

Ce qu'il faut retenir...

Le phénomène d'osmose régule les échanges d'eau à travers une membrane perméable.

En considérant 2 milieux séparés par une membrane :

- le milieu plus concentré = milieu hypertonique ;
- le milieu le moins concentré = hypotonique ;
- on parle de 2 milieux isotoniques (isotonie) quand les 2 compartiments présentent la même concentration.

Selon la loi d'osmose, les molécules d'eau se déplacent du milieu hypotonique vers le milieu hypertonique à travers une membrane perméable. Le mouvement d'eau s'arrête lorsque l'isotonie est atteinte.

Application au niveau cellulaire :

Trois cas peuvent se présenter lors d'un phénomène d'osmose :

- la cellule se trouve dans un milieu plus hypotonique: il y a entrée d'eau, on a une turgescence ;
- la cellule se trouve dans un milieu plus hypertonique: il y a sortie d'eau, on a une plasmolyse ;
- la cellule se trouve dans un milieu isotonique: il n'y ni entrée, ni sortie d'eau.

La concentration de la solution à l'isotonie renseigne sur la concentration intracellulaire et permet de calculer la pression osmotique de la membrane.

La pression osmotique est la force exercée par la membrane pour contrôler le déplacement des molécules d'eau. Il existe 2 modes de calcul :

$$P = \alpha \times T \times i \times C \quad \text{ou} \quad P = 22,4 \times i \times C$$

Exercice I

L'osmose constitue une des activités que font les cellules vivantes avec le milieu dans lequel elle vit:

- 1) Définir et expliquer le mécanisme de l'osmose.
- 2) La solution de sérum physiologique (Na Cl) à 9‰ est isotonique au plasma sanguin. Calculer la pression osmotique des cellules sanguines après l'avoir défini.

On donne: Na = 23, Cl = 35,5

Exercice II

La croissance des cellules est favorisée par les échanges avec leur milieu. Presque le 85% du poids d'un être vivant dépend de ces échanges.

1. Qu'est – ce qui compose le 85% du poids d'un être vivant?
2. De quel type d'échange s'agit – il?
3. Énoncer sa loi.
4. Expliquer le mécanisme de la plasmolyse spontanée.

Exercice III

Le type de milieu est décrit par ses composants.

Cocher les bonnes réponses.

1. Le milieu hypertonique contient beaucoup de	
a) poids	
b) masse	
c) solutés	
d) solvants	

2. Le milieu hypotonique est riche en	
a) poids	
b) masse	
c) solutés	
d) solvants	

Exercice IV

Pour votre excursion, vous préparez de bon matin vos achards carotte. Une fois préparé, vous les mettez dans une cantine bien sèche.

- 1) Citer tous les ingrédients que vous avez utilisés.
- 2) Que constatez-vous dans votre cantine au déjeuner ?
- 3) Interpréter tout ce que vous observez dans votre cantine.

Exercice V

On laisse séjourner des cellules de pétales colorées de canna dans des solutions d'urée de concentrations différentes.

Solution n°1 = 12 g/l Solution n°2 = 13,5 g/l Solution n°3 = 15 g/l

On monte ensuite ces cellules entre lame et lamelle dans la solution où elles ont séjourné et on les observe au microscope, les pétales sont colorés en rouge. On a obtenu:

- dans la solution n°1 : vacuole très développée, occupant toute la surface de la cellule, décoloration rose.
- dans la solution n°2 : vacuole plus petite et plus colorée, léger décollement de la membrane cytoplasmique.
- dans la solution n°3 : vacuole très rétractée, rouge très foncée et le cytoplasme suivant la même modification.

- 1- Représenter schématiquement une cellule de chaque préparation et annoter soigneusement.
- 2- Interpréter chacun de ces résultats.
- 3- Calculer la pression osmotique du contenu cellulaire.
- 4- Quelle est la concentration exprimée en g/l d'une solution de Na Cl qu'il faudra utiliser pour obtenir sur les cellules de canna les mêmes phénomènes observés dans la solution n°1 d'urée?

On donne $i = 1$ pour les non électrolytes, $i = 1,95$ pour les électrolytes, $C = 12$, $N = 14$, $H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$, $Cl = 35,5$

Exercice VI

Des feuilles de salade sont placées dans une solution de vinaigrette. Après une demi-heure, les feuilles de salade deviennent flasques ou molles, le volume de la solution de vinaigrette augmente.

1. Expliquer ce phénomène.
2. Faire le schéma annoté d'une cellule de ces feuilles de salade devenues flasques.

Exercice VII

Dans un tube à essai contenant une solution de Na Cl à 0,1%, on ajoute quelques gouttes de sang incoagulable.

- a) Convertir la concentration de la solution de Na Cl à 0,1% en gramme par litre.
- b) Calculer la concentration massique (exprimée en g/l) d'une solution de Na Cl (corps électrolyte) isotonique à la solution d'urée $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ à 0,5 (corps non électrolyte)

On donne: C = 12; O = 16; N = 14; Na = 23; Cl = 35,5

- c) Après un certain moment, on remarque que le liquide surnageant devient rouge et au fond du tube se dépose un culot incolore qui renferme des débris de membranes globulaires.

Interpréter ces résultats observés et en conclure.

Exercice VIII

Les cellules vivantes font des échanges de substances avec leurs milieux.

- 1) Nommer l'organite cellulaire responsable de ces échanges.
- 2) Compléter les pointillés.

Cet organite cellulaire arrive à faire entrer des substances :

- solides dans la cellule par le phénomène de
- liquides dans la cellule par le phénomène de

- 3) Les flux d'eau au niveau de cet organite sont régulés par la pression osmotique. Calculer la Pression osmotique correspondant à une solution de saccharose à 40g /l.

On donne : saccharose : $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ C =12, O = 6, H = 1

Exercice IX

Lors de l'expérience de Dutrochet, on a constaté un phénomène appelé phénomène d'osmose

- 1- Définir les mots suivants:

- Osmose
- Isotonie

- 2- Expliquer à l'aide d'un schéma l'expérience de Dutrochet.

- 3- Essayer de compléter le tableau suivant pour étudier les échanges cellulaires chez les cellules végétales

Solutions	Schémas de l'état de la cellule vue au microscope optique	Phénomènes
Eau pure
Eau sucrée

Exercice X

Des expériences ont été faites à partir de 3 lots de différentes cellules, à une température de 20°C. On les a placés dans différents milieux. Les résultats de leur pression osmotique sont donnés dans le tableau suivant:

LOTS DE CELLULES	PRESSION OSMOTIQUE
1	7,928 atm
2	8,409 atm
3	10,811 atm

1- Comment peut-on déterminer la pression osmotique d'une cellule?

2- Déterminer les concentrations molaires des sucs vacuolaires de ces cellules et compléter le tableau.

LOTS DE CELLULES	CONCENTRATION MOLAIRES
1	
2	
3	

3- Les cellules du lot 2 sont placées dans une solution saline (on donne Na = 23 et Cl = 35,5).

Relever la bonne réponse.

Leur concentration massique est égale à :

- a) 20,754 g.l⁻¹.
- b) 20,574 g.l⁻¹.
- c) 20,475 g.l⁻¹.

4- Compléter les pointillés par les mots convenables: perméases, actif, phospholipides, ATP, passif.

Le transportest assuré par les.....et les dans la membrane plasmique, tandis que le transporta besoin des.....

Exercice XI

Essayer de compléter le tableau suivant pour étudier tes échanges cellulaires.

On donne : saccharose : C₁₂H₂₂O₁₁ C=12 H=1 O=16 Na = 23 Cl = 35,5

Solutions	Concentrations		Température de l'expérience	Formule à appliquer pour P.O	Pression osmotique de la cellule à l'isotonie
	Molaire	Massique			
saccharose	0,2 mol.l ⁻¹				
saline			20°C		8,409atm

On donne : saccharose : C₁₂H₂₂O₁₁ =12 H=1 O=16 Na = 23 Cl = 35,5

Exercice XI

On laisse séjourner les cellules épidermiques d'oignon violet dans des solutions de saccharose C₁₂H₂₂O₁₁ de concentrations différentes: - Solution 1 de saccharose 50g/l

- Solution 2 de saccharose 100g/l
- Solution 3 de saccharose 200g/l

On monte ensuite ces cellules entre lame et lamelle et on les observe au microscope.

Résultats : - Dans la solution 2 : cellule normale

- Dans la solution 3 : vacuole très rétractée, membrane cytoplasmique se détache de la membrane cellulosique.

1. a) Décrire l'état de la cellule dans la solution 1.

b) Représenter schématiquement côte à côte ces 3 cellules et donner un titre à chacune.

2. Interpréter brièvement ces résultats.

3. L'une de ces 3 cellules permet d'évaluer la pression osmotique du suc vacuolaire.
 - a) Indiquer laquelle et préciser pourquoi.
 - b) Calculer cette pression osmotique à 15°C
4. Déterminer la concentration massique en g/l d'une solution de glucose $C_6H_{12}O_6$ qu'il faudra utiliser pour obtenir une cellule au même phénomène observé dans la solution 3.

Exercice XII

On a plongé les cellules épidermiques de pétale d'une fleur, préalablement colorés, dans des solutions d'urée de concentrations différentes :

- solutions 1 : urée 1 %
- solution 2 : urée 1,8%
- solution 3 : urée 6 %

Ainsi, après l'observation au microscope optique, toutes les vacuoles deviennent rouges,

- dans la solution 1 : vacuole de grande taille
- dans la solution 2 : cellule normale
- dans la solution 3 : vacuole petite, rouge

1. Quel colorant utilise-t-on dans ce cas ?
2. a) Indiquer les phénomènes des échanges dans la solution 1 et la solution 3.
b) Représenter à l'aide de schémas annotés les aspects des cellules dans la solution 1 et 3.
3. Dans la solution 2, on peut calculer la pression osmotique du milieu interne de la cellule.

Calculer cette pression osmotique sachant que la température ambiante est 20°C.

On donne: Urée: $Co(NH_2)_2$ C = 12; H = 1; O = 16; N = 14