

Application Note AN-T-233

Determinación de pirofosfatos por titulación

Determinación potenciométrica rápida y precisa de pirofosfatos en muestras acuosas

Los pirofosfatos, también conocidos como difosfatos, se utilizan principalmente en aplicaciones de química alimentaria como emulsionantes. También tienen otras propiedades útiles como conservantes, antioxidantes, agentes desmoldantes y agentes leudantes. Los pirofosfatos también pueden actuar como agentes complejantes y reguladores de la acidez y, por lo tanto, tienen una amplia gama de usos. Sin embargo, los pirofosfatos solo deben usarse en cantidades limitadas, ya que pueden causar

reacciones alérgicas graves y provocar la aparición de osteoporosis. Por lo tanto, es de interés la determinación del contenido de pirofosfato en productos alimenticios y bebidas. En esta nota de aplicación, el contenido de pirofosfato en muestras acuosas se analiza de manera precisa y confiable mediante titulación automatizada utilizando el OMNIS Sample Robot S y el OMNIS Titrator equipado con un dUnitrode.

MUESTRAS Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Esta aplicación se demuestra en diferentes muestras de banos de procesamiento de patatas. No se

requiere preparación de muestras.

EXPERIMENTO

Se pesa una cantidad apropiada de muestra en el vaso de titulación y se agrega agua desionizada. El pH se mide y luego se ajusta entre pH 3 y 6 si es necesario. En el primer paso después de agregar sulfato de zinc, se forman un complejo de pirofosfato y ácido sulfúrico a través del siguiente mecanismo de reacción:

$$\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7 + 2 \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$$

En el segundo paso, el ácido sulfúrico formado se titula con hidróxido de sodio para determinar el contenido de pirofosfato en la muestra. La determinación se lleva a cabo con un OMNIS Titrator equipado con un dUnitrode en un OMNIS Sample Robot S (Figura 1).



Figura 1. OMNIS Sample Robot S equipado con un OMNIS Titrator, un módulo de dosificación y un electrodo dUnitrode para la determinación automatizada de pirofosfato en muestras acuosas.

RESULTADOS

Este método ofrece resultados muy precisos, como se

muestra en la Tabla 1 y la Tabla 2.

Tabla 1. Resultados de la determinación de pirofosfato en diferentes muestras acuosas.

| Muestra (n = 3) | Pirofosfato 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 |

Tabla 2. Resultados de la determinación de pirofosfato en las muestras de la Tabla 1, cada una enriquecida con 5,0 g/L Na₂H₂P₂O₇.

| Muestra con pico (n = 3) | Valor esperado en % | Recuperación 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 |

CONCLUSIÓN

La titulación es un método exacto y preciso que se puede utilizar para determinar el contenido de pirofosfato en productos acuosos. El OMNIS Titrator

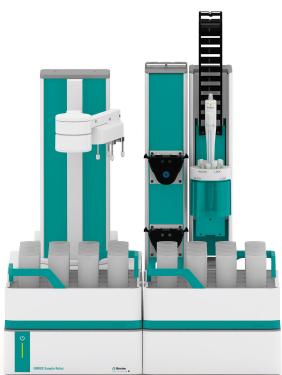
equipado con un dUnitrode ofrece determinaciones fiables. Este sistema automatizado ofrece análisis flexibles combinados con software de alta gama.

CONTACT

Metrohm Hispania
Calle Aguacate 15
28044 Madrid

mh@metrohm.es

CONFIGURACIÓN



OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot con un módulo de bombeo "peristáltico" (2 canales) y un módulo Pick&Place, además de accesorios variados para un acceso directo a la titulación totalmente automatizada. El sistema ofrece en dos gradillas de muestras espacio para 32 vasos de muestra de 120 mL. Este sistema modular se suministra totalmente montado y puede ser puesto en funcionamiento en poco tiempo.

Si se desea, el sistema puede ampliarse con dos bombas peristálticas y otro módulo Pick&Place, para así duplicar el rendimiento. Si fueran necesarias otras puesto de trabajo, este Sample Robot puede ampliarse a un OMNIS Sample Robot del tamaño L, de modo que se podrían trabajar paralelamente muestras de siete gradillas en hasta cuatro módulos Pick&Place y cuadriplicar así el rendimiento de la muestras.



OMNIS Professional Titrator sin agitador

OMNIS Titrator, innovador, modular y potenciométrico para la titulación a punto final y la titulación a punto de equivalencia (monótona/dinámica). Gracias a Liquid Adapter con tecnología 3S, este titulador resulta más seguro que nunca para el manejo de productos químicos. El titulador se puede configurar libremente con módulos de medida y unidades de cilindro y, si es necesario, se le puede anadir un agitador. Incluye la licencia funcional "Professional" para la titulación en paralelo con módulos de titulación o dosificación adicionales.

- Control a través de ordenador o red local
- Posibilidad de conexión de hasta 4 módulos de titulación o dosificación más para otras aplicaciones o soluciones auxiliares
- Ampliable con agitador magnético y/o agitador de varilla
- Diferentes tamaños de cilindro disponibles: 5, 10, 20 o 50 mL
- OMNIS Liquid Adapter con tecnología 3S: manejo seguro de productos químicos, transferencia automática de los datos originales del reactivo del fabricante

Modos de medida y opciones de software:

- Titulación a punto final: licencia funcional "Basic"
- Titulación a punto final y titulación a punto de equivalencia (monótona/dinámica): licencia funcional "Advanced"
- Titulación a punto final y titulación a punto de equivalencia (monótona/dinámica) con titulación quíntuple en paralelo: licencia funcional "Professional"