ZBIERKA ZÁKONOV
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Ročník 2012

Vyhlásené: 8. 2. 2012 Vyhlásená verzia v Zbierke zákonov Slovenskej republiky

Obsah tohto dokumentu má informatívny charakter.

37

VYHLÁŠKA
Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
z 26. januára 2012,
ktorou sa upravujú niektoré cukry

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky podľa § 3 ods. 1 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 152/1995 Z. z. o potravinách v znení zákona č. 349/2011 Z. z. ustanovuje:

§ 1

(1) Táto vyhláška upravuje názvy niektorých cukrov určených na ľudskú spotrebu (ďalej len „niektoré cukry“) a metódy skúšania týchto druhov cukrov:

a) polobiely cukor,

b) cukor alebo biely cukor,

c) extra biely cukor,

d) tekutý cukor,

e) invertný tekutý cukor,

f) invertný cukrový sirup,

g) glukózový sirup,

h) sušený glukózový sirup,

i) dextróza alebo monohydrát dextrózy,

j) dextróza alebo bezvodá dextróza,

k) fruktóza.

(2) Táto vyhláška sa nevzťahuje na niektoré cukry, ak majú niektorú z týchto foriem:

a) práškový cukor,

b) kandis,

c) cukor v tvare homole.

§ 2

(1) Názvy niektorých cukrov, požiadavky na ich kvalitu sú uvedené v prílohe č. 1 časti A a používajú sa na ich označovanie pri ich uvádzaní na trh okrem cukrov podľa § 3 ods. 7.

(2) Metódy skúšania niektorých cukrov, a to typu farby, množstva popola a farby v roztoku sú uvedené v prílohe č. 1 časti B.

(3) Rozsah použitia metód skúšania niektorých cukrov je uvedený v prílohe č. 2 časti A.

(4) Metódy skúšania niektorých cukrov, a to úbytok hmotnosti sušením, sušiny, redukujúcich cukrov, síranového popola a polarizácie sú uvedené v prílohe č. 2 časti B.

§ 3

(1) Názvy „biely cukor“ a „extra biely cukor“ možno nahradiť názvom „cukor“.

(2) Niektoré cukry možno označiť aj inými všeobecne používanými názvami, napríklad „cukor kryštál“.

(3) Názvy pre niektoré cukry možno používať aj v názvoch iných výrobkov vytvorených v súlade so zvyklosťami, ak také názvy nebudú zavádzať spotrebiteľa.

(4) Ak ide o balené cukry, ktorých hmotnosť je menšia ako 20 g, nie je potrebné uvádzať ich hmotnosť bez obalu.

(5) Ak ide o tekutý cukor, invertný tekutý cukor a invertný cukrový sirup, uvádza sa množstvo sušiny a množstvo invertného cukru v sušine.

(6) V názve invertného cukrového sirupu obsahujúceho kryštály cukru sa použije slovo „kryštalizovaný“.

(7) Ak je obsah fruktózy v sušine výrobkov uvedených v prílohe č. 1 časti A bodoch 7 a 8 vyšší ako 5 %, ich názov a zložky sa označia slovami „glukózo-fruktózový sirup“, „fruktózo-glukózový sirup“, „sušený fruktózo-glukózový sirup“ alebo „sušený glukózo-fruktózový sirup“ podľa toho, či má väčší podiel glukózová zložka alebo fruktózová zložka.

§ 4

Touto vyhláškou sa preberajú právne záväzné akty Európskej únie uvedené v prílohe č. 3.

§ 5

Zrušuje sa výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 28. apríla 2004 č. 978/2004-100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca niektoré cukry (oznámenie č. 327/2004 Z. z.).

§ 6

Táto vyhláška nadobúda účinnosť 1. marca 2012.

Zsolt Simon v. r.

Príloha č. 1
k vyhláške č. 37/2012 Z. z.

A. Názvy niektorých cukrov

1. Polobiely cukor
je rafinovaná a kryštalizovaná sacharóza primeranej a uspokojivej kvality, ktorá musí spĺňať tieto požiadavky:

1.1 polarizácia ..... najmenej 99,5 °S,

1.2 invertný cukor ..... najviac 0,1 % hmotnosti,

1.3 úbytok hmotnosti sušením ..... najviac 0,1 % hmotnosti.

2. Cukor alebo biely cukor
je rafinovaná a kryštalizovaná sacharóza primeranej a uspokojivej kvality, ktorá musí spĺňať tieto požiadavky:

2.1 polarizácia ..... najmenej 99,7 °S,

2.2 invertný cukor ..... najviac 0,04 % hmotnosti,

2.3 úbytok hmotnosti sušením ..... najviac 0,06 % hmotnosti,

2.4 typ farby ..... najviac 9 bodov určených podľa časti B prvého bodu.

3. Extra biely cukor
je rafinovaná a kryštalizovaná sacharóza spĺňajúca požiadavky uvedené v bodoch 2.1 až 2.3 a ktorej celkový počet bodov určený podľa ustanovení časti B nepresahuje hodnotu osem bodov a nie je viac ako

3.1 štyri body, ak ide o typ farby,

3.2 šesť bodov, ak ide o množstvo popola,

3.3 tri body, ak ide o farbu v roztoku.

4. Tekutý cukor*
je vodný roztok sacharózy, ktorý musí spĺňať tieto požiadavky:

4.1 sušina ..... najmenej 62 % hmotnosti,

4.2 množstvo invertného cukru ..... najviac 3 % hmotnosti v sušine,

(pomer fruktózy k dextróze 1,0 ± 0,2)

4.3 popol konduktometrický ..... najviac 0,1 % hmotnosti v sušine určeného podľa časti B druhého bodu,

4.4 farba v roztoku ..... najviac 45 jednotiek International Commission for Uniform ..... Methods of Sugar Analysis (ďalej len „ICUMSA“).

5. Invertný tekutý cukor*
je vodný roztok sacharózy čiastočne invertovanej hydrolýzou, v ktorom neprevláda podiel invertného cukru. Invertný tekutý cukor musí spĺňať tieto požiadavky:

5.1 sušina ..... najmenej 62 % hmotnosti,

5.2 množstvo invertného cukru ..... viac ako 3 % hmotnosti, ale najviac 50 % hmotnosti v sušine,

(pomer fruktózy k dextróze 1,0 ± 0,1)

5.3 popol konduktometrický ..... najviac 0,4 % hmotnosti v sušine určeného podľa časti B druhého bodu.

6. Invertný cukrový sirup*
je vodný roztok sacharózy, ktorá je čiastočne invertovaná hydrolýzou, v ktorom množstvo invertného cukru (podiel fruktózy k dextróze je 1,0 ± 0,1) v sušine musí byť väčšie ako 50 % hmotnosti, pričom musí spĺňať požiadavky podľa bodov 5.1 a 5.3; môže byť kryštalizovaný.

7. Glukózový sirup
je rafinovaný a koncentrovaný vodný roztok sacharidov získaných zo škrobu alebo inulínu, ktorý musí spĺňať tieto požiadavky:

7.1 sušina ..... najmenej 70 % hmotnosti,

7.2 ekvivalent dextrózy ..... najmenej 20 % hmotnosti sušine ako D-glukóza,

7.3 síranový popol ..... najviac 1 % hmotnosti v sušine.

8. Sušený glukózový sirup
je čiastočne vysušený glukózový sirup, ktorého sušina je najmenej 93 % hmotnosti a ktorý musí spĺňať požiadavky podľa bodov 7.2 a 7.3.

9. Dextróza alebo monohydrát dextrózy
je rafinovaná a kryštalizovaná D-glukóza s jednou molekulou kryštalizačnej vody, ktorá musí spĺňať tieto požiadavky:

9.1 dextróza (D-glukóza) ..... najmenej 99,5 % hmotnosti v sušine,

9.2 sušina ..... najmenej 90 % hmotnosti,

9.3 síranový popol ..... najviac 0,25 % hmotnosti v sušine.

10. Dextróza alebo bezvodá dextróza
je rafinovaná a kryštalizovaná D-glukóza bez molekuly kryštalickej vody so sušinou najmenej 98 % hmotnosti, ktorá musí spĺňať požiadavky podľa bodov 9.1 a 9.3.

11. Fruktóza
je rafinovaná kryštalizovaná D-fruktóza, ktorá musí spĺňať tieto požiadavky:

11.1 množstvo fruktózy ..... najmenej 98 %,

11.2 množstvo glukózy ..... najviac 0,5 %,

11.3 úbytok hmotnosti sušením ..... najviac 0,5 % hmotnosti,

11.4 popol konduktometrický ..... najviac 0,1 % hmotnosti stanoveného podľa časti B druhého bodu.

* Poznámka: Pomenovanie „biely“ je vyhradené pre

a) tekutý cukor, ktorého farba v roztoku neprekračuje 25 jednotiek ICUMSA určených metódou uvedenou v časti B treťom bode,

b) invertný tekutý cukor a invertný cukrový sirup, ktorých
– množstvo konduktometrického popola nepresahuje 0,1 %,
– farba v roztoku nepresahuje 25 jednotiek ICUMSA určených metódou uvedenou v časti B treťom bode.

B. Metódy skúšania niektorých cukrov, a to typu farby, množstva popola a farby v roztoku
Typ farby, množstvo popola a farba v roztoku bieleho cukru a extra bieleho cukru sa hodnotia bodmi. Jeden bod zodpovedá, ak ide o

1. typ farby, 0,5 jednotky vypočítanej metódou Brunswického inštitútu pre poľnohospodársku a cukrovarnícku technológiu, ktorá je uvedená v osobitnom predpise,[1])

2. množstvo popola, 0,0018 % vypočítaného podľa metódy ICUMSA uvedenej v osobitnom predpise,[2])

3. farbu v roztoku, 7,5 jednotkám vypočítaným podľa metódy ICUMSA uvedenej v osobitnom predpise.[3])

Príloha č. 2
k vyhláške č. 37/2012 Z. z.

METÓDY SKÚŠANIA NIEKTORÝCH CUKROV

Časť A: Rozsah použitia metód

I. Určenie úbytku hmotnosti sušením v
– polobielom cukre (metóda 1)
– cukre alebo bielom cukre (metóda 1)
– extra bielom cukre (metóda 1)

II. Určenie sušiny v

II.1. – glukózovom sirupe (metóda 2)
– sušenom glukózovom sirupe (metóda 2)
– monohydráte dextrózy (metóda 2)
– bezvodej dextróze (metóda 2)

II.2. – tekutom cukre alebo bielo tekutom cukre (metóda 3)
– invertovanom tekutom cukre alebo bielom invertovanom tekutom cukre (metóda 3)
– invertovanom cukrovom sirupe alebo bielom invertovanom cukrovom sirupe (metóda 3)

III. Určenie redukujúcich cukrov v

III.1. – polobielom cukre (metóda 4)

III.2 . – cukre alebo bielom cukre (metóda 5)
– extra bielom cukre (metóda 5)

III.3. - tekutom cukre (metóda 6 alebo 7)
– bielom tekutom cukre (metóda 6 alebo 7)
– invertovanom tekutom cukre (metóda 6 alebo 7)
– bielom invertovanom tekutom cukre (metóda 6 alebo 7)
– invertovanom cukrovom sirupe (metóda 6 alebo 7)
– bielom invertovanom cukrovom sirupe (metóda 6 alebo 7)

III.4. - glukózovom sirupe (metóda 6 alebo 8)
– sušenom glukózovom sirupe (metóda 6 alebo 8)
– monohydráte dextrózy (metóda 6 alebo 8)
– bezvodej dextróze (metóda 6 alebo 8)

IV. Určenie síranového popola v
– glukózovom sirupe (metóda 9)
– sušenom glukózovom sirupe (metóda 9)
– monohydráte dextrózy (metóda 9)
– bezvodej dextróze (metóda 9)

V. Určenie polarizácie v
– polobielom cukre (metóda 10)
– cukre alebo bielom cukre (metóda 10)
– extra bielom cukre (metóda 10)

Časť B: Metódy skúšania

Všeobecne

1. Príprava vzoriek na analýzu
Vzorka dodaná do laboratória sa starostlivo premieša. Oddelí sa časť vzorky v množstve najmenej 200 g a hneď sa prenesie do čistej, suchej, vodotesnej nádobky so vzduchotesným uzáverom.

2. Chemikálie, prístroje a pomôcky
Uvádzajú sa iba položky so špeciálnym použitím a položky s konkrétnou špecifikáciou. Všade, kde sa uvádza voda, znamená to destilovanú vodu alebo demineralizovanú vodu, ktorá má

prinajmenej parametre destilovanej vody. Všetky používané chemikálie musia byť chemikálie analytickej čistoty (najmenej čistoty p. a.) okrem tých, kde je uvedené inak. Keď sa hovorí len o roztoku chemikálie bez ďalšej charakteristiky, ide o vodný roztok.

3. Vyjadrovanie výsledkov
Výsledok v protokole o skúške musí byť priemernou hodnotou najmenej dvoch paralelných stanovení spĺňajúcich podmienku opakovateľnosti. Ak sa pri metóde neuvádza inak, výsledky sa vyjadrujú ako percento sušiny pôvodnej vzorky dodanej do laboratória. Počet platných desatinných miest vo výsledku musí byť v súlade s presnosťou metódy.

4. Protokol o skúške
V skúšobnom protokole musí byť identifikovaná použitá analytická metóda, ako aj získané výsledky. Okrem toho sa musia uviesť všetky podrobnosti postupu, ktoré nie sú uvedené v analytickej metóde alebo ktoré sú voliteľné, ako aj všetky okolnosti, ktoré mohli ovplyvniť získané výsledky. Protokol o skúške musí poskytovať nevyhnutné informácie potrebné na kompletnú identifikáciu vzorky.

Metóda 1: Určenie úbytku hmotnosti sušením

1. Predmet a oblasť použitia
Metódou sa stanovuje úbytok hmotnosti sušením v
– polobielom cukre,
– cukre alebo bielom cukre,
– extra bielom cukre.

2. Definícia
Úbytok hmotnosti sušením: hodnota úbytku hmotnosti pri sušení podľa opísanej metódy.

3. Podstata skúšky
Úbytok hmotnosti sa určí sušením pri teplote (103 ± 2) °C.

4. Prístroje a pomôcky

4.1 Analytické váhy s presnosťou na 0,1 mg.

4.2 Sušiareň s vhodným vetraním a termostatickou reguláciou schopná udržiavať teplotu (103 ± 2) °C.

4.3 Kovová navažovacia nádobka s rovným dnom a viečkom odolná proti vzorke a podmienkam skúšky, priemer najmenej 100 mm, výška najmenej 30 mm.

4.4 Exsikátor s čerstvo aktivovaným silikagélom alebo ekvivalentným vysúšacím prostriedkom indikujúcim obsah vody.

5. Postup skúšky
UPOZORNENIE: Kroky uvedené v bodoch 5.3 až 5.7 treba vykonať ihneď po otvorení nádoby so vzorkou.

5.1 Kovová navažovacia nádobka (4.3) sa vysuší v sušiarni pri (103 ± 2) °C do konštantnej hmotnosti.

5.2 Kovová navažovacia nádobka sa nechá chladnúť v exsikátore (4.4) najmenej 30 až 35 minút. Potom sa odváži s presnosťou na 0,1 mg.

5.3 S presnosťou na 0,1 mg sa naváži do kovovej navažovacej nádobky približne 20 až 30 g vzorky.

5.4 Kovová navažovacia nádobka sa vloží na 3 hodiny do sušiarne (4.2) s teplotou (103 ± 2) °C.

5.5 Kovová navažovacia nádobka sa nechá v exsikátore (4.4) vychladnúť a odváži sa s presnosťou na 0,1 mg.

5.6 Kovová navažovacia nádobka sa vráti na 30 minút do sušiarne s teplotou (103 ± 2) °C. Nechá sa vychladnúť v exsikátore (4.4) a odváži sa s presnosťou na 0,1 mg. Tento postup sa opakuje dovtedy, kým je rozdiel medzi dvoma za sebou nasledujúcimi váženiami menší ako 1 mg. Keby došlo k zvýšeniu hmotnosti, pri výpočte treba použiť najnižšiu zaznamenanú hodnotu.

5.7 Celkový čas sušenia nesmie presiahnuť 4 hodiny.

6. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

6.1 Vzorec a postup výpočtu

Úbytok hmotnosti sušením sa vypočíta ako percento z hmotnosti vzorky (g/100g) podľa vzorca

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

kde je m úbytok hmotnosti sušením v g/100 g,
m_0 pôvodná hmotnosť skúšobnej vzorky v gramoch,
m_1 hmotnosť skúšobnej vzorky v gramoch po vysušení.

6.2 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 0,02 g/100 g vzorky.

Metóda 2: Určenie sušiny vákuovou metódou

1. Predmet a oblasť použitia

Metódou sa stanoví sušina v
– glukózovom sirupe,
– sušenom glukózovom sirupe,
– kryštalickej glukóze,
– bezvodej glukóze.

2. Definícia
Množstvo sušiny: množstvo sušiny určené popísanou metódou.

3. Podstata skúšky
Sušina sa stanovuje vo vákuovej sušiarni pri teplote (70 ± 1) °C a tlaku, ktorý nepresiahne 3,3 kPa (34 mbar). Pri glukózovom sirupe a sušenom glukózovom sirupe sa skúšobné vzorky pred sušením zmiešajú s vodou a so silikagélom.

4. Chemikálie

4.1 Silikagél: Nasype sa na Büchnerov lievik a prečistí sa opakovaným premývaním zriedenou kyselinou chlorovodíkovou (1 ml koncentrovanej kyseliny s hustotou pri 20 °C = 1,19 g/ml do 1 l vody). Premytie je kompletné, keď je vytekajúci premývací roztok jednoznačne kyslý. Potom sa silikagél premýva vodou dovtedy, kým nie je pH vytekajúcej vody vyššie ako 4. Vysuší sa v sušiarni pri (103 ± 2) °C a skladuje sa vo vzduchotesnej nádobe.

5. Prístroje a pomôcky

5.1 Vákuová sušiareň, ktorá tesní, je regulovaná termostatom, vybavená teplomerom a vákuovým manometrom. Sušiareň musí byť zhotovená tak, aby teplo rýchle prechádzalo do kovových navažovacích nádobiek umiestených na roštoch.

5.2 Zostava na sušenie vzduchu skladajúca sa zo sklenej aparatúry naplnenej čerstvým silikagélom alebo ekvivalentným vysúšacím prostriedkom obsahujúcim indikátor obsahu vody, ktorá je pri prívode vzduchu do sušiarne sériovo spojená so zariadením na odstraňovanie nečistôt zo vzduchu, kde je koncentrovaná kyselina sírová.

5.3 Vákuové čerpadlo zabezpečujúce tlak v sušiarni 3,3 kPa alebo menej.

5.4 Kovová navažovacia nádobka s rovným dnom a viečkom odolná proti vzorke a podmienkam skúšky s priemerom najmenej 100 mm, hĺbkou najmenej 300 mm.

5.5 Sklená tyčinka takej dĺžky, aby nepadla celá do nádobky.

5.6 Exsikátor obsahujúci čerstvo aktivovaný suchý silikagél alebo ekvivalentné vysúšadlo s indikátorom obsahu vody.

5.7 Analytické váhy vážiace s presnosťou na 0,1 mg.

6. Postup skúšky

6.1 Nasype sa asi 30 g silikagélu (4.1) do kovovej navažovacej misky (5.4) so sklenou tyčinkou (5.5). Vloží sa do sušiarne (5.1) vyhriatej na (70 ± 1) °C a tlak sa zníži na 3,3 kPa alebo menej. Pri slabom prívode vzduchu do sušiarne cez sušiacu zostavu sa suší najmenej päť hodín.

Počas sušenia sa musí kontrolovať tlak a v prípade potreby sa musí upraviť.

6.2 Opatrným zvýšením prívodu suchého vzduchu sa obnoví v sušiarni atmosférický tlak. Kovová navažovacia nádobka s tyčinkou sa ihneď musí preložiť do exsikátora (5.6), nechať vychladnúť a odvážiť.

6.3 S presnosťou na 1 mg sa odváži do 100 ml kadičky asi 10 g vzorky na analýzu.

6.4 Skúšobná vzorka sa zriedi s 10 ml teplej vody a roztok sa kvantitatívne prenesie pomocou sklenej tyčinky (5.5) do kovovej navažovacej nádobky.

6.5 Kovová navažovacia nádobka so skúšobnou vzorkou a sklenou tyčinkou sa vloží do sušiarne. Tlak sa zníži na 3,3 kPa alebo menej. Suší sa pri (70 ± 1) °C, pričom sa nechá prúdiť sušiarňou v pomalom prúde suchý vzduch. Sušenie má prebiehať 20 hodín; na konci prvého dňa sa má prejaviť zmenšenie objemu. Vákuové čerpadlo sa nechá pracovať pri vopred nastavenom tlaku. Do sušiarne má pomaly prúdiť suchý vzduch tak, aby sa v noci udržiaval tlak asi 3,3 kPa alebo menej.

6.6 Opatrným zvýšením prívodu suchého vzduchu sa obnoví atmosférický tlak v sušiarni. Kovová navažovacia nádobka s obsahom sa musí ihneď premiestniť do exsikátora, nechať vychladnúť a odvážiť s presnosťou na 1 mg.

6.7 V sušení sa pokračuje podľa uvedeného postupu (6.5) ešte 4 hodiny. Obnoví sa atmosférický tlak v sušiarni a kovová navažovacia nádobka s obsahom sa ihneď premiestni do exsikátora. Nechá sa vychladnúť a potom sa odváži. Zistí sa, či sa už dosiahla konštantná hmotnosť. Za konštantnú hmotnosť sa považuje skutočnosť, keď rozdiel medzi dvoma váženiami vzorky nepresiahne 2 mg. Ak je rozdiel väčší, opakuje sa postup uvedený v tomto odseku.

6.8 Pri stanovení sušiny vo vzorkách bezvodej glukózy alebo kryštalickej glukózy sa nemusí použiť silikagél a voda.

7. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

7.1 Vzorec a postup výpočtu
Obsah sušiny sa vypočíta ako percento z hmotnosti (g/100g) vzorky podľa vzorca

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

kde je m obsah sušiny v g/100g,

m_0 pôvodná hmotnosť skúšobnej vzorky v gramoch,

m_1 hmotnosť kovovej navažovacej nádobky so silikagélom, sklenou tyčinkou a zvyškom skúšobnej vzorky po
vysušení v gramoch,

m_2 hmotnosť kovovej navažovacej nádobky so silikagélom a sklenou tyčinkou v gramoch.

7.2 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 0,12 g/100 g vzorky.

Metóda 3: Určenie celkovej sušiny refraktometricky

1. Predmet a oblasť použitia
Metódou sa stanovuje sušina v
– tekutom cukre,
– bielom tekutom cukre,
– invertnom tekutom cukre,
– bielom invertnom tekutom cukre,
– sirupe z invertného cukru,
– sirupe z bieleho invertného cukru.

2. Definícia

Obsah sušiny: obsah sušiny stanovený definovanou metódou.

3. Podstata skúšky
V skúšobnej vzorke sa stanoví index lomu pri teplote 20 °C a prepočíta sa na obsah sušiny pomocou tabuliek uvádzajúcich koncentráciu ako funkciu indexu lomu.

4. Prístroje a pomôcky

4.1 Refraktometer s presnosťou na štyri desatinné miesta. Musí byť vybavený teplomerom a čerpadlom na vodu, ktoré je prepojené s vodným kúpeľom temperovaným na (20 ± 0,5) °C alebo s automatickou kompenzáciou teploty.

4.2 Zdroj svetla zo sodíkovej lampy. Na účely merania je možné použiť aj polychromatické svetlo (denné svetlo, svetlo stolnej lampy).

5. Postup skúšky

5.1 Keď sú vo vzorke nejaké kryštály, musia sa znova rozpustiť zriedením vzorky s vodou v hmotnostnom pomere 1:1.

5.2 Pomocou refraktometra (4.1) sa zmeria pri teplote 20 °C index lomu vzorky.

6. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti výpočtu

6.1 Z indexu lomu pre roztok sacharózy pri 20 °C sa určí obsah sušiny odčítaním z tabuľky indexov lomu pri 20 °C uvedenej v časti C. Hodnota sa upraví podľa obsahu prítomných invertných cukrov tak, že na každé 1 % invertného cukru v analyzovanej vzorke sa pripočíta k výsledku odčítanému z tabuľky hodnota 0,022.

6.2 Keď sa vzorka riedila s vodou v hmotnostnom pomere 1:1, vypočítaný obsah sušiny sa musí vynásobiť dvomi.

6.3 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 0,2 g sušiny na 100 g vzorky.

Metóda 4: Meranie redukujúcich cukrov vyjadrených ako invertný cukor (Metóda berlínskeho inštitútu)

1. Predmet a oblasť použitia
Metódou sa stanovuje obsah redukujúcich cukrov v polobielom cukre a vyjadrí sa ako invertný cukor.

2. Definícia
Redukujúce cukry vyjadrené ako invertný cukor: obsah redukujúcich cukrov stanovený popísanou metódou.

3. Podstata skúšky
Roztok vzorky obsahujúci redukujúce cukry sa použije na redukciu komplexu dvojmocnej medi. Vznikajúci oxid meďný sa potom oxiduje štandardným roztokom jódu, ktorého prebytok sa stanoví spätnou titráciou štandardizovaným roztokom tiosíranu sodného.

4. Chemikálie

4.1 Roztok dvojmocnej medi (Müllerov roztok).

4.1.1 V 400 ml vriacej vody sa rozpustí 35 g pentahydrátu síranu meďnatého ($CuSO_4.5H_20$) a nechá sa vychladnúť.

4.1.2 V 500 ml vriacej vody sa rozpustí 173 g tetrahydrátu vínanu sodno-draselného (Rochellova soľ alebo Seignettova soľ, $KNaC_4H_4O_6.4H_20$) a 68 g bezvodého uhličitanu sodného. Nechá sa vychladnúť.

4.1.3 Obidva roztoky (4.1.1 a 4.1.2) sa prenesú do litrovej odmernej banky a doplnia sa vodou na objem 1 l. Pridajú sa 2 g aktívneho uhlia, obsah sa pretrepe, nechá sa niekoľko hodín stáť a prefiltruje sa cez hrubý filtračný papier alebo membránový filter. Keď sa počas skladovania objaví oxid meďný, roztok sa musí opäť prefiltrovať.

4.2 Roztok kyseliny octovej (CH_3COOH) = 5 mol/l.

4.3 Roztok jódu (I_2) = 0,01665 mol/l (4,2258 g/l).

4.4 Roztok tiosíranu sodného ($Na_2S_2O_3$) = 0,0333 mol/l.

4.5 Roztok škrobu: do 1 l vriacej vody sa vleje zmes 5 g rozpustného škrobu rozmiešaného v 30 ml vody. Varí sa 3 minúty, nechá sa vychladnúť a keď treba, pridá sa 10 mg jodidu ortutnatého ako konzervačná látka.

5. Prístroje a pomôcky

5.1 Kónická banka 300 ml; byrety a pipety.

5.2 Vriaci vodný kúpeľ.

6. Postup skúšky

6.1 Do 300 ml kónickej banky treba navážiť také množstvo skúšobnej vzorky (10 g alebo menej), aby obsah invertného cukru nebol vyšší ako 30 mg. Vzorka sa rozpustí asi v 100 ml vody. Do banky s roztokom vzorky sa napipetuje 10 ml roztoku dvojmocnej medi (4.1). Banka sa musí pootáčať, aby sa obsah premiešal, a vložiť presne na 10 minút do vodného kúpeľa (5.2). Hladina roztoku v kónickej banke musí byť najmenej 20 mm pod úrovňou vody vo vodnom kúpeli. Banka sa musí rýchle ochladiť pod studenou tečúcou vodou. Počas chladenia sa nesmie bankou trepať, lebo by vzdušný kyslík opätovne zoxidoval časť vyzrážaného oxidu meďného. Pipetou sa pridá 5 ml roztoku kyseliny octovej (CH_3COOH) = 5 mol/l (5.4.2) bez pretrepávania a hneď potom pomocou byrety prebytok (od 20 do 40 ml) roztoku jódu (I_2) = 0,01665 mol/l (4.3). Obsah banky sa musí miešať, aby sa zrazenina medi rozpustila. Prebytok jódu sa titruje roztokom tiosíranu sodného ($Na_2S_2O_3$) = 0,0333 mol/l (4.4) s použitím škrobového roztoku (4.5) ako indikátora. Indikátor sa pridáva až ku koncu titrácie.

6.2 Vykoná sa slepá skúška s vodou. Musí sa robiť vždy s každým novým roztokom dvojmocnej medi (4.1). Spotreba pri titrácii nesmie prekročiť 0,1 ml.

6.3 Vykoná sa kontrolná skúška s tekutým cukrom bez ohrevu. Nechá sa stáť 10 minút pri laboratórnej teplote, aby mohli zreagovať všetky prípadne prítomné redukujúce činidlá, napríklad oxid siričitý.

7. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti výpočtu

7.1 Vzorec a postup výpočtu
Objem spotrebovaného roztoku jódu sa vypočíta podľa vzorca:

$$V_1 = V_2 - V_3,$$

kde je V_1 objem spotrebovaného roztoku jódu v ml,

V_2 objem prebytku roztoku jódu (I_2) = 0,01665 mol/l v ml,

V_3 spotrebovaný objem roztoku tiosíranu sodného ($Na_2S_2O_3$) = 0,0333 mol/l pri titrácii v ml.

Objem spotrebovaného roztoku jódu V_1 koncentrácie (I_2) = 0,01665 mol/l sa skoriguje podľa vzorca

$$V_x = V_1 - V_y - V_z - V_w,$$

kde je V_x skorigovaný objem spotrebovaného roztoku jódu (I_2) = 0,01665 mol/l v ml,

V_y objem v ml spotrebovaný pri slepej skúške s vodou (6.2),

V_z objem v ml spotrebovaný pri skúške s tekutým cukrom bez ohrevu (6.3),

V_w objem, kde každých 10 g sacharózy prítomnej v použitom alikvotnom podiele zodpovedá 2 ml. Ak
vzorka obsahuje menej ako 10 g sacharózy, odpočíta sa objem úmerne menší (korekcia na sacharózu).

Po tom, ako sa vykonajú tieto korekcie, každý zreagovaný ml roztoku jódu (4.3) zodpovedá 1 mg invertného cukru.

Obsah invertného cukru vyjadrený ako percento vo vzorke sa vypočíta podľa vzorca

$$w = \frac{V_x}{10 \times m_0},$$

kde je w obsah invertného cukru v g/100g vzorky,

V_x počet ml roztoku jódu (4.3) po korekcii,

m_0 hmotnosť naváženej vzorky v gramoch.

7.2 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 0,02 g/100 g vzorky.

Metóda 5: Meranie redukujúcich cukrov vyjadrených ako invertný cukor (Knightova a Allenova metóda)

1. Predmet a oblasť použitia
Metódou sa stanovuje obsah redukujúcich sacharidov v
– cukre alebo bielom cukre,
– extra bielom cukre,
a vyjadrí sa ako invertný cukor.

2. Definícia
Redukujúce cukry vyjadrené ako invertný cukor: obsah redukujúcich cukrov stanovený popísanou metódou.

3. Podstata skúšky
K roztoku vzorky sa pridá prebytok činidla dvojmocnej medi. Zredukovaný a nezredukovaný podiel sa stanoví spätnou titráciou s roztokom kyseliny etyléndiamíntetraoctovej (EDTA).

4. Chemikálie

4.1 Roztok kyseliny etyléndiamíntetraoctovej (dvojsodná soľ) (EDTA), (EDTA) = 0,0025 mol/l. Rozpustí sa 0,930 g EDTA vo vode a doplní sa vodou do 1 litra.

4.2 Roztok murexidového indikátora: Do 50 ml vody sa pridá 0,25 g murexidu a zmieša sa s 20 ml vodného roztoku metylénovej modrej s koncentráciou 0,2 g/100 ml.

4.3 Alkalické činidlo dvojmocnej medi: Približne v 600 ml vody, ktorá obsahuje 40 ml hydroxidu sodného s koncentráciou 1,0 mol/l, sa rozpustí 25 g bezvodého uhličitanu sodného a 25 g tetrahydrátu vínanu sodno-draselného. Približne v 100 ml vody sa rozpustí 6,0 g pentahydrátu síranu meďnatého ($CuSO_4.5H_2O$) a pridá sa k prvému roztoku. Objem sa doplní vodou do 1 litra.
UPOZORNENIE: Roztok má obmedzenú životnosť jeden týždeň.

4.4 Štandardný roztok invertného cukru: Približne v 120 ml vody v 250 ml banke sa rozpustí 23,750 g čistej sacharózy (4.5), pridá sa 9 ml kyseliny chlorovodíkovej (= 1,16 g/ml) a banka sa nechá stáť osem dní pri laboratórnej teplote. Roztok sa doplní na 250 ml a pomocou polarimetra alebo sacharimetra s použitím 200 mm trubice sa skontroluje, či hydrolýza prebehla úplne. Odčítaná hodnota má byť (11,80 ± 0,05) °S. Stupne S sa získajú vydelením nameraných polarimetrických stupňov hodnotou 2,889 (polarimetrické trubice 200 mm; zdroj svetla – sodíková lampa; prístroj musí byť inštalovaný v miestnosti, kde sa udržiava stála

teplota približne 20 °C). Z tohto roztoku sa odpipetuje 200 ml do 2 000 ml odmernej banky. Roztok sa zriedi vodou a pri pretrepávaní (na zabránenie prebytočnej lokálnej alkality) sa pridá 71,4 ml roztoku hydroxidu sodného (1 mol/l), v ktorom sa rozpustili 4 g kyseliny benzoovej. Objem sa doplní do 2 000 ml, čím vznikne invertný tekutý cukor s koncentráciou 1 g/100 ml. Tento roztok má mať približne pH 3. Ide o stabilný zásobný roztok, ktorý sa má riediť až tesne pred použitím.

4.5 Čistá sacharóza: vzorka čistej sacharózy s obsahom invertného cukru najviac 0,001 g/100 g.

5. Prístroje a pomôcky

5.1 Skúmavky 150 mm x 20 mm.

5.2 Biela porcelánová miska.

5.3 Analytické váhy s presnosťou na 0,1 mg.

6. Postup skúšky

6.1 5 g vzorky cukru sa rozpustí v skúmavke (5.1) v 5 ml studenej vody. Do skúmavky sa pridá 2,0 ml činidla dvojmocnej medi (4.3) a obsah sa premieša. Skúmavka sa ponorí na 5 minút do vriaceho vodného kúpeľa a potom sa ochladí v studenej vode.

6.2 Roztok sa kvantitatívne prenesie zo skúmavky do porcelánovej misky (5.2) pomocou čo najmenšieho množstva vody, pridajú sa tri kvapky indikátora (4.2) a titruje sa roztokom EDTA (4.1). Spotrebovaný objem titračného roztoku v mililitroch je V_0. Tesne pred koncom titrácie sa farba zmení zo zelenej cez sivú až na výslednú fialovú. Fialová farba pomaly zmizne v dôsledku oxidácie oxidu meďného na oxid meďnatý, a to rýchlosťou, ktorá závisí od koncentrácie prítomnej redukovanej medi. Z uvedeného dôvodu je potrebné dosiahnuť konečný bod titrácie pomerne rýchlo.

6.3 Na zostrojenie kalibračnej čiary sa pridá známe množstvo invertného cukru ako príslušne zriedený roztok (4.4) k 5 g čistej sacharózy (4.5) a pridá sa dostatočné množstvo studenej vody tak, aby sa celkovo pridalo 5 ml roztoku. Objemy titračného roztoku sa nanesú na graf oproti percentám invertného cukru pridaného k 5 g sacharózy: výsledný graf má tvar priamky v rozsahu 0,001g až 0,019 hmotnostných percent invertného cukru/100 g vzorky.

7. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

7.1 Vzorec a postup výpočtu
Percento invertného cukru sa odčíta z kalibračnej čiary podľa hodnoty V_0 (ml EDTA) pri analýze vzorky.

7.2 Keď sa v analyzovanej vzorke očakáva vyššia koncentrácia ako 0,017 g invertného cukru/100 g vzorky, musí sa množstvo vzorky v postupe (6.1) vhodne znížiť, ale k analytickej vzorke sa musí pridať 5 g čistej sacharózy (4.5).

7.3 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 0,005 g na 100 g vzorky.

Metóda 6: Určenie redukujúcich cukrov vyjadrených ako invertný cukor alebo dextrózový ekvivalent
(Luffovo-Schoorlova metóda)

1. Predmet a oblasť použitia
Metódou sa stanovuje:

1.1 Obsah redukujúcich cukrov vyjadrený ako invertný cukor v
– tekutom cukre,
– bielom tekutom cukre,
– invertnom tekutom cukre,
– bielom invertnom tekutom cukre,
– invertnom cukrovom sirupe,
– bielom invertnom cukrovom sirupe.

1.2 Obsah redukujúcich cukrov vyjadrený a prepočítaný na sušinu ako dextrózový ekvivalent v

– glukózovom sirupe,
– sušenom glukózovom sirupe.

1.3 Obsah redukujúcich sacharidov vyjadrený ako D-glukóza v
– kryštalickej glukóze,
– bezvodej glukóze.

2. Definícia
Redukujúce cukry vyjadrené ako invertný cukor, D-glukóza alebo dextrózový ekvivalent: obsah redukujúcich cukrov vyjadrený alebo prepočítaný ako invertný cukor, D-glukóza alebo dextrózový ekvivalent tak, ako sa stanoví popísanou metódou.

3. Podstata skúšky
Redukujúce cukry vo vzorke, ak treba vo vyčírenej vzorke, sa zahrejú pri štandardizovaných podmienkach do teploty varu s roztokom dvojmocnej medi čiastočne redukovaným na jednomocnú meď. Prebytok dvojmocnej medi sa potom stanoví jodometricky.

4. Chemikálie

4.1 Carrezov roztok I: Vo vode sa rozpustí 21,95 g dihydrátu octanu zinočnatého ($Zn(CH_3COO)_2.2H_2O$) alebo 24 g trihydrátu octanu zinočnatého ($Zn(CH_3COO)_2.3H_2O$) a 3 ml ľadovej kyseliny octovej. Objem sa doplní do 100 ml.

4.2 Carrezov roztok II: Vo vode sa rozpustí 10,6 g hexakyanoželeznatanu draselného ($K_4Fe(CN)_6.3H_2O$) a objem sa doplní do 100 ml.

4.3 Luffovo-Schoorlovo činidlo: Pripravia sa takéto roztoky:

4.3.1 Roztok síranu meďnatého: V 100 ml vody sa rozpustí 25 g pentahydrátu síranu meďnatého ($CuSO_4.5H_2O$), ktorý neobsahuje železo.

4.3.2 Roztok kyseliny citrónovej: V 50 ml vody sa rozpustí 50 g monohydrátu kyseliny citrónovej ($C_6H_80_7.H_20$).

4.3.3 Roztok uhličitanu sodného: Približne v 300 ml teplej vody sa rozpustí 143,8 g bezvodého uhličitanu sodného a nechá sa vychladnúť.

4.3.4 Roztok kyseliny citrónovej (4.3.2) sa pridá k roztoku uhličitanu sodného (4.3.3) v litrovej odmernej banke, pričom sa bankou trocha otáča. Bankou treba otáčať dovtedy, kým unikajú bublinky. Potom sa pridá roztok síranu meďnatého (4.3.1) a objem sa doplní vodou do 1 000 ml. Roztok sa nechá stáť cez noc a potom sa v prípade potreby prefiltruje. Činidlo sa štandardizuje postupom uvedeným v bode 7.6.1 (roztok Cu 0,1 mol/l, roztok Na_2CO3 1 mol/l).

4.4 Roztok tiosíranu sodného ($Na_2S_2O_3$) = 0,1 mol/l.

4.5 Roztok škrobu: Do 1 litra vriacej vody sa vleje zmes 5 g škrobu rozmiešaného v 30 ml vody. Varí sa tri minúty, nechá sa vychladnúť a v prípade potreby sa pridá 10 mg jodidu ortutnatého ako konzervačnej látky.

4.6 Kyselina sírová (H_2SO_4) = 3 mol/l.

4.7 Roztok jodidu draselného 30 g/100 ml.

4.8 Varné guľôčky prevarené v kyseline chlorovodíkovej, premytím s vodou zbavené kyseliny a osušené.

4.9 Izopentanol.

4.10 Hydroxid sodný (NaOH) = 0,1 mol/l.

4.11 Kyselina chlórovodíková (HCl) = 0,1 mol/l.

4.12 Roztok fenolftaleínu v etanole s koncentráciou 1 g/100 ml etanolu.

5. Prístroje a pomôcky

5.1 Kónické banky, 300 ml, vybavené spätným chladičom.

5.2 Stopky.

6. Postup skúšky

6.1 Štandardizácia Luffovho-Schoorlovho činidla (4.3)

6.1.1 K 25 ml Luffovho-Schoorlovho činidla (4.3) sa pridajú 3 g jodidu sodného a 25 ml roztoku kyseliny sírovej 3 mol/l (4.6). Titruje sa roztokom tiosíranu sodného 0,1 mol/l (4.4) s použitím škrobového roztoku (4.5) ako indikátora, ktorý sa pridá pred koncom titrácie. Keď nie je spotreba uvedeného tiosíranu sodného 25 ml, treba pripraviť čerstvé činidlo.

6.1.2 Do 100 ml odmernej banky sa napipetuje 10 ml činidla a zriedi sa vodou do 100 ml. Z takto zriedeného činidla sa odpipetuje 10 ml do kónickej banky, v ktorej je 25 ml roztoku kyseliny chlorovodíkovej 0,1 mol/l (4.11). Banka sa nechá hodinu ohrievať vo vriacom vodnom kúpeli. Ochladí sa, doplní sa čerstvo prevarenou vodou na pôvodný objem a titruje sa roztokom hydroxidu sodného 0,1 mol/l (4.10) s použitím fenolftaleínu (4.12) ako indikátora. Spotreba roztoku hydroxidu sodného 0,1 mol/l (4.10) musí byť medzi 5,5 ml a 6,5 ml.

6.1.3 10 ml zriedeného činidla (6.1.2) sa titruje roztokom kyseliny chlorovodíkovej 0,1 mol/l (4.11) s fenolftaleínom (4.12) ako indikátorom. Koniec titrácie je charakterizovaný zmiznutím fialového sfarbenia. Spotreba roztoku kyseliny chlorovodíkovej 0,1 mol/l (4.11) musí byť medzi 6,0 ml a 7,5 ml.

6.1.4 Luffovo-Schoorlovo činidlo musí mať pri 20 °C pH v rozmedzí od 9,3 do 9,4.

6.2 Príprava roztoku

6.2.1 S presnosťou na 1 mg sa naváži presne 5 g vzorky a pomocou 200 ml vody sa kvantitatívne prenesie do 250 ml odmernej banky. V prípade potreby sa vzorka vyčíri prídavkom 5 ml Carrezovho roztoku I (4.1) a potom 5 ml Carrezovho roztoku II (4.2). Po každom prídavku sa musí obsah premiešať. Objem sa doplní vodou na 250 ml, dobre sa premieša a v prípade potreby sa prefiltruje.

6.2.2 Roztok (6.2.1) sa zriedi tak, aby obsah redukujúcich sacharidov, vyjadrený ako glukóza, v 25 ml bol v rozmedzí 15 mg až 60 mg.

6.3 Titrácia podľa Luffa-Schoorla
Do 300 ml kónickej banky (5.1) sa napipetuje 25 ml Luffovho-Schoorlovho činidla (4.3). Do banky sa pridá 25 ml sacharidového roztoku (6.2.2) a vsypú sa varné guľôčky (4.8). Na banku (5.1) sa napojí spätný chladič a banka sa postaví na azbestovú sieťku nad horiaci Bunsenov kahan. V azbeste musí byť vyrezaný otvor s približne rovnakým priemerom, ako je dno banky. Počas asi 2 minút sa kvapalina ohreje do varu a nechá sa presne 10 minút slabo vrieť. Potom sa hneď ochladí v studenej vode a po 5 minútach sa titruje takto: Pridá sa 10 ml roztoku jodidu draselného (4.7), hneď potom sa opatrne (pretože pení) pridá 25 ml roztoku kyseliny sírovej 3 mol/l (4.6). Titruje sa roztokom tiosíranu sodného 0,1 mol/l (4.4), kým sa roztok takmer celkom neodfarbí. Potom sa pridá niekoľko ml roztoku škrobu (4.5) ako indikátora a pokračuje sa v titrácii do zmiznutia modrého sfarbenia. Musí sa vykonať kontrolná skúška (slepá skúška), pričom sa namiesto 25 ml tekutého cukru (6.2.2) použije 25 ml vody.

7. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

7.1 Vzorec a postup výpočtu
Z tabuľky 1 sa zistí (v prípade potreby interpoláciou) hmotnosť glukózy alebo invertného cukru v mg zodpovedajúca rozdielu spotrieb roztoku tiosíranu sodného 0,1 mol/l na titráciu vzorky a slepej skúšky.
Výsledok sa prepočíta a vyjadrí ako hmotnostné percento invertného cukru alebo D-glukózy v sušine podľa vzorca

$$w = \frac{m_{C_6H_{12}O_6} \times R}{m_{(vzorky)} \times 10},$$

kde je w hmotnostné percento invertného cukru v sušine (g/100 g),

$m_{C6H12O6}$ hmotnosť invertného cukru odčítaná z tabuľky č. 1 v mg,

R riedenie,

$m_{(vzorky)}$ hmotnosť vzorky v g.

7.2 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch titrácií vykonaných na tej istej vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 0,2 ml. Na obmedzenie penenia sa pred prídavkom kyseliny sírovej môže pridať trocha izopentanolu (4.9).

Tabuľka 1 – Hodnoty zodpovedajúce Luffovmu-Schoorlovmu činidlu

Roztok $Na_2S_2O_3$ 0,1 mol/l	Glukóza, fruktóza, invertné cukry $C_6H_{12}O_6$	
Ml	mg	rozdiel
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	38,5	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

Metóda 7: Meranie redukujúcich cukrov vyjadrených ako invertný cukor
(Laneho a Eynonova modifikácia konštantného objemu)

1. Predmet a oblasť použitia
Metóda stanovuje redukujúce cukry vyjadrené ako invertný cukor v
– tekutom cukre,
– bielom tekutom cukre,
– invertnom tekutom cukre,
– bielom invertnom tekutom cukre,
– sirupe z invertného cukru,
– sirupe z bieleho invertného cukru.

2. Definícia
Redukujúce cukry vyjadrené ako invertný cukor: obsah redukujúcich cukrov stanovený popísanou metódou.

3. Podstata skúšky
Roztok vzorky sa titruje pri teplote varu definovaným objemom Fehlingovho roztoku s použitím metylénovej modrej ako indikátora.

4. Chemikálie

4.1 Fehlingov roztok

4.1.1 Roztok A: Vo vode sa rozpustí 69,3 g pentahydrátu síranu meďnatého ($CuSO_4.5H_20$) a objem sa doplní na 1 000 ml.

4.1.2 Roztok B: Vo vode sa rozpustí 346,0 g tetrahydrátu vínanu sodnodraselného ($KNaC_4H_4O_6.4H_2O$) a 100,0 g hydroxidu sodného. Objem roztoku sa doplní na 1 000 ml. Ak sa vytvoril sediment, čistý roztok treba dekantovať. Uvedené roztoky (4.1.1 a 4.1.2) sa musia skladovať v hnedých fľašiach.

4.2 Roztok hydroxidu sodného (NaOH) = 1 mol/l.

4.3 Štandardný invertný tekutý cukor: V 250 ml odmernej banke sa približne v 120 ml vody rozpustí 23,750 g čistej sacharózy, pridá sa 9 ml kyseliny chlorovodíkovej (= 1,16 g/ml) a nechá sa osem hodín stáť pri laboratórnej teplote. Roztok sa potom doplní na 250 ml a pomocou polarimetra alebo sacharimetra s použitím 200 mm trubice sa skontroluje, či je hydrolýza skončená. Odčítaná hodnota má byť (11,80 ± 0,05) °S. Stupne S sa prepočítajú na polarimetrické stupne vydelením číslom 2,889 (polarimetrické trubice 200 mm; sodíková lampa ako zdroj svetla; prístroj musí byť inštalovaný tam, kde sa udržiava laboratórna teplota približne 20 °C). Z pripraveného roztoku sa odpipetuje 200 ml do 2 000 ml odmernej banky. Zriedi sa vodou a pri pretrepávaní (aby nedošlo k nadmernej lokálnej alkalite) sa pridá 71,4 ml roztoku hydroxidu sodného (1 mol/l) (4.2), v ktorom sa rozpustili 4 g kyseliny benzoovej. Objem sa doplní na 2 000 ml, čo zodpovedá roztoku invertného cukru s koncentráciou 1 g/100 ml. Uvedený roztok musí mať pH približne 3. Tento stabilný zásobný roztok sa môže riediť až tesne pred použitím. Na prípravu invertného tekutého cukru s koncentráciou 0,25 g/100 ml sa pri 20 °C naplní 250 ml odmerná banka po značku zásobným invertným tekutým cukrom s koncentráciou 1 g/100 ml. Obsah odmernej banky sa kvantitatívne prenesie do 1 000 ml odmernej banky a pri 20 °C sa doplní vodou po značku.

4.4 Roztok metylénovej modrej, 1 g/100 ml.

5. Prístroje a pomôcky

5.1 Varné banky s úzkym hrdlom, 500 ml.

5.2 Byreta, 50 ml s delením na 0,05 ml.

5.3 Pipety na 20 ml, 25 ml a 50 ml.

5.4 Odmerné banky, 250 ml, 1 000 ml a 2 000 ml.

5.5 Vyhrievacie zariadenie vhodné na udržiavanie varu tak, ako je uvedené v bode 6.1, umožňujúce pozorovanie farebnej zmeny v konečnom bode bez toho, aby bolo treba varnú banku (5.1) odstaviť z ohrevu.

5.6 Stopky indikujúce najmenej jednu sekundu.

6. Postup skúšky

6.1 Štandardizácia Fehlingovho činidla

6.1.1 Do čistej suchej kadičky sa napipetuje 50 ml roztoku B (4.1.2) a potom 50 ml roztoku A (4.1.1) a dobre sa premieša.

POZNÁMKA – Zmesný Fehlingov roztok sa nesmie skladovať. Treba ho každý deň pripraviť čerstvý a štandardizovať (metóda 8 bod 6.1).

6.1.2 Byreta sa prepláchne a naplní 0,25 % štandardným invertným tekutým cukrom (4. 3) (0,25 g/100 ml).

6.1.3 Do 500 ml varnej banky (5.1) sa napipetuje 20 ml zmesi roztokov A a B (6.1.1). Pridá sa 15 ml vody. Z byrety sa do banky odpustí 39 ml invertného tekutého cukru, pridá sa trocha varných guľôčok a obsah banky sa opatrne premieša krútením.

6.1.4 Obsah banky sa ohreje do varu a nechá sa vrieť presne 2 minúty; banka sa nesmie počas tohto postupu odstaviť z ohrevu, ani obsah nesmie prestať vrieť. Ku koncu varenia sa pridajú 4 kvapky roztoku metylénovej modrej (4.4); roztok sa má sfarbiť namodro a túto farbu si má zachovať.

6.1.5 Pokračuje sa v štandardizácii. Z byrety sa pridávajú malé dávky štandardného invertného

tekutého cukru – spočiatku po 0,2 ml, potom po 0,1 ml a napokon po kvapkách, kým sa nedosiahne konečný bod. Ten je indikovaný stratou modrého sfarbenia metylénovej modrej. Roztok by sa mal sfarbiť do bledočervena v dôsledku prítomnosti suspenzie oxidu medného.

6.1.6 Konečný bod treba dosiahnuť ku koncu tretej minúty od začiatku varu. Konečná spotreba V_0 musí byť medzi 39,0 ml a 41,0 ml. Ak je V_0 mimo tohto rozpätia, treba upraviť koncentráciu Fehlingovho roztoku A (4.1.1) a postup štandardizácie zopakovať.

6.2 Príprava roztoku
Roztok analytickej vzorky má mať takú koncentráciu, aby 100 ml roztoku obsahovalo 250 mg až 400 mg invertného cukru.

6.3 Predbežná skúška

6.3.1 Pri predbežnej skúške sa zistí, koľko vody treba pridať k 20 ml zmesi roztokov A a B na to, aby sa po titrácii dosiahol konečný objem 75 ml. Postupuje sa rovnako, ako je uvedené v 6.1.4, s tým, že namiesto štandardného invertného tekutého cukru sa použije roztok vzorky, t. j. do banky sa z byrety pridá 25 ml roztoku vzorky. Pridá sa 15 ml vody, roztok sa nechá v priebehu dvoch minút zovrieť a potom sa titruje tak, ako je uvedené v 6.1.5.

6.3.2 Ak po prídavku roztoku metylénovej modrej pretrváva červenkasté sfarbenie, použitá vzorka je priveľmi koncentrovaná. V takom prípade sa skúška zopakuje s menšou koncentráciou vzorky. Ak je na dosiahnutie červenkastého sfarbenia potrebné viac ako 50 ml vzorky, treba použiť koncentrovanejší roztok vzorky. Množstvo vody, ktoré treba pridať, sa vypočíta odčítaním objemov zmesného Fehlingovho roztoku (20 ml) a vzorky od 75 ml.

6.4 Konečná analýza roztoku vzorky

6.4.1 Do varnej banky sa napipetuje 20 ml zmesného Fehlingovho roztoku a také množstvo vody, ktoré sa stanovilo pri predbežnej skúške podľa 6.3.

6.4.2 Z byrety sa pridá objem roztoku vzorky (zistený podľa 6.3) menší o 1 ml. Pridá sa niekoľko varných guľôčok, obsah banky sa premieša krútením, nechá sa zovrieť a titruje sa tak, ako už bolo uvedené (6.3). Konečný bod treba dosiahnuť do minúty od pridania roztoku metylénovej modrej. Konečná spotreba je V_1.

7. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

7.1 Vzorec a postup výpočtu
Obsah redukujúcich cukrov vo vzorke vyjadrený ako invertný cukor sa vypočíta takto:

$$X = \frac{V_0 \times 25 \times f}{C_0 \times V_1},$$

kde je X percento redukujúcich cukrov (ako invertný cukor),

C_0 koncentrácia roztoku analytickej vzorky v gramoch na 100 ml,

V_0 spotreba štandardného invertného roztoku v mililitroch na titráciu pri štandardizácii,

V_1 spotreba roztoku analytickej vzorky v mililitroch pri presnej analýze podľa 6.4.2,

f korekčný faktor na prepočet koncentrácie sacharózy v roztoku analytickej vzorky.

Hodnoty sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2 – Hodnoty korekčného faktora f na prepočet koncentrácie sacharózy

Sacharóza (g vo vriacej zmesi)	Korekčný faktor *f*
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

Korekcie pre rozličné obsahy sacharózy v roztoku analytickej vzorky sa dajú vypočítať z tabuľky interpoláciou.

Približná koncentrácia sacharózy sa dá zistiť, keď sa od koncentrácie celkovej rozpustenej sušiny vyjadrenej ako sacharóza, zistenej podľa indexu lomu roztoku pri použití metódy uvedenej v tomto dokumente, odčíta koncentrácia rozpustenej sušiny invertného cukru; na účely tohto výpočtu sa odhadnuté f rovná 1,0.

7.2 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na tej istej vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 1,0 % z ich aritmetického priemeru.

Metóda 8: Určenie dextrózového ekvivalentu
(Laneho-Eynonova konštanta)

1. Predmet a oblasť použitia
Touto metódou sa stanoví dextrózový ekvivalent v
– glukózovom sirupe,
– sušenom glukózovom sirupe,
– kryštalickej glukóze,
– bezvodej glukóze.

2. Definícia

2.1 Redukčná sila: množstvo redukujúcich cukrov stanovených popísanou metódou vyjadrené ako bezvodá D-glukóza a vypočítané v percentách na hmotnosť vzorky.

2.2 Dextrózový ekvivalent: redukčná sila vypočítaná ako percento na sušinu vzorky.

3. Podstata skúšky
Roztok vzorky sa titruje pri teplote varu definovaným objemom zmesného Fehlingovho roztoku s použitím metylénovej modrej ako indikátora, pričom sa prísne dodržiavajú definované podmienky.

4. Chemikálie

5. Fehlingov roztok

5.1.1 Roztok A: Vo vode sa rozpustí 69,3 g pentahydrátu síranu meďnatého ($CuSO_4.5H_20$) a objem odmernej banky sa doplní na 1 000 ml.

5.1.2 Roztok B: Vo vode sa rozpustí 346,0 g tetrahydrátu vínanu sodno-draselného ($KNaC_4H_4O_6.4H_2O$) a 100,0 g hydroxidu sodného. Objem roztoku sa doplní na 1 000 ml. Ak sa vytvoril sediment, číry roztok sa musí dekantovať.
Uvedené roztoky (4.1.1 a 4.1.2) sa musia skladovať v hnedých fľašiach.

5.1.3 Príprava zmesného Fehlingovho roztoku
Do čistej suchej kadičky sa napipetuje 50 ml roztoku B (4.1.2), potom 50 ml roztoku A (4.1.1) a dobre sa premieša.

5.1.4 Zmesný Fehlingov roztok sa nesmie skladovať. Treba ho každý deň pripraviť čerstvý a štandardizovať (6.1).

5.2 Bezvodá glukóza (D-glukóza) ($C_6H_{12}O_6$)
Túto látku treba pred použitím štyri hodiny sušiť vo vákuovej sušiarni pri (100 ± 1) °C alebo nižšej teplote a pri vnútornom tlaku približne 10 kPa.

5.3 Štandardný roztok glukózy, 0,600 g/100 ml
S presnosťou na 0,1 mg sa naváži 0,6 g bezvodej glukózy (4.2), rozpustí sa vo vode, roztok sa kvantitatívne prenesie do 100 ml odmernej banky (5.4), doplní sa po značku a premieša. Tento roztok sa musí v deň použitia pripraviť čerstvý.

5.4 Roztok metylénovej modrej, 0,1 g/100 ml
0,1 g metylénovej modrej sa rozpustí v 100 ml vody.

6. Prístroje a pomôcky

6.1 Varné banky s úzkym hrdlom, 250 ml.

6.2 Byreta, 50 ml s delením na 0,05 ml.

6.3 Nedelené pipety, 20 ml a 50 ml.

6.4 Odmerné banky, 100 ml a 500 ml.

6.4.1 Vyhrievacie zariadenie vhodné na udržiavanie varu tak, ako je uvedené v bode 6.1, umožňujúce pozorovanie farebnej zmeny v konečnom bode bez toho, aby bolo treba varnú banku (5.1) odstaviť z ohrevu (6.1.7, poznámka 2).

6.5 Stopky indikujúce najmenej jednu sekundu.

7. Postup skúšky

7.1 Štandardizácia Fehlingovho roztoku

7.1.1 Do čistej suchej varnej banky (5.1) sa napipetuje 25 ml Fehlingovho roztoku (4.1.3).

7.1.2 Byreta (5.2) sa naplní štandardným roztokom glukózy (4.3) a hladina sa nastaví na nulovú značku.

7.1.3 Do varnej banky (5.1) sa z byrety vypustí 18 ml štandardného roztoku glukózy (4.3) a obsah banky sa premieša krútením.

7.1.4 Banka sa postaví na vyhrievacie zariadenie (5.5) nastavené tak, aby obsah banky začal vrieť v priebehu (120 ± 15) sekúnd. Ohrev sa počas celej titrácie už nesmie upravovať. Takto sa zabezpečí, že keď už došlo k varu, rýchle sa vyvíja para, čo pokračuje počas celej titrácie, čím sa čo možno najviac brzdí prístup vzduchu do titračnej banky a opätovná oxidácia jej obsahu.

7.1.5 Keď sa začne var, musia sa zapnúť stopky.

7.1.6 Obsah banky sa nechá variť presne 120 sekúnd, čo sa musí sledovať stopkami. Ku koncu uvedeného času sa pridá 1 ml roztoku metylénovej modrej (4.4).

7.1.7 Keď už var trval 120 sekúnd (podľa stopiek), začne sa pridávať do varnej banky (5.1) z byrety (6.1.2) štandardný roztok glukózy po 0,5 ml dávkach, kým nezmizne farba metylénovej modrej. Strata farby metylénovej modrej sa najlepšie pozoruje na hornej hladine obsahu titračnej banky, ktorá takmer neobsahuje červenú zrazeninu oxidu meďného. Strata farby je ľahšie viditeľná, keď sa použije nepriame osvetlenie. Pomáha biele pozadie za titračnou bankou. Počas stanovenia musí byť byreta čo najlepšie izolovaná od zdroja ohrevu. Treba si poznamenať celkový objem štandardného roztoku glukózy, ktorý sa pridal po 0,5 ml dávkach (X ml).

7.1.8 Zopakuje sa postup podľa bodov 6.1.1 a 6.1.2.

7.1.9 Z byrety sa do varnej banky (5.1) vypustí (X – 0,3) ml štandardného roztoku glukózy.

7.1.10 Zopakuje sa postup podľa bodov 6.1.4 až 6.1.6.

7.1.11 Keď už var trval 120 sekúnd, začne sa pridávať do varnej banky (5.1) z byrety štandardný roztok glukózy najskôr po 0,2 ml dávkach, potom po kvapkách, kým nezmizne farba metylénovej modrej. Ku koncu má byť čas medzi dvomi za sebou nasledujúcimi prídavkami štandardného roztoku glukózy 10 až 15 sekúnd. Pridávanie sa musí skončiť v priebehu 60 sekúnd, aby celkový čas varenia nebol dlhší ako 180 sekúnd. Aby sa to zabezpečilo, môže byť potrebná tretia titrácia s trocha pomalším, vhodne upraveným pôvodným prídavkom štandardného roztoku glukózy (6.1.9).

7.1.12 Zaznamená sa objem štandardného roztoku glukózy (V_0) spotrebovaný do konečného bodu titrácie. Do procesu je vždy zapojený subjektívny faktor, preto musí každý pracovník vykonať svoju vlastnú štandardizáciu a používať pri výpočte vlastnú hodnotu V_0 (9.7.1).

7.1.13 V_0 má byť medzi 19,0 ml a 21,0 ml štandardného roztoku glukózy (4.3). Ak je V_0 mimo uvedeného rozsahu, musí sa vhodne upraviť koncentrácia Fehlingovho roztoku A (4.1.1) a zopakovať postup štandardizácie.

7.1.14 Keďže je presne známy objem V_0, pri každodennej štandardizácii zmesného Fehlingovho roztoku stačí jedna titrácia, pričom sa spočiatku pridáva štandardný roztok glukózy v množstve (V_0 – 0,5) ml.

7.2 Predbežná analýza pripravenej vzorky

7.2.1 Ak nie je redukčná sila (2.1) pripravenej vzorky približne známa, musí sa vykonať predbežná analýza, aby sa získal približný údaj, ktorý umožní odhadnúť návažok skúšobnej vzorky (6.3).

Analýza sa vykoná takto:

7.2.2 Pripraví sa roztok vzorky s koncentráciou 2g/100 ml (Z).

7.2.3 Postupuje sa ako pri 6.1.2, pričom sa namiesto štandardného roztoku glukózy použije roztok vzorky (6.2.2).

7.2.4 Postupuje sa podľa 6.1.1.

7.2.5 Postupuje sa podľa 6.1.3 s použitím 10,0 ml vzorky namiesto 18,0 ml štandardného roztoku glukózy.

7.2.6 Postupuje sa podľa 6.1.4.

7.2.7 Obsah banky sa ohreje do varu. Pridá sa 1 ml roztoku metylénovej modrej (4.4).

7.2.8 Len čo sa začne var, musia sa nastaviť stopky (5.6) a začne sa pridávať do banky roztok vzorky z byrety po 1,0 ml dávkach asi v 10-sekundových intervaloch, kým nezmizne modrá farba metylénovej modrej. Zaznamená sa celková spotreba vzorky pri titrácii (Y ml).

7.2.9 Hodnota Y nesmie byť väčšia ako 50 ml. V opačnom prípade sa musí zvýšiť koncentrácia roztoku vzorky (Z) a zopakovať titrácia.

7.2.10 Približná redukčná sila (RP_p) pripravenej vzorky v hmotnostných percentách je

$$RP_p = \frac{60 \times V_0}{Y \times Z},$$

kde je V_0 objem štandardného roztoku glukózy v ml,

Y celková spotreba vzorky po titrácii v ml,

Z koncentrácia roztoku vzorky (2 g/100 ml).

7.3 Skúšobná vzorka
S presnosťou na 0,1 mg sa naváži toľko pripravenej vzorky, aby obsahovala 2,85 g až 3,15 g redukujúcich cukrov vyjadrených ako bezvodá D-glukóza pri použití výpočtu z približného zistenia redukčnej sily (9.2.1) alebo z približného údaja získaného z bodu 6.2.10.

7.4 Roztok skúšobnej vzorky
Skúšobná vzorka sa rozpustí v odmernej banke vo vode a objem sa doplní na 500 ml.

7.5 Určenie

7.5.1 Podľa 6.1.1.

7.5.2 Byreta (5.2) sa naplní skúšobným roztokom (6.4) a hladina sa nastaví na nulu.

7.5.3 Do varnej banky sa vypustí z byrety 18,5 ml skúšobného roztoku. Obsah banky sa krúživým pohybom premieša.

7.5.4 Podľa bodu 6.1.4.

7.5.5 Podľa bodu 6.1.5.

7.5.6 Podľa bodu 6.1.6.

7.5.7 Podľa bodu 6.1.7, pričom sa namiesto štandardného roztoku glukózy použije roztok vzorky.

7.5.8 Podľa bodu 6.1.8.

7.5.9 Podľa bodu 6.1.9, pričom sa namiesto štandardného roztoku glukózy použije roztok vzorky.

7.5.10 Podľa bodu 6.1.10.

7.5.11 Podľa bodu 6.1.11, pričom sa namiesto štandardného roztoku glukózy použije roztok vzorky.

7.5.12 Poznamená sa objem roztoku vzorky (V_1) spotrebovaného do konečného bodu titrácie.

7.5.13 Objem skúšobného roztoku V_1 musí byť v rozsahu od 19,0 ml do 21,0 ml. Ak je V_1 mimo uvedeného rozsahu, musí sa vhodne upraviť koncentrácia skúšobného roztoku a kroky podľa bodov 6.5.1 až 6.5.12 zopakovať.

7.5.14 Z toho istého roztoku vzorky sa musia vykonať dve stanovenia.

8. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

8.1 Vzorec a postup výpočtu

8.1.1 Redukčná sila
Redukčná sila RP sa vypočíta ako hmotnostné percento pripravenej vzorky takto:

$$RP = \frac{300 \times V_0}{V_1 \times M},$$

kde je V_0 spotreba štandardného glukózového roztoku (4.3) v ml na titráciu pri štandardizácii (6.1),

V_1 je titračná spotreba skúšobného roztoku (6.4) v ml pri určení (6.5),

M je hmotnosť skúšobnej vzorky (6.3) použitej na prípravu 500 ml skúšobného roztoku v g.

8.1.2 Dextrózový ekvivalent
Dextrózový ekvivalent DE sa vypočíta ako hmotnostné percento na sušinu pripravenej vzorky podľa

$$DE = \frac{RP \times 100}{D},$$

kde je RP redukčná sila vyjadrená ako hmotnostné percento v pripravenej vzorke (7.1.1),
D obsah sušiny v pripravenej vzorke vyjadrený ako hmotnostné percento.

8.1.3 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na tej istej vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 1,0 % z ich aritmetického priemeru.

Metoda 9: Určenie síranového popola

1. Predmet a oblasť použitia
Metódou sa stanoví obsah síranového popola v
– glukózovom sirupe,

– sušenom glukózovom sirupe,
– kryštalickej glukóze,
– bezvodej glukóze.

2. Definícia
Obsah síranového popola: množstvo síranového popola určené popísanou metódou.

3. Podstata skúšky
Stanoví sa zvyšková (reziduálna) hmotnosť skúšobnej vzorky po spálení v oxidačnej atmosfére pri 525 °C za prítomnosti kyseliny sírovej a vypočíta sa ako hmotnostné percento zo vzorky.

4. Chemikálie

4.1 Kyselina sírová, zriedený roztok: k 300 ml vody sa pomaly a opatrne pridá 100 ml koncentrovanej kyseliny sírovej (r pri 20 °C = 1,84 g/ml, 96 % hmotnosti), pričom sa roztok stále mieša a chladí.

5. Prístroje a pomôcky

5.1 Elektrická muflová pec vybavená pyrometrom a schopná udržiavať teplotu (525 ± 25) °C.

5.2 Analytické váhy vážiace s presnosťou na 0,1 mg.

5.3 Platinové alebo kremíkové spaľovacie nádobky vhodnej veľkosti.

5.4 Exsikátor obsahujúci čerstvo aktivovaný silikagél alebo ekvivalentné vysúšacie činidlo s indikátorom obsahu vody.

6. Postup skúšky
Nádobka (5.3) sa zahreje pri teplote spaľovania, ochladí sa v exsikátore a odváži sa. Do nádobky sa odváži s presnosťou na 0,1 mg presne 5 g glukózového sirupu alebo sušeného glukózového sirupu, prípadne približne 10 g kryštalickej glukózy alebo bezvodej glukózy. Pridá sa 5 ml roztoku kyseliny sírovej (4.1). Kyselina sírová sa pridáva v malých množstvách, aby nedošlo k nadmernému dymeniu. Vzorka v nádobke sa opatrne ohrieva nad plameňom alebo na horúcej platni, kým kompletne nezuhoľnatie. Spaľovanie, pri ktorom unikajú zo vzorky plyny, treba robiť v digestóriu. Počas prvého spaľovania vzorky treba pracovať opatrne, aby nedošlo k stratám vzorky alebo popola vykypením. Nádobka (5.3) sa vloží do muflovej pece (5.1) vyhriatej na (525 ± 25) °C a ponechá sa v nej, kým nevznikne biely popol. Zvyčajný čas spaľovania sú dve hodiny. Ak sa vzorka ťažko spaľuje (t. j. zostávajú čierne častice), treba nádobku z muflovej pece vybrať, ochladiť, zvyšok navlhčiť niekoľkými kvapkami vody a vrátiť do pece.

7. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

7.1 Vzorec a postup výpočtu
Obsah síranového popola (S) vyjadrený hmotnostným percentom na analyzovanú vzorku je

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

kde je m_1 hmotnosť popola v gramoch,

m_0 hmotnosť skúšobnej vzorky v gramoch.

7.2 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na tej istej vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou nesmie presiahnuť 2 % z ich aritmetického priemeru.

Metóda 10: Určenie polarizácie

1. Predmet a oblasť použitia
Metódou sa stanovuje polarizácia
– polobieleho cukru,
– cukru alebo bieleho cukru,
– extra bieleho cukru.

2. Definícia

Polarizácia: otočenie roviny polarizovaného svetla tekutého cukru v trubici s dĺžkou 200 mm, pričom 100 ml roztoku obsahuje 26 g cukru.

3. Podstata skúšky
Polarizácia sa stanoví sacharometrom alebo polarimetrom pri podmienkach opísaných v nasledujúcom postupe.

4. Chemikálie

4.1 Číridlo: roztok alkalického octanu olovnatého.
Asi do 1 000 ml čerstvo zovretej vody sa pridá 560 g suchého alkalického octanu olovnatého. Zmes sa nechá 30 minút variť a potom sa nechá cez noc odstáť. Tekutý supernatant sa odleje a zriedi sa s čerstvo prevarenou vodou na roztok, ktorý má pri 20 °C hustotu 1,25 g/ml. Roztok treba chrániť pred stykom so vzduchom.

4.2 Dietyléter

5. Prístroje a pomôcky

5.1 Sacharometer kalibrovaný na návažok 26 g sacharózy alebo polarimeter. Toto zariadenie musí byť inštalované v miestnosti, kde sa udržiava teplota okolo 20 °C. Prístroj sa kalibruje na kremíkové doštičky.

5.2 Zdroj svetla zo sodíkovej lampy. Môže sa použiť aj iný zdroj svetla, ak sa prístroj kalibruje kremennými doštičkami overenými pri tomto zdroji svetla. V tomto prípade je prevodový koeficient v bode 12.7.1 iný ako 2,889 (zistí sa pri kalibrácii etalónovými doštičkami).

5.3 Presné polarimetrické trubice s dĺžkou 200 mm, ktorých chyba nie je väčšia ako ± 0,02 mm.

5.4 Analytické váhy s presnosťou na 0,1 mg.

5.5 Jednotlivo kalibrované 100 ml odmerné banky so zátkami. Banky so skutočným objemom v rozsahu (100 ± 0,01) ml sa dajú použiť bez korekcie. Banky s objemom mimo tohto rozsahu sa môžu použiť s korekciou, ktorá upraví ich objem na 100 ml.

5.6 Vodný kúpeľ regulovaný termostatom na (20,0 ± 0,1) °C.

6. Postup skúšky

6.1 Príprava roztoku
Čo možno najrýchlejšie sa naváži (26,000 ± 0,002) g vzorky, ktorá sa kvantitatívne prenesie do 100 ml odmernej banky (5.5) s použitím približne 60 ml vody. Vzorka sa rozpustí krúžením banky, nie však ohrevom. Tam, kde treba vzorku vyčíriť, pridá sa 0,5 ml činidla octanu olovnatého (4.1). Roztok sa premieša krúžením banky a steny banky sa oplachujú dovtedy, kým hladina v banke nesiaha asi 10 mm pod objemovú rysku. Banka sa vloží do vodného kúpeľa (5.6), kým sa teplota tekutého cukru neustáli. Objem banky sa doplní vodou. Banka sa zazátkuje a dôkladne sa premieša najmenej trojnásobným prevrátením. Nechá sa päť minút stáť.

6.2 Polarizácia
Pri všetkých nasledujúcich krokoch sa dodržiava teplota (20,0 ± 0,1) °C.

6.2.1 Prístroj sa vynuluje.

6.2.2 Vzorka sa prefiltruje cez filtračný papier. Prvých 10 ml filtrátu sa vyleje. Získa sa ďalších asi 50 ml filtrátu.

6.2.3 Polarimetrická trubica sa dvakrát prepláchne roztokom vzorky (6.2.2).

6.2.4 Trubica sa opatrne naplní pri (20,0 ± 0,1) °C roztokom vzorky. Prevrátením sa odstránia vzduchové bubliny. Naplnená trubica sa vloží do prístroja.

6.2.5 Odčíta sa uhol otočenia roviny polarizovaného svetla v sacharimetrickej stupnici s presnosťou na 0,05 °S alebo v uhlovej stupnici s presnosťou 0,02°. Meranie sa štyrikrát zopakuje. Zohľadní sa priemer z piatich odčítaní.

7. Vyjadrenie výsledkov vrátane metódy výpočtu a presnosti skúšobnej metódy

7.1 Vzorec a postup výpočtu
Výsledky sa vyjadria v stupňoch sacharimetrickej stupnice (°S) s presnosťou na 0,1°S. Pri prevode uhlovej stupnice na sacharimetrickú sa použije prevodový vzorec: °S = uhlové stupne

x 2,889, kde °S je percentuálny obsah opticky aktívneho cukru vo vzorke vyjadreného ako sacharóza.

7.1.1 Opakovateľnosť
Rozdiel medzi výsledkami dvoch stanovení vykonaných na tej istej vzorke tým istým analytikom pri tých istých podmienkach súčasne alebo v rýchlom slede za sebou, pričom výsledok každého stanovenia reprezentuje priemer z piatich odčítaní, nesmie presiahnuť 0,1°S.

Časť C:

Tabuľka: Indexy lomu (n) roztokov sacharózy pri 20 °C
(k metóde 3: Určenie celkovej sušiny refraktometricky)

Hodnoty n pri 20 °C sú vypočítané z rovnice, ktorú vyvinul K. Rosenhauer pre ICUMSA, naprogramoval a počítačovo spracoval Frank G. Carpenter z USDA a ktorá bola publikovaná v Sugar J. 33, 15-22 (jún 1970). Index lomu sa meral pri 20 °C s nulovou čiarou pre Na. Brix (% hmotnosti sacharózy) sa získalo vážením na vzduchu pri 20 °C, tlaku 760 Torr (mm Hg) a relatívnej vlhkosti 50 %. Ide o náhradu predchádzajúcej tabuľky 47.012, 11. vydanie prevzaté z Intern. Sugar J. 39, 22 s (1937).

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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
1,3505	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	1,1673	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	1,1677	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	1,3389	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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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	1,3765	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	1,3563	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	1,3610	18,351	1,3666	21,658	1,3721	24,883	1,3776	28,028
1,3557	15,019	1,3611	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
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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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	1,3889	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
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	46,967	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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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	1,4141	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	1,4261	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	43,179	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
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
1,4133	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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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	1,4304	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	62,983	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	14479	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	1,4184	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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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	53,458	1,4439	60,891	1,4494	63,281	1,4549	65,629	1,4604	67,938
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	1,1772	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
1,4611	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	1,1781	75,114	1 4336	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	1,4681	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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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	1,4810	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
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	87,531	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	1,9976	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

N (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)	n (20 °C)	sacharóza (% hmotnosti)
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	14990	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

Príloha č. 3
k vyhláške č. 37/2012 Z. z.

ZOZNAM PREBERANÝCH PRÁVNE ZÁVÄZNÝCH AKTOV EURÓPSKEJ ÚNIE

1. Prvá smernica Komisie 79/796/EHS z 26. júla 1979 stanovujúca analytické metódy testovania určitých cukrov určených na humánnu spotrebu, platná v rámci Spoločenstva (Mimoriadne vydanie Ú. v. EÚ, kap. 13/zv. 5).
2. Smernica Rady 2001/111/ES z 20. decembra 2001 vzťahujúca sa na niektoré cukry určené na ľudskú spotrebu (Mimoriadne vydanie Ú. v. EÚ, kap. 13/zv. 27).

1) Príloha časť A druhý bod nariadenia Komisie (EHS) 1265/69 z 1. júla 1969, ktorým sa stanovujú metódy určenia kvality cukru nakupovaného intervenčnými agentúrami (Mimoriadne vydanie Ú. v. EÚ, kap. 3/zv. 1) v platnom znení.

2) Príloha časť A prvý bod nariadenia (EHS) 1265/69 v platnom znení.

3) Príloha časť A tretí bod nariadenia (EHS) 1265/69 v platnom znení.

Vydavateľ Zbierky zákonov Slovenskej republiky, správca obsahu a prevádzkovateľ právneho a informačného portálu Slov-Lex dostupného na webovom sídle www.slov-lex.sk je
Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky, Župné námestie 13, 813 11 Bratislava,
tel.: 02 888 91 131, e-mail: helpdesk@slov-lex.sk.