



Application Note AN-PAN-1004

# Titulación ABC: análisis de álcali, carbonato, hidróxido y sulfuro en licores de pulpa

El proceso de descomposición de la madera maciza al papel implica una serie de pasos preparatorios. El principal proceso que convierte la madera en pulpa se denomina **proceso kraft**, que utiliza licor blanco (una mezcla de hidróxido de sodio «NaOH» y sulfuro de sodio «Na<sub>2</sub>S») para romper los enlaces de lignina y celulosa.

En el proceso de pulpado Kraft, las astillas de madera

se saturan con licor blanco y se cocinan a altas temperaturas en digestores presurizados, formando una corriente líquida compuesta por pulpa y licor negro. Después de un paso de lavado, la pulpa resultante se tamiza, lava y blanquea para producir papel; y el licor negro, ahora débil, continúa hasta el circuito de recuperación química hacia los evaporadores.

Luego de pasar por múltiples evaporadores, el licor negro ahora concentrado ingresa a la caldera de recuperación, donde el sulfato de sodio « $\text{Na}_2\text{SO}_4$ » se reduce a  $\text{Na}_2\text{S}$ . Luego, el licor verde (que contiene principalmente  $\text{Na}_2\text{S}$  y carbonato de sodio « $\text{Na}_2\text{CO}_3$ »), se envía a la planta de caustificación para reaccionar con cal « $\text{CaO}$ » y regenerar licor blanco para el proceso de pulpado. Aquí, el ciclo de recuperación se completa.

En el ciclo de recuperación Kraft, el monitoreo constante del álcali efectivo residual «REA», el álcali titulable total «TTA», el álcali activo «AA», y el álcali efectivo «EA» del licor verde y blanco, son necesarios para mantener la proceso de recuperación óptimo, mejorando el rendimiento de la reacción y mejorando la optimización del proceso. Sin embargo, estos flujos son muy calientes y corrosivos (como el licor blanco), por lo que existen riesgos de

accidentes al tomar muestras manualmente.

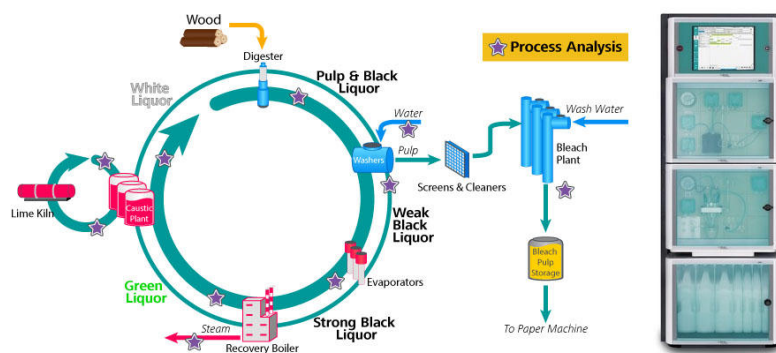
También es importante considerar que las variaciones en una parte del ciclo perturbarán el funcionamiento de la unidad aguas abajo. A su vez, estas perturbaciones pueden crear más variaciones, provocando un efecto de espiral descendente. El análisis de laboratorio convencional conduce a largos tiempos de respuesta entre el muestreo y el análisis en caso de cambios en el proceso, lo que socava la eficiencia de recuperación.

Una excelente opción para monitorear en línea álcalis, carbonatos, hidróxidos y otros parámetros tan importantes en los licores de pulpa es el **Analizador de procesos 2060** de Metrohm Process Analytics. Ahorre tiempo, evite derrames y aumente la eficiencia sin tomar muestras manualmente de los puntos del proceso.

## APLICACIÓN

El analizador de procesos 2060 se utiliza para determinar en línea el grado de caustificación «CE%» de álcali (AA, EA y TTA), carbonato, hidróxido, sulfuro y caustificación en licores de pulpa. El analizador es adecuado para analizar licores blancos, verdes, negros

y de lavado con múltiples líneas de muestra, generando resultados para el control de circuito cerrado. Este método cumple con el método estándar SCAN-N 30:85, el estándar de la industria de pulpa y papel.



**Figure 1.** (izquierda) Proceso típico de pulpa y recuperación de sulfato Kraft. (Derecha) Analizador de procesos 2060 para mediciones de titulación ABC para la industria de la pulpa y el papel.

0,1–3 mol/L  $\text{CO}_3^{2-}$  y  $\text{S}^{2-}$ , 0.1–6 mol/L  $\text{OH}^-$ , álcali 0,1–8 mol/L. Los rangos más altos y más bajos son posibles

con el uso de sistemas especiales de preacondicionamiento.

## COMENTARIOS

Además, el **concentración de sulfato** se puede medir en línea con titulación termométrica en el mismo instrumento. En combinación con la titulación ABC, esto da una indicación perfecta para la **grado de reducción** e información sobre el rendimiento de la

caldera de recuperación, que actúa como reactor. La titulación termométrica da una respuesta más rápida y evita el uso de químicos tóxicos. Otras aplicaciones en línea en la industria de la pulpa y el papel son durante el proceso de blanqueo.

## BENEFICIOS PARA LA TITULACIÓN EN LÍNEA EN PROCESO

- Mayor eficiencia de caustificación
- Reducción de la variabilidad de TTA y EA
- Mayor y más rápido retorno de la inversión
- Entorno de trabajo seguro y muestreo automatizado

## CONTACT

Metrohm Argentina S.A.  
Avda. Regimiento de  
Patricios 1456  
1266 Buenos Aires

[info@metrohm.com.ar](mailto:info@metrohm.com.ar)

## CONFIGURACIÓN



### 2060 Process Analyzer

El 2060 Process Analyzer es un instrumento de análisis de química húmeda online que sirve para innumerables aplicaciones. Este instrumento de análisis de procesos ofrece un nuevo concepto de modularidad que consiste en una plataforma central, denominada "armario básico".

El armario básico consta de dos secciones. La sección superior contiene una pantalla táctil y un ordenador industrial. La sección inferior contiene la parte húmeda flexible donde se aloja el hardware para el análisis propiamente dicho. Si la capacidad básica de la parte húmeda no es suficiente para resolver un desafío analítico, entonces el armario básico puede ampliarse a hasta cuatro armarios más de parte húmeda para asegurar el espacio suficiente para resolver incluso las aplicaciones más difíciles. Los armarios adicionales pueden configurarse de tal manera que cada armario de parte húmeda puede combinarse con un armario de reactivos con detección de nivel integrada (sin contacto) para aumentar el tiempo de funcionamiento del instrumento de análisis.

El 2060 Process Analyzer ofrece diferentes técnicas de química húmeda: titulación, titulación Karl Fischer, fotometría, medida directa y métodos de adición de patrón.

Para cumplir con todos los requisitos del proyecto (o para satisfacer todas sus necesidades) se pueden proporcionar sistemas de preacondicionamiento de muestras para garantizar una solución analítica robusta. Suministramos prácticamente cualquier sistema de preacondicionamiento de muestras, como sistemas de refrigeración o calentamiento, reducción de presión y desgasificación, filtración, etc.