



#### Application Note AN-I-033

# Determinación de amoníaco en cacao

## Determinación fiable y económica del amoníaco por adición estándar

El amoníaco es uno de los productos químicos más fabricados. También se produce de forma natural en nuestro organismo, mediante procesos de fermentación, y se puede encontrar en diferentes productos. Además, el amoníaco se forma por la descomposición bacteriana de la materia animal y vegetal en el suelo.

En el caso del cacao, el amoníaco se forma naturalmente por la fermentación de los granos de cacao. La adición de amoníaco durante el proceso de

alcalinización es una práctica común para dar un color negro intenso a los nibs de cacao y modificar su sabor. El amoníaco generalmente se determina mediante cromatografía iónica convirtiéndolo en la forma de amonio. Esta nota de aplicación ofrece una manera fácil de determinar el contenido de amoníaco en las semillas de cacao mediante la medición de iones, aplicando la técnica de adición estándar de una manera confiable que ahorra tiempo y dinero.

## MUESTRA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

La muestra se homogeniza en 400 mL de ácido clorhídrico (HCl) diluido durante 30 segundos. Posteriormente, se filtra por gravedad a través de un

papel de filtro plegado en un matraz volumétrico. La solución filtrada resultante se llena hasta la marca del matraz con agua desionizada.

## PRÁCTICA

La solución de muestra filtrada se pipetea en un vaso de precipitados y se llena hasta 50 ml con agua desionizada. Se agrega una solución de hidróxido de sodio (NaOH) altamente concentrada y se realiza la adición estándar.



**Figure 1.** Módulo de pH 867 controlado por el software tiamo para realizar la adición estándar.

## RESULTADOS

La adición estándar se realiza automáticamente en 10 minutos usando la configuración en **Figura 1**. Las adiciones de los incrementos de reactivos así como el cálculo del contenido de amoníaco en el cacao se realizan automáticamente por **te amo™**.

**Tabla 1.** Contenido de amoníaco de la Muestra B y la Muestra X (cacao). Ambas muestras se obtuvieron en su forma natural y alcalinizada. La muestra B se alcalinizó usando amoníaco, mientras que la muestra X se alcalinizó sin usar amoníaco.

|                         | Media / mg/kg | DE /mg/kg | RSD/% |
|-------------------------|---------------|-----------|-------|
| Muestra B               | 151,6         | 2,6       | 1,71  |
| Muestra B, alcalinizada | 499,0         | 6,9       | 1,39  |
| Muestra X               | 136,5         | 1,8       | 1,35  |
| Muestra X, alcalinizada | 189,7         | 0,8       | 0,43  |

## CONCLUSIÓN

Esta nota de aplicación muestra cómo se puede determinar el amoníaco en muestras de cacao de una manera sencilla utilizando el método de adición estándar. El método de adición estándar es fácil de aplicar y no requiere mucho mantenimiento del sistema. Además, este método es independiente de la

matriz y no necesita una calibración externa.

Los resultados obtenidos muestran una buena reproducibilidad con una desviación estándar relativa <2 %, lo que es muy satisfactorio para la medición de iones.

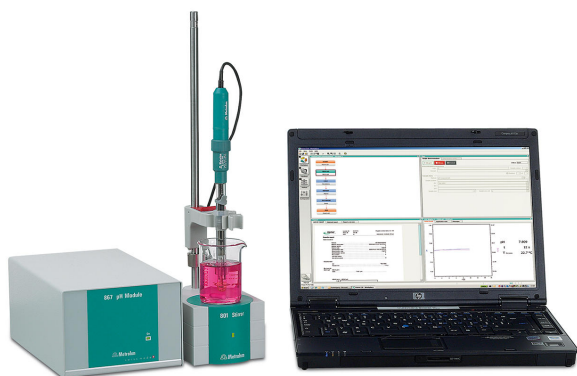
Internal reference: AW ISE CH-0180-122021

## CONTACT

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

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

## CONFIGURACIÓN



### 867 pH Module con *tiamo*™ light

PH-metro/ionómetro de alta gama basado en el 867 pH Module, incluidos *tiamo*™ light, 854 iConnect y electrodo de vidrio pH inteligente «iUnitrode».

Junto con la medida de pH, temperatura, mV, I<sub>pol</sub>, U<sub>pol</sub> y de la concentración, el módulo pH puede realizar adiciones de patrón (manual, dos o autodos) y también Liquid Handling ("add", "prep" o "empty"). Permite el uso de sensores tanto convencionales como inteligentes para medir. En el software también está integrado un test del electrodo de pH conforme a las PCL.

El módulo pH tiene 2 puertos USB para conectar impresoras, lectores de códigos de barras o cambiadores de muestras, y 4 puertos MSB para agitadores o Dosino (para la adición de soluciones auxiliares o de patrón).

Incorporado en *tiamo*™ (a partir de la versión 2.0), cumple con los requisitos de PLC y FDA 21 CFR part 11.