

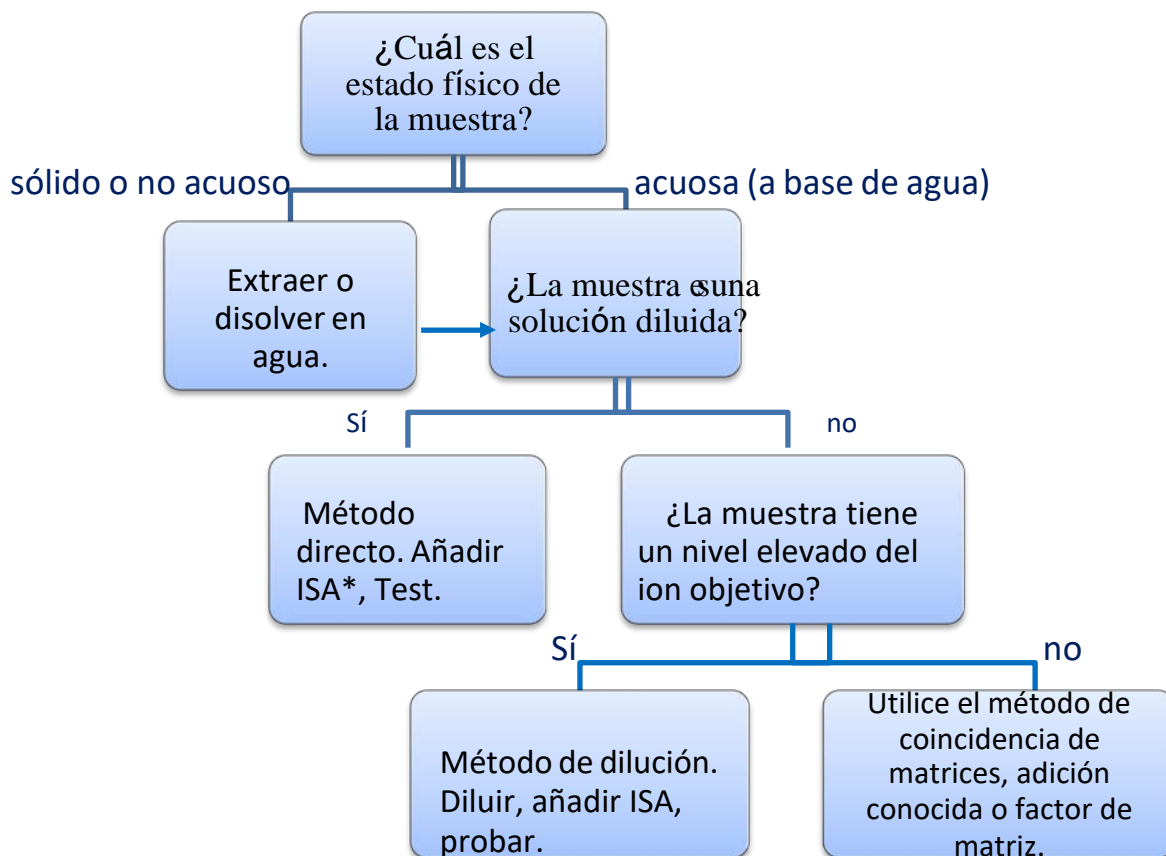


Elegir el mejor método para la medición ISE de su muestra: Una guía sencilla para analizar iones en distintos tipos de muestras

El electrodo selectivo de iones (ISE) es un sensor útil y versátil para analizar iones en diversos tipos de muestras, como las medioambientales, agrícolas, industriales, biotécnicas, farmacéuticas, alimentarias, de aguas residuales, de agua potable y otras. Los iones típicos de interés incluyen amoníaco, fluoruro, nitrato, cloruro, calcio, sodio, potasio, plata, sulfuro, yoduro, bromuro, plomo, cadmio, cobre y otros. Este Smart Tip le ayudará a decidir qué técnica de medición es la mejor, en función de sus requisitos individuales y de su aplicación.

¿Cómo elegir un método ISE adecuado para mi muestra?

El siguiente diagrama de flujo ilustra el proceso general de toma de decisiones.



- Solución ajustadora de la fuerza iónica

¿Cómo afecta el tipo de muestra al método ISE que utilizo para las pruebas?

- **Muestras acuosas diluidas (agua):** Las muestras acuosas (agua) diluidas típicas pueden analizarse mediante un simple ensayo directo. Las pruebas directas se describen en la Guía del usuario del ISE Orion de Thermo Scientific para cada ISE, así como en muchos métodos reglamentarios que utilizan ISE. La prueba directa consiste en añadir una solución ajustadora de la fuerza iónica (ISA) a los estándares y a las muestras, calibrar con los estándares y probar las muestras.
- **Muestras complejas o de alta fuerza iónica:** Algunos tipos de muestras no son soluciones acuosas diluidas. Las muestras que son complejas o tienen un fondo de alta fuerza iónica pueden requerir un enfoque diferente al método de ensayo directo para obtener los mejores resultados. En general, las muestras de alta fuerza iónica son muestras con una concentración $>0,1M$ de iones disueltos o muestras que pueden tener una lectura de conductividad superior a unos 10 mS/cm. Vea a continuación ejemplos de diferentes tipos de muestras.

Ejemplos de muestras acuosas diluidas

- agua ultrapura
- agua potable, agua subterránea
- aguas superficiales (naturales)
- aguas residuales tratadas, efluentes
- aguas de refrigeración, aguas de calderas soluciones diluidas (por ejemplo, < 1000 ppm)

Ejemplos de muestras complejas o de alta fuerza iónica

- agua de mar
- soluciones salinas, salmueras (por ejemplo, $>0,5\%$)
- muchos alimentos y bebidas
- baño ácido, solución alcalina (por ejemplo, $>0,3\%$)
- extractos de suelo ($>0,1M$ de solución de extracto) soluciones
- tampón

Para realizar una medición precisa utilizando un ISE, debe seleccionar un método ISE adecuado en función de las condiciones específicas de la muestra.

- **Para muestras acuosas diluidas,** la adición de ISA tanto a las muestras como a los estándares normaliza la actividad del ion entre las muestras y los estándares para permitir mediciones precisas. Por lo tanto, la prueba directa es una buena elección de método.
- **Para muestras complejas o de alta fuerza iónica,** la adición de ISA puede no ser suficiente para normalizar la actividad del ion entre las muestras y los estándares. En ese caso, se recomienda elegir un método ISE alternativo para obtener mediciones precisas.

¿Qué ocurre si mi muestra es sólida o no acuosa?

- Debe prepararse **una muestra sólida para** que el ion de interés se disuelva o extraiga en agua. Por ejemplo, un determinado tipo de muestra en polvo, sal o tableta puede mezclarse con agua para disolver el ion de interés antes de la prueba ISE. Una muestra de suelo puede secarse, triturarse y/o tamizarse y, a continuación, extraerse en una solución acuosa o salina antes de la prueba ISE. La solución extractora se elige para disolver los iones de interés, y la solución extractora no debe interferir con la prueba ISE.
- Se debe preparar **una muestra líquida no acuosa** para que el ion de interés se extraiga en el agua. Por ejemplo, una muestra de aceite puede mezclarse con agua u otra solución extractora para extraer el ion de interés en la fase acuosa. A continuación, se analiza la fase acuosa. Alternativamente, la muestra no acuosa puede ser incinerada o sometida a una preparación de bomba de combustión de oxígeno (por ejemplo, EPA SW-846 Test Method 5050) para eliminar la matriz orgánica. Después de la combustión, el residuo inorgánico se mezcla con agua y se analiza en busca de iones. En algunos casos, la muestra sólida o viscosa puede añadirse directamente a una solución estándar y analizarse por adición o sustracción de analitos.

Resumen de métodos ISE: ¿Qué método es el mejor para mis pruebas?

Método directo

- Adecuado para muestras acuosas diluidas, como aguas naturales, aguas potables, agua pura, soluciones diluidas y efluentes de aguas residuales tratadas.
- Siga las instrucciones de la Guía del usuario de Orion ISE o su método regulador.
- Añadir ISA a las muestras y estándares según la Guía del Usuario ISE. Calibrar y probar.
- El método más sencillo y rápido.

Método de dilución

- Adecuado para muestras de alta fuerza iónica con alta concentración de iones objetivo, como soluciones con alto contenido en sal, salmuera, fluoruro en baño ácido, calcio en agua de mar, etc.
- Diluir la muestra. Añadir ISA a las muestras diluidas y a los estándares según la Guía del Usuario ISE. Calibrar y probar.
- Bastante sencillo y relativamente rápido. Véase un ejemplo en la nota de aplicación.¹

Método de coincidencia matriz

- Adecuado para muestras de alta fuerza iónica de baja concentración de iones objetivo y matriz bien caracterizada, como extractos de suelos, muestras de proceso o de control de calidad, agua de mar, etc.
- Preparar los patrones con una composición similar a la de las muestras.
- Añadir ISA a las muestras y a los estándares de matriz coincidente según la Guía del Usuario ISE. Calibre y pruebe.
- Bastante sencillo y relativamente rápido. Bueno para grandes volúmenes de muestras. Véase un ejemplo en la nota de aplicación.²

Método de adición conocida

- Adecuado para muestras de alta fuerza iónica y baja concentración de iones objetivo que no tienen una matriz fácilmente emparejable, como las muestras de alimentos, bebidas o residuos.
- Añadir adiciones conocidas de un estándar a la muestra (o muestra diluida). Calibrar y probar al mismo tiempo. Puede automatizarse en un medidor Orion o utilizar una hoja de cálculo.
- Una vez establecido el método, es bastante sencillo. El tiempo por prueba es mayor, pero no se necesita una curva de calibración separada. Véase la nota de aplicación.³
- Rápido para analizar lotes de muestras pequeños y frecuentes. No es necesario calibrar cada vez.

Método de factor matriz

- Adecuado para grandes volúmenes de muestras de alta fuerza iónica, en las que se puede determinar un factor de matriz, como muestras de control de calidad, producción, suelo o agua de mar.
- Prueba por método directo: Añadir ISA a las muestras y estándares según la Guía del Usuario ISE. Calibrar y probar. Divida los resultados por el factor de matriz (MF).
- Una vez establecido el factor matricial, el método es sencillo y rápido. Para determinar el MF, compare los resultados del ISE con los resultados esperados, los resultados de los picos o los resultados de otros métodos.

¿Qué ocurre si un componente de mi muestra aparece como interferencia en la Guía del usuario ISE?

Por ejemplo, si se realizan pruebas de nitrato, la Guía del usuario enumera el cloruro como una interferencia. Según la tabla de interferencias, cuando se analiza nitrato a 1 mg/L (ppm), el cloruro presente a 76 ppm (o más) causará una interferencia positiva del 10% (o más). ¿Qué se puede hacer con un componente interferente?

- Si la interferencia está presente por debajo del nivel indicado en la Guía del Usuario, no es necesario ningún tratamiento.
- Si la interferencia está presente a niveles iguales o superiores al nivel indicado, debe eliminarse.
- Existen soluciones Orion ISA formuladas para eliminar interferencias comunes para ISE seleccionadas. Por ejemplo: TISAB para el ISE de fluoruro; ISA azul de ajuste de pH para el ISE de amoníaco; NISS para el ISE de nitrato; CISA para el ISE de cloruro; SAOB para el ISE de sulfuro.
- Existen soluciones Orion ISA formuladas para controlar y eliminar las interferencias debidas al pH. Por ejemplo: TISAB; SAOB; ISA de sodio; ISA de dióxido de carbono; ISA de amoníaco; reactivo alcalino de cianuro.
- Siga las instrucciones de la Guía del usuario para el uso de ISA especiales y la eliminación de otras interferencias.

¿Qué medidor puedo utilizar para realizar pruebas con los métodos ISE aquí descritos?

- Se puede utilizar un medidor de pH/ISE Orion, como el Star A214 o equivalente, para realizar pruebas por cada método, incluida la adición conocida. Sin embargo, la adición conocida en el medidor de pH/ISE Star A214 requerirá el uso de una hoja de cálculo.
- Alternativamente, para automatizar el método de adición conocida, utilice un medidor Orion con capacidad para métodos incrementales, como el medidor de pH/ISE Orion Dual Star o el medidor de pH/ISE Orion Versa Star. El medidor guiará al usuario a través del método, calculará y mostrará el resultado final automáticamente, sin necesidad de utilizar una hoja de cálculo separada.

Para consultar la lista de medidores, sensores ISE y soluciones Orion disponibles, visite:

<https://www.instru.es/equipos-monoparametro-por-ise>

<https://www.instru.es/electrodos-orion-1>

<https://www.instru.es/valorador-automatico-para-medida-de-concentracion-ionica-modelo-star-t930-sin-electrodos>

<https://www.instru.es/valorador-automatico-de-ph-orp-ise-modelo-start940-sin-electrodos>

¿Dónde puedo encontrar más información y ayuda?

Nuestro equipo de servicio técnico y nuestros especialistas locales están a su disposición para ayudarle. Para obtener más notas y consejos sobre aplicaciones, visite la Biblioteca en línea de instrumentos de análisis de agua (WAI) en

www.thermoscientific.com/waterlibrary.

Referencias

Los siguientes documentos también están disponibles en el web [instru](http://www.instru.es) o en la Biblioteca en línea de la WAI en la dirección indicada anteriormente.

1. Nota de aplicación: [Log 78 Calcio en agua de mar por medición directa \(método de dilución\)](#).
2. Nota de aplicación: [Log 79 Fluoruro en agua oceánica por medición directa \(método Matrix Match\)](#).
3. Nota de aplicación: [Log 73 Sodio en patatas fritas por método de doble adición conocida \(DKA\)](#).



instrumentación analítica, s.a.

Tel.: 934787161 | barcelona@instru.es

Tel.: 913588879 | madrid@instru.es

Más información en nuestra web: www.instru.es

thermoscientific.com/agua

2016 Thermo Fisher Scientific Inc. Todos los derechos reservados. Todas las marcas comerciales son propiedad de Thermo Fisher Scientific y sus filiales.

Agua y productos de laboratorio

Norteamérica

Teléfono gratuito: 1-800-225-1480

Teléfono: 1-978-232-6000

Info.water@thermofisher.com

Alemania

Teléfono: (49) 6184-90-6000

info.water.uk@thermofisher.com

China

Teléfono: (86) 21-68654588

wai.asia@thermofisher.com

India

Teléfono: (91) 22-4157-8800

wai.asia@thermofisher.com

Singapur

Teléfono: (65) 6778-6876

wai.asia@thermofisher.com

Japón

Teléfono: (81) 045-453-9175

wai.asia@thermofisher.com

Australia

Teléfono: (613) 9757-4300

en Australia (1300) 735-295
InfoWaterAU@thermofisher.com

Thermo
SCIENTIFIC

A Thermo Fisher Scientific Brand