

Osmosis

Agustín Garrido

agugarrido@hotmail.com

Difusión:

Experiencia N°1:

Materiales:

- Un vaso de precipitados de 250 cc.
- Agua 200cc.
- Colorante: azul de Metileno 4 a 5 gotas.

1. ¿Cómo se observó la distribución de las partículas del colorante en el agua?
2. ¿Cuánto tiempo tardó el colorante en llegar al otro extremo del vaso?
3. ¿El tiempo de difusión del colorante en el agua, es el mismo que la difusión de un gas en el aire? ¿Por qué?

1)

En primer lugar, se colocan, en una solución acuosa, cuatro gotas de un colorante llamado azul de metileno, el cual es un cloruro de metiltionina, y forma parte de los colorantes del grupo de la tiazina, además, forma cristales de color verde oscuro, solubles en agua, alcohol y cloroformo. También, se emplea como tinte, como indicador ácido-base y en medicina.

Al caer en el agua, el colorante tiene, en un primer momento, una gran concentración de color. A medida que las gotas bajan, se va disolviendo y ramificando el colorante, y por esto su color se suaviza; así comienza el proceso denominado difusión.

Las moléculas de colorante tienden a ir al lugar opuesto de donde estaban concentradas (superficie). Se dice entonces, que las moléculas se mueven a favor del gradiente, dicho de otra forma, desde un lugar de mayor concentración a uno de menor. Ésta es una de las maneras de transporte de materiales externos de la célula hacia el interior de este: transporte pasivo. En el proceso, cuanto mayor sea la diferencia de concentraciones, más rápida será la difusión.

Los movimientos de las moléculas son independientes entre sí, y a la vez, al azar. A medida que se alcanza el equilibrio, las moléculas se mueven más despacio; si existiera el mismo número de moléculas de colorante y de agua, no existiría un movimiento neto en ningún sentido, sino, un movimiento aleatorio.

Transcurridos ocho segundos, éstas dejan de bajar y se apelmazan, sin llegar al fondo del vaso de precipitados, debido a que hay una gran concentración de agua, y el colorante ya llega a un punto de disolución importante. Entonces las gotas pierden su forma y comienzan a expandirse adoptando una forma similar a la de un hongo. A partir de aquel momento, el colorante sube para seguir difundiendo en el agua que todavía no había captado colorante; esto lo hace esparciéndose para los costados, porque es una zona de poca concentración de colorante. A los 53 segundos, el colorante llegó a la superficie del agua, y, en ese momento, ya no se observaban manchas nítidas de colorante.

Finalmente, podemos caracterizar a este fenómeno como un proceso de homogenización, que se produce cuando a igualdad de presión y temperatura, existen diferencias de concentración entre distintos puntos de un medio o cuando se ponen en contacto medios de distinta concentración.

Observación: Luego de un tiempo de dejar en reposo la solución, se observa que el agua había adquirido una coloración azulada, y, además, no se distinguían manchas definidas de colorante. Esto se debe a que el colorante se disolvió de forma pareja y homogénea en el agua, eliminando zonas de menor o mayor concentración.

El resultado de esta difusión es una distribución uniforme de ambos tipos de moléculas (las de H₂O y las del colorante). Cuando todas estas moléculas alcanzan este estado, y donde no hay gradientes, se puede afirmar que están en equilibrio dinámico.

2) El colorante tardó en descender aproximadamente ocho segundos y, al cabo de 53 segundos subió. El tiempo que tarda el proceso de difusión está condicionado por el tamaño del vaso de precipitados, por la temperatura del agua y por el tamaño de las moléculas del colorante.

3) El gas se distribuye mucho más rápido en el aire que el colorante en el agua. Como el volumen del aire es mayor, la difusión se realiza más rápido. Un colorante tarda más en realizar el proceso de difusión en el agua que un gas en el aire, debido a la ubicación de las partículas. Los átomos en un sólido están más ordenados que en un líquido donde pueden desplazarse y fluir fácilmente, esto se debe a los distintos estados de agregación de la materia, los cuales se caracterizan por las distintas posiciones de sus moléculas.

En la experiencia realizada en clase, el líquido utilizado fue agua destilada, lugar donde las moléculas están más separadas que en un sólido pero menos que en un gas (aquí las fuerzas que de manifiestan entre las partículas son mínimas).

El movimiento de los gases solo puede darse dentro de los límites del recipiente que los contiene, y tienden a ocupar todo el espacio disponible.

Osmosis

Experiencia n°2

Materiales:

- Una catáfila (hoja de cebolla) Allum cepa
- Una pinza
- Una hoja de bisturí
- Un portaobjetos y un cubreobjetos.
- Agua destilada
- Solución de Nitrato de Potasio al 10 %
- Un microscopio

Técnica:

Se toma una catáfila, y sobre la cara externa se realiza un corte en "V". Luego con una pinza se desprende la epidermis superior lo mas finamente posible. Se extiende la película de tejido epidérmico sobre un portaobjetos que debe contener en su centro una gota de agua destilada.

Una vez extendida, se coloca con sumo cuidado el cubreobjetos realizando un pequeño movimiento circular.

Se observará el preparado fresco al microscopio con un aumento de 100x . Se dibujará la imagen que obtuvo del tejido epidérmico ne na de las mitades del campo microscópico que se encuentra a continuación

Osmosis:

Experiencia N° 1:

A continuación se describirá lo observado en esta experiencia. La solución de sacarosa llegó a un nivel de 0 ml antes de ser sumergida en el vaso de precipitados. Pasados 5 minutos llegó a 0,25 ml. Luego, durante el segundo período, la solución fue subiendo hasta llegar a los 0,45 ml. En el tercer período sigue subiendo a mayor velocidad alcanzando los 0,61 ml. Por último, en el cuarto período, se destaca su llegada a los 0,8 ml. La solución ha subido 0,8 ml en total en 20 minutos solo por el hecho de ser sumergida en un vaso de precipitados lleno de agua. Lo sucedido con la bolsa llena de sacarosa es comparable a lo que pasa con una membrana plasmática pues tiene lugar el proceso de ósmosis. Esta es la difusión del agua a favor del gradiente a través de la membrana bilipídica de la célula. La ósmosis da como resultado la transferencia neta de agua de una solución que tiene un potencial hídrico mayor a un potencial hídrico menor. El movimiento del

agua en la ósmosis procederá de una región de menor concentración de soluto a una mayor concentración de soluto, donde hay menor concentración de agua. La presencia del soluto disminuye el potencial hídrico y así se crea un gradiente de potencial hídrico a lo largo del cual difunde el agua. La difusión del agua no se ve afectada por qué cosa está disuelta en ella sino solamente por cuánto se encuentra disuelta, es decir, por la concentración de partículas de soluto en el agua. Esto es exactamente lo que sucede en la experiencia: adentro hay concentrada sacarosa en un nivel mayor. Al tener una membrana la misma no puede salir por lo que tiende a entrar agua para disolver la sacarosa y así estabilizar la diferencia de concentración.

Tiempo	5'	10'	15'	20'
Temp. Ambiente	0.25 ml	0.45 ml	0.61 ml	0.8 ml

En este gráfico aproximado se ve claramente una proporcionalidad directa lo cual indica que a medida que pasa el tiempo sube el nivel en la columna de la solución de sacarosa, por el proceso de ósmosis que ya fue desarrollado anteriormente.



Cuestionario:

- 1- ¿ A qué se llama solución hipertónica, hipotónica e isotónica?
- 2- ¿ Por qué la columna de agua en el osmómetro se desplaza?
- 3- ¿ Qué proceso se está dando en la célula vegetal viva, cuando se le proporciona una solución de nitrato de potasio? Explique.
- 4- ¿ Qué es y en qué tipo de células actúa: a) la bomba de sodio / potasio y b) la bomba de potasio?
- 5- ¿ Qué mecanismo presentan los peces para vivir, algunos en el agua salada y otros en el agua dulce? Explique.
- 6- ¿ Cómo describiría a los plasmodesmos que Ud. puede observar en la pared celular?

1) Estos términos hacen referencia a la relación entre la concentración de partículas de soluto de dos o más soluciones. Cuando esa relación está equilibrada (es decir, la concentración de partículas disueltas por unidad de volumen es la misma en las soluciones en cuestión se dice que son isotónicas). Para comparar soluciones que poseen concentraciones diferentes se utilizan las palabras hipotónica e hipertónica. La primera designa a aquella que tiene una menor concentración de solutos, mientras que la otra se refiere a la que posee una concentración mayor. Por ejemplo la solución de sacarosa que se encontraba dentro de la membrana plasmática artificial era una solución hipertónica.

2) La columna de agua se mueve debido a la osmosis. Debido a que hay una solución de sacarosa dentro de la membrana artificial se realiza un proceso de osmosis cuyo fin es que la solución sea isotónica. (ver respuesta 3). Por lo tanto, entra una gran cantidad de agua al osmómetro pues para que la solución sea isotónica con el vaso de precipitados, debe entrar una gran cantidad de agua, y la columna se desplaza.

3) El proceso que en este caso se está dando recibe el nombre de plasmólisis. Básicamente es una reacción que se da en una célula viva sumergida en una solución hipertónica; implica la pérdida de agua y la disminución del volumen celular. Con el término plasmólisis se nombra el estado de la célula donde por la elevación de la concentración de solutos a un nivel superior al de la vacuola central (lo cual significa también que la concentración de agua en la vacuola que la envuelve.) , cuando la ósmosis tiende a proceder en la dirección inversa y el agua sale de la célula. Si el proceso continúa, la vacuola se reduce en tamaño y el "protoplasto" se aleja de la pared celular.

4) La bomba de Sodio / potasio es una forma de transporte activo de membrana. Requiere de una proteína transmembranosa que bombea iones monovalentes de sodio hacia el exterior e iones monovalentes de potasio al interior de la célula. Esa proteína, una enzima sintetizadora de ATP (adenosin trifosfato) o ATPasa, realiza su actividad en contra del gradiente, gracias a la ruptura de moléculas de Atp. Se bombean tres iones de sodio hacia el exterior y dos de potasio hacia el interior, mediante la energía utilizada con la energía proveniente de la hidrólisis de ATP. El transporte activo de Na y K tiene una gran importancia fisiológica, por lo que la mayor parte de las células gastan el 30% y en algunos casos el 70%. Este mecanismo de transporte activo se encuentra en todas las células animales. La bomba de potasio se encuentra sólo en las células vegetales. <tiene que ver con la apertura y cierre de los estomas por la entrada salida de potasio de los mismos. Cuando entra potasio, también debe entrar agua por osmosis, para regular el equilibrio entre la célula y el medio, y entonces el estoma se cierra. De lo contrario, este se abre.

5) PECES DE AGUA SALADA

Los peces de agua salada enfrentaron un problema: una pérdida potencial de agua hacia el ambiente, principalmente por ósmosis a través de la superficie respiratoria de sus branquias. Para este encontraron dos posibles soluciones, dependiendo de sus características.

Cartilagosos: entre ellos encontramos a los tiburones, que solucionaron este inconveniente desarrollando, tras muchos años de evolución, una inusual tolerancia hacia la urea, de modo que en lugar de excretarla constantemente (como la mayoría), retienen una alta concentración de ella en su sangre, resultando entonces isotónica con respecto al agua salada.

Óseos: esta clase de peces es mucho más reciente que la de los cartilagosos. Sus fluidos corporales son hipotónicos con respecto al agua de mar, siendo su concentración de solutos de solo aproximadamente un tercio de la del ambiente. Esto representa el peligro constante de perder tanta agua que la concentración de solutos de sus fluidos determinaría la muerte de las células. Para evitar esto deben beber agua del ambiente y así compensar la pérdida osmótica. Pero este comportamiento exige, a su vez, otra solución para eliminar el exceso de sal ingerida (por el agua de mar que beben). Es así como debieron desarrollar unas células glandulares especiales en sus branquias que excretan estos excesos. Los iones magnesio y sulfato, también presentes en grandes cantidades en el agua del mar son eliminados de la sangre por los riñones y excretados en la orina.

PECES DE AGUA DULCE

Después se trasladaron a este ambiente hipotónico, y se vieron obligados a desarrollar sistemas para bajar sus niveles de agua, ya que esta tendía a entrar en sus cuerpos. Para ello, utilizan los riñones los cuales bombean el agua hacia fuera y conservan la sal y los solutos deseables tales como la glucosa. Los riñones funcionan como filtro y reabsorben los solutos. La orina de estos peces es hipotónica sin embargo, alguno solutos se pierden inevitablemente tanto en la orina como por difusión a través de las branquias. Esta pérdida es contrarrestada por células branquiales que absorben sal y la transportan activamente de nuevo al cuerpo.

6) Vemos a los plasmodesmos como pequeños orificios que atraviesan la pared celular y que sirven para comunicar los citoplasmas de células vecinas.

7) Ejemplos:

- En los peces, el oxígeno entra en la sangre por el proceso llamado difusión desde el agua que fluye por medio de las branquias. Debido a la estructura anatómica de las branquias, se posibilita a los peces una velocidad máxima de difusión, que no sólo es proporcional a las áreas superficiales expuestas sino también a diferencias en la concentración de las moléculas que difunden.

A través de los vasos circulatorios la sangre es bombeada en dirección contraria a la del agua que lleva oxígeno. Esto posibilita que la sangre que lleva más oxígeno (la que sale del filamento branquial) se contacte con el agua que lleva más oxígeno (la que entra en el filamento) y la sangre con menos oxígeno (la que entra en el filamento branquial), con el agua con menos oxígeno (la que sale del filamento).

Finalmente, la concentración de oxígeno en la sangre es inferior a la de oxígeno del agua que fluye por la cámara branquial y, de esta manera, el oxígeno siempre corre desde el agua hacia la sangre. Con esta disposición en contracorriente hace más eficiente la transferencia de oxígeno a la sangre que si la sangre fluyera en la misma dirección que el agua; si esto pasara, en algún lugar sus concentraciones de oxígeno se igualarían y la difusión no tendría lugar.

- Sistema respiratorio humano: el aire entra a través de la nariz o de la boca y pasa a la faringe, entra en la laringe y sigue hacia abajo por la tráquea, los bronquios y los bronquiólos hasta los alvéolos de los pulmones. Estos últimos son los sitios de intercambio gaseoso. El oxígeno y el dióxido de carbono se difunden a través de la pared de los alvéolos y de los capilares sanguíneos.

Los alvéolos están agrupados en racimos, en los extremos de los bronquiólos, rodeados por los capilares que forman un lecho en forma de laguna que baña casi por completo cada alvéolo. Estos se expanden, y, así, en la respiración, aumentan el área de intercambio de gases, el cual se produce debido a diferentes presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono.

- Los azúcares de las células fotosintéticas de la hoja entran en los tubos cribosos en contra de un gradiente de concentración. En la remolacha azucarera, se ha demostrado que las moléculas de sacarosa se mueven de las células del mesófilo de la hoja al floema de los haces vasculares, desde donde son transferidas a los tubos cribosos por transporte activo. Este proceso de transferencia parece implicar el cotransporte de moléculas de sacarosa y de iones de hidrógeno por medio de una proteína de transporte específica en la membrana del tubo criboso. El azúcar que ingresa disminuye el potencial hídrico en el tubo criboso y hace que el agua penetre en el tubo por ósmosis desde el xilema. Al alcanzar un destino, por ejemplo, una raíz de almacenamiento, las moléculas de agua siguen a las de azúcar en su camino hacia fuera, nuevamente por ósmosis. Así, el agua fluye hacia adentro en un extremo del tubo criboso y fuera de él en el otro extremo.

- La glucosa es una molécula hidrofílica que entra a la mayoría de las células por difusión facilitada. Dado que la glucosa se degrada rápidamente cuando entra a una célula, se mantiene un marcado gradiente de concentración entre el interior y el exterior. Sin embargo, cuando en el medio circundante hay un número muy grande de moléculas de glucosa, la velocidad no se incrementa más allá de un cierto punto; alcanza un pico y luego permanece estacionaria en ese nivel. No requiere un gasto energético por parte de la célula.

Los vimos como pequeños orificios (poros) que atraviesan la pared celular. Son visibles en las partes más finas de la pared.

-canales q comunican celulas adyacentes
-conductos citoplasmaticos

- Regulación de la glucosa en la sangre: al ingresar en el organismo glucosa y otros monosacáridos, no son absorbidos por el hígado sin antes haber pasado por la sangre. Estos procesos (absorción y liberación) dependen de diversas hormonas que produce el páncreas y que ayudan a concentrar la glucosa en la sangre. En el caso de la insulina, se produce una disminución de glucosa en la sangre ya que promueve la absorción de glucosa por parte de las células. En este caso las células hepáticas no van a favor del gradiente y es por eso que se da un transporte activo. No obstante, existe el glucagón. Éste es una hormona que estimula la degradación del glucógeno y que, a partir de ello, incrementa la concentración en la sangre. En dicho caso, nos vemos en presencia de un transporte pasivo ya que el hígado funciona a favor del gradiente.

IMAGENES:

