

Application Bulletin



D'intérêt pour:
Industrie des boissons sucrées
Laboratoires de contrôle des denrées alimentaires

No. 60/1 f

Détermination polarographique du fructose

Résumé	<p>Le fructose (sucre de fruit) est l'unique cétose existant dans la nature. On le trouve à l'état libre mélangé avec du glucose (miel, fruits doux, tomates) ou lié sous forme de composant dans du sucre de canne et dans divers hydrates de carbone de formule analogue à celle de l'amidon. Le fructose ayant un goût plus sucré que le glucose, il est très employé pour sucrer les aliments.</p> <p>En 1932 déjà, la possibilité de réduire le sucre par voie polarographique a été décrite pour la première fois par Heyrovsky et Smoler. La méthode polarographique décrite ci-après permet une détermination quantitative de la teneur en fructose des fruits, des jus de fruits et du miel.</p>														
Appareillage	<p>► Polarecord 2.506.00XX ou 2.626.00XX avec Poste VA 2.663.002X WE = DME, AE = Pt, RE = Ag/AgCl, LiCl sat. dans l'éthanol</p>														
Réactifs	<p>► Ethanol puriss p.a. $w = 0.8$ (80%)</p> <p>► Solution de gélatine $w = 0.01$ (1%)</p> <p>► Solution de base $c(\text{LiCl}/\text{LiOH}) = 0.1$ mol/L</p> <p>► Solution étalon Dissoudre 10 g de fructose dans de l'eau distillée et compléter à 1 L. 0.1 mL $\hat{=}$ 10 mg</p>														
Méthodes	<p>► Détermination dans le jus de fruits Ajouter 20 mL de solution de base plus 0.2 mL de solution de gélatine à un échantillon de 0.2 ... 0.5 mL de jus de fruits, puis désaérer avec de l'azote. Relever ensuite un polarogramme DC rapide ou DC normal.</p> <p>► Détermination dans les fruits Selon la teneur en fructose prévue, placer 10 ... 20 g de fruits écrasés ou pelés dans une coupe de porcelaine et ajouter 50 mL d'éthanol. Evaporer l'alcool par chauffage au bain-marie en remuant de temps à autre avec une baguette en verre. Extraire le résidu à plusieurs reprises avec de l'eau distillée et le filtrer dans un ballon jaugé de 100 mL. Compléter jusqu'au repère avec de l'eau distillée et bien mélanger la solution ainsi obtenue. Prélever, à la pipette, 1 mL de cette solution et analyser comme décrit au chapitre précédent.</p> <p>Réglages sur le Polarecord 506:</p> <table><tr><td>Méthode</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>Sensibilité</td><td>$1.5 \cdot 10^{-7}$ A/mm</td></tr><tr><td>Goutte/s</td><td>1</td></tr><tr><td>mm/goutte</td><td>rapide 1, normal 0.5</td></tr><tr><td>Amortissement</td><td>normal seulement, "rouge 4"</td></tr></table>	Méthode	DC	U_{start}	- 1.6 V	ΔU	- 2 V	Sensibilité	$1.5 \cdot 10^{-7}$ A/mm	Goutte/s	1	mm/goutte	rapide 1, normal 0.5	Amortissement	normal seulement, "rouge 4"
Méthode	DC														
U_{start}	- 1.6 V														
ΔU	- 2 V														
Sensibilité	$1.5 \cdot 10^{-7}$ A/mm														
Goutte/s	1														
mm/goutte	rapide 1, normal 0.5														
Amortissement	normal seulement, "rouge 4"														
Evaluation	<p>► La teneur en fructose est calculée par la méthode d'addition de solution étalon. Enrichir l'échantillon par l'adjonction d'un incrément de 20 mg (200 μL) de solution étalon de fructose puis relever à nouveau le polarogramme. La teneur en fructose se calcule facilement à partir de la différence moyenne entre l'échantillon normal et l'échantillon enrichi aux valeurs de potentiel -1.96 V / -2.00 V et -2.04 V.</p>														

Détermination polarographique du fructose

Remarques

- ▶ Dans le cas d'échantillons acides, il est recommandé de régler auparavant le pH avec la solution LiOH.
- ▶ Les ions K^+ et Na^+ peuvent perturber la détermination, surtout lorsque de faibles quantités de fructose sont analysées. Dans de tels cas, il est recommandé d'éliminer les ions perturbateurs avec un échangeur de cations.
- ▶ On ne peut pas obtenir des résultats utilisables avec les méthodes à courant alternatif ou à la méthode DP.
- ▶ L'électrolyte de base $CaCl_2$ recommandé dans l'édition originale de ce bulletin s'est révélé inadéquat puisqu'il est en général trop impur et contient trop d'ions Na^+ et K^+ .
- ▶ La détermination ne peut pas être effectuée au Processeur VA 646.

Bibliographie

- ▶ 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

Exemple

Courbe A Solution de base + 0.2 mL jus de pommes

Courbe B A + 20 mg étalon

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
somme	68 mm	184 mm	116 mm
/3	22.7 mm	61.3 mm	38.7 mm

Calcul:

$$38.7 \text{ mm} / 20 \text{ mg} = 22.7 \text{ mm} / X \text{ mg}$$

$$X = 20 \times 22.7 / 38.7$$

$$= 11.73 \text{ mg} / 0.2 \text{ mL}$$

$$= 58.66 \text{ g/L fructose}$$

