

I

(Rättsakter vilkas publicering är obligatorisk)

KOMMISSIONENS DIREKTIV 2001/59/EG

av den 6 augusti 2001

om anpassning till tekniska framsteg för tjugotonde gången av rådets direktiv 67/548/EEG om tillnärmning av lagar och andra författningar om klassificering, förpackning och märkning av farliga ämnen

(Text av betydelse för EES)

EUROPEISKA GEMENSKAPERNAS KOMMISSION HAR ANTAGIT
DETTA DIREKTIV

med beaktande av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,

med beaktande av rådets direktiv 67/548/EEG av den 27 juni 1967 om tillnärmning av lagar och andra författningar om klassificering, förpackning och märkning av farliga ämnen ⁽¹⁾, senast ändrat genom kommissionens direktiv 2000/33/EG ⁽²⁾, särskilt artikel 28 i detta, och

av följande skäl:

- (1) Bilaga I till direktiv 67/548/EEG innehåller en förteckning över farliga ämnen samt uppgifter om klassificering och märkning av varje ämne. Det nuvarande vetenskapliga och tekniska kunskapsläget har visat att förteckningen över farliga ämnen i den bilagan bör anpassas till de tekniska framstegen. I synnerhet måste den finska och svenska nomenklaturen tas med i tabellerna A och B i förordet till bilaga I. I vissa språkversioner av direktivet är det också nödvändigt att göra tekniska ändringar i vissa delar av förordet i bilaga I. Det är lämpligt att offentliggöra en uppdaterad och omarbetad version av förordet till bilaga I. Dessutom bör själva förteckningen uppdateras så att den omfattar nya ämnen som anmälts och fler existerande ämnen. Beteckning, nomenklatur, klassificering, märkning och/eller koncentrationsgränser för vissa ämnen bör ändras för att spegla det ökade tekniska kunskapsläget. Tre poster bör utgå från förteckningen eftersom de ämnen som är upptagna där omfattas av andra poster.
- (2) Bilaga II till direktiv 67/548/EEG innehåller en förteckning över farosymboler och farobeteckningar för farliga ämnen och preparat. Bilaga III till direktiv 67/548/EEG innehåller en förteckning över de riskfraser som tilldelats

farliga ämnen och preparat. Bilaga IV till direktiv 67/548/EEG innehåller en förteckning över de skyddsfraser som tilldelats farliga ämnen och preparat. Finsk och svensk text måste tas med i bilagorna II, III och IV. I vissa språkversioner av direktivet är det nödvändigt att göra tekniska ändringar i vissa delar av bilagorna II, III och IV. Det är lämpligt att offentliggöra en uppdaterad och omarbetad version av bilagorna II, III och IV.

- (3) Enligt artikel 1 i Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/33/EG ⁽³⁾ får Sverige från och med den 1 januari 1999 till och med den 31 december 2000 kräva att den ytterligare R-frasen R340, som inte förtecknas i bilaga III, används för ämnen som klassificeras som cancerframkallande i kategori 3 i stället för R-fras R40. Medlemsstaternas experter har samtyckt till att ändra texten i R-fras R40 så att den betecknar cancerframkallande ämnen i kategori 3. En ny R-fras R68 bör läggas till i bilaga III, vilken innehåller den ursprungliga texten till R-fras R40 för klassificering och märkning av mutagena ämnen i kategori 3 och hälsoskadliga ämnen som förtecknas i bilaga I. När R40 anges i klassificerings-, märknings- och koncentrationsgränshänvisningarna i bilaga I bör dessa hänvisningar därför ändras för sådana mutagena ämnen i kategori 3 och hälsoskadliga ämnen.

- (4) I bilaga V till direktiv 67/548/EEG anges metoder för bestämning av fysikalisk-kemiska egenskaper, toxicitet och ekotoxicitet hos ämnen och preparat. Det är nödvändigt att anpassa bilagan till den tekniska utvecklingen. I enlighet med rådets direktiv 86/609/EEG ⁽⁴⁾ bör man sträva efter att begränsa antalet djur som används för försöksändamål. Avsnitt B.1 bör därför utgå, eftersom det finns alternativa metoder som innebär att färre djur används. Man bör härvid särskilt uppmärksamma sådana vedertagna metoder som rekommenderas av behöriga internationella organisationer. Metoderna för bestämning av subkronisk oral toxicitet i avsnitten B.26 och B.27 bör därför ändras och avsnitten C.14–C.20 om

⁽¹⁾ EGT L 196, 16.8.1967, s. 1.

⁽²⁾ EGT L 136, 8.6.2000, s. 90.

⁽³⁾ EGT L 199, 30.7.1999, s. 57.

⁽⁴⁾ EGT L 358, 18.12.1986, s. 1.

miljötoxicitet bör läggas till i bilaga V. I vissa språkversioner är det nödvändigt att göra tekniska ändringar i vissa delar av bilaga V.

- (5) Bilaga VI till direktiv 67/548/EEG innehåller riktlinjer för klassificering och märkning av farliga ämnen och preparat. Det är nödvändigt att anpassa bilagan till de tekniska framstegen. I vissa språkversioner av direktivet är det nödvändigt att göra tekniska ändringar i vissa delar av bilaga VI. Vissa delar måste offentliggöras på finska och svenska. Det är lämpligt att offentliggöra en uppdaterad och omarbetad version av bilaga VI som innehåller hänvisningar till Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/45/EG av den 31 maj 1999 om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar om klassificering, förpackning och märkning av farliga preparat ⁽¹⁾.
- (6) Enligt bestämmelserna i direktiv 67/548/EEG skall nya ämnen som släpps ut på marknaden anmälas till medlemsstaternas behöriga myndigheter genom inlämning av viss information och teknisk dokumentation. För ämnen som tillhandahålls för att konsumeras i en strikt kontrollerad kemisk reaktion (mellanprodukter med begränsad exponering) är det tekniskt motiverat och lämpligt att definiera ett reducerat testprogram (RTP). Med hjälp av nuvarande tekniska kunskap kan man garantera en minimal exponering för människor och miljö genom fullständig inneslutna processer.
- (7) Den tekniska dokumentationen bör innehålla ett testprogram för mellanprodukter med begränsad exponering som ger nödvändig information för att bedöma den förutsebara risken för människor och miljö. Innehållet i denna tekniska dokumentation bör anges i bilaga VII, och ytterligare tester och undersökningar som kan krävas för mellanprodukter med begränsad exponering som släpps ut på marknaden i stora volymer bör anges i bilaga VIII.
- (8) Kriterierna för anmälan av mellanprodukter med begränsad exponering kan behöva ändras mot bakgrund av de tekniska framstegen och erfarenheten från sådana anmälningar som har gjorts i enlighet med de nya särskilda krav som fastställs i detta direktiv.
- (9) De åtgärder som föreskrivs i detta direktiv är förenliga med yttrandet från Kommittén för anpassning till tekniska framsteg av direktiv som syftar till att undanröja tekniska handelshinder avseende farliga ämnen och preparat.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Direktiv 67/548/EEG ändras på följande sätt:

⁽¹⁾ EGT L 200, 30.7.1999, s. 1.

1. Bilaga I skall ändras på följande sätt:
 - a) Tabellerna A och B i förordet till bilaga I skall omfatta den finska och svenska nomenklaturen. I vissa språkversioner av direktivet skall tekniska ändringar göras i vissa delar av förordet och i tabellerna A och B. Förordet och tabellerna A och B skall ersättas med bilaga IA till detta direktiv.
 - b) Uppgifterna som förtecknas i bilaga 1B till detta direktiv skall ersätta motsvarande uppgifter.
 - c) Uppgifterna som förtecknas i bilaga 1C till detta direktiv skall läggas till.
 - d) Uppgifterna i bilaga 1D till detta direktiv skall utgå.
 - e) Uppgifterna i bilaga 1E till detta direktiv skall ändras på så sätt att klassificeringshänvisningen "Muta. Cat. 3; R40" ersätts med "Muta. Cat. 3; R68" och märkningshänvisningen till R40 med R68.
 - f) Uppgifterna i bilaga 1F till detta direktiv skall ändras på så sätt att klassificeringshänvisningen till "Xn; R40" ersätts med "Xn; R68" och märkningshänvisningen till R40 med R68.
 - g) Uppgifterna i bilaga 1G till detta direktiv skall ändras på så sätt att klassificeringshänvisningen till "Xn; R40/20/21/22" ersätts med "Xn; R68/20/21/22".
 - h) Uppgifterna i bilaga 1H till detta direktiv skall ändras på så sätt att koncentrationsgränshänvisningen till "Xn; R20/21/22-40/20/21/22" ersätts med "Xn; R20/21/22-68/20/21/22".
 - i) Uppgifterna i bilaga 1I till detta direktiv skall ändras på så sätt att klassificeringshänvisningen till "Muta. Cat. 3; R40" ersätts med "Muta. Cat. 3; R68".
 - j) Uppgifterna i bilaga 1J till detta direktiv skall ändras på så sätt att klassificeringshänvisningen till "Muta. Cat. 3; R40" ersätts med "Muta. Cat. 3; R68" och att R68 läggs till i märkningen.
2. Bilaga II skall omfatta de svenska och finska versionerna samt tekniska ändringar i vissa språkversioner. Bilaga II skall därför ersättas av bilaga 2 till detta direktiv.
3. Bilaga III skall omfatta de svenska och finska versionerna samt tekniska ändringar i vissa språkversioner. Bilaga III skall därför ersättas av bilaga 3 till detta direktiv.
4. Bilaga IV skall omfatta de svenska och finska versionerna samt tekniska ändringar i vissa språkversioner. Bilaga IV skall därför ersättas av bilaga 4 till detta direktiv.

5. Bilaga V skall ändras på följande sätt:

Artikel 2

- a) Avsnitt B.1 skall utgå.
 - b) I den engelska versionen skall rubriken på avsnitt B.13/14 ersättas med texten i bilaga 5A.
 - c) I den franska versionen skall punkt 1.4.2.2 sista meningen av avsnitt B.39 ersättas med texten i bilaga 5B.
 - d) I den engelska versionen skall ekvationen i punkt 1.7.1.6 sista meningen av avsnitt B.41 ersättas med texten i bilaga 5C.
 - e) Testmetoden avseende subkronisk oral toxicitet på gnagare skall ändras i enlighet med bilaga 5D till detta direktiv som skall ersätta avsnitt B.26.
 - f) Testmetoden avseende subkronisk oral toxicitet på icke-gnagare skall ändras i enlighet med bilaga 5E till detta direktiv som skall ersätta avsnitt B.27.
 - g) De sju nya testmetoderna avseende miljötoxicitet i bilaga 5F till detta direktiv skall införas i del C.
6. Bilaga VI skall omfatta de svenska och finska versionerna samt tekniska ändringar i vissa språkversioner och ytterligare, mer ingående tekniska uppdateringar. Bilaga VI skall därför ersättas av bilaga 6 till detta direktiv.
7. Bilaga VII.A skall omfatta teknisk dokumentation som innehåller ett testprogram för mellanprodukter med begränsad exponering; dokumentationen skall ge nödvändig information för att bedöma den förutsebara risken för människor och miljö. Bilaga VII.A skall därför ändras på följande sätt:
- a) Texten i bilaga 7A till detta direktiv skall föras in framför avsnitt 0 i bilaga VII.A.
 - b) Texten i bilaga 7B till detta direktiv skall föras in i slutet av bilaga VII.A.
8. Bilaga VIII skall omfatta ytterligare tester och undersökningar som kan krävas för mellanprodukter med begränsad exponering som släpps ut på marknaden i större volymer. Bilaga VIII skall därför ändras på följande sätt:
- a) Texten i bilaga 8A till detta direktiv skall föras in mellan "Nivå 1" och "Fysikalisk-kemiska undersökningar" i bilaga VIII.
 - b) Texten i bilaga 8B till detta direktiv skall föras in mellan "Nivå 2" och "Toxikologiska undersökningar" i bilaga VIII.

1. Medlemsstaterna skall anta och offentliggöra de lagar och andra författningar som är nödvändiga för att följa detta direktiv före den 30 juli 2002. De skall genast underrätta kommissionen om detta.

2. Medlemsstaterna skall tillämpa de lagar och andra författningar som avses i föregående stycke

a) senast från och med den 30 juli 2002 för farliga ämnen,

b) från och med den 30 juli 2002 för preparat som inte omfattas av rådets direktiv 91/414/EEG ⁽¹⁾ eller Europaparlamentets och rådets direktiv 98/8/EG ⁽²⁾,

c) från och med den 30 juli 2004 för preparat som omfattas av direktiv 91/414/EEG eller direktiv 98/8/EG.

De skall genast underrätta kommissionen om detta.

När en medlemsstat antar dessa bestämmelser skall de innehålla en hänvisning till detta direktiv eller åtföljas av en sådan hänvisning när de offentliggörs. Närmare föreskrifter om hur hänvisningen skall göras skall varje medlemsstat själv utfärda.

3. Medlemsstaterna skall till kommissionen överlämna texterna till de centrala bestämmelser i nationell lagstiftning som de antar inom det område som omfattas av detta direktiv och en tabell där detta direktiv jämförs med de nationella bestämmelser som antagits.

Artikel 3

Detta direktiv träder i kraft den tredje dagen efter det att det offentliggjorts i *Europeiska gemenskapernas officiella tidning*.

Artikel 4

Detta direktiv riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den 6 augusti 2001.

På kommissionens vägnar

Margot WALLSTRÖM

Ledamot av kommissionen

⁽¹⁾ EGT L 230, 19.8.1991, s. 1.

⁽²⁾ EGT L 123, 24.4.1998, s. 1.

BILAGA 1A

FÖRORD TILL BILAGA I

Inledning

Bilaga I är en förteckning över farliga ämnen för vilka en harmoniserad klassificering och märkning har överenskomits på gemenskapsnivå i enlighet med förfarandet i artikel 4.3 i detta direktiv.

Numrering av ämnen

Ämnena i bilaga I ordnas efter atomnumret för det grundämne som är mest karakteristiskt för ämnets egenskaper. En förteckning över de kemiska grundämnena, ordnade efter atomnummer, visas i tabell A. Organiska ämnen har på grund av sin mångfald inordnats i klasser enligt tabell B.

Indexnumret för varje ämne är en talföljd av typen ABC-RST-VW-Y där

- ABC antingen är det mest karakteristiska grundämnets atomnummer (föregånget av en eller två nollor för att fylla ut sekvensen) eller för organiska ämnen ett nummer som anger vilken klass av organiska ämnen det tillhör,
- RST är en löpande numrering av ämnena i ABC-sekvensen,
- VW anger i vilken form ämnena produceras eller släpps ut på marknaden,
- Y är en kontrollsiffra i enlighet med ISBN-metoden (International Standard Book Number).

Exempelvis är numret för natriumklorat 017-005-00-9.

För farliga ämnen i den europeiska förteckningen över befintliga saluförda kemiska ämnen (Einecs) (EGT C 146 A, 15.6.1990) anges Einecs-numret. Detta är ett sju­siffrigt nummer av typen XXX-XXX-X som börjar med 200-001-8.

För farliga ämnen som anmäls i enlighet med bestämmelserna i detta direktiv anges ämnets nummer i den europeiska förteckningen över anmälda ämnen (Elincs). Detta är ett sju­siffrigt nummer av typen XXX-XXX-X som börjar med 400-010-9.

För farliga ämnen i förteckningen över "Före detta polymerer" (dokument, Byrån för Europeiska gemenskapernas officiella publikationer, 1997. ISBN 92-827-8995-0) anges "före detta polymer"-numret. Detta är ett sju­siffrigt nummer av typen XXX-XXX-X som börjar med 500-001-0.

CAS-numret (Chemical Abstracts Service) anges också i syfte att underlätta identifieringen av ämnet. Det bör noteras att Einecs-numret innefattar både vattenfria och vattenhaltiga former av ett ämne medan det ofta finns olika CAS-nummer för vattenfria och vattenhaltiga former. Det CAS-nummer som anges avser i samtliga fall endast den vattenfria formen och CAS-numret beskriver därför inte alltid ämnet lika exakt som Einecs-numret.

Einecs-, Elincs-, "före detta polymer"- eller CAS-numren anges vanligtvis inte för ämnesgrupper som omfattar mer än fyra individuella ämnen.

Nomenklatur

Om det är möjligt betecknas farliga ämnen med sina Einecs-, Elincs- eller "före detta polymer"-namn. Andra ämnen som inte förtecknas i Einecs, Elincs eller i förteckningen över "före detta polymerer" betecknas med ett internationellt erkänt kemiskt namn (t.ex. ISO, IUPAC). I vissa fall anges dessutom ett trivialnamn.

Orenheter, tillsatsämnen och mindre beståndsdelar anges normalt inte, om de inte bidrar väsentligt till klassificeringen av ämnet.

Vissa ämnen beskrivs som en blandning av A och B. Detta avser en bestämd blandning. I vissa fall då det är nödvändigt för att karakterisera det ämne som släpps ut på marknaden, anges proportionerna för de viktigaste ämnena i blandningen.

För vissa ämnen anges en bestämd renhetsgrad. Ämnen som innehåller en högre andel aktiva beståndsdelar (t.ex. organiska peroxider) anges inte i bilaga I och kan ha andra farliga egenskaper (t.ex. vara explosiva). Om särskilda koncentrationsgränser anges gäller dessa det eller de ämnen som anges i förteckningen. Särskilt i fråga om blandningar av ämnen, eller ämnen som beskrivs med en bestämd renhetsgrad, avser dessa gränser ämnet enligt beskrivningen i bilaga I och inte det rena ämnet.

Enligt artikel 23.2 a krävs i fråga om ämnen som anges i bilaga I att det ämnesnamn som används på etiketten skall vara en av de benämningar som anges i bilagan. För vissa ämnen har ytterligare uppgifter lagts till inom parentes i syfte att underlätta identifieringen av dessa ämnen. Dessa ytterligare uppgifter behöver inte tas med på etiketten.

För vissa ämnen anges en hänvisning till orenheter. Ett exempel är indexnummer 607-190-00-X: metylakrylamidometoxiacetat (innehållande $\geq 0,1$ % akrylamid). I dessa fall utgör hänvisningen inom parentes en del av namnet och skall tas med på etiketten.

Ibland hänvisas också till ämnesgrupper. Ett exempel är indexnummer 006-007-00-5: "vätecyanid (salter av ...), med undantag av komplexa cyanider som ferrocyanider, ferricyanider och kvicksilveroxicyanid". I fråga om enskilda ämnen som ingår i dessa grupper skall Eines-namnet eller ett annat internationellt erkänt namn användas.

Format

För varje ämne i bilaga I lämnas följande uppgifter:

a) *Klassificering:*

- i) Klassificeringen innebär att ett ämne placeras i en eller flera faroklasser (enligt definitionen i artikel 2.2 i rådets direktiv 92/32/EEG (EGT L 154, 5.6.1992, s. 1)) och tilldelas en eller flera riskfraser. Klassificeringen påverkar inte bara märkningen utan också annan lagstiftning om farliga ämnen.
- ii) Klassificeringen i varje faroklass anges i allmänhet genom en benämning för faroklassen samt en eller flera riskfraser. I vissa fall (t.ex. i fråga om ämnen som klassificeras som brandfarliga och allergiframkallande och vissa ämnen som klassificeras som miljöfarliga) visas dock endast riskfrasen.
- iii) Följande benämningar används för de olika faroklasserna:
 - Explosivt: E.
 - Oxiderande: O.
 - Extremt brandfarligt: F+.
 - Mycket brandfarligt: F.
 - Brandfarligt: R10.
 - Mycket giftig: T+.
 - Giftig: T.
 - Hälsoskadlig: Xn.
 - Frätande: C.
 - Irriterande: Xi.
 - Allergiframkallande: R42 och/eller R43.
 - Cancerframkallande: Carc. Cat. ⁽¹⁾.
 - Mutagen: Muta. Cat. ⁽¹⁾.
 - Reproduktionstoxisk: Repr. Cat. ⁽¹⁾.
 - Miljöfarlig: N och/eller R52, R53, R59.
- iv) Ytterligare riskfraser som har tilldelats för att beskriva andra egenskaper (se punkt 2.2.6 och 3.2.8 i märkningsvägledningen) visas trots att de inte formellt är en del av klassificeringen.

⁽¹⁾ För cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska ämnen anges tillämplig kategori (dvs. 1, 2 eller 3).

b) *Märkning*, innefattande:

- i) Den bokstav som ämnet tilldelats i enlighet med bilaga II (jfr artikel 23.2 c) och som är en benämning för farosymbolen och farobeteckningen (om sådana tilldelats).
- ii) De riskfraser angivna med bokstaven R, följd av ett nummer som anger de särskilda riskerna i enlighet med bilaga III (se artikel 23.2 d). Siffrorna skiljs åt antingen genom
 - ett bindestreck för separat angivelse av olika risker (R), eller
 - ett snedstreck som innebär att riskfraserna skall kombineras till en sammansatt fras i enlighet med bilaga III.
- iii) De skyddsfraser angivna med bokstaven S, följd av ett nummer som anger de rekommenderade skyddsanvisningarna i enlighet med bilaga IV (se artikel 23.2 e). Även här skiljs siffrorna åt antingen genom bindestreck eller snedstreck. De rekommenderade skyddsanvisningarnas betydelse framgår av bilaga IV. De angivna skyddsanvisningarna är endast tillämpliga på ämnen; i fråga om preparat väljs fraser i enlighet med sedvanliga bestämmelser.

Observera att vissa S-fraser är obligatoriska i fråga om vissa farliga ämnen och preparat som säljs till allmänheten.

S1, S2 och S45 är obligatoriska för alla mycket giftiga, giftiga och frätande ämnen och preparat som säljs till allmänheten.

S2 och S46 är obligatoriska för alla andra farliga ämnen och preparat som säljs till allmänheten, med undantag av dem som endast klassificeras som miljöfarliga.

Skyddsfraserna S1 och S2 visas inom parentes i bilaga I och får endast utelämnas på etiketten om ämnet eller preparatet uteslutande säljs för industriellt bruk.

c) *Koncentrationsgränserna* och därtill knutna klassificeringar som är nödvändiga för att klassificera farliga preparat som innehåller ämnet i enlighet med direktiv 1999/45/EG.

Om inte annat anges är koncentrationsgränserna ämnets andel i viktprocent, beräknad i relation till preparatets totalvikt.

Om inga koncentrationsgränser anges skall de koncentrationsgränser som framgår av bilaga II till Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/45/EG (EGT L 200, 30.7.1999, s. 1) användas vid tillämpning av den konventionella metoden för bedömning av hälsorisker, och de koncentrationsgränser som framgår av bilaga III till samma direktiv vid tillämpning av den konventionella metoden för bedömning av miljörisker.

Allmänna anmärkningar*Ämnesgrupper*

I bilaga I anges en rad ämnesgrupper. I dessa fall skall klassificerings- och märkningskraven tillämpas på alla ämnen som omfattas av beskrivningen och som släpps ut på marknaden, om de är förtecknade i EINECS eller ELINCS. Om ett ämne som ingår i en ämnesgrupp uppträder som orenhet i ett annat ämne skall de klassificerings- och märkningskrav som beskrivs för ämnesgruppen beaktas vid märkningen av ämnet.

I vissa fall finns det klassificerings- och märkningskrav för enskilda ämnen som annars skulle ingå i en ämnesgrupp. I sådana fall anges ämnet särskilt i bilaga I och ämnesgruppen förses med anmärkningen "utom sådana som är upptagna på annat ställe i bilagan".

I vissa fall kan enskilda ämnen ingå i mer än en ämnesgrupp. Blyoxalat (EINECS-nr 212-413-5) ingår till exempel både i gruppen blyföreningar (indexnummer 082-001-00-6) och i gruppen salter av oxalsyra (607-007-00-3). Märkningen av ämnet återspeglar i dessa fall märkningen för var och en av de två ämnesgrupperna. I de fall där samma fara klassificeras på olika sätt skall den strängare klassificeringen användas på ämnets etikett (se anmärkning A nedan).

Med salter (oavsett beteckning) i bilaga I avses både vattenfria och vattenhaltiga salter, om inte annat uttryckligen anges.

Ämnen med Elincs-nummer

Ämnen med Elincs-nummer i bilaga I har anmälts i enlighet med bestämmelserna i detta direktiv. Tillverkare eller importörer som tidigare inte har anmält dessa ämnen skall hänvisa till bestämmelserna i detta direktiv om de avser att släppa ut dessa ämnen på marknaden.

Förklaring till anmärkningarna om identifiering, klassificering och märkning av ämnen*Anmärkning A:*

Ämnesnamnet på etiketten skall överensstämma med en av de benämningar som anges i bilaga I (se artikel 23.2 a).

I bilaga I används ibland allmänna beskrivningar som "föreningar" eller "salter". I sådana fall är tillverkare eller annan person som släpper ut ett sådant ämne på marknaden skyldig att ange korrekt namn på etiketten efter att ha tagit avsnittet "Nomenklatur" i förordet i beaktande.

Exempel: för BeCl_2 (Einecs-nr 232-116-4) berylliumklorid.

I direktivet krävs också att de farosymboler, farobeteckningar samt R- och S-fraser som används för varje ämne skall vara de som anges i bilaga I (artikel 23.2 c, d och e).

För ämnen som tillhör en viss ämnesgrupp i bilaga I skall de farosymboler, farobeteckningar samt R- och S-fraser som används för varje ämne vara de som anges för denna grupp i bilaga I.

För ämnen som tillhör mer än en ämnesgrupp i bilaga I skall de farosymboler, farobeteckningar samt R- och S-fraser som används för varje ämne vara de som anges för båda dessa grupper i bilaga I. I de fall där två olika klassificeringar för samma ämne anges för de båda grupperna skall den strängare faroklassificeringen användas.

Exempel:

För ämne AB — ingen separat post i bilaga I:

Ämnesgrupp i bilaga I för föreningar av A:

Repr. Cat. 1; R61 Repr. Cat. 3; R62 Xn; R20/22 R33 N; R50-53

Ämnesgrupp i bilaga I för föreningar av B:

Carc. Cat.1; R45 T; R23/25 N; R51-53.

Ämnet AB skall således klassificeras på följande sätt:

Carc. Cat. 1; R45 Repr. Cat. 1; R61 Repr. Cat. 3; R62 T; R23/25 R33 N; R50-53.

Anmärkning B:

Vissa ämnen (t.ex. syror och baser) släpps ut på marknaden i vattenlösningar med olika koncentrationer och dessa lösningar kräver därför olika märkning eftersom riskerna varierar med olika koncentrationer.

I bilaga I används för ämnen med anmärkning B en allmän beteckning, t.ex.: "salpetersyra ...%".

I sådana fall skall tillverkaren eller varje annan person som släpper ut ett sådant ämne i vattenlösning på marknaden ange koncentrationen i procent på etiketten.

Exempel: salpetersyra 45 %.

Om inte annat anges, förutsätts det att koncentrationen anges i viktprocent.

Kompletterande uppgifter (t.ex. specifik vikt, grader Baumé) eller en beskrivning (t.ex. rykande eller is-) får anges.

Anmärkning C:

Vissa organiska ämnen kan släppas ut på marknaden antingen som givna isomerer eller som en blandning av flera isomerer.

I bilaga I används ibland en allmän beteckning, t.ex.: "xlenol".

I sådana fall skall tillverkaren eller varje annan person som släpper ut ämnet på marknaden ange på etiketten om ämnet är en given isomer (a) eller en blandning av isomerer (b).

Exempel: (a) 2,4-dimetylfenol

(b) xlenol (blandning av isomerer).

Anmärkning D:

Vissa ämnen som lätt genomgår spontan polymerisering eller sönderfall släpps vanligen ut på marknaden i stabiliserad form. Det är i denna form som de förtecknas i bilaga I till detta direktiv.

Emellertid släpps sådana ämnen ibland ut på marknaden i icke-stabiliserad form. I sådana fall skall tillverkaren eller varje annan person som släpper ut ett sådant ämne på marknaden ange dess namn, följt av "ej stabiliserad" på etiketten.

Exempel: Metakrylsyra (ej stabiliserad).

Anmärkning E:

Ämnen med särskilda hälsoeffekter (jfr avsnitt 4 i bilaga VI) som är klassificerade som cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska i kategori 1 eller 2, och som även är klassificerade som mycket giftiga (T+), giftiga (T) eller hälsoskadliga (Xn), har tilldelats anmärkning E. För dessa ämnen skall ordet "Även" föregå riskfraserna R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R39, R68 (hälsoskadlig), R48 och R65 och samtliga kombinationer av dessa.

Exempel: R45-23 "Kan ge cancer. Även giftigt vid inandning."

R46-27/28 "Kan ge ärftliga genetiska skador. Även mycket giftigt vid hudkontakt och förtäring."

Anmärkning F:

Detta ämne kan innehålla en stabilisator. Om stabilisatorn ändrar ämnets farliga egenskaper, vilka anges i bilaga I, skall ämnet märkas i enlighet med bestämmelserna om märkning av farliga preparat.

Anmärkning G:

Detta ämne kan släppas ut på marknaden i explosiv form. Det skall då utvärderas med lämpliga testmetoder och ämnets explosiva egenskaper skall anges på etiketten.

Anmärkning H:

Den klassificering och märkning som anges för detta ämne gäller endast för den eller de farliga egenskaper som anges genom riskfrasen, i kombination med angiven faroklass. Kraven i artikel 6 i detta direktiv på tillverkare, distributörer och importörer av detta ämne skall tillämpas på alla andra aspekter av klassificering och märkning. Den slutliga etiketten skall uppfylla kraven i avsnitt 7 i bilaga VI till detta direktiv.

Denna anmärkning gäller vissa kol- och oljebaserade ämnen samt vissa ämnesgrupper som anges i bilaga I.

Anmärkning J:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om det kan visas att det innehåller mindre än 0,1 viktprocent bensen (Einecs-nr 200-753-7). Denna anmärkning gäller endast vissa komplexa kol- och oljebaserade ämnen som anges i bilaga I.

Anmärkning K:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om det kan visas att det innehåller mindre än 0,1 viktprocent 1,3-butadien (Einecs-nr 203-450-8). Om ämnet inte klassificeras som cancerframkallande skall åtminstone S-fraserna (2-)9-16 användas. Denna anmärkning gäller endast vissa komplexa kol- och oljebaserade ämnen som anges i bilaga I.

Anmärkning L:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om det kan visas att det innehåller mindre än 3 % DMSO-extrakt, mätt enligt IP 346. Denna anmärkning gäller endast vissa komplexa kol- och oljebaserade ämnen som anges i bilaga I.

Anmärkning M:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om det kan visas att det innehåller mindre än 0,005 viktprocent benso[a]pyren (Einecs-nr 200-028-5). Denna anmärkning gäller endast vissa komplexa kol- och oljebaserade ämnen som anges i bilaga I.

Anmärkning N:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om hela raffineringsförloppet är känt och det kan visas att det ämne från vilket det framställts inte är cancerframkallande. Denna anmärkning gäller endast vissa komplexa kol- och oljebaserade ämnen som anges i bilaga I.

Anmärkning P:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om det kan visas att det innehåller mindre än 0,1 viktprocent bensen (Einecs-nr 200-753-7).

Om ämnet klassificeras som cancerframkallande skall även anmärkning E tillämpas.

Om ämnet inte klassificeras som cancerframkallande skall åtminstone S-fraserna (2-)23-24-62 användas.

Denna anmärkning gäller endast vissa komplexa kol- och oljebaserade ämnen som anges i bilaga I.

Anmärkning Q:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om det kan visas att det uppfyller ett av följande villkor:

- Ett korttidstest för att bestämma den biologiska beständigheten vid inhalation har visat att fibrer längre än 20 µm har en viktad halveringstid på mindre än 10 dagar.
- Ett korttidstest för att bestämma den biologiska beständigheten vid intratrakeal instillation har visat att fibrer längre än 20 µm har en viktad halveringstid på mindre än 40 dagar.
- Ett lämpligt intraperitonealt test har inte givit belägg för förhöjd cancerogenitet.
- Frånvaro av relevant patogenitet eller neoplastiska förändringar i ett lämpligt långtidsinhalationstest.

Anmärkning R:

Ämnet behöver inte klassificeras som cancerframkallande om fibrerna har en längdviktad geometrisk genomsnittlig diameter minus två geometriska standardavvikelser större än 6 µm.

Anmärkning S:

Detta ämne måste inte alltid märkas i enlighet med artikel 23. Se avsnitt 8 i bilaga VI.

Förklaringar till anmärkningarna om märkning av preparat

De anmärkningar som anges till höger om koncentrationsgränserna har följande betydelse:

Anmärkning 1:

Den angivna koncentrationen eller, om sådan uppgift saknas, den generella koncentrationsgränsen i enlighet med direktiv 1999/45/EG är viktprocenten för det metalliska grundämnet, beräknad i relation till preparatets totalvikt.

Anmärkning 2:

Den angivna koncentrationen av isocyanater är viktprocenten för den fria monomeren, beräknad i relation till preparatets totalvikt.

Anmärkning 3:

Den angivna koncentrationen är viktprocenten för kromatjoner lösta i vatten, beräknad i relation till preparatets totalvikt.

Anmärkning 4:

Preparat som innehåller dessa ämnen skall klassificeras som hälsoskadliga med R65 om de uppfyller kriterierna i punkt 3.2.3 i bilaga VI.

Anmärkning 5:

Koncentrationsgränserna för ämnen i gasform uttrycks i volymprocent.

Anmärkning 6:

Preparat som innehåller dessa ämnen skall tilldelas riskfras R67 om de uppfyller kriterierna i punkt 3.2.8 i bilaga VI.

Denna anmärkning är ej längre tillämplig från det datum då kriterierna för användning av R67 i direktiv 1999/45/EG träder i kraft.

TABLA A — TABEL A — TABELLE A — ΠΙΝΑΚΑΣ Α — TABLE A — TABLEAU A — TABELLA A — TABEL A —
TABELA A — TABELL A — TAULUKKO A

Lista de los elementos químicos clasificados por su número atómico (Z)

Liste over grundstoffer, ordnet efter deres atomvægt (Z)

Liste der chemischen Elemente, geordnet nach der Ordnungszahl (Z)

Κατάλογος χημικών στοιχείων ταξινομημένων σύμφωνα με τον ατομικό τους αριθμό (Z)

List of chemical elements listed according to their atomic number (Z)

Liste des éléments chimiques classés selon leur numéro atomique (Z)

Elenco degli elementi chimici ordinati secondo il loro numero atomico (Z)

Lijst van chemische elementen, gerangschikt naar atoomgewicht (Z)

Lista dos elementos químicos ordenados segundo o seu número atómico (Z)

Lista över grundämnen, ordnade efter deras atomnummer (Z)

Alkuaineiden luettelo järjestyksluvun mukaan (Z)

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
1	H	Wasserstoff	Hydrogen (brint)	Υδρογόνο	Hydrogen	Hidrógeno	Hydrogène	Idrogeno	Waterstof	Hidrogénio	Väte	Vety
2	He	Helium	Helium	Ήλιο	Helium	Helio	Hélium	Elio	Helium	Hélio	Helium	Helium
3	Li	Lithium	Lithium	Λίθιο	Lithium	Litio	Lithium	Litio	Lithium	Lítio	Litium	Litium
4	Be	Beryllium	Beryllium	Βηρύλλιο	Beryllium	Berilio	Béryllium (Glucinium)	Berillio	Beryllium	Berílio	Beryllium	Beryllium
5	B	Bor	Bor	Βόριο	Boron	Boro	Bore	Boro	Boor	Boro	Bor	Boori
6	C	Kohlenstoff	Carbon (kulstof)	Άνθρακας	Carbon	Carbono	Carbone	Carbonio	Koolstof	Carbono	Kol	Hiili
7	N	Stickstoff	Nitrogen	Άζωτο	Nitrogen	Nitrógeno	Azote	Azoto	Stikstof	Azoto	Kväve	Typpi
8	O	Sauerstoff	Oxygen (ilt)	Όξυγόνο	Oxygen	Oxígeno	Oxygène	Ossigeno	Zuurstof	Oxigénio	Syre	Happi
9	F	Fluor	Fluor	Φθόριο	Fluorine	Flúor	Fluor	Fluoro	Fluor	Flúor	Fluor	Fluori
10	Ne	Neon	Neon	Νέον	Neon	Neón	Néon	Neon	Neon	Néon	Neon	Neon
11	Na	Natrium	Natrium	Νάτριο	Sodium	Sodio	Sodium	Sodio	Natrium	Sódio	Natrium	Natrium
12	Mg	Magnesium	Magnesium	Μαγνήσιο	Magnesium	Magnesio	Magnésium	Magnesio	Magnesium	Magnésio	Magnesium	Magnesium
13	Al	Aluminium	Aluminium	Αργίλιο	Aluminium	Aluminio	Aluminium	Alluminio	Aluminium	Alumínio	Aluminium	Alumiini
14	Si	Silicium	Silicium	Πυρίτιο	Silicon	Silicio	Silicium	Silicio	Silicium	Silício	Kisel	Pii
15	P	Phosphor	Phosphor	Φώσφορος	Phosphorus	Fósforo	Phosphore	Fosforo	Fosfor	Fósforo	Fosfor	Fosfori
16	S	Schwefel	Svovl	Θείο	Sulphur	Azufre	Soufre	Zolfo	Zwavel	Enxofre	Svavel	Rikki
17	Cl	Chlor	Chlor	Χλώριο	Chlorine	Cloro	Chlore	Cloro	Chloor	Cloro	Klor	Kloori
18	Ar	Argon	Argon	Αργό	Argon	Argón	Argon	Argon	Argon	Árgon	Argon	Argon
19	K	Kalium	Kalium	Κάλιο	Potassium	Potasio	Potassium	Potassio	Kalium	Potássio	Kalium	Kalium
20	Ca	Calcium	Calcium	Ασβέστιο	Calcium	Calcio	Calcium	Calcio	Calcium	Cálcio	Kalcium	Kalsium

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
21	Sc	Scandium	Scandium	Σκάνδιο	Scandium	Escandio	Scandium	Scandio	Scandium	Escândio	Skandium	Skandium
22	Ti	Titan	Titan	Τιτάνιο	Titanium	Titanio	Titane	Titanio	Titaan	Titânio	Titan	Titaani
23	V	Vanadium	Vanadium	Βανάδιο	Vanadium	Vanadio	Vanadium	Vanadio	Vanadium	Vanádio	Vanadin	Vanadiini
24	Cr	Chrom	Chrom	Χρώμιο	Chromium	Cromo	Chrome	Cromo	Chroom	Crómio	Krom	Kromi
25	Mn	Mangan	Mangan	Μαγγάνιο	Manganese	Manganeso	Manganèse	Manganese	Mangaan	Manganês	Mangan	Mangaani
26	Fe	Eisen	Jern	Σίδηρος	Iron	Hierro	Fer	Ferro	Ijzer	Ferro	Järn	Rauta
27	Co	Kobalt	Cobalt	Κοβάλτιο	Cobalt	Cobalto	Cobalt	Cobalto	Kobalt	Cobalto	Kobolt	Koboltti
28	Ni	Nickel	Nikkel	Νικέλιο	Nickel	Níquel	Nickel	Nichel	Nikkel	Níquel	Nickel	Nikkeli
29	Cu	Kupfer	Kobber	Χαλκός	Copper	Cobre	Cuivre	Rame	Koper	Cobre	Koppar	Kupari
30	Zn	Zink	Zink	Ψευδάργυρος	Zinc	Cinc	Zinc	Zinco	Zink	Zinco	Zink	Sinkki
31	Ga	Gallium	Gallium	Γάλλιο	Gallium	Galio	Gallium	Gallio	Gallium	Gálio	Gallium	Gallium
32	Ge	Germanium	Germanium	Γερμάνιο	Germanium	Germanio	Germanium	Germanio	Germanium	Germânio	Germanium	Germanium
33	As	Arsen	Arsen	Αρσενικό	Arsenic	Arsénico	Arsenic	Arsenico	Arseen	Arsénio	Arsenik	Arseeni
34	Se	Selen	Selen	Σελήνιο	Selenium	Selenio	Sélénium	Selenio	Selenium	Selénio	Selen	Seeleni
35	Br	Brom	Brom	Βρώμιο	Bromine	Bromo	Brome	Bromo	Broom	Bromo	Brom	Bromi
36	Kr	Krypton	Krypton	Κρυπτό	Krypton	Criptón	Krypton	Krypton	Krypton	Krípton	Krypton	Krypton
37	Rb	Rubidium	Rubidium	Ρουβίδιο	Rubidium	Rubidio	Rubidium	Rubidio	Rubidium	Rubídio	Rubidium	Rubidium
38	Sr	Strontium	Strontium	Στρόντιο	Strontium	Estroncio	Strontium	Stronzio	Strontium	Estrôncio	Strontium	Strontium
39	Y	Yttrium	Yttrium	Ύττριο	Yttrium	Itrio	Yttrium	Ittrio	Yttrium	Ítrio	Yttrium	Yttrium
40	Zr	Zirkon	Zirconium	Ζιρκόνιο	Zirconium	Circonio	Zirconium	Zirconio	Zirkonium	Zircónio	Zirkonium	Zirkonium

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
41	Nb	Niob	Niobium	Νιόβιο	Niobium	Niobio	Niobium	Niobio	Niobium	Nióbio	Niob	Niobium
42	Mo	Molybdän	Molybden	Μολυβδένιο	Molybdenum	Molibdeno	Molybdène	Molibdeno	Molybdeen	Molibdénio	Molybden	Molybdeeni
43	Tc	Technetium	Technetium	Τεχνητίο	Technetium	Tecnecio	Technetium	Tecnezio	Technetium	Tecnécio	Teknetium	Teknetium
44	Ru	Ruthenium	Ruthenium	Ρουθήνιο	Ruthenium	Rutenio	Ruthénium	Rutenio	Ruthernium	Ruténio	Rutenium	Rutenium
45	Rh	Rhodium	Rhodium	Ρόδιο	Rhodium	Rodio	Rhodium	Rodio	Rodium	Ródio	Rodium	Rodium
46	Pd	Palladium	Palladium	Παλλάδιο	Palladium	Paladio	Palladium	Palladio	Palladium	Paládio	Palladium	Palladium
47	Ag	Silber	Sølv	Άργυρος	Silver	Plata	Argent	Argento	Zilver	Prata	Silver	Hopea
48	Cd	Cadmium	Cadmium	Κάδμιο	Cadmium	Cadmio	Cadmium	Cadmio	Cadmium	Cádmio	Kadmium	Kadmium
49	In	Indium	Indium	Ίνδιο	Indium	Indio	Indium	Indio	Indium	Índio	Indium	Indium
50	Sn	Zinn	Tin	Κασσίτερος	Tin	Estaño	Étain	Stagno	Tin	Estanho	Tenn	Tina
51	Sb	Antimon	Antimon	Αντιμόνιο	Antimony	Antimonio	Antimoine	Antimonio	Antimoon	Antimónio	Antimon	Antimoni
52	Te	Tellur	Telur	Τελλούριο	Tellurium	Telurio	Tellure	Tellurio	Telluur	Telúrio	Tellur	Telluuri
53	I	Jod	Jod	Ιώδιο	Iodine	Yodo	Iode	Iodio	Jood	Iodo	Jod	Jodi
54	Xe	Xenon	Xenon	Ξένο	Xenon	Xenón	Xénon	Xenon	Xenon	Xénon	Xenon	Ksenon
55	Cs	Caesium	Cæsium	Καίσιο	Caesium	Cesio	Césium	Cesio	Cesium	Césio	Cesium	Cesium
56	Ba	Barium	Barium	Βάριο	Barium	Bario	Baryum	Bario	Barium	Bário	Barium	Barium
57	La	Lanthan	Lanthan	Λανθάνιο	Lanthanum	Lantano	Lanthane	Lantanio	Lanthaan	Lantânio	Lantan	Lantaani
58	Ce	Cer	Cerium	Διμήτριο	Cerium	Cerio	Cérium	Cerio	Cerium	Cério	Cerium	Cerium
59	Pr	Praseodym	Praseodym	Πρασεοδύμιο	Praseodymium	Praseodimio	Praséodyme	Praseodimio	Praseodymium	Praseodímio	Praseodym	Praseodyymi
60	Nd	Neodym	Neodym	Νεοδύμιο	Neodymium	Niodimio	Néodyme	Neodimio	Neodymium	Neodímio	Neodym	Neodyymi

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
61	Pm	Promethium	Promethium	Προμήθειο	Promethium	Prometio	Prométhium	Promezio	Promethium	Promécio	Prometium	Prometium
62	Sm	Samarium	Samarium	Σαμάριο	Samarium	Samario	Samarium	Samario	Samarium	Samário	Samarium	Samarium
63	Eu	Europium	Europium	Ευρώπιο	Europium	Europio	Europium	Europio	Europium	Európio	Europium	Europium
64	Gd	Gadolinium	Gadolinium	Γαδολίνιο	Gadolinium	Gadolinio	Gadolinium	Gadolinio	Gadolinium	Gadolínio	Gadolinium	Gadolinium
65	Tb	Terbium	Terbium	Τέρβιο	Terbium	Terbio	Terbium	Terbio	Terbium	Térbio	Terbium	Terbium
66	Dy	Dysprosium	Dysprosium	Δυσπρόσιο	Dysprosium	Disprosio	Dysprosium	Disprosio	Dysprosium	Disprósio	Dysprosium	Dysprosium
67	Ho	Holmium	Holmium	Όλμιο	Holmium	Holmio	Holmium	Olmio	Holmium	Hólmio	Holmium	Holmium
68	Er	Erbium	Erbium	Έρβιο	Erbium	Erbio	Erbium	Erbio	Erbium	Érbio	Erbium	Erbium
69	Tm	Thulium	Thulium	Θούλιο	Thulium	Tulio	Thulium	Tulio	Thulium	Túlio	Tulium	Tulium
70	Yb	Ytterbium	Ytterbium	Υττέρβιο	Ytterbium	Iterbio	Ytterbium	Itterbio	Ytterbium	Itérbio	Ytterbium	Ytterbium
71	Lu	Lutetium	Lutetium	Λουτήτιο	Lutetium	Lutecio	Lutécium	Lutezio	Lutetium	Lutécio	Lutetium	Lutetium
72	Hf	Hafnium	Hafnium	Άφνιο	Hafnium	Hafnio	Hafnium	Afnio	Hafnium	Háfnio	Hafnium	Hafnium
73	Ta	Tantal	Tantal	Ταντάλιο	Tantalum	Tántalo	Tantale	Tantallio	Tantaal	Tântalo	Tantal	Tantaali
74	W	Wolfram	Wolfram	Βολφράμιο (Τουγκοτένιο)	Tungsten	Volframio	Tungstène	Tungsteno	Wolfram	Tungsténio	Wolfram	Volframi
75	Re	Rhenium	Rhenium	Ρήνιο	Rhenium	Renio	Rhénium	Renio	Renium	Rénio	Rhenium	Renium
76	Os	Osmium	Osmium	Όσμιο	Osmium	Osmio	Osmium	Osmio	Osmium	Ósmio	Osmium	Osmium
77	Ir	Iridium	Iridium	Ιρίδιο	Iridium	Iridio	Iridium	Iridio	Iridium	Írídio	Iridium	Iridium
78	Pt	Platin	Platin	Λευκόχρυσος	Platinum	Platino	Platine	Platino	Platinum	Platina	Platina	Platina
79	Au	Gold	Guld	Χρυσός	Gold	Oro	Or	Oro	Goud	Ouro	Guld	Kulta
80	Hg	Quecksilber	Kviksølv	Υδράργυρος	Mercury	Mercurio	Mercure	Mercurio	Kwik	Mercúrio	Kviksilver	Elohopea

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
81	Tl	Thallium	Thalium	Θάλλιο	Thallium	Talio	Thallium	Tallio	Thallium	Tálio	Tallium	Tallium
82	Pb	Blei	Bly	Μόλυβδος	Lead	Plomo	Plomb	Piombo	Lood	Chumbo	Bly	Lyijy
83	Bi	Wismuth	Bismuth	Βισμούθιο	Bismuth	Bismuto	Bismuth	Bismuto	Bismuth	Bismuto	Vismut	Vismutti
84	Po	Polonium	Plonium	Πολόνιο	Polonium	Polonio	Polonium	Polonio	Polonium	Polónio	Polonium	Polonium
85	At	Astat	Astat	Αστάτιο	Astatine	Astato	Astate	Astato	Astaat	Astato	Astat	Astatiini
86	Rn	Radon	Radon	Ραδόνιο	Radon	Radón	Radon	Radon	Radon	Rádon	Radon	Radon
87	Fr	Francium	Francium	Φράγκιο	Francium	Francio	Francium	Francio	Francium	Frâncio	Francium	Frankium
88	Ra	Radium	Radium	Ράδιο	Radium	Radio	Radium	Radio	Radium	Rádio	Radium	Radium
89	Ac	Actinium	Actinium	Ακτίνιο	Actinium	Actinio	Actinium	Attinio	Actinium	Actínio	Aktinium	Aktinium
90	Th	Thorium	Thorium	Θόριο	Thorium	Torio	Thorium	Torio	Thorium	Tório	Torium	Torium
91	Pa	Protactinium	Protactinium	Πρωτακτίνιο	Protactinium	Protactinio	Protactinium	Protoactinio	Protactinium	Protactínio	Protaktinium	Protaktinium
92	U	Uran	Uran	Ουράνιο	Uranium	Uranio	Uranium	Uranio	Uranium	Urânio	Uran	Uraani
93	Np	Neptunium	Neptunium	Νεπτούνιο (Πο-σειδώνιο)	Neptunium	Neptunio	Neptunium	Nettunio	Neptunium	Neptúnio	Neptunium	Neptunium
94	Pu	Plutonium	Plutonium	Πλουτώνιο	Plutonium	Plutonio	Plutonium	Plutonio	Plutonium	Plutónio	Plutonium	Plutonium
95	Am	Americium	Americium	Αμερίκιο	Americium	Americio	Américium	Americio	Americium	Americío	Americium	Amerikium
96	Cm	Curium	Curium	Κιούριο	Curium	Curio	Curium	Curio	Curium	Cúrio	Curium	Curium
97	Bk	Berkelium	Berkelium	Μπερκέλιο	Berkelium	Berquelio	Berkélium	Berkelio	Berkelium	Berquélio	Berkelium	Berkelium
98	Cf	Californium	Californium	Καλιφόρνιο	Californium	Californio	Californium	Californio	Californium	Califórnio	Californium	Kalifornium
99	Es	Einsteinium	Einsteinium	Αϊνστάνιο	Einsteinium	Einstenio	Einsteinium	Einstenio	Einsteinium	Einsteinio	Einsteinium	Einsteinium
100	Fm	Fermium	Fermium	Φέρμιο	Fermium	Fermio	Fermium	Fermio	Fermium	Férmio	Fermium	Fermium
101	Md	Mendelevium	Mendelevium	Μεντελέβιο	Mendelevium	Mendelevio	Mendélévium	Mendelevio	Mendelevium	Mendelévio	Mendelevium	Mendelevium
102	No	Nobelium	Nobelium	Νομπέλιο	Nobelium	Nobelio	Nobélium	Nobelio	Nobelium	Nobélio	Nobelium	Nobelium
103	Lw	Lawrentium	Lawrentium	Λαυρένσιο	Lawrencium	Laurencio	Lawrencium	Lawrencio	Laurencium	Laurêncio	Lawrentium	Lawrensium

TABLA B — TABEL B — TABELLE B — ΠΙΝΑΚΑΣ B — TABLE B — TABLEAU B — TABELLA B — TABEL B — TABELA B — TABELL B —
TAULUKKO B

Clasificación especial para las sustancias orgánicas

Særlig inddeling af organiske stoffer

Spezielle Anordnung für die organischen Stoffe

Ειδική ταξινόμηση των οργανικών ουσιών

Special classification for organic substances

Classification particulière aux substances organiques

Classificazione speciale per le sostanze organiche

Speciale indeling voor de organische stoffen

Classificação especial para as substâncias orgânicas

Särskild indelning av organiska ämnen

Erityisryhmät orgaanisille aineille

601	Hidrocarburos Carbonhydrider (kulbrinter) Kohlenwasserstoffe Υδρογονάνθρακες Hydrocarbons Hydrocarbures Idrocarburi Koolwaterstoffen Hydrocarbonetos Kolväten Hiilivedyt	605	Aldehídos y derivados Aldehyder og deres derivater Aldehyde und ihre Derivate Αλδεύδες και παράγωγά τους Aldehydes and their derivatives Aldéhydes et dérivés Aldeidi e derivati Aldehyden en derivaten Aldeídos e derivados Aldehyder och deras derivat Aldehydit ja niiden johdannaiset
602	Hidrocarburos halogenados Halogensubstituerede carbonhydrider Halogen-Kohlenwasserstoffe Αλογονοπαράγωγα υδρογονανθράκων Halogenated hydrocarbons Dérivés halogénés des hydrocarbures Derivati idrocarburi alogenati Gehalogeneerde koolwaterstoffen Hydrocarbonetos halogenados Halogenerade kolväten Halogenoidut hiilivedyt	606	Cetonas y derivados Ketoner og deres derivater Ketone und ihre Derivate Κετόνες και παράγωγά τους Ketones and their derivatives Cétones et dérivés Chetoni e derivati Ketonen en derivaten Cetonas e derivados Ketoner och deras derivat Ketonit ja niiden johdannaiset
603	Alcoholes y derivados Alkoholer og deres derivater Alkohole und ihre Derivate Αλκοόλες και παράγωγά τους Alcohols and their derivatives Alcools et dérivés Alcoli e derivati Alcoholen en derivaten Álcoois e derivados Alkoholer och deras derivat Alkoholit ja niiden johdannaiset	607	Ácidos orgánicos y derivados Organiske syrer og deres derivater Organische Säuren und ihre Derivate Οργανικά οξέα και παράγωγά τους Organic acids and their derivatives Acides organiques et dérivés Acidi organici e derivati Organische zuren en derivaten Ácidos orgânicos e derivados Organiska syror och deras derivat Orgaaniset hapot ja niiden johdannaiset
604	Fenoles y derivados Phenoler og deres derivater Phenole und ihre Derivate Φαινόλες και παράγωγά τους Phenols and their derivatives Phénols et dérivés Fenoli e derivati Fenolen en derivaten Fenóis e derivados Fenoler och deras derivat Fenolit ja niiden johdannaiset	608	Nitrilos Nitriler Nitrile Νιτρίλια Nitriles Nitriles Nitrili Nitrillen Nitrilos Nitriler Nitrilit

609	Derivados nitrados Nitroforbindelser Nitroverbindungen Νιτροενώσεις Nitro compounds Dérivés nitrés Nitroderivati Nitroverbindungen Derivados nitrados Kväveföreningar Nitroyhdisteet	615	Cianatos e isocianatos Cyanater og isocyanater Cyanate und Isocyanate Κυανικές και ισοκυανικές ενώσεις Cyanates and isocyanates Cyanates et isocyanates Cianati e isocianati Cyanaten en isocyanaten Cianatos e isocianatos Cyanater och isocyanater Syanaatit ja isosyanaatit
610	Derivados cloronitrados Chlornitroforbindelser Chlornitroverbindungen Χλωρονιτροενώσεις Chloronitro compounds Dérivés chloronitrés Cloronitro derivati Chloornitroverbindungen Derivados cloronitrados Klornitroföreningar Kloorinitroyhdisteet	616	Amidas y derivados Amider og deres derivater Amide und ihre Derivate Αμίδια και παράγωγά τους Amides and their derivatives Amides et dérivés Ammidi e derivati Amiden en derivaten Amidas e derivados Amider och deras derivat Amidit ja niiden johdannaiset
611	Derivados azoicos y azoxi Azoxy- og azoforbindelser Azoxy- und Azoverbindungen Αζωξυ- και αζω-ενώσεις Azoxy- and azo compounds Dérivés azoxy et azoïques Azossi- e azoderivati Azoxy- en azoverbindingen Derivados azoxi e azóicos Azoxi- och azoföreningar Atsoksi- ja atsoyhdisteet	617	Peróxidos orgánicos Organiske peroxider Organische Peroxide Οργανικά υπεροξειδία Organic peroxides Peroxydes organiques Perossidi organici Organische peroxiden Peróxidos orgánicos Organiska peroxider Orgaaniset peroksidit
612	Derivados aminados Aminer Aminoverbindungen Αμινοενώσεις Amine compounds Dérivés aminés Aminoderivati Aminoverbindingen Derivados aminados Aminer Amiiniyhdisteet	647	Enzimas Enzymer Enzyme Ένζυμα Enzymes Enzymes Enzimi Enzymen Enzimas Enzymer Entsyymit
613	Bases heterocíclicas y derivados Heterocykliske baser og deres derivater Heterocyclische Basen und ihre Derivate Ετεροκυκλικές βάσεις και παράγωγά τους Heterocyclic bases and their derivatives Bases hétérocycliques et dérivés Basi eterocicliche e derivati Heterocyclische basen en hun derivaten Bases heterocíclicas e derivados Heterocykliska baser och deras derivat Heterosyklusliet emäkset ja niiden johdannaiset	648	Sustancias complejas derivadas del carbón Komplekse kulderivater Aus Kohle abgeleitete komplexe Stoffe Σύμπλοκες ουσίες παραγόμενες από άνθρακα Complex substances derived from coal Substances complexes dérivées du charbon Sostanze complesse derivate dal carbone Complexe steenkoolderivaten Substâncias complexas derivadas do carvão Komplexa kolderivat Monimutkaiset hiilijohdannaiset
614	Glucósidos y alcaloides Glycosider og alkaloider Glycoside und Alkaloide Γλυκοζίτες και αλκαλοειδή Glycosides and alkaloids Glucosides et alcaloïdes Glucosidi e alcaloidi Glycosiden en alkaloiden Glicósidos e alcalóides Glykosider och alkaloider Glykosidit ja alkaloidit	649	Sustancias complejas derivadas del petróleo Komplekse oliederivater Aus Erdöl abgeleitete komplexe Stoffe Σύμπλοκες ουσίες παραγόμενες από πετρέλαιο Complex substances derived from petroleum Substances complexes dérivées du pétrole Sostanze complesse derivate dal petrolio Complexe aardoliederivaten Substâncias complexas derivadas do petróleo Komplexa oljederivat Monimutkaiset öljyjohdannaisetgo 1

650 Sustancias diversas
Diverse stoffer
Verschiedene Stoffe
Διάφορες ουσίες
Miscellaneous substances
Substances diverses
Sostanze diverse
Diversen
Substâncias diversas
Diverse ämnen
Muut aineet

BILAGA 1B

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
004-002-00-2	berylliumföreningar utom berylliumaluminiumsilikater och sådana som är upptagna på annat ställe i bilagan	AE	—	—	Carc. Cat. 2; R49 T+; R26 T; R25-48/23 Xi; R36/37/38 R43 N; R51-53	T+; N R: 49-25-26-36/37/38-43-48/23-51/53 S: 53-45-61		
006-015-00-9	diuron (ISO) 3-(3,4-diklorfenyl)-1,1-dimetylurea		206-354-4	330-54-1	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R22-48/22 N; R50-53	Xn; N R: 22-40-48/22-50/53 S: (2-)13-22-23-37-46-60-61		
006-024-00-8	proxan-natrium (ISO) natriumisopropylxantat		205-443-5	140-93-2	Xn; R22 Xi; R38 N; R51-53	Xn; N R: 22-38-51/53 S: (2-)13-61		
006-032-00-1	monolinuron (ISO) 3-(4-klorfenyl)-1-metoxi-1-metylu-rea		217-129-5	1746-81-2	Xn; R22-48/22 N; R50-53	Xn; N R: 22-48/22-50/53 S: (2-)22-60-61		
006-041-00-0	dimetylkarbamoylklorid	E	201-208-6	79-44-7	Carc. Cat. 2; R45 T; R23 Xn; R22 Xi; R36/37/38	T R: 45-22-23-36/37/38 S: 53-45	C ≥ 25 %: T; R45-22-23-36/37/38 20 % ≤ C < 25 %: T; R45-20-36/37/38 3 % ≤ C < 20 %: T; R45-20 0,001 % ≤ C < 3 %: T; R45	
006-069-00-3	tiofanatmetyl (ISO) dimetyl[1,2-fenylbis(iminokarbonotioyl)]biskarbamat		245-740-7	23564-05-8	Muta. Cat. 3; R68 Xn; R20 R43 N; R50-53	Xn; N R: 20-43-50/53-68 S: (2-)36/37-46-60-61		
007-015-00-1	O-etylhydroxylamin		402-030-3	624-86-2	F; R11 T; R23/24/25-48/23 Xi; R36 R43 N; R50	F; T; N R: 11-23/24/25-36-43-48/23-50 S: (1/2-)16-26-36/37/39-45-60-61		
009-014-00-1	blyhexafluorosilikat	E	247-278-1	25808-74-6	Repr. Cat. 1; R61 Repr. Cat. 3; R62 Xn; R20/22 R33 N; R50-53	T; N R: 61-62-20/22-33-50/53 S: 53-45-60-61		1

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
013-002-00-1	aluminiumpulver (stabiliserat)		231-072-3	—	F; R15 R10	F R: 10-15 S: (2-)7/8-43		
015-003-00-2	kalciumfosfid		215-142-0	1305-99-3	F; R15/29 T+; R28 N; R50	F; T+; N R: 15/29-28-50 S: (1/2-)22-43-45-61		
015-004-00-8	aluminiumfosfid		244-088-0	20859-73-8	F; R15/29 T+; R28 R32 N; R50	F; T+; N R: 15/29-28-32-50 S: (1/2-)3/9/14-30-36/37-45-61		
015-005-00-3	magnesiumfosfid		235-023-7	12057-74-8	F; R15/29 T+; R28 N; R50	F; T+; N R: 15/29-28-50 S: (1/2-)22-43-45-61		
015-006-00-9	trizinkdifosfid		215-244-5	1314-84-7	F; R15/29 T+; R28 R32 N; R50-53	F; T+; N R: 15/29-28-32-50/53 S: (1/2-)3/9/14-30-36/37-45-60-61		
015-019-00-X	diklorvos (ISO) 2,2-diklorvinyldimetylfosfat		200-547-7	62-73-7	T+; R26 T; R24/25 R43 N; R50	T+; N R: 24/25-26-43-50 S: (1/2-)28-36/37-45-61		
015-106-00-2	hexametylfosforsyratriamid hexametylfosfortriamid		211-653-8	680-31-9	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 2; R46	T R: 45-46 S: 53-45	C ≥ 0,1 %: T; R45-46 0,01 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	
015-121-00-4	edifenfos (ISO) O-etyl S,S-difenyliditiofosfat		241-178-1	17109-49-8	T; R23/25 Xn; R21 R43 N; R50-53	T; N R: 21-23/25-43-50/53 S: (1/2-)36/37-45-60-61		
015-137-00-1	pyrazofos (ISO) O,O-dietyl O-(6-etoxikarbonyl-5-metylpyrazolo[2,3-a]pyrimidin-2-yl)tiofosfat		236-656-1	13457-18-6	Xn; R20/22 N; R50-53	Xn; N R: 20/22-50/53 S: (2-)36/37-46-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
015-156-00-5	metyl-3-[(dimetoxifosfinotio- yl)oxi]metakrylat [1] metakrifos (ISO) [2] metyl-(E)-3- [(dimetoxifosfinotioyl)oxi]metakry- lat [2]		250-366-2 [1] - [2]	30864-28-9 [1] 62610-77-9 [2]	Xn; R22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-43-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
015-157-00-0	fosforsyrlighet [1] fosfonsyra [2]		233-663-1 [1] 237-066-7 [2]	10294-56-1 [1] 13598-36-2 [2]	Xn; R22 C; R35	C R: 22-35 S: (1/2-)26-36/37/39-45		
016-002-00-X	bariumsulfid		244-214-4	21109-95-5	R31 Xn; R20/22 N; R50	Xn; N R: 20/22-31-50 S: (2-)28-61		
016-003-00-5	bariumpolysulfider		256-814-3	50864-67-0	R31 Xi; R36/37/38 N; R50	Xi; N R: 31-36/37/38-50 S: (2-)28-61		
016-004-00-0	kalciumsulfid		243-873-5	20548-54-3	R31 Xi; R36/37/38 N; R50	Xi; N R: 31-36/37/38-50 S: (2-)28-61		
016-005-00-6	kalciumpolysulfider		215-709-2	1344-81-6	R31 Xi; R36/37/38 N; R50	Xi; N R: 31-36/37/38-50 S: (2-)28-61		
016-011-00-9	svaveldioxid		231-195-2	7446-09-5	T; R23 C; R34	T R: 23-34 S: (1/2-)9-26-36/37/39-45	C ≥ 20 %: T; R23-34 5 % ≤ C < 20 %: C; R20-34 0,5 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	5
020-002-00-5	kalciumcyanid		209-740-0	592-01-8	T+; R28 R32 N; R50-53	T+; N R: 28-32-50/53 S: (1/2-)7/8-23-36/37-45- 60-61		
027-001-00-9	kobolt		231-158-0	7440-48-4	R42/43 R53	Xn R: 42/43-53 S: (2-)22-24-37-61		
027-002-00-4	koboltoxid		215-154-6	1307-96-6	Xn; R22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
027-003-00-X	koboltsulfid		215-273-3	1317-42-6	R43 N; R50-53	Xi; N R: 43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
028-003-00-2	nickelmonoxid		215-215-7	1313-99-1	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	T R: 49-43-53 S: 53-45-61		
028-004-00-8	nickeldioxid		234-823-3	12035-36-8	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	T R: 49-43-53 S: 53-45-61		
028-005-00-3	dinickeltrioxid		215-217-8	1314-06-3	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	T R: 49-43-53 S: 53-45-61		
028-006-00-9	nickelsulfid		240-841-2	16812-54-7	Carc. Cat. 1; R49 R43 N; R50-53	T; N R: 49-43-50/53 S: 53-45-60-61		
028-007-00-4	trinickeldisulfid		234-829-6	12035-72-2	Carc. Cat. 1; R49 R43 N; R51-53	T; N R: 49-43-51/53 S: 53-45-61		
028-008-00-X	nickeldihydroxid		235-008-5	12054-48-7	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R20/22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 20/22-40-43-50/53 S: (2-)22-36-60-61		
034-001-00-2	selen		231-957-4	7782-49-2	T; R23/25 R33 R53	T R: 23/25-33-53 S: (1/2-)20/21-28-45-61		
048-010-00-4	kadmiumsulfid		215-147-8	1306-23-6	Carc. Cat. 3; R40 T; R48/23/25 Xn; R22 R53	T R: 22-40-48/23/25-53 S: (1/2-)22-36/37-45-61	C ≥ 10 %: T; R22-40-48/23/25 1 % ≤ C < 10 %: Xn; R40-48/20/22 0,1 % ≤ C < 1 %: Xn; R48/20/22	1
050-003-00-6	fentinacetat (ISO) trifenylennacetat		212-984-0	900-95-8	Carc. Cat. 3; R40 Repr. Cat. 3; R63 T+; R26 T; R24/25-48/23 Xi; R37/38-41 N; R50-53	T+; N R: 24/25-26-37/38-40-41- 48/23-50/53-63 S: (1/2-)26-28-36/37/39-45- 60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
050-004-00-1	fentinhydroxid (ISO) trifenyltennhydroxid		200-990-6	76-87-9	Carc. Cat. 3; R40 Repr. Cat. 3; R63 T+; R26 T; R24/25-48/23 Xi; R37/38-41 N; R50-53	T+; N R: 24/25-26-37/38-40-41- 48/23-50/53-63 S: (1/2-)26-28-36/37/39- 45-60-61		
050-013-00-0	trioktyltennföreningar utom sådana som är upptagna på annat ställe i bilagan	A	—	—	Xi; R36/37/38 R53	Xi R: 36/37/38-53 S: (2-)61	C > 1 %: Xi; R36/37/38	1
078-001-00-0	tetrakloroplatinater, utom sådana som är upptagna på annat ställe i bilagan	A	—	—	T; R25 Xi; R41 R42/43	T R: 25-41-42/43 S: (2-)22-26-36/37/39-45		
078-005-00-2	hexakloroplatinater, utom sådana som är upptagna på annat ställe i bilagan	A	—	—	T; R25 Xi; R41 R42/43	T R: 25-41-42/43 S: (1/2-)22-26-36/37/39-45		
081-001-00-3	tallium		231-138-1	7440-28-0	T+; R26/28 R33 R53	T+ R: 26/28-33-53 S: (1/2-)13-28-45-61		
092-001-00-8	uran		231-170-6	7440-61-1	T+; R26/28 R33 R53	T+ R: 26/28-33-53 S: (1/2-)20/21-45-61		
601-004-01-8	butan [1] och isobutan [2] (inne- hållande ≥ 0,1 % ≥ butadien (203-450-8))	C S	203-448-7 [1] 200-857-2 [2]	106-97-8 [1] 75-28-5 [2]	F+; R12 Carc. Cat. 1; R45 Muta. Cat. 2; R46	F+; T R: 45-46-12 S: 53-45		
601-005-00-6	2,2-dimetylpropan neopentan		207-343-7	463-82-1	F+; R12 N; R51-53	F+; N R: 12-51/53 S: (2-)9-16-33-61		
601-007-00-7	hexan, isomerblandning (innehål- lande < 5 % n-hexan (203-777-6))	C	—	—	F; R11 Xn; R65 Xi; R38 R67 N; R51-53	F; Xn; N R: 11-38-51/53-65-67 S: (2-)9-16-29-33-61-62		4 6

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
601-013-00-X	1,3-butadien buta-1,3-diene	D	203-450-8	106-99-0	F+; R12 Carc. Cat. 1; R45 Muta. Cat. 2; R46	F+; T R: 45-46-12 S: 53-45		
601-041-00-2	dibenz[<i>a,h</i>]antracen		200-181-8	53-70-3	Carc. Cat. 2; R45 N; R50-53	T; N R: 45-50/53 S: 53-45-60-61	C ≥ 0,01 %: T; R45	
602-027-00-9	trikloreten trikloretylen		201-167-4	79-01-6	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 R67 Xi; R36/38 R52-53	T R: 45-36/38-52/53-67 S: 53-45-61		6
602-037-00-3	benzylklorid	E	202-853-6	100-44-7	Carc. Cat. 2; R45 T; R23 Xn; R22-48/22 Xi; R37/38-41	T R: 45-22-23-37/38-41-48/22 S: 53-45		
602-073-00-X	1,4-diklorbut-2-en	E	212-121-8	764-41-0	Carc. Cat. 2; R45 T+; R26 T; R24/25 C; R34 N; R50-53	T+; N R: 45-24/25-26-34-50/53 S: 53-45-60-61	C ≥ 25 %: T+; R45-24/25-26-34 10 % ≤ C < 25 %: T+; R45-21/22-26-34 7 % ≤ C < 10 %: T+; R45-21/22-26-36/37/38 5 % ≤ C < 7 %: T; R45-21/22-23-36/37/38 3 % ≤ C < 5 %: T; R45-21/22-23 1 % ≤ C < 3 %: T; R45-23 0,1 % ≤ C < 1 %: T; R45-20 0,01 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	
602-076-00-6	2,3,4-triklorbut-1-en		219-397-9	2431-50-7	Carc. Cat. 3; R40 T; R23 Xn; R22 Xi; R36/37/38 N; R50-53	T; N R: 22-23-36/37/38-40-50/53 S: (1/2-)36/37-45-60-61	C ≥ 25 %: T; R22-23-36/37/38-40 20 % ≤ C < 25 %: Xn; R20-36/37/38-40 3 % ≤ C < 20 %: Xn; R20-40 0,1 % ≤ C < 3 %: Xn; R40	
602-084-00-X	1,1-dikloro-1-fluoroetan		404-080-1	1717-00-6	R52-53 N; R59	N R: 52/53-59 S: 59-61		
603-014-00-0	2-butoxietanol butylglykol		203-905-0	111-76-2	Xn; R20/21/22 Xi; R36/38	Xn R: 20/21/22-36/38 S: (2-)36/37-46		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
603-024-00-5	1,4-dioxan	D	204-661-8	123-91-1	F; R11-19 Carc. Cat. 3; R40 Xi; R36/37 R66	F; Xn R: 11-19-36/37-40-66 S: (2-)9-16-36/37-46		
603-038-00-1	1-allyloxi-2,3-epoxipropan allylglycidyleter		203-442-4	106-92-3	R10 Carc. Cat. 3; R40 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R62 Xn; R20/22 Xi; R37/38-41 R43 R52-53	Xn R: 10-20/22-37/38-40-41-43- 52/53-62-68 S: (2-)24/25-26-36/37/39-61		
603-039-00-7	1-butoxi-2,3-epoxipropan butylglycidyleter		219-376-4	2426-08-6	R10 Carc. Cat. 3; R40 Muta. Cat. 3; R68 Xn; R20/22 Xi; R37 R43 R52-53	Xn R: 10-20/22-37-40-43-52/53-68 S: (2-)24/25-36/37-61		
603-044-00-4	dikofol (ISO) 2,2,2-triklor-1,1-bis(4-klorfenyl)eta- nol		204-082-0	115-32-2	Xn; R21/22 Xi; R38 R43 N; R50-53	Xn; N R: 21/22-38-43-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
603-046-00-5	bis(klormetyl)eter diklordimetyleter	E	208-832-8	542-88-1	R10 Carc. Cat. 1; R45 T+; R26 T; R24 Xn; R22	T+ R: 45-10-22-24-26 S: 53-45	C ≥ 25 %: T+; R45-22-24-26 7 % ≤ C < 25 %: T+; R45-21-26 3 % ≤ C < 7 %: T; R45-21-23 1 % ≤ C < 3 %: T; R45-23 0,1 % ≤ C < 1 %: T; R45-20 0,001 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	
603-049-00-1	klorfenetol (ISO) 1,1-bis(4-klorfenyl)etanol		201-246-3	80-06-8	Xn; R22 N; R51-53	Xn; N R: 22-51/53 S: (2-)36-61		
603-055-00-4	propylenoxid 1,2-epoxipropan metyloxiran	E	200-879-2	75-56-9	F+; R12 Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 2; R46 Xn; R20/21/22 Xi; R36/37/38	F+; T R: 45-46-12-20/21/22-36/37/38 S: 53-45		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
603-065-00-9	1,3-bis(2,3-epoxipropoxi)benzen resorcinoldiglycidyleter		202-987-5	101-90-6	Carc. Cat. 3; R40 Muta. Cat. 3; R68 Xn; R21/22 Xi; R36/38 R43 R52-53	Xn R: 21/22-36/38-40-43-52/53-68 S: (2-)23-36/37-61		
603-067-00-X	fenylglycidyleter 1,2-epoxi-3-fenoxipropan	E	204-557-2	122-60-1	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Xn; R20 Xi; R37/38 R43 R52-53	T R: 45-20-37/38-43-52/53 S: 53-45-61		
603-085-00-8	bronopol (INN) 2-brom-2-nitropropan-1,3-diol		200-143-0	52-51-7	Xn; R21/22 Xi; R37/38-41 N; R50	Xn; N R: 21/22-37/38-41-50 S: (2-)26-37/39-61		
603-091-00-0	exo-1-metyl-4-(1-metyletyl)-7-oxabicyklo[2.2.1]heptan-2-ol		402-470-6	87172-89-2	Xn; R22 Xi; R41	Xn R: 22-41 S: (2-)26-39		
604-011-00-7	2,4-diklorfenol		204-429-6	120-83-2	T; R24 Xn; R22 C; R34 N; R51-53	T; N R: 22-24-34-51/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61		
604-021-00-1	2-fenylfenol, natriumsalt natrium-2-bifenylat		205-055-6	132-27-4	Xn; R22 Xi; R37/38-41 N; R50	Xn; N R: 22-37/38-41-50 S: (2-)22-26-61		
604-038-00-4	3,5-dimetyl-4-klorfenol [1] 4-klor-3,5-xylenol [1] klorxylenol [2]		201-793-8 [1] 215-316-6 [2]	88-04-0 [1] 1321-23-9 [2]	Xn; R22 Xi; R36/38 R43	Xn R: 22-36/38-43 S: (2-)24-37		
605-008-00-3	2-propenal akrolein akrylaldehyd	D	203-453-4	107-02-8	F; R11 T+; R26 T; R24/25 C; R34 N; R50	F; T+; N R: 11-24/25-26-34-50 S: 23-26-28-36/37/39-45-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
605-009-00-9	krotonaldehyd [1] 2-butenal [1] (E)-2-butenal [2] (E)-krotonaldehyd [2]		224-030-0 [1] 204-647-1 [2]	4170-30-3 [1] 123-73-9 [2]	F; R11 Muta. Cat. 3; R68 T+; R26 T; R24/25 Xn; R48/22 Xi; R37/38-41 N; R50	F; T+; N R: 11-24/25-26-37/38-41- 48/22-50-68 S: (1/2-)26-28-36/37/39-45-61		
607-004-00-7	triklorättiksyra		200-927-2	76-03-9	C; R35 N; R50-53	C; N R: 35-50/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-60-61	C ≥ 10 %: C; R35 5 % ≤ C < 10 %: C; R34 1 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	
607-005-00-2	TCA-natrium (ISO) natriumtrikloracetat		211-479-2	650-51-1	Xi; R37 N; R50-53	Xi; N R: 37-50/53 S: (2-)46-60-61		
607-035-00-6	metylmetakrylat	D	201-297-1	80-62-6	F; R11 Xi; R37/38 R43	F; Xi R: 11-37/38-43 S: (2-)24-37-46		
607-039-00-8	2,4-D (ISO) (2,4-diklorfenoxi)ättiksyra		202-361-1	94-75-7	Xn; R22 Xi; R37-41 R43 R52-53	Xn R: 22-37-41-43-52/53 S: (2-)24/25-26-36/37/39- 46-61		
607-040-00-3	2,4-D, salter	A	—	—	Xn; R22 Xi; R41 R43 N; R51-53	Xn; N R: 22-41-43-51/53 S: (2-)24/25-26-36/37/39- 46-61		
607-043-00-X	dikamba (ISO) 3,6-diklor-2-metoxibenzoesyra		217-635-6	1918-00-9	Xn; R22 Xi; R41 R52-53	Xn R: 22-41-52/53 S: (2-)26-61		
607-061-00-8	akrylsyra 2-propensyra	D	201-177-9	79-10-7	R10 Xn; R20/21/22 C; R35 N; R50	C; N R: 10-20/21/22-35-50 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61	C ≥ 25 %: C; R20/21/22-35 10 % ≤ C < 25 %: C; R35 5 % ≤ C < 10 %: C; R34 1 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	
607-083-00-8	2,4-DB (ISO) 4-(2,4-diklorfenoxi)smörsyra		202-366-9	94-82-6	Xn; R22 N; R51-53	Xn; N R: 22-51/53 S: (2-)25-29-46-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
607-084-00-3	2,4-DB, salter	A	—	—	Xn; R22 Xi; R41 N; R51-53	Xn; N R: 22-41-51/53 S: (2-)26-29-39-46-61		
607-088-00-5	metakrylsyra 2-metylpropensyra	D	201-204-4	79-41-4	Xn; R21/22 C; R35	C R: 21/22-35 S: (1/2-)26-36/37/39-45	C ≥ 25 %: C; R21/22-35 10 % ≤ C < 25 %: C; R35 5 % ≤ C < 10 %: C; R34 1 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	
607-133-00-9	alkyl-, aryl- eller alkylarylestrar av monoakrylsyra, utom sådana som är upptagna på annat ställe i bila- gan	A	—	—	Xi; R36/37/38 N; R51-53	Xi; N R: 36/37/38-51/53 S: (2-)26-28-61	C ≥ 10 %: Xi; R36/37/38	
607-134-00-4	alkyl-, aryl- eller alkylarylestrar av monometakrylsyra, utom sådana som är upptagna på annat ställe i bilagan	A	—	—	Xi; R36/37/38	Xi R: 36/37/38 S: (2-)26-28	C ≥ 10 %: Xi; R36/37/38	
607-288-00-2	tetranatrium-(c-(3-(1-(3-(e-6- dikloro-5-cyanopyrimidin-f- yl(metyl)amino)propyl)-1,6- dihydro-2-hydroxi-4-metyl-6- oxo-3-pyridylazo)-4- sulfonatofenylsulfamoyl)ftalocyanin- a,b,d-trisulfonato(6-))nickelat (II), där a = 1, 2, 3 eller 4, b = 8, 9, 10 eller 11, c = 15, 16, 17 eller 18, d = 22, 23, 24 eller 25 och där e och f till- sammans är 2 och 4 eller 4 och 2 respektive		410-160-7	148732-74-5	Xi; R36 R43 R52-53	Xi R: 36-43-52/53 S: (2-)22-26-36/37-61		
607-300-00-6	trinatrium-[2-(5-kloro-2,6- difluoropyrimidin-4-ylamino)- 5-(b-sulfamoyl-c,d- sulfonatoftalocyanin-a-yl- K4,N29,N30,N31,N32- sulfonylamino)benzoato(5-)] kuprat(II) där a=1, 2, 3 eller 4 b=8, 9, 10 eller 11 c=15, 16, 17 eller 18 d=22, 23, 24 eller 25		411-430-7	—	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)26-36/37/39		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
608-001-00-3	acetonitril		200-835-2	75-05-8	F; R11 Xn; R20/21/22 Xi; R36	F; Xn R: 11-20/21/22-36 S: (1/2-)16-36/37		
608-007-00-6	ioxonil (ISO) 4-hydroxi-3,5-dijodbenzonitril		216-881-1	1689-83-4	Repr. Cat. 3; R63 T; R25 Xn; R21 N; R50-53	T; N R: 21-25-50/53-63 S: (1/2-)36/37-45-60-61		
608-014-00-4	klortalonil (ISO) tetraklorisofthalonitril		217-588-1	1897-45-6	Carc. Cat. 3; R40 N; R50-53	Xn; N R: 40-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
608-015-00-X	diklobenil (ISO) 2,6-diklorbenzonitril		214-787-5	1194-65-6	Xn; R21 N; R51-53	Xn; N R: 21-51/53 S: (2-)36/37-61		
608-017-00-0	bromoxiniloktanoat (ISO) 2,6-dibrom-4-cyanofenyloktanoat		216-885-3	1689-99-2	Repr. Cat. 3; R63 Xn; R21/22 N; R50-53	Xn; N R: 21/22-50/53-63 S: (2-)36/37-60-61		
608-018-00-6	ioxiniloktanoat (ISO) 4-cyano-2,6-dijodfenyloktanoat		223-375-4	3861-47-0	Repr. Cat. 3; R63 Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53-63 S: (2-)36/37-60-61		
609-016-00-8	dinitrofenol [1] 2,4(eller 2,6)-dinitrofenol [2]		247-096-2 [1] 275-732-9 [2]	25550-58-7 [1] 71629-74-8 [2]	T; R23/24/25 R33 N; R50-53	T; N R: 23/24/25-33-50/53 S: (1/2-)28-37-45-60-61		
609-021-00-5	DNOC, kaliumsalt [1] och natrium- salt [2]		219-007-7 [1] - [2]	2312-76-7 [1] 5787-96-2 [2]	T; R23/24/25 R33 N; R50-53	T; N R: 23/24/25-33-50/53 S: (1/2-)13-45-60-61		
609-022-00-0	DNOC, ammoniumsalt		221-037-0	2980-64-5	T+; R26/27/28 R33 N; R50-53	T+; N R: 26/27/28-33-50/53 S: (1/2-)13-28-45-60-61		
609-024-00-1	binapakryl (ISO) 2-sek-butyl-4,6-dinitrofenyl-3-me- tylkrotonat	E	207-612-9	485-31-4	Repr. Cat. 2; R61 Xn; R21/22 N; R50-53	T; N R: 61-21/22-50/53 S: 53-45-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
609-026-00-2	dinoseb, salter och estrar, utom sådana som är upptagna på annat ställe i bilagan	A E	—	—	R44 Repr. Cat. 2; R61 Repr. Cat. 3; R62 T; R24/25 Xi; R36 N; R50-53	T; N R: 61-62-24/25-36-44-50/53 S: 53-45-60-61		
609-027-00-8	dinikton metyl-(2,6-dinitro-4-oktylfenyl)karbonat och metyl-(2,4-dinitro-6-oktylfenyl)karbonat, isomerblandning		—	63919-26-6	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)60-61		
609-028-00-3	dinex (ISO) 2-cyklohexyl-4,6-dinitrofenol		205-042-5	131-89-5	T; R23/24/25 N; R50-53	T; N R: 23/24/25-50/53 S: (1/2-)13-45-60-61		
609-029-00-9	dinex, salter och estrar	A	—	—	T; R23/24/25 N; R50-53	T; N R: 23/24/25-50/53 S: (1/2-)13-45-60-61		
609-032-00-5	bromofenoxim (ISO) 3,5-dibrom-4-hydroxibenzalde- hyd-O-(2,4- dinitrofenyl)oxim		236-129-6	13181-17-4	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)25-60-61		
609-033-00-0	dinosam 2-(1-metyl-n-butyl)-4,6-dinitrofenol		—	4097-36-3	T; R23/24/25 N; R50-53	T; N R: 23/24/25-50/53 S: (1/2-)13-45-60-61		
609-034-00-6	dinosam, salter och estrar	A	—	—	T; R23/24/25 N; R50-53	T; N R: 23/24/25-50/53 S: (1/2-)13-45-60-61		
609-042-00-X	N-(1-etylpropyl)-2,6-dinitro-3,4-xy- lidin		254-938-2	40487-42-1	R43 N; R50-53	Xi; N R: 43-50/53 S: (2-)24-29-37-60-61		
609-045-00-6	4,6-dinitro-2-(3-oktyl)fenylmetylkarbonat och 4,6-dinitro-2-(4-oktyl)fenylmetylkarbonat, blandning dinokton-6		—	8069-76-9	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
609-046-00-1	trifluralin (ISO) (innehållande < 0,5 ppm NPDA)		216-428-8	1582-09-8	Xi; R36 R43 N; R50-53	Xi; N R: 36-43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
609-053-00-X	hydrazintrinitrometan	E	414-850-9	—	E; R3 O; R8 Carc. Cat. 2; R45 T; R23/25 R43	E; T R: 45-3-8-23/25-43 S: 53-45		
611-003-00-7	fenaminosulf (ISO) natrium-4-dimetylamino-benzendiazosulfonat		205-419-4	140-56-7	T; R25 Xn; R21 R52-53	T R: 21-25-52/53 S: (1/2-)36/37-45-61		
612-023-00-9	fenylhydrazin [1] fenylhydrazinklorid [2] fenylhydrazinhydroklorid [3] fenylhydrazinsulfat (2:1) [4]	E	202-873-5 [1] 200-444-7 [2] 248-259-0 [3] 257-622-2 [4]	100-63-0 [1] 59-88-1 [2] 27140-08-5 [3] 52033-74-6 [4]	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 T; R23/24/25- 48/23/24/25 Xi; R36/38 R43 N; R50	T; N R: 45-23/24/25-36/38-43- 48/23/24/25-50 S: 53-45-61		
612-024-00-4	m-toluidin 3-aminotoluene		203-583-1	108-44-1	T; R23/24/25 R33 N; R50	T; N R: 23/24/25-33-50 S: (1/2-)28-36/37-45-61		
612-027-00-0	xylidiner, utom sådana som är upp- tagna på annat ställe i bilagan	C	—	—	T; R23/24/25 R33 N; R51-53	T; N R: 23/24/25-33-51/53 S: (1/2-)28-36/37-45-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
612-077-00-3	dimetylnitrosamin N-nitrosodimetylamin	E	200-549-8	62-75-9	Carc. Cat. 2; R45 T+; R26 T; R25-48/25 N; R51-53	T+; N R: 45-25-26-48/25-51/53 S: 53-45-61	$C \geq 25\%$: T+; R45-25-26-48/25 $10\% \leq C < 25\%$: T+; R45-22-26-48/25 $7\% \leq C < 10\%$: T+; R45-22-26-48/22 $3\% \leq C < 7\%$: T; R45-22-23-48/22 $1\% \leq C < 3\%$: T; R45-23-48/22 $0,1\% \leq C < 1\%$: T; R45-20 $0,001\% \leq C < 0,1\%$: T; R45	
612-083-00-6	1-metyl-3-nitro-1-nitrosoguanidin	E	200-730-1	70-25-7	Carc. Cat. 2; R45 Xn; R20 Xi; R36/38 N; R51-53	T; N R: 45-20-36/38-51/53 S: 53-45-61	$C \geq 25\%$: T+; R45-20-36/38 $20\% \leq C < 25\%$: T+; R45-36/38 $0,01\% \leq C < 20\%$: T; R45	
612-088-00-3	simazin (ISO) 6-klor-2,N ⁴ -dietyl-1,3,5-triazin-2,4-diamin		204-535-2	122-34-9	Carc. Cat. 3; R40 N; R50-53	Xn; N R: 40-50/53 S: (2-)36/37-46-60-61		
612-098-00-8	nitrosodipropylamin	E	210-698-0	621-64-7	Carc. Cat. 2; R45 Xn; R22 N; R51-53	T; N R: 45-22-51/53 S: 53-45-61	$C \geq 25\%$: T+; R45-22 $0,001\% < C < 25\%$: T; R45	
613-025-00-2	cinerin I 2,2-dimetyl-3-(2-metylprop-1-enyl)cyklopropankarboxylsyra, O-(+)-cis-[2-but-2-enyl)metylcyklopent-2-en-1-on]ester		246-948-0	25402-06-6	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)60-61		
613-026-00-8	cinerin II 2,2-dimetyl-3-(3-metoxi-2-metyl-3-oxoprop-1-enyl)cyklopropankarboxylsyra, O-(+)-cis-4-[(2-but-2-enyl)-3-metylcyklopent-2-en-1-on]ester		204-454-2	121-20-0	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)60-61		
613-033-00-6	2-metylaziridin propylenimin	E	200-878-7	75-55-8	F; R11 Carc. Cat. 2; R45 T+; R26/27/28 Xi; R41 N; R51-53	F; T+; N R: 45-11-26/27/28-41-51/53 S: 53-45-61	$C \geq 10\%$: T+; R45-26/27/28-41 $7\% \leq C < 10\%$: T+; R45-26/27/28-36 $5\% \leq C < 7\%$: T; R45-23/24/25-36 $1\% \leq C < 5\%$: T; R45-23/24/25 $0,1\% \leq C < 1\%$: T; R45-20/21/22 $0,01\% \leq C < 0,1\%$: T; R45	

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
613-042-00-5	imazalil (ISO) 1-[2-(allyloxi)-2-(2,4- diklorfenyl)etyl]-1H-imidazol		252-615-0	35554-44-0	Xn; R20/22 Xi; R41 N; R50-53	Xn; N R: 20/22-41-50/53 S: (2-)26-39-60-61		
613-044-00-6	kaptan (ISO) N-(triklormetyltio)cyklohex-4- en-1,2-dikarboximid		205-087-0	133-06-2	Carc. Cat. 3; R40 T; R23 Xi; R41 R43 N; R50	T; N R: 23-40-41-43-50 S: (1/2-)26-29-36/37/39-45-61		
613-045-00-1	folpet (ISO) N-(triklormetyltio)ftalimid		205-088-6	133-07-3	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R20 Xi; R36 R43 N; R50	Xn; N R: 20-36-40-43-50 S: (2-)36/37-46-61		
613-068-00-7	atrazin (ISO) 2-isopropylamino-4- etylamino-6-klor-1,3,5-triazin		217-617-8	1912-24-9	Xn; R48/22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 43-48/22-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
613-070-00-8	propylentiourea		—	2122-19-2	Repr. Cat. 3; R63 Xn; R22 R52-53	Xn R: 22-52/53-63 S: (2-)36/37-46-61		
613-090-00-7	parakvatdiklorid [1] parakvatdimetylsulfat [2]		217-615-7 [1] 218-196-3 [2]	1910-42-5 [1] 2074-50-2 [2]	T+; R26 T; R24/25-48/25 Xi; R36/37/38 N; R50-53	T+; N R: 24/25-26-36/37/38-48/25- 50/53 S: (1/2-)22-28-36/37/39-45- 60-61		
613-116-00-7	tolylfluamid (ISO) diklor-N-[(dimetylamino)sulfo- nyl]fluoro-N-(p-tolyl)sulfenamid		211-986-9	731-27-1	T; R23 Xn; R48/20 Xi; R36/37/38 R43 N; R50-53	T; N R: 23-36/37/38-43-48/20-50/53 S: (1/2-)24-26-37-38-45-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
615-005-00-9	4,4'-metylendifenyl-diisocyanat [1] 2,2'-metylendifenyl-diisocyanat [2] o-(p-isocyanatbenzyl)fenyliisocyanat [3] metylendifenyl-diisocyanat [4] difenylnmetan-4,4'-diisocyanat [1] difenylnmetan-2,2'-diisocyanat [2] difenylnmetan-2,4'-diisocyanat [3]	C	202-966-0 [1] 219-799-4 [2] 227-534-9 [3] 247-714-0 [4]	101-68-8 [1] 2536-05-2 [2] 5873-54-1 [3] 26447-40-5 [4]	Xn; R20 Xi; R36/37/38 R42/43	Xn R: 20-36/37/38-42/43 S: (1/2-)23-36/37-45	C > 25 %: Xn; R20-36/37/38-42/43 5 % < C < 25 %: Xn; R36/37/38-42/43 1 % < C < 5 %: Xn; R42/43 0,1 % < C < 1 %: Xn; R42	2
616-003-00-0	akrylamid	D E	201-173-7	79-06-1	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 2; R46 Repr. Cat. 3; R62 T; R25-48/23/24/25 Xn; R20/21 Xi; R36/38 R43	T R: 45-46-20/21-25-36/38-43-48/23/24/25-62 S: 53-45		
616-004-00-6	allidoklor (ISO) N,N-diallylkloracetamid		202-270-7	93-71-0	Xn; R21/22 Xi; R36/38 N; R51-53	Xn; N R: 21/22-36/38-51/53 S: (2-)26-28-36/37/39-61		
616-007-00-2	difenamid (ISO) 2,2-difenyl-N,N-dimetylacetamid		213-482-4	957-51-7	Xn; R22 R52-53	Xn R: 22-52/53 S: (2-)61		
616-008-00-8	propaklor (ISO) 2-klor-N-isopropylacetanilid		217-638-2	1918-16-7	Xn; R22 Xi; R36 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-36-43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
616-009-00-3	propanil (ISO) 3',4'-diklorpropionanilid		211-914-6	709-98-8	Xn; R22 N; R50	Xn; N R: 22-50 S: (2-)22-61		
616-011-00-4	N,N-dimetylacetamid	E	204-826-4	127-19-5	Repr. Cat. 2; R61 Xn; R20/21	T R: 61-20/21 S: 53-45	C ≥ 25 %: T; R61-20/21 5 % ≤ C < 25 %: T; R61	

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
616-014-00-0	2-butanonoxim etylmetylketoxim		202-496-6	96-29-7	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R21 Xi; R41 R43	Xn R: 21-40-41-43 S: (2-)13-23-26-36/37/39		
616-015-00-6	alaklor (ISO) 2',6'-dietyl-2-klor- N-(metoximetil)acetanilid		240-110-8	15972-60-8	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-40-43-50/53 S: (2-)36/37/39-60-61		
616-017-00-7	cartaphydroklorid S,S'-[(dimetyl-amino)-1,3- propandiyl]karbamatoat, monohydroklorid		239-309-2	15263-52-2	Xn; R21/22 N; R50-53	Xn; N R: 21/22-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
616-018-00-2	N,N-dietyl-m-toluamid deet		205-149-7	134-62-3	Xn; R22 Xi; R36/38 R52-53	Xn R: 22-36/38-52/53 S: (2-)61		
616-020-00-3	tebutiuron (ISO) 1-(5-tert-butyl-1,3,4-tiadiazol-2-yl)- 1,3-dimetylurea		251-793-7	34014-18-1	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)37-60-61		
616-021-00-9	triazafuoron (ISO) 1,3-dimetyl-1-(5-trifluorometyl- 1,3,4-tiadiazol-2-yl)urea		246-901-4	25366-23-8	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)60-61		
616-025-00-0	valinamid		402-840-7	20108-78-5	Repr. Cat. 3; R62 Xi; R36 R43	Xn R: 36-43-62 S: (2-)26-36/37		
650-013-00-6	asbest	E	— — — — — — —	12001-28-4 132207-32-0 12172-73-5 77536-66-4 77536-68-6 77536-67-5 12001-29-5	Carc. Cat. 1; R45 T; R48/23	T R: 45-48/23 S: 53-45		

BILAGA 1C

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
004-003-00-8	berylliumoxid	E	215-133-1	1304-56-9	Carc. Cat. 2; R49 T+; R26 T; R25-48/23 Xi; R36/37/38 R43	T+ R: 49-25-26-36/37/38-43-48/23 S: 53-45		
007-025-00-6	N-[(4-hydrazinofenyl)metyl]metansulfonamid-hydroklorid		406-090-1	81880-96-8	Muta. Cat. 3; R68 T; R25-48/25 R43 N; R50-53	T; N R: 25-43-48/25-68-50/53 S: (1/2-)22-36/37/39-45-60-61		
007-026-00-1	oxo-((2,2,6,6-tetrametylpiiperidin-4-yl)amino)karbonylacetohtydrazid		413-230-5	122035-71-6	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)8-22-24-26-30-37/39		
007-027-00-7	1,6-bis(3,3-bis((1-metyl)pentylidenimino)propyl)ureido)hexan		420-190-2	—	Xn; R21/22 C; R34 R43 N; R50-53	C; N R: 21/22-34-43-50/53 S: (1/2-)7-26-36/37/39-45-60-61		
013-008-00-4	di- <i>n</i> -oktylaluminiumjodid		408-190-0	7585-14-0	R14 F; R17 C; R34 N; R50-53	F; C; N R: 14-17-34-50/53 S: (1/2-)6-16-26-36/37/39-43-45-60-61		
014-017-00-6	flusilazol (ISO) bis(4-fluorofenyl)(metyl)(1 <i>H</i> -1,2,4-triazol-1-ylmetyl)silan	E	—	85509-19-9	Carc. Cat. 3; R40 Repr. Cat. 2; R61 Xn; R22 N; R51-53	T; N R: 61-22-40-51/53 S: 53-45-61		
014-018-00-1	oktametylcyklotetrasiloxan		209-136-7	556-67-2	Repr. Cat. 3; R62 R53	Xn R: 53-62 S: (2-)36/37-46-51-61		
014-019-00-7	blandning av: 4-[[bis-(4-fluorofenyl)metylsilyl]metyl]-4 <i>H</i> -1,2,4-triazol;1-[[bis-(4-fluorofenyl)metylsilyl]metyl]-1 <i>H</i> -1,2,4-triazol	E	403-250-2	—	Carc. Cat. 3; R40 Repr. Cat. 2; R61 Xn; R22 N; R51-53	T; N R: 61-22-40-51/53 S: 53-45-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
014-020-00-2	bis(1,1-dimetyl-2-propynyloxi)dimetylsilan		414-960-7	53863-99-3	Xn; R20	Xn R: 20 S: (2)		
014-021-00-8	tris(isopropenyloxi)fenylsilan		411-340-8	52301-18-5	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
014-022-00-3	reaktionsprodukt av: 2-hydroxi-4-(3-propenoxi)benzofenon och trietoxisilan med (hydrolysisprodukt av silika och metyltrimetoxisilan)		401-530-9	—	F; R11 T; R39/23/24/25 Xn; R20/21/22	F; T R: 11-20/21/22-39/23/24/25 S: (1/2-)16-29-36/37-45		
014-023-00-9	α,ω -dihydroxipoly(hex-5-en-1-ylmetylsiloxan)		408-160-7	125613-45-8	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
014-024-00-4	1-((3-(3-kloro-4-fluorofenyl)propyl)dimetylsilanyl)-4-etoxibenzen		412-620-2	121626-74-2	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
014-025-00-X	4-[3-(dietoximetylsilylpropoxi)-2,2,6,6-tetrametyl]piperidin		411-400-3	102089-33-8	Xn; R22-48/21 Xi; R38-41 R52-53	Xn R: 22-38-41-48/21-52/53 S: (2-)26-36/37/39-61		
015-168-00-0	fostiazat (ISO) (RS)-S-sek-butyl-O-etyl-2-oxo-1,3-tiazolidin-3-ylfosfonotioat		—	98886-44-3	T; R23/25-39 Xn; R21 Xi; R41 R43 N; R50-53	T; N R: 21-23/25-39-41-43-50/53 S: (1/2-)53-45-25-26-39-60-61		
015-169-00-6	tributyltetradecylfosfonium tetrafluoroborat		413-520-1	—	Xn; R22-48/22 C; R34 R43 N; R50-53	C; N R: 22-34-43-48/22-50/53 S: (1/2-)26-28-36/37/39-45-60-61		
015-170-00-1	blandning av: di-(1-oktan-N,N,N-trimetylammonium)oktylfosfat; 1-oktan-N,N,N-trimetylammoniumdioktylfosfat; 1-oktan-N,N,N-trimetylammoniumoktylfosfat		407-490-9	—	Xn; R21/22 C; R34	C R: 21/22-34 S: (1/2-)26-36/37/39-45		
015-171-00-7	O,O,O-tris(2(eller 4)-C ₉₋₁₀ -isoalkylfenyl)fosforotioat		406-940-1	—	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
015-172-00-2	blandning av: bis(isotridecylammonium)mono(di-(4-metylpent-2-yloxi)tiofosforotionylisopropyl)fosfat; (isotridecylammonium)bis(di-(4-metylpent-2-yloxi)tiofosforotionylisopropyl)fosfat		406-240-6	—	R10 C; R34 N; R51-53	C; N R: 10-34-51/53 S: (1/2-)23-26-28-36/37/39-45-61		
015-173-00-8	metyl [2-(1,1-dimetyletyl)-6-metoxiprimidin-4-yl]etylfosfonotioat		414-080-3	117291-73-3	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)23-36-60-61		
015-174-00-3	1-klor-N,N-dietyl-1,1-difenyl-1-(fenylmetyl)fosforamin		411-370-1	82857-68-9	T; R25 Xi; R41 N; R51-53	T; N R: 25-41-51/53 S: (1/2-)26-37/39-41-45-61		
015-175-00-9	tert-butyl(trifenylfosforanyliden)acetat		412-880-7	35000-38-5	T; R25 Xn; R48/22 Xi; R36 R43 N; R51-53	T; N R: 25-36-43-48/22-51/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61		
015-176-00-4	P,P,P',P'-tetrakis(o-metoxifenyl)propan-1,3-difosfin		413-430-2	116163-96-3	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
015-177-00-X	((4-fenylbutyl)hydroxifosforyl)ättiksyra		412-170-7	83623-61-4	Xn; R48/22 Xi; R41 R43	Xn R: 41-43-48/22 S: (2-)22-26-36/37/39		
015-178-00-5	(R)- α -fenyletylammonium(-)-(1R,2S)-(1,2-epoxipropyl)fosfonatmonohydrat		418-570-8	25383-07-7	Repr. Cat. 3; R62 N; R51-53	Xn; N R: 62-51/53 S: (2-)22-36/37-61		
015-179-00-0	kondensationsprodukt av: tetrakis(hydroximetyl)fosfoniumklorid, urea och destillerad vätebehandlad(C ₁₆₋₁₈)talgalkylamin		422-720-8	166242-53-1	Muta. Cat. 3; R68 Xn; R22-48/22 C; R34 R43 N; R50-53	C; N R: 22-34-43-48/22-68-50/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-60-61		
016-063-00-2	natriummetabisulfit		231-673-0	7681-57-4	Xn; R22 Xi; R41 R31	Xn R: 22-31-41 S: (2-)26-39-46		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
016-072-00-1	3-amino-4-hydroxi-N-(2-metoxietyl)- benzensulfonamid		411-520-6	112195-27-4	Xi; R41 R43 N; R51-53	Xi; N R: 41-43-51/53 S: (2-)24-26-37/39-61		
016-073-00-7	tetrakis(fenylmetyl)tioperoxidi(karbotioa- mid)		404-310-0	10591-85-2	R53	R: 53 S: 61		
016-074-00-2	6-fluoro-2-metyl-3-(4-metyltiobenzyl)in- den		405-410-7	—	Xi; R38-41 R43 N; R51-53	Xi; N R: 38-41-43-51/53 S: (2-)26-36/37/39-61		
016-075-00-8	2,2'-diallyl-4,4'-sulfonyldifenol		411-570-9	41481-66-7	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)24-37-61		
016-076-00-3	2,3-bis((2-merkaptio-etyl)tio)-1-propantiol		411-290-7	131538-00-6	Xn; R22-48/22 N; R50-53	Xn; N R: 22-48/22-50/53 S: (2-)23-24/25-36-60-61		
016-077-00-9	2-klor-p-toluensulfoklorid		412-890-1	42413-03-6	C; R34 R43 R52-53	C R: 34-43-52/53 S: (1/2-)23-26-36/37/39-45-61		
016-078-00-4	4-metyl-N,N-bis(2-(((4- metylfenyl)sulfonyl)amino)etyl) benzensulfonamid		413-300-5	56187-04-3	R53	R: 53 S: 61		
016-079-00-X	N,N-bis(2-(p-toluensulfonyloxi)etyl)-p- toluensulfonamid		412-920-3	16695-22-0	R43 R53	Xi R: 43-53 S: (2-)24-37-61		
016-080-00-5	natrium-2-anilino-5-(2-nitro-4-(N- fenylsulfamoyl))anilinobenzensulfonat		412-320-1	31361-99-6	Xi; R41 R52-53	Xi R: 41-52/53 S: (2-)26-39-61		
016-081-00-0	hexahydrocyklopenta[c]pyrrol-1-(1H)- ammonium-N-etoxikarbonyl-N-(p- tolylsulfonyl)azanid		418-350-1	—	Muta. Cat. 3; R68 Xn; R22 Xi; R36 R43 N; R51-53	Xn; N R: 22-36-43-68-51/53 S: (2-)26-36/37-61		
016-082-00-6	etoxisulfuron 1-(4,6-dimetoxypyrimidin-2-yl)-3-(2- etoxifenoxisulfonyl)urea		—	126801-58-9	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
016-083-00-1	acibenzolar-S-metyl S-metylbenzo[1,2,3]tiadiazol-7-karbotioat		420-050-0	135158-54-2	Xi; R36/37/38 R43 N; R50-53	Xi; N R: 36/37/38-43-50/53 S: (2-)24/25-37-46-59-60-61		
016-084-00-7	prosulfuron 1-(4-metoxi-6-metyl-1,3,5-triazin-2-yl)-3-[2-(3,3,3-trifluoropropyl)fenylsulfonyl]urea		—	94125-34-5	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)60-61		
016-085-00-2	flazasulfuron 1-(4,6-dimetoxypyrimidin-2-yl)-3-(3-trifluorometyl-2-pyridylsulfonyl)urea		—	104040-78-0	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
022-003-00-6	bis(η^5 -cyklopentadienyl)bis(2,6-difluor-3-pyrrol-1-yl)fenyl)titan		412-000-1	125051-32-3	F; R11 Repr. Cat. 3; R62 Xn; R48/22 N; R51-53	F; Xn; N R: 11-48/22-62-51/53 S: (2-)7-22-33-36/37-61		
024-018-00-3	natriumkromat	E	231-889-5	7775-11-3	Carc. Cat. 2; R49 Muta. Cat. 2; R46 T+; R26 T; R25 Xn; R21 Xi; R37/38-41 R43 N; R50-53	T+; N R: 49-46-21-25-26-37/38-41-43-50/53 S: 53-45-60-61	C $\geq$ 7 %: T+; R49-46-21-25-26-37/38-41-43 0,5 % $\leq$ C < 7 %: T; R49-46-43 0,1 % $\leq$ C < 0,5 %: T; R49-46	3
025-004-00-X	bis(N,N',N''-trimetyl-1,4,7-triazacyklononan)trioxo-dimangan(IV)di(hexafluorofosfat)monohydrat		411-760-1	116633-53-5	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
026-001-00-6	(η -kumen)-(η -cyklopentadienyl)järn(II)-hexafluorantimonat		407-840-0	100011-37-8	Xn; R22 Xi; R41 R52-53	Xn R: 22-41-52/53 S: (2-)22-26-39-61		
026-002-00-1	(η -kumen)-(η -cyklopentadienyl)järn(II)-trifluormetansulfonat		407-880-9	117549-13-0	Xn; R22 R52-53	Xn R: 22-52/53 S: (2-)26-61		
029-009-00-7	ftalocyanin-N-[3-(dietylamino)propyl]sulfonamid koppar-komplex		413-650-9	93971-95-0	R52-53	R: 52/53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
029-010-00-3	En blandning av ämnen från (dodeka- kis(p-tolytio)ftalocyaninato)koppar(II) till (hexadekakis(p-tolytio)ftalocyanina- to)koppar(II)		407-700-9	101408-30-4	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
029-011-00-9	natrium-[29H,31H-ftalocyaninat-(2-)- N29,N30,N31,N32]-((3-(N-metyl- N-(2-hydroxietyl)amino)propyl)amino) sulfonyl-sulfonat, kopparkomplex		412-730-0	150522-10-4	C; R34	C R: 34 S: (1/2-)22-26-36/37/39-45		
033-007-00-2	tert-butylarsin		423-320-6	4262-43-5	F; R17 T+; R26	F; T+ R: 17-26 S: (1/2-)9-28-36/37-43-45		
035-004-00-1	2-hydroxietylammoniumperbromid		407-440-6	—	O; R8 Xn; R22 C; R35 R43 N; R50	O; C; N R: 8-22-35-43-50 S: (1/2-)3/7-14-26-36/37/39- 45-60-61		
042-004-00-5	reaktionsprodukt av ammoniummolybdat och (C12-C24)-dietoxileradalkylamin (1:5-1:3)		412-780-3	—	Xi; R38 R43 N; R51-53	Xi; N R: 38-43-51/53 S: 24/25-37-61		
050-020-00-9	trioktylstannan		413-320-4	869-59-0	T; R48/25 Xi; R38 R53	T R: 38-48/25-53 S: (1/2-)23-36/37-45-61		
072-001-00-4	hafnium-tetra- <i>n</i> -butoxid		411-740-2	22411-22-9	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)24/25-26-37/39		
074-001-00-X	hexanatriumdivätedodekawolframmat		412-770-9	12141-67-2	Xn; R22 Xi; R41 R52-53	Xn R: 22-41-52/53 S: (2-)22-26-39-61		
074-002-00-5	reaktionsprodukter av wolframhexaklorid med 2-metylpropan-2-ol, nonylfenol och pentan-2,4-dion		408-250-6	—	F; R11 Xn; R20 C; R34 R43 N; R50-53	F; C; N R: 11-20-34-43-50/53 S: (1/2-)16-26-29-33-36/37/ 39-45-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
601-052-00-2	naftalen		202-049-5	91-20-3	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
601-053-00-8	nonylfenol [1] 4-nonylfenol, grenad [2]		246-672-0 [1] 284-325-5 [2]	25154-52-3 [1] 84852-15-3 [2]	Xn; R22 C; R34 N; R50-53	C; N R: 22-34-50/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-60-61		
601-054-00-3	isomerblandning av: dibenzyl(metyl)benzen; dibenzyl(dimetyl)benzen; dibenzyl(trimetyl)benzen		405-570-8	—	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
601-055-00-9	Lägesisomerer i blandning: mono-(2-tetradecyl)naftalener; di-(2-tetradecyl)naftalen; tri-(2-tetradecyl)naftalener		410-190-0	132983-41-6	Xi; R36 R53	Xi R: 36-53 S: (2-)26-61		
602-085-00-5	2-bromopropan	E	200-855-1	75-26-3	F; R11 Repr. Cat. 1; R60 Xn; R48/20 R66	F; T R: 60-11-48/20-66 S: 16-53-45		
602-086-00-0	trifluorjodometan trifluoromethyl iodide		219-014-5	2314-97-8	Muta. Cat. 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)36/37		
602-087-00-6	1,2,4-triklorbenzen		204-428-0	120-82-1	Xn; R22 Xi; R38 N; R50-53	Xn; N R: 22-38-50/53 S: (2-)23-37/39-60-61		
602-088-00-1	2,3-dibrompropan-1-ol 2,3-dibrom-1-propanol	E	202-480-9	96-13-9	Carc. Cat. 2; R45 Repr. Cat. 3; R62 T; R24 Xn; R20/22 R52-53	T R: 45-20/22-24-52/53-62 S: 53-45-61		
602-089-00-7	4-bromo-2-klorofluorobenzen		405-580-2	60811-21-4	Xn; R22 Xi; R38 N; R50-53	Xn; N R: 22-38-50/53 S: (2-)26-36/37-60-61		
602-090-00-2	1-allyl-3-kloro-4-fluorobenzen		406-630-6	121626-73-1	Xi; R38 N; R51-53	Xi; N R: 38-51/53 S: (2-)23-37-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
602-091-00-8	1,3-diklor-4-fluorbenzen		406-160-1	1435-48-9	Xn; R22-48/20/22 Xi; R38 N; R51-53	Xn; N R: 22-38-48/20/22-51/53 S: (2-)36/37-61		
602-092-00-3	1-bromo-3,4,5-trifluorobenzen		418-480-9	138526-69-9	R10 Carc. Cat. 3; R40 Xi; R38-41 N; R51-53	Xn; N R: 10-38-40-41-51/53 S: (2-)23-26-36/37/39-61		
603-104-00-X	fenarimol (ISO) 2,4'-diklor- α -(pyrimidin-5-yl)benzhydrylalkohol		262-095-7	60168-88-9	Repr. Cat. 3; R62-63 R64 N; R51-53	Xn; N R: 51/53-62-63-64 S: (2-)36/37-61		
603-105-00-5	furan	E	203-727-3	110-00-9	F+; R12 R19 Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Xn; R20/22-48/22 Xi; R38 R52-53	F+; T R: 45-12-19-20/22-38-48/ 22-52/53 S: 53-45-61		
603-139-00-0	bis(2-metoxietyl)eter		203-924-4	111-96-6	R10 R19 Repr. Cat. 2; R60-61	T R: 60-61-10-19 S: 53-45		
603-140-00-6	2,2'-oxietanol dietylenglykol		203-872-2	111-46-6	Xn; R22	Xn R: 22 S: (2-)46		
603-141-00-1	blandning av: dodecyloxi-1-metyl-1-[oxipoly(2-hydroximetyletanoxi)] pentadekan; dodecyloxi-1-metyl-1-[oxipoly(2-hydroximetyl-etanoxi)] heptadekan		413-780-6	—	R52-53	R: 52/53 S: 61		
603-142-00-7	2-(2-(2-hydroxietoxi)etyl)-2-aza-bicyklo[2.2.1]heptan		407-360-1	116230-20-7	Xn; R21/22-48/20 Xi; R38-41	Xn R: 21/22-38-41-48/20 S: (2-)26-36/37/39		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
603-143-00-2	R-2,3-epoxi-1-propanol	E	404-660-4	57044-25-4	E; R2 Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 2; R60 T; R23 Xn; R21/22 C; R34	E; T R: 45-60-2-21/22-23-34 S: 53-45		
603-144-00-8	blandning av: 2,6,9-trimetyl-2,5,9-cyklododekatrien-1-ol; 6,9-dimetyl-2-metylen-5,9-cyklododekadien-1-ol		413-530-6	111850-00-1	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
603-145-00-3	2-isopropyl-2-(1-metylbutyl)-1,3-dimetoxipropan		406-970-5	129228-11-1	Xi; R38 N; R51-53	Xi; N R: 38-51/53 S: (2-)36/37-61		
603-146-00-9	2-[(2-[2-(dimetylamino)etoxi]etyl)metylamino]etanol		406-080-7	83016-70-0	Xn; R22 C; R34 R52-53	C R: 22-34-52/53 S: (1/2-)23-26-36/37/39-45-61		
603-147-00-4	(-)-trans-4-(4'-fluorofenyl)-3-hydroximetyl-N-metylpiperidin		406-030-4	105812-81-5	Xn; R22 Xi; R41 N; R51-53	Xn; N R: 22-41-51/53 S: (2-)22-24-26-37/39-61		
603-148-00-X	1,4-bis[(vinyloxi)metyl]cyklohexan		413-370-7	17351-75-6	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)24-37-61		
603-149-00-5	blandning av diastereoisomerer av 1-(1-hydroxietyl)-4-(1-metyletyl)cyklohexan		407-640-3	63767-86-2	Xi; R36/38 N; R51-53	Xi; N R: 36/38-51/53 S: (2-)26-37-61		
603-150-00-0	(+/-) trans-3,3-dimetyl-5-(2,2,3-trimetylcyklopent-3-en-1-yl)pent-4-en-2-ol		411-580-3	107898-54-4	Xi; R38 N; R50-53	Xi; N R: 38-50/53 S: (2-)24/25-37-60-61		
603-151-00-6	(+/-)-2-(2,4-diklorfenyl)-3-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)propan-1-ol		413-570-4	-	R52-53	R: 52/53 S: 61		
603-152-00-1	2-(4-tert-butylfenyl)etanol		410-020-5	5406-86-0	Repr. Cat. 3; R62 Xn; R48/22 Xi; R41 N; R51-53	Xn; N R: 41-48/22-62-51/53 S: (2-)26-36/37/39-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
603-153-00-7	3-((2-nitro-4-(trifluorometyl)fenyl)amino)propan-1,2-diol		410-010-0	104333-00-8	Xn; R22 R52-53	Xn R: 22-52/53 S: (2-)22-61		
603-154-00-2	1-[(2-tert-butyl)cyklohexyloxi]-2-butanol		412-300-2	139504-68-0	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
603-155-00-8	reaktionsprodukter av 2-(4,6-bis(2,4-dimetylfenyl)-1,3,5-triazin-2-yl)-5-hydroxifenol och (((C ₁₀₋₁₆ , C ₁₂₋₁₃ -alkyloxiberikad)metyl)oxiran		410-560-1	—	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
603-156-00-3	2-(2,4-diklorfenyl)-2-(2-propenyl)oxiran		411-210-0	89544-48-9	Xi; R38 R43 N; R50-53	Xi; N R: 38-43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
603-157-00-9	6,9-bis(hexadecyloximetil)-4,7-dioxan-1,2,9-triol		411-450-6	143747-72-2	R53	R: 53 S: 61		
603-158-00-4	4 diastereoisomerer i blandning av 2,7-dimetyl-10-(1-metyletyl)-1-oxaspiro[4.5]deka-3,6-dien		412-460-3	—	Xi; R38 N; R51-53	Xi; N R: 38-51/53 S: (2-)37-61		
603-159-00-X	2-cyklododecylpropan-1-ol		411-410-8	118562-73-5	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
603-160-00-5	1,2-dietoxipropan		412-180-1	10221-57-5	F; R11 R19	F R: 11-19 S: (2-)9-16-24-33		
603-161-00-0	1,3-dietoxipropan		413-140-6	3459-83-4	R10	R: 10 S: (2-)9-24		
603-162-00-6	α[2-[[[(2-hydroxietyl)metylamino]acetyl]amino]propyl]-γ-(nonylfenoxi)poly[oxo(metyl-1,2-etandiy)]		413-420-8	144736-29-8	C; R34 R43 N; R51-53	C; N R: 34-43-51/53 S: (1/2-)26-28-36/37/39-45-61		
603-163-00-1	2-fenyl-1,3-propandiol		411-810-2	1570-95-2	Xi; R41	Xi R: 41 S: (2-)26-39		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
603-164-00-7	2-butyl-4-klor-4,5-dihydro-5-hydroximet-yl-1-[2'-(2-trifenylmetyl-1,2,3,4-2H-tetra-zol-5-yl)-1,1'-bifenyl-4-metyl]-1H-imida-zol		412-420-5	133909-99-6	R53	R: 53 S: 61		
603-165-00-2	blandning av: 4-allyl-2,6-bis(2,3-(epoxipropyl)fenol; 4-allyl-6-[3-[6-[3-[3-(4-allyl-2,6-bis(2,3-epoxi-propyl)fenoxi)-2-hydroxipropyl]-4-allyl-2-(2,3-epoxipropyl)fenoxi]-2-hydroxipro-pyl]-4-allyl-2-(2,3-epoxipropyl)fe-noxi]-2-hydroxipropyl]-2-(2,3-epoxipro-pyl)fenol; 4-allyl-6-[3-(4-allyl-2,6-bis(2,3-epoxipropyl)fenoxi)-2-hyd-roxipropyl]-2-(2,3-epoxipropyl)fenol; 4-allyl-6-[3-[3-(4-allyl-2,6-bis(2,3-epoxipropyl)fenoxi-2-hydroxi-propyl]-4-allyl-2-(2,3-epoxipropyl)fe-noxi]-2-hydroxipropyl]-2-(2,3-epoxipro-pyl)fenol		417-470-1	—	Muta. Cat. 3; R68 R43	Xn R: 43-68 S: (2-)36/37		
603-166-00-8	(R)-1-kloro-2,3-epoxipropan		424-280-2	51594-55-9	R10 Carc. Cat. 2; R45 T; R23/24/25 C; R34 R43	T R: 45-10-23/24/25-34-43 S: 53-45		
604-012-00-2	4-klor-2-metylfenol 4-klor-o-kresol		216-381-3	1570-64-5	T; R23 C; R35 N; R50	T; C; N R: 23-35-50 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61	C ≥ 25 %: T; C; R23-35 10 % ≤ C < 25 %: C; R20-35 5 % ≤ C < 10 %: C; R20-34 3 % ≤ C < 5 %: Xn; R20-36/37/38 1 % ≤ C < 3 %: Xi; R36/37/38	
604-056-00-2	2-(2-hydroxi-3,5-dinitroanilino)etanol		412-520-9	99610-72-7	F; R11 Repr. Cat. 3; R62 Xn; R22	F; Xn R: 11-22-62 S: (2-)22-33-36/37		
604-057-00-8	blandning av: isomerer av 2-(2H-benzot-riazol-2-yl)-4-metyl-n-dodecylfenol; iso-merer av 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-me-tyl-n-tetrakosylfenol; isomerer av 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-metyl-5,6-di-dodecylfenol, n = 5 or 6		401-680-5	—	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
604-058-00-3	1,2-bis(3-metylfenoxi)etan		402-730-9	54914-85-1	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
604-059-00-9	2- <i>n</i> -hexadecylhydrokinon		406-400-5	—	Xn; R48/22 Xi; R38 R43 R53	Xn R: 38-43-48/22-53 S: (2-)22-36/37-61		
604-060-00-4	9,9-bis(4-hydroxifenyl)fluoren		406-950-6	3236-71-3	Xi; R36-38 N; R50-53	Xi; N R: 36/38-50/53 S: (2-)26-37-60-61		
604-061-00-X	2-klor-5- <i>sek</i> -tetradecylhydrokinon; en blandning där <i>sek</i> -tetradecyl = 1-metyltri-decyl; 1-etyldodecyl; 1-propylundecyl; 1-butyldecyl;- 1-pentylnonyl; 1-hexylök-tyl		407-740-7	—	Xi; R38 R43 R52-53	Xi R: 38-43-52/53 S: (2-)24-37-61		
604-062-00-5	2,4-dimetyl-6-(1-metylpentadecyl)fenol		411-220-5	—	Xi; R38 R43 N; R50-53	Xi; N R: 38-43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
604-063-00-0	5,6-dihydroxiindol		412-130-9	3131-52-0	Xn; R22 Xi; R41 N; R51-53	Xn; N R: 22-41-51/53 S: (2-)22-26-36/37/39-61		
604-064-00-6	2-(4,6-difenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-(hexyloxi)fenol		411-380-6	147315-50-2	R53	R: 53 S: 61		
605-028-00-2	β metyl-3-(1-metyletyl)benzenpropanal		412-050-4	125109-85-5	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
605-029-00-8	2-cyklohexylpropanal		412-270-0	2109-22-0	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)24-37-61		
605-030-00-3	1-(<i>p</i> -metoxifenyl)acetaldehydoxid		411-510-1	3353-51-3	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
606-053-00-1	flurtamon (ISO) (RS)-5-metylamino-2-fenyl-4-(<i>a,a</i> , <i>a</i> -trifluoro- <i>m</i> -tolyl)furan-3(2 <i>H</i>)-on		—	96525-23-4	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
606-054-00-7	isoxaflutole (ISO) 5-cyklopropyl-1,2-oxazol-4-yl-(<i>a,a</i> , <i>a</i> -trifluoro-2-mesyl- <i>p</i> -tolyl)keton		—	141112-29-0	Repr. Cat. 3; R63 N; R50-53	Xn; N R: 50/53-63 S: (2-)36/37-60-61		
606-055-00-2	1-(2,3-dihydro-1,3,3,6-tetrametyl-1-(1-metyletyl)-1 <i>H</i> -inden-5-yl)etanon		411-180-9	92836-10-7	Xn; R22-48/22 N; R51-53	Xn; N R: 22-48/22-51/53 S: (2-)24-36-61		
606-056-00-8	4-klor-3',4'-dimetoxibenzofenon		404-610-1	116412-83-0	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
606-057-00-3	4-propylcyklohexanon		406-810-4	40649-36-3	Xi; R38 R52-53	Xi R: 38-52/53 S: (2-)25-37-61		
606-058-00-9	4'-fluoro-2,2-dimetoxiacetofenon		407-500-1	21983-80-2	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)24-37-61		
606-059-00-4	2,4-difluor- <i>a</i> -(1 <i>H</i> -1,2,4-triazol-1-yl)aceto- fenonhydrochlorid		412-390-3	86386-75-6	Xn; R22 Xi; R41 R43	Xn R: 22-41-43 S: (2-)22-26-36/37/39		
606-060-00-X	blandning av: <i>trans</i> -2,4-dimetyl-2-(5,6,7,8-tetrahydro-5,5,8,8-tetrametyl-naftalen-2-yl)-1,3-dioxolan; <i>cis</i> -2,4-dime- tyl-2-(5,6,7,8-tetrahydro-5,5,8,8-tetrame- tylnaftalen-2-yl)-1,3-dioxolan		412-950-7	—	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
606-061-00-5	((3-klorofenyl)-(4-metoxi-3-nitrofenyl)me- tanon		423-290-4	66938-41-8	Muta. Cat. 3; R68 N; R50-53	Xn; N R: 68-50/53 S: (2-)22-36/37-60-61		
607-232-00-7	pyridat (ISO) O-(6-klor-3-fenylpyridazin-4-yl) S-oktyl- tiokarbonat		259-686-7	55512-33-9	Xi; R38 R43 N; R50-53	Xi; N R: 38-43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
607-246-00-3	allylmetakrylat 2-metyl-2-propensyra-2-propenylester		202-473-0	96-05-9	R10 T; R23 Xn; R21/22 N; R50	T; N R: 10-21/22-23-50 S: (1/2-)36/37-45-61		
607-304-00-8	fluazifopbutyl (ISO) butyl-(RS)-2-[4-(5-trifluorometyl-2- pyridinyloxi)fenoxi]propionat		274-125-6	69806-50-4	Repr. Cat. 2; R61 N; R50-53	T; N R: 61-50/53 S: 53-45-60-61		
607-305-00-3	fluazifop-P-butyl (ISO) butyl-(R)-2-[4-(5-trifluorometyl-2- pyridinyloxi)fenoxi]propionat		—	79241-46-6	Repr. Cat. 3; R63 N; R50-53	Xn; N R: 50/53-63 S: (2-)29-36/37-46-60-61		
607-306-00-9	klozolinat (ISO) etyl-(RS)-3-(3,5-diklorofenyl)-5-metyl- 2,4-dioxo-oxazolidin-5-karboxylat		282-714-4	84332-86-5	Carc. Cat. 3; R40 N; R51-53	Xn; N R: 40-51/53 S: (2-)36/37-61		
607-307-00-4	vinklozolin (ISO) N-3,5-diklorofenyl-5-metyl-5-vinyl- 1,3-oxazolidin-2,4-dion		256-599-6	50471-44-8	Carc. Cat. 3; R40 Repr. Cat. 2; R60-61 R43 N; R51-53	T; N R: 60-61-40-43-51/53 S: 53-45-61		
607-308-00-X	2,4-D estrar	A	—	—	Xn; R22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-43-50/53 S: (2-)26-29-36/37-46-60-61		
607-309-00-5	karfentrazonetyl (ISO) etyl-(RS)-2-kloro-3-[2-kloro-4-fluoro- 5-[4-difluorometyl-4,5-dihydro-3-metyl- 5-oxo-1H-1,2,4-triazol-1-yl]]fenyl]propio- nat		—	128639-02-1	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
607-310-00-0	kresoximmetyl (ISO) metyl-(E)-2-metoksiimino-[2-(o-tolyloxime- tyl)fenyl]acetat		—	143390-89-0	Carc. Cat. 3; R40 N; R50-53	Xn; N R: 40-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
607-311-00-6	benazolinetyl etyl-4-klor-2-oxo-2H-benzotiazol-3-acetat		246-591-0	25059-80-7	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
607-312-00-1	metoxiättiksyra	E	210-894-6	625-45-6	Repr. Cat. 2; R60-61 Xn; R22 C; R34	T R: 60-61-22-34 S: 53-45	C ≥ 25 %: T; R60-61-22-34 10 % ≤ C < 25 %: T; R60-61-34 5 % ≤ C < 10 %: T; R60-61-36/37/38 0,5 % ≤ C < 5 %: T; R60-61	
607-313-00-7	neodekanoylklorid		254-875-0	40292-82-8	T+; R26 Xn; R22 C; R34	T+ R: 22-26-34 S: (1/2-)26-28-36/37/39-45	C ≥ 25 %: T+; R22-26-34 10 % ≤ C < 25 %: T+; R26-34 7 % ≤ C < 10 %: T+; R26-36/37/38 5 % ≤ C < 7 %: T; R23-36/37/38 1 % ≤ C < 5 %: T; R23 0,1 % ≤ C < 1 %: Xn; R20	
607-314-00-2	etofumesat (ISO) (+/-)-2-etoxi-2,3-dihydro-3,3-dimetylben- zofuran-5-ylmetansulfonat		247-525-3	26225-79-6	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
607-315-00-8	glyfosat (ISO) N-(fosfonometyl)glycin		213-997-4	1071-83-6	Xi; R41 N; R51-53	Xi; N R: 41-51/53 S: (2-)26-39-61		
607-316-00-3	glyfosattrimesium glyfosattrimetylsulfonium		-	81591-81-3	Xn; R22 N; R51-53	Xn; N R: 22-51/53 S: (2-)36/37-46-61		
607-317-00-9	bis(2-etylhexyl)ftalat bis(2-etylhexyl)ftalat DEHP		204-211-0	117-81-7	Repr. Cat. 2; R60-61	T R: 60-61 S: 53-45		
607-318-00-4	dibutylftalat DBP		201-557-4	84-74-2	Repr. Cat. 2; R61 Repr. Cat. 3; R62 N; R50	T; N R: 61-50-62 S: 53-45-61		
607-319-00-X	deltametrin (ISO) (S)-α-cyano-3-fenoxibenzyl-(1R, 3R)- 3-(2,2-dibromovinyl)-2,2- dimetylcyklopropankarboxylat		258-256-6	52918-63-5	T; R23/25 N; R50-53	T; N R: 23/25-50/53 S: (1/2-)24-28-36/37/39-38- 45-60-61		
607-320-00-5	bis[4-(etenylloxi)butyl]-1,3-benzendikar- boxylat		413-930-0	130066-57-8	R43 N; R50-53	Xi; N R: 43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
607-321-00-0	(S)-metyl-2-klorpropionat		412-470-8	73246-45-4	R10 Xn; R48/22 Xi; R36	Xn R: 10-36-48/22 S: (2-)23-26-36		
607-322-00-6	4-(4,4-dimetyl-3-oxo-pyrazolidin-1-yl)benzoesyra		413-120-7	107144-30-9	Xn; R22 N; R51-53	Xn; N R: 22-51/53 S: (2-)22-61		
607-323-00-1	2-(1-(2-hydroxi-3,5-di- <i>tert</i> -pentylfenyl)etyl)-4,6-di- <i>tert</i> -pentylfenylakrylat		413-850-6	123968-25-2	R53	R: 53 S: 61		
607-324-00-7	blandning av: <i>N,N</i> -di(hydrerad C14-C18-alkyl)ftalaminsyra;di(hydrerad C14-C18-alkyl)amin		413-800-3	—	R53	R: 53 S: 61		
607-325-00-2	(S)-2-klorpropionsyra		411-150-5	29617-66-1	Xn; R21/22 C; R35	C R: 21/22-35 S: (1/2-)23-26-28-36/37/39-45		
607-326-00-8	blandning av: monoisobutyl-2-(α -2,4,6-trimetylnon-2-enyl)succinat;monoisobutyl-2-(β -2,4,6-trimetylnon-2-enyl)succinat		410-720-0	141847-13-4	Xi; R41 N; R51-53	Xi; N R: 41-51/53 S: (2-)26-39-61		
607-327-00-3	2-(2-jodetyl)-1,3-propandioldiacetat		411-780-0	127047-77-2	Xn; R22 N; R51-53	Xn; N R: 22-51/53 S: (2-)36-61		
607-328-00-9	metyl-4-brommetyl-3-metoxibenzoat		410-310-1	70264-94-7	Xi; R38-41 R43 N; R50-53	Xi; N R: 38-41-43-50/53 S: (2-)26-36/37/39-60-61		
607-329-00-4	blandning av: natrium-2-(C ₁₂₋₁₈ - <i>n</i> -alkyl)amino-1,4-butandioat; natrium- 2-oktadecenylamino-1,4-butandioat		411-250-9	—	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-26-37/39		
607-330-00-X	(S)-2,3-dihydro-1 <i>H</i> -indol-2-karboxylsyra		410-860-2	79815-20-6	Repr. Cat. 3; R62 Xn; R48/22 R43	Xn R: 43-48/22-62 S: (2-)22-25-26-36/37		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
607-331-00-5	blandning av: bis(2,2,6,6-tetrametyl-1-oktyloxipiperidin-4-yl)sebacinat; bis[2,2,6,6-tetrametyl-4-((2,2,6,6-tetrametyl-1-oktyloxipiperidin-4-yl)-dekan-1,10-diyl)piperidin-1-yl]oktandioat		406-750-9	—	R53	R: 53 S: 23-61		
607-332-00-0	cyklopentylkloroformat		411-460-0	50715-28-1	R10 T; R23 Xn; R22-48/22 Xi; R41 R43	T R: 10-22-23-41-43-48/22 S: (1/2-)26-36/37/39-45		
607-333-00-6	blandning av: dodecyl-N-(2,2,6,6-tetrametylpiperidin-4-yl)-β-alaninat; tetradecyl-N-(2,2,6,6-tetrametylpiperidin-4-yl)-β-alaninat		405-670-1	—	Xn; R22-48/22 C; R34 N; R50-53	C; N R: 22-34-48/22-50/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-60-61		
607-334-00-1	etyl-1-etyl-6,7,8-trifluoro-1,4-dihydro-4-oxokinolin-3-karboxylat		405-880-3	100501-62-0	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)24-37-61		
607-335-00-7	(R)-metyl-2-(4-(3-kloro-5-trifluorometyl-2-pyridyloxi)fenoxi)propionat		406-250-0	72619-32-0	Xn; R22 N; R50-53	Xn; N R: 22-50/53 S: (2-)60-61		
607-336-00-2	4-metyl-8-metylentricyklo[3,3,1.1 ^{3,7}]dec-2-ylacetat		406-560-6	122760-85-4	Xi; R38 R43 N; R51-53	Xi; N R: 38-43-51/53 S: (2-)36/37-61		
607-337-00-8	di-tert-(C ₁₂₋₁₄)-alkylammonium-2-benzotiazolyltiosuccinat		406-052-4	125078-60-6	R10 Xn; R22 Xi; R38-41 N; R51-53	Xn; N R: 10-22-38-41-51/53 S: (2-)26-37/39-61		
607-338-00-3	2-metylpropyl-2-hydroxi-2-metylbut-3-enoat		406-235-9	72531-53-4	Xi; R36/38	Xi R: 36/38 S: (2-)26-37		
607-339-00-9	2,3,4,5-tetraklorobenzoylklorid		406-760-3	42221-52-3	Xn; R22 C; R34 R43	C R: 22-34-43 S: (1/2-)26-36/37/39-45		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
607-340-00-4	1,3-bis(4-benzoyl-3-hydroxifenoxi)prop-2-ylacetat		406-990-4	—	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
607-341-00-X	(9S)-9-amino-9-deoxierytromycin		406-790-7	26116-56-3	Xi; R41 N; R50-53	Xi; N R: 41-50/53 S: (2-)26-39-60-61		
607-342-00-5	4-klorbutyl-3,4-dimetoxibenzoat		410-950-1	69788-75-6	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)24-37-61		
607-343-00-0	4,7-metanooktahydro-1H-indendiyldime-tylbis(2-karboxibenzoat)		407-410-2	—	R53	R: 53 S: 61		
607-344-00-6	blandning av: 3-(N-(3-dimetylaminopropyl)-(C ₄₋₈)-perfluoralkylsulfonamido)propionsyra; N-[dimetyl-3-(C ₄₋₈ -perfluoralkylsulfonamido)propylammonium-propionat; 3-(N-(3-dimetylaminopropylammonium)-(C ₄₋₈)-perfluoralkylsulfonamido)propionsyrapropionat		407-810-7	—	Xn; R48/22	Xn R: 48/22 S: (2-)21-22-36/37		
607-345-00-1	kalium-2-(2,4-diklorfenoxi)-(R)-propanat		413-580-9	113963-87-4	Xn; R22 Xi; R38-41 R43	Xn R: 22-38-41-43 S: (2-)24-26-37/39		
607-346-00-7	3-ikosyl-4-henikosyliden-2-oxetanon		401-210-9	83708-14-9	R53	R: 53 S: 61		
607-347-00-2	natrium-(R)-2-(2,4-diklorfenoxi)propionat		413-340-3	119299-10-4	Xn; R22 Xi; R38-41 R43	Xn R: 22-38-41-43 S: (2-)22-26-36/37/39		
607-348-00-8	magnesium-bis((R)-2-(2,4-diklorfenoxi)propionat)		413-360-2	—	Xn; R22 Xi; R38-41 R43	Xn R: 22-38-41-43 S: (2-)22-26-36/37/39		
607-349-00-3	mono(tetrapropylammonium)väte-2,2'-di-tiobisbenzoat		411-270-8	—	R52-53	R: 52/53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
607-350-00-9	bis(4-(1,2-bis(etoxikarbonyl)etyl-amino)-3-metyl-cyklohexyl)metan		412-060-9	136210-32-7	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)36/37-61		
607-351-00-4	metyl-O-(4-amino-3,5-dikloro-6-fluoropyridin-2-yloxi)acetat		407-550-4	69184-17-4	N; R51-53	N R: 51/53 S: 20/21-61		
607-352-00-X	4,4'-oxidiftalsyraanhydrid		412-830-4	1823-59-2	R52-53	R: 52/53 S: 61		
607-353-00-5	blandning av: etyl- <i>exo</i> -tri-cyklo[5.2.1.0 ^{2,6}]dekan- <i>endo</i> -2-karboxylat; etyl- <i>endo</i> -tri-cyklo[5.2.1.0 ^{2,6}]dekan- <i>exo</i> -2-karboxylat		407-520-0	80657-64-3	Xi; R38 N; R51-53	Xi; N R: 38-51/53 S: (2-)37-61		
607-354-00-0	etyl-2-cyklohexylpropionat		412-280-5	2511-00-4	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
607-355-00-6	<i>p</i> -tolyl-4-klorbenzoat		411-530-0	15024-10-9	R43 N; R50-53	Xi; N R: 43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
607-356-00-1	etyl- <i>trans</i> -2,2,6-trimetylcyklohexankarboxylat		412-540-8	—	Xi; R38 N; R51-53	Xi; N R: 38-51/53 S: (2-)37-61		
607-357-00-7	blandning av: <i>trans</i> -4-acetoxi-4-metyl-2-propyltetrahydro-2 <i>H</i> -pyran; <i>cis</i> -4-acetoxi-4-propyltetrahydro-2 <i>H</i> -pyran		412-450-9	131766-73-9	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
607-358-00-2	(1 <i>S</i> ,3 <i>S</i> ,5 <i>R</i> ,6 <i>R</i>)-(4-nitrofenylmetyl)-1-di-oxo-6-fenylacetamidopenam-3-karboxilat		412-670-5	54275-93-3	R42	Xn R: 42 S: (2-)22		
607-359-00-8	(1 <i>S</i> ,4 <i>R</i> ,6 <i>R</i> ,7 <i>R</i>)-(4-nitrofenylmetyl)-3-metylen-1-oxo-7-fenylacetamidocefam-4-karboxylat		412-800-0	76109-32-5	R42	Xn R: 42 S: (2-)22		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
607-360-00-3	natrium-3-acetoacetyl-amino-4-metoxityl-6-sulfonat		411-680-7	133167-77-8	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
607-361-00-9	metyl-(R)-2-(4-hydroxifenoxi)propionat		411-950-4	96562-58-2	Xi; R41 R52-53	Xi R: 41-52/53 S: (2-)26-39-61		
607-362-00-4	blandning av: 3-metoxipropylammonium/[tris-(2-hydroxietyl)]ammonium-2-(2-(bis(2-hydroxietyl)amino)etoxikarbonylmetyl)hexadec-4-enoat; 3-metoxipropylammonium/[tris-(2-hydroxietyl)]ammonium-2-(2-(bis(2-hydroxietyl)amino)etoxikarbonylmetyl)tetradec-4-enoat; 3-metoxipropylammonium/[tris-(2-hydroxietyl)]ammonium-2-(3-metoxipropylkarbamoylmetyl)hexadec-4-enoat; 3-metoxipropylammonium/[tris-(2-hydroxietyl)]ammonium-2-(3-metoxipropylkarbamoylmetyl)tetradec-4-enoat		413-500-2	—	Xi; R38-41 N; R51-53	Xi; N R: 38-41-51/53 S: (2-)26-37/39-61		
607-363-00-X	metyl-3-metoxiakrylat		412-900-4	5788-17-0	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
607-364-00-5	3-fenyl-7-[4-(tetrahydrofurfuryloxi)fenyl]-1,5-dioxa-s-indacen-2,6-dion		413-330-9	134724-55-3	R53	R: 53 S: 61		
607-365-00-0	2-(2-amino-1,3-tiazol-4-yl)-(Z)-2-metoxiiminooacetylkloridhydroklorid		410-620-7	119154-86-8	Xn; R22 C; R34 R43	C R: 22-34-43 S: (1/2-)22-26-36/37/39-45		
607-366-00-6	3,5-dimetylbenzoylklorid		413-010-9	6613-44-1	C; R34 R43	C R: 34-43 S: (1/2-)26-36/37/39-45		
607-367-00-1	kalium-bis[N-karboximetyl-N-metylglycinato-(2)-N,O,O,N]ferrat(1-)monohydrat		411-640-9	153352-59-1	Xn; R22	Xn R: 22 S: (2-)37		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
607-368-00-7	1-(N,N-dimetylkarbamoyl)-3- <i>tert</i> -butyl-5-karbetoxyimetyltio-1 <i>H</i> -1,2,4-triazol		411-650-3	110895-43-7	T; R23/25 N; R50-53	T; N R: 23/25-50/53 S: (1/2-)37-38-45-60-61		
607-369-00-2	blandning av: <i>trans</i> -(2 <i>R</i>)-5-acetoxi-1,3-oxatiolan-2-karboxylsyra; <i>cis</i> -(2 <i>R</i>)-5-acetoxi-1,3-oxatiolan-2-karboxylsyra		411-660-8	147027-04-1	Xn; R22 Xi; R38-41 R43	Xn R: 22-38-41-43 S: (2-)22-24-26-37/39		
607-370-00-8	2-[[2-(acetyloxi)-3-(1,1-dimetyletyl)-5-metylfenyl]metyl]-6-(1,1-dimetyletyl)-4-metylfenol		412-210-3	41620-33-1	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
607-371-00-3	3-etyl-5-metyl-4-(2-klorfenyl)-1,4-dihydro-2-[2-(1,3-dihydro-1,3-dioxo-(2 <i>H</i>)-isoindol-2-yl)-etoximetyl]-6-metyl-3,5-pyridindikarboxylat		413-410-3	88150-62-3	R53	R: 53 S: 61		
607-372-00-9	etoxilerad bisfenol A di(norbornenkarboxylat)		412-410-0	—	R52-53	R: 52/53 S: 61		
607-373-00-4	(+/-) tetrahydrofurfuryl-(<i>R</i>)-2-[4-(6-klorkinoxalin-2-yloxi)fenyloxi]propanoat	E	414-200-4	119738-06-6	Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 2; R61 Repr. Cat. 3; R62 Xn; R22-48/22 N; R50-53	T; N R: 61-22-48/22-62-68-50/53 S: 53-45-60-61		
607-374-00-X	5-amino-2,4,6-trijodo-1,3-benzendikarboxyldiklorid		417-220-1	37441-29-5	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)22-36/37-61		
607-375-00-5	blandning av: <i>cis</i> -4-hydroxi-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluorometylbenzyloxi)fenyl)-1-naftyl)kumarin; <i>trans</i> -4-hydroxi-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluorometylbenzyloxi)fenyl)-1-naftyl)kumarin		421-960-0	90035-08-8	T+; R26/27/28 T; R48/23/24/25 N; R50-53	T+; N R: 26/27/28-48/23/24/25-50/53 S: (1/2-)28-36/37/39-45-60-61		
607-376-00-0	benzyl-2,4-dibromobutanoat		420-710-8	23085-60-1	Repr. Cat. 3; R62 Xi; R38 R43 N; R50-53	Xn; N R: 38-43-62-50/53 S: (2-)23-36/37-41-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
607-377-00-6	<i>trans</i> -4-cyklohexyl- <i>L</i> -prolinmonohydrok- lorid		419-160-1	90657-55-9	Repr. Cat. 3; R62 Xn; R22 Xi; R38-41 R43	Xn R: 22-38-41-43-62 S: (2-)22-26-36/37/39		
607-378-00-1	ammonium-(<i>Z</i>)- α -metoxiimino-2-furyla- cetat		405-990-1	97148-39-5	F; R11	F R: 11 S: (2-)22-43		
608-026-00-X	3-cyano-3,5,5-trimetylcyklohexanon		411-490-4	7027-11-4	Xn; R22-48/22 R43 R52-53	Xn R: 22-43-48/22-52/53 S: (2-)36/37-61		
608-027-00-5	blandning av: 3-(4-etylfenyl)-2,2- dimetylpropannitril; 3-(2-etylfenyl)-2,2-di- metylpropannitril; 3-(3-etylfenyl)-2,2-di- metylpropannitril		412-660-0	—	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
608-028-00-0	4-(2-cyano-3-fenylamino)-akryloyloxi-me- tyl-cyklohexyl-metyl-2-cyano-3-fenylami- no)akrylat		413-510-7	147374-67-2	Xn; R48/20/21 R43 N; R51-53	Xn; N R: 43-48/20/21-51/53 S: (2-)36/37-61		
608-029-00-6	1,2-dihydro-6-hydroxi-4-metyl- 1-[3-(1-metyletoxi)propyl]-2-oxo-3-pyri- dinkarbonitril		411-990-2	68612-94-2	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
608-030-00-1	<i>N</i> -acetyl- <i>N</i> -[5-cyano-3-(2-dibutylamino- 4-fenylthiazol-5-ylmetylen)-4-metyl-2,6-di- oxo-1,2,3,6-tetrahydropyridin-1-yl]benza- mid		412-340-0	147741-93-3	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
609-041-00-4	2,4-dinitrofenol		200-087-7	51-28-5	T; R23/24/25 R33 N; R50	T; N R: 23/24/25-33-50 S: (1/2-)28-37-45-61		
609-050-00-3	2,3-dinitrotoluen	E	210-013-5	602-01-7	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R50-53	T; N R: 45-23/24/25-48/22-50/ 53-62 S: 53-45-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
609-051-00-9	3,4-dinitrotoluen	E	210-222-1	610-39-9	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R51-53	T; N R: 45-23/24/25-48/22-51/ 53-62 S: 53-45-61		
609-052-00-4	3,5-dinitrotoluen	E	210-566-2	618-85-9	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 R52-53	T R: 45-23/24/25-48/22-52/ 53-62 S: 53-45-61		
609-054-00-5	2,3-dinitrofenol [1] 2,5-dinitrofenol [2] 2,6-dinitrofenol [3] 3,4-dinitrofenol [4] dinitrofenol, salter [5]		200-628-7 [1] 206-348-1 [2] 209-357-9 [3] 209-415-3 [4] - [5]	66-56-8 [1] 329-71-5 [2] 573-56-8 [3] 577-71-9 [4] - [5]	T; R23/24/25 R33 N; R51-53	T; N R: 23/24/25-33-51/53 S: (1/2-)28-37-45-61		
609-055-00-0	2,5-dinitrotoluen	E	210-581-4	619-15-8	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R51-53	T; N R: 45-23/24/25-48/22-51/ 53-62 S: 53-45-61		
609-056-00-6	2,2-dibrom-2-nitroetanol		412-380-9	69094-18-4	E; R2 Carc. Cat. 3; R40 Xn; R22-48/22 C; R35 R43 N; R50-53	E; C; N R: 2-22-35-40-43-48/ 22-50/53 S: (1/2-)23-26-35-36/37/39- 45-60-61	C ≥ 10 %: C; R22-35-40-43-48/22 5 % ≤ C < 10 %: C; R34-40-43 1 % ≤ C < 5 %: Xn; R36/37/38-40-43	
609-057-00-1	3-klor-2,4-difluornitrobenzen		411-980-8	3847-58-3	Xn; R22 C; R34 R43 N; R50-53	C; N R: 22-34-43-50/53 S: (1/2-)22-26-28-36/37/ 39-45-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
609-058-00-7	2-nitro-2-fenyl-1,3-propandiol		410-360-4	5428-02-4	T; R39-48/25 Xn; R21/22 Xi; R41 R43 N; R51-53	T; N R: 21/22-39-41-43-48/ 25-51/53 S: 53-45-61		
609-059-00-2	2-klor-6-(etylamino)-4-nitrofenol		411-440-1	131657-78-8	Xn; R22 R43 N; R51-53	Xn; N R: 22-43-51/53 S: (2-)22-24-37/39-61		
609-060-00-8	4-[(3-hydroxipropyl)amino]-3-nitrofenol		406-305-9	92952-81-3	Xi; R38 N; R51-53	Xi; N R: 38-51/53 S: (2-)37-61		
609-061-00-3	(E,Z)-4-klorfenyl(cyklopropyl)keton-O-(4-nitrofenylmetyl)oxim		406-100-4	94097-88-8	R43 N; R50-53	Xi; N R: 43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
609-062-00-9	2-brom-2-nitropropanol		407-030-7	24403-04-1	T; R24 Xn; R22-48/22 C; R34 R43 N; R50-53	T; N R: 22-24-34-43-48/22-50/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-60-61		
609-063-00-4	2-[(4-klor-2-nitrofenyl)amino]etanol		413-280-8	59320-13-7	Xn; R22 N; R51-53	Xn; N R: 22-51/53 S: (2-)22-61		
611-053-00-X	2,2'-azobis[2-metylpropionamidin] dihydroklorid		221-070-0	2997-92-4	Xn; R22 R43	Xn R: 22-43 S: (2-)24-37		
611-055-00-0	N-[4-[(2-hydroxi-5-metylfenyl)azo]fenyl]acetamid C.I. Disperse Yellow 3		220-600-8	2832-40-8	Carc. Cat. 3; R40 R43	Xn R: 40-43 S: (2-)22-36/37-46		
611-056-00-6	1-fenylazo-2-naftol C.I. Solvent Yellow 14		212-668-2	842-07-9	Carc. Cat. 3; R40 Muta. Cat. 3; R68 R43 R53	Xn R: 40-43-53-68 S: (2-)22-36/37-46-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
611-057-00-1	6-hydroxi-1-(3-isopropoxipropyl)-4-metyl-2-oxo-5-[4-(fenylazo)fenylazo]-1,2-dihydro-3-pyridinkarbonitril		400-340-3	85136-74-9	Carc. Cat. 2; R45 R53	T R: 45-53 S: 53-45-61		
611-058-00-7	(6-(4-hydroxi-3-(2-metoxifenylazo)-2-sulfonato-7-naftylamino)-1,3,5-triazin-2,4-diyl)bis[(amino-1-metyletyl)ammonium]format		402-060-7	108225-03-2	Carc. Cat. 2; R45 Xi; R41 N; R51-53	T; N R: 45-41-51/53 S: 53-45-61		
611-059-00-2	oktanatrium-2-(6-(4-klor-6-(3-(N-metyl-N-(4-klor-6-(3,5-disulfonato-2-naftylazo)-1-hydroxi-6-naftylamino)-1,3,5-triazin-2-yl)aminometyl)fenylamino)-1,3,5-triazin-2-ylamino)-3,5-disulfonato-1-hydroxi-2-naftylazo)naftalen-1,5-disulfonat		412-960-1	148878-21-1	Xi; R41 R43 R52-53	Xi R: 41-43-52/53 S: (2-)22-24-26-37/39-61		
611-060-00-8	blandning av: natrium-5-[8-[4-[4-[4-[7-(3,5-dikarboxylatofenylazo)-8-hydroxi-3,6-disulfonatonaftalen-1-ylamino]-6-hydroxi-1,3,5-triazin-2-yl]-2,5-dimetylpiiperazin-1-yl]-6-hydroxi-1,3,5-triazin-2-ylamino]-1-hydroxi-3,6-disulfonatonaftalen-2-ylazo]isofalat; ammonium-5-[8-[4-[4-[4-[4-[7-(3,5-dikarboxylatofenylazo)-8-hydroxi-3,6-disulfonatonaftalen-1-ylamino]-6-hydroxi-1,3,5-triazin-2-yl]-2,5-dimetylpiiperazin-1-yl]-6-hydroxi-1,3,5-triazin-2-ylamino]-1-hydroxi-3,6-disulfonatonaftalen-2-ylazo]isofalat; 5-[8-[4-[4-[4-[7-(3,5-dikarboxylatofenylazo)-8-hydroxi-3,6-disulfonatonaftalen-1-ylamino]-6-hydroxi-1,3,5-triazin-2-yl]-2,5-dimetylpiiperazin-1-yl]-6-hydroxi-1,3,5-triazin-2-ylamino]-1-hydroxi-3,6-disulfonatonaftalen-2-ylazo]isofaltsyra		413-180-4	—	Xi; R41 R43 R52-53	Xi R: 41-43-52/53 S: (2-)22-24-26-37/39-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
611-061-00-3	dinatrium-5-[5-[4-(5-klor-2,6-difluorpyri- midin-4-ylamino)benzamido]-2-sulfonato- fenylazo]-1-etyl-6-hydroxi-4-metyl-2-oxo- 3-pyridylmetylsulfonat		412-530-3	—	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)22-24-26-37/39		
611-062-00-9	oktanatrium-2-(8-(4-klor-6-(3-((4-klor- 6-(3,6-disulfonato-2-(1,5-disulfonatofta- len-2-ylazo)-1-hydroxinaftalen-8-ylami- no)-1,3,5-triazin-2-yl)aminometyl)fenyla- mino)-1,3,5-triazin-2-ylamino)-3,6-disul- fonato-1-hydroxinaftalen-2-ylazo)nafta- len-1,5-disulfonat		413-550-5	—	Xi; R38-41	Xi R: 38-41 S: (2-)22-26-37/39		
611-063-00-4	trinatrium[4'-(8-acetylamino-3,6-disulfo- nato-2-naftylazo)-4''-(6-benzoylamino- 3-sulfonato-2-naftylazo)bifenyl- 1,3',3'',1'''-tetraolato- O,O',O'',O''']koppars(II)		413-590-3	—	Carc. Cat. 2; R45	T R: 45 S: 53-45		
611-064-00-X	4-(3,4-diklorfenylazo)-2,6-di-sek-butylfe- nol		410-600-8	124719-26-2	Xn; R48/22 Xi; R38 N; R50-53	Xn; N R: 38-48/22-50/53 S: (2-)23-25-36/37-60-61		
611-065-00-5	4-(4-nitrofenylazo)-2,6-di-sek-butylfenol		410-610-2	111850-24-9	Xn; R48/22 Xi; R36/38 R43 N; R50-53	Xn; N R: 36/38-43-48/22-50/53 S: (2-)23-26-36/37-60-61		
611-066-00-0	tetranatrium-5-[4-klor-6-(N-etylanilino)- 1,3,5-triazin-2-ylamino]-4-hydroxi- 3-(1,5-disulfonatoftalen-2-ylazo)nafta- len-2,7-disulfonat		411-540-5	130201-57-9	Xi; R41 R43 N; R51-53	Xi; N R: 41-43-51/53 S: (2-)22-24-26-37/39-61		
611-067-00-6	blandning av: bis(tris(2-(2-hydroxi(1-me- tyl)etoxi)etyl)ammonium)-7-anilino- 4-hydroxi-3-(2-metoxi-5-metyl-4-(4-sulfo- natofenylazo)fenylazo)naftalen-2-sulfonat; bis(tris(2-(2-hydroxi(2-me- tyl)etoxi)etyl)ammonium)-7-anilino- 4-hydroxi-3-(2-metoxi-5-metyl-4-(4-sulfo- natofenylazo)fenylazo)naftalen-2-sulfonat		406-910-8	—	Xn; R22 Xi; R41 R52-53	Xn R: 22-41-52/53 S: (2-)26-36/39-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
611-068-00-1	tetranatrium-4-amino-3,6-bis(5-[4-kloro-6-(2-hydroxietyl-amino)-1,3,5-triazin-2-ylamino]-2-sulfonatofenylazo)-5-hydroxinaftalen-2,7-disulfonat		400-690-7	85665-98-1	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
611-069-00-7	N,N-di-[poly(oxietylen)-co-poly(oxipropyle- n)]-4-[(3,5-dicyano-4-metyl-2-tie- nyl)azo]-3-metylanilin		413-380-1	—	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
611-070-00-2	blandning av: dinatrium-(6-(4-anisidino)-3-sulfonato-2-(3,5-dinitro-2-oxidofenylazo)-1-naftolato)(1-(5-klor-2-oxidofenylazo)-2-naftolato)kromat(1-); trinatrium-bis(5-(4-anisidino)-3-sulfonato-2-(3,5-dinitro-2-oxidofenylazo)-1-naftolato)kromat(1-)		405-665-4	—	R43 N; R50-53	Xi; N R: 43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		
611-071-00-8	tris(tetrametylammonium)-5-hydroxi-1-(4-sulfonatofenyl)-4-(4-sulfonatofenylazo)pyrazol-3-karboxylat		406-073-9	131013-81-5	T; R25 R52-53	T R: 25-52/53 S: (1/2-)37-45-61		
611-072-00-3	2,4-bis[2,2'-[2-(N,N-dimetylamino)etyloxikarbonyl]fenylazo]-1,3-dihydroxibenzen, dihydroklorid		407-010-8	118208-02-9	Xn; R22 Xi; R41 N; R51-53	Xn; N R: 22-41-51/53 S: (2-)26-39-61		
611-073-00-9	dimetyl-3,3'-(N-(4-(4-bromo-2,6-dicyanofenylazo)-3-hydroxifenyl)imino)dipropionat		407-310-9	122630-55-1	R53	R: 53 S: 61		
611-074-00-4	blandning av: natrium/kalium(3-(4-(5-(5-kloro-2,6-difluoropyrimidin-4-ylamino)-2-metoxi-3-sulfonatofenylazo)-2-oxidofenylazo)-2,5,7-trisulfonato-4-naftolato)kopp(II); natrium/kalium(3-(4-(5-(5-kloro-4,6-difluoropyrimidin-2-ylamino)-2-metoxi-3-sulfonatofenylazo)-2-oxidofenylazo)-2,5,7-trisulfonato-4-naftolato)kopp(II)		407-100-7	—	R43	Xi R: 43 S: (2-)22-24-37		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
611-075-00-X	blandning (2:1) av: tris(3,5,5-trimetylhex-ylammonium)-4-amino-3-(4-(4-(2-amino-4-hydroxifenylazo)anilino)-3-sulfonatofenylazo)-5,6-dihydro-5-oxo-6-fenylhydrazononafalen-2,7-disulfonat; tris(3,5,5-trimetylhexylammonium)-2-amino-3-(4-(4-(4-amino-2-hydroxifenylazo)anilino)-3-sulfonatofenylazo)-5,6-dihydro-5-oxo-6-fenylhydrazononafalen-2,7-disulfonat		406-000-0	—	Xi; R41 N; R51-53	Xi; N R: 41-51/53 S: (2-)26-39-61		
611-076-00-5	3-(2,6-diklor-4-nitrofenylazo)-1-metyl-2-fenylindol		406-280-4	117584-16-4	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
611-077-00-0	dilitiumdinatrium-[5,5'-diamino-[(μ-4,4'-dihydroxi-1:2-κ-2,O4,O4'[3,3'-dihydroxi-1:2-κ-2-O3,O3'-bifenyl-4,4'-ylen-bisazo-1:2-[N3,N4-h:N3',N4'-η]])-dinaftalen-2,7-disulfonato(8)]]dikuprat(2-)		407-230-4	126637-70-5	Xn; R22 R43	Xn R: 22-43 S: (2-)22-24-37		
611-078-00-6	(2,2'-(3,3'-dioxidobifenyl-4,4'-diyl diazo)bis(6-(4-(3-(dietylamino)propylamino)-6-(3-(dietylammonio)propylamino)-1,3,5-triazin-2-ylamino)-3-sulfonato-1-naftolato))dikoppar(II)acetatlaktat		407-240-9	159604-94-1	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)22-24-37-61		
611-079-00-1	dinatrium-7-[4-klor-6-(N-etyl-o-toluidin)-1,3,5-triazin-2-ylamino]-4-hydroxi-3-(4-metoxi-2-sulfonatofenylazo)-2-naftalensulfonat		410-390-8	—	Xi; R41	Xi R: 41 S: (2-)22-26-39		
611-080-00-7	natrium-3-(2-acetamid-4-(4-(2-hydroxibutoxi)fenylazo)fenylazo)bensensulfonat		410-150-2	147703-65-9	R43	Xi R: 43 S: (2-)22-24-37		
611-081-00-2	tetranatrium-[7-(2,5-dihydroxi-κO-7-sulfonato-6-[4-(2,5,6-triklorpyrimidin-4-ylamino)fenylazo]-(N1,N7-N)-1-naftylazo)-8-hydroxi-κO-naftalen-1,3,5-trisulfonato(6-)]kuprat(II)		411-470-5	141048-13-7	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)22-24-37-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
611-082-00-8	blandning av: pentanatriumbis(1-(3(eller 5)-(4-anilino-3-sulfonatofenylazo)-4-hydroxi-2-oxidofenylazo)-6-nitro-4-sulfonato-2-naftolato)ferrat(1-); pentanatrium[(1-(3-(4-anilino-3-sulfonatofenylazo)-4-hydroxi-2-oxidofenylazo)-6-nitro-4-sulfonato-2-naftolato)-(5-(4-anilino-3-sulfonatofenylazo)-4-hydroxi-2-oxidofenylazo)-6-nitro-4-sulfonato-2-naftolato]ferrat(1-)		407-570-3	—	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
611-083-00-3	blandning (1:1) av: 2-[N-etyl-4-[(5,6-diklorbenzotiazol-2-yl)azo]-m-toludino]etylacetat; 2-[N-etyl-4-[(6,7-diklorbenzotiazol-2-yl)azo]-m-toludino]etylacetat		411-560-4	—	T; R48/25 R43 N; R51/53	T; N R: 43-48/25-51/53 S: (1/2-)22-36/37-R45-61		
611-084-00-9	blandning av: N-(4-klorfenyl)-4-(2,5-diklor-4-(dimetylsulfamoyl)fenylazo)-3-hydroxi-2-naftalenkarboxamid; N-(4-klorfenyl)-4-(2,5-diklor-4-(metylsulfamoyl)fenylazo)-3-hydroxi-2-naftalenkarboxamid		412-550-2	—	R53	R: 53 S: 61		
611-085-00-4	blandning av: 3-cyano-5-(2-cyano-4-nitrofenylazo)-2-(2-hydroxietylamino)-4-metyl-6-[3-(2-fenoxietoxi)propylamino]pyridin; 3-cyano-5-(2-cyano-4-nitrofenylazo)-6-(2-hydroxietylamino)-4-metyl-2-[3-(2-fenoxietoxi)propylamino]pyridin; 3-cyano-5-(2-cyano-4-nitrofenylazo)-2-amino-4-metyl-6-[3-(3-hydroxi-propoxi)propylamino]pyridin; 3-cyano-5-(2-cyano-4-nitrofenylazo)-6-amino-4-metyl-2-[3-(3-metoxipropoxi)propylamino]pyridin		411-880-4	—	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)24-37-61		
611-086-00-X	monolitium-5-[[2,4-dihydroxi-5-[(2-hydroxi-3,5-dinitrofenyl)azo]fenyl]azo]-2-naftalensulfonat, järnkomplex, monohydrat		411-360-7	—	R52-53	R: 52/53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
611-087-00-5	blandning av: 3-((5-cyano-1,6-dihydro-1,4-dimetyl-2-hydroxi-6-oxo-3-pyridinyl)azo)benzoyloxi-2-etylfenol; 3-((5-cyano-1,6-dihydro-1,4-dimetyl-2-hydroxi-6-oxo-3-pyridinyl)azo)benzoyloxi-2-etylloxi-2-(etylfenol)		411-710-9	—	R53	R: 53 S: 61		
611-088-00-0	blandning av: trilitium-4-amino-3-(((4-((2-amino-4-hydroxifenyl)azo)fenyl)amino)-3-sulfofenyl)azo)-5-hydroxi-6-(fenylazo)naftalen-2,7-disulfonat; trilitium-4-amino-3-(((4-((4-amino-2-hydroxifenyl)azo)fenyl)amino)-3-sulfofenyl)azo)-5-hydroxi-6-(fenylazo)naftalen-2,7-disulfonat		411-890-9	—	Xn; R22 Xi; R41 R52-53	Xn R: 22-41-52/53 S: (2-)22-26-39-61		
611-089-00-6	2-((4-(etyl-(2-hydroxietyl)amino)-2-metyl-fenyl)azo)-6-metoxi-3-metylbenzotiazoliummetylsulfat		411-100-2	136213-73-5	Xn; R48/22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 43-48/22-50/53 S: (2-)22-36/37-60-61		
611-090-00-1	2,5-dibutoxi-4-(morfolin-4-yl)-benzendiazonium-4-metylbenzensulfonat		413-290-2	93672-52-7	F; R11 Xn; R22 Xi; R41 R43 R52-53	F; Xn R: 11-22-41-43-52/53 S: (2-)12-22-24-26-37/39-47-61		
611-091-00-7	natrium(1,0-1,95)/litium(0,05-1)-5-((5-((5-klor-6-fluor-pyrimidin-4-yl)amino)-2-sulfonatfenyl)azo)-1,2-dihydro-6-hydroxi-1,4-dimetyl-2-oxo-3-pyridin-metylsulfonat		413-470-0	134595-59-8	R43	Xi R: 43 S: (2-)22-24/25-37		
611-092-00-2	tert-(dodekyl/tetradekyl)-ammonium-bis(3-(4-((5-(1,1-dimetyl-propyl)-2-hydroxi-3-nitrofenyl)azo)-3-metyl-5-hydroxi-(1H)pyrazol-1-yl)benzensulfonamidat)kromat		413-210-6	—	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
611-093-00-8	natrium-2-(4-(4-fluor-6-(2-sulfoetylami-no)-[1,3,5]-triazin-2-ylamino)-2-ureidofe-nylazo)-5-(4-sulfofenylazo)benzen-1-sul-fonat		410-770-3	146177-84-6	R43	Xi R: 43 S: (2-)22-24-37		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
611-094-00-3	blandning (1:1) av: 2-[2-acetylamino-4-[N,N-bis[2-etoxikarbonyloxi]etyl]amino]fenylazo]-5,6-diklor-1,3-benzotiazol; 2-[2-acetylamino-4-[N,N-bis[2-etoxikarbonyloxi]etyl]amino]fenylazo]-6,7-diklor-1,3-benzotiazol		411-600-0	143145-93-1	R53	R: 53 S: 61		
611-095-00-9	hexanatrium-1,1'-[(1-amino-8-hydroxi-3,6-disulfonato-2,7-naftalendiyl)bis(azo(4-sulfonato-1,3-fenyl)imino[6-[(4-klor-3-sulfonatofenyl)amino]-1,3,5-triazin-2,4-diyl]])]bis[3-karboxipyridinium]dihydroxid		412-240-7	89797-03-5	N; R51-53	N R: 51/53 S: 22-61		
611-096-00-4	metyl-N-[3-acetylamino)-4-(2-cyano-4-nitrofenylazo)fenyl]-N-[(1-metoxi)acetyl]glycinat		413-040-2	149850-30-6	R43	Xi R: 43 S: (2-)22-24-37		
611-097-00-X	blandning av isomerer av järn (1:2) komplex av blandning av: isomerer av: 1,3-dihydroxi-4-[(5-fenylaminosulfonyl)-2-hydroxifenylazo]-n-(5-amino-sulfonyl-2-hydroxifenylazo)-benzen (n = 2,5,6); isomerer av: 1,3-dihydroxi-4-[(5-fenylaminosulfonyl)-2-hydroxifenylazo]-n-[4-(4-nitro-2-sulfofenylamino)fenylazo]-benzen (n = 2,5,6)		414-150-3	—	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)22-24-37-61		
611-098-00-5	tetrakis(tetrametylammonium)-3,3'-(6-(2-hydroxietylamino)-1,3,5-triazin-2,4-diyl)iminobis(2-metyl-4,1-fenyleneazo))dinaftalen-1,5-disulfonat		405-950-3	131013-83-7	T; R25 R52-53	T R: 25-52/53 S: (1/2-)37-45-61		
612-160-00-4	p-toluidin [1] p-toluidinklorid [2] p-toluidinsulfat (1:1) [3]		203-403-1 [1] 208-740-8 [2] 208-741-3 [3]	106-49-0 [1] 540-23-8 [2] 540-25-0 [3]	Carc. Cat. 3; R40 T; R23/24/25 Xi; R36 R43 N; R50	T; N R: 23/24/25-36-40-43-50 S: (1/2-)28-36/37-45-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
612-161-00-X	2,6-xylydin 2,6-dimethylaniline		201-758-7	87-62-7	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R20/21/22 Xi; R37/38 N; R51-53	Xn; N R: 20/21/22-37/38-40-51/53 S: (2-)23-25-36/37-61		
612-162-00-5	dimetyldioktadecylammoniumklorid DODMAC		203-508-2	107-64-2	Xi; R41 N; R50-53	Xi; N R: 41-50/53 S: (2-)24-26-39-46-60-61		
612-163-00-0	metazyl-M (ISO) metyl-(R)-2-[(2,6-dimetylfenyl)- metoxiacetylamino]propionat		—	70630-17-0	Xn; R22 Xi; R41	Xn R: 22-41 S: (2-)26-39-46		
612-164-00-6	2-butyl-2-etyl-1,5-diaminopentan		412-700-7	137605-95-9	Xn; R21/22-48/22 C; R34 R43 R52-53	C R: 21/22-34-43-48/22-52/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61		
612-165-00-1	N,N'-difenyl-N,N'-bis(3-metylfenyl)- (1,1'-difenyl)-4,4'-diamin		413-810-8	65181-78-4	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
612-166-00-7	blandning av: <i>cis</i> -(5-ammonium-1,3,3-tri- metyl)-cyklohexanmetylammoniumfosfat (1:1); <i>trans</i> -(5-ammonium-1,3,3-trimetyl)- cyklohexanmetylammoniumfosfat (1:1)		411-830-1	114765-88-7	Xi; R41 R43 R52-53	Xi R: 41-43-52/53 S: (2-)24-26-37/39-61		
612-167-00-2	5-acetyl-3-amino-10,11-dihydro-5 <i>H</i> -di- benz[<i>b,f</i>]azepinhydroklorid		410-490-1	—	Xn; R22-48/22 Xi; R41 R43 N; R51-53	Xn; N R: 22-41-43-48/22-51/53 S: (2-)22-26-36/37/39-61		
612-168-00-8	3,5-diklor-2,6-difluorpyridin-4-amin		220-630-1	2840-00-8	Xn; R21/22 N; R51-53	Xn; N R: 21/22-51/53 S: (2-)36/37-61		
612-170-00-9	4-klorfenylcyklopropylketon- <i>O</i> -(4-amino- benzyl)oxim		405-260-2	—	Xn; R22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-43-50/53 S: (2-)24-37-60-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
612-171-00-4	N,N,N',N'-tetraglycidyl-4,4'-diamino-3,3'-dietyldifenylmetan		410-060-3	130728-76-6	Muta. Cat. 3; R68 R43 N; R51-53	Xn; N R: 43-68-51/53 S: (2-)36/37-61		
612-172-00-X	4,4'-metylenbis(N,N'-dimetylcyklohexanamin)		412-840-9	13474-64-1	Xn; R22-48/22 C; R35 R52-53	C R: 22-35-48/22-52/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61		
612-173-00-5	litium-1-amino-4-(4-tert-butylnilino)antrakinon-2-sulfonat		411-140-0	125328-86-1	Xi; R41 R43 N; R51-53	Xi; N R: 41-43-51/53 S: (2-)22-26-36/37/39-61		
612-174-00-0	4,4-dimetoxibutylamin		407-690-6	19060-15-2	Xn; R22 C; R34 R43 R52-53	C R: 22-34-43-52/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61		
612-175-00-6	2-(O-aminooxy)etylamindihydroklorid		412-310-7	37866-45-8	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)24-37-61		
612-176-00-1	polymer av 1,3-dibrompropan och N,N-dietyl-N',N'-dimetyl-1,3-propandiamin		410-570-6	143747-73-3	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
612-177-00-7	2-naftylamino-6-sulfometylamid		412-120-4	—	Xn; R48/22 R43 N; R51-53	Xn; N R: 43-48/22-51/53 S: (2-)22-36/37-61		
612-178-00-2	1,4,7,10-tetraazacyklododekandisulfat		412-080-8	112193-77-8	Xn; R22 Xi; R37-41 R52-53	Xn R: 22-37-41-52/53 S: (2-)26-36/37/39-61		
612-179-00-8	1-(2-propenyl)pyridiniumklorid		412-740-5	25965-81-5	Xn; R22 R43	Xn R: 22-43 S: (2-)24-37		
612-180-00-3	3-aminobenzylamin		412-230-2	4403-70-7	Xn; R22 C; R34 N; R51-53	C; N R: 22-34-51/53 S: (1/2-)22-26-36/37/39-45-61		
612-181-00-9	2-fenyltioanilin		413-030-8	1134-94-7	R43 N; R51-53	Xi; N R: 43-51/53 S: (2-)24-37-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
612-182-00-4	1-etyl-1-metylmorfoliniumbromid		418-210-1	65756-41-4	Muta. Cat. 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)36/37		
612-183-00-X	1-etyl-1-metylpyrrolidiniumbromid		418-200-5	69227-51-6	Muta. Cat. 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)36/37		
613-054-00-0	tiabendazol (ISO) 2-(tiazol-4-yl)benzimidazol		205-725-8	148-79-8	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
613-163-00-3	azimsulfuron (ISO) 1-(4,6-dimetoxypyrimidin-2-yl)-3-[1-metyl-4-(2-metyl-2H-tetrazol-5-yl)pyrazol-5-ylsulfonyl]urea		—	120162-55-2	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
613-164-00-9	flufenacet (ISO) N-(4-fluorofenyl)-N-isopropyl-2-(5-trifluorometyl-[1,3,4]tiadiazol-2-yloxi)acetamid		—	142459-58-3	Xn; R22-48/22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-43-48/22-50/53 S: (2-)13-24-37-60-61		
613-165-00-4	flupyrsulfuronmetylnatrium (ISO) metyl-2-[[[(4,6-dimetoxypyrimidin-2-ylkarbamoyl)sulfamoyl]-6-trifluorometyl]nikotinat, mononatriumsalt		—	144740-54-5	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
613-166-00-X	flumioxazin (ISO) N-(7-fluoro-3,4-dihydro-3-oxo-4-prop-2-ynyl-2H-1,4-benzoxazin-6-yl)cyklohex-1-en-1,2-dikarboxamid		—	103361-09-7	Repr. Cat. 2; R61 N; R50-53	T; N R: 61-50/53 S: 53-45-60-61		
613-167-00-5	blandning av: 5-klor-2-metyl-2H-isotiazol-3-on [EG nr 247-500-7] och 2-metyl-2H-isotiazol-3-on [EG nr 220-239-6], blandning (3:1)		—	55965-84-9	T; R23/24/25 C; R34 R43 N; R50-53	T; N R: 23/24/25-34-43-50/53 S: (2-)26-28-36/37/39-45-60-61	C ≥ 25 %: T; R23/24/25-34-43 3 % ≤ C < 25 %: C; R20/21/22-34-43 0,6 % ≤ C < 3 %: C; R34-43 0,06 % ≤ C < 0,6 %: Xi; R36/38-43 0,0015 % ≤ C < 0,06 %: Xi; R43	

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
613-168-00-0	1-vinyl-2-pyrrolidon	D	201-800-4	88-12-0	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R20/21/22-48/20 Xi; R37-41	Xn R: 20/21/22-37-40-41-48/20 S: 26-36/37/39		
613-169-00-6	9-vinylkarbazol		216-055-0	1484-13-5	Muta. Cat. 3; R68 Xn; R21/22 Xi; R38 R43 N; R50-53	Xn; N R: 21/22-38-43-50/53-68 S: 22-23-36/37-60-61		
613-170-00-1	2,2-etylmetyltiiazolidin		404-500-3	694-64-4	Xn; R22 Xi; R41 R43 N; R51-53	Xn; N R: 22-41-43-51/53 S: (2-)24-26-37/39-61		
613-171-00-7	(RS)-2-(2,4-diklorfenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)hexan-2-ol		413-050-7	79983-71-4	Xn; R22 R43 N; R51-53	Xn; N R: 22-43-51/53 S: (2-)24-37-61		
613-172-00-2	5-klor-1,3-dihydro-2H-indol-2-on		412-200-9	17630-75-0	Repr. Cat. 3; R62 Xn; R22 R43 R52-53	Xn R: 22-43-62-52/53 S: (2-)22-36/37-61		
613-173-00-8	3-(2,4-diklorfenyl)-6-fluor-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)kinazolin-4(3H)-on		411-960-9	136426-54-5	T; R23/25-48/25 Xn; R21 Xi; R38 N; R50-53	T; N R: 21-23/25-38-48/25-50/53 S: (1/2-)36/37/39-38-45-60-61		
613-174-00-3	(+/-) 2-(2,4-diklorfenyl)-3-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)propyl-1,1,2,2-tetrafluoretyleter		407-760-7	112281-77-3	Carc. Cat. 3; R40 Xn; R20/22 N; R51-53	Xn; N R: 20/22-40-51/53 S: (2-)36/37-41-61		
613-175-00-9	(2RS,3RS)-3-(2-klorfenyl)-2-(4-fluorfenyl)-[(1H-1,2,4-triazol-1-yl)metyl]oxiran		406-850-2	106325-08-0	Carc. Cat. 3; R40 Repr. Cat. 2; R61 Repr. Cat. 3; R62 N; R51-53	T; N R: 61-40-62-51/53 S: 53-45-61		
613-176-00-4	2-metyl-2-azabicyklo[2.2.1]heptan		404-810-9	4254-95-2	R10 Xn; R21/22-48/20 C; R34	C R: 10-21/22-34-48/20 S: (1/2-)16-26-36/37/39-45		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
613-177-00-X	8-amino-7-metylkinolin		412-760-4	5470-82-6	Xn; R21/22 R43 N; R51/53	Xn; N R: 21/22-43-51/53 S: (2-)36/37-61		
613-178-00-5	4-etyl-2-metyl-2-isopentyl-1,3-oxazolidin		410-470-2	137796-06-6	C; R34 R43	C R: 34-43 S: (1/2-)7/8-26-36/37/39-45	C ≥ 10 %: C; R34-43 5 % ≤ C < 10 %: Xi; R36/37/38-43 1 % ≤ C < 5 %: R43	
613-179-00-0	litium-3-oxo-1,2(2H)-benzisotiazol-2-id		411-690-1	111337-53-2	Xn; R22 C; R34 R43 N; R51-53	C; N R: 22-34-43-51/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61		
613-180-00-6	N-(1,1-dimetyletyl)bis(2-benzotiazolsul- fen)amid		407-430-1	3741-80-8	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
615-024-00-2	2-fenyletylisocyanat		413-080-0	1943-82-4	T; R23 Xn; R22 C; R35 R42/43 N; R51-53	T; C; N R: 22-23-35-42/43-51/53 S: (1/2-)23-26-36/37/39-43- 45-61		
615-025-00-8	4,4'-etylidendifenylidicyanat		405-740-1	47073-92-7	Xn; R20/22-48/22 Xi; R41 N; R50-53	Xn; N R: 20/22-41-48/22-50/53 S: (2-)26-36/37/39-60-61		
615-026-00-3	4,4'-metylenbis(2,6-dimetylfenylcyanat)		405-790-4	101657-77-6	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)22-24-37-61		
615-028-00-4	etyl-2-(isocyanatosulfonyl)benzoat		410-220-2	77375-79-2	E; R2 R14 Xn; R22-48/22 Xi; R41 R42/43	E; Xn R: 2-14-22-41-42/43-48/22 S: (2-)8-23-26-30-35-36/37/39		
615-029-00-X	2,5-bisisocyanatometylbicyklo[2.2.1]hep- tan		411-280-2	—	T+; R26 Xn; R22 C; R34 R42/43 R52-53	T+ R: 22-26-34-42/43-52/53 S: (1/2-)23-26-28-36/37/ 39-45-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnena	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
616-052-00-8	formamid		200-842-0	75-12-7	Repr. Cat. 2; R61	T R: 61 S: 53-45		
616-053-00-3	N-metylacetamid		201-182-6	79-16-3	Repr. Cat. 2; R61	T R: 61 S: 53-45		
616-054-00-9	iprodion (ISO) 3-(3,5-diklorfenyl)-2,4-dioxo-N-isopropy- limidazolidin-1-karboxamid		253-178-9	36734-19-7	Carc. Cat. 3; R40 N; R50-53	Xn; N R: 40-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
616-055-00-4	propyzamid (ISO) 3,5-diklor-N-(1,1-dimetylprop-2-ynyl)ben- zamid		245-951-4	23950-58-5	Carc. Cat. 3; R40 N; R50-53	Xn; N R: 40-50/53 S: (2-)36/37-60-61		
616-056-00-X	N-metylformamid	E	204-624-6	123-39-7	Repr. Cat. 2; R61 Xn; R21	T R: 61-21 S: 53-45		
616-057-00-5	blandning av: N-[3-hydroxi-2-(2-metyl- akryloylaminometoxi)propoxime- tyl]-2-metylakrylamid; N-[2,3-bis-(2-me- tylakryloylaminometoxi)propoxime- tyl]-2-metylakrylamid; metakrylamid; 2-metyl-N-(2-metylakryloylaminometox- imetyl)akrylamid; N-(2,3-dihydroxi-pro- poximetyl)-2-metylakrylamid		412-790-8	—	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Xn; R48/22	T R: 45-48/22 S: 53-45		
616-058-00-0	1,3-bis(3-metyl-2,5-dioxo-1H-pyrrolinyl- metyl)benzen		412-570-1	119462-56-5	Xn; R48/22 Xi; R41 R43 N; R50-53	Xn; N R: 41-43-48/22-50/53 S: (2-)26-36/37/39-60-61		
616-059-00-6	4-((4-(dietylamo)-2-etoxifenyl)imino)- 1,4-dihydro-1-oxo-N-propyl-2-naftalen- karboxamid		412-650-6	121487-83-0	R53	R: 53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
616-060-00-1	kondensationsprodukt av: 3-(7-karboxi- hept-1-yl)-6-hexyl-4-cyclohexen-1,2-di- karboxylsyra med polyaminer (huvudsak- ligen aminoetyl-piperazin och trietylentet- ramine)		413-770-1	—	Xn; R22 C; R34 R43 N; R50-53	C; N R: 22-34-43-50/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-60-61		
616-061-00-7	N,N'-1,6-hexandiylbis(N-(2,2,6,6-tetrame- tyl-piperidin-4-yl)formamid		413-610-0	124172-53-8	Xi; R36 R52-53	Xi R: 36-52/53 S: (2-)26-61		
616-062-00-2	N-[3-[(2-acetyloxi)etyl](fenylmetyl)ami- no]-4-metoxifenylacetamid		411-590-8	70693-57-1	C; R34 R52-53	C R: 34-52/53 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61		
616-063-00-8	3-dodecyl-(1-(1,2,2,6,6-pentametyl-4-pi- peridin)yl)-2,5-pyrrolidindion		411-920-0	106917-30-0	T; R23 Xn; R22-48/22 C; R35 N; R50-53	T; C; N R: 22-23-35-48/22-50/53 S: (1/2-)26-28-36/37/39-45- 60-61		
616-064-00-3	N-tert-butyl-3-metylpikolinamid		406-720-5	32998-95-1	R52-53	R: 52/53 S: 61		
616-065-00-9	3'-(3-acetyl-4-hydroxifenyl)-1,1-dietylurea		411-970-3	79881-89-3	Xn; R22-48/22	Xn R: 22-48/22 S: (2-)22-36		
616-066-00-4	5,6,12,13-tetrakloroan- tra[2,1,9-def:6,5,10-d'e'f']diisokinolin- 1,3,8,10[2H,9H]-tetron		405-100-1	115662-06-1	Repr. Cat. 3; R62	Xn R: 62 S: (2-)22-36/37		
616-067-00-X	dodecyl-3-(2-(3-benzyl-4-etoxi-2,5-dioxoi- midazolidin-1-yl)-4,4-dimethyl-3-oxovale- ramido)-4-klorobenzoat		407-300-4	92683-20-0	R53	R: 53 S: 61		
616-068-00-5	kalium-4-(11-metakrylamidoundekanamido) benzensulfonat		406-500-9	174393-75-0	R43	Xi R: 43 S: (2-)22-24-37		
616-069-00-0	1-hydroxi-5-(2-metylpropyloxikarbonyla- mino)-N-(3-dodecyloxipropyl)-2- naftoa- mid		406-210-2	110560-22-0	R53	R: 53 S: 61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
616-070-00-6	blandning av: 3,3'-dicyklohexyl-1,1'-metylenbis(4,1-fenyl)diurea; 3-cyklohexyl-1-(4-(4-(3-oktadecylureido)benzyl)fenyl)urea; 3,3'-dioktadecyl-1,1'-metylenbis(4,1-fenyl)diurea		406-530-2	—	R53	R: 53 S: 22-61		
616-071-00-1	(1:2:1) blandning av: bis(N-cyklohexyl-N'-fenyleneurido)metylen; bis(N-oktadecyl-N'-fenyleneurido)metylen; bis(N-dicyklohexyl-N'-fenyleneurido)metylen		406-550-1	—	R43 R53	Xi R: 43-53 S: (2-)22-24-37-61		
616-072-00-7	1-(2-deoxi-5-O-trityl-β-D-treopentofuranosyl)tymin		407-120-6	55612-11-8	R53	R: 53 S: 61		
616-073-00-2	4'-etoxi-2-benzimidazolanilid		407-600-5	120187-29-3	Muta. Cat. 3; R68 R53	Xn R: 68-53 S: (2-)22-36/37-61		
616-074-00-8	N-butyl-2-(4-morfolinylkarbonyl)benzamid		407-730-2	104958-67-0	Xi; R36 R43 R52-53	Xi R: 36-43-52/53 S: (2-)24-26-37-61		
616-075-00-3	D,L-(N,N-dietyl-2-hydroxi-2-fenylacetamid)		408-120-9	65197-96-8	Xn; R22 Xi; R41	Xn R: 22-41 S: (2-)26-39-(46-)		
616-076-00-9	N-tert-butyl-N'-(4-etylbenzoyl)-3,5-dimetylbenzohydrazid		412-850-3	112410-23-8	N; R51-53	N R: 51/53 S: 61		
616-077-00-4	blandning av: 2-(9-metyl-1,3,8,10-tetraoxo-2,3,9,10-tetrahydro-(1H,8H)-antra[2,1,9-def: 6,5,10-d'e'f']diisokinolin-2-yl-etansulfonsyra; kalium-2-(9-metyl-1,3,8,10-tetraoxo-2,3,9,10-tetrahydro-(1H,8H)-antra[2,1,9-def: 6,5,10-d'e'f']diisokinolin-2-yl-etansulfat		411-310-4	—	Xi; R41	Xi R: 41 S: (2-)26-39		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmär- ningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmär- ningar som gäller bered- ningar
616-078-00-X	2-[2,4-bis(1,1-dimetyletyl)fe- noxi]-N-(2-hydroxi-5-metylfenyl)hexana- mid		411-330-3	104541-33-5	R53	R: 53 S: 61		
616-079-00-5	1,6-hexandiyl-bis(2-(2-(1-etylpen- tyl)-3-ox- azolidinyl)etyl)karbamat		411-700-4	140921-24-0	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
616-080-00-0	4-(2-((3-etyl-4-metyl-2-oxo-pyrrolin- 1-yl)karboxamido)etyl)bensensulfonamid)		411-850-0	119018-29-0	R52-53	R: 52/53 S: 61		
616-081-00-6	5-brom-8-naftolaktam		413-480-5	24856-00-6	Xn; R22 R43 N; R50-53	Xn; N R: 22-43-50/53 S: (2-)22-24-37-60-61		
616-082-00-1	N-(5-klor-3-((4-(dietyl-amino)-2-metylfe- nyl)imino-4-metyl-6-oxo-1,4-cyklohexadi- en-1-yl)-benzamid		413-200-1	129604-78-0	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
616-083-00-7	[2-[(4-nitrofenyl)amino]etyl]urea		410-700-1	27080-42-8	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)24-37-61		
616-084-00-2	2,4-bis[N'-(4-metylfenyl)ureido]toluen		411-790-5	—	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
616-085-00-8	3-(2,4-diklorofenyl)-6-fluorokinazolin- 2,4(1H,3H)-dion		412-190-6	168900-02-5	N; R50-53	N R: 50/53 S: 60-61		
616-086-00-3	2-acetylamino-6-klor-4-[(4-dietyl-amino)- 2-metylfenylimino]-5-metyl-1-oxo-2,5-cy- klohexadien		412-250-1	102387-48-4	R53	R: 53 S: 61		
616-087-00-9	blandning av: 7,9,9-trimetyl-3,14-dioxa- 4,13-dioxo-5,12-diazahexadekan-1,16-di- ylprop-2-enat; 7,7,9-trimetyl-3,14-dioxa- 4,13-dioxo-5,12-diazahexadekan-1,16-di- ylprop-2-enat		412-260-6	52658-19-2	Xi; R36 R43 N; R51-53	Xi; N R: 36-43-51/53 S: (2-)26-36/37-61		

Index-nr	Kemiskt namn	Anmärkningar som gäller ämnen	EG-nr	CAS-nr	Klassificering	Märkning	Koncentrationsgränser	Anmärkningar som gäller beredningar
616-088-00-4	2-aminosulfonyl- <i>N,N</i> -dimetylnikotinamid		413-440-7	112006-75-4	R43 R52-53	Xi R: 43-52/53 S: (2-)24-37-61		
616-089-00-X	5-(2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin)-3-fluoro-2-hydroximetyltetrahydrofuran		415-360-8	41107-56-6	Muta. Cat. 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)22-36/37		
616-090-00-5	1-(1,4-benzodioxan-2-ylkarbonyl)piperazinhydroklorid		415-660-9	70918-74-0	T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R51-53	T; N R: 23/24/25-48/22-51/53 S: 53-45-61		
616-091-00-0	1,3,5-tris-[(2 <i>S</i> and 2 <i>R</i>)-2,3-epoxipropyl]-1,3,5-triazin-2,4,6-(1 <i>H</i> ,3 <i>H</i> ,5 <i>H</i>)-trion	E	423-400-0	59653-74-6	Muta. Cat. 2; R46 T; R23 Xn; R22-48/22 Xi; R41 R43	T R: 46-22-23-41-43-48/22 S: 53-45		
617-016-00-4	3-hydroxi-1,1-dimetylbutyl-2-etyl-2-metylheptanperoxoat		413-910-1	—	O; R7 R10 Xi; R38 N; R50-53	O; Xi; N R: 7-10-38-50/53 S: (2-)7/47-14-36/37/39-60-61		
617-017-00-X	blandning av: 2,2'-bis(<i>tert</i> -pentylperoxi)- <i>p</i> -diisopropylbenzen; 2,2'-bis(<i>tert</i> -pentylperoxi)- <i>m</i> -diisopropylbenzen		412-140-3	32144-25-5	O; R7 R53	O R: 7-53 S: (2-)3/7-14-36/37/39-61		

*BILAGA 1D***Index-nr**

601-050-00-1

609-017-00-3

613-006-00-9

*BILAGA 1E***Index-nr**

006-005-00-4

602-079-00-2

612-111-00-7

006-012-00-2

603-056-00-X

612-128-00-X

015-022-00-6

604-009-00-6

612-147-00-3

015-048-00-8

604-042-00-6

612-148-00-9

015-072-00-9

604-055-00-7

613-048-00-8

023-001-00-8

605-016-00-7

613-049-00-3

024-012-00-0

609-020-00-X

613-140-00-8

602-002-00-2

612-033-00-3

615-023-00-7

*BILAGA 1F***Index-nr**

048-003-00-6

048-007-00-8

603-066-00-4

048-004-00-1

602-025-00-8

048-005-00-7

603-029-00-2

*BILAGA 1G***Index-nr**

015-015-00-8

*BILAGA 1H***Index-nr**

603-001-00-X

*BILAGA 1I***Index-nr**

016-023-00-4

605-020-00-9

611-001-00-6

601-048-00-0

609-007-00-9

612-035-00-4

603-063-00-8

609-049-00-8

612-051-00-1

*BILAGA 1J***Index-nr**

604-005-00-4

612-145-00-2

612-146-00-8

BILAGA 2

ANEXO II — BILAG II — ANHANG II — ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II — ANNEX II — ANNEXE II — ALLEGATO II — BIJLAGE II
— ANEXO II — LIITE II — BILAGA II

ANEXO II

Símbolos e indicaciones de peligro de las sustancias y preparados peligrosos

BILAG II

Faresymboler og farebetegnelser for farlige stoffer og præparater

ANHANG II

Gefahrensymbole und -bezeichnungen für gefährliche Stoffe und Zubereitungen

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Σύμβολα και ενδείξεις κινδύνου για επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα

ANNEX II

Symbols and indications of danger for dangerous substances and preparations

ANNEXE II

Symboles et indications de danger des substances et préparations dangereuses

ALLEGATO II

Simboli e indicazioni di pericolo delle sostanze e preparati pericolosi

BIJLAGE II

Gevaarsymbolen en -aanduidingen van gevaarlijke stoffen en preparaten

ANEXO II

Símbolos e indicações de perigo das substâncias e preparações perigosas

LIITE II

Varoituserkit ja niiden nimet vaarallisille aineille ja valmisteille

BILAGA II

Färsymboler och farobeteckningar för farliga ämnen och beredningar

Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

Bemærkning: Bogstaverne E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi og N udgør ikke en del af symbolet.

Anmerkung: Die Buchstaben E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi und N sind nicht Bestandteil des Gefahrensymbols.

Σημείωση: Τα γράμματα E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi και N δεν αποτελούν μέρος του συμβόλου.

Note: The letters E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi and N do not form part of the symbol.

Remarque: Les lettres E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi et N ne font pas partie du symbole.

Nota: Le lettere E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi e N non fanno parte del simbolo.

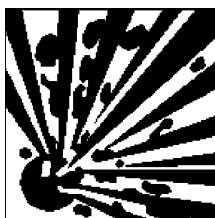
Opmerking: De letters E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi en N maken geen deel uit van het gevaarsymbool.

Nota: As letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi e N não fazem parte do símbolo.

Huomautus: Varoitusmerkkien kirjaintunnukset E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi ja N eivät ole osa varoitusmerkkiä.

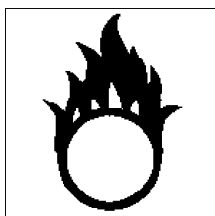
Anmärkning: Bokstäverna E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi och N utgör inte en del av symbolen.

E



ES: Explosivo
DA: Eksplosiv
DE: Explosionsgefährlich
EL: Εκρηκτικό
EN: Explosive
FR: Explosif
IT: Esplosivo
NL: Ontpofbaar
PT: Explosivo
FI: Räjähävä
SV: Explosivt

O



ES: Comburente
DA: Brandnærende
DE: Brandfördernd
EL: Οξειδωτικό
EN: Oxidising
FR: Comburant
IT: Comburente
NL: Oxiderend
PT: Comburente
FI: Hapettava
SV: Oxiderande

F

ES: Fácilmente inflamable
DA: Meget brandfarlig
DE: Leichtentzündlich
EL: Πολύ εύφλεκτο
EN: Highly flammable
FR: Facilement inflammable
IT: Facilmente infiammabile
NL: Licht ontvlambaar
PT: Facilmente inflamável
FI: Helposti syttyvä
SV: Mycket brandfarligt

F+

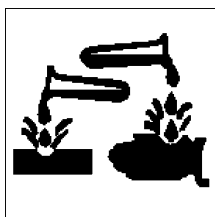
ES: Extremadamente inflamable
DA: Yderst brandfarlig
DE: Hochentzündlich
EL: Εξαιρετικά εύφλεκτο
EN: Extremely flammable
FR: Extrêmement inflammable
IT: Estremamente infiammabile
NL: Zeer licht ontvlambaar
PT: Extremamente inflamável
FI: Erittäin helposti syttyvä
SV: Extremt brandfarligt

T

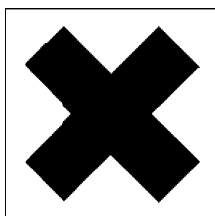
ES: Tóxico
DA: Giftig
DE: Giftig
EL: Τοξικό
EN: Toxic
FR: Toxique
IT: Tossico
NL: Vergiftig
PT: Tóxico
FI: Myrkyllinen
SV: Giftig

T+

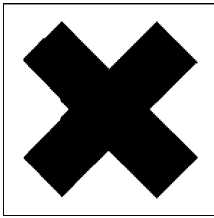
ES: Muy tóxico
DA: Meget giftig
DE: Sehr giftig
EL: Πολύ τοξικό
EN: Very toxic
FR: Très toxique
IT: Molto tossico
NL: Zeer vergiftig
PT: Muito tóxico
FI: Erittäin myrkyllinen
SV: Mycket giftig

C

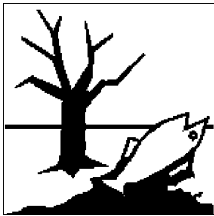
ES: Corrosivo
DA: Ætsende
DE: Ätzend
EL: Διαβρωτικό
EN: Corrosive
FR: Corrosif
IT: Corrosivo
NL: Bijtend
PT: Corrosivo
FI: Syövyttävä
SV: Frätande

Xn

ES: Nocivo
DA: Sundhedsskadelig
DE: Gesundheitsschädlich
EL: Επιβλαβές
EN: Harmful
FR: Nocif
IT: Nocivo
NL: Schadelijk
PT: Nocivo
FI: Haitallinen
SV: Hälsoskadlig

Xi

ES: Irritante
DA: Lokalirriterende
DE: Reizend
EL: Ερεθιστικό
EN: Irritant
FR: Irritant
IT: Irritante
NL: Irriterend
PT: Irritante
FI: Ärsyttävä
SV: Irriterande

N

ES: Peligroso para el medio ambiente
DA: Miljøfarlig
DE: Umweltgefährlich
EL: Επικίνδυνο για το περιβάλλον
EN: Dangerous for the environment
FR: Dangereux pour l'environnement
IT: Pericoloso per l'ambiente
NL: Milieugevaarlijk
PT: Perigoso para o ambiente
FI: Ympäristölle vaarallinen
SV: Miljöfarlig

BILAGA 3

ANEXO III — BILAG III — ANHANG III — ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ — ANNEX III — ANNEXE III — ALLEGATO III —
BIJLAGE III — ANEXO III — LIITE III — BILAGA III

ANEXO III

Naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos

BILAG III

Arten af de særlige risici, der er forbundet med de farlige stoffer og præparater

ANHANG III

Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Φύση των ειδικών κινδύνων που αφορούν επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα

ANNEX III

Nature of special risks attributed to dangerous substances and preparations

ANNEXE III

Nature des risques particuliers attribués aux substances et préparations dangereuses

ALLEGATO III

Natura dei rischi specifici attribuiti alle sostanze e preparati pericolosi

BIJLAGE III

Aard der bijzondere gevaren toegeschreven aan gevaarlijke stoffen en preparaten

ANEXO III

Natureza dos riscos específicos atribuídos às substâncias e preparações perigosas

LIITE III

Erityisten vaarojen luonne liittyen vaarallisiin aineisiin ja valmisteisiin

BILAGA III

Riskfraser som tilldelas farliga ämnen och beredningar

R1

ES: Explosivo en estado seco.

DA: Eksplosiv i tør tilstand.

DE: In trockenem Zustand explosionsgefährlich.

EL: Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση.

EN: Explosive when dry.

FR: Explosif à l'état sec.

IT: Esplosivo allo stato secco.

NL: In droge toestand ontplofbaar.

PT: Explosivo no estado seco.

FI: Räjätävää kuivana.

SV: Explosivt i torrt tillstånd.

R2

ES: Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.

DA: Eksplosionsfarlig ved stød, gnidning, ild eller andre antændelseskilder.

DE: Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich.

EL: Κίνδυνος εκρήξεως από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές αναφλέξεως.

EN: Risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.

FR: Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.

IT: Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.

NL: Ontploffingsgevaar door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken.

PT: Risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.

FI: Räjätävää iskun, hankauksen, avotulen tai muun sytytyslähteen vaikutuksesta.

SV: Explosivt vid stöt, friktion, eld eller annan antändningsorsak.

R3

ES: Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.

DA: Meget eksplosionsfarlig ved stød, gnidning, ild eller andre antændelseskilder.

DE: Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich.

EL: Πολύ μεγάλος κίνδυνος εκρήξεως από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές αναφλέξεως.

EN: Extreme risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.

FR: Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.

IT: Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.

NL: Ernstig ontploffingsgevaar door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken.

PT: Grande risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.

FI: Erittäin helposti räjätävää iskun, hankauksen, avotulen tai muun sytytyslähteen vaikutuksesta.

SV: Mycket explosivt vid stöt, friktion, eld eller annan antändningsorsak.

R4

ES: Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.

DA: Danner meget følsomme eksplosive metalforbindelser.

DE: Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen.

EL: Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις.

EN: Forms very sensitive explosive metallic compounds.

FR: Forme des composés métalliques explosifs très sensibles.

IT: Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.
NL: Vormt met metalen zeer gemakkelijk ontplofbare verbindingen.
PT: Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis.
FI: Muodostaa erittäin herkästi räjähtäviä metalliyhdisteitä.
SV: Bildar mycket känsliga explosiva metallföreningar.

R5

ES: Peligro de explosión en caso de calentamiento.
DA: Eksplosionsfarlig ved opvarmning.
DE: Beim Erwärmen explosionsfähig.
EL: Η θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.
EN: Heating may cause an explosion.
FR: Danger d'explosion sous l'action de la chaleur.
IT: Pericolo di esplosione per riscaldamento.
NL: Ontploffingsgevaar door verwarming.
PT: Perigo de explosão sob a acção do calor.
FI: Räjähdysvaarallinen kuumennettaessa.
SV: Explosivt vid uppvärmning.

R6

ES: Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
DA: Eksplosiv ved og uden kontakt med luft.
DE: Mit und ohne Luft explosionsfähig.
EL: Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα.
EN: Explosive with or without contact with air.
FR: Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air.
IT: Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.
NL: Ontplofbaar met en zonder lucht.
PT: Perigo de explosão com ou sem contacto com o ar.
FI: Räjähtävää sellaisenaan tai ilman kanssa.
SV: Explosivt vid kontakt och utan kontakt med luft.

R7

ES: Puede provocar incendios.
DA: Kan forårsage brand.
DE: Kann Brand verursachen.
EL: Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.
EN: May cause fire.
FR: Peut provoquer un incendie.
IT: Può provocare un incendio.
NL: Kan brand veroorzaken.
PT: Pode provocar incêndio.
FI: Aiheuttaa tulipalon vaaran.
SV: Kan orsaka brand.

R8

ES: Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.

DA: Brandfarlig ved kontakt med brandbare stoffer.

DE: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.

EL: Η επαφή με καύσιμο υλικό μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.

EN: Contact with combustible material may cause fire.

FR: Favorise l'inflammation des matières combustibles.

IT: Può provocare l'accensione di materie combustibili.

NL: Bevoordert de ontbranding van brandbare stoffen.

PT: Favorece a inflamação de matérias combustíveis.

FI: Aiheuttaa tulipalon vaaran palavien aineiden kanssa.

SV: Kontakt med brännbart material kan orsaka brand.

R9

ES: Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.

DA: Eksplosionsfarlig ved blanding med brandbare stoffer.

DE: Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.

EL: Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με καύσιμα υλικά.

EN: Explosive when mixed with combustible material.

FR: Peut exploser en mélange avec des matières combustibles.

IT: Esplosivo in miscela con materie combustibili.

NL: Ontploffingsgevaar bij menging met brandbare stoffen.

PT: Pode explodir quando misturado com matérias combustíveis.

FI: Räjätävää sekoitettaessa palavien aineiden kanssa.

SV: Explosivt vid blandning med brännbart material.

R10

ES: Inflamable.

DA: Brandfarlig.

DE: Entzündlich.

EL: Εύφλεκτο.

EN: Flammable.

FR: Inflammable.

IT: Infiammabile.

NL: Ontvlambaar.

PT: Inflamável.

FI: Syttyvää.

SV: Brandfarligt.

R11

ES: Fácilmente inflamable.

DA: Meget brandfarlig.

DE: Leichtentzündlich.

EL: Πολύ εύφλεκτο.

EN: Highly flammable.

FR: Facilement inflammable.

IT: Facilmente infiammabile.

NL: Licht ontvlambaar.

PT: Facilmente inflamável.

FI: Helposti syttyvää.

SV: Mycket brandfarligt.

R12

ES: Extremadamente inflamable.

DA: Yderst brandfarlig.

DE: Hochentzündlich.

EL: Εξαιρετικά εύφλεκτο.

EN: Extremely flammable.

FR: Extrêmement inflammable.

IT: Estremamente infiammabile.

NL: Zeer licht ontvlambaar.

PT: Extremamente inflamável.

FI: Erittäin helposti syttyvää.

SV: Extremt brandfarligt.

R14

ES: Reacciona violentamente con el agua.

DA: Reagerer voldsomt med vand.

DE: Reagiert heftig mit Wasser.

EL: Αντιδρά βίαια με νερό.

EN: Reacts violently with water.

FR: Réagit violemment au contact de l'eau.

IT: Reagisce violentemente con l'acqua.

NL: Reageert heftig met water.

PT: Reage violentamente em contacto com a água.

FI: Reagoi voimakkaasti veden kanssa.

SV: Reagerar häftigt med vatten.

R15

ES: Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.

DA: Reagerer med vand under dannelse af yderst brandfarlige gasser.

DE: Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.

EL: Σε επαφή με το νερό εκλύει εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια.

EN: Contact with water liberates extremely flammable gases.

FR: Au contact de l'eau, dégage des gaz extrêmement inflammables.

IT: A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili.

NL: Vormt zeer licht ontvlambaar gas in contact met water.

PT: Em contacto com a água liberta gases extremamente inflamáveis.

FI: Vapauttaa erittäin helposti syttyviä kaasuja veden kanssa.

SV: Vid kontakt med vatten bildas extremt brandfarliga gaser.

R16

- ES: Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
DA: Eksplosionsfarlig ved blanding med oxiderende stoffer.
DE: Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen.
EL: Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με οξειδωτικές ουσίες.
EN: Explosive when mixed with oxidising substances.
FR: Peut exploser en mélange avec des substances comburantes.
IT: Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti.
NL: Ontploffingsgevaar bij menging met oxiderende stoffen.
PT: Explosivo quando misturado com substâncias comburentes.
FI: Räjätävää hapettavien aineiden kanssa.
SV: Explosivt vid blandning med oxiderande ämnen.

R17

- ES: Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
DA: Selvantændelig i luft.
DE: Selbstentzündlich an der Luft.
EL: Αυτοαναφλέγεται στον αέρα.
EN: Spontaneously flammable in air.
FR: Spontanément inflammable à l'air.
IT: Spontaneamente infiammabile all'aria.
NL: Spontaan ontvlambaar in lucht.
PT: Espontaneamente inflamável ao ar.
FI: Itsestään syttyvää ilmassa.
SV: Självantänder i luft.

R18

- ES: Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
DA: Ved brug kan brandbare dampe/eksplosive damp-luftblandinger dannes.
DE: Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf/Luft-Gemische möglich.
EL: Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει εύφλεκτα/εκρηκτικά μείγματα ατμού-αέρος.
EN: In use, may form flammable/explosive vapour-air mixture.
FR: Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif.
IT: Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili.
NL: Kan bij gebruik een ontvlambaar/ontplofbaar damp-luchtmengsel vormen.
PT: Pode formar mistura vapor-ar explosiva/inflamável durante a utilização.
FI: Käytössä voi muodostua syttyvä/räjätävä höyry-ilmaseos.
SV: Vid användning kan brännbara/explosiva ång-luftblandningar bildas.

R19

- ES: Puede formar peróxidos explosivos.
DA: Kan danne eksplosive peroxider.
DE: Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
EL: Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξειδία.
EN: May form explosive peroxides.
FR: Peut former des peroxydes explosifs.

- IT: Può formare perossidi esplosivi.
NL: Kan ontplofbare peroxiden vormen.
PT: Pode formar peróxidos explosivos.
FI: Saattaa muodostaa räjähtäviä peroksideja.
SV: Kan bilda explosiva peroxider.

R20

- ES: Nocivo por inhalación.
DA: Farlig ved indånding.
DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen.
EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται.
EN: Harmful by inhalation.
FR: Nocif par inhalation.
IT: Nocivo per inalazione.
NL: Schadelijk bij inademing.
PT: Nocivo por inalação.
FI: Terveydelle haitallista hengittynä.
SV: Farligt vid inandning.

R21

- ES: Nocivo en contacto con la piel.
DA: Farlig ved hudkontakt.
DE: Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut.
EL: Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα.
EN: Harmful in contact with skin.
FR: Nocif par contact avec la peau.
IT: Nocivo a contatto con la pelle.
NL: Schadelijk bij aanraking met de huid.
PT: Nocivo em contacto com a pele.
FI: Terveydelle haitallista joutuessaan iholle.
SV: Farligt vid hudkontakt.

R22

- ES: Nocivo por ingestión.
DA: Farlig ved indtagelse.
DE: Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.
EL: Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης.
EN: Harmful if swallowed.
FR: Nocif en cas d'ingestion.
IT: Nocivo per ingestione.
NL: Schadelijk bij opname door de mond.
PT: Nocivo por ingestão.
FI: Terveydelle haitallista nieltynä.
SV: Farligt vid förtäring.

R23

ES: Tóxico por inhalación.

DA: Giftig ved indånding.

DE: Giftig beim Einatmen.

EL: Τοξικό όταν εισπνέεται.

EN: Toxic by inhalation.

FR: Toxique par inhalation.

IT: Tossico per inalazione.

NL: Vergiftig bij inademing.

PT: Tóxico por inalação.

FI: Myrkyllistä hengitettynä.

SV: Giftigt vid inandning.

R24

ES: Tóxico en contacto con la piel.

DA: Giftig ved hudkontakt.

DE: Giftig bei Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό σε επαφή με το δέρμα.

EN: Toxic in contact with skin.

FR: Toxique par contact avec la peau.

IT: Tossico a contatto con la pelle.

NL: Vergiftig bij aanraking met de huid.

PT: Tóxico em contacto com a pele.

FI: Myrkyllistä joutuessaan iholle.

SV: Giftigt vid hudkontakt.

R25

ES: Tóxico por ingestión.

DA: Giftig ved indtagelse.

DE: Giftig beim Verschlucken.

EL: Τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic if swallowed.

FR: Toxique en cas d'ingestion.

IT: Tossico per ingestione.

NL: Vergiftig bij opname door de mond.

PT: Tóxico por ingestão.

FI: Myrkyllistä nieltynä.

SV: Giftigt vid förtäring.

R26

ES: Muy tóxico por inhalación.

DA: Meget giftig ved indånding.

DE: Sehr giftig beim Einatmen.

EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται.

EN: Very toxic by inhalation.

FR: Très toxique par inhalation.

IT: Molto tossico per inalazione.
NL: Zeer giftig bij inademing.
PT: Muito tóxico por inalação.
FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä.
SV: Mycket giftigt vid inandning.

R27

ES: Muy tóxico en contacto con la piel.
DA: Meget giftig ved hudkontakt.
DE: Sehr giftig bei Berührung mit der Haut.
EL: Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
EN: Very toxic in contact with skin.
FR: Très toxique par contact avec la peau.
IT: Molto tossico a contatto con la pelle.
NL: Zeer giftig bij aanraking met de huid.
PT: Muito tóxico em contacto com a pele.
FI: Erittäin myrkyllistä joutuessaan iholle.
SV: Mycket giftigt vid hudkontakt.

R28

ES: Muy tóxico por ingestión.
DA: Meget giftig ved indtagelse.
DE: Sehr giftig beim Verschlucken.
EL: Πολύ τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Very toxic if swallowed.
FR: Très toxique en cas d'ingestion.
IT: Molto tossico per ingestione.
NL: Zeer giftig bij opname door de mond.
PT: Muito tóxico por ingestão.
FI: Erittäin myrkyllistä nieltynä.
SV: Mycket giftigt vid förtäring.

R29

ES: En contacto con agua libera gases tóxicos.
DA: Udvikler giftig gas ved kontakt med vand.
DE: Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.
EL: Σε επαφή με το νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
EN: Contact with water liberates toxic gas.
FR: Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques.
IT: A contatto con l'acqua libera gas tossici.
NL: Vormt giftig gas in contact met water.
PT: Em contacto com a água liberta gases tóxicos.
FI: Kehittää myrkyllistä kaasua veden kanssa.
SV: Utvecklar giftig gas vid kontakt med vatten.

R30

- ES: Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
DA: Kan blive meget brandfarlig under brug.
DE: Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden.
EL: Κατά τη χρήση γίνεται πολύ εύφλεκτο.
EN: Can become highly flammable in use.
FR: Peut devenir facilement inflammable pendant l'utilisation.
IT: Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso.
NL: Kan bij gebruik licht ontvlambaar worden.
PT: Pode tornar-se facilmente inflamável durante o uso.
FI: Käytettäessä voi muuttua helposti syttyväksi.
SV: Kan bli mycket brandfarligt vid användning.

R31

- ES: En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
DA: Udvikler giftig gas ved kontakt med syre.
DE: Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.
EL: Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
EN: Contact with acids liberates toxic gas.
FR: Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
IT: A contatto con acidi libera gas tossico.
NL: Vormt vergiftige gassen in contact met zuren.
PT: Em contacto com ácidos liberta gases tóxicos.
FI: Kehittää myrkyllistä kaasua hapon kanssa.
SV: Utvecklar giftig gas vid kontakt med syra.

R32

- ES: En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
DA: Udvikler meget giftig gas ved kontakt med syre.
DE: Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.
EL: Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια.
EN: Contact with acids liberates very toxic gas.
FR: Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique.
IT: A contatto con acidi libera gas molto tossico.
NL: Vormt zeer vergiftige gassen in contact met zuren.
PT: Em contacto com ácidos liberta gases muito tóxicos.
FI: Kehittää erittäin myrkyllistä kaasua hapon kanssa.
SV: Utvecklar mycket giftig gas vid kontakt med syra.

R33

- ES: Peligro de efectos acumulativos.
DA: Kan ophobes i kroppen efter gentagen brug.
DE: Gefahr kumulativer Wirkungen.
EL: Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων.
EN: Danger of cumulative effects.
FR: Danger d'effets cumulatifs.

IT: Pericolo di effetti cumulativi.
NL: Gevaar voor cumulatieve effecten.
PT: Perigo de efeitos cumulativos.
FI: Terveydellisten haittojen vaara pitkäaikaisessa altistuksessa.
SV: Kan ansamlas i kroppen och ge skador.

R34

ES: Provoca quemaduras.
DA: Ætsningsfare.
DE: Verursacht Verätzungen.
EL: Προκαλεί εγκαύματα.
EN: Causes burns.
FR: Provoque des brûlures.
IT: Provoca ustioni.
NL: Veroorzaakt brandwonden.
PT: Provoca queimaduras.
FI: Syövyttävää.
SV: Frätande.

R35

ES: Provoca quemaduras graves.
DA: Alvorlig ætsningsfare.
DE: Verursacht schwere Verätzungen.
EL: Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα.
EN: Causes severe burns.
FR: Provoque de graves brûlures.
IT: Provoca gravi ustioni.
NL: Veroorzaakt ernstige brandwonden.
PT: Provoca queimaduras graves.
FI: Voimakkaasti syövyttävää.
SV: Starkt frätande.

R36

ES: Irrita los ojos.
DA: Irriterer øjnene.
DE: Reizt die Augen.
EL: Ερεθίζει τα μάτια.
EN: Irritating to eyes.
FR: Irritant pour les yeux.
IT: Irritante per gli occhi.
NL: Irriterend voor de ogen.
PT: Irritante para os olhos.
FI: Ärsyttää silmiä.
SV: Irriterar ögonen.

R37

- ES: Irrita las vías respiratorias.
DA: Irriterer åndedrætsorganerne.
DE: Reizt die Atmungsorgane.
EL: Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα.
EN: Irritating to respiratory system.
FR: Irritant pour les voies respiratoires.
IT: Irritante per le vie respiratorie.
NL: Irriterend voor de ademhalingswegen.
PT: Irritante para as vias respiratórias.
FI: Ärsyttää hengityselimiä.
SV: Irriterar andningsorganen.

R38

- ES: Irrita la piel.
DA: Irriterer huden.
DE: Reizt die Haut.
EL: Ερεθίζει το δέρμα.
EN: Irritating to skin.
FR: Irritant pour la peau.
IT: Irritante per la pelle.
NL: Irriterend voor de huid.
PT: Irritante para a pele.
FI: Ärsyttää ihoa.
SV: Irriterar huden.

R39

- ES: Peligro de efectos irreversibles muy graves.
DA: Fare for varig alvorlig skade på helbred.
DE: Ernste Gefahr irreversiblen Schadens.
EL: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μονίμων επιδράσεων.
EN: Danger of very serious irreversible effects.
FR: Danger d'effets irréversibles très graves.
IT: Pericolo di effetti irreversibili molto gravi.
NL: Gevaar voor ernstige onherstelbare effecten.
PT: Perigo de efeitos irreversíveis muito graves.
FI: Erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara.
SV: Risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador.

R40

- ES: Posibles efectos cancerígenos.
DA: Mulighed for kræftfremkaldende effekt.
DE: Verdacht auf krebserzeugende Wirkung.
EL: Ύποπτο καρκινογένεσης.
EN: Limited evidence of a carcinogenic effect.
FR: Effet cancérrogène suspecté — preuves insuffisantes.

IT: Possibilità di effetti cancerogeni — prove insufficienti.
NL: Carcinogene effecten zijn niet uitgesloten.
PT: Possibilidade de efeitos cancerígenos.
FI: Epäillään aiheuttavan syöpäsairauden vaaraa.
SV: Misstänks kunna ge cancer.

R41

ES: Riesgo de lesiones oculares graves.
DA: Risiko for alvorlig øjenskade.
DE: Gefahr ernster Augenschäden.
EL: Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών βλαβών.
EN: Risk of serious damage to eyes.
FR: Risque de lésions oculaires graves.
IT: Rischio di gravi lesioni oculari.
NL: Gevaar voor ernstig oogletsel.
PT: Risco de lesões oculares graves .
FI: Vakavan silmävaurion vaara.
SV: Risk för allvarliga ögonskador.

R42

ES: Posibilidad de sensibilización por inhalación.
DA: Kan give overfølsomhed ved indånding.
DE: Sensibilisierung durch Einatmen möglich.
EL: Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται.
EN: May cause sensitisation by inhalation.
FR: Peut entraîner une sensibilisation par inhalation.
IT: Può provocare sensibilizzazione per inalazione.
NL: Kan overgevoeligheid veroorzaken bij inademing.
PT: Pode causar sensibilização por inalação.
FI: Altistuminen hengitysteitse voi aiheuttaa herkistymistä.
SV: Kan ge allergi vid inandning

R43

ES: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
DA: Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.
DE: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.
EL: Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα.
EN: May cause sensitisation by skin contact.
FR: Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.
IT: Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.
NL: Kan overgevoeligheid veroorzaken bij contact met de huid.
PT: Pode causar sensibilização em contacto com a pele.
FI: Ihokosketus voi aiheuttaa herkistymistä.
SV: Kan ge allergi vid hudkontakt.

R44

- ES: Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
DA: Eksplosionsfarlig ved opvarmning under indeslutning.
DE: Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.
EL: Κίνδυνος εκρήξεως εάν θερμανθεί υπό περιορισμό.
EN: Risk of explosion if heated under confinement.
FR: Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.
IT: Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.
NL: Ontploffingsgevaar bij verwarming in afgesloten toestand.
PT: Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado.
FI: Räjähdyksvaara kuumentettaessa suljetussa astiassa.
SV: Explosionsrisk vid uppvärmning i sluten behållare.

R45

- ES: Puede causar cáncer.
DA: Kan fremkalde kræft.
DE: Kann Krebs erzeugen.
EL: Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο.
EN: May cause cancer.
FR: Peut provoquer le cancer.
IT: Può provocare il cancro.
NL: Kan kanker veroorzaken.
PT: Pode causar cancro.
FI: Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa.
SV: Kan ge cancer.

R46

- ES: Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
DA: Kan forårsage arvelige genetiske skader.
DE: Kann vererbare Schäden verursachen.
EL: Μπορεί να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές βλάβες.
EN: May cause heritable genetic damage.
FR: Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires.
IT: Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
NL: Kan erfelijke genetische schade veroorzaken.
PT: Pode causar alterações genéticas hereditárias.
FI: Saattaa aiheuttaa periytyviä perimävaurioita.
SV: Kan ge ärftliga genetiska skador.

R48

- ES: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
DA: Alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning.
DE: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition.
EL: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα απο παρατεταμένη έκθεση.
EN: Danger of serious damage to health by prolonged exposure.
FR: Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée.

- IT: Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata.
NL: Gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling.
PT: Risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada.
FI: Pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle.
SV: Risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering.

R49

- ES: Puede causar cáncer por inhalación.
DA: Kan fremkalde kræft ved indånding.
DE: Kann Krebs erzeugen beim Einatmen.
EL: Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται.
EN: May cause cancer by inhalation.
FR: Peut provoquer le cancer par inhalation.
IT: Può provocare il cancro per inalazione.
NL: Kan kanker veroorzaken bij inademing.
PT: Pode causar cancro por inalação.
FI: Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa hengitettynä.
SV: Kan ge cancer vid inandning.

R50

- ES: Muy tóxico para los organismos acuáticos.
DA: Meget giftig for organismer, der lever i vand.
DE: Sehr giftig für Wasserorganismen.
EL: Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
EN: Very toxic to aquatic organisms.
FR: Très toxique pour les organismes aquatiques.
IT: Altamente tossico per gli organismi acquatici.
NL: Zeer vergiftig voor in het water levende organismen.
PT: Muito tóxico para os organismos aquáticos.
FI: Erittäin myrkyllistä vesieliöille.
SV: Mycket giftigt för vattenlevande organismer.

R51

- ES: Tóxico para los organismos acuáticos.
DA: Giftig for organismer, der lever i vand.
DE: Giftig für Wasserorganismen.
EL: Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
EN: Toxic to aquatic organisms.
FR: Toxique pour les organismes aquatiques.
IT: Tossico per gli organismi acquatici.
NL: Vergiftig voor in het water levende organismen.
PT: Tóxico para os organismos aquáticos.
FI: Myrkyllistä vesieliöille.
SV: Giftigt för vattenlevande organismer.

R52

- ES: Nocivo para los organismos acuáticos.
DA: Skadelig for organismer, der lever i vand.
DE: Schädlich für Wasserorganismen.
EL: Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς.
EN: Harmful to aquatic organisms.
FR: Nocif pour les organismes aquatiques.
IT: Nocivo per gli organismi acquatici.
NL: Schadelijk voor in het water levende organismen.
PT: Nocivo para os organismos aquáticos.
FI: Haitallista vesieliöille.
SV: Skadligt för vattenlevande organismer.

R53

- ES: Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
DA: Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.
DE: Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
EL: Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.
EN: May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
FR: Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
IT: Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
NL: Kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.
PT: Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
FI: Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
SV: Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R54

- ES: Tóxico para la flora.
DA: Giftig for planter.
DE: Giftig für Pflanzen.
EL: Τοξικό για τη χλωρίδα.
EN: Toxic to flora.
FR: Toxique pour la flore.
IT: Tossico per la flora.
NL: Vergiftig voor planten.
PT: Tóxico para a flora.
FI: Myrkyllistä kasveille.
SV: Giftigt för växter.

R55

- ES: Tóxico para la fauna.
DA: Giftig for dyr.
DE: Giftig für Tiere.
EL: Τοξικό για την πανίδα.
EN: Toxic to fauna.
FR: Toxique pour la faune.

IT: Tossico per la fauna.
NL: Vergiftig voor dieren.
PT: Tóxico para a fauna.
FI: Myrkyllistä eläimille.
SV: Giftigt för djur.

R56

ES: Tóxico para los organismos del suelo.
DA: Giftig for organismer i jordbunden.
DE: Giftig für Bodenorganismen.
EL: Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους.
EN: Toxic to soil organisms.
FR: Toxique pour les organismes du sol.
IT: Tossico per gli organismi del terreno.
NL: Vergiftig voor bodemorganismen.
PT: Tóxico para os organismos do solo.
FI: Myrkyllistä maaperäeliöille.
SV: Giftigt för marklevande organismer.

R57

ES: Tóxico para las abejas.
DA: Giftig for bier.
DE: Giftig für Bienen.
EL: Τοξικό για τις μέλισσες.
EN: Toxic to bees.
FR: Toxique pour les abeilles.
IT: Tossico per le api.
NL: Vergiftig voor bijen.
PT: Tóxico para as abelhas.
FI: Myrkyllistä mehiläisille.
SV: Giftigt för bin.

R58

ES: Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
DA: Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i miljøet.
DE: Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben.
EL: Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
EN: May cause long-term adverse effects in the environment.
FR: Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement.
IT: Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente.
NL: Kan in het milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.
PT: Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente.
FI: Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia ympäristössä.
SV: Kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.

R59

- ES: Peligroso para la capa de ozono.
DA: Farlig for ozonlaget.
DE: Gefährlich für die Ozonschicht.
EL: Επικίνδυνο για τη στιβάδα του όζοντος.
EN: Dangerous for the ozone layer.
FR: Dangereux pour la couche d'ozone.
IT: Pericoloso per lo strato di ozono.
NL: Gevaarlijk voor de ozonlaag.
PT: Perigoso para a camada de ozono .
FI: Vaarallista otsonikerrokselle.
SV: Farligt för ozonskiktet.

R60

- ES: Puede perjudicar la fertilidad.
DA: Kan skade forplantningsevnen.
DE: Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.
EL: Μπορεί να εξασθενήσει τη γονιμότητα.
EN: May impair fertility.
FR: Peut altérer la fertilité.
IT: Può ridurre la fertilità.
NL: Kan de vruchtbaarheid schaden.
PT: Pode comprometer a fertilidade.
FI: Voi heikentää hedelmällisyyttä.
SV: Kan ge nedsatt fortplantningsförmåga.

R61

- ES: Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
DA: Kan skade barnet under graviditeten.
DE: Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
EL: Μπορεί να βλάψει το έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης.
EN: May cause harm to the unborn child.
FR: Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
IT: Può danneggiare i bambini non ancora nati.
NL: Kan het ongeboren kind schaden.
PT: Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.
FI: Vaarallista sikiölle.
SV: Kan ge fosterskador.

R62

- ES: Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
DA: Mulighed for skade på forplantningsevnen.
DE: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.
EL: Πιθανός κίνδυνος για εξασθένηση της γονιμότητας.
EN: Possible risk of impaired fertility.
FR: Risque possible d'altération de la fertilité.

IT: Possibile rischio di ridotta fertilità.
NL: Mogelijk gevaar voor verminderde vruchtbaarheid.
PT: Possíveis riscos de comprometer a fertilidade.
FI: Voi mahdollisesti heikentää hedelmällisyyttä.
SV: Möjlig risk för nedsatt fortplantningsförmåga.

R63

ES: Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
DA: Mulighed for skade på barnet under graviditeten.
DE: Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen.
EL: Πιθανός κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο έμβryo κατά τη διάρκεια της κύησης.
EN: Possible risk of harm to the unborn child.
FR: Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
IT: Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati.
NL: Mogelijk gevaar voor beschadiging van het ongeboren kind.
PT: Possíveis riscos durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.
FI: Voi olla vaarallista sikiölle.
SV: Möjlig risk för fosterskador.

R64

ES: Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
DA: Kan skade børn i ammeperioden.
DE: Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.
EL: Μπορεί να βλάψει τα βρέφη που τρέφονται με μητρικό γάλα.
EN: May cause harm to breastfed babies.
FR: Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel.
IT: Possibile rischio per i bambini allattati al seno.
NL: Kan schadelijk zijn via de borstvoeding.
PT: Pode causar danos às crianças alimentadas com leite materno.
FI: Saattaa aiheuttaa haittaa rintaruokinnassa oleville lapsille.
SV: Kan skada spädbarn under amningsperioden.

R65

ES: Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
DA: Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse.
DE: Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen.
EL: Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης.
EN: Harmful: may cause lung damage if swallowed.
FR: Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion.
IT: Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione.
NL: Schadelijk: kan longschade veroorzaken na verslikken.
PT: Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.
FI: Haitallista: voi aiheuttaa keuhkovaurion nieltäessä.
SV: Farligt: kan ge lungskador vid förtäring.

R66

ES: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

DA: Gentagen udsættelse kan give tør eller revnet hud.

DE: Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.

EL: Η παρατεταμένη έκθεση μπορεί να προκαλέσει ξηρότητα δέρματος ή σκάσιμο.

EN: Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.

FR: L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.

IT: L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.

NL: Herhaalde blootstelling kan een droge of een gebarsten huid veroorzaken.

PT: Pode provocar seca da pele ou fissuras, por exposição repetida.

FI: Toistuva altistus voi aiheuttaa ihon kuivumista tai halkeilua.

SV: Upprepad kontakt kan ge torr hud eller hudsprickor.

R67

ES: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

DA: Dampe kan give sløvhed og svimmelhed.

DE: Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

EL: Η εισπνοή ατμών μπορεί να προκαλέσει υπνηλία και ζάλη.

EN: Vapours may cause drowsiness and dizziness.

FR: L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.

IT: L'inhalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

NL: Dampen kunnen slaperigheid en duizeligheid veroorzaken.

PT: Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores.

FI: Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.

SV: Ångor kan göra att man blir dåsig och omtöcknad.

R68

ES: Posibilidad de efectos irreversibles.

DA: Mulighed for varig skade på helbred.

DE: Irreversibler Schaden möglich.

EL: Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων.

EN: Possible risk of irreversible effects.

FR: Possibilité d'effets irréversibles.

IT: Possibilità di effetti irreversibili.

NL: Onherstelbare effecten zijn niet uitgesloten.

PT: Possibilidade de efeitos irreversíveis.

FI: Pysyvien vaurioiden vaara.

SV: Möjlig risk för bestående hälsoskador.

Combinación de frases-R

Kombination af R-sætninger

Kombination der R-Sätze

Συνδυασμός των Ρ-φράσεων

Combination of R-phrases

Combinaison des phrases R

Combinazioni delle frasi R

Combinatie van R-zinnen

Combinação das frases R

Yhdistetyt R-lausekkeet

Sammansatta R-fraser

R14/15

ES: Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.

DA: Reagerer voldsomt med vand under dannelse af yderst brandfarlige gasser.

DE: Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.

EL: Αντιδρά βίαια σε επαφή με νερό εκλύοντας αέρια εξόχως εύφλεκτα.

EN: Reacts violently with water, liberating extremely flammable gases.

FR: Réagit violemment au contact de l'eau en dégageant des gaz extrêmement inflammables.

IT: Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas estremamente infiammabili.

NL: Reageert heftig met water en vormt daarbij zeer ontvlambaar gas.

PT: Reage violentamente com a água libertando gases extremamente inflamáveis.

FI: Reagoi voimakkaasti veden kanssa vapauttaen helposti syttyviä kaasuja.

SV: Reagerar häftigt med vatten varvid extremt brandfarliga gaser bildas.

R15/29

ES: En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.

DA: Reagerer med vand under dannelse af giftige og yderst brandfarlige gasser.

DE: Reagiert mit Wasser unter Bildung giftiger und hochentzündlicher Gase.

EL: Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται τοξικά, εξόχως εύφλεκτα αέρια.

EN: Contact with water liberates toxic, extremely flammable gas.

FR: Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques et extrêmement inflammables.

IT: A contatto con acqua libera gas tossici ed estremamente infiammabili.

NL: Vormt vergiftig en zeer ontvlambaar gas in contact met water.

PT: Em contacto com a água liberta gases tóxicos e extremamente inflamáveis.

FI: Vapauttaa myrkyllisiä, helposti syttyviä kaasuja veden kanssa.

SV: Utvecklar giftig och extremt brandfarlig gas vid kontakt med vatten.

R20/21

ES: Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

DA: Farlig ved indånding og ved hudkontakt.

DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Harmful by inhalation and in contact with skin.

FR: Nocif par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Nocivo per inalazione e contatto con la pelle.

NL: Schadelijk bij inademing en bij aanraking met de huid.

PT: Nocivo por inalação e em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Farligt vid inandning och hudkontakt.

R20/22

ES: Nocivo por inhalación y por ingestión.

DA: Farlig ved indånding og ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken.

EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful by inhalation and if swallowed.

FR: Nocif par inhalation et par ingestion.

IT: Nocivo per inalazione e ingestione.

NL: Schadelijk bij inademing en opname door de mond.

PT: Nocivo por inalação e ingestão.

FI: Terveydelle haitallista hengitettynä ja nieltynä.

SV: Farligt vid inandning och förtäring.

R20/21/22

ES: Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.

DA: Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful by inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid.

PT: Nocivo por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R21/22

ES: Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.

DA: Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.

EL: Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione.
NL: Schadelijk bij aanraking met de huid en bij opname door de mond.
PT: Nocivo em contacto com a pele e por ingestão.
FI: Terveydelle haitallista joutuessaan iholle ja nieltynä.
SV: Farligt vid hudkontakt och förtäring.

R23/24

ES: Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
DA: Giftig ved indånding og ved hudkontakt.
DE: Giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
EL: Τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
EN: Toxic by inhalation and in contact with skin.
FR: Toxique par inhalation et par contact avec la peau.
IT: Tossico per inalazione e contatto con la pelle.
NL: Vergiftig bij inademing en bij aanraking met de huid.
PT: Tóxico por inalação e em contacto com a pele.
FI: Myrkyllistä hengitettynä ja joutuessaan iholle.
SV: Giftigt vid inandning och hudkontakt.

R23/25

ES: Tóxico por inhalación y por ingestión.
DA: Giftig ved indånding og ved indtagelse.
DE: Giftig beim Einatmen und Verschlucken.
EL: Τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Toxic by inhalation and if swallowed.
FR: Toxique par inhalation et par ingestion.
IT: Tossico per inalazione e ingestione.
NL: Vergiftig bij inademing en opname door de mond.
PT: Tóxico por inalação e ingestão.
FI: Myrkyllistä hengitettynä ja nieltynä.
SV: Giftigt vid inandning och förtäring.

R23/24/25

ES: Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
DA: Giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse.
DE: Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.
EL: Τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.
FR: Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
IT: Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.
NL: Vergiftig bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid.
PT: Tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
FI: Myrkyllistä hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.
SV: Giftigt vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R24/25

- ES: Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
DA: Giftig ved hudkontakt og ved indtagelse.
DE: Giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.
EL: Τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Toxic in contact with skin and if swallowed.
FR: Toxique par contact avec la peau et par ingestion.
IT: Tossico a contatto con la pelle e per ingestione.
NL: Vergiftig bij aanraking met de huid en bij opname door de mond.
PT: Tóxico em contacto com a pele e por ingestão.
FI: Myrkyllistä joutuessaan iholle ja nieltynä.
SV: Giftigt vid hudkontakt och förtäring.

R26/27

- ES: Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
DA: Meget giftig ved indånding og ved hudkontakt.
DE: Sehr giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
EN: Very toxic by inhalation and in contact with skin.
FR: Très toxique par inhalation et par contact avec la peau.
IT: Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle.
NL: Zeer vergiftig bij inademing en bij aanraking met de huid.
PT: Muito tóxico por inalação e em contacto com a pele.
FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä ja joutuessaan iholle.
SV: Mycket giftigt vid inandning och hudkontakt.

R26/28

- ES: Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
DA: Meget giftig ved indånding og ved indtagelse.
DE: Sehr giftig beim Einatmen und Verschlucken.
EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Very toxic by inhalation and if swallowed.
FR: Très toxique par inhalation et par ingestion.
IT: Molto tossico per inalazione e per ingestione.
NL: Zeer vergiftig bij inademing en opname door de mond.
PT: Muito tóxico por inalação e ingestão.
FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä ja nieltynä.
SV: Mycket giftigt vid inandning och förtäring.

R26/27/28

- ES: Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
DA: Meget giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse.
DE: Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.
EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Very toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.
FR: Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.
NL: Zeer vergiftig bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid.
PT: Muito tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.
SV: Mycket giftigt vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R27/28

ES: Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
DA: Meget giftig ved hudkontakt og ved indtagelse.
DE: Sehr giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.
EL: Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Very toxic in contact with skin and if swallowed.
FR: Très toxique par contact avec la peau et par ingestion.
IT: Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione.
NL: Zeer vergiftig bij aanraking met de huid en bij opname door de mond.
PT: Muito tóxico em contacto com a pele e por ingestão.
FI: Erittäin myrkyllistä joutuessaan iholle ja nieltynä.
SV: Mycket giftigt vid hudkontakt och förtäring.

R36/37

ES: Irrita los ojos y las vías respiratorias.
DA: Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne.
DE: Reizt die Augen und die Atmungsorgane.
EL: Ερεθίζει τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα.
EN: Irritating to eyes and respiratory system.
FR: Irritant pour les yeux et les voies respiratoires.
IT: Irritante per gli occhi e le vie respiratorie.
NL: Irriterend voor de ogen en de ademhalingswegen.
PT: Irritante para os olhos e vias respiratórias.
FI: Ärsyttää silmiä ja hengityselimiä.
SV: Irriterar ögonen och andningsorganen.

R36/38

ES: Irrita los ojos y la piel.
DA: Irriterer øjnene og huden.
DE: Reizt die Augen und die Haut.
EL: Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα.
EN: Irritating to eyes and skin.
FR: Irritant pour les yeux et la peau.
IT: Irritante per gli occhi e la pelle.
NL: Irriterend voor de ogen en de huid.
PT: Irritante para os olhos e pele.
FI: Ärsyttää silmiä ja ihoa.
SV: Irriterar ögonen och huden.

R36/37/38

- ES: Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
DA: Irriterer øjnene, åndedrætsorganerne og huden.
DE: Reizt die Augen, die Atmungsorgane und die Haut.
EL: Ερεθίζει τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.
EN: Irritating to eyes, respiratory system and skin.
FR: Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.
IT: Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle.
NL: Irriterend voor de ogen, de ademhalingswegen en de huid.
PT: Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.
FI: Ärsyttää silmiä, hengityselimiä ja ihoa.
SV: Irriterar ögonen, andningsorganen och huden.

R37/38

- ES: Irrita las vías respiratorias y la piel.
DA: Irriterer åndedrætsorganerne og huden.
DE: Reizt die Atmungsorgane und die Haut.
EL: Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.
EN: Irritating to respiratory system and skin.
FR: Irritant pour les voies respiratoires et la peau.
IT: Irritante per le vie respiratorie e la pelle.
NL: Irriterend voor de ademhalingswegen en de huid.
PT: Irritante para as vias respiratórias e pele.
FI: Ärsyttää hengityselimiä ja ihoa.
SV: Irriterar andningsorganen och huden.

R39/23

- ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding.
DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen.
EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.
FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.
NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing.
PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.
FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä.
SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning.

R39/24

- ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt.
DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.
EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.
EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.
FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.

- IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle.
NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid.
PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.
FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle.
SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt.

R39/25

- ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indtagelse.
DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.
EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.
FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.
IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.
NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij opname door de mond.
PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.
FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara nieltynä.
SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid förtäring.

R39/23/24

- ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og hudkontakt.
DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.
FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.
IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle.
NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en aanraking met de huid.
PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele.
FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja joutuessaan iholle.
SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och hudkontakt.

R39/23/25

- ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og indtagelse.
DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.
EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.
FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e ingestione.
NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en opname door de mond.
PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.
FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja nieltynä.
SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och förtäring.

R39/24/25

- ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt og indtagelse.
- DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
- EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
- EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.
- FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
- IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione.
- NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid en opname door de mond.
- PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão.
- FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle ja nieltynä.
- SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt och förtäring.

R39/23/24/25

- ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse.
- DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
- EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
- EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.
- FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.
- NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.
- PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
- FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.
- SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R39/26

- ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding.
- DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen.
- EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
- EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.
- FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
- IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.
- NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing.
- PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.
- FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä.
- SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning.

R39/27

- ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt.
- DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.
- EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.
- EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.
IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle.
NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid.
PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.
FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle.
SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt.

R39/28

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indtagelse.
DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.
EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.
FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.
IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.
NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij opname door de mond.
PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.
FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara nieltynä.
SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid förtäring.

R39/26/27

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og hudkontakt.
DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.
FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.
IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle.
NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en aanraking met de huid.
PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele.
FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja joutuessaan iholle.
SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och hudkontakt.

R39/26/28

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og indtagelse.
DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.
EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.
FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e ingestione.
NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en opname door de mond.
PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.
FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja nieltynä.
SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och förtäring.

R39/27/28

- ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt og indtagelse.
- DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
- EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
- EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.
- FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
- IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione.
- NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid en opname door de mond.
- PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão.
- FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle ja nieltynä.
- SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt och förtäring.

R39/26/27/28

- ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse.
- DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
- EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
- EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.
- FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.
- NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.
- PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
- FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.
- SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R42/43

- ES: Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.
- DA: Kan give overfølsomhed ved indånding og ved kontakt med huden.
- DE: Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich.
- EL: Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
- EN: May cause sensitisation by inhalation and skin contact.
- FR: Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et par contact avec la peau.
- IT: Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle.
- NL: Kan overgevoeligheid veroorzaken bij inademing of contact met de huid.
- PT: Pode causar sensibilização por inalação e em contacto com a pele.
- FI: Altistuminen hengitysteitse ja ihokosketus voi aiheuttaa herkistymistä.
- SV: Kan ge allergi vid inandning och hudkontakt.

R48/20

- ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding.
- DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.
- EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται.

- EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.
FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.
IT: Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.
NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing.
PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.
FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä.
SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning.

R48/21

- ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt.
DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.
EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα.
EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.
FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.
IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle.
NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid.
PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.
FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle.
SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt.

R48/22

- ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indtagelse.
DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.
EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.
FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.
IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione.
NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij opname door de mond.
PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.
FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle nieltynä.
SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom förtäring.

R48/20/21

- ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og hudkontakt.
DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.
EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.
FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.
IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle.
NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en aanraking met de huid.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och hudkontakt.

R48/20/22

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en opname door de mond.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja nieltynä.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och förtäring.

R48/21/22

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt och förtäring.

R48/20/21/22

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

- FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.
- NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.
- PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
- FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.
- SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning, hudkontakt och förtäring.

R48/23

- ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding.
- DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.
- EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται.
- EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.
- FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.
- IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.
- NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing.
- PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.
- FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä.
- SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning.

R48/24

- ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt.
- DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.
- EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα.
- EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.
- FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.
- IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle.
- NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid.
- PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.
- FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle.
- SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt.

R48/25

- ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indtagelse.
- DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.
- EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση καταπόσεως.
- EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.
- FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.
- IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione.
- NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij opname door de mond.
- PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom förtäring.

R48/23/24

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og hudkontakt.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en aanraking met de huid.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och hudkontakt.

R48/23/25

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og indtagelse.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione ed ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en opname door de mond.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och förtäring.

R48/24/25

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt och förtäring.

R48/23/24/25

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning, hudkontakt och förtäring.

R50/53

ES: Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

DA: Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

DE: Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.

EL: Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.

EN: Very toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

FR: Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

IT: Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

NL: Zeer vergiftig voor in het water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.

PT: Muito tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

FI: Erittäin myrkyllistä vesieliöille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.

SV: Mycket giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R51/53

ES: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

DA: Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

DE: Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.

- EL: Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.
- EN: Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
- FR: Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
- IT: Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
- NL: Vergiftig voor in het water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.
- PT: Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
- FI: Myrkyllistä vesieliölle, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
- SV: Giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R52/53

- ES: Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- DA: Skadelig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.
- DE: Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
- EL: Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.
- EN: Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
- FR: Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
- IT: Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
- NL: Schadelijk voor in het water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.
- PT: Nocivo para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
- FI: Haitallista vesieliölle, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
- SV: Skadligt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R68/20

- ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
- DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding.
- DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen.
- EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
- EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation.
- FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation.
- IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione.
- NL: Schadelijk: bij inademing zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.
- PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação.
- FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä.
- SV: Farlig: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning.

R68/21

- ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel
- DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved hudkontakt.
- DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.
- EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.
- EN: Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin.
- FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle.
NL: Schadelijk: bij aanraking met de huid zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.
PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele.
FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle.
SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid hudkontakt.

R68/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indtagelse.
DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken.
EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Harmful: possible risk of irreversible effects if swallowed.
FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par ingestion.
IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione.
NL: Schadelijk: bij opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.
PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por ingestão.
FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara nieltynä.
SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid förtäring.

R68/20/21

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding og hudkontakt.
DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and in contact with skin.
FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par contact avec la peau.
IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle.
NL: Schadelijk: bij inademing en aanraking met de huid zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.
PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e em contacto com a pele.
FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja joutuessaan iholle.
SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning och hudkontakt.

R68/20/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding og indtagelse.
DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.
EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and if swallowed.
FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par ingestion.
IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e ingestione.
NL: Schadelijk: bij inademing en opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.
PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e ingestão.
FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja nieltynä.
SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning och förtäring.

R68/21/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk: bij aanraking met de huid en opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid hudkontakt och förtäring.

R68/20/21/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk: bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning, hudkontakt och förtäring.

BILAGA 4

ANEXO IV — BILAG IV — ANHANG IV — ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV — ANNEX IV — ANNEXE IV — ALLEGATO IV —
BIJLAGE IV — ANEXO IV — LIITE IV — BILAGA IV

ANEXO IV

Consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos

BILAG IV

Forsigtighedsregler for farlige stoffer og præparater

ANHANG IV

Sicherheitsratschläge für gefährliche Stoffe und Zubereitungen

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Οδηγίες ασφαλούς χρήσης που αφορούν επικίνδυνες χημικές ουσίες και παρασκευάσματα

ANNEX IV

Safety advice concerning dangerous substances and preparations

ANNEXE IV

Conseils de prudence concernant les substances et préparations dangereuses

ALLEGATO IV

Consigli di prudenza riguardanti le sostanze e preparati pericolosi

BIJLAGE IV

Veiligheidsaanbevelingen met betrekking tot gevaarlijke stoffen en preparaten

ANEXO IV

Conselhos de prudência relativos a substâncias e preparações perigosas

LIITE IV

Vaarallisten aineiden ja valmisteiden turvallisuuohjeet

BILAGA IV

Skyddsfraser för farliga ämnen och beredningar

S1

ES: Consérvese bajo llave.

DA: Opbevares under lås.

DE: Unter Verschluss aufbewahren.

EL: Να φυλάσσεται κλειδωμένο.

EN: Keep locked up.

FR: Conserver sous clé.

IT: Conservare sotto chiave.

NL: Achter slot bewaren.

PT: Guardar fechado à chave.

FI: Säilytettävä lukitussa tilassa.

SV: Förvaras i låst utrymme.

S2

ES: Manténgase fuera del alcance de los niños.

DA: Opbevares utilgængeligt for børn.

DE: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

EL: Μακριά από παιδιά.

EN: Keep out of the reach of children.

FR: Conserver hors de portée des enfants.

IT: Conservare fuori della portata dei bambini.

NL: Buiten bereik van kinderen bewaren.

PT: Manter fora do alcance das crianças.

FI: Säilytettävä lasten ulottumattomissa.

SV: Förvaras oåtkomligt för barn.

S3

ES: Consérvese en lugar fresco.

DA: Opbevares køligt.

DE: Kühl aufbewahren.

EL: Να φυλάσσεται σε δροσερό μέρος.

EN: Keep in a cool place.

FR: Conserver dans un endroit frais.

IT: Conservare in luogo fresco.

NL: Op een koele plaats bewaren.

PT: Guardar em lugar fresco.

FI: Säilytettävä viileässä.

SV: Förvaras svalt.

S4

ES: Manténgase lejos de locales habitados.

DA: Må ikke opbevares i nærheden af beboelse.

DE: Von Wohnplätzen fernhalten.

EL: Μακριά από κατοικημένους χώρους.

EN: Keep away from living quarters.

FR: Conserver à l'écart de tout local d'habitation.

IT: Conservare lontano da locali di abitazione.

NL: Verwijderd van woonruimten opbergen.

PT: Manter fora de qualquer zona de habitação.

FI: Ei saa säilyttää asuintiloissa.

SV: Förvaras avskilt från bostadsutrymmen.

S5

ES: Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).

DA: Opbevares under ... (en egnet væske, som angives af fabrikanten).

DE: Unter ... aufbewahren (geeignete Flüssigkeit vom Hersteller anzugeben).

EL: Να διατηρείται το περιεχόμενο μέσα σε ... (το είδος του κατάλληλου υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό).

EN: Keep contents under ... (appropriate liquid to be specified by the manufacturer).

FR: Conserver sous ... (liquide approprié à spécifier par le fabricant).

IT: Conservare sotto ... (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante).

NL: Onder ... houden (geschikte vloeistof aan te geven door fabrikant).

PT: Manter sob ... (líquido apropriado a especificar pelo produtor).

FI: Sisältö säilytettävä ... (tarkoitukseen soveltuvan nesteen ilmoittaa valmistaja/maahantuojaja).

SV: Förvara innehållet i ... (lämplig vätska anges av tillverkaren).

S6

ES: Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).

DA: Opbevares under ... (en inaktiv gas, som angives af fabrikanten).

DE: Unter ... aufbewahren (inertes Gas vom Hersteller anzugeben).

EL: Να διατηρείται σε ατμόσφαιρα ... (το είδος του αδρανούς αερίου καθορίζεται από τον παραγωγό).

EN: Keep under ... (inert gas to be specified by the manufacturer).

FR: Conserver sous ... (gaz inerte à spécifier par le fabricant).

IT: Conservare sotto ... (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante).

NL: Onder ... houden (inert gas aan te geven door fabrikant).

PT: Manter sob ... (gás inerte a especificar pelo produtor).

FI: Säilytettävä ... (inertin kaasun ilmoittaa valmistaja/maahantuojaja).

SV: Förvaras i ... (inert gas anges av tillverkaren).

S7

ES: Manténgase el recipiente bien cerrado.

DA: Emballagen skal holdes tæt lukket.

DE: Behälter dicht geschlossen halten.

EL: Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλεισμένο.

EN: Keep container tightly closed.

FR: Conserver le récipient bien fermé.

IT: Conservare il recipiente ben chiuso.

NL: In goed gesloten verpakking bewaren.

PT: Manter o recipiente bem fechado.

FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna.

SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten.

S8

- ES: Manténgase el recipiente en lugar seco.
DA: Emballagen skal opbevares tørt.
DE: Behälter trocken halten.
EL: Το δοχείο να προστατεύεται από την υγρασία.
EN: Keep container dry.
FR: Conserver le récipient à l'abri de l'humidité.
IT: Conservare al riparo dall'umidità.
NL: Verpakking droog houden.
PT: Manter o recipiente ao abrigo da humidade.
FI: Säilytettävä kuivana.
SV: Förpackningen förvaras torrt.

S9

- ES: Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
DA: Emballagen skal opbevares på et godt ventileret sted.
DE: Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.
EL: Το δοχείο να διατηρείται σε καλά αεριζόμενο μέρος.
EN: Keep container in a well-ventilated place.
FR: Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé.
IT: Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.
NL: Op een goed geventileerde plaats bewaren.
PT: Manter o recipiente num local bem ventilado.
FI: Säilytettävä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.
SV: Förpackningen förvaras på väl ventilerad plats.

S12

- ES: No cerrar el recipiente herméticamente.
DA: Emballagen må ikke lukkes tæt.
DE: Behälter nicht gasdicht verschließen.
EL: Μη διατηρείτε το δοχείο ερμητικά κλεισμένο.
EN: Do not keep the container sealed.
FR: Ne pas fermer hermétiquement le récipient.
IT: Non chiudere ermeticamente il recipiente.
NL: De verpakking niet hermetisch sluiten.
PT: Não fechar o recipiente hermeticamente.
FI: Pakkausta ei saa sulkea ilmatiiviisti.
SV: Förpackningen får inte tillslutas lufttätt.

S13

- ES: Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
DA: Må ikke opbevares sammen med fødevarer, drikkevarer og foderstoffer.
DE: Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.
EL: Μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές.
EN: Keep away from food, drink and animal feedingstuffs.
FR: Conserver à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux.

- IT: Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.
NL: Verwijderd houden van eet- en drinkwaren en van diervoeder.
PT: Manter afastado de alimentos e bebidas, incluindo os dos animais.
FI: Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa.
SV: Förvaras åtskilt från livsmedel och djurfoder.

S14

- ES: Consérvese lejos de ... (*materiales incompatibles a especificar por el fabricante*).
DA: Opbevares adskilt fra ... (*uforligelige stoffer, som angives af fabrikanten*).
DE: Von ... fernhalten (*inkompatible Substanzen sind vom Hersteller anzugeben*).
EL: Μακριά από ... (*ασύμβατες ουσίες καθορίζονται από τον παραγωγό*).
EN: Keep away from ... (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).
FR: Conserver à l'écart des ... (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).
IT: Conservare lontano da ... (*sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore*).
NL: Verwijderd houden van ... (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden aan te geven door de fabrikant*).
PT: Manter afastado de ... (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).
FI: Säilytettävä erillään ... (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).
SV: Förvaras åtskilt från ... (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S15

- ES: Conservar alejado del calor.
DA: Må ikke udsættes for varme.
DE: Vor Hitze schützen.
EL: Μακριά από θερμότητα.
EN: Keep away from heat.
FR: Conserver à l'écart de la chaleur.
IT: Conservare lontano dal calore.
NL: Verwijderd houden van warmte.
PT: Manter afastado do calor.
FI: Suojattava lämmöltä.
SV: Får inte utsättas för värme.

S16

- ES: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas — No fumar.
DA: Holdes væk fra antændelseskilder — Rygning forbudt.
DE: Von Zündquellen fernhalten — Nicht rauchen.
EL: Μακριά από πηγές ανάφλεξης — Απαγορεύεται το κάπνισμα.
EN: Keep away from sources of ignition — No smoking.
FR: Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles — Ne pas fumer.
IT: Conservare lontano da fiamme e scintille — Non fumare.
NL: Verwijderd houden van ontstekingsbronnen — Niet roken.
PT: Manter afastado de qualquer chama ou fonte de ignição — Não fumar.
FI: Eristettävä sytytyslähteistä — Tupakointi kielletty.
SV: Förvaras åtskilt från antändningskällor – Rökning förbjuden.

S17

ES: Manténgase lejos de materias combustibles.

DA: Holdes væk fra brandbare stoffer.

DE: Von brennbaren Stoffen fernhalten.

EL: Μακριά από καύσιμα υλικά.

EN: Keep away from combustible material.

FR: Tenir à l'écart des matières combustibles.

IT: Tenere lontano da sostanze combustibili.

NL: Verwijderd houden van brandbare stoffen.

PT: Manter afastado de matérias combustíveis.

FI: Säilytettävä erillään syttyivistä kemikaaleista.

SV: Förvaras åtskilt från brandfarliga ämnen.

S18

ES: Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.

DA: Emballagen skal behandles og åbnes med forsigtighed.

DE: Behälter mit Vorsicht öffnen und handhaben.

EL: Χειριστείτε και ανοίξετε το δοχείο προσεκτικά.

EN: Handle and open container with care.

FR: Manipuler et ouvrir le récipient avec prudence.

IT: Manipolare ed aprire il recipiente con cautela.

NL: Verpakking voorzichtig behandelen en openen.

PT: Manipular e abrir o recipiente com prudência.

FI: Pakkauksen käsittelyssä ja avaamisessa on noudatettava varovaisuutta.

SV: Förpackningen hanteras och öppnas försiktigt.

S20

ES: No comer ni beber durante su utilización.

DA: Der må ikke spises eller drikkes under brugen.

DE: Bei der Arbeit nicht essen und trinken.

EL: Μην τρώτε ή πίνετε όταν το χρησιμοποιείτε.

EN: When using do not eat or drink.

FR: Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.

IT: Non mangiare né bere durante l'impiego.

NL: Niet eten of drinken tijdens gebruik.

PT: Não comer nem beber durante a utilização.

FI: Syöminen ja juominen kielletty kemikaalia käsiteltäessä.

SV: Ät inte eller drick inte under hanteringen

S21

ES: No fumar durante su utilización.

DA: Der må ikke ryges under brugen.

DE: Bei der Arbeit nicht rauchen.

EL: Μην καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε.

EN: When using do not smoke.

FR: Ne pas fumer pendant l'utilisation.

IT: Non fumare durante l'impiego.
NL: Niet roken tijdens gebruik.
PT: Não fumar durante a utilização.
FI: Tupakointi kielletty kemikaalia käytettäessä.
SV: Rök inte under hanteringen.

S22

ES: No respirar el polvo.
DA: Undgå indånding af støv.
DE: Staub nicht einatmen.
EL: Μην αναπνέετε την σκόνη.
EN: Do not breathe dust.
FR: Ne pas respirer les poussières.
IT: Non respirare le polveri.
NL: Stof niet inademen.
PT: Não respirar as poeiras.
FI: Vältettävä pölyn hengittämistä.
SV: Undvik inandning av damm.

S23

ES: No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
DA: Undgå indånding af gas/røg/dampe/aerosol-tåger (den eller de pågældende betegnelser angives af fabrikanten).
DE: Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben).
EL: Μην αναπνέετε αέρια/αναθυμιάσεις/ατμούς/εκνεφώματα (η κατάλληλη διατύπωση καθορίζεται από τον παραγωγό).
EN: Do not breathe gas/fumes/vapour/spray (appropriate wording to be specified by the manufacturer).
FR: Ne pas respirer les gaz/fumées/vapeurs/aérosols [terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant].
IT: Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore].
NL: Gas/rook/damp/sputniveau niet inademen (toepasselijke term(en) aan te geven door de fabrikant).
PT: Não respirar os gases/vapores/fumos/aerossóis [termo(s) apropriado(s) a indicar pelo produtor].
FI: Vältettävä kaasun/huurun/höyryn/sumun hengittämistä (oikean sanamuodon valitsee valmistaja/maahantuojaja).
SV: Undvik inandning av gas/rök/ånga/dimma (lämplig formulering anges av tillverkaren).

S24

ES: Evítase el contacto con la piel.
DA: Undgå kontakt med huden.
DE: Berührung mit der Haut vermeiden.
EL: Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα.
EN: Avoid contact with skin.
FR: Éviter le contact avec la peau.
IT: Evitare il contatto con la pelle.
NL: Aanraking met de huid vermijden.
PT: Evitar o contacto com a pele.
FI: Varottava kemikaalin joutumista iholle.
SV: Undvik kontakt med huden.

S25

- ES: Evítese el contacto con los ojos.
DA: Undgå kontakt med øjnene.
DE: Berührung mit den Augen vermeiden.
EL: Αποφεύγετε την επαφή με τα μάτια.
EN: Avoid contact with eyes.
FR: Éviter le contact avec les yeux.
IT: Evitare il contatto con gli occhi.
NL: Aanraking met de ogen vermijden.
PT: Evitar o contacto com os olhos.
FI: Varottava kemikaalin joutumista silmiin.
SV: Undvik kontakt med ögonen.

S26

- ES: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
DA: Kommer stoffet i øjnene, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes.
DE: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
EL: Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια πλύνετε τα αμέσως με άφθονο νερό και ζητήστε ιατρική συμβουλή.
EN: In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.
FR: En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
IT: In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.
NL: Bij aanraking met de ogen onmiddellijk met overvloedig water afspoelen en deskundig medisch advies inwinnen.
PT: Em caso de contacto com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.
FI: Roiskeet silmistä huuhdeltava välittömästi runsaalla vedellä ja mentävä lääkäriin.
SV: Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare.

S27

- ES: Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
DA: Tilsmudset tøj tages straks af.
DE: Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
EL: Αφαιρέστε αμέσως όλα τα ενδύματα που έχουν μολυνθεί.
EN: Take off immediately all contaminated clothing.
FR: Enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé.
IT: Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.
NL: Verontreinigde kleding onmiddellijk uittrekken.
PT: Retirar imediatamente todo o vestuário contaminado.
FI: Riisuttava välittömästi saastunut vaatetus.
SV: Tag genast av alla nedstänkta kläder.

S28

- ES: En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (*productos a especificar por el fabricante*).
DA: Kommer stof på huden vaskes straks med store mængder ... (*angives af fabrikanten*).
DE: Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel ... (*vom Hersteller anzugeben*).
EL: Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, πλυθείτε αμέσως με άφθονο ... (το είδος του υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό).
EN: After contact with skin, wash immediately with plenty of ... (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec ... (*produits appropriés à indiquer par le fabricant*).

IT: In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con ... (*prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante*).

NL: Na aanraking met de huid onmiddellijk wassen met veel ... (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Após contacto com a pele, lavar imediata e abundantemente com ... (*produtos adequados a indicar pelo produtor*).

FI: Roiskeet iholta huuhteltava välittömästi runsaalla määrällä ... (*aineen ilmoittaa valmistaja/maahantuojaa*).

SV: Vid kontakt med huden tvätta genast med mycket ... (*anges av tillverkaren*).

S29

ES: No tirar los residuos por el desagüe.

DA: Må ikke tømmes i kloakafløb.

DE: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

EL: Μην αδειάζετε το υπόλοιπο του περιεχομένου στην αποχέτευση.

EN: Do not empty into drains.

FR: Ne pas jeter les résidus à l'égout.

IT: Non gettare i residui nelle fognature.

NL: Afval niet in de gootsteen werpen.

PT: Não deitar os resíduos no esgoto.

FI: Ei saa tyhjentää viemäriin.

SV: Töm ej i avloppet.

S30

ES: No echar jamás agua a este producto.

DA: Hæld aldrig vand på eller i produktet.

DE: Niemals Wasser hinzugießen.

EL: Ποτέ μην προσθέτετε νερό στο προϊόν αυτό.

EN: Never add water to this product.

FR: Ne jamais verser de l'eau dans ce produit.

IT: Non versare acqua sul prodotto.

NL: Nooit water op deze stof gieten.

PT: Nunca adicionar água a este produto.

FI: Tuotteeseen ei saa lisätä vettä.

SV: Häll aldrig vatten på eller i produkten.

S33

ES: Evítase la acumulación de cargas electrostáticas.

DA: Træf foranstaltninger mod statisk elektricitet.

DE: Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.

EL: Λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων.

EN: Take precautionary measures against static discharges.

FR: Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.

IT: Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

NL: Maatregelen treffen tegen ontladingen van statische elektriciteit.

PT: Evitar acumulação de cargas electrostáticas.

FI: Estettävä staattisen sähköön aiheuttama kipinöinti.

SV: Vidtag åtgärder mot statisk elektricitet.

S35

- ES: Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- DA: Materialet og dets beholder skal bortskaffes på en sikker måde.
- DE: Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden.
- EL: Το υλικό και ο περιέκτης του πρέπει να διατεθεί με ασφαλή τρόπο.
- EN: This material and its container must be disposed of in a safe way.
- FR: Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes les précautions d'usage.
- IT: Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni.
- NL: Deze stof en de verpakking op veilige wijze afvoeren.
- PT: Não se desfazer deste produto e do seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas.
- FI: Tämä aine ja sen pakkaus on hävitettävä turvallisesti.
- SV: Produkt och förpackning skall oskadliggöras på säkert sätt.

S36

- ES: Úse se indumentaria protectora adecuada.
- DA: Brug særligt arbejdstøj.
- DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen.
- EL: Να φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία.
- EN: Wear suitable protective clothing.
- FR: Porter un vêtement de protection approprié.
- IT: Usare indumenti protettivi adatti.
- NL: Draag geschikte beschermende kleding.
- PT: Usar vestuário de protecção adequado.
- FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta.
- SV: Använd lämpliga skyddskläder.

S37

- ES: Úsense guantes adecuados.
- DA: Brug egnede beskyttelseshandsker under arbejdet.
- DE: Geeignete Schutzhandschuhe tragen.
- EL: Να φοράτε κατάλληλα γάντια.
- EN: Wear suitable gloves.
- FR: Porter des gants appropriés.
- IT: Usare guanti adatti.
- NL: Draag geschikte handschoenen.
- PT: Usar luvas adequadas.
- FI: Käytettävä sopivia suojakäsineitä.
- SV: Använd lämpliga skyddshandskar.

S38

- ES: En caso de ventilación insuficiente, úse se equipo respiratorio adecuado.
- DA: Brug egnet åndedrætsværn, hvis effektiv ventilation ikke er mulig.
- DE: Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.
- EL: Σε περίπτωση ανεπαρκούς αερισμού, χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή.
- EN: In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment.
- FR: En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié.

IT: In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto.

NL: Bij ontoereikende ventilatie een geschikte adembescherming dragen.

PT: Em caso de ventilação insuficiente, usar equipamento respiratório adequado.

FI: Kemikaalin käyttö edellyttää tehokasta ilmanvaihtoa tai sopivaa hengityksensuojainta.

SV: Använd lämpligt andningsskydd vid otillräcklig ventilation.

S39

ES: Úselese protección para los ojos/la cara.

DA: Brug beskyttelsesbriller/ansigtsskærm under arbejdet.

DE: Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Χρησιμοποιείτε συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear eye/face protection.

FR: Porter un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Een bescherming voor de ogen/voor het gezicht dragen.

PT: Usar um equipamento protector para os olhos/face.

FI: Käytettävä silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S40

ES: Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... *(a especificar por el fabricante)*.

DA: Gulvet og tilsmudsede genstande renses med ... *(midlerne angives af fabrikanten)*.

DE: Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit ... reinigen *(Material vom Hersteller anzugeben)*.

EL: Για τον καθαρισμό του δαπέδου και όλων των αντικειμένων που έχουν μολυνθεί από το υλικό αυτό χρησιμοποιείτε ... *(το είδος καθορίζεται από τον παραγωγό)*.

EN: To clean the floor and all objects contaminated by this material, use ... *(to be specified by the manufacturer)*.

FR: Pour nettoyer le sol ou les objets souillés par ce produit, utiliser ... *(à préciser par le fabricant)*.

IT: Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto, usare ... *(da precisare da parte del produttore)*.

NL: Voor de reiniging van de vloer en alle voorwerpen verontreinigd met dit materiaal, ... gebruiken *(aan te geven door de fabrikant)*.

PT: Para limpeza do chão e objectos contaminados por este produto, utilizar ... *(a especificar pelo produtor)*.

FI: Kemikaali puhdistettava pinnoilta käyttäen ... *(kemikaalin ilmoittaa valmistaja/maahantuojaja)*.

SV: Golv och förorenade föremål tvättas med ... *(anges av tillverkaren)*.

S41

ES: En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos.

DA: Undgå at indånde røgen ved brand eller eksplosion.

DE: Explosions- und Brandgase nicht einatmen.

EL: Σε περίπτωση πυρκαγιάς ή/και εκρήξεως μην αναπνέετε τους καπνούς.

EN: In case of fire and/or explosion do not breathe fumes.

FR: En cas d'incendie et/ou d'explosion, ne pas respirer les fumées.

IT: In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi.

NL: In geval van brand en/of explosie inademen van rook vermijden.

PT: Em caso de incêndio e/ou explosão não respirar os fumos.

FI: Vältettävä palamisessa tai räjähdyksessä muodostuvan savun hengittämistä.

SV: Undvik inandning av rök vid brand eller explosion.

S42

- ES: Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- DA: Brug egnet åndedrætsværn ved rygning/sprøjtning (den eller de pågældende betegnelser angives af fabrikanten).
- DE: Beim Räuchern/Versprühen geeignetes Atemschutzgerät anlegen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben).
- EL: Κατά τη διάρκεια υποκαπνισμού/ψεκάσματος χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή (η κατάλληλη διατύπωση καθορίζεται από τον παραγωγό).
- EN: During fumigation/spraying wear suitable respiratory equipment (appropriate wording to be specified by the manufacturer).
- FR: Pendant les fumigations/pulvérisations, porter un appareil respiratoire approprié [terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant].
- IT: Durante le fumigazioni/polimerizzazioni usare un apparecchio respiratorio adatto [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore].
- NL: Tijdens de ontsmetting/bespuiting een geschikte adembescherming dragen (geschikte term(en) door de fabrikant aan te geven).
- PT: Durante as fumigações/pulverizações usar equipamento respiratório adequado [termo(s) adequado(s) a indicar pelo produtor].
- FI: Kaasutuksen/ruiskutuksen aikana käytettävä sopivaa hengityksensuojainta (oikean sanamuodon valitsee valmistaja/maahantuojaja).
- SV: Använd lämpligt andningsskydd vid gasning/sprutning (specificeras av tillverkaren).

S43

- ES: En caso de incendio, utilizar ... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: «No usar nunca agua»).
- DA: Brug ... ved brandslukning (den nøjagtige type brandslukningsudstyr angives af fabrikanten. Såfremt vand ikke må bruges tilføjes: »Brug ikke vand«).
- DE: Zum Löschen ... (vom Hersteller anzugeben) verwenden. (Wenn Wasser die Gefahr erhöht, anfügen: „Kein Wasser verwenden“).
- EL: Σε περίπτωση πυρκαγιάς χρησιμοποιείτε ... (Αναφέρεται το ακριβές είδος μέσων πυρόσβεσης. Εάν το νερό αυξάνει τον κίνδυνο, προστίθεται: «Μη χρησιμοποιείτε ποτέ νερό»).
- EN: In case of fire, use ... (indicate in the space the precise type of fire-fighting equipment. If water increases risk, add 'Never use water').
- FR: En cas d'incendie, utiliser ... (moyens d'extinction à préciser par le fabricant. Si l'eau augmente les risques, ajouter: «Ne jamais utiliser d'eau»).
- IT: In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare «Non usare acqua»).
- NL: In geval van brand ... gebruiken (blusmiddelen aan te duiden door de fabrikant. Indien water het risico vergroot toevoegen: „Nooit water gebruiken.“).
- PT: Em caso de incêndio, utilizar ... (meios de extinção a especificar pelo produtor. Se a água aumentar os riscos, acrescentar «Nunca utilizar água»).
- FI: Sammutukseen käytettävä ... (ilmoitettava sopiva sammutusmenetelmä. Jos vesi lisää vaaraa, lisättävä sanat: Sammutukseen ei saa käyttää vettä).
- SV: Vid brandsläckning använd ... (ange lämplig metod. Om vatten ökar riskerna, lägg till: "Använd aldrig vatten").

S45

- ES: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstreselo la etiqueta).
- DA: Ved ulykkestilfælde eller ved ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.
- DE: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen).
- EL: Σε περίπτωση ατυχήματος ή αν αισθανθείτε αδιαθεσία ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή (δείξτε την ετικέτα αν είναι δυνατό).
- EN: In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible).
- FR: En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette).
- IT: In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).

NL: Bij een ongeval of indien men zich onwel voelt, onmiddellijk een arts raadplegen (indien mogelijk hem dit etiket tonen).

PT: Em caso de acidente ou de indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar-lhe o rótulo).

FI: Onnettomuuden sattua tai tunnettaessa pahoinvointia hakeuduttava heti lääkärin hoitoon (näytettävä tätä etikettiä, mikäli mahdollista).

SV: Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten.

S46

ES: En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.

DA: Ved indtagelse, kontakt omgående læge og vis denne beholder eller etiket.

DE: Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen.

EL: Σε περίπτωση κατάποσης ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέτα.

EN: If swallowed, seek medical advice immediately and show this container or label.

FR: En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.

IT: In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.

NL: In geval van inslikken onmiddellijk een arts raadplegen en verpakking of etiket tonen.

PT: Em caso de ingestão, consultar imediatamente o médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.

FI: Jos ainetta on nielty, hakeuduttava heti lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus tai etiketti.

SV: Vid förtäring kontakta genast läkare och visa denna förpackning eller etiketten.

S47

ES: Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).

DA: Må ikke opbevares ved temperaturer på over ... °C (angives af fabrikanten).

DE: Nicht bei Temperaturen über ... °C aufbewahren (vom Hersteller anzugeben).

EL: Να διατηρείται σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους ... °C (καθορίζεται από τον παραγωγό).

EN: Keep at temperature not exceeding ... °C (to be specified by the manufacturer).

FR: Conserver à une température ne dépassant pas ... °C (à préciser par le fabricant).

IT: Conservare a temperatura non superiore a ... °C (da precisare da parte del fabbricante).

NL: Bewaren bij een temperatuur beneden ... °C (aan te geven door de fabrikant).

PT: Conservar a uma temperatura que não exceda ... °C (a especificar pelo produtor).

FI: Säilytettävä alle ... °C:n lämpötilassa (valmistaja/maahantuoja ilmoittaa lämpötilan).

SV: Förvaras vid en temperatur som inte överstiger ... °C (anges av tillverkaren).

S48

ES: Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).

DA: Holdes befugtet med ... (passende middel angives af fabrikanten).

DE: Feucht halten mit ... (geeignetes Mittel vom Hersteller anzugeben).

EL: Να διατηρείται υγρό με ... (το κατάλληλο υλικό καθορίζεται από τον παραγωγό).

EN: Keep wet with ... (appropriate material to be specified by the manufacturer).

FR: Maintenir humide avec ... (moyen approprié à préciser par le fabricant).

IT: Mantenere umido con ... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante).

NL: Inhoud vochtig houden met ... (middel aan te geven door de fabrikant).

PT: Manter húmido com ... (material adequado a especificar pelo produtor).

FI: Säilytettävä kosteana ... (valmistaja/maahantuoja ilmoittaa sopivan aineen).

SV: Innehållet skall hållas fuktigt med ... (lämpligt material anges av tillverkaren).

S49

- ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
DA: Må kun opbevares i den originale emballage.
DE: Nur im Originalbehälter aufbewahren.
EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο.
EN: Keep only in the original container.
FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine.
IT: Conservare soltanto nel recipiente originale.
NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren.
PT: Conservar unicamente no recipiente de origem.
FI: Säilytettävä vain alkuperäispakkauksessa.
SV: Förvaras endast i originalförpackningen.

S50

- ES: No mezclar con ... *(a especificar por el fabricante)*.
DA: Må ikke blandes med ... *(angives af fabrikanten)*.
DE: Nicht mischen mit ... *(vom Hersteller anzugeben)*.
EL: Να μην αναμειχθεί με ... *(καθορίζεται από τον παραγωγό)*.
EN: Do not mix with ... *(to be specified by the manufacturer)*.
FR: Ne pas mélanger avec ... *(à spécifier par le fabricant)*.
IT: Non mescolare con ... *(da specificare da parte del fabbricante)*.
NL: Niet vermengen met ... *(aan te geven door de fabrikant)*.
PT: Não misturar com ... *(a especificar pelo produtor)*.
FI: Ei saa sekoittaa ... *(valmistaja/maahantuoja ilmoittaa aineen) kanssa*.
SV: Blanda inte med ... *(anges av tillverkaren)*.

S51

- ES: Útese únicamente en lugares bien ventilados.
DA: Må kun bruges på steder med god ventilation.
DE: Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.
EL: Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενο χώρο.
EN: Use only in well-ventilated areas.
FR: Utiliser seulement dans des zones bien ventilées.
IT: Usare soltanto in luogo ben ventilato.
NL: Uitsluitend op goed geventileerde plaatsen gebruiken.
PT: Utilizar somente em locais bem ventilados.
FI: Huolehdittava hyvästä ilmanvaihdesta.
SV: Sörj för god ventilation.

S52

- ES: No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
DA: Bør ikke anvendes til større flader i beboelses- eller opholdsrum.
DE: Nicht großflächig für Wohn- und Aufenthaltsräume zu verwenden.
EL: Δεν συνιστάται η χρήση σε ευρείες επιφάνειες σε εσωτερικούς χώρους.
EN: Not recommended for interior use on large surface areas.
FR: Ne pas utiliser sur de grandes surfaces dans les locaux habités.

- IT: Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati.
NL: Niet voor gebruik op grote oppervlakken in woon- en verblijfruimten.
PT: Não utilizar em grandes superfícies nos locais habitados.
FI: Ei suositella sisäkäyttöön laajoilla pinnoilla.
SV: Olämpligt för användning inomhus vid behandling av stora ytor.

S53

- ES: Evítese la exposición — recábense instrucciones especiales antes del uso.
DA: Undgå enhver kontakt — indhent særlige anvisninger før brug.
DE: Exposition vermeiden — vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
EL: Αποφεύγετε την έκθεση — εφοδιαστείτε με τις ειδικές οδηγίες πριν από τη χρήση.
EN: Avoid exposure — obtain special instructions before use.
FR: Éviter l'exposition — se procurer des instructions spéciales avant l'utilisation.
IT: Evitare l'esposizione — procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso.
NL: Blootstelling vermijden — vóór gebruik speciale aanwijzingen raadplegen.
PT: Evitar a exposição — obter instruções específicas antes da utilização.
FI: Vältettävä altistumista — ohjeet luettava ennen käyttöä.
SV: Undvik exponering – Begär specialinstruktioner före användning.

S56

- ES: Elimínese esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
DA: Aflever dette materiale og dets beholder til et indsamlingssted for farligt affald og problemaffald.
DE: Dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.
EL: Το υλικό αυτό και ο περιέκτης του να εναποτεθούν σε χώρο συλλογής επικινδύνων ή ειδικών αποβλήτων.
EN: Dispose of this material and its container to hazardous or special waste collection point.
FR: Éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.
IT: Smaltire questo materiale e i relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali.
NL: Deze stof en de verpakking naar inzamelpunt voor gevaarlijk of bijzonder afval brengen.
PT: Eliminar este produto e o seu recipiente, enviando-os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais.
FI: Tämä aine ja sen pakkaus on toimitettava ongelmajätteen vastaanottoaikkaan.
SV: Lämna detta material och dess behållare till insamlingsställe för farligt avfall.

S57

- ES: Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
DA: Skal indesluttet forsvarligt for at undgå miljøforurening.
DE: Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden.
EL: Να χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος περιέκτης για να αποφευχθεί μόλυνση του περιβάλλοντος.
EN: Use appropriate container to avoid environmental contamination.
FR: Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant.
IT: Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale.
NL: Neem passende maatregelen om verspreiding in het milieu te voorkomen.
PT: Utilizar um recipiente adequado para evitar a contaminação do ambiente.
FI: Käytettävä sopivaa säilytystapaa ympäristön likaantumisen ehkäisemiseksi.
SV: Förvaras på lämpligt sätt för att undvika miljöförorening.

S59

- ES: Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- DA: Indhent oplysninger om genvinding/genanvendelse hos producenten/leverandøren.
- DE: Informationen zur Wiederverwendung/Wiederverwertung beim Hersteller/Lieferanten erfragen.
- EL: Ζητήστε πληροφορίες από τον παραγωγό/προμηθευτή για ανάκτηση/ανακύκλωση.
- EN: Refer to manufacturer/supplier for information on recovery/recycling.
- FR: Consulter le fabricant/fournisseur pour des informations relatives à la récupération/au recyclage.
- IT: Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio.
- NL: Raadpleeg fabrikant/leverancier voor informatie over terugwinning/recycling.
- PT: Solicitar ao produtor/fornecedor informações relativas à sua recuperação/reciclagem.
- FI: Hanki valmistajalta/luovuttajalta tietoja uudelleenkäytöstä/kierrätyksestä.
- SV: Rådfråga tillverkare/leverantör om återvinning/återanvändning.

S60

- ES: Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- DA: Dette materiale og dets beholder skal bortskaffes som farligt affald.
- DE: Dieses Produkt und sein Behälter sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen.
- EL: Το υλικό και ο περιέκτης του να θεωρηθούν κατά τη διάθεση τους επικίνδυνα απόβλητα.
- EN: This material and its container must be disposed of as hazardous waste.
- FR: Éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux.
- IT: Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi.
- NL: Deze stof en de verpakking als gevaarlijk afval afvoeren.
- PT: Este produto e o seu recipiente devem ser eliminados como resíduos perigosos.
- FI: Tämä aine ja sen pakkaus on käsiteltävä ongelmajätteenä.
- SV: Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall.

S61

- ES: Evítase su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
- DA: Undgå udledning til miljøet. Se særlig vejledning/leverandørbrugsanvisning.
- DE: Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.
- EL: Αποφύγετε την ελευθέρωσή του στο περιβάλλον. Αναφερθείτε σε ειδικές οδηγίες/δελτίο δεδομένων ασφαλείας.
- EN: Avoid release to the environment. Refer to special instructions/safety data sheets.
- FR: Éviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité.
- IT: Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/ schede informative in materia di sicurezza.
- NL: Voorkom lozing in het milieu. Vraag om speciale instructies/veiligheidskaart.
- PT: Evitar a libertação para o ambiente. Obter instruções específicas/fichas de segurança.
- FI: Vältettävä päästämistä ympäristöön. Lue erityisohjeet/käyttöturvallisuustiedote.
- SV: Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad.

S62

- ES: En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- DA: Ved indtagelse, undgå at fremprovokere opkastning: kontakt omgående læge og vis denne beholder eller etiket.
- DE: Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen. Sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder dieses Etikett vorzeigen.
- EL: Σε περίπτωση κατάποσης να μην προκληθεί εμετός: ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέτα του.

- EN: If swallowed, do not induce vomiting: seek medical advice immediately and show this container or label.
- FR: En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.
- IT: In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.
- NL: Bij inslikken niet het braken opwekken; direct een arts raadplegen en de verpakking of het etiket tonen.
- PT: Em caso de ingestão, não provocar o vômito. Consultar imediatamente um médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.
- FI: Jos kemikaalia on nielty, ei saa oksennuttaa: hakeuduttava välittömästi lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus tai etiketti.
- SV: Vid förtäring, framkalla ej kräkning. Kontakta genast läkare och visa denna förpackning eller etiketten.

S63

- ES: En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima de la zona contaminada y mantenerla en reposo.
- DA: Ved ulykkestilfælde ved indånding bringes tilskadekomne ud i frisk luft og holdes i ro.
- DE: Bei Unfall durch Einatmen: Verunfallten an die frische Luft bringen und ruhigstellen.
- EL: Σε περίπτωση ατυχήματος λόγω εισπνοής: απομακρύνετε το θύμα από το μολυσμένο χώρο και αφήστε το να ηρεμήσει.
- EN: In case of accident by inhalation: remove casualty to fresh air and keep at rest.
- FR: En cas d'accident par inhalation, transporter la victime hors de la zone contaminée et la garder au repos.
- IT: In caso di incidente per inalazione, allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo.
- NL: Bij een ongeval door inademing: slachtoffer in de frisse lucht brengen en laten rusten.
- PT: Em caso de inalação acidental, remover a vítima da zona contaminada e mantê-la em repouso.
- FI: Jos ainetta on onnettomuuden sattuessa hengitetty: siirrä henkilö raittiiseen ilmaan ja pidä hänet levossa.
- SV: Vid olycksfall via inandning, flytta den drabbade till frisk luft och låt vila.

S64

- ES: En caso de ingestión, enjuáguese la boca con agua (solamente si la persona está consciente).
- DA: Ved indtagelse, skyl munden med vand (kun hvis personen er ved bevidsthed).
- DE: Bei Verschlucken Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewusstsein ist).
- EL: Σε περίπτωση κατάποσης, ξεπλύνετε το στόμα με νερό (μόνο εφόσον το θύμα διατηρεί τις αισθήσεις του).
- EN: If swallowed, rinse mouth with water (only if the person is conscious).
- FR: En cas d'ingestion, rincer la bouche avec de l'eau (seulement si la personne est consciente).
- IT: In caso di ingestione, sciacquare la bocca con acqua (solamente se l'infortunato è cosciente).
- NL: Bij inslikken, mond met water spoelen (alleen als de persoon bij bewustzijn is).
- PT: Em caso de ingestão, lavar repetidamente a boca com água (apenas se a vítima estiver consciente).
- FI: Jos ainetta on nielty, huuhtelee suu vedellä (vain jos henkilö on tajuissaan).
- SV: Vid förtäring, skölj munnen med vatten (endast om personen är vid medvetande)

Combinación de frases-S
Kombination af S-sætninger
Kombination der S-Sätze
Συνδυασμός των S-φράσεων
Combination of S-phrases
Combinaison des phrases S
Combinazioni delle frasi S
Combinatie van S-zinnen
Combinação das frases S
Yhdistetyt S-lausekkeet
Sammansatta S-fraser

S1/2

ES: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.
DA: Opbevares under lås og utilgængeligt for børn.
DE: Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren.
EL: Φυλάξτε το κλειδωμένο και μακριά από παιδιά.
EN: Keep locked up and out of the reach of children.
FR: Conserver sous clef et hors de portée des enfants.
IT: Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini.
NL: Achter slot en buiten bereik van kinderen bewaren.
PT: Guardar fechado à chave e fora do alcance das crianças.
FI: Säilytettävä lukitussa tilassa ja lasten ulottumattomissa.
SV: Förvaras i låst utrymme och oåtkomligt för barn.

S3/7

ES: Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.
DA: Emballagen opbevares tæt lukket på et køligt sted.
DE: Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen Ort aufbewahren.
EL: Διατηρείστε το δοχείο ερμητικά κλεισμένο σε δροσερό μέρος.
EN: Keep container tightly closed in a cool place.
FR: Conserver le récipient bien fermé dans un endroit frais.
IT: Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco.
NL: Gesloten verpakking op een koele plaats bewaren.
PT: Conservar em recipiente bem fechado em lugar fresco.
FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna viileässä paikassa.
SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten och svalt.

S3/9/14

ES: Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... (*materiales incompatibles, a especificar por el fabricante*).
DA: Opbevares køligt, godt ventileret og adskilt fra ... (*uforligelige stoffer angives af fabrikanten*).
DE: An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von ... aufbewahren (*die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben*).
EL: Διατηρείται σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από ... (*ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό*).
EN: Keep in a cool, well-ventilated place away from ... (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).
FR: Conserver dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart des ... (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).

- IT: Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (*materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante*).
- NL: Bewaren op een koele, goed geventileerde plaats verwijderd van ... (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden, aan te geven door de fabrikant*).
- PT: Conservar em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de ... (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).
- FI: Säilytettävä erillään ... (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*) viileässä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.
- SV: Förvaras svalt, på väl ventilerad plats åtskilt från ... (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S3/9/14/49

- ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... (*materiales incompatibles, a especificar por el fabricante*).
- DA: Må kun opbevares i originalemballagen på et køligt, godt ventileret sted og adskilt fra ... (*uforligelige stoffer angives af fabrikanten*).
- DE: Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von ... aufbewahren (*die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben*).
- EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από ... (*ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό*).
- EN: Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place away from ... (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).
- FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart de ... (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).
- IT: Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (*materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante*).
- NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren op een koele, goed geventileerde plaats verwijderd van ... (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden, aan te geven door de fabrikant*).
- PT: Conservar unicamente no recipiente de origem, em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de ... (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).
- FI: Säilytettävä alkuperäispakkauksessa viileässä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto erillään ... (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).
- SV: Förvaras endast i originalförpackningen på sval, väl ventilerad plats åtskilt från ... (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S3/9/49

- ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.
- DA: Må kun opbevares i originalemballagen på et køligt, godt ventileret sted.
- DE: Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren.
- EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος.
- EN: Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place.
- FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé.
- IT: Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato.
- NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren op een koele, goed geventileerde plaats.
- PT: Conservar unicamente no recipiente de origem, em lugar fresco e bem ventilado.
- FI: Säilytettävä alkuperäispakkauksessa viileässä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.
- SV: Förvaras endast i originalförpackningen på sval, väl ventilerad plats.

S3/14

- ES: Consérvese en lugar fresco y lejos de ... (*materiales incompatibles, a especificar por el fabricante*).
- DA: Opbevares køligt og adskilt fra ... (*uforligelige stoffer angives af fabrikanten*).
- DE: An einem kühlen, von ... entfernten Ort aufbewahren (*die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben*).
- EL: Διατηρείται σε δροσερό μέρος μακριά από ... (*ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό*).
- EN: Keep in a cool place away from ... (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).

- FR: Conserver dans un endroit frais à l'écart des ... (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).
- IT: Conservare in luogo fresco lontano da ... (*materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante*).
- NL: Bewaren op een koele plaats verwijderd van ... (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden, aan te geven door de fabrikant*).
- PT: Conservar em lugar fresco ao abrigo de ... (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).
- FI: Säilytettävä viileässä erillään ... (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuojia*).
- SV: Förvaras svalt och åtskilt från ... (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S7/8

- ES: Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.
- DA: Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares tørt.
- DE: Behälter trocken und dicht geschlossen halten.
- EL: Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλεισμένο και να προστατεύεται από την υγρασία.
- EN: Keep container tightly closed and dry.
- FR: Conserver le récipient bien fermé et à l'abri de l'humidité.
- IT: Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità.
- NL: Droog houden en in een goed gesloten verpakking bewaren.
- PT: Conservar o recipiente bem fechado e ao abrigo da humidade.
- FI: Säilytettävä kuivana ja tiiviisti suljettuna.
- SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten och torrt.

S7/9

- ES: Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado.
- DA: Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares på et godt ventileret sted.
- DE: Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.
- EL: Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλεισμένο και σε καλά αεριζόμενο μέρος.
- EN: Keep container tightly closed and in a well-ventilated place.
- FR: Conserver le récipient bien fermé et dans un endroit bien ventilé.
- IT: Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.
- NL: Gesloten verpakking op een goed geventileerde plaats bewaren.
- PT: Manter o recipiente bem fechado em local bem ventilado.
- FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.
- SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten på väl ventilerad plats.

S7/47

- ES: Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a ... °C (*a especificar por el fabricante*).
- DA: Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares ved temperaturer på ikke over ... °C (*angives af fabrikanten*).
- DE: Behälter dicht geschlossen und nicht bei Temperaturen über ... °C aufbewahren (*vom Hersteller anzugeben*).
- EL: Διατηρείστε το δοχείο καλά κλεισμένο σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους ... °C (*να καθοριστεί από τον παραγωγό*).
- EN: Keep container tightly closed and at a temperature not exceeding ... °C (*to be specified by the manufacturer*).
- FR: Conserver le récipient bien fermé et à une température ne dépassant pas ... °C (*à préciser par le fabricant*).
- IT: Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a ... °C (*da precisare da parte del fabbricante*).
- NL: Gesloten verpakking bewaren bij een temperatuur beneden ... °C (*aan te geven door de fabrikant*).
- PT: Manter o recipiente bem fechado e conservar a uma temperatura que não exceda ... °C (*a especificar pelo produtor*).
- FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna ja alle ... °C:n lämpötilassa (*valmistaja/maahantuojia ilmoittaa lämpötilan*).
- SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten vid en temperatur som inte överstiger ... °C (*anges av tillverkaren*).

S20/21

- ES: No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.
- DA: Der må ikke spises, drikkes eller ryges under brugen.
- DE: Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen.
- EL: Όταν το χρησιμοποιείτε μην τρώτε, μην πίνετε, μην καπνίζετε.
- EN: When using do not eat, drink or smoke.
- FR: Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation.
- IT: Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego.
- NL: Niet eten, drinken of roken tijdens gebruik.
- PT: Não comer, beber ou fumar durante a utilização.
- FI: Syöminen, juominen ja tupakointi kielletty kemikaalia käytettäessä.
- SV: Ät inte, drick inte eller rök inte under hanteringen.

S24/25

- ES: Evítase el contacto con los ojos y la piel.
- DA: Undgå kontakt med huden og øjnene.
- DE: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
- EL: Αποφεύγετε επαφή με το δέρμα και τα μάτια.
- EN: Avoid contact with skin and eyes.
- FR: Éviter le contact avec la peau et les yeux.
- IT: Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.
- NL: Aanraking met de ogen en de huid vermijden.
- PT: Evitar o contacto com a pele e os olhos.
- FI: Varottava kemikaalin joutumista iholle ja silmiin.
- SV: Undvik kontakt med huden och ögonen.

S27/28

- ES: Después del contacto con la piel, quítase inmediatamente toda la ropa manchada o salpicada y lávese inmediata y abundantemente con ... (*productos a especificar por el fabricante*).
- DA: Kommer stof på huden, tages tilsmudset tøj straks af og der vaskes med store mængder ... (*angives af fabrikanten*).
- DE: Bei Berührung mit der Haut beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen und Haut sofort abwaschen mit viel ... (*vom Hersteller anzugeben*).
- EL: Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, αφαιρέστε αμέσως όλα τα μολυσμένα ρούχα και πλύνετε αμέσως με άφθονο ... (*το είδος του υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό*).
- EN: After contact with skin, take off immediately all contaminated clothing, and wash immediately with plenty of ... (*to be specified by the manufacturer*).
- FR: Après contact avec la peau, enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé et se laver immédiatement et abondamment avec ... (*produits appropriés à indiquer par le fabricant*).
- IT: In caso di contatto con la pelle, togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati e lavarsi immediatamente e abbondantemente con ... (*prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante*).
- NL: Na contact met de huid, alle besmette kleding onmiddellijk uittrekken en de huid onmiddellijk wassen met veel ... (*aan te geven door de fabrikant*).
- PT: Em caso de contacto com a pele, retirar imediatamente toda a roupa contaminada e lavar imediata e abundantemente com ... (*produto adequado a indicar pelo produtor*).
- FI: Ihokosketuksen jälkeen, saastunut vaatetus on riisuttava välittömästi ja roiskeet huuhdeltava välittömästi runsaalla määrällä ... (*aineen ilmoittaa valmistaja/maahantuojaa*).
- SV: Vid kontakt med huden, tag genast av alla nedstänkta kläder och tvätta genast med mycket ... (*anges av tillverkaren*).

S29/35

- ES: No tirar los residuos por el desagüe; elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- DA: Må ikke tømmes i kloakafløb; materialet og dets beholder skal bortskaffes på en sikker måde.
- DE: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden.
- EL: Μην αδειάζετε το υπόλοιπο του περιεχομένου στην αποχέτευση, διαθέστε αυτό το υλικό και τον περιέκτη του κατά ασφαλή τρόπο.
- EN: Do not empty into drains; dispose of this material and its container in a safe way.
- FR: Ne pas jeter les résidus à l'égout; ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes les précautions d'usage.
- IT: Non gettare i residui nelle fognature; non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni.
- NL: Afval niet in de gootsteen werpen; stof en verpakking op veilige wijze afvoeren.
- PT: Não deitar os resíduos no esgoto; não eliminar o produto e o seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas.
- FI: Ei saa tyhjentää viemäriin; tämä aine ja sen pakkaus on hävitettävä turvallisesti.
- SV: Töm ej i avloppet, oskadliggör produkt och förpackning på säkert sätt.

S29/56

- ES: No tirar los residuos por el desagüe; elimínese esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- DA: Må ikke tømmes i kloakafløb, aflever dette materiale og dets beholder til et indsamlingssted for farligt affald og problemaffald.
- DE: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.
- EL: Μην αδειάζετε το υπόλοιπο του περιεχομένου στην αποχέτευση. Το υλικό αυτό και ο περιέκτης του να εναποτεθούν σε δημόσιο χώρο συλλογής επικινδύνων ή ειδικών αποβλήτων.
- EN: Do not empty into drains, dispose of this material and its container at hazardous or special waste collection point.
- FR: Ne pas jeter les résidus à l'égout, éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.
- IT: Non gettare i residui nelle fognature; smaltire questo materiale e i relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali.
- NL: Afval niet in de gootsteen werpen; deze stof en de verpakking naar een inzamelpunt voor gevaarlijk of bijzonder afval brengen.
- PT: Não deitar os resíduos no esgoto; eliminar este produto e o seu recipiente enviando-os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais.
- FI: Ei saa tyhjentää viemäriin; tämä aine ja sen pakkaus on toimitettava ongelmajätteen vastaanottopaikkaan.
- SV: Töm ej i avloppet, lämna detta material och dess behållare till insamlingsställe för farligt avfall.

S36/37

- ES: Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.
- DA: Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelseshandsker.
- DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.
- EL: Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και γάντια.
- EN: Wear suitable protective clothing and gloves.
- FR: Porter un vêtement de protection et des gants appropriés.
- IT: Usare indumenti protettivi e guanti adatti.
- NL: Draag geschikte handschoenen en beschermende kleding.
- PT: Usar vestuário de protecção e luvas adequadas.
- FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta ja suojakäsineitä.
- SV: Använd lämpliga skyddskläder och skyddshandskar.

S36/37/39

ES: Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

DA: Brug særligt arbejdstøj, egnede beskyttelseshandsker og -briller/ansigtsskærm.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία, γάντια και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection.

FR: Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Draag geschikte beschermende kleding, handschoenen en een beschermingsmiddel voor de ogen/het gezicht.

PT: Usar vestuário de protecção, luvas e equipamento protector para os olhos/face adequados.

FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta, suojakäsineitä ja silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd lämpliga skyddskläder, skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S36/39

ES: Úsense indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.

DA: Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelsesbriller/ansigtsskærm.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear suitable protective clothing and eye/face protection.

FR: Porter un vêtement de protection approprié et un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Draag geschikte beschermende kleding en een beschermingsmiddel voor de ogen/het gezicht.

PT: Usar vestuário de protecção e equipamento protector para os olhos/face adequados.

FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta ja silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd lämpliga skyddskläder samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S37/39

ES: Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

DA: Brug egnede beskyttelseshandsker og -briller/ansigtsskærm under arbejdet.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Φοράτε κατάλληλα γάντια και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear suitable gloves and eye/face protection.

FR: Porter des gants appropriés et un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Draag geschikte handschoenen en een beschermingsmiddel voor de ogen/het gezicht.

PT: Usar luvas e equipamento protector para os olhos/face adequados.

FI: Käytettävä sopivia suojakäsineitä ja silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd lämpliga skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S47/49

ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a ... °C (*a especificar por el fabricante*).

DA: Må kun opbevares i originalemballagen ved en temperatur på ikke over ... °C (*angives af fabrikanten*).

DE: Nur im Originalbehälter bei einer Temperatur von nicht über ... °C (*vom Hersteller anzugeben*) aufbewahren.

EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους ... °C (*καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Keep only in the original container at a temperature not exceeding ... °C (*to be specified by the manufacturer*).

- FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine à une température ne dépassant pas ... °C (*à préciser par le fabricant*).
- IT: Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a ... °C (*da precisare da parte del fabbricante*).
- NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren bij een temperatuur beneden ... °C (*aan te geven door de fabrikant*).
- PT: Conservar unicamente no recipiente de origem a temperatura que não exceda ... °C (*a especificar pelo produtor*).
- FI: Säilytettävä alkuperäispakkauksessa alle ... °C:n lämpötilassa (*valmistaja/maahantuoja ilmoittaa lämpötilan*).
- SV: Förvaras endast i originalförpackningen vid en temperatur som inte överstiger ... °C (*anges av tillverkaren*).
-

BILAGA 5A

EN: B.13/14. Mutagenicity — reverse mutation test using bacteria.

(Berör inte den ES versionen)

(Berör inte den DA versionen)

(Berör inte den DE versionen)

(Berör inte den EL versionen)

(Berör inte den FR versionen)

(Berör inte den IT versionen)

(Berör inte den NL versionen)

(Berör inte den PT versionen)

(Berör inte den FI versionen)

(Berör inte den SV versionen)

BILAGA 5B

FR: L'administration du témoin positif par une voie différente de celle utilisée pour la substance d'essai est acceptable.

(Berör inte den ES versionen)

(Berör inte den DA versionen)

(Berör inte den DE versionen)

(Berör inte den EL versionen)

(Berör inte den EN versionen)

(Berör inte den IT versionen)

(Berör inte den NL versionen)

(Berör inte den PT versionen)

(Berör inte den FI versionen)

(Berör inte den SV versionen)

BILAGA 5C

$$\text{EN: } t(\text{min}) = \frac{\text{Irradiation dose } (\text{J}/\text{cm}^2 \times 1\,000)}{\text{Irradiance } (\text{mW}/\text{cm}^2 \times 60)} \quad (1 \text{ J} = 1 \text{ W sec})$$

(Berör inte den ES versionen)

(Berör inte den DA versionen)

(Berör inte den DE versionen)

(Berör inte den EL versionen)

(Berör inte den FR versionen)

(Berör inte den IT versionen)

(Berör inte den NL versionen)

(Berör inte den PT versionen)

(Berör inte den FI versionen)

(Berör inte den SV versionen)

BILAGA 5D

B.26. TEST AVSEENDE SUBKRONISK ORAL TOXICITET

90-DAGARS UPPREPAT ORALTEST PÅ GNAGARE

1. METOD

Denna testmetod för subkronisk oral toxicitet motsvarar OECD TG 408 (1998).

1.1 INLEDNING

Vid bedömning och utvärdering av en kemikalies toxiska egenskaper kan bestämningen av subkronisk oral toxicitet med användning av upprepade doser genomföras efter det att man har fått preliminär toxicitetsinformation från test avseende akut toxicitet eller från test med upprepade dosering (28 dagar). Från 90-dagars testet fås information om eventuella hälsoskador som kan uppstå till följd av upprepade exponering under en lång tidsperiod som täcker mognaden efter avvänjning och uppväxten ända in i vuxenstadiet. Genom testet fås information om de mest betydande toxiska verkningarna, indikation om vilka organ som påverkas och huruvida det finns en risk för ackumulering. Likaså kan man få en uppskattning om en exponeringsnivå vid vilken inga skadliga verkningar observeras. Denna information kan användas för att välja dosnivåer för test avseende kronisk toxicitet och för att fastställa säkerhetskriterier gällande exponering på människor.

Metoden innebär starkare betoning av neurologiska slutpunkter (endpoints) och ger indikationer om immunologiska och reproduktionstoxiska verkningar. Likaså betonas behovet av noggranna kliniska observationer av djuren i syfte att få fram så mycket information som möjligt. Testets syfte är att möjliggöra identifiering av kemikalier som har potential att framkalla sådana neurotoxiska, immunologiska eller reproduktionstoxiska verkningar som kan motivera närmare undersökningar.

Se även Allmän inledning, del B.

1.2 DEFINITIONER

Dos: den mängd testämne som tillförs. Dosen uttrycks som vikt (g, mg), som vikten testämne per viktenhet försöksdjur (t.ex. mg/kg) eller som en konstant utfodringskoncentration (ppm).

Dosering: ett allmänt begrepp som inbegriper dos, dess frekvens och varaktighet.

NOAEL: en förkortning av "no-observed-adverse-effect level" (nivå vid vilken inga skadliga verkningar observeras). Avser den högsta dosnivån vid vilken inga skadliga behandlingsrelaterade verkningar kan observeras.

1.3 PRINCIP FÖR TESTMETODEN

Testämnet tillförs oralt dagligen under 90 dagar i stegvis ökande doser till flera grupper försöksdjur, en dosnivå per grupp. Under denna period observeras djuren noggrant för att se om de uppvisar några tecken som tyder på att testämnet är toxiskt. Djur som dör eller avlivas under testet obduceras och vid testets slut avlivas de överlevande djuren och obduceras.

1.4 BESKRIVNING AV TESTMETODEN

1.4.1 Förberedelse av djuren

För testet används friska djur som har aklimatiserats till laboratoriemiljön under minst fem dagar och som inte har använts för tidigare test. Försöksdjuren bör karakteriseras enligt art, stam, ursprung, kön, vikt och ålder. Djuren fördelas slumpvis i kontroll- och behandlingsgrupper. Burarna placeras på sådant sätt att eventuella verkningar på grund av placeringen minimeras. Varje djur tilldelas ett unikt identifieringsnummer.

1.4.2 Förberedelse av doserna

Testämnet tillförs via sondmatning, foder eller dricksvatten. Den metod som väljs för oral tillförsel beror på testets syfte och testämnets fysikalisk-kemiska egenskaper.

Vid behov kan testämnet lösas upp eller suspenderas i en lämplig vehikel. Om möjligt man bör i första hand överväga vattenlösning eller vattensuspension, sedan oljelösning eller oljeemulsion (t.ex. majsolja) och därefter eventuella övriga vehiklar. I fråga om andra vehiklar än vatten måste de toxiska egenskaperna vara kända. Testämnets stabilitet vid tillförselförhållandena bör fastställas.

1.4.3 Testförhållanden

1.4.3.1 Försöksdjur

Rekommenderat försöksdjur är råttan, även om testet kan utföras med andra gnagare (t.ex. mus). Djuren bör vara unga och friska vuxna exemplar som härrör från normala laboratoriestammar. Hondjuren får inte ha fött ungar och får inte vara dräktiga. Doseringen bör inledas snarast möjligt efter avvänjningen och under alla förhållanden innan djuren är nio veckor gamla. Vid testets början bör variationen i vikt mellan de använda djuren vara minimal och får inte överstiga $\pm 20\%$ av vardera könets medelvikt. Om testet utförs som inledning till ett långtidstest avseende kronisk toxicitet måste djur från samma stam och ursprung användas för båda testen.

1.4.3.2 Antal och kön

Minst 20 djur (tio honor och tio hanar) bör användas för varje dosnivå. Om avlivningar är inplanerade under testets gång bör antalet djur ökas med det antal djur som avlivas innan testet har slutförts. Beroende på tidigare kunskaper om kemikalien eller en nära besläktad kemikalie bör man överväga att ta med ytterligare en satellitgrupp på tio djur (fem per kön) för kontrollgruppen och toppdosgruppen. Efter behandlingsperioden observeras satellitgruppen med avseende på reversibla eller kvarstående toxiska verkningar. Längden för denna period fastställs med beaktande av de observerade verkningarna.

1.4.3.3 Dosnivåer

Minst tre dosgrupper och en parallell kontrollgrupp bör användas, utom om gränstest utförs (se 1.4.3.4). Dosnivåerna kan basera sig på resultaten från test med upprepad dos eller från preliminära test för dosbestämning, och de bör fastställas med beaktande av alla toxikokinetiska data som finns tillgängliga för testämnet eller närbesläktade ämnen. Den högsta dosnivån väljs så att den framkallar toxiska verkningar utan att orsaka dödsfall eller svårt lidande, förutsatt att det inte finns begränsningar som beror på testämnets fysikalisk-kemiska natur eller biologiska verkningar. Därefter väljs dosnivåerna i fallande skala så att en dosrelaterad respons kan påvisas, och samtidigt så att inga påvisbara skadliga verkningar (NOEL) kan observeras vid den lägsta dosnivån. Två- till fyrfaldiga dosintervall är ofta optimala för de fallande dosnivåerna. Tillägg av en fjärde testgrupp är att föredra framför användning av mycket breda intervall mellan dosnivåerna (t.ex. en faktor som är större än cirka 6–10).

Kontrollgruppen är en obehandlad grupp, eller en vehikelkontrollgrupp om vehikel används för tillförsel av testämnet. Förutom att djuren i kontrollgruppen inte behandlas med testämnet bör de hanteras på exakt samma sätt som djuren i dosgrupperna. Om en vehikel används bör kontrollgruppen tillföras vehikeln i den största volym som används. Om testämnet tillförs via foder och man märker att foderintaget minskar, kan det vara till fördel med en parallellt utfodrad kontrollgrupp för att kunna avgöra huruvida minskningen beror på att testämnet påverkar fodrets smak eller på att det förekommer toxikologiska förändringar i testmodellen.

Följande egenskaper hos vehikeln och övriga eventuella tillsatser bör beaktas: verkningarna på absorption, distribution, metabolism eller kvarhållande av testämnet; verkningarna på testämnets kemiska egenskaper i den utsträckning dessa verkningar kan påverka testämnets toxiska egenskaper samt verkningarna på försöksdjurens foder- eller vattenintag eller deras näringstillstånd.

1.4.3.4 Gränstest (Limit-test)

Om ett test med en dosnivå om minst 1 000 mg per kg kroppsvikt och dag genomförs på det sätt som beskrivs här och inga toxiska verkningar kan observeras, och om toxicitet inte förväntas på grundval av uppgifter om strukturellt närbesläktade ämnen, kan ett fullständigt test med tre dosnivåer anses vara överflödigt. Gränstest tillämpas utom när exponering på människor indikerar att en högre dosnivå behövs.

1.5 FÖRFARANDE

1.5.1 Tillförsel av doser

Djuren ges dagliga doser av testämnet under 90 dagar. Varje annat doseringsschema, t.ex. dosering fem dagar per vecka, måste motiveras. Om testämnet tillförs genom sondmatning bör hela dosen tillföras på en gång via magsond eller lämplig intubationskanyl. Den största mängd vätska som kan tillföras vid ett och samma tillfälle beror på försöksdjurets storlek. Volymen får inte överstiga 1 ml per 100 g kroppsvikt utom i fråga om vattenlösningar för vilka 2 ml per 100 g kroppsvikt får användas. Med undantag för irriterande eller frätande ämnen som normalt ger kraftigare verkan med högre koncentration bör variationer i testvolym minimeras genom justering av koncentrationen, för att säkerställa en konstant volym på alla dosnivåer.

För ämnen som tillförs via foder eller dricksvatten är det viktigt att försäkra sig om att testämnet ges i kvantiteter som inte stör det normala näringsupptaget eller den normala vattenbalansen. När testämnet tillförs via foder kan man använda en konstant koncentration (ppm) eller en konstant dosnivå i förhållande till djurens kroppsvikt. Det använda alternativet måste anges. När ett ämne tillförs genom sondmatning bör dosen ges vid samma tid varje dag och vid behov justeras dosen så att dosnivån hålls konstant i förhållande till djurens kroppsvikt. Om ett 90-dagarstest används som inledning till ett långtidstest avseende kronisk toxicitet måste samma foder användas i båda testen.

1.5.2 Observationer

Observationsperioden bör vara minst 90 dagar. Djur i en satellitgrupp avsedd för fortsatta observationer hålls obehandlade under en lämplig period så att man kan upptäcka kvarstående verkningar eller återhämtning från toxiska verkningar.

Generella kliniska observationer bör göras minst en gång per dag, helst vid samma tid(er) varje dag och med beaktande av perioden för när maximala verkningar förväntas efter dosering. Djurens hälsostatus bör registreras. Minst två gånger per dag, i regel i början och slutet av varje dag, undersöks alla djur i syfte att hitta döende eller döda djur.

Noggranna kliniska observationer görs minst en gång av alla djur före den första exponeringen (för att möjliggöra jämförelser på samma objekt) och därefter minst en gång i veckan. Dessa observationer bör göras utanför buren, helst på en "standardarena" och vid samma tid på dagen varje gång. Observationerna bör noteras noggrant, helst genom ett poängsystem som testlaboratoriet har definierat exakt. Man bör eftersträva minimala variationer i observationsbetingelserna. Observationerna bör omfatta, men inte begränsas till, förändringar av hud, päls, ögon och slemhinnor, förekomst av sekret och utsöndringar samt autonom aktivitet (tårflöde, upprett päls, pupillstorlek, ovanligt andningsmönster). Förändringar i gång, hållning och reaktion på hantering liksom eventuella kramper eller spasmer, stereotyp beteende (t.ex. överdrivet putsande, eller att djuren springer runt i cirklar) eller bisartt beteende (t.ex. självstympning, baklängesgång) bör också noteras (1).

Innan testämnet tillförs och efter avslutat test undersöks djuren oftalmologiskt med ett oftalmoskop eller motsvarande utrustning. Denna undersökning bör helst omfatta alla djur men åtminstone djuren i högdos- och kontrollgrupperna. Om ögonförändringar upptäcks bör alla djur undersökas.

Mot slutet av exponeringsperioden, och under alla förhållanden inte tidigare än vecka 11, görs en bedömning av den sensoriska reaktionen på stimuli (1) (t.ex. hörsel-, syn- och djupsensoriska stimuli) (2), (3), (4), samt bedömning av greppstyrka (5) och motorisk aktivitet (6). Närmare uppgifter om de förfaranden som kan följas finns i respektive hänvisning. Alternativt kan även andra förfaranden än de som nämns i hänvisningarna användas.

Mot slutet av testet kan funktionsobservationerna utelämnas om det finns uppgifter om motsvarande observationer tillgängliga från övriga test och man inte har kunnat konstatera några funktionsstörningar vid de dagliga kliniska observationerna.

I undantagsfall kan funktionsobservationerna också utelämnas för grupper vars djur i övrigt uppvisar tecken på toxicitet i en sådan utsträckning att det väsentligt skulle påverka funktionstestet.

1.5.2.1 Kroppsvikt samt foder- och vattenkonsumtion

Alla djur bör vägas minst en gång i veckan. Foder- och vattenkonsumtion bör mätas minst en gång varje vecka. Om testämnet tillförs via dricksvattnet bör även vattenkonsumtionen mätas minst en gång i veckan. Mätning av vattenkonsumtionen kan också övervägas för foder- eller sondmatningstest under vilka vattendrickandet kan förändras.

1.5.2.2 Hematologi och klinisk biokemi

Blodprov bör tas från ett angivet ställe och förvaras under lämpliga förhållanden. I slutet av testperioden tas blodprov strax före eller som ett led i avlivningsförfarandet.

Följande hematologiska undersökningar bör göras då testperioden avslutas och varje gång eventuella blodprover tas under testperiodens gång: hematokrit, hemoglobinkoncentration, räkning av röda blodkroppar, total- och differentialräkning av vita blodkroppar, blodplättsräkning samt mätning av koagulerings- och koaguleringsförmåga.

Kliniska biokemiska bestämningar för att undersöka större toxiska effekter i vävnader, särskilt verkningar på lever och njurar, bör utföras på de blodprov som tas från alla djur strax före eller som ett led i avlivningsförfarandet (med undantag för de djur som hittas döende eller avlivas under testets gång). På samma sätt som för hematologiska undersökningar kan blodprover för kliniska biokemiska undersökningar tas under testets gång. Det rekommenderas att djuren fastar natten före blodprovstagningen⁽¹⁾. Undersökningarna av plasma eller serum bör omfatta natrium, kalium, glukos, totalkolesterol, urinämne, urinämneskväve, kreatinin, totalprotein och albumin, minst två enzymer som indikerar verkningar på leverceller (t.ex. alaninaminotransferas, aspartataminotransferas, alkaliskt fosfat, gamma-glutamyltranspeptidas och sorbitoldehydrogenas). Mätningar av ytterligare enzymer (från lever eller av annat ursprung) och gallsyror kan under vissa förhållanden ge användbar information.

Eventuellt kan dessutom följande urinalyser utföras under sista veckan av testet med uppsamling av urin på fasta tider: utseende, volym, osmolalitet eller specifik vikt, pH, protein, glukos och blod eller blodceller.

Dessutom bör undersökning av serummarkörer av allmänna vävnadsskador övervägas. Ytterligare bestämningar som bör utföras, i det fall att testämnets kända egenskaper kan eller misstänks påverka närbesläktade metaboliska profiler, omfattar kalcium, fosfor, fastevärden av triglycerider, specifika hormoner, metahemoglobin och kolinesteras. Dessa bestämningar behövs för kemikalier inom vissa klasser eller från fall till fall.

Överlag krävs en viss flexibilitet i fråga om tillvägagångssätt, beroende på djurart och på de observerade eller förväntade verkningarna av ett givet ämne.

Om historiska basdata är otillräckliga bör man överväga bestämning av hematologiska och kliniska biokemiska variabler innan doseringen påbörjas. I allmänhet rekommenderas inte att dessa uppgifter genereras före behandlingen (7).

1.5.2.3 Obduktion

Alla försöksdjur bör genomgå en fullständig obduktion som omfattar omsorgsfull yttre granskning av kroppen, alla kroppsöppningar samt kranium, bröst- och bukhåla och deras innehåll. Lever, njurar, binjuror, testiklar, bitestiklar, livmoder, äggstockar, brästs, mjälte, hjärna och hjärta från alla djur (med undantag för de djur som hittas döende eller avlivas under testets gång) putsas från angränsande vävnad och deras våtvikt bestäms så snart möjligt efter dissekering för att undvika uttorkning.

⁽¹⁾ För vissa mätningar som görs på serum och plasma, särskilt i fråga om glukos, är fasta över natten att föredra. Den viktigaste orsaken till detta är att resultaten annars oundvikligen uppvisar större variationer, vilket tenderar att maskera svaga verkningar och göra det svårare att tolka resultaten. Å andra sidan kan fasta över natten leda till störningar i djurens allmänna metabolism och särskilt i fråga om exponeringstest störa den dagliga exponeringen för testämnet. Om fasta över natten tillämpas bör de kliniska biokemiska bestämningarna göras efter funktionsobservationerna.

Följande vävnader och organ bör bevaras i det mest lämpade mediet med hänsyn till typen av vävnad och planerade efterföljande histopatologiska undersökningar: alla organ och vävnader med stora skador, hjärnan (representativa regioner inbegripet storhjärna, lillhjärna och hjärnbrygga), ryggrad (på tre nivåer: cervikal, thorakal (mellersta) och lumbal), hypofys, sköldkörtel, bisköldkörtel, bräss, matstrupe, salivkörtlar, magsäck, tunntarm och tjocktarm (inklusive Peyers plack), lever, bukspottkörtel, njurar, binjuror, mjälte, hjärta, luftstrupe och lungor (konserverade genom inflation med fixermedel och därefter immersion), aorta, könskörtlar, livmoder, accessoriska könsorgan, honornas bröstkörtlar, prostata, urinblåsa, gallblåsa (mus), lymfkörtlar (helst en lymfkörtel som omfattar tillförselvägen och en annan långt från tillförselvägen för att täcka systematiska effekter), perifer nerv (ischias- eller tibialnerven), helst nära muskeln, ett snitt av ryggmärgen (alternativt färskt benmärgsaspirat), hud och ögon (om förändringar har observerats under oftalmologiska undersökningar). Kliniska eller övriga fynd kan indikera att ytterligare vävnader behöver undersökas. Dessutom bör man bevara alla organ som på grund av testämnets kända egenskaper förmodas vara målorgan.

1.5.2.4 Histopatologi

En fullständig histopatologisk undersökning bör utföras på bevarade organ och vävnader från alla djur i kontroll- och högdosgrupperna. Om behandlingsrelaterade förändringar observeras i högdosgruppen bör undersökningarna utsträckas till djuren i alla övriga dosgrupper.

Alla stora skador bör undersökas.

Om en satellitgrupp används bör histopatologisk undersökning utföras på de vävnader och organ på vilka verkningar har konstaterats i dosgrupperna.

2. DATA OCH RAPPORTERING

2.1 DATA

Uppgifter bör rapporteras individuellt. Därutöver bör alla uppgifter sammanställas i en tabell över antalet djur i varje testgrupp vid testets början, antalet djur som hittats döda under testet eller som avlivats av humanitära skäl samt tidpunkten för avlivning, antalet djur som uppvisat tecken som tyder på att testämnet är toxiskt, en beskrivning av observerade tecken på toxicitet, inbegripet tidpunkten då sådana första gången upptäcktes, varaktighet och hur allvarliga de toxiska verkningarna är, antalet djur som har skador, typ av skada och procentandelen djur för varje typ av skada.

Om möjligt bör numeriska resultat utvärderas genom en tillämplig och allmänt godtagbar statistisk metod. De statistiska metoderna och data för vilka analys planeras bör väljas när testet utformas.

2.2 TESTRAPPORT

Testrapporten skall innehålla nedan angivna uppgifter.

2.2.1 Testämne:

- Aggregationstillstånd, renhet och fysikalisk-kemiska egenskaper.
- Identifieringsdata.
- Vehikel (i förekommande fall). Motivering för val av vehikel, om annan än vatten.

2.2.2 Försöksdjur:

- Art och stam som använts.
- Djurens antal, ålder och kön.

- Ursprung, förvaringsförhållanden, foder osv.
- Djurens individuella vikter vid testets början.

2.2.3 Testförhållanden:

- Motivering för val av dosnivåer.
- Utförliga uppgifter om testämnets formulering och beredning av fodret, uppnådd koncentration, preparatets stabilitet och homogenitet.
- Utförliga uppgifter om hur testämnet har tillförts.
- Faktiska doser (mg per kg kroppsvikt och dag) och omräkningsfaktor från testämneshöjningen i foder eller vatten (ppm) till faktisk dos, om tillämpligt.
- Uppgifter om foder- och vattenkvalitet.

2.2.4 Resultat:

- Kroppsvikt och förändringar av kroppsvikt.
- Foderkonsumtion och i tillämpliga fall vattenkonsumtion.
- Uppgifter om toxiska reaktioner per kön och dosnivå, inklusive tecken på toxicitet.
- Art, grad och varaktighet för kliniska observationer (oavsett om de är reversibla eller inte).
- Resultat av oftalmologisk undersökning.
- Bedömning av sensorisk aktivitet, greppstyrka och motorisk aktivitet (i mån av tillgänglighet).
- Blodundersökningar med relevanta basvärden.
- Kliniska biokemiska undersökningar med relevanta basvärden.
- Kroppsvikt vid avlivning, organvikt och förhållandena mellan organ- och kroppsvikt.
- Obduktionsfynd.
- En detaljerad beskrivning av alla histopatologiska fynd.
- Absorptionsdata om de finns tillgängliga.
- Statistisk bearbetning av resultaten, i tillämpliga fall.

Diskussion om resultaten.

Slutsatser.

3. HÄNVISNINGAR

- (1) IPCS (1986). Principles and Methods for the Assessment of Neurotoxicity Associated with Exposure to Chemicals. Environmental Health Criteria Document No 60.
- (2) Tupper, D. E., Wallace, R.B. (1980). Utility of the Neurologic Examination in Rats. Acta Neurobiol. Exp., 40, pp. 999-1003.
- (3) Gad, S. C. (1982). A Neuromuscular Screen for Use in Industrial Toxicology. J. Toxicol. Environ. Health, 9, pp. 691-704.
- (4) Moser, V. C., Mc Daniel, K. M., Phillips, P. M. (1991). Rat Strain and Stock Comparisons Using a Functional Observational Battery: Baseline Values and Effects of Amitraz. Toxicol. Appl. Pharmacol., 108, pp. 267-283.

-
- (5) Meyer O. A., Tilson H. A., Byrd W. C., Riley M. T. (1979). A Method for the Routine Assessment of Fore- and Hind- limb grip Strength of Rats and Mice. *Neurobehav. Toxicol.*, 1, pp. 233-236.
 - (6) Crofton K. M., Howard J. L., Moser V. C., Gill M. W., Reiter L. W., Tilson H. A., MacPhail R. C. (1991). Interlaboratory Comparison of Motor Activity Experiments: Implication for Neurotoxicological Assessments. *Neurotoxicol. Teratol.*, 13, pp. 599-609.
 - (7) Weingand K., Brown G., Hall R. et al. (1996). 'Harmonisation of Animal Clinic Pathology Testing in Toxicity and Safety Studies', *Fundam. & Appl. Toxicol.*, 29, pp. 198-201.
-

BILAGA 5E

B.27. TEST AVSEENDE SUBKRONISK ORAL TOXICITET

90-DAGARS UPPREPAT ORALTEST PÅ ICKE-GNAGARE

1. METOD

Denna testmetod för subkronisk oral toxicitet motsvarar OECD TG 409 (1998).

1.1 INLEDNING

Vid bedömning och utvärdering av en kemikalies toxiska egenskaper kan bestämningen av subkronisk oral toxicitet med användning av upprepade doser genomföras efter det att man har fått preliminär toxicitetsinformation från test avseende akut toxicitet eller från test med upprepade dosering (28 dagar). Genom 90-dagarsstestet fås information om eventuella hälsoskador som kan uppstå till följd av upprepade exponering under en period av snabb tillväxt och in i ungt vuxenstadium. Genom testet fås information om de mest betydande toxiska verkningarna, indikation om vilka organ som påverkas och huruvida det finns en risk för ackumulering. Likaså kan man få en uppskattning om en exponeringsnivå vid vilken inga skadliga verkningar observeras. Denna information kan användas för att välja dosnivåer för test avseende kronisk toxicitet och för att fastställa säkerhetskriterier gällande exponering på människor.

Testmetoden kan användas för identifiering av skadliga verkningar hos icke-gnagare som utsätts för exponering av en kemikalie och den bör endast användas i följande fall:

- Verkningar som har observerats i övriga test indikerar att det finns ett behov av förtydligande eller karakterisering med hjälp av en art som inte är gnagare.
- Tokikokinetiska test indikerar att en specifik art av icke-gnagare är det mest relevanta alternativet för valet av försöksdjur.
- Andra särskilda orsaker motiverar att en art som inte är gnagare används.

Se även Allmän inledning, del B.

1.2 DEFINITIONER

Dos: den mängd testämne som tillförs. Dosen uttrycks som vikt (g, mg), som vikten testämne per viktenhet försöksdjur (t.ex. mg/kg) eller som en konstant utfodringskoncentration (ppm).

Dosering: ett allmänt begrepp som inbegriper dos, dess frekvens och varaktighet.

NOAEL: en förkortning av "no-observed-adverse-effect level" (nivå vid vilken inga skadliga verkningar observeras). Avser den högsta dosnivån vid vilken inga skadliga behandlingsrelaterade verkningar kan observeras.

1.3 PRINCIP FÖR TESTMETODEN

Testämnet tillförs oralt dagligen under 90 dagar i stegvis ökande doser till flera grupper försöksdjur, en dosnivå per grupp. Under denna period observeras djuren noggrant för att se om de uppvisar några tecken som tyder på att testämnet är toxiskt. Djur som dör eller avlivas under testet obduceras och vid testets slut avlivas de överlevande djuren och obduceras.

1.4 BESKRIVNING AV TESTMETODEN

1.4.1 Val av djurart

En ofta använd icke-gnagare är hund. Hunden bör vara av definierad ras, ofta används beagle. Även andra arter, t.ex. svin eller minigrisar, kan användas. Primater rekommenderas inte och användning av dem måste motiveras. Djuren bör vara unga och friska. När det gäller hund bör doseringen helst inledas vid 4–6 månaders ålder och aldrig senare än vid nio månaders ålder. Om testet utförs som inledning till ett långtidstest avseende kronisk toxicitet måste djur av samma art och ras användas för båda testen.

1.4.2 Förberedelse av djuren

För testet används unga och friska djur som har acklimatiserats till laboratoriemiljön och som inte har använts för tidigare test. Acklimatiseringsperiodens längd beror på djurarterna och deras ursprung. För hund

eller för ändamålet uppfödda svin från en resident koloni rekommenderas minst fem dagar och för djur av externt ursprung rekommenderas minst två veckor. Försöksdjuren bör karakteriseras enligt art, stam, ursprung, kön, vikt och ålder. Djuren fördelas slumpvis i kontroll- och behandlingsgrupper. Burarna placeras på sådant sätt att eventuella verkningar på grund av placeringen minimeras. Varje djur tilldelas ett unikt identifieringsnummer.

1.4.3 Beredning av doserna

Testämnet kan tillföras via foder eller dricksvatten, genom sondmatning eller i kapslar. Den metod som väljs för oral tillförsel beror på testets syfte och testämnets fysikalisk-kemiska egenskaper.

Vid behov kan testämnet lösas upp eller suspenderas i en lämplig vehikel. Om möjligt bör man i första hand överväga vattenlösning eller vattensuspension, sedan oljelösning eller oljeemulsion (t.ex. majsolja) och därefter eventuellt andra vehiklar. I fråga om andra vehiklar än vatten måste de toxiska egenskaperna vara kända. Testämnets stabilitet vid tillförselförhållandena bör fastställas.

1.5 FÖRFARANDE

1.5.1 Djurens antal och kön

Minst åtta djur (fyra honor och fyra hanar) bör användas för varje dosnivå. Om avlivningar är inplanerade under testets gång bör antalet djur ökas med det antal djur som avlivas under testets gång. Antalet djur vid testets slut måste vara tillräckligt med tanke på en meningsfull utvärdering av de toxiska verkningarna. Beroende på tidigare kunskaper om ämnet eller en nära besläktad kemikalie bör man överväga att ta med ytterligare en satellitgrupp på åtta djur (fyra per kön) för kontrollgruppen och toppdosgruppen. Efter behandlingsperioden observeras satellitgruppen med avseende på reversibla eller kvarstående toxiska verkningar. Längden för denna period fastställs med beaktande av de observerade verkningarna.

1.5.2 Dosering

Minst tre dosgrupper och en parallell kontrollgrupp bör användas, utom om gränstest utförs (se 1.5.3). Dosisnivåerna kan basera sig på resultaten från test med upprepad dos eller från preliminära test för dosbestämning och de fastställs med beaktande av alla toxikokinetiska data som finns tillgängliga för testämnet eller närbesläktade ämnen. Den högsta dosnivån väljs så att den framkallar toxiska verkningar utan att orsaka dödsfall eller svårt lidande, förutsatt att det inte finns begränsningar som beror på testämnets fysikalisk-kemiska natur eller biologiska verkningar. Därefter väljs dosnivåerna i fallande skala så att en dosrelaterad reaktion kan påvisas, medan inga påvisbara skadliga verkningar (NOAEL) bör uppstå vid den lägsta dosnivån. Två- till fyrfaldiga dosintervall är ofta optimala för de fallande dosnivåerna. Tillägg av en fjärde testgrupp är att föredra framför användning av mycket breda intervall mellan dosnivåerna (t.ex. över en faktor på cirka 6–10).

Kontrollgruppen är en obehandlad grupp, eller en vehikelkontrollgrupp om vehikel används för tillförsel av testämnet. Förutom att djuren i kontrollgruppen inte behandlas med testämnet bör de hanteras på exakt samma sätt som djuren i dosgrupperna. Om en vehikel används bör kontrollgruppen tillföras vehikeln i den största volym som används. Om testämnet tillförs via fodret och man märker att foderintaget minskar, kan det vara till fördel med en parallell utfodrad kontrollgrupp för att kunna avgöra huruvida minskningen beror på att testämnet påverkar fodrets smak eller på att det förekommer toxikologiska förändringar i testmodellen.

Följande egenskaper hos vehikeln och övriga eventuella tillsatssämnen bör beaktas: verkningarna på absorption, distribution, metabolism eller kvarhållande av testämnet; verkningarna på testämnets kemiska egenskaper i den utsträckning dessa verkningar kan påverka testämnets toxiska egenskaper samt verkningarna på försöksdjurens foder- eller vattenintag eller deras näringstillstånd.

1.5.3 Gränstest (Limit-test)

Om ett test med en dosnivå om minst 1 000 mg per kg kroppsvikt och dag genomförs på det sätt som beskrivs här och inga toxiska verkningar kan observeras, och om toxicitet inte förväntas på grundval av uppgifter om strukturellt närbesläktade ämnen, kan ett fullständigt test med tre dosnivåer anses vara överflödigt. Gränstest tillämpas utom när exponering på människor indikerar att en högre dosnivå behövs.

1.5.4 Tillförsel av doser

Djuren ges dagliga doser av testämnet under 90 dagar. Varje annat doseringsschema, t.ex. dosering fem dagar per vecka, måste motiveras. Om testämnet tillförs genom sondmatning bör hela dosen tillföras på en gång via magsond eller lämplig intubationskanyl. Den största mängd vätska som kan tillföras vid ett och samma tillfälle beror på försöksdjurets storlek. I regel bör volymen hållas så låg som möjligt. Med undantag för irriterande eller frätande ämnen som normalt ger kraftigare verkan med högre koncentration bör variationer i testvolym minimeras genom justering av koncentrationen, för att säkerställa en konstant volym på alla dosnivåer.

För ämnen som tillförs via foder eller dricksvatten är det viktigt att försäkra sig om att testämnet ges i kvantiteter som inte stör det normala näringsupptaget eller den normala vattenbalansen. När testämnet tillförs via fodret kan man använda en konstant koncentration (ppm) eller en konstant dosnivå i förhållande till djurens kroppsvikt. Det använda alternativet måste anges. För ett ämne som tillförs genom sondmatning eller kapslar bör dosen ges vid samma tid varje dag och vid behov justeras så att dosnivån hålls konstant i förhållande till djurens kroppsvikt. Om ett 90-dagars test används som inledning till ett långtidstest avseende kronisk toxicitet måste samma foder användas i båda testen.

1.5.5 Observationer

Observationsperioden bör vara minst 90 dagar. Djur i en satellitgrupp avsedd för fortsatta observationer hålls obehandlade under en lämplig period så att man kan upptäcka kvarstående verkningar eller återhämtning från toxiska verkningar.

Generella kliniska observationer bör göras minst en gång per dag, helst vid samma tid(er) varje dag och med beaktande av perioden för när maximala verkningar förväntas efter dosering. Djurens hälsostatus bör registreras. Minst två gånger per dag, i regel i början och slutet av varje dag, undersöks alla djur i syfte att hitta döende eller döda djur.

Noggranna kliniska observationer görs minst en gång av alla djur före den första exponeringen (för att möjliggöra jämförelser på samma objekt) och därefter minst en gång i veckan. Dessa observationer bör göras, när det är genomförbart, utanför buren, helst på en "standardarena" och vid samma tidpunkt varje gång. Man bör eftersträva minimala variationer i observationsbetingelserna. Alla tecken på toxicitet bör registreras i detalj, inklusive tidpunkt för första upptäckt, svårighetsgrad och varaktighet. Observationerna bör omfatta, men inte begränsas till, förändringar av hud, päls, ögon och slemhinnor, förekomst av sekret och utsöndringar samt autonom aktivitet (tårflöde, upprest päls, pupillstorlek, ovanligt andningsmönster). Förändringar i gång, hållning och reaktion på hantering liksom eventuella kramper eller spasmer, stereotyp beteende (t.ex. överdrivet putsande, eller att djuren springer runt i cirklar) eller eventuellt bisart beteende (t.ex. självstympning, baklängesgång) bör också noteras.

Innan testämnet tillförs och efter avslutat test undersöks djuren oftalmologiskt med ett oftalmoskop eller motsvarande utrustning. Denna undersökning bör helst omfatta alla djur men åtminstone djuren i högdos- och kontrollgrupperna. Om behandlingsrelaterade ögonförändringar upptäcks bör alla djur undersökas.

1.5.5.1 Kroppsvikt samt foder- och vattenkonsumtion

Alla djur bör vägas minst en gång i veckan. Foder- och vattenkonsumtion bör mätas minst en gång varje vecka. Om testämnet tillförs via dricksvattnet bör även vattenkonsumtionen mätas minst en gång i veckan. Mätning av vattenkonsumtionen kan också övervägas för test med tillförsel via foder eller sond under vilka vattendrickandet kan förändras.

1.5.5.2 Hematologi och klinisk biokemi

Blodprov bör tas från ett angivet ställe och förvaras under lämpliga förhållanden. I slutet av testperioden tas blodprov strax före eller som ett led i avlivningsförfarandet.

Blodprov, omfattande hematokrit, hemoglobinkoncentration, räkning av röda blodkroppar, total- och differentialräkning av vita blodkroppar, blodplättsräkning samt mätning av koagulerings- och koaguleringsförmåga, protrombintid eller tromboplastintid tas vid testets början och därefter varje månad eller när halva testperioden gått, och när testet avslutas.

Kliniska biokemiska bestämningar för undersökning av betydande toxiska verkningar i vävnader, särskilt verkningar på njurar och lever, görs på blodprov som tagits från alla djur när testets inleds, varje månad eller när halva testperioden har gått, och när testet avslutas. Undersökning kan även övervägas i fråga om elektrolytbalans, kolhydratmetabolism samt lever- och njurfunktion. De specifika undersökningar som väljs beror på observationerna av hur testämnet agerar. Innan blodprov tas bör djuren fasta under en för arten lämplig period. Till de bestämningar som föreslås hör mätningar av kalcium, fosfor, klorid, natrium, kalium, fasteglukos, alaninaminotransferas, aspartataminotransferas, ornitindekarboxylas, gammaglutamyltranspeptidas, urinämneskväve, albumin, blodkreatinin, totalbilirubin och totalserumprotein.

Urinalyser bör göras minst när testet inleds, när halva testperioden gått och när testet avslutas, med uppsamling av urin på fasta tider. Urinalyserna omfattar utseende, volym, osmolalitet eller specifik vikt, pH, protein, glukos och blod eller blodceller. Ytterligare parametrar kan vid behov användas för att utvidga undersökningen av observerade verkningar.

Dessutom bör undersökning av markörer för allmänna vävnadsskador övervägas. För en tillräcklig toxikologisk bedömning kan även behövas analys av lipider, hormoner, syra-basbalans, metahemoglobin och kolinesterasinhämmning. Ytterligare klinisk biokemi kan vid behov användas för att utvidga undersökningen av observerade verkningar. Dessa bestämningar behövs för kemikalier inom vissa klasser eller från fall till fall.

Överlag krävs en viss flexibilitet i fråga om tillvägagångssätt, beroende på djurart och på de observerade eller förväntade verkningarna av ett givet ämne.

1.5.5.3 Obduktion

Alla försöksdjur bör genomgå en fullständig obduktion som omfattar omsorgsfull yttre granskning av kroppen, alla kroppsöppningar samt kranium, bröst- och bukhåla och deras innehåll. Lever med gallblåsa, njurar, binjuror, testiklar, bitestiklar, äggstockar, livmoder, sköldkörtel (med bisköldkörtlar), brästs, mjälte, hjärna och hjärta från alla djur (med undantag för de djur som hittas döende eller avlivas under testets gång) putsas från angränsande vävnad och deras våtvikt bestäms så snart som möjligt efter dissekering för att undvika uttorkning.

Följande vävnader och organ bör bevaras i det mest lämpade mediet med hänsyn till typen av vävnad och planerade efterföljande histopatologiska undersökningar: alla organ och vävnader med stora skador, hjärnan (representativa regioner inbegripet storhjärna, lillhjärna och hjärnbrygga), ryggrad (på tre nivåer: cervikal, thorakal (mellersta) och lumbal), hypofys, ögon, sköldkörtel, bisköldkörtel, brästs, matstrupe, salivkörtlar, magsäck, tunntarm och tjocktarm (inklusive Peyers plack), lever, gallblåsa, bukspottkörtel, njurar, binjuror, mjälte, hjärta, luftstrupe och lungor, aorta, könskörtlar, livmoder, accessoriska könsorgan, honornas bröstkörtlar, prostata, urinblåsa, lymfkörtlar (helst en lymfkörtel som omfattar tillförselvägen och en annan långt från tillförselvägen för att täcka systematiska effekter), perifer nerv (ischias- eller tibialnerven), helst nära

muskeln, ett snitt av ryggmärgen (alternativt färskt benmärgsaspirat) och hud. Kliniska eller övriga fynd kan indikera att ytterligare vävnader behöver undersökas. Dessutom bör man bevara alla organ som på grund av testämnets kända egenskaper förmodas vara målorgan.

1.5.5.4 Histopatologi

En fullständig histopatologisk undersökning bör utföras på bevarade organ och vävnader från åtminstone alla djur i kontroll- och högdosgruppen. Undersökningarna bör utsträckas till djur i alla andra dosgrupper om behandlingsrelaterade förändringar observeras i högdosgruppen.

Alla stora skador bör undersökas.

Om en satellitgrupp används bör histopatologisk undersökning utföras på de vävnader och organ på vilka verkningar har konstaterats i dosgrupperna.

2. DATA OCH RAPPORTERING

2.1 DATA

Uppgifter bör rapporteras individuellt. Därutöver bör alla uppgifter sammanställas i en tabell över antalet djur i varje testgrupp vid testets början, antalet djur som hittats döda under testet eller som avlivats av humanitära skäl samt tidpunkten för avlivning, antalet djur som uppvisat tecken som tyder på att testämnet är toxiskt, en beskrivning av observerade tecken på toxicitet, inbegripet tidpunkten då sådana första gången upptäcktes, varaktighet och hur allvarliga de toxiska verkningarna är, antalet djur som har skador, typ av skada och procentandelen djur för varje typ av skada.

Om möjligt bör numeriska resultat utvärderas genom en tillämplig och allmänt godtagbar statistisk metod. De statistiska metoderna och data för vilka analys planeras bör väljas när testet utformas.

2.2. TESTRAPPORT

Testrapporten skall innehålla nedan angivna uppgifter.

2.2.1 Testämne:

- Aggregationstillstånd, renhet och fysikalisk-kemiska egenskaper.
- Identifieringsdata.
- Vehikel (i förekommande fall). Motivering för val av vehikel, om annan än vatten.

2.2.2 Försöksdjur:

- Art och stam som använts.
- Djurens antal, ålder och kön.
- Ursprung, förvaringsförhållanden, foder osv.
- Djurens individuella vikter vid testets början.

2.2.3 Testförhållanden:

- Motivering för val av dosnivåer.
- Utförliga uppgifter om testämnets formulering och beredning av fodret, uppnådd koncentration, preparatets stabilitet och homogenitet.

- Utförliga uppgifter om hur testämnet har tillförts.
- Faktiska doser (mg per kg kroppsvikt och dag) och omräkningsfaktor från testämnescykler i foder eller vatten (ppm) till faktisk dos, om tillämpligt.
- Uppgifter om foder- och vattenkvalitet.

2.2.4 **Resultat:**

- Kroppsvikt och förändringar av kroppsvikt.
- Foderkonsumtion och i tillämpliga fall vattenkonsumtion.
- Uppgifter om toxiska reaktioner per kön och dosnivå, inklusive tecken på toxicitet.
- Art, grad och varaktighet för kliniska observationer (oavsett om de är reversibla eller inte).
- Oftalmologisk undersökning.
- Blodundersökningar med relevanta basvärden.
- Kliniska biokemiska undersökningar med relevanta basvärden.
- Kroppsvikt vid avlivning, organvikt och förhållandena mellan organ- och kroppsvikt.
- Obduktionsfynd.
- En detaljerad beskrivning av alla histopatologiska fynd.
- Absorptionsdata om de finns tillgängliga.
- Statistisk bearbetning av resultaten, i tillämpliga fall.

Diskussion om resultaten.

Slutsatser.

BILAGA 5F

C.14. TILLVÄXTTEST PÅ UNGA EXEMPLAR AV FISK

1. METOD

Denna metod för tillväxttest avseende toxicitet motsvarar OECD TG 215 (2000).

1.1. INLEDNING

Testet är avsett för bestämning av vilka verkningar långvarig exponering för kemikalier har på tillväxten hos unga exemplar av fisk. Testet baserar sig på en metod för bestämning av verkningarna av kemikalier på tillväxten hos unga exemplar av regnbågslox (*Oncorhynchus mykiss*) under genomflödesförhållanden, en metod som har utvecklats och ringtestats (1) (3) inom Europeiska unionen. Även andra väldokumenterade arter kan användas. Man har t.ex. erfarenheter från tillväxttest med sebrafisk (*Danio rerio*) (2) (4) (5) och ricefish medaka *Oryzias latipes*) (6) (7) (8).

Se också den allmänna inledningen, del C.

1.2. DEFINITIONER

Lägsta koncentration vid vilken verkningar observeras (Lowest observed effect concentration, LOEC): den lägsta testade koncentrationen av ett testämne vid vilken man kan observera signifikanta verkningar (vid $p < 0,05$) jämfört med kontrollgruppen. Alla testkoncentrationer ovanför LOEC måste framkalla skadliga verkningar som är lika stora eller större än de verkningar som kan observeras vid LOEC.

Koncentration vid vilken inga verkningar observeras (No observed effect concentration, NOEC): testkoncentrationen omedelbart under LOEC.

EC_x: den koncentration av testämnet som orsakar en tillväxtvariation på x % hos testexemplaren jämfört med kontrollgruppen.

Fisktäthet: våtvikten fisk per vattenvolym.

Antalstäthet: antalet exemplar per vattenvolym.

Individuell specifik tillväxthastighet: tillväxthastigheten hos en individ, uppmätt med startvikten som utgångspunkt.

Kärlmedelvärdet för specifik tillväxthastighet: medeltillväxthastigheten hos en kärlpopulation vid en viss koncentration.

Pseudospecifik tillväxthastighet: den individuella tillväxthastigheten jämförd med kärlpopulationens medelbegynnelsevikt.

1.3. PRINCIP FÖR TESTMETODEN

Unga fiskexemplar i exponentiell tillväxtfas vägs och placeras i testkärl där de exponeras för en serie subletala koncentrationer av testämnet upplöst i vatten. Exponeringen skall helst ske under genomflödesförhållanden eller, om detta inte är möjligt, under lämpliga halvstatiska förhållanden (statisk förnyelse). Testperiodens längd är 28 dagar. Fiskarna utfodras dagligen. Foderportionen baserar sig på fiskarnas begynnelsevikter och kan räknas om efter 14 dagar. Vid slutet av testet vägs fiskarna på nytt. Verkningarna på tillväxthastigheterna analyseras med en regressionsmodell för att bestämma den koncentration som leder till en variation på x % av tillväxthastigheten, dvs. EC_x (t.ex. EC₁₀, EC₂₀ eller EC₃₀). Alternativt kan testdata jämföras med kontrollgruppens värden för att bestämma den lägsta koncentration vid vilken verkningar observeras (LOEC) och den koncentration vid vilken inga verkningar observeras (NOEC).

1.4. INFORMATION OM TESTÄMNET

Det bör finnas tillgång till resultaten från ett test avseende akut toxicitet (se metod C.1), som helst skall ha utförts med samma art som används för detta test. Testämnets vattenlöslighet och ångtryck måste vara kända. Det bör finnas tillgång till en tillförlitlig analysmetod för kvantifiering av ämnet i testlösningen och denna metod bör ha känd och rapporterad noggrannhet och detektionsgräns.

Till information som bör anges hör bl.a. testämnets strukturformel, ämnets renhet, stabilitet i vatten och ljus, pK_a , P_{ow} och resultaten från test avseende biologisk lättnedbrytbarhet (se metod C.4).

1.5 TESTETS GILTIGHET

För att testet skall vara giltigt måste följande villkor uppfyllas:

- Mortaliteten i kontrollgruppen (kontrollgrupperna) får inte överskrida 10 % vid testets slut.
- Medelvikten hos fiskarna i kontrollgruppen (kontrollgrupperna) måste ha ökat tillräckligt för att ge möjlighet att detektera den minsta variation som anses vara signifikant. Resultaten från ett ringtest (3) har visat att medelvikten för exemplar av regnbågslox i kontrollgrupperna under de 28 testdagarna måste ha ökat med minst hälften (50 %) av begynnelsevikten. Om t.ex. begynnelsevikten är 1 g per fisk (= 100 %) bör slutvikten efter 28 dagar vara $\geq 1,5$ g per fisk (≥ 150 %).
- Koncentrationen upplöst syrgas måste under hela testet ha varit minst 60 % av luftmättnadsvärdet (ASV).
- Under testet får vattentemperaturen inte vid någon tidpunkt variera med mer än ± 1 °C mellan olika testkärn och den får variera med högst 2 °C från de temperaturgränser som specificerats för den art som används (se tillägg 1).

1.6 BESKRIVNING AV TESTMETODEN

1.6.1 Utrustning

Normal laboratorieutrustning och särskilt

- a) syrgas- och pH-mätare,
- b) utrustning för bestämning av hårdhet och alkalinitet hos vatten,
- c) lämplig utrustning för temperaturreglering, helst med kontinuerlig övervakning,
- d) kärn som är tillverkade av kemiskt inert material och tillräckligt stora med tanke på den rekommenderade fisktätheten och antalstätheten (se avsnitt 1.8.5 och tillägg 1),
- e) lämplig precisionsvåg (t.ex. noggrannhet $\pm 0,5$ %).

1.6.2 Vatten

Som testvatten kan användas allt vatten i vilket den berörda arten uppvisar lämplig överlevnad och tillväxt under en längre period. Testvattnet bör ha konstant kvalitet under hela testperioden. Vattnets pH bör ligga inom intervallet 6,5–8,5 men får dock under ett givet test variera med högst $\pm 0,5$ pH-enheter. Hårdhet över 140 mg/l (räknat som CaCO_3) rekommenderas. För att säkerställa att spädvattnet inte påverkar testresultaten på önskat sätt (t.ex. genom komplexbildning med testämnet), bör vattenprover regelbundet tas för analys. Mätningar av tungmetaller (t.ex. Cu, Pb, Zn, Hg, Cd och Ni), viktiga anjoner och katjoner, t.ex. (Ca, Mg, Na, K, Cl och SO_4), bekämpningsmedel (t.ex. total mängd organiska fosforföreningar eller total mängd organiska klorföreningar), totalt organiskt kol och uppslammade partiklar bör göras t.ex. var tredje månad i fall där man vet att spädvattnet håller en relativt jämn kvalitet. Om vattenkvaliteten har visat sig vara jämn under minst ett år kan dessa kontroller göras med längre intervall (t.ex. var sjätte månad). I tillägg 2 anges ett antal kemiska egenskaper för godtagbart spädvatten.

1.6.3 Testlösningar

Testlösningar med de valda koncentrationerna bereds genom utspädning av en stamlösning.

Stamlösningen bör helst beredas genom enkel blandning eller omskakning av testämnet i spädvattnet på mekanisk väg (t.ex. omrörning och ultraljud). Mättnadskolonner (löslighetskolonner) kan användas för att få stamlösning av lämplig koncentration.

I vissa fall kan lösnings- eller dispergeringsmedel (lösningsagenter) behövas för att få en stamlösning av lämplig koncentration. Lämpliga lösningsmedel är t.ex. aceton, etanol, metanol, dimetylsulfoxid, dimetylformamid och trietylenglykol. Lämpliga dispergeringsmedel är t.ex. Cremophor RH40, Tween 80, metylcellulosa (0,01 %) och

HCO-40. Om man använder agenter som är biologiskt lättnedbrytbara (t.ex. aceton) eller agenter med hög flyktighet bör man iaktta särskild försiktighet eftersom sådana agenter kan orsaka problem med bakterieansamling vid genomflödestest. Om en lösningsagent används får den inte ha signifikant verkan på fisktillväxten eller framkalla synliga skadliga verkningar på de unga exemplaren (verkningar som framkommit vid test med rent lösningsmedel).

För genomflödestest behövs ett system som kontinuerligt portionerar och späder ut stamlösning av testämnet så att man får en tillförsel av en serie koncentrationer till testkärnen. Stamlösningens och spädvattnets flöde-hastighet bör kontrolleras regelbundet, helst dagligen, och får inte variera med mer än 10 % under hela testet. Resultaten från ett ringtest (3) har visat att en vattenavlägsning på 6 liter per gram fisk och dag är godtagbar vid test på regnbågslax (se avsnitt 1.8.2.2.).

För halvstatiskt test (statisk förnyelse) beror mediets förnyelsefrekvens på testämnets stabilitet, men daglig förnyelse rekommenderas. Om resultaten från preliminära stabilitetstest (se avsnitt 1.4) visar att testämnet inte är stabilt (dvs. utanför området 80—120 % av nominell koncentration eller under 80 % av uppmätt startkoncentration) under ett helt förnyelseintervall måste genomflödestest övervägas.

1.6.4 Val av fiskart

De flesta erfarenheterna från ringtest (1) (3) gäller regnbågslax (*Oncorhynchus mykiss*) och därför rekommenderas denna art för testet. Även andra väldokumenterade arter kan användas, men då måste testförfarandet eventuellt anpassas så att lämpliga testförhållanden erhålls. Det finns t.ex. erfarenheter från test med sebrafisk (*Danio rerio*) (4) (5) och ricefish (medaka, *Oryzias latipes*) (6) (7) (8). I ett sådant fall måste motiveringen för valet av art och testmetod rapporteras.

1.6.5 Förvaring av fisk

Testfiskarna skall tas från en population från en enda stam, helst från samma romläggning. Fiskarna bör, under minst två veckor före testets början, hållas i vatten med samma kvalitet och ljusförhållanden som det som används under testet. Fiskarna bör utfodras med en minimiportion på 2 % kroppsvikt per dag, helst 4 % kroppsvikt per dag, under hela förvaringsperioden och under testet.

Efter en inledande period på 48 timmar registreras mortaliteten och följande kriterier tillämpas:

- Om mortaliteten under sju dagar är högre än 10 % av populationen bör hela satsen förkastas.
- Om mortaliteten ligger mellan 5 och 10 % av populationen fortsätts aklimatiseringen under ytterligare sju dagar. Om mortaliteten under den andra sjudagarsperioden är högre än 5 % bör hela satsen förkastas.
- Om mortaliteten under sju dagar är lägre än 5 % av populationen kan satsen godtas.

Fiskarna bör inte ges behandling mot sjukdomar under de två veckorna före testet eller under testets gång.

1.7 TESTUTFORMNING

Begreppet "testutformning" hänför sig till valet av antalet testkoncentrationer och deras inbördes nivåskillnad, antalet kärl vid varje koncentration och antalet fiskar per kärl. Vid testutformningen bör följande beaktas:

- a) Undersökningens syfte.
- b) Den statistiska analysmetod som kommer att användas.
- c) Tillgången till försöksresurser och deras kostnader.

När det gäller undersökningens syfte bör man, om möjligt, specificera de statistiska krav som gäller för detekteringen av en given skillnad (t.ex. avseende tillväxthastighet) eller, alternativt, den noggrannhet med vilken EC_x (t.ex. $x = 10, 20$ eller 30 och helst inte under 10) måste bestämmas. Utan detta kan en hållbar definition av undersökningens storlek inte ges.

Det är viktigt att vara medveten om att en utformning som är optimal (bästa utnyttjande av resurser) för en viss metod för statistisk analys inte nödvändigtvis är optimal för en annan. Den utformning som rekommenderas för uppskattning av LOEC/NOEC är därför inte densamma som den utformning som rekommenderas för regressionsanalys.

I de flesta fall är regressionsanalys att rekommendera framför variansanalys. Motiveringen till detta diskuteras av Stephan och Rogers (9). Om ingen lämplig regressionsmodell finns att tillgå ($r^2 < 0,9$) bör NOEC/LOEC användas.

1.7.1 Utformning för regressionsanalys

Följande faktorer är viktiga vid utformningen av ett test som skall analyseras med regression:

- a) Den koncentration vid vilken verkningar observeras (t.ex. $EC_{10,20,30}$) och det koncentrationsområde som är av intresse med tanke på testämnets verkningar måste omfattas av de koncentrationer som används vid testet. Den noggrannhet med vilken man kan bestämma den koncentration vid vilken verkningar observeras är bäst när den berörda koncentrationen ligger i mitten av det testade koncentrationsområdet. Ett preliminärt orienterande försök kan vara till hjälp vid valet av lämpliga testkoncentrationer.
- b) För att göra det möjligt att uppnå en tillfredsställande statistisk modell bör testet inbegripa minst ett kontrollkärl och fem extra kärl vid olika koncentrationer. När en lösningsagent används och när det är lämpligt bör ett kontrollkärl som innehåller lösningsagenten vid den högsta testade koncentrationen köras utöver testserien (se avsnitten 1.8.3 och 1.8.4).
- c) En lämplig geometrisk eller logaritmisk serie (10) (se tillägg 3) kan användas. Fördelningen av testkoncentrationerna skall helst vara logaritmisk.
- d) Om man har tillgång till fler än sex kärl bör de extra kärnen användas för replikat eller fördelas över koncentrationsområdet i syfte att minska skillnaderna mellan de olika koncentrationsnivåerna. Dessa båda alternativ är likvärdiga.

1.7.2 Utformning för bestämning av NOEC/LOEC med variansanalys (ANOVA)

Det skall helst finnas replikatkärl vid varje koncentration och den statistiska analysen bör göras på kärlnivå (11). Utan replikatkärl kan man inte beakta variabiliteten mellan kärl utöver den som beror på individuella skillnader mellan fiskar. Erfarenheterna har dock visat (12) att variabiliteten mellan kärl i de undersökta fallen har varit mycket liten jämförd med variabiliteten inom kärlet (dvs. mellan olika fiskar). Det är därför ett relativt godtagbart alternativ att göra den statistiska analysen på nivån för individuella exemplar.

I regel används minst fem testkoncentrationer i en geometrisk serie med en faktor som helst inte bör överstiga 3,2.

När ett test utförs med replikatkärl bör antalet replikatkontrollkärl och därmed antalet fiskar i regel vara det dubbla jämfört med antalet vid testkoncentrationerna, och vid testkoncentrationerna bör antalet vara lika stort (13) (14) (15). Om däremot replikatkärl inte används bör antalet fiskar i kontrollgruppen vara lika stort som antalet vid varje testkoncentration.

Om man utgår från att ANOVA skall grunda sig på kärl i stället för individuella fiskar (det senare fallet skulle innebära antingen individuell märkning av fiskarna eller användning av pseudospecifika tillväxthastigheter [se avsnitt 2.1.2]), måste man ha ett tillräckligt antal replikatkärl för att möjliggöra bestämning av standardavvikelsen för koncentrationerna inom kärnen. Det betyder att frihetsgraderna för fel i variansanalysen bör vara minst 5 (11). Om endast kontrollgrupperna har replikat föreligger det fara för att felvariabiliteten ökar med ökande medelvärde för den berörda tillväxthastigheten. Eftersom tillväxthastigheten sannolikt minskar med ökande koncentration tenderar detta att leda till en överskattning av variabiliteten.

1.8 FÖRFARANDE

1.8.1 Val och vägning av testfisk

Det är viktigt att minimera fiskarnas viktvariationer vid testets början. I tillägg 1 anges lämpliga storleksområden för de olika arter som rekommenderas för detta test. De individuella vikterna för hela den fisksats som används för testet bör helst ligga inom $\pm 10\%$ av den aritmetiska medelvikten, och får under inga omständig-

heter överskrida 25 %. Det rekommenderas att ett delprov av fiskar vägs före testet i syfte att uppskatta medelvikten.

Stamppopulationen bör hållas utan foder under 24 timmar före testet. Därefter väljs fiskarna ut slumpmässigt. Fiskarna ges allmän bedövning (t.ex. med en vattenlösning av 100 mg/l trikainmetansulfonat (MS 222) neutraliserad genom tillsats av två delar natriumbikarbonat per del MS 222) och deras våtvikt (avtorkad fisk) bestäms individuellt med den noggrannhet som anges i tillägg 1. Fiskar med vikter inom det planerade området väljs ut och fördelas sedan slumpmässigt mellan testkärlen. Den totala våtvikten för fiskarna i vart och ett testkärl bör registreras. Bedövningen och hanteringen av fiskarna (inbegripet avtorkning och vägning) kan orsaka stress och skador på de unga exemplaren, särskilt när det gäller små arter. Därför bör unga exemplar hanteras ytterst försiktigt så att stress och skador på testdjuren undviks.

Fiskarna vägs på nytt på testdag 28 (se avsnitt 1.8.6). Om det bedöms vara nödvändigt att räkna om foderportionen, kan fiskarna dock vägas på nytt på testdag 14 (se avsnitt 1.8.2.3). Det finns också andra metoder, t.ex. fotografiska metoder, för att bestämma om fiskarna har vuxit så mycket att portionerna behöver justeras.

1.8.2 Exponeringsförhållanden

1.8.2.1 Varaktighet

Testets varaktighet är ≥ 28 dagar.

1.8.2.2 Fisktäthet och antaltäthet

Det är viktigt att fisktätheten och antaltätheten är anpassade för de arter som testas (se tillägg 1). Om fisktätheten är för hög uppstår trängselstress som leder till minskade tillväxthastigheter och eventuellt också till sjukdomar. Om fisktätheten är för låg kan det uppstå ett territorialt beteende som också kan påverka tillväxten. Fisktätheten skall under alla omständigheter vara så låg att koncentrationen upplöst syrgas kan hållas på minst 60 % ASV utan luftning. Resultaten från ringtest (3) har visat att det för regnbågslox är lämpligt med en fisktäthet på 16 exemplar å 3—5 g i en 40-litersvolym. Rekommenderad vattenavlägsning under testet är 6 liter per fisk och dag.

1.8.2.3 Utfodring

Fiskarna skall ges lämpligt foder (tillägg 1) i tillräcklig mängd för att möjliggöra en godtagbar tillväxthastighet. Det är viktigt att se till att det inte uppstår mikrobiltillväxt och vattenturbiditet. För regnbågslox kan man utgå från att villkoren uppfylls om fiskarna ges en portion på 4 % av kroppsvikten per dag (3) (16) (17) (18). Den dagliga portionen kan delas upp i två lika delar och ges vid två utfodringstillfällen per dag med minst 5 timmars mellanrum. Portionen baserar sig på fiskarnas totala begynnelsevikt i vart och ett av testkärlen. Om fiskarna vägs på nytt på dag 14 kan portionen därefter räknas om. Fiskarna skall inte ges foder under de 24 timmar som föregår vägningen.

Okonsumerat foder och fekalt material skall dagligen avlägsnas från testkärlen genom omsorgsfull rengöring av kärlets botten genom sugning.

1.8.2.4 Ljus och temperatur

Ljusperioden och vattentemperaturen bör vara anpassade för den art som testas (se tillägg 1).

1.8.3 Testkoncentrationer

I regel krävs fem koncentrationer av testämnet, oavsett vilken testutformning som används (se avsnitt 1.7.2). Tidigare kunskaper om testämnets toxicitet (t.ex. från test av akut toxicitet eller preliminära orienterande undersökningar) är till hjälp vid valet av lämpliga testkoncentrationer. Om färre än fem testkoncentrationer används måste detta motiveras. Den högsta testkoncentrationen får inte överskrida testämnets löslighetsgräns i vatten.

Om en lösningsagent används för att underlätta beredningen av testlösningar får agentens slutkoncentration i testkärlet inte överskrida 0,1 ml/l och samma slutkoncentration bör helst användas i alla testkärn (se avsnitt 1.6.3). Man bör dock sträva efter att undvika användning av lösningsagenter.

1.8.4 **Kontrollsatser**

Antalet spädvattenskontrollsatser beror på testutformningen (se avsnitten 1.7–1.7.2). Om en lösningsagent används bör testet även omfatta lika stort antal kontrollsatser för lösningsagenten som för spädvattnet.

1.8.5 **Frekvensen för analytiska bestämningar och mätningar**

Under testets gång bör testämnets koncentrationer bestämmas med regelbundna intervall (se nedan).

Vid genomflödestest bör flödes hastigheterna för spädlösning och testämnets stamlösning kontrolleras regelbundet, helst dagligen. Under testets förlopp får flödes hastigheterna inte variera med mer än 10 %. Om det förväntas att testämneskoncentrationerna kommer att hållas inom ± 20 % av de nominella värdena (dvs. inom området 80–120 %, se avsnitten 1.6.2 och 1.6.3) är det tillrådligt att analysera de högsta och lägsta testkoncentrationerna åtminstone vid testets början och därefter varje vecka. Vid test där det inte förväntas att testämneskoncentrationen kommer att hållas inom ± 20 % av de nominella värdena (med hänvisning till testämnets stabilitetsdata) är det nödvändigt att analysera alla testkoncentrationer, men enligt samma schema.

Vid halvstatiska test (förnyelsetest) där det förväntas att testämneskoncentrationen kommer att hållas inom ± 20 % av de nominella värdena är det tillrådligt att analysera de högsta och lägsta testkoncentrationerna åtminstone när de är nyberedda och strax före förnyelsen. Detta görs vid testets början och därefter varje vecka. Vid test där det inte förväntas att testämneskoncentrationen kommer att hållas inom dessa gränser måste alla testkoncentrationer analyseras enligt samma schema som används för stabilare ämnen.

Det rekommenderas att resultaten grundar sig på de uppmätta koncentrationerna. Om det däremot finns bevis för att testämnets koncentration i lösningen på ett tillfredsställande sätt har hållits inom ± 20 % av den nominella eller uppmätta startkoncentrationen under hela testperioden, kan resultaten grunda sig på nominella eller uppmätta värden.

Proverna kan behöva filtreras (t.ex. med porstorlek 0,45 μm) eller centrifugeras. Centrifugering rekommenderas. Om testmaterialet inte adsorberas på filter kan dock även filtrering godtas.

Under testets gång mäts upplöst syrgas, pH och temperatur i alla testkärn. Totalhårdhet och salthalt (om relevant) mäts i kontrollsatserna och i ett kärn med den högsta koncentrationen. Upplöst syrgas och salthalt (om relevant) mäts minst tre gånger (vid testets början, mitt och slut). Vid halvstatiskt test rekommenderas att upplöst syrgas mäts oftare, helst före och efter varje vattenförnyelse eller minst en gång i veckan. Vid halvstatiskt test mäts pH i början och i slutet av varje vattenförnyelse och vid genomflödestest minst varje vecka. Hårdheten och alkaliniteten mäts en gång per test. Temperaturen bör mätas dagligen och helst övervakas kontinuerligt i minst ett testkärn.

1.8.6 **Observationer**

Vikt: Vid testets slut vägs alla fiskar (våtvikt, dvs. avtorkade exemplar) antingen i grupper per testkärn eller individuellt. Vägning per testkärn är att föredra eftersom individuell vägning förutsätter att fiskarna har märkts individuellt. Om man gör individuella vägningar för bestämning av individuell specifik tillväxthastighet bör den märkningsteknik som väljs stressa djuren minimalt (ett lämpligt alternativ till frysmärkning är t.ex. användning av färgad tunn fisklina).

Under testperioden bör fiskarna inspekteras dagligen och alla yttre abnormaliteter (t.ex. blödningar eller avfärgning) och onormalt beteende bör registreras. Varje fall av fiskdöd bör registreras, och döda fiskar bör avlägsnas så snart som möjligt. Döda fiskar skall inte ersättas eftersom fisktätheten och antalstätheten är tillräcklig för att tillväxten inte skall påverkas av ändringar i antalet fiskar per kärn. Mängden foder som ges måste dock justeras.

2. DATA OCH RAPPORTERING

2.1 BEHANDLING AV RESULTATEN

Det rekommenderas att en statistiker deltar i både utformning och analys av testet, eftersom metoden medger betydande variationer i fråga om testutformning, t.ex. antalet testkärl, antalet testkoncentrationer, antalet fiskar osv. Med hänvisning till de många alternativen för testutformning ges inga specifika anvisningar om statistiska procedurer.

Tillväxthastigheterna bör inte beräknas för testkärl där mortaliteten överskrider 10 %. Mortaliteten bör dock anges för alla testkoncentrationer.

Oavsett vilken metod som väljs för analys av data består det centrala konceptet av den specifika tillväxthastigheten mellan tidpunkten t_1 och tidpunkten t_2 . Denna kan definieras på flera olika sätt, beroende på om fiskarna är individuellt märkta eller inte och om det krävs ett kärlnedelvärde.

$$r_1 = \frac{\log_e w_2 - \log_e w_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

$$r_2 = \frac{\overline{\log_e w_2} - \overline{\log_e w_1}}{t_2 - t_1} \times 100$$

$$r_3 = \frac{\log_e w_2 - \overline{\log_e w_1}}{t_2 - t_1} \times 100$$

där

r_1 = individuell fiskspecifik tillväxthastighet

r_2 = specifik medeltillväxthastighet i kärlet

r_3 = pseudospecifik tillväxthastighet

w_1, w_2 = vikten hos en viss fisk vid tidpunkten t_1 respektive t_2

$\log_e w_1$ = logaritmen av vikten hos en individuell fisk vid testperiodens början

$\log_e w_2$ = logaritmen av vikten för en individuell fisk vid testperiodens slut

$\overline{\log_e w_1}$ = medelvärdet för logaritmerna av värdena w_1 för fiskarna i kärlet vid testperiodens början

$\overline{\log_e w_2}$ = medelvärdet för logaritmerna av värdena w_2 för fiskarna i kärlet vid testperiodens slut

t_1, t_2 = tidpunkten (dagar) vid testperiodens början och slut

r_1, r_2, r_3 kan beräknas för perioden dag 0–28 och i tillämpliga fall (t.ex. om mätning har gjorts dag 14) för perioderna dag 0–14 och dag 14–28.

2.1.1 Analys av resultaten genom regression (koncentration-respons-modellering)

Denna analysmetod innebär att en lämplig matematisk modell anpassas till förhållandet mellan den specifika tillväxthastigheten och koncentrationen. Genom modellen kan man uppskatta EC_x , dvs. önskat EC-värde. När denna metod används behöver r inte beräknas för individuella fiskar (r_1), utan analysen kan i stället basera sig på kärlets medelvärde för r (r_1). Den senare metoden är att föredra. Den är också lämpligare när man använder de minsta arterna.

Kärlnedelvärdena för de specifika tillväxthastigheterna (r_2) plottas grafiskt mot koncentrationen, vilket ger möjlighet att granska förhållandet mellan koncentration och respons.

En lämplig modell bör väljas för att uttrycka förhållandet mellan r_2 och koncentrationen. Valet måste motiveras på tillbörligt sätt.

Om antalet fiskar som överlever inte är lika stort i varje kärl bör modellenpassningen, antingen den är enkel eller icke-linjär, viktas för att kompensera för de olika stora grupperna.

Den metod som används för anpassning av modellen måste ge möjlighet att uppskatta t.ex. EC_{20} och få fram spridningen kring värdet (standardfel eller konfidensintervall). Kurvan för den anpassade modellen bör visualiseras i förhållande till data så att det framgår i hur hög grad modellen stämmer (9) (19) (20) (21).

2.1.2 Analys av resultaten för uppskattning av LOEC

Om testet har omfattat replikering av kärl vid alla koncentrationsnivåer kan uppskattningen av LOEC basera sig på en variansanalys (ANOVA) av kärlnedvärdet för specifik tillväxthastighet (se avsnitt 2.1) åtföljd av en lämplig metod (t.ex. Dunnetts eller Williams test (13) (14) (15) (22)) för jämförelse av medelvärdet r för varje koncentration med medelvärdet r för kontrollsatserna, i syfte att hitta den lägsta koncentration för vilken denna skillnad är signifikant vid en sannolikhetsnivå på 0,05. Om de antaganden som krävs för parametriska metoder inte uppfylls — onormal fördelning (t.ex. Shapiro-Wilks test) eller variansen är heterogen (Bartlettstest) — bör man överväga att homogenisera varianserna genom transformering av data före ANOVA. Alternativt kan viktad ANOVA övervägas.

Om testet inte har omfattat replikering av kärl vid varje koncentration är kärlbaserad ANOVA okänslig eller omöjlig. I en sådan situation är det en godtagbar kompromiss att basera ANOVA på den pseudospecifika tillväxthastigheten r_3 för individuella fiskar.

Medelvärdet r_3 för varje testkoncentration kan sedan jämföras med medelvärdet r_3 för kontrollsatserna. LOEC kan därefter fås fram på ovan beskrivet sätt. Det bör konstateras att denna metod inte beaktar eller ger skydd mot variabiliteten mellan kärl, utöver den variabilitet som beaktas genom variabiliteten mellan individuella fiskar. Erfarenheter har dock visat (9) att variabiliteten mellan kärl är mycket liten jämfört med variabiliteten inom ett kärl (dvs. mellan fiskar). Om individuella fiskar inte inkluderas i analysen bör metoden för identifiering av utanförliggande värden anges tillsammans med en motivering.

2.2 TOLKNING AV RESULTATEN

Resultaten bör tolkas med försiktighet när de uppmätta koncentrationerna av det toxiska ämnet i testlösningen ligger på nivåer nära analysmetodens detektionsgräns eller — vid halvstatiska test — när koncentrationen av testämnet minskar mellan nyss beredd lösning och lösningen före förnyelsen.

2.3 TESTRAPPORT

Testrapporten skall innehålla nedan angivna uppgifter.

2.3.1 Testämne:

- Aggregationstillstånd och relevanta fysikalisk-kemiska egenskaper.
- Kemiska identifieringsdata, inklusive renhet och i tillämpliga fall analysmetod för identifiering av testämnet.

2.3.2 Testdjur:

- Vetenskapligt namn.
- Tillgängliga uppgifter om stam, storlek, leverantör, eventuella förbehandlingar osv.

2.3.3 Testförhållanden:

- Testförfarande som har använts (t.ex. halvstatiskt test eller genomflödestest, fisktäthet, antalstäthet, osv.).
- Testutformning (t.ex. antalet testkärl, testkoncentrationer och replikat, antalet fiskar per kärl).

- Metoden för beredning av stamlösningar och förnyelsefrekvensen (i förekommande fall bör även lösningsagenten och dess koncentration anges).
- Nominella testkoncentrationer, de uppmätta värdenas medelvärden och standardavvikelser i testkärlen och den metod med vilken dessa erhöles samt bevis för att mätningarna hänför sig till testämnetts koncentrationer i lösningen.
- Spädvattnets egenskaper: pH, hårdhet, alkalinitet, temperatur, koncentrationen upplöst syrgas, restklor-nivåer (om de har uppmätts), totalt organiskt kol, partikelinnehåll, testmediets salthalt (om den har uppmätts) och resultatet av alla övriga mätningar.
- Vattenkvaliteten i testkärlen: pH, hårdhet, temperatur och halten upplöst syrgas.
- Detaljerade uppgifter om utfodringen (t.ex. typ av foder, källa, hur mycket fiskarna har fått och hur ofta).

2.3.4 Resultat:

- Bevis för att kontrollgrupperna uppfyller validitetskriterierna för överlevnad. Data om varje förekomst av fiskdöd.
- Statistiska analystekniker som har använts, statistik baserad på replikat eller fisk, behandlingen av data och motivering för de tekniker som har använts.
- Data i tabellform över individuella fiskvikter och medeltal dag 0, dag 14 (om uppmätt) och dag 28, kärlemedelvärde eller pseudospecifika tillväxthastigheter (enligt det som är lämpligt) för perioderna dag 0 — 28, eller eventuellt dag 0 — 14 och dag 14 — 28.
- Resultat av den statistiska analysen (regressionsanalys eller ANOVA), helst i tabellform och grafisk form samt LOEC ($p=0,05$) och NOEC eller EC_x , om möjligt med standardfel (enligt det som är lämpligt).
- Förekomsten av eventuella ovanliga reaktioner hos fiskarna och eventuella synliga verkningar som har orsakats av testämnet.

3. HÄNVISNINGAR

- (1) Solbe J. F. de LG (1987). Environmental Effects of Chemicals (CFM 9350 SLD). Report on a UK Ring Test of a Method for Studying the Effects of Chemicals on the Growth Rate of Fish. WRC Report No PRD 1388-M/2.
- (2) Meyer, A., Bierman, C. H. and Orti, G. (1993). The phylogenetic position of the zebrafish (*Danio rerio*), a model system in developmental biology: an invitation to the comparative method. Proc. R. Soc. Lond. B. 252, pp. 231-236.
- (3) Ashley S., Mallett M. J. and Grandy N. J. (1990). EEC Ring Test of a Method for Determining the Effects of Chemicals on the Growth Rate of Fish. Final Report to the Commission of the European Communities. WRC Report No EEC 2600-M.
- (4) Crossland N. O. (1985). A method to evaluate effects of toxic chemicals on fish growth. Chemosphere, 14, pp. 1855-1870.
- (5) Nagel R., Bresh H., Caspers N., Hansen P. D., Market M., Munk R., Scholz N. and Höfte B. B. (1991). Effect of 3,4-dichloroaniline on the early life stages of the Zebrafish (*Brachydanio rerio*): results of a comparative laboratory study. Ecotox. Environ. Safety, 21, pp. 157-164.
- (6) Yamamoto, Tokio. (1975). Series of stock cultures in biological field. Medaka (killifish) biology and strains. Keigaku Publish. Tokio, Japan.
- (7) Holcombe, G. W., Benoit D. A., Hammermeister, D. E., Leonard, E. N. and Johnson, R. D. (1995). Acute and long-term effects of nine chemicals on the Japanese medaka (*Oryzias latipes*). Arch. Environ. Conta. Toxicol. 28, pp. 287-297.
- (8) Benoit, D. A., Holcombe, G. W. and Spehar, R. L. (1991). Guidelines for conducting early life toxicity tests with Japanese medaka (*Oryzias latipes*). Ecological Research Series EPA-600/3-91-063. US Environmental Protection Agency, Duluth, Minnesota.

- (9) Stephan C. E. and Rogers J. W. (1985). Advantages of using regression analysis to calculate results of chronic toxicity tests. Aquatic Toxicology and Hazard Assessment: Eighth Symposium, ASTM STP 891, R. C. Bahner and D. J. Hansen, eds., American Society for Testing and Materials, Philadelphia, pp. 328-338.
 - (10) Environment Canada (1992). Biological test method: toxicity tests using early life stages of salmonid fish (rainbow trout, coho salmon, or atlantic salmon). Conservation and Protection, Ontario, Report EPS 1/RM/28, 81 pp.
 - (11) Cox D. R. (1958). Planning of experiments. Wiley Edt.
 - (12) Pack S. (1991). Statistical issues concerning the design of tests for determining the effects of chemicals on the growth rate of fish. Room Document 4, OECD Ad Hoc Meeting of Experts on Aquatic Toxicology, WRC Medmenham, UK, 10-12 December 1991.
 - (13) Dunnett C. W. (1955). A Multiple Comparisons Procedure for Comparing Several Treatments with a Control, J. Amer. Statist. Assoc., 50, pp. 1096-1121.
 - (14) Dunnett C. W. (1964). New tables for multiple comparisons with a control. Biometrics, 20, pp. 482-491.
 - (15) Williams D. A. (1971). A test for differences between treatment means when several dose levels are compared with a zero dose control. Biometrics 27, pp. 103-117.
 - (16) Johnston, W. L., Atkinson, J. L., Glanville N. T. (1994). A technique using sequential feedings of different coloured food to determine food intake by individual rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*: effect of feeding level. Aquaculture 120, pp. 123-133.
 - (17) Quinton, J. C. and Blake, R. W. (1990). The effect of feed cycling and ration level on the compensatory growth response in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Journal of Fish Biology, 37, pp. 33-41.
 - (18) Post, G. (1987). Nutrition and Nutritional Diseases of Fish. Chapter IX in Textbook of Fish Health. T.F.H. Publications, Inc. Neptune City, New Jersey, USA. 288 pp.
 - (19) Bruce, R. D. and Versteeg D. J. (1992). A statistical procedure for modelling continuous toxicity data . Environ. Toxicol. Chem. 11, pp. 1485-1494.
 - (20) DeGraeve, G. M., Cooney, J. M., Pollock, T. L., Reichenbach, J. H., Dean, Marcus, M. D. and McIntyre, D. O. (1989). Precision of EPA seven-day fathead minnow larval survival and growth test; intra and interlaboratory study. Report EA-6189 (American Petroleum Institute Publication, No 4468). Electric Power Research Institute, Palo Alto, CA.
 - (21) Norbert-King T. J. (1988). An interpolation estimate for chronic toxicity: the ICp approach. US Environmental Protection Agency. Environmental Research Lab., Duluth, Minnesota. Tech. Rep. No 05-88 of National Effluent Toxicity Assessment Center. Sept. 1988. 12 pp.
 - (22) Williams D. A. (1972). The comparison of several dose levels with a zero dose control. Biometrics 28, pp. 510-531.
-

TILLÄGG 1

LÄMPLIGA TESTBETINGELSER OCH FISKARTER SOM REKOMMENDERAS FÖR TESTNING

Art	Rekommenderat temperaturområde (°C)	Ljusperiod (timmar)	Rekommenderat intervall för fiskarnas begynnelsevikt (g)	Mättningsnoggrannhet	Fisktäthet (g/l)	Antalstäthet (antal per liter)	Foder	Testets varaktighet (dagar)
Rekommenderad art								
<i>Oncorhynchus mykiss</i> Regnbågslax	12,5-16,0	12-16	1-5	Närmaste 100 mg	1,2-2,0	4	Torrfooder som är särskilt ägnat för laxyngel	≥ 28
Andra väldokumenterade arter								
<i>Danio rerio</i> Sebrafisk	21-25	12-16	0,050-0,100	Närmaste 1 mg	0,2-1,0	5-10	Levande föda (<i>Brachionus Artemia</i>)	≥ 28
<i>Oryzias latipes</i> "Ricefish" (Medaka)	21-25	12-16	0,050-0,100	Närmaste 1 mg	0,2-1,0	5-20	Levande föda (<i>Brachionus Artemia</i>)	≥ 28

TILLÄGG 2

NÅGRA KEMISKA EGENSKAPER FÖR GODTAGBART SPÄDVATTEN

Ämne	Koncentrationer
Partikelinnehåll	< 20 mg/l
Totalt organiskt kol	< 2 mg/l
Ojoniserad ammoniak	< 1 µg/l
Restklor	< 10 µg/l
Total mängd bekämpningsmedel typ organiska fosforföreningar	< 50 ng/l
Total mängd bekämpningsmedel typ organiska klorföreningar samt polyklorerade bifenyl- ler	< 50 ng/l
Total mängd organiskt bundet klor	< 25 ng/l

TILLÄGG 3

LOGARITMISK SERIE AV KONCENTRATIONER LÄMPLIGA FÖR TOXICITETSTEST (9)

Kolumn (antalet koncentrationer mellan 100 och 10 eller mellan 10 och 1) ⁽¹⁾						
1	2	3	4	5	6	7
100	100	100	100	100	100	100
32	46	56	63	68	72	75
10	22	32	40	46	52	56
3,2	10	18	25	32	37	42
1,0	4,6	10	16	22	27	32
	2,2	5,6	10	15	19	24
	1,0	3,2	6,3	10	14	18
		1,8	4,0	6,8	10	13
		1,0	2,5	4,6	7,2	10
			1,6	3,2	5,2	7,5
			1,0	2,2	3,7	5,6
				1,5	2,7	4,2
				1,0	1,9	3,2
					1,4	2,4
					1,0	1,8
						1,3
						1,0

⁽¹⁾ En serie av fem (eller flera) på varandra följande koncentrationer kan väljas ur en kolumn. Mittpunkterna mellan koncentrationerna i kolumn (x) finns i kolumn (2x + 1). De listade värdena kan representera koncentrationer uttryckta som procenthalt per volym eller vikt (mg/l eller µg/l). Värdena kan om nödvändigt multipliceras eller divideras med en eller flera tiopotenser. Kolumn 1 kan användas om det råder betydande osäkerhet om toxicitetsnivån.

C.15. FISK, KORTTIDSTEST AVSEENDE TOXICITET PÅ EMBRYO- OCH SÄCKYNGELSTADIerna**1. Metod**

Denna metod för korttidstest avseende toxicitet motsvarar OECD TG 212 (1998).

1.1 INLEDNING

Vid detta korttidstest avseende toxicitet på fiskembryon och säckyngel exponeras levnadsstadierna från nyligen befruktade ägg till slutet av säckyngelstadiet. Inget foder ges vid detta test, och testet avslutas medan säckynglen fortfarande får sin näring från gulesäcken.

Testet är avsett för bestämning av de letala och, i begränsad utsträckning, subletala verkningarna av kemikalier på de specifika stadier och specifika arter som testas. Testet kan ge användbar information i flera avseenden: dels bildar det en brygga mellan test avseende letala verkningar och test avseende subletala verkningar, dels kan det användas som ett screeningtest inför ett komplett test av de tidiga levnadsstadierna eller för test avseende kronisk toxicitet. Dessutom kan det användas för test av arter för vilka uppfödningsteknikerna inte är tillräckligt utvecklade för att täcka perioden för övergång från endogen till exogen utfodring.

Man bör beakta att endast tester som täcker alla stadier av fiskens livscykel i regel kan ge en tillförlitlig uppskattning om en kemikalies kroniska toxicitet för fisk, och att minskad exponering av levnadsfaser kan medföra lägre känslighet och underskattning av den kroniska toxiciteten. Man kan därför anta att ett test på embryon och säckyngel är mindre känsligt än ett komplett test av de tidiga levnadsstadierna, särskilt när det gäller kemikalier som är starkt lipofila ($\log P_{ow} > 4$) och kemikalier med ett specifikt toxiskt verkningsätt. Man kan dock förvänta sig mindre skillnader i känslighet mellan de två testerna när det gäller kemikalier som har ett icke-specifikt, narkotiskt verkningsätt (1).

Fram till offentliggörandet av detta test har de flesta erfarenheterna från test på embryon och säckyngel erhållits med sötvattenfisken *Danio rerio* Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae – sebrafisk). Närmare anvisningar om testförfarandet för denna art finns i tillägg 1. Det finns dock inga hinder för att använda andra arter för vilka det finns erfarenheter att tillgå (tabell 1).

1.2 DEFINITIONER

Lägsta koncentration vid vilken verkningar observeras (Lowest observed effect concentration, LOEC): den lägsta testade koncentrationen av ett testämne vid vilken man kan observera signifikanta verkningar (vid $p < 0,05$) jämfört med kontrollgruppen. Alla testkoncentrationer ovanför LOEC måste framkalla skadliga verkningar som är lika stora eller större än de verkningar som kan observeras vid LOEC.

Koncentration vid vilken inga verkningar observeras (No observed effect concentration, NOEC): testkoncentrationen omedelbart under LOEC.

1.3 PRINCIP FÖR TESTMETODEN

Fiskens embryo- och säckyngelstadier exponeras för en serie koncentrationer av testämnet upplöst i vatten. Testprotokollet innehåller en möjlighet att välja mellan halvstatiskt test och genomflödestest. Det valda alternativet beror på testämnets egenskaper. Testet inleds med att befruktade ägg placeras i testkärl. Testet avslutas strax innan någon av gulesäckarna i något av testkärlen har absorberats helt eller innan ynglen i kontrollgrupperna börjar dö på grund av svält. De letala och subletala verkningarna bedöms och jämförs med kontrollgruppernas värden i syfte att bestämma den lägsta koncentrationen vid vilken verkningar observeras och den koncentration vid vilken inga verkningar observeras. Alternativt kan verkningarna analyseras med hjälp av en regressionsmodell i syfte att uppskatta den koncentration som framkallar en given procentuell verkan (t.ex. LC/EC_x , där x är en definierad procentuell verkan).

1.4 INFORMATION OM TESTÄMNET

Man bör ha tillgång till resultaten från ett test avseende akut toxicitet (se metod C. 1), som helst skall ha utförts med samma art som används för detta test. Sådana resultat kan vara till hjälp vid valet av lämpliga testkoncentrationer för testet på tidiga levnadsstadier. Testämnets vattenlöslighet (inbegripet lösligheten i testvatten) och ångtryck måste vara kända. Man bör ha tillgång till en tillförlitlig analysmetod för kvantifiering av ämnet i testlösningen. Metoden bör ha känd och rapporterad noggrannhet och detektionsgräns.

För definition av testförhållandena bör man ange bl.a. testämnets strukturformel, ämnets renhet, stabilitet i ljus, stabilitet i testförhållandena, pKa, P_{ow} och resultaten från test avseende biologisk lättnedbrytbarhet (se metod C. 4).

1.5 TESTETS GILTIGHET

För att testet skall vara giltigt måste följande villkor uppfyllas:

- Den totala överlevnaden hos de befruktade äggen i kontrollgrupperna, och i tillämpliga fall i kärlen med rent lösningsmedel, måste vara högre eller lika med de gränsvärden som definieras i tilläggen 2 och 3.
- Koncentrationen löst syrgas måste under hela testet ligga mellan 60 och 100 % av luftmättnadsvärdet (ASV).
- Under testet får vattentemperaturen inte variera med mer än $\pm 1,5$ °C mellan olika testkärl eller mellan påföljande dagar. Vattentemperaturen bör hållas inom de temperaturgränser som specificerats för den art som används (se bilagorna 2 och 3).

1.6 BESKRIVNING AV TESTMETODEN

1.6.1 Testkärl

Kärl av glas eller annat kemiskt inert material kan användas. Kärlen måste vara tillräckligt stora med tanke på lämplig fisktäthet (se avsnitt 1.7.1.2). Det rekommenderas att kärlen placeras slumpvis i testutrymmet. En randomiserad blockutformning med en behandling per block är att föredra framför en fullständigt randomiserad utformning, i de fall där det i laboratoriet förekommer sådana systematiska effekter som kan kontrolleras med hjälp av blockuppdelning. Eventuell blockuppdelning måste beaktas i de efterföljande dataanalyserna. Testkärlen bör avskärmas från oönskade störningar.

1.6.2 Val av fiskart

I tabell 1A anges rekommenderade fiskarter. Det hindrar inte att andra arter används (se exemplen i tabell 1B), men då måste testförfarandet eventuellt justeras så att lämpliga testförhållanden kan säkerställas. I ett sådant fall måste testrapporten innehålla en motivering för valet av art och testmetod.

1.6.3 Förvaring av fiskyngel

Närmare uppgifter om lämplig förvaring av fiskyngelstammen finns i OECD TG 210 ⁽¹⁾ och i hänvisningarna (2), (3), (4), (5), (6).

1.6.4 Hantering av embryon och yngel

Embryon och yngel kan exponeras i mindre kärl, placerade i huvudkärlet, med sidor eller ändar av nät som möjliggör ett flöde av testlösning genom kärlet. För att få ett icke-turbulent flöde genom dessa små kärl kan de hållas hängande från en arm som sänker och höjer kärlet (de får dock inte höjas över ytan). Ett sifonspolat system kan också användas. Befruktade ägg av laxfiskar kan hållas på ställningar eller galler med så stora öppningar att ynglen kan falla igenom efter kläckningen. Om halvstatistiskt testförfarande med fullständig daglig förnyelse används rekommenderas pasteur-pipetter för avlägsnandet av embryon och yngel (se avsnitt 1.6.6)

Om äggbehållare, galler eller nät har använts för att hålla äggen inom huvudkärlet tas dessa tillbehör bort efter att ynglen har kläckts, med undantag av nät som behövs för att hålla fiskarna på plats. Om yngel måste flyttas får de inte utsättas för luft, och nät får inte användas för att släppa ut fisk från äggbehållare (dessa säkerhetsåtgärder är eventuellt inte nödvändiga om arten inte är så känslig, t.ex. när man använder karp). Överförings-tidpunkten varierar beroende på art och det är inte alltid nödvändigt med en överföring. Vid halvstatistiskt test kan man använda bågare eller grunda behållare, vid behov försedda med ett nät som finns en bit ovanför bågarens botten. Om bågarnas volym är tillräcklig med tanke på fisktätheten (se 1.7.1.2) är det eventuellt inte nödvändigt att överföra embryon eller yngel.

⁽¹⁾ OECD, Paris, 1992, Test Guideline 210, "Fish, Early-life Stage Toxicity Test".

1.6.5 Vatten

Som testvatten kan användas allt vatten som uppfyller de kemiska kraven för godtagbart spädvatten enligt tillägg 4 och i vilket testarternas kontrollgrupper har minst den överlevnadsgrad som anges i tilläggen 2 och 3. Testvattnet bör ha konstant kvalitet under hela testperioden. Vattnets pH-värde får variera med högst $\pm 0,5$ pH-enheter. För att säkerställa att spädvattnet inte påverkar testresultaten på önskat sätt (t.ex. genom komplexbildning med testämnet) eller har skadliga verkningar på yngelstammens prestanda, tas vattenprover regelbundet för analys. Mätningar av tungmetaller (t.ex. Cu, Pb, Zn, Hg, Cd och Ni), viktiga anjoner och kationer, t.ex. (Ca, Mg, Na, K, Cl och SO₄), bekämpningsmedel (t.ex. total mängd organiska fosforföreningar eller total mängd organiska klorföreningar), totalt organiskt kol och uppslammade partiklar bör göras t.ex. var tredje månad i fall där man vet att spädvattnet håller en relativt jämn kvalitet. Om vattenkvaliteten har visat sig vara jämn under minst ett år kan dessa kontroller göras med längre intervall (t.ex. var sjätte månad).

1.6.6 Testlösningar

Testlösningar med de valda koncentrationerna bereds genom utspädning av en stamlösning.

Stamlösningen bör helst beredas genom enkel blandning eller omskakning av testämnet i spädvattnet på mekanisk väg (t.ex. omrörning och ultraljud). Mättnadskolonner (löslighetskolonner) kan användas för att få stamlösning av lämplig koncentration. Man bör så långt som möjligt undvika att använda lösnings- eller dispergeringsmedel (lösningssagenter). Sådana medel kan dock i vissa fall behövas för att få en stamlösning av lämplig koncentration. Lämpliga lösningsmedel är t.ex. aceton, etanol, metanol, dimetylformamid och trietylglykol. Lämpliga dispergeringsmedel är t.ex. Cremophor RH40, Tween 80, metylcellulosa (0,01 %) och HCO-40. Om man använder agenter som är biologiskt lättnedbrytbara (t.ex. aceton) eller agenter med hög flyktighet bör man iakttäta särskild försiktighet eftersom sådana agenter kan orsaka problem med bakterieansamling vid genomflödestest. Om en lösningssagent används får den inte ha signifikant verkan på överlevnaden eller framkalla synliga skadliga verkningar på tidiga levnadsstadiet (verkningar som framkommit vid test med rent lösningsmedel). Användningen av sådana ämnen bör undvikas med alla medel.

Vid halvstatiskt test kan man välja mellan två olika förnyelseförfaranden. Det ena innebär att nya testlösningar bereds i rena kärl och överlevande ägg och yngel överförs försiktigt till de nya kärlen i en liten volym gammal lösning, samtidigt som man undviker exponering för luft. Det andra förfarandet innebär att organismerna hålls kvar i kärlen medan en andel (minst tre fjärdedelar) av testvattnet byts ut. Hur ofta mediet måste förnyas beror på testämnets stabilitet, men daglig förnyelse rekommenderas. Om resultaten från preliminära stabilitetstest (se avsnitt 1.4) visar att testämnet inte är stabilt (dvs. utanför området 80-120 % av nominell koncentration eller under 80 % av uppmätt startkoncentration) under ett helt förnyelseintervall, måste genomflödestest övervägas. Under alla omständigheter bör man undvika att stressa ynglen när man förnyar vattnet.

För genomflödestest behövs ett system som kontinuerligt portionerar och späder ut stamlösning av testämnet, så att man får en tillförsel av en serie koncentrationer till testkärlen. Stamlösningens och spädvattnets flödes-hastighet bör kontrolleras regelbundet, helst dagligen, och får inte variera med mer än 10 % under hela testet. En flödes-hastighet som motsvarar minst fem testkärlsvolymer per 24 timmar har konstaterats vara lämplig (2).

1.7 FÖRFARANDE

I litteraturen finns information om kapaciteten hos toxicitetstest på fiskembryon och säckyngel. Ett antal exempel på litteratur finns i hänvisningarna (7), (8), (9).

1.7.1 Exponeringsförhållanden

1.7.1.1 Varaktighet

Testet bör helst inledas inom 30 minuter efter befruktning av äggen. Embryona läggs i testlösningen före eller så snart som möjligt efter att blastocysten påbörjar klyvning, och under alla omständigheter innan gastrula-stadiet inleds. Om äggen kommer från en kommersiell leverantör kan det hända att det inte är möjligt att starta testet strax efter befruktningen. Testets känslighet kan allvarligt påverkas av en försenad teststart. Testet måste inledas inom åtta timmar efter befruktningen. Eftersom ynglen inte utfodras under exponeringsperioden, bör testet avslutas strax innan någon av gulesäckarna i något av testkärlen har absorberats helt eller innan yng-

len i kontrollgrupperna börjar dö på grund av svält. Testperiodens längd beror på den art som används. Vissa rekommendationer gällande testperiodens längd finns i tilläggen 2 och 3.

1.7.1.2 *Fisktäthet*

Antalet befruktade ägg vid testperiodens början bör vara tillräckligt med tanke på statistiska krav. Äggen fördelas slumpmässigt mellan behandlingsgrupperna. För varje koncentration används minst 30 befruktade ägg, jämnt fördelade (eller så jämnt det är möjligt—med vissa arter är det svårt att få likadana satser) mellan minst tre likadana testkärl. Fisktätheten (biomassa per volym testlösning) får inte vara högre än att man kan hålla koncentrationen löst syrgas på minst 60 % ASV utan luftning. För genomflödestest rekommenderas en fisktäthet som inte överskrider 0,5 g/l per 24 timmar och som under inga omständigheter överskrider 5 g/l lösning (2).

1.7.1.3 *Ljus och temperatur*

Ljusperioden och vattentemperaturen bör anpassas till den art som testas (tilläggen 2 och 3). Temperaturövervakningen kan gärna ordnas med hjälp av ett extra testkärl.

1.7.2 **Testkoncentrationer**

I regel krävs fem koncentrationer av testämnet. Koncentrationerna bör ligga i en serie med en konstant faktor som inte överskrider 3,2. När man väljer testkoncentrationsområde är det viktigt att beakta kurvan som visar sambandet mellan LC_{50} och exponeringsperioden vid test avseende akut toxicitet. I vissa fall kan det vara motiverat med mindre än fem koncentrationer, t.ex. vid gränstest, och ett snävt koncentrationsintervall. Om mindre än fem koncentrationer används måste detta motiveras. Ämneskoncentrationer som är högre än LC_{50} under 96 timmar eller 100 mg/l, beroende på vilken som är lägre, behöver inte testas. Ämnen får inte testas ovanför sin löslighetsgräns i testvattnet.

Om en lösningsagent används för att underlätta beredningen av testlösningar (se avsnitt 1.6.6) får agentens slutkoncentration i testkärlet inte överskrida 0,1 ml/l och samma slutkoncentration bör användas i alla testkärl.

1.7.3 **Kontrollsatser**

En kontrollsats med spädvatten (med tillämpliga replikat) och, om det är relevant, en kontrollsats med lösningsagenten (med tillämpliga replikat) bör köras utöver testserierna.

1.7.4 **Frekvensen för analytiska bestämningar och mätningar**

Under testets gång bör testämnets koncentrationer bestämmas med regelbundna intervall.

Vid halvstatistiskt test, där testämnets koncentration bör hållas inom $\pm 20\%$ av den nominella koncentrationen (dvs. inom området 80–120 %, se avsnitten 1.4 och 1.6.6), rekommenderas att de högsta och lägsta testkoncentrationerna åtminstone analyseras strax efter beredningen och strax före förnyandet vid minst tre tillfällen som är jämnt fördelade över testperioden (analyserna görs på ett prov av samma lösning – när den är nyberedd och när den förnyas).

Om det är förväntat att testämnets koncentration inte kommer att hållas inom $\pm 20\%$ av den nominella koncentrationen (på grundval av stabilitetsdata om ämnet) måste alla testkoncentrationer analyseras, när de är nyberedda och när de förnyas, men enligt samma schema (dvs. vid minst tre tillfällen som är jämt fördelade över hela testperioden). Bestämning av testämnets koncentration före förnyandet behöver bara göras på ett replikatkärl per testämniskoncentration. Intervallet mellan bestämningarna får inte vara längre än sju dagar. Det rekommenderas att resultaten grundar sig på de uppmätta koncentrationerna. Om det däremot finns bevis för att testämnets koncentration i lösningen på ett tillfredsställande sätt har hållits inom $\pm 20\%$ av den nominella eller uppmätta startkoncentrationen under hela testperioden, kan resultaten grunda sig på nominella eller uppmätta startvärden.

Vid genomflödestest kan man lämpligen använda samma provtagningsschema som för halvstatistiskt test (även om mätningen av "gammal" lösning då inte är tillämplig). Om testperioden sträcker sig över mer än sju dagar kan det vara tillrådligt att utöka antalet provtagningstillfällen under den första veckan (t.ex. tre mätningssomgångar) för att kontrollera att testkoncentrationerna hålls stabila.

Proverna kan behöva centrifugeras eller filtreras (t.ex. med porstorlek 0,45 µm). Eftersom det inte alltid är möjligt att separera den icke-biotillgängliga fraktionen av testämnet från den biotillgängliga fraktionen genom centrifugering eller filtrering bör emellertid dessa behandlingar undvikas.

Under testets förlopp mäts upplöst syrgas, pH och temperatur i alla testkärl. Totalhårdhet och salthalt (om relevant) mäts i kontrollsatserna och i ett kärl med den högsta koncentrationen. Upplöst syrgas och salthalt (om relevant) mäts minst tre gånger (vid testets början, mitt och slut). Vid halvstatiskt test rekommenderas att upplöst syrgas mäts oftare, helst före och efter varje vattenförnyelse eller minst en gång i veckan. Vid halvstatiskt test mäts pH i början och i slutet av varje vattenförnyelse och vid genomflödestest minst varje vecka. Hårdheten mäts en gång per test. Temperaturen bör mätas dagligen och helst övervakas kontinuerligt i minst ett testkärl.

1.7.5 Observationer

1.7.5.1 *Stadiet för embryonal utveckling*

Det embryonala stadium (dvs. gastrulastadium) som råder när exponeringen för testämnet inleds bör bekräftas så exakt som möjligt. Detta kan göras på ett representativt prov av ägg som har förvarats på lämpligt sätt. Även litteratur kan konsulteras i fråga om beskrivning och illustration av de embryonala stadierna (2), (5), (10) och (11).

1.7.5.2 *Kläckning och överlevnad*

Observationer av kläckning och överlevnad bör göras minst en gång per dag. Alla antal bör registreras. Det kan vara önskvärt med tätare observationer i början av testperioden (t.ex. med 30 minuters intervall under de tre första timmarna) eftersom överlevnadstiderna i vissa fall kan ha större relevans än blotta antalet dödsfall (t.ex. när det förekommer akuta toxiska verkningar). Döda embryon och yngel bör avlägsnas så snart de observeras, eftersom förruttnelse kan ske snabbt. Yttersta försiktighet bör iaktas när döda individer avlägsnas så att man inte slår till eller orsakar fysiska skador på närliggande ägg eller yngel eftersom de är extremt sköra och känsliga. Kriterierna för död varierar beroende på levnadsstadium:

- **Ägg:** särskilt i tidiga stadier en tydligt förlust av genomskinlighet och färgförändringar orsakade av koagulering eller utfällning av protein, vilket leder till ett vitt ogenomskinligt utseende.
- **Embryon:** avsaknad av kroppsrörelse, avsaknad av hjärtslag eller ogenomskinlig missfärgning hos arter vars embryon normalt är genomskinliga.
- **Yngel:** orörlighet, avsaknad av andningsrörelse, avsaknad av hjärtslag, vit ogenomskinlig färgning av centrala nervsystemet eller avsaknad av reaktion på mekanisk stimulering.

1.7.5.3 *Onormalt utseende*

Gulesäckens absorptionsstadium och antalet yngel som har onormal kroppsform eller pigmentering bör registreras med intervall vars längd bestäms enligt testperiodens längd och karaktären hos de abnormaliteter det gäller. Man bör beakta att onormala embryon och yngel även förekommer av naturliga skäl, och kan för vissa arter uppgå till flera procent i kontrollgruppen (kontrollgrupperna). Onormala djur bör inte avlägsnas från testkärlat förrän de har dött.

1.7.5.4 *Onormalt beteende*

Abnormaliteter, t.ex. hyperventilation, okoordinerat simmande och atypisk passivitet bör registreras med intervall vars längd bestäms enligt testperiodens längd. Sådana verkningar kan vara svåra att kvantifiera men kan, när de observeras, vara till hjälp vid tolkningen av dödlighetsdata, dvs. ge upplysningar om ämnets toxiska verkningsätt.

1.7.5.5 *Längd*

Vid testets slut rekommenderas mätning av individuella längder. Om det förekommer röta på stjärtfenan eller frätning av fenorna bör standardlängder användas. I ett väl utfört test bör variationskoefficienten med avseende på längden hos replikaten i kontrollgrupperna i regel vara ≤ 20 %.

1.7.5.6 Vikt

Vid testets slut kan individuella vikter bestämmas. Härvid är torrsvikt (24 timmar vid 60 °C) att föredra framför våtsvikt (avtorkning). I ett väl utfört test bör variationskoefficienten med avseende på vikt för replikaten i kontrollgrupperna i regel vara $\leq 20\%$.

Från dessa observationer fås följande data, till alla delar eller delvis, för statistisk analys:

- Kumulativ mortalitet.
- Antalet friska yngel vid försökets slut.
- Tidpunkten för kläckningens början och slut (dvs. kläckning till 90 % i varje replikat).
- Antalet yngel som kläcks per dag.
- Längd (och vikt) för överlevande djur vid testets slut.
- Antalet yngel som är missbildade eller har onormalt utseende.
- Antalet yngel som beter sig onormalt.

2. DATA OCH RAPPORTERING

2.1 BEHANDLING AV RESULTATEN

Det rekommenderas att en statistiker deltar i både utformning och analys av testet, eftersom metoden medger betydande variationer i fråga om testutformning, t.ex. antalet testkärn, antalet testkoncentrationer, ursprungligt antal befruktade ägg och vilka parametrar som mäts. Med hänvisning till de många alternativen för testutformning ges inga specifika anvisningar om statistiska procedurer.

Om man avser att uppskatta LOEC- eller NOEC-värden är det nödvändigt att analysera variationerna inom varje replikatgrupp med hjälp av variansanalys (ANOVA) eller kontingenstabellprocedurer. För multipla jämförelser mellan resultaten vid enskilda koncentrationer och resultaten för kontrollgrupperna kan Dunnetts metod rekommenderas (12), (13). Det finns också exempel på andra användbara metoder (14), (15). Storleken på den verkan som kan detekteras med hjälp av ANOVA eller andra procedurer (dvs. testets kapacitet) beräknas och rapporteras. Anmärkningsvis kan konstateras att analys med ANOVA inte lämpar sig för alla observationer som uppräknas i avsnitt 1.7.5.6. Kumulativ mortalitet och antalet friska yngel i slutet av testet kan t.ex. analyseras med probitmetoder.

Om man avser att uppskatta värden på LC eller EC_x bör en eller flera kurvor, t.ex. logistisk kurva, anpassas till relevanta data med hjälp av en statistisk metod, t.ex. minsta kvadrat-metoden eller icke-linjär minsta kvadrat-metod. Kurvan (kurvorna) parametriseras så att relevanta värden på LC eller EC_x och motsvarande standardfel kan uppskattas direkt. Därigenom underlättas beräkningen av konfidensintervallet kring LC eller EC_x betydligt. Tvåsidig konfidens på 95 % bör tillämpas, utom när det finns goda skäl för att föredra avvikande konfidensnivåer. Anpassningsproceduren bör helst ge tillgång till ett medel för bedömning av signifikansen eller bristen på signifikans. Grafiska metoder för kurvanpassning kan användas. Regressionsanalys är lämplig för alla observationer som uppräknas i avsnitt 1.7.5.6.

2.2 TOLKNING AV RESULTATEN

Resultaten bör tolkas med försiktighet när de uppmätta koncentrationerna av det toxiska ämnet i testlösningen ligger på nivåer nära analysmetodens detektionsgräns. Likaså bör man vara försiktig vid tolkning av resultaten när det gäller koncentrationer ovanför ämnets vattenlöslighetsgräns.

2.3 TESTRAPPORT

Testrapporten skall innehålla nedan angivna uppgifter.

2.3.1 Testämne:

- Aggregationstillstånd och relevanta fysikalisk-kemiska egenskaper.
- Kemiska identifieringsdata, inklusive renhet och i tillämpliga fall analysmetod för kvantifiering av testämnet.

2.3.2 Testdjur:

- Vetenskapligt namn, stam, antalet föräldrafiskar (dvs. hur många honor som behövdes för produktion av det antal ägg som användes i testet), ursprung, metoden för insamling av befruktade ägg och efterföljande behandling av äggen.

2.3.3 Testförhållanden:

- Testförfarande som har använts (t.ex. halvstatistiskt test eller genomflödestest), tiden mellan befruktningen och testets början, fisktäthet osv.).
- Ljusperiod(er).
- Testets utformning (t.ex. antalet testkärl och replikat, antalet embryon per replikat).
- Metoden för beredning av stamlösningar och förnyelsefrekvensen (i förekommande fall bör även lösningsagenten och dess koncentration anges).
- Nominella testkoncentrationer, uppmätta värden, deras medelvärden och standardavvikelser i testkärlen och den metod med vilken dessa erhöles. Om testämnet är vattenlösligt vid koncentrationer under de testade, måste man bevisa att mätningarna hänför sig till testämnets koncentrationer i lösningen.
- Spädvattnets egenskaper: pH, hårdhet, koncentrationen upplöst syrgas, restklornivåer (om de har uppmätts), totalt organiskt kol, partikelinnehåll, testmediets salthalt (om den har uppmätts) och resultatet av alla övriga mätningar.
- Vattenkvaliteten i testkärlen: pH, hårdhet, temperatur och halten upplöst syrgas.

2.3.4 Resultat:

- Resultaten från eventuella preliminära test gällande testämnets stabilitet.
- Bevis för att kontrollgrupperna uppfyller normerna för total överlevnad för testdjur (tilläggen 2 och 3).
- Data om mortalitet och överlevnad på embryo- och yngelstadiet och total mortalitet och överlevnad.
- Antalet dagar fram till kläckning och antalet kläckta ägg.
- Data om längd (och vikt).
- Förekomst och beskrivning av morfologiska abnormaliteter (i förekommande fall).
- Förekomst och beskrivning av verkningar på beteendet (i förekommande fall).
- Statistisk analys och behandling av data.
- För test som analyseras med hjälp av ANOVA bör man rapportera den lägsta koncentration vid vilken verkningar observeras (LOEC) vid $p = 0,05$ och den koncentration vid vilken inga verkningar observeras (NOEC) för varje respons som har varit föremål för bedömning, tillsammans med en beskrivning av de statistiska procedurer som har använts och angivelse av hur stark verkan som kunde detekteras.
- För test som har analyserats med hjälp av regressionstekniker bör man ange LC eller EC_x , konfidensintervall och en kurva med den anpassade modell som har använts för beräkningen.
- Motiveringar för varje avvikelse från denna testmetod.

3. HÄNVISNINGAR

- (1) Kristensen P. (1990). Evaluation of the Sensitivity of Short Term Fish Early Life Stage Tests in Relation to other FELS Test Methods. Final report to the Commission of the European Communities, 60 pp. June 1990.
- (2) ASTM (1988). Standard Guide for Conducting Early Life-Stage Toxicity Tests with Fishes. American Society for Testing and Materials. E 1241-88. 26 pp.
- (3) Brauhn J. L. and Schoettger R. A. (1975). Acquisition and Culture of Research Fish: Rainbow trout, Fathead minnows, Channel Catfish and Bluegills. p. 54, Ecological Research Series, EPA-660/3-75-011, Duluth, Minnesota.
- (4) Brungs W. A. and Jones B. R. (1977). Temperature Criteria for Freshwater Fish: Protocol and Procedures. p. 128, Ecological Research Series EPA-600/3-77-061, Duluth, Minnesota.
- (5) Laale H. W. (1977). The Biology and Use of the Zebrafish (*Brachydanio rerio*) in Fisheries Research. A Literature Review. J. Biol. 10, pp. 121-173.
- (6) Legault R. (1958). A Technique for Controlling the Time of Daily Spawning and Collecting Eggs of the Zebrafish, *Brachydanio rerio* (Hamilton-Buchanan) Copeia, 4, pp. 328-330.
- (7) Dave G., Damgaard B., Grande M., Martelin J. E., Rosander B. and Viktor T. (1987). Ring Test of an Embryo-larval Toxicity Test with Zebrafish (*Brachydanio rerio*) Using Chromium and Zinc as Toxicants. Environmental Toxicology and Chemistry, 6, pp. 61-71.
- (8) Birge J. W., Black J. A. and Westerman A. G. (1985). Short-term Fish and Amphibian Embryo-larval Tests for Determining the Effects of Toxicant Stress on Early Life Stages and Estimating Chronic Values for Single Compounds and Complex Effluents. Environmental Toxicology and Chemistry 4, pp. 807-821.
- (9) Van Leeuwen C. J., Espeldoorn A. and Mol F. (1986). Aquatic Toxicological Aspects of Dithiocarbamates and Related Compounds. III. Embryolarval Studies with Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). J. Aquatic Toxicology, 9, pp. 129-145.
- (10) Kirchen R. V. and W. R. West (1969). Teleostean Development. Carolina Tips 32(4): 1-4. Carolina Biological Supply Company.
- (11) Kirchen R. V. and W. R. West (1976). The Japanese Medaka. Its care and Development. Carolina Biological Supply Company, North Carolina. 36 pp.
- (12) Dunnett C. W. (1955). A Multiple Comparisons Procedure for Comparing Several Treatments with Control. J. Amer. Statist. Assoc., 50, pp. 1096-1121.
- (13) Dunnett C. W. (1964). New Tables for Multiple Comparisons with a Control. Biometrics, 20, pp. 482-491.
- (14) Mc Clave J. T., Sullivan J. H. and Pearson J.G. (1980). Statistical Analysis of Fish Chronic Toxicity Test Data. Proceedings of 4th Aquatic Toxicology Symposium, ASTM, Philadelphia.
- (15) Van Leeuwen C. J., Adema D. M. M. and Hermes J. (1990). Quantitative Structure-Activity Relationships for Fish Early Life Stage Toxicity. Aquatic Toxicology, 16, pp. 321-334.
- (16) Environment Canada. (1992). Toxicity Tests Using Early Life Stages of Salmonid Fish (Rainbow Trout, Coho Salmon or Atlantic Salmon). Biological Test Method Series. Report EPS 1/RM/28, December 1992, 81 pp.
- (17) Dave G. and Xiu R. (1991). Toxicity of Mercury, Nickel, Lead and Cobalt to Embryos and Larvae of Zebrafish, *Brachydanio rerio*. Arch. of Environmental Contamination and Toxicology, 21, pp. 126-134.
- (18) Meyer A., Bierman C. H. and Orti G. (1993). The phylogenetic position of the Zebrafish (*Danio rerio*), a model system in developmental biology — an invitation to the comparative methods. Proc. Royal Society of London, Series B, 252: pp. 231-236.
- (19) Ghillebaert F., Chaillou C., Deschamps F. and Roubaud P. (1995). Toxic Effects, at Three pH Levels, of Two Reference Molecules on Common Carp Embryo. Ecotoxicology and Environmental Safety 32, pp. 19-28.

-
- (20) US EPA, (1991). Guidelines for Culturing the Japanese Medaka, *Oryzias latipes*. EPA report EPA/600/3-91/064, Dec. 1991, EPA, Duluth.
 - (21) US EPA, (1991). Guidelines for Conducting Early Life Stage Toxicity Tests with Japanese Medaka, (*Oryzias latipes*). EPA report EPA/600/3-91/063, Dec. 1991, EPA, Duluth.
 - (22) De Graeve G. M., Cooney J. D., McIntyre D. O., Poccocic T. L., Reichenbach N. G., Dean J. H. and Marcus M. D. (1991). Validity in the performance of the seven-day Fathead minnow (*Pimephales promelas*) larval survival and growth test: an intra- and interlaboratory study. Environ. Tox. Chem. 10, pp. 1189-1203.
 - (23) Calow P. (1993). Handbook of Ecotoxicology, Blackwells, Oxford. Vol. 1, Chapter 10: Methods for spawning, culturing and conducting toxicity tests with Early Life stages of Estuarine and Marine fish.
 - (24) Balon E. K. (1985). Early life history of fishes: New developmental, ecological and evolutionary perspectives, Junk Publ., Dordrecht, 280 pp.
 - (25) Blaxter J. H. S. (1988). Pattern and variety in development, in: W. S. Hoar and D. J. Randall eds., Fish Physiology, Vol. XIA, Academic press, pp. 1-58.

TABELL 1A: Fiskarter som rekommenderas för testning

Sötvatten
<i>Oncorhynchus mykiss</i> Regnbågslax (9), (16)
<i>Danio rerio</i> Sebrafisk (7), (17), (18)
<i>Cyprinus caprio</i> Karp (8), (19)
<i>Oryzias latipes</i> Japanese ricefish/Medaka (20), (21)
<i>Pimephales promelas</i> Fathead minnow (8), (22)

TABELL 1B: Exempel på övriga väldokumenterade arter som också har använts

Sötvatten	Saltvatten
<i>Carassius auratus</i> Guldfisk (8)	<i>Menidia peninsulae</i> Tidewater silverside (23), (24), (25)
<i>Lepomis macrochirus</i> Solaborre ('Bluegill') (8)	<i>Clupea harengus</i> Sill (24), (25)
	<i>Gadus morhua</i> Torsk (24), (25)
	<i>Cyprinodon variegatus</i> Sheepshead minnow (23), (24), (25)

TILLÄGG 1

ANVISNINGAR FÖR TOXICITETSTEST PÅ EMBRYON OCH SÄCKYNGEL AV SEBRAFISK (BRACHYDANIO RERIO)

INLEDNING

Sebrafisken härstammar från indiska Coromandel-kusten där den lever i snabbströmmande vatten. Den är en vanlig akvariefisk som tillhör karpfamiljen. Information om vård och odling finns i allmänt tillgängliga referensböcker om tropiska fiskar. En översikt över sebrafiskens biologi och användning för fiskforskning har sammanställts av Laale (1).

Fisken blir sällan längre än 45 mm. Den har en cylinderformad kropp med 7–9 mörkblå silverskiftande strimmor. Strimmorna löper in i stjärt- och analfenorna. Ryggen är olivgrön. Hanarna är slankare än honorna. Honorna är mer silverskiftande och har en svällande buk, särskilt före romläggningen.

Vuxna exemplar klarar av stora variationer i temperatur, pH och vattenhårdhet. För att få friska exemplar som producerar ägg av god kvalitet bör man dock se till att betingelserna är optimala.

Vid romläggningen följer hanen efter honan och trycker sig mot henne, och äggen befruktas efterhand som de kommer ut. Äggen, som är genomskinliga och icke-vidhäftande, faller till botten där de i vissa fall kan bli uppätta av föräldrarna. Romläggningen påverkas av ljus. Om morgonljuset är tillräckligt lägger fisken i regel sin rom under de första timmarna efter soluppgången.

En hona kan producera satser om hundratal ägg med en veckas intervall.

BETINGELSER FÖR FÖRÄLDRAGENERATIONEN, REPRODUKTION OCH TIDIGA LEVNADSSTADIER

Ett antal friska exemplar väljs ut och hålls i lämpligt vatten (se t.ex. tillägg 4) under minst två veckor före planerad romläggning. Fiskgruppen bör ha producerat minst en sats avkomma innan den producerar de ägg som används för testet. Fisktätheten under denna period får inte överskrida 1 gram fisk per liter. Om vattnet byts regelbundet eller om det finns ett reningssystem kan högre täthet tillåtas. Temperaturen i förvaringskärlen bör hållas på 25 ± 2 °C. Fisken bör få varierande foder, såväl vanligt torrfoder som levande foder, t.ex. nyckläckta artemia, mygglarver, daphnia och vita maskar (enkyträer).

Nedan beskrivs två förfaranden som i praktiken har gett tillräcklig mängd friska och befruktade ägg för testningsändamål:

- i) Åtta hanar och 16 honor placeras i en behållare som innehåller 50 liter spädvatten. Behållaren bör vara avskärmad från direkt ljus och lämnas så ostörd som möjligt i minst 48 timmar. På eftermiddagen till den dag som föregår testets början placeras en romläggningsbricka på akvariets botten. Romläggningsbrickan består av en ram (plexiglas eller annat lämpligt material) som är 5-7 cm hög med ett grovt nät (2-5 mm) fäst upptill och ett fint nät (10-30 µm) nedtill. Ett antal "romläggningsstråd" av otvinnat nylonrep fästes vid det grova nätet. Efter att fiskarna har hållits i mörker i 12 timmar utsätts de för ett svagt ljus som stimulerar till romläggning. Två till fyra timmar efter romläggningen tas romläggningsbrickan bort och äggen samlas in. Romläggningsbrickan hindrar fiskarna från att äta upp äggen och underlättar samtidigt insamling av äggen. Fiskgruppen bör ha lagt rom minst en gång innan den lägger den rom som används för testet.
- ii) 5-10 hanar och honor förvaras separat i minst två veckor före den planerade romläggningen. Efter 5-10 dagar har honorna uppsvälld buk och deras genitalpapiller är synliga. Hanfiskarna har inga papiller. Romläggningen utförs i romläggningsbehållare med nätförsedd botten (se ovan). Behållaren fylls med spädvatten så att vattendjupet ovanför nätet är 5-10 cm. En hona och två hanar placeras i behållaren två dagar före den planerade romläggningen. Vattentemperaturen ökas stegvis till ett värde som är en grad högre än aklimatiseringstemperaturen. Ljuset släcks och behållarna lämnas så ostörda som möjligt. På morgonen tänds ett svagt ljus för att stimulera romläggningen. Efter 2-4 timmar tas fiskarna bort och äggen samlas in. Om det behövs större äggmängder än en hona kan producera kan man använda tillräckligt antal parallella romläggningsbehållare. De enskilda honornas reproduktionskapacitet registreras före testet (satsens storlek och kvalitet) för att ge möjlighet att välja ut honorna med de bästa reproduktionsegenskaperna för romläggningen.

Äggen överförs till testkärnen med hjälp av glaströr (innerdiameter minst 4 mm) som är försedda med en mjuk sugboll. Vid överföring av äggen bör den medföljande vattenmängden vara så liten som möjligt. Äggen är tyngre än vatten och sjunker ut ur röret. Det är viktigt att se till att ägg (och yngel) inte kommer i kontakt med luft. Ett eller flera prover av satsen eller satserna undersöks i mikroskop för att kontrollera att det inte förekommer irregulariteter i de första utvecklingsstadierna. Det är inte tillåtet att desinfektera äggen.

Mortaliteten för äggen är högst under de första 24 timmarna efter befruktningen. Under denna period är det vanligt med en mortalitet på 5-40 %. Äggen kan degenerera till följd av misslyckad befruktning eller utvecklingsstörningar. Äggens kvalitet verkar bero på fiskhonan, eftersom vissa honor genomgående producerar ägg av god kvalitet medan andra aldrig gör det. Även utvecklingshastigheten och kläckningshastigheten varierar mellan olika satser. Framgångsrikt befruktade ägg och säkyngel överlever till stor del, i regel över 90 %. Vid 25 °C kläcks äggen 3-5 dagar efter befruktningen och gulesäcken har absorberats cirka 13 dagar efter befruktningen.

Den embryonala utvecklingen har definierats väl av Hisaoka och Battle (2). Äggen och nykläckta yngel är genomskinliga och därför kan man följa med fiskens utveckling och observera eventuella missbildningar. Cirka fyra timmar efter romläggningen kan man se skillnaden mellan obefruktade ägg och befruktade ägg (3). För denna undersökning placeras ägg och yngel i små testkärn och granskas under mikroskop.

De testbetingelser som bör användas för de tidiga levnadsstadierna uppräknas i tillägg 2. Optimala värden för pH och spädvattnets hårdhet är 7,8 respektive 250 mg CaCO₃/l.

BERÄKNINGAR OCH STATISTIK

En tvåstegsmetod rekommenderas. Först görs en statistisk analys av data gällande mortalitet, onormal utveckling och kläckningstid. Därefter görs en statistisk utvärdering av kroppslängden hos de exemplar som behandlats i koncentrationer vid vilka inga skadliga verkningar på någon av de nämnda parametrarna har detekterats. Denna metod rekommenderas eftersom ett toxiskt ämne selektivt kan döda mindre fisk, förlänga kläckningstiden och framkalla grova missbildningar, vilket leder till missvisande längdmättningsresultat. Dessutom mäts ungefär samma antal fiskar per behandling, vilket säkerställer de statistiska resultatens giltighet.

BESTÄMNING AV LC₅₀ OCH EC₅₀

Procentandelen överlevande ägg och yngel beräknas och korrigeras för mortaliteten i kontrollgrupperna, enligt Abbotts formel (4):

$$P = 100 - \left(\frac{C - P'}{C} \times 100 \right)$$

där

P = korrigerad procentandel överlevande,

P' = procentandel överlevande som observerats i testkoncentrationen,

C = procentandelen överlevande i kontrollgruppen.

I mån av möjlighet bestäms LC₅₀ vid testets slut med en lämplig metod.

Anvisningar för hur man kan få in morfologiska abnormaliteter i EC₅₀-statistiken har publicerats av Stephan (5).

UPPSKATTNING AV LOEC OCH NOEC

Ett av syftena med testet på ägg och säkyngel är att jämföra koncentrationer över noll med kontrollgruppens koncentrationer, dvs. att bestämma värdet på LOEC. Därför bör förfaranden med multipeljämförelse användas (6), (7), (8), (9), (10).

REFERENSER

- (1) Laale H. W. (1977). The Biology and Use of the Zebrafish (*Brachydanio rerio*) in Fisheries Research. A Literature Review. J. Fish Biol. 10, pp. 121-173.
- (2) Hisaoka K. K. and Battle H. I. (1958). The Normal Development Stages of the Zebrafish *Brachydanio rerio* (Hamilton-Buchanan) J. Morph., 102, 311 pp.

- (3) Nagel R. (1986). Untersuchungen zur Eiproduktion beim Zebraärbli (*Brachydanio rerio* Hamilton-Buchanan). Journal of Applied Ichthyology, 2, pp. 173-181.
- (4) Finney D. J. (1971). Probit Analysis, 3rd ed., Cambridge University Press, Great Britain, pp. 1-333.
- (5) Stephan C. E. (1982). Increasing the Usefulness of Acute Toxicity Tests. Aquatic Toxicology and Hazard Assessment: Fifth Conference, ASTM STP 766, J. G. Pearson, R. B. Foster and W. E. Bishop, Eds., American Society for Testing and Materials, pp. 69-81.
- (6) Dunnett C. W. (1955). A Multiple Comparisons Procedure for Comparing Several Treatments with a Control. J. Amer. Statist. Assoc., 50, pp. 1096-1121.
- (7) Dunnett C. W. (1964). New Tables for Multiple Comparisons with a Control. Biometrics, 20, pp. 482-491.
- (8) Williams D. A. (1971). A Test for Differences Between Treatment Means when Several Dose Levels are Compared with a Zero Dose Control. Biometrics, 27, pp. 103-117.
- (9) Williams D. A. (1972). The Comparison of Several Dose Levels with a Zero Dose Control. Biometrics 28, pp. 519-531.
- (10) Sokal R. R. and Rohlf F. J. (1981). Biometry, the Principles and Practice of Statistics in Biological Research, W. H. Freeman and Co., San Francisco.

TILLÄGG 2

TESTBETINGELSER, TESTPERIOD OCH ÖVERLEVNADSKRITERIER FÖR REKOMMENDERADE ARTER

Arter	Temperatur (°C)	Salthalt (0/00)	Ljusperiod (timmar)	Stadiernas längd (dagar)		Typisk testperiod	Överlevnad i kontrollgrupper, (minimum %)	
				Embryo	Säkyngel		Kläcknings- framgång	Efter kläckning
SÖTVATTEN								
<i>Brachydanio rerio</i> Sebrafisk	25 ± 1	—	12-16	3-5	8-10	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till fem dagar efter kläckning (8-10 dagar)	80	90
<i>Oncorhynchus mykiss</i> Regnbågslax	10 ± 1 ⁽¹⁾ 12 ± 1 ⁽²⁾	—	0 ⁽³⁾	30-35	25-30	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 20 dagar efter kläckning (50-55 dagar)	66	70
<i>Cyprinus carpio</i> Karp	21-25	—	12-16	5	> 4	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 4 dagar efter kläckning (8-9 dagar)	80	75
<i>Oryzias latipes</i> Japanese ricefish/Medaka	24 ± 1 ⁽¹⁾ 23 ± 1 ⁽²⁾	—	12-16	8-11	4-8	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 5 dagar efter kläckning (13-16 dagar)	80	80
<i>Pimephales promelas</i> Fathead minnow	25 ± 2	—	16	4-5	5	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 4 dagar efter kläckning (8-9 dagar)	60	70

⁽¹⁾ För embryon.⁽²⁾ För yngel.⁽³⁾ Mörker för embryon och yngel tills att det gått en vecka efter kläckning, utom när de inspekteras. Därefter dämpad belysning till testets slut.

TILLÄGG 3

TESTSBETINGELSER, TESTPERIOD OCH ÖVERLEVNADESKRITERIER FÖR ANDRA VÄLDOKUMENTERADE ARTER

Arter	Temperetur (°C)	Salthalt (0/00)	Ljusperiod (timmar)	Stadiernas längd (dagar)		Typisk period för test på embryo och säckyngel	Överlevnad i kontrollgrupper (minimum %)	
				Embryo	Test på säckyngel		Kläcknings- framgång	Efter kläckning
SÖTVATTEN								
<i>Carassius auratus</i> Guldfisk	24 ± 1	—	—	3-4	> 4	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 4 dagar efter kläckning (7 dagar)	—	80
<i>Leopomis macrochirus</i> Blugill sunfish	21 ± 1	—	16	3	> 4	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 4 dagar efter kläckning (7 dagar)	—	75
SALTVATTEN								
<i>Menidia peninsulae</i> Tidewater silverside	22-25	15-22	12	1,5	10	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 5 dagar efter kläckning (6-7 dagar)	80	60
<i>Clupea harengus</i> Sill	10 ± 1	8-15	12	20-25	3-5	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 3 dagar efter kläckning (23-27 dagar)	60	80
<i>Gadus morhua</i> Torsk	5 ± 1	5-30	12	14-16	3-5	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 3 dagar efter kläckning (18 dagar)	60	80
<i>Cyprinodon variegatus</i> Sheepshead minnow	25 ± 1	15-30	12	—	—	Så snart som möjligt efter befruktning (tidigt gastrula- stadium) till 4 eller 7 dagar efter kläckning (28 dagar)	> 75	80

TILLÄGG 4

NÅGRA KEMISKA EGENSKAPER FÖR GODTAGBART SPÄDVATTEN

Ämne	Koncentrationer
Partikelinnehåll	< 20 mg/l
Totalt organiskt kol	< 2 mg/l
Ojoniserad ammoniak	< 1 µg/l
Restklor	< 10 µg/l
Total mängd bekämpningsmedel typ organiska fosforföreningar	< 50 ng/l
Total mängd bekämpningsmedel typ organiska klorföreningar samt polyklorerade bifenyl	< 50 ng/l
Total mängd organiskt bundet klor	< 25 ng/l

C.16 HONUNGSBIN — TEST AVSEENDE AKUT TOXICITET (ORALT)**1. METOD**

Denna testmetod för akut toxicitet motsvarar OECD TG 213 (1998).

1.1 INLEDNING

Detta test är en laboratoriemetod för bedömning av växtskyddsprodukters och andra kemikaliers akuta toxicitet (oralt) på vuxna arbetsbin.

Vid bedömning och utvärdering av olika ämnens toxiska egenskaper kan det vara nödvändigt att bestämma den akuta toxiciteten (oralt) på honungsbin, t.ex. när det är sannolikt att bin kommer att exponeras för en viss kemikalie. Testet för akut toxicitet (oralt) används för att bestämma bekämpningsmedels och kemikaliers toxicitet för bin. Resultatet av detta test används för att avgöra om det behövs ytterligare utvärderingar. Metoden kan särskilt användas i stegvisa program för bedömning av de risker som bekämpningsmedel kan medföra för bin. Dessa program bygger på en sekventiell arbetsgång från laboratorietoxicitetstest till semifält- och fältförsök (1). Bekämpningsmedel kan testas som verksamma ämnen eller som formulerade produkter.

En giftekvivalent bör användas för att fastställa binas känslighet och testförfarandets noggrannhet.

1.2 DEFINITIONER

Akut toxicitet (oralt): de skadliga verkningar som uppträder inom en period på högst 96 timmar efter oral tillförsel av en engångsdos av testämnet.

Dos: den mängd testämne som tillförs. Dosen uttrycks som vikten (μg) testämne per försöksdjur ($\mu\text{g}/\text{bi}$). Den faktiska dosen per enskilt bi kan inte beräknas eftersom bina matas kollektivt, men det går att uppskatta en genomsnittsdos (total konsumtion av testämnet dividerat med antalet testbin i en bur).

LD₅₀ (median letal dose) oralt: en statistiskt fastställd engångsdos av ett ämne som kan förväntas leda till döden för 50 % av de djur som fått dosen på oral väg. LD₅₀-värdet uttrycks som μg testämne per bi. När det gäller bekämpningsmedel kan testämnet vara ett verksamt ämne eller en formulerad produkt som innehåller ett eller flera verksamma ämnen.

Mortalitet: ett djur registreras som dött när det är helt orörligt.

1.3 PRINCIP FÖR TESTMETODEN

Vuxna arbetsbin honungsbi (*Apis mellifera*) exponeras för en serie doser av testämnet som dispergerats i sackaroslösning. Därefter utfodras bina med samma foder, men utan tillsats av testämne. Mortaliteten registreras dagligen under minst 48 timmar och jämförs med kontrollgruppens värden. Om mortaliteten ökar under perioden 24-48 timmar efter tillförseln, medan kontrollgruppens mortalitet hålls på en godtagbar nivå, dvs. $\leq 10\%$, bör testet förlängas till högst 96 timmar. Resultaten analyseras för beräkning av LD₅₀ vid 24 och 48 timmar och, om testet har förlängts, även vid 72 och 96 timmar.

1.4 TESTETS GILTIGHET

För att testet skall vara giltigt måste följande villkor uppfyllas:

- Genomsnittsmortaliteten för det totala antalet kontroldjur får inte överskrida 10 % vid testets slut.
- De värden som erhålls för LD₅₀ för giftekvivalenterna skall ligga inom det specificerade området.

1.5 BESKRIVNING AV TESTMETODEN**1.5.1 Insamling av bin**

För testet används unga vuxna arbetsbin av samma ras, ålder, näringstillstånd osv. Bina tas från adekvat utfodrade, friska, så långt som möjligt sjukdomsfria samhällen med renrasiga drottningar med känd historia och fysiologisk status. Bina bör samlas in på testdagens morgon eller kvällen före testet och hållas i testförhållan-

dena fram till följande dag. Bin som insamlats från yngelfria ramar rekommenderas. Insamling tidigt på våren eller sent på hösten bör undvikas eftersom bina då har genomgått fysiologiska förändringar. Om ett test måste genomföras tidigt på våren eller sent på hösten kan bina kläckas i en inkubator och födas upp med "bibröd" (pollen som insamlats från vaxkakan) och sackaroslösning under en vecka. Bin som har behandlats med kemiska ämnen såsom antibiotika, varroabekämpningsmedel osv. får inte användas för toxicitetstest förrän det har gått fyra veckor från att den sista behandlingen avslutades.

1.5.2 Förvarings- och utfodringsförhållanden

Burarna bör vara enkla att rengöra och välventilerade. De kan vara tillverkade i t.ex. rostfritt stål, nät eller plast. Även träburar för engångsbruk kan användas. Grupper om tio bin per bur rekommenderas. Burarnas storlek bör anpassas efter antalet bin och vara tillräckligt rymliga.

Bina hålls i mörker i ett testrum med en temperatur på 25 ± 2 °C. Den relativa fuktigheten, i regel kring 50–70 %, registreras under hela testförloppet. Hanteringen, såsom behandling och observationer, kan däremot genomföras i (dags)ljus. Som foder ges sackaroslösning i vatten med en slutkoncentration på 500 g/l (50 % vikt per volym). Efter tillförsel av testdoserna ges bina fri tillgång till foder. Utfodringssystemet bör vara utformat på sådant sätt att foderkonsumtionen per bur kan registreras (se avsnitt 1.6.3.1). För utfodringen kan ett cirka 50 mm långt och 10 mm brett glasrör användas, vars öppna ända smalnar av till en diameter på cirka 2 mm.

1.5.3 Förberedelse av bina

De insamlade bina fördelas slumpvis i testburarna som placeras ut slumpvis i testrummet.

Bina kan hållas utan foder i upp till 2 timmar före testets början. Det rekommenderas att bina inte ges foder före behandlingen för att alla bin skall ha jämförbart tarminnehåll vid testets början. Döende bin avlägsnas och ersätts med friska bin före testets början.

1.5.4 Förberedelse av doserna

Om testämnet är vattenlösligt kan det dispergeras direkt i en 50 % sackaroslösning. För tekniska produkter och ämnen med låg vattenlöslighet kan ett organiskt lösningsmedel, emulgeringsämnen eller dispergeringsämnen med låg toxicitet användas som vehikel (t.ex. aceton, dimetylformamid eller dimetylsulfoxid). Vehikelkoncentrationen beror på testämnets löslighet och bör vara densamma för alla testkoncentrationer. I regel är en vehikelkoncentration på 1 % lämplig och denna koncentration bör inte överskridas.

Det behövs också lämpliga kontrolllösningar, dvs. om lösningsmedel eller dispergeringsmedel används för att lösa upp testämnet måste två separata kontrollgrupper användas: en som får vattenlösning och en som får sackaroslösning med lösningsmedlet eller vehikeln i samma koncentration som används för doseringslösningarna.

1.6 FÖRFARANDE

1.6.1 Test- och kontrollgrupper

Antalet doser och replikat som testas bör väljas så att de uppfyller de statistiska kraven för bestämning av LD₅₀ med 95 % konfidensintervall. I regel används fem doser i en geometrisk serie med en faktor på högst 2,2. Doserna bör täcka området för LD₅₀. Utspänningsfaktorn och antalet doskoncentrationer fastställs med beaktande av toxicitetskurvens lutning (dos i förhållande till mortalitet) och den statistiska metod som används för analys av resultaten. Ett preliminärt test kan användas som stöd för valet av lämpliga doskoncentrationer.

Varje testkoncentration bör ges till minst tre likadana testgrupper med tio bin per grupp. Utöver själva testserierna bör minst tre kontrollgrupper med tio bin per grupp också behandlas. Kontrollgrupper bör också användas för eventuella lösningsmedel eller vehiklar som används (se avsnitt 1.5.4).

1.6.2 Giftekivalent

Testserien bör även omfatta en giftekivalent. Minst tre doser bör väljas på sådant sätt att de täcker det förväntade LD₅₀-värdet. Minst tre likadana burar med tio bin per bur bör användas för varje testdos. Som giftekivalent rekommenderas dimetoat, vars LD₅₀-värde (oralt, 24 timmar) enligt rapporterade uppgifter ligger inom området 0,10-0,35 µg verksamt ämne per bi (2). Även andra giftekivalenter kan godtas förutsatt att man har tillgång till tillräckliga data om förväntad dosrespons (t.ex. paration).

1.6.3 Exponering

1.6.3.1 Tillförsel av doser

Varje testgrupp med bin ges 100-200 µl 50 % sackaroslösning i vatten som innehåller den valda koncentrationen av testämnet. För ämnen som har låg löslighet, låg toxicitet eller låg koncentration i formuleringen krävs en större volym, eftersom större proportioner måste användas i sackaroslösningen. Mängden behandlat foder som konsumeras per grupp följs upp. När utfodringsbehållaren är tom (i regel inom 3-4 timmar) tas den ut ur buren och ersätts med en behållare som innehåller ren sackaroslösning. Bina får därefter fri tillgång till sackaroslösning. För vissa ämnen kan högre koncentrationer i testdosen leda till att bina avvisar den och endast konsumerar lite eller inget alls. Efter en period på högst 6 timmar bör okonsumerat behandlat foder ersättas med ren sackaroslösning. Mängden konsumerat behandlat foder uppskattas (t.ex. genom mätning av återstodens volym eller vikt).

1.6.3.2 Testperiodens längd

Testet fortsätts i regel i 48 timmar efter det att testlösningen har ersatts med ren sackaroslösning. Om mortaliteten fortsätter att stiga med mer än 10 % efter de första 24 timmarna bör testperioden förlängas (till högst 96 timmar), förutsatt att kontrollgruppens mortalitet inte överskrider 10 %.

1.6.4 Observationer

Mortaliteten registreras när det har gått 4 timmar från testets början och därefter vid 24 timmar och 48 timmar efter tillförsel av dosen. Om det behövs en förlängd testperiod görs efterföljande bedömningar med 24 timmars intervall (upp till högst 96 timmar), förutsatt att kontrollgruppens mortalitet inte överskrider 10 %.

En uppskattning görs av mängden behandlat foder som konsumeras per grupp. Genom att jämföra hur stor mängd behandlat och obehandlat foder som har konsumerats inom de angivna 6 timmarna kan man få upplysningar om i vilken grad bina accepterar det behandlade fodret.

Alla avvikelser i beteende som observeras under testperioden bör registreras.

1.6.5 Gränstest (Limit-test)

I vissa fall (t.ex. om ett testämne förväntas ha låg toxicitet) kan gränstest utföras med 100 µg verksamt ämne per bi, i syfte att demonstrera att LD₅₀ är högre än detta värde. Förfarandet bör vara detsamma, dvs. tre likadana testgrupper per testdos, relevanta kontrollgrupper, uppskattning av mängden konsumerat behandlat foder och användning av giftekvivalent. Om det förekommer mortalitet bör ett fullständigt test genomföras. Alla eventuella observerade subletala verkningar bör registreras (se avsnitt 1.6.4).

2. DATA OCH RAPPORTERING

2.1 DATA

Alla uppgifter bör sammanställas i en tabell. Av tabellen skall framgå, för varje testgrupp samt för varje kontrollgrupp och varje giftekvivalentgrupp, antalet bin som använts, mortaliteten vid varje observationstidpunkt och antalet bin med ett beteende som tyder på skadliga verkningar. Mortalitetsdata bör analyseras med lämpliga statistiska metoder (t.ex. probit-analys, rörligt medelvärde eller binominal sannolikhet) (3), (4). Dos-responskurvor upprättas för varje rekommenderad observationstidpunkt. Kurvornas lutning och median letal dos (LD₅₀) beräknas med 95 % konfidensintervall. Korrigeringar för kontrollgruppens mortalitet kan göras med hjälp av Abbott-korrigerig (4), (5). Om det behandlade fodret inte har konsumerats helt bör man göra en uppskattning av hur stor dos av testämnet som har konsumerats per grupp. LD₅₀-värdet uttrycks som µg testämne per bi.

2.2 TESTRAPPORT

Testrapporten skall innehålla nedan angivna uppgifter.

2.2.1 Testämne

- Aggregationstillstånd och relevanta fysikalisk-kemiska egenskaper (t.ex. stabilitet i vatten, ångtryck).
- Kemiska identifieringsdata, inklusive strukturformel, renhet (för bekämpningsmedel t.ex. identiteten och halten av verksamt ämne eller verksamma ämnen).

2.2.2 Försöksdjur

- Vetenskapligt namn, ras, ungefärlig ålder (i veckor), insamlingsmetod, insamlingsdatum.
- Information om de samhällen som används för insamling av testbin, inklusive hälsa, eventuella vuxensjukdomar, eventuella förbehandlingar osv.

2.2.3 Testförhållanden

- Temperatur och relativ fuktighet i testrummet.
- Förvaringsförhållanden, inklusive burarnas typ, storlek och material.
- Metoder för beredning av stam- och testlösningar (i förekommande fall anges även lösningsmedlet och dess koncentrationer).
- Testets utformning, t.ex. antal testkoncentrationer och deras värden, antalet kontrollgrupper, samt för varje testkoncentration och kontrollgrupp även antalet replikatburar och antalet bin per bur.
- Testdatum.

2.2.4 Resultat

- Resultaten från preliminära test (i förekommande fall).
- Rådata: mortaliteten för varje testad dos vid varje observationstidpunkt.
- Dos-responskurvorna vid testets slut.
- LD₅₀-värden med 95 % konfidensintervall, vid varje rekommenderad observationstidpunkt, för testämnet och för giftekvivalenten.
- Statistiska metoder som har använts för att bestämma LD₅₀.
- Mortaliteten i kontrollgrupperna.
- Övriga biologiska verkningar som har observerats eller uppmäts, t.ex. om bina har betett sig onormalt (inklusive om de avisat testdosen), konsumtionen av foder i behandlade och obehandlade grupper.
- Varje avvikelse från de här beskrivna testförfarandena samt all annan relevant information.

3. REFERENSER

- (1) EPPO/Council of Europe (1993). Decision-Making Scheme for the Environmental Risk Assessment of Plant Protection Products — Honeybees. EPPO Bulletin, Vol. 23, N.1, pp. 151-165. March 1993.
- (2) Gough, H. J., McIndoe, E.C., Lewis, G.B. (1994). The use of dimethoate as a reference compound in laboratory acute toxicity tests on honeybees (*Apis mellifera* L.) 1981-1992. Journal of Apicultural Research, 22, pp. 119-125.
- (3) Litchfield, J.T. and Wilcoxon, F. (1949). A simplified method of evaluating dose-effect experiments. Jour. Pharmacol. and Exper. Ther., 96, pp. 99-113.
- (4) Finney, D. J. (1971). Probit Analysis. 3rd ed., Cambridge, London and New York.
- (5) Abbott, W. S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. Jour. Econ. Entomol., 18, pp. 265-267.

C.17 HONUNGSBIN — TEST AVSEENDE AKUT TOXICITET (KONTAKT)**1. METOD**

Denna testmetod för akut toxicitet motsvarar OECD TG 214 (1998).

1.1 INLEDNING

Detta test är en laboratoriemetod för bedömning av växtskyddsprodukters och andra kemikaliers akuta toxicitet (kontakt) på vuxna arbetsbin.

Vid bedömning och utvärdering av de toxiska egenskaperna hos ämnen kan det vara nödvändigt att bestämma den akuta toxiciteten (kontakt) på honungsbin, t.ex. när det är sannolikt att bin kommer att exponeras för en viss kemikalie. Testet för akut toxicitet (kontakt) används för att bestämma bekämpningsmedels och kemikaliers toxicitet för bin. Resultatet av detta test används för att avgöra om det behövs ytterligare utvärderingar. Metoden kan särskilt användas i stegvisa program för bedömning av de risker som bekämpningsmedel kan medföra för bin. Dessa program bygger på en sekventiell arbetsgång från laborietoxicitetstest till semifält- och fältförsök (1). Bekämpningsmedel kan testas som verksamma ämnen eller som formulerade produkter.

En giftekivalent bör användas för att fastställa binas känslighet och testförfarandets noggrannhet.

1.2 DEFINITIONER

Akut toxicitet (kontakt): de skadliga verkningar som uppträder inom en period på högst 96 timmar efter lokal applicering av en engångsdos av testämnet.

Dos: den mängd testämne som appliceras. Dosen uttrycks som vikten (μg) testämne per försöksdjur ($\mu\text{g}/\text{bi}$).

LD₅₀ (median letal dose) kontakt: en statistiskt fastställd engångsdos av ett ämne som kan förväntas leda till döden för 50 % av de djur på vilka dosen har applicerats. LD₅₀-värdet uttrycks som μg testämne per bi. När det gäller bekämpningsmedel kan testämnet vara ett verksamt ämne eller en formulerad produkt som innehåller ett eller flera verksamma ämnen.

Mortalitet: ett djur registreras som dött när det är helt orörligt.

1.3 PRINCIP FÖR TESTMETODEN

Vuxna arbetsbin (honungsbin – *Apis mellifera*) exponeras för en serie doser av testämnet upplöst i lämplig vehikel. Exponeringen sker genom direkt applicering på bröstkorgen (droppar). Testperiodens längd är 48 timmar. Om mortaliteten ökar under perioden 24-48 timmar efter tillförseln, medan kontrollgruppens mortalitet hålls på en godtagbar nivå, dvs. $\leq 10\%$, bör testet förlängas till högst 96 timmar. Mortaliteten registreras dagligen och jämförs med kontrollgruppens värden. Resultaten analyseras för beräkning av LD₅₀ vid 24 och 48 timmar, och om testet förlängs, vid 72 och 96 timmar.

1.4 TESTETS GILTIGHET

För att testet skall vara giltigt måste följande villkor uppfyllas:

- Genomsnittsmortaliteten för det totala antalet kontroldjur får inte överskrida 10 % vid testets slut.
- De värden som erhålls för LD₅₀ för giftekivalenten skall ligga inom det specificerade området.

1.5 BESKRIVNING AV TESTMETODEN**1.5.1 Insamling av bin**

För testet används unga vuxna arbetsbin med samma ålder, näringstillstånd, ras osv. Bina tas från adekvat utfodrade, friska, så långt som möjligt sjukdomsfria samhällen med renrasiga drottningar med känd historia och fysiologisk status. Bina bör samlas in på testdagens morgon eller kvällen före testet och hållas i testförhåll-

landena fram till följande dag. Bin som insamlats från yngelfria ramar rekommenderas. Insamling tidigt på våren eller sent på hösten bör undvikas eftersom bina då har genomgått fysiologiska förändringar. Om test måste genomföras tidigt på våren eller sent på hösten kan bina kläckas i en inkubator och födas upp med "bi-bröd" (pollen som insamlats från vaxkakan) och sackaroslösning under en vecka. Bin som har behandlats med kemiska ämnen såsom antibiotika, varroabekämpningsmedel osv. får inte användas för toxicitetstest förrän det har gått fyra veckor från det att den sista behandlingen avslutades.

1.5.2 Förfarings- och utfodringsförhållanden

Burarna bör vara enkla att rengöra och välventilerade. Burarna kan vara tillverkade av t.ex. rostfritt stål, nät eller plast. Även träburar för engångsbruk kan användas. Burarnas storlek bör anpassas efter antalet bin och vara tillräckligt rymliga. Grupper om tio bin per bur rekommenderas.

Bina hålls i mörker i ett testrum med en temperatur på 25 ± 2 °C. Den relativa fuktigheten, i regel kring 50-70 %, bör registreras under hela testförloppet. Hanteringen, såsom behandling och observationer, kan däremot genomföras i (dags)ljus. Sackaroslösning i vatten med en slutkoncentration på 500 g/l (50 % vikt per volym) används som foder och tillhandahålls fritt för bina med hjälp av en utfodringsanordning. För utfodringen kan ett cirka 50 mm långt och 10 mm brett glasrör användas, vars öppna ända smalnar av till en diameter på cirka 2 mm.

1.5.3 Förberedelse av bina

De insamlade bina kan bedövas med koldioxid eller kväve före appliceringen av testämnet. Mängden bedövningsmedel och exponeringstiden för medlet bör minimeras. Döende bin avlägsnas och ersätts med friska bin före testets början.

1.5.4 Förberedelse av doserna

Testämnet appliceras upplöst i en vehikel, t.ex. ett organiskt lösningsmedel eller vattenlösning med ett vätmiddel. Som organiskt lösningsmedel rekommenderas aceton men även andra organiska lösningsmedel med låg toxicitet kan användas (t.ex. dimetylformamid, dimetylsulfoxid). I fråga om formulerade produkter som är dispergerade i vatten och mycket polära organiska ämnen som inte är lösliga i organiska vehikellösningsmedel kan lösningarna vara enklare att applicera om de bereds i en svag lösning av ett vanligt vätmiddel (t.ex. Agral, Cittowett, Lubrol, Triton eller Tween).

Lämpliga kontrolllösningar bör beredas. I fall där ett lösningsmedel eller ett dispergeringsmedel används för att lösa upp testämnet bör två separata kontrollgrupper användas, en som behandlas med vatten och en som behandlas med lösningsmedlet eller dispergeringsmedlet.

1.6 FÖRFARANDE

1.6.1 Test- och kontrollgrupper

Antalet doser och replikat som testas bör väljas så att de uppfyller de statistiska kraven för bestämning av LD₅₀ med ett konfidensintervall på 95 %. För testet används i regel fem doser i en geometrisk serie vars faktor inte överskrider 2,2. Doserna bör täcka området för LD₅₀. Antalet doser fastställs med beaktande av toxicitetskurvas lutning (dos i förhållande till mortalitet) och den statistiska metod som används för analys av resultaten. Ett preliminärt test kan användas som stöd för valet av lämpliga doser.

Varje testkoncentration bör ges till minst tre likadana testgrupper med tio bin per grupp.

Utöver själva testserierna bör minst tre kontrollgrupper med tio bin per grupp också behandlas. Om ett organiskt lösningsmedel eller ett vätmiddel används måste tre extra kontrollgrupper med tio bin per grupp användas för lösningsmedlet eller vätmidlet.

1.6.2 Giftekivalent

En giftekivalent måste tas med i testserien. Minst tre doser bör väljas på sådant sätt att de täcker det förväntade LD₅₀-värdet. Minst tre likadana burar med tio bin per bur bör användas för varje testdos. Som giftekivalent rekommenderas dimetoat, vars LD₅₀-värde (kontakt) enligt rapporterade uppgifter ligger inom området 0,10-0,30 µg verksamt ämne per bi (2). Även andra giftekivalenter kan godtas förutsatt att man har tillgång till tillräckliga data om förväntad dosrespons (t.ex. paration).

1.6.3 Exponering

1.6.3.1 Tillförsel av doser

De bedövade bina behandlas individuellt genom lokal applicering. Bina väljs slumpmässigt ut för de olika test-doserna och kontrollgrupperna. En volym på 1 µl lösning innehållande testämnet i lämplig koncentration appliceras med mikroapplicator på flanksidan på bröstkorgen av varje bi. Om det är motiverat kan andra volymer användas. Efter appliceringen fördelas bina i testburarna där de bör ha tillgång till sackaroslösning.

1.6.3.2 Testperiodens längd

Rekommenderad testperiod är 48 timmar. Om mortaliteten ökar med mer än 10 % när det har gått 24-48 timmar från appliceringen bör testperioden förlängas (till högst 96 timmar), förutsatt att kontrollgruppens mortalitet inte överskrider 10 %.

1.6.4 Observationer

Mortaliteten registreras vid 4 timmar efter doseringen och därefter vid 24 och 48 timmar. Om det behövs en längre testperiod görs efterföljande bedömningar med 24 timmars intervall (upp till högst 96 timmar), förutsatt att kontrollgruppens mortalitet inte överskrider 10 %.

Allt avvikande uppförande som observeras under testperioden bör registreras.

1.6.5 Gränstest

I vissa fall (t.ex. om ett testämne förväntas ha låg toxicitet) kan gränstest utföras med 100 µg verksamt ämne per bi, i syfte att demonstrera att LD₅₀ är högre än detta värde. Förfarandet bör vara detsamma, inklusive tre likadana testgrupper för testdosen, relevanta kontrollgrupper och användning av giftekvivalent. Om det förekommer mortalitet bör ett fullständigt test genomföras. Alla eventuella observerade subletala verkningar bör registreras (se avsnitt 1.6.4).

2. DATA OCH RAPPORTERING

2.1 DATA

Alla uppgifter bör sammanställas i en tabell. Av tabellen skall framgå, för varje testgrupp samt för varje kontrollgrupp och varje giftekvivalentgrupp, antalet bin som använts, mortaliteten vid varje observationstidpunkt och antalet bin med ett beteende som tyder på skadliga verkningar. Mortalitetsdata bör analyseras med lämpliga statistiska metoder (t.ex. probit-analys, rörligt medelvärde eller binominal sannolikhet) (3), (4). Dos-responskurvor uppritas för varje rekommenderad observationstidpunkt (24, 48 och i förekommande fall 72 och 96 timmar) och kurvornas lutning och median letal dos (LD₅₀) beräknas med 95 % konfidensintervall. Korrigeringar för kontrollgruppens mortalitet kan göras med hjälp av Abbott-korrigerings (4), (5). LD₅₀-värdet uttrycks som µg testämne per bi.

2.2 TESTRAPPORT

Testrapporten skall innehålla nedan angivna uppgifter.

2.2.1 Testämne

- Aggregationstillstånd och fysikalisk-kemiska egenskaper (t.ex. stabilitet i vatten, ångtryck).
- Kemiska identifieringsdata, inklusive strukturformel, renhet (för bekämpningsmedel t.ex. identiteten och halten av verksamt ämne eller verksamma ämnen).

2.2.2 Försöksdjur

- Vetenskapligt namn, ras, ungefärlig ålder (i veckor), insamlingsmetod, insamlingsdatum.
- Information om de samhällen som används för insamling av testbin, inklusive hälsa, eventuella vuxensjukdomar, eventuella förbehandlingar osv.

2.2.3 Testförhållanden

- Temperatur och relativ fuktighet i testrummet.
- Förvaringsförhållanden, inklusive burarnas typ, storlek och material.
- Metod för tillförsel av testämnet, t.ex. använt vehikellösningsmedel, tillförd volym testlösning och använd bedövning.
- Testets utformning, t.ex. antal doser och deras storlek, antalet kontrollgrupper, för varje testdos och kontrollgrupp även antalet likadana burar och antalet bin per bur.
- Testdatum.

2.2.4 Resultat

- Resultaten från preliminära test (i förekommande fall).
- Rådata: mortaliteten för varje koncentration som testats vid varje observationstidpunkt.
- Dos-responskurvorna vid testets slut.
- LD₅₀-värden med 95 % konfidensintervall, vid varje rekommenderad observationstidpunkt, för testämnet och för giftekivalenten.
- Statistiska metoder som använts för att bestämma LD₅₀.
- Mortaliteten i kontrollgrupperna.
- Övriga biologiska verkningar som observerats eller uppmäts och all onormal respons från bina.
- Varje avvikelse från de testmetodförfaranden som beskrivs här samt all annan relevant information.

3. REFERENSER

- (1) EPPO/Council of Europe (1993). Decision-Making Scheme for the Environmental Risk Assessment of Plant Protection Products — Honeybees. EPPO bulletin, Vol. 23, N.1, pp. 151-165. March 1993.
- (2) Gough, H. J., McIndoe, E. C., Lewis, G. B. (1994). The use of dimethoate as a reference compound in laboratory acute toxicity tests on honeybees (*Apis mellifera* L.), 1981-1992. Journal of Apicultural Research 22, pp. 119-125.
- (3) Litchfield, J. T. and Wilcoxon, F. (1949). A simplified method of evaluating dose-effect experiments. Jour. Pharmacol. and Exper. Ther., 96, pp. 99-113.
- (4) Finney, D. J. (1971). Probit Analysis. 3rd ed., Cambridge, London and New York.
- (5) Abbott, W. S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. Jour. Econ. Entomol. 18, pp. 265-267.

C.18. BESTÄMNING AV ADSORPTION OCH DESORPTION I JORD VID JÄMVIKT I UPPSLAMMAT JORD-PROV

1. METOD

Denna metod är i stort sett identisk med OECD TG 106 – Determination of Soil Adsorption/Desorption, using a Batch Equilibrium Method (2000).

1.1 INLEDNING

Metoden bygger bland annat på ett ringprov och en workshop för val av jordar för adsorptionstest (1) (2) (3) (4) samt existerande riktlinjer på nationell nivå (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11).

Adsorptions- och desorptionstest används för att erhålla grundläggande uppgifter om kemiska ämnens rörlighet och deras fördelning i biosfärens jord, vatten och luft (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21). Uppgifterna kan utnyttjas för att förutspå eller uppskatta t.ex. ett visst kemiskt ämnes tillgänglighet vid organismernas nedbrytningsprocesser (22) (23) samt, omvandlings- och upptagningsprocesser (24), ämnets urlakning genom jordprofilen (16) (18) (19) (21) (25) (26) (27) (28), ämnets flyktighet från jorden (21) (29) (30) eller ämnets avrinning från land och ytor in i naturliga vatten (18) (31) (32). Adsorptionsdata kan användas för jämförelser och för att skapa modeller (19) (33) (34) (35).

Ett kemiskt ämnes fördelning mellan jord- och vattenfas är en komplex process som beror på flera olika faktorer: ämnets kemiska natur (12) (36) (37) (38) (39) (40), jordfasens egenskaper (4) (12) (13) (14) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) och klimatbetingade faktorer såsom regn, temperatur, sol och vind. Den mångfald fenomen och mekanismer som deltar i ämnets adsorption i jord kan därför inte beskrivas fullständigt med hjälp av den aktuella testmetoden, som utgör en förenklad laboratoriemodell. Även om detta test inte kan täcka alla tänkbara miljösituationer ger det ändå tillräckliga uppgifter om den betydelse för miljön som adsorptionen av det aktuella ämnet har.

Se även den allmänna inledningen.

1.2 TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Syftet med metoden är att kunna uppskatta ett ämnes adsorptions- och desorptionsbeteende i jordar. Målet är att få ett sorptionsvärde som kan användas för att uppskatta fördelningen när miljöbetingelserna varierar. För detta ändamål bestäms ämnets adsorptionskoefficient i jämvikt i olika jordar som funktion av jordens egenskaper (t.ex. halten av organiskt kol och lera samt jordens textur och pH). Olika jordtyper måste användas för att testet i så hög grad som möjligt skall täcka växelverkan mellan ett ämne och naturligt förekommande jordarter.

Inom ramen för denna metod avser man med begreppet adsorption den process när ett ämne binds till en jordyta, utan att i detta sammanhang skilja mellan olika adsorptionsprocesser (fysikalisk eller kemisk adsorption) eller processer såsom ytkatalyserad nedbrytning, bulkadsorption eller kemisk reaktion. Adsorption, som sker på kolloidala partiklar (diameter < 0,2 µm) som har bildats av jordarterna, räknas inte.

De viktigaste jordparametrarna med tanke på adsorptionen anses vara följande: halten av organiskt kol (3) (4) (12) (13) (14) (41) (43) (44) (45) (46) (47) (48), lerhalten och jordens textur (3) (4) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) samt joniserbara föreningars pH (3) (4) (42). Andra jordparametrar som kan ha inverkar på adsorption/desorption för ett särskilt ämne är den effektiva katjonbyteskapaciteten (ECEC), halten av amorft järn och aluminiumoxider, särskilt i fråga om vulkaniska och tropiska jordar (4), samt den specifika ytan (49).

Syftet med testet är att utvärdera ett ämnes adsorption i olika jordtyper för vilka halten av organiskt kol, lerhalten och jordens textur och pH varierar. Testet omfattar tre skeden:

Skede 1: Förberedande undersökningar för att bestämma följande:

- Jord-lösningsförhållandet.
- Tiden för att nå adsorptionsjämvikt och mängden av adsorberat testämne vid jämvikt.
- Testämnets adsorption på testkärlens yta och testämnets stabilitet under testningstiden.

Skede 2: Screeningtest: undersökning av adsorptionen i fem olika jordtyper genom adsorptionskinetik vid en vald koncentration och bestämning av fördelningskoefficienterna K_d och K_{oc} .

Skede 3: Bestämning av Freundlich-adsorptionsisotermer för att fastställa hur koncentrationen inverkar på adsorptionens omfattning i jordar.

Undersökning av desorption genom desorptionskinetik och Freundlich-desorptionsisotermer (tillägg 1).

1.3 MÄTSTORHETER — DEFINITIONER OCH MÅTTENHETER

Beteckning	Definition	Måttenheter
A_{t_i}	procentuell adsorption vid tidpunkten t_i	%
A_{eq}	procentuell adsorption vid adsorptionsjämvikt	%
$m_s^{ads}(t_i)$	massan av testämne som adsorberats i jorden vid tidpunkten t_i	μg
$m_s^{ads}(\Delta t_i)$	massan av testämne som adsorberats i jorden under tidsintervallet Δt_i	μg
$m_s^{ads}(eq)$	massan av testämne som adsorberats i jorden vid adsorptionsjämvikt	μg
m_0	massan av testämne i provröret vid adsorptionstestets början	μg
$m_m^{ads}(t_i)$	massan av testämne uppmätt i ett delprov (v_a^A) vid tidpunkten t_i	μg
$m_{aq}^{ads}(eq)$	massan av testämne i lösningen vid adsorptionsjämvikt	μg
m_{jord}	mängd av jordfas, uttryckt som jordens torrmasa	g
C_{st}	masskoncentrationen i ämnets stamlösning	$\mu\text{g cm}^{-3}$
C_0	ursprunglig masskoncentration i provlösningen som är i kontakt med jord	$\mu\text{g cm}^{-3}$
$C_{aq}^{ads}(t_i)$	ämnets masskoncentration i vattenfasen vid tidpunkten t_i då analysen utförs	$\mu\text{g cm}^{-3}$
$C_s^{ads}(eq)$	halten av ämne som adsorberats i jord vid adsorptionsjämvikt	$\mu\text{g g}^{-1}$
$C_{aq}^{ads}(eq)$	ämnets masskoncentration i vattenfasen vid adsorptionsjämvikt	$\mu\text{g cm}^{-3}$
V_0	ursprunglig volym av vattenfas i kontakt med jord under adsorptions-testet	cm^3
v_a^A	volymen för det delprov som används för att mäta testämnet	cm^3
K_d	adsorptionens fördelningskoefficient	$\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$
K_{oc}	normaliserad adsorptionskoefficient	$\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$
K_{om}	normaliserad fördelningskoefficient	$\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$
K_F^{ads}	Freundlich-adsorptionskoefficient	$\mu\text{g}^{1-1/n} (\text{cm}^3)^{1/n} \text{g}^{-1}$
$1/n$	Freundlich-exponent	
D_{t_i}	procentuell desorption vid tidpunkten t_i	%
$D_{\Delta t_i}$	procentuell desorption under intervallet Δt_i	%
K_{des}	skenbar desorptionskoefficient	$\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$
K_F^{des}	Freundlich-desorptionskoefficient	$\mu\text{g}^{1-1/n} (\text{cm}^3)^{1/n} \text{g}^{-1}$
$m_{aq}^{des}(t_i)$	massan av testämne som desorberats från jord vid tidpunkten t_i	μg

Beteckning	Definition	Måttenheter
$m_{aq}^{des}(\Delta t_i)$	massan av testämne som desorberats från jord under tidsintervallet Δt_i	μg
$m_m^{des}(eq)$	analytiskt bestämd ämnesmassa i vattenfasen vid desorptionsjämvikt	μg
$m_{aq}^{des}(eq)$	totala massan av testämne som desorberats vid desorptionsjämvikt	μg
$m_s^{des}(\Delta t_i)$	massan av ämne som förblir adsorberat i jorden efter tidsintervallet Δt_i	μg
m_{aq}^A	massan av ämne som blivit över från adsorptionsjämvikten på grund av ofullständig volymersättning	μg
$C_s^{des}(eq)$	halten av testämne som förblir adsorberat i jorden vid desorptionsjämvikt	$\mu\text{g g}^{-1}$
$C_{aq}^{des}(eq)$	testämnets masskoncentration i vattenfasen vid desorptionsjämvikt	$\mu\text{g cm}^{-3}$
V_T	totala volymen vattenfas i kontakt med jord under desorptionskinetiktest enligt seriemetoden	cm^3
V_R	volymen supernatant som har avlägsnats ur röret efter uppnådd adsorptionsjämvikt och som har ersatts med samma volym av 0,01 M CaCl_2 -lösning	cm^3
v_a^D	volymen delprov som tagits för analytiskt syfte under ett desorptionskinetiktest enligt seriemetoden	cm^3
V_r^i	volymen lösning som tagits ur röret (i) för mätning av testämnet under desorptionskinetiktest (parallellmetod)	cm^3
V_r^E	volymen lösning som vid jämvikt tagits ur röret för mätning av testämnet	cm^3
MB	massbalans	%
m_E	totala massan av testämne som extraherats ur jorden och provkärlets väggar i två steg	μg
V_{rec}	volymen supernatant som insamlats efter uppnådd adsorptionsjämvikt	cm^3
P_{ow}	fördelningskoefficient för oktanol-vatten	
pKa	dissociationskoefficient	
S_w	vattenlöslighet	g l^{-1}

1.4 PRINCIPEN FÖR TESTMETODEN

Kända volymer av testämnslösning, omärkta eller radioaktivt märkta och med kända koncentrationer i 0,01 M CaCl_2 blandas med jordprover av känd torrsvikt som har bringats till jämvikt i 0,01 M CaCl_2 . Blandningen rörs om tillräckligt länge. Jordsuspensionerna separeras därefter genom centrifugering, och om så önskas kan filtratet och vattenfasen analyseras. Mängden av testämne som adsorberats i jordprovet bestäms som skillnaden mellan den ursprungliga mängden av testämne i lösningen och mängden av kvarvarande testämne i slutet av testet (indirekt metod).

Alternativt kan mängden av adsorberat testämne bestämmas direkt genom jordanalys (direkt metod). Denna procedur, som inbegriper stegvis jordextraktion med lämpligt lösningsmedel, rekommenderas i fall där skillnaden i lösningens halt av testämne inte kan bestämmas med tillräcklig noggrannhet. Detta kan förekomma om testämnet adsorberas på provkärlets yta, om testämnet är instabilt inom den tidsskala testet sträcker sig över, om adsorptionen är så svag att halten bara ändras lite eller om adsorptionen är så stark att den resulterande halten är för låg för att kunna bestämmas med tillräcklig noggrannhet. Om radioaktivt märkt ämne

används kan man undvika jordextraktion genom att analysera jordfasen med förbränning och vätskescintillationsräknare (LSC). LSC är dock en icke-specifik teknik som inte kan skilja mellan ursprungliga ämnen och omvandlingsprodukter och som därför bara kan användas om testämnet är stabilt under hela testet.

1.5 UPPGIFTER OM TESTÄMNET

De kemiska reagenser som används skall ha hög analytisk renhetsgrad. Rekommenderade testämnen är omärkta ämnen med känd sammansättning och en renhetsgrad på helst minst 95 % eller radioaktivt märkta ämnen med känd sammansättning och radioaktiv renhet. Om spårämnen med kort halveringstid används skall sönderfallskorrigerings tillämpas.

Innan adsorptions- och desorptionstestet utförs skall följande uppgifter finnas om testämnet:

- a) vattenlöslighet (A.6)
- b) ångtryck (A.4) eller Henrys lag-koefficient
- c) abiotisk nedbrytning: hydrolys som funktion av pH (C.7)
- d) fördelningskoefficient (A.8)
- e) "lätt" biologisk nedbrytbarhet (C.4) eller aerobisk och anaerobisk omvandling i jord
- f) pKa för joniserbara ämnen
- g) direkt fotolys i vatten (t.ex. UV-Vis-absorptionsspektrum i vatten och kvantutbyte) och fotonedbrytning i jord.

1.6 TESTETS TILLÄMPBARHET

Testet kan tillämpas på kemiska ämnen som kan analyseras med tillräcklig noggrannhet. En viktig parameter som kan påverka tillförlitligheten hos resultaten, särskilt när den indirekta metoden används, är testämnets stabilitet inom testets tidskala. Ämnets stabilitet måste därför kontrolleras med en förhandsundersökning, och om den visar att det förekommer omvandling inom testets tidskala är det tillrådligt att huvudundersökningen utförs med analys av både jord- och vattenfasen.

Det kan vara svårt att genomföra testet med ämnen som har låg vattenlöslighet ($S_w < 10^{-4}$ g l⁻¹) eller med ämnen som har hög elektrisk laddning, eftersom koncentrationen i vattenfasen då inte kan analyseras med tillräcklig noggrannhet. För sådana ämnen krävs vissa extra åtgärder. Närmare anvisningar finns i berörda avsnitt.

Vid testning av flyktiga ämnen är det viktigt att se till att det inte uppstår hanteringsförluster.

1.7 METODBESKRIVNING

1.7.1 Apparatur och kemiska reagenser

Normal laborieutrustning, särskilt följande:

- a) Provrör eller andra kärl för testet. Det är viktigt att rören eller kärlen
 - passar direkt in i centrifugen så att hanterings- och överföringsfel kan undvikas,
 - är gjorda av ett inert material så att adsorption av testämnet på rörets eller kärlets yta minimeras.
- b) Skakapparat: rotationsskak eller motsvarande, i ett utförande där jorden hålls i suspension under omröringen.

- c) Centrifug: helst i höghastighetsutförande, t.ex. med centrifugalkraft > 3 000 g, temperaturkontrollerad och med kapacitet att från vattenlösning separera partiklar med diameter större än 0,2 µm. Under omröring och centrifugering skall behållarna vara täckta med lock så att flyktighets- och vattenförluster kan undvikas. För att minimera adsorption på locken skall dessa vara deaktiverade, t.ex. teflonbelagda skruvkorkar.
- d) Gärna även: filtreringsapparat som har sterila engångsfilter med porositeten 0,2 µm. Särskild vikt skall fästas vid valet av filtermaterial så att förluster av testämne på filtret kan undvikas. För svårslösliga testämnen avråds användning av organiska filtermaterial.
- e) Analysinstrument lämpliga för mätning av testämnets koncentration.
- f) Laboratorieugn som kan hålla en temperatur mellan 103 °C och 110 °C.

1.7.2 Karakterisering av jordar och urval av jordar för test

Jordarna karakteriseras med hjälp av tre parametrar som anses vara i hög grad avgörande för adsorptionskapaciteten: organiskt kol, lerhalt och jordens textur samt pH. Såsom tidigare nämnts (se avsnittet Tillämpningsområde) kan även andra fysikalisk-kemiska egenskaper hos jorden påverka adsorption och desorption av ett visst ämne, och de skall i så fall beaktas.

Valet av metoder för jordkarakteriseringen är av stor vikt och kan ha betydande inverkan på resultaten. Det rekommenderas därför att jordens pH mäts i en lösning av 0,01 M CaCl₂ (dvs. den lösning som används vid adsorptions- och desorptionstestet) enligt gällande ISO-metod (ISO-10390-1). Det rekommenderas också att övriga jordegenskaper av betydelse bestäms enligt standardmetoder (ISO Handbook of soil analysis) så att sorptionsdata kan analyseras på basis av globalt standardiserade jordparametrar. Arbetena (50-52) innehåller viss vägledning om existerande standardmetoder för jordanalys och jordkarakterisering. Det är tillrådligt att använda referensjordar för kalibrering av jordtestmetoderna.

Tabell 1 innehåller anvisningar för valet av jordar för adsorptions- och desorptionstest. De sju utvalda jordarna spänner över jordtyper som finns i tempererade geografiska zoner. För joniserbara testämnen skall de utvalda jordarna sträcka sig över ett stort pH-område så att ämnets adsorption kan bestämmas i joniserad och ojoniserad form. Anvisningar för hur många olika jordar som skall användas i de olika teststegen finns i avsnitt 1.9 (Mätförfarande).

Om andra jordtyper väljs skall de karakteriseras med användning av samma parametrar och skall ha liknande variationer i fråga om de egenskaper som beskrivs i tabell 1, även om de inte behöver motsvara kriterierna fullständigt exakt.

Tabell 1: Anvisningar för val av jordprover för adsorption och desorption

Jordtyp	pH-område (i 0,01 M CaCl ₂)	Halt av organiskt kol (%)	Lerhalt (%)	Jordtextur ⁽¹⁾
1	4,5-5,5	1,0-2,0	65-80	clay
2	> 7,5	3,5-5,0	20-40	clay loam
3	5,5-7,0	1,5-3,0	15-25	silt loam
4	4,0-5,5	3,0-4,0	15-30	loam
5	< 4,0-6,0 ⁽²⁾	< 0,5-1,5 ⁽²⁾ ⁽³⁾	< 10-15 ⁽²⁾	loamy sand
6	> 7,0	< 0,5-1,0 ⁽²⁾ ⁽³⁾	40-65	clay loam/clay
7	< 4,5	> 10	< 10	sand/loamy sand

⁽¹⁾ Enligt FAO och det amerikanska systemet (85).

⁽²⁾ Variablerna skall helst ha värden inom de angivna intervallen. Om det är svårt att hitta lämpligt jordmaterial kan värden under det angivna minimivärdet godtas.

⁽³⁾ Jordar med mindre än 0,3 % organiskt kol kan störa korrelationen mellan halten av organiskt material och adsorption. Det är därför tillrådligt att använda jordar med en minimihalt av 0,3 % organiskt kol.

1.7.3 Provtagning och förvaring av jordprover

1.7.3.1 Provtagning

Det finns inga särskilda rekommendationer om specifika metoder eller verktyg för provtagning. Provtagningsmetoden beror på undersökningens syfte (53) (54) (55) (56) (57) (58).

Följande aspekter skall beaktas:

- Platsen skall beskrivas i detalj, bl.a. genom läge, vegetationstäck, behandlingar med bekämpnings- och gödningsmedel, biologiska tillsatser eller oavsiktlig förorening. Beskrivningen av provtagningsplatsen skall följa rekommendationerna i ISO-standarderna för tagning av jordprover (ISO 10381-6).
- Provtagningsplatsen skall anges med UTM-koordinater (Universal Transversal Mercator-Projection/European Horizontal Datum) eller geografiska koordinater. På så sätt kan man längre fram ta nya prover av viss jord. Det kan också underlätta bestämningen av jorden enligt de olika ländernas klassificeringssystem. Vidare skall endast A-horisont tas, ned till ett maximidjup på 20 cm. För jord 7 gäller särskilt att om det finns O_h -horisont närvarande i jorden skall denna horisont tas med i provet.

Jordproverna skall transporteras i behållare, och temperaturbetingelserna skall vara sådana att jordprovernas ursprungliga egenskaper inte förändras i någon signifikant grad.

1.7.3.2 Förvaring

Jordproverna skall helst användas färska. Om detta inte är möjligt skall jorden förvaras lufttorkad i omgivningstemperatur. Det finns inga rekommenderade gränser för förvaringstiden, men om ett jordprov är äldre än tre år måste det analyseras på nytt avseende halten av organiskt kol, pH och CEC.

1.7.3.3 Hantering och beredning av jordprover för test

Jordproverna lufttorkas vid omgivningstemperatur (helst 20-25 °C). Finfördelningen skall göras så varsamt som möjligt för att minimera ändringarna i jordens ursprungliga textur. Jordarna sållas till en partikelstorlek ≤ 2 mm med beaktande av rekommendationerna i ISO-standarderna om tagning av jordprover (ISO 10381-6). Omsorgsfull homogenisering rekommenderas eftersom resultatens reproducerbarhet då förbättras. Fukthalten i varje jordprov bestäms i tre delprover genom torkning vid 105 °C tills ingen signifikant viktändring längre kan registreras (cirka 12 timmar). Vid alla beräkningar som omfattar jordmassa avses ugnstorkad massa, dvs. jordens vikt korrigerad med en fukthaltsfaktor.

1.7.4 Beredning av testämnet före kontakten med jord

Testämnet upplöses i en lösning av 0,01 M CaCl_2 i destillerat eller avjoniserat vatten. CaCl_2 -lösningen används som vattenlösningsfas för att förbättra centrifugeringen och minimera katjonbytet. Stamlösningens koncentration skall helst vara tre tiopotenser högre än analysmetodens detektionsgräns. Genom denna tröskel säkerställs tillräcklig mätnoggrannhet med den använda metoden. Dessutom skall stamlösningens koncentration vara lägre än testämnets vattenlöslighet.

Stamlösningen skall helst beredas strax före kontakten med jordproverna och förvaras i stängd behållare vid 4 °C. Förvaringstiden beror på testämnets stabilitet och dess koncentration i lösningen.

Hjälplösningsmedel för upplösning av testämnet skall bara användas om ämnet är svårlösligt ($S_w < 10^{-4}$ g l⁻¹). Hjälplösningsmedlet skall a) vara blandbart med vatten, t.ex. metanol eller acetonitril, skall b) ha en koncentration som inte överskrider 1 % av stamlösningens totalvolym och en koncentration som är under 1 % i den testämneshösningslösning som kommer i kontakt med jorden (helst under 0,1 %) och får c) inte vara ett ytaktivt ämne eller genomgå solvolytiska reaktioner med testämnet. Användningen av ett hjälplösningsmedel måste vara föreskriven och skall motiveras i rapporten.

Ett annat alternativ för att tillföra ett svårlösligt testämne i testsystemet är att använda tillsats (spiking). Det innebär att testämnet upplöses i ett organiskt lösningsmedel, och ett delprov av denna lösning tillsätts systemet bestående av jord och 0,01 M CaCl_2 -lösning i destillerat eller avjoniserat vatten. Halten av organiskt lösningsmedel i vattenfasen skall hållas så låg som möjligt, normalt skall den inte överskrida 0,1 %. Tillsats från en organisk lösning kan innebära att reproducerbarheten går förlorad i fråga om volymen, dvs. ett nytt fel kan komma in eftersom testämnets och hjälplösningsmedlets koncentration inte är samma i alla test.

1.8 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR UTFÖRANDE AV ADSORPTIONS- OCH DESORPTIONSTEST

1.8.1 Analysmetod

Följande nyckelparametrar kan påverka sorptionsmätningarnas noggrannhet: noggrannheten hos den metod som används för att analysera lösningen och de adsorberade faserna, testämnetts stabilitet och renhet, uppnåendet av sorptionsjämvikt, storleksordningen på lösningens koncentrationsändring, förhållandet mellan jord och lösning samt ändringar i jordens struktur under jämviktsprocessen (35) (59-62). Noggrannheten tas upp i några av exemplen i tillägg 2.

Analysmetodens tillförlitlighet måste kontrolleras inom testets sannolika koncentrationsområde. Det står laboratoriet fritt att utveckla en lämplig metod med lämpliga värden i fråga om noggrannhet, reproducerbarhet, detektionsgränser och utbyte. Anvisningar för hur ett sådant test kan utföras ges nedan.

En lämplig volym av 0,01 M CaCl_2 (t.ex. 100 cm³) rörs om under 4 timmar med en viktmängd (t.ex. 20 g) jord som har hög adsorptionsförmåga, dvs. hög halt av organiskt kol och lera. Dessa vikter och volymer kan variera beroende på analysbehoven, men ett jord-lösningförhållande på 1:5 är en lämplig utgångspunkt. Blandningen centrifugeras och vattenfasen kan filtreras. En bestämd volym av testämnetts stamlösning tillsätts till vattenfasen så att den nominella koncentrationen kommer inom testets sannolika koncentrationsområde. Volymen skall vara högst 10 % av vattenfasens slutliga volym, så att karaktären hos den jämviktade jordlösningen ändras så lite som möjligt. Lösningen analyseras.

Ett blindprov bestående av systemet jord + CaCl_2 -lösning (utan testämne) måste ingå, för kontroll av falska indikationer i analysmetoden och matriseffekter orsakade av jorden.

Bland de analysmetoder som kan användas för sorptionsmätningar ingår gas-vätskekromatografi (GLC), högtrycksvätskekromatografi (HPLC), spektrometri (t.ex. GC-masspektrometri och HPLC-masspektrometri) och vätskeskintillationsräknare (för radioaktivt märkta ämnen). Oavsett vilken metod som används gäller kriteriet att metoden anses lämplig om utbytet är mellan 90 % och 110 % av det nominella värdet. För att möjliggöra detektion och utvärdering efter det att ämnet fördelats måste analysmetodens detektionsgränser vara minst två tiopotenser under den nominella koncentrationen.

Egenskaper och detektionsgränser hos den analysmetod som används vid adsorptionstest spelar en viktig roll när det gäller att definiera testbetingelserna och testets totala provningsprestanda. Den föreliggande metoden följer ett allmänt testförlöpp och innehåller rekommendationer och anvisningar för alternativa tillvägagångssätt i fall där analysmetoden och laboratoriets betingelser kan medföra begränsningar.

1.8.2 Val av optimalt förhållande mellan jord och lösning

Valet av lämpligt jord-lösningförhållande för sorptionsundersökningar är beroende av fördelningskoefficienten K_d och den önskade relativa adsorptionsgraden. Ämnets koncentrationsändring i lösningen avgör mätningens statistiska noggrannhet – grundat på adsorptionsekvationens form och analysmetodens gränser – vid detektion av ämnets koncentration i lösningen. För vanligt bruk är det därför praktiskt att bestämma sig för en uppsättning konstanta standardförhållanden för vilka adsorptionen är över 20 %, och helst över 50 % (62), samtidigt som man skall se till att testämnetts koncentration i vattenfasen hålls så pass hög så att den kan mätas med tillräcklig noggrannhet. Detta är särskilt viktigt när adsorptionsprocenterna är höga.

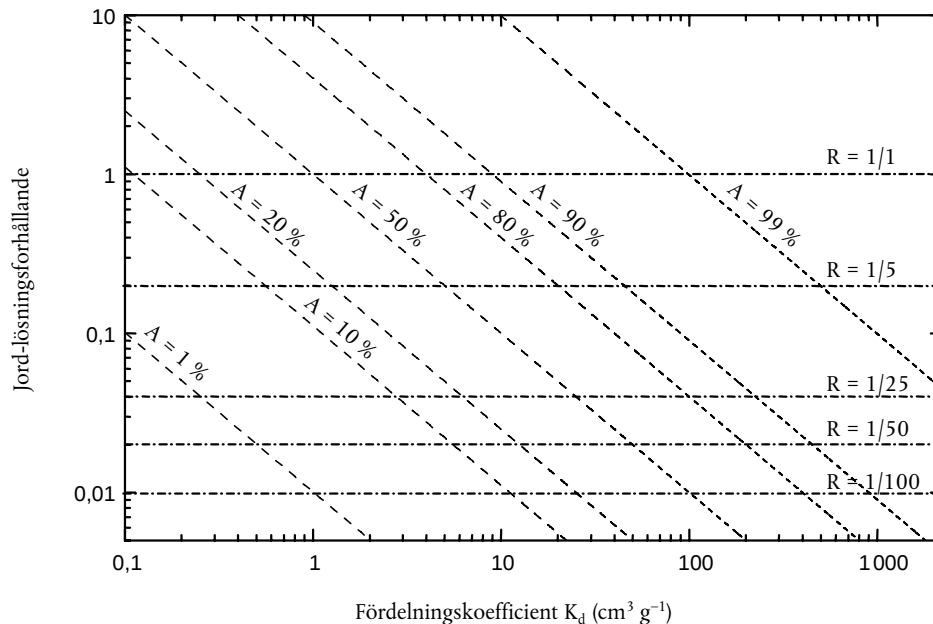
Ett lämpligt tillvägagångssätt för att välja lämpliga jord-lösningförhållanden grundar sig på estimering av K_d -värdet, antingen genom förberedande undersökningar eller genom vedertagna estimeringsmetoder (tillägg 3). Valet av lämpligt förhållande kan sedan göras med hjälp av ett diagram där jord-lösningförhållandet har avsatts mot K_d för konstanta adsorptionsprocenter (figur 1). Härvid antas att adsorptionsekvationen är linjär ⁽¹⁾. Det sökta sambandet erhålls genom att bilda om ekvation 4 för K_d så att den får formen enligt ekvation 1:

$$\frac{V_0}{m_{\text{jord}}} = \left(\frac{m_0}{m_s^{\text{ads}}(\text{eq})} - 1 \right) K_d \quad (1)$$

⁽¹⁾ $C_s^{\text{ads}}(\text{eq}) = K_d \cdot C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$

eller logaritmisk form med antagande av att $R = m_{\text{jord}}/V_0$ och $A_{\text{eq}}\%/100 = \frac{m_s^{\text{ads}}(\text{eq})}{m_0}$:

$$\log R = -\log K_d + \log \left[\frac{(A_{\text{eq}}\%/100)}{(1 - A_{\text{eq}}\%/100)} \right] \quad (2)$$



Figur 1. Sambandet mellan jord-lösningförhållande och K_d vid olika procenthalter av adsorberat testämne.

I figur 1 visas jord-lösningförhållandet som funktion av K_d för olika adsorptionsnivåer. Exempel: För jord-lösningförhållandet 1:5 och $K_d = 20$ blir adsorptionen cirka 80 %. För att få en adsorption på 50 % med samma K_d måste förhållandet 1:25 användas. Detta sätt att välja jord-lösningförhållande ger möjlighet att anpassa till olika testningsbehov.

Däremot är det svårare att hantera områden där ämnet adsorberas väldigt mycket eller väldigt litet. Vid låg adsorption rekommenderas jord-lösningförhållandet 1:1, men för vissa mycket organiska jordtyper kan ännu lägre förhållanden behövas för att erhålla slurry. Analysmetoden måste ägnas stor uppmärksamhet när det gäller mätning av små ändringar i lösningens koncentration, annars blir adsorptionsmätningen inexact. Å andra sidan kan man vid mycket höga värden på fördelningskoefficienten K_d gå upp till ett jord-lösningförhållande på 1:100 för att lämna en signifikant mängd av ämnet i lösningen. Då är det viktigt med god omröring och att systemet får tillräcklig tid på sig för att uppnå jämvikt. Ett alternativt sätt är att uppskatta K_d -värdet med hjälp av estimeringsmetoder som t.ex. grundar sig på P_{ow} -värden (tillägg 3). Detta kan vara särskilt användbart för lågadsorberande och polära ämnen med $P_{\text{ow}} < 20$ och för lipofila och starkt sorptiva ämnen med $P_{\text{ow}} > 10^4$.

1.9 MÄTFÖRFARANDE

1.9.1 Testbetingelser

Alla test skall göras i omgivningstemperatur och om möjligt vid en konstant temperatur mellan 20 °C och 25 °C.

Centrifugeringsbetingelserna skall vara sådana att partiklar större än 0,2 µm kan avlägsnas från lösningen. Detta värde anger den minsta partikelstorleken för fasta partiklar och bildar gränsen mellan fasta och kolloidala partiklar. Anvisningar om lämpliga centrifugeringsbetingelser finns i tillägg 4.

Om det inte går att säkerställa att partiklar större än 0,2 µm avlägsnas vid centrifugeringen, kan en kombination av centrifugering och filtrering med 0,2 µm filter användas. Filtermaterialet skall vara inert så att det inte uppstår förluster av testämnet på filtret. Under alla omständigheter måste dokumenteras så att det inte uppstår förluster av testämnet under filtreringen.

1.9.2 Skede 1 — Förberedande undersökning

Syftet med den förberedande undersökningen beskrivs i avsnittet Tillämpningsområde. Anvisningar för hur en sådan förberedande undersökning kan läggas upp ges nedan.

1.9.2.1 Val av optimala jord-lösningsförhållanden

Två jordtyper och tre jord-lösningsförhållanden används (för sex tester). En av jordtyperna har hög halt av organiskt kol och låg lerhalt, och den andra typen har låg halt av organiskt kol och hög lerhalt. Följande förhållanden föreslås:

- 50 g jord och 50 cm³ vattenlösning av testämnet (förhållande 1:1),
- 10 g jord och 50 cm³ vattenlösning av testämnet (förhållande 1:5),
- 2 g jord och 50 cm³ vattenlösning av testämnet (förhållande 1:25).

Den minsta mängd jord som behövs för testet beror på laboratoriets utrustning och analysmetodernas prestanda. För tillförlitliga testresultat rekommenderas dock minst 1 g, helst 2 g.

Ett kontrollprov med enbart testämnet i 0,01 M CaCl₂-lösning (ingen jord) testas enligt exakt samma procedur som används för testsystemet, för att kontrollera testämnets stabilitet i CaCl₂-lösningen och dess eventuella adsorption på testkärlets ytor.

Ett blindprov per jord, med samma mängd jord och en totalvolym på 50 cm³ 0,01 M CaCl₂-lösning (utan testämne) testas på samma sätt. Detta blindtest fungerar som bakgrundskontroll under analysen så att man kan detektera störande ämnen eller förorenade jordar.

Alla test, även kontroll- och blindtest, skall utföras minst två gånger. Det totala antalet prover som skall beredas för undersökningen bestäms utifrån den metod som används.

Metoderna för den förberedande undersökningen och huvudundersökningen är i regel desamma. I förekommande fall nämns skillnader som är av betydelse.

De lufttorkade jordproverna bringas till jämvikt genom omröring med en minimivolym på 45 cm³ 0,01 M CaCl₂ över natten (12 timmar) dagen före testet. Därefter tillsätts en bestämd volym av testämnets stamlösning för att justera den slutliga volymen till 50 cm³. Den tillsatta mängden av stamlösning skall a) vara högst 10 % av vattenfasens slutliga volym på 50 cm³ för att minimera ändringen av karaktären hos den jämviktade jord-lösningen och b) helst ge en ursprunglig koncentration av testämnet som är i kontakt med jorden (C₀) som är minst två tiopotenser högre än analysmetodens detektionsgräns. Med denna tröskel säkerställs möjligheten att utföra tillräckligt noggranna mätningar även när stark adsorption inträffar (> 90 %) och möjligheten att längre fram bestämma adsorptionsisotermerna. Helst skall också, om det är möjligt, ämnets ursprungliga koncentration (C₀) inte överskrida hälften av dess löslighetsgräns.

Nedan ges ett exempel på beräkning av stamlösningens koncentration (C_{st}). För beräkningen gäller antagandet att detektionsgränsen är 0,01 µg cm⁻³ och adsorptionen 90 %. Sålunda skall den ursprungliga koncentrationen av testämne i kontakt med jorden helst vara 1 µg cm⁻³ (två tiopotenser högre än detektionsgränsen). Under antagandet att den maximala rekommenderade volymen stamlösning tillsätts, dvs. 5 cm³ till 45 cm³ 0,01 M CaCl₂-jämviktslösning (= 10 % stamlösning till 50 cm³ total volym av vattenfas), bör stamlösningens koncentration vara 10 µg cm⁻³, dvs. tre tiopotenser högre än analysmetodens detektionsgräns.

Vattenfasens pH skall mätas före och efter kontakt med jorden eftersom pH-värdet spelar en viktig roll för hela adsorptionsprocessen, särskilt när det gäller joniserbara ämnen.

Lösningen rörs om så länge att adsorptionsjämvikt uppnås. Tiden för att nå jämvikt varierar kraftigt beroende på ämnet och jorden. I regel räcker 24 timmar (77). Vid den förberedande undersökningen kan sekventiella prover tas under en omröringstid på 48 timmar, t.ex. vid 4, 8, 24 och 48 timmar, men analysstidpunkterna kan också anpassas till arbetsschemat på laboratoriet.

Det finns två alternativ för analys av testämnet i vattenlösningen: a) parallellmetoden och b) seriemetoden. Det måste betonas att parallellmetoden, även om den tar längre tid att utföra, innebär enklare matematisk behandling av resultaten (tillägg 5). Valet av metod måste avgöras utifrån laboratoriets tillgängliga utrustning och resurser.

- a) Parallellmetoden: Prover med samma jord-lösningsförhållande bereds. Antalet prover bestäms av antalet tidsintervall som används för undersökning av adsorptionskinetiken. Efter centrifugering och i förekommande fall filtrering tas det första rörets vattenfas till vara så fullständigt som möjligt och mäts efter t.ex. 4 timmar, det andra rörets vattenfas mäts efter 8 timmar, det tredje rörets efter 24 timmar osv.
- b) Seriemetoden: Endast två likadana prover bereds för varje jord-lösningsförhållande. Faserna separeras genom centrifugering med bestämda tidsintervall. Ett litet delprov av vattenfasen analyseras omedelbart med avseende på testämnet, och därefter fortsätts testet med den ursprungliga blandningen. Om filtrering utförs efter centrifugeringen bör laboratoriet ha lämplig utrustning för filtrering av små delprover av vattenlösning. Det rekommenderas att den totala volymen delprover som tas inte överskrider 1 % av lösningens totalvolym, så att det inte uppstår signifikanta ändringar i jord-lösningsförhållandet och minskningar i den mängd av löst ämne som är tillgänglig för adsorption under testet.

Den procentuella adsorptionen A_t beräknas för varje tidpunkt (t_i) på grundval av den nominella ursprungskoncentrationen och den uppmätta koncentrationen vid tidpunkten för provtagningen (t_i), med korrigering för blindprovets värde. En kurva där avsätts mot tiden (figur 1 i tillägg 5) ritas upp för uppskattning av jämviktsplatån (¹). Likaså beräknas K_d -värdet vid jämvikt. Utifrån detta K_d -värde väljs lämpliga jord-lösningsförhållanden i figur 1 så att den procentuella adsorptionen hamnar över 20 %, och helst över 50 % (61). De tillämpliga ekvationerna och principerna för uppritningen av kurvan ges i avsnittet "Data och rapportering" och i tillägg 5.

1.9.2.2 Bestämning av adsorptionens jämviktstid och mängden av testämne som adsorberats vid jämvikt

Kurvor där A_t eller C_{aq}^{ads} har avsatts mot tiden används, såsom tidigare nämnts, för att uppskatta när adsorptionsjämvikt inträtt och vilken mängd av testämne som adsorberats vid jämvikt. I figur 1 och 2 i tillägg 5 finns exempel på sådana kurvor. Jämviktstiden är den tid som systemet behöver för att nå en plåtå.

Om en viss jord inte ger upphov till någon plåtå utan en oavbruten ökning, kan detta bero på komplicerande faktorer såsom biologisk nedbrytning eller långsam diffusion. Biologisk nedbrytning kan konstateras genom att man upprepar testet med ett steriliserat prov av jorden. Om man fortfarande inte uppnår någon plåtå är det skäl att forska efter andra tänkbara faktorer. Detta kan göras med lämpliga ändringar av testbetingelserna (temperatur, omröringstider, jord-lösningsförhållande etc.). Testledaren får avgöra om det är värt att fortsätta testet även om jämvikt inte kan uppnås.

1.9.2.3 Adsorption på testkärlets yta och testämnets stabilitet

Vissa indikationer rörande testämnets adsorption på testkärlets yta och rörande testämnets stabilitet kan fås fram genom analys av kontrollproverna. Om en minskning som är större än analysmetodens standardfel konstateras kan detta bero på abiotiskt sönderfall och/eller adsorption på testkärlets yta. För att avgöra vilket fenomen som är aktuellt tvättas testkärlets grundligt med en känd volym av lämpligt lösningsmedel, varefter tvättlösningen analyseras med avseende på testämnet. Om analysen visar att ingen adsorption på testkärlets yta har skett, beror minskningen på att testämnet är abiotiskt instabilt. Om adsorption kan konstateras, är det nödvändigt att byta till testkärn av annat material. Dessa resultat gällande adsorption på testkärlets yta kan dock inte direkt extrapoleras till testet med jord och lösning, eftersom adsorptionen i det senare fallet påverkas av att jord är närvarande.

Ytterligare uppgifter om testämnets stabilitet kan fås fram genom att man gör upp en massbalans som funktion av tiden. Detta görs genom att vattenfasen, extrakt av jord samt testkärlets väggar analyseras med avseende på testämnet. Skillnaden mellan massan av tillsatt ämne och summan av testämnemassorna i vattenfasen, i jordextrakten och på testkärlets väggar är lika med den massa som brutits ned eller förflyktigats eller som inte har extraherats. En förutsättning för att massbalansen skall kunna bestämmas är att adsorptionsjämvikt uppnås inom den tid som går åt för testet.

Massbalansen bestäms för båda jordarna och för ett jord-lösningsförhållande för respektive jord som vid jämvikt ger en adsorption på över 20 %, och helst över 50 %. När proceduren för att få fram lämpliga jord-lös-

(¹) Jämviktsplatån kan också uppskattas genom att i ett diagram avsätta testämnets koncentration i vattenfasen (C_{aq}^{ads}) mot tiden (se figur 2 i tillägg 5).

ningsförhållanden har avslutats med analysen av det sista provet av vattenfas efter 48 timmar, separeras faserna genom centrifugering och, om så önskas, filtrering. Så mycket vattenfas som möjligt tas tillvara, och ett lämpligt extraktionslösningsmedel (med extraktionskoefficient på minst 95 %) tillsätts jorden för att testämnet skall extraheras. Minst två extraktioner i följd rekommenderas. Mängden av testämne i extrakten från jord och testkärl bestäms, och massbalansen beräknas (se ekvation 10, Data och rapportering). Om massbalansen är under 90 % anses testämnet vara instabilt inom testets tidsskala. Undersökningarna kan emellertid fortsättas om man tar testämnets instabilitet med i beräkningen, och i sådana fall är det tillrådligt att vid huvudundersökningen analysera båda faserna.

1.9.3 Skede 2 — Adsorptionskinetik vid en given koncentration av testämnet

Fem jordar väljs enligt tabell 1. Det är till fördel om dessa fem jordar inbegriper en del eller alla av de jordar som använts för den förberedande undersökningen. Då behöver skede 2 inte upprepas för den förberedande undersökningens jordar.

Jämviktstiden, jord-lösningsförhållandet, jordprovets vikt, volymen av vattenfasen i kontakt med jord samt testämnets koncentration i lösningen väljs på grundval av resultaten från den förberedande undersökningen. Analys skall helst utföras efter en kontaktid på 2, 4, 6, 8 (eventuellt även 10) och 24 timmar. Omröringstiden kan vid behov förlängas till högst 48 timmar om ämnet kräver längre jämviktstid. Vid behov kan analysidpunkterna anpassas.

Varje test (en jord och en lösning) görs minst två gånger för att man skall få en indikation på resultatens varians. För varje test görs också ett blindtest. Det görs på jord och 0,01 M CaCl_2 -lösning utan testämne och med samma vikt och volym som vid det riktiga testet. Som kontroll görs samma testprocedur på ett kontrollprov med enbart testämnet i 0,01 M CaCl_2 -lösning (utan jord) som ett sätt att skydda sig mot oförutsedda faktorer.

Den procentuella adsorptionen beräknas för varje tidpunkt A_t eller tidsintervall A_{At} (efter behov) och avsätts mot tiden i ett diagram. Likaså beräknas fördelningskoefficienten K_d vid jämvikt samt den normaliserade adsorptionskoefficienten K_{oc} (för opolära organiska ämnen).

Resultat av adsorptionskinetiktest

Det linjära K_d -värdet duger i allmänhet till att med tillräcklig noggrannhet beskriva sorptionsbeteendet i jord (35) (78), och det representerar ett uttryck för ämnens inherent rörlighet i jord. Som exempel kan nämnas att allmänt förekommande kemiska ämnen med $K_d \leq 1 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ i regel anses vara kvalitativt rörliga. Ett system för rörlighetsklassificering enligt K_{oc} -värden har konstruerats av MacCall et al. (16). Det finns också system för urlakningsklassificering som bygger på ett samband mellan K_{oc} och DT-50 ⁽¹⁾ (32) (79).

Enligt felanalyser (61) kan K_d -värden under $0,3 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ inte uppskattas med tillräcklig noggrannhet på grundval av en koncentrationsminskning i vattenfasen, inte ens när det (ur noggrannhetssynpunkt) gynnsammaste jord-lösningsförhållandet används, dvs. 1:1. I detta fall rekommenderas analys av både jord- och lösningsfasen.

Med hänvisning till ovannämnda anmärkningar är det tillrådligt att undersökningen av ämnets adsorptionsbeteende i jord och dess potentiella rörlighet fortsätts genom bestämning av Freundlich-adsorptionsisotermer för sådana system där en tillräckligt noggrann bestämning av K_d är möjlig enligt schemat för den föreliggande testmetoden. En noggrann bestämning är möjlig om det värde som fås fram genom att multiplicera K_d med jord-lösningsförhållandet är $> 0,3$ när mätningarna grundar sig på en koncentrationsminskning i vattenfasen (indirekt metod), eller $> 0,1$ när båda faserna analyseras (direkt metod) (61).

1.9.4 Skede 3 — Adsorptionsisotermer, desorptionskinetik och desorptionsisotermer

1.9.4.1 Adsorptionsisotermer

Fem testämneskoncentrationer används, helst så att de sträcker sig över två tiopotenser. Vid valet av koncentrationer skall vattenlösligheten och de resulterande jämviktskoncentrationerna i vattenlösning tas med i beräkningen. Jordarnas respektive jord-lösningsförhållanden skall hållas konstanta genom hela undersökningen. Adsorptionstestet utförs enligt beskrivningen ovan, med enda skillnaden att vattenfasen bara analyseras en gång, efter den tid som enligt skede 2 går åt för att uppnå jämvikt. Jämviktskoncentrationerna i lösningen

⁽¹⁾ DT-50: nedrytningstiden för 50 % av testämnet.

bestäms, och den adsorberade mängden beräknas på grundval av minskningen av testämne i lösningen, eller med hjälp av den direkta metoden. Den adsorberade massan per enhet jordmassa avsätts mot testämnets jämviktskoncentration i ett diagram (se Data och rapportering).

Resultat av adsorptionsisotermtest

Av alla hittills framlagda matematiska adsorptionsmodeller är Freundlich-isotermerna en av de mest använda när det gäller att beskriva adsorptionsprocesser. För närmare uppgifter om hur man tolkar adsorptionsmodeller och om deras betydelse hänvisas till arbetena (41) (45) (80) (81) (82).

Anm.: Det bör nämnas att jämförelse av K_F -värden (Freundlich-adsorptionskoefficienter) för olika ämnen bara är möjlig om K_F -värdena är uttryckta i samma måttenhet (83).

1.9.4.2 Desorptionskinetik

Syftet med detta test är att undersöka om ett ämne adsorberas reversibelt eller irreversibelt i en jord. Denna upplysning är betydelsefull eftersom desorptionsprocessen också spelar en viktig roll för hur ett ämne beter sig i fältjord. Dessutom är desorptionsdata värdefulla som indata när man vill skapa datormodeller för simulering av urlakning och avrinning av lösta ämnen. Om även desorptionen skall undersökas är det tillrådligt att den nedan beskrivna undersökningen utförs på varje system för vilket man kunnat göra en noggrann bestämning av K_d i det föregående adsorptionskinetiktestet.

Desorptionskinetiken kan, på samma sätt som adsorptionskinetiken, undersökas på två alternativa sätt: a) parallellmetoden och b) seriemetoden. Vilken metod som används får avgöras utifrån laboratoriets utrustning och resurser.

- a) Parallellmetoden: För varje jord som har valts för desorptionsundersökning bereds ett antal prover med samma jord-lösningförhållande. Antalet prover är samma som antalet tidpunkter vid vilka man önskar undersöka adsorptionskinetiken. Helst skall man använda samma tidsintervall som vid adsorptionskinetiktestet, även om totaltiden kan förlängas efter behov så att desorptionsjämvikt uppnås. För varje test (en jord och en lösning) körs ett blindprov. Detta består av jorden och 0,1 M CaCl_2 -lösning, utan testämne, med samma vikt respektive volym som vid det riktiga testet. Som kontroll utförs samma testprocedur på enbart testämnet i 0,01 M CaCl_2 -lösning (utan jord). Alla blandningar av jord med lösning rörs om tills adsorptionsjämvikt uppnås (enligt resultaten från skede 2). Därefter separeras faserna med centrifugering, och så mycket som möjligt av vattenfasen avlägsnas. Volymen avlägsnad lösning ersätts med en lika stor volym av 0,01 M CaCl_2 utan testämne, och den nya blandningen rörs om igen. Vattenfasen från det första röret tas till vara så fullständigt som möjligt och mäts efter t.ex. 2 timmar, vattenfasen från det andra röret efter 4 timmar, från det tredje efter 6 timmar osv., tills desorptionsjämvikt uppnås.
- b) Seriemetoden: Efter adsorptionskinetiktestet centrifugeras blandningen, och så mycket som möjligt av vattenfasen avlägsnas. Den borttagna lösningens volym ersätts med lika stor volym av 0,01 M CaCl_2 utan testämne. Den nya blandningen rörs om tills desorptionsjämvikt uppnås. Under denna omröringstid centrifugeras blandningen med bestämda tidsintervall så att faserna separeras. Ett litet delprov av vattenfasen analyseras omedelbart med avseende på testämnet, och därefter fortsätts testet med den ursprungliga blandningen. Volymen för varje enskilt delprov skall vara mindre än 1 % av totalvolymen. Samma mängd av färsk 0,01 M CaCl_2 -lösning tillsätts blandningen för att bibehålla förhållandet mellan jord och lösning, och omröringen fortsätts under nästa tidsintervall.

Den procentuella desorptionen beräknas för varje tidpunkt (D_t) eller tidsintervall ($D_{\Delta t}$) (beroende på vad som krävs för testet) och avsätts mot tiden i ett diagram. Likaså beräknas desorptionskoefficienten K_{des} vid jämvikt. De aktuella ekvationerna finns i avsnittet Data och rapportering och i tillägg 5.

Resultat från desorptionskinetiktest

Adsorptionsprocessens reversibilitet kan uppskattas med hjälp av ett diagram där den procentuella desorptionen D_t och adsorptionen A_t har avsatts mot tiden (i samma diagram). Om desorptionsjämvikt uppnås inom två gånger tiden för adsorptionsjämvikt, och den totala desorptionen är mer än 75 % av den adsorberade mängden, anses adsorptionen vara reversibel.

1.9.4.3 Desorptionsisotermier

Freundlich-desorptionsisotermerna bestäms på de jordar som används i adsorptionsisotermtestet. Desorptions-testet utförs enligt beskrivningen i avsnittet Desorptionskinetik, med undantag av att vattenfasen bara analyseras en gång, vid desorptionsjämvikt. Mängden av desorberat testämne beräknas. Halten av kvarvarande adsorberat testämne i jorden vid desorptionsjämvikt avsätts i ett diagram mot testämnets jämviktskoncentration i lösningen (se Data och rapportering samt tillägg 5).

2. DATA OCH RAPPORTERING

Data från analysen skall presenteras i tabellform (se tillägg 6). De enskilda mätningarna och beräknade medeltal skall anges. Adsorptionsisotermerna skall presenteras i diagramform. Beräkningarna skall göras på nedan beskrivet sätt.

Vid beräkningarna antas att vikten av 1 cm³ vattenlösning är 1 g. Därför kan jord-lösningförhållandet uttryckas med samma värde oberoende av om vikt/vikt eller vikt/volym valts som måttenhet.

2.1 ADSORPTION

Adsorptionen (A_{t_i}) uttrycks i procent och definieras såsom förhållandet mellan den mängd av ämne som under testbetingelserna har adsorberats i jorden och den mängd som fanns närvarande vid testets början. Om testämnet är stabilt och inte i någon signifikant grad adsorberas på kärlets väggar beräknas A_{t_i} vid varje tidpunkt t_i enligt följande ekvation:

$$A_{t_i} = \frac{m_s^{\text{ads}}(t_i) \cdot 100}{m_0} (\%) \quad (3)$$

där:

A_{t_i} = den procentuella adsorptionen vid tidpunkten t_i (%),

$m_s^{\text{ads}}(t_i)$ = massan av testämne som adsorberats i jorden vid tidpunkten t_i (µg),

m_0 = massan av testämne i provröret, vid testets början (µg).

Närmare anvisningar för hur den procentuella adsorptionen A_{t_i} beräknas för parallell- respektive seriemetoden finns i tillägg 5.

Fördelningskoefficienten K_d är förhållandet mellan ämnets halt i jordfasen och ämnets masskoncentration i vattenlösningen när adsorptionsjämvikt har inträtt, under testbetingelserna.

$$K_d = \frac{C_s^{\text{ads}}(\text{eq})}{C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})} = \frac{m_s^{\text{ads}}(\text{eq}) \cdot V_0}{m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq}) m_{\text{jord}}} (\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}) \quad (4)$$

där:

$C_s^{\text{ads}}(\text{eq})$ = halten av adsorberat ämne i jord vid adsorptionsjämvikt (µg g⁻¹),

$C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ = ämnets masskoncentration i vattenfasen vid adsorptionsjämvikt (µg cm⁻³). Koncentrationen bestäms på analytisk väg med beaktande av värdet från blindprovet.

$m_s^{\text{ads}}(\text{eq})$ = massan av ämne som adsorberats i jord vid adsorptionsjämvikt (µg),

$m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ = ämnets massa i lösningen vid adsorptionsjämvikt (µg),

m_{jord} = mängd av jordfas, uttryckt som torr jordmassa (g),

V_0 = ursprunglig volym av vattenfas i kontakt med jord (cm³).

Sambandet mellan A_{eq} och K_d ges av:

$$K_d = \frac{A_{eq}}{100 - A_{eq}} \frac{V_0}{m_{jord}} (\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}) \quad (5)$$

där:

A_{eq} = procentuell adsorption vid adsorptionsjämvikt, %.

Den normaliserade adsorptionskoefficienten för organiskt kol K_{oc} bestämmer sambandet mellan fördelningskoefficienten K_d och halten av organiskt kol i jordprovet:

$$K_{oc} = K_d \cdot \frac{100}{\%oc} (\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}) \quad (6)$$

där:

% oc = procentuell andel organiskt kol i jordprovet (g g^{-1}).

Koefficienten K_{oc} representerar ett värde som beskriver hur huvudsakligen opolära organiska ämnen fördelas mellan å ena sidan jordens eller sedimentets organiska kol och å andra sidan vattnet. Sådana ämnens adsorption är beroende av den sorberande fasta fasens organiska innehåll (7), och därför beror K_{oc} -värdet på de humösa fraktionernas specifika egenskaper, eftersom sorptionskapaciteten hos dessa fraktioner kan variera kraftigt beroende på deras olika ursprung, uppkomst osv.

2.1.1 Adsorptionsisoterm

Ekvationen för Freundlich-adsorptionsisoterm ger sambandet mellan mängden av adsorberat testämne och testämnets koncentration i lösningen vid jämvikt (ekvation 8).

Data behandlas på samma sätt som i punkten "Adsorption" ovan, och halten av adsorberat testämne i jorden efter adsorptionstestet ($C_s^{\text{ads}}(\text{eq})$, på andra ställen betecknat som x/m) beräknas för varje provrör, under antagandet att jämvikt har inträtt och att $C_s^{\text{ads}}(\text{eq})$ representerar jämviktsvärdet:

$$C_s^{\text{ads}}(\text{eq}) = \frac{m_s^{\text{ads}}(\text{eq})}{m_{jord}} = \frac{[C_0 - C_{aq}^{\text{ads}}(\text{eq})] \cdot V_0}{m_{jord}} (\mu\text{g g}^{-1}) \quad (7)$$

Freundlich-adsorptionsekvationen (8) ser ut så här:

$$C_s^{\text{ads}}(\text{eq}) = K_F^{\text{ads}} \cdot C_{aq}^{\text{ads}}(\text{eq})^{1/n} (\mu\text{g g}^{-1}) \quad (8)$$

eller i linjär form:

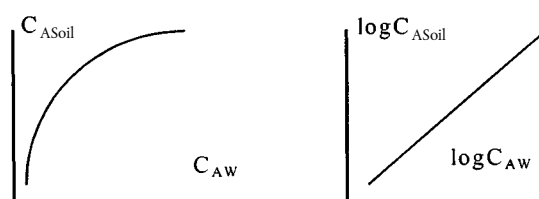
$$\log C_s^{\text{ads}}(\text{eq}) = \log K_F^{\text{ads}} + 1/n \cdot \log C_{aq}^{\text{ads}}(\text{eq}) \quad (9)$$

där:

K_F^{ads} = Freundlich-adsorptionskoefficienten, som anges i dimensionen $\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}$ bara om exponenten $1/n = 1$. I alla andra fall införs $1/n$ i dimensionen för K_F^{ads} ($\mu\text{g}^{1-1/n} (\text{cm}^3)^{1/n} \text{ g}^{-1}$)

n = regressionskoefficienten. $1/n$ ligger i regel mellan 0,7 och 1,0 som indikation på att sorptionsdata ofta är något olinjära.

Ekvationerna (8) och (9) ritas upp i diagram, och värdena på K_F^{ads} och $1/n$ beräknas med regressionsanalys med hjälp av ekvation 9. Likaså beräknas den logaritmiska ekvationens korrelationskoefficient r^2 . Exempel på kurvor av detta slag finns i figur 2.



Figur 2. Freundlich-adsorptionskurva (normal respektive linjariserad)

2.1.2 Massbalans

Massbalansen (MB) anges i procent och definieras som förhållandet mellan den mängd av ämnet som analytiskt kan tas till vara efter adsorptionstestet och den nominella mängden av ämnet vid testets början.

Behandlingen av resultaten blir annorlunda om lösningsmedlet är fullständigt blandbart med vatten. Då kan man behandla resultaten på samma sätt som i punkten "Desorption" för att bestämma den mängd av ämnet som tagits till vara genom extraktion av lösningsmedel. Om lösningsmedlet är mindre blandbart med vatten krävs en bestämning av den tillvaratagna mängden.

Massbalansen MB för adsorptionen beräknas enligt följande ekvation, under antagandet att termen (m_E) motsvarar summan av de testämnesmassor som extraherats ur jorden och från testkärlets yta med hjälp av ett organiskt lösningsmedel:

$$MB = \frac{(V_{rec} \cdot C_{aq}^{ads}(eq) + m_E) \cdot 100}{V_0 \cdot C_0} (\%) \quad (10)$$

där:

MB = massbalans (%)

m_E = total massa av testämne som extraherats ur jorden och från testkärlets väggar i två steg (μg),

C_0 = ursprunglig masskoncentration i testlösningen som är i kontakt med jord ($\mu g \text{ cm}^{-3}$),

V_{rec} = volymen supernatant som tagits till vara efter adsorptionsjämvikt (cm^3).

2.2 DESORPTION

Desorptionen (D) uttrycks i procent och definieras som förhållandet mellan den desorberade mängden av testämnet och den tidigare adsorberade mängden av ämnet, under testbetingelserna:

$$D_{t_i} = \frac{m_{aq}^{des}(t_i)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100 (\%) \quad (11)$$

där:

D_{t_i} = procentuell desorption vid tidpunkten t_i (%),

$m_{aq}^{des}(t_i)$ = massan av testämne som desorberats ur jorden vid tidpunkten t_i (μg),

$m_s^{des}(eq)$ = massan av testämne som adsorberats i jorden vid adsorptionsjämvikt (μg).

Närmare anvisningar för sättet att beräkna den procentuella desorptionen D_{t_i} för parallell- och seriemetoden finns i tillägg 5.

Den skenbara desorptionskoefficienten (K_{des}) är, under de aktuella testbetingelserna, förhållandet mellan massan av ämne som finns kvar i jordfasen och massan av desorberat ämne i vattenlösningen, när desorptionsjämvikt har inträtt:

$$K_{des} = \frac{m_s^{ads}(eq) - m_{aq}^{des}(eq)}{m_{aq}^{des}(eq)} \frac{V_T}{m_{jord}} (\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}) \quad (12)$$

där:

K_{des} = desorptionskoefficient ($\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}$);

$m_{aq}^{des}(eq)$ = totala massan av testämne som desorberats ur jord vid desorptionsjämvikt (μg),

V_T = totala volymen av vattenfas i kontakt med jord under desorptionskinetiktestet (cm^3).

Anvisningar för beräkning av $m_{aq}^{des}(eq)$ finns i tillägg 5 under rubriken "Desorption".

Anmärkning:

Om adsorptionstestet som föregår desorptionstestet utförts med parallellmetoden, kan volymen V_T i ekvation (12) sättas lika med V_0 .

2.2.1 Desorptionsisotermer

Ekvationen för Freundlich-desorptionsisotermer beskriver sambandet mellan mängden av testämne som förblir adsorberat i jorden och koncentrationen av testämne i lösningen vid desorptionsjämvikt (ekvation 16).

Halten av ämne som förblir adsorberat i jorden vid desorptionsjämvikt beräknas för varje provrör enligt följande:

$$C_s^{\text{des}}(\text{eq}) = \frac{m_s^{\text{ads}}(\text{eq}) - m_{\text{aq}}^{\text{des}}(\text{eq})}{m_{\text{jord}}} (\mu\text{g g}^{-1}) \quad (13)$$

$m_{\text{aq}}^{\text{des}}(\text{eq})$ definieras som:

$$m_{\text{aq}}^{\text{des}}(\text{eq}) = m_{\text{m}}^{\text{des}}(\text{eq}) \cdot \frac{V_0}{V_r^{\text{F}}} - m_{\text{aq}}^{\text{A}} (\mu\text{g}) \quad (14)$$

där:

$C_s^{\text{des}}(\text{eq})$ = halten av testämne som förblir adsorberat i jorden vid desorptionsjämvikt ($\mu\text{g g}^{-1}$),

$m_{\text{m}}^{\text{des}}(\text{eq})$ = massan av ämne som bestämts analytiskt i vattenfasen vid desorptionsjämvikt (μg),

m_{aq}^{A} = massan av testämne som blivit över (efter att adsorptionsjämvikt inträtt) på grund av ofullständig volymersättning (μg),

$m_{\text{aq}}^{\text{des}}(\text{eq})$ = massan av ämne i lösningen vid adsorptionsjämvikt (μg),

$$m_{\text{aq}}^{\text{A}} = m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq}) \cdot \left(\frac{V_0 - V_R}{V_0} \right) \quad (15)$$

V_r^{F} = volymen av lösning som tagits ur röret för uppmätning av testämnet vid desorptionsjämvikt (cm^3),

V_R = volymen av supernatant som avlägsnats ur röret efter att adsorptionsjämvikt inträtt och som ersatts med samma volym av 0,01 M CaCl_2 -lösning (cm^3).

Freundlich-desorptionsekvationen (16) ser ut så här:

$$C_s^{\text{des}}(\text{eq}) = K_{\text{F}}^{\text{des}} \cdot C_{\text{aq}}^{\text{des}}(\text{eq})^{1/n} (\mu\text{g g}^{-1}) \quad (16)$$

eller i linjär form:

$$\log C_s^{\text{des}}(\text{eq}) = \log K_{\text{F}}^{\text{des}} + 1/n \cdot \log C_{\text{aq}}^{\text{des}}(\text{eq}) \quad (17)$$

där:

$K_{\text{F}}^{\text{des}}$ = Freundlich-desorptionskoefficienten,

n = regressionskoefficienten,

$C_{\text{aq}}^{\text{des}}(\text{eq})$ = ämnets masskoncentration i vattenfasen vid desorptionsjämvikt ($\mu\text{g cm}^{-3}$).

Ekvationerna 16 och 17 kan ritas upp i diagram, och värdet på $K_{\text{F}}^{\text{des}}$ och $1/n$ beräknas med regressionsanalys med hjälp av ekvation 17.

Anmärkning:

Om Freundlichs adsorptions- eller desorptionsexponent $1/n$ är lika med 1, blir Freundlichs adsorptions- eller desorptionskoefficient ($K_{\text{F}}^{\text{ads}}$ respektive $K_{\text{F}}^{\text{des}}$) lika med adsorptionens respektive desorptionens jämviktskoefficient (K_d och K_{des}), och kurvorna över C_s som funktion av C_{aq} blir linjära. Om exponenten är skild från 1, blir kurvorna över C_s som funktion av C_{aq} olinjära, och adsorptions- och desorptionskoefficienterna kommer att variera längs isotermer.

2.2.2 Rapport

Testrapporten skall innehålla följande uppgifter:

- Fullständiga uppgifter om jordproverna, inbegripet följande:
 - områdets geografiska läge (latitud och longitud),
 - provtagningsdatum,
 - bruksändamål (t.ex. jordbruk, skog osv.),
 - provtagningsdjup,
 - halt av sand, silt och clay,
 - pH-värden (i 0,01 M CaCl₂),
 - halt av organiskt kol,
 - halt av organiskt material,
 - kvävehalt,
 - kol-kväveförhållande,
 - katjonbyteskapacitet (mmol/kg),
 - alla uppgifter av betydelse som rör provtagning och förvaring av jordproverna,
 - i förekommande fall, alla uppgifter av betydelse för tolkning av testämnets adsorption och desorption,
 - uppgift om vilka metoder som använts för bestämning av enskilda parametrar.
- Relevanta uppgifter om testämnet
- Testtemperaturen
- Centrifugeringsbetingelser
- Analysprocedurer som använts för analys av testämnet
- I förekommande fall motivering för användning av hjälplösningsmedel för beredning av testämnets stamlösning
- I förekommande fall förklaringar av korrigeringar som gjorts i beräkningarna
- Data enligt blanketten (tillägg 6) och diagram
- Alla uppgifter och observationer som kan vara till hjälp för att tolka testresultaten.

3. REFERENSER

- (1) Kukowski H. and Brümmer G., (1987). Investigations on the Adsorption and Desorption of Selected Chemicals in Soils. UBA Report 106 02 045, Part II.
- (2) Fränzle O., Kuhnt G. and Vetter L., (1987). Selection of Representative Soils in the EC-Territory. UBA Report 106 02 045, Part I.
- (3) Kuhnt G. and Muntau H. (Eds.) EURO-Soils: Identification, Collection, Treatment, Characterisation. Special Publication No 1.94.60, Joint Research Centre. European Commission, ISPRA, December 1994.
- (4) OECD Test Guidelines Programme, Final Report of the OECD Workshop on Selection of Soils/Sediments, Belgirate, Italy, 18-20 January 1995 (June 1995).
- (5) US Environment Protection Agency: Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision N, Chemistry: Environmental Fate, Series 163-1, Leaching and Adsorption/Desorption Studies, Addendum 6 on Data Reporting, 540/09-88-096, Date: 1/1988.
- (6) US Environment Protection Agency: Prevention, Pesticides and Toxic Substances, OPPTS Harmonized Test Guidelines, Series 835-Fate, Transport and Transformation Test Guidelines, OPPTS No: 835.1220 Sediment and Soil Adsorption/Desorption Isotherm. EPA No: 712-C-96-048, April 1996.

- (7) ASTM Standards, E 1195-85, Standard Test Method for Determining a Sorption Constant (K_{oc}) for an Organic Chemical in Soil and Sediments.
- (8) Agriculture Canada: Environmental Chemistry and Fate. Guidelines for registration of pesticides in Canada, 15 July 1987.
- (9) Netherlands Commission Registration Pesticides (1995): Application for registration of a pesticide. Section G. Behaviour of the product and its metabolites in soil, water and air.
- (10) Danish National Agency of Environmental Protection (October 1988): Criteria for registration of pesticides as especially dangerous to health or especially harmful to the environment.
- (11) BBA (1990), Guidelines for the Official Testing of Plant Protection Products, Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, Braunschweig, Germany.
- (12) Calvet R., (1989), 'Evaluation of adsorption coefficients and the prediction of the mobilities of pesticides in soils', in Methodological Aspects of the Study of Pesticide Behaviour in Soil (ed. P. Jamet), INRA, Paris, (Review).
- (13) Calvet R., (1980), 'Adsorption-Desorption Phenomena' in Interactions between herbicides and the soil. (R. J. Hance ed.), Academic Press, London, pp. 83-122.
- (14) Hasset J. J., and Banwart W.L., (1989), 'The sorption of nonpolar organics by soils and sediments' in Reactions and Movement of Organic Chemicals in Soils. Soil Science Society of America (S.S.A), Special Publication no. 22, pp. 31-44.
- (15) van Genuchten M. Th., Davidson J. M., and Wierenga P. J., (1974), 'An evaluation of kinetic and equilibrium equations for the prediction of pesticide movement through porous media'. Soil Sci. Soc. Am. Proc., Vol. 38(1), pp. 29-35.
- (16) McCall P. J., Laskowski D. A., Swann R. L., and Dishburger H. J., (1981), 'Measurement of sorption coefficients of organic chemicals and their use, in environmental fate analysis', in Test Protocols for Environmental Fate and Movement of Toxicants. Proceedings of AOAC Symposium, AOAC, Washington DC.
- (17) Lambert S. M., Porter P. E., and Schiefferrstein R. H., (1965), 'Movement and sorption of chemicals applied to the soil'. Weeds, 13, pp. 185-190.
- (18) Rhodes R. C., Belasco I. J., and Pease H. L., (1970) 'Determination of mobility and adsorption of agrochemicals in soils'. J.Agric.Food Chem., 18, pp. 524-528.
- (19) Russell M. H., (1995), 'Recommended approaches to assess pesticide mobility in soil' in Environmental Behavior of Agrochemicals (ed. T. R. Roberts and P. C. Kearney). John Wiley & Sons Ltd.
- (20) Esser H. O., Hemingway R. J., Klein W., Sharp D. B., Vonk J. W. and Holland P. T., (1988), 'Recommended approach to the evaluation of the environmental behavior of pesticides', IUPAC Reports on Pesticides (24). Pure Appl. Chem., 60, pp. 901-932.
- (21) Guth J. A., Burkhard N., and D. O. Eberle, (1976), 'Experimental models for studying the persistence of pesticides in soils'. Proc. BCPC Symposium: Persistence of Insecticides and Herbicides, pp. 137-157, BCPC, Surrey, UK.
- (22) Furminge C. G. L., and Osgerby J. M., (1967), 'Persistence of herbicides in soil'. J. Sci. Fd Agric., 18, pp. 269-273.
- (23) Burkhard N., and Guth J. A., (1981), 'Chemical hydrolysis of 2-Chloro-4,6-bis(alkylamino)-1,3,5-triazine herbicides and their breakdown in soil under the influence of adsorption'. Pestic. Sci. 12, pp. 45-52.
- (24) Guth J. A., Gerber H. R., and Schlaepfer T., (1977), 'Effect of adsorption, movement and persistence on the biological availability of soil-applied pesticides'. Proc. Br. Crop Prot. Conf., 3, pp. 961-971.
- (25) Osgerby J. M., (1973), 'Process affecting herbicide action in soil'. Pestic. Sci., 4, pp. 247-258.
- (26) Guth J. A., (1972), 'Adsorptions- und Einwascheverhalten von Pflanzenschutzmitteln in Böden'. Schr. Reihe Ver. Wass.-Boden-Lufthyg. Berlin-Dahlem, Heft 37, pp. 143-154.
- (27) Hamaker J. W., (1975), 'The interpretation of soil leaching experiments', in Environmental Dynamics of Pesticides (eds R. Haque and V.H. freed), pp. 135-172, Plenum Press, NY.
- (28) Helling C. S., (1971), 'Pesticide mobility in soils'. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 35, pp. 732-210.
- (29) Hamaker J. W., (1972), 'Diffusion and volatilization' in Organic chemicals in the soil environment (C.A.I. Goring and J. W. Hamaker eds), Vol. I, pp. 49-143.

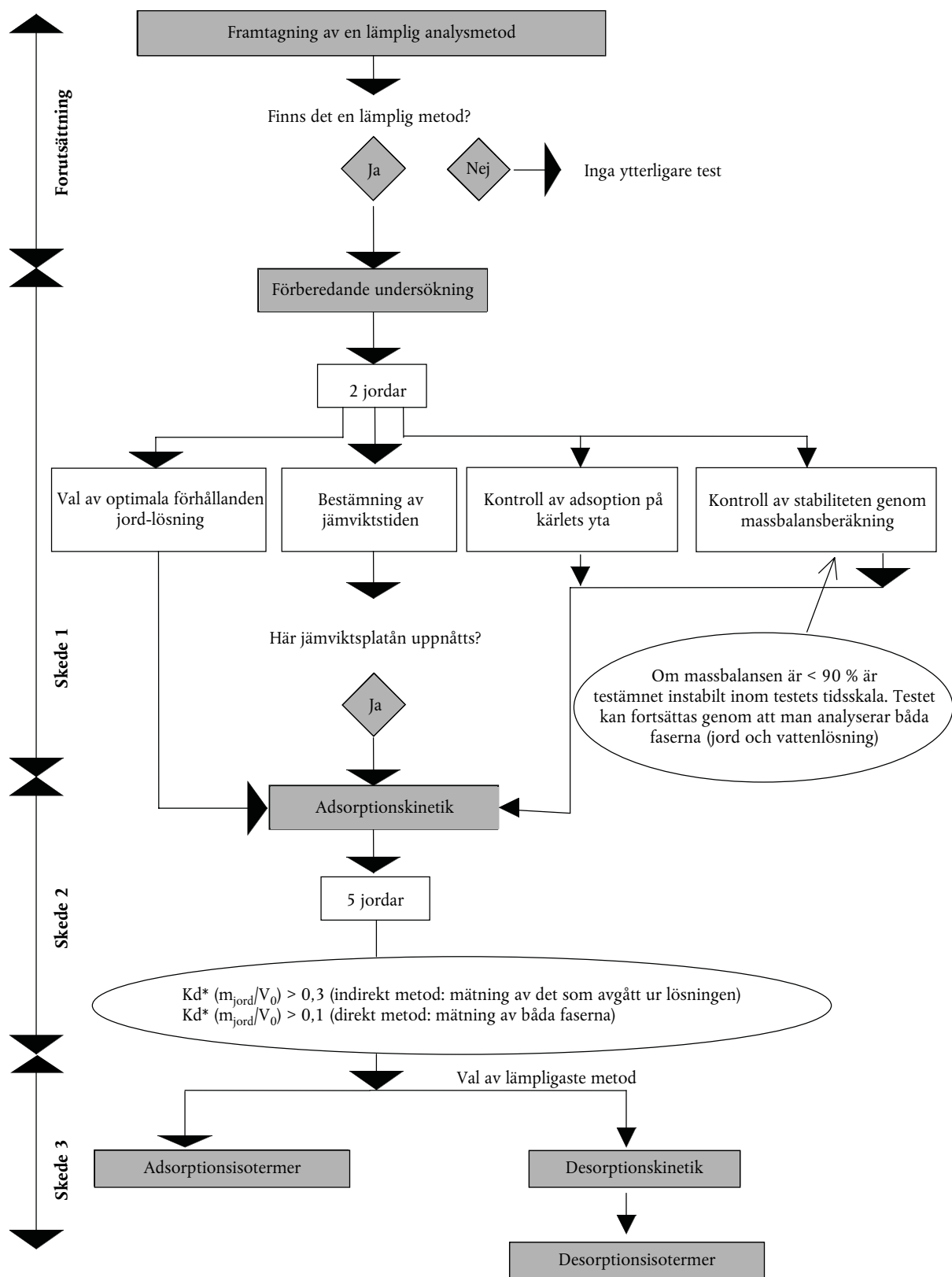
- (30) Burkhard N. and Guth J. A., (1981), 'Rate of volatilisation of pesticides from soil surfaces; Comparison of calculated results with those determined in a laboratory model system'. *Pestic. Sci.* 12, pp. 37-44.
- (31) Cohen S. Z., Creeger S. M., Carsel R.F., and Enfield C.G., (1984), 'Potential pesticide contamination of groundwater from agricultural uses', in *Treatment and Disposal of Pesticide Wastes*, pp. 297-325, *Acs Symp. Ser.* 259, American Chemical Society, Washington, DC.
- (32) Gustafson D. I., (1989), 'Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability'. *J. Environ. Toxic. Chem.*, 8(4), pp. 339-357.
- (33) Leistra M., and Dekkers W. A., (1976). 'Computed effects of adsorption kinetics on pesticide movement in soils'. *J. of Soil Sci.*, 28, pp. 340-350.
- (34) Bromilov R. H., and Leistra M., (1980), 'Measured and simulated behavior of aldicarb and its oxydation products in fallow soils'. *Pest. Sci.*, 11, pp. 389-395.
- (35) Green R. E., and Karickhoff S. W., (1990), 'Sorption estimates for modeling', in *Pesticides in the Soil Environment: Process, Impacts and Modeling* (ed. H.H. Cheng). *Soil Sci. Soc. Am., Book Series no. 2*, pp. 80-101.
- (36) Lambert S. M., (1967), 'Functional relationship between sorption in soil and chemical structure'. *J. Agri. Food Chem.*, 15, pp. 572-576.
- (37) Hance R. J., (1969), 'An empirical relationship between chemical structure and the sorption of some herbicides by soils'. *J. Agri. Food Chem.*, 17, pp. 667-668.
- (38) Briggs G. G. (1969), 'Molecular structure of herbicides and their sorption by soils'. *Nature*, 223, 1288.
- (39) Briggs G. G. (1981). 'Theoretical and experimental relationships between soil adsorption, octanol-water partition coefficients, water solubilities, bioconcentration factors, and the parachor'. *J. Agric. Food Chem.*, 29, pp. 1050-1059.
- (40) Sabljic A., (1984), 'Predictions of the nature and strength of soil sorption of organic polutance by molecular topology'. *J. Agric. Food Chem.*, 32, pp. 243-246.
- (41) Bailey G. W., and White J. L., (1970), 'Factors influencing the adsorption, desorption, and movement of pesticides in soil'. *Residue Rev.*, 32, pp. 29-92.
- (42) Bailey G. W., J. L. White and Y. Rothberg., (1968), 'Adsorption of organic herbicides by montomorillonite: Role of pH and chemical character of adsorbate'. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 32: pp. 222-234.
- (43) Karickhoff S. W., (1981), 'Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils'. *Chemosphere* 10, pp. 833-846.
- (44) Paya-Perez A., Riaz M. and Larsen B., (1989), 'Soil Sorption of 6 Chlorobenzenes and 20 PCB Congeners'. *Environ. Toxicol. Safety* 21, pp. 1-17.
- (45) Hamaker J. W., and Thompson J. M., (1972), 'Adsorption in organic chemicals' in *Organic Chemicals in the Soil Environment* (Goring C.A.I. and Hamaker J.W., eds), Vol I and II, Marcel Dekker, Inc., New York, NY, 1972, pp. 49-143.
- (46) Deli J., and Warren G. F., 1971, 'Adsorption, desorption and leaching of diphenamid in soils'. *Weed Sci.* 19: pp. 67-69.
- (47) Chu-Huang Wu, Buehring N., Davinson J. M. and Santelmann, (1975), 'Napropamide Adsorption, desorption and Movement in soils'. *Weed Science*, Vol. 23, pp. 454-457.
- (48) Haues M. H. B., Stacey M., and Thompson J. M., (1968), 'Adsorption of s-triazine herbicides by soil organic preparations' in *Isotopes and Radiation in Soil Organic Studies*, p.75, International Atomic Energy Agency, Vienna.
- (49) Pionke H. B., and Deangelis R. J., (1980), 'Methods for distributing pesticide loss in field run-off between the solution and adsorbed phase', *CREAMS*, in *A Field Scale Model for Chemicals, Run-off and Erosion from Agricultural Management Systems*, Chapter 19, Vol. III: Supporting Documentation, USDA Conservation Research report.
- (50) ISO Standard Compendium Environment: Soil Quality — General aspects; chemical and physical methods of analysis; biological methods of analysis. First Edition (1994).
- (51) Scheffer F., and Schachtschabel, *Lehrbuch der Bodenkunde*, F. Enke Verlag, Stuttgart (1982), 11th edition.

- (52) Black, Evans D. D., White J. L., Ensminger L. E., and Clark F. E., eds. 'Methods of Soil Analysis', Vol 1 and 2, American Society of Agronomy, Madison, WI, 1982.
- (53) ISO/DIS 10381-1 Soil Quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes.
- (54) ISO/DIS 10381-2 Soil Quality — Sampling — Part 2: Guidance on sampling techniques.
- (55) ISO/DIS 10381-3 Soil Quality — Sampling — Part 3: Guidance on safety of sampling.
- (56) ISO/DIS 10381-4 Soil Quality — Sampling — Part 4: Guidance on the investigation of natural and cultivated soils.
- (57) ISO/DIS 10381-5 Soil Quality — Sampling — Part 5: Guidance on the investigation of soil contamination of urban and industrial sites.
- (58) ISO 10381-6, 1993: Soil Quality — Sampling — Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory.
- (59) Green R. E., and Yamane V. K., (1970), 'Precision in pesticide adsorption measurements'. Soil Sci. Am. Proc., 34, pp. 353-354.
- (60) Grover R., and Hance R. J. (1970), 'Effect of ratio of soil to water on adsorption of linuron and atrazine'. Soil Sci., pp. 109-138.
- (61) Boesten, J. J. T. I., 'Influence of soil/liquid ratio on the experimental error of sorption coefficients in pesticide/soil system'. Pest. Sci. 1990, 30, pp. 31-41.
- (62) Boesten, J. J. T. I. 'Influence of soil/liquid ratio on the experimental error of sorption coefficients in relation to OECD guideline 106'. Proceedings of 5th international workshop on environmental behaviour of pesticides and regulatory aspects, Brussels, 26-29 April 1994.
- (63) Bastide J., Cantier J. M., et Coste C., (1980), 'Comportement de substances herbicides dans le sol en fonction de leur structure chimique'. Weed Res. 21, pp. 227-231.
- (64) Brown D. S., and Flagg E. W., (1981), 'Empirical prediction of organic pollutants sorption in natural sediments'. J. Environ.Qual., 10(3), pp. 382-386.
- (65) Chiou C. T., Porter P. E., and Schmedding D. W., (1983), 'Partition equilibria of non-ionic organic compounds between soil organic matter and water'. Environ. Sci. Technol., 17(4), pp. 227-231.
- (66) Gerstl Z., and Mingelgrin U., (1984), 'Sorption of organic substances by soils and sediments'. J. Environm. Sci. Health, B19 (3), pp. 297-312.
- (67) Vowles P. D., and Mantoura R. F. C., (1987), 'Sediment-water partition coefficient and HPLC retention factors of aromatic hydrocarbons'. Chemosphere, 16(1), pp. 109-116.
- (68) Lyman W. J. , Reehl W. F. and Rosenblatt D. H. (1990). Handbook of Chemical Property Estimation Methods. Environmental Behaviour of Organic Compounds. American Chemical Society, Washington DC.
- (69) Keniga E. E., and Goring, C. A. I. (1980). 'Relationship between water solubility, soil sorption, octanol-water partitioning and concentration of chemicals in the biota' in Aquatic Toxicology (eds J.G. Eaton, et al.), pp.78-115, ASTM STP 707, Philadelphia.
- (70) Chiou C. T., Peters L. J., and Freed V. H., (1979), 'A physical concept of soil-water equilibria for non-ionic organic compounds'. Science, Vol. 206, pp. 831-832.
- (71) Hassett J. J., Banwart W. I., Wood S. G., and Means J. C., (1981), 'Sorption of /-Naphtol: implications concerning the limits of hydrophobic sorption'. Soil Sci. Soc. Am. J. 45, pp. 38-42.
- (72) Karickhoff S. W., (1981), 'Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils'. Chemosphere, Vol. 10(8), pp. 833-846.
- (73) Moreale A., van Bladel R., (1981), 'Adsorption de 13 herbicides et insecticides par le sol. Relation solubilité-reactivité'. Revue de l'Agric., 34 (4), pp. 319-322.
- (74) Müller M., Kördel W. (1996), 'Comparison of screening methods for the determination/estimation of adsorption coefficients on soil'. Chemosphere, 32(12), pp. 2493-2504.
- (75) Kördel W., Kotthoff G., Müller M. (1995), 'HPLC — screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil — results of a ring test'. Chemosphere 30 (7), pp. 1373-1384.

- (76) Kördel W., Stutte J., Kotthoff G. (1993), 'HPLC — screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil — comparison of different stationary phases'. *Chemosphere* 27 (12), pp. 2341-2352.
- (77) Hance, R. J., (1967), 'The Speed of Attainment of Sorption Equilibria in Some Systems Involving Herbicides'. *Weed Research*, Vol. 7, pp. 29-36.
- (78) Koskinen W. C., and Harper S. S., (1990), 'The retention processes: mechanisms' in *Pesticides in the Soil Environment: Processes, Impacts and Modelling* (ed. H.H. Cheng). Soil Sci. Soc. Am. Book Series, No. 2, Madison, Wisconsin.
- (79) Cohen S. Z., Creeger S. M., Carsel R. F., and Enfield C. G. (1984), 'Potential pesticide contamination of groundwater from agricultural uses', in *Treatment and Disposal of Pesticide Wastes*, pp.297-325, ACS Symp. Ser. 259, American Chemical Society, Washington, DC.
- (80) Giles C. H., (1970), 'Interpretation and use of sorption isotherms' in *Sorption and Transport Processes in Soils*. S.C.I. Monograph No. 37, pp. 14-32.
- (81) Giles, C. H.; McEwan J. H.; Nakhwa, S.N. and Smith, D, (1960), 'Studies in adsorption: XI. A system of classification of solution adsorption isotherms and its use in the diagnosis of adsorption mechanisms and in measurements of pesticides surface areas of soils'. *J. Chem. Soc.*, pp. 3973-93.
- (82) Calvet R., Tercé M., and Arvien J. C., (1980), 'Adsorption des pesticides par les sols et leurs constituants: 3. Caractéristiques générales de l'adsorption'. *Ann. Agron.* 31: pp. 239-251.
- (83) Bedbur E., (1996), 'Anomalies in the Freundlich equation', *Proc. COST 66 Workshop, Pesticides in soil and the environment*, 13-15 May 1996, Stratford-upon-Avon, UK.
- (84) Guth, J. A., (1985), 'Adsorption/desorption', in *Joint International Symposium, Physicochemical Properties and their Role in Environmental Hazard Assessment*, July 1-3, Canterbury, UK.
- (85) Soil Texture Classification (US and FAO systems): *Weed Science*, 33, Suppl. 1 (1985) and *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 26:305 (1962).

TILLÄGG 1

Testschema



TILLÄGG 2

ADSORPTIONSRESULTATENS NOGGRANNHET SOM FUNKTION AV ANALYSMETODENS NOGGRANNHET OCH KONCENTRATIONSÄNDRINGEN

Av tabellen nedan (84) framgår klart att när skillnaden mellan massan vid testets början ($m_0 = 110 \mu\text{g}$) och testämnets massa i lösningen vid jämvikt ($m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq}) = 100 \mu\text{g}$) är mycket liten, så leder ett fel på 5 % vid mätning av jämviktskoncentrationen till ett fel på 50 % i beräkningen av massan av ämne som adsorberats i jorden ($m_s^{\text{ads}}(\text{eq})$) och ett fel på 52,4 % i beräkningen av K_d .

Mängd jord $m_{\text{jord}} = 10 \text{ g}$
 Lösningens volym $V_0 = 100 \text{ cm}^3$

	$m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ (μg)	$C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ ($\mu\text{g cm}^{-3}$)	R	$(m_s^{\text{ads}}(\text{eq}))^*$ (μg)	$C_s^{\text{ads}}(\text{eq})^*$ ($\mu\text{g g}^{-1}$)	$R^\dagger$	K_d^*	$R^\dagger$
$m_0 = 110 \mu\text{g}$ eller $C_0 = 1,100 \mu\text{g/cm}^3$	För A = 9 %							
	100	1,000	verkligt värde	10	1,00	verkligt värde	1	
	101	1,010	1 %	9	0,90	10 %	0,891	10,9 %
	105	1,050	5 %	5	0,50	50 %	0,476	52,4 %
	109	1,090	9 %	1	0,10	90 %	0,092	90,8 %
$m_0 = 110 \mu\text{g}$ eller $C_0 = 1,100 \mu\text{g/cm}^3$	För A = 55 %							
	50,0	0,500	verkligt värde	60,0	6,00	verkligt värde	12,00	
	50,5	0,505	1 %	59,5	5,95	0,8 %	11,78	1,8 %
	52,5	0,525	5 %	57,5	5,75	4,0 %	10,95	8,8 %
	55,0	0,550	10 %	55,0	5,50	8,3 %	10,00	16,7 %
$m_0 = 110 \mu\text{g}$ eller $C_0 = 1,100 \mu\text{g/cm}^3$	För A = 99 %							
	1,100	0,011	verkligt värde	108,9	10,89	verkligt värde	990	
	1,111	0,01111	1 %	108,889	10,8889	0,01 %	980	1,0 %
	1,155	0,01155	5 %	108,845	10,8845	0,05 %	942	4,8 %
	1,21	0,0121	10 %	108,790	10,8790	0,10 %	899	9,2 %

där:

$$*m_s^{\text{ads}}(\text{eq}) = m_0 - m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq}), \quad C_s^{\text{ads}}(\text{eq}) = \frac{[C_0 - C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})] V_0}{m_{\text{jord}}}, \quad K_d = \frac{m_s^{\text{ads}}(\text{eq})}{m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})} \frac{V_0}{m_{\text{jord}}}$$

$m_s^{\text{ads}}(\text{eq})$ = testämnets massa i jordfasen vid jämvikt, μg ;

$m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ = testämnets massa i vattenfasen vid jämvikt, μg ;

$C_s^{\text{ads}}(\text{eq})$ = testämnets halt i jordfasen vid jämvikt, $\mu\text{g g}^{-1}$;

$C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ = testämnets masskoncentration i vattenfasen vid jämvikt, $\mu\text{g cm}^{-3}$;

R = analysfel vid bestämning av $m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$

$R^\dagger$ = beräkningsfel på grund av analysfelet R.

TILLÄGG 3

ESTIMERINGSMETODER FÖR K_d

1. Genom estimeringsmetoder kan K_d uppskattas på grundval av samband med t.ex. P_{ow} -värden (12) (39) (63-68), vattenlöslighetsdata (12) (19) (21) (39) (68-73) eller polaritetsdata som fått fram från HPLC-RP (omvänd fas) (74-76). K_{oc} och K_{om} beräknas med hjälp av ekvationerna i tabell 1 och 2, och sedan räknas K_d fram indirekt ur följande ekvationer:

$$K_{oc} = K_d \cdot \frac{100}{\%OC} \text{ (cm}^3 \text{ g}^{-1}\text{)} \quad K_{om} = \frac{K_d}{1,724} \cdot \frac{100}{\%OC} \text{ (cm}^3 \text{ g}^{-1}\text{)}$$

2. Principen för dessa samband grundar sig på två antaganden: 1) det är främst jordens organiska material som påverkar hur ett ämne adsorberas, och 2) de växelverkansprocesser som förekommer är i huvudsak opolära. Det innebär att dessa samband 1) inte, eller bara delvis, kan tillämpas på polära ämnen, och 2) inte kan tillämpas i fall där jordens halt av organiskt material är mycket låg (12). Vidare gäller att samma sak inte kan konstateras angående sambandet mellan vattenlöslighet och adsorptionens omfattning (19) (21), även om man har funnit tillfredsställande korrelation mellan P_{ow} och adsorption (19). Hittills gjorda undersökningar har gett motsägelsefulla resultat.
3. I tabell 1 ges några exempel på samband mellan adsorptionens fördelningskoefficient och fördelningskoefficienten oktanol-vatten. I tabell 2 ges några exempel på samband mellan adsorptionens fördelningskoefficient och vattenlösligheten.

Tabell 1. Exempel på samband mellan adsorptionens fördelningskoefficient och fördelningskoefficienten oktanol-vatten. Ytterligare exempel finns i (12) (68).

Ämne	Samband	Författare
Substituerad urea	$\log K_{om} = 0,69 + 0,52 \log P_{ow}$	Briggs (1981) (39)
Aromatiska klorerade ämnen	$\log K_{oc} = -0,779 + 0,904 \log P_{ow}$	Chiou et al. (1983) (65)
Diverse bekämpningsmedel	$\log K_{om} = 4,4 + 0,72 \log P_{ow}$	Gerstl och Mingelgrin (1984) (66)
Aromatiska kolväten	$\log K_{oc} = -2,53 + 1,15 \log P_{ow}$	Vowles och Mantoura (1987) (67)

Tabell 2. Exempel på samband mellan adsorptionens fördelningskoefficient och vattenlösligheten. Ytterligare exempel finns i (68) (69).

Ämne	Samband	Författare
Diverse bekämpnings-medel	$\log K_{om} = 3,8 - 0,561 \log S_w$	Gerstl och Mingelgrin (1984) (66)
Alifatiska, aromatiska, klorerade ämnen	$\log K_{om} = (4,040 \pm 0,038) - (0,557 \pm 0,012) \log S_w$	Chiou et al. (1979) (70)
α -naphtol	$\log K_{oc} = 4,273 - 0,686 \log S_w$	Hasset et al. (1981) (71)
Cykliska, alifatiska aromatiska ämnen	$\log K_{oc} = -1,405 - 0,921 \log S_w - 0,00953 (\text{mp}-25)$	Karickhoff (1981) (72)
Diverse föreningar	$\log K_{om} = 2,75 - 0,45 \log S_w$	Moreale van Blade (1982) (73)

TILLÄGG 4

BERÄKNINGAR FÖR BESTÄMNING AV CENTRIFUGERINGSBETINGELSER

1. Centrifugeringstiden fås fram genom följande formel, under antagande att partiklarna är sfäriska:

$$t = \frac{9}{2} \left[\frac{\eta}{\omega^2 r_p^2 (\rho_s - \rho_{aq})} \right] \ln(R_b/R_t) \quad (1)$$

Av praktiska skäl ges parametrarna i måttenheterna g, cm etc. i stället för de normala SI-enheterna.

där:

ω = rotationshastighet ($= 2 \pi \text{ rpm}/60$), rad s^{-1}

rpm = varv per minut

η = lösningens viskositet, $\text{g s}^{-1} \text{ cm}^{-1}$

r_p = partikelradie, cm

ρ_s = jordens densitet, g cm^{-3}

ρ_{aq} = lösningens densitet, g cm^{-3}

R_t = avstånd från centrifugrotorns centrum till lösningens övre yta i centrifugeringsröret, cm

R_b = avstånd från centrifugrotorns centrum till centrifugeringsrörets botten, cm

$R_b - R_t$ = jord-lösningblandningens höjd i centrifugeringsröret, cm.

För att säkerställa fullständig separation får centrifugen som regel gå två gånger den framräknade tiden.

2. Ekvation 1 kan förenklas ytterligare om lösningens viskositet (η) och densitet (ρ_{aq}) kan anses vara samma som viskositeten och densiteten för vatten vid 25 °C, dvs. $\eta = 8,95 \times 10^{-3} \text{ g s}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ och $\rho_{aq} = 1,0 \text{ g, cm}^{-3}$.

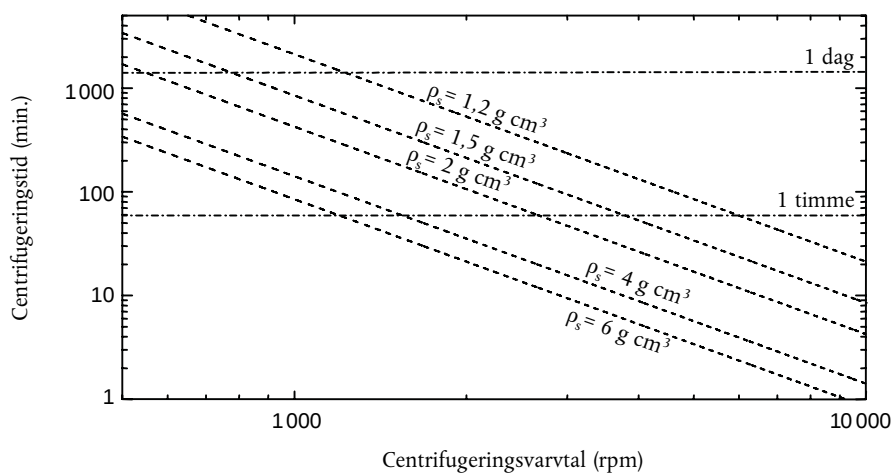
Då fås centrifugeringstiden genom ekvation 2:

$$t = \frac{3,7}{(\text{rpm})^2 \cdot r_p^2 (\rho_s - 1)} \ln \frac{R_b}{R_t} \quad (2)$$

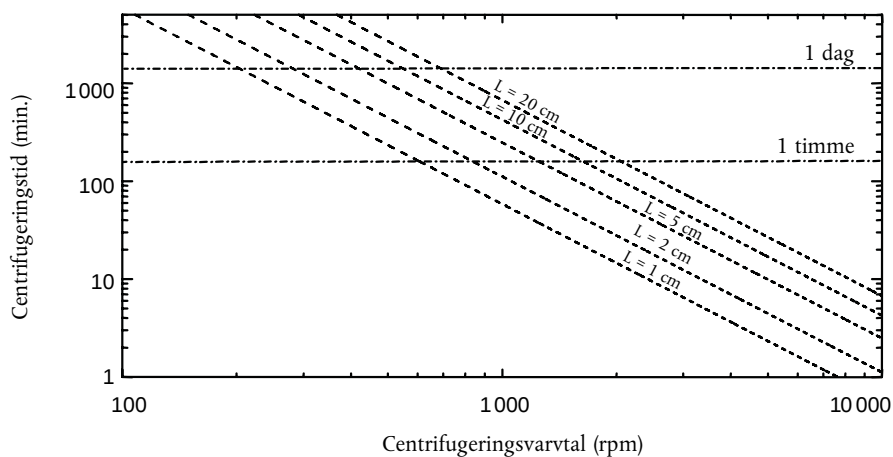
3. Av ekvation 2 framgår tydligt att det är två faktorer som har stor betydelse när det gäller att bestämma de centrifugeringsbetingelser, dvs. tid (t) och varvtal (rpm), som behövs för att åstadkomma separation av partiklar av en viss storlek (i detta fall med radien 0,1 μm): 1) jordens densitet och 2) blandningens höjd i centrifugeringsröret ($R_b - R_t$), dvs. det avstånd som en jordpartikel färdas från lösningens övre yta till rörets botten. För en given volym bestäms blandningens höjd självfallet av rörets radie.
4. I figur 1 visas centrifugeringstiden (t) som funktion av varvtalet (rpm) för olika jorddensiteter (ρ_s) (figur 1 a) och för olika blandningshöjder i centrifugeringsröret (figur 2 a). Av figur 1 a framgår inverkan av jordens densitet tydligt – vid klassisk centrifugering med 3 000 rpm är centrifugeringstiden cirka 240 minuter när jordens densitet är 1,2 g cm^{-3} , men bara 50 minuter när densiteten är 2,0 g cm^{-3} . Likaså visar figur 1 b att centrifugeringstiden vid klassisk centrifugering med 3 000 rpm är cirka 50 minuter om blandningens höjd är 10 cm men bara 7 minuter om höjden är 1 cm. Det är dock viktigt att finna en optimal avvägning mellan å ena sidan så liten blandningshöjd som möjligt för centrifugeringen och å andra sidan enkel hantering när det gäller att separera faserna efter centrifugering.

5. När testbetingelserna för separering av jord- och lösningsfaserna skall bestämmas är det också viktigt att beakta eventuell förekomst av en tredje "pseudofas", dvs. kolloider. Dessa partiklar är mindre än $0,2 \mu\text{m}$ och kan ha viktig inverkan på hela adsorptionsmekanismen för ett ämne i en jordsuspension. När centrifugeringen utförs på ovan beskrivet sätt blir kolloiderna kvar i vattenfasen och analyseras då tillsammans med den. Då går informationen om deras inverkan förlorad.

Om laboratoriet har möjligheter till ultracentrifugering eller ultrafiltrering kan adsorptionen och desorptionen av ett ämne i jord studeras mer ingående, även beträffande ämnets adsorption på kolloiderna. Då skall ultracentrifugering med $60\,000 \text{ rpm/min}$ eller ultrafiltrering med filterporositeten $100\,000$ Dalton användas för att separera de tre faserna jord, kolloider och lösning. Då skall också testschemat ändras så att alla tre faserna tas med i ämnesanalysen.



Figur 1a. Samband mellan centrifugeringstid (t) och centrifugeringsvarvtal (rpm) för olika jorddensiteter (ρ_s).
 $R_t = 10 \text{ cm}$, $R_b - R_t = 10 \text{ cm}$, $\eta = 8,95 \times 10^{-3} \text{ g s}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ och $\rho_{\text{aq}} = 1,0 \text{ g cm}^{-3}$ at 25°C .

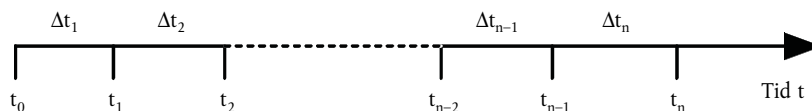


Figur 1b. Samband mellan centrifugeringstid (t) och centrifugeringsvarvtal (rpm) för olika höjder på blandningen i centrifugeringsröret ($R_b - R_t$) = L ; $R_t = 10 \text{ cm}$, $\eta = 8,95 \times 10^{-3} \text{ g s}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, $\rho_{\text{aq}} = 1,0 \text{ g cm}^{-3}$ at 25°C och $\rho_s = 2,0 \text{ g cm}^{-3}$.

TILLÄGG 5

BERÄKNING AV ADSORPTION A (%) OCH DESORPTION D (%)

Procedurens tidsschema är följande:



För samtliga beräkningar gäller antagandet att testämnet är stabilt och att det inte i någon signifikant grad adsorberas på kärlets väggar.

ADSORPTION A (A%)

a) Parallellmetoden

Den procentuella adsorptionen beräknas för varje provrör (i) vid varje tidpunkt (t_i), enligt följande ekvation:

$$A_{t_i} = \frac{m_s^{\text{ads}}(t_i) \cdot 100}{m_0} (\%) \quad (1)^{(1)}$$

Ekvationens termer beräknas enligt följande:

$$m_0 = C_0 \cdot V_0 \text{ (}\mu\text{g)} \quad (2)$$

$$m_s^{\text{ads}}(t_i) = m_0 - C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(t_i) \cdot V_0 \text{ (}\mu\text{g)} \quad (3)$$

där:

A_{t_i} = den procentuella adsorptionen (%) vid tidpunkten t_i ,

$m_s^{\text{ads}}(t_i)$ = testämnets massa i jorden vid tidpunkten t_i då analysen utförs (μg),

m_0 = testämnets massa i provröret vid testets början (μg),

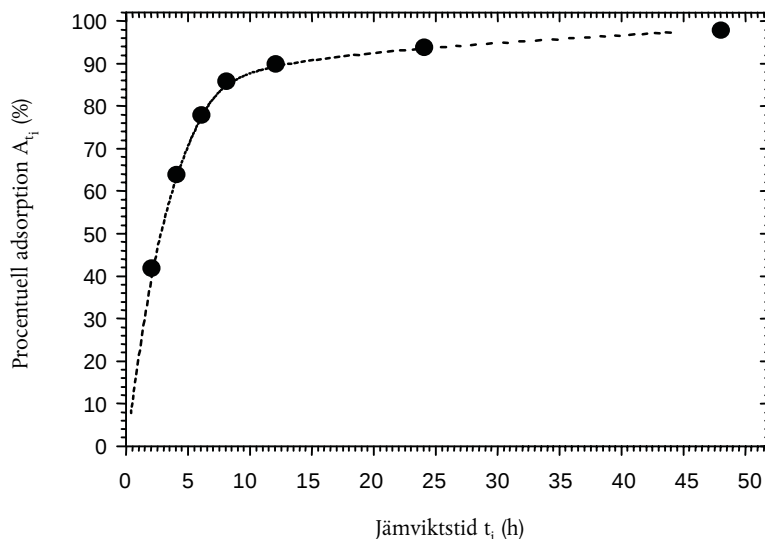
C_0 = ursprunglig masskoncentration i testlösningen som är i kontakt med jorden ($\mu\text{g cm}^{-3}$),

$C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(t_i)$ = ämnets masskoncentration i vattenfasen vid tidpunkten t_i då analysen utförs ($\mu\text{g cm}^{-3}$), denna koncentration bestäms analytiskt med beaktande av värdena från blindproven.

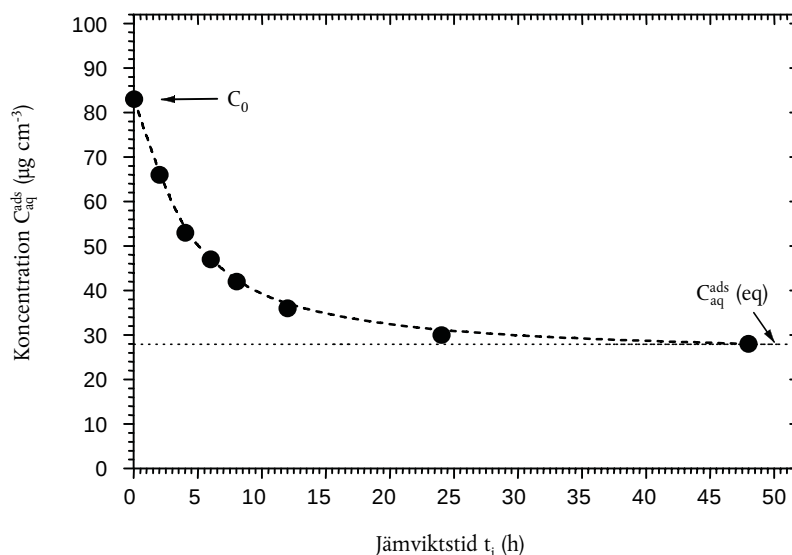
V_0 = ursprunglig volym för den testlösning som är i kontakt med jorden (cm^3).

Värdet på den procentuella adsorptionen A_{t_i} eller $C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(t_i)$ avsätts mot tiden i ett diagram, och kurvan används för att bestämma tiden för när sorptionsjämvikt inträder. Exempel på sådana kurvor finns i figur 1 och figur 2.

⁽¹⁾ Ekvationen gäller för både direkt och indirekt metod.



Figur 1. Kurva för bestämning av adsorptionsjämvikt



Figur 2. Testämnets masskoncentration i vattenfasen (C_{aq}) som funktion av tiden.

b) Seriemetoden

I ekvationerna som följer är utgångspunkten att adsorptionen undersöks genom mätning av testämnet i små delprover av vattenfasen med bestämda tidsintervall.

— Den mängd ämne som adsorberats i jorden under varje tidsintervall beräknas på följande sätt:

— för det första tidsintervallet $\Delta t_1 = t_1 - t_0$

$$m_s^{ads}(\Delta t_1) = m_0 - m_m^{ads}(t_1) \cdot \left(\frac{V_0}{V_a^A} \right) \quad (4)$$

— för det andra tidsintervallet $\Delta t_2 = t_2 - t_1$

$$m_s^{ads}(\Delta t_2) = m_m^{ads}(t_1) \cdot \left(\frac{V_0}{V_a^A} \right) - m_m^{ads}(t_2) \cdot \left(\frac{V_0 - V_a^A}{V_a^A} \right) \quad (5)$$

— för det tredje tidsintervallet $\Delta t_3 = t_3 - t_2$

$$m_s^{\text{ads}}(\Delta t_3) = m_m^{\text{ads}}(t_2) \cdot \left(\frac{V_0 - v_a^A}{v_a^A} \right) - m_m^{\text{ads}}(t_3) \cdot \left(\frac{V_0 - 2 \cdot v_a^A}{v_a^A} \right) \quad (6)$$

— för det n:te tidsintervallet $\Delta t_n = t_n - t_{n-1}$

$$m_s^{\text{ads}}(\Delta t_n) = m_m^{\text{ads}}(t_{n-1}) \cdot \left(\frac{V_0 - (n-2) \cdot v_a^A}{v_a^A} \right) - m_m^{\text{ads}}(t_n) \cdot \left(\frac{V_0 - (n-1) \cdot v_a^A}{v_a^A} \right) \quad (7)$$

— Den procentuella adsorptionen under varje tidsintervall $A_{\Delta t_i}$ beräknas genom ekvationen

$$A_{\Delta t_i} = \frac{m_s^{\text{ads}}(\Delta t_i)}{m_0} \cdot 100 \quad (\%) \quad (8) \quad (1)$$

och den procentuella adsorptionen vid tidpunkten t_i A_{t_i} fås genom ekvationen

$$A_{t_i} = \frac{\sum_{j=\Delta t_1}^{\Delta t_i} m_s^{\text{ads}}(j)}{m_0} \cdot 100 \quad (\%) \quad (9) \quad (1)$$

Adsorptionsvärdena A_{t_i} eller $A_{\Delta t_i}$ (beroende på vad som krävs i undersökningen) ritas upp som funktion av tiden i ett diagram, och kurvan används för att bestämma tidpunkten för när sorptionsjämvikt inträder.

— Vid jämviktstiden t_{eq} gäller följande:

— massan av testämne som adsorberats i jorden:

$$m_s^{\text{ads}}(\text{eq}) = \sum_{\Delta t_i=1}^n m_s^{\text{ads}}(\Delta t_i) \quad (10) \quad (1)$$

— massan av testämne i lösningen:

$$m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq}) = m_0 - \sum_{\Delta t_i=1}^n m_s^{\text{ads}}(\Delta t_i) \quad (11) \quad (1)$$

— och den procentuella adsorptionen vid jämvikt:

$$A_{\text{eq}} = \frac{m_s^{\text{ads}}(\text{eq})}{m_0} \cdot 100 \quad (\%) \quad (12) \quad (1)$$

De ovan använda parametrarna definieras enligt följande:

$m_s^{\text{ads}}(\Delta t_1), m_s^{\text{ads}}(\Delta t_2), \dots, m_s^{\text{ads}}(\Delta t_n)$ = massan av ämne som adsorberats i jorden under tidsintervallen $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_n$ (μg),

$m_m^{\text{ads}}(t_1), m_m^{\text{ads}}(t_2), \dots, m_m^{\text{ads}}(t_n)$ = massan av ämne som uppmätts i ett delprov v_a^A vid tidpunkterna $t_1, t_2, \dots, t_n$ (μg),

$m_s^{\text{ads}}(\text{eq})$ = massan av ämne som adsorberats i jorden vid adsorptionsjämvikt (μg),

$m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ = massan av ämne i lösningen vid adsorptionsjämvikt (μg),

v_a^A = volymen av det delprov i vilket testämnet uppmäts (cm^3),

$A_{\Delta t_i}$ = procentuell adsorption under tidsintervallet Δt_i (%),

A_{eq} = procentuell adsorption vid adsorptionsjämvikt (%).

(1) Ekvationen gäller för både direkt och indirekt metod. De övriga ekvationerna gäller bara när den indirekta metoden används.

DESORPTION D (%)

Som starttid t_0 för desorptionskinetiktestet räknas den tidpunkt då den maximala tillvaratagna volymen av testämneslösning (efter att adsorptionsjämvikt har inträtt) ersätts med en lika stor volym 0,01 M CaCl_2 -lösning.

a) Parallellmetoden

Vid tidpunkten t_i uppmäts massan av testämnet i volymen av den vattenfas som tagits ur rör i (V_r^i), och den desorberade massan beräknas enligt följande ekvation:

$$m_{\text{aq}}^{\text{des}}(t_i) = m_{\text{m}}^{\text{des}}(t_i) \cdot \left(\frac{V_0}{V_r^i} \right) - m_{\text{aq}}^{\text{A}} \quad (13)$$

Vid desorptionsjämvikt är $t_i = t_{\text{eq}}$ och därför är $m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(t_i) = m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$.

Massan av testämne som har desorberats under ett tidsintervall (Δt_i) ges av ekvationen:

$$m_{\text{aq}}^{\text{des}}(\Delta t_i) = m_{\text{aq}}^{\text{des}}(t_i) - \sum_{j=1}^{i-1} m_{\text{aq}}^{\text{des}}(j) \quad (14)$$

Den procentuella desorptionen beräknas

— för tidpunkten t_i enligt ekvationen

$$D_{t_i} = \frac{m_{\text{aq}}^{\text{des}}(t_i)}{m_{\text{s}}^{\text{ads}}(\text{eq})} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (15)$$

— och för tidsintervallet (Δt_i) enligt ekvationen

$$D_{\Delta t_i} = \frac{m_{\text{aq}}^{\text{des}}(\Delta t_i)}{m_{\text{s}}^{\text{ads}}(\text{eq})} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (16)$$

där:

D_{t_i} = procentuell desorption vid tidpunkten t_i (%),

$D_{\Delta t_i}$ = procentuell desorption under tidsintervallet Δt_i (%),

$m_{\text{aq}}^{\text{des}}(t_i)$ = massan av testämne som desorberats vid tidpunkten t_i , (μg),

$m_{\text{aq}}^{\text{des}}(\Delta t_i)$ = massan av testämne som desorberats under tidsintervallet Δt_i (μg),

$m_{\text{m}}^{\text{des}}(t_i)$ = massan av testämne som uppmäts analytiskt vid tidpunkten t_i i den lösningsvolym V_r^i som har tagits för analysen (μg),

m_{aq}^{A} = massan av testämne som blivit över från adsorptionsjämvikten på grund av ofullständig (μg)

$$m_{\text{aq}}^{\text{A}} = m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq}) \cdot \left(\frac{V_0 - V_R}{V_0} \right) \quad (17)$$

$m_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$ = massan av testämne i lösningen vid adsorptionsjämvikt (μg),

V_R = volymen av supernatant som tagits ur röret efter uppnådd adsorptionsjämvikt och som ersatts med samma volym 0,01 M CaCl_2 -lösning (cm^3),

V_r^i = volymen av lösning som tagits ur rör nummer i för uppmätning av testämnet i desorptionskinetiktestet (cm^3).

Desorptionsvärdena D_{t_i} eller $D_{\Delta t_i}$ (beroende på vad som krävs i undersökningen) ritas upp som funktion av tiden i ett diagram, och kurvan används för att bestämma när desorptionsjämvikt inträder.

b) *Serimetoden*

I ekvationerna som följer är utgångspunkten att den föregående adsorptionsundersökningen utförts genom att mäta testämnet i små delprovsvolymer av vattenfasen (serimetoden, se avsnitt I.9 "Mätförfarande"). Härvid antas a) att volymen av den supernatant som avlägsnats ur röret efter adsorptionskinetiktestet har ersatts med en lika stor volym av 0,01 M CaCl_2 -lösning (V_R) och b) att den totala volymen av vattenfasen som är i kontakt med jord (V_T) under desorptionskinetiktestet förblir konstant och ges av följande ekvation:

$$V_T = V_0 - \sum_{i=1}^n v_a^A(i) \quad (18)$$

Vid tidpunkten t_i gäller följande:

— Massan av testämne mäts i ett litet delprov (v_a^D) och den desorberade massan beräknas enligt följande ekvation:

$$m_{aq}^{des}(t_i) = m_m^{des}(t_i) \cdot \left(\frac{V_T}{v_a^D} \right) - m_{aq}^A \cdot \left(\frac{(V_T - (i-1) \cdot v_a^D)}{V_T} \right) \quad (19)$$

— Vid desorptionsjämvikt är $t_i = t_{eq}$, och därför är $m_{aq}^{des}(t_i) = m_{aq}^{des}(eq)$.

— Den procentuella desorptionen D_{t_i} beräknas enligt följande ekvation:

$$D_{t_i} = \frac{m_{aq}^{des}(t_i)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (20)$$

För tidsintervallet (Δt_i) gäller följande::

Mängden desorberat ämne beräknas för varje tidsintervall, enligt följande:

— för det första tidsintervallet $\Delta t_1 = t_1 - t_0$

$$m_{aq}^{des}(\Delta t_1) = m_m^{des}(t_1) \cdot \left(\frac{V_T}{v_a^D} \right) - m_{aq}^A \quad \text{och} \quad m_s^{des}(t_1) = m_s^{aq}(eq) - m_{aq}^{des}(\Delta t_1) \quad (21)$$

— för det andra tidsintervallet $\Delta t_2 = t_2 - t_1$

$$m_{aq}^{des}(\Delta t_2) = m_m^{des}(t_2) \cdot \left(\frac{V_T}{v_a^D} \right) - m_{aq}^{des}(\Delta t_1) \cdot \left(\frac{(V_T - v_a^D)}{V_T} \right) - m_{aq}^A \cdot \left(\frac{(V_T - v_a^D)}{V_T} \right) \quad \text{och}$$

$$m_s^{des}(t_2) = m_s^{ads}(eq) - [m_{aq}^{des}(\Delta t_1) + m_{aq}^{des}(\Delta t_2)] \quad (22)$$

— för det n:te tidsintervallet $\Delta t_n = t_n - t_{n-1}$

$$m_{aq}^{des}(\Delta t_n) = \left[m_m^{des}(t_n) \cdot \left(\frac{V_T}{v_a^D} \right) - m_{aq}^A \cdot \left(\frac{(V_T - (n-1) \cdot v_a^D)}{V_T} \right) - \sum_{i=1, n \neq 1}^{n-1} \left(\frac{(V_T - (n-i) \cdot v_a^D)}{V_T} \cdot m_{aq}^{des}(\Delta t_i) \right) \right] \quad \text{och}$$

$$m_s^{des}(t_n) = m_s^{ads}(eq) - \sum_{i=1, n \neq 1}^n m_{aq}^{des}(\Delta t_i) \quad (23)$$

Till slut beräknas den procentuella desorptionen under varje tidsintervall $D_{\Delta t_i}$ med hjälp av ekvationen

$$D_{\Delta t_i} = \frac{m_{aq}^{des}(\Delta t_i)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (24)$$

och den procentuella desorptionen D_{t_i} vid tidpunkten t_i ges av ekvationen

$$D_{t_i} = \frac{\sum_{j=\Delta t_1}^{\Delta t_i} m_{aq}^{des}(j)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100 = \frac{m_{aq}^{des}(t_i)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (25)$$

där de ovan använda parametrarna definieras på följande sätt:

$m_s^{des}(\Delta t_1), m_s^{des}(\Delta t_2), \dots, m_s^{des}(\Delta t_n)$ = massan av testämne som förblir adsorberat i jorden efter tidsintervallen $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_n$ (μg),

$m_{aq}^{des}(\Delta t_1), m_{aq}^{des}(\Delta t_2), \dots, m_{aq}^{des}(\Delta t_n)$ = massan av testämne som desorberas under tidsintervallen $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_n$ (μg),

$m_m^{des}(t_1), m_m^{des}(t_2), \dots, m_m^{des}(t_n)$ = massan av ämne som uppmäts i ett delprov v_a^D vid tidpunkterna $t_1, t_2, \dots, t_n$ (μg),

V_T = totala volymen av vattenfas som är i kontakt med jorden under desorptionskinetiktestet enligt seriemetoden (cm^3),

m_{aq}^A = massan av testämne som blivit över efter uppnådd adsorptionsjämvikt på grund av ofullständig volymersättning (μg),

$$m_{aq}^A = \left(\frac{\left(V_0 - \sum_{i=1}^n v_a^A(i) \right) - V_R}{\left(V_0 - \sum_{i=1}^n v_a^A(i) \right)} \right) \cdot m_{aq}^{ads}(eq) \quad (26)$$

V_R = volymen av supernatant som avlägsnats ur röret efter att adsorptionsjämvikt inträtt och som ersatts med samma volym av 0,01 M $CaCl_2$ -lösning (cm^3)

v_a^D = volymen av det delprov som tagits för analys ur rör nummer i under desorptionskinetiktestet enligt seriemetoden (cm^3).

$$v_a^D \leq 0,02 \cdot V_T \quad (27)$$

TILLÄGG 6

TEST AV ADSORPTION OCH DESORPTION I JORDAR — RAPPORTBLANKETTER

Testämne:

Jord:

Jordens torrhalt (105 °C, 12 h): %

Temperatur: °C

Analysmetodens lämplighet

Uppvägt jordprov	g	
Jordens torrmasa	g	
CaCl ₂ -lösningens volym	cm ³	
Slutlösningens nominella koncentration	µg cm ⁻³	
Slutlösningens analyserade koncentration	µg cm ⁻³	

Princip för den använda analysmetoden:

Kalibrering av analysmetoden:

Testämne:

Jord:

Jordens torrhalt (105 °C, 12 h): %

Temperatur: °C

Adsorptionstest: blind- och kontrollprov

	Beteckning	Måttenh	Blindprov		Blindprov		Kontrollprov	
Rör nr								
Uppvägt jordprov		g					0	0
Uppvägda jordprovets vattenvolym (beräknat värde)		cm ³					—	—
Tillsatt volym av 0,01 M CaCl ₂ -lösning		cm ³						
Tillsatt volym av testämnets stamlösning		cm ³	0	0				
Vattenfasens totalvolym (beräknat värde)		cm ³					—	—
Testämnets ursprungliga koncentration i vattenfasen		µg cm ⁻³						

Efter omröring och centrifugering

Koncentration i vattenfasen		µg cm ⁻³						
-----------------------------	--	---------------------	--	--	--	--	--	--

Anm.: Lägg till kolumner efter behov.

Testämne:

Jord:

Jordens torrhalt (105 °C, 12 h): %

Temperatur: °C

Massbalans

	Beteckning	Måttenh				
Rör nr						
Uppvägt jordprov	—	g				
Jordens torrmasa	m_{soil}	g				
Uppvägda jordprovets vattenvolym (beräknat värde)	V_{WS}	ml				
Volym av 0,01 M CaCl_2 -lösning för att få jorden i jämvikt		ml				
Stamlösningens volym		cm^3				
Total volym av vattenfas i kontakt med jord	V_0	cm^3				
Testlösningens ursprungliga koncentration	C_0	$\mu\text{g cm}^{-3}$				
Jämviktstid	—	h				

Efter omrörning och centrifugering

Testämnets koncentration i vattenfasen (med blindprovskorrigerings)	$C_{\text{aq}}^{\text{ads}}(\text{eq})$	$\mu\text{g cm}^{-3}$				
Jämviktstid	t_{eq}	h				

1:a utspädning med lösningsmedel

Avlägsnad volym av vattenfas	V_{rec}	cm^3				
Tillsatt volym av lösningsmedel	ΔV	cm^3				

1:a extraktion med lösningsmedel

Signalutslag vid analys av lösningsmedlet	S_{E1}	varierande				
Testämnets koncentration i lösningsmedlet	C_{E1}	$\mu\text{g cm}^{-3}$				
Massan av ämne som extraherats från jord och kärlets väggar	m_{E1}	μg				

2:a utspädning med lösningsmedel

Avlägsnad volym av lösningsmedel	ΔV_s	cm^3				
Tillsatt volym av lösningsmedel	$\Delta V'$	cm^3				

2:a extraktion med lösningsmedel

Signalutslag vid analys av lösningsmedlet	S_{E2}	varierande				
Testämnets koncentration i lösningsmedlet	C_{E2}	$\mu\text{g cm}^{-3}$				
Massan av testämne som extraherats från jord och kärlets väggar	m_{E2}	μg				
Total massa av testämne som extraherats i två steg	m_{E}	μg				
Massbalans	MB	%				

Testämne:

Jord:

Jordens torrhalt (105 °C, 12 h): %

Temperatur: °C

Adsorptionsisotermer

	Beteckning	Måttenhet								
Rör nr										
Uppvägt jordprov	—	g								
Jordens torrmasa	E	g								
Uppvägda jordprovets vatten- tenvolym (beräknat värde)	V_{WS}	cm ³								
Volym av 0,01 M CaCl ₂ - lösning för att få jorden i jämvikt		cm ³								
Volym av tillsatt stamlösning		cm ³								
Total volym av vattenfas i kontakt med jord (beräknat värde)	V_0	cm ³								
Lösningens koncentration	C_0	µg cm ⁻³								
Jämviktstid	—	h								

Efter omröring och centrifugering

Testämnets koncentration i vattenfasen (med blindprovs- korrigering)	C_{aq}^{ads} (eq)	µg cm ⁻³								
Temperatur		°C								
Adsorberad massa per enhet jord	C_s^{ads} (eq)	µg g ⁻¹								

Regressionsanalys:

värdet på K_F^{ads} :

värdet på $1/n$:

regressionskoefficient r^2 :

Testämne:

Jord:

Jordens torrhalt (105 °C, 12 h): %

Temperatur: °C

Analysmetod: Indirekt metod ☐ Parallellmetod ☐ Seriemetod ☐**Desorptionstest**

	Beteckning	Måttenhet	Tidsintervall	Tidsintervall	Tidsintervall	Tidsintervall
Numret på röret som kommer från adsorptionssteget						
Massan av testämne som adsorberats i jord vid adsorptionsjämvikt	$m_s^{ads} (eq)$	µg				
Avlägsnad volym av vattenfas, ersatt med 0,01 M $CaCl_2$	V_R	cm ³				
Total volym av vattenfas i kontakt med jord	PM SM	V_0 V_T	cm ³ cm ³			
Massan av testämne som blivit över efter uppnådd adsorptionsjämvikt på grund av ofullständig volymersättning	m_{aq}^A	µg				

Desorptionskinetik

Uppmätt massa av testämne som desorberats ur jorden vid tidpunkten t_i		$m_m^{des} (t_i)$	µg			
Volym av lösning som tagits ur rör nummer i för uppmätning av testämnet	PM	V_r^i	cm ³			
	SM	V_a^D	cm ³			
Massan av testämne som desorberats ur jorden vid tiden t_i (beräknat värde)		$m_{aq}^{des} (t_i)$	µg			
Massan testämne som desorberats ur jorden under tidsintervallet Δt_i (calculated)		$m_{aq}^{des} (\Delta t_i)$	µg			

Procentuell desorption

Desorption vid tidpunkten t_i	D_{t_i}	%				
Desorption under tidsintervallet Δt_i	$D_{\Delta t_i}$	%				
Skenbar desorptionskoefficient	K_{des}					

PM: Parallellmetod

SM: Seriemetod

C.19 UPPSKATTNING AV ADSORPTIONSKOEFFICIENTEN (K_{oc}) I JORD OCH AVLOPPSSLAM MED ANVÄNDNING AV HÖGTRYCKSVÄTSKEKROMATOGRAFI (HPLC)

1. METOD

Denna metod är i stort sett identisk med OECD TG121 (2000).

1.1 INLEDNING

Sorptionsbeteendet hos ämnen i jord eller avloppsslam kan beskrivas med hjälp av parametrar som bestäms på experimentell väg med testmetod C.18. En viktig parameter är adsorptionskoefficienten. Den definieras som förhållandet mellan ämnets koncentration i jorden/slammet och ämnets koncentration i vattenfasen vid adsorptionsjämvikt. En adsorptionskoefficient som är normaliserad till jordens halt av organiskt bundet kol (K_{oc}) är en värdefull indikator på en kemikalies bindningsförmåga till det organiska materialet i jord och avloppsslam och ger möjlighet att jämföra olika kemikalier. Denna parameter kan uppskattas genom korrelationer med vattenlösligheten och fördelningskoefficienten n-oktanol/vatten (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7).

Vid den försöksmetod som beskrivs här används HPLC för uppskattning av adsorptionskoefficienten K_{oc} i jord och avloppsslam (8). Dessa uppskattningar är tillförlitligare än resultaten från QSAR-beräkningar (9). En uppskattningsmetod kan aldrig helt ersätta mätningar vid jämvikt i uppslammat prov (testmetod C.18). Det uppskattade värdet på K_{oc} kan dock användas som stöd vid valet av lämpliga testparametrar för adsorptions-/desorptionsundersökningar enligt testmetod C.18, genom beräkning av K_d (distributionskoefficient) eller K_f (Freundlich-adsorptionskoefficient) enligt ekvation 3 (se avsnitt 1.2).

1.2 DEFINITIONER

K_d : Distributionskoefficienten definieras som förhållandet mellan jämviktsskoncentrationerna C för ett upplöst testämne i ett tvåfasssystem som består av sorbent (jord eller avloppsslam) och en vattenfas. Förhållandet har ingen måttenhet när koncentrationerna i båda faserna uttrycks som vikt per vikt. Om koncentrationen i vattenfasen ges som vikt per volym blir måttenheten $\text{ml} \cdot \text{g}^{-1}$. K_d kan variera beroende på sorbentens egenskaper och kan vara koncentrationsberoende.

$$K_d = \frac{C_{\text{jord}}}{C_{\text{vatten}}} \text{ eller } \frac{C_{\text{slam}}}{C_{\text{vatten}}} \quad (1)$$

där

C_{jord} = testämnets koncentration i jord vid jämvikt ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)

C_{slam} = testämnets koncentration i slam vid jämvikt ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)

C_{vatten} = testämnets koncentration i vattenfasen vid jämvikt ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$).

K_f : Freundlich-adsorptionskoefficienten definieras som testämnets koncentration i jord eller avloppsslam (x/m) när jämviktsskoncentrationen C_{vatten} i vattenfasen har värdet ett. Måttenheten är $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ sorbent. Värdet kan variera beroende på sorbentens egenskaper.

$$\log \frac{x}{m} = \log K_f + \frac{1}{n} \cdot \log C_{\text{vatten}} \quad (2)$$

där

x/m = mängden testämne x (μg) som adsorberats på mängden sorbent m (g) vid jämvikt

$1/n$ = lutningen hos Freundlich-adsorptionsisotermen

C_{vatten} = testämnets koncentration i vattenfasen vid jämvikt ($\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$)

At $C_{\text{vatten}} = 1$; $\log K_f = \log \frac{x}{m}$

K_{oc}: Distributionskoefficienten (K_d) eller Freundlich-adsorptionskoefficienten (K_f) normaliserad till sorbentens halt av organiskt kol (f_{oc}). Särskilt för icke-joniserade kemikalier utgör den en ungefärlig indikator på omfattningen av adsorption mellan ett ämne och sorbenten och ger möjlighet att göra jämförelser mellan olika kemikalier. Beroende på måttenheterna för K_d och K_f , kan K_{oc} sakna måttenhet eller ha måttenheten ml g^{-1} eller $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ organiskt material.

$$K_{oc} = \frac{K_d}{f_{oc}} \text{ (utan måttenhet eller } \text{ml} \cdot \text{g}^{-1} \text{) eller } \frac{K_f}{f_{oc}} (\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}) \quad (3)$$

Förhållandet mellan K_{oc} och K_d är inte alltid linjärt och därför kan K_{oc} -värdena variera mellan olika typer av jord men värdenas variabilitet är betydligt mindre jämfört med K_d - eller K_f -värden.

Adsorptionskoefficienten (K_{oc}) härleds från kapacitetsfaktorn (k') med användning av en kalibreringskurva $\log k'$ mot $\log K_{oc}$ för valda referensföreningar.

$$k' = \frac{t_R - t_0}{t_0} \quad (4)$$

där

t_R : HPLC retentionstiden för test- och referensämne (minuter)

t_0 : HPLC dödtid (minuter) (se avsnitt 1.8.2).

P_{ow}: Fördelningskoefficienten oktanol-vatten definieras som förhållandet mellan koncentrationerna för upplösta ämnen i n-oktanol och vatten. Värdet har ingen måttenhet.

$$P_{ow} = \frac{C_{oktanol}}{C_{vatten}} (= K_{ow}) \quad (5)$$

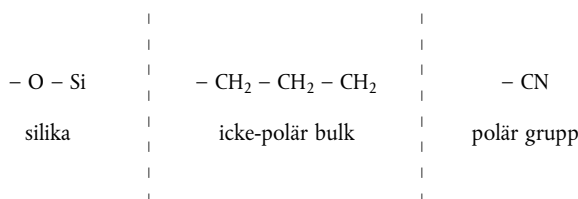
1.3 REFERENSÄMNEN

Strukturformeln, renheten och dissociationskonstanten (i tillämpliga fall) bör vara kända innan metoden används. Helst skall man också ha tillgång till information om lösligheten i vatten och organiska lösningsmedel, fördelningskoefficienten oktanol-vatten och hydrolysegenskaperna.

För att korrelera uppmätta HPLC-retentionsdata för ett testämne med ämnets adsorptionskoefficient K_{oc} behövs en kalibreringskurva för $\log K_{oc}$ mot $\log k'$. För kurvan krävs minst sex referenspunkter, av vilka minst en ligger ovanför och en under det förväntade värdet för testämnet. Metodens resultat blir betydligt mer exakt om man använder referensämnena som är strukturellt besläktade med testämnet. Om sådana data inte finns tillgängliga ligger valet av lämpliga kalibreringsämnena hos användaren. Då bör en mer allmän uppsättning av strukturellt heterogena ämnen väljas. I tabell 1 i tillägget görs en uppräknings av ämnen och K_{oc} -värden som kan användas för avloppsslam och i tabell 3 ges motsvarande uppgifter för jord. Om andra kalibreringsämnena används måste detta motiveras.

1.4 PRINCIP FÖR TESTMETODEN

HPLC utförs med analytiska kolonner som är packade med kommersiellt tillgänglig stationär fas av cyanopropyl med lipofila och polära grupper. Den stationära fasen är måttligt polär och baserad på en silikamatrix, enligt följande:



Principen för testmetoden är densamma som för testmetod A.8 (Fördelningskoefficient, HPLC-metod). När testämnet passerar genom kolonnen tillsammans med den rörliga fasen växelverkar testämnet med den stationära fasen. Testämnet fördelas mellan den rörliga och stationära fasen och bromsas därför upp. I och med den stationära fasens sammansättning med både polära och icke-polära bindningsställen kan en molekyls polära och icke-polära grupper växelverka på liknande sätt som när det gäller organiskt material i jord eller i avloppsslam. Det betyder att man kan bestämma förhållandet mellan retentionstiden i kolonnen och adsorptionskoefficienten i organiskt material.

pH-värdet har stor inverkan på sorptionsbeteendet, särskilt när det gäller polära ämnen. I jordbruksjord eller tankar i avloppsreningsverk varierar pH-värdet i regel mellan 5,5 och 7,5. För joniserbara ämnen bör man utföra två test i lämpliga buffertlösningar där det ena testet utförs med joniserad form och det andra med icke-joniserad form, men endast i fall där minst 10 % av testämnet dissocieras inom pH-intervallet 5,5–7,5.

Eftersom endast förhållandet mellan retentionen i HPLC-kolonnen och adsorptionskoefficient används för utvärderingen behövs ingen kvantitativ analytisk metod och endast retentionstiden behöver bestämmas. Om en lämplig uppsättning referensämnen och standardbetingelser kan användas för testet ger denna metod tillgång till ett snabbt och effektivt sätt för bestämning av adsorptionskoefficienten K_{oc} .

1.5 TESTETS TILLÄMPBARHET

HPLC-metoden kan användas på kemiska ämnen (märkta eller omärkta) för vilka det finns tillgång till ett lämpligt detektionssystem (t.ex. spektrofotometer, radioaktivitetsdetektor) och som är tillräckligt stabila under den tid testet varar. Testet kan vara särskilt användbart för kemikalier som är svåra att undersöka i andra försökssystem (t.ex. flyktiga ämnen, ämnen som inte är lösliga i vatten vid koncentrationer som kan mätas analytiskt, ämnen med en hög affinitet till ytan i inkubationssystem). Metoden kan användas för blandningar som ger olösta elutionsband. I sådana fall bör man ange $\log K_{oc}$ -värdenas övre och undre gränser för testblandningens föreningar.

Orenheter kan i bland leda till problem vid tolkningen av HPLC-resultaten, men orenheterna har inte så stor betydelse så länge som testämnet klart kan identifieras analytiskt och separeras från orenheterna.

Metoden är validerad för de ämnen som räknas upp i tabell 1 i tillägget och metoden har också tillämpats på ett antal andra kemikalier i följande kemikalieklasser:

- Aromatiska aminer (t.ex. trifluralin, 4-kloranilin, 3,5-dinitroanilin, 4-metylanilin, N-metylanilin, 1-naftylamin).
- Estrar av aromatiska karboxylsyror (t.ex. bensoesyrametyler, 3,5-dinitrobensoesyraetyler).
- Aromatiska kolväten (t.ex. toluen, xylén, etylbensen, nitrobensen).
- Aryloxifenoxipropionsyraestrar (t.ex. diklofop-metyl, fenoxaprop-etyl, fenoxaprop-P-etyl).
- Bensimidazol- och imidazol-fungicider (t.ex. karbendazim, fuberidazol, triazoxid).
- Karboxylsyraamider (t.ex. 2-klorbensamid, N,N-dimetylbensamid, 3,5-dinitrobensamid, N-metylbensamid, 2-nitrobensamid, 3-nitrobensamid).
- Klorerade kolväten (t.ex. endosulfan, DDT, hexaklorbensen, quintozen, 1,2,3-triklorbensen).
- Bekämpningsmedel typ organiska fosforföreningar (t.ex. azinfosmetyl, disulfoton, fenamifos, isofenfos, pyrazofos, sulprofos, triazofos).
- Fenoler (t.ex. fenol, 2-nitrofenol, 4-nitrofenol, pentaklorofenol, 2,4,6-triklorfenol, 1-naftol).
- Fenylureaderivat (t.ex. isoproturon, monolinuron, pencycuron).
- Pigmentfärgämnen (t.ex. Acid Yellow 219, Basic Blue 41, Direct Red 81).

- Polyaromatiska kolväten (t.ex. acenaften, naftalen).
- 1,3,5-triazin-herbicer (t.ex. prometryn, propazin, simazin, terbutryn).
- Triazolderivat (t.ex. tebukonazol, triadimefon, tradimenol, triapentenol).

Metoden kan inte tillämpas på ämnen som reagerar med eluenten eller den stationära fasen. Metoden är heller inte tillämplig på ämnen som har specifik växelverkan med oorganiska komponenter (t.ex. genom bildning av klusterkomplex med lermineraler). Metoden fungerar eventuellt inte för ytaktiva ämnen, oorganiska föreningar och mätliga eller starka organiska syror och baser. Log K_{oc} -värden från 1,5 till 5,0 kan bestämmas. Joniserbara ämnen måste mätas med hjälp av en buffrad rörlig fas, men stor vikt måste fästas vid att undvika utfällning av buffertkomponenter eller testämne.

1.6 KVALITETSKRITERIER

1.6.1 Noggrannhet

I regel kan adsorptionskoefficient för ett testämne bestämmas inom $\pm 0,5$ logaritmiska enheter av det värde som kan bestämmas med mätningar vid jämvikt i uppslammat prov (se tabell 1 i tillägget). Noggrannheten förbättras om det finns tillgång till referensämnen som är strukturellt besläktade med testämnet.

1.6.2 Repeterbarhet

Bestämningarna bör köras minst två gånger. De log K_{oc} -värden som härletts från individuella mätningar bör ligga inom ett område på 0,25 logaritmiska enheter.

1.6.3 Reproducerbarhet

De erfarenheter man hittills har från metoden ger belägg för metodens validitet. En undersökning av HPLC-metoden med 48 ämnen (i huvudsak bekämpningsämnen) för vilka det fanns tillgång till tillförlitliga data om K_{oc} i jord gav en korrelationskoefficient på $R = 0,95$ (10) (11).

Ett jämförelsetest utfördes av elva deltagande laboratorier för att förbättra och validera metoden (12). Resultaten anges i tabell 2 i tillägget.

1.7 BESKRIVNING AV TESTMETODEN

1.7.1 Preliminär uppskattning av adsorptionskoefficienten

Fördelningskoefficienten oktanol-vatten P_{ow} ($= K_{ow}$) och, i viss utsträckning, vattenlösligheten kan användas som indikatorer för adsorptionens omfattning, särskilt för icke-joniserande ämnen. Det betyder att dessa indikatorer kan användas för preliminära orienterande test. Korrelationer för flera grupper av kemikalier finns angivna i ett antal publikationer (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7).

1.7.2 Apparatur

För testet krävs en vätskekromatograf försedd med en pulsfri pump och lämplig detekteringsutrustning. Det är tillrådligt att använda en injektionsventil med en injektionsslinga. Kolonnen skall vara packad med kommersiellt tillgängligt kemiskt bundet cyanopropylharts på silikabas (t.ex. Hypersil och Zorbax CN). En guardkolonn av samma material kan placeras mellan injektionssystemet och analyskolonnen. Kolonner från olika tillverkare kan vara mycket olika när det gäller separationseffektivitet. Som riktvärden för den kapacitetsfaktor k' som bör uppnås gäller följande: $\log k' > 0,0$ för $\log K_{oc} = 3,0$ och $\log k' > 0,4$ för $\log K_{oc} = 2,0$ när man använder metanol/vatten 55/45 % som rörlig fas.

1.7.3 Rörlig fas

Flera olika rörliga faser har testats och följande två rekommenderas:

- metanol/vatten (55/45 % v/v),
- methanol/0,01M citratbuffert pH 6,0 (55/45 % v/v).

För beredning av det eluerande lösningsmedlet används HPLC-klassificerad metanol och destillerat vatten eller citratbuffert. Blandningen avgasas före användningen. Isokratisk eluering bör användas. Om blandningar av metanol och vatten inte är lämpliga kan man försöka med andra blandningar av organiskt lösningsmedel och vatten, t.ex. etanol och vatten eller acetonitril och vatten. För joniserbara blandningar rekommenderas användning av buffertlösningar för stabilisering av pH. Stor vikt måste fästas vid att undvika saltutfällning och kolonnförsämring, vilket kan inträffa med vissa blandningar av organisk fas/buffert.

Inga tillsatser av typen jonparsreagenser bör användas, eftersom de kan påverka den stationära fasens sorptionsegenskaper. Sådana ändringar i den stationära fasen kan i vissa fall vara irreversibla. Därför måste alla försök där tillsatser används utföras med separata kolonner.

1.7.4 Upplösta ämnen

Test- och referensämnen upplöses i den rörliga fasen.

1.8 TESTETS UTFÖRANDE

1.8.1 Testbetingelser

Temperaturen under mätningarna bör registreras. Det är högst tillrådligt att hålla kolonnen i temperaturkontrollerad miljö för att garantera konstanta betingelser under kalibrerings- och bestämningskörningarna och vid mätning av testämnet.

1.8.2 Bestämning av dödtiden t_0

För bestämning av dödtiden t_0 kan två olika metoder användas (se även avsnitt 1.2).

1.8.2.1 Bestämning av dödtiden t_0 med användning av en homolog serie

Detta förfarande har visat sig ge tillförlitliga och standardiserade värden på t_0 . Närmare uppgifter finns i testmetod A.8 (Fördelningskoefficient (n-oktanol/vatten), HPLC-metoden).

1.8.2.2 Bestämning av dödtiden t_0 med användning av inerta ämnen som inte bromsas upp i kolonnen

Denna teknik baserar sig på injicering av lösningar av formamid, urea eller natriumnitrat. Mätningarna bör utföras minst två gånger.

1.8.3 Bestämning av retentionstiderna t_R

Referensämnena bör väljas enligt beskrivningen i avsnitt 1.3. Vid bestämning av retentionstiderna kan de injiceras som en blandad standard, förutsatt att det finns belägg för att retentionstiden för varje referensstandard inte påverkas av närvaron av de andra referensstandarderna. Kalibreringen bör utföras med regelbundna intervall minst två gånger dagligen så att man kan beakta inverkan av oväntade förändringar i kolonnens prestanda. Det bästa förfarandet är att göra injektionerna före och efter injektionerna av testämnet, för att bekräfta att retentionstiderna inte har förskjutits. Testämnena injiceras i så små mängder som möjligt (för att undvika överbelastning på kolonnen) och deras retentionstider bestäms.

Bestämningarna bör göras minst dubbelt för att öka mätningarnas tillförlitlighet. De värden på $\log K_{oc}$ som härletts från individuella mätningar bör falla inom ett område på 0,25 logaritmiska enheter.

1.8.4 Utvärdering

Kapacitetsfaktorerna k' beräknas utifrån dödtiden t_0 och retentionstiderna t_R hos de valda referensämnena enligt ekvation 4 (se avsnitt 1.2). Referensämnenas värden på $\log k'$ plottas sedan mot deras värden på $\log K_{oc}$ från mätningar vid jämvikt i uppslammat prov (se tabellerna 1 och 3 i tillägget). Med hjälp av den erhållna kurvan kan $\log k'$ -värdet för ett testämne därefter användas för att bestämma ämnets $\log K_{oc}$ -värde. Om de aktuella resultaten visar att $\log K_{oc}$ för testämnet ligger utanför kalibreringsområdet måste testet upprepas med användning av andra, lämpligare referensämnen.

2. DATA OCH RAPPORTERING

Rapporten måste innehålla följande uppgifter:

— Identifiering av test- och referensämnen och deras renhet samt, om det är relevant, pK_a -värden.

- Beskrivning av utrustningen och testbetingelserna, t.ex. analyskolonnens (och guardkolonnens) typ och mått, detekteringsmetoden, den rörliga fasen (komponenternas förhållande, pH), temperaturområdet under mätningarna.
- Dödtid och den metod som har använts för att bestämma den.
- Mängderna test- och referensämnen som har tillförts kolonnen.
- Retentionstiderna för de referensämnen som har använts för kalibrering.
- Närmare uppgifter om den anpassade regressionslinjen ($\log k'$ mot $\log K_{oc}$) och en grafisk framställning av regressionslinjen.
- Medelvärden för retentionsdata och uppskattat $\log K_{oc}$ -värde för testämnet.
- Kromatogram.

3. REFERENSER

- (1) W. J. Lyman, W. F. Reehl, D. H. Rosenblatt (ed). (1990). Handbook of chemical property estimation methods, Chap. 4, McGraw-Hill, New York.
- (2) J. Hodson, N. A. Williams (1988). The estimation of the adsorption coefficient (K_{oc}) for soils by HPLC. Chemosphere, 17, 167.
- (3) G. G. Briggs (1981). Theoretical and experimental relationships between soil adsorption, octanol-water partition coefficients, water solubilities, bioconcentration factors, and the parachor. J. Agric. Food Chem., 29, pp. 1050-1059.
- (4) C. T. Chiou, P. E. Porter, D.W. Schmedding (1983). Partition equilibria of nonionic organic compounds between soil organic matter and water. Environ. Sci. Technol., 17, pp. 227-231.
- (5) Z. Gerstl, U. Mingelgrin (1984). Sorption of organic substances by soils and sediment. J. Environm. Sci. Health, B19, pp. 297-312.
- (6) C. T. Chiou, L. J. Peters, V. H. Freed (1979). A physical concept of soil water equilibria for nonionic organic compounds, Science, 106, pp. 831-832.
- (7) S. W. Karickhoff (1981). Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils. Chemosphere, 10, pp. 833-846.
- (8) W. Kördel, D. Hennecke, M. Herrmann (1997). Application of the HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on sewage sludges. Chemosphere, 35(1/2), pp. 121-128.
- (9) M. Mueller, W. Kördel (1996). Comparison of screening methods for the estimation of adsorption coefficients on soil. Chemosphere, 32(12), pp. 2493-2504.
- (10) W. Kördel, J. Stutte, G. Kotthoff (1993). HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient in soil-comparison of different stationary phases, Chemosphere, 27(12), pp. 2341-2352.
- (11) B. von Oepen, W. Kördel, W. Klein (1991). Sorption of nonpolar and polar compounds to soils: Processes, measurements and experience with the applicability of the modified OECD Guideline 106, Chemosphere, 22, pp. 285-304.
- (12) W. Kördel, G. Kotthoff, J. Müller (1995). HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil-results of a ring test. Chemosphere, 30(7), pp. 1373-1384.

TILLÄGG

TABELL 1

Jämförelse av K_{oc} -värden för jord och avloppsslam och beräknade värden från HPLC-screeningmetoden ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Ämne	CAS-nr	Log K_{oc} avloppsslam	Log K_{oc} HPLC	Δ	Log K_{oc} jord	Log K_{oc} HPLC	Δ
Atrazin	1912-24-9	1,66	2,14	0,48	1,81	2,20	0,39
Linuron	330-55-2	2,43	2,96	0,53	2,59	2,89	0,30
Fention	55-38-9	3,75	3,58	0,17	3,31	3,40	0,09
Monuron	150-68-5	1,46	2,21	0,75	1,99	2,26	0,27
Fenantren	85-01-8	4,35	3,72	0,63	4,09	3,52	0,57
Bensoesyrafenylester	93-99-2	3,26	3,03	0,23	2,87	2,94	0,07
Bensamid	55-21-0	1,60	1,00	0,60	1,26	1,25	0,01
4-nitrobensamid	619-80-7	1,52	1,49	0,03	1,93	1,66	0,27
Acetanilid	103-84-4	1,52	1,53	0,01	1,26	1,69	0,08
Anilin	62-53-3	1,74	1,47	0,27	2,07	1,64	0,43
2,5-dikloranilin	95-82-9	2,45	2,59	0,14	2,55	2,58	0,03

⁽¹⁾ W. Kördel, D. Hennecke, M. Herrmann (1997), "Application of the HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on sewage sludges", *Chemosphere*, 35(1/2), s. 121–128.

⁽²⁾ W. Kördel, D. Hennecke, C. Franke (1997), "Determination of the adsorption coefficients of organic substances on sewage sludges" *Chemosphere*, 35 (1/2), s. 107–119.

TABELL 2

Resultat av jämförelsetest mellan laboratorier (11 deltagande laboratorier) som har utförts för att förbättra och validera HPLC-metoden ⁽¹⁾

Ämne	CAS-nr	Log K_{oc} (OECD 106)	K_{oc}	Log K_{oc}
			[HPLC-metoden]	
Atrazin	1912-24-9	1,81	78 ± 16	1,89
Monuron	150-68-5	1,99	100 ± 8	2,00
Triapentenol	77608-88-3	2,37	292 ± 58	2,47
Linuron	330-55-2	2,59	465 ± 62	2,67
Fention	55-38-9	3,31	2062 ± 648	3,31

⁽¹⁾ W. Kördel, G. Kotthoff, J. Müller (1995), "HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil-results of a ring test", *Chemosphere*, 30(7), s. 1373–1384..

TABELL 3

Rekommenderade referensämnen för HPLC-screeningmetoden på grundval av jordadsorptionsdata.

Referensämne	CAS-nr	Log K _{oc} -medelvärden från mätningar vid jämvikt i uppslammat prov	antal K _{oc} -data	Log S.D.	Källa
Acetanilid	103-84-4	1,25	4	0,48	^(a)
Fenol	108-95-2	1,32	4	0,70	^(a)
2-nitrobensamid	610-15-1	1,45	3	0,90	^(b)
N,N-dimetylbensamid	611-74-5	1,52	2	0,45	^(a)
4-metylbensamid	619-55-6	1,78	3	1,76	^(a)
Metylbensolat	93-58-3	1,80	4	1,08	^(a)
Atrazin	1912-24-9	1,81	3	1,08	^(c)
Isoproturon	34123-59-6	1,86	5	1,53	^(c)
3-nitrobensamid	645-09-0	1,95	3	1,31	^(b)
Anilin	62-53-3	2,07	4	1,73	^(a)
3,5-dinitrobensamid	121-81-3	2,31	3	1,27	^(b)
Karbendazim	10605-21-7	2,35	3	1,37	^(c)
Triadimenol	55219-65-3	2,40	3	1,85	^(c)
Triazoxid	72459-58-6	2,44	3	1,66	^(c)
Triazofos	24017-47-8	2,55	3	1,78	^(c)
Linuron	330-55-2	2,59	3	1,97	^(c)
Naftalen	91-20-3	2,75	4	2,20	^(a)
Endosulfandiol	2157-19-9	3,02	5	2,29	^(c)
Metiokarb	2032-65-7	3,10	4	2,39	^(c)
Acid Yellow 219	63405-85-6	3,16	4	2,83	^(a)
1,2,3-triklorbensen	87-61-6	3,16	4	1,40	^(a)
γ-HCH	58-89-9	3,23	5	2,94	^(a)
Fention	55-38-9	3,31	3	2,49	^(c)
Direct Red 81	2610-11-9	3,43	4	2,68	^(a)
Pyrazofos	13457-18-6	3,65	3	2,70	^(c)
α-endosulfan	959-98-8	4,09	5	3,74	^(c)
Diklofop-metyl	51338-27-3	4,20	3	3,77	^(c)
Fenantren	85-01-8	4,09	4	3,83	^(a)
Basic Blue 41 (blandning)	26850-47-5	4,89	4	4,46	^(a)
	12270-13-2				
DDT	50-29-3	5,63	1	—	^(b)

^(a) W. Kördel, J. Müller (1994), "Bestimmung des Adsorptionskoeffizienten organischer Chemikalien mit der HPLC", UBA R & D Report No 106 01 044, (1994).

^(b) B.V. Oepen, W. Kördel, W. Klein. (1991), Chemosphere, 22, s. 285–304.

^(c) Data från industrin.

C.20 REPRODUKTIONSTEST PÅ DAPHNIA MAGNA**1. METOD**

Denna testmetod för reproduktionstoxicitet motsvarar OECD TG 211 (1998).

1.1 INLEDNING

Det primära syftet med detta test är att bedöma kemikaliers verkningar på reproduktionskapaciteten hos *Daphnia magna*.

1.2 DEFINITIONER OCH ENHETER

Föräldrageneration: de *Daphnia*-honor som finns närvarande vid testets början och vars reproduktionskapacitet testas.

Avkomma: de unga *Daphnia* som produceras av föräldragenerationen under testets gång.

Lägsta koncentration vid vilken verkningar observeras (Lowest observed effect concentration, LOEC): den lägsta testkoncentrationen vid vilken ämnet inom en fastställd exponeringsperiod framkallar statistiskt signifikanta verkningar på reproduktion och på föräldragenerationens mortalitet (vid $p < 0,05$) jämfört med kontrollgruppen. Alla testkoncentrationer ovanför LOEC måste framkalla skadliga verkningar som är lika stora eller större än de verkningar som observeras vid LOEC. Om dessa två villkor inte uppfylls måste en fullständig förklaring ges till hur man har valt LOEC (och NOEC).

Koncentration vid vilken inga verkningar observeras (No observed effect concentration, NOEC): den testkoncentration omedelbart under LOEC som inom en fastställd exponeringsperiod inte framkallar några statistiskt signifikanta verkningar ($p < 0,05$) jämfört med kontrollgruppen.

EC_x: den koncentration av testämnet upplöst i vatten som inom en fastställd exponeringsperiod leder till en minskning på x % av reproduktionskapaciteten hos *Daphnia magna*.

Inneboende tillväxthastighet: ett mått på populationens tillväxt vilket omfattar reproduktionskapacitet och åldersspecifik mortalitet (20), (21), (22). I steady state-populationer är värdet på detta mått noll. För växande populationer är värdet positivt och för minskande populationer är värdet negativt. Det senare är inte hållbart och leder i slutändan till utrotning.

Detektionsgräns: den lägsta koncentration som kan detekteras men inte kvantifieras.

Bestämningsgräns: den lägsta koncentration som kan mätas kvantitativt.

Mortalitet: ett djur registreras som dött när det är orörligt, dvs. när det inte kan simma eller om man inte kan observera rörelser hos bihang eller bakkropp inom 15 sekunder efter en försiktig omrörning i testkärlet. (Eventuell annan definition som används måste rapporteras tillsammans med motsvarande hänvisning).

1.3 PRINCIP FÖR TESTMETODEN

Unga honor av *Daphnia* (föräldragenerationen) som är yngre än 24 timmar vid testets början exponeras för testämnet som tillsätts vatten i en serie koncentrationer. Testperiodens längd är 21 dagar. Vid testets slut görs en bedömning av mängden levande avkomma per föräldrageneration. Sådan avkomma som producerats under testet men som dör under testets gång räknas inte med. Föräldragenerationens reproduktionskapacitet kan uttryckas på andra sätt (t.ex. mängden avkomma som producerats per djur per dag från och med första dagen då avkomma observerades). Sådana andra sätt måste i förekommande fall rapporteras separat, utöver varje föräldragenerationens totala mängd levande avkomma vid testets slut. Reproduktionskapaciteten hos djur som exponeras för testämnet jämförs med kontrollgruppens (kontrollgruppens) reproduktionskapacitet i syfte att fastställa den lägsta koncentration vid vilken verkningar observeras (LOEC) och den koncentration vid vilken inga verkningar observeras (NOEC). Dessutom bör data i så stor utsträckning det är möjligt analyseras med en regressionsmodell i syfte att uppskatta den koncentration som skulle leda till en minskning på x % av reproduktionskapaciteten (t.ex. EC₅₀, EC₂₀ eller EC₁₀).

Föräldragenerationens överlevnad och tiden fram till produktion av den första satsen avkomma måste också rapporteras. Övriga testämneshörelaterade verkningar på parametrar såsom tillväxt (t.ex. längd) och eventuell inneboende tillväxthastighet kan också undersökas.

1.4 INFORMATION OM TESTÄMNET

Resultat från test avseende akut toxicitet (se metod C.2, del I) som utförts på *Daphnia magna* bör finnas tillgängliga. Resultaten kan vara användbara vid valet av lämpliga testkoncentrationer för reproduktionstest. Data om testämnets vattenlöslighet och ångtryck bör vara kända och man bör ha tillgång till en tillförlitlig analysmetod för kvantifiering av ämnet i testlösningarna med rapporterad återhämtningsgrad och bestämningsgräns.

För definition av testförhållandena bör man ange bl.a. testämnets strukturformel, renhet, stabilitet i ljus, stabilitet vid testförhållandena, pKa, P_{ow} och resultaten från test för biologisk lättnedbrytbarhet (se metod C.4).

1.5 TESTETS GILTIGHET

För att ett test skall vara giltigt måste följande kriterier uppfyllas för kontrollgruppen (kontrollgrupperna):

- Föräldragenerationens mortalitet (honor av *Daphnia*) får inte överskrida 20 % vid testets slut.
- Det genomsnittliga antalet avkommor som har producerats per föräldradjur och som lever vid testets slut måste vara ≥ 60 .

1.6 BESKRIVNING AV TESTMETODEN

1.6.1 Utrustning

Testkärl och annan apparatur som kommer i kontakt med testämnet bör vara tillverkade av glas eller annat kemiskt inert material. I regel används glasbägare.

Dessutom behövs åtminstone en del av följande utrustning:

- Syrgasmätare (med mikroelektrod eller annan lämplig anordning för mätning av löst syrgas i lågvolymsprover).
- Utrustning för temperaturreglering.
- pH-meter.
- Utrustning för bestämning av vattnets hårdhetsgrad.
- Utrustning för bestämning av totalt organiskt kol (TOC) i vattnet eller utrustning för bestämning av kemisk syreförbrukning (COD).
- Apparatur för reglering av belysningen och mätning av ljusets intensitet.

1.6.2 Testorganism

Testet utförs på *Daphnia magna* Straus. Andra *Daphnia*-arter kan användas förutsatt att de uppfyller tillämpliga giltighetskriterier (ett relevant giltighetskriterium är reproduktionskapaciteten i kontrollgrupperna). Om andra arter av *Daphnia* används måste de identifieras ordentligt och det skall motiveras varför de används.

Klonen skall helst identifieras med hjälp av genotypen. Forskningsresultat (1) har visat att reproduktionskapaciteten hos klon A (som härrör från IRCHA i Frankrike) (3) genomgående uppfyller giltighetskriteriet som gäller ett genomsnitt på ≥ 60 överlevande avkommor per föräldradjur vid odling i de betingelser som beskrivs i denna metod. Andra kloner kan godtas förutsatt att *Daphnia*-odlingen kan påvisas uppfylla giltighetskriterierna för ett test.

Vid testets början måste djuren vara yngre än 24 timmar och får inte tillhöra den första satsen avkomma. Djuren måste komma från en frisk stam (dvs. de får inte uppvisa tecken på stress, t.ex. hög mortalitet, förekomst av hanar och *ephippia*, fördröjd produktion av första satsen avkomma, missfärgade djur osv.). Stamdjuren måste hållas vid samma odlingsbetingelser (ljus, temperatur, medium, utfodring och djur per volymenhet) som används vid testet. Om annat än normalt odlingsmedium för *Daphnia* används vid testet är det tillrådligt med en aklimatiseringsperiod på i regel cirka tre veckor (dvs. en generation) innan testets inleds, för att undvika stress på föräldragenerationen.

1.6.3 Testmedium

För testet rekommenderas ett fullständigt definierat medium. Avsaknaden av tillsatser (t.ex. alger, jordextrakt osv.) som är svåra att karakterisera möjliggör bättre standardisering mellan laboratorier. Elendt M4- (4) och M7-medier (se tillägg 1) har konstaterats vara lämpliga för ändamålet. Andra medier (se t.ex. (5) och (6)) kan godtas förutsatt att det kan visas att *Daphnia*-odlingen uppfyller giltighetskriterierna för testet.

Vid användning av medier som innehåller icke definierade tillsatser skall dessa tillsatser klart specificeras och uppgifter om deras sammansättning lämnas i testrapporten. Det är särskilt viktigt att ange kolhalten, eftersom kol kan utgöra ett fodertillskott. Det rekommenderas att totalt organiskt kol (TOC) och/eller kemisk syreförbrukning (COD) bestäms i en stamberedning av den organiska tillsatsen och att en uppskattning görs av hur denna påverkar TOC/COD i testmediet. TOC-nivån i mediet (dvs. före tillsats av alger) bör vara lägre än 2 mg/l (7).

Vid testning av ämnen som innehåller metaller är det viktigt att beakta det faktum att testmediets egenskaper (t.ex. hårdhet och kelateringsförmåga) kan ha inverkan på testämnets toxicitet. Därför rekommenderas ett fullständigt definierat medium. För närvarande är Elendt M4 och M7 de enda medier som veterligen är lämpliga för långtidsodling av *Daphnia magna*. Båda medierna innehåller kelatbildaren EDTA. Det finns resultat (2) som tyder på att toxiciteten hos kadmium i regel förefaller vara lägre när reproduktionstestet genomförs i M4- och M7-medier än i när det genomförs i medier som inte innehåller EDTA. M4 och M7 rekommenderas därför inte för testning av ämnen som innehåller metaller. Likaså bör andra medier som innehåller kända kelatbildare undvikas. I fråga om metallhaltiga ämnen kan det vara tillrådligt att använda ett alternativt medium såsom ASTM-rekonstruerat hårt sötvatten (7) som inte innehåller EDTA, med tillsats av algextrakt (8). Kombinationen av ASTM-rekonstruerat hårt sötvatten och algextrakt är också lämplig för långtidsodling och testning av *Daphnia magna* (2), även om det fortfarande förekommer en svag keleringseffekt på grund av den organiska komponenten i det tillförda algextraktet.

Vid testets början och under testets gång bör halten upplöst syrgas ligga över 3 mg/l. pH-värdet bör ligga inom området 6–9 och bör i regel inte variera med mer än 1,5 enheter inom ett test. En vattenhårdhet över 140 mg/l (som CaCO₃) rekommenderas. Vid test med denna nivå och över har man kunnat observera en reproduktionskapacitet som uppfyller giltighetskriterierna (9) (10).

1.6.4 Testlösningar

Testlösningar av de valda koncentrationerna bereds i regel genom utspädning av en stamlösning. Stamlösningarna bör helst beredas genom upplösning av ämnet i testmediet.

I vissa fall behövs organiska lösningsmedel eller dispergeringsmedel för att få en stamlösning av lämplig koncentration, men användningen av sådana hjälpämnen bör undvikas med alla medel. Lämpliga lösningsmedel är t.ex. aceton, etanol, metanol, dimetylformamid och trietylenglykol. Exempel på lämpliga dispergeringsmedel är Cremophor RH40, metylcellulosa (0,01 %) och HCO-40. Testämnets halt i testlösningarna bör under inga omständigheter överskrida lösligheten i testmediet.

Lösningsmedel används för att producera en stamlösning som kan doseras exakt i vatten. Vid den rekommenderade lösningsmedelskoncentrationen i det slutliga testmediet ($\leq 0,1$ ml/l) är de ovan uppräknade lösningsmedlen inte toxiska och ökar inte ämnets vattenlöslighet.

Dispergeringsmedel kan underlätta dispergering och exakt dosering. Vid den rekommenderade koncentrationen i det slutliga testmediet ($\leq 0,1$ ml/l) är de ovan uppräknade dispergeringsmedlen inte toxiska och ökar inte ämnets vattenlöslighet.

1.7 TESTETS UTFORMNING

Fördelningen av behandlingar och den efterföljande hanteringen av testkärlen bör vara slumpmässig. I annat fall kan man få missvisande resultat som kan tolkas som en koncentrationsrelaterad verkan. Särskilt om testenheter hanteras i koncentrationsordning kan vissa tidsrelaterade faktorer, såsom trötthet hos personalen eller andra felfaktorer, leda till större verkningar vid de högre koncentrationerna. Om testresultaten sannolikt kommer att påverkas av omständigheter i början av testet eller av miljöbetingelser, såsom placering i laboratoriet, bör man överväga blockuppdelning.

1.8 FÖRFARANDE

1.8.1 Exponeringsförhållanden

1.8.1.1 Testperiodens längd

Testperiodens längd är 21 dagar.

1.8.1.2 Djurtäthet

Föräldradjuren hålls individuellt, ett djur per testkär, med 50-100 ml medium per kär.

I vissa fall behövs större volymer med tanke på de krav som gäller för den analytiska procedur som används för bestämning av testämnets koncentration, även om det för den kemiska analysen är tillåtet med pooling av replikat. Om volymer över 100 ml används måste eventuellt den dos som ges till *Daphnia* ökas för att garantera tillräcklig tillgång på foder och förenlighet med giltighetskriterierna. Vid genomflödestest kan alternativ testutformning övervägas av tekniska skäl (t.ex. fyra grupper med 10 djur per grupp i en större volym), men varje ändring av testutformningen måste rapporteras.

1.8.1.3 Antalet djur

För halvstatistiskt test behövs minst 10 djur per testkoncentration och minst 10 individuellt hållna djur i kontrollserierna.

För genomflödestest har en uppdelning med 40 djur i fyra grupper om 10 djur per testkoncentration visat sig vara lämplig (1). Ett mindre antal testorganismer kan användas och man rekommenderar ett minimum på 20 djur per koncentration uppdelade i två eller flera replikat med samma antal djur (t.ex. fyra replikat med fem *Daphnia* per replikat). I fråga om test där djuren hålls i grupper bör man dock beakta att reproduktionskapaciteten inte kan uttryckas som totalantalet överlevande avkommor per föräldradjur om föräldradjur dör. I sådana fall måste reproduktionskapaciteten uttryckas som "totalantalet överlevande avkommor som har producerats per föräldradjur som fanns närvarande vid testets början".

1.8.1.4 Utfodring

Vid halvstatistiskt test ges foder helst dagligen men minst tre gånger per vecka (vid byte av medium). Avvikelser från detta (t.ex. vid genomflödestest) måste rapporteras.

Under testet bör föräldradjuren helst utfodras med levande algceller. En eller flera av följande arter kan användas: *Chlorella* sp. *Selenastrum capricornutum* (numera *Pseudokirchneriella subcapitata* (11)) och *Scenedesmus subspicatus*. Utfodringen bör grunda sig på mängden organiskt kol (C) som ges till varje föräldradjur. Forskningsresultat (12) för *Daphnia magna* har visat att det är tillräckligt med dosnivåer mellan 0,1 och 0,2 mg organiskt kol per *Daphnia* och dag för att nå upp till den mängd avkomma som behövs med tanke på giltighetskriterierna för testet. Dosen kan ges med konstant dosering under hela testet eller, om så önskas, med lägre dosering i början och därefter ökande dosering i takt med föräldradjurens tillväxt. I det senare fallet bör dosen ändå alltid hållas inom det rekommenderade området 0,1-0,2 mg organiskt kol per *Daphnia* och dag.

Om andra mätningssätt (t.ex. antalet algceller eller ljusabsorbans) används för att kontrollera utfodringens dosnivå (av bekvämlighetsskäl, eftersom mätning av kolhalten är tidskrävande) måste varje laboratorium upprätta egna nomogram för mätningarna av algodlingens kolhalt (i tillägg 2 finns anvisningar för hur man upprättar nomogram). Nomogrammen måste ses över minst årligen, och oftare om algodlingsbetingelserna har förändrats. Ljusabsorbans har konstaterats vara en bättre metod än cellräkning när det gäller bestämning av kolhalten (13).

Algsuspensionen som används för utfodring av *Daphnia* bör vara koncentrerad, så att minimal volym algodlingsmedium överförs till testkärnen. För att höja algkoncentrationen kan man använda centrifugering med påföljande återsuspension i destillerat vatten, avjoniserat vatten eller *Daphnia*-odlingsmedium.

1.8.1.5 Ljus

Ljuset hålls på i 16 timmar med en intensitet som inte överskrider $15-20 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

1.8.1.6 Temperatur

Temperaturen i testmediet bör hållas inom området 18-22 °C. Inom ett och samma försök får temperaturen i mån av möjlighet inte variera med mer än 2 °C inom de angivna gränserna (t.ex. 18-20, 19-21 eller 20-22 °C). Temperaturövervakningen kan gärna ordnas med hjälp av ett extra testkär.

1.8.1.7 Luftning

Testkärlen får inte luftas under testet.

1.8.2 Testkoncentrationer

I regel används minst fem testkoncentrationer. Koncentrationerna bör ligga i en geometrisk serie med en separationsfaktor som helst inte bör överskrida 3,2. Dessutom bör ett lämpligt antal replikat användas för varje testkoncentration (se avsnitt 1.8.1.3). Om mindre än fem koncentrationer används måste detta motiveras. Ämnen får inte testas i koncentrationer som överskrider löslighetsgränsen i testmediet.

Vid valet av koncentrationsområde bör man beakta följande:

- i) Om syftet är att få värden på LOEC eller NOEC måste den lägsta testkoncentrationen vara tillräckligt låg för att fertiliteten vid den koncentrationen inte skall vara signifikant lägre än i kontrollgruppen. I annat fall måste testet upprepas med en lägre lägsta koncentration.
- ii) Om syftet är att få värden på LOEC eller NOEC måste den högsta testkoncentrationen vara tillräckligt hög för att fertiliteten vid den koncentrationen skall vara signifikant lägre än i kontrollgruppen. I annat fall måste testet upprepas med en högre högsta koncentration.
- iii) Om man bestämmer EC_x för verkningar på reproduktionskapaciteten är det tillrådligt att använda tillräckligt antal koncentrationer för att möjliggöra bestämning av EC_x med tillräcklig konfidensnivå. Om man bestämmer EC_{50} för verkningar på reproduktionskapaciteten är det tillrådligt att den högsta testkoncentrationen är högre än detta värde på EC_{50} . I annat fall blir konfidensintervallet för EC_{50} mycket brett, även om det fortfarande är möjligt att bestämma värdet på EC_{50} , och då blir det kanske inte möjligt att få en tillfredsställande bedömning av den anpassade modellens lämplighet.
- iv) Testkoncentrationsområdet bör helst inte innehålla koncentrationer som framkallar en statistiskt signifikant verkan på vuxna exemplars överlevnad. I ett sådant fall övergår nämligen testets natur från ett enkelt reproduktionstest till ett kombinerat reproduktions- och mortalitetstest, för vilket det krävs en mycket mer komplex statistisk analys.

Tidigare kunskap om testämnets toxicitet (t.ex. från test avseende akut toxicitet eller preliminära test) är till hjälp vid valet av lämpliga testkoncentrationer.

Om ett lösnings- eller dispergeringsmedel används för att underlätta beredningen av testlösningar (se avsnitt 1.6.4) får slutkoncentrationen i testkärlet inte överskrida 0,1 ml/l och samma slutkoncentration bör användas i alla testkär.

1.8.3 Kontrollserier

En kontrollserie för testmediet och i förekommande fall en kontrollserie med lösnings- eller dispergeringsmedlet bör köras utöver testserierna. Kontrollseriernas lösningsmedel eller dispergeringsmedel bör ha samma koncentration som i testserierna. Lämpligt antal replikat bör användas (se avsnitt 1.8.1.3).

I ett väl utfört test bör variationskoefficienten kring det genomsnittliga antalet levande avkommor som i kontrollgrupperna produceras per föräldradjur i regel vara 25 %. Värdet måste rapporteras i testutformningar där djuren hålls individuellt.

1.8.4 Förnyelse av testmediet

Frekvensen för förnyelse av testmediet beror på testämnets stabilitet, men får inte underskrida tre gånger i veckan. Om resultaten från preliminära stabilitetstest (se avsnitt 1.4) visar att testämnet inte hålls stabilt (dvs. utanför området 80-120 % av nominell koncentration eller under 80 % av uppmätt startkoncentration) under det maximala förnyelseintervallet (dvs. tre dagar) bör man överväga förnyelse med kortare intervall eller användning av genomflödestest.

Vid halvstatistiskt test görs förnyelse av mediet genom att en ny serie testkärl ställs i ordning och föräldradjuren överförs till de nya kärlen t.ex. med en glaspipett av lämplig diameter. Volymen medium som överförs med *Daphnia* bör vara så liten som möjligt.

1.8.5 Observationer

Resultaten av de observationer som görs under testet registreras på blanketter (se exempel i tilläggen 3 och 4). Om andra mätningar krävs (se 1.3 och 1.8.8) behövs eventuellt tilläggsobservationer.

1.8.6 Avkomma

Det rekommenderas att avkommorna från varje föräldradjur tas bort och räknas dagligen efter det att produktionen av avkomma har satt i gång, för att hindra avkommorna från att konsumera foder som är avsett för vuxna exemplar. I test enligt denna metod behöver bara levande avkommor räknas, men förekomsten av aborterade ägg eller döda avkommor bör registreras.

1.8.7 Mortalitet

Mortaliteten bland föräldradjuren bör registreras, helst dagligen och minst varje gång avkommorna räknas.

1.8.8 Övriga parametrar

Även om denna metod främst är avsedd för bedömning av verkningarna på reproduktionskapaciteten är det möjligt att övriga verkningar kan kvantifieras i tillräcklig grad med tanke på statistisk analys. Tillväxtmätningar är mycket önskvärda eftersom de ger information om eventuella subletala verkningar. Sådan information kan vara mer användbar än informationen från rena reproduktionsmätningar. Mätning av föräldradjurens längd (t.ex. kroppslängd exklusive analfenan) vid testets slut rekommenderas. Övriga parametrar som kan mätas eller beräknas är tiden fram till att den första satsen avkomma (och efterföljande satser) produceras, satsernas antal och storlek per djur, antalet aborterade satser, förekomsten av hanar eller *ephippia* och den inneboende tillväxthastigheten.

1.8.9 Frekvensen för analytiska bestämningar och mätningar

Syrgashalten, temperaturen, hårdheten och pH bör mätas minst en gång i veckan i färsk och gamla medier, i kontrollsatserna och i den högsta testämneskoncentrationen.

Under testets gång bör testämnets koncentrationer bestämmas med regelbundna intervall.

Vid halvstatistiskt test, där testämnets koncentration bör hållas inom 20 % av den nominella koncentrationen (dvs. inom området 80–120 %, se avsnitten 1.4 och 1.8.4), rekommenderas att de högsta och lägsta testkoncentrationerna analyseras minst en gång under testets första vecka, strax efter beredningen och vid förnyelse (analyserna görs alltså på ett prov av samma lösning — när den är nyberedd och när den förnyas). Dessa bestämningarna upprepas därefter minst varje vecka.

Vid test där testämnets koncentration inte förväntas hållas inom ± 20 % av den nominella koncentrationen är det nödvändigt att analysera alla testkoncentrationer, när de är nyberedda och när de förnyas. Vid test där testämnets uppmätta startkoncentration inte ligger inom ± 20 % av den nominella koncentrationen men det finns tillräckliga bevis på att startkoncentrationerna är repeterbara och stabila (dvs. inom området 80–120 % av startkoncentrationerna), kan de kemiska bestämningarna under testets vecka 2 och 3 begränsas till de högsta och lägsta testkoncentrationerna. Under alla omständigheter behöver bestämning av testämnets koncentration före förnyandet bara göras för ett enda replikatkärl per testämneskoncentration.

Vid genomflödestest kan man lämpligen använda samma provtagningsschema som vid halvstatistiska test (även om mätningen av "gammal" lösning då inte är tillämplig). Det kan dock vara tillrådligt att utöka antalet provtagningstillfällen under den första veckan (t.ex. tre mätningar) som kontroll på att testkoncentrationerna hålls stabila. Vid dessa typer av försök bör strömningshastigheten för spädningsmedel och testämne kontrolleras dagligen.

Om det däremot finns bevis på att testämnets koncentration i lösningen har hållits tillfredsställande inom $\pm 20\%$ av den nominella eller uppmätta startkoncentrationen under hela testperioden, kan nominella eller uppmätta startvärden användas som grund för resultaten. Om avvikelser från nominell eller uppmätt startkoncentration är större än 20% bör resultaten uttryckas i form av tidsvägda medelvärden (se tillägg 5).

2. DATA OCH RAPPORTERING

2.1 BEHANDLING AV RESULTATEN

Syftet med testet är att bestämma hur testämnet påverkar antalet levande avkommor som produceras av varje föräldradjur som har överlevt testet. Totalantalet avkommor per föräldradjur beräknas för varje testkärl (varje replikat). Om föräldradjuret i något av replikaten dör under testet eller visar sig vara en hane, tas replikatet i fråga inte med i analysen. I ett sådant fall baserar sig analysen på ett reducerat antal replikat.

För uppskattning av LOEC och NOEC med avseende på kemikaliens verkan på reproduktionskapaciteten är det nödvändigt att beräkna den genomsnittliga reproduktionskapaciteten för replikaten per koncentration och den resterande standardavvikelsen. Detta kan göras med variansanalys (ANOVA). Medelvärdet för varje koncentration bör därefter jämföras med kontrollgruppen med hjälp av en lämplig metod för multipeljämförelse. Dunnetts eller Williams test kan användas för ändamålet (14) (15) (16) (17). Det är nödvändigt att kontrollera hållbarheten hos ANOVA:s antagande om variansens homogenitet. Det är tillrådligt att detta görs grafiskt, hellre än genom ett test avseende formell signifikans (18). Ett lämpligt alternativ är att köra ett Bartlett-test. Om antagandet inte är hållbart måste man överväga att transformera data för att homogenisera varianserna innan ANOVA utförs, eller att utföra viktad ANOVA. Storleken på den verkan som kan detekteras med ANOVA (dvs. den minst signifikanta skillnaden) beräknas och rapporteras.

För uppskattningen av den koncentration som skulle orsaka en minskning på 50% av reproduktionskapaciteten (dvs. EC_{50}) bör en lämplig kurva, t.ex. den logistiska kurvan, anpassas till data med hjälp av en statistisk metod, t.ex. minsta kvadrat-metoden. Kurvan bör parametriseras så att EC_{50} och standardfelet kan uppskattas direkt. Därigenom underlättas beräkningen av konfidensintervallen kring EC_{50} . Tvåsidiga konfidensintervall på 95% bör tillämpas, utom om det finns goda skäl för att välja andra konfidensnivåer. Anpassningsproceduren bör helst ge tillgång till ett medel för bedömning av signifikansen eller bristen på signifikans. Detta kan göras grafiskt eller genom att dela kvadraternas restsumma i "brist på passning" och "rena felkomponenter" och utföra ett signifikantest avseende brist på passning. När man jämför behandlingar som ger låg fertilitet med behandlingar som ger hög fertilitet är det mer sannolikt att de senare leder till en högre varians avseende antalet avkommor som produceras. Därför bör man överväga viktning av de observerade värdena så att de återspeglar de olika varianserna i de olika behandlingsgrupperna (bakgrundsinformation finns i referens 18).

Vid analysen av data från det slutliga ringtestet (2) anpassades en logistisk kurva med hjälp av följande modell (även andra lämpliga modeller kan användas):

$$Y = \frac{c}{1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b}$$

där

Y: det totala antalet avkommor per föräldradjur som är vid liv vid testets slut (beräknat för varje testkärl).

x: ämnets koncentration.

c: det förväntade antalet avkommor när $x = 0$.

x_0 : EC_{50} i populationen.

b: lutningsparametern.

Denna modell kan tillämpas i många situationer, även om den inte är lämplig för alla test. En kontroll av modellens giltighet bör göras på det sätt som föreslås ovan. I vissa fall kan det vara lämpligt med en hormesis-modell där låga koncentrationer ger ökade verkningar (19).

Man kan även uppskatta koncentrationerna för övriga verkningar, t.ex. EC_{10} eller EC_{20} . Det kan dock vara bättre att använda en annan parametrisering än den som används för uppskattning av EC_{50} .

2.2 TESTRAPPORT

Testrapporten skall innehålla nedan angivna uppgifter.

2.2.1 Testämne:

- Aggregationstillstånd och relevanta fysikalisk-kemiska egenskaper.
- Kemiska identifieringsdata, inbegripet renhet.

2.2.2 Försöksdjur:

- Klonen (om den har identifierats med genotypen eller inte), leverantör eller ursprung (om uppgiften är känd) och de odlingsbetingelser som har använts. Om annan art än *Daphnia magna* har använts måste detta rapporteras och motiveras.

2.2.3 Testförhållanden:

- Använt testförfarande (t.ex. halvstatistiskt test eller genomflödestest, volym, antal *Daphnia* per liter).
- Ljusperiod och ljusintensitet.
- Testets utformning (t.ex. antalet replikat, antalet föräldradjur per replikat).
- Detaljuppgifter om det odlingsmedium som har använts.
- I förekommande fall uppgifter om tillsatser av organiskt material och information om sammansättning, ursprung, beredningsmetod, TOC och COD för stamperedningar, uppskattning av resulterande TOC och COD i testmediet.
- Detaljerad information om utfodringen, inbegripet mängd (uttryckt som mg kol per *Daphnia* per dag) och schema (t.ex. typen av foder, och i fråga om alger specifikt namn (arter) och i den mån uppgifter finns, stam och odlingsbetingelser).
- Metoden för beredning av stamlösningar och förnyelsefrekvensen (i förekommande fall måste även lösnings- eller dispergeringsmedlet och dess koncentration anges).

2.2.4 Resultat:

- Resultaten från eventuella preliminära test gällande testämnets stabilitet.
- De nominella testkoncentrationerna och resultaten av alla analyser för att fastställa koncentrationen av testämnet i testkärnen (exempel på blanketter finns i bilaga 4). Metodens återhämtningsgrad och bestämningsgränsen måste även rapporteras.
- Vattenkvaliteten i testkärnen (pH, temperatur och halten upplöst syrgas, i förekommande fall TOC eller COD och hårdhet) (exempel på blanketter finns i bilaga 3).
- Fullständig registrering av levande avkommor från varje föräldradjur (exempel på blankett finns i bilaga 3).
- Antalet föräldradjur som dött och den dag de dött (exempel på blankett finns i bilaga 3).
- Variationskoefficienten för kontrollgruppens fertilitet (baserad på det totala antalet levande avkommor per föräldradjur som är vid liv vid testets slut).
- Kurva som visar det totala antalet levande avkommor per föräldradjur (för varje replikat) som är vid liv vid testets slut som funktion av testämnetskoncentrationen.
- Den lägsta koncentrationen vid vilken verkan observeras på reproduktionskapaciteten (LOEC), inklusive en beskrivning av de statistiska metoder som har använts, en indikation om de observerade verkningarnas styrka och koncentrationen vid vilken ingen verkan på reproduktionen observeras (NOEC). I tillämpliga fall bör även LOEC och NOEC för föräldradjurens mortalitet rapporteras.
- I tillämpliga fall EC_x för reproduktion, konfidensintervall och en kurva för den anpassade modell som har använts för beräkningen, lutningen hos dos-responskurvan och dess standardavvikelse.
- Övriga observerade biologiska verkningar eller mätningar: Varje observerad eller uppmätt biologisk verkan (t.ex. föräldradjurens tillväxt) tillsammans med alla tillbörliga motiveringar.
- Motiveringar för varje avvikelse från testmetoden.

3. REFERENSER

- (1) OECD Test Guideline Programme, Report of the Workshop on the *Daphnia magna* Pilot Ring Test, Sheffield University, UK, 20–21 March 1993.
- (2) OECD Environmental Health and Safety Publications. Series on Testing and Assessment No. 6. Report of the Final Ring Test of the *Daphnia magna* Reproduction Test Paris. 1997.
- (3) Baird D. J., Barber J., Bradley M. C., Soares A. M. V. M. and Calow P. (1991). A comparative study of genotype sensitivity to acute toxic stress using clones of *Daphnia magna* Strauss. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 21, pp. 257–265.
- (4) Elendt B. P., (1990). Selenium deficiency in Crustacea; An ultrastructural approach to antennal damage in *Daphnia magna* Straus. *Protoplasma*, 154, pp. 25–33.
- (5) EPA (1993). Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms. (Fourth ed.). EPA/600/4-90/027F. C. I. Weber (ed), USEPA, Cincinnati, Ohio.
- (6) Vigano L., (1991) Suitability of commercially available spring waters as standard medium for culturing *Daphnia magna*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 47, pp. 775–782.
- (7) ASTM (1988). Standard Guide for Conducting Acute Toxicity Tests with Fishes, Macroinvertebrates and Amphibians. E729–88a. American Society for Testing and Materials, Philadelphia P.A. 20 pp.
- (8) Baird D. J., Soares A. M. V. M., Girling A., Barber J., Bradley M. C. and Calow P. (1989). The long term maintenance of *Daphnia magna* Straus for use in ecotoxicological tests; problems and prospects. In: Proceedings of the 1st European Conference on Ecotoxicology. Copenhagen 1988 (H.Løkke, H. Tyle & F. Bro-Rasmussen. Eds.), pp. 144–148.
- (9) Parkhurst B. R., Forte J. L. and Wright G. P. (1981). Reproducibility of a life-cycle toxicity test with *Daphnia magna*. *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.*, 26, pp. 1–8.
- (10) Cowgill U. M. and Milazzo D. P. (1990) The sensitivity of two cladocerans to water quality variables: salinity and hardness. *Arch. Hydrobiol.*, 120(2), pp. 185–196.
- (11) Korshikov (1990). *Pseudokirchneriella subcapitata* Hindak, F-1990. *Biologice Prace*, 36, 209.
- (12) Sims I. R., Watson S. and Holmes D. (1993). Toward a standard *Daphnia* juvenile production test. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 12, pp. 2053–2058.
- (13) Sims I. (1993). Measuring the growth of phytoplankton: the relationship between total organic carbon with three commonly used parameters of algal growth. *Arch. Hydrobiol.*, 128, pp. 459–466.
- (14) Dunnett C. W., (1955). A multiple comparisons procedure for comparing several treatments with a control. *J. Amer. Statist. Assoc.*, 50, pp. 1096–1121.
- (15) Dunnett C. W., (1964). New tables for multiple comparisons with a control. *Biometrics*, 20, pp. 482–491.
- (16) Williams D. A. (1971). A test for differences between treatment means when several dose levels are compared with a zero dose control. *Biometrics* 27, pp. 103–117.
- (17) Williams D. A. (1972). The comparison of several dose levels with a zero dose control. *Biometrics*, 28, pp. 510–531.
- (18) Draper N. R. and Smith H. (1981). *Applied Regression Analysis*, second edition, Wiley, N.Y.
- (19) Brain P. and Cousens R. (1989). An equation to describe dose responses where there is stimulation of growth at low doses. *Weed Research*, 29, pp. 93–96.
- (20) Wilson E. O. and Bossert, W. H. (1971). *A Primer of Population Biology*. Sinauer Associates Inc. Publishers.
- (21) Poole R. W. (1974). *An Introduction to quantitative Ecology*. McGraw-Hill Series in Population Biology, New York, pp. 532.
- (22) Meyer J. S., Ingersoll C. G., McDonald L. L. and Boyce M. S. (1986). Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs bootstrap techniques. *Ecology*, 67, pp. 1156–1166.

TILLÄGG 1

BEREDNING AV FULLSTÄNDIGT DEFINIERADE ELENDET M7- OCH M4-MEDIER

Acklimatisering till Elendt M7- och M4-medier

I vissa laboratorier har man stött på svårigheter vid direkt överföring av *Daphnia* till M4- (1) och M7-medier. Man har haft vissa framgångar med stegvis acklimatisering, dvs. först en överflyttning till 30 % Elendt, sedan till 60 % Elendt och därefter till 100 % Elendt. I vissa fall måste acklimatiseringsperioden utsträckas till en månad.

BEREDNING

Spårelement

Separata stamlösningar (I) av enskilda spårelement bereds först i vatten av lämplig renhet (renat t.ex. genom avjonisering, destillering eller omvänd osmos). Utifrån dessa stamlösningar (I) bereds en andra stamlösning (II) som innehåller alla spårelement (kombinerad lösning), enligt tabellen nedan.

Stamlösningar I (enskilt ämne)	Mängd som sätts till vatten (mg/l)	Koncentration (i förhållande till medium M4), (faktor)	För beredning av kombinerad stamlösning II tillsätts följande mängd stamlösning I till vatten (ml/l)	
			M 4	M 7
H ₃ BO ₃	57 190	20 000	1,0	0,25
MnCl ₂ * 4 H ₂ O	7 210	20 000	1,0	0,25
LiCl	6 120	20 000	1,0	0,25
RbCl	1 420	20 000	1,0	0,25
SrCl ₂ * 6 H ₂ O	3 040	20 000	1,0	0,25
NaBr	320	20 000	1,0	0,25
Na ₂ MoO ₄ * 2 H ₂ O	1 260	20 000	1,0	0,25
CuCl ₂ * 2 H ₂ O	335	20 000	1,0	0,25
ZnCl ₂	260	20 000	1,0	1,0
CoCl ₂ * 6 H ₂ O	200	20 000	1,0	1,0
KI	65	20 000	1,0	1,0
Na ₂ SeO ₃	43,8	20 000	1,0	1,0
NH ₄ VO ₃	11,5	20 000	1,0	1,0
Na ₂ EDTA * 2 H ₂ O	5 000	2 000	–	–
FeSO ₄ * 7 H ₂ O	1 991	2 000	–	–

Na₂EDTA- och FeSO₄-lösningarna bereds separat, hålls samman och sätts omedelbart i autoklav. Det ger följande:

21 Fe-EDTA-lösning		1 000	20,0	5,0
--------------------	--	-------	------	-----

M4- och M7-medier

M4- och M7-medier bereds med användning av stamlösning II, makronäringsämnen och vitaminer, enligt tabellen nedan.

	Mängd som sätts till vatten (mg/l)	Koncentration (i förhållande till medium M4), (faktor)	Mängd stamlösning som tillsätts för beredning av medium (ml/l)	
			M 4	M 7
Stamlösning II med kombination av spårelement		20	50	50

Stamlösningar med makronäringsämnen

CaCl ₂ * 2 H ₂ O	293 800	1 000	1,0	1,0
MgSO ₄ * 7 H ₂ O	246 600	2 000	0,5	0,5
KCl	58 000	10 000	0,1	0,1
NaHCO ₃	64 800	1 000	1,0	1,0
Na ₂ SiO ₃ * 9 H ₂ O	50 000	5 000	0,2	0,2
NaNO ₃	2 740	10 000	0,1	0,1
KH ₂ PO ₄	1 430	10 000	0,1	0,1
K ₂ HPO ₄	1 840	10 000	0,1	0,1
Kombinerad vitaminstamlösning	–	10 000	0,1	0,1

Den kombinerade vitaminstamlösningen bereds genom att sätta till de tre vitaminerna till en liter vatten enligt nedan.

Tiaminhydroklorid	750	10 000	–	–
Cyanocobalamin (B ₁₂)	10	10 000	–	–
Biotin	7,5	10 000	–	–

Den kombinerade vitaminstamlösningen lagras nedfryst i små alikvoter. Vitaminerna sätts till medierna strax före användningen.

Anm.: För att undvika utfällning av salter vid beredning av det kombinerade mediet skall man tillsätta stamlösningalikvoterna till cirka 500–800 ml avjoniserat vatten och därefter fylla upp till en liter.

Den första offentliggjorda informationen om M4-medium finns i Elendt, B.P. (1990), "Selenium deficiency in crustacea; an ultra-structural approach to antennal damage in *Daphnia magna* Straus", *Protoplasma*, 154, s. 25–33.

TILLÄGG 2

ANALYS AV TOTALT ORGANISKT KOL (TOC) OCH UPPRÄTTANDE AV NOMOGRAM FÖR TOC I ALGFODER

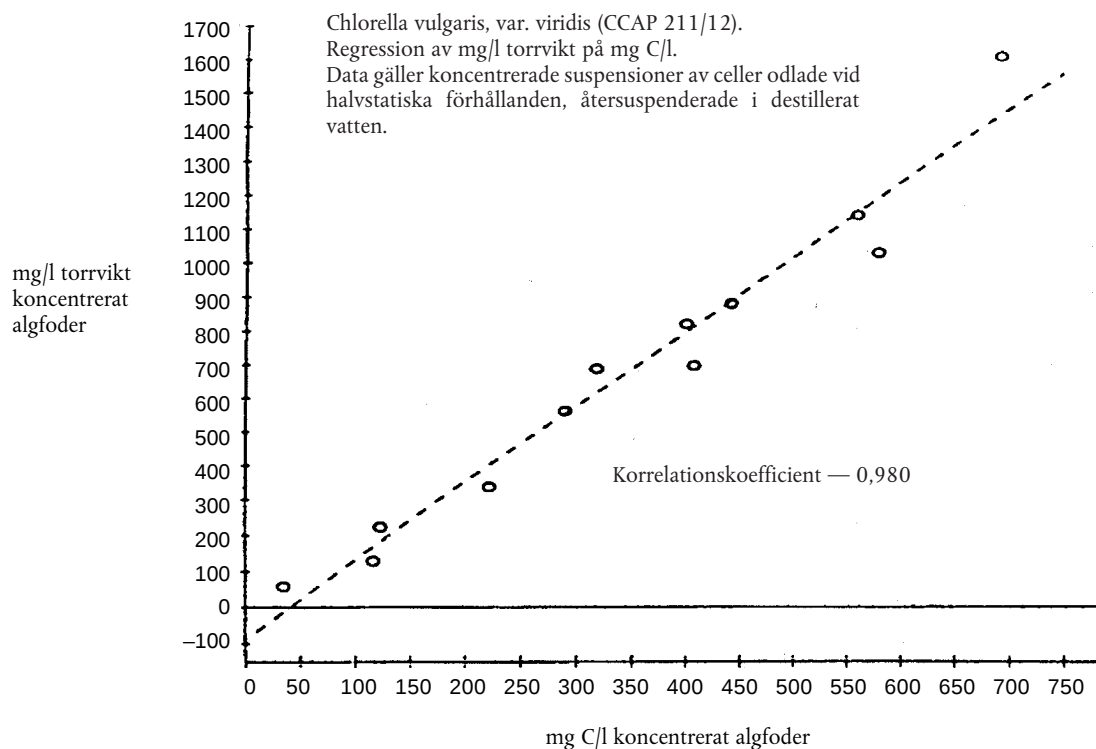
Det är allmänt känt att kolhalten i algfodret i regel inte mäts direkt utan fås genom korrelationer (nomogram) med surrogatmätningar av t.ex. antalet algceller eller ljusabsorbans.

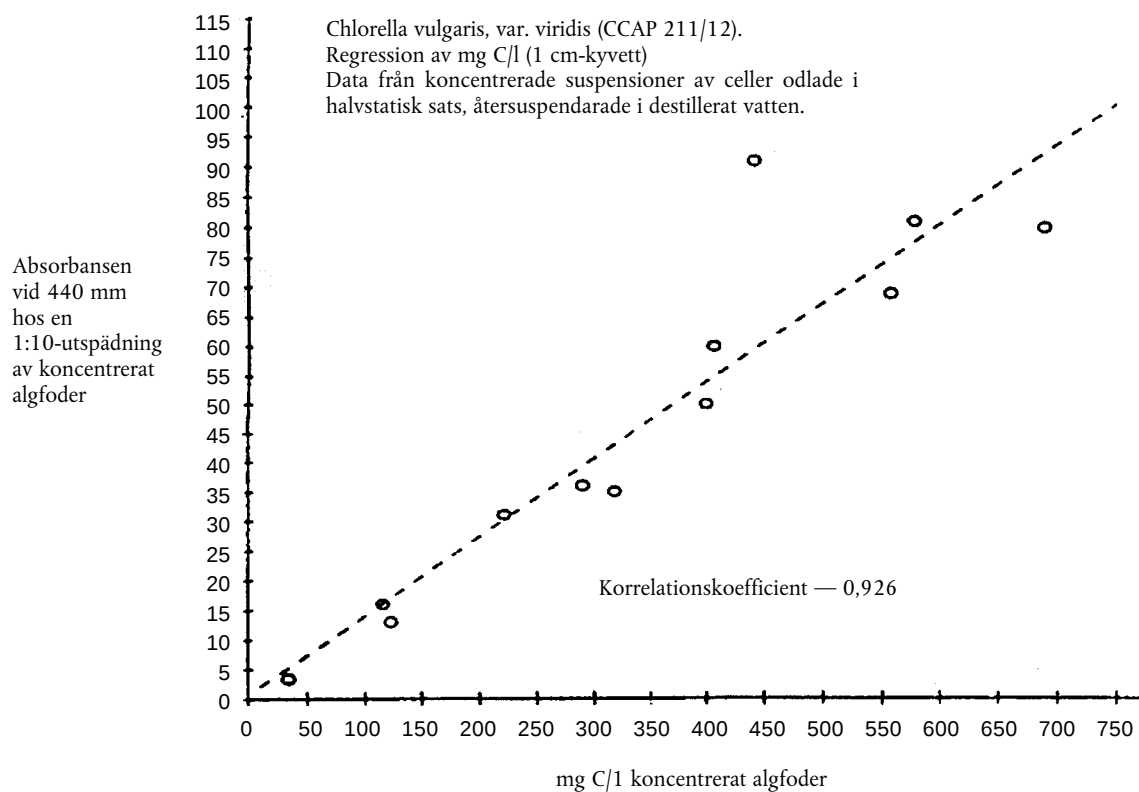
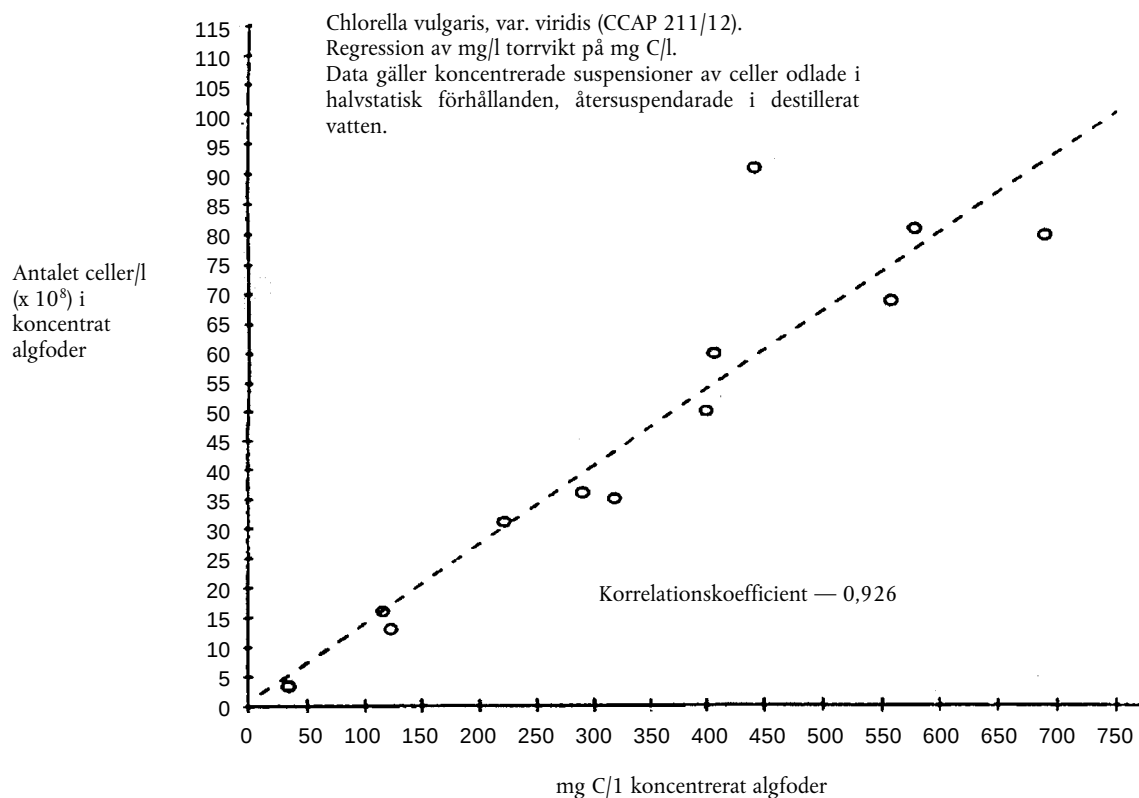
För mätning av TOC är högttemperaturoxidation att föredra framför UV- eller persulfatmetoder. (Se *The Instrumental Determination of Total Organic Carbon, Total Oxygen Demand and Related Determinands*, 1979, HMSO 1980; 49 High Holborn, London WC1V 6HB).

Före mätningarna för nomogrammet separeras algerna från tillväxtmediet genom centrifugering med påföljande återsuspension i destillerat vatten. För varje prov mäts surrogatparametern och TOC tre gånger. Blindprov med destillerat vatten bör analyseras och TOC-värdet härledas från det TOC-värde som erhållits för algprovet.

Nomogrammet bör vara linjärt över det avsedda kolhaltområdet. Nedan visas några exempel.

Anm.: Dessa exempel bör inte användas för konversioner. Det är väsentligt att laboratorierna upprättar egna nomogram.





TILLÄGG 3

EXEMPEL PÅ BLANKETT FÖR REGISTRERING AV MEDIUMFÖRNYELSE, FYSIKALISK-KEMISKA UPPFÖLJNINGSDATA, UTFODRING, DAPHNIA-REPRODUKTION OCH VUXENMORTALITET

Försök nr:	Data fr.o.m.:				Klon:				Medium:				Typ av foder:				Testämne:				Nominell konc:					
Dag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Mediumförnyelse (bocka för)																										
PH ⁽¹⁾																								färsk		
																								gammal		
O ₂ mg/l ⁽¹⁾																									färsk	
																									gammal	
Temperatur (°C) ⁽¹⁾																									färsk	
																									gammal	
Utfodring (bocka för)																										
Antal levande ⁽²⁾																									Total	
Kärl 1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
																									Total	
Kumulativ vuxenmortalitet ⁽³⁾																										

⁽¹⁾ Ange vilket kärl som användes för försöket.⁽²⁾ Registrera varje dött vuxenexemplar med "M" i relevant ruta.⁽³⁾ Registrera aborterade avkommor med "AB" i relevant ruta.

TILLÄGG 4

EXEMPEL PÅ BLANKETT FÖR REGISTRERING AV RESULTAT FRÅN KEMISK ANALYS

(a) Uppmätta koncentrationer

Nominell konc.	Prov från vecka 1		Prov från vecka 2		Prov från vecka 3	
	Färsk	Gammal	Färsk	Gammal	Färsk	Gammal

(b) Uppmätta koncentrationer uttryckta som procent av nominella koncentrationer

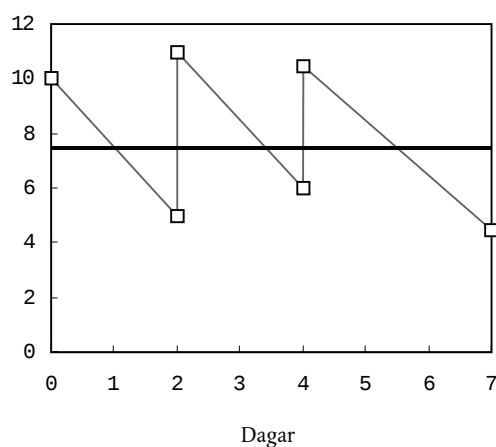
Nominell konc.	Prov från vecka 1		Prov från vecka 2		Prov från vecka 3	
	Färsk	Gammal	Färsk	Gammal	Färsk	Gammal

TILLÄGG 5

BERÄKNING AV TIDSVÄGT MEDELVÄRDE

Tidsvägt medelvärde

Utifrån det faktum att testämnets koncentration kan sjunka under perioderna mellan mediumförnyelse är det nödvändigt att överväga vilken koncentration man skall anse utgöra representativ koncentration för det koncentrationsområde som föräldragenerationen av *Daphnia* exponeras för. Valet skall basera sig på både biologiska och statistiska faktorer. Om man t.ex. tror att fortplantningen mest påverkas av den högsta koncentrationen som förekommer skall den koncentrationen användas som representativ koncentration. Om däremot ackumulerade verkningar eller långtidsverkningar av det toxiska ämnet anses vara viktigare skall medelkoncentrationen användas. I det fallet är det lämpligt att använda tidsvägd medelkoncentration eftersom den beräknas med beaktande av de variationer som den momentana koncentrationen genomgår över tiden.



Figur 1: Exempel på tidsvägt medelvärde

I figur 1 visas ett exempel på ett (förenklat) test som omfattar 7 dagar och där mediumförnyelse görs dag 0, 2 och 4.

- Den tunna linjen som går upp och ned representerar momentana koncentrationer. Koncentrationssänkningen antas följa en exponentiell sönderfallsprocess.
- De sex punkterna representerar observerade koncentrationer som har uppmätts vid början och slutet av varje förnyelseperiod.
- Den tjocka horisontella linjen indikerar nivån för det tidsvägda medelvärdet.

Det tidsvägda medelvärdet beräknas så, att ytan under det tidsvägda medelvärdet är lika stor som ytan under koncentrationskurvan. Beräkningen för exemplet i figuren ovan illustreras i tabell 1.

Tabell 1: Beräkning av tidsvägt medelvärde

Förnyelse nr	Dagar	Konc0	Konc1	Ln(Konc0)	Ln(Konc1)	Yta
1	2	10,000	4,493	2,303	1,503	13,767
2	2	11,000	6,037	2,398	1,798	16,544
3	3	10,000	4,066	2,303	1,403	19,781
Dagar totalt: 7					Totalyta	50,091
					Tidsvägt medeltal	7,156

Dagar avser antalet dagar i förnyelseperioden.

Konc0 är den uppmätta koncentrationen vid varje förnyelseperiods början.

Konc1 är den uppmätta koncentrationen vid varje förnyelseperiods slut.

Ln(konc0) är den naturliga logaritmen av *Konc0*

Ln(Konc1) är den naturliga logaritmen av *Konc1*

Yta är ytan under den exponentiella kurvan för varje förnyelseperiod. Den beräknas enligt följande:

$$Yta = \frac{Konc0 - Conc1}{Ln(Konc0) - Ln(Konc1)} \times dagar$$

Det tidsvägda medelvärdet är värdet för Totalyta dividerat med värdet för Dagar totalt.

För *Daphnia*-reproduktionstest måste tabellen självfallet utökas så att den sträcker sig över 21 dagar.

När observationer görs endast i början och slutet av varje förnyelseperiod är det uppenbart att det inte är möjligt att bekräfta att sönderfallsprocessen verkligen är exponentiell. En annorlunda kurva skulle resultera i en annorlunda beräkning av värdet för *Yta*. Det är dock inte osannolikt att sönderfallsprocessen är exponentiell och därför är en sådan kurva troligen det bästa alternativet, i brist på annan information.

Däremot finns det anledning att se upp om man genom den kemiska analysen vid förnyelseperiodens slut inte lyckas få fram någon halt av ämnet. Om det inte är möjligt att uppskatta hur snabbt ämnet har försvunnit ur lösningen är det inte möjligt att få en realistisk *yta* under kurvan, och följaktligen inte heller möjligt att få ett meningsfullt tidsvägt medelvärde.

BILAGA 6

BILAGA VI

ALLMÄNNA KLASSIFICERINGS- OCH MÄRKNINGSKRAV FÖR FARLIGA ÄMNER OCH PREPARAT

INNEHÅLL

1. ALLMÄN INLEDNING
2. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV FYSIKALISK-KEMISKA EGENSKAPER
 - 2.1 Inledning
 - 2.2 Kriterier för klassificering samt val av symboler, farobeteckningar och riskfraser
 - 2.2.1 Explosivt
 - 2.2.2 Oxiderande
 - 2.2.3 Extremt brandfarligt
 - 2.2.4 Mycket brandfarligt
 - 2.2.5 Brandfarligt
 - 2.2.6 Andra fysikalisk-kemiska egenskaper
3. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV TOXIKOLOGISKA EGENSKAPER
 - 3.1 Inledning
 - 3.2 Kriterier för klassificering samt val av symboler, farobeteckningar och riskfraser
 - 3.2.1 Mycket giftig
 - 3.2.2 Giftig
 - 3.2.3 Hälsoskadlig
 - 3.2.4 Anmärkning om tillämpningen av R48
 - 3.2.5 Frätande
 - 3.2.6 Irriterande
 - 3.2.7 Allergiframkallande
 - 3.2.8 Andra toxikologiska egenskaper
4. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV SÄRSKILDA HÄLSOEFFEKTER
 - 4.1 Inledning
 - 4.2 Kriterier för klassificering samt val av symboler, farobeteckningar och riskfraser
 - 4.2.1 Cancerframkallande ämnen
 - 4.2.2 Mutagena ämnen
 - 4.2.3 Reproduktionstoxiska ämnen
 - 4.2.4 Klassificering av preparat med avseende på särskilda hälsoeffekter

- 5. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV MILJÖEFFEKTER
 - 5.1 Inledning
 - 5.2 Kriterier för klassificering samt val av symboler, farobeteckningar och riskfraser
 - 5.2.1 Vattenmiljö
 - 5.2.2 Annan miljö än vattenmiljö
- 6. VAL AV SKYDDSFRASER
 - 6.1 Inledning
 - 6.2 Skyddsfraser för ämnen och preparat
- 7. MÄRKNING
- 8. SPECIALFALL: Ämnen
 - 8.1 Transportabla gasbehållare
 - 8.2 Gasbehållare avsedda för propan, butan eller gasol
 - 8.3 Metaller i massiv form
 - 8.4 Ämnen som tilldelats R65
- 9. SPECIALFALL: Preparat
 - 9.1 Gasformiga preparat (gasblandningar)
 - 9.2 Gasbehållare avsedda för preparat innehållande luktsatt propan, butan eller gasol
 - 9.3 Legeringar, preparat innehållande polymerer, preparat innehållande elastomerer
 - 9.4 Preparat som tilldelats R65
 - 9.5 Organiska peroxider
 - 9.6 Ytterligare märkningskrav för vissa preparat

KOMMISSIONENS FÖRKLARING

- 1. ALLMÄN INLEDNING
 - 1.1 Syftet med klassificeringen är att identifiera sådana fysikalisk-kemiska, toxikologiska och ekotoxikologiska egenskaper hos ämnen och preparat som kan utgöra en risk vid normal hantering eller användning. För att skydda användaren, allmänheten och miljön måste ämnen och preparat som har farliga egenskaper märkas så att riskerna med dem framgår.
 - 1.2 I denna bilaga anges de allmänna principer för klassificering och märkning av ämnen som avses i artikel 4 i detta direktiv och artikel 4 i direktiv 1999/45/EG samt i andra relevanta direktiv om farliga preparat.

Den riktar sig till alla som berörs av klassificerings- och märkningsmetoder för farliga ämnen och preparat (tillverkare, importörer och nationella myndigheter).
 - 1.3 Syftet med bestämmelserna i detta direktiv och i direktiv 1999/45/EG är att se till att allmänheten och arbetstagarna erhåller viktig information om farliga ämnen och preparat. Märkningen skall göra personer som hantlar eller använder ämnen och preparat uppmärksamma på de farliga inneboende egenskaperna hos vissa av dessa produkter.

Märkningen kan också fästa uppmärksamheten på mer omfattande produktinformation om säkerhet och användning som finns tillgänglig i andra former.

- 1.4 Märkningen skall omfatta upplysningar om alla eventuella faror vid normal hantering och användning av farliga ämnen och preparat i den form som de släpps ut på marknaden. Upplysningar om andra former i vilka ämnena eller preparaten kan användas, t.ex. utspädda, behöver inte nödvändigtvis ingå. De allvarligaste farliga egenskaperna skall betonas genom användning av symboler. Dessa egenskaper och sådana som beror på andra farliga egenskaper skall beskrivas med riskfraser. Skyddsfraser skall användas för att ge råd om de försiktighetsåtgärder som bör vidtas.

För ämnen skall namnet anges med en internationellt erkänd kemisk benämning, företrädesvis den benämning som används i EINECS (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) eller i ELINCS (European List of Notified Chemical Substances). Dessutom skall ämnets EG-nummer anges i märkningen samt namn, adress och telefonnummer till den i gemenskapen verksam person som ansvarar för att släppa ut ämnet på marknaden.

För preparat skall de uppgifter som anges i artikel 10.2 i direktiv 1999/45/EG kompletteras med följande uppgifter:

- Preparatets handelsnamn eller beteckning.
- De i preparatet ingående ämnens kemiska namn.
- Namn, fullständig adress och telefonnummer till den person i gemenskapen som ansvarar för att släppa ut preparatet på marknaden.

- 1.5 Enligt artikel 6 skall tillverkare, distributörer och importörer av i EINECS upptagna farliga ämnen som ännu inte finns med i bilaga I vara skyldiga att utföra en undersökning för att utröna vilka relevanta och tillgängliga data som finns om ämnens egenskaper. Ämnena skall förpackas och provisoriskt märkas på grundval av denna information i enlighet med bestämmelserna i artiklarna 22–25 och enligt kriterierna i den här bilagan.

1.6 Data som krävs för klassificering och märkning

- 1.6.1 De data som krävs för klassificering och märkning av ämnen kan erhållas på följande sätt:

- a) Ämnen för vilka den information som anges i bilaga VII erfordras: De flesta data som krävs för klassificering och märkning framgår av "baskraven". Denna klassificering och märkning skall om nödvändigt ses över när ytterligare information blir tillgänglig (bilaga VIII).
- b) Andra ämnen (t.ex. de som avses i punkt 1.5): De data som krävs för klassificering och märkning kan om nödvändigt erhållas från ett antal olika källor, exempelvis
 - resultat från tidigare undersökningar,
 - information som erfordras i enlighet med internationella regler om transport av farliga ämnen,
 - information inhämtad från referenslitteratur, eller
 - information inhämtad genom praktisk erfarenhet.

Resultaten av validerade struktur-aktivitetssamband samt expertbedömningar kan också beaktas i förekommande fall.

- 1.6.2 De data som krävs för klassificering och märkning av preparat kan erhållas på följande sätt:

- a) Fysikalisk-kemiska data: Genom användning av de metoder som anges i bilaga V. Detta gäller även preparat som omfattas av direktiv 91/414/EEG, om inte andra internationellt erkända metoder är godtagbara enligt bestämmelserna i bilagorna II och III till direktiv 91/414/EEG (artikel 5.5 i direktiv 1999/45/EG). För gasformiga preparat kan en beräkningsmetod användas för brandfarliga och oxiderande egenskaper (se 9.1.1.1 och 9.1.1.2). För icke gasformiga preparat som innehåller organiska peroxider kan en beräkningsmetod användas för oxiderande egenskaper (se 2.2.2.1).

b) Data om hälsoeffekter:

- Genom användning av de metoder som anges i bilaga V, om inte, när det gäller växtskyddsmedel, andra internationellt erkända metoder är godtagbara enligt bestämmelserna i bilagorna II och III till direktiv 91/414/EEG (artikel 6.1 b i direktiv 1999/45/EG), eller
- genom användning av en konventionell metod som anges i artikel 6 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna II.A.1–6 och II.B.1–5 till samma direktiv, eller
- vad gäller R65, genom tillämpning av reglerna i 3.2.3.
- Vid utvärdering av cancerframkallande, mutagena och reproduktionstoxiska egenskaper skall emellertid en konventionell metod som anges i artikel 6 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna II.A.7–9 och II.B.6 till samma direktiv användas.

c) Data om ekotoxikologiska egenskaper:

i) Endast gällande toxicitet i vattenmiljö:

- Genom användning av de metoder som beskrivs i bilaga V, på de villkor som anges i bilaga III.C till direktiv 1999/45/EG, om inte, när det gäller växtskyddsmedel, andra internationellt erkända metoder är godtagbara enligt bestämmelserna i bilagorna II och III till direktiv 91/414/EEG (artikel 7.1 b i direktiv 1999/45/EG), eller
- genom användning av en konventionell metod som anges i artikel 7 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna III.A och III.B till samma direktiv.

ii) Vid bedömningen av potentiell (eller faktisk) bioackumulering genom bestämning av log Pow (eller BCF), eller bedömning av nedbrytbarhet: Genom användning av en konventionell metod som anges i artikel 7 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna III.A och III.B till samma direktiv.

iii) Faror för ozonskiktet: Genom användning av en konventionell metod som anges i artikel 7 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna III.A och III.B till samma direktiv.

Anmärkning om genomförande av djurförsök:

Djurförsök som genomförs för att fastställa experimentella data omfattas av direktiv 86/609/EEG om skydd av djur som används för försök och andra vetenskapliga ändamål.

Anmärkning om fysikalisk-kemiska egenskaper:

För organiska peroxider och preparat som innehåller organiska peroxider kan data härledas från den beräkningsmetod som beskrivs i punkt 9.5. För gasformiga preparat kan en beräkningsmetod användas för brandfarliga och oxiderande egenskaper (se avsnitt 9).

1.7 Användning av vägledande kriterier

Klassificeringen skall omfatta ämnets eller preparatets fysikalisk-kemiska, toxikologiska och ekotoxikologiska egenskaper.

Ämnen och preparat skall klassificeras i enlighet med punkt 1.6, på grundval av kriterierna i avsnitt 2–5 (ämnen) och avsnitten 2, 3 och 5 samt punkt 4.2.4. i denna bilaga. Alla typer av farliga egenskaper måste beaktas. Till exempel innebär inte klassificering enligt punkt 3.2.1 att man kan bortse från vad som sägs i punkterna 3.2.2 eller 3.2.4.

För att garantera att de potentiella faror som identifierats vid klassificeringen framgår av märkningen skall valet av symbol(er) och riskfras(er) grundas på klassificeringen.

Trots vad som sägs i kriterierna i punkterna 2.2.3, 2.2.4 och 2.2.5, skall ämnen och preparat i aerosolform omfattas av bestämmelserna i direktiv 75/324/EEG, i dess lydelse efter ändringar och anpassning till den tekniska utvecklingen.

1.7.1 Definitioner

ämnen: grundämnena och deras föreningar i naturlig eller framställd form, inklusive eventuella tillsatser nödvändiga för att bevara produktens stabilitet och eventuella föroreningar som härrör från framställningsprocessen, men exklusive eventuella lösningsmedel som kan avskiljas utan att det påverkar ämnets stabilitet eller ändrar dess sammansättning,

Ett ämne kan vara kemiskt väldefinierat (t.ex. aceton) eller en komplex blandning av beståndsdelar med varierande sammansättning (t.ex. destillat av aromatiska ämnen). För vissa komplexa ämnen har ett antal enskilda beståndsdelar identifierats.

preparat: blandningar eller lösningar som består av två eller flera ämnen.

1.7.2 Användning av vägledande kriterier för ämnen

De vägledande kriterier som anges i denna bilaga är direkt tillämpliga när data har erhållits genom testmetoder som är jämförbara med dem som beskrivs i bilaga V. I annat fall måste tillgängliga data bedömas genom att de använda testmetoderna jämförs med dem i bilaga V och med de regler för fastställande av lämplig klassificering och märkning som anges i denna bilaga.

I vissa fall kan det råda tvekan om hur kriterierna skall tillämpas, särskilt när dessa kräver användning av en expertbedömning. I sådana fall skall tillverkaren, distributören eller importören preliminärt klassificera och märka ämnet på grundval av en kompetent persons bedömning av dokumentationen.

Utan att det påverkar tillämpningen av artikel 6, kan, när ovannämnda förfarande har följts och det finns risk för inkonsekvens, ett förslag lämnas in om att införa den preliminära klassificeringen i bilaga I. Förslaget skall riktas till en av medlemsstaterna och omfatta relevanta vetenskapliga data (se även punkt 4.1).

Ett liknande förfaranden kan tillämpas när det framkommer information som ger anledning att betvivla att en befintlig uppgift i bilaga I är korrekt.

1.7.2.1 Klassificering av ämnen som innehåller föroreningar, tillsatsämnen eller andra enskilda beståndsdelar

Vid klassificering av ämnen som innehåller föroreningar, tillsatsämnen eller andra enskilda beståndsdelar skall dessa beaktas om deras koncentration är större än eller lika med

- 0,1 % för ämnen som klassificeras som mycket giftiga, giftiga, cancerframkallande (kategori 1 eller 2), mutagena (kategori 1 eller 2), reproduktionstoxiska (kategori 1 eller 2) eller miljöfarliga (som tilldelats symbolen "N" för vattenmiljön, farliga för ozonskiktet),
- 1 % för ämnen som klassificeras som hälsoskadliga, frätande, irriterande, allergiframkallande, cancerframkallande (kategori 3), mutagena (kategori 3), reproduktionstoxiska (kategori 3) eller miljöfarliga (som inte tilldelats symbolen "N", dvs. skadliga för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön),

såvida inte lägre värden anges i bilaga I.

Alla ämnen, utom dem som förtecknas i bilaga I, skall klassificeras i enlighet med artiklarna 5–7 i rådets direktiv 1999/45/EG.

Denna allmänna regel gäller dock inte för asbest (650-013-00-6) så länge det inte fastställts någon koncentrationsgräns i bilaga I. Ämnen som innehåller asbest skall klassificeras och märkas i enlighet med de principer som anges i artikel 6 i det här direktivet.

1.7.3 Användning av vägledande kriterier för preparat

De vägledande kriterier som anges i denna bilaga är direkt tillämpliga när data har erhållits genom testmetoder som är jämförbara med dem som beskrivs i bilaga V. Detta gäller emellertid inte kriterierna i avsnitt 4 för vilka den konventionella metoden måste användas. Även för kriterierna i avsnitt 5 skall en konventionell metod användas, utom beträffande toxicitet i vattenmiljön, där villkoren i bilaga III.C till direktiv 1999/45/EG gäller.

För preparat som omfattas av direktiv 91/414/EEG godtas även klassificerings- och märkningsdata som erhållits genom användning av andra internationellt erkända metoder (se de särskilda bestämmelserna i punkt 1.6. i denna bilaga). I andra fall måste tillgängliga data bedömas genom att de använda testmetoderna jämförs med dem i bilaga V och med reglerna för klassificering och märkning i denna bilaga.

När de hälso- och miljöfarliga egenskaperna bedöms genom användning av en konventionell metod som anges i artiklarna 6 och 7 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna II och III till samma direktiv skall man använda de individuella koncentrationsgränser som fastställs antingen

— i bilaga I till det här direktivet, eller

— i bilaga II.B eller bilaga III.B till direktiv 1999/45/EG om ämnet eller ämnena inte är upptagna i bilaga I till det här direktivet eller är upptagna där utan koncentrationsgränser.

För preparat som innehåller en blandning av gaser skall klassificeringen med avseende på hälso- och miljöeffekter fastställas med hjälp av en beräkningsmetod som grundar sig på de individuella koncentrationsgränserna enligt bilaga I till det här direktivet. Om inga koncentrationsgränser anges i bilaga I skall preparatet klassificeras i enlighet med kriterierna i bilagorna II och III till direktiv 1999/45/EG.

1.7.3.1 *Preparat eller ämnen enligt punkt 1.7.2.1 som används som beståndsdelar i ett annat preparat*

Dessa preparat och ämnen skall märkas i enlighet med bestämmelserna i artikel 10 och de principer som anges i artiklarna 3 och 4 i direktiv 1999/45/EG. I vissa fall räcker emellertid inte de uppgifter som anges i märkningen på ett preparat eller ämne enligt punkt 1.7.2.1 för att andra tillverkare som vill använda det som beståndsdel i ett eller flera egna preparat skall kunna klassificera och märka sina preparat på rätt sätt.

För att möjliggöra en korrekt klassificering och märkning av det nya preparatet skall den i gemenskapen verkssamma person (oavsett om det är tillverkaren, importören eller distributören) som ansvarar för att släppa ut det ursprungliga preparatet eller ämnet enligt punkt 1.7.2.1 på marknaden, på motiverad begäran snarast möjligt tillhandahålla alla nödvändiga data rörande de farliga ämnen som ingår. Dessa data är också nödvändiga för att den person som ansvarar för att släppa ut det nya preparatet på marknaden skall kunna fullgöra andra skyldigheter enligt direktiv 1999/45/EG.

2. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV FYSIKALISK-KEMISKA EGENSKAPER

2.1 Inledning

Testmetoderna för explosiva, oxiderande och brandfarliga egenskaper i bilaga V ger en närmare förklaring av de allmänna definitionerna i artikel 2.2 a till 2.2 e. Kriterierna framgår direkt av testmetoderna i bilaga V om metoderna nämns där.

Om det finns tillräcklig information som visar att de fysikalisk-kemiska egenskaperna hos ämnen eller preparat (utom organiska peroxider) i praktiken skiljer sig från dem som bestämts med hjälp av de testmetoder som anges i bilaga V, skall sådana ämnen och preparat klassificeras med avseende på den eventuella fara de utgör för den som hanterar ämnena eller preparaten eller för andra personer.

2.2 Kriterier för klassificering samt val av symboler, farobeteckningar och riskfraser

Kriterierna i artikel 5 i direktiv 1999/45/EG skall beaktas för preparat.

2.2.1 Explosivt

Ämnen och preparat skall, i den mån de är explosiva i den form de släpps ut på marknaden, klassificeras som explosiva samt tilldelas symbolen "E" och farobeteckningen "explosivt" på grundval av resultaten av de tester som anges i bilaga V. En riskfras är obligatorisk och skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R2 Explosivt vid stöt, friktion, eld eller annan antändningsorsak

- Andra ämnen och preparat än de som anges nedan.

R3 Mycket explosivt vid stöt, friktion, eld eller annan antändningsorsak

- Ämnen och preparat som är särskilt känsliga, exempelvis salter av pikrinsyra eller PETN.

2.2.2 Oxiderande

Ämnen och preparat skall klassificeras som oxiderande samt tilldelas symbolen "O" och farobeteckningen "oxiderande" på grundval av resultaten av de tester som anges i bilaga V. En riskfras är obligatorisk och skall tilldelas på grundval av testresultaten och i enlighet med följande kriterier:

R7 Kan orsaka brand

- Organiska peroxider som är brandfarliga även när de inte är i kontakt med brännbart material.

R8 Kontakt med brännbart material kan orsaka brand

- Andra oxiderande ämnen och preparat, inklusive oorganiska peroxider, som kan orsaka brand eller öka brandrisken vid kontakt med brännbart material.

R9 Explosivt vid blandning med brännbart material

- Andra ämnen och preparat, inklusive oorganiska peroxider, som får explosiva egenskaper vid blandning med brännbart material, t.ex. vissa klorater.

2.2.2.1 Anmärkning om peroxider

Vad beträffar explosiva egenskaper skall organiska peroxider eller preparat innehållande organiska peroxider, oavsett i vilken form de släpps ut på marknaden, klassificeras i enlighet med kriterierna i punkt 2.2.1 på grundval av tester som genomförs enligt de metoder som anges i bilaga V.

Vad beträffar oxiderande egenskaper kan de befintliga metoderna i bilaga V inte användas för organiska peroxider.

Organiska peroxider som inte redan klassificerats som explosiva skall på grundval av sin struktur (t.ex. R-O-O-H; R₁-O-O-R₂) klassificeras som farliga.

Preparat som inte redan klassificerats som explosiva skall klassificeras genom användning av den beräkningsmetod som visas i punkt 9.5, vilken grundas på den procentuella andelen aktivt syre.

Alla organiska peroxider eller preparat innehållande organiska peroxider som inte redan klassificerats som explosiva skall klassificeras som oxiderande om de innehåller

- mer än 5 % organiska peroxider, eller
- mer än 0,5 % tillgängligt syre från de organiska peroxiderna och mer än 5 % väteperoxid.

2.2.3 Extremt brandfarligt

Ämnen och preparat skall klassificeras som extremt brandfarliga samt tilldelas symbolen "F+" och farobeteckningen "extremt brandfarligt" på grundval av resultaten av de tester som anges i bilaga V. Riskfrasen skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R12 Extremt brandfarligt

- Ämnen och preparat i vätskeform med en flampunkt under 0 °C och en kokpunkt (i fråga om kokpunktsintervall, den lägsta kokpunkten) under eller lika med 35 °C.
- Ämnen och preparat i gasform som är brandfarliga vid kontakt med luft av rumstemperatur och vid normalt tryck.

2.2.4 Mycket brandfarligt

Ämnen och preparat skall klassificeras som mycket brandfarliga och tilldelas symbolen "F" samt farobeteckningen "mycket brandfarligt" på grundval av resultaten av de tester som anges i bilaga V. Riskfraser skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R11 Mycket brandfarligt

- Fasta ämnen och preparat som lätt fattar eld vid kortvarig kontakt med antändningskälla och som fortsätter att brinna eller förbrukas sedan antändningskällan avlägsnats.
- Ämnen och preparat i vätskeform som har en flampunkt under 21 °C och som inte är extremt brandfarliga.

R15 Vid kontakt med vatten bildas extremt brandfarliga gaser

- Ämnen och preparat som vid kontakt med vatten eller fuktig luft utvecklar extremt brandfarliga gaser i farliga mängder, minst 1 liter per kg och timme.

R17 Självantänder i luft

- Ämnen och preparat som kan bli heta och slutligen fatta eld vid kontakt med luft av rumstemperatur utan någon tillförsel av energi.

2.2.5 Brandfarligt

Ämnen och preparat skall klassificeras som brandfarliga på grundval av resultaten av de tester som anges i bilaga V. Riskfrasen skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R10 Brandfarligt

- Ämnen och preparat i flytande form med en flampunkt på minst 21 °C och högst 55 °C.

Det har dock vid tillämpningen visats att ett preparat med en flampunkt på minst 21 °C och högst 55 °C inte behöver klassificeras som brandfarligt om det inte på något sätt kan vidmakthålla förbränning och det inte finns anledning att befara risker för dem som hanterar sådana vätskor eller för andra personer.

2.2.6 Andra fysikalisk-kemiska egenskaper

Ytterligare riskfraser skall tilldelas ämnen och preparat som klassificerats i enlighet med punkt 2.2.1 till 2.2.5 ovan eller avsnitt 3—5 nedan, och detta i enlighet med följande kriterier (grundade på den erfarenhet som förvärvats vid sammanställning av bilaga I):

R1 Explosivt i torrt tillstånd

För explosiva ämnen eller preparat som släpps ut på marknaden som lösning eller fuktade, t.ex. nitrocellulosa som innehåller mer än 12,6 % kväve.

R4 Bildar mycket känsliga explosiva metallföreningar

För ämnen och preparat som kan bilda känsliga explosiva metallderivat, t.ex. pikrinsyra och styfninsyra.

R5 Explosivt vid uppvärmning

För termiskt instabila ämnen och preparat som inte klassificerats som explosiva, t.ex. perklorosyra med en koncentration högre än 50 %.

R6 Explosivt vid kontakt och utan kontakt med luft

För ämnen och preparat som är instabila i rumstemperatur, t.ex. acetylen.

R7 Kan orsaka brand

För reaktiva ämnen och preparat, t.ex. fluor och natriumvätesulfit.

R14 Reagerar häftigt med vatten

För ämnen och preparat som reagerar häftigt med vatten, t.ex. acetylklorid, alkalimetaller och titantetraklorid.

R16 Explosivt vid blandning med oxiderande ämnen

För ämnen och preparat som reagerar explosivt med oxiderande ämnen, t.ex. röd fosfor.

R18 Vid användning kan brännbara/explosiva ång-luftblandningar bildas

För preparat som inte i sig själva klassificeras som brandfarliga men som innehåller flyktiga beståndsdelar som är brandfarliga i luft.

R19 Kan bilda explosiva peroxider

För ämnen och preparat som kan bilda explosiva peroxider under lagring, t.ex. dietyleter, 1,4-dioxan.

R30 Kan bli mycket brandfarligt vid användning

För preparat som inte i sig själva klassificeras som brandfarliga men som kan bli det då flyktiga icke-brandfarliga beståndsdelar avgår.

R44 Explosionsrisk vid uppvärmning i slutna behållare

För ämnen och preparat som inte i sig själva klassificeras som explosiva enligt punkt 2.2.1 ovan, men som ändå kan uppvisa explosiva egenskaper i praktiken om de värms upp i ett system som är tillräckligt slutet. Exempelvis sönderdelas vissa ämnen under explosiv reaktion om de värms upp i ett stålfat, medan denna effekt inte uppstår om uppvärmningen sker i en förpackning med lägre hållfasthet.

Se punkt 3.2.8 för andra ytterligare riskfraser.

3. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV TOXIKOLOGISKA EGENSKAPER**3.1 Inledning****3.1.1 Klassificeringen avser såväl akuta effekter som långtidseffekter av ämnen och preparat, oavsett om de uppkommer som en följd av enstaka, upprepad eller långvarig exponering.**

När det kan påvisas genom epidemiologiska studier, genom vetenskapliga fallstudier som anges i denna bilaga eller genom statistiskt belagd erfarenhet, t.ex. bedömning av uppgifter från giftinformationscentraler eller avseende yrkessjukdomar, att de toxikologiska effekterna på människor skiljer sig från dem som indikeras vid användning av de metoder som föreskrivs i punkt 1.6 i denna bilaga, skall ämnet eller preparatet klassificeras beroende på vilka effekter det har på människor. Försök på människor avråds emellertid och bör normalt inte användas för att vederlägga positiva data från djurförsök.

Syftet med direktiv 86/609/EEG är att skydda djur som används för försök och andra vetenskapliga ändamål. I bilaga V till det här direktivet finns det validerade *in vitro*-testmetoder för flera ändpunkter (endpoints) och dessa tester skall användas när det är lämpligt.

3.1.2 Ämnen skall klassificeras utifrån tillgängliga undersökningsdata och i enlighet med följande kriterier, varvid hänsyn tas till hur betydande dessa effekter är:

a) För akut toxicitet (dödliga och bestående effekter efter en enstaka exponering) skall kriterierna i punkt 3.2.1—3.2.3 användas.

b) För sub-akut, sub-kronisk och kronisk toxicitet skall kriterierna i punkt 3.2.2—3.2.4 användas.

- c) För frätande och irriterande effekter skall kriterierna i punkt 3.2.5—3.2.6 användas.
- d) För allergiframkallande effekter skall kriterierna i punkt 3.2.7 användas.
- e) För specifika hälsoeffekter (cancerframkallande, mutagena, reproduktionstoxiska effekter) skall kriterierna i avsnitt 4 användas.

3.1.3 Klassificeringen av preparat med avseende på hälsoskadliga egenskaper skall göras på följande sätt:

- a) Om undersökningsdata saknas skall preparatet klassificeras med hjälp av en konventionell metod som anges i artikel 6 i direktiv 1999/45/EG och i bilaga II till samma direktiv. I detta fall skall klassificeringen grundas på de individuella koncentrationsgränserna
 - enligt bilaga I till det här direktivet, eller
 - enligt bilaga II.B till direktiv 1999/45/EG, om ämnet eller ämnena inte är upptagna i bilaga I till det här direktivet eller om inga koncentrationsgränser anges där.
- b) Om undersökningsdata finns tillgängliga skall preparatet klassificeras i enlighet med de kriterier som beskrivs i punkt 3.1.2. Detta gäller dock inte de cancerframkallande, mutagena och reproduktionstoxiska egenskaper som avses i punkt 3.1.2 e, vilka måste utvärderas med en konventionell metod som anges i artikel 6 i direktiv 1999/45/EG och i bilaga II.A 7— 9 och II.B 6 till samma direktiv.

Anm.: Om den person som är ansvarig för att släppa ut preparatet på marknaden kan visa att preparatets toxikologiska egenskaper inte kan bedömas korrekt med den metod som beskrivs i 3.1.3 a ovan eller utifrån befintliga djurförsöksdata, får de metoder som avses i 3.1.3 b användas under förutsättning att de är motiverade och i särskild ordning godkända i enlighet med artikel 12 i direktiv 86/609/EEG. Detta skall dock inte påverka kraven i direktiv 91/414/EEG.

Oavsett vilken metod som används för att bedöma preparatets farlighet, skall alla farliga hälsoeffekter enligt definitionen i bilaga II.B till direktiv 1999/45/EG beaktas.

3.1.4 När klassificeringen skall fastställas utifrån undersökningsdata som erhållits genom djurförsök måste resultaten kunna överföras till människor, så att försöken på ett tillfredsställande sätt ger en uppfattning om riskerna för människor.

3.1.5 Den akuta orala toxiciteten hos ämnen eller preparat som släpps ut på marknaden kan fastställas antingen genom en metod som gör det möjligt att uppskatta LD₅₀-värdet, eller genom att man bestämmer den särskiljande dosen (fixed dose method) eller det exponeringsintervall inom vilket döden kan förväntas inträffa (metod för bestämning av akut toxicitetsklass — "acute toxic class method").

3.1.5.1 Den särskiljande dosen är den dos som orsakar uppenbar toxicitet men ingen dödlighet. Det måste vara en av de fyra dosnivåer som anges i bilaga V (5, 50, 500 eller 2 000 mg per kg kroppsvikt).

Begreppet "uppenbar toxicitet" används för toxiska effekter som är så allvarliga att exponering för närmast högre dos troligtvis leder till döden.

Testresultaten vid en viss dos enligt metod för bestämning av särskiljande dos kan vara antingen

- mindre än 100 % överlevnad,
- 100 % överlevnad med uppenbar toxicitet,
- 100 % överlevnad och utan uppenbar toxicitet.

I kriterierna i punkt 3.2.1, 3.2.2 och 3.2.3 visas endast de slutliga testresultaten. Dosen 2 000 mg/kg bör i första hand användas för att få information om toxiska effekter hos ämnen med mycket låg akut toxicitet som inte klassificeras på grundval av akut toxicitet.

Vid användning av metoden för bestämning av särskiljande dos är det i vissa fall nödvändigt att testa vid högre eller lägre doser, om ämnet inte redan testats vid lämplig dosnivå. Se även bedömningstabell i testmetod B.1 bis.

3.1.5.2 Det exponeringsintervall där död förväntas kan härledas från den ämnesrelaterade dödligheten enligt metod för bestämning av akut toxicitetsklass. Vid den inledande testningen används en av tre fasta utgångsdoser (25, 200 eller 2 000 mg per kg kroppsvikt).

Vid användning av metoden för bestämning av akut toxicitetsklass är det ibland nödvändigt att testa vid högre eller lägre doser, om ämnet inte redan har testats vid lämplig dosnivå. Se även flödesscheman för testförfarandet i testmetod B.1 ter i bilaga V.

3.2 Kriterier för klassificering samt val av symboler, farobeteckningar och riskfraser

3.2.1 Mycket giftig

Ämnen och preparat skall klassificeras som mycket giftiga samt tilldelas symbolen "T+" och farobeteckningen "mycket giftig" i enlighet med nedan angivna kriterier.

Riskfraser skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R28 Mycket giftigt vid förtäring

Akut toxicitet:

- LD_{50} oral, råtta < 25 mg/kg,
- mindre än 100 % överlevnad vid 5 mg/kg (oral, råtta) enligt metod för bestämning av särskiljande dos (fixed dose procedure), eller
- hög dödlighet vid doser < 25 mg/kg (oral, råtta) enligt metod för bestämning av akut toxicitetsklass (acute toxic class method) (för tolkning av testresultat, se flödesscheman i tillägg 2 till testmetod B.1 ter i bilaga V).

R27 Mycket giftigt vid hudkontakt

Akut toxicitet:

- LD_{50} dermal, råtta eller kanin: ≤ 50 mg/kg.

R26 Mycket giftigt vid inandning

Akut toxicitet:

- LC_{50} inhalation, råtta, aerosoler eller partiklar: $\leq 0,25$ mg/liter, 4 timmar.
- LC_{50} inhalation, råtta, gaser och ångor: $\leq 0,5$ mg/liter, 4 timmar.

R39 Risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador

- Starka belägg för att bestående skador kan uppstå, utöver de effekter som beskrivs i avsnitt 4, i allmänhet i de ovan nämnda dosområdena, efter enstaka exponering via relevant tillförselväg.

En av följande sammansatta fraser skall användas för att ange tillförsel-/exponeringsväg: R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28.

3.2.2 Giftig

Ämnen och preparat skall klassificeras som giftiga samt tilldelas symbolen "T" och farobeteckningen "giftig" i enlighet med nedan angivna kriterier. Riskfraser skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R25 Giftigt vid förtäring

Akut toxicitet:

- LD_{50} oral, råtta: $25 < LD_{50} \leq 200$ mg/kg,
- särskiljande dos, oral, råtta, 5 mg/kg: 100 % överlevnad med uppenbar toxicitet, eller
- hög dödlighet i dosområdet < 25 till ≤ 200 mg/kg (oral, råtta) enligt metod för bestämning av akut toxicitetsklass (acute toxic class method) (för tolkning av testresultat, se flödesscheman i tillägg 2 till testmetod B.1 ter i bilaga V).

R24 Giftigt vid hudkontakt

Akut toxicitet:

- LD_{50} dermal, råtta eller kanin: $50 < LD_{50} \leq 400$ mg/kg.

R23 Giftigt vid inandning

Akut toxicitet:

- LC_{50} inhalation, råtta, aerosoler eller partiklar: $0,25 < LC_{50} \leq 1$ mg/liter, 4 timmar.
- LC_{50} inhalation, råtta, gaser eller ångor: $0,5 < LC_{50} \leq 2$ mg/liter, 4 timmar.

R39 Risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador

- Starka belägg för att bestående skador kan uppstå, utöver de effekter som beskrivs i avsnitt 4, i allmänhet i de ovan nämnda dosområdena, efter enstaka exponering via relevant tillförselväg.

En av följande sammansatta fraser skall användas för att ange tillförsel-/exponeringsväg: R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25.

R48 Risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering

- Upprepad eller långvarig exponering via relevant tillförselväg orsakar sannolikt allvarliga skador. Med allvarliga skador menas tydliga funktionella störningar eller morfologiska förändringar av toxikologisk betydelse.

Ämnen och preparat skall klassificeras åtminstone som hälsoskadliga om skadorna observerats vid doser som är tio gånger lägre än de som anges för R48 i punkt 3.2.3.

En av följande sammansatta fraser skall användas för att ange tillförsel-/exponeringsväg: R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25.

3.2.3 Hälsoskadlig

Ämnen och preparat skall klassificeras som hälsoskadliga samt tilldelas symbolen "Xn" och farobeteckningen "hälsoskadlig" i enlighet med nedan angivna kriterier. Riskfraser skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R22 Farligt vid förtäring

Akut toxicitet:

- LD_{50} oral, råtta: $200 < LD_{50} \leq 2000$ mg/kg,
- särskiljande dos, oral, råtta, 50 mg/kg: 100 % överlevnad med uppenbar toxicitet,
- mindre än 100 % överlevnad vid 500 mg/kg (oral, råtta) enligt metod för bestämning av särskiljande dos (fixed dose method). Se bedömningstabell i testmetod B1 bis i bilaga V, eller
- hög dödlighet i dosområdet > 200 till ≤ 2000 mg/kg (oral, råtta) enligt metod för bestämning av akut toxicitetsklass (acute toxic class method) (för tolkning av testresultat, se flödesscheman i bilaga 2 till testmetod B.1ter i bilaga V).

R21 Farligt vid hudkontakt

Akut toxicitet:

- LD_{50} dermal, råtta eller kanin: $400 < LD_{50} < 2000$ mg/kg.

R20 Farligt vid inandning

Akut toxicitet:

- LC_{50} inhalation, råtta, aerosoler eller partiklar: $1 < LC_{50} \leq 5$ mg/liter, 4 timmar.
- LC_{50} inhalation, råtta, gaser eller ångor: $2 < LC_{50} \leq 20$ mg/liter, 4 timmar.

R65 Farligt: kan ge lungskador vid förtäring

Flytande ämnen och preparat som på grund av sin låga viskositet utgör en fara för människa vid aspiration:

- a) För ämnen och preparat innehållande alifatiska, alicykliska och aromatiska kolväten i en total koncentration av 10 % eller mer och som antingen har

- en flödestid mindre än 30 sekunder, uppmätt med en 3 mm utloppsbägare enligt ISO 2431 (utgåva i april 1996 / juli 1999), *Paints and varnishes – Determination of flow time by use of flow cups*,
- en kinematisk viskositet lägre än $7 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ vid 40 °C, uppmätt med en kalibrerad kapillärviskosimeter av glas enligt ISO 3104/3105 (ISO 3104, 1994 års utgåva, *Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*; ISO 3105, 1994 års utgåva, *Glass capillary kinematic viscometers – Specifications and operating instructions*), eller
- en kinematisk viskositet lägre än $7 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ vid 40° C bestämd från rotationsviskosimetri enligt ISO 3219 (ISO 3219, 1993 års utgåva, *Plastics – Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions – Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate*).

Ämnen och preparat som uppfyller dessa kriterier behöver dock inte klassificeras om de har en genomsnittlig ytspänning högre än 33mN/m vid 25 °C uppmätt med du Noüy-tensiometer eller enligt de metoder som finns beskrivna i bilaga V.A.5.

- b) För ämnen och preparat, baserat på praktiska erfarenheter från människa.

R68 Möjlig risk för bestående hälsoskador

- Starka belägg för att bestående skador kan uppstå, utöver de effekter som beskrivs i avsnitt 4, i allmänhet i de ovan nämnda dosområdena, efter enstaka exponering via relevant tillförselväg.

En av följande sammansatta fraser skall användas för att ange tillförsel-/exponeringsväg: R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22.

R48 Risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering

- Upprepad eller långvarig exponering via relevant tillförselväg orsakar sannolikt allvarliga skador. Med allvarliga skador menas tydliga funktionella störningar eller morfologiska förändringar av toxikologisk betydelse.

Ämnen och preparat skall klassificeras åtminstone som hälsoskadliga när dessa effekter observeras vid doser av följande storleksordning:

- Oral, råtta $\leq 50 \text{ mg/kg}$ kroppsvikt och dag.
- Dermal, råtta eller kanin $\leq 100 \text{ mg/kg}$ kroppsvikt och dag.
- Inhalation, råtta $\leq 0,25 \text{ mg/l}$, 6 timmar/dag.

Dessa vägledande doser kan tillämpas direkt när allvarliga skador har observerats i subkroniska (90-dagars) toxicitetstest. Vid tolkning av resultat från subakuta (28-dagars) toxicitetstest bör dessa siffror ökas ungefär trefaldigt. Om resultat från ett test av kronisk (2 års) toxicitet är tillgängliga bör det göras en bedömning från fall till fall. Om resultat från undersökningar av olika varaktighet är tillgängliga bör i regel resultaten från den undersökning som varat längst användas.

En av följande sammansatta fraser skall användas för att ange tillförsel-/exponeringsväg: R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22.

3.2.3.1 Kommentarer beträffande flyktiga ämnen

För vissa ämnen med hög mättnadskoncentration för ånga kan tillgängliga data tyda på att de utgör en risk, trots att de inte uppfyller kriterierna för att klassificeras som hälsoskadliga enligt denna vägledning (3.2.3) eller inte omfattas av punkt 3.2.8. Om det finns tillräckliga belägg för att ämnena kan innebära en sådan risk vid normal hantering och användning kan det emellertid, efter bedömning av varje enskilt fall, vara nödvändigt att klassificera dem i bilaga I.

3.2.4 Anmärkning om tillämpningen av R48

Denna riskfras skall användas i samband med de biologiska effekter som beskrivs nedan och på de villkor som anges där. Med "allvarliga hälsoskador" avses i detta sammanhang skador som kan leda till döden, tydliga funktionella störningar eller morfologiska förändringar av toxikologisk betydelse. Det är särskilt viktigt att använda

riskfrasen när dessa förändringar är bestående. Vidare är det viktigt att inte enbart ta hänsyn till allvarliga skador i enskilda organ eller biologiska system, utan även väga in mindre allvarliga förändringar som berör flera organ. Det är även viktigt att ta hänsyn till allvarliga förändringar i allmäntillståndet.

Nedanstående riktlinjer bör ligga till grund för bedömningen av om det föreligger en risk för allvarliga hälso-skador:

1. Förhållanden som talar för att R48 bör användas:

- a) Ämnesrelaterade dödsfall.
- b) i) Stora funktionella förändringar i centrala eller perifera nervsystemet, inklusive syn, hörsel och luktsinne (bedömningen kan baseras på kliniska observationer eller andra lämpliga metoder, t.ex. elektrofysiologiska),
ii) stora funktionella förändringar i andra organsystem (t.ex. andningsorganen).
- c) Resultat från kliniskt-kemiska undersökningar, t.ex. urinundersökningar eller hematologiska undersökningar, som tyder på allvarliga störningar i ett eller flera organs funktion. Hematologiska förändringar som tyder på nedsatt benmärgsfunktion betraktas som särskilt allvarliga.
- d) Svåra organskador som observerats vid mikroskopisk undersökning efter obduktion:
 - i) Utbredd eller svår nekros, fibros eller granulombildning i vitala organ med regenerativ förmåga, t.ex. lever.
 - ii) Allvarliga morfologiska förändringar som klart tyder på markanta störningar i ett eller flera organs funktion, t.ex. allvarlig leverförfetning, svår akut tubulär nefros i njurarna eller ulcerös gastrit. Förändringarna kan vara reversibla.
 - iii) Klara tecken på betydande celldöd i vitala organ utan regenerativ förmåga (t.ex. fibros i hjärtmuskulaturen, retrograd degeneration av nerver) eller i stamceller (t.ex. aplasi eller hypoplas i benmärgen).

Vanligtvis kommer bedömningen att baseras på resultat från djurförsök. När det finns information om skador på människa är det särskilt viktigt att i bedömningen ta hänsyn till vid vilka exponeringsnivåer skadorna har uppkommit.

2. Förhållanden som talar för att R48 inte bör användas.

Denna riskfras är endast avsedd att användas för att informera om risk för allvarliga skador på hälsan efter upprepad eller långvarig exponering. Ett antal effekter orsakade av kemiska ämnen kan observeras hos både människor och djur utan att det är berättigat att använda denna riskfras. Sådana effekter är emellertid relevanta som underlag för att bedöma vilken högsta dos som inte ger upphov till effekter i en studie (no effect level). Nedan ges exempel på förändringar som normalt inte medför klassificering med R48, även om de är väl dokumenterade:

- a) Kliniska observationer eller förändringar i kroppsviktsökning, foderkonsumtion eller vattenintag som kan vara av viss toxikologisk betydelse men som inte talar för förekomst av allvarlig skada.
- b) Små förändringar som observerats i kliniskt-kemiska undersökningar, t.ex. urinundersökningar eller hematologiska undersökningar, och som är av tveksam eller begränsad toxikologisk betydelse.
- c) Förändringar i organvikter utan tecken på störningar i organfunktion.
- d) Adaptiva förändringar (t.ex. migration av makrofager i lungan, leverhypertrofi och enzyminduktion, hyperplasi orsakad av irriterande ämnen). Lokala effekter på huden orsakade av ämnen som lämpligen bör klassificeras med R38 "Irriterar huden".
- e) En artspecifik toxikologisk verkningsmekanism, t.ex. en specifik metabolismväg, har påvisats.

3.2.5 Frätande

Ämnen och preparat skall klassificeras som frätande samt tilldelas symbolen "C" och farobeteckningen "frätande" i enlighet med följande kriterier:

- Ett ämne eller preparat skall betraktas som frätande om det på minst ett djur ger upphov till djupgående vävnadsskada när det appliceras på frisk, oskadad hud vid användning av det hudirritationstest som anges i bilaga V eller av en likvärdig metod.

- Klassificeringen kan grundas på resultaten från validerat *in vitro*-test t.ex. det som anges i bilaga V (B.40. Hudkorrosivitet — bestämning av transkutan elektriskt motstånd i rått hud och bestämning med modell av human hud.).
- Ett ämne eller preparat bör också betraktas som frätande om resultatet kan förutsägas, exempelvis på grund av att det rör sig om en stark syra eller bas (pH-värde ≤ 2 eller $\geq 11,5$). Om klassificeringen grundas på ett extremt pH-värde kan hänsyn också tas till syra/bas-reserven ⁽¹⁾. Om beaktandet av syra/bas-reserven antyder att ämnet eller preparatet kanske inte är frätande bör ytterligare tester göras för att bekräfta detta, helst genom användning av ett lämpligt, validerat *in vitro*-test. Hänsyn till syra/bas-reserven får inte ensamt ligga till grund för att undanta ämnena och preparat från klassificering som frätande.

Riskfraser skall tilldelas i enlighet med följande kriterier:

R35 Starkt frätande

- Om djupgående vävnadsskada uppstår efter upp till tre minuters exponering av frisk, oskadad djurhud eller om resultatet kan förutsägas.

R34 Frätande

- Om djupgående vävnadsskada uppstår efter upp till fyra timmars exponering av oskadad djurhud eller om resultatet kan förutsägas.
- För organiska hydroperoxider utom när det finns belägg för att R34 inte är tillämplig.

Anmärkningar:

Om klassificeringen grundas på resultat från ett validerat *in vitro*-test bör R35 eller R34 väljas utifrån den möjlighet som den använda testmetoden ger att skilja dem åt.

Om klassificeringen enbart grundas på ett extremt pH-värde bör R35 användas.

3.2.6 Irriterande

Ämnena och preparat skall klassificeras som irriterande och tilldelas symbolen "Xi" samt farobeteckningen "irriterande" i enlighet med följande kriterier:

3.2.6.1 Hudinflammation

Följande riskfras skall tilldelas i enlighet med de fastställda kriterierna:

R38 Irriterar huden

- Ämnena och preparat som ger en signifikant inflammation i huden som varar i minst 24 timmar efter en exponeringstid på upp till fyra timmar vid testning av hudirritation på kanin i enlighet med den metod som beskrivs i bilaga V.

Inflammationen i huden är signifikant

- a) om medelvärde av poängen för antingen rodnad och sårskorpebildning eller ödem, beräknat för alla djur, är 2 eller högre, eller,
- b) i de fall då testet i bilaga V utförts på tre djur, om antingen rodnad och sårskorpebildning eller ödem med en medelpoäng på 2 eller mer, beräknad för varje enskilt djur, har observerats hos två eller fler djur.

I båda fallen används samtliga värden vid varje avläsningstillfälle (24, 48 och 72 timmar efter appliceringen) för att beräkna medelvärde för respektive effekt.

Inflammationen i huden är också signifikant om den kvarstår hos minst två djur vid observationsperiodens slut. Speciella effekter beaktas, t.ex. hudförtjockning, fjällning, missfärgning sprickor, sårskorpor och håravfall.

⁽¹⁾ J. R. Young, M. J. How, A. P. Walker and W. M. H. Worth (1988), *Classification as corrosive or irritant to skin of preparations containing acidic or alkaline substances, without testing on animals*, Toxic. In Vitro 2(1): s. 19—26.

Relevanta data från tester på djur vid upprepad exponering kan också användas (se kommentarerna till R48 i punkt 2 d). Om effekterna är jämförbara med de ovan beskrivna betraktas de som signifikanta.

- Ämnen och preparat som vid kortvarig, långvarig eller upprepad kontakt orsakar en signifikant inflammation i huden, baserat på erfarenheter av skador på människa.
- Organiska peroxider, utom när det finns belägg för att R38 inte är tillämplig.

Parestesi:

Parestesi som uppkommer hos människa vid hudkontakt med pyretroidbaserade bekämpningsmedel anses inte vara en sådan irriterande effekt som motiverar klassificering som Xi; R38. Ämnen som kan ge denna effekt bör emellertid tilldelas skyddsfras S24.

3.2.6.2 Ögonskador

Följande riskfras skall tilldelas i enlighet med de fastställda kriterierna:

R36 Irriterar ögonen

- Ämnen och preparat som orsakar en signifikant ögonskada inom 72 timmar vilken kvarstår i minst 24 timmar vid testning av ögonirritation på djur.

Ögonskadan är signifikant om medelvärdet av poängen i det ögonirritationstest som beskrivs i bilaga V, beräknad för alla djur, har något av följande värden:

- Hornhinnegrumling ≥ 2 och < 3 .
- Skada på regnbågshinnan ≥ 1 och $\leq 1,5$.
- Rodnad av bindhinnan $\geq 2,5$.
- Ödem i bindhinnan (kemos) ≥ 2 .

I de fall när testet har utförts på tre djur är ögonskadan signifikant om medelvärdet, beräknat för varje enskilt djur, är lika med något av ovanstående värden hos minst två djur. För regnbågshinnan gäller dock att värdet bör vara lika med eller högre än 1 men lägre än 2. För bindhinnan gäller att värdet bör vara lika med eller högre än 2,5.

I båda fallen används samtliga värden vid varje avläsningstillfälle (24, 48 och 72 timmar efter applicering) för att beräkna medelvärdet av respektive effekt.

- Ämnen och preparat som orsakar en signifikant ögonskada, baserat på erfarenheter av skador på människa.
- Organiska peroxider utom när det finns belägg för att R36 inte är tillämplig.

R41 Risk för allvarliga ögonskador

- Ämnen och preparat som orsakar en allvarlig ögonskada inom 72 timmar vilken kvarstår i minst 24 timmar vid testning av ögonirritation på djur.

Ögonskadan är allvarlig om medelvärdena i det ögonirritationstest som beskrivs i bilaga V, beräknad för alla djur, har något av följande värden:

- Hornhinnegrumling ≥ 3 .
- Skada på regnbågshinnan $> 1,5$.

I de fall när testet i bilaga V har utförts på tre djur är ögonskadan allvarlig om medelpoängen, beräknad för varje enskilt djur, har något av följande värden hos minst två djur:

- Hornhinnegrumling ≥ 3 .
- Skada på regnbågshinnan = 2.

I båda fallen skall medelvärdet beräknas utifrån samtliga värden vid var och en av avläsningstiderna (24, 48 och 72 timmar).

Ögonskadan är också allvarlig när den kvarstår efter observationsperiodens slut samt när ämnet eller preparatet orsakar irreversibel färgning av ögat.

— Ämnen och preparat som orsakar en allvarlig ögonskada, baserat på erfarenheter av skador på människa.

Anmärkning:

När ett ämne eller preparat klassificeras som frätande med riskfrasen R34 eller R35 skall risken för allvarlig ögonskada betraktas som given. R41 kan därför utelämnas i märkningen.

3.2.6.3 Irritation i andningsorganen

Följande riskfras skall tilldelas i enlighet med de fastställda kriterierna:

R37 Irriterar andningsorganen

Ämnen och preparat som orsakar allvarlig irritation i andningsorganen, baserat på

- erfarenheter av skador på människa,
- positiva resultat från relevanta djurförsök

Anmärkning om tillämpningen av R37

Vid bedömning av skador på människa bör man skilja mellan effekter som leder till klassificering med riskfras R48 (se punkt 3.2.4) och effekter som leder till klassificering med R37. Förhållanden som i regel leder till klassificering med R37 är reversibla och vanligtvis begränsade till de övre luftvägarna.

Positiva resultat från relevanta djurförsök kan omfatta data som erhållits i allmänna toxicitetstester, inklusive data från histopatologiska undersökningar av andningsorganen. Data från mätningar av experimentellt framkallad minskning i andningsfrekvensen (bradypné) kan också användas för att bedöma irritation i luftvägarna.

3.2.7 Allergiframkallande

3.2.7.1 Allergiframkallande vid inandning

Ämnen och preparat skall klassificeras som allergiframkallande samt tilldelas symbolen "Xn", farobeteckningen "hälsoskadlig" och riskfras R42 i enlighet med följande kriterier:

R42 Kan ge allergi vid inandning

- Om det finns belägg för att ämnet eller preparatet kan inducera specifik överkänslighet i andningsorganen.
- Om ämnet eller preparatet ger positiva resultat i relevanta djurförsök, eller
- om ämnet är en isocyanat, utom när det finns belägg för att ämnet inte orsakar överkänslighet i andningsorganen.

Anmärkningar om tillämpningen av R42

Underlag från exponering av människor

Belägg för att ämnet eller preparatet kan inducera specifik överkänslighet i andningsorganen baseras i regel på erfarenheter från människa. Denna överkänslighet visar sig i regel som astma, men andra överkänslighetsreaktioner som rinit och alveolit bör också beaktas. Kliniskt liknar tillståndet en allergisk reaktion. Immunologiska mekanismer behöver emellertid inte påvisas.

När man i samband med klassificering bedömer underlaget från exponering av människor skall man, förutom uppgifterna i de enskilda fallen, även beakta

- antalet exponerade människor,
- exponeringens omfattning.

De ovan anförda beläggen kan utgöras av:

- en klinisk bakgrund och data från lämpliga tester av lungfunktionen, i samband med exponering för ämnet och stödda av ytterligare belägg som kan omfatta
 - kemisk strukturlikhet med ämnen med känd förmåga att framkalla överkänslighet i andningsorganen,
 - immunologiska tester *in vivo* (t.ex. pricktest),
 - immunologiska tester *in vitro* (t.ex. serologiska analyser),
- studier som kan indikera andra specifika men icke-immunologiska verkningsmekanismer, exempelvis sådana som kan uppstå genom upprepad låggradig irritation eller farmakologisk verkan, eller
- data från positivt bronkiellt provokationstest med ämnet, utfört enligt godtagna riktlinjer i syfte att fastställa en specifik överkänslighetsreaktion.

Den kliniska bakgrunden bör omfatta både en medicinsk och en yrkesmässig del för att ett samband mellan exponering och utveckling av överkänslighet i andningsorganen skall kunna fastställas för ett specifikt ämne. Relevant information omfattar bidragande faktorer både i hemmet och på arbetsplatsen. Annan relevant information är insjuknande och sjukdomsförlopp samt ärftlighet och medicinsk bakgrund. Den medicinska bakgrunden bör även innehålla uppgifter om andra allergier eller besvär i luftvägarna under barndomen, samt rökvanor.

Resultaten från positiva bronkiella provokationstester kan räcka som underlag för en klassificering. I praktiken har emellertid många av de ovan upptagna undersökningarna ofta redan genomförts.

Ämnen som framkallar astmasymptom genom irritation endast hos personer med bronkiell hyperreaktivitet bör inte tilldelas riskfras R42.

Djurförsök

Positiva resultat i relevanta djurförsök som kan indikera ett ämnes eller preparats förmåga att orsaka allergi vid inandning hos människa kan omfatta

- bestämning av IgE-halten (t.ex. hos mus), eller
- specifika reaktioner i lungorna hos marsvin.

3.2.7.2 Allergiframkallande vid hudkontakt

Ämnen och preparat skall klassificeras som allergiframkallande samt tilldelas symbolen "Xi", farobeteckningen "irriterande" och riskfras R43 i enlighet med följande kriterier:

R43 Kan ge allergi vid hudkontakt

- Om erfarenheter visar att ämnet eller preparatet har förmåga att inducera allergi vid hudkontakt hos ett betydande antal människor, eller
- om ämnet eller preparatet ger positiva resultat i relevanta djurförsök.

Anmärkningar om tillämpningen av R43

Underlag från exponering av människor

Följande erfarenheter från människa är tillräckliga för att klassificera ett ämne med riskfras R43:

- Positiva data från relevanta lapptester, i regel från mer än en dermatologisk klinik, eller
- epidemiologiska studier som påvisar allergiskt kontakteksem orsakat av ämnet eller preparatet; studier där en betydande andel av dem som exponerats uppvisar karakteristiska symptom bör uppmärksammas särskilt, även om antalet fall är litet, eller
- positiva data från experimentella studier på människa (se även 3.1.1).

Följande underlag är tillräckligt för att klassificera ett ämne med riskfras R43 när det finns stödande belägg:

- Enstaka fall av allergisk kontakteksem.
- Epidemiologiska studier där slumpfaktorer och systematiska felkällor (t.ex. "confounding") inte med tillfredsställande säkerhet kan uteslutas.

Stödjande belägg kan utgöras av

- data från djurförsök utförda i enlighet med godtagna riktlinjer, där resultatet inte uppfyller de kriterier som fastställs i avsnittet om djurförsök nedan, men ligger tillräckligt nära gränsen för att betraktas som signifikant, eller
- data från studier som inte är utförda i enlighet med godtagna riktlinjer, eller
- relevanta struktur-aktivitetssamband.

Djurförsök

Med positiva data från relevanta djurförsök avses följande:

- När det gäller de testmetoder av adjuvantyp för hudsensibilisering som beskrivs i bilaga V, eller andra mätmetoder av adjuvantyp, betraktas reaktioner hos minst 30 % av djuren som positivt.
- För alla andra testmetoder betraktas reaktioner hos minst 15 % av djuren som positivt.

3.2.7.3 Immunologisk kontakturticaria

Vissa ämnen eller preparat som uppfyller kriterierna för riskfras R42 kan även orsaka immunologisk kontakturticaria dvs. nässelutslag. I dessa fall bör även information beträffande kontakturticaria ingå i märkningen genom tilldelning av relevanta S-fraser, vanligtvis S24 och S36/37. Dessutom bör information om ämnets förmåga att orsaka kontakturticaria lämnas i varuinformationsblad.

Klassificering med R43 bör övervägas för ämnen eller preparat som framkallar symptom på immunologisk kontakturticaria, men som inte uppfyller kriterierna för R42.

Det finns inga etablerade djurmodeller tillgängliga för att identifiera ämnen som orsakar immunologisk kontakturticaria. Därför bör klassificeringen i regel baseras på belägg från människa, liknande de som avser hudallergi (R43).

3.2.8 Andra toxikologiska egenskaper

Ämnen och preparat som klassificerats i överensstämmelse med punkterna 2.2.1 till 3.2.7 eller avsnitten 4 och 5, skall tilldelas ytterligare riskfraser i enlighet med följande kriterier (grundade på den erfarenhet som förvärvats vid sammanställning av bilaga I).

R29 Utvecklar giftig gas vid kontakt med vatten

För ämnen och preparat som vid kontakt med vatten eller fuktig luft, bildar mycket giftiga eller giftiga gaser i potentiellt farliga mängder, t.ex. aluminiumfosfid och fosforpentasulfid.

R31 Utvecklar giftig gas vid kontakt med syra

För ämnen och preparat som reagerar med syror och bildar giftiga gaser i farliga mängder, t.ex. natriumhypoklorit och bariumpolysulfid. För ämnen som är tillgängliga för allmänheten är det lämpligare att använda skyddsfrasen S50 ("Blanda inte med ..." (anges av tillverkaren)).

R32 Utvecklar mycket giftig gas vid kontakt med syra

För ämnen och preparat som reagerar med syror och bildar mycket giftiga gaser i farliga mängder, t.ex. vätecyanidsalter och natriumazid. För ämnen som är tillgängliga för allmänheten är det lämpligare att använda skyddsfrasen S50 ("Blanda inte med ..." (anges av tillverkaren)).

R33 Kan ansamlas i kroppen och ge skador

För ämnen och preparat som troligen kan ansamlas i människokroppen och därför möjligen kan ge upphov till skador. Skadorna är emellertid inte tillräckligt allvarliga för att motivera användning av R48.

För kommentarer om användning av denna R-fras, se punkt 4.2.3.3 när det gäller ämnen och bilaga V.A.3 till direktiv 1999/45/EG när det gäller preparat.

R64 Kan skada spädbarn under amningsperioden

För ämnen och preparat som tas upp i kroppen och som kan påverka amningen eller förekomma i modersmjölk (även metaboliter) i sådana mängder som möjligen kan skada spädbarnet.

För kommentarer om användning av denna R-fras, se punkt 4.2.3.3 när det gäller ämnen och bilaga V.A.4 till direktiv 1999/45/EG när det gäller preparat.

R66 Upprepad kontakt kan ge torr hud eller hudsprickor

För ämnen och preparat som vid hudkontakt kan orsaka uttorkning, fjällning eller sprickbildning, men som inte uppfyller kriterierna för R38 på grundval av antingen

- praktiska observationer vid normal hantering och användning, eller
- relevanta belägg avseende deras förväntade effekter på huden.

Se även punkterna 1.6 och 1.7.

R67 Ångor kan göra att man blir dåsig och omtöcknad

För flyktiga ämnen och preparat innehållande sådana ämnen, som vid inandning ger tydliga symptom på funktionsnedsättningar i centrala nervsystemet och som inte är klassificerade med avseende på akut toxicitet vid inandning (R20, R23, R26, R68/20, R39/23 eller R39/26).

Följande belägg kan användas:

- a) Data från djurförsök som visar på klara tecken på funktionsnedsättningar i centrala nervsystemet, exempelvis narkotiska effekter, letargi, bristande koordination (bl.a. förlust av upprättningsreflex) och ataxi antingen
 - vid en kvot mellan koncentration och exponeringstid som inte överstiger 20 mg/l / 4 timmar, eller
 - när kvoten mellan den koncentration som ger upphov till effekter vid en exponeringstid på ≤ 4 timmar och mättnadskoncentrationen för ånga vid 20 °C är $\leq 1/10$.
- b) Erfarenhet av effekter på människa (t.ex. narkos, dåsig, sänkt grad av uppmärksamhet, förlust av reflexer, bristande koordination, yrsel) från väl dokumenterade rapporter vid exponeringsförhållanden som är jämförbara med de som anges ovan för djur.

Se även punkterna 1.6 och 1.7.

Se punkt 2.2.6 för andra ytterligare riskfraser.

4. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV SÄRSKILDA HÄLSOEFFEKTER

4.1 Inledning

4.1.1 I detta avsnitt beskrivs klassificeringsförfarandet för ämnen som kan ha de effekter som nämns nedan. För preparat, se punkt 4.2.4.

4.1.2 Om en tillverkare, distributör eller importör har tillgång till information som tyder på att ämnet bör klassificeras och märkas i enlighet med de kriterier som anges i punkterna 4.2.1, 4.2.2 eller 4.2.3 skall han preliminärt märka ämnet i enlighet med dessa kriterier, på grundval av en kompetent persons bedömning av dokumentationen.

4.1.3 Tillverkaren, distributören eller importören skall så snart som möjligt lämna in en sammanfattning av all relevant information till en medlemsstat där ämnet släpps ut på marknaden. Med relevant information avses i detta sammanhang i synnerhet sådan publicerad eller opublicerad information som behövs för en korrekt klassificering av det aktuella ämnet, på grundval av dess inneboende egenskaper enligt kategorierna i artikel 2.2 och i enlighet med kriterierna i denna bilaga. Sammanfattningen skall innehålla en litteraturförteckning med alla relevanta referenser, inklusive alla opublicerade uppgifter av betydelse.

4.1.4 En tillverkare, distributör eller importör som har tillgång till nya uppgifter som är av betydelse för ett ämnes klassificering och märkning enligt kriterierna i punkterna 4.2.1, 4.2.2 eller 4.2.3 skall så snart som möjligt överlämna dessa uppgifter till en medlemsstat där ämnet släpps ut på marknaden.

- 4.1.5 För att så snart som möjligt uppnå en harmoniserad klassificering i gemenskapen genom det förfarande som beskrivs i artikel 28 i detta direktiv, skall medlemsstater som har tillgång till relevant information som kan ligga till grund för klassificering av ett ämne i en av dessa kategorier, oavsett om den tillhandahållits av tillverkaren eller inte, snarast möjligt överlämna denna information till kommissionen tillsammans med ett förslag till klassificering och märkning.

Kommissionen skall vidarebefordra förslaget till klassificering och märkning till de övriga medlemsstaterna. Medlemsstaterna kan begära att få ta del av den information som kommissionen har erhållit.

En medlemsstat som på goda grunder anser att den föreslagna klassificeringen och märkningen är olämplig i fråga om cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska egenskaper är skyldig att underrätta kommissionen om detta.

4.2 Kriterier för klassificering samt val av symboler, farobeteckningar och riskfraser

4.2.1 Cancerframkallande ämnen

För klassificering och märkning delas cancerframkallande ämnen in i tre kategorier, på grundval av den aktuella kunskapsnivån:

Kategori 1

Ämnen som är cancerframkallande hos människa. Det finns tillräckliga belägg för att fastställa ett orsakssamband mellan exponering för ämnet och utveckling av cancer hos människa.

Kategori 2

Ämnen som skall betraktas som cancerframkallande hos människa. Det finns tillräckliga belägg för att misstänka att cancer kan uppkomma hos människor som exponeras för ämnet. Bedömningen baseras i allmänhet på

- relevanta långtidsförsök på djur,
- annan relevant information.

Kategori 3

Ämnen som möjligen är cancerframkallande hos människa. Det tillgängliga underlaget är dock inte tillräckligt för att göra en tillfredsställande bedömning. Det finns vissa belägg från relevanta djurförsök, men de är otillräckliga för att placera ämnet i kategori 2.

4.2.1.1 Symboler och särskilda riskfraser:

Kategori 1 och 2:

Ämnen som klassificeras som cancerframkallande i kategori 1 eller 2 skall tilldelas symbolen "T" och riskfrasen

R45 Kan ge cancer

För ämnen och preparat som utgör en risk för cancer endast vid inandning av t.ex. damm, ånga eller rök och där ingen cancerrisk föreligger vid andra exponeringsvägar, exempelvis vid förtäring eller vid kontakt med huden, skall i stället följande riskfras tillämpas:

R49 Kan ge cancer vid inandning

Kategori 3:

Ämnen som klassificeras som cancerframkallande i kategori 3 skall tilldelas symbolen "Xn" och riskfrasen

R40 Misstänks kunna ge cancer

4.2.1.2 Anmärkningar om klassificering av cancerframkallande ämnen

Ämnen klassificeras som cancerframkallande i kategori 1 på grundval av epidemiologiska data och i kategori 2 eller 3 i första hand på grundval av djurförsök.

För klassificering av ämnen som cancerframkallande i kategori 2 bör positiva resultat för två djurarter föreligga, eller ett klart positivt resultat för en djurart, tillsammans med stödande belägg som t.ex. genotoxisk aktivitet, metaboliska eller biokemiska studier, ökad förekomst av godartade tumörer, strukturellitet med andra kända cancerframkallande ämnen eller data från epidemiologiska studier som antyder ett samband mellan exponering för ämnet och cancer.

Kategori 3 omfattar två underkategorier:

- a) Ämnen som är väl undersökta, men för vilka beläggen för cancerframkallande egenskaper är otillräckliga för att respektive ämne skall kunna placeras i kategori 2. Ytterligare experiment förväntas inte kunna ge någon mer relevant information av betydelse för klassificeringen.
- b) Ämnen som är otillräckligt undersökta. Tillgängliga uppgifter är otillräckliga men kan tyda på risk för cancer hos människa. Denna klassificering är inte slutgiltig och fortsatta undersökningar behövs för ett definitivt ställningstagande.

Vid gränsdragningen mellan kategori 2 och 3 beaktas följande omständigheter, som minskar betydelsen av konstaterade effekter på försöksdjur. Dessa omständigheter, särskilt i kombination, leder i de flesta fall till klassificering i kategori 3, även om tumörer har inducerats hos djur:

- Cancerframkallande effekter uppträder endast vid mycket höga dosnivåer som överskrider "maximalt tolerabel dos". "Maximalt tolerabel dos" kännetecknas av toxiska effekter som, utan att reducera livslängden, visar sig bl.a. som fysiologiska förändringar, t.ex. hämmad kroppsviktutveckling med cirka 10 %.
- Förekomst av tumörer, särskilt vid höga dosnivåer, endast i speciella organ hos vissa arter som är kända för att uppvisa betydande spontan tumörbildning.
- Förekomst av tumörer endast vid applikationsstället i mycket känsliga testsystem (t.ex. intraperitoneal eller subkutan tillförsel av vissa lokalt aktiva ämnen), om det särskilda administrations sättet inte är relevant för människa.
- Avsaknad av genotoxiska effekter i korttidsstudier *in vivo* och *in vitro*.
- En sekundär verkningsmekanism föreligger, varvid effekten i praktiken kan anses uppkomma då en viss tröskelnivå för en dos överskrids (t.ex. hormonella effekter på målorgan eller fysiologiska regleringsmekanismer, kronisk stimulering av celledelning).
- En artspecifik mekanism för tumörbildning, t.ex. artspecifik metabolism, utan relevans för människa föreligger.

Vid gränsdragningen mellan kategori 3 och ingen cancerklassificering är följande omständigheter relevanta för att utesluta misstanke om hälsorisk för människa:

- Om mekanismen för tumörbildning är klart identifierad och det finns starka bevis för att denna mekanism inte är relevant för människa, bör ämnet inte klassificeras i någon av kategorierna.
- Om de enda tillgängliga uppgifterna om cancerframkallande effekter gäller levertumörer hos vissa särskilt känsliga musstammar, utan andra ytterligare stödande bevis behöver ämnet inte klassificeras i någon av kategorierna.
- Särskild uppmärksamhet skall ägnas sådana fall, där de enda tillgängliga uppgifterna om cancerframkallande effekter gäller förekomst av tumörer i specifika lokalisationer hos vissa djurstammar, där det är väl känt att sådana tumörer utvecklas spontant i hög frekvens.

4.2.2 Mutagena ämnen

4.2.2.1 För klassificering och märkning delas mutagena ämnen in i tre kategorier, på grundval av den aktuella kunskapsnivån:

Kategori 1

Ämnen som är mutagena på människa.

Det finns tillräckliga belägg för att fastställa ett orsakssamband mellan exponering för ämnet och ärftlig genetisk skada hos människa.

Kategori 2

Ämnen som skall betraktas som mutagena på människa.

Det finns tillräckligt starka skäl att förmoda att ärftlig genetisk skada kan uppkomma hos människor som exponeras för ämnet. Bedömningen baseras i allmänhet på

- lämpliga djurförsök,
- annan relevant information.

Kategori 3

Ämnen som möjligen är mutagena på människa. Det finns belägg från relevanta mutagenitetsstudier, men de är otillräckliga för att placera ämnet i kategori 2.

4.2.2.2 *Symboler och särskilda riskfraser*

Kategori 1 och 2:

Ämnen som klassificeras som mutagena i kategori 1 eller 2 skall tilldelas symbolen "T" och riskfrasen

R46 Kan ge ärftliga genetiska skador

Kategori 3:

Ämnen som klassificeras som mutagena i kategori 3 skall tilldelas symbolen "Xn" och riskfrasen

R68 Möjlig risk för bestående hälsoskador

4.2.2.3 *Anmärkningar om klassificering av mutagena ämnen*

Definition av termer

En mutation är en permanent förändring av det genetiska materialets mängd eller struktur hos en organism som leder till en förändring av dess fenotypiska egenskaper. Förändringarna kan omfatta enstaka gener, ett block av gener eller en hel kromosom. Effekter som omfattar enstaka gener kan vara följden av verkan på enstaka DNA-baser (punktmutationer) eller stora förändringar, inklusive deletioner, inom genen. Effekter på hela kromosomer kan omfatta strukturella eller numeriska förändringar. Mutationer i könsceller hos organismer med sexuell förökning kan överföras till avkomman. Ett mutagen är ett ämne som orsakar ökad uppkomst av mutationer.

Det bör noteras att ämnen klassificeras som mutagena uttryckligen med avseende på ärftlig genetisk skada. Resultat som leder till att ett ämne klassificeras i kategori 3 (induktion av genetiskt relevanta händelser i kroppsceller) anses i allmänhet även vara en indikation på möjlig cancerframkallande förmåga.

Utveckling av metoder för mutagenitetstestning är en fortlöpande process. För många nya tester finns för närvarande inga standardiserade protokoll och utvärderingskriterier. Vid utvärdering av mutagenitetsdata beaktas testutförandets kvalitet och testmetodens validitetsgrad.

Kategori 1

Ämnen placeras i kategori 1 på grundval av positiva resultat från epidemiologiska studier av mutationer hos människa. Exempel på sådana ämnen är för närvarande inte kända. Det är känt att det är utomordentligt svårt

att erhålla tillförlitlig information från studier av incidensen av mutationer i mänskliga populationer eller av möjliga ökningar av frekvensen.

Kategori 2

Ämnen placeras i kategori 2 på grundval av positiva resultat från testmetoder som påvisar a) mutagena effekter i könsceller eller b) andra cellulära interaktioner som är relevanta för mutagenitet i könsceller från däggdjur *in vivo* eller c) mutagena effekter i kroppsceller från däggdjur *in vivo* tillsammans med tydliga belägg för att ämnet eller en relevant metabolit når könscellerna.

För placering av ämnen i kategori 2 är för närvarande följande testmetoder lämpliga:

2 a) mutagenitetstester med könsceller *in vivo*:

- test med avseende på mutationer i specifika loci,
- test med avseende på ärftliga translokationer,
- test med avseende på dominanta letalmutationer.

Dessa testmetoder påvisar direkt förekomsten av påverkad avkomma eller en defekt hos ett embryo under utveckling.

2 b) *in vivo*-testmetoder vilka påvisar cellulär interaktion som är relevant för mutagenitet i könsceller (vanligen DNA):

- testmetoder för kromosomala avvikelser som upptäcks genom cytogenetisk analys, inklusive aneuploidi orsakad av felaktig fördelning av kromosomer,
- test med avseende på systerkromatidutbyten (SCE),
- test med avseende på reparationsrelaterad DNA-syntes (UDS),
- testmetoder för (kovalent) bindning av mutagener till DNA i könsceller,
- testmetoder för andra typer av DNA-skador.

Dessa testmetoder ger belägg av mer eller mindre indirekt slag. Positiva resultat med dessa testmetoder bör normalt stödjas av positiva resultat från *in vivo*-testmetoder för mutagenitet i kroppsceller i däggdjur eller i människa (se under kategori 3, främst metoder som anges under 3 a).

2 c) *in vivo*-testmetoder som påvisar mutagena effekter i kroppsceller från däggdjur (se under 3 a) tillsammans med toxikokinetiska metoder eller annan metodik som kan visa att ämnet eller en relevant metabolit når könscellerna.

För 2 b och 2 c kan positiva resultat från "host-mediated assays" eller påvisande av otvetydiga effekter med *in vitro*-testmetoder betraktas som stödjande belägg.

Kategori 3

Ämnen placeras i kategori 3 på grundval av positiva resultat med testmetoder som påvisar a) mutagena effekter i kroppsceller eller b) annan cellulär interaktion som är relevant för mutagenitet i kroppsceller hos däggdjur *in vivo*. Särskilt b bör normalt stödjas av positiva resultat från *in vitro*-testmetoder av mutagenitet.

För att påvisa effekter i kroppsceller *in vivo* är för närvarande följande testmetoder lämpliga:

3 a) *in vivo*-mutagenitetstester i kroppsceller:

- mikrokärntest eller metafasanalys i benmärg,
- metafasanalys i perifera lymfocyter,
- test av pälsfärgsförändringar hos möss ("mouse coat colour spot test")

3 b) *in vivo*-tester av DNA-interaktion i kroppsceller:

- test med avseende på systerkromatidutbyten (SCE) i kroppsceller,
- test med avseende på reparationsrelaterad DNA-syntes (UDS) i kroppsceller,
- testmetoder för (kovalent) bindning av mutagener till DNA i kroppsceller,
- testmetoder för DNA-skador, t.ex. alkalisk eluering, i kroppsceller.

Om det endast finns positiva resultat i ett eller flera *in vitro*-mutagenitetstester bör ämnet normalt inte klassificeras. Detta visar däremot på ett stort behov av fortsatta undersökningar med *in vivo*-testmetoder. I särskilda fall kan klassificering i kategori 3 övervägas, t.ex. för ämnen som ger kraftig respons i flera *in vitro*-testmetoder, för vilka inga relevanta *in vivo*-resultat föreligger och som visar likheter med kända mutagener/carcinogener.

4.2.3 Reproduktionstoxiska ämnen

4.2.3.1 För klassificering och märkning delas reproduktionstoxiska ämnen in i tre kategorier, på grundval av den aktuella kunskapsnivån:

Kategori 1:

Ämnen som försämrar fertiliteten hos människa.

Det finns tillräckliga belägg för att fastställa ett orsakssamband mellan exponering för ämnet och försämrad fertilitet hos människa.

Ämnen som orsakar toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människa.

Det finns tillräckliga belägg för att fastställa ett orsakssamband mellan exponering för ämnet och toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människa.

Kategori 2

Ämnen som skall betraktas som om de försämrar fertiliteten hos människa.

Det finns tillräckligt starka skäl att förmoda att exponering för ämnet kan leda till försämrad fertilitet hos människa baserat på

- tydliga resultat från relevanta djurförsök vilka visat att ämnet orsakat försämrad fertilitet utan att andra toxiska effekter uppkommit, eller att ämnet orsakat försämrad fertilitet vid ungefär samma dosnivåer som andra toxiska effekter, utan att vara en ospecifik följd av dessa toxiska effekter,
- annan relevant information.

Ämnen som skall betraktas som om de orsakar toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människa.

Det finns tillräckligt starka skäl att förmoda att exponering för ämnet kan leda till toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människan baserat på

- tydliga resultat från relevanta djurförsök där effekter observerats utan att uttalade toxiska effekter uppkommit hos moderdjuren, eller där effekter observerats vid ungefär samma dosnivå som andra toxiska effekter, utan att vara en ospecifik följd av dessa,
- annan relevant information.

Kategori 3

Ämnen som möjligen kan försämra fertiliteten hos människa.

Bedömningen baseras i allmänhet på

- resultat från relevanta djurförsök vilka ger en stark misstanke om att ämnet orsakat försämrad fertilitet utan att samtidigt andra toxiska effekter uppkommit, eller vilka visat att ämnet orsakat försämrad fertilitet vid ungefär samma dosnivåer som andra toxiska effekter, utan att vara en ospecifik följd av dessa toxiska effekter; underlaget är otillräckligt för att ämnet skall placeras i kategori 2,
- annan relevant information.

Ämnen som möjligen kan orsaka toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människa.

Bedömningen baseras i allmänhet på

- resultat från relevanta djurförsök vilka ger en stark misstanke om att ämnet orsakat toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman utan att uttalade toxiska effekter uppkommit på moderdjuren, eller där effekter på embryo/foster eller avkomman observerats vid ungefär samma dosnivåer som andra toxiska effekter utan att vara en ospecifik följd av dessa toxiska effekter; underlaget är otillräckligt för att ämnet skall placeras i kategori 2,
- annan relevant information.

4.2.3.2 Symboler och särskilda riskfraser

Kategori 1:

Ämnen som försämrar fertiliteten hos människa:

Ämnen som klassificeras som reproduktionstoxiska i kategori 1 skall tilldelas symbolen "T" och riskfrasen

R60 Kan ge nedsatt fortplantningsförmåga

Ämnen som orsakar toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människa:

Ämnen som klassificeras som reproduktionstoxiska i kategori 1 skall tilldelas symbolen "T" och riskfrasen

R61 Kan ge fosterskador

Kategori 2:

Ämnen som skall betraktas som om de försämrar fertiliteten hos människa:

Ämnen som klassificeras som reproduktionstoxiska i kategori 2 skall tilldelas symbolen "T" och riskfrasen

R60 Kan ge nedsatt fortplantningsförmåga

Ämnen som skall betraktas som om de orsakar toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människa:

Ämnen som klassificeras som reproduktionstoxiska i kategori 2 skall tilldelas symbolen "T" och riskfrasen

R61 Kan ge fosterskador

Kategori 3:

Ämnen som möjligen kan försämra fertiliteten hos människa:

Ämnen som klassificeras som reproduktionstoxiska i kategori 3 skall tilldelas symbolen "Xn" och riskfrasen

R62 Möjlig risk för nedsatt fortplantningsförmåga

Ämnen som möjligen kan orsaka toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman hos människa:

Ämnen som klassificeras som reproduktionstoxiska i kategori 3 skall tilldelas symbolen "Xn" och riskfrasen

R63 Möjlig risk för fosterskador

4.2.3.3 Anmärkningar om klassificering av reproduktionstoxiska ämnen

Toxiska effekter på reproduktionen omfattar försämring av den kvinnliga och manliga fortplantningsförmågan samt en skadlig påverkan på avkomman som inte kan nedärvas. Effekterna kan indelas i två huvudgrupper: 1) försämrade kvinnlig och manlig fertilitet och 2) toxiska effekter på embryo/foster och avkomman.

1. Försämrade kvinnlig och manlig fertilitet omfattar påverkan på libido (könsdrift), sexuellt beteende, könscellerna och deras utveckling samt hormonell aktivitet eller fysiologiska reaktioner som kan påverka befruktningens förmåga, befruktningen i sig eller utvecklingen av det befruktade ägget till och med implantationen.
2. Toxiska effekter på embryo/foster och avkomman omfattar i vid bemärkelse all påverkan på den normala utvecklingen både före och efter födseln. Dessa effekter induceras och kan visa sig före födseln, men kan även visa sig efter födseln. Effekterna utgörs t.ex. av minskad kroppsvikt, försenad tillväxt och utveckling, organeffekter, död, missfall, strukturella skador (missbildningar), funktionella avvikelser, störningar vid eller efter födseln samt störd mental eller fysisk utveckling t.o.m. puberteten.

Klassificeringen "reproduktionstoxisk" är avsedd för kemikalier som har en inneboende eller specifik förmåga att framkalla sådana toxiska effekter. Kemikalier skall inte klassificeras som reproduktionstoxiska om dessa effekter uteslutande uppkommer som icke-specifika, sekundära konsekvenser av andra toxiska effekter. De kemikalier som bör uppmärksammas mest är de som är reproduktionstoxiska vid exponeringsnivåer där inga andra tecken på toxicitet förekommer.

Placering av ett ämne i kategori 1 på grundval av effekter på fertilitet eller toxiska effekter på embryo/foster eller avkomman baseras på epidemiologiska data. Placering i kategori 2 och 3 baseras främst på djurdata. Uppgifter från *in vitro*-försök eller försök på fågelägg kan främst ge stöd för klassificeringen och bör endast undantagsvis ligga till grund för denna när *in vivo*-data saknas.

I likhet med de flesta andra typer av toxiska effekter kan man förvänta att reproduktionstoxiska effekter av ett ämne kan påvisas först då en viss dos av ämnet överskridits (tröskeldos). Även om klara effekter har observerats i djurförsök kan betydelsen för människa vara tveksam, t.ex. när effekter endast setts vid höga doser, när det finns tydliga skillnader i toxikokinetik eller när administrations sättet är olämpligt. Av dessa eller liknande skäl kan klassificering i kategori 3 eller ingen klassificering alls vara motiverad.

I bilaga V till direktivet anges en högsta dos för testning av ämnen med låg toxicitet (limit test). Om en dos på minst 1 000 mg/kg inte ger upphov till några tecken på reproduktionstoxiska effekter vid oral tillförsel är det normalt inte nödvändigt att utföra studier vid andra dosnivåer. Om det finns tillgängliga data från studier utförda vid doser högre än 1 000 mg/kg skall de utvärderas tillsammans med övriga relevanta data. Effekter som endast observeras vid doser högre än 1 000 mg/kg behöver inte nödvändigtvis leda till klassificering av ämnet som reproduktionstoxiskt.

EFFEKTER PÅ FERTILITETEN

För att ett ämne skall klassificeras i kategori 2 på grund av att det försämrar fertiliteten bör det i allmänhet finnas klara belegg från en djurart, som med stöd av andra data kan leda till slutsatsen att effekter troligen kan förväntas hos människa. Sådana uppgifter kan t.ex. avse verkningsmekanism, verkningsställe, strukturell likhet med andra ämnen som har känd fertilitetsnedsättande verkan eller annan information från människa. Om det endast finns studier på en djurart utan stöd av andra relevanta data kan klassificering i kategori 3 vara lämplig.

Eftersom påverkan på fertiliteten kan uppkomma som en ospecifik följd av allvarlig generell toxicitet eller kraftig utmattning, bör ett ämne klassificeras i kategori 2 endast när det finns tecken på en viss grad av specifik toxicitet på reproduktionen. Om djurförsök visar att nedsatt fertilitet orsakas av oförmåga att para sig bör, för klassificering i kategori 2, verkningsmekanismen vara känd. Då blir det möjligt att bedöma om påverkan på reproduktionen, t.ex. genom störd hormonbalans, kan vara trolig för människa.

TOXISKA EFFEKTER PÅ EMBRYO/FOSTER OCH AVKOMMAN

För att ett ämne skall klassificeras i kategori 2 bör det finnas klara belägg för skadliga effekter från väl genomförda studier på en eller flera djurarter. Effekter som observeras under dräktigheten eller efter födseln kan vara sekundära till t.ex. maternell toxicitet, minskat födo- och vattenintag, maternell stress, brister i moderdjurens omvårdnad, speciella brister i födan och infektioner. För klassificering i kategori 2 är det därför viktigt att effekter har påvisats i väl genomförda studier vid dosnivåer där inte uttalad maternell toxicitet uppkommit. Exponeringsvägen har också betydelse. Till exempel kan injicering av irriterande ämnen intraperitonealt resultera i lokal skada på livmodern och dess innehåll. Detta medför att resultaten av sådana studier inte bör utgöra enda underlaget till klassificering utan måste tolkas med försiktighet.

Klassificering i kategori 3 baseras på liknande kriterier som för kategori 2. Klassificering i denna kategori kan vara aktuellt när det finns brister i försöksuppläggningsen som medför att slutsatserna blir mer osäkra eller när det inte kan uteslutas att effekterna kan ha orsakats av en ospecifik påverkan som t.ex. generell toxicitet.

Ämnen kan klassificeras i kategori 3 eller inte alls när de enda registrerade effekterna är små skillnader i förekomsten av spontana avvikelser, små skillnader i förekomsten av vanliga varianter (som t.ex. observeras vid undersökningar av skelettet) eller små förändringar i utvecklingen efter födseln.

Effekter under amningsperioden

Ämnen som klassificeras som reproduktionstoxiska och som även orsakar effekter under amningsperioden bör dessutom märkas med riskfrasen R64 (se kriterier i punkt 3.2.8).

Vid klassificering betraktas inte toxiska effekter på avkomman som reproduktionstoxiska när de endast orsakas av exponering för ett ämne via modersmjölk eller genom direkt exponering av avkomman, om inte dessa effekter leder till försämrad utveckling hos avkomman.

Ämnen som inte klassificeras som reproduktionstoxiska men som orsakar effekter under amningsperioden bör märkas med riskfrasen R64 (se kriterier i punkt 3.2.8). Denna riskfras är också lämplig för ämnen som påverkar mjölkens mängd och kvalitet.

Normalt bör ämnen tilldelas riskfrasen R64 på grundval av:

- a) toxikokinetiska studier som tyder på att ämnet sannolikt förekommer i modersmjölk, i nivåer som kan vara toxiska, eller
- b) resultat från t.ex. en- eller två-generationsstudier på djur som tyder på att överföring av ämnet via mjölken har orsakat skadliga effekter på avkomman, eller
- c) belägg från människa som tyder på en risk för skador på spädbarn under amningsperioden.

Ämnen som ansamlas i kroppen och som därefter kan överföras i modersmjölk vid amning skall märkas med riskfraserna R33 och R64.

4.2.4 Klassificering av preparat med avseende på särskilda hälsoeffekter

Om ett preparat innehåller ett eller flera ämnen som klassificerats i enlighet med ovan angivna kriterier, skall preparatet klassificeras i enlighet med kriterierna i bilagorna II.A.7—9 och II.B.6 till direktiv 1999/45/EG (man skall därvid använda antingen de koncentrationsgränser som fastställs i bilaga I till det här direktivet, eller i bilaga II.B.6 till direktiv 1999/45/EG om ämnet eller ämnena inte är upptagna i bilaga I till det här direktivet eller är upptagna där utan koncentrationsgränser).

5. KLASSIFICERING PÅ GRUNDVAL AV MILJÖEFFEKTER

5.1 Inledning

Det främsta syftet med att klassificera miljöfarliga ämnen och preparat är att göra användarna uppmärksamma på farorna som dessa ämnen och preparat utgör för ekosystemen. Även om dessa kriterier i första hand avser akvatiska ekosystem är det känt att vissa ämnen och preparat samtidigt eller i stället påverkar andra ekosystem vars populationer kan sträcka sig från markens mikroflora och mikrofauna till primater.

De kriterier som anges nedan är hämtade direkt från testmetoderna i bilaga V om metoderna nämns där. De testmetoder som är nödvändiga för att uppfylla "baskraven" enligt bilaga VII har sina begränsningar och den information som erhålls genom dem kan vara otillräcklig för att göra en korrekt klassificering. Det kan därför krävas ytterligare data som erhålls från undersökningar på nivå 1 (bilaga VIII) eller andra likvärdiga undersökningar. Klassificerade ämnen kan dessutom bli föremål för översyn när nyare data framkommer.

För klassificering och märkning delas miljöfarliga ämnen och preparat in i två grupper, utifrån deras omedelbara och/eller långsiktiga effekter på akvatiska ekosystem eller deras omedelbara och/eller långsiktiga effekter på andra ekosystem, med hänsyn tagen till den aktuella kunskapsnivån.

5.1.1 Klassificeringen av ämnen grundas vanligen på experimentella data avseende akut toxicitet i vattenmiljön, nedbrytning och log Pow (eller BCF, om denna är känd).

5.1.2 Vid klassificering av preparat bör man normalt använda en konventionell metod som anges i artikel 7 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna III.A och III.B till samma direktiv. I detta fall grundas klassificeringen på de individuella koncentrationsgränser som fastställs antingen

— i bilaga I till det här direktivet, eller

— i bilaga III.B till direktiv 1999/45/EG om ämnet eller ämnena inte är upptagna i bilaga I till det här direktivet eller är upptagna där utan koncentrationsgränser.

5.1.3 Normalt används en konventionell metod för att klassificera preparat. Vid bestämning av akut toxicitet för vattenlevande organismer kan det emellertid i vissa fall vara lämpligt att testa preparatet. Resultaten av dessa tester kan endast påverka den klassificering med avseende på akut toxicitet för vattenlevande organismer som erhållits vid användning av en konventionell metod. Om den person som ansvarar för att släppa ut preparatet på marknaden väljer att genomföra sådana tester, måste de kvalitetskriterier som gäller för testmetoderna i bilaga V.C till detta direktiv uppfyllas. Testerna måste dessutom göras på samtliga tre arter i enlighet med kriterierna i denna bilaga (dvs. på alger, Daphnia och fisk), såvida inte preparatet efter att ha testats på en av arterna har tilldelats högsta faroklassificering med avseende på akut toxicitet för vattenlevande organismer, eller testresultat redan fanns tillgängliga innan direktiv 1999/45/EG trädde i kraft.

5.2 Kriterier för klassificering, val av symboler, farobeteckningar och riskfraser

De klassificeringskriterierna för ämnen som anges i punkt 5.2.1 gäller endast för preparat som testats i enlighet med 5.1.3.

5.2.1 Vattenmiljö

5.2.1.1 Ämnen skall klassificeras som miljöfarliga och tilldelas symbolen "N" och lämplig farobeteckning, samt riskfraser i enlighet med följande kriterier:

R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer, och

R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön

Akut toxicitet: 96 timmar LC_{50} (för fisk) ≤ 1 mg/l
eller 48 timmar EC_{50} (för Daphnia) ≤ 1 mg/l
eller 72 timmar IC_{50} (för alger) ≤ 1 mg/l

och

— ämnet är inte lättnedbrytbart, eller

— $\log Pow$ ($\log$ fördelningskoefficienten oktanol/vatten) $\geq 3,0$ (såvida inte experimentellt bestämd BCF ≤ 100).

R50 Mycket giftigt för vattenlevande organismer

Akut toxicitet: 96 timmar LC_{50} (för fisk) ≤ 1 mg/l
eller 48 timmar EC_{50} (för Daphnia) ≤ 1 mg/l
eller 72 timmar IC_{50} (för alger) ≤ 1 mg/l

R51 Giftigt för vattenlevande organismer, och

R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön

Akut toxicitet: 96 timmar LC_{50} (för fisk) $1 \text{ mg/l} < LC_{50} \leq 10 \text{ mg/l}$
eller 48 timmar EC_{50} (för Daphnia) $1 \text{ mg/l} < EC_{50} \leq 10 \text{ mg/l}$
eller 72 timmar IC_{50} (för alger) $1 \text{ mg/l} < IC_{50} \leq 10 \text{ mg/l}$

och

— ämnet är inte lättnedbrytbart, eller

— $\log Pow > 3,0$ (såvida inte experimentellt bestämd BCF ≤ 100).

5.2.1.2 Ämnen skall klassificeras som miljöfarliga och tilldelas riskfraser i enlighet med följande kriterier:

R52 Skadligt för vattenlevande organismer, och

R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön

Akut toxicitet: 96 timmar LC_{50} (för fisk) $10 \text{ mg/l} < LC_{50} \leq 100 \text{ mg/l}$
eller 48 timmar EC_{50} (för Daphnia) $10 \text{ mg/l} < EC_{50} \leq 100 \text{ mg/l}$
eller 72 timmar IC_{50} (för alger) $10 \text{ mg/l} < IC_{50} \leq 100 \text{ mg/l}$

och

ämnet är inte lättnedbrytbart.

Detta kriterium gäller inte om ytterligare data gällande nedbrytning eller toxicitet ger starka belägg för att varken ämnet eller dess nedbrytningsprodukter genom långsiktig eller fördröjd verkan kan medföra fara för vattenmiljön. Sådana data skall normalt grundas på de undersökningar som krävs på nivå 1 (bilaga VIII) eller likvärdiga studier, och kan omfatta

- i) en bevisad förmåga till snabb nedbrytning i vattenmiljön,
- ii) frånvaro av kroniska toxiska effekter vid koncentrationer på 1,0 mg/l, t.ex. ett NOEC-värde som är större än 1,0 mg/l vid bestämning i en långtidstoxicitetsstudie med fisk eller Daphnia.

R52 Skadligt för vattenlevande organismer

Ämnen som inte uppfyller något av de ovan nämnda kriterierna i detta avsnitt, men som trots det bedöms kunna medföra en fara för de akvatiska ekosystemens struktur eller funktion enligt tillgängliga uppgifter om toxicitet.

R53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön

Ämnen som inte uppfyller något av de ovan nämnda kriterierna i detta avsnitt, men som trots det bedöms kunna medföra långsiktiga eller fördröjda faror för de akvatiska ekosystemens struktur eller funktion. Bedömningen skall baseras på data om persistens och bioackumulerbarhet samt på ämnens förväntade eller observerade uppträdande och öde i miljön.

Ämnen som är svårslösliga i vatten, dvs. ämnen med en löslighet på mindre än 1 mg/l omfattas av detta kriterium om

- a) ämnet inte är lättnedbrytbart, och
- b) ämnets $\log Pow \geq 3,0$ (såvida inte experimentellt bestämd $BCF \leq 100$).

Detta kriterium gäller dock inte om ytterligare data gällande nedbrytning eller toxicitet ger starka belägg för att varken ämnet eller dess nedbrytningsprodukter genom långsiktig eller fördröjd verkan kan medföra fara för vattenmiljön.

Sådana data skall normalt grundas på de undersökningar som krävs på nivå 1 (bilaga VIII) eller likvärdiga studier, och kan omfatta

- i) en bevisad förmåga till snabb nedbrytning i vattenmiljön,
- ii) frånvaro av kroniska toxiska effekter vid gränsen för ämnets vattenlöslighet vid bestämning i en långtidstoxicitetsstudie med fisk eller Daphnia.

5.2.1.3 Anmärkningar om bestämning av IC_{50} för alger och av nedbrytbarhet

— Om det för starkt färgade ämnen kan visas att algtiltväxten endast hindras till följd av en reduktion av ljusintensiteten, skall 72 timmar IC_{50} för alger inte användas som grundval för klassificering.

— Ämnen skall anses lättnedbrytbara om följande kriterier uppfylls:

- a) Om följande nedbrytningsnivåer uppnås i en 28 dagars studie av biologisk nedbrytbarhet:
 - 70 % i tester baserade på löst organiskt kol.
 - 60 % av teoretiskt maximum i tester baserade på syreförbrukning eller koldioxidbildning.

Dessa nivåer för biologisk nedbrytbarhet måste uppnås inom 10 dagar efter det att nedbrytningen har startat, vilket inträffar när 10 % av ämnet har brutits ned, eller

- b) om förhållandet BOD₅/COD är större än eller lika med 0,5 gäller i de fall där endast BOD₅- och COD-data finns att tillgå, eller
- c) om andra data ger starka belägg för att ämnet kan brytas ned (biotiskt eller abiotiskt) i vattenmiljön till > 70 % inom en 28-dagarsperiod.

5.2.2 Annan miljö än vattenmiljö

- 5.2.2.1 Ämnen och preparat skall klassificeras som miljöfarliga och tilldelas symbolen "N", lämplig farobeteckning, samt riskfraser i enlighet med följande kriterier:

R54 Giftigt för växter

R55 Giftigt för djur

R56 Giftigt för markorganismer

R57 Giftigt för bin

R58 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön

Ämnen och preparat som kan medföra omedelbara, långsiktiga eller fördröjda faror för struktur eller funktion hos andra naturliga ekosystem än de som anges i 5.2.1. Bedömningen skall baseras på data om ämnens egenskaper, persistens och potential för bioackumulering samt på deras förväntade eller observerade uppträdande och öde i miljön. Utförliga kriterier kommer att utarbetas senare.

- 5.2.2.2 Ämnen och preparat skall klassificeras som miljöfarliga och tilldelas symbolen "N", lämplig farobeteckning, samt riskfraser i enlighet med följande kriterier:

R59 Farligt för ozonskiktet

Ämnen som kan medföra fara för strukturen eller funktionen hos stratosfärens ozonskikt. Bedömningen skall baseras på data om ämnens egenskaper och förväntade eller observerade uppträdande och öde i miljön. Hit hör ämnen som upptas i bilaga I till rådets förordning (EG) nr 2037/2000 om ämnen som bryter ned ozonskiktet (EGT L 244, 29.9.2000, s.1) och senare ändringar av denna förordning.

Preparat skall klassificeras i enlighet med en konventionell metod som anges i artikel 7 i direktiv 1999/45/EG och i bilagorna III.A och III.B till samma direktiv.

6. VAL AV SKYDDSFRASER

6.1 Inledning

Farliga ämnen och preparat skall tilldelas skyddsfraser (S-fraser) i enlighet med följande allmänna kriterier. För vissa preparat är dessutom de skyddsanvisningar som anges i bilaga V till direktiv 1999/45/EG obligatoriska.

Med *tillverkare* avses i avsnitt 6 den person som ansvarar för att släppa ut ämnet eller preparatet på marknaden.

6.2 Skyddsfraser för ämnen och preparat

S1 Förvaras i låst utrymme

— Tillämpning:

— Mycket giftiga, giftiga eller frätande ämnen och preparat.

- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för sådana ämnen och preparat som nämns ovan, om de säljs till allmänheten.

S2 *Förvaras oåtkomligt för barn*

- Tillämpning:
 - Alla farliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för alla farliga ämnen och preparat som säljs till allmänheten, utom för sådana som endast klassificeras som miljöfarliga.

S3 *Förvaras svalt*

- Tillämpning:
 - Organiska peroxider.
 - Andra farliga ämnen och preparat som har en kokpunkt ≤ 40 °C.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för organiska peroxider såvida inte S47 används.
 - Rekommenderas för andra farliga ämnen och preparat med kokpunkt ≤ 40 °C.

S4 *Förvaras avskilt från bostadsutrymmen*

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga och giftiga ämnen och preparat
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till mycket giftiga och giftiga ämnen och preparat när det är önskvärt att komplettera S13, till exempel när det finns risker vid inandning och ämnet eller preparatet bör förvaras åtskilt från bostadsutrymmen. Skyddsfrasen syftar inte till att utesluta korrekt användning av ämnet eller preparatet i bostadsutrymmen.

S5 *Förvara innehållet i ... (lämplig vätska anges av tillverkaren)*

- Tillämpning:
 - Fasta ämnen och preparat som kan självantända.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall, t.ex. natrium, kalium eller vit fosfor.

S6 *Förvaras i ... (inert gas anges av tillverkaren)*

- Tillämpning:
 - Farliga ämnen och preparat som måste förvaras i inert atmosfär.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall, t.ex. vissa organiska metallföreningar.

S7 Förpackningen förvaras väl tillsluten

- Tillämpning:
 - Organiska peroxider.
 - Ämnen och preparat som kan avge mycket giftiga, giftiga, hälsoskadliga eller extremt brandfarliga gaser.
 - Ämnen och preparat som i kontakt med fukt avger extremt brandfarliga gaser.
 - Mycket brandfarliga fasta ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för organiska peroxider
 - Rekommenderas för övriga fall som nämns ovan.

S8 Förpackningen förvaras torrt

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan reagera våldsamt med vatten.
 - Ämnet och preparat som vid kontakt med vatten utvecklar extremt brandfarliga gaser.
 - Ämnen och preparat som vid kontakt med vatten utvecklar mycket giftiga eller giftiga gaser.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till de fall som nämns ovan, när det är nödvändigt för att förstärka de varningar som ges genom R14, R15 (i synnerhet) och R29.

S9 Förpackningen förvaras på väl ventilerad plats

- Tillämpning:
 - Flyktiga ämnen och preparat som kan avge mycket giftiga, giftiga eller hälsoskadliga ångor.
 - Extremt brandfarliga eller mycket brandfarliga vätskor och extremt brandfarliga gaser.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för flyktiga ämnen och preparat som kan avge mycket giftiga, giftiga eller hälsoskadliga ångor.
 - Rekommenderas för extremt brandfarliga eller mycket brandfarliga vätskor eller extremt brandfarliga gaser.

S12 Förpackningen får inte tillslutas lufttätt

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan avge gaser eller ångor som kan spränga förpackningen.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till de speciella fall som nämns ovan.

S13 Förvaras åtskilt från livsmedel och djurfoder

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga, giftiga och hälsoskadliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för sådana ämnen och preparat när de kan komma att användas av allmänheten.

S14 Förvaras åtskilt från ... (oförenliga ämnen anges av tillverkaren)

- Tillämpning:
 - Organiska peroxider.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för och normalt begränsad till peroxider. Kan dock komma till användning i speciella fall när oförenliga egenskaper kan medföra särskilda risker.

S15 Får inte utsättas för värme

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan sönderfalla eller reagera spontant under inverkan av värme.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall, t.ex. monomerer, och skall inte tilldelas om någon av riskfraserna R2, R3 eller R5 redan används.

S16 Förvaras åtskilt från antändningskällor — Rökning förbjuden

- Tillämpning:
 - Extremt brandfarliga eller mycket brandfarliga vätskor och extremt brandfarliga gaser.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för de ämnen och preparat som nämns ovan, men skall inte tilldelas om någon av riskfraserna R2, R3 eller R5 redan används.

S17 Förvaras åtskilt från brandfarliga ämnen

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan bilda explosiva eller självantändliga blandningar med brännbart material.
- Kriterier för användning:
 - Kan användas i speciella fall, t.ex. för att betona R8 och R9.

S18 Förpackningen hanteras och öppnas försiktigt

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan ge upphov till övertryck i förpackningen.
 - Ämnen och preparat som kan bilda explosiva peroxider.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till de fall som nämns ovan när det finns risk för ögonskador och/eller när ämnena och preparaten kan komma att användas av allmänheten.

S20 Ät inte eller drick inte under hanteringen

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga, giftiga eller frätande ämnen och preparat.

- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall (t.ex. arsenik och arsenikföreningar samt fluoracetater), särskilt när dessa kan komma att användas av allmänheten.

S21 Rök inte under hanteringen

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som bildar giftiga produkter vid förbränning.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall (t.ex. halogenerade föreningar).

S22 Undvik inandning av damm

- Tillämpning:
 - Alla hälsofarliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för sådana ämnen och preparat som nämns ovan vilka tilldelats R42.
 - Rekommenderas för sådana ämnen och preparat som nämns ovan vilka levereras i en form som kan damma och för vilka hälsoriskerna vid inandning inte är kända.

S23 Undvik inandning av gas/rök/ånga/dimma (lämplig formulering anges av tillverkaren)

- Tillämpning:
 - Alla hälsofarliga flytande eller gasformiga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för sådana ämnen som nämns ovan vilka tilldelats R42.
 - Obligatorisk för ämnen och preparat avsedda för sprutning eller sprayning. Dessutom måste antingen S38 eller S51 tilldelas.
 - Rekommenderas när det är nödvändigt att fästa användarens uppmärksamhet på inandningsrisker som inte framgår av de tilldelade riskfraserna.

S24 Undvik kontakt med huden

- Tillämpning:
 - Alla hälsoskadliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för alla ämnen och preparat som tilldelats R43, om inte S36 också anges.
 - Rekommenderas när det är nödvändigt att fästa användarens uppmärksamhet på hudkontaktrisker som inte framgår av de tilldelade riskfraserna (t.ex. parestesi). Kan emellertid också användas för att betona sådana riskfraser.

S25 Undvik kontakt med ögonen

- Tillämpning:
 - Alla hälsoskadliga ämnen och preparat.

- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas när det är nödvändigt att fästa användarens uppmärksamhet på sådana risker vid kontakt med ögonen som inte framgår av de tilldelade riskfraserna. Kan emellertid också användas för att betona sådana riskfraser.
 - Rekommenderas för ämnen som tilldelats R34, R35, R36 eller R41 och som kan komma att användas av allmänheten.

S26 Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare

- Tillämpning:
 - Frätande eller irriterande ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för frätande ämnen och preparat och för sådana som tilldelats R41.
 - Rekommenderas för irriterande ämnen och preparat som tilldelats R36.

S27 Tag genast av alla nedstänkta kläder

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga, giftiga eller frätande ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för mycket giftiga ämnen och preparat som tilldelats R27 och som kan komma att användas av allmänheten.
 - Rekommenderas för mycket giftiga ämnen och preparat som tilldelats R27 och är avsedda för industriellt bruk. Denna skyddsfras skall emellertid inte användas om S36 skall anges.
 - Rekommenderas för giftiga ämnen och preparat som tilldelats R24 samt för frätande ämnen och preparat som kan komma att användas av allmänheten.

S28 Vid kontakt med huden tvätta genast med mycket ... (anges av tillverkaren)

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga, giftiga eller frätande ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för mycket giftiga ämnen och preparat.
 - Rekommenderas för de andra ämnen och preparat som anges ovan, särskilt när det är lämpligt att skölja med en annan vätska än vatten.
 - Rekommenderas för frätande ämnen och preparat som kan komma att användas av allmänheten.

S29 Töm ej i avloppet

- Tillämpning:
 - Extremt brandfarliga eller mycket brandfarliga vätskor som inte är blandbara med vatten.
 - Mycket giftiga och giftiga ämnen och preparat.
 - Miljöfarliga ämnen och preparat.

- Kriterier för användning:
 - *Obligatorisk* för miljöfarliga ämnen och preparat som tilldelats symbolen "N", och som kan komma att användas av allmänheten, såvida de inte är avsedda att användas i avlopp.
 - Rekommenderas för andra ovan nämnda ämnen och preparat som kan komma att användas av allmänheten, såvida de inte är avsedda att användas i avlopp.

S30 Håll aldrig vatten på eller i produkten

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som reagerar våldsamt med vatten.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall (t.ex. svavelsyra) och kan användas, när det är lämpligt för att ge så tydlig information som möjligt, antingen för att förstärka R14 eller som ett alternativ till R14.

S33 Vidtag åtgärder mot statisk elektricitet

- Tillämpning:
 - Extremt brandfarliga eller mycket brandfarliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för ämnen och preparat som används inom industrin och som inte absorberar fukt. Används i praktiken aldrig för ämnen och preparat som släpps ut på marknaden för att användas av allmänheten.

S35 Produkt och förpackning skall oskadliggöras på säkert sätt

- Tillämpning:
 - Alla farliga ämnen och preparat
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för ämnen och preparat för vilka det krävs särskild vägledning för att tillförsäkra att de bortskaffas på lämpligt sätt.

S36 Använd lämpliga skyddskläder

- Tillämpning:
 - Organiska peroxider.
 - Mycket giftiga, giftiga eller skadliga ämnen och preparat.
 - Frätande ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - *Obligatorisk* för mycket giftiga och frätande ämnen och preparat.
 - *Obligatorisk* för de ämnen och preparat som tilldelats R21 eller R24.
 - *Obligatorisk* för cancerframkallande, mutagena och reproduktionstoxiska ämnen i kategori 3 om dessa verkningar inte uppkommer enbart vid inandning av ämnet eller preparatet.
 - *Obligatorisk* för organiska peroxider.
 - Rekommenderas för giftiga ämnen och preparat för vilka LD₅₀-värdet (dermalt) inte är känt, men som troligen är giftiga vid hudkontakt.
 - Rekommenderas för ämnen och preparat som används inom industrin och som kan skada hälsan vid förlängd exponering.

S37 Använd lämpliga skyddshandskar

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga, giftiga, hälsoskadliga eller frätande ämnen och preparat.
 - Organiska peroxider.
 - Ämnen och preparat som irriterar huden eller orsakar allergi vid hudkontakt.
- Kriterier för användning:
 - *Obligatorisk* för mycket giftiga och frätande ämnen och preparat.
 - *Obligatorisk* för ämnen och preparat som tilldelats antingen R21, R24 eller R43.
 - *Obligatorisk* för cancerframkallande, mutagena och reproduktionstoxiska ämnen i kategori 3 om dessa verkningar inte uppkommer enbart vid inandning av ämnet eller preparatet.
 - *Obligatorisk* för organiska peroxider
 - Rekommenderas för giftiga ämnen och preparat för vilka LD₅₀-värdet (dermalt) inte är känt men som troligen är hälsoskadliga vid hudkontakt.
 - Rekommenderas för ämnen och preparat som irriterar huden.

S38 Använd lämpligt andningsskydd vid otillräcklig ventilation

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga eller giftiga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall som rör användningen av mycket giftiga eller giftiga ämnen och preparat inom industrin eller jordbruket.

S39 Använd skyddsglasögon eller ansiktsskydd

- Tillämpning:
 - Organiska peroxider.
 - Frätande ämnen och preparat, inklusive irriterande ämnen som kan ge upphov till allvarlig ögonskada.
 - Mycket giftiga och giftiga ämnen och preparat
- Kriterier för användning:
 - *Obligatorisk* för ämnen och preparat som tilldelats antingen R34, R35 eller R41.
 - *Obligatorisk* för organiska peroxider.
 - Rekommenderas när det är nödvändigt att fästa användarens uppmärksamhet på sådana risker vid kontakt med ögon som inte framgår av de tilldelade riskfraserna.
 - Normalt begränsad till speciella fall för mycket giftiga och giftiga ämnen och preparat, då det finns risk för stänk och det är troligt att de lätt absorberas genom huden.

S40 Golv och förorenade föremål tvättas med ... (anges av tillverkaren)

- Tillämpning:
 - Alla farliga ämnen och preparat.

- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till de farliga ämnen och preparat för vilka vatten inte anses vara ett lämpligt rengöringsmedel (t.ex. där absorption med hjälp av pulverformigt material, användning av lösningsmedel etc. är nödvändigt) och där det är viktigt av hälso- och/eller säkerhetsskäl att det ges en varning i märkningen.

S41 Undvik inandning av rök vid brand eller explosion

- Tillämpning:
 - Farliga ämnen och preparat som vid förbränning avger mycket giftiga eller giftiga gaser.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall

S42 Använd lämpligt andningsskydd vid gasning/sprutning (specificeras av tillverkaren)

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat avsedda för sådan användning, men som kan utgöra en risk för användarens hälsa och säkerhet om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtas.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall.

S43 Vid brandsläckning använd ... (ange lämplig metod. Om vatten ökar riskerna, lägg till: "Använd aldrig vatten")

- Tillämpning:
 - Extremt brandfarliga, mycket brandfarliga och brandfarliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för ämnen och preparat som vid kontakt med vatten eller fuktig luft utvecklar extremt brandfarliga gaser.
 - Rekommenderas för extremt brandfarliga, mycket brandfarliga och brandfarliga ämnen och preparat, särskilt när de inte är blandbara med vatten.

S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga ämnen och preparat.
 - Giftiga och frätande ämnen och preparat.
 - Ämnen och preparat som orsakar allergi vid inandning.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för de ämnen och preparat som nämns ovan.

S46 Vid förtäring kontakta genast läkare och visa denna förpackning eller etiketten

- Tillämpning:
 - Alla farliga ämnen och preparat förutom de som är mycket giftiga, giftiga, frätande eller miljöfarliga.

- Kriterier för användning:
 - *Obligatorisk* för alla farliga ämnen och preparat som nämns ovan och som kan komma att användas av allmänheten, förutom då det inte finns några skäl att anta att de är farliga att för-tära, i synnerhet av barn.

S47 *Förvaras vid en temperatur som inte överstiger ... °C (anges av tillverkaren)*

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som blir instabila vid en viss temperatur.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall (t.ex. vissa organiska peroxider).

S48 *Innehållet skall hållas fuktigt med (lämpligt material anges av tillverkaren)*

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan bli mycket känsliga för gnistor, friktion eller stötar om de tillåts torka ut.
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till speciella fall, t.ex. nitrocellulosa.

S49 *Förvaras endast i originalförpackningen*

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som är känsliga för katalytisk sönderdelning.
- Kriterier för användning:
 - Ämnen och preparat som är känsliga för katalytisk sönderdelning, t.ex. vissa organiska perox-ider.

S50 *Blanda inte med ... (anges av tillverkaren)*

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan reagera med den angivna produkten och utveckla mycket giftiga eller giftiga gaser.
 - Organiska peroxider.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för ämnen och preparat som nämns ovan, vilka kan komma att användas av allmänheten, när denna fras är ett bättre alternativ än R31 och R32.
 - *Obligatorisk* för vissa peroxider som kan reagera våldsamt med acceleratorer eller promotorer.

S51 *Sörj för god ventilation:*

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som kan avge eller är avsedda att avge ånga, damm, aerosol, rök, dimma etc. och som medför risker vid inandning eller risk för brand eller explosion.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas när användningen av S38 inte är lämplig. Särskilt viktig när sådana ämnen och preparat kan komma att användas av allmänheten.

S52 Olämpligt för användning inomhus vid behandling av stora ytor

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga, giftiga eller hälsoskadliga flyktiga ämnen och preparat som innehåller dessa ämnen.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas när hälsoskador kan orsakas av längre tids exponering för dessa ämnen och preparat på grund av att de avdunstar från stora behandlade ytor i bostäder eller andra avgränsade utrymmen inomhus där människor vistas.

S53 Undvik exponering — Begär specialinstruktioner före användning

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som är cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för de ämnen och preparat som nämns ovan och som tilldelats minst en av följande R-fraser: R45, R46, R49, R60 eller R61.

S56 Lämna detta material och dess behållare till insamlingsställe för farligt avfall

- Tillämpning:
 - Alla farliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för alla farliga ämnen och preparat som kan komma att användas av allmänheten, och som kräver särskilt bortskaffande.

S57 Förvaras på lämpligt sätt för att undvika miljöförorening

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som tilldelats symbolen "N".
- Kriterier för användning:
 - Normalt begränsad till ämnen som troligen inte kommer att användas av allmänheten.

S59 Rådfråga tillverkare/leverantör om återvinning/återanvändning

- Tillämpning:
 - Alla farliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för ämnen som är farliga för ozonskiktet.
 - Rekommenderas för andra ämnen och preparat för vilka återvinning/återanvändning rekommenderas.

S60 Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall

- Tillämpning:
 - Alla farliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för ämnen och preparat som troligen inte kommer att användas av allmänheten och som inte tilldelats S35.

S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad

- Tillämpning:
 - Miljöfarliga ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Normalt använd för ämnen och preparat som tilldelats symbolen "N".
 - Rekommenderas för alla ämnen och preparat som klassificeras som miljöfarliga och som inte avses ovan.

S62 Vid förtäring, framkalla ej kräkning. Kontakta genast läkare och visa denna förpackning eller etiketten.

- Tillämpning:
 - Ämnen och preparat som är klassificerade som hälsoskadliga med R65 i enlighet med kriterierna i punkt 3.2.3.
 - Gäller inte ämnen och preparat som släpps ut på marknaden i aerosolbehållare (eller i behållare försedda med en förseglad sprayanordning), se avsnitten 8 och 9.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för ovannämnda ämnen och preparat om de säljs till eller kan komma att användas av allmänheten, utom i de fall där märkning med S45 eller S46 är obligatorisk.
 - Rekommenderas för ovan nämnda ämnen och preparat vid industriellt bruk, utom i de fall där märkning med S45 eller S46 är obligatorisk.

S63 Vid olycksfall via inandning, flytta den drabbade till frisk luft och låt vila

- Tillämpning:
 - Mycket giftiga och giftiga ämnen och preparat (gaser, ångor, partiklar, flyktiga vätskor).
 - Ämnen och preparat som orsakar allergi vid inandning.
- Kriterier för användning:
 - Obligatorisk för ämnen och preparat som tilldelats R26, R23 eller R42 och som kan komma att användas av allmänheten på ett sådant sätt att det finns risk för inandning.

S64 Vid förtäring, skölj munnen med vatten (endast om personen är vid medvetande)

- Tillämpning:
 - Frätande eller irriterande ämnen och preparat.
- Kriterier för användning:
 - Rekommenderas för de ämnen och preparat som nämns ovan och som kan komma att användas av allmänheten och där den föreslagna behandlingen är lämplig.

7. MÄRKNING

- 7.1 När ett ämne eller preparat har klassificerats skall lämplig märkning fastställas i enlighet med kraven i artikel 23 i detta direktiv (för ämnen) och artikel 10 i direktiv 1999/45/EG (för preparat). I denna punkt förklaras hur märkningen fastställs och här tillhandahålls framför allt riktlinjer för hur man väljer lämpliga risk- och skyddsfraser.

Märkningen skall omfatta följande information:

- a) För preparat: handelsnamn eller beteckning.
- b) För ämnen: ämnets namn, för preparat: de ingående ämnernas namn i enlighet med reglerna i artikel 10.2.3 i direktiv 1999/45/EG.

- c) Namn, fullständig adress och telefonnummer till den person som ansvarar för att släppa ut ämnet eller preparatet på marknaden, oavsett om denne är tillverkare, importör eller distributör.
- d) Farosymbol(er) och farobeteckning(ar).
- e) Riskfraser (R-fraser).
- f) Skyddsfraser (S-fraser).
- g) För ämnen: EG-nummer och, för ämnen som är upptagna i bilaga I, ordet "EG-märkning".
- h) För preparat som saluförs eller säljs till allmänheten: innehållets nominella vikt eller volym, såvida den inte anges någon annanstans på förpackningen.

Anmärkning:

För vissa preparat gäller de ytterligare märkningskrav som framgår av artikel 10.1.2 i direktiv 1999/45/EG och bilaga V till samma direktiv, samt av artikel 20 i direktiv 98/8/EG.

7.1.1 Slutligt val av risk- och skyddsfraser

Även om det slutliga valet av lämpliga risk- och skyddsfraser i första hand styrs av behovet att tillhandahålla all nödvändig information, bör man också sträva efter att märkningen skall vara tydlig och iögonfallande. För att informationen skall bli tydlig bör man använda så få fraser som möjligt.

Risk- och skyddsfraser behöver inte anges för ämnen som klassificeras som irriterande, mycket brandfarliga, brandfarliga eller oxiderande om förpackningen inte innehåller mer än 125 ml. Detsamma gäller för hälso-skadliga ämnen vars förpackning inte innehåller mer än 125 ml, under förutsättning att de inte saluhålls i detaljhandeln.

För preparat gäller följande om förpackningen inte innehåller mer än 125 ml:

- Risk- och skyddsfraser behöver inte anges för preparat som klassificerats som mycket brandfarliga, oxiderande eller irriterande (med undantag för preparat som tilldelats riskfras R41) eller som klassificerats som miljöfarliga och tilldelats symbolen "N".
- Skyddsfraser behöver inte anges för preparat som klassificerats som brandfarliga, eller som miljöfarliga utan att tilldelas symbolen "N". Riskfraser skall däremot anges för sådana preparat.

- 7.1.2 Utan att det påverkar vad som sägs i artikel 16.4 i direktiv 91/414/EG och direktiv 98/8/EG får uppgifter av typen "ej giftig", "ej hälso-skadlig", "miljövänlig", "ekologisk" eller liknande text som anger att ämnet eller preparatet inte är farligt, eller som kan leda till att riskerna med ämnet eller preparatet underskattas, inte förekomma i märkningen eller förpackningen till ämnen och preparat som omfattas av detta direktiv eller direktiv 1999/45/EG.

7.2 **Kemiskt namn som skall anges i märkningen**

- 7.2.1 För ämnen som är upptagna i bilaga I skall något av de där angivna ämnesnamnen användas.

För ämnen som inte är upptagna i bilaga I skall ämnesnamnet anges med en internationellt erkänd kemisk beteckning i enlighet med punkt 1.4.

- 7.2.2 För preparat skall det namn som anges i märkningen väljas i enlighet med reglerna i artikel 10.2.3 i direktiv 1999/45/EG.

Anmärkning:

Om inte annat sägs i bilaga V.B.9 till direktiv 1999/45/EG gäller följande:

- Namnet på allergiframkallande ämnen skall anges i enlighet med punkt 7.2.1. i denna bilaga.
- I fråga om koncentrerade preparat som är avsedda för parfymindustrin gäller följande:

- Den person som ansvarar för att släppa ut preparatet på marknaden får välja att ange endast det allergiframkallande ämne som han anser medför den största allergirisken.
- För naturliga ämnen får ett kemiska namn av typen: "eterisk olja av ...", "extrakt av ..." anges i stället för namnet på beståndsdelarna i den eteriska oljan eller extraktet.

7.3 Val av farosymboler

Farosymbolernas utformning och farobeteckningarnas lydelse skall överensstämma med bestämmelserna i bilaga II. Symbolen skall vara tryckt i svart på orangegul botten.

7.3.1 För ämnen som är upptagna i bilaga I skall de där angivna farosymbolerna och riskfraserna användas.

7.3.2 För farliga ämnen som ännu inte är upptagna i bilaga I och för preparat skall farosymboler och farobeteckningar tilldelas i enlighet med reglerna i den här bilagan.

När ett ämne tilldelas mer än en farosymbol gäller följande:

- Om det är obligatoriskt att använda symbolen "E" behöver symbolerna "F+", "F" och "O" inte anges.
- Om det är obligatoriskt att använda någon av symbolerna "T+" eller "T" behöver symbolerna "Xn", "Xi" och "C" inte anges.
- Om det är obligatoriskt att använda symbolen "C" behöver symbolerna "Xn" och "Xi" inte anges.
- Om symbolen "Xn" tilldelas behöver symbolen "Xi" inte anges.

7.4 Val av riskfraser

Riskfrasernas lydelse skall överensstämma med den som anges i bilaga III.

De sammansatta riskfraserna i bilaga III skall användas när de är tillämpliga.

7.4.1 För ämnen som är upptagna i bilaga I skall de där angivna riskfraserna användas.

7.4.2 För ämnen som inte är upptagna i bilaga I skall riskfraser väljas i enlighet med följande kriterier och prioriteringar:

- a) Faror som ger upphov till hälsoeffekter:
 - i) Riskfraser motsvarande den faroklass som illustreras med en symbol skall anges i märkningen.
 - ii) Riskfraser motsvarande andra faroklasser som inte illustreras med en symbol enligt artikel 23.
- b) Faror som beror på fysikalisk-kemiska egenskaper:
 - Riskfraser motsvarande den faroklass som illustreras med en symbol skall anges i märkningen.
- c) Faror för miljön
 - Den eller de riskfraser som svarar mot faroklassen "miljöfarlig" skall anges i märkningen.

7.4.3 För preparat skall riskfraser väljas i enlighet med följande kriterier och prioriteringar:

- a) Faror som ger upphov till hälsoeffekter:
 - i) Riskfraser motsvarande den faroklass som illustreras med en symbol. I vissa fall måste riskfraserna anpassas i enlighet med tabellerna i bilaga II.B till direktiv 1999/45/EG. Riskfraserna för de beståndsdelar som motiverar att preparatet inplaceras i en viss faroklass måste anges i märkningen.

- ii) Riskfraser motsvarande andra faroklasser som inte illustreras med en symbol enligt artikel 10.2.4 i direktiv 1999/45/EG
- b) Faror som beror på fysikalisk-kemiska egenskaper:
 - De kriterier som beskrivs i 7.4.3 a skall tillämpas, men riskfraserna "extremt brandfarlig" och "mycket brandfarlig" behöver inte anges om det innebär att ordalydelsen i den farobeteckningen som används tillsammans med symbolen upprepas.
- c) Faror för miljön
 - i) Den eller de riskfraser som svarar mot faroklassen "miljöfarlig" skall anges i märkningen.
 - ii) Om preparatet, utöver riskfras R53 eller någon av de sammansatta riskfraserna R51/53 eller R52/53, också tilldelats riskfras R50 skall den sammansatta riskfrasen R50/53 användas.

Det räcker i allmänhet med högst sex riskfraser för att beskriva riskerna med preparatet. De sammansatta riskfraser som anges i bilaga III skall betraktas som en fras. Om preparatet tillhör mer än en faroklass skall dessa standardfraser beskriva alla viktigare risker med preparatet. I vissa fall kan det vara nödvändigt att ange mer än sex riskfraser.

7.5 Skyddsfraser

Skyddsfrasernas lydelse skall överensstämma med den som anges i bilaga IV.

De sammansatta skyddsfraserna i bilaga IV skall användas när de är tillämpliga.

- 7.5.1 För ämnen som är upptagna i bilaga I skall de där angivna skyddsfraserna användas. Om inga skyddsfraser anges får tillverkaren/importören ange en eller flera lämpliga skyddsfraser. För ämnen som inte är upptagna i bilaga I och för preparat skall tillverkaren ange skyddsfraser i enlighet med de kriterier som anges i avsnitt 6 i den här bilagan.

7.5.2 Val av skyddsfraser

Vid det slutliga valet av skyddsfraser skall hänsyn tas till de riskfraser som anges i märkningen och till hur ämnet eller preparatet är avsett att användas:

- Det räcker i allmänhet med högst sex S-fraser för att ange den viktigaste skyddsinformationen. De sammansatta skyddsfraser som anges i bilaga IV skall betraktas som en fras.
- När det gäller S-fraser som rör bortskaffande skall en S-fras användas, om det inte är uppenbart att bortskaffande av materialet och dess behållare inte medför någon fara för människors hälsa eller för miljön. Information om hur ämnen och preparat bortskaffas på ett säkert sätt är särskilt viktig när de säljs till allmänheten.
- Vissa R-fraser blir överflödiga om S-fraserna väljs på rätt sätt och vice versa. S-fraser som uppenbart motsvarar R-fraser behöver endast anges i märkningen i avsikt att betona en viss varning.
- Vid val av skyddsfraser skall särskild vikt fästas vid hur och under vilka förhållanden ämnet eller preparatet är avsett att användas, t.ex. sprayning eller andra aerosoleffekter. Fraser skall väljas med tanke på den avsedda användningen.
- Skyddsfraserna S1, S2 och S45 är obligatoriska för alla mycket giftiga, giftiga och frätande ämnen och preparat som säljs till allmänheten.
- Skyddsfraserna S2 och S46 är obligatoriska för alla andra farliga ämnen och preparat (utom sådana som endast är klassificerade som miljöfarliga) som säljs till allmänheten.

När de fraser som valts i enlighet med kriterierna i punkt 6.2. leder till tvetydighet eller till att vissa fraser blir överflödiga, eller när det är uppenbart att vissa fraser inte är nödvändiga för en viss produkt eller förpackning, kan dessa fraser utgå.

7.6 EG-nummer

Om det ämne som anges i märkningen är upptaget i EINECS (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) eller ELINCS (European List of Notified Substances) skall EINECS- eller ELINCS-numret anges i märkningen. Detta krav gäller dock inte preparat.

7.7 Märkningens format för preparat

Märkningen skall ha följande format:

<i>Förpackningsstorlek</i>	<i>Format (i millimeter)</i>
— t.o.m. 3 liter:	om möjligt, minst 52 × 74
— över 3 liter t.o.m. 50 liter:	minst 74 × 105
— över 50 liter t.o.m. 500 liter:	minst 105 × 148
— över 500 liter:	minst 148 × 210.

Varje symbol skall täcka minst en tiondel av utrymmet för märkningen men får inte vara mindre än 1 cm². Märkningen skall anbringas så att den är svår att avlägsna, på en eller flera sidor av den förpackning som är i direkt kontakt med preparatet.

Den obligatoriska informationen i märkningen skall framträda tydligt mot bakgrunden och skall ha en sådan storlek och ett sådant radavstånd att den blir lättläst.

8. SPECIALFALL: ÄMNEN**8.1 Transportabla gasbehållare**

När det gäller transportabla gasbehållare anses märkningskraven vara uppfyllda när behållarna överensstämmer med bestämmelserna i artikel 23 eller 24.6 b.

Som undantag från artikel 24.1 och 24.2 kan något av följande alternativ användas för gasbehållare som rymmer högst 150 liter:

- Märkningens utformning och storlek kan följa kraven i ISO-standard ISO/DP 7225 (1994 års utgåva), "Gas cylinders - Precautionary labels".
- Den information som anges i artikel 23.2 kan lämnas på en beständig platta eller etikett fastsatt på behållaren.

8.2 Gasbehållare avsedda för propan, butan eller gasol

Dessa ämnen klassificeras i bilaga I. Även om de klassificeras i enlighet med artikel 2, utgör de ingen fara för människors hälsa när de släpps ut på marknaden som gaser vilka endast är avsedda för förbränning, i slutna påfyllningsbara behållare eller engångsbehållare inom ramen för EN 417. (EN 417, utgåva i september 1992, *Non-refillable metallic gas cartridges for liquefied petroleum gases, with or without a valve, for use with portable appliances; construction, inspection, testing and marking*).

Dessa behållare måste märkas med lämplig symbol samt R- och S-fraser angående brandfarlighet. Det krävs inte någon information i märkningen om effekterna på människors hälsa. Den information om effekterna på människors hälsa som skulle ha lämnats i märkningen skall dock, i den form som föreskrivs i artikel 27 i

direktivet, överlämnas till yrkesanvändaren av den person som ansvarar för att släppa ut ämnet på marknaden. Konsumenten skall få tillräcklig information för att kunna vidta alla nödvändiga hälso- och säkerhetsåtgärder enligt artikel 1.3 i direktiv 91/155/EEG, ändrat genom direktiv 93/112/EEG.

8.3 Metaller i massiv form

Dessa ämnen är klassificerade i bilaga I eller skall klassificeras i enlighet med artikel 6. Vissa av dessa ämnen utgör emellertid, trots att de är klassificerade i enlighet med artikel 2, ingen fara för människors hälsa vid inandning, förtäring eller hudkontakt eller för vattenmiljön i den form de släpps ut på marknaden. Sådana ämnen behöver inte märkas i enlighet med artikel 23. Den som ansvarar för att släppa ut metallen på marknaden skall emellertid förse användaren med all information som annars skulle ha angivits i märkningen, i den form som anges i artikel 27.

8.4 Ämnen som tilldelats R65

Ämnen som klassificeras som hälsoskadliga på grundval av aspirationsrisk behöver inte märkas som hälsoskadliga med R65 då de släpps ut på marknaden i aerosolbehållare eller i behållare försedda med en förseglad sprayanordning.

9. SPECIALFALL: PREPARAT

9.1 Gasformiga preparat (gasblandningar)

För gasformiga preparat måste hänsyn tas till

- bedömningen av fysikalisk-kemiska egenskaper,
- bedömningen av hälsorisker,
- bedömningen av miljörisker.

9.1.1 Bedömning av fysikalisk-kemiska egenskaper

9.1.1.1 Brandfarlighet

Dessa preparats brandfarlighet skall bedömas i enlighet med artikel 5 i direktiv 1999/45/EG och med hjälp av de metoder som anges i bilaga V.A till det här direktivet.

Dessa preparat skall klassificeras på grundval av resultaten av utförda tester och i enlighet med de kriterier som anges i bilaga V och kriterierna i märkningsanvisningarna.

När gasformiga preparat framställs på beställning i små mängder får emellertid deras brandfarlighet undantagsvis bedömas med hjälp av följande beräkningsmetod:

Uttrycket för gasblandningen

$$A_1F_1 + \dots + A_iF_i + \dots + A_nF_n + B_1I_1 + \dots + B_iI_i + \dots + B_pI_p$$

där: A_i och B_i är molbråken

F_i är brandfarlig gas

I_i är inert gas

n är antalet brandfarliga gaser

p är antalet inerta gaser

kan omvandlas till en form där alla I_i (inerta gaser) uttrycks som en kväveekivalent med hjälp av koefficienten K_i och där ekvivalentinnehållet av brandfarlig gas A'_i uttrycks på följande sätt:

$$A'_i = A_i \times (100 / (A_i + K_i B_i))$$

Genom att använda värdet på det maximala innehållet av brandfarlig gas som i en blandning med kvävgas inte är antändbar i luft (T_{ci}), erhålls följande uttryck:

$$\sum_i A_i' / T_{ci} \leq 1$$

Gasblandningen är brandfarlig om värdet på ovanstående uttryck är större än ett. Preparatet skall då klassificeras som extremt brandfarligt och tilldelas riskfras R12.

Ekvivalenskoefficienter (K_i)

Värdet på ekvivalenskoefficienterna K_i , mellan de inerta gaserna och kväve och värdena på det maximala innehållet av brandfarlig gas (T_{ci}) återfinns i tabell 1 och 2 i standarden ISO 10156 utgåva av den 15.12.1990 (ny: 1996 års utgåva), *Gases and gas mixtures — Determination of fire potential and oxidising ability for the selection of cylinder valve outlets*.

Maximalt innehåll av brandfarlig gas (T_{ci})

Värdet på det maximala innehållet av brandfarlig gas (T_{ci}) återfinns i tabell 2 i standarden ISO 10156 utgåva av den 15.12.1990 (ny: 1996 års utgåva), *Gases and gas mixtures — Determination of fire potential and oxidising ability for the selection of cylinder valve outlets*.

När T_{ci} -värdet för en brandfarlig gas inte anges i ovan nämnda standard skall motsvarande undre explosionsgräns (LEL) användas. Om LEL-värde saknas skall T_{ci} antas vara 1 % av volymen.

Anmärkningar:

- Ovanstående formel kan användas för att möjliggöra korrekt märkning av gasformiga preparat, men bör emellertid inte ersätta praktiska försök för att fastställa tekniska säkerhetsparametrar.
- Formeln ger dessutom inga upplysningar om huruvida en blandning innehållande oxiderande gaser kan beredas på ett säkert sätt. Dessa oxiderande gaser beaktas inte vid uppskattning av brandfarligheten.
- För att formeln skall ge tillförlitliga resultat får de brandfarliga gaserna inte påverka varandras antändbarhet. Detta måste beaktas, t.ex. när det gäller halogenerade kolväten.

9.1.1.2 Oxiderande egenskaper

Eftersom bilaga 5 till detta direktiv inte omfattar någon metod för att bestämma gasblandningars oxiderande egenskaper måste dessa egenskaper bedömas med följande beräkningsmetod.

Metoden bygger på att gasblandningens oxiderande potential jämförs med den oxiderande potentialen hos luftens syre. Gasernas koncentration i blandningen uttrycks i volymprocent.

Gasblandningen antas vara lika oxiderande som eller mer oxiderande än luft om följande villkor uppfylls:

$$\sum_i x_i C_i \geq 21$$

där: x_i är gaskoncentrationen i volymprocent

C_i är syreekvivalenskoefficienten

Om så är fallet skall preparatet klassificeras som oxiderande och tilldelas riskfras R8.

Ekvivalenskoefficienter mellan oxiderande gaser och syre

De koefficienter som används i beräkningen för att bestämma oxidationsförmågan hos vissa gaser i en blandning jämfört med den oxiderande förmågan hos luftens syre anges i punkt 5.2. i standarden ISO 10156, utgåva av den 15.12.1990 (ny: 1996 års utgåva), *Gases and gas mixtures — Determination of fire potential and oxidising ability for the selection of cylinder valve outlets*, och uppgår till följande värden:

O ₂	1
N ₂ O	0,6

När Ci-koefficienten för en gas inte anges i denna standard skall den koefficienten antas ha värdet 40.

9.1.2 Märkning

För mobila gasbehållare anses kraven på märkning vara uppfyllda då de stämmer överens med artikel 11.6 i direktiv 1999/45/EG.

Emellertid kan genom undantag från artikel 11.1 och 11.2 formatet och dimensionen på märkningen följa föreskrifterna i ISO standard 7225 (1994 års utgåva), *Gas cylinders — Precautionary labels*, för gasbehållare med en vattenkapacitet på 150 liter eller lägre. I detta fall kan märkningen omfatta det generiska namnet eller industri/handelsbenämningen på preparatet förutsatt att de farliga ämnen som ingår i preparatet tydligt och outplånligt redovisas på gasbehållaren.

De uppgifter som preciseras i artikel 10 kan återges på en beständig platta eller etikett fastsatt på behållaren.

9.2 Gasbehållare avsedda för preparat innehållande luktsatt propan, butan eller gasol

Dessa ämnen klassificeras i bilaga I. Även om de klassificeras i enlighet med artikel 5—7 i direktiv 1999/45/EG, utgör de ingen fara för människors hälsa när de släpps ut på marknaden som gaser vilka endast är avsedda för förbränning, i slutna påfyllningsbara behållare eller engångsbehållare inom ramen för EN 417. (EN 417, utgåva i september 1992, *Non-refillable metallic gas cartridges for liquefied petroleum gases, with or without a valve, for use with portable appliances; construction, inspection, testing and marking*).

Dessa behållare måste märkas med lämplig symbol samt R- och S-fraser angående brandfarlighet. Det krävs inte någon information i märkningen om effekterna på människors hälsa. Den information om effekterna på människors hälsa som skulle ha lämnats i märkningen skall dock, i den form som föreskrivs i artikel 14 i direktiv 1999/45/EG, överlämnas till yrkesanvändaren av den person som ansvarar för att släppa ut ämnet på marknaden. Konsumenten skall få tillräcklig information för att kunna vidta alla nödvändiga hälso- och säkerhetsåtgärder enligt artikel 1.3 i direktiv 91/155/EEG.

9.3 Legeringar, preparat innehållande polymerer, preparat innehållande elastomerer

Dessa preparat skall klassificeras i enlighet med artikel 5—7 och märkas i enlighet med artikel 10 i direktiv 1999/45/EG.

Vissa av dessa ämnen utgör emellertid, trots att de är klassificerade i enlighet med artiklarna 6 och 7, ingen fara för människors hälsa vid inandning, förtäring eller hudkontakt eller för vattenmiljön i den form de släpps ut på marknaden. Sådana ämnen behöver inte märkas i enlighet med artikel 10 eller bilaga V.B.9. Yrkesmässiga användare skall emellertid genom ett informationssystem av den typ som avses i artikel 14 i ovannämnda direktiv tillhandahållas all information som annars skulle ha angivits i märkningen.

9.4 Preparat som tilldelats R65

Ämnen som klassificeras som hälsoskadliga på grundval av aspirationsrisk behöver inte märkas som hälsoskadliga med R65 då de släpps ut på marknaden i aerosolbehållare eller i behållare försedda med en förseglad sprayanordning.

9.5 Organiska peroxider

Organiska peroxider kombinerar egenskaperna hos ett oxidationsmedel och ett bränsle i en och samma molekyl. När en organisk peroxid sönderdelas reagerar den oxiderande delen av molekylén exotermt med dess brännbara (oxiderbara) del. De befintliga metoderna för bedömning av oxiderande egenskaper i bilaga V kan inte användas för organiska peroxider.

Följande beräkningsmetod, som baseras på innehållet av aktivt syre, måste användas.

Innehållet av aktivt syre (%) i ett preparat innehållande organiska peroxider beräknas med följande formel:

$$16 \times \Sigma (n_i \times c_i / m_i)$$

där:

n_i = antal peroxidgrupper per molekyl organisk peroxid (i)

c_i = den organiska peroxidens (i) koncentration i viktprocent

m_i = den organiska peroxidens (i) molvikt

9.6 Ytterligare märkningskrav för vissa preparat

För vissa preparat gäller de ytterligare märkningskrav som anges i artikel 10.1.2 i direktiv 1999/45/EG och bilaga V till samma direktiv samt i artikel 20 i direktiv 98/8/EG.

KOMMISSIONENS FÖRKLARING

Vad beträffar punkt 4.1.5, särskilt sista stycket i detta, förklarar sig kommissionen vara beredd att, innan den inleder ett förfarande enligt artikel 28, samråda med lämpliga experter som utses av medlemsstaterna och som har specialkunskaper om antingen cancerogenitet, mutagenitet eller reproduktionstoxicitet.

Detta samråd kommer att äga rum inom ramen för det normala samrådsförfarandet med nationella experter eller i befintliga kommittéer. Detta kommer även att vara fallet när det är nödvändigt att ändra klassificeringen för ämnen som redan är upptagna i bilaga I med avseende på deras cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska effekter.

BILAGA 7A

För mellanprodukter med begränsad exponering gäller bestämmelserna i punkt 7.

BILAGA 7B

7. Reducerat testprogram för mellanprodukter i kvantiteter ≥ 1 ton/år**1. Definitioner**

Utan att det påverkar annan gemenskapslagstiftning används följande definitioner:

- *mellanprodukt*: ett kemiskt ämne som endast tillverkas för och förbrukas eller används vid kemisk bearbetning, för att omvandlas till ett annat kemiskt ämne.
- *utsläpp*: utsläpp av ett ämne från ett system, t.ex. när ett slutet system blir brutet. För att garantera högsta möjliga skyddsnivå för arbetstagare och miljön måste därför det primära målet vara att minimera utsläppen genom rigorös inneslutning av processen.
- *exponering*: rör vad som händer med ett ämne efter det att det har släppts ut, oavsett om detta sker till en vidare omgivning eller om ämnet möjligen kan inandas eller komma i beröring med en arbetstagares hud. Om utsläpp kan förutses måste exponeringen begränsas rigoröst med hjälp av lämplig teknik, där nödvändigheten av att använda försiktighetsprincipen iaktas genom att fysikaliska-kemiska, toxikologiska och ekotoxikologiska egenskaper som inte har testats skall anses som farliga.
- *integrerat frånluftssystem*: ett system för frånluftsventilation av slutna typ som används tillsammans med slussar, skyddskåpor, höljen, behållare etc. för att inskränka de kemiska ämnena till den slutna funktionsenhetens inre. Processrelaterade öppningar skall vara så små som möjligt. Extraktionskraften och ventilationskanalen skall vara sådana att undertrycket i extraktionsenheten är tillräckligt för att garantera att alla förekommande gaser, ångor eller damm samlas upp helt och förs bort. De extraherade farliga ämnena måste hindras från att strömma tillbaka till arbetsplatsen. Detta innebär att farliga ämnen hindras från att ta sig ut från den slutna funktionsenheten till arbetsplatsen.
- *högeffektiv frånluftsventilation*: ett system med frånluftsventilation av öppen eller halvöppen typ som är dimensionerad så att kemiska ämnen hålls inom uppsamlingsområdet. Detta innebär att förekomsten av kemiska ämnen i luften på arbetsplatsen praktiskt taget kan uteslutas.
- *effektivt frånluftssystem*: ett system med frånluftsventilation av öppen eller halvöppen typ som är dimensionerad så att kemiska ämnen hålls inom uppsamlingsområdet. Detta innebär att förekomsten av kemiska ämnen i luften på arbetsplatsen i stort sett kan uteslutas eller att bevis på att gränsvärdena hålls kan läggas fram.
- *annat frånluftssystem*: ett system med frånluftsventilation av öppen eller halvöppen typ som är dimensionerad så att förekomsten av kemiska ämnen i luften på arbetsplatsen inte kan uteslutas.
- *användningsformer som ger låga utsläpp*: exempel på sådan användning är följande:
 - Förbrukningsbar förpackning, dvs. det farliga ämnet är inneslutet i en lämplig förpackning och införs, utan att förpackningen öppnas, i ett reaktionssystem tillsammans med denna förpackning.
 - Förändrad konsistens, dvs. ämnet används exempelvis i form av en massa eller ett granulat i stället för i form av pulver.
 - Förrådsblandning, vilket innebär att det farliga ämnet omges av plast som förhindrar direktkontakt med det farliga ämnet. Plastmassan i sig är inte ett farligt ämne. Det kan dock förekomma att plasten och således det farliga ämnet nöts av.
- *utsläppsfria användningsformer*: exempel på sådan användning är förrådsblandningar som inte nöts av, dvs. plasten är så motståndskraftig mot nötning att farliga ämnen inte kan komma ut.

- *tekniskt tät*: tillämpas på en underenhet om en läcka inte märks vid testning, övervakning eller kontroll av täthet, t.ex. med hjälp av skummedel eller läckagesöknings-/läckageindikeringsutrustning för det särskilda användningsområdet. System, delsystem och funktionselement är tekniskt täta om läckaget är $< 0,00001 \text{ mbar} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$.

2. Begäran om reducerat testprogram

Anmälaren kan begära den behöriga myndighetens tillstånd att tillämpa ett reducerat testprogram (RTP) för mellanprodukter. Detta RTP utgör den minsta datamängden för att utföra en preliminär riskbedömning av en kemisk mellanprodukt som skall släppas ut på marknaden. I enlighet med artikel 16.1 kan ytterligare testresultat krävas på grundval av resultatet av riskbedömningen.

3. Kriterier för tillämpning av ett reducerat testprogram

Anmälaren skall för den behöriga myndighet till vilken ämnet anmäls på ett tillfredsställande sätt visa att följande kriterier är uppfyllda.

- a) Ämnet tillverkas endast för och förbrukas eller används endast vid kemisk bearbetning. Monomerer omfattas ej. Vid den kemiska bearbetningen omvandlas ämnet till andra kemiska molekyler som inte är polymerer.
- b) Ämnet begränsas till högst två platser. Det kan t.ex. tillverkas av ett företag och sedan transporteras till ett eller två andra företag för bearbetning. Observera att kriterierna för RTP inte längre uppfylls om leverans skall ske till fler än två platser, och att dokumentationen måste uppgraderas till lämplig nivå.
- c) Leveransen till det företag som använder mellanprodukten för vidare bearbetning måste komma direkt från anmälaren och inte via en mellanhand.
- d) Ämnet måste inneslutas rigoröst på teknisk väg under hela dess livscykel. Detta innefattar produktion, transport, rening, rengöring och underhåll, provtagning, analys, lastning och lossning av utrustning/kärl, avfallshantering/rening och förvaring. I allmänhet omfattar en lämplig process alla anläggningens funktionselement, t.ex. påfyllningsöppningar, tömningsutrustning, antingen av sluten typ med garanterad täthet eller av sluten typ med inbyggd frånluftsventilation.
- e) Om det finns risk för exponering skall procedur- och reningsteknik som minimerar utsläppen och den därav följande exponeringen användas.
- f) Vid rengöring och underhåll skall systemet genomgå särskilda förfaranden som rening och tvättning innan man öppnar eller går in i det.
- g) Transporter skall uppfylla kraven i rådets direktiv 94/55/EG med förekommande ändringar.
- h) Vid olycka och om avfall genereras vid rening eller rengöring och underhåll kan miljöexponering uppstå. I vilket fall som helst används procedur- eller reningsteknik som minimerar utsläppen och därav följande exponering.
- i) Det skall finnas ett ledningssystem som fastställer de enskilda individernas roll inom organisationen.
- j) Ämnets förpackning skall märkas enligt bilaga 6 i 67/548/EEG och därutöver med följande text: "Varning — ämnet är ännu inte fullständigt testat".
- k) Anmälaren skall ha ett system för produktvård och övervaka användarna (högst 2 användare) för att säkerställa att ovanstående kriterier uppfylls.

4. Teknisk dokumentation som skall tillhandahållas för ett reducerat testprogram

En anmälare som begär ett RTP för ett ämne skall inlämna följande tekniska dokumentation till den behöriga myndigheten för alla produktions- och användaranläggningar:

- a) En förklaring om att anmälarerna och varje användare godtar kriterierna i punkt 3.
- b) En beskrivning av de tekniska åtgärder genom vilka rigorös inneslutning av ämnet uppnås ⁽¹⁾ inkluderande förfaranden för påfyllning, provtagning, överföring och rengöring. Det är inte nödvändigt att i detalj redogöra för att varje tätning är intakt eller för den inbyggda frånluftsventilationens effektivitet. Oavsett vilka metoder som används för att åstadkomma rigorös inneslutning av processen är det emellertid viktigt att informationen vid behov är tillgänglig för att kunna kontrollera att gjorda påståenden om hur begränsning uppnås är riktiga.
- c) Om de kriterier för bedömning av slutna system vid hantering av kemiska ämnen som specificeras i avsnitt 5 nedan inte uppfylls måste anmälarerna lämna in exponeringsuppgifter på grundval av typiska uppgifter från övervakning eller tillförlitliga beräkningsmodeller så att den behöriga myndigheten kan besluta huruvida en RTP-begäran kan godtas eller ej.
- d) En ingående beskrivning av processerna vid alla anläggningar där ämnet framställs eller används. I synnerhet skall det anges om produktionsavfall eller avfall från bearbetning töms ut i avloppsvattnet, om flytande eller fast avfall förbränns och hur all utrustning rengörs och underhålls.
- e) En noggrann bedömning av möjliga utsläpp och möjlig exponering av människor och miljön under hela livscykeln, inkluderande en närmare beskrivning av de olika kemiska reaktioner som ingår i processen och de sätt på vilka återstoder hanteras. Om utsläpp kan leda till exponering skall metoderna för begränsning av dessa beskrivas så ingående att den behöriga myndigheten kan besluta huruvida uppgiften kan godtas eller beräkna utsläppen enligt EU:s tekniska vägledningsdokument.
- f) Förändringar som kan beröra exponeringen av människor eller miljön skall förhandsanmälas, t.ex. förändringar i anläggningens funktionselement, ny användare eller plats.
- g) Följande uppgifter föreskrivs för RTP:

Bilaga VII.B plus följande tester i denna bilaga:

- Ångtryck (3.4).
- Explosiva egenskaper (3.11).
- Självantändningstemperatur (3.12).
- Oxiderande egenskaper (3.13).
- Partikelstorlek (3.15).
- Akut giftighet för daphnia (5.1.2).

Anmälarerna skall också inkludera övrig relevant information så att den behöriga myndigheten kan fatta ett väl underbyggt beslut och användarna vid anläggningen för kemisk bearbetning kan införa adekvata kontrollåtgärder. Om det exempelvis finns kompletterande fysikalisk-kemisk, toxikologisk eller ekotoxikologisk information skall även dessa uppgifter lämnas in. Anmälarerna måste dessutom gå igenom tillgängliga uppgifter om toxicitet och ekotoxicitet hos ämnena som har stor strukturell likhet med det anmälda ämnet. Om det finns uppgifter av betydelse, särskilt beträffande kronisk toxicitet och reproduktionstoxiska egenskaper samt cancerframkallande egenskaper, skall en sammanfattning av dessa uppgifter lämnas in.

- (h) Anmälarernas, tillverkarens och användarens/användarnas identiteter.

⁽¹⁾ Inneslutningens effektivitet beror på det slutna funktionselementets typ av konstruktion och tekniska egenskaper (t.ex. täthet). För att den behöriga myndigheten skall kunna avgöra om rigorös inneslutning har uppnåtts eller ej är det viktigt att anmälarerna lämnar med närmare uppgifter om dessa aspekter. De tekniska åtgärderna skall normalt uppfylla villkoren i "Kriterier för bedömning av slutna system vid hantering av kemiska ämnen", som ingår som vägledning i avsnitt 7.5 och tabell 1 i denna bilaga. Detta måste anmälarerna uppge, men det är inte nödvändigt att ta upp varje typ av slutet funktionselement i beskrivningen av de tekniska åtgärderna. Eventuella avvikelser från villkoren i kriterierna skall beskrivas fullständigt tillsammans med en motivering.

5. Kriterier för bedömning av slutna system vid hantering av kemiska ämnen

5.1 Användning

Vid bedömning av anläggningen används ett bedömningsindex. I bedömningsindexet klassificeras hanteringen av ämnet och den processrelaterade exponeringspotentialen till följd därav. Anmälaren skall undersöka anläggningen eller anläggningens enhet för att fastställa bedömningsindex. Varje enskilt funktionselement måste bedömas.

Systemen anses slutna om bedömningen av samtliga tillgängliga funktionselement motsvarar bedömningsindex 0,5 och det endast ingår funktionselement som är av sluten typ med garanterad täthet eller utrustade med inbyggd frånluftsventilation. Dessutom skall direkt hudkontakt undantas.

I exempelsamlingen anges de aktuella funktionselementen med 0,5 i fetstil.

Funktionselement av delvis öppen typ med högeffektiv frånluftsventilation (som också anges med bedömningsindex 0,5, men i normal stil) anses inte som slutna enligt denna regel.

När det gäller funktionselement som fått bedömningsindex 1 är det inte alltid säkert att gränsvärdet hålls permanent. Sådana funktionselement är

- 1 — av sluten typ, täthet ej garanterad,
- 1 — av delvis öppen typ med effektiv frånluftsventilation.

När det gäller funktionselement som fått bedömningsindex 2 och 4 är det inte alltid säkert att gränsvärdena hålls. Sådana funktionselement är

- 2 — av delvis öppen typ, med öppning på avsett sätt med enkel frånluftsventilation,
- 2 — öppna, med enkel frånluftsventilation
- 4 — öppen eller delvis öppen typ,
- 4 — element med naturlig ventilation

Förteckningen över exempel i tabell 1 gör det lättare att klassificera funktionselementen. Funktionselement som inte ingår i exempelsamlingen kan klassificeras med hjälp av analoga slutsatser. Anläggningen eller anläggningens enhet klassificeras sedan med hjälp av indexvärdet för det funktionselement som fått högsta bedömningsindex.

5.2 Kontroll

För att använda detta kriterium krävs det att man strikt håller sig till de fastställda processparametrarna och till resultatet av de kontroller som anförs i exempelsamlingen (t.ex. inspektion och underhåll).

6. Tillämpning av ett reducerat testprogram

Om den behöriga myndigheten godtar anmälarens ansökan om ett RTP krävs uppgifter från de tester eller undersökningar som anges i punkt 7.4 för den tekniska dokumentation som avses i artikel 7. Observera att de vanliga kraven på tester i bilaga VII.B/VII.C gäller för kvantiteter understigande 1 ton/år.

TABELL 1
Exempelsamling

Nr	Funktionselement	Konstruktionstyp	Exempel på konstruktionstyper	Bedömningsindex		Förklaringar
				utan	med ytterligare åtgärder	
1	2	3	4	5	6	7
1	statiska tätningar					
1.1	statiska tätningar	fasta kopplingar	— svetsad	0,5		
			— lödd	0,5		
1.2	statiska tätningar	lösa kopplingar	— svetsad manschettätning	0,5		— minska anslutningarna till önskat antal
			— stansrings- och spännringsanslutning ≤ DN 32	0,5		— öppna anslutningarna så litet som möjligt
			— NPT-gänga ≤ DN 50, Δ t ≤ 100 °C	0,5		— läcktest innan driften återupptas
			— stansrings- och spännringsanslutning > DN 32	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	— använd nya tätningar om lösa kopplingar ingår i den återupptagna driften
			— NPT-gänga > DN 50, Δ t > 100 °C	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	— där så är möjligt bör flänsar som skall öppnas på grund av driften inte ha spår och not (risk för förskjutning)
			— fläns med not och fjäder med lämplig tätning	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	
			— fläns med tapp och spår med lämplig tätning	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	
			— fläns med V-spår och lämplig V-spårstättning	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	
			— fläns med slät tätningslist och lämpliga tätningar	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	

1	2	3	4	5	6	7
1.3	kvasistatiska tätningar					
1.3.1	fittings	axeltätningar hos delarna, t.ex. kulventiler, avstängningsventiler, ventiler, trottventiler, slidventiler	— packboxtätningar — självjusterande packboxtätningar (fjäderbelastade) — dubbel packbox med insatstätning — O-ringstätning — insatstätning för stoppventil — kolvtätning — bälgtätning — membrantätning — magnetkoppling	2 1 1 1 1 1 0,5 0,5 0,5	1 vid regelbunden övervakning och reparation 0,5 tekniskt tät 0,5 med övervakning av det spärrande trycksystemet 0,5 tekniskt tät 0,5 teknisk täthetsgaranti genom övervakning och reparation 0,5 tekniskt tät	genom regelbunden okulärbesiktning eller processtyrningsutrustning
1.3.2	övriga	styrstavar	— packboxtätningar — självjusterande packboxtätningar (fjäderbelastade) — dubbel packbox med insatstätning — O-ringstätning — kolvtätning — bälgtätning — membrantätning	2 1 1 1 1 0,5 0,5	1 vid regelbunden övervakning och reparation 0,5 tekniskt tät 0,5 med övervakning av det spärrande trycksystemet	genom regelbunden okulärbesiktning eller processtyrningsutrustning
2	dynamiska tätningar					
2.1	tätningar med roterande delar	hermetiskt kapslade	— insvetsad motor — magnetkopplingar	0,5 0,5		
		ej kontaktlösa tätningar	— enkel axialtätning — dubbel axialtätning	1 1		

1	2	3	4	5	6	7
2.2	tätningar för vibrerande delar	kontaktlösa tätningar	— dubbel axialtätning med vätskebarriär — packboxtätning — självjusterande packboxtätning (fjäderbelastad) — labyrinttätning — gassmord tätning — bälgtätning — bälgventiler — kolvpumpar med bälgtätning — membranpumpar — koniska membranventiler — skålformade tätningar — kolvpumpar — skrapringar	1 2 2 2 1 0,5 0,5 0,5 0,5 1 1	0,5 med övervakning av det spärrande trycksystemet genom regelbunden kontroll, vanligtvis 1 x dag eller t.ex. processtyrningsutrustning med larm 1 vid regelbunden övervakning och reparation 0,5 tekniskt tät 0,5 med övervakning av gasflödet	
3	transport av ämnen samt påfyllningspunkter					
3.1	för fasta ämnen					
3.1.1	säckar					
3.1.1.1	säckar (tömning)	öppen manlucka, öppen behållare	— manuell tömning	4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 1 användningsform som ger låga utsläpp, inget annat skadligt ämne förekommer 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av)	om ett farligt ämne förekommer i behållaren måste vederbörlig hänsyn tas till detta

1	2	3	4	5	6	7
3.1.1.2	säckar (påfyllning)	säcköppnings- och tömningsmaskin inkapslad säcköppnings- och tömningsmaskin med inbyggd frånluftsventilation manuell påfyllning, öppen säckfyllning säckfyllningsutrustning	— manuell påfyllning — ventilstyrd maskin för säckpåfyllning, t.ex. tryckluftsmaskin, spiralpackmaskin, nettofyllningsvåg — vakuumpackmaskin — helt inkapslad fyllningsmaskin med inbyggd frånluftsventilation — formnings-, fyllnings- och förslutningsmaskin för säckar	1 4 4 2 1 1	0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av) 0,5 komprimering och packning av tomma säckar inom inkapslat område, täthetsgaranti genom övervakning och reparation 2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 1 användningsform som ger låga utsläpp, inget annat skadligt ämne förekommer 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av) 2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*) 0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	
3.1.2	storsäckar, småbulkbehållare storsäckar,					

1	2	3	4	5	6	7
3.1.2.1	småbulkbehållare (tömning)	öppen manlucka	— manuell tömning	4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 1 användningsform som ger låga utsläpp, inget annat skadligt ämne förekommer 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av)	
		tömningsstorsäckar		4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 1 användningsform som ger låga utsläpp, inget annat skadligt ämne förekommer 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av)	
3.1.2.2	storsäckar, småbulkbehållare (påfyllning)	påfyllning av öppna storsäckar	— manuell påfyllning	4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 1 användningsform som ger låga utsläpp, inget annat skadligt ämne förekommer 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av)	
		påfyllningsstorsäckar	— öppen påfyllning	4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 1 användningsform som ger låga utsläpp, inget annat skadligt ämne förekommer 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av)	

1	2	3	4	5	6	7
3.1.3	behållare	påfyllningsstorsäckar	— helt inkapslad fyllningsmaskin med inbyggd frånluftsventilation — våg för storsäckar	1 4	0,5 med särskilda fyllningshuvuden (t.ex. med sidförslutning) dammfri förslutningsteknik; efterdropp från fyllningshuvudet förhindras, täthetsgaranti genom övervakning och reparation 2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 1 användningsform som ger låga utsläpp, inget annat skadligt ämne förekommer 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 0,5 utsläppsfri användningsform (t.ex. förrådsblandning som inte skavs av)	
3.1.3.1	behållare (tömning)	med sluten tömningsutrustning		1	0,5 om täthet garanteras genom särskilda åtgärder (t.ex. övervakad självlåsand anslutning) och inbyggd frånluftsventilation föreligger garanteras täthet genom övervakning och reparation (*) 0,5 om täthet garanteras genom särskilda åtgärder (t.ex. övervakad självlåsand anslutning) och högeffektiv frånluftsventilation föreligger garanteras täthet genom övervakning och reparation	Behållarens locktätning skall uppfylla kraven i 1.2
		öppen behållare		4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation	

1	2	3	4	5	6	7
3.1.3.2	behållare (påfyllning)	med särskild påfyllnings- utrustning		1	0,5 om täthet garanteras genom särskilda åtgärder (t.ex. övervakad självläsande anslutning) garanteras täthet genom övervakning och reparation (*)	
		öppen påfyllning		4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation garanteras täthet genom övervakning och reparation (*)	
3.1.4	fat	med tömningsutrustning	— slutna	1	0,5 om täthet garanteras genom särskilda åtgärder (t.ex. övervakad självläsande anslutning) och inbyggd frånluftsventilation föreligger	
3.1.4.1	fat (tömning)		— mekanisk transport, t.ex. skruvtransportör	4	0,5 om täthet garanteras genom särskilda åtgärder (t.ex. övervakad självläsande anslutning) och inbyggd frånluftsventilation föreligger	
			— pneumatisk transport, t.ex. luftbläster	4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation 2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation	

1	2	3	4	5	6	7
3.1.4.2	fat (påfyllning)	öppen behållare	— mekanisk transport, t.ex. skruvtransportör	4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation	
			— pneumatisk transport, t.ex. luftbläster		2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation	
		med särskild påfyllningsutrustning		4	0,5 med högeffektiv frånluftsventilation	
		öppen påfyllning		1	0,5 om täthet garanteras genom särskilda åtgärder (t.ex. övervakad självlåsand anslutning) och högeffektiv frånluftsventilation föreligger	
3.1.5	silofordon			4	0,5 om täthet garanteras genom särskilda åtgärder (t.ex. övervakad självlåsand anslutning) och frånluftsventilation eller högeffektiv frånluftsventilation föreligger 2 annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation	
3.1.5.1	silofordon (tömning)	fast rördragning, vikbom		1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*); fullständig uppsamling av restvolymen vid från- och påkoppling	
		slangkoppling	— fast användning (anslutningsslangar och kopplingar tillhandahålls av företaget)	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*); fullständig uppsamling av restvolymen vid från- och påkoppling	

1	2	3	4	5	6	7
3.1.5.2	silofordon (påfyllning)	fast rördragning, vikbom	— annan användning (anslutnings-slangar och kopplingar tillhandahålls ej av företaget)	2	1 fullständig uppsamling av restvolym- mer	
		slangkoppling	— fast användning (anslutningsslangar och kopplingar tillhandahålls av företaget)	1	0,5 Täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*): fullständig uppsamling av restvolym-er vid från- och påkoppling	
			— annan användning (anslutnings-slangar och kopplingar tillhandahålls ej av företaget)	2	1 fullständig uppsamling av restvolym- mer	
3.1.6	rörförbindningar för in- och utlopp	för silor, påfyllningsutrustning, bulkbehållare	— trottventiler	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*): regelbunden rengöring	
			— kran- och avstängningsventiler	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*): regelbunden rengöring	
			— planslidsventiler	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*): regelbunden rengöring	
			— slidventilplatta	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*): regelbunden rengöring	
			— klämventil med mjuk tätning	1		
			— irisbländarventil	1		
			— slangventil	1		
3.2	överföringspunkter för vätskor					
3.2.1	små behållare och fat					

1	2	3	4	5	6	7
3.2.1.1	små behållare och fat (tömning)	fasta anslutningar (rör- dragning, slangkopplingar, vikbom)	— med avgasning eller gasuttag på ett säkert ställe eller överföring till en behandlings- eller förbrännings- anläggning	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*); läckprov efter hopkoppling, fullständig uppsam- ling av restvolym	se 1 beträffande anslutningselement
			— utan avgasning och utan gasuttag på ett säkert ställe	4		
		öppna fat	— med fatpump eller slang	4	1 vid en konstruktion som är fri från läckor och efterdropp och utrustad med högeffektiv frånluftsventilation	regelbunden kontroll av frånluftsventila- tionen; den lilla behållaren eller fatet måste stängas omedelbart efter påfyllning
		tömning i slutna enheter	— inkapsling	1	0,5 med inbyggd frånluftsventilation och öppning och stängning av faten i den slutna enheten	regelbunden kontroll av frånluftsventila- tionen
3.2.1.2	små behållare och fat (påfyllning)	fasta anslutningar (rör- dragning, slangkopplingar, vikbom)	— med avgasning eller gasuttag på ett säkert ställe eller överföring till en behandlings- eller förbrännings- anläggning	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*); läckprov efter hopkoppling, fullständig uppsam- ling av restvolym	se 1 beträffande anslutningselement
			— utan avgasning och utan gasuttag på ett säkert ställe	4	1 vid en konstruktion som är fri från läckor och efterdropp och utrustad med effektiv frånluftsventilation	
		öppna fat	— med påfyllningsslang	4	0,5 vid en konstruktion som är fri från läckor och efterdropp och är utrus- tad med högeffektiv frånluftsventila- tion	regelbunden kontroll av frånluftsventila- tionen; den lilla behållaren eller fatet måste stängas omedelbart efter påfyllning
			— inkapsling	1	0,5 med inbyggd frånluftsventilation och stängning av faten i den slutna enheten	regelbunden kontroll av frånluftsventila- tionen

1	2	3	4	5	6	7
3.2.2	tankbilar, cisternvagnar, stora behållare					
3.2.2.1	tankbilar, cisternvagnar, stora behållare	fast anslutning, t.ex. fast rördragning, slangkopplingar, lastningsarmar i stål	— med avgasning eller gasuttag på ett säkert ställe eller överföring till en behandlings- eller förbränningsanläggning	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*); läckprov efter hopkoppling, fullständig uppsamling av restvolymer	se 1 beträffande anslutningselement
		andra slangkopplingar	— utan avgasning och utan gasuttag på ett säkert ställe	4		
				2	1 utan avgasning och utan gasuttag på ett säkert ställe	
3.2.2.2	tankbilar, cisternvagnar, stora behållare (påfyllning)	fast rördragning, slangkopplingar, lastningsarmar i stål	— med avgasning eller gasuttag på ett säkert ställe eller överföring till en behandlings- eller förbränningsanläggning	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation; läckprov efter hopkoppling, fullständig uppsamling av restvolymer	behållarna måste stängas omedelbart efter påfyllning
			— utan avgasning och utan gasuttag på ett säkert ställe	4		
		öppen påfyllning	— påfyllningsrör	4	1 med högeffektiv frånluftsventilation, fullständig uppsamling av restvolymer	behållarna måste stängas omedelbart efter påfyllning
3.3	gaser vid omlastningsstället					se 1 beträffande funktionselement
3.3.1	gaser (påfyllning och tömning)			1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*); läckprov efter hopkoppling; avgasning eller gasuttag på ett säkert ställe eller överföring till en behandlings- eller förbränningsanläggning	system med sluten anläggning, enhetsdelar och funktionselement skall användas, övervakas och underhållas så att de fortsätter att vara tekniskt täta vid de mekaniska, kemiska eller termiska ar som de kan utsättas för vid den planerade driften

1	2	3	4	5	6	7
4	provtagningsställen					
4.1	öppen provtagning		ventil, avstängningsventil	4	2 med annan frånluftsventilation 1 med högeffektiv frånluftsventilation	
4.2	sluten provtagning			1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation (*)	provtagning skall ske i ett slutet provtagningssystem för att undvika okontrollerat läckage av produkten. Med okontrollerat läckage avses följande: — vätskestänk vid provtagning från trycksatta delar i anläggningen — efterdropp av vätska från skarvdetaljer på rör i provtagningsenheten — läckage av ångor från produkten — spill från överfyllda provtagningskärl
5	förvaring i fat					
5.1	fasta ämnen, med undantag av vissa sprängämnen	transportförpackningar enligt bestämmelserna i ADR	— fat, behållare	0,5		med tillräcklig ventilation (minst dubbel luftväxling)
			— säckar; plast-, textil-, pappers- och flerskiktssäckar	0,5		med tillräcklig ventilation (minst dubbel luftväxling)
5.2	fasta ämnen, vissa sprängämnen (innehållande nitroglycerin)	transportförpackningar enligt bestämmelserna i ADR		4	2 med annan frånluftsventilation 1 med effektiv frånluftsventilation 0,5 med högeffektiv frånluftsventilation	
5.3	vätskor	transportförpackningar enligt bestämmelserna i ADR	— behållare, metallfat, bleckplåtsdunkar; fat, rör, dunkar, behållare i plast	0,5		med tillräcklig ventilation (minst dubbel luftväxling)

1	2	3	4	5	6	7
5.4	gaser	transportförpackningar enligt bestämmelserna i ADR	gastuber för komprimerad gas, behållare för komprimerad gas, cylindrar för komprimerad gas	1	0,5 täthetsgaranti genom övervakning och reparation	med tillräcklig ventilation (minst dubbel luftväxling) se 1 beträffande anslutningselement; System med sluten anläggning, enhetsdelar och funktionselement skall användas, övervakas och underhållas så att de fortsätter att vara tekniskt täta vid de mekaniska, kemiska eller termiska påfrestningar som de kan utsättas för vid den planerade driften

(*) Tätheten hos lösa kopplingar mellan anläggningsenheter och utrustningsdelar kan garanteras genom att följande fasta åtgärder vidtas:

1. **Övervakning eller besiktning för att fastställa och bedöma den lösa kopplingens faktiska skick enligt EN 13306 (under utarbetande).**

Detta skall ske vid förutbestämda tillfällen och enligt en plan som är anpassad efter företagets särskilda behov, typen av koppling och dess utförande liksom efter egenskaperna hos de kemiska ämnen som transporteras. Exempel på sådana åtgärder är följande:

- Läcktest.
- Okulärbesiktning av anläggningen för att fastställa tydliga ställen för läckor, t.ex. ställen där vätskor läcker ut, besiktning för att fastställa ränder, lukter, brus, isbildning.
- Besiktning av anläggningen med mobila anordningar för läckageindikering och läcksökning (t.ex. gasprovror, flamjoniseringsdetektor (FID), bärbara gasdetektorer).
- Tillsättning av skummedel i de lösa kopplingarna.
- Användning av gasdetektorer för övervakning av atmosfären
- Användning av automatisk täthetsprovare i den ledade slangen eller påfyllningsslangen.

2. **Reparationer för att återställa den lösa kopplingen i önskat skick enligt EN 13306 (under utarbetande).**

De åtgärder som eventuellt krävs skall planeras och genomföras individuellt beroende på följande:

- Vilket farligt ämne det rör sig om.
- Skadans typ och omfattning.
- Vilka skydds- och säkerhetsåtgärder som måste vidtas.

Innan anläggningen åter tas i drift skall de reparerade kopplingarna genomgå ett grundligt täthetsprov.

BILAGA 8A

Om i enlighet med bestämmelserna i bilaga VIIA beträffande mellanprodukter den behöriga myndigheten i fråga har godkänt tillämpningen av ett reducerat testprogram för ett kemiskt ämne skall kraven i detta avsnitt reduceras enligt följande:

- När volymen på det ämne som släpps ut på marknaden uppgår till 10 ton per år och tillverkare eller när den totala volymen på det ämne som släpps ut på marknaden uppgår till 50 ton per tillverkare; i detta fall skall den behöriga myndigheten kräva alla de tester och analyser som fastställs i punkterna 3–6 i bilaga VIIA (utom dem som redan utförts). Dessutom kan myndigheten kräva de nivå 1 tester och analyser som berör vattenorganismer.
- När volymen på det ämne som släpps ut på marknaden uppgår till 100 ton per år och tillverkare eller när den totala volymen på det ämne som släpps ut på marknaden uppgår till 500 ton per tillverkare skall den behöriga myndigheten i detta fall kräva nivå 1-tester eller analyser som rör reproduktionstoxiciteten. Den berörda behöriga myndigheten kan eventuellt besluta att det faktum att ämnet klassificerats som en mellanprodukt som är berättigad till ett reducerat testprogram är en bra anledning till att ett eller flera tester och undersökningar, utom dem som rör reproduktionstoxicitet, inte är lämpliga.

BILAGA 8B

När volymen på det ämne som släpps ut på marknaden uppgår till 1 000 ton per år och tillverkare eller när den totala volymen på det ämne som släpps ut på marknaden uppgår till 5 000 ton per tillverkare krävs normalt inte de ytterligare studier som omnämns i nivå 1 eller 2. Den behöriga myndigheten skall överväga ytterligare testning och kan kräva ytterligare testning som omfattar de tester som fastställs i nivå 1 och 2 i denna bilaga.
