

## RICHTLIJN VAN DE RAAD

van 22 november 1973

betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten inzake de controlemethoden met betrekking tot de biologische afbreekbaarheid van anionactieve, oppervlakte-actieve stoffen

(73/405/EEG)

DE RAAD VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN,

HEEFT DE VOLGENDE RICHTLIJN VASTGESTELD:

Gelet op de richtlijn van de Raad van 22 november 1973 betreffende de onderlinge aanpassing van de Economische Gemeenschap, inzonderheid op artikel 100,

Gelet op de richtlijn van de Raad van 22 november 1973 betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten inzake detergentia <sup>(1)</sup>, inzonderheid op artikel 4,

Gezien het voorstel van de Commissie,

Gezien het advies van het Europese Parlement <sup>(2)</sup>,

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité <sup>(3)</sup>,

Overwegende dat het, ten einde de Lid-Staten in staat te stellen de graad van biologische afbreekbaarheid van anionactieve, oppervlakte-actieve stoffen te meten, gewenst is de in sommige Lid-Staten daartoe reeds gevolgde controlemethoden als maatstaf te nemen; dat het daarentegen ingeval van betwisting noodzakelijk is dat de controle op biologische afbreekbaarheid wordt uitgevoerd volgens een gemeenschappelijke referentiemethode;

Overwegende dat het, zoals is bepaald in artikel 4 van de richtlijn van 22 november 1973, aanbeveling verdient om voor het meten van de biologische afbreekbaarheid passende toleranties vast te stellen, ten einde zich te vrijwaren tegen de onnauwkeurigheden van de controlemethoden die kunnen leiden tot verbodsmaatregelen met belangrijke economische consequenties; dat zulke verbodsmaatregelen dus pas mogen worden getroffen indien bij analyse blijkt dat de biologische afbreekbaarheid minder dan 80 % bedraagt,

*Artikel 1*

Deze richtlijn heeft betrekking op de controlemethoden inzake de biologische afbreekbaarheid van anionactieve, oppervlakte-actieve stoffen.

*Artikel 2*

Overeenkomstig de voorschriften van artikel 4 van de richtlijn van 22 november 1973 verbieden de Lid-Staten, gezien de onnauwkeurigheden van de controlemethoden, het op de markt brengen en het gebruik op hun grondgebied van een detergens indien de meting van de graad van biologische afbreekbaarheid daarvan een resultaat van minder dan 80 % oplevert. Deze meting wordt verricht door middel van een enkele analyse volgens een van de volgende methoden:

- de in Frankrijk geldende methode, goedgekeurd bij besluit van 11 december 1970, gepubliceerd in het „Journal Officiel de la République française” nr. 3 van 5 januari 1971 en de experimentele norm T 73/-260 van 11 februari 1971, uitgegeven door de „Association française de normalisation (AFNOR)”;
- de in de Bondsrepubliek Duitsland geldende methode, goedgekeurd bij „Verordnung über die Abbaubarkeit von Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln” van 1 december 1962, gepubliceerd in het „Bundesgesetzblatt” 1962, deel I, bladzijde 698;
- de O.E.S.O.-methode, gepubliceerd in het technisch rapport van de O.E.S.O. van 29 december 1970 betreffende de „bepalingen van de biologische afbreekbaarheid van synthetische, anionactieve, oppervlakte-actieve stoffen”.

*Artikel 3*

In het kader van de procedure, omschreven in artikel 5, lid 2, van de richtlijn van 22 november 1973, wordt door het laboratorium ten aanzien van anionactieve,

<sup>(1)</sup> Zie blz. 51 van dit Publikatieblad.

<sup>(2)</sup> PB nr. C 10 van 5. 2. 1972, blz. 29.

<sup>(3)</sup> PB nr. C 89 van 23. 8. 1972, blz. 13.

oppervlakte-actieve stoffen advies uitgebracht op grond van de in de bijlage van deze richtlijn omschreven referentiemethode, bestaande uit de „bevestigingstest” van de O.E.S.O.-methode.

#### *Artikel 4*

1. Binnen een termijn van achttien maanden volgende op de kennisgeving van deze richtlijn treffen de Lid-Staten de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke maatregelen voor het volgen van deze richtlijn; zij stellen de Commissie overwijd daarvan in kennis.
2. De Lid-Staten zien erop toe dat de tekst van alle belangrijke interne rechtsbepalingen die zij aan-

vaarden op het gebied waarop deze richtlijn van toepassing is ter kennis van de Commissie wordt gebracht.

#### *Artikel 5*

Deze richtlijn is gericht tot de Lid-Staten.

Gedaan te Brussel, 22 november 1973.

*Voor de Raad*

*De Voorzitter*

J. KAMPMANN

## BIJLAGE

BEPALING VAN DE BIOLOGISCHE AFBREEKBAARHEID VAN ANIONACTIEVE,  
OPPERVLAKTE-ACTIEVE STOFFEN

## REFERENTIEMETHODE

## HOOFDSTUK 1

## 1.1. Benodigde uitrusting

De meetmethode is gebaseerd op het gebruik van een in afbeelding 1 schematisch afgebeelde actief-slibinstallatie, die in afbeelding 2 nader is beschreven.

De apparatuur bestaat uit een opslagrecipiënt A van kunstmatig afvalwater, een doseerpomp B, een beluchtingsvat C, een decanteervat D, een persluchtpomp E voor de terugvoer van het actief slib en een vergaarbak F voor het opvangen van het behandelde afvalwater.

De recipiënten A en F moeten uit glas of geschikte doorzichtige kunststof bestaan met een inhoud van ten minste 24 liter. Pomp B zorgt voor regelmatige toevoer van kunstmatig afvalwater naar het beluchtingsvat; bij normaal bedrijf moet dit van 3 liter van het mengsel bevatten. Een plaatje G van gesinterd glas voor de beluchting hangt in vat C op het hoogste punt van de laagste kegel van dit vat. De hoeveelheid via de beluchtingsinrichting ingeblazen lucht moet worden gemeten met een debietmeter H.

## 1.2. Kunstmatig afvalwater

Voor het uitvoeren van deze proef wordt gebruik gemaakt van kunstmatig bereid afvalwater bestaande uit 24 liter (dagdebiet) van een oplossing die per liter leidingwater onderstaande stoffen bevat:

- 160 mg pepton
- 110 mg vleesextract
- 30 mg ureum
- 7 mg natriumchloride
- 4 mg calciumchloride. 2 H<sub>2</sub>O
- 2 mg magnesiumsulfaat. 7 H<sub>2</sub>O en
- 20 ± 2 mg methyleenblauw-actieve stof (MBAS)

De MBAS wordt geëxtraheerd uit het te onderzoeken produkt met behulp van de in hoofdstuk 2 (2.1.2) aangegeven methode. Het kunstmatige afvalwater wordt elke dag vers bereid.

## 1.3. Bereiding der monsters

- 1.3.1. Basisprodukten die uitsluitend MBAS bevatten kunnen als zodanig worden getest. Het gehalte aan MBAS moet worden bepaald voor het bereiden van de voor de test gebruikte oplossing (M).
- 1.3.2. Bij samengestelde produkten bepaalt men het gehalte aan MBAS en zeep. Er wordt een alcoholextractie verricht op onderstaande wijze:
  - 1.3.2.1. Extractie met isopropanol wanneer het zeepgehalte lager is dan het MBAS-gehalte (zie hoofdstuk 2);
  - 1.3.2.2. Extractie met isopropanol en verwijdering van de zeep wanneer het monster meer zeep dan MBAS bevat (zie hoofdstuk 2).

De extracten worden gedroogd en het MBAS-gehalte ervan bepaald voor het bereiden van de oplossingen (M).

#### 1.4. Werking van de installatie

Om te beginnen worden het beluchtingsvat C en het decanteervat D gevuld met het kunstmatig afvalwater. Het decanteervat D moet op zodanige hoogte zijn aangebracht dat het beluchtingsvat C, 3 liter bevat. Vervolgens worden de luchttoevoerinrichting, de persluchtpomp E en de doseerpomp B in werking gesteld. Het kunstmatig afvalwater moet met een debiet van 1 liter per uur in het beluchtingsvat C stromen, zodat dit afvalwater ongeveer 3 uur in het vat blijft.

De beluchting moet zodanig worden geregeld dat de inhoud van vat C constant in suspensie blijft en het gehalte aan opgeloste zuurstof ten minste 2 mg per liter bedraagt. Schuimvorming moet met geschikte middelen worden tegengegaan; er mogen evenwel geen antischuimmiddelen worden gebruikt die een remmende werking uitoefenen op het actief slib of die MBAS bevatten. De pomp E moet zodanig worden ingesteld dat er in het beluchtingsvat C een doorlopende en regelmatige terugvoer ontstaat van het uit het bezinkvat komende actief slib. Het zich ophopende slib bovenin het beluchtingsvat C, onderin het decanteervat D of in het omloopcircuit moet ten minste eenmaal per dag weer in circulatie worden gebracht door roeren of ieder ander geschikt middel. Wanneer het slib niet bezinkt, kan de dichtheid ervan worden verhoogd door, eventueel herhaalde, toevoeging van hoeveelheden van 2 ml van een 5% ferrichloride-oplossing.

Het uit het decanteervat D stromende water wordt gedurende 24 uur in vat F opgevangen; na verloop van deze tijd wordt een monster getrokken na homogenisatie van het mengsel. Het vat F moet zorgvuldig worden gereinigd.

#### 1.5. Controle op de meetinrichting

Het MBAS-gehalte (in mg/liter) van het kunstmatige afvalwater wordt onmiddellijk vóór gebruik bepaald.

Het MBAS-gehalte (in mg/liter) van het residuwater dat gedurende 24 uur in vat F is opgevangen moet zo spoedig mogelijk na monsternamen op dezelfde wijze analytisch worden bepaald. De concentratie moet worden bepaald op 0,1 mg MBAS/l nauwkeurig.

Ter controle van de goede werking van het proces wordt ten minste tweemaal per week de CZV (Chemisch Zuurstof Verbruik) van het in vat A opgeslagen kunstmatige afvalwater gemeten, alsmede dat van het zich in vat F bevindende residuwater. De CZV wordt bepaald na filtreren. De vermindering aan CZV wordt uitgedrukt in procenten (%).

De vermindering van de CZV moet zich stabiliseren wanneer de dagelijkse afbraak van de MBAS min of meer regelmatig is, dat wil zeggen aan het eind van de in afbeelding 3 aangegeven beginperiode.

Het gehalte aan droge stof van het actief slib in het beluchtingsvat moet tweemaal per week worden bepaald (in g/liter). Wanneer dit meer dan 2,5 g/liter bedraagt moet de overmaat aan actief slib worden verwijderd.

De proef wordt uitgevoerd bij omgevingstemperatuur; deze temperatuur moet regelmatig zijn en mag nooit onder 18 °C dalen of boven 30 °C stijgen.

#### 1.6. Berekening van de biologische afbreekbaarheid

Het afbraakpercentage van de MBAS moet dagelijks worden berekend op basis van het MBAS-gehalte (uitgedrukt in mg/liter) van het kunstmatige afvalwater en het overeenkomstige effluent in vat F.

De aldus verkregen cijfers betreffende de afbraak moeten in een grafiek worden weergegeven als geïllustreerd in afbeelding 3 (noot 1.7.2).

De biologische afbreekbaarheid van de MBAS wordt berekend als het rekenkundig gemiddelde van de verkregen cijfers over 21 dagen volgend op de beginperiode, gedurende welk tijdvak de afbraak regelmatig moet zijn geweest en de inrichting zonder onderbreking moet hebben gewerkt. In geen geval mag de aanpassingstijd meer dan 6 weken bedragen.

#### 1.7. Noten

1.7.1. In sommige wetgevingen wordt voorgeschreven dat het zeepgehalte bij de berekening van de biologische afbreekbaarheid in aanmerking moet worden genomen.

1.7.2. In sommige gevallen kan de frequentie van de steekproeven worden verminderd tot één monster om de twee à drie dagen. Voor de berekening van het gemiddelde gebruikte men echter de resultaten van ten minste 14 dagelijkse steekproeven, verdeeld over de periode van 21 dagen als genoemd in paragraaf 1.6.

## HOOFDSTUK 2

## VOORBEHANDELING DER TE ONDERZOEKEN PRODUKTEN

## 2.1. Alcoholextractie

Het doel van de extractie is het verwijderen van de onoplosbare en anorganische bestanddelen uit de handelsprodukten; genoemde bestanddelen kunnen namelijk eventueel de afbraakproef verstoren.

Een kwantitatieve verwijdering is evenmin noodzakelijk als een kwantitatieve overbrenging in het extract van de actieve wassubstanties. Men moet echter ten minste 90 % van de in het te onderzoeken produkt aanwezige stoffen die met methyleenblauw reageren, in het extract concentreren.

Er kunnen twee methodes worden toegepast voor de alcoholextractie, de ene met ethanol en de tweede met isopropanol. De methode met isopropanol is bijzonder geschikt wanneer er grote hoeveelheden moeten worden geëxtraheerd, zoals het geval is bij de bevestigingsproef.

2.1.1. *Extractie met ethanol*

## 2.1.1.1. Bereiding van het monster

## (i) Poedervormige produkten:

Men bereidt een representatief monster van ongeveer 250 g, hetzij door middel van de methode der successieve vierde parten dan wel volgens de ISO-aanbeveling nr. 607.

Dit monster wordt in een van messen voorziene maalinrichting van het huishoudelijke type fijn gemalen zodat het verkregen produkt geen korrels vertoont ter grootte van meer dan 200 micron.

Het poeder goed dooreenmengen.

## (ii) Vloeibare produkten:

Ongeveer 40 g van het tevoren gehomogeniseerde produkt op 0,1 g nauwkeurig afwegen en in de onder 2.1.1.2 (iii) beschreven kolf brengen.

50 ml ethanol — 2.1.1.2 (ii) — toevoegen. Droog laten dampen in een heetwaterbad waarbij de dampen bij geringe onderdruk worden afgezogen totdat twee achtereenvolgende wegingen niet meer dan 0,1 g van elkaar afwijken. Het wegen kan geschieden op iedere balans die op 0,01 g nauwkeurig weegt.

## 2.1.1.2. Bereiding van de basis-ethanoloplossing

## (i) Principe:

Ethanolextractie van een voldoende hoeveelheid produkt om het gehalte aan zeep en anion-actieve stoffen anders dan zeep, te bepalen en de biologische proeven uit te voeren.

## (ii) Reagens:

Ethanol 95—96 %.

## (iii) Apparatuur:

Normaal laboratoriummateriaal, met name:

1 liter-kolf met ronde bodem, korte hals, conisch 29/32 NS rechte koeler 400 mm, conisch 29/32 NS, filter van gesinterd glas, poresiteit 10—20 micron,

1 liter-maatfles.

## 2.1.1.3. Werkwijze

$40 \pm 1$  g van het produkt — 2.1.1.1 (i) — in de 1 liter-kolf brengen of de kolf met het volgens 2.1.1.1 (ii) bereide droge extract gebruiken. Zij E de hoeveelheid in gram van het analysemonster.

500 ml ethanol — 2.1.1.2 (ii) — toevoegen; de koeler aanzetten, daarna 15 minuten onder terugloop laten koken, de bovenstaande vloeistof bij geringe onderdruk en warm op het gesinterde glas uitschenken. De bewerking op het residu in de kolf tweemaal herhalen met telkens 200 ml ethanol. De extracten en het wasethanol kwantitatief van het filter overbrengen in de maatkolf. Met ethanol aanvullen tot 1 liter en homogeniseren.

### 2.1.2. *Extractie met isopropanol*

De te gebruiken hoeveelheid berekenen op basis van het MBAS-gehalte van het handelsproduct, zodat een extract van ongeveer 50 g wordt verkregen dat voldoende is voor twee proeven.

#### 2.1.2.1. Apparatuur

Naar gelang van de grootte van de te bereiden hoeveelheid:  
Vaten, capaciteit 3 à 25 l, bijvoorbeeld flessen met brede hals en emaille bakken,  
Schoepen- of kogelmolens,  
Filtertrechters (Büchner), tot een diameter van 30 cm,  
Vacuümflessen, tot een capaciteit van 20 l,  
Scheitrechters tot een capaciteit van 20 l,  
Destilleerkolf, tot een capaciteit van 10 l,  
Vaten, tot een capaciteit van 10 l,  
Porceleinen schalen, ongeveer 20 cm diameter,  
Destilleerkolom, koelers, waterbaden.

#### 2.1.2.2. Reagentia

Gedestilleerd water of water van overeenkomstige zuiverheid  
Zuivere isopropanol  
Kaliumcarbonaat ( $K_2CO_3$ ), chemisch zuiver  
Kaliumhydroxyde (KOH), 10% oplossing  
Natriumsulfiet ( $Na_2SO_3$ ), zuiver, watervrij

#### 2.1.2.3. Werkwijze

##### (i) Voorbehandeling

Vaste stoffen: verdunnen met gedestilleerd water — 2.1.2.4 (i) — totdat een dikvloeibare massa is verkregen, ten einde de korrels te doen verdwijnen (10 minuten roeren). Op 100 g gebruikt water 60 g kaliumcarbonaat toevoegen en roeren tot oplossing (10 minuten).

Vloeibare of pasta-achtige producten: in principe op dezelfde wijze behandelen als de vaste stoffen. Het op het waterbad destilleerbaar vloeibaar deel, dat tevoren tijdens een proef op ongeveer 10 g is bepaald, moet worden beschouwd als het vochtgehalte, ook wanneer het nog vluchtige organische oplosmiddelen bevat. Naar gelang van het gevonden vochtgehalte moet aan het analysemonster kaliumcarbonaat worden toegevoegd.

Zure producten: de waterige suspensies of oplossingen neutraliseren met de 10% kaliumhydroxyde-oplossing alvorens het kaliumcarbonaat toe te voegen.

Producten die actief chloor bevatten; het chloor vernietigen door toevoeging van natriumsulfiet bij de suspensie of de oplossing, vóór neutralisering. Enige overmaat is onbelangrijk.

##### (ii) Extractie

Vervolgens het isopropanol toevoegen en het geheel gedurende 30 minuten roeren. Daarna het mengsel onder vacuüm filtreren. Het overblijvende residu verscheidene keren op de filtertrechter wassen met kleine hoeveelheden isopropanol. Het filtraat, dat zich in ieder geval in twee lagen in de vacuümfles moet afscheiden, overbrengen in een scheitrechter. Spoelen met isopropanol. De onderste waterige laag aftappen en afzeven. De bovenste alcoholaag filtreren en in de destilleerkolf brengen. Het isopropanol — (2.1.2.4) (iii) — in het waterbad zo volledig mogelijk destilleren. Het destillatieresidu kwantitatief overbrengen in een porceleinen schaal en spoelen met isopropanol. De inhoud van de schaal op het waterbad concentreren onder voortdurend roeren. De concentratie is beëindigd op het moment waarop twee met een tussenpoos van 1 uur uitgevoerde wegingen minder dan 10 g van elkaar afwijken. Het extract op het waterbad in water oplossen. Het MBAS-gehalte van deze oplossing bepalen.

Onderstaande formule toepassen:

$$\frac{\text{g MBAS in de extract-oplossing}}{\text{g MBAS in het handelsproduct}} \times 100 = \% \text{ MBAS opbrengst van de extractie}$$

#### 2.1.2.4. Opmerkingen

Bij het extraheren rekening houden met onderstaande aanwijzingen:

- (i) Gezien de verscheidenheid der was- en reinigingsmiddelen is het onmogelijk een algemeen geldige vaste numerieke verhouding aan te geven voor de hoeveelheden water en isopropanol die het best kunnen worden gebruikt bij het testen van een gegeven produkt. Proefondervindelijk is gebleken dat de benodigde hoeveelheden variëren volgens onderstaande verhoudingen (in delen):

Was- en Schoonmaakprodukt (in gewicht)	:	Water (in volume)	:	Isopropanol (in volume)
1	:	0,5-2	:	1-2,5

In principe is er evenwel geen bovenste grens voor het water en het isopropanol.

Hoe meer de massa in de suspensie klontert des te meer water is er nodig. Er moet zoveel water worden toegevoegd als vereist is om iedere afzetting bij het roeren tegen te gaan.

De juiste hoeveelheid isopropanol mag niet lager zijn dan onderstaande verhouding:  
Was- en schoonmaakprodukt: isopropanol = 1/1

Een grotere hoeveelheid isopropanol is vereist wanneer het MBAS-gehalte van het handelsprodukt de 10% ruim overschrijdt of wanneer tijdens het roeren een snelle afscheiding van de beide fasen wordt geconstateerd.

- (ii) Het water moet verzadigd zijn met kaliumcarbonaat. Een kleine overmaat daaraan is niet erg. Indien de kaliumcarbonaatconcentratie te laag is, scheiden de lagen zich niet af, of blijft de isopropanolfase te gehydrateerd, waardoor het extractievermogen wordt verzwakt.
- (iii) Het gedestilleerde isopropanol bevat water en kan worden verzadigd met het kaliumcarbonaat. De zich dan afscheidende onderste laag moet worden verwijderd. Het overblijvende isopropanol kan worden gebruikt voor een nieuwe extractie. De destillatieprodukten afkomstig van behandelingen van vloeibare produkten die andere oplosmiddelen kunnen bevatten moeten gefractioneerd worden gedistilleerd of mogen niet meer worden gebruikt.

## 2.2. Afscheiding van de zeep uit het isopropanol-extract

De biologische afbreekbaarheidsproef van een handelsdetergent kan misleidende resultaten opleveren, ook al gebruikt men daarbij een isopropanol-extract. De afbraakcurven van een gemakkelijk biologisch afbreekbaar produkt vertonen soms een verloop dat lijkt op dat van een moeilijk afbreekbaar produkt (TBS). Alvorens de biologische afbreekbaarheid van de MBAS te controleren is het dus noodzakelijk een groot deel van de hinderlijke zeep uit het isopropanol-extract te verwijderen.

Het onderhavige voorschrift beoogt grote hoeveelheden zeep te scheiden uit het isopropanol-extract, met behulp van een laboratoriummethode. Het aldus verkregen extract mag slechts worden gebruikt voor de afbraakproef voor de MBAS en niet voor andere afscheidingen of analytische bepalingen.

### 2.2.1. Principe

Oplossing in methanol van een voldoende hoeveelheid isopropanol-extract om minimaal 25 g MBAS te verkrijgen. Aanzuren van de oplossing met zoutzuur om de vetzuren uit de zeep vrij te maken. Water toevoegen totdat de verhouding methanol-water 80:20 bedraagt, daarna extractie van de vetzuren met hexaan. Afscheiden van het aldus verkregen extract. Alkalisch maken van de methanol-waterfase, daarna concentratie door verdamping tot volledige droging.

Gebruik van het residu als zodanig voor de afbraakproef na bepaling van het gehalte aan MBAS.

### 2.2.2. Werkwijze

In een Erlenmeyer van 2 l met ongeveer 100 ml methanol een hoeveelheid extract oplossen met isopropanol dat ten minste 30 g MBAS bevat en matig verwarmen. Na toevoeging van totaal 800 ml methanol 5 à 10 druppels van een broomfenolblauw-oplossing (0,04%) toevoegen en de pH op 3 brengen (gele kleuring) door toevoeging van 2 N zoutzuur (broomfenolblauw-oplossing : 0,4 g broomfenolblauw oplossen in 200 ml ethanol 96% en gedestilleerd water toevoegen om het volume op 1 000 ml te brengen). Aanvullen met gedestilleerd water om het volume in totaal op 1 000 ml te brengen, rekening houdend met de toegevoegde hoeveelheid zoutzuur.

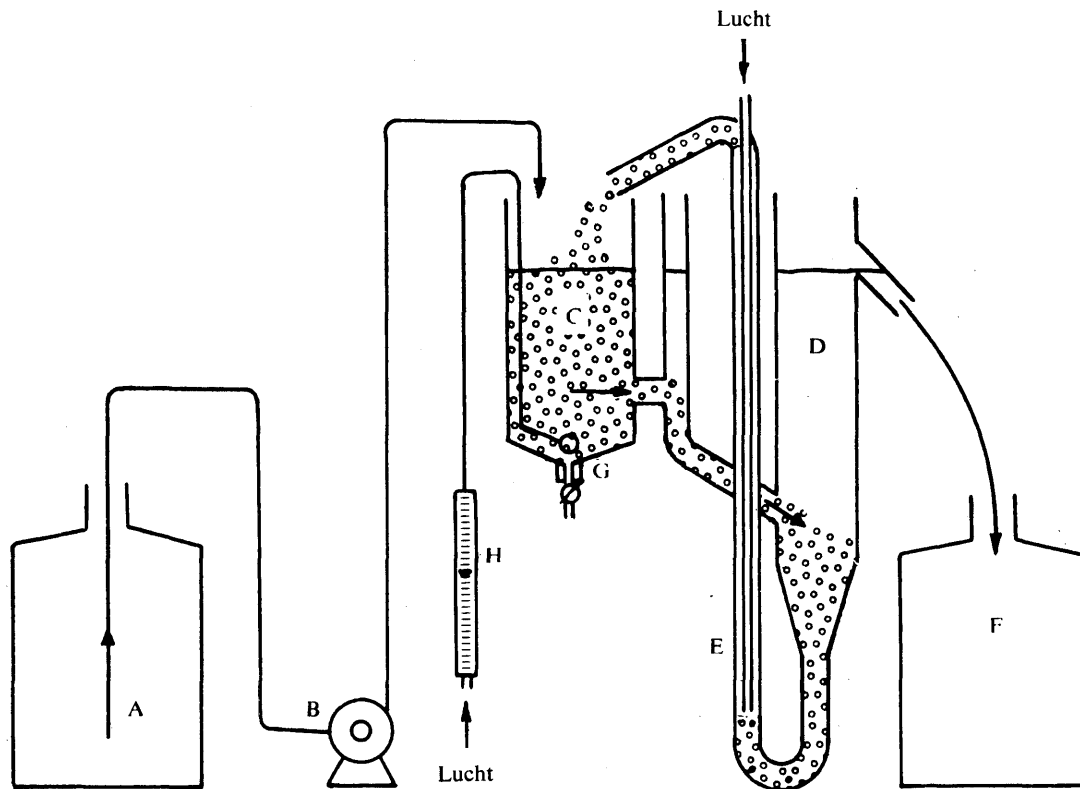
Ten einde de vetzuren te extraheren wordt de oplossing in een scheitrechter van geschikte afmetingen geplaatst, waarna eenmaal met 300 ml en tweemaal met 200 ml n-hexaan wordt geëxtraheerd door schudden. De extractie kan ook geschieden in verscheidene kleine scheitrecthers. Indien er zich troebele tussenlagen vormen deze toevoegen aan de laagste fase tijdens de beide eerste extracties en aan de hoogste fase tijdens de laatste extractie. Bij een zeer hoog zeepgehalte, wanneer de hoeveelheid oplosmiddel niet voldoende is voor het oplossen en het extraheren, grotere hoeveelheden gebruiken.

De n-hexaanfracties verzamelen en wassen met 200 ml van een methanol-water-oplossing (in de verhouding 80:20). De troebele tussenlagen in de n-hexaanfase laten en afscheiden in de scheitrechter.

De methanol-waterfracties verzamelen en de pH op 9 brengen door toevoeging van natriumloog 1N; de controle geschiedt met behulp van fenolftalëine. De oplossing in het heetwaterbad concentreren tot verdamping van de methanol. In het heetwaterbad het extract opnieuw in water oplossen. Het MBAS-gehalte van deze oplossing bepalen met behulp van de bovenbeschreven methode.



Afbeelding 1



- A. Opslagrecipient
- B. Doseerpomp
- C. Beluchtingsvat (Capaciteit 3 l)
- D. Decanteervat
- E. Persluchtpomp
- F. Vergaarbak
- G. Luchtregelorgaan
- H. Luchtdebietmeter



**Afbeelding 3**

Berekening van de biologische afbreekbaarheid

Bevestigingsproef

