



Application Note AN-PAN-1001

Análisis en línea de sulfuro de hidrógeno y amoníaco en separadores de agua agria

El agua amarga se refiere a la corriente de aguas residuales generada en muchos lugares dentro de una refinería, pero específicamente a partir de la destilación de crudo (CDU), el craqueo catalítico de fluidos (FCC), el reformado catalítico, el coquizador y las unidades de eliminación de gases ácidos [1]. Por lo tanto, esta corriente contiene contaminantes como el cianuro de hidrógeno (HCN) y el dióxido de carbono (CO_2), pero, aún más importante, también contiene sulfuro de hidrógeno (H_2S) y amoníaco (NH_3). Estos contaminantes pueden ser altamente corrosivos y perjudiciales para los activos de la empresa; por lo

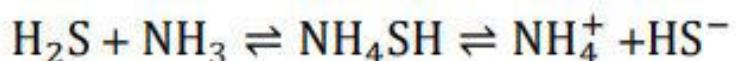
tanto, es necesario eliminarlos en una planta de stripping de agua ácida (SWS, por sus siglas en inglés) antes de que el agua ácida pasada por el stripper (SSW) del efluente pueda reutilizarse en la refinería. Esta Nota de aplicación del proceso detalla el análisis en línea simultáneo de H_2S y NH_3 en agua agria previamente tratada en el separador de agua agria (SWS). El método incluye la limpieza y la calibración automáticas. Se suministran continuamente resultados rápidos y precisos para el control del proceso.

INTRODUCCIÓN

El «agua agria» es agua residual condensada producida durante muchos procesos de refinación aguas abajo que contiene sulfuro de hidrógeno, amoníaco y otros contaminantes. A menudo es de naturaleza ácida y puede causar problemas de corrosión dentro de las tuberías de la refinería, por lo que debe tratarse antes de que pueda reutilizarse o desecharse en la planta de tratamiento de desechos.

El agua agria se trata en un separador de agua agria

(SWS) que utiliza un proceso de extracción con vapor para eliminar los sulfuros y el amoníaco como gases. El agua amarga se recibe directamente de la refinería al flash drum como parte del paso de «desgasificación» (**Figura 1**). Allí, los hidrocarburos ligeros restantes se eliminan o se "evaporan" del agua. Luego, el agua agria se estabiliza en un tanque antes de calentarse y enviarse a la columna de extracción.



Reaction 1. Reacción de descomposición química en una columna de separación

Con un pH óptimo, el agua agria se mezcla con el vapor y los gases de amoníaco y sulfuro de hidrógeno se ventilan a la parte superior de la columna de separación al azufre Unidad de Recuperación (SRU). Esta separación ocurre debido a la diferencia dentro

de la ebullición de los componentes puntos. El agua depurada se utiliza para producir vapor en el rehervidor o bombeado dentro de los límites de control a la planta de tratamiento de aguas residuales para su posterior Procesando.

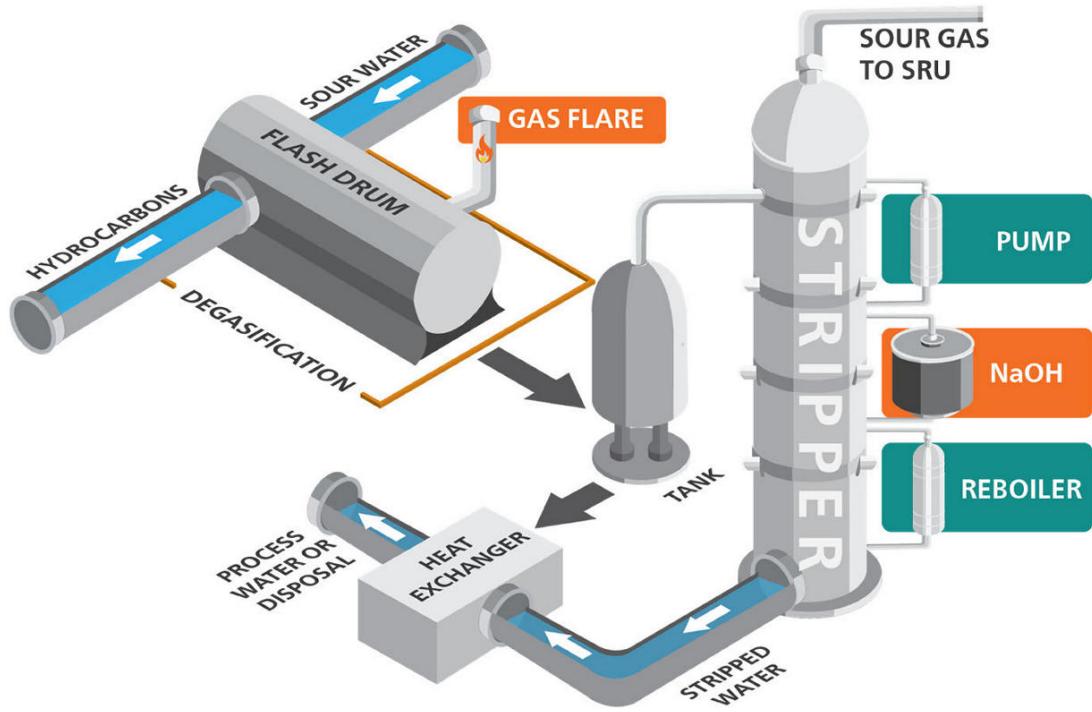


Figure 1. Esquema del proceso de stripping de aguas ácidas (SRU: Unidad de Recuperación de Azufre).

INTRODUCCIÓN

Monitoreo H_2S y NH_3 contenido en agua agria depurada es necesario para garantizar la eficiencia de depuración y verificar si las aguas residuales pueden reciclarse o liberarse al medio ambiente.

Las condiciones venenosas de este proceso hacen que el muestreo manual para el análisis sea un desafío, ya que se necesita la intervención humana para adaptar las condiciones de operación actuales al proceso. Por lo tanto, se prefieren las soluciones de análisis en línea y en línea.

Para asegurar una adecuada extracción de H_2S de la transmisión, debe monitorearse constantemente en línea. De la misma manera, la optimización de la

eficiencia de extracción de amoníaco debe monitorearse exhaustivamente para evitar la formación de amonio (NH_4^+), que no puede ser despojado como un gas. Por lo tanto, se inyecta soda cáustica (NaOH) en la parte inferior de la torre para mantener el pH por encima de 8, facilitando el NH_3 formación de gases El análisis en línea de amoníaco y sulfuros aumentará la "eficiencia del separador" del SWS, lo que conducirá a una reducción significativa de vapor y un mayor ahorro de energía. Eliminación y monitoreo efectivos de H_2S y NH_3 es también una operación esencial en el programa general de reducción de la contaminación de las refinerías.

APLICACIÓN

El analizador de procesos 2060 puede analizar H₂S y NH₃ simultáneamente con limpieza automática y pasos de calibración utilizando técnicas químicas húmedas absolutas. El sulfuro (S2) se determina mediante titulación por precipitación con nitrato de plata (AgNO₃). El amoníaco se determina mediante adición dinámica de estándares (DSA). Los resultados rápidos y precisos se transmiten continuamente al controlador lógico programable (PLC) para el control del proceso.



Figure 2. 2060 Process Analyzer para el análisis en línea de amoníaco y sulfuro de hidrógeno en el proceso de extracción con agua agria.

Tabla 1. Parámetros a monitorear en efluentes SWS.

| Analito | Concentración (mg/L) |
|------------------|----------------------|
| NH ₃ | 0–200 |
| H ₂ S | 0–50 |

COMENTARIOS

Otros contaminantes que aumentan la corrosividad del agua agria, como el fenol y el cianuro, también se

pueden analizar con los analizadores de procesos de Metrohm.

Folleto: Industria petrolera y petroquímica

Mercaptanos y sulfuro de hidrógeno en aceite crudo de acuerdo con ASTM D3227 y UOP163

Determinación de sal en petróleo crudo.

Valoración termométrica en línea del índice de acidez (AN) en aceites (ASTM D8045)

BENEFICIOS DE LA TITULACIÓN EN PROCESO

- Protección de los activos de la empresa, con alarmas integradas en los límites de advertencia especificados para evitar la corrosión
- Entorno de trabajo más seguro para empleados (ambientes corrosivos)
- Garantía de cumplimiento con las normas ambientales
- Menor costo de energía evitando la eliminación excesiva de amoníaco y sulfuro



-
1. Decapado con agua agria (SWS) - Petróleo y
amp; gasolina | Pall Corporation
<https://www.pall.com/en/oil->

gas/refining/sour-water-stripping.html
(consultado el 05-10-2021).

CONTACT

Metrohm Hispania
Calle Aguacate 15
28044 Madrid

mh@metrohm.es

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.