

L'eau

L'eau est essentielle à la vie et les espèces vivantes en contiennent des proportions variables. L'organisme humain contient environ 60% d'eau. Cette quantité varie en fonction de l'âge, de la nature des tissus (reins 80% d'eau, les os seulement 10%), du sexe, ...

Cette eau, de l'organisme humain, est compartimentée en plusieurs secteurs hydriques: Liquide intracellulaire: 40% - Liquide extracellulaire: 20% = Liquides totaux de l'organisme représentent 60% de la masse corporelle.

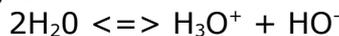
Les liquides extracellulaires représentent le plasma (4%) ainsi que la lymphe (16%).

Le comportement des biomolécules dépend des caractéristiques physico-chimiques de la molécule d'eau.

1. Structure et propriétés de l'eau

L'eau est une molécule polaire. La charge de la molécule est nulle mais les électrons des liaisons covalentes sont répartis de façon différente entre l'oxygène et l'hydrogène. Il existe une dissymétrie des charges internes d'où une charge ponctuelle, partielle notée δ , qui est positive pour l'H et négative pour l'O. La molécule d'eau est donc « un dipôle électrique ».

L'eau est une molécule qui est capable de se dissocier = ionisation faible. L'eau peut-être une base ou un acide. C'est à dire, en solution:



L'eau est également une molécule qui participe à la création de liaisons hydrogènes (liaison faible). C'est une liaison des molécules neutres à charges partielles permanentes, avec mise en commun d'un atome d'Hydrogène en 2 atomes électronégatif (notamment O, N) qui attirent des e^- = cela permet de former un réseau.

2. Comportement des composés en présence d'eau

• Composés hydrophiles

Par exemple les gels d'agar, la cellulose, ... Ce sont des substances qui interagissent avec l'eau en formant des liaisons faibles électrostatiques.

Rmq: toute molécule hydrophile n'est pas forcément hydrosoluble.

• Composés hydrosolubles (miscibles)

Ils forment avec l'eau un mélange stable et homogène = une solution aqueuse.

On appelle solution, un état liquide homogène constitué d'une phase dispersante: le solvant, et d'une phase dispersée: le soluté.

Pour qu'une substance soit soluble dans l'eau, il faut que l'attraction entre ces propres molécules soit inférieure à celle exercée par les molécules du solvant de manière à permettre sa dispersion.

Dans ce cas, le soluté s'insère au sein d'un réseau de liaisons ionique ou hydrogène, et est ainsi hydrosoluble, s'il s'agissait d'un solide; on dit miscible s'il s'agit d'alcool.

On parle de suspension dans le cas de particules solides ou d'émulsion pour des gouttelettes de liquides.

• Composés hydrophobes

Substances non chargées, incapables de se lier avec une molécule d'eau.

3. Détermination des volumes des différents secteurs hydriques

Il existe trois compartiments hydriques: intracellulaire, extracellulaire et le plasma.

Le volume de ces compartiments peut-être mesurés en utilisant des substances plus ou moins diffusibles.

On injecte dans l'organisme connue une substance dont on connaît également la capacité de diffusion. Après un certain temps, on prélève un volume de sang et on détecte la

concentration de la substance dans ce prélèvement. On peut ainsi déterminer le volume du secteur hydrique exploré. Ce volume dépend des possibilités de diffusion de la substance. Si cette substance peut diffuser dans tout l'organisme, on pourra déterminer le volume de liquide total. Si la substance est arrêtée par la paroi vasculaire, on va pouvoir déterminer le volume de l'espace plasmique. Si la substance franchit l'endothélium vasculaire mais est arrêté par les membranes plasmiques, on peut alors déterminer le volume des espaces intracellulaires.

4. Mouvements d'eau entre les différents secteurs hydriques

L'eau est toujours en mouvement.

- **Échanges entre les milieux Intracellulaire et Extracellulaire**

Présence d'une membrane plasmique qui est une membrane semi-perméable. Le phénomène « d'osmose » = mouvement d'eau entre une zone dite hypotonique (la moins concentrée) vers une zone hypertonique (plus concentrée en soluté). Il s'agit d'un mouvement spontané. L'osmose dépend de la pression osmotique existant de part et d'autre de la membrane.

Pression Osmotique: facilité avec laquelle un soluté acquiert de l'eau par osmose.

D'après la loi de Van't Hoff, nous avons la relation suivante:

$$\Pi = C \cdot R \cdot T$$

C = concentration osmotique (qui est différente de la concentration molaire)

T = température en Kelvin (= 273 + T°C)

R = 8,314 = constante des gaz parfaits.

La concentration osmotique tiens compte des particules dissoutes. Par exemple pour 1mol/L de NaCl on a 2osmol/L car par dissolution on obtient 1mole de Na⁺ et une mole de Cl⁻.

La pression osmotique intracellulaire est due aux Ca⁺ et aux protéines.

La pression osmotique extracellulaire est due à Na⁺ et au Cl⁻.

- **Échanges entre le secteur vasculaire et interstitiel**

Ces échanges sont sous l'influence de deux pressions: la pression oncotique et la pression hydrostatique.

Pression oncotique: elle est due aux protéines donc elle tend à attirer l'eau.

Pression hydrostatique: pression exercée par un liquide contre une paroi, elle tend à faire sortir l'eau des capillaires.

Schéma de Starling