



Application Note AN-T-233

# Détermination des pyrophosphates par titrage

## Détermination potentiométrique rapide et précise des pyrophosphates dans des échantillons aqueux

Les pyrophosphates, également connus sous le nom de diphosphates, sont principalement utilisés comme émulsifiants dans les applications de la chimie alimentaire. Ils possèdent également d'autres propriétés utiles comme les conservateurs, les antioxydants, les agents de démoulage et les agents levants. Les pyrophosphates peuvent également agir comme agents complexants et régulateurs d'acidité et ont donc un large éventail d'utilisations. Toutefois, les pyrophosphates ne doivent être utilisés

qu'en quantités limitées, car ils peuvent provoquer des réactions allergiques graves et entraîner l'apparition de l'ostéoporose. Il est donc intéressant de déterminer la teneur en pyrophosphates des produits alimentaires et des boissons.

Dans cette note d'application, la teneur en pyrophosphate d'échantillons aqueux est analysée de manière précise et fiable par titrage automatisé à l'aide de l'OMNIS Sample Robot S et du Titrateur OMNIS équipé d'une dUnitrode.

## ÉCHANTILLONS ET PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

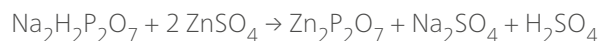
Cette application est démontrée sur différents échantillons provenant de bains de traitement de

pommes de terre. La préparation des échantillons n'est pas nécessaire.

## EXPERIMENTAL

Une quantité appropriée d'échantillon est pesée dans le bécher de titrage et de l'eau désionisée est ajoutée. Le pH est mesuré et ajusté entre 3 et 6 si nécessaire.

Dans la première étape, après l'ajout du sulfate de zinc, un complexe pyrophosphate et de l'acide sulfurique se forment selon le mécanisme de réaction suivant :



Dans la deuxième étape, l'acide sulfurique formé est titré avec de l'hydroxyde de sodium pour déterminer la teneur en pyrophosphate de l'échantillon.

La détermination est effectuée avec un titrateur OMNIS équipé d'une dUnitrode sur un robot d'échantillonnage OMNIS S (Figure 1).



**Figure 1.** OMNIS Sample Robot S équipé d'un titrateur OMNIS, d'un module de dosage et d'une électrode dUnitrode pour la détermination automatisée du pyrophosphate dans les échantillons aqueux.

## RÉSULTATS

Cette méthode offre des résultats très précis, comme

le montrent les **tableaux 1 et 2**.

**Tableau 1.** Résultats de la détermination du pyrophosphate dans différents échantillons aqueux.

| Échantillon (n = 3) | Pyrophosphate en % | SD(rel) en % |
|---------------------|--------------------|--------------|
| 1                   | 7.48               | 0.0          |
| 2                   | 5.32               | 0.1          |
| 3                   | 9.84               | 0.1          |
| 4                   | 8.48               | 0.1          |
| 5                   | 15.87              | 0.3          |

**Tableau 2.** Résultats de la détermination du pyrophosphate dans les échantillons du tableau 1 - chacun dopé avec 5,0 g/L Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

| Échantillon avec pic (n = 3) | Valeur attendue en % | Récupération en % |
|------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1                            | 12.48                | 99.2              |
| 2                            | 10.32                | 100.0             |
| 3                            | 14.84                | 98.6              |
| 4                            | 13.48                | 97.8              |
| 5                            | 20.87                | 101.4             |

## CONCLUSION

La titration est une méthode exacte et précise qui peut être utilisée pour déterminer la teneur en pyrophosphate dans les produits aqueux. Le titrateur OMNIS équipé d'une dUnitrode fournit des

déterminations fiables. Ce système automatisé offre des analyses flexibles combinées à un logiciel haut de gamme.

## CONTACT

Metrohm France  
13, avenue du Québec - CS  
90038  
91978 VILLEBON  
COURTABOEUF CEDEX

[info@metrohm.fr](mailto:info@metrohm.fr)

## CONFIGURATION



### 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 Professional 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. Licence fonctionnelle « Professional » incluse pour le titrage en parallèle avec d'autres modules de titrage ou de dosage.

- 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 hélice
- 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 5 fois : licence fonctionnelle « Professional »