

Osmomètre élève



Remarques préalable : Les membranes biologiques sont semi-perméables, c'est-à-dire uniquement adaptées à certaines matières. La membrane utilisée dans notre osmomètre n'est pas une biomembrane au sens littéral du terme. Cependant elle présente des propriétés semi-perméables similaires. Le niveau de perméabilité varie en fonction des propriétés de la substance analysée, en particulier la taille des molécules.

- Les polysaccharides (par exemple l'amidon) et les protéines ne traversent pas la membrane.
- Pour les disaccharides (par exemple, le sucre de canne), la membrane est largement imperméable.
- Cependant, dans le cas des expériences d'une durée importante, une faible perméabilité est perceptible, ce que nous pouvons négliger dans nos expériences.
- Les monosaccharides (par exemple glucose/dextrose) : Ces molécules sont plus petites que les disaccharides. La perméabilité (diffusion des molécules de monosaccharide dans l'eau de la cupule) est donc légèrement plus importante. Comme cette propriété est uniquement perceptible sur de longues périodes, des expériences d'osmoses à court terme sont possibles avec des monosaccharides.
- Les ions inorganiques diffusent généralement à travers la membrane assez rapidement.

Le montage expérimental se compose d'un entonnoir à cloche en plastique avec membrane, un tube plastique, un récipient en plastique gradué avec couvercle percé, un élastique caoutchouc, un joint caoutchouc, une pipette compte-gouttes et une membrane de rechange.

Expérience facile d'osmose

Nous réalisons une solution aqueuse concentrée de sucre de canne. Pour les expériences pédagogiques, le sucre ménager convient. Humidifiez la membrane avant de commencer l'expérience. Elle doit être complètement mouillée. L'entonnoir, équipé de sa membrane, posé sur une surface plane est rempli à l'aide de la pipette. Remplissez le tube au tiers puis insérez le tube dans l'ouverture de l'entonnoir à cloche. Retirez éventuellement les bulles d'air par petits tapotements.

Remplissez le récipient en plastique avec 125ml d'eau. Insérez le tube précédemment monté sur l'entonnoir à cloche dans le trou central du couvercle. Placez le couvercle sur le récipient et fixez le tube avec le joint caoutchouc de manière à ce que la membrane soit approximativement à la marque de 100ml. Ensuite, marquez le niveau d'eau dans la colonne montante et notez l'heure.

Observation: Après un certain temps, la colonne de liquide commence à monter dans le tube (environ 2,5 cm par heure). La quantité de liquide dans l'entonnoir et la colonne montante a donc augmenté.

Explication: Les particules de sucre de canne dissoutes dans l'eau et les particules d'eau sont en mouvement continu (diffusion). Si la membrane permettait de laisser passer sans obstacle les deux substances, une égalisation de concentration aurait bientôt lieu dans le système. L'eau et le sucre de canne seraient distribués uniformément.

La membrane semi-perméable empêche le passage des molécules de sucre de canne, tandis que les molécules d'eau peuvent passer pratiquement sans obstacle. La faible perméabilité pour le sucre de canne peut être négligée ici.

Considérons maintenant la migration des particules d'eau. Il y a moins de particules d'eau dans un volume donné de solution de sucre de canne que dans le même volume d'eau pure. En d'autres termes, la "concentration d'eau" dans la solution est plus faible que dans l'eau. En résultat du gradient de concentration, par conséquent, plus de particules d'eau diffusent à travers la membrane dans l'entonnoir que dans le sens inverse.

Ce processus d'échange, qui se déroule différemment dans les deux directions et qui se déroule à travers une membrane semi-perméable, est appelé osmose. Il dure jusqu'à ce que la pression hydrostatique dans la colonne montante provoque:

Un nombre équivalent de molécules d'eau traversent la membrane dans les deux directions en même temps. Cette pression hydrostatique correspond à la pression osmotique. Il convient de noter que la longueur de la colonne montante n'est pas suffisante.

Après utilisation, la membrane est soigneusement rincée et séchée à température ambiante. Elle peut être réutilisée plusieurs fois, à condition qu'un stockage non adapté (humidité...) ne change pas ses propriétés spécifiques.

Remplacement de la membrane : immergez préalablement la membrane de rechange dans l'eau, puis placez et tendez la membrane sur l'orifice de l'entonnoir à cloche. Utilisez l'élastique pour fixer et maintenir la membrane tendue. Vous pouvez également utiliser une ficelle enroulée à plusieurs reprises et nouée fortement. La tension de la membrane peut être ajustée, tant qu'elle est humide.

Quelques propositions d'expériences (avec plusieurs osmomètres) :

1. Remplissez un osmomètre avec une solution de saccharose à 20% et un second de glucose à 20% et immergez l'entonnoir dans l'eau (comme indiqué ci-dessus). Observez la montée des colonnes d'eau dans les deux osmomètres et comparez.
Note : la masse moléculaire du sucre de canne (saccharose) est de 342, celle du glucose est de 180.
2. Réalisez une solution concentrée de sucre de canne. Diluez la solution dans un rapport de 1/1 ; 1/2; 1/3 ... etc. Remplissez différents osmomètres de ces solutions et effectuez des observations en parallèle. Comparez les hauteurs des colonnes montantes dans chacun des osmomètres.
3. Remplissez un osmomètre avec une solution d'urée et immergez l'entonnoir dans l'eau. Observez la colonne d'eau dans la colonne montante pendant plusieurs heures. Que peut-on observer? Interprétez l'observation.
4. La diffusion de l'iode à travers la membrane peut être démontrée par la réaction iode-amidon (coloration bleu-noir). Remplissez le tube de l'entonnoir d'une solution diluée de Lugol. Bien rincer et immerger l'entonnoir dans une solution d'amidon à environ 1%. Après un court laps de temps, l'iode est passé à travers la membrane vers l'amidon, tandis que les molécules d'amidon, plus grosses, n'ont pas traversé la membrane.
5. Les ions diffusent à travers la membrane. Pour le démontrer, ajoutez une solution de bicarbonate de sodium dans l'osmomètre. Plongez-le dans de l'eau à laquelle vous avez préalablement ajouté quelques gouttes de solution de phénolphthaléine (indicateur). Très rapidement, la phénolphthaléine provoque une réaction alcaline (coloration rouge).
6. Le gaz diffuse également à travers la membrane. Remplissez l'entonnoir d'eau à laquelle vous avez ajouté quelques gouttes de phénolphthaléine (indicateur). La membrane doit être préalablement humidifiée. Ajoutez ensuite quelques gouttes d'ammoniaque (hydroxyde d'ammonium) dans le récipient. Suspendre l'entonnoir à cloche et le tube de montée, à l'aide du couvercle et du joint en caoutchouc, sans que la cloche n'entre en contact avec les gouttes d'ammoniaque au fond du récipient. L'ammoniaque diffuse à travers la membrane. La solution de phénolphthaléine devient rouge.

Les membranes sont proposées en pièces de rechange (par lot de 5 pièces), sous la référence : [1044108](#)