

## Estudio del coeficiente de permeabilidad de las membranas

F. ARMIJO. *Prof Asociado. Cátedra de Hidrología Médica. Madrid*

M. RAMOS. *Instituto de Manresa. Barcelona*

F. VAZQUEZ. *Catedrático de Tecnología Farmacéutica Industrial. Madrid*

J. SAN MARTIN. *Catedrática de Hidrología Médica. Madrid*

Podemos definir las membranas, como barreras restrictivas que actúan selectivamente sobre el transporte de especies moleculares o iónicas separadas por la propia membrana.

Este transporte de masas fluidas a través de una membrana, da lugar a una serie de fenómenos físico-químicos, que incluso pueden producirse simultáneamente y que son la base de los llamados procesos de separación por membrana.

Energéticamente, estos procesos resultan muy atractivos, ya que no requieren utilizar la energía correspondiente al cambio de estado, calor de vaporización, calor de cristalización, siendo necesario, en cambio, un gradiente energético, a través de la membrana, muy inferior.

Los gradientes energéticos, que son causa del paso de compuestos a través de las membranas, están causados por una serie de «fuerzas impulsoras», que normalmente son: una diferencia de potencial químico, una diferencia de potencial eléctrico, una diferencia de presión y una diferencia de temperatura.

Las consecuencias de la existencia de estas fuerzas impulsoras, es la formación de un flujo de solvente o de soluto a través de la membrana. En función del tipo de fuerza impulsora actuante y del flujo conseguidos, se produce una serie de fenómenos que resumimos en la Tabla I.

Los procesos de separación por membrana tienen una serie de factores comunes. Es necesaria la existencia de un fluido que contenga dos o más componentes, puesto en contacto con una cara de la membrana, que resulta más permeable a uno de los componentes o grupo de componentes. La otra cara de la membrana, está en contacto con un fluido que recoge los compuestos transferidos a través de la misma.

El estudio de las membranas naturales y sintéticas capaces de realizar los fenómenos anteriormente descritos, es un trabajo que ha interesado en los últimos años a numerosos investigadores. En nuestro caso, hemos diseñado y construido un dializador, que permite obtener algunos parámetros físico-químicos de las membranas, utilizables para su clasificación.

El llamado coeficiente global de diálisis o permeabilidad global, y su inversa, la resistencia de la membrana, son parámetros indispensables y de la mayor importancia desde el punto de vista de la difusión, para estudiar la permeabilidad de una membrana, natural o artificial.

Para su obtención «in vitro», pueden utilizarse aparatos que trabajen con régimen discontinuo o continuo, aunque los valores obtenidos con ellos no deben diferir de manera significativa.

Cuando el dializador trabaja en régimen discontinuo, la totalidad del líquido a dializar, o solución concentrada y la totalidad de la solución diluida, se colocan en sus respectivas cámaras al comienzo de la operación, separados por la membrana semipermeable.

En los aparatos continuos, la alimentación de las soluciones concentrada y diluida se realiza de manera continua durante todo el proceso, pudiendo hacerlos de forma que sus flujos sean paralelos, en contracorriente o cruzados.

En nuestro caso, hemos utilizado un aparato de flujo cruzado de diseño propio, en el que los flujos de las soluciones concentrada y diluida son perpendiculares.

Previamente se ha obtenido, de forma teórica, una ecuación que permite calcular la permeabilidad de las membranas en función de las concentraciones de las soluciones que circulan en un dializador de las características del indicado.

FENOMENOS DE TRANSPORTE POR MEMBRANAS

GRADIENTE	FLUJO	FENOMENO	R E S U L T A D O
Con concentración ... ..	Soluto ... ..	DIALISIS ... ..	El soluto abandona la solución concentrada.
	Solvente ... ..	OSMOSIS ... ..	El solvente entra en la solución concentrada.
	Soluto iónico... ..	POTENCIAL DE CONCENTRACION ... ..	Generación de una fuerza electromotriz.
	Térmico ... ..	EFECTO DUFOUR ... ..	Desequilibrio térmico.
Presión ... ..	Solvente ... ..	ULTRAFILTRACION... ..	El solvente abandona la solución concentrada.
	Solvente ... ..	OSMOSIS INVERSA.. ..	El solvente abandona la solución concentrada.
	Solvente ... ..	POTENCIAL DE FLUJO... ..	Generación de un potencial eléctrico.
Potencial eléctrico ... ..	Soluto iónico... ..	ELECTRODIALISIS ... ..	Eliminación de solutos.
	Solvente ... ..	ELECTRO-OSMOSIS... ..	Transferencia de solvente.
Temperatura ... ..	Soluto ... ..	EFECTO SORET ... ..	Desequilibrio químico.
	Soluto iónico... ..	POTENCIAL TERMICO DE DIFUSION ... ..	Generación de una fuerza electromotriz.
	Solvente ... ..	TERMO-OSMOSIS ... ..	El solvente entra en la solución concentrada.

Tabla I