



Application Note AN-I-023

## Fluoruro nel tè

Determinazione rapida ed economica secondo la norma DIN 10807

### RIASSUNTO

Il fluoro si trova nel suolo, nell'acqua, nelle rocce, nell'aria, nelle piante e negli animali in quantità diverse. Una delle principali fonti di assunzione di fluoro per l'uomo proviene dagli alimenti (p. es., il tè). Il tè, infatti, è uno degli alimenti con maggiore potenziale per aumentare l'assunzione giornaliera di fluoruro.

Gli alberi del tè accumulano e immagazzinano il fluoro principalmente nelle loro foglie assorbendolo dall'aria e dal suolo. Dopo la raccolta, le foglie

vengono essicate e durante l'infusione del tè viene rilasciata una notevole quantità di fluoro, poiché il fluoro è facilmente solubile in acqua. Nel tratto gastrointestinale, il fluoro viene assorbito quasi al 100%, che diventa quindi rilevante per la salute umana. Una quantità eccessiva di fluoruro può portare a fluorosi dentale o scheletrica. L'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) sconsiglia il consumo di acqua con un contenuto di fluoro superiore a 1,5 mg/L.

Pertanto, è importante monitorare il contenuto di fluoro nelle foglie di tè estratte, consentendo la classificazione della quantità di fluoro nel tè. Con il

Il metodo è dimostrato per due diversi campioni di tè essiccato. Le foglie di tè vengono estratte per 5 minuti

metodo qui riportato, conforme alla norma DIN 10807, è possibile valutare rapidamente il contenuto di fluoruro con un elettrodo iono-selettivo.

in acqua bollente. Dopo il raffreddamento a temperatura ambiente, la sospensione viene filtrata.

## ANALISI

La misurazione diretta viene eseguita utilizzando un titolatore OMNIS Basic dotato di un elettrodo ionoselettivo al fluoruro, un elettrodo di riferimento e un sensore di temperatura. L'elettrodo ionoselettivo viene calibrato prima dell'analisi con quattro standard di calibrazione.

Al campione preparato viene aggiunto lo stesso volume di tampone di regolazione della forza ionica totale (TISAB I) per fissare la forza ionica e il valore del pH. I sensori vengono inseriti nel campione e, sotto agitazione, viene misurata la concentrazione di fluoruro.

I risultati vengono acquisiti dopo un minimo di 10 secondi quando la lettura della concentrazione è stabile. La deviazione standard assoluta ottenuta per i



**Figura 1.** OMNIS Titilatore di base per una misurazione ionica precisa e affidabile.

campioni analizzati è inferiore a 3 mg/kg ( $SD(rel) < 1,1\%$ ).

**Tabella 1.** Quantità di fluoro in mg per kg di foglie di tè essiccate (n = 3).

	Valore F <sup>-</sup> contenuto in mg/kg	SD(ass) a mg/kg	SD(rel) in %
Tè verde	198,3	0,4	0,22
Tè nero	259,6	2,8	1,09

## CONCLUSIONE

La concentrazione di fluoruro può essere valutata in modo rapido ed economico secondo **DIN 10807** utilizzando la tecnica di misurazione degli ioni diretti. È possibile misurare le concentrazioni di fluoro nel tè essiccato tra 50 e 10.000 mg/kg con la tecnica presentata.

L'utilizzo di un titolatore OMNIS per le misurazioni consente una personalizzazione del sistema in base

alle proprie esigenze e la possibilità aggiuntiva di espanderlo per altre applicazioni di titolazione o misurazione richieste per il controllo della qualità del tè (ad es. analisi dell'umidità). Inoltre, l'analisi può essere completamente automatizzata per aumentare la produttività e la precisione risparmiando tempo prezioso.

Internal reference: AW ISE CH2-0168-042019

## CONTACT

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

[info@metrohm.it](mailto:info@metrohm.it)

## CONFIGURAZIONE



### Titolatore OMNIS Basic 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. 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 potenziare il funzionamento di OMNIS Basic Titrator con una relativa licenza di funzionamento del software.

- 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"



### Modulo di misurazione analogico

Canale di misurazione analogico per un titolatore, modulo di titolazione OMNIS per il collegamento di elettrodi analogici.

# OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE



### Elettrodo iono-selettivo, F

Elettrodo fluoruro-selettivo con membrana di cristallo.

Questo elettrodo iono-selettivo va utilizzato insieme a un elettrodo di riferimento ed è adatto per:

- Misure di ioni di F- (10-6 mol/L fino a sat.)
- Misure di ioni in volumi di campioni molto piccoli (profondità di immersione minima 1 mm)
- Titolazioni

Grazie allo stelo di plastica in EP robusto/a prova di rottura, questo sensore è molto resistente dal punto di vista meccanico.



#### Elettrodo di riferimento LL ISE

Elettrodo di riferimento argento/cloruro di argento con sistema Double-Junction.

Questo elettrodo di riferimento è perfetto per:

- applicazioni automatiche
- misure di ioni
- titolazioni di surfattanti

Il diaframma a smeriglio insensibile allo sporco garantisce un efflusso di elettroliti costante e riproducibile. Inoltre l'elettrolita di riferimento ha una stabilità del segnale ancora migliore. Il sensore viene fornito con  $c(KCl) = 3 \text{ mol/L}$  come elettrolita intermedio, il quale tuttavia può essere scelto liberamente e sostituito.



#### Sensore di temperatura Pt1000 (lunghezza di inserimento 12,5 cm)

Sensore di temperatura Pt1000 (classe B) in vetro.

Questo sensore di temperatura Pt1000 è disponibile anche con lunghezza di inserimento pari a 17,8 cm, con numero dell'articolo 6.1110.110.