

Separación e identificación de indicadores por cromatografía de papel

Objetivos

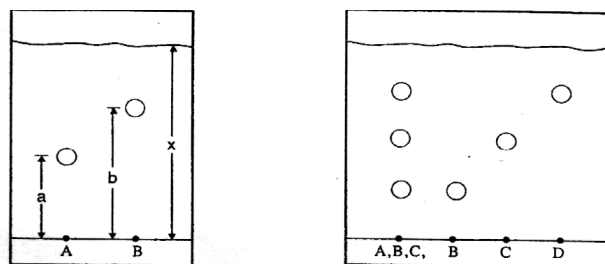
- Aplicar la técnica de separación de cromatografía sobre papel
- Utilizar la cromatografía como método de identificación y análisis
- Conocer el comportamiento y aplicación de los indicadores ácido-base

Fundamento. Cromatografía en papel

La **cromatografía** es una técnica de separación de una mezcla de sustancias contenidas en un mismo disolvente, que se basa en la distinta movilidad de cada una de las sustancias en un medio, denominado fase estacionaria, cuando la mezcla es arrastrada por un fluido (un líquido o un gas), denominado fase móvil, que se mueve en el seno de la fase estacionaria. La fase estacionaria puede ser una columna o una placa con un material adsorbente, o una hoja de papel. La utilidad de la técnica de separación por cromatografía es la identificación de las sustancias que componen una mezcla.

En la **cromatografía en papel**, la muestra a identificar, que debe estar en disolución, se aplica en gotas sobre un rectángulo de papel de filtro que se introduce dentro de una cámara cromatográfica cerrada que contiene en su fondo un disolvente que hace de fase móvil. Al ascender éste a través del papel (fase fija), va arrastrando la muestra, cuyos componentes, arrastrados a diferente velocidad por el papel, se van quedando retenidos a diferentes alturas.

El resultado obtenido en el papel se denomina **cromatograma**. En él aparecen distribuidas a diferentes alturas las manchas de cada una de las sustancias. Si los componentes de la mezcla, por no ser coloreados, no son apreciables a la vista, su mancha se hace visible mediante procedimientos de revelado. A continuación, se calcula el factor de retención de cada sustancia (R_f)



El R_f (distancia recorrida por la sustancia dividida entre la distancia recorrida por el disolvente) es una característica de cada sustancia. Cuando se quiere averiguar los componentes de una mezcla por cromatografía, lo que suele hacerse es colocar también muestras de cada una de las sustancias que se supone forman la mezcla. La comparación del aspecto de cada mancha y su R_f con los correspondientes a las manchas de las sustancias conocidas, permite identificar los constituyentes de la mezcla.

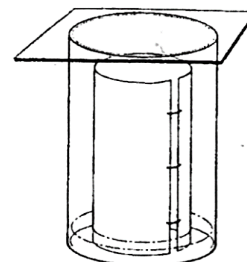
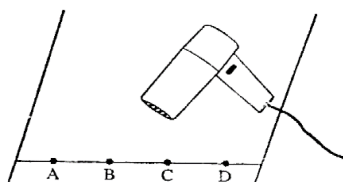
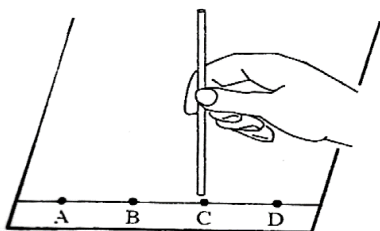
Material

- | | |
|--|--|
| - Cámara de cromatografía (bote de conserva) | - Disolución acuosa NaOH 4g/L |
| - 4 tubos capilares o micropipetas | - Mezcla problema de dos o tres de los indicadores siguientes: |
| - Un papel de filtro (aprox. 15 X 15 cm) | - Indicador naranja de metilo 0,1% en agua |
| - Secador o calefactor de aire | - Indicador rojo de metilo 0,1% en agua y alcohol (2:3) |
| - Lápiz y regla milimetrada | - Indicador fenolftaleína 0,1% en agua y alcohol (1:1) |

Procedimiento

- 1º. Con el objetivo de averiguar su composición, se va a separar una pequeña muestra de una mezcla de los indicadores ácido-base fenolftaleína, naranja de metilo y rojo de metilo, utilizando como disolvente en fase móvil una disolución de hidróxido de sodio en agua de 4 g/L, y como fase fija una hoja de papel de filtro.

- 2º. Coloca en la cámara cromatográfica (un bote de vidrio de conserva) la disolución de hidróxido de sodio y agita, para que se sature el ambiente de la misma. El líquido debe alcanzar una altura de 1 cm.
- 3º. Corta un rectángulo de papel de filtro de unos 15 X 15 cm (su altura debe caber en la cámara) y traza una línea con un lápiz a unos 2,5 cm de su base.
- 4º. Evitando gotear accidentalmente sobre el papel y cuidando de no mezclar las micropipetas, coloca con cuidado sobre la línea y separadas unos 3 cm, una muestra de cada indicador y otra de la mezcla problema, que contiene algunos de los anteriores. Seca inmediatamente tras colocar cada gota para evitar que se expanda demasiado. Es conveniente depositar dos gotas en cada punto. Identifica con el lápiz la muestra que has colocado en cada punto.



- 5º. Enrolla el papel, uniendo sus extremos con cinta adhesiva o un clip, introdúcelo en la cámara, evitando que el papel toque las paredes. Cierra la tapa y espera hasta que el frente del disolvente haya subido una distancia de unos 12 cm. Saca el papel de la cámara, marca con el lápiz la línea que ha alcanzado el disolvente y sécalo. Marca las manchas con el lápiz. Haz un dibujo del **cromatograma** en el espacio libre siguiente.

- 6º. Identifica cada mancha y calcula el R_f de cada indicador. Completa la tabla y averigua cual era la composición de la mezcla problema.

Línea Sustancia	R (Rojo de metilo)	N (Naranja de metilo)	F (Fenolftaleína)	M (Mezcla problema)	R_f
Rojo de metilo					
Naranja de metilo					

Fenofaleína					
-------------	--	--	--	--	--

Composición de la mezcla problema:

.....