

# DESTILACIÓN FRACCIONADA

## Conceptos relacionados

Presión de vapor, ley de Raoult, mezcla ideal y no ideal, punto de ebullición, diagrama de fases líquido-vapor, azeótropo.

## Objetivos

1. Distinguir entre destilación simple y destilación fraccionada.
2. Separación de dos líquidos por destilación fraccionada.

## Fundamento

La destilación es una operación básica que se emplea para separar dos o más líquidos miscibles de una mezcla, o para separar el disolvente de los solutos no volátiles. Se aplica, por tanto, para separar y purificar sustancias.

La destilación consiste fundamentalmente en calentar la mezcla hasta su ebullición; los vapores, refrigerados y condensados, se recogen en forma líquida.

Según las condiciones y técnicas operativas empleadas, la destilación puede ser de varios tipos: destilación simple, destilación fraccionada, destilación a presión reducida, etc. La *destilación simple* es una operación en una sola etapa de vaporización-condensación. Se utiliza un recipiente (*matraz de destilación*) en el que se calienta la mezcla hasta su punto de ebullición, y un *refrigerante* en el que se condensan los vapores. En la destilación simple de una mezcla binaria ideal en un intervalo de temperatura, el *destilado* es una mezcla de composición distinta al líquido original, enriquecida en el componente más volátil, en tanto que el *residuo* se ha enriquecido en el componente menos volátil. Si el destilado y el residuo se destila parcialmente de nuevo, por separado, obtendríamos otro destilado más rico en el componente más volátil y otro residuo más rico en el componente menos volátil. Repitiendo estas operaciones varias veces, llegaríamos a obtener un destilado y un residuo que prácticamente serían los componentes puros. Esta serie de destilaciones simples parciales pueden realizarse automáticamente empleando una *columna de fraccionamiento*, que se coloca entre el matraz de destilación y el refrigerante. Una *columna de fraccionamiento* consta de un tubo de vidrio de gran superficie interna (relleno) que facilita el intercambio de calor entre el vapor ascendente (más caliente) y el condensado descendente (más frío). Con ello, aparecen a lo largo de la columna multitud de vaporizaciones y condensaciones (equilibrios líquido-vapor), resultando que, a medida que se asciende en la columna, el vapor es cada vez más rico en uno de los componentes, mientras que el residuo se enriquece en el otro. Con una columna suficientemente larga, los productos de la destilación fraccionada (*destilado y residuo*) pueden ser los componentes puros o un componente puro y un *azeótropo*, según que la mezcla sea ideal o no ideal. (Véanse los diagramas de fases *temperatura de ebullición – composición*).

## Material y productos

Equipo de destilación fraccionada, probeta de 100 ml, refractómetro, picnómetro.

Mezclas agua-etanol y agua-acetona.

## **Procedimiento**

En un matraz de destilación de 250 mL se ponen 100 ml de la mezcla a destilar y unos trozos de porcelana. Se monta el equipo de destilación y se abre el grifo del agua refrigerante. Se calienta el matraz de manera que se mantenga una ebullición suave y se recoja en el colector una gota de destilado por segundo, aproximadamente.

Anotar las temperaturas de ebullición del líquido (termómetro instalado en el matraz de destilación) y las del destilado (termómetro de la parte superior de la columna de fraccionamiento) cada cierto tiempo desde que empieza la ebullición de la mezcla. Anotar las temperaturas cuando empieza a recogerse el destilado.

En la destilación de una mezcla agua-etanol, recoger la fracción que destila por debajo de 78 °C. Cuando se supere esta temperatura en el termómetro superior interrumpir la destilación. El destilado será una *mezcla azeotrópica* ( $T_e = 78.1$  °C; 96 % etanol) y el residuo agua pura.

En la destilación de una mezcla agua-acetona, recoger la fracción que destila por debajo de 56 °C. El destilado será acetona y el residuo agua.

Medir el volumen del destilado para determinar la composición de la mezcla original.

Para comprobar la pureza del destilado, medir su índice de refracción y la densidad.

## **Determinación de la densidad**

1. Pesar el picnómetro vacío y seco.
2. Pesarlo a continuación lleno de agua destilada.
3. Anotar la temperatura de trabajo. En unas tablas de datos, buscar la densidad del agua a dicha temperatura para calcular el volumen del picnómetro.
4. Pesar el picnómetro lleno de la sustancia problema.

## **DATOS Y RESULTADOS**

### 1. **Esquema del equipo de destilación fraccionada**

Hacer un esquema del equipo, indicando los nombres de las diversas partes del mismo.

### 2. **Composición de las mezclas**

Calcular la composición (% en volumen) de cada una de las mezclas destiladas.

### 3. **Propiedades del destilado.**

Determinación de la densidad.  
Medida del índice de refracción.

### 4. **Comentarios y observaciones.**