



Application Note AN-T-133

# Cloruro nel latte e nel latte in polvere

Determinazione completamente automatica secondo gli standard ISO, IDF e AOAC

Per mantenere la qualità del prodotto, il contenuto di cloruro di sodio nei prodotti lattiero-caseari deve essere monitorato e non superare i limiti definiti dalle rispettive autorità sanitarie pubbliche. Il contenuto di cloruro negli alimenti è correlato al contenuto di sale, pertanto la sua determinazione è descritta in varie norme e diversi standard. Tuttavia, la preparazione di tali campioni richiede molto tempo, dal momento che implica l'estrazione del cloruro con acqua calda. In particolare, il latte in polvere è difficile da maneggiare

a causa della dispersione non omogenea del grasso nella sospensione di titolazione.

Al fine di ridurre il carico di lavoro, aumentare la produttività del campione ed eliminare le sfide legate alla matrice poste dai prodotti ad alto contenuto di grassi, questa Application Note presenta una titolazione potenziometrica completamente automatica del cloruro con nitrato d'argento nel latte e nel latte in polvere basato su ISO 21422, IDF 242, AOAC 2015.07, AOAC 2015.08 e AOAC 2016.03.

## CAMPIONE E PREPARAZIONE CAMPIONE

Il metodo è dimostrato per diversi tipi di latte e latte in polvere: latte in polvere per bambini piccoli, latte intero, latte, bevande a base di latticini salati (p. es.,

ayran, doogh) e frullati proteici. Tutti i campioni sono ben miscelati prima dell'uso.

## ANALISI

Questa analisi viene eseguita su un sistema automatizzato costituito da un OMNIS Advanced Titrator e un OMNIS Sample Robot S dotato di dProfitrode e dAg-Titrode.

L'acqua calda viene aggiunta a una quantità ragionevole di campione. Per i campioni ad alto contenuto di grassi, viene aggiunto anche dell'isopropanolo. Il pH viene regolato con acido nitrico al di sotto di pH 1,5. Il campione viene titolato con nitrato d'argento standardizzato fino a dopo il punto di equivalenza. Per il risciacquo automatico di elettrodi e burette, viene utilizzato l'isopropanolo.



**Figure 1.** OMNIS Sample Robot S, OMNIS Dosing Module e OMNIS Advanced Titrator dotato di dProfitrode e dAg-Titrode per la determinazione del contenuto di cloruri.

## RISULTATI

L'analisi mostra risultati accettabili e curve di titolazione ben definite. I risultati vengono visualizzati

in Tabella 1.

**Tabella 1.** Contenuto medio di cloruri di vari prodotti a base di latte e latte in polvere determinato con un sistema OMNIS automatizzato (n = 6).

	Contenuto di cloruri in mg/100 g di campione	SD(rel) in %
Latte intero in polvere	832,9	0,2
Formula per bambini a base di latte in polvere	293,7	0,3
Bevanda a base di latticini salati	411,8	0,2
Frullato proteico	88,4	2,7
Latte biologico	99,3	0,5

## CONCLUSIONE

La titolazione è un metodo preciso e affidabile per determinare il contenuto di cloruri nei prodotti lattiero-caseari secondo vari standard internazionali.

L'utilizzo di un OMNIS Sample Robot consente una determinazione completamente automatizzata fino a quattro campioni in parallelo, liberando tempo

prezioso per l'operatore e aumentando così la produttività in laboratorio. Il sistema OMNIS offre l'opportunità di personalizzare il sistema in base alle proprie esigenze ed espanderlo per altre applicazioni di titolazione richieste sui prodotti lattiero-caseari, come il contenuto di Ca/Mg o l'acidità.

Internal reference: AW TI CH1-1264-112018

## CONTACT

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

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

## CONFIGURAZIONE



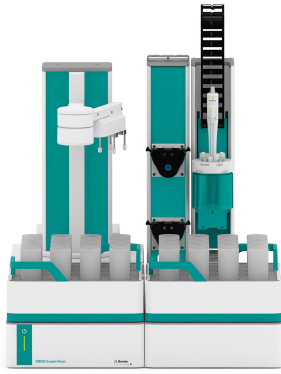
### OMNIS Advanced Titrator senza agitatore

Titolatore OMNIS potenziometrico, innovativo e modulare per la titolazione a punto finale e la titolazione dinamica 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. 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
- Ampliabile con agitatore magnetico e/o 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 titolazione dinamica a punto di equivalenza (monotonica/dinamica): licenza di funzionamento "Advanced"
- Titolazione a punto finale e titolazione dinamica a punto di equivalenza (monotonica/dinamica) con titolazione parallela: licenza di funzionamento "Professional"



### OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S con un modulo pompa "peristaltico" (2 canali) e un modulo Pick&Place nonché numerosi accessori per accedere direttamente alla titolazione completamente automatizzata. Il sistema, in due rack dei campioni, offre spazio per 32 beaker per campioni da 120 mL. Questo sistema modulare viene fornito completamente montato e può pertanto essere messo in esercizio in tempi brevissimi.

Su richiesta il sistema può essere ampliato con ulteriori due pompe peristaltiche nonché con un'ulteriore modulo Pick&Place e raddoppiare così il passaggio. Se dovessero essere necessarie ulteriori stazioni di lavoro, questo Sample Robot può essere ampliato fino a un OMNIS Sample Robot della dimensione L, in modo che i campioni da sette rack su max. quattro moduli Pick&Place possano essere lavorati parallelamente quadruplicando il passaggio dei campioni.



### 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.



### dAg-Titrode

Elettrodo digitale combinato ad anello d'argento per OMNIS con una membrana di vetro per pH come elettrodo di riferimento.

Questo elettrodo, privo di manutenzione, è adatto alle titolazioni per precipitazione con valore di pH costante (titolante nitrato di argento) ad es. di

- cloruro, bromuro, ioduro
- solfuri
- idrogeno solforato
- mercaptano
- cianuro

Questo elettrodo viene conservato in acqua distillata. Gli elettrodi dTrode possono essere utilizzati con i titolatori OMNIS.



### Profitrode (lunghezza 12,5 cm)

Elettrodo per pH combinato con Double Junction System, lunghezza di inserimento 11,3 cm. Questo elettrodo è adatto a titolazioni/misure del pH di campioni

- che sporcano il sistema di riferimento del sensore (ad es. bagni, campioni contenenti solfuri)
- per i quali non è possibile utilizzare il cloruro di potassio  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  come elettrolita di riferimento (ad es. reazione tra potassio o cloruro e campione)

L'elettrodo è dotato di diaframma a smeriglio flessibile insensibile alle impurità, sostituibile all'occorrenza.

In caso di utilizzo di  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  come elettrolita intermedio si raccomanda la conservazione in una soluzione di conservazione.

L'elettrolita intermedio può essere sostituito con un elettrolita idoneo (ad es. nitrato di potassio  $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$  (6.2310.010)). Conservazione nell'elettrolita utilizzato.

Profitrode è disponibile in ulteriori lunghezze, con i seguenti codici articolo:

- 6.0255.110: lunghezza 17,8 cm
- 6.0255.120: lunghezza 31,0 cm