6.pielikums

Ministru kabineta

2015. gada .novembra

noteikumiem Nr.

**Reducējošo cukuru noteikšana, izsakot to saturu kā invertcukuru vai**

**dekstrozes ekvivalentu**

**(*Luff-Schoorl* metode)**

1. Izmantojot šo metodi, nosaka:

1.1. reducējošo cukuru saturu, kas izteikts kā invertcukurs, – cukura šķīdumam, baltajam cukura šķīdumam, invertcukura šķīdumam, baltajam invertcukura šķīdumam, invertcukura sīrupam un baltajam invertcukura sīrupam;

1.2. reducējošo cukuru saturu, kas izteikts un aprēķināts (no sausnas) kā dekstrozes ekvivalents, – glikozes sīrupam un sausajam glikozes sīrupam;

1.3. reducējošo cukuru saturu, kas izteikts kā D-glikoze, – dekstrozes monohidrātam un bezūdens dekstrozei.

2. Reducējošie cukuri, kas izteikti kā invertcukurs, D-glikoze vai dekstrozes ekvivalents, ir reducējošo cukuru saturs, kas izteikts vai aprēķināts kā invertcukurs, D-glikoze vai dekstrozes ekvivalents un kas noteikts ar šo konkrēto metodi.

3. Reducējošos cukurus paraugā (ja nepieciešams – dzidrinātā) karsē līdz viršanas punktam noteiktos apstākļos ar vara (II) šķīdumu, kas daļēji ir reducēts līdz varam (I). Vara (II) pārpalikumu vēlāk nosaka jodometriski.

4. Reaģenti:

4.1. Karrēza šķīdums I: ūdenī izšķīdina 21,95 g cinka acetāta dihidrāta [Zn(CH3COO)2 x 2H2O] vai 24 g cinka acetāta trihidrāta [Zn(CH2COO)2 x 3H2O] un 3 ml ledus etiķskābes un atšķaida līdz 100 ml ar ūdeni;

4.2. Karrēza šķīdums II: ūdenī izšķīdina 10,6 g kālija heksacianoferrāta (II) trihidrātu [K4[Fe(CN)6] x 3H2O] un atšķaida līdz 100 ml ar ūdeni;

4.3. *Luff-Schoorl* reaģents. Sagatavo šādus šķīdumus:

4.3.1. vara (II) sulfāta šķīdums: 100 ml ūdens izšķīdina 25 g vara (II) sulfāta pentahidrātu (CuSO4 x 5H2O), kas nesatur dzelzi;

4.3.2. citronskābes šķīdums: 50 ml ūdens izšķīdina 50 g citronskābes monohidrāta (C6H8O7 x H2O);

4.3.3. nātrija karbonāta šķīdums: apmēram 300 ml silta ūdens izšķīdina 143,8 g bezūdens nātrija karbonāta un atdzesē;

4.3.4. viena litra mērkolbā uzmanīgi ielej nātrija karbonāta šķīdumu un, to maisot, pievieno citronskābes šķīdumu. Maisa, līdz beidz izdalīties gāze, pēc tam pievieno vara (II) sulfāta šķīdumu un atšķaida līdz vienam litram ar ūdeni. Šķīdumu nostādina līdz nākamajai dienai, pēc tam, ja nepieciešams, nofiltrē. Nosaka reaģenta molaritāti, kā aprakstīts šī pielikuma 6.1. apakšpunktā (Cu 0,1 mol/l; Na2CO3 1 mol/l);

4.4. nātrija tiosulfāta šķīdums 0,1 mol/l;

4.5. cietes šķīdums: vienam litram vāroša ūdens pievieno maisījumu, ko gatavo, izšķīdinot 5 g šķīstošās cietes 30 ml ūdens. Vāra trīs minūtes, atdzesē, ja nepieciešams, pievieno konservantu – 10 mg dzīvsudraba (II) jodīda;

4.6. sērskābes šķīdums 3 mol/l;

4.7. kālija jodīda 30 % šķīdums (m/v);

4.8. pumeka (pemzas) skaidiņas – novāra sālsskābē, skābes atliekas nomazgā ar ūdeni un izžāvē;

4.9. izopentanols;

4.10. nātrija hidroksīds 0,1 mol/l;

4.11. sērskābes šķīdums 0,1 mol/l;

4.12. fenolftaleīna 1 % (m/v) šķīdums spirtā.

5. Iekārtas:

5.1. 300 ml koniska kolba ar atteces dzesinātāju;

5.2. hronometrs.

6. Procedūra:

6.1. *Luff-Schoorl* reaģenta standartizēšana:

6.1.1. 25 ml *Luff-Schoorl* reaģenta pievieno 3 g kālija jodīda un 25 ml 3 mol/l sērskābes. Titrē ar 0,1 mol/l nātrija tiosulfāta šķīdumu, titrēšanas beigās par indikatoru pievieno cieti. Ja titranta patēriņš ir mazāks par 25 ml, gatavo svaigu reaģentu;

6.1.2. 100 ml mērkolbā ar pipeti pārnes 10 ml reaģenta un atšķaida ar ūdeni līdz zīmei. Koniskā kolbā ar pipeti pārnes 25 ml 0,1 mol/l sālsskābes šķīduma, tam pievieno 10 ml atšķaidītā reaģenta, samaisa un vienu stundu silda verdoša ūdens vannā. Atdzesē, pievieno svaigi novārītu ūdeni līdz sākuma tilpumam un titrē ar 0,1 mol/l nātrija hidroksīda šķīduma, par indikatoru izmantojot fenolftaleīnu. Titranta patēriņam jābūt starp 5,5 un 6,5 ml;

6.1.3. 10 ml atšķaidītā reaģenta titrē ar 0,1 mol/l sālsskābes, par indikatoru izmantojot fenolftaleīnu. Beigu punktu raksturo violetās krāsas izzušana. Izmantotās 0,1 mol/l sālsskābes tilpumam jābūt starp 6,0 un 7,5 ml;

6.1.4. *Luff-Schoorl* reaģenta pH līmenim 20 °C temperatūrā jābūt starp 9,3 un 9,4;

6.2. šķīduma gatavošana:

6.2.1. precīzi iesver 5 g parauga (ar precizitāti līdz 1 mg) un kvantitatīvi, izmantojot 200 ml ūdens, pārnes 250 ml mērkolbā. Ja nepieciešams, dzidrina, pievienojot 5 ml Karrēza šķīduma I un pēc tam 5 ml Karrēza šķīduma II. Pēc katras reaģenta pievienošanas šķīdumu samaisa. Atšķaida ar ūdeni līdz 250 ml un labi samaisa. Ja nepieciešams, nofiltrē;

6.2.2. atšķaida šķīdumu tā, lai 25 ml šķīduma saturētu ne mazāk par 15 mg un ne vairāk par 60 mg reducējoša cukura, kas izteikts kā glikoze;

6.3. titrēšana pēc *Luff-Schoorl* metodes: 300 ml koniskajā kolbā ar pipeti pārnes 25 ml *Luff-Schoorl* reaģenta. Tam pievieno 25 ml cukura šķīduma un pievieno divas pumeka skaidiņas. Koniskajai kolbai uzliek atteces dzesinātāju un iekārtu nekavējoties novieto uz speciāla sieta virs karsēšanas ierīces, piemēram, Bunzena (*Bunsen*) degļa liesmas. Sietā jāizgriež tik liels caurums, cik liela ir kolbas pamatne. Šķidrumu apmēram 2 minūšu laikā uzkarsē līdz viršanas temperatūrai un vāra uz lēnas uguns 10 minūtes. Šķidrumu strauji atdzesē aukstā ūdenī un pēc 5 minūtēm titrē šādi: pievieno 10 ml kālija jodīda šķīduma, tad nekavējoties uzmanīgi pievieno (izdalās CO2) 25 ml 3 mol/l sērskābes. Titrē ar 0,1 mol/l nātrija tiosulfāta šķīduma, līdz šķīdums ir gandrīz bezkrāsains, tad pievieno indikatoru – pāris mililitru cietes šķīduma – un turpina titrēšanu, līdz zilā krāsa izzūd (Va). Veic kontroles titrējumu, cukura šķīduma vietā izmantojot 25 ml ūdens (Vk).

7. Rezultātu izteikšana:

7.1. izmantojot šī pielikuma tabulu, nosaka (ja nepieciešams, interpolējot) glikozes vai invertcukura masu (mg), kura atbilst starpībai starp diviem titrēšanas nolasījumiem, ko izsaka kā 0,1 mol/l nātrija tiosulfāta (ml). Rezultātu izsaka kā invertcukuru vai D-glikozi procentos no sausnas (m/m);

7.2. atkārtojamība: atšķirība starp diviem vienādos apstākļos viena analītiķa iegūtiem rezultātiem, kas noteikti paralēli vai secīgi vienam un tam pašam paraugam, nedrīkst pārsniegt 0,2 ml.

8. Lai samazinātu putošanu, pirms skābināšanas ar sērskābi var pievienot nelielu daudzumu izopentanola.

Tabula

|  |  |
| --- | --- |
| 0,1 mol/l Na2S2O3 | Glikoze, fruktoze, invertcukurs C6H12O6 |
| ml | mg | starpība |
| 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 |

Zemkopības ministrs J.Dūklavs

12.11.2015. 11:06

965

G.Evardsone

67027629, Gunta.Evardsone@zm.gov.lv