



Application Note AN-T-133

Chlorure dans le lait et le lait en poudre

Détermination entièrement automatisée selon les normes ISO, FIL et AOAC

Pour maintenir la qualité des produits, la teneur en chlorure de sodium des produits laitiers doit être contrôlée et ne pas dépasser les limites définies par les autorités de santé publique respectives. La teneur en chlorure des aliments est corrélée à la teneur en sel, et sa détermination est donc décrite dans diverses normes et standards. Cependant, la préparation de ces échantillons prend du temps, car elle comprend une extraction du chlorure avec de l'eau chaude. Les poudres de lait entier, en particulier, sont difficiles à

manipuler en raison de la dispersion inhomogène des matières grasses dans la suspension de titrage.

Afin de réduire la charge de travail, d'augmenter le débit des échantillons et d'éliminer les problèmes de matrice posés par les produits riches en matières grasses, cette note d'application présente un titrage potentiométrique entièrement automatique du chlorure avec du nitrate d'argent dans le lait et le lait en poudre, basé sur ISO 21422, IDF 242, AOAC 2015.07, AOAC 2015.08, et AOAC 2016.03.

ÉCHANTILLON ET PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

La méthode est démontrée pour différents laits et poudres de lait : lait en poudre pour jeunes enfants et lait entier, lait, boisson laitière salée (par exemple,

ayran, doogh), et shake protéiné. Tous les échantillons sont bien mélangés avant d'être utilisés.

EXPERIMENTAL

Cette analyse est effectuée sur un système automatisé composé d'un titrateur avancé OMNIS et d'un Sample Robot S OMNIS équipé d'une dProfitrode et d'une dAg-Titrode.

De l'eau chaude est ajoutée à une quantité raisonnable d'échantillon. Pour les échantillons à forte teneur en matières grasses, on ajoute de l'isopropanol. Le pH est ajusté avec de l'acide nitrique jusqu'à un niveau inférieur à 1,5. L'échantillon est titré avec du nitrate d'argent standardisé jusqu'à ce que le point d'équivalence soit atteint. L'isopropanol est utilisé pour le rinçage automatique des électrodes et des burettes.



Figure 1. OMNIS Sample Robot S, OMNIS Dosing Module et OMNIS Advanced Titrator équipé d'une dProfitrode et d'une dAg-Titrode pour la détermination de la teneur en chlorure.

RÉSULTATS

L'analyse montre des résultats acceptables et des courbes de titrage bien définies. Les résultats sont

présentés dans le **tableau 1**.

Tableau 1. Teneur moyenne en chlorure de différents laits et produits laitiers en poudre déterminée à l'aide d'un système automatisé OMNIS (n = 6).

	Teneur en chlorure en mg/100 g d'échantillon	SD(rel) en %
Lait entier en poudre	832.9	0.2
Préparation pour nourrissons en poudre à base de lait	293.7	0.3
Boisson lactée salée	411.8	0.2
Shake protéiné	88.4	2.7
Lait biologique	99.3	0.5

Le titrage est une méthode précise et fiable pour déterminer la teneur en chlorure des produits laitiers conformément à diverses normes internationales.

L'utilisation d'un robot d'échantillonnage OMNIS permet une détermination entièrement automatisée de quatre échantillons en parallèle, libérant ainsi le

temps précieux de l'opérateur et augmentant la productivité du laboratoire. Le système OMNIS offre la possibilité de personnaliser le système en fonction de vos besoins et de l'étendre à d'autres applications de titrage requises sur les produits laitiers, telles que la teneur en Ca/Mg ou l'acidité.

CONCLUSION

Internal reference: AW TI CH1-1264-112018

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

CONFIGURATION



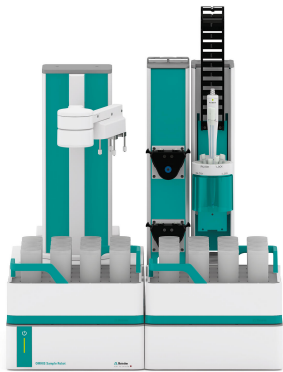
OMNIS Advanced Titrator sans agitateur

OMNIS Titrator, innovant, modulaire, potentiométrique pour le titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique). Grâce à la technologie 3S de l'adaptateur Liquid Adapter, la manipulation des produits chimiques est plus sûre que jamais. Avec des modules de mesure et des unités de cylindre, le titreur peut être librement configuré et il est possible au besoin d'y ajouter un agitateur. Au besoin, l'OMNIS Advanced Titrator peut être amélioré pour le titrage en parallèle avec la licence fonctionnelle correspondante.

- Commande via un PC ou un réseau local
- Possibilité de connecter jusqu'à quatre autres modules de titrage ou de dosage pour d'autres applications ou solutions auxiliaires
- Possibilité d'y ajouter un agitateur magnétique et/ou un agitateur à tige
- Différentes tailles de cylindre disponibles : 5, 10, 20 ou 50 mL
- Liquid Adapter avec la technologie 3S : manipulation de produits chimiques plus sûre, transfert automatique des données originales des réactifs provenant des fabricants

Modes de mesure et options logicielles :

- Titrage à point final : licence fonctionnelle « Basic »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) : licence fonctionnelle « Advanced »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) avec titrage en parallèle : licence fonctionnelle « Professional »



OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S avec un module de pompe « péristaltique » (2 canaux) et un module Pick&Place et de nombreux accessoires pour un accès direct au titrage entièrement automatisé. Le système offre, dans ses deux racks d'échantillons, de la place pour 32 béchers d'échantillon de 120 mL. Ce système modulaire est livré entièrement monté et peut donc être mis en service dans un temps record.

Sur demande, il est encore possible d'ajouter au système deux pompes péristaltiques et un autre module Pick&Place, ce qui permet de doubler le débit. Si d'autres stations de travail sont nécessaires, ce Sample Robot peut évoluer jusqu'à la taille L de l'OMNIS Sample Robot. Les échantillons de sept racks peuvent ainsi être traités en parallèle sur quatre modules Pick&Place maximum, ce qui multiplie par quatre le débit d'échantillons.



OMNIS Dosing Module sans agitateur

Module de dosage à connecter à un OMNIS Titrator pour ajout d'une burette supplémentaire pour titrage/dosage. Peut être utilisé avec un agitateur magnétique et/ou un agitateur à hélice pour une utilisation en tant que poste de titrage séparé. Unité de cylindre au choix de 5, 10, 20 ou 50 mL.



Titrode dAg

Électrode annulaire en argent, numérique combinée pour OMNIS, à membrane de verre pH comme électrode de référence.

Cette électrode ne nécessitant aucune maintenance convient au titrage par précipitation sous pH constant (nitrate d'argent comme titrant), par ex. de :

- Chlorure, bromure, iodure
- Sulfures
- Sulfure d'hydrogène
- Mercaptans
- Cyanures

Cette électrode se conserve dans l'eau distillée.

Les dTrodes peuvent être utilisées sur les OMNIS Titrator.



Profitrode (longueur 12,5 cm)

Électrode pH combinée avec système à double jonction, longueur d'insertion de 11,3 cm. Cette électrode est adaptée à des mesures pH et des titrages d'échantillons

- qui contaminent le système de référence du capteur (par ex. bains, échantillons contenant des sulfures)
- pour lesquels le chlorure de potassium $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ ne peut pas être utilisé comme électrolyte de référence (par ex. réaction du potassium ou du chlorure avec l'échantillon)

Cette électrode est équipée d'un diaphragme rodé flexible insensible à la contamination qui peut être échangé au besoin.

Lorsque du $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ est utilisé comme électrolyte intermédiaire, une conservation dans une solution de conservation est préconisée.

L'électrolyte intermédiaire peut être remplacé par un électrolyte adapté (par ex. : nitrate de potassium $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$ (6.2310.010)). Conservation dans l'électrolyte utilisé.

La Profitrode est disponible en d'autres longueurs sous les références article suivantes :

- 6.0255.110 : longueur 17,8 cm
- 6.0255.120 : longueur 31,0 cm