



Application Note AN-H-146

Ammonio e azoto ureico nei fertilizzanti NPK

Determinazione rapida e simultanea di entrambi i componenti mediante titolazione termometrica

I fertilizzanti sono utilizzati nel settore agricolo per fornire più nutrienti essenziali alle piante in crescita. I cosiddetti fertilizzanti «NPK» forniscono tali nutrienti alle piante con i loro tre componenti principali (N – azoto, P – fosforo, K – potassio). Nei fertilizzanti, l'azoto viene fornito principalmente in tre forme: come nitrato di ammonio (NH_4NO_3), ammoniaca (NH_3) e urea (H_2NCONH_2). A causa delle diverse proprietà fisiche e chimiche, della cinetica di assorbimento e rilascio, vengono utilizzate miscele dei

composti che forniscono azoto. L'uso di tali miscele riduce il problema delle ustioni da fertilizzante sulle piante, causate da un eccesso di azoto.

La determinazione dei singoli componenti che contribuiscono all'azoto è spesso un lavoro laborioso. La titolazione termometrica offre la possibilità di determinare rapidamente la quantità di azoto ammoniacale e di azoto ureico in una singola titolazione utilizzando l'ipoclorito di sodio come titolante.

CAMPIONE E PREPARAZIONE CAMPIONE

Questa applicazione è dimostrata su due diversi fertilizzanti solidi NPK. Per l'analisi vengono preparate soluzioni madre dei fertilizzanti solidi. I fertilizzanti

solidi vengono pesati accuratamente in un matraccio tarato e sciolti in acqua tiepida.

ANALISI

L'analisi viene eseguita con un titolatore OMNIS dotato di dThermoprobe (**Figura 1**). Per evitare la manipolazione manuale dei prodotti chimici, tutte le soluzioni vengono dosate automaticamente tramite 846 Dosing Interface.

La titolazione si basa sulla reazione tra ipoclorito di sodio e azoto ammonico e urea, rispettivamente. Il bromuro è usato come catalizzatore per la reazione. Poiché l'urea reagisce più lentamente con l'ipoclorito rispetto all'azoto ammoniacale, si ottengono due endpoint.



Figura 1. Configurazione del titolatore OMNIS per la titolazione termometrica. L'analisi dei dati viene eseguita con il software OMNIS.

Prima della titolazione, il campione viene pipettato nel recipiente di titolazione. Tutte le soluzioni ausiliarie necessarie vengono dosate automaticamente e il recipiente viene riempito con acqua deionizzata fino a

un volume totale di 50 ml. Successivamente, la soluzione viene titolata fino a dopo il secondo endpoint esotermico con ipoclorito di sodio.

RISULTATI

Le curve di titolazione con due endpoint si ottengono se il campione include ammonio e urea. Viene mostrata una curva di titolazione esemplare nella **Figura 2**. A seconda della quantità di urea nel

campione, un'ulteriore aggiunta del campione può migliorare il rilevamento dell'urea e garantire che venga trovato un secondo punto finale.

Tabella 1. Risultati della titolazione termometrica di fertilizzanti solidi NPK contenenti urea e ammonio (n = 6).

	NPK 17-8-10	NPK 15-15-15
$w(N_{\text{Ammoniaci}}) / \%$	11,31	11,98
$s(\text{rel})_{\text{Ammoniaci}} / \%$	0,70	0,31
$w(N_{\text{Urea}}) / \%$	4,51	2,03
$s(\text{rel})_{\text{Urea}} / \%$	0,69	2,35

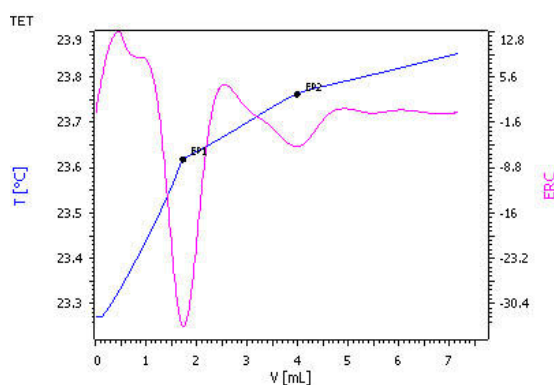


Figura 2. Curva di titolazione della determinazione termometrica di ammonio (EP1) e urea (EP2) in fertilizzante NPK 17-8-10.

CONCLUSIONE

La titolazione termometrica è un metodo molto rapido e accurato per determinare il contenuto di ammonio e urea nei fertilizzanti in un'unica

titolazione. Il metodo consente una differenziazione di queste due componenti con un tempo di determinazione di **meno di 3 minuti**.

Internal reference: AW TI CH1-1299-112019

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



Titolatore OMNIS con agitatore magnetico, senza licenza di funzionamento

Titolatore OMNIS potenziometrico, innovativo e modulare per il funzionamento autonomo o come cuore di un sistema di titolazione OMNIS. Grazie a Liquid-Adapter con tecnologia 3S, la gestione delle sostanze chimiche è più sicura che mai. Il titolatore è configurabile con moduli di misura e unità cilindriche e, in caso di necessità, può essere ampliato con un agitatore. Grazie a diverse licenze di funzionamento del software, è possibile scegliere varie modalità di misura e funzioni.

- 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"



dThermoprobe

Sensore di temperatura digitale ad alta sensibilità per la titolazione termometrica con OMNIS.

Thermoprobe presenta un tempo di risposta breve e un'elevata risoluzione e consente di rilevare con precisione anche le variazioni di temperatura minime. Questo sensore può essere utilizzato in soluzioni acquose e non acquose, non contenenti HF, ad es. per la determinazione di:

- Indice di acidità (TAN) ai sensi della norma ASTM D8045
- Indice di basicità (TBN)
- Acidi grassi liberi
- Determinazione di Ca/Mg
- Fosfato



Unità cilindro OMNIS da 10 mL speciale

Unità cilindro intelligente da 10 mL per OMNIS Titrator, Titration Module o Dosing Module. Quest'unità cilindro è raccomandata in particolare per le seguenti soluzioni:

- Soluzioni alcaline acquose
- Titolante Titrant 5
- Soluzioni di nitrato d'argento
- Soluzioni alcaline non acquose
- Soluzioni di permanganato
- Soluzioni EDTA

Include tubi dosatori e punta di buretta antidiffusione.

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Licenza di funzionamento Thermometric Titrator

Licenza di funzionamento "Titolatore termometrico" per l'OMNIS Titrator

Comprende le modalità di funzionamento

- Titolazione termometrica (TET)
- MEAS U/T/pH
- Trasferimento liquidi
- Titolazione solo con burette interne di un OMNIS Titrator



807 Dosing Unit 10 mL

807 Dosing Unit con chip dati integrato, con cilindro in vetro da 10 mL e protezione dalla luce, montabile sulla bottiglia del reagente con filettatura in vetro ISO/DIN GL 45. Tubo di connessione in FEP, punta antidiffusione.



807 Dosing Unit 50 mL

807 Dosing Unit con chip dati integrato, con cilindro in vetro da 50 mL e protezione dalla luce, montabile sulla bottiglia del reagente con filettatura in vetro ISO/DIN GL 45. Tubo di connessione in FEP, punta antidiffusione.