CAPILLA ALFONSINA



SECCION VII

INTERCAMBIADORES DE ANIONES

Existen tres tipos de intercambiadores de -- aniones que pueden usarse en el proceso de desmineraliza--- ción y se pueden clasificar como sigue:

1. Intercambiadores de aniones debilmente básicos.
2. Intercambiadores de aniones de basicidad intermedio.
3. Intercambiadores de aniones fuertemente básicos.

INTERCAMBIADORES DE ANIONES DEBILMENTE BASICOS:

Los intercambiadores de aniones debilmente - básicos se pueden usar para remover los ácidos fuertemente ionizables, pero no remueven los ácidos debilmente ioniza-- bles. Los ácidos fuertemente ionizables son los ácidos que en el agua tienden a disociarse fácilmente en sus componen- tes catiónicos y aniónicos. Los principales ácidos fuerte-- mente ionizables en el agua son el Clorhídrico, Sulfúrico y Nítrico. Estos ácidos fácilmente se disocian en el agua de la siguiente manera:

$$HCl = H^+ + Cl^-$$

$$H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^=$$



U.A.N.L.

$$HNO_3 = H^+ + NO_3^-$$

Los ácidos debilmente ionizables son aquellos ácidos que no se disocian fácilmente en sus componentes catiónicos y aniónicos, sino en vez de eso, fácilmente se rompen en sus componentes no-iónicos. Los principales ácidos debilmente ionizables en el agua son el carbónico y el silísico. En estos ácidos se muestra un rompimiento de la siguiente manera:

$$H_2CO_3 = H_2O + CO_2$$

$$H_2SiO_3 = H_2O + SiO_2$$

Usando el símbolo $R_3N$ para los intercambiadores de aniones debilmente básicos, las reacciones envueltas en la remoción de ácidos fuertemente ionizables en la operación de servicio de un intercambiador de aniones debilmente básico se puede escribir como sigue:

$$H_2SO_4 + 2R_3N = (R_3N)_2 \cdot H_2SO_4$$

$$HCl + R_3N = R_3N \cdot HCl$$

$$HNO_3 + R_3N = R_3N\ HNO_3$$

Al final de cada corrida la unidad intercambiadora de aniones debilmente básica se contralava, se regenera con una solución de ceniza de sosa ($Na_2CO_3$), se enjuaga y se regresa al servicio.



Las reacciones de la regeneración se pueden escribir como sigue:

$$(R_3N)_2 \cdot H_2SO_4 + Na_2CO_3 = 2R_3N + Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

$$2R_3N \cdot HCl + Na_2CO_3 = 2R_3N + 2NaCL + CO_2 + H_2O$$

$$2R_3N\ HNO_3 + Na_2CO_3 = 2R_3N + 2NaNO_3 + CO_2 + H_2O$$

Como los ácidos debilmente ionizables no se remueven por medio del intercambiador de aniones debilmente básico, el afluente contiene la misma cantidad de Sílice que el agua cruda, y un contenido de bióxido de carbono correspondiente al formado en su paso a través de la unidad catiónica más el contenido original de bióxido de carbono. La mayoría de este bióxido de carbono se puede remover por medio de un desgasificador, ó hasta cierto límite, donde las cantidades de agua son relativamente pequeñas, en un descarbonatador, dejando residuos de bióxido de carbono de menos de 10 ppm según lo que se requiera.



CAPILLA ALFONSINA
U.A.N.L.

El principio de funcionamiento de los desgasificadores y decarbonatadores básicamente consiste en eliminar una determinada cantidad de bióxido de carbono del agua (en este caso procedente de la unidad intercambiadora de cationes) mediante el mezclado íntimo de esta agua y el aire suministrado por un ventilador integral a estas unidades. Generalmente la dirección del aire es a contra corriente con el agua y ésta se descarga por medio de una bomba a la entrada de la unidad intercambiadora de aniones. Siendo nuestro propósito el tratar de informar a ustedes sobre intercambio iónico, no entraremos en detalles con este tipo de unidades.

INTERCAMBIADORES DE ANIONES DE BASICIDAD INTERMEDIA

Los intercambiadores de aniones de basicidad intermedia, tienen propiedades muy parecidas a los intercambiadores de aniones debilmente básico y se pueden usar para remover los ácidos fuertemente ionizables. Se diferencían, sin embargo, en que se regeneran con sosa cáustica en vez de ceniza de sosa. Debido a su basicidad intermedia, estos intercambiadores de aniones, toman algo del bióxido de carbono



y por lo tanto, si el contenido de bióxido de carbono excede de 10 ppm, la dosificación del regenerante deberá de aumentarse, ó si se usa un desgasificador, éste debe de colocarse antes del intercambiador de aniones de basicidad intermedia.

INTERCAMBIADORES DE ANIONES FUERTEMENTE BASICOS

Antes del reciente desarrollo de los intercambiadores de aniones fuertemente básicos, la desmineralización del agua por medio de intercambio de iones no reducían el contenido de sílice. Sin la remoción de la sílica, la desmineralización tenía aplicación muy limitada en el Tratamiento de agua para abastecimiento de calderas. Para calderas de alta presión de operación se requiere agua comparable a la destilada. La presencia de la sílice en dicha agua es de los más indeseable, debido a que la sílice puede permitir la formación de incrustaciones en los tubos ó vaporizarse con el vapor y producir incrustaciones en las aspas de la turbina. Por lo tanto, es necesario que el agua desmineralizada, tenga un bajo contenido de sílice para que pueda ser útil en abastecimiento de calderas.



CAPILLA ALFONSINA
U.A.N.L.