



Application Note AN-I-035

Contenuto di sodio negli alimenti mediante elettrodo ionoselettivo

Determinazione rapida, accurata e selettiva nel sale da cucina, nelle patatine e negli alimenti per neonati secondo AOAC 976.25

Le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomandano un'assunzione giornaliera massima di sodio di 2 g per gli adulti, equivalente a 5 g di sale alimentare (cloruro di sodio, NaCl). Le diete ricche di sodio possono avere conseguenze negative sulla salute, poiché aumenta il rischio di sviluppare pressione alta (ipertensione). L'ipertensione è uno dei principali fattori di rischio per le malattie cardiovascolari. Pertanto, un aumento dell'assunzione di sodio aumenta indirettamente questo rischio.

Il sodio nei nostri alimenti è presente principalmente sotto forma di cloruro di sodio e dovrebbe essere

misurato di conseguenza. Gli elettrodi ione-selettivi (ISE) rappresentano un metodo accurato, selettivo e rapido per misurare il sodio negli alimenti. Rispetto ai metodi cromatografici o spettroscopici, gli ISE sono convenienti, poco ingombranti e facili da usare. Questa Application Note descrive l'analisi del sodio in diverse matrici come sale da cucina, patatine e latte in polvere per neonati utilizzando l'elettrodo sodio-selettivo (Na-ISE) separato.

Vengono illustrate sia la misurazione diretta che l'aggiunta di standard. Il metodo si basa sullo standard AOAC 976.25.

INTRODUZIONE

Questa applicazione utilizza un Na-ISE. La membrana polimerica ionoselettiva dell'elettrodo è realizzata in cloruro di polivinile (PVC), plastificante e ionoforo, incluso l'additivo. Non è necessario condizionare la membrana in PVC: la membrana polimerica è immediatamente pronta all'uso. Lo ionoforo all'interno della membrana polimerica è responsabile della selettività, ovvero è in grado di assorbire selettivamente gli ioni Na^+ .

La misurazione diretta è raccomandata per campioni non problematici e in caso di misurazioni di sodio a basso livello (intervallo mg/L o $\mu\text{g/L}$). L'attività ionica nel campione viene interpolata da una curva di calibrazione. Tracciare la curva di calibrazione

utilizzando soluzioni standard. L'attività ionica prevista nel campione dovrebbe essere al centro dell'intervallo di concentrazione delle soluzioni standard.

L'aggiunta standard (STDADD) è raccomandata per matrici di campioni indefinite o complesse. Nel metodo dell'aggiunta standard, una quantità definita dello ione di interesse viene aggiunta a un volume noto di campione (in più passaggi). La concentrazione incognita può essere calcolata dalle differenze di potenziale risultanti tra il campione e il campione con aggiunta di soluzione standard. Questo calcolo viene eseguito automaticamente dai moderni misuratori di ioni o da software come OMNIS.

CAMPIONE E PREPARAZIONE DEL CAMPIONE

L'analisi è dimostrata su sale da cucina (NaCl), patatine e alimenti per neonati (latte in polvere). Per tutti i campioni, le soluzioni sono state preparate in

anticipo sciogliendo una quantità adeguata di campione in acqua deionizzata.

ANALISI

Questa analisi viene eseguita su un OMNIS Advanced Titrator e un OMNIS Dosing Module dotati di un elettrodo selettivo per il sodio separato (Figura 1).

A una quantità ragionevole di campione viene aggiunta automaticamente una soluzione ISA costituita da $c(\text{CaCl}_2) = 1 \text{ mol/L}$ ie viene misurato il potenziale, oppure viene eseguita l'aggiunta standard con la soluzione standard di sodio $\beta(\text{Na}^+) = 2000 \text{ mg/L}$.



Figure 1. OMNIS Advanced Titrator e OMNIS Dosing Module dotati di Na-ISE per la determinazione del sodio.

RISULTATI

Sia la misurazione diretta che l'aggiunta standard forniscono risultati accurati e riproducibili per diversi livelli di sodio con SD(rel) < 2,0% come mostrato nella Tabella 1 e nella Tabella 2.

La calibrazione per la misurazione diretta è mostrata nella Figura 2, mentre un esempio di aggiunta standard è mostrato nella Figura 3.

Tabella 1. Risultati per il sodio nel sale da cucina (NaCl) mediante misurazione diretta.

Campione (n = 6)	Valore medio in %	SD(abs) in %	SD(rel) in %
Sale da cucina	39.34	0.00	0.0

Tabella 2. Risultati per il sodio nelle patatine e negli alimenti per neonati (latte in polvere) mediante addizione standard.

Campione (n = 6)	Valore medio	SD(abs)	SD(rel) in %
Patatine fritte	3912 mg/kg	42.6 mg/kg	1.1
Alimenti per bambini	2606 mg/kg	3.58 mg/kg	0.1

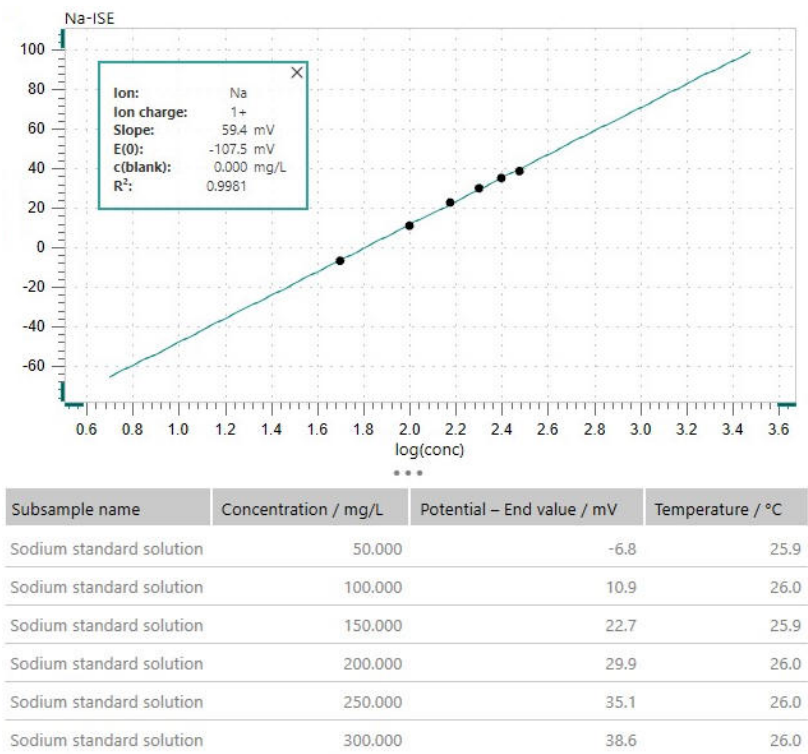


Figure 2. Calibrazione di sei soluzioni standard con 50 mg/L, 100 mg/L, 150 mg/L, 200 mg/L, 250 mg/L e 300 mg/L di sodio.



Figure 3. Aggiunta standard di alimenti per neonati (latte in polvere) con quattro incrementi realizzati con 2000 mg/L di sodio.

CONCLUSIONE

Gli elettrodi ionoselettivi possono determinare il contenuto di sodio negli alimenti con risultati rapidi, riproducibili e accurati.

L'utilizzo del Na-ISE è semplice. Non è necessario condizionare l'elettrodo, che è quindi immediatamente pronto all'uso. Inoltre, questo metodo è conforme allo standard AOAC 976.25.

Il sistema utilizzato in questa Application Note offre agli utenti flessibilità unita a un software di fascia alta. L'intervallo di misura del Na-ISE polimerico separato è

compreso tra 5×10^{-6} mol/L e 1 mol/L Na⁺ (corrispondente a circa 0.11 mg/L Na⁺) ed è adatto a un'ampia gamma di campioni diversi, dagli alimenti come fast food o sale da cucina a ridotto contenuto di sodio ai prodotti farmaceutici e cosmetici.

Metrohm ti aiuta a misurare il contenuto di sodio negli alimenti con sicurezza. Oltre a migliorare la precisione e la velocità delle misurazioni, OMNIS fornisce risultati uguali o migliori rispetto ad altri sistemi di titolazione consolidati.

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



Titolatore OMNIS Advanced con agitatore magnetico

Titolatore OMNIS potenziometrico, innovativo e modulare per il funzionamento autonomo o come cuore di un sistema di titolazione OMNIS per la titolazione a punto finale e a punto di equivalenza (monotonica/dinamica). Grazie a Liquid-Adapter con tecnologia 3S, la gestione delle sostanze chimiche è più sicura che mai. Il titolatore è configurabile liberamente con moduli di misura e unità cilindriche e, in caso di necessità, può essere ampliato con un agitatore a elica. All'occorrenza, è possibile dotare OMNIS Advanced Titrator della relativa licenza di funzionamento del software per la titolazione parallela.

- Comando tramite PC o rete locale
- Possibilità di collegare fino ad altri quattro moduli di dosaggio e titolazione per ulteriori applicazioni o soluzioni ausiliarie
- Possibilità di collegamento di un agitatore a elica
- Disponibili varie grandezze del cilindro: 5, 10, 20 o 50 mL
- Liquid Adapter con tecnologia 3S: gestione sicura delle sostanze chimiche, trasferimento automatico dei dati del reagente originale del produttore

Modalità di misura e opzioni del software:

- Titolazione a punto finale: licenza di funzionamento "Basic"
- Titolazione a punto finale e a punto di equivalenza (monotonica/dinamica): licenza di funzionamento "Advanced"
- Titolazione a punto finale e a punto di equivalenza (monotonica/dinamica) con titolazione parallela: licenza di funzionamento "Professional"



OMNIS Dosing Module senza agitatore

Modulo di dosaggio per il collegamento a un titolatore OMNIS per l'ampliamento di un'ulteriore buretta per titolazione/dosaggio. Ampliabile con un agitatore magnetico o a elica per l'utilizzo come stand di titolazione separato. Unità cilindriche a scelta libera da 5, 10, 20 o 50 mL.



Separate polymer membrane electrode, Na

Sodium-selective electrode with polymer membrane. This ISE has to be used in combination with a reference electrode and is suitable for:

- ion measurements of Na^+ (10^{-6} to 1 mol/L) in aqueous solutions
- ion measurements in small sample volumes (minimum immersion depth 1 mm)
- titrations in aqueous solutions

Thanks to a robust/break-proof plastic shaft made of PVC, this sensor is mechanically very resistant.