



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.

## EXPERIMENTAL

El análisis se lleva a cabo con un Titrotherm 859 equipado con una sonda térmica. Para evitar la manipulación manual de productos químicos, todas las soluciones se dosifican automáticamente mediante una interfaz de dosificación 846.

La titulación se basa en la reacción entre hipoclorito de sodio y nitrógeno amoniacal 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

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



**Figure 1.** 859 Configuración de Titrotherm para la titulación termométrica y la evaluación de datos realizada con tiamo.

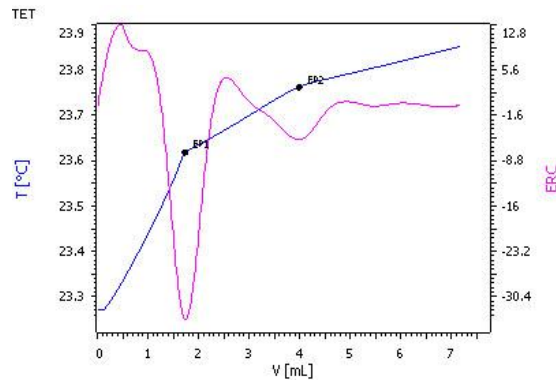
## RESULTADOS

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
$w(N_{\text{amoniaco}}) / \%$	11,31	11,98
$s(\text{rel})_{\text{amoniaco}} / \%$	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**.

Internal reference: AW TI CH1-1299-112019

## CONTACT

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

info@metrohm.com.ar

## CONFIGURACIÓN



### 859 Titrotherm completo con tiamo™

Titulador controlado por ordenador para la titulación termométrica. Incluye todos los accesorios necesarios para la titulación (bureta de 10 mL, stand de titulación con agitador de hélice, Thermoprobe, recipiente de titulación y tiamo™ light).



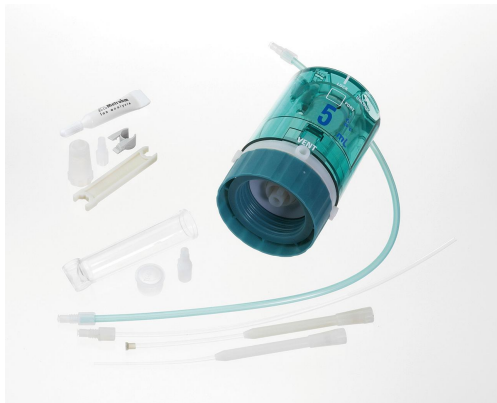
### 846 Dosing Interface

Unidad de control USB para la conexión de un máximo de cuatro 800 Dosino u 805 Dosimat para tareas de dosificación y Liquid Handling. Para el manejo se necesita un Touch Control o una conexión a un ordenador con OMNIS Software, tiamo™, MagIC Net, viva o 797 VA Computrace.



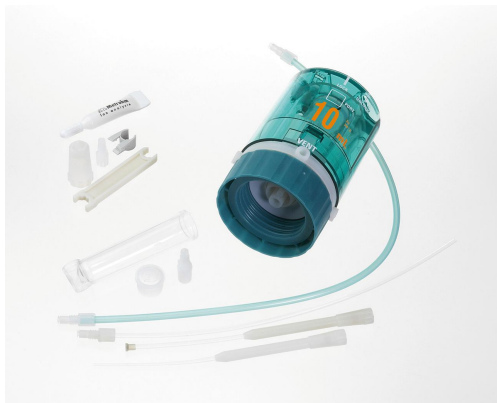
### 800 Dosino

Accionamiento con hardware de grabación/lectura para Unidades de dosificación inteligentes. Con cable fijo (150 cm).



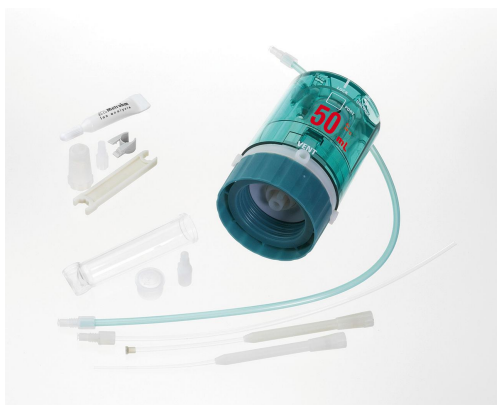
### 807 Dosing Unit 5 mL

807 Dosing Unit con chip de datos integrado con cilindro de vidrio de 5 mL y protección contra la luz, montable en una botella de reactivo con rosca de vidrio ISO/DIN GL 45. Conexión de tubo de FEP, punta antidifusión.



### 807 Dosing Unit 10 mL

807 Dosing Unit con chip de datos integrado con cilindro de vidrio de 10 mL y protección contra la luz, montable en una botella de reactivo con rosca de vidrio ISO/DIN GL 45. Conexión de tubo de FEP, punta antidifusión.



### 807 Dosing Unit 50 mL

807 Dosing Unit con chip de datos integrado con cilindro de vidrio de 50 mL y protección contra la luz, montable en una botella de reactivo con rosca de vidrio ISO/DIN GL 45. Conexión de tubo de FEP, punta antidifusión.