

KOMMISSIONENS FØRSTE DIREKTIV

af 26. juli 1979

om fastsættelse af fællesskabsanalysemetoder til undersøgelse af visse former for sukker til konsum

(79/796/EØF)

KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE
FÆLLESSKABER HAR —

UDSTEDT FØLGENDE DIREKTIV:

under henvisning til traktaten om oprettelse af Det europæiske økonomiske Fællesskab,

under henvisning til Rådets direktiv 73/437/EØF af 11. december 1973 om tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivninger om visse former for sukker, bestemt til menneskeføde ⁽¹⁾, særlig artikel 11, og

ud fra følgende betragtninger:

I artikel 11 i nævnte direktiv fastsættes, at sammensætningen af visse former for sukker skal verificeres ved hjælp af fællesskabsanalysemetoderne;

der bør vedtages en indledende række metoder, for hvilke undersøgelserne har kunnet gennemføres;

metoden til bestemmelse af farvetypen for sukker eller hvidt sukker og ekstra hvidt sukker, metoden til bestemmelse af askeindhold ved måling af ledningsevnen i ekstra hvidt sukker i flydende sukker, i flydende invertsukker, i sirup af invertsukker samt metoden til bestemmelse af farven i opløsningen for ekstra hvidt sukker og flydende sukker er fastsat i bilaget til ovennævnte direktiv (73/437/EØF);

indtil vedtagelse af andre fællesskabsmetoder til bestemmelse af reducerede sukkerarter, kan medlemsstaterne autorisere anvendelse af Lane og Eynon metoden (metode 7 og 8 i bilag II punkt III. 3 og III. 4 i stedet for Luff-Schroll metoden (metode 6 i bilag II punkt III. 3 og III. 4);

analysemetoderne i dette direktiv er i overensstemmelse med udtalelse fra Den stående Levendsmiddelkomité —

Artikel 1

1. Medlemsstaterne fastsætter, at de analyser, der er nødvendige til verifikation af de i bilag I anførte kriterier, foretages i overensstemmelse med de metoder, der er beskrevet i bilag II til dette direktiv.

2. Med forbehold af andet afsnit anvendes Luff-Schoorl metoden (bilag II, metode 6) til bestemmelse af reducerende sukkerarter i:

- flydende sukker,
- flydende hvidt sukker,
- flydende invertsukker,
- flydende hvidt invertsukker,
- sirup af invertsukker,
- sirup af hvidt invertsukker,
- glucosesirup,
- tørret glucosesirup,
- dextrose monohydrat,
- dextrose-anhydrid.

Medlemsstaterne kan dog på deres område forlange anvendelsen af Lane og Eynon metoden (bilag II, metode 7 og/eller 8) til bestemmelse af reducerende sukkerarter i en eller flere af ovennævnte former for sukker.

3. I tilfælde af, at en medlemsstat benytter sig af den i stk. 2, andet afsnit, fastsatte mulighed, underretter den omgående Kommissionen og de øvrige medlemsstater herom.

Artikel 2

Inden for en tidsfrist på 18 mdr. fra meddelelsen af dette direktiv gennemfører medlemsstaterne den nødven-

(¹) EFT nr. L 356 af 27. 12. 1973, s. 71.

dige lovgivning for at efterkomme dette direktiv. De
underretter straks Kommissionen herom.

Udfærdiget i Bruxelles, den 26. juli 1979.

Artikel 3

Dette direktiv er rettet til medlemsstaterne.

På Kommissionens vegne

Étienne DAVIGNON

Medlem af Kommissionen

BILAG I

ANVENDELSESOMRÅDE FOR FÆLLESSKABSANALYSEMETODER FOR VISSE FORMER FOR
SUKKER TIL KONSUM

I. Bestemmelse af massetabet ved tørring af:

- halvhvidt sukker
 - sukker eller hvidt sukker
 - ekstra hvidt sukker
- } (Bilag II — metode 1)

II. Bestemmelse af tørstofindholdet i:

- II.1. — glucosesirup
 - tørret glucosesirup
 - dextrose monohydrat
 - dextrose-anhydrid
 - II.2. — flydende sukker eller flydende hvidt sukker
 - flydende invertsukker eller
 - flydende hvidt invertsukker
 - sirup af invertsukker eller
 - sirup af hvidt invertsukker
- } (Bilag II — metode 2)
- } (Bilag II — metode 3)

III. Bestemmelse af indholdet af reducerende sukkerarter i:

- III.1. — halvhvidt sukker
 - III.2. — sukker eller hvidt sukker
 - ekstra hvidt sukker
 - III.3. — fyldende sukker
 - flydende hvidt sukker
 - flydende invertsukker
 - flydende hvidt invertsukker
 - sirup af invertsukker
 - sirup af hvidt invertsukker
 - III.4. — glucosesirup
 - tørret glucosesirup
 - dextrose monohydrat
 - dextrose-anhydrid
- } (Bilag II — metode 4)
- } (Bilag II — metode 5)
- } (Bilag II — metode 6 eller 7)
- } (Bilag II — metode 6 eller 8)

IV. Bestemmelse af indholdet af sulfataske i:

- glucosesirup
 - tørret glucosesirup
 - dextrose monohydrat
 - dextrose-anhydrid
- } (Bilag II — metode 9)

V. Bestemmelse af polarisationen af:

- halvhvidt sukker
 - sukker eller hvidt sukker
 - ekstra hvidt sukker
- } (Bilag II — metode 10)

BILAG II

ANALYSEMETODER TIL VERIFIKATION AF SAMMENSÆTNINGEN AF VISSE FORMER FOR
SUKKER TIL KONSUM

INDLEDNING

1. Tilberedning af analyseprøven

Prøven skal omhyggeligt blandes.

Der udtages til analyse en delprøve på mindst 200 g, som straks anbringes i en tør beholder, som er forsynet med lufttæt lukke.

2. Reagenser og apparatur

Ved beskrivelsen af apparatur er kun nævnt specielle instrumenter og apparater, eller instrumenter og apparater, som skal opfylde særlige normer.

Når der tales om vand, drejer det sig altid om destilleret vand eller demineraliseret vand af mindst tilsvarende renhed.

Alle reagenser skal være af analysekvalitet, med mindre andet udtrykkeligt er nævnt.

Ligeledes drejer det sig, når der uden anden angivelse er tale om en opløsning af et reagens, om en vandig opløsning.

3. Angivelse af resultaterne

Det på analyseattesten nævnte resultat er et gennemsnit på grundlag af mindst to bestemmelser, hvis gentagelighed er tilfredsstillende.

Medmindre andet er fastsat, udtrykkes resultaterne i procent (m/m) af den oprindelige prøve, således som laboratoriet har modtaget den.

Resultatet må kun angives med så mange betydende cifre, som metodens præcision giver mulighed for.

METODE 1

BESTEMMELSE AF MASSETABET VED TØRRING

1. Anvendelsesformål og -område

Med denne metode er det muligt at bestemme massetabet ved tørring af

- halvhvidt sukker,
- sukker eller hvidt sukker,
- ekstra hvidt sukker.

2. Definition

Massetab ved tørring: værdien af massetabet ved tørring som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode.

3. Princip

Massetabet ved tørring bestemmes ved en temperatur på 103 ± 2 °C.

4. Apparatur

- 4.1. Analysevægt, præcision 0,1 mg.
- 4.2. Varmeskab med passende ventilation, og som tillader en indstilling af temperaturen på 103 ± 2 °C.
- 4.3. Fladbundet metalskål (som ikke angribes af prøverne under forsøgsbetingelserne) med en diameter på mindst 100 mm og en højde på mindst 30 mm.

- 4.4. Ekssikkator forsynet med friskaktiveret tørt silicagel eller et tilsvarende tørringsmiddel og indeholdende en fugtighedsindikator.

5. **Fremgangsmåde**

Bemærkning:

De under punkterne 5.3 til 5.7 beskrevne operationer skal foretages straks efter åbningen af de beholdere, der indeholder prøverne.

- 5.1. Skålen (4.3) tørres i varmeskabet (4.2) ved $103 \pm 2^\circ\text{C}$, indtil der opnås konstant masse.
- 5.2. Skålen afkøles i ekssikkatoren (4.4) (i mindst 30-35 minutter) og vejes med en nøjagtighed på 0,1 mg.
- 5.3. 20-30 g af prøven afvejes i skålen med en nøjagtighed på 0,1 mg.
- 5.4. Skålen anbringes i varmeskabet i 3 timer ved en temperatur på $103 \pm 2^\circ\text{C}$.
- 5.5. Skålen afkøles i en ekssikkator (4.4) og vejes med en nøjagtighed på 0,1 mg.
- 5.6. Skålen anbringes på ny i varmeskabet i 30 minutter ved $103 \pm 2^\circ\text{C}$.
Skålen afkøles i ekssikkatoren (4.4) og vejes med en nøjagtighed på 0,1 mg. Denne behandling gentages, hvis forskellen mellem to på hinanden følgende vejninger er større end 1 mg. Såfremt der skulle ske en forøgelse af massen, benyttes det lavest konstaterede tal ved beregningen.
- 5.7. Den totale tørretid må ikke overskride 4 timer.

6. **Angivelse af resultaterne**

6.1. *Beregning af resultaterne*

Massetabet ved tørring i procent af prøven findes efter følgende formel:

$$\frac{(m_0 - m_1)}{m_0} \times 100$$

hvor m_0 = den oprindelige masse af prøven i g,

m_1 = masse af prøven efter tørring i g.

6.2. *Gentagelighed*

Forskellen mellem resultaterne af to parallelle bestemmelser udført på samme prøve under samme betingelser og af samme person må ikke overstige 0,02 g pr. 100 g prøve.

METODE 2

BESTEMMELSE AF TØRSTOFINDHOLDET

(Ved vakuumtørring)

1. **Anvendelsesformål og -område**

Med denne metode er det muligt at bestemme tørstofindholdet i

- glucosesirup,
- tørret glucosesirup,
- dextrose monohydrat,
- dextrose-anhydrid.

2. **Definition**

Tørstof: indholdet af tørstof som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode.

3. Princip

Massetabet ved tørring bestemmes ved anbringelse i et vakuumskab ved et tryk på ikke over 3,3 k Pascal (34 mbar) og ved en temperatur på $70 \pm 1^\circ\text{C}$, af en prøvemængde, der er fortyndet og — for glucosesirups og tørret glucosesirups vedkommende — blandet med diatomé-jord.

4. Reagenser

- 4.1. Diatomé-jord af analysekvalitet, der er rensat ved gentagne skylninger med fortyndet saltsyre (1 ml koncentreret syre, $20 = 1,19 \text{ g/ml}$, pr. liter vand) og filtreret i en Büchner-tragt. Behandlingen standses, så snart skyllevandet forbliver tydeligt surt. Skylningen fortsættes med vand, indtil filtratets pH-værdi er over 4. Der tørres i et varmeskab indstillet på $103 \pm 2^\circ\text{C}$, og det fremkomne hvide pulver opbevares i en hermetisk lukket beholder.

5. Apparatur

- 5.1. *Vakuumbatteriskab* automatisk temperaturregulering, forsynet med et termometer og et vakuummanometer.
Varmeskabet skal udformes på en sådan måde, at der sikres hurtig overføring af varmen til skålene, der skal anbringes direkte på de plader, der er beregnet til anbringelse af prøverne.
- 5.2. *Tørrebatteri til den cirkulerende luft* bestående af en kolonne, der er fyldt med friskaktiveret silicagel eller med et tilsvarende tørrende stof og indeholdende en fugtighedsindikator. Denne kolonne anbringes i serie med en vaskeflaske indeholdende koncentreret svovlsyre, der forbindes med varmeskabets luftindtag.
- 5.3. *Vakuumpumpe* som i varmeskabet kan opretholde et vakuum på under 3,3 k Pascal (34 mbar).
- 5.4. *Fladbundet metalskål* (som ikke angribes af glucosesirup eller dextrose under forsøgsbetingelserne) med en diameter på ca. 100 mm. og en højde på mindst 30 mm.
- 5.5. *Glasspatel* der er så lang, at den ikke kan falde ned i metalskålen
- 5.6. *Ekssikkator* med friskaktiveret tørt silicagel eller et tilsvarende tørremiddel og indeholdende en fugtighedsindikator.
- 5.7. *Analysevægt*, præcision 0,1 mg.

6. Fremgangsmåde

- 6.1. Ca. 30 g diatomé-jord (4.1) hældes i en skål (5.4), forsynet med en glasspatel (5.5). Det hele anbringes i varmeskabet (5.1) ved $70 \pm 1^\circ\text{C}$, og trykket mindskes 3,3 k Pascal (34 mbar) eller mindre. Der tørres i mindst 5 timer, idet en langsom luftstrøm sendes gennem tørrebatteriet. Fra tid til anden kontrolleres trykket og korrigeres om nødvendigt.
- 6.2. Der genskabes atmosfærisk tryk i varmeskabet, idet luftstrømmen langsomt øges. Skålen med glasspatelen anbringes straks i ekssikkatoren (5.6) og vejes efter afkøling.
- 6.3. Med en nøjagtighed på 1 mg afvejes ca. 10 g af det produkt, der skal analyseres, i et bægerglas på 100 ml.
- 6.4. Prøven fortyndes med 10 ml varmt vand, og opløsningen overføres kvantitativt i den tærede skål under anvendelse af glasspatelen (5.5) og ved skylning tre gange, hver gang med 5 ml varmt vand. Opløsningen blandes meget omhyggeligt.
- 6.5. Skålen med prøvemængden og glasspatelen anbringes i varmeskabet, og undertrykket på mindst 3,3 k Pascal (34 mbar) genskabes. Under tørringen ved $70 \pm 1^\circ\text{C}$ cirkuleres en langsom strøm af tør luft. Der tørres i 20 timer, men behandlingen tilrettelægges på en sådan måde, at tørringen allerede er meget langt fremskreden ved slutningen af den første dag. Vakuumpumpen skal fungere ved det fastsatte tryk, idet en langsom strøm af tør luft ledes igennem for at opretholde et tryk på ca. 3,3 k Pascal (34 mbar) natten igennem.
- 6.6. Der genskabes atmosfærisk tryk i varmeskabet, idet strømmen af tør luft langsomt øges. Skålen anbringes straks i ekssikkatoren, og der vejes efter afkøling.
- 6.7. Behandlingen (6.5) fortsættes i endnu 4 timer. Derefter genskabes atmosfærisk tryk i varmeskabet, og skålen anbringes straks i ekssikkatoren. Efter afkøling vejes, og det kontrolleres, om den opnåede masse er konstant. Denne betragtes som konstant, såfremt forskellen mellem to vejninger af den samme skål er mindre end 2 mg. Overstiger forskellen denne grænse, gentages behandlingen.

- 6.8. Ved bestemmelse af tørstofindholdet i dextrose monohydrat og dextrose-anhydrid er det ikke nødvendigt at anvende diatoméjord og vand.

7. **Angivelse af resultaterne**

7.1. *Beregning af resultaterne*

Tørstofindholdet, udtrykt i procent af massen af den prøve, der skal analyseres, er lig med:

$$(m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_0}$$

hvor

m_0 = den oprindelige masse af prøven i gram.

m_1 = massen i gram af skålen plus diatomé-jorden, glasspatelen og resten af prøven efter tørring.

m_2 = massen i gram af skålen plus diatomé-jorden og spatelen.

7.2. *Gentagelighed*

Forskellen mellem resultaterne af to parallelle bestemmelser udført på samme prøve under samme betingelser og af samme person må ikke overstige 0,12 g pr. 100 g prøve.

METODE 3

BESTEMMELSE AF DET SAMLEDE TØRSTOFINDHOLD

(Ved refraktometri)

1. **Anvendelsesformål og -område**

Metoden tillader bestemmelse af tørstofindholdet i

- flydende sukker,
- flydende hvidt sukker,
- flydende invertsukker,
- flydende hvidt invertsukker,
- sirup af invertsukker,
- sirup af hvidt invertsukker.

2. **Definition**

Tørstofindhold: indhold af tørstof som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode.

3. **Princip**

Brydningsindekset for prøven bestemmes ved 20 °C og omregnes til tørstof ved hjælp af de vedlagte omregningstabeller, som viser koncentrationen som funktion af brydningsindekset.

4. **Apparatur**

- 4.1. Refraktometer med mulighed for aflæsning af brydningsindekset med 4 decimalers nøjagtighed og forsynet med termometer og en anordning til termostateret vandcirkulation ved $20 \pm 0,5$ °C.
- 4.2. Lyskilde bestående af en natriumlampe.

5. **Fremgangsmåde**

- 5.1. Såfremt prøven indeholder krystaller, opløses disse ved at fortynde i forholdet 1 : 1 (m/m).
- 5.2. Med refraktometret (4.1) måles brydningsindekset for prøven ved 20 °C.

6. Angivelse af resultaterne.

6.1. Beregning af resultaterne

Tørstorindholdet beregnes ved hjælp af brydningsindeksnet for saccharoseopløsninger ved 20 °C, givet i vedlagte tabel, og korriger for indhold af invertsukker ved at addere 0,022 til de i tabellen fundne værdier for hver 1 % invertsukker i prøven.

6.2. Såfremt prøven er blevet fortyndet i forholdet 1 : 1, skal det beregnede tørstofindhold multipliceres med en faktor 2.

6.3. Gentagelighed

Forskellen mellem resultaterne af to parallelle bestemmelser udført på samme prøve under samme betingelser og af samme person, må ikke overstige 0,2 g/100 g.

OMREGNINGSTABEL

Brydningsindeks for saccharoseopløsning ved 20 °C

n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %
1,3330	0,009	1,3365	2,436	1,3400	4,821	1,3435	7,164	1,3470	9,466
1,3331	0,078	1,3366	2,505	1,3401	4,888	1,3436	7,230	1,3471	9,531
1,3332	0,149	1,3367	2,574	1,3402	4,956	1,3437	7,296	1,3472	9,596
1,3333	0,218	1,3368	2,642	1,3403	5,023	1,3438	7,362	1,3473	9,661
1,3334	0,288	1,3369	2,711	1,3404	5,091	1,3439	7,429	1,3474	9,726
1,3335	0,358	1,3370	2,779	1,3405	5,158	1,3440	7,495	1,3475	9,791
1,3336	0,428	1,3371	2,848	1,3406	5,225	1,3441	7,561	1,3476	9,856
1,3337	0,498	1,3372	2,917	1,3407	5,293	1,3442	7,627	1,3477	9,921
1,3338	0,567	1,3373	2,985	1,3408	5,360	1,3443	7,693	1,3478	9,986
1,3339	0,637	1,3374	3,053	1,3409	5,427	1,3444	7,759	1,3479	10,051
1,3340	0,707	1,3375	3,122	1,3410	5,494	1,3445	7,825	1,3480	10,116
1,3341	0,776	1,3376	3,190	1,3411	5,562	1,3446	7,891	1,3481	10,181
1,3342	0,846	1,3377	3,259	1,3412	5,629	1,3447	7,957	1,3482	10,246
1,3343	0,915	1,3378	3,327	1,3413	5,696	1,3448	8,023	1,3483	10,311
1,3344	0,985	1,3379	3,395	1,3414	5,763	1,3449	8,089	1,3484	10,375
1,3345	1,054	1,3380	3,463	1,3415	5,830	1,3450	8,155	1,3485	10,440
1,3346	1,124	1,3381	3,532	1,3416	5,897	1,3451	8,221	1,3486	10,505
1,3347	1,193	1,3382	3,600	1,3417	5,964	1,3452	8,287	1,3487	10,570
1,3348	1,263	1,3383	3,668	1,3418	6,031	1,3453	8,352	1,3488	10,634
1,3349	1,332	1,3384	3,736	1,3419	6,098	1,3454	8,418	1,3489	10,699
1,3350	1,401	1,3385	3,804	1,3420	6,165	1,3455	8,484	1,3490	10,763
1,3351	1,470	1,3386	3,872	1,3421	6,231	1,3456	8,550	1,3491	10,828
1,3352	1,540	1,3387	3,940	1,3422	6,298	1,3457	8,615	1,3492	10,892
1,3353	1,609	1,3388	4,008	1,3423	6,365	1,3458	8,681	1,3493	10,957
1,3354	1,678	1,3389	4,076	1,3424	6,432	1,3459	8,746	1,3494	11,021
1,3355	1,747	1,3390	4,144	1,3425	6,498	1,3460	8,812	1,3495	11,086
1,3356	1,816	1,3391	4,212	1,3426	6,565	1,3461	8,878	1,3496	11,150
1,3357	1,885	1,3392	4,279	1,3427	6,632	1,3462	8,943	1,3497	11,215
1,3358	1,954	1,3393	4,347	1,3428	6,698	1,3463	9,008	1,3498	11,279
1,3359	2,023	1,3394	4,415	1,3429	6,765	1,3464	9,074	1,3499	11,343
1,3360	2,092	1,3395	4,483	1,3430	6,831	1,3465	9,139	1,3500	11,407
1,3361	2,161	1,3396	4,550	1,3431	6,898	1,3466	9,205	1,3501	11,472
1,3362	2,230	1,3397	4,618	1,3432	6,964	1,3467	9,270	1,3502	11,536
1,3363	2,299	1,3398	4,686	1,3433	7,031	1,3468	9,335	1,3503	11,600
1,3364	2,367	1,3399	4,753	1,3434	7,097	1,3469	9,400	1,3504	11,664

(¹) Værdierne i denne tabel er beregnet efter en ligning opstillet af K. Rosenhauer for ICUMSA, programmeret og beregnet af Frank G. Carpenter ved USDA og offentliggjort i Sugar J. 33, 15-22 (juni 1970). Brydningsindekset blev målt ved 20° C med Na, D-linje. Brix (% saccharose efter vægt) opnåes ved vejning ved 20° C, 760 Torr (mm Hg) og 50 % relativ fugtighed. Den erstatter tidligere tabel 47.012, II. udg., taget fra Intern. Sugar J 39, 22 s. (1937).

n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %
1,3505	11,728	1,3560	15,207	1,3615	18,595	1,3670	21,896	1,3725	25,114
1,3506	11,792	1,3561	15,269	1,3616	18,655	1,3671	21,955	1,3726	25,172
1,3507	11,856	1,3562	15,332	1,3617	18,716	1,3672	22,014	1,3727	25,230
1,3508	11,920	1,3563	15,394	1,3618	18,777	1,3673	22,073	1,3728	25,287
1,3509	11,984	1,3564	15,456	1,3619	18,837	1,3674	22,132	1,3729	25,345
1,3510	12,048	1,3565	15,518	1,3620	18,898	1,3675	22,192	1,3730	25,403
1,3511	12,112	1,3566	15,581	1,3621	18,959	1,3676	22,251	1,3731	25,460
1,3512	12,176	1,3567	15,643	1,3622	19,019	1,3677	22,310	1,3732	25,518
1,3513	12,240	1,3568	15,705	1,3623	19,080	1,3678	22,369	1,3733	25,576
1,3514	12,304	1,3569	15,767	1,3624	19,141	1,3679	22,428	1,3734	25,633
1,3515	12,368	1,3570	15,829	1,3625	19,201	1,3680	22,487	1,3735	25,691
1,3516	12,431	1,3571	15,891	1,3626	19,262	1,3681	22,546	1,3736	25,748
1,3517	12,495	1,3572	15,953	1,3627	19,322	1,3682	22,605	1,3737	25,806
1,3518	12,559	1,3573	16,016	1,3628	19,382	1,3683	22,664	1,3738	25,863
1,3519	12,623	1,3574	16,078	1,3629	19,443	1,3684	22,723	1,3739	25,921
1,3520	12,686	1,3575	16,140	1,3630	19,503	1,3685	22,781	1,3740	25,978
1,3521	12,750	1,3576	16,201	1,3631	19,564	1,3686	22,840	1,3741	26,035
1,3522	12,813	1,3577	16,263	1,3632	19,624	1,3687	22,899	1,3742	26,093
1,3523	12,877	1,3578	16,325	1,3633	19,684	1,3688	22,958	1,3743	26,150
1,3524	12,940	1,3579	16,387	1,3634	19,745	1,3689	23,017	1,3744	26,207
1,3525	13,004	1,3580	16,449	1,3635	19,805	1,3690	23,075	1,3745	26,265
1,3526	13,067	1,3581	16,511	1,3636	19,865	1,3691	23,134	1,3746	26,322
1,3527	13,131	1,3582	16,573	1,3637	19,925	1,3692	23,193	1,3747	26,379
1,3528	13,194	1,3583	16,634	1,3638	19,985	1,3693	23,251	1,3748	26,436
1,3529	13,258	1,3584	16,696	1,3639	20,045	1,3694	23,310	1,3749	26,493
1,3530	13,321	1,3585	16,758	1,3640	20,106	1,3695	23,369	1,3750	26,551
1,3531	13,384	1,3586	16,819	1,3641	20,166	1,3696	23,427	1,3751	26,608
1,3532	13,448	1,3587	16,881	1,3642	20,226	1,3697	23,486	1,3752	26,665
1,3533	13,511	1,3588	16,943	1,3643	20,286	1,3698	23,544	1,3753	26,722
1,3534	13,574	1,3589	17,004	1,3644	20,346	1,3699	23,603	1,3754	26,779
1,3535	13,637	1,3590	17,066	1,3645	20,406	1,3700	23,661	1,3755	26,836
1,3536	13,700	1,3591	17,127	1,3646	20,466	1,3701	23,720	1,3756	26,893
1,3537	13,763	1,3592	17,189	1,3647	20,525	1,3702	23,778	1,3757	26,950
1,3538	13,826	1,3593	17,250	1,3648	20,585	1,3703	23,836	1,3758	27,007
1,3539	13,890	1,3594	17,311	1,3649	20,645	1,3704	23,895	1,3759	27,064
1,3540	13,953	1,3595	17,373	1,3650	20,705	1,3705	23,953	1,3760	27,121
1,3541	14,016	1,3596	17,434	1,3651	20,765	1,3706	24,011	1,3761	27,178
1,3542	14,079	1,3597	17,496	1,3652	20,825	1,3707	24,070	1,3762	27,234
1,3543	14,141	1,3598	17,557	1,3653	20,884	1,3708	24,128	1,3763	27,291
1,3544	14,204	1,3599	17,618	1,3654	20,944	1,3709	24,186	1,3764	27,348
1,3545	14,267	1,3600	17,679	1,3655	21,004	1,3710	24,244	1,3765	27,405
1,3546	14,330	1,3601	17,741	1,3656	21,063	1,3711	24,302	1,3766	27,462
1,3547	14,393	1,3602	17,802	1,3657	21,123	1,3712	24,361	1,3767	27,518
1,3548	14,456	1,3603	17,863	1,3658	21,183	1,3713	24,419	1,3768	27,575
1,3549	14,518	1,3604	17,924	1,3659	21,242	1,3714	24,477	1,3769	27,632
1,3550	14,581	1,3605	17,985	1,3660	21,302	1,3715	24,535	1,3770	27,688
1,3551	14,644	1,3606	18,046	1,3661	21,361	1,3716	24,593	1,3771	27,745
1,3552	14,707	1,3607	18,107	1,3662	21,421	1,3717	24,651	1,3772	27,802
1,3553	14,769	1,3608	18,168	1,3663	21,480	1,3718	24,709	1,3773	27,858
1,3554	14,832	1,3609	18,229	1,3664	21,540	1,3719	24,767	1,3774	27,915
1,3555	14,894	1,3610	18,290	1,3665	21,599	1,3720	24,825	1,3775	27,971
1,3556	14,957	1,3611	18,351	1,3666	21,658	1,3721	24,883	1,3776	28,028
1,3557	15,019	1,3612	18,412	1,3667	21,718	1,3722	24,941	1,3777	28,084
1,3558	15,082	1,3613	18,473	1,3668	21,777	1,3723	24,998	1,3778	28,141
1,3559	15,144	1,3614	18,534	1,3669	21,836	1,3724	25,056	1,3779	28,197

n 20 °	Saccharose (%)	n 20 °	Saccharose (%)	n 20 °	Saccharose (%)	n 20 °	Saccharose (%)	n 20 °	Saccharose (%)
1,3780	28,253	1,3835	31,317	1,3890	34,310	1,3945	37,233	1,4000	40,091
1,3781	28,310	1,3836	31,372	1,3891	34,363	1,3946	37,286	1,4001	40,142
1,3782	28,366	1,3837	31,428	1,3892	34,417	1,3947	37,338	1,4002	40,194
1,3783	28,422	1,3838	31,482	1,3893	34,471	1,3948	37,391	1,4003	40,245
1,3784	28,479	1,3839	31,537	1,3894	34,524	1,3949	37,443	1,4004	40,296
1,3785	28,535	1,3840	31,592	1,3895	34,578	1,3950	37,495	1,4005	40,348
1,3786	28,591	1,3841	31,647	1,3896	34,632	1,3951	37,548	1,4006	40,399
1,3787	28,648	1,3842	31,702	1,3897	34,685	1,3952	37,600	1,4007	40,450
1,3788	28,704	1,3843	31,757	1,3898	34,739	1,3953	37,653	1,4008	40,501
1,3789	28,760	1,3844	31,812	1,3899	34,793	1,3954	37,705	1,4009	40,553
1,3790	28,816	1,3845	31,867	1,3900	34,846	1,3955	37,757	1,4010	40,604
1,3791	28,872	1,3846	31,922	1,3901	34,900	1,3956	37,810	1,4011	40,655
1,3792	28,928	1,3847	31,976	1,3902	34,953	1,3957	37,862	1,4012	40,706
1,3793	28,984	1,3848	32,031	1,3903	35,007	1,3958	37,914	1,4013	40,757
1,3794	29,040	1,3849	32,086	1,3904	35,060	1,3959	37,967	1,4014	40,808
1,3795	29,096	1,3850	32,140	1,3905	35,114	1,3960	38,019	1,4015	40,860
1,3796	29,152	1,3851	32,195	1,3906	35,167	1,3961	38,071	1,4016	40,911
1,3797	29,208	1,3852	32,250	1,3907	35,220	1,3962	38,123	1,4017	40,962
1,3798	29,264	1,3853	32,304	1,3908	35,274	1,3963	38,175	1,4018	41,013
1,3799	29,320	1,3854	32,359	1,3909	35,327	1,3964	38,228	1,4019	41,064
1,3800	29,376	1,3855	32,414	1,3910	35,380	1,3965	38,280	1,4020	41,115
1,3801	29,432	1,3856	32,468	1,3911	35,434	1,3966	38,332	1,4021	41,166
1,3802	29,488	1,3857	32,523	1,3912	35,487	1,3967	38,384	1,4022	41,217
1,3803	29,544	1,3858	32,577	1,3913	35,540	1,3968	38,436	1,4023	41,268
1,3804	29,600	1,3859	32,632	1,3914	35,593	1,3969	38,488	1,4024	41,318
1,3805	29,655	1,3860	32,686	1,3915	35,647	1,3970	38,540	1,4025	41,369
1,3806	29,711	1,3861	32,741	1,3916	35,700	1,3971	38,592	1,4026	41,420
1,3807	29,767	1,3862	32,795	1,3917	35,753	1,3972	38,644	1,4027	41,471
1,3808	29,823	1,3863	32,849	1,3918	35,806	1,3973	38,696	1,4028	41,522
1,3809	29,878	1,3864	32,904	1,3919	35,859	1,3974	38,748	1,4029	41,573
1,3810	29,934	1,3865	32,958	1,3920	35,912	1,3975	38,800	1,4030	41,623
1,3811	29,989	1,3866	33,013	1,3921	35,966	1,3976	38,852	1,4031	41,674
1,3812	30,045	1,3867	33,067	1,3922	36,019	1,3977	38,904	1,4032	41,725
1,3813	30,101	1,3868	33,121	1,3923	36,072	1,3978	38,955	1,4033	41,776
1,3814	30,156	1,3869	33,175	1,3924	36,125	1,3979	39,007	1,4034	41,826
1,3815	30,212	1,3870	33,230	1,3925	36,178	1,3980	39,059	1,4035	41,877
1,3816	30,267	1,3871	33,284	1,3926	36,231	1,3981	39,111	1,4036	41,928
1,3817	30,323	1,3872	33,338	1,3927	36,284	1,3982	39,163	1,4037	41,978
1,3818	30,378	1,3873	33,392	1,3928	36,337	1,3983	39,214	1,4038	42,029
1,3819	30,434	1,3874	33,446	1,3929	36,389	1,3984	39,266	1,4039	42,080
1,3820	30,489	1,3875	33,500	1,3930	36,442	1,3985	39,318	1,4040	42,130
1,3821	30,544	1,3876	33,555	1,3931	36,495	1,3986	39,370	1,4041	42,181
1,3822	30,600	1,3877	33,609	1,3932	36,548	1,3987	39,421	1,4042	42,231
1,3823	30,655	1,3878	33,663	1,3933	36,601	1,3988	39,473	1,4043	42,282
1,3824	30,711	1,3879	33,717	1,3934	36,654	1,3989	39,525	1,4044	42,332
1,3825	30,766	1,3880	33,771	1,3935	36,706	1,3990	39,576	1,4045	42,383
1,3826	30,821	1,3881	33,825	1,3936	36,759	1,3991	39,628	1,4046	42,433
1,3827	30,876	1,3882	33,879	1,3937	36,812	1,3992	39,679	1,4047	42,484
1,3828	30,932	1,3883	33,933	1,3938	36,865	1,3993	39,731	1,4048	42,534
1,3829	30,987	1,3884	33,987	1,3939	36,917	1,3994	39,782	1,4049	42,585
1,3830	31,042	1,3885	34,040	1,3940	36,970	1,3995	39,834	1,4050	42,635
1,3831	31,097	1,3886	34,094	1,3941	37,023	1,3996	39,885	1,4051	42,685
1,3832	31,152	1,3887	34,148	1,3942	37,075	1,3997	39,937	1,4052	42,736
1,3833	31,207	1,3888	34,202	1,3943	37,128	1,3998	39,988	1,4053	42,786
1,3834	31,262	1,3889	34,256	1,3944	37,180	1,3999	40,040	1,4054	42,836

n 20°	Saccharose (%)	n 20°	Saccharose (%)	n 20°	Saccharose (%)	n 20°	Saccharose (%)	n 20°	Saccharose (%)
1,4055	42,887	1,4110	45,623	1,4165	48,302	1,4220	50,928	1,4275	53,501
1,4056	42,937	1,4111	45,672	1,4166	48,350	1,4221	50,975	1,4276	53,548
1,4057	42,987	1,4112	45,721	1,4167	48,399	1,4222	51,022	1,4277	53,594
1,4058	43,037	1,4113	45,770	1,4168	48,447	1,4223	51,069	1,4278	53,640
1,4059	43,088	1,4114	45,820	1,4169	48,495	1,4224	51,116	1,4279	53,686
1,4060	43,138	1,4115	45,869	1,4170	48,543	1,4225	51,164	1,4280	53,733
1,4061	43,188	1,4116	45,918	1,4171	48,591	1,4226	51,211	1,4281	53,779
1,4062	43,238	1,4117	45,967	1,4172	48,639	1,4227	51,258	1,4282	53,825
1,4063	43,288	1,4118	46,016	1,4173	48,687	1,4228	51,305	1,4283	53,871
1,4064	43,338	1,4119	46,065	1,4174	48,735	1,4229	51,352	1,4284	53,918
1,4065	43,388	1,4120	46,114	1,4175	48,784	1,4230	51,399	1,4285	53,964
1,4066	43,439	1,4121	46,163	1,4176	48,832	1,4231	51,446	1,4286	54,010
1,4067	43,489	1,4122	46,212	1,4177	48,880	1,4232	51,493	1,4287	54,056
1,4068	43,539	1,4123	46,261	1,4178	48,928	1,4233	51,540	1,4288	54,102
1,4069	43,589	1,4124	46,310	1,4179	48,976	1,4234	51,587	1,4289	54,148
1,4070	43,639	1,4125	46,359	1,4180	49,023	1,4235	51,634	1,4290	54,194
1,4071	43,689	1,4126	46,408	1,4181	49,071	1,4236	51,681	1,4291	54,241
1,4072	43,739	1,4127	46,457	1,4182	49,119	1,4237	51,728	1,4292	54,287
1,4073	43,789	1,4128	46,506	1,4183	49,167	1,4238	51,775	1,4293	54,333
1,4074	43,838	1,4129	46,555	1,4184	49,215	1,4239	51,822	1,4294	54,379
1,4075	43,888	1,4130	46,604	1,4185	49,263	1,4240	51,869	1,4295	54,425
1,4076	43,938	1,4131	46,652	1,4186	49,311	1,4241	51,916	1,4296	54,471
1,4077	43,988	1,4132	46,701	1,4187	49,359	1,4242	51,963	1,4297	54,517
1,4078	44,038	1,4133	46,750	1,4188	49,407	1,4243	52,010	1,4298	54,563
1,4079	44,088	1,4134	46,799	1,4189	49,454	1,4244	52,057	1,4299	54,609
1,4080	44,138	1,4135	46,848	1,4190	49,502	1,4245	52,104	1,4300	54,655
1,4081	44,187	1,4136	46,896	1,4191	49,550	1,4246	52,150	1,4301	54,701
1,4082	44,237	1,4137	46,945	1,4192	49,598	1,4247	52,197	1,4302	54,746
1,4083	44,287	1,4138	46,994	1,4193	49,645	1,4248	52,244	1,4303	54,792
1,4084	44,337	1,4139	47,043	1,4194	49,693	1,4249	52,291	1,4304	54,838
1,4085	44,386	1,4140	47,091	1,4195	49,741	1,4250	52,338	1,4305	54,884
1,4086	44,436	1,4141	47,140	1,4196	49,788	1,4251	52,384	1,4306	54,930
1,4087	44,486	1,4142	47,188	1,4197	49,836	1,4252	52,431	1,4307	54,976
1,4088	44,535	1,4143	47,237	1,4198	49,884	1,4253	52,478	1,4308	55,022
1,4089	44,585	1,4144	47,286	1,4199	49,931	1,4254	52,524	1,4309	55,067
1,4090	44,635	1,4145	47,334	1,4200	49,979	1,4255	52,571	1,4310	55,113
1,4091	44,684	1,4146	47,383	1,4201	50,027	1,4256	52,618	1,4311	55,159
1,4092	44,734	1,4147	47,431	1,4202	50,074	1,4257	52,664	1,4312	55,205
1,4093	44,783	1,4148	47,480	1,4203	50,122	1,4258	52,711	1,4313	55,250
1,4094	44,833	1,4149	47,528	1,4204	50,169	1,4259	52,758	1,4314	55,296
1,4095	44,882	1,4150	47,577	1,4205	50,217	1,4260	52,804	1,4315	55,342
1,4096	44,932	1,4151	47,625	1,4206	50,264	1,4261	52,851	1,4316	55,388
1,4097	44,981	1,4152	47,674	1,4207	50,312	1,4262	52,897	1,4317	55,433
1,4098	45,031	1,4153	47,722	1,4208	50,359	1,4263	52,944	1,4318	55,479
1,4099	45,080	1,4154	47,771	1,4209	50,407	1,4264	52,990	1,4319	55,524
1,4100	45,130	1,4155	47,819	1,4210	50,454	1,4265	53,037	1,4320	55,570
1,4101	45,179	1,4156	47,868	1,4211	50,502	1,4266	53,083	1,4321	55,616
1,4102	45,228	1,4157	47,916	1,4212	50,549	1,4267	53,130	1,4322	55,661
1,4103	45,278	1,4158	47,964	1,4213	50,596	1,4268	53,176	1,4323	55,707
1,4104	45,327	1,4159	48,013	1,4214	50,644	1,4269	53,223	1,4324	55,752
1,4105	45,376	1,4160	48,061	1,4215	50,691	1,4270	53,269	1,4325	55,798
1,4106	45,426	1,4161	48,109	1,4216	50,738	1,4271	53,316	1,4326	55,844
1,4107	45,475	1,4162	48,158	1,4217	50,786	1,4272	53,362	1,4327	55,889
1,4108	45,524	1,4163	48,206	1,4218	50,833	1,4273	53,408	1,4328	55,935
1,4109	45,574	1,4164	48,254	1,4219	50,880	1,4274	53,455	1,4329	55,980

n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %
1,4330	56,026	1,4385	58,503	1,4440	60,935	1,4495	63,324	1,4550	65,672
1,4331	56,071	1,4386	58,547	1,4441	60,979	1,4496	63,367	1,4551	65,714
1,4332	56,116	1,4387	58,592	1,4442	61,023	1,4497	63,410	1,4552	65,756
1,4333	56,162	1,4388	58,637	1,4443	61,066	1,4498	63,453	1,4553	65,798
1,4334	56,207	1,4389	58,681	1,4444	61,110	1,4499	63,496	1,4554	65,841
1,4335	56,253	1,4390	58,726	1,4445	61,154	1,4500	63,539	1,4555	65,883
1,4336	56,298	1,4391	58,770	1,4446	61,198	1,4501	63,582	1,4556	65,925
1,4337	56,343	1,4392	58,815	1,4447	61,241	1,4502	63,625	1,4557	65,967
1,4338	56,389	1,4393	58,859	1,4448	61,285	1,4503	63,668	1,4558	66,010
1,4339	56,434	1,4394	58,904	1,4449	61,329	1,4504	63,711	1,4559	66,052
1,4340	56,479	1,4395	58,948	1,4450	61,372	1,4505	63,754	1,4560	66,094
1,4341	56,525	1,4396	58,993	1,4451	61,416	1,4506	63,797	1,4561	66,136
1,4342	56,570	1,4397	59,037	1,4452	61,460	1,4507	63,840	1,4562	66,178
1,4343	56,615	1,4398	59,082	1,4453	61,503	1,4508	63,882	1,4563	66,221
1,4344	56,660	1,4399	59,126	1,4454	61,547	1,4509	63,925	1,4564	66,263
1,4345	56,706	1,4400	59,170	1,4455	61,591	1,4510	63,968	1,4565	66,305
1,4346	56,751	1,4401	59,215	1,4456	61,634	1,4511	64,011	1,4566	66,347
1,4347	56,796	1,4402	59,259	1,4457	61,678	1,4512	64,054	1,4567	66,389
1,4348	56,841	1,4403	59,304	1,4458	61,721	1,4513	64,097	1,4568	66,431
1,4349	56,887	1,4404	59,348	1,4459	61,765	1,4514	64,139	1,4569	66,473
1,4350	56,932	1,4405	59,392	1,4460	61,809	1,4515	64,182	1,4570	66,515
1,4351	56,977	1,4406	59,437	1,4461	61,852	1,4516	64,225	1,4571	66,557
1,4352	57,022	1,4407	59,481	1,4462	61,896	1,4517	64,268	1,4572	66,599
1,4353	57,067	1,4408	59,525	1,4463	61,939	1,4518	64,311	1,4573	66,641
1,4354	57,112	1,4409	59,569	1,4464	61,983	1,4519	64,353	1,4574	66,683
1,4355	57,157	1,4410	59,614	1,4465	62,026	1,4520	64,396	1,4575	66,725
1,4356	57,202	1,4411	59,658	1,4466	62,070	1,4521	64,439	1,4576	66,767
1,4357	57,247	1,4412	59,702	1,4467	62,113	1,4522	64,481	1,4577	66,809
1,4358	57,292	1,4413	59,746	1,4468	62,156	1,4523	64,524	1,4578	66,851
1,4359	57,337	1,4414	59,791	1,4469	62,200	1,4524	64,567	1,4579	66,893
1,4360	57,382	1,4415	59,835	1,4470	62,243	1,4525	64,609	1,4580	66,935
1,4361	57,427	1,4416	59,879	1,4471	62,287	1,4526	64,652	1,4581	66,977
1,4362	57,472	1,4417	59,923	1,4472	62,330	1,4527	64,695	1,4582	67,019
1,4363	57,517	1,4418	59,967	1,4473	62,373	1,4528	64,737	1,4583	67,061
1,4364	57,562	1,4419	60,011	1,4474	62,417	1,4529	64,780	1,4584	67,103
1,4365	57,607	1,4420	60,056	1,4475	62,460	1,4530	64,823	1,4585	67,145
1,4366	57,652	1,4421	60,100	1,4476	62,503	1,4531	64,865	1,4586	67,186
1,4367	57,697	1,4422	60,144	1,4477	62,547	1,4532	64,908	1,4587	67,228
1,4368	57,742	1,4423	60,188	1,4478	62,590	1,4533	64,950	1,4588	67,270
1,4369	57,787	1,4424	60,232	1,4479	62,633	1,4534	64,993	1,4589	67,312
1,4370	57,832	1,4425	60,276	1,4480	62,677	1,4535	65,035	1,4590	67,354
1,4371	57,877	1,4426	60,320	1,4481	62,720	1,4536	65,078	1,4591	67,396
1,4372	57,921	1,4427	60,364	1,4482	62,763	1,4537	65,120	1,4592	67,437
1,4373	57,966	1,4428	60,408	1,4483	62,806	1,4538	65,163	1,4593	67,479
1,4374	58,011	1,4429	60,452	1,4484	62,849	1,4539	65,205	1,4594	67,521
1,4375	58,056	1,4430	60,496	1,4485	62,893	1,4540	65,248	1,4595	67,563
1,4376	58,101	1,4431	60,540	1,4486	62,936	1,4541	65,290	1,4596	67,604
1,4377	58,145	1,4432	60,584	1,4487	62,979	1,4542	65,333	1,4597	67,646
1,4378	58,190	1,4433	60,628	1,4488	63,022	1,4543	65,375	1,4598	67,688
1,4379	58,235	1,4434	60,672	1,4489	63,065	1,4544	65,417	1,4599	67,729
1,4380	58,279	1,4435	60,716	1,4490	63,108	1,4545	65,460	1,4600	67,771
1,4381	58,324	1,4436	60,759	1,4491	63,152	1,4546	65,502	1,4601	67,813
1,4382	58,369	1,4437	60,803	1,4492	63,195	1,4547	65,544	1,4602	67,854
1,4383	58,413	1,4438	60,847	1,4493	63,238	1,4548	65,587	1,4603	67,896
1,4384	58,458	1,4439	60,891	1,4494	63,281	1,4549	65,629	1,4604	67,938

n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %
1,4605	67,979	1,4660	70,249	1,4715	72,482	1,4770	74,678	1,4825	76,841
1,4606	68,021	1,4661	70,290	1,4716	72,522	1,4771	74,718	1,4826	76,880
1,4607	68,063	1,4662	70,331	1,4717	72,562	1,4772	74,758	1,4827	76,919
1,4608	68,104	1,4663	70,372	1,4718	72,602	1,4773	74,797	1,4828	76,958
1,4609	68,146	1,4664	70,413	1,4719	72,643	1,4774	74,837	1,4829	76,997
1,4610	68,187	1,4665	70,453	1,4720	72,683	1,4775	74,876	1,4830	77,036
1,4611	68,229	1,4666	70,494	1,4721	72,723	1,4776	74,916	1,4831	77,075
1,4612	68,270	1,4667	70,535	1,4722	72,763	1,4777	74,956	1,4832	77,113
1,4613	68,312	1,4668	70,576	1,4723	72,803	1,4778	74,995	1,4833	77,152
1,4614	68,353	1,4669	70,617	1,4724	72,843	1,4779	75,035	1,4834	77,191
1,4615	68,395	1,4670	70,658	1,4725	72,884	1,4780	75,074	1,4835	77,230
1,4616	68,436	1,4671	70,698	1,4726	72,924	1,4781	75,114	1,4836	77,269
1,4617	68,478	1,4672	70,739	1,4727	72,964	1,4782	75,153	1,4837	77,308
1,4618	68,519	1,4673	70,780	1,4728	73,004	1,4783	75,193	1,4838	77,347
1,4619	68,561	1,4674	70,821	1,4729	73,044	1,4784	75,232	1,4839	77,386
1,4620	68,602	1,4675	70,861	1,4730	73,084	1,4785	75,272	1,4840	77,425
1,4621	68,643	1,4676	70,902	1,4731	73,124	1,4786	75,311	1,4841	77,463
1,4622	68,685	1,4677	70,943	1,4732	73,164	1,4787	75,350	1,4842	77,502
1,4623	68,726	1,4678	70,984	1,4733	73,204	1,4788	75,390	1,4843	77,541
1,4624	68,768	1,4679	71,024	1,4734	73,244	1,4789	75,429	1,4844	77,580
1,4625	68,809	1,4680	71,065	1,4735	73,285	1,4790	75,469	1,4845	77,619
1,4626	68,850	1,4681	71,106	1,4736	73,325	1,4791	75,508	1,4846	77,657
1,4627	68,892	1,4682	71,146	1,4737	73,365	1,4792	75,547	1,4847	77,696
1,4628	68,933	1,4683	71,187	1,4738	73,405	1,4793	75,587	1,4848	77,735
1,4629	68,974	1,4684	71,228	1,4739	73,445	1,4794	75,626	1,4849	77,774
1,4630	69,016	1,4685	71,268	1,4740	73,485	1,4795	75,666	1,4850	77,812
1,4631	69,057	1,4686	71,309	1,4741	73,524	1,4796	75,705	1,4851	77,851
1,4632	69,098	1,4687	71,349	1,4742	73,564	1,4797	75,744	1,4852	77,890
1,4633	69,139	1,4688	71,390	1,4743	73,604	1,4798	75,784	1,4853	77,928
1,4634	69,181	1,4689	71,431	1,4744	73,644	1,4799	75,823	1,4854	77,967
1,4635	69,222	1,4690	71,471	1,4745	73,684	1,4800	75,862	1,4855	78,006
1,4636	69,263	1,4691	71,512	1,4746	73,724	1,4801	75,901	1,4856	78,045
1,4637	69,304	1,4692	71,552	1,4747	73,764	1,4802	75,941	1,4857	78,083
1,4638	69,346	1,4693	71,593	1,4748	73,804	1,4803	75,980	1,4858	78,122
1,4639	69,387	1,4694	71,633	1,4749	73,844	1,4804	76,019	1,4859	78,160
1,4640	69,428	1,4695	71,674	1,4750	73,884	1,4805	76,058	1,4860	78,199
1,4641	69,469	1,4696	71,714	1,4751	73,924	1,4806	76,098	1,4861	78,238
1,4642	69,510	1,4697	71,755	1,4752	73,963	1,4807	76,137	1,4862	78,276
1,4643	69,551	1,4698	71,795	1,4753	74,003	1,4808	76,176	1,4863	78,315
1,4644	69,593	1,4699	71,836	1,4754	74,043	1,4809	76,215	1,4864	78,353
1,4645	69,634	1,4700	71,876	1,4755	74,083	1,4810	76,254	1,4865	78,392
1,4646	69,675	1,4701	71,917	1,4756	74,123	1,4811	76,294	1,4866	78,431
1,4647	69,716	1,4702	71,957	1,4757	74,162	1,4812	76,333	1,4867	78,469
1,4648	69,757	1,4703	71,998	1,4758	74,202	1,4813	76,372	1,4868	78,508
1,4649	69,798	1,4704	72,038	1,4759	74,242	1,4814	76,411	1,4869	78,546
1,4650	69,839	1,4705	72,078	1,4760	74,282	1,4815	76,450	1,4870	78,585
1,4651	69,880	1,4706	72,119	1,4761	74,321	1,4816	76,489	1,4871	78,623
1,4652	69,921	1,4707	72,159	1,4762	74,361	1,4817	76,528	1,4872	78,662
1,4653	69,962	1,4708	72,199	1,4763	74,401	1,4818	76,567	1,4873	78,700
1,4654	70,003	1,4709	72,240	1,4764	74,441	1,4819	76,607	1,4874	78,739
1,4655	70,044	1,4710	72,280	1,4765	74,480	1,4820	76,646	1,4875	78,777
1,4656	70,085	1,4711	72,320	1,4766	74,520	1,4821	76,685	1,4876	78,816
1,4657	70,126	1,4712	72,361	1,4767	74,560	1,4822	76,724	1,4877	78,854
1,4658	70,167	1,4713	72,401	1,4768	74,599	1,4823	76,763	1,4878	78,892
1,4659	70,208	1,4714	72,441	1,4769	74,639	1,4824	76,802	1,4879	78,931

n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %	n 20°	Saccharose %
1,4880	78,969	1,4920	80,497	1,4960	82,007	1,5000	83,500	1,5040	84,976
1,4881	79,008	1,4921	80,534	1,4961	82,044	1,5001	83,537	1,5041	85,013
1,4882	79,046	1,4922	80,572	1,4962	82,082	1,5002	83,574	1,5042	85,049
1,4883	79,084	1,4923	80,610	1,4963	82,119	1,5003	83,611	1,5043	85,086
1,4884	79,123	1,4924	80,648	1,4964	82,157	1,5004	83,648	1,5044	85,123
1,4885	79,161	1,4925	80,686	1,4965	82,194	1,5005	83,685	1,5045	85,159
1,4886	79,199	1,4926	80,724	1,4966	82,232	1,5006	83,722	1,5046	85,196
1,4887	79,238	1,4927	80,762	1,4967	82,269	1,5007	83,759	1,5047	85,233
1,4888	79,276	1,4928	80,800	1,4968	82,307	1,5008	83,796	1,5048	85,269
1,4889	79,314	1,4929	80,838	1,4969	82,344	1,5009	83,833	1,5049	85,306
1,4890	79,353	1,4930	80,876	1,4970	82,381	1,5010	83,870	1,5050	85,343
1,4891	79,391	1,4931	80,913	1,4971	82,419	1,5011	83,907	1,5051	85,379
1,4892	79,429	1,4932	80,951	1,4972	82,456	1,5012	83,944	1,5052	85,416
1,4893	79,468	1,4933	80,989	1,4973	82,494	1,5013	83,981	1,5053	85,452
1,4894	79,506	1,4934	81,027	1,4974	82,531	1,5014	84,018	1,5054	85,489
1,4895	79,544	1,4935	81,065	1,4975	82,569	1,5015	84,055	1,5055	85,525
1,4896	79,582	1,4936	81,103	1,4976	82,606	1,5016	84,092	1,5056	85,562
1,4897	79,620	1,4937	81,140	1,4977	82,643	1,5017	84,129	1,5057	85,598
1,4898	79,659	1,4938	81,178	1,4978	82,681	1,5018	84,166	1,5058	85,635
1,4899	79,697	1,4939	81,216	1,4979	82,718	1,5019	84,203	1,5059	85,672
1,4900	79,735	1,4940	81,254	1,4980	82,755	1,5020	84,240	1,5060	85,708
1,4901	79,773	1,4941	81,291	1,4981	82,793	1,5021	84,277	1,5061	85,744
1,4902	79,811	1,4942	81,329	1,4982	82,830	1,5022	84,314	1,5062	85,781
1,4903	79,850	1,4943	81,367	1,4983	82,867	1,5023	84,351	1,5063	85,817
1,4904	79,888	1,4944	81,405	1,4984	82,905	1,5024	84,388	1,5064	85,854
1,4905	79,926	1,4945	81,442	1,4985	82,942	1,5025	84,424	1,5065	85,890
1,4906	79,964	1,4946	81,480	1,4986	82,979	1,5026	84,461	1,5066	85,927
1,4907	80,002	1,4947	81,518	1,4987	83,016	1,5027	84,498	1,5067	85,963
1,4908	80,040	1,4948	81,555	1,4988	83,054	1,5028	84,535	1,5068	86,000
1,4909	80,078	1,4949	81,593	1,4989	83,091	1,5029	84,572	1,5069	86,036
1,4910	80,116	1,4950	81,631	1,4990	83,128	1,5030	84,609	1,5070	86,072
1,4911	80,154	1,4951	81,668	1,4991	83,165	1,5031	84,645	1,5071	86,109
1,4912	80,192	1,4952	81,706	1,4992	83,202	1,5032	84,682	1,5072	86,145
1,4913	80,231	1,4953	81,744	1,4993	83,240	1,5033	84,719	1,5073	86,182
1,4914	80,269	1,4954	81,781	1,4994	83,277	1,5034	84,756	1,5074	86,218
1,4915	80,307	1,4955	81,819	1,4995	83,314	1,5035	84,792	1,5075	86,254
1,4916	80,345	1,4956	81,856	1,4996	83,351	1,5036	84,829	1,5076	86,291
1,4917	80,383	1,4957	81,894	1,4997	83,388	1,5037	84,866	1,5077	86,327
1,4918	80,421	1,4958	81,932	1,4998	83,425	1,5038	84,903	1,5078	86,363
1,4919	80,459	1,4959	81,969	1,4999	83,463	1,5039	84,939	1,5079	86,399

METODE 4

BESTEMMELSE AF REDUCERENDE SUKKERARTER UDTRYKT SOM INVERTSUKKER

(Berlin-instituttets metode)

1. Anvendelsesformål og -område

Med denne metode er det muligt at bestemme indholdet af reducerende sukkerarter, udtrykt som invertsukker, i:

— halvhvidt sukker.

2. Definition

Reducerende sukkerarter udtrykt som invertsukker: indholdet af reducerende sukkerarter som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode.

3. Princip

Reduktion af en Cu II-opløsning ved hjælp af en opløsning af reducerende sukkerarter. Det dannede af en Cu I oxid oxideres med standard iodopløsning, hvis overskud bestemmes ved tilbagetitrering med standardopløsning af

4. Reagenser

4.1. Cu II-opløsning (Müller's opløsning)

4.1.1. 35 g Cu II sulfatpentahydrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) opløses i 400 ml kogende vand og afkøles.

4.1.2. 173 g kaliumatriumtartrat tetrahydrat (Rochelle- eller Seignettesalt: $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) og 68 g vandfrit natriumcarbonat opløses i 500 ml kogende vand og afkøles.

4.1.3. De to opløsninger (4.1.1 og 4.1.2) blandes i en 1 liter målekolbe, og der fyldes op med vand til i alt 1 000 ml. Der tilsættes 2 g aktivt kul og omrystes, hvorefter man lader opløsningen henstå i flere timer. Derefter filtreres på svært filtrerpapir eller et membranfilter. Hvis der ved henstand fremkommer små mængder Cu I oxid, må opløsningen filtreres på ny.

4.2. 5 mol/l eddikesyreopløsning

4.3. 0,01665 mol/l iodopløsning

4.4. 0,0333 mol/l natriumthiosulfatopløsning.

4.5. Stivelse opløsning: til 1 liter kogende vand tilsættes en blanding af 5 g opløselig stivelse i 30 ml vand. Blandingen koges i tre minutter og afkøles, hvorefter der eventuelt tilsættes 10 mg Hg II iodid som konserveringsmiddel.

5. Apparatur

5.1. 300 ml konisk kolbe; pipetter og præcisionsburetteer.

5.2. Kogende vandbad.

6. Fremgangsmåde

6.1. Der afvejes en prøvemængde (10 g eller mindre), der ikke indeholder mere end 30 mg invertsukker, i en konisk kolbe på 300 ml. Prøven opløses i ca. 100 ml vand.

Der tilsættes 10 ml Cu II-opløsning (4.1.) ved hjælp af en pipette. Kolben omrystes og anbringes i et vandbad med kogende vand og holdes her i nøjagtigt 10 minutter. Opløsningens niveau i den koniske kolbe skal være mindst 20 mm under vandniveauet i vandbadet. Der afkøles hurtigt i rindende koldt vand. Under denne behandling må opløsningen ikke omrystes for at undgå, at luftens ilt opløser en del af Cu I oxid bundfaldet.

5 ml 5 mol/l eddikesyre (4.2) tilsættes den afkølede opløsning uden omrystning, og umiddelbart efter tilsættes ved hjælp af en burette et overskud (20-40 ml) af iodopløsningen 0,01665 mol/l (4.3).

Der omrystes for at opløse kobberbundfaldet. Iodoverskuddet titreres ved hjælp af natriumthiosulfatopløsningen 0,0333 mol/l (4.4) ved tilstedeværelse af stivelseopløsning (4.5.), der tilsættes henimod slutningen af titreringen.

6.2. Der foretages først et blindforsøg med vand. Denne korrektion bestemmes for hver tilberedning af Cu II-opløsningen (4.1) og må ikke overstige 0,1 ml.

6.3. Der foretages derefter et forsøg med sukkeropløsningen uden varme, idet man lader opløsningen henstå ved stuetemperatur i 10 minutter for at tage hensyn til eventuelt tilstedeværende reducerende stoffer såsom svovldioxid.

7. Angivelse af resultaterne

7.1. Beregning af resultaterne

Rumfanget af den anvendte 0,01665 mol/l iodopløsning korrigeres ved at fratrække rumfanget af den anvendte iodopløsning = Antal ml 0,01665 mol/l iodopløsningen som yderligere er tilsat minus antal ml 0,0333 mol/l natriumthiosulfatopløsningen anvendt ved titreringen.

7.1.1. Antal ml anvendt i blindforsøget, udført med vand. (6.2).

- 7.1.2. Antal ml anvendt i forsøget i kold tilstand med sukkeropløsningen. (6.2).
- 7.1.3. 2,0 ml for at tage hensyn til reduktionsvirkningen af 10 g saccharose eller en tilsvarende mængde, hvis prøven er på under 10 g (korrektion for saccharose).
Når disse korrektioner er foretaget, svarer 1 ml af den forbrugte iodopløsning til 1 mg invert-sukker.

Indholdet af invertsukker i procent af prøven findes efter følgende formel:

$$\frac{V_1}{10 \times m_o}$$

hvor

V_1 = antal ml af 0,01665 mol/ml iodopløsning (4.3) efter korrektion

m_o = prøvemængdens masse udtrykt i gram.

7.2. *Gentagelighed.*

Forskellen mellem resultaterne af to parallelle bestemmelser gennemført på samme prøve under samme betingelser og af samme person må ikke overstige 0,02 g/100 g.

METODE 5

BESTEMMELSE AF REDUCERENDE SUKKERARTER UDTRYKT SOM INVERTSUKKER

(Knight og Allen)

1. **Anvendelsesformål og -område**

Med denne metode er det muligt at bestemme et indhold af invertsukker i:

- sukker eller hvidt sukker
- ekstra hvidt sukker

2. **Definition**

Reducerende sukkerarter udtrykt som invertsukker: indholdet af reducerende sukkerarter som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode.

3. **Princip**

Et Cu II reagens tilsættes i overskud til den opløsning, der skal analyseres, og reduceres derefter. Den ikke-reducerede mængde tilbagetitreres ved hjælp af en EDTA-opløsning.

4. **Reagenser**

- 4.1. 0,0025 mol/l *ethylen-diamin-tetraacetat-opløsning* (dinatriumsalt) (EDTA): 0,930 g EDTA opløses i vand, og der fyldes op til 1 000 ml med vand.
- 4.2. Murexid-indikatoropløsning: 0,25 g murexid tilsættes til 50 ml vand og blandes med 20 ml af en opløsning af 0,2 g methylenblåt i 100 ml vand.
- 4.3. *Alkalisk kobberopløsning*: 25 g vandfrit natriumcarbonat og 25 g kaliumnatriumtartrat tetrahydrat opløses i ca. 600 ml vand indeholdende 40 ml 1,0 mol/l natriumhydroxid. 6,0 g kobbersulfat II pentahydrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) opløses i ca. 100 ml vand og tilsættes tartratopløsningen, hvorefter der fyldes op med vand til 1 000 ml.

Note: Opløsningen har en begrænset holdbarhed (1 uge).

4.4. Standardopløsning af invertsukker

I en 250 ml målekolbe opløses 23,75 g ren saccharose (4.5.) i ca. 120 ml vand, hvorefter der tilsættes 9 ml saltsyre ($\rho = 1,16$), og blandingen henstår i 8 dage ved stuetemperatur. Derefter fyldes op til 250 ml, og der udføres en hydrolysekontrol ved en saccharimetaflæsning i et rør på 200 ml. Resultatet skal være $-11,80^\circ \pm 0,05^\circ \text{S}$. Ved hjælp af en pipette overføres 200 ml af denne opløsning til en 2 000 ml målekolbe. Opløsningen fortyndes med vand og under omrystning (for at undgå en for stor lokal basekoncentration) tilsættes 71,4 ml 1 mol/l natriumhydroxidopløsning, hvori 4 g benzoesyre er opløst.

Der fyldes op til 2 000 ml for at opnå en opløsning af 1 g/100 ml invertsukker. Opløsningen bør udvise et pH omkring 3. Denne holdbare koncentrerede opløsning skal først fortyndes umiddelbart før brugen.

4.5. *Ren saccharose*: en ren saccharoseprøve med et invertsukkerindhold på under 0,001 g/100 g.

5. Apparatur

5.1. Reagensglas: 150 × 20 mm

5.2. Hvid porcelænsskål.

5.3. Analysevægt præcision 0,1 mg

6. Fremgangsmåde.

6.1. I et reagensglas (5.1) opløses 5 g af det sukker, der skal analyseres, i 5 ml vand. Der tilsættes 2,0 ml kobberreagens (4.3.) og omrystes. Reagensglasset anbringes i et bad med kogende vand i 5 minutter og afkøles derefter i koldt vand.

6.2. Opløsningen overføres kvantitativt til en hvid porcelænsskål (5.2) ved hjælp af så lidt vand som muligt. Der tilsættes 3 dråber indikatoropløsning (4.2) og titreres ved hjælp af en EDTA-opløsning (4.1). V_0 er antal ml EDTA forbrugt ved titreringen.

Opløsningen slår om fra grønt til gråt, inden titreringen er tilendebragt, og til purpur, når titreringen er til ende. Purpurfarven forsvinder langsomt som følge af Cu I oxidets oxidation til Cu II oxid med en hastighed, som afhænger af koncentrationen af det tilstedeværende reducerede kobber. Titreringen bør derfor tilendebringes temmelig hurtigt.

6.3. En kalibreringskurve fremstilles ved tilsætning af kendte mængder invertsukker (ved passende fortyndinger af 4.4) til 5 g ren saccharose (4.5), en tilstrækkeligt mængde koldt vand tilsættes således at der ialt tilsættes 5 ml opløsning. Sammenhængen mellem titreringsvolumenet (i ml) og procenten af invertsukker tilsat til 5 g saccharose afbildes: Der fremkommer en ret linie ved indhold på 0,001-0,019 g invertsukker/100 g prøve.

7. Angivelse af resultaterne**7.1. Fremgangsmåde ved beregningen**

Aflæs på kalibreringskurven invertsukkerprocenten, der svarer til værdien V_0 ml af EDTA bestemt ved analysering af prøven.

7.2. Når invertsukkerkoncentrationerne i den prøve, der skal analyseres, er over 0,017 g/100 g prøve skal mængden efter den efter fremgangsmåden (6.1) udtagne prøve mindskes tilstrækkeligt, idet dog den prøve, der skal analyseres, suppleres op til 5 g med ren saccharose (4.5).

7.3. Gentagelighed.

Forskellen mellem resultaterne af to parallelle bestemmelser gennemført på samme prøve under samme betingelser og af samme person må ikke overstige 0,005 g/100 g prøve.

8. Bemærkninger

Ved division med 2,889 konverteres $^\circ\text{S}$ til polarimeterbuegrader (precessionsrør 200 mm; lyskilde bestående af en Na-lampe; rumtemperatur ca. 20 $^\circ\text{C}$).

METODE 6

BESTEMMELSE AF REDUCERENDE SUKKERARTER UDTRYKT SOM INVERTSUKKER ELLER SOM D-GLUCOSE

(Luff-Schoorl Metode)

1. Anvendelsesformål og -område

Med denne metode er det muligt at bestemme:

1.1. Indholdet af reducerende sukkerarter (udtrykt som invertsukker) i:

- flydende sukker,
- flydende hvidt sukker,
- flydende invertsukker,
- flydende hvidt invertsukker,
- sirup af invertsukker,
- sirup af hvidt invertsukker.

1.2. Indholdet af reducerende sukkerarter, udtrykt og beregnet, i forhold til tørstofindholdet, som dextroseækvivalenten i:

- glucosesirup
- tørret glucosesirup

1.3. Indholdet af reducerende sukkerarter udtrykt som dextrose (D-glucose) i:

- dextrose monohydrat
- dextrose-anhydrid.

2. Definition

Reducerende sukkerarter udtrykt som invertsukker: indholdet af reducerende sukkerarter som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode.

3. Princip

Opløsningen, der eventuelt er klaret, og hvori de reducerende sukkerarter befinder sig, bringes i kog under standardiserede betingelser ved tilstedeværelse af en Cu II-opløsning. Denne opløsning reduceres delvist til Cu I.

Overskuddet af Cu II måles iodometrisk.

4. Reagenser

4.1. Carrez I-opløsning:

21,95 g zinkacetat dihydrat $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (eller 24 g zinkacetat trihydrat $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) og 3 ml iseddike opløses i vand. Der fyldes op med vand til i alt 100 ml.

4.2. Carrez II-opløsning:

10,6 g kaliumferrocyanid trihydrat $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ opløses i vand, og der fyldes op med vand til i alt 100 ml.

4.3. Luff-Schoorl reagens:

Følgende opløsninger tilberedes:

4.3.1. Cu II sulfatopløsning: 25 g jernfri Cu II sulfat pentahydrat, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, opløses i 100 ml vand.4.3.2. Citronsyreopløsning: 50 g citronsyre monohydrat, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, H_2O , opløses i 50 ml vand.

4.3.3. Natriumcarbonatopløsning: i en 1 l målekolbe opløses 143,8 g vandfrit natriumcarbonat i ca. 300 ml varmt vand, hvorefter der afkøles.

4.3.4. Under forsigtig omrøring hældes citronsyreopløsningen (4.3.2) i natriumcarbonatopløsningen (4.3.3). Blandingen rystes, indtil brusningen ophører. Derefter tilsættes Cu II sulfatopløsningen (4.3.1), og der fyldes op med vand til i alt 1 000 ml. Opløsningen henstår natten over og filtreres om nødvendigt. Molariteten af det således opnåede reagens kontrolleres i henhold til pkt. 6.1 (0,1 mol/l Cu; 1 mol/l Na_2CO_3)

- 4.4. 0,1 mol/l natriumthiosulfatopløsning.
- 4.5. Stivelseopløsning: Til 1 liter kogende vand tilsættes en blanding af 5 g opløselig stivelse i 30 ml vand. Blandingen koges i tre minutter og afkøles, hvorefter der eventuelt tilsættes 10 mg Hg II iodid som konserveringsmiddel.
- 4.6. 3 mol/l svovlsyre.
- 4.7. 30 % (m/v) kaliumiodidopløsning.
- 4.8. Granulat af pimpsten, kogt i saltsyre, skyllet i vand for at fjerne ethvert spor af syre og tørret.
- 4.9. Isopentanol.
- 4.10. 0,1 mol/l natriumhydroxid.
- 4.11. 0,1 mol/l saltsyre.
- 4.12. 1 % (m/v) opløsning af phenolphthalein i ethanol.

5. Apparatur

- 5.1. 300 ml konisk kolbe forsynet med tilbageløbssvaler.
- 5.2. Ur.

6. Fremgangsmåde

6.1. Kontrol af Luff-Schoorl's reagens (4.3)

- 6.1.1. 25 ml af Luff-Schoorl's reagens (4.3) tilsættes 3 g kaliumiodid og 25 ml 3 mol/l svovlsyre (4.6). Der titreres med 0,1 mol/l natriumthiosulfat (4.4) ved tilstedeværelse af stivelseopløsning (4.5), som tilsættes henimod slutningen af titreringen. Hvis den anvendte mængde 0,1 mol/l natriumthiosulfat ikke er 25 ml, skal der fremstilles nyt reagens.

- 6.1.2. I en 100 ml målekolbe afpipetteres 10 ml reagens, og der fyldes til strengen med vand.

I en konisk kolbe blandes 10 ml afpipetteret fortyndet reagens med 25 ml 0,1 mol/l saltsyre (4.11), og blandingen opvarmes en time i et kogende vandbad. Der afkøles og fyldes op til det oprindelige rumfang med frisk, udkogt vand og titreres med 0,1 mol/l natriumhydroxid (4.10) med phenolphthalein (4.12) som indikator.

Den anvendte mængde 0,1 mol/l natriumhydroxid (4.10) skal være på mellem 5,5 og 6,5 ml.

- 6.1.3. 10 ml af det fortyndede reagens (6.1.2) titreres med 0,1 mol/l saltsyre (4.11) med phenolphthalein (4.12) som indikator. Omslaget markeres ved, at den violette farve forsvinder.

Den anvendte mængde 0,1 mol/l saltsyre (4.11) skal være på mellem 6 og 7,5 ml.

- 6.1.4. Luff-Schoorl's reagens skal udvise en pH-værdi på 9,3-9,4 ved 20 °C.

6.2. Fremstilling af opløsningen

- 6.2.1. 5 g af prøven afvejes med en nøjagtighed på 1 mg og anbringes i en målekolbe på 250 ml. Der tilsættes 200 ml vand, og om nødvendigt klares opløsningen ved efter hinanden at tilsætte 5 ml af Carrez I-opløsningen (4.1) og 5 ml af Carrez II-opløsningen (4.2). Opløsningen omrystes efter hver tilsætning. Der fyldes op med vand til 250 ml, blandes godt og filtreres om nødvendigt.

- 6.2.2. Opløsning 6.2.1 fortyndes, således at 25 ml af opløsningen indeholder mindst 15 mg og højst 60 mg reducerende sukkerarter udtrykt som glucose.

6.3. Titration efter Luff-Schoorl

25 ml Luff-Schoorl's reagens (4.3) afpipetteres i en 300 ml konisk kolbe (5.1). 25 ml af den eventuelt klarede sukkeropløsning (6.2.2) afpipetteres i kolben, hvorefter der tilsættes to korn pimpsten (4.8). Den koniske kolbe (5.1), der er forsynet med en tilbageløbssvaler, anbringes straks på et trådnæt, der er forsynet med en asbestplade med en åbning svarende til diameteren af den koniske kolbes bund. Væsken bringes i kog på ca. 2 minutter. Derefter koges væsken dæmpet i nøjagtigt 10 minutter, afkøles straks i koldt vand, og efter ca. fem minutter titreres der således:

Der tilsættes 10 ml kaliumiodidopløsning (4.7) og straks derefter med stor forsigtighed (på grund af risikoen for voldsom skumdannelse) 25 ml 3 mol/l svovlsyre (4.6). Derefter titreres med 0,1 mol/l natriumthiosulfatopløsning (4.4), indtil der fremkommer en bleggul farve. Så tilsættes nogle ml stivelseopløsning (4.5), hvorefter titreringen fortsættes, indtil den blå farve forsvinder.

Der udføres et blindforsøg, idet de 25 ml sukkeropløsning (6.2.2) erstattes med 25 ml vand.

7. Angivelse af resultaterne

7.1. Beregning af resultaterne

— Ved hjælp af den vedføjede tabel bestemmes mængden af glucose eller invertsukker i mg svarende til forskellen mellem værdierne for de to titreringer udtrykt i ml 0,1 mol/l natriumthiosulfat. (Der interpoleres om nødvendigt).

— Resultatet udtrykkes som invertsukker eller D-glucose i procent (m/m) af tørstofindholdet.

7.2. Gentagelighed.

Forskellen mellem resultaterne af to parallelle titreringer udført på samme prøve under samme betingelser og af samme person må ikke overstige 0,2 ml.

8. Bemærkninger

- 8.1. Det kan anbefales at tilsætte ca. 1 ml isopentanol (4.9), inden væsken gøres sur med svovlsyre, for at undgå skumdannelse.

Tabel over værdierne ifølge Luff-Schoorl

0,1 mol/l $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Glucose, fructose, invertsukker $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	
ml	mg	difference
1	2,4	
2	4,8	2,4
3	7,2	2,4
4	9,7	2,5
5	12,2	2,5
6	14,7	2,5
7	17,2	2,5
8	19,8	2,6
9	22,4	2,6
10	25,0	2,6
11	27,6	2,6
12	30,3	2,7
13	33,0	2,7
14	35,7	2,7
15	39,5	2,8
16	41,3	2,8
17	44,2	2,9
18	47,1	2,9
19	50,0	2,9
20	53,0	3,0
21	56,0	3,0
22	59,1	3,1
23	62,2	3,1

METODE 7

BESTEMMELSE AF REDUCERENDE SUKKERARTER UDTRYKT SOM INVERTSUKKER

(Ændring med konstant rumfang efter Lane og Eynon)

1. Anvendelsesformål og -område

Med denne metode er det muligt at bestemme indholdet af reducerende sukkerarter udtrykt som invertsukker i:

- flydende sukker,
- flydende hvidt sukker,
- flydende invertsukker,
- flydende hvidt invertsukker,
- sirup af invertsukker,
- sirup af hvidt invertsukker.

2. Definition

Reducerende sukkerarter udtrykt som invertsukker: Indholdet af reducerende sukkerarter som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode.

3. Princip

Opløsningen, der skal analyseres, titreres på kogepunktet med et angivet volumen Fehlings væske med methylenblåt som indikator.

4. Reagenser

4.1. Fehlings væske

4.1.1. Opløsning A:

69,3 g CU-II sulfatpentahydrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) opløses i vand, hvorefter der fyldes op til 1 000 ml.

4.1.2. Opløsning B:

346,0 g kaliumnatriumtartrat tetrahydrat ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) opløses sammen med 100 g natriumhydroxid i vand, og der fyldes op til 1 000 ml.

Den klare opløsning dekanteres for enhver form for bundfald, som måtte dannes.

Note: Disse to opløsninger opbevares i brune eller gule flasker.

4.2. 1 mol/l natrium hydroxydopløsning

4.3. Standardopløsning af invertsukker

I en 250 ml målekolbe opløses 23,75 g ren saccharose i ca. 120 ml vand, hvorefter der tilsættes 9 ml saltsyre ($\rho = 1,16$), og blandingen henstår i 8 dage ved stuetemperatur. Derefter fyldes op til 250 ml, og der udføres en hydrolysekontrol ved en saccharimeteraflæsning i et rør på 200 ml. Resultatet skal være $-11,80^\circ \pm 0,05^\circ \text{S}$. Ved hjælp af en pipette overføres 200 ml af denne opløsning til en 2 000 ml målekolbe. Opløsningen fortyndes med vand og under omrystning (for at undgå en for stor lokal basekoncentration), tilsættes 71,4 ml 1 mol/l natriumhydroxydopløsning, hvori 4 g benzoesyre er opløst.

Der fyldes op til 2 000 ml for at opnå en opløsning af 1 % invertsukker. Opløsningen bør udvise et pH omkring 3. Denne holdbare koncentrerede opløsning skal først fortyndes umiddelbart før brugen.

For at opnå en 0,25 g/100 ml invertsukkeropløsning fyldes en 250 ml målekolbe op til stregen med en 1 g/100 ml invertsukkeropløsning ved 20 °C. Overfør opløsningen til en 1 000 ml målekolbe og der fortyndes igen op til stregen med vand ved 20 °C.

4.4. 1 g/100 ml opløsning af methylenblåt

5. Apparatur

5.1. 500 ml kolbe med snæver hals.

5.2. 50 ml burette med bajonethane og med 0,05 ml inddelinger.

5.3. 20,25 og 50 ml målepipetter.

5.4. 250, 1 000 ml og 2 000 ml målekolber.

5.5. Varmekilde, som gør det muligt at holde væsken kogende under de under pkt. 6.1 beskrevne betingelser og at iagttage farveomslaget ved afslutningen af titreringen uden at skulle fjerne kolben (5.1) fra varmekilden.

5.6. Ur med en nøjagtighed på mindst 1 sekund.

6. Fremgangsmåde

6.1. Indstilling af Fehlings væske

6.1.1. Med pipetten (5.3) overføres 50 ml af opløsning B (4.1.2) og 50 ml af opløsning A (4.1.1.), til et rent og tørt bægerglas, hvorefter der blandes omhyggeligt.

6.1.2. Buretten skylles og fyldes derefter med standardopløsningen af 0,25 % invertsukker (4.3).

6.1.3. Med en pipette overføres 20 ml af blandingen af opløsningerne A og B (6.1.1) til en 500 ml kolbe, og der tilsættes 15 ml vand til kolben. Derefter overføres 39 ml af invertsukkeropløsningen fra buretten til kolben, og der tilsættes nogle få pimpsten og indholdet blandes under svag omrystning.

6.1.4. Kolbens indhold bringes i kog og holdes kogende i nøjagtigt 2 minutter. Kolben må ikke fjernes fra varmekilden under hele resten af behandlingen og må ikke ophøre med at koge.

Der tilsættes 3-4 dråber methylenblåtopløsning (4.4) efter 2 minutters kogning. Opløsningen skal nu have en tydelig blå farve.

- 6.1.5. Indstillingen fortsættes ved tilsætning af små mængder standardopløsning af invertsukker fra buretten, først 0,2 ml, derefter 0,1 ml og endelig dråbevis, indtil omslagspunktet nås, dvs. indtil blåfarvningen fra methylenblåt forsvinder. Opløsningen skal derefter antage en rødlig farve, som skyldes en suspension af Cu-Ioxid.
- 6.1.6. Omslagspunktet skal være nået 3 minutter efter, at opløsningen er bragt i kog. Titreringsmængden, V_0 , skal være på mellem 39,0 og 41,0 ml. Såfremt V_0 ligger uden for disse grænser, justeres kobberkoncentrationen i opløsning A (4.1.1), og indstillingsproceduren gentages.

6.2. *Tilberedning af de opløsninger, der skal analyseres*

Den opløsning, der skal analyseres, skal indeholde mellem 250 og 400 mg invertsukker pr. 100 ml.

6.3. *Indledende forsøg*

- 6.3.1. Der gennemføres et indledende forsøg for at sikre, at den mængde vand, der tilsættes de 20 ml af blandingen af opløsningerne A og B, er tilstrækkelig til at sikre opnåelsen af et slutrumfang på 75 ml efter titrering.

Fremgangsmåden er den samme som beskrevet under pkt. 6.1.4 bortset fra, at man benytter den opløsning, der skal analyseres, i stedet for standardopløsningen af invertsukker. 25 ml af den opløsning, der skal analyseres, overføres fra buretten til kolben, og der tilsættes 15 ml vand, hvorefter opløsningen koges i nøjagtigt 2 minutter og derefter titreres, indtil omslagspunktet nås som bekræftet under pkt. 6.1.5.

- 6.3.2. Såfremt rødfarvningen ikke forsvinder efter tilsætning af methylenblåt, er den opløsning, der skal analyseres, for koncentreret. I så fald afbrydes forsøget, og der begyndes forfra med en mindre koncentreret opløsning.

Kræves der mere end 50 ml opløsning for at opnå rødfarvning, må der benyttes en mere koncentreret opløsning.

Den mængde vand, der skal tilsættes, beregnes ved fra 75 ml at trække rumfanget af Fehlings væsken (20 ml) og af den opløsning, der skal analyseres.

6.4. *Analyse af opløsningen*

- 6.4.1. Med en pipette overføres til kolben 20 ml af Fehlings væske og en vandmængde, som bestemt under pkt. 6.3.

- 6.4.2. Ved hjælp af buretten tilsættes den mængde prøveopløsning, der er bestemt under pkt. 6.3, minus 1 ml. Der tilsættes nogle pimpstenskorn, kolbens indhold blandes under omrystning og bringes derefter i kog og titreres som ovenfor (6.3). Omslagspunktet skal være nået ca. 1 minut efter tilsætning af methylenblåt.

Endelig mængde: V_1 .

7. *Angivelse af resultaterne*

7.1. *Formel og beregning af resultaterne*

Indholdet af reducerende sukker i prøveopløsningen, beregnet i invertsukker, er givet ved følgende formel:

% reducerende sukkerarter (udtrykt som invertsukker) =

$$\frac{V_0 \times 25 \times f}{C \times V_1}$$

hvor:

C = er prøveopløsningens koncentration i gram pr. 100 ml,

V_0 = er rumfanget i ml af den titrerede opløsning af invertsukker, som benyttes ved indstillingen,

V_1 = er rumfanget i ml af den prøveopløsning, der anvendes til den præcise analyse beskrevet under pkt. 6.4.2,

f = er den omsætningsfaktor, der anvendes for at tage hensyn til saccharosekoncentrationen i prøveopløsningen. Værdierne er angivet i nedenstående tabel.

Saccharose (g i den kogende blanding)	Korrektionsfaktor <i>f</i>
0	1,000
0,5	0,982
1,0	0,971
1,5	0,962
2,0	0,954
2,5	0,946
3,0	0,939
3,5	0,932
4,0	0,926
4,5	0,920
5,0	0,915
5,5	0,910
6,0	0,904
6,5	0,898
7,0	0,893
7,5	0,888
8,0	0,883
8,5	0,878
9,0	0,874
9,5	0,869
10,0	0,864

Korrektionerne ved de forskellige indhold af saccharose i prøveopløsningen kan beregnes ud fra tabellen ved interpolation.

Note:

Den approksimative saccharosekoncentration kan findes ved at trække koncentrationen af opløst fast stof, som skyldes invertsukker (idet det for denne beregnings vedkommende anslås, at $f = 1,0$) fra den totale koncentration af opløst fast stof, udtrykt som saccharose, og fratrullet opløsningens brydningsindeks fundet ved anvendelse af metode 3.

7.2. Gentagelighed

Forskellen mellem resultaterne af to bestemmelser, udført parallelt på samme prøve under samme betingelser og af samme person, må ikke overstige 1,0 % af deres aritmetiske gennemsnit.

8. Bemærkninger

Ved division med 2,889 konverteres °S til polarimeterbuegrader (precessionsrør 200 mm; lyskilde bestående af en Na-lampe; rumtemperatur ca. 20 °C).

METODE 8

BESTEMMELSE AF DEXTROSEÆKVIVALENTEN

(Lane og Eynons metode med anvendelse af konstant titrering)

1. Anvendelsesformål og -område

Med denne metode er det muligt at bestemme dextroseækvivalenten af:

- glucosesirup,
- tørret glucosesirup,
- dextrose monohydrat,
- dextrose-anhydrid.

2. Definitioner

- 2.1. Reducerende evne: indhold af reducerende sukker, som bestemt ved anvendelse af den nedenfor beskrevne metode, udtrykt som dextroseanhydrid (D-glucose) og beregnet i procent (m/m) af prøven.
- 2.2. Dextroseækvivalent; den reducerende evne, beregnet i procent (m/m) af tørstoffet i prøven.

3. Princip

Den opløsning, der skal analyseres, titreres på kogepunktet med en foreskreven mængde Fehlings væske og under veldefinerede betingelser med methylenblåt som indikator.

4. Reagenser

4.1. Fehlings væske

4.1.1. Opløsning A:

69,3 g Cu-II sulfat pentahydrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) opløses i vand, og der fyldes op med vand til 1 000 ml.

4.1.2. Opløsning B:

346,0 g kaliumnatriumtartrat tetrahydrat ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) opløses sammen med 100 g natriumhydroxid i vand, og der fyldes op med vand til 1 000 ml. Den klare opløsning dekanteres for enhver form for bundfald, som måtte dannes.

Note:

Disse to opløsninger (4.1.1 og 4.1.2) opbevares i brune eller gule flasker.

4.1.3. Fremstilling af Fehlings væske

Med pipetten (5.3) overføres 50 ml af opløsning B (4.1.2) og 50 ml af opløsning A (4.1.1) til et rent og tørt bægerglas, hvorefter der blandes omhyggeligt.

Note:

Fehlings væsken bør ikke opbevares, men fremstilles hver dag og standardiseres som beskrevet under 6.1.

4.2. Reference — dextrose-anhydrid (D-glucose) ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

Inden brug tørres dette produkt i et vakuumskab i 4 timer ved mindst $100^\circ \pm 1^\circ\text{C}$ og ved et tryk på ca. 10 kP (103 mbar).

4.3. 0,600 g/100 ml dextrose-standardopløsning

0,6 g dextrose-anhydrid (4.2) afvejes med en nøjagtighed på 0,1 mg og opløses i vand, hvorefter opløsningen overføres til en 100 ml målekölbe (5.4). Der fyldes op til strengen og blandes.

Denne opløsning skal fremstilles samme dag, som den bruges.

4.4. 0,1 g/100 ml opløsning af methylenblåt

0,1 g methylenblåt opløses i 100 ml vand.

5. Apparat

5.1. 250 ml kölbe med snæver hals.

5.2. 25 ml burette med bajonethane og med inddelinger på 0,05 ml.

5.3. 25 og 50 ml målepipette.

5.4. 100 ml og 500 ml målekølber.

5.5. Varmekilde, som gør det muligt at holde opløsningen i kog under de 6.1 beskrevne betingelser og at iagttage farveomslaget ved titreringens afslutning uden at skulle fjerne kolben (5.1) fra varmekilden (se 6.1, note 3)

5.6. Ur med en nøjagtighed på mindst 1 sekund.

6. Fremgangsmåde

6.1. Indstilling af Fehlings væske

6.1.1. 25 ml Fehlings væske (4.1.3) afpipetteres i en tør og ren kölbe med snæver hals (5.1).

6.1.2. Buretten (5.2) fyldes med dextrose-standardopløsningen (4.3).

6.1.3. 18,0 ml dextrose-standardopløsning (6.1.2) hældes i kolben (5.1), der omrystes for at blande indholdet godt.

6.1.4. Kolben anbringes på varmekilden (5.5), der på forhånd er indstillet således, at kogningen begynder efter 120 ± 15 sekunder

Varmekilden må herefter ikke reguleres under hele titreringen (se note 1).

6.1.5. Når kogningen begynder, startes uret fra nul.

- 6.1.6. Kolbens indhold koges i nøjagtigt 120 sek. ifølge uret. Henimod slutningen af dette tidsrum tilsættes 1 ml opløsning af methylenblåt (4.4).
- 6.1.7. Efter kogning i 120 sek. (kontrolleret ved aflæsning af uret) begynder man at tilsætte dextrose-standardopløsning fra buretten (6.1.2) til kolben (5.1) i mængder på 0,5 ml, indtil blåfarvningen fra methylenblåt forsvinder (se noterne 2 og 3).
Man noterer det samlede rumfang af dextrose-standardopløsning, som er tilsat til og med den næstsidste portion på 0,5 ml (X ml).
- 6.1.8. 6.1.1 og 6.1.2 gentages.
- 6.1.9. Fra buretten sættes en mængde dextrose-standardopløsning på (X-0,3) ml til kolben (5.1).
- 6.1.10 6.1.4, 6.1.5 og 6.1.6 gentages.
- 6.1.11. Efter kogning i 120 sek. (kontrolleret ved aflæsning af uret) begynder man at sætte dextrose-standardopløsning fra buretten til kolben (5.1), til at begynde med i mængder på 0,2 ml, og til sidst dråbevis, indtil den blå farve fra methylenblåt er forsvundet.
Henimod slutningen af denne titrering skal tidsintervallet mellem de successive tilsætninger af dextrose-standardopløsning være på 10-15 sek.
Disse tilsætninger skal afsluttes inden for 60 sek., hvilket vil sige, at den totale kogetid ikke må overstige 180 sek.
Det kan vise sig nødvendigt at foretage en tredje titrering med en indledende tilsætning af en lidt større mængde dextrose-standardopløsning (6.1.9), således at dette opnås.
- 6.1.12. Man noterer den mængde (V_0 ml) dextrose-standardopløsning, som er anvendt for at nå omslagspunktet ved titreringen (se note 4).
- 6.1.13. V_0 skal være på mellem 19,0 og 21,0 ml dextrose-standardopløsning (4.3).
Ligger V_0 uden for disse grænser, justeres koncentrationen af opløsning A (4.1.1) på passende måde, og titreringen gentages.
- 6.1.14. Ved daglig titrering med Fehlings væske, hvor V_0 kendes nøjagtigt, er det kun nødvendigt med en enkelt titrering med en første tilsætning af ($V_0 - 0,5$) ml dextrose-standardopløsning.
- Note 1*
Dermed sikres det, at når først kogningen er påbegyndt, er frigørelsen af damp hurtig og kontinuerlig under hele titreringen, hvorved det i videst mulig udstrækning undgås, at der trænger luft ned i titreringskolben med en reoxidation af kolbens indhold til følge.
- Note 2*
Den blå farves forsvinden iagttages lettest ved at betragte de øverste lag og menisken i titreringskolbens indhold, som er relativt fri for udfældning af rødt Cu-I oxid. Farvens forsvinden ses tydeligere i indirekte belysning. Det er hensigtsmæssigt at anbringe en hvid skærm bag titreringskolben.
- Note 3*
Buretten bør under bestemmelsen isoleres mest muligt fra varmekilden.
- Note 4*
For at tage hensyn til den individuelle faktor, bør hver person foretage sin egen standardtitrering og benytte sin egen værdi for V_0 til beregningerne (7.1).

6.2. Indledende undersøgelse af prøven

- 6.2.1. Medmindre prøvens reducerende evne (2.1) kendes tilnærmelsesvis, udføres en indledende undersøgelse med henblik på at opnå en tilnærmelsesvis værdi, således at massen af den prøve, der skal analyseres (6.3) kan beregnes.
Denne undersøgelse udføres på følgende måde:
- 6.2.2. Der tilberedes en prøveopløsning med en koncentration på Z % m/v, hvor »Z« har en skønnet værdi.
- 6.2.3. Som 6.1.2, idet prøveopløsningen (6.2.2) benyttes i stedet for dextrose-standardopløsningen.
- 6.2.4. Som 6.1.1.
- 6.2.5. Som 6.1.3, idet der benyttes 10,0 ml prøveopløsning i stedet for 18,0 ml dextrose-standardopløsning.
- 6.2.6. Som 6.1.4.
- 6.2.7. Kolbens indhold opvarmes til kogning. Der tilsættes 1 ml methylenblåt-opløsning (4.4).

- 6.2.8. Så snart kogningen er begyndt, startes uret (5.6) fra 0, og hvert 10. sek. tilsættes 1,0 ml af prøveopløsningen fra buretten til kolben, indtil blåfarvningen fra methylenblåt forsvinder.
Man noterer den samlede mængde prøveopløsning, som er tilsat til og med den næstsids-te til-sætning (Y ml).

- 6.2.9. »Y« må ikke overstige 50 ml. (Hvis den overstiger denne værdi, forøges prøveopløsningens koncentration, og titreringen gentages).

- 6.2.10. Den tilnærmelsesvis reducerende evne af den tilberedte prøve i masseprocent fås af følgende formel:

$$\frac{60 \times V_o}{Y \times Z}$$

6.3. Analyseprøve

Med en nøjagtighed på 1 mg afvejes en prøvemængde (M g), som indeholder mellem 2,85 g og 3,15 g reducerende sukkerarter udtrykt som dextrose-anhydrid (D-glucose), idet der til beregningen enten benyttes den tilnærmelsesvis kendte værdi for den reducerende evne (2.1) eller den under 6.2.10 opnåede tilnærmelsesvis værdi.

6.4. Prøveopløsning

Analyseprøven opløses i vand i en 500 ml målekolbe og der fyldes op til mærket med vand.

6.5. Bestemmelse

6.5.1. Som 6.1.1.

6.5.2. Buretten (5.2) fyldes med prøveopløsning (6.4)

6.5.3. Fra buretten overføres 18,5 ml prøveopløsning til kolben.

6.5.4. Som 6.1.4.

6.5.5. Som 6.1.5.

6.5.6. Som 6.1.6.

6.5.7. Som 6.1.7, idet man benytter prøveopløsningen i stedet for dextrose-standardopløsningen.

6.5.8. Som 6.1.8.

6.5.9. Som 6.1.9, idet man benytter prøveopløsningen i stedet for dextrose-standardopløsningen.

6.5.10. Som 6.1.10.

6.5.11. Som 6.1.11, idet man benytter prøveopløsningen i stedet for dextrose-standardopløsningen.

6.5.12. Man noterer det rumfang (V_1), prøveopløsning, der er anvendt for at nå omslagspunktet ved titreringen.

6.5.13. V_1 skal ligge mellem 19,0 og 21,0 ml prøveopløsning. Ligger V_1 uden for disse grænser, foretages en passende justering af prøveopløsningens koncentration, og punkterne 6.5.1. – 6.5.12. gentages.

6.5.14. Der gennemføres to bestemmelser med samme prøveopløsning.

6.6. Tørstofindhold

Prøvens tørstofindhold bestemmes efter metode 2.

7. Angivelse af resultaterne

7.1. Formler og beregning af resultaterne

7.1.1. Reducerende evne

Den reducerende evne, beregnet i procent af prøvens masse, er givet ved formlen:

$$\frac{300 \times V_o}{V_1 \times M}$$

hvor

V_o = rumfanget i ml af den dextrose-standardopløsning (4.3) der er anvendt ved titreringen under 6.1.

V_1 = rumfanget i ml af den prøveopløsning (6.4), der er anvendt ved titreringen under 6.5

M = massen i g af den analyseprøve (6.3), der er anvendt ved fremstillingen af 500 ml prøveopløsning.

7.1.2. Dextroseækvivalent

Dextroseækvivalenten, beregnet i procent af prøvens tørstofindhold, er givet ved formelen:

$$\frac{RE \times 100}{D}$$

hvor

RE = den reducerende evne beregnet i procent af prøvens masse (7.1.1).

D = tørstofindholdet af den tilberedte prøve i procent af prøvens masse.

- 7.1.3. Som resultat anvendes det aritmetiske gennemsnit af de to bestemmelser, på betingelse af at dette opfylder kravene med hensyn til gentagelighed (7.2).

7.2. *Gentagelighed*

Forskellen mellem resultaterne af to bestemmelser udført parallelt på samme prøve under samme betingelser og af samme person må ikke overstige 1,0 % af deres aritmetiske gennemsnit.

METODE 9

BESTEMMELSE AF INDHOLDET AF SULFATASKE

1. **Anvendelsesformål og -område**

Med denne metode er det muligt at bestemme sulfataskeindholdet i

- glucosesirup,
- tørret glucosesirup,
- dextrose-monohydrat,
- dextrose-anhydrid.

2. **Definition**

Sulfataskeindholdet: Indholdet af sulfataske som bestemt ved den nedenfor beskrevne metode.

3. **Princip**

Prøvens sulfataskeindhold bestemmes ved foraskning ved 525 °C i oxiderende omgivelser under tilstedeværelsen af svovlsyre og udtrykkes i procent af massen.

4. **Reagenser**4.1. *Svovlsyre*

Der tilsættes langsomt og forsigtigt 100 ml koncentreret H₂SO₄ (massefylde $\rho_{20} = 1,84$ g/ml; 96 % m/m) til 300 ml vand.

5. **Apparatur**

- 5.1. Elektrisk muffelovn forsynet med pyrometer og i stand til at fungere ved en temperatur på 525 ± 25 °C.
- 5.2. Analysevægt, præcision 0,1 mg.
- 5.3. Digler af platin eller kvarts med passende rumfang.
- 5.4. Ekssikkator med friskaktiveret silicagel eller et tilsvarende tørremiddel indeholdende en fugtighedsindikator.

6. **Fremgangsmåde**

5 g glucosesirup eller tørret glucosesirup eller ca. 10 g dextrose-monohydrat eller dextrose-anhydrid afvejes med en nøjagtighed på 0,1 mg i en digel (5.3), der på forhånd er blevet opvarmet til foraskningstemperaturen og derefter afkølet og vejat.

Der tilsættes derefter 5 ml svovlsyre (4.1), se 8.1, og diglen med prøven opvarmes forsigtigt over en flamme eller på en varmeplade indtil fuldstændig forkulning. Under forkulningen antændes dampene fra prøven, se 8.2.

Derefter placeres diglen (5.3) i muffelovnen (5.1), der er opvarmet til 525 ± 25 °C, indtil der fremkommer en hvid aske, hvilket i reglen kan opnås på 2 timer, se 8.3.

Derefter afkøles prøven ca. 30 min. i eksikator (5.4) og vejes.

7. Angivelse af resultaterne

7.1. Formel og beregning af resultaterne

Indholdet af sulfat aske udtrykt i procent af massen af den prøve, der skal analyseres, er lig med:

$$S = \frac{m_1}{m_0} \times 100$$

hvor

m_0 = den oprindelige masse i g af prøvemængden

m_1 = massen i g af sulfatasken.

7.2. Gentagelighed

Forskellen mellem resultaterne af to parallelle bestemmelser, udført på den samme prøve under samme betingelser og af samme person, må ikke overstige 2 % af askeindholdet.

8. Bemærkninger

8.1. For at undgå for kraftig skumdannelse tilsættes svovlsyren i små doser.

8.2. Alle hensigtsmæssige forholdsregler må tages under den første forkulning for at undgå tab af prøve og aske som følge af en for kraftig opsvulmen af massen.

8.3. Hvis prøven er vanskelig at forkulle, kan diglen tages ud af muffelovnen og efter afkøling fugtes prøven med nogle dråber vand, før den igen anbringes i muffelovnen.

METODE 10

BESTEMMELSE AF POLARISATION

1. Anvendelsesformål og -område

Med denne metode er det muligt at bestemme polarisationen for

- halvhvidt sukker,
- sukker eller hvidt sukker,
- ekstra hvidt sukker.

2. Definition

Polarisation: Den optiske drejning af polarisationsplanet forårsaget af en 26 g/100 ml sukkeropløsning indeholdt i et 200 mm langt rør.

3. Princip

Drejningsevnen bestemmes ved hjælp af et saccharimeter eller et polarimeter som beskrevet i den nedenfor angivne metode.

4. Reagenser

4.1. Klaringsmiddel: opløsning af basisk blyacetat.

560 g basisk blyacetat sættes til ca. 1 000 ml friskkogt vand.

Opløsningen koges i 30 min. og henstilles natten over.

Det øverste lag af væsken dekanteres, og der fortyndes med friskkogt vand for at opnå en opløsning med en massefylde på ca. 1,25 ved 20° C. Denne opløsning opbevares lufttæt.

4.2. Diethylether.

5. Apparatur

- 5.1. *Saccharimeter, der er inddelt til en normal vægt på 26 g saccharose, eller polarimeter*
Dette apparat skal være installeret i et lokale, hvor temperaturen er omkring 20° C. Apparatet skal kalibreres ved hjælp af standardkvartsplader.
- 5.2. Lyskilde bestående af en natriumlampe.
- 5.3. Præcisionsrør til polarimeter af en længde på $200 \pm 0,03$ mm.
- 5.4. Analysevægt, præcision 0,1 mg.
- 5.5. Individuelt kalibrerede målekolber på 100 ml. Kolber, hvis faktiske kapacitet ligger i intervallet $100,00 \pm 0,01$ ml, kan anvendes uden korrektion. Kolber, hvis kapacitet ligger uden for disse grænser, kan anvendes under forudsætning af, at der foretages en passende korrektion, således at de indstilles til 100 ml.
- 5.6. Vandbad forsynet med en termostat, som er indstillet til $20 \pm 0,1^\circ$ C.

6. Fremgangsmåde

6.1. Tilberedning af opløsningen

26 g $\pm$ 0,02 g afvejes så hurtigt som muligt og overføres kvantitativt til en målekolbe på 100 ml (5.5) ved hjælp af ca. 60 ml vand.

Sukkeret opløses ved omrystning og uden opvarmning.

Hvis en klaring er nødvendig, tilsættes 0,5 ml blyacetatreagens (4.1).

Opløsningen blandes ved omdrejende bevægelser, og kolbens vægge skylles, idet rumfanget forøges, indtil væsken står ca. 1 cm under målestregen.

Kolben anbringes i vandbadet hvis temperatur holdes på $20 \pm 0,1^\circ$ C (5.6), indtil sukkeropløsningens temperatur er stabiliseret.

Eventuelle bobler ved overfladen fjernes med en dråbe diethylether (4.2).

Der fyldes op til målestregen.

Der blandes omhyggeligt, idet kolben vendes i hånden mindst tre gange.

Kolben med indhold henstilles derefter i 5 min.

6.2. Polarisation

Under de følgende behandlinger holdes temperaturen på $20 \pm 0,1^\circ$ C.

6.2.1. Nulstil apparatet.

6.2.2. Der filtreres gennem filterpapir. De første 10 ml af filtratet kastes bort. Derefter opsamles 50 ml af filtratet.

6.2.3. Polarimeterrøret gennemskylles to gange med noget af den saccharoseopløsning, der skal undersøges.

Røret fyldes omhyggeligt med den saccharoseopløsning, der skal undersøges, og som har temperaturen $20 \pm 0,1^\circ$ C.

Alle luftbobler fjernes i det øjeblik, hvor vinduet skubbes til.

Det fyldte rør anbringes i apparatets kammer.

6.2.4. Drejningsevnen aflæses med en nøjagtighed på 0,05° S eller 0,02 buegrader; der foretages fem aflæsninger.

Herefter beregnes gennemsnittet af disse.

7. Angivelse af resultaterne

7.1. Formel og beregning af resultaterne

Resultaterne udtrykkes i S-grader med en nøjagtighed på 0,1° S. Omregningen fra polarimetergrader til saccharometergrader sker ved hjælp af formelen:

$$^{\circ}\text{S} = \text{buegrad} \times 2,889$$

7.2. Gentagelighed

Forskellen mellem to parallelle resultater, der er opnået på samme prøve under samme betingelser og af samme person, og som hver for sig repræsenterer gennemsnittet af fem aflæsninger, må ikke overstige 0,1° S.