

Application Bulletin



Von Interesse für:
Laboratorien der Getränkeindustrie
Lebensmittelkontrolle

Nr. 60/1 d

Polarographische Bestimmung von Fructose

Zusammenfassung	<p>Fructose (Fruchtzucker) ist die einzige in der Natur vorkommende Ketose. Man findet sie frei in der Mischung mit Traubenzucker (Honig, süsse Früchte, Tomaten) oder gebunden als Komponente des Rohrzuckers und verschiedener stärkeähnlicher Kohlehydrate. Da die Fructose süsser als Traubenzucker schmeckt, findet sie als Versüssungsmittel grosse Verwendung.</p> <p>Bereits 1932 wurde die polarographische Reduzierbarkeit von Zucker erstmals von Heyrovsky und Smoler beschreiben. Mit der nachstehenden Methode kann auf einfache Weise der Fructosegehalt in Früchten, Fruchtsäften und Honig quantitativ bestimmt werden.</p>														
Geräte	<p>▶ Polarecord 2.506.00XX oder 2.626.00XX mit VA-Stand 2.663.002X WE = DME, AE = Pt, RE = Ag/AgCl, LiCl sat. in Ethanol</p>														
Reagenzien	<p>▶ Ethanol puriss p.a. $w = 0.8$ (80%)</p> <p>▶ Gelatinelösung $w = 0.01$ (1%)</p> <p>▶ Grundlösung $c(\text{LiCl/LiOH}) = \text{je } 0.1 \text{ mol/L}$</p> <p>▶ Stammlösung 10 g Fructose in dest. Wasser lösen und auf 100 mL auffüllen. 0.1 mL $\hat{=}$ 10 mg</p>														
Bestimmungen	<p>▶ Bestimmung in Fruchtsaft 20 mL Grundlösung + 0.2 mL Gelatine + 0.2 ... 0.5 mL Fruchtsaft werden mit Stickstoff entlüftet. Anschliessend kann das DC-rapid oder DC-normal-Polarogramm aufgenommen werden.</p> <p>▶ Bestimmung in Früchten Je nach Fructosegehalt werden 10 ... 20 g zerriebene Früchte in einer Porzellanschale mit 50 mL Ethanol übergossen. Unter zeitweiligem Rühren mit einem Glasstab wird der Alkohol auf dem Wasserbad abgedampft, der Rückstand mehrere Male mit dest. Wasser extrahiert und in einen 100 mL Messkolben filtriert. Mit dest. Wasser wird zur Marke aufgefüllt und gemischt. 1 mL dieser Lösung wird wie oben angegeben zur Analyse verwendet.</p> <p>Einstellungen am Polarecord 506:</p> <table><tr><td>Methode</td><td>DC</td></tr><tr><td>U_{start}</td><td>- 1.6 V</td></tr><tr><td>ΔU</td><td>- 2 V</td></tr><tr><td>Empfindlichkeit</td><td>$1.5 \cdot 10^{-7} \text{ A/mm}$</td></tr><tr><td>Tropfen/s</td><td>1</td></tr><tr><td>mm/Tropfen</td><td>rapid 1, normal 0.5</td></tr><tr><td>Dämpfung</td><td>nur normal "rot 4"</td></tr></table>	Methode	DC	U_{start}	- 1.6 V	ΔU	- 2 V	Empfindlichkeit	$1.5 \cdot 10^{-7} \text{ A/mm}$	Tropfen/s	1	mm/Tropfen	rapid 1, normal 0.5	Dämpfung	nur normal "rot 4"
Methode	DC														
U_{start}	- 1.6 V														
ΔU	- 2 V														
Empfindlichkeit	$1.5 \cdot 10^{-7} \text{ A/mm}$														
Tropfen/s	1														
mm/Tropfen	rapid 1, normal 0.5														
Dämpfung	nur normal "rot 4"														
Auswertung	<p>▶ Die Gehaltsermittlung erfolgt durch Standardaddition. Man stockt die Probe mit 20 mg (200 μL) Fructose auf und wiederholt das Polarogramm. Aus der durchschnittlichen Differenz zwischen Probe und Probe + Standard bei den Spannungswerten -1.96 V / -2.00 V und -2.04 V kann der Gehalt auf einfache Weise berechnet werden.</p>														

Polarographische Bestimmung von Fructose

Bemerkungen

- ▶ Bei sauren Lösungen empfiehlt es sich, die Lösungen mit LiOH vorzuneutralisieren.
- ▶ Kalium- und Natriumionen stören die Bestimmung vor allem dann, wenn kleine Fructosemengen bestimmt werden sollen. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Störionen durch einen Kationenaustauscher zu entfernen.
- ▶ Mit AC- und DP-Methoden werden keine brauchbaren Resultate erhalten.
- ▶ Der früher beschriebene Grundelektrolyt CaCl₂ ist zu wenig rein, er enthält zuviel Na- und K-Ionen.
- ▶ Die Bestimmung kann am 646 VA-Processor nicht durchgeführt werden.

Literatur

- ▶ Brezina / Zuman
Die polarographische Analyse in der Medizin, Biochemie und Pharmazie
Akad. Verlagsgemeinschaft Geest & Portig KG, Leipzig 1956
- ▶ Williams / McComb / Potter
Determination of Levulose in Fruit
Anal. Chem. 22, (1950) 1031
- ▶ Swann / McNabb / Hazel
Polarography of the fructose-borate system
Anal. Chim. Acta 28, (1963) 441-449

Beispiel

Kurve A Grundlösung + 0.2 mL Apfelsaft
Kurve B A + 20 mg Standard

U	A	B	Δ
-1.96	13 mm	35 mm	22 mm
-2.00	22 mm	59 mm	37 mm
-2.04	33 mm	90 mm	57 mm
Summe	68 mm	184 mm	116 mm
/3	22.7 mm	61.3 mm	38.7 mm

Berechnung: $38.7 \text{ mm} / 20 \text{ mg} = 22.7 \text{ mm} / X \text{ mg}$
 $X = 20 \times 22.7 / 38.7$
 $= 11.73 \text{ mg} / 0.2 \text{ mL}$
 $= 58.66 \text{ g/L Fructose}$

