



Application Note AN-I-023

Fluoruro en tés: determinación rápida y económica de acuerdo con la norma DIN 10807

Determinación rápida y económica según la norma DIN 10807

El fluoruro se encuentra en el suelo, el agua, las rocas, el aire, las plantas y los animales en diferentes cantidades. Una de las principales fuentes de ingesta de fluoruro para los seres humanos proviene de los alimentos (p. ej., el té). De hecho, el té tiene un gran potencial de aumentar la ingesta diaria de flúor.

Los árboles de té acumulan y almacenan flúor principalmente en sus hojas al absorberlo del aire y del suelo. Despues de la cosecha, las hojas se secan y

luego se libera una cantidad sustancial de fluoruro durante la infusión de té, ya que el fluoruro es fácilmente soluble en agua. En el tracto gastrointestinal, el fluoruro se absorbe casi al 100%, lo que luego se vuelve relevante para la salud humana. La ingesta excesiva de flúor puede provocar fluorosis dental o esquelética. La OMS (Organización Mundial de la Salud) no recomienda consumir agua con un contenido de flúor superior a 1,5 mg/L.

Por lo tanto, es importante monitorear el contenido de fluoruro en las hojas de té extraídas, lo que permite clasificar la cantidad de fluoruro en el té. En el método

presentado según DIN 10807, el contenido de fluoruro se puede evaluar rápidamente con un electrodo selectivo de iones.

MUESTRAS Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

El método se demuestra para dos muestras de té seco diferentes. Las hojas de té se extraen durante 5

minutos en agua hirviendo. Después de enfriar a temperatura ambiente, la suspensión se filtra.

EXPERIMENTO

La medición directa se lleva a cabo utilizando un OMNIS Basic Titrator equipado con un electrodo selectivo de iones de fluoruro, un electrodo de referencia y un sensor de temperatura. El electrodo selectivo de iones se calibra antes del análisis con cuatro estándares de calibración.

A la muestra preparada se le anade el mismo volumen de tampón de ajuste de fuerza iónica total (TISAB I) para fijar la fuerza iónica y el valor de pH. Los sensores se colocan en la muestra y, mientras se agita, se mide la concentración de fluoruro.



Figure 1. Titulador OMNIS Basic para una medición de iones precisa y fiable.

RESULTADOS

Los resultados se toman después de un mínimo de 10 segundos cuando la lectura de concentración es estable. La desviación estándar absoluta obtenida

para las muestras analizadas es inferior a 3 mg/kg ($SD(rel) < 1,1\%$).

Tabla 1. Cantidad de fluoruro en mg por kg de hojas de té secas ($n = 3$).

	Contenido medio de F en mg/kg	SD(abs) en mg/kg	SD (rel) en %
Té verde	198,3	0,4	0,22
Té negro	259,6	2,8	1,09

La concentración de fluoruro se puede evaluar de forma rápida y económica según **DIN 10807** mediante el uso de la técnica de medición de iones directos. Es posible medir concentraciones de fluoruro en té seco entre 50 y 10 000 mg/kg con la técnica presentada.

El uso de un OMNIS Titrator para mediciones permite personalizar el sistema de acuerdo con sus

necesidades y la capacidad adicional de expandirlo para otras aplicaciones de titulación o medición requeridas para el control de calidad del té (p. ej., análisis de humedad). Además, el análisis se puede automatizar por completo para aumentar el rendimiento y la precisión mientras se ahorra un tiempo valioso.

Internal reference: AW ISE CH2-0168-042019

CONTACT

Metrohm Hispania
Calle Aguacate 15
28044 Madrid

mh@metrohm.es

CONFIGURACIÓN



OMNIS Basic Titrator con agitador magnético

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 para la titulación a punto final. 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 de varilla. Si es necesario, la gama de funciones del OMNIS Basic Titrator se puede ampliar con la correspondiente licencia funcional de software.

- 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"



Módulo de medida analógico

Canal de medida analógico para OMNIS Titrator o módulos de titulación para el conector de electrodos analógicos.



Electrodo ion-selectivo, F

Electrodo selectivo de fluoruro con membrana de cristal.
Este electrodo ion-selectivo debe utilizarse en combinación con un electrodo de referencia y es adecuado para:

- Medidas de iones de F- (10-6 mol/L hasta sat.)
- Medidas de iones en volúmenes de muestra muy pequeños (profundidad de inmersión mínima = 1 mm)
- Titulaciones

Gracias a un eje de plástico EP robusto y a prueba de roturas, este sensor puede soportar altas cargas mecánicas.



Electrodo de referencia EIS LL

Electrodo de referencia de plata/cloruro de plata con sistema de doble unión.

Este electrodo de referencia es ideal para:

- aplicaciones automatizadas
- medidas de iones
- titulaciones de tensioactivos

El diafragma esmerilado flexible, resistente a la contaminación, proporciona un flujo de electrolito constante y reproducible. Además, electrolito de referencia está gelificado para una mejor estabilidad de la señal. El sensor se suministra con $c(KCl) = 3$ mol/L como electrolito intermedio, pero puede seleccionarse e intercambiarse libremente en función de su uso.



Sensor de temperatura Pt1000 (longitud de instalación: 12,5 cm)

Sensor de temperatura Pt1000 (clase B) de vidrio.

Este sensor de temperatura Pt1000 está disponible con el número de artículo 6.1110.110 también en una longitud de instalación de 17,8 cm.