



Application Note AN-H-146

# Nitrógeno en amoníaco y urea en fertilizantes NPK: determinación rápida y simultánea de ambos componentes por titulación termométrica

Determinación rápida y simultánea de ambos componentes mediante valoración termométrica

Los fertilizantes se aplican en el sector agrícola para proporcionar más nutrientes esenciales a las plantas en crecimiento. Los denominados fertilizantes "NPK" proporcionan esos nutrientes a las plantas con sus tres componentes principales (N de nitrógeno, P de fósforo y K de potasio). En los fertilizantes, el nitrógeno se suministra principalmente en tres formas: como nitrato de amonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y urea ( $\text{H}_2\text{NCONH}_2$ ). Debido a las diferentes propiedades físicas y químicas, cinéticas de absorción y liberación, se utilizan mezclas de los compuestos

que contienen nitrógeno. El uso de tales mezclas reduce el problema de las quemaduras de fertilizantes en las plantas, causados por un exceso de nitrógeno.

La determinación de los componentes individuales que aportan nitrógeno es a menudo un trabajo laborioso. La titulación termométrica ofrece la posibilidad de determinar rápidamente la cantidad de nitrógeno del amoníaco y de nitrógeno de la urea en una sola titulación utilizando hipoclorito de sodio como reactivo de titulación.

## MUESTRAS Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Esta aplicación se demuestra en dos fertilizantes NPK sólidos diferentes. Para el análisis se preparan soluciones madre de los fertilizantes sólidos. Los

fertilizantes sólidos se pesan con precisión en un matraz volumétrico y se disuelven en agua tibia.

## EXPERIMENTO

El análisis se lleva a cabo con un valorador OMNIS equipado con una dThermoprobe. Para evitar la manipulación manual de productos químicos, todas las soluciones se dosifican automáticamente mediante una interfaz de dosificación 846.

La valoración se basa en la reacción entre hipoclorito de sodio y nitrógeno amónico y urea, respectivamente. El bromuro se usa como catalizador para la reacción. Como la urea reacciona más lentamente con el hipoclorito que con el nitrógeno amoniacal, se obtienen dos puntos finales.

Antes de la titulación, la muestra se pipetea en el recipiente de titulación. Todas las soluciones auxiliares necesarias se dosifican automáticamente y el recipiente se llena con agua desionizada hasta un



**Figure 1.859** Configuración de Titrotherm para la titulación termométrica y la evaluación de datos realizada con tiamo.

volumen total de 50 ml. Posteriormente, la solución se titula hasta después del segundo punto final exotérmico con hipoclorito de sodio.

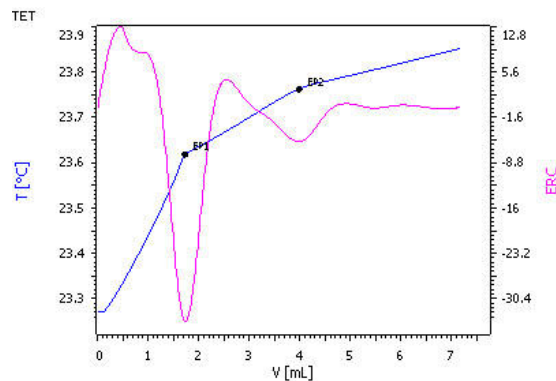
## RESULTADOS

Se obtuvieron curvas de titulación con dos puntos finales si la muestra incluye amonio y urea. Una curva de titulación ejemplar se muestra en **Figura 2**. dependiendo de la cantidad de urea en la muestra, la

adición adicional de la muestra puede mejorar la detección de urea y asegurar que se encuentre un segundo punto final.

**Cuadro 1.** Resultados de la titulación termométrica de fertilizantes NPK sólidos que contienen urea y amonio (n = 6).

	NPK 17-8-10	NPK 15-15-15
$w(N_{\text{amoníaco}}) / \%$	11,31	11,98
$s \text{ (rel)}_{\text{amoníaco}} / \%$	0,70	0,31
$w(N_{\text{Urea}}) / \%$	4,51	2,03
$s \text{ (rel)}_{\text{Urea}} / \%$	0,69	2,35



**Figure 2.** Curva de titulación de determinación termométrica de amonio (EP1) y urea (EP2) en fertilizante NPK 17-8-10.

## CONCLUSIÓN

La titulación termométrica es un método muy rápido y preciso para determinar el contenido de amonio y urea en fertilizantes en una titulación. El método

permite una diferenciación de estos dos componentes con un tiempo de determinación de **menos de 3 minutos**.

## CONTACT

Metrohm Hispania  
Calle Aguacate 15  
28044 Madrid

[mh@metrohm.es](mailto:mh@metrohm.es)

## CONFIGURACIÓN



### OMNIS Titrator con agitador magnético, sin licencia funcional

El OMNIS Titrator es un aparato potenciométrico, modular e innovador para el funcionamiento en modo "Stand alone" o como elemento central de un sistema de titulación OMNIS. Gracias a la tecnología de adaptador de líquido 3S, resulta más seguro que nunca para el manejo de los productos químicos. El titulador se puede configurar libremente con módulos de medida y unidades de cilindro y, si es necesario, se puede añadir un agitador. Gracias a las diversas licencias funcionales de software, existen diferentes modos de medida y funcionalidades disponibles.

- Control a través de PC o red local
- Posibilidad de conexión de hasta cuatro módulos de titulación o dosificación más para otras aplicaciones o soluciones auxiliares
- Posibilidad de conexión de un agitador de varilla
- Diferentes tamaños de cilindro disponibles: 5, 10, 20 o 50 mL
- Adaptador líquido con tecnología 3S: manejo seguro de productos químicos, transferencia automática de los datos originales del reactivo del fabricante

### Modo de medida y opciones de software:

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



### dThermoprobe

Sensor de temperatura digital de alta sensibilidad para la titulación termométrica con OMNIS.

El Thermoprobe tiene un tiempo de respuesta corto y una alta resolución y permite la detección precisa de los cambios de temperatura más pequeños.

Este sensor se puede utilizar en soluciones acuosas y no acuosas que no contienen HF, por ejemplo, en la determinación de los siguientes índices y sustancias:

- Índice de acidez (TAN) según la ASTM D8045
- Índice de basicidad (TBN)
- Ácidos grasos libres
- Determinación de Ca/Mg
- Fosfato



### Unidad de cilindro OMNIS especial, 10 mL

Unidad de cilindro inteligente de 10 mL para un OMNIS Titrator, módulos de titulación o módulos de dosificación. Esta unidad de cilindro se recomienda especialmente para las siguientes soluciones:

- Soluciones alcalinas acuosas
- Reactivo de titulación 5
- Soluciones de nitrato de plata
- Soluciones alcalinas no acuosas
- Soluciones de permanganato
- Soluciones de EDTA

Se incluyen tubos de dosificación y punta antidifusión.

**OMNIS**  
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

### Licencia funcional Thermometric Titrator

Licencia funcional "Thermometric Titrator" para el OMNIS Titrator

Incluye los modos de funcionamiento

- Titulación termométrica (TET)
- MEAS U / T / pH
- Titulación únicamente con la bureta interna de un OMNIS Titrator