



## Application Note AN-PAN-1025

# Análisis en línea de amoníaco en salmuera saturada de amoníaco

Durante el proceso Solvay, el bicarbonato de amonio y el cloruro de sodio se convierten en bicarbonato de sodio y cloruro de amonio. Calentar el compuesto anterior produce carbonato de sodio (ceniza de soda), una importante materia prima utilizada para fabricar varios productos de uso común. El amoníaco se recupera casi por completo mediante la conversión del cloruro de amonio con lechada de cal ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Esta Nota de aplicación del proceso describe un método para monitorear continuamente el contenido

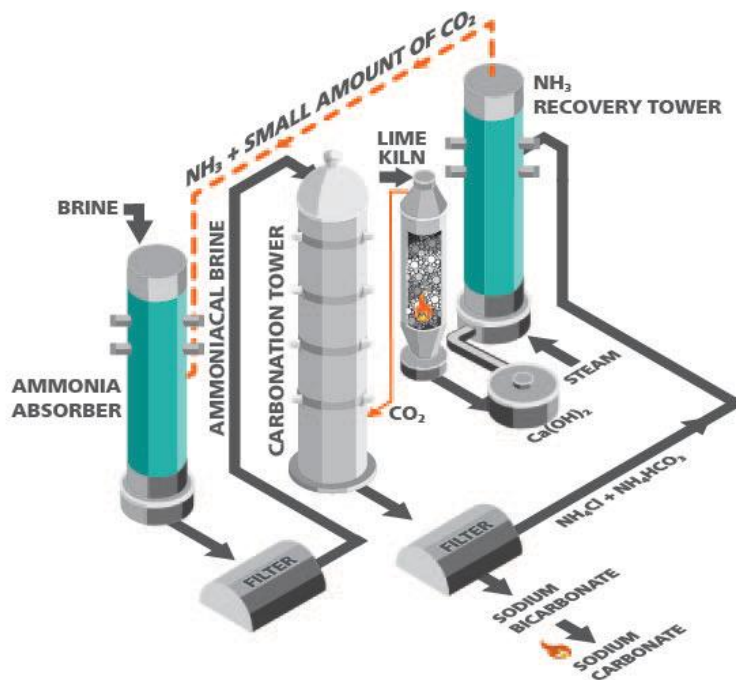
de amoníaco en línea en la solución de salmuera saturada de cloruro de sodio después de la torre de absorción, lo que garantiza un rendimiento óptimo del producto en la torre de carbonatación. los Analizador de procesos 2035: potenciométrico de Metrohm Process Analytics es la solución ideal para controlar el amoníaco y más en el proceso Solvay (p. ej., alcalinidad, carbonato, cloruro, óxido de calcio y dióxido de carbono).

## INTRODUCCIÓN

Ceniza de soda, también conocida como carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), es una sustancia química clave en la producción de muchos productos, como vidrio, jabón y papel, así como para el tratamiento del agua y la depuración de los compuestos de azufre de las emisiones de las chimeneas. Hay dos formas de fabricar carbonato de sodio: el proceso industrial Solvay o la minería a partir de minerales (trona y nahcolita). El proceso Solvay se usa más comúnmente en Europa, donde la extracción de minerales no es económicamente factible [1].

Los principales componentes necesarios para el proceso Solvay, además del agua, son la piedra caliza ( $\text{CaCO}_3$ ), salmuera ( $\text{NaCl}$  saturado<sub>(ac)</sub>), amoníaco ( $\text{NH}_3$ , 10–35 %) y carbón (coque) para el horno de cal (horno) (Figura 1). Primero, el gas amoníaco se

absorbe en una solución de salmuera concentrada. La piedra caliza se calienta, produciendo  $\text{CaO}_{(s)}$  (usado en un paso final) y  $\text{CO}_{2(g)}$  que se mezcla con la salmuera amoniacal en una torre de carbonatación para formar bicarbonato de amonio ( $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ ). Este intermedio puede degradarse fácilmente por sí solo, pero en presencia de la solución de salmuera reacciona aún más para crear  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (cloruro de amonio) y  $\text{NaHCO}_3$  (bicarbonato de sodio). Luego, el bicarbonato de sodio se elimina por filtración y se calienta para producir el producto final: carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). El  $\text{CaO}_{(s)}$  (sobrante del calentamiento de la piedra caliza) se mezcla con agua (apagado) para formar  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , que se utiliza para recuperar  $\text{NH}_3$  al reaccionar con el  $\text{NH}_4$  solución de  $\text{Cl}$ . Luego, el amoníaco se recicla dentro del proceso (Figura 1).



**Figura 1.** Ilustración del proceso Solvay utilizado para fabricar carbonato de sodio cuando la extracción de mineral no es económicamente viable.

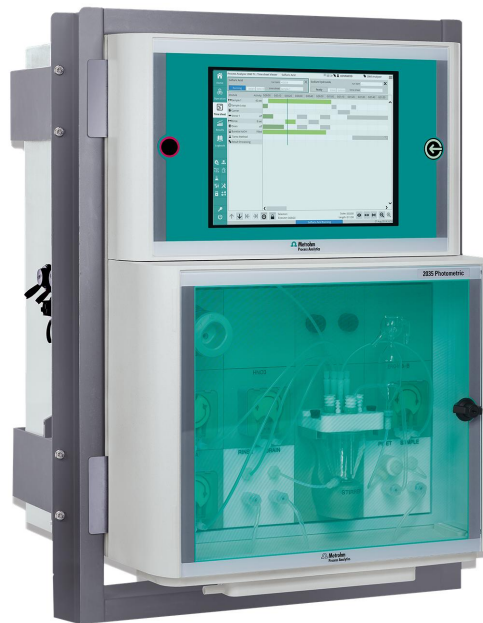
El monitoreo oportuno y efectivo de la química de la salmuera es fundamental para mantener la eficiencia y la seguridad del proceso de saturación de amoníaco. El análisis manual de la corriente de salmuera no es deseable ya que los datos obtenidos no representan las condiciones reales del proceso. Los analizadores de procesos de Metrohm Process Analytics pueden monitorear la cantidad de amoníaco en salmuera

saturada después de la torre de absorción y ayudar a ajustar las concentraciones para garantizar un buen rendimiento del producto en la torre de carbonatación. Además, se puede enviar inmediatamente una indicación de alarma a la sala de control si las concentraciones de amoníaco están fuera de las especificaciones.

## APLICACIÓN

La muestra acidificada con HCl se titula con precisión con una solución de NaOH. La indicación del punto final se realiza con un electrodo de pH combinado y el

resultado se calcula como amoníaco utilizando un analizador de procesos 2035 - Potenciométrico (Figura 2).



**Figura 2.** Analizador de procesos 2035: potenciométrico para una determinación en línea precisa de amoníaco en corrientes de salmuera.

**Tabla 1.** Parámetro medido en corrientes de salmuera saturada.

Parámetros	Concentración [g/L]
$N_{H4}^+$	55–135

## OBSERVACIONES

Hay otras aplicaciones en línea disponibles para los fabricantes de carbonato de sodio, como alcalinidad,

carbonato, cloruro, óxido de calcio, dióxido de carbono y dureza.

## CONCLUSIÓN

Metrohm Process Analytics ofrece soluciones de procesos en línea automatizadas para monitorear el amoníaco en salmuera saturada durante todo el día. El analizador de procesos 2035: el potenciométrico no solo puede medir amoníaco, sino que también es

adecuado para monitorear la alcalinidad, el carbonato, el cloruro, el óxido de calcio, el dióxido de carbono y la dureza para optimizar la eficiencia del proceso.

## NOTAS DE APLICACIÓN RELACIONADAS

[AN-PAN-1005 Análisis en línea de calcio y magnesio en salmuera](#)

[AN-PAN-1059 Análisis en línea de estroncio y bario en salmuera de alta pureza](#)

## BENEFICIOS DEL ANALISIS ONLINE EN PROCESO

- Aumento de la calidad del producto final. debido al constante monitoreo en línea
- Entorno de trabajo más seguro con muestreo y análisis automatizados
- Diagnóstico completamente automatizado – Las alarmas automáticas alertan a los operadores de procesos de inmediato para que tomen medidas correctivas cuando las corrientes de salmuera están fuera de los parámetros de especificación establecidos.



## REFERENCIAS

1. Jones, T.; Dunwoodie, M.; Boucher-Ferte, V.; Reif, O. *Productos químicos para principiantes*; quinta edición; Deutsche Bank, 2011.

## CONTACT

Metrohm Hispania  
Calle Aguacate 15  
28044 Madrid

mh@metrohm.es

## CONFIGURACIÓN



### 2035 Process Analyzer: potenciométrico

El 2035 Process Analyzer para titulación potenciométrica y medidas ion-selectivas realiza análisis con electrodos y reactivos de titulación especializados. Además, esta versión del 2035 Process Analyzer también está indicada para el análisis ion-selectivo mediante los electrodos de alto rendimiento de Metrohm. Esta precisa técnica de adición de patrón es ideal para matrices de muestra más difíciles.

La versión potenciométrica del instrumento de análisis ofrece los resultados más precisos de todas las técnicas de medida disponibles en el mercado. Con mucho más de 1000 aplicaciones ya disponibles, la titulación también es uno de los métodos de análisis más usados en casi cualquier sector para cientos de componentes que van desde el análisis ácido/base a concentraciones de metales en banos galvánicos.

La titulación es uno de los métodos químicos absolutos más usados hoy en día. La técnica es sencilla y no se necesita calibración.

Algunas opciones de titulación disponibles para esta configuración:

- Titulación potenciométrica
- Titulación colorimétrica con tecnología de fibra óptica
- Determinación de humedad basada en el método de titulación Karl Fischer