

Conocimientos básicos

Absorción

La absorción se utiliza para eliminar uno o varios componentes de un flujo gaseoso utilizando un disolvente. La absorción puede perseguir diversos objetivos:

- Recuperar un componente gaseoso deseado.

- Eliminar un componente gaseoso no deseado. Se puede tratar, por ejemplo, de la eliminación de una sustancia nociva de un flujo de gases residuales.

- Obtención de un líquido; un ejemplo sería la producción de ácido clorhídrico por absorción de HCl gaseoso en agua.

En la absorción participan por lo menos tres sustancias: el componente gaseoso a separar (absorbato), el gas portador y el disolvente (absorbente).

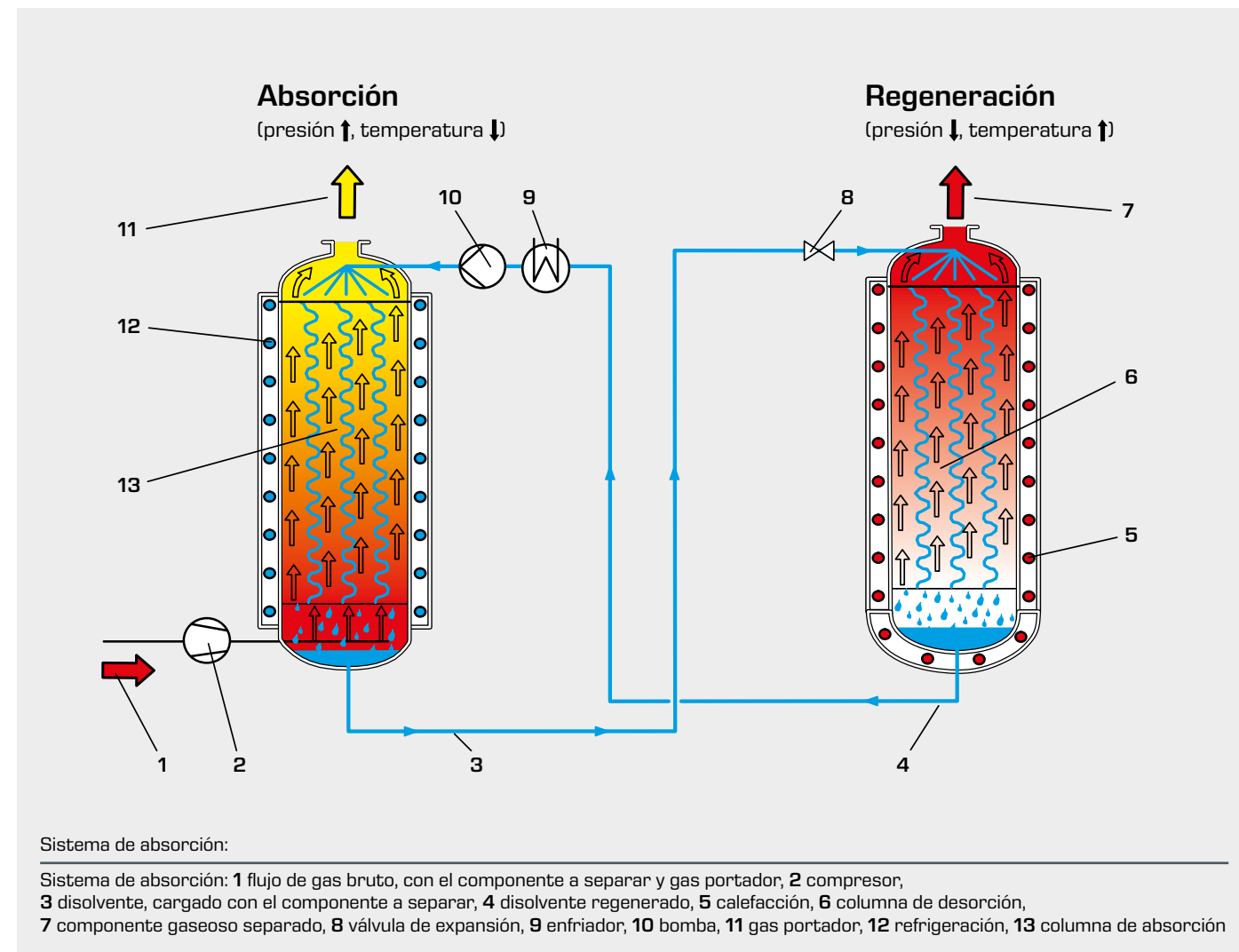
Conocimientos básicos

Adsorción

La adsorción se utiliza para eliminar de forma individual los componentes de una mezcla gaseosa o líquida. El componente a separar se liga de forma física o química a una superficie sólida.

El sólido recibe el nombre de adsorbente, y el componente que se adsorbe en él se denomina adsorbato. Si el adsorbente permanece en contacto con el adsorbato un tiempo suficiente, se establece un equilibrio de adsorción. El adsorbente está entonces

totalmente saturado y ya no puede admitir más adsorbato. El adsorbente más utilizado es el carbón activado. El carbón activado tiene una distribución de poros muy característica. Un gramo de carbón activado tiene, por ejemplo, una superficie de poros de 1000 m^2 aproximadamente.

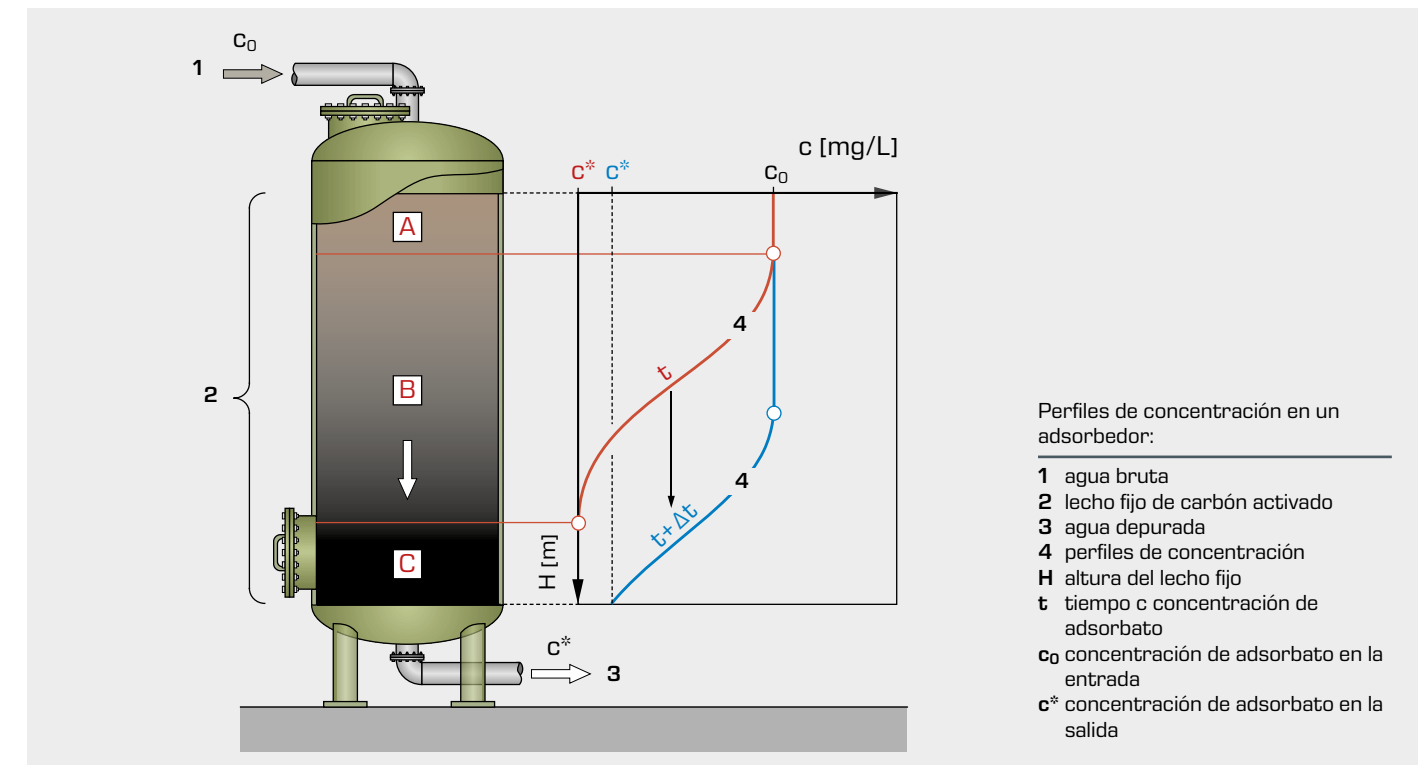


Según la naturaleza del componente gaseoso a separar, tiene que emplearse un disolvente que disuelva selectivamente dicho componente. En este caso, selectivamente significa que el disolvente absorbe principalmente el o los componentes a separar, y no el gas portador. Presiones elevadas y temperaturas bajas

favorecen la absorción. Dependiendo del tipo del disolvente, el gas se absorbe por disolución física (absorción física) o por reacción química (absorción química).

Para separar los componentes gaseosos del disolvente, la etapa de absorción va seguida, en la mayoría de los casos, de

una etapa de desorción para regenerar el disolvente. En la etapa de desorción se reduce, por efecto de temperaturas elevadas o presiones bajas, la solubilidad de los gases en el disolvente, eliminándolos del mismo. Por tanto, se puede reutilizar el disolvente, que se devuelve al circuito.



La adsorción se suele implementar con adsorbentes de flujo continuo. Después de transcurrir un tiempo t se establece un perfil de concentraciones como el trazado en rojo en la ilustración. Esto representa la evolución de la concentración de adsorbato en el agua a lo largo del lecho fijo.

Este perfil de concentración se divide en tres zonas:

■ Zona A

El adsorbente está totalmente saturado y ya no puede admitir más adsorbato. Se ha alcanzado por lo tanto el equilibrio de adsorción. La concentración de adsorbato equivale a la concentración en la entrada (c_0).

■ Zona B

El equilibrio de adsorción aún no se ha alcanzado, de modo que el adsorbato está todavía siendo adsorbido. Esta sección se conoce, en consecuencia, como **zona de transferencia de materia**.

■ Zona C

Dado que en la zona B se ha extraído por completo el adsorbato, el adsorbente está aquí aún sin carga. La concentración de adsorbato es, por tanto, igual a cero.

El perfil de concentración migra con el tiempo a través del lecho fijo, en el sentido de flujo. En el momento $t + \Delta t$ se corresponde con la curva azul. Ya no queda adsorbente sin carga en todo el lecho sólido. La concentración de adsorbato a la salida (c^*) es mayor que cero. Este estado recibe el nombre de ruptura y la evolución de la concentración de adsorbato a la salida a lo largo del tiempo se conoce como curva de ruptura. La forma del perfil de concentración informa sobre la medida en que se aprovecha la capacidad del adsorbente hasta alcanzar la ruptura. Cuanto más estrecha es la zona de transferencia de materia, mejor se aprovecha la capacidad del adsorbente.