



Application Note AN-T-237

# Détermination de l'acide phosphorique avec de l'hydroxyde de sodium

## Titrage potentiométrique rapide et précis avec NaOH

L'acide phosphorique ( $H_3PO_4$ ) est l'un des principaux acides inorganiques utilisés aujourd'hui. Cet acide fort est triprotique, c'est-à-dire qu'il possède trois protons dissociables. Il peut être utilisé à de nombreuses fins, par exemple comme matière première pour la production d'engrais phosphatés, dans les détergents et les produits antirouille, comme électrolyte dans les piles à combustible à l'acide phosphorique et pour la passivation du fer et du zinc afin de les protéger contre la corrosion. Dans l'industrie alimentaire et des boissons, l'acide phosphorique est utilisé sous forme

diluée comme conservateur, acidifiant dans le soda, comme régulateur d'acidité en général et comme antioxydant dans les saucisses et autres viandes.

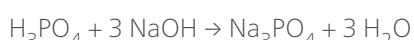
Le  $H_3PO_4$  étant également utilisé pour produire des solutions tampons (tampons phosphatés) dans divers laboratoires, son analyse précise est indispensable. Cette note d'application présente un titrage acide-base dans lequel la concentration de l'acide phosphorique est déterminée sur l'ensemble de ses trois protons dissociables en le titrant avec de l'hydroxyde de sodium.

## ÉCHANTILLON ET PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

Cette application est démontrée sur l'acide phosphorique. La préparation de l'échantillon n'est pas nécessaire.

## EXPERIMENTAL

Les déterminations sont effectuées sur un Titrator Eco équipé d'une Unitrode avec Pt1000 intégrée. (Figure 1). Le H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (solution acide) réagit avec le NaOH (base forte) par le mécanisme de réaction de neutralisation suivant :



Une quantité appropriée d'échantillon est introduite à la pipette dans le bécher de titrage, puis de l'eau désionisée et du chlorure de sodium sont ajoutés. Ensuite, la solution est titrée jusqu'au troisième point final avec de l'hydroxyde de sodium standardisé.



**Figure 1.** Eco Titrator équipé d'une Unitrode avec Pt1000 intégrée.

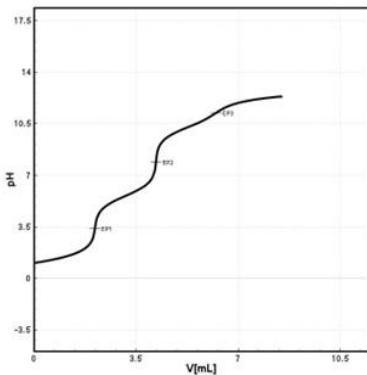
## RESULTS

Cette méthode offre des résultats très précis, comme le montre le tableau 1. Un exemple de courbe de

titrage de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> avec NaOH est présenté à la figure 2.

**Tableau 1.** Résultats du titrage potentiométrique de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> calculés par le deuxième point d'aboutissement (n = 10).

Échantillon (n = 10)	NaOH en ml	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> en mol/L	Récupération en %
Valeur moyenne	3.998	0.999	99.99
SD(abs)	0.00	0.00	0.10
SD(rel) en %	0.07	0.05	0.10



**Figure 2.** Courbe de titrage de l'acide phosphorique avec trois points d'équivalence (EP).

## CONCLUSION

Le titrage potentiométrique de l'acide phosphorique avec une solution d'hydroxyde de sodium est une opération de routine dans de nombreux laboratoires. Normalement, il n'est possible de titrer que les deux premiers protons de l'acide phosphorique en solution aqueuse. En augmentant la force ionique, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> peut se dissocier complètement. Grâce aux propriétés spéciales de l'Unitrode de Metrohm, il est possible de détecter le troisième proton pour obtenir les résultats les plus précis.

Ce type de titrage acide-base convient parfaitement à l'Eco Titrator avec son agitateur magnétique intégré et son interface utilisateur tactile. Ce système offre aux clients une manipulation simple et peu couteuse dans un espace compact (environ DIN A4). Les méthodes préinstallées sur l'Eco Titrator permettent aux utilisateurs sans expérience de laboratoire de se mettre au travail sans complications. L'Eco Titrator fournit des résultats rapides, fiables, précis et conformes aux BPL dans un petit format convivial.

## CONTACT

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

info@metrohm.fr

## CONFIGURATION



### Eco Titrator

L'Eco Titrator compact avec agitateur magnétique intégré et interface utilisateur tactile est idéal pour les analyses de routine. Il délivre toujours des résultats conformes aux BPL tout en occupant un minimum d'espace (env. DIN A4).

D'utilisation universelle pour pratiquement tous les titrages potentiométriques, comme

- les produits alimentaires : acidité, chlorure, vitamine C, iode et indice d'iode et de peroxyde des graisses
- les analyses de l'eau : dureté carbonatée et Ca/Mg, chlorure, sulfate, indice de permanganate
- la pétrochimie : indices d'acide ou d'alcalinité, sulfures et mercaptans, chlorure, indice de brome
- la galvanoplastie : acidité totale, teneur en métal, chlorure
- les analyses des tensioactifs : tensioactifs anioniques, cationiques et non-ioniques
- Photométrie avec l'Optrode : valeur p et m, métaux, dureté de l'eau