



Application Note AN-T-237

# Determinación de ácido fosfórico con hidróxido de sodio.

## Valoración potenciométrica rápida y precisa con NaOH

El ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) es uno de los ácidos inorgánicos más importantes que se utilizan en la actualidad. Este ácido fuerte es triprótico, lo que significa que tiene tres protones disociables. Puede utilizarse para muchos fines, por ejemplo, como materia prima para la producción de fertilizantes fosfatados, en detergentes y productos para eliminar óxido, como electrolito en pilas de combustible de ácido fosfórico y para la pasivación de hierro y zinc para proteger contra la corrosión. En la industria de alimentos y bebidas, el ácido fosfórico se utiliza en

forma diluida como conservante, acidulante en refrescos, como regulador de la acidez en general y como antioxidante en embutidos y otras carnes.

El ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) también se utiliza para producir soluciones tampón (tampones de fosfato) en varios laboratorios, su análisis preciso es indispensable.

Esta nota de aplicación presenta una valoración ácido-base en la que la concentración de ácido fosfórico se determina sobre sus tres protones disociables titulando con hidróxido de sodio.

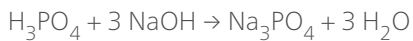
## MUESTRA Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Esta aplicación se demuestra con ácido fosfórico. No

se requiere preparación de muestras.

## EXPERIENCIA

Las determinaciones se realizan en un Eco Titrator equipado con un Unitrode con Pt1000 integrado (figura 1). El  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (solución ácida) reacciona con NaOH (base fuerte) mediante el siguiente mecanismo de reacción de neutralización:



Se pipetea una cantidad adecuada de muestra en el vaso de titulación y luego se añaden agua desionizada y cloruro de sodio. Posteriormente, la solución se titula hasta después del tercer criterio de valoración con hidróxido de sodio estandarizado.



**Figure 1.** Eco Titrator equipado con un Unitrode con Pt1000 integrado.

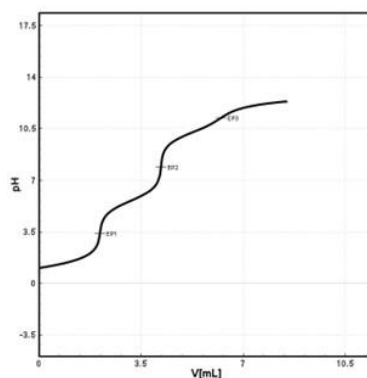
## RESULTADOS

Este método ofrece resultados muy precisos, como se muestra en la **Tabla 1**. En la **figura 2** se muestra un

ejemplo de curva de valoración de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  con NaOH.

**Tabla 1.** Resultados de la valoración potenciométrica de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  calculada mediante el segundo punto final (n = 10).

Muestra (n = 10)	NaOH en mL	$\text{H}_3\text{PO}_4$ en mol/L	Recuperación en %
Valor medio	3998	0,999	99,99
SD (absoluto)	0,00	0,00	0,10
SD(rel) en %	0,07	0,05	0,10



**Figure 2.** Se muestra la curva de valoración de ácido fosfórico con tres puntos de equivalencia (EP).

## CONCLUSIÓN

La valoración potenciométrica del ácido fosfórico con solución de hidróxido de sodio es una práctica rutinaria en muchos laboratorios.

Normalmente sólo es posible valorar los dos primeros protones del ácido fosfórico en solución acuosa. Al aumentar la fuerza iónica,  $H_3PO_4$  puede disociarse completamente. Gracias a las propiedades especiales del Unitrode de Metrohm, es posible detectar el tercer protón para obtener resultados más precisos.

Este tipo de valoración ácido-base es perfecto para el

Eco Titrator con su agitador magnético integrado y su interfaz de usuario táctil. Este sistema ofrece a los clientes un manejo sencillo y económico en un tamaño compacto (aproximadamente DIN A4). Los métodos preinstalados en el Eco Titrator permiten a los usuarios sin experiencia en laboratorio ponerse manos a la obra sin complicaciones. El Eco Titrator ofrece resultados rápidos, confiables, precisos y que cumplen con las BPL en un paquete pequeño y fácil de usar.

## CONTACT

Metrohm Argentina S.A.  
 Avda. Regimiento de  
 Patricios 1456  
 1266 Buenos Aires

[info@metrohm.com.ar](mailto:info@metrohm.com.ar)

## CONFIGURACIÓN



### Eco Titrator

El compacto Eco Titrator con agitador magnético incorporado e interfaz de usuario sensible al tacto es ideal para el análisis rutinario. Ofrece siempre resultados conformes a las normas PCL en un espacio mínimo (aprox. DIN A4).

De aplicación universal para casi todas las titulaciones potenciométricas, por ejemplo,

- Alimentos: acidez, cloruros, vitamina C, índice de yodo y peróxido de grasas
- Análisis de agua: carbonato y dureza Ca/Mg, cloruros, sulfatos, índice de permanganato
- Petroquímica: índice ácido/base, sulfuros y mercaptanos, cloruros, número de bromo
- Galvanoplastia: acidez total, contenido de metales, cloruros
- Análisis de tensioactivos: aniónicos, catiónicos y no iónicos
- Fotometría con el Optrode: valores p y m, metales, dureza del agua