



Application Note AN-PAN-1025

Analisi in linea dell'ammoniaca in salamoia satura di ammoniaca

Durante il processo Solvay, il bicarbonato di ammonio e il cloruro di sodio vengono convertiti in bicarbonato di sodio e cloruro di ammonio. Riscaldando il primo composto si ottiene carbonato di sodio (carbonato di sodio), un'importante materia prima utilizzata per realizzare diversi prodotti di uso comune. L'ammoniaca viene recuperata quasi completamente attraverso la conversione del cloruro di ammonio con latte di calce (Ca(OH)_2).

Questa Application Note del processo descrive un

metodo per monitorare continuamente il contenuto di ammoniaca online nella soluzione satura di cloruro di sodio dopo la torre di assorbimento, garantendo così una resa ottimale del prodotto nella torre di carbonatazione. Il 2035 Process Analyzer - Potentiometric di Metrohm Process Analytics è la soluzione ideale per monitorare l'ammoniaca e altro nel processo Solvay (ad es. alcalinità, carbonato, cloruro, ossido di calcio e anidride carbonica).

INTRODUZIONE

Il carbonato di sodio (Na_2CO_3), è una sostanza chimica fondamentale nella produzione di molti beni, come vetro, sapone e carta, nonché per il trattamento dell'acqua e l'eliminazione dei composti di zolfo dalle emissioni delle ciminiere. Esistono due modi per produrre il carbonato di sodio: il processo industriale Solvay o l'estrazione dai minerali (trona e nahcolite). Il processo Solvay è più comunemente utilizzato in Europa, dove l'estrazione di minerali non è economicamente fattibile [1].

I principali componenti necessari per il processo Solvay oltre all'acqua sono calcare (CaCO_3), salamoia (saturo $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$), ammoniaca (NH_3 , 10–35%) e carbone (coke) per il forno da calce (oven). (Figura 1). Innanzitutto, il gas di ammoniaca viene assorbito in una soluzione salina concentrata. Il calcare viene

riscaldato, producendo $\text{CaO}_{(\text{s})}$ (usato in una fase finale) e $\text{CO}_{2(\text{g})}$ che viene miscelato con la salamoia ammoniacale in una torre di carbonatazione per formare bicarbonato di ammonio ($(\text{NH}_4)_2\text{HCO}_3$). Questo intermedio può facilmente degradarsi da solo, ma in presenza della soluzione salina reagisce ulteriormente creando NH_4Cl (cloruro di ammonio) e NaHCO_3 (bicarbonato di sodio). Il bicarbonato di sodio viene quindi rimosso per filtrazione e riscaldato per produrre il prodotto finale: carbonato di sodio (Na_2CO_3). Il $\text{CaO}_{(\text{s})}$ (avanzato dal riscaldamento del calcare) viene miscelato con acqua (spentante) per formare $\text{Ca}(\text{OH})_2$, che viene utilizzato per recuperare NH_3 reagendo con la soluzione NH_4Cl . L'ammoniaca viene quindi riciclata all'interno del processo (Figura 1).

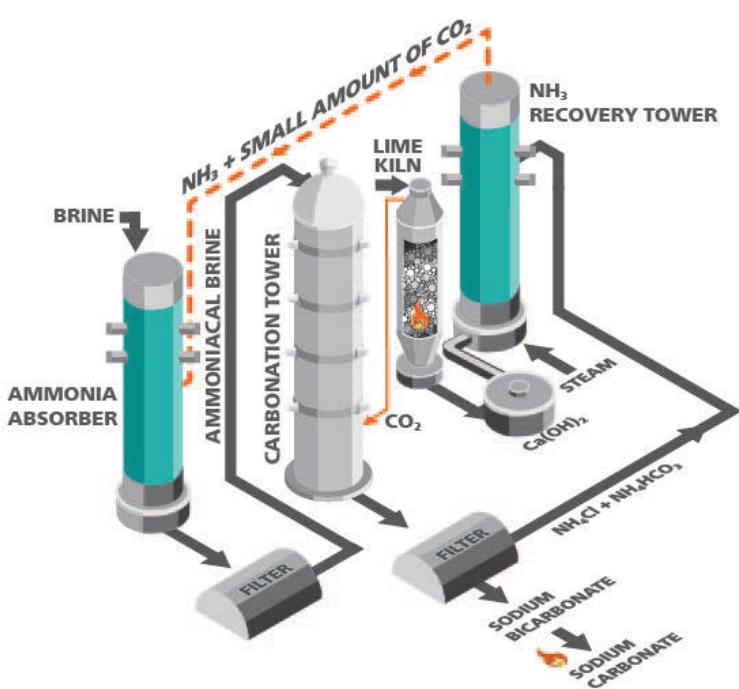


Figure 1. Illustrazione del processo Solvay utilizzato per produrre carbonato di sodio durante l'estrazione di minerali non è economicamente fattibile.

Il monitoraggio tempestivo ed efficace della chimica della salamoia è fondamentale per mantenere l'efficienza e la sicurezza del processo di saturazione dell'ammoniaca. L'analisi manuale del flusso di salamoia è indesiderabile poiché i dati ottenuti non rappresentano le effettive condizioni di processo. Gli analizzatori di processo Metrohm Process Analytics

sono in grado di monitorare la quantità di ammoniaca nella salamoia satura dopo la torre di assorbimento e aiutano a regolare le concentrazioni per garantire una buona resa del prodotto nella torre di carbonatazione. Inoltre, un'indicazione di allarme può essere inviata immediatamente alla sala di controllo se le concentrazioni di ammoniaca sono fuori specifica.

APPLICAZIONE

Il campione acidificato con HCl viene accuratamente titolato con una soluzione di NaOH. L'indicazione del punto finale viene eseguita con un elettrodo pH

combinato e il risultato viene calcolato come ammoniaca utilizzando 2035 Process Analyzer - Potentiometric (figura 2).



Figura 2. Analizzatore di processo 2035 - Potentiometrico per la determinazione online accurata dell'ammoniaca nei flussi di salamoia.

Tabella 1. Parametro misurato in flussi di salamoia satura.

Parametri	Concentrazione [g/L]
NH_4^+	55–135

NOTE

Altre applicazioni online sono disponibili per i produttori di carbonato di sodio come alcalinità,

carbonato, cloruro, ossido di calcio, anidride carbonica e durezza.

CONCLUSIONE

Metrohm Process Analytics offre soluzioni di processo online automatizzate per monitorare l'ammoniaca nella salamoia saturata 24 ore su 24. Il 2035 Process Analyzer - Potentiometric può misurare non solo

l'ammoniaca, ma è anche adatto per il monitoraggio di alcalinità, carbonato, cloruro, ossido di calcio, anidride carbonica e durezza per ottimizzare l'efficienza del processo.

APPLICATION NOTES CORRELATE

[AN-PAN-1005 Analisi online di calcio e magnesio in salamoia](#)

[AN-PAN-1059 Analisi online di stronzio e bario in salamoia ad alta purezza](#)

VANTAGGI PER L'ANALISI DI PROCESSO ONLINE

- Aumento della qualità del prodotto finale grazie al costante monitoraggio online
- Ambiente di lavoro più sicuro con campionamento e analisi automatizzati
- Diagnostica completamente automatizzata – gli allarmi automatici avvisano immediatamente gli operatori di processo per le azioni correttive quando i flussi di salamoia non rientrano nei parametri delle specifiche impostate



RIFERIMENTI

1. Jones, T.; Dunwoodie, M.; Boucher-Ferte, V.; Reiff, O. *Prodotti chimici per principianti*; V edizione; Deutsche Bank, 2011.

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



2035 Process Analyzer - Potenziometrico

Il 2035 Process Analyzer per la titolazione potenziometrica e le misure iono-selettive esegue le analisi con elettrodi dedicati e titolanti. Inoltre, questa versione del 2035 Process Analyzer è adatta anche per le analisi ionoselettive utilizzando gli elettrodi ad alte prestazioni Metrohm. Questa accurata tecnica di aggiunta standard è l'ideale per le matrici dei campioni più difficili.

La versione potenziometrica dell'analizzatore offre i risultati più accurati di tutte le tecniche di misura disponibili sul mercato. Con ben più di 1000 applicazioni già disponibili, la titolazione è anche uno dei metodi più usati per l'analisi in quasi ogni settore per centinaia di componenti che variano dall'analisi acido/base alle concentrazioni di metalli nei bagni di placcatura.

La titolazione è uno dei metodi chimici più diffusi in assoluto in uso oggi. La tecnica è semplice e non ha bisogno di calibrazione.

Alcune opzioni di titolazione disponibili per questa configurazione:

- Titolazione potenziometrica
- Titolazione colorimetrica con tecnologia a fibra ottica
- Determinazione dell'umidità basata sul metodo di titolazione Karl Fischer