



*We help people to make good decisions.*

# Medición de Sodio-Control de procesos en alimentos

Javier Rodriguez Quiroz  
Consultor Científico  
Hanna Instruments

# Sodio

El sodio se encuentra de forma natural o como aditivo en productos alimenticios.

Se agrega comúnmente a los productos alimenticios en forma de cloruro de sodio (NaCl), pero también se puede añadir en otras formas, como nitrito de sodio, bicarbonato de sodio (bicarbonato de sodio), benzoato de sodio, y el glutamato monosódico (MSG).

Estos compuestos se añaden a los alimentos para mejorar el sabor, actuar como un aglutinante, y / o para inhibir el crecimiento microbiano para ampliar la vida útil de un producto.



# Sodio

Se estima que hasta un 75% de nuestra ingesta dietética de sodio proviene de los alimentos envasados o comida preparada.

Otros contribuyentes principales de sodio son la sal de mesa, condimentos y otros como sal sazónada. Es importante tener en cuenta que no todas las sales contienen cloruro de sodio, otras incluyen cloruro de potasio (KCl) y cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ). Pero, en general, el cloruro de sodio es una de las sales añadidas a los alimentos más comunes.



# Ejemplos muestras

## Refractometría



## Conductividad



## Ion selectivo (ISEs)



## Valoración



# Refractometría manual

Con los refractómetros manuales, la muestra se coloca en un prisma, y el usuario mira a través de un ocular para observar la “línea de sombra” para determinar el ángulo crítico.



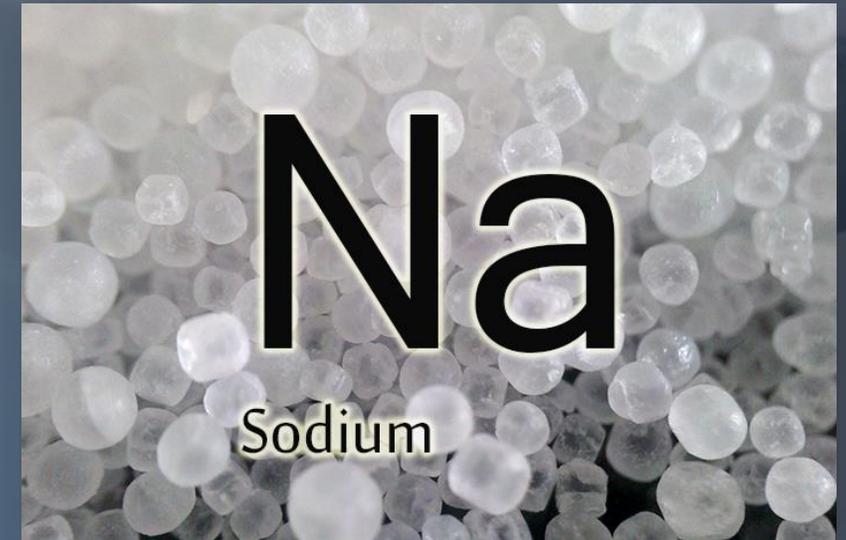
# Refractómetro Digital

Los refractómetros digitales utilizan una fuente de luz interna en una longitud de onda fija. Esta luz interna pasa a través de un prisma a la muestra y un detector de luz interna identifica el ángulo crítico.



# Contras Refractometría

Los refractómetros manuales tienen un bajo coste, pero tienen una precisión limitada debido a la subjetividad de la determinación de la “línea de sombra”, variaciones en la luz ambiental, y la compensación de temperatura limitada.



# Conductividad eléctrica

La sal de mesa se disocia como dos iones en solución; sodio: y cloruro. Puesto que los iones son partículas cargadas, la electricidad se lleva a cabo más fácilmente. Como resultado, un (CE) medidor de conductividad eléctrica puede ser usada para estimar la cantidad de sal disuelta en la solución.



# Contras CE

Las sondas de conductividad miden conductividad, no sales específicas. Esto significa que cualesquier ion (por ejemplo, calcio, magnesio, etc.) interfiere en las mediciones.

Por lo tanto, las medidas de conductividad son únicamente una estimación del contenido de sal en lugar de proporcionar un valor exacto.

# Ion Selectivo

Un ISE es un sensor químico utilizado para determinar la concentración de un ion específico en una solución.

En el ISE de sodio, la punta es una ampolla de vidrio sensible al sodio.

Los ISE requieren de cuidados para asegurar mediciones precisas.



# Consideraciones Ion Selectivo

Calibración con  
estándar

Temperatura

Procesado de  
Muestra

Acondicionamiento  
de electrodo

Verificación de  
electrodo

Pendientes

Metodología

# Titulación

Una valoración es un procedimiento donde se utiliza una solución de una concentración conocida (valorante) para determinar la concentración de una solución desconocida (analito)

Productos alimenticios como quesos, carnes y verduras.



# Titulación automática

La valoración con nitrato de plata puede ser automatizada con un sistema de valoración potenciométrica. Un sistema de valoración para el análisis de la sal está equipado con un ISE sensible a la concentración de iones o bien de cloruro o de plata. El ISE se utiliza para supervisar el cambio en el potencial mV como resultado de los iones de cloruro que se consumen o los iones de plata que están en exceso.

Los sistemas de valoración potenciométrica controlan automáticamente la dosificación del reactivo de valoración y detección de punto final. La detección automática de punto final aumenta la precisión y la exactitud de la valoración mediante la eliminación de la subjetividad humana que se asocia con una valoración manual.



HANNA<sup>®</sup>  
instruments

# Resumen

Los refractómetros son los más fáciles de usar con equipos de bajo coste y sin productos químicos requeridos. No son selectivos al cloruro de sodio y, por lo tanto, sólo se puede utilizar para mediciones cuantitativas en una solución binaria.

La conductividad es un método fácil de usar y es asequible. Sin embargo, las sondas de conductividad no miden las sales específicas, por lo que cualquier ion (por ejemplo, calcio, magnesio, etc.) van a interferir en los resultados. La conductividad es mejor como comprobación basada en un contenido de sal estimado en lugar de un valor exacto.

# ISE de Sodio

El ISE de sodio es altamente beneficioso debido a su alta precisión y porque mide directamente sodio. Los otros métodos discutidos solamente infieren el sodio de otra medida. Sin embargo, en contrapartida están el tiempo de preparación diaria requerida para la calibración y el mantenimiento del electrodo y una excelente técnica de laboratorio requerida para obtener mediciones precisas.

# Resumen

En ambas valoraciones potenciométricas y manuales, el contenido de sodio se infiere de la concentración de cloruro. Esto puede ser problemático para las muestras que contienen también otras sales de cloruro y no sólo de cloruro de sodio.

Por ejemplo, si se ha añadido cloruro de magnesio y / o cloruro de calcio, además de cloruro de sodio, la valoración de cloruro se sobrestimarán el contenido de sodio.

Las valoraciones manuales carecen de precisión y repetibilidad debido a la subjetividad de la determinación del punto final de la valoración a partir de un cambio de color y la resolución de dosificación gruesa de buretas manuales.

# Resumen

Los valoradores automáticos eliminan estas limitaciones y proporcionar una medición muy exacta y precisa. Sin embargo, la inversión es más alta en comparación con los otros métodos mencionados

El método ideal puede cambiar dependiendo del producto específico, sino, en todo caso, todos los métodos disponibles deben ser revisados por su facilidad de uso, precisión y coste. El método de medición seleccionado antes del análisis es tan crucial como la prueba del producto en sí.



*We help people to make good decisions.*

Gracias

Javier Rodriguez Quiroz  
Consultor Científico  
Hanna Instruments