

## Constituants chimiques de la matière vivante

### 1° Composition élémentaire :

#### 1.1. Eléments chimiques dans la matière :

##### 1.1.1. Les éléments majeurs :

- **Le carbone :**

Il peut se lier facilement par liaison covalent à d'autres carbones, à l'hydrogène et à l'oxygène. On forme ainsi de nombreuses molécules différentes qu'on appelle les constituants organiques qui sont tous constitués de carbone.

- **L'hydrogène et l'oxygène :**

Ils sont associés au carbone dans les constituants organiques. Ils sont abondants sous forme d'eau.

- **L'azote :**

On le trouve essentiellement dans les protéines et les acides nucléiques.

- **Le phosphore :**

L'organisme contient environ 441 grammes de phosphore. 90% du phosphore total est insoluble et se trouve dans les os du squelette.

- **Le soufre :**

- Minéral.
- Organique.

- **Le chlore :**

C'est l'anion le plus abondant dans les liquides extracellulaires.

- **Le sodium :**

C'est le cation le plus abondant dans les liquides extracellulaires

- **Le potassium :**

C'est le cation le plus abondant des liquides intracellulaires.

- **Le calcium :**

C'est l'élément minéral le plus abondant.

### **1.1.2. Les oligo-éléments :**

Ils représentent 1% de la matière vivante. On les retrouve à l'état de trace. Ils ont un rôle catalytique.

Ce sont le zinc, le cuivre, le manganèse, le cobalt, le molybdène, l'iode, le fer, etc....

## **1.2. L'eau et les constituants minéraux :**

L'eau est une molécule polaire. Chaque molécule d'eau forme quatre liaisons hydrogènes avec les molécules d'eau voisines.

A l'état solide, les liaisons hydrogènes sont très nombreuses et l'eau possède une structure cristalline. Quand la température augmente, on passe à l'état liquide. Les liaisons hydrogènes sont moins nombreuses donc, l'ensemble est fluide. Quand l'eau passe à l'état vapeur, il n'y a plus de liaisons hydrogènes.

L'eau est très facilement ionisable.

### **1.2.1. Répartition, propriétés et rôles de l'eau :**

#### **1.2.1.1. Répartition :**

Les besoins d'un homme adulte sont de 2,5 litres/24h.

C'est le constituant le plus abondant. On le retrouve dans les compartiments hydriques.

Il existe deux barrières qui compartimentent l'eau totale :

- La membrane cellulaire qui délimite un secteur intracellulaire et extracellulaire.
- La paroi des vaisseaux sanguins qui divise le secteur extracellulaire en secteur plasmique et en secteur interstitiel.

Ces différents secteurs ont des compositions ioniques différentes. L'eau introduite dans un organisme diffuse dans tous les secteurs.

### 1.2.1.2. Propriétés :

- **Comportement des composés en présence d'eau :**

- **Composés ioniques :**

Un composé ionique est cristallisé à l'état solide. Les ions sodiques et chlorures sont ordonnés. Les liaisons ioniques entre ces deux ions sont donc rompues.

- **Composés non ioniques mais polaires :**

Ils sont nombreux. Les molécules solubles dans l'eau sont des molécules polaires.

- **Composés apolaires :**

Toutes les molécules comportant des carbones et des hydrogènes sont apolaires. Ils ne peuvent donc pas établir des liaisons hydrogènes avec l'eau donc, ils sont insolubles dans l'eau. De plus, les molécules apolaires ont tendance à s'associer entre elles pour former l'eau.

Ces composés sont solubles dans les solvants ayant une structure analogue.

Les composés qui contiennent à la fois des groupements polaires et apolaires sont appelés des composés amphipatiques. Ils s'organisent dans l'eau de telle sorte que les surfaces de contacts entre l'eau et les zones hydrophobes des molécules soit le plus faibles possibles.

- **Les différents types de solutions :**

- **Composés polaires :**

Si la taille du soluté est  $< 1 \text{ nm}$ , c'est une solution vraie.

Si la taille du soluté est  $1 \text{ nm} < X < 0,1 \text{ }\mu\text{m}$ , c'est une solution colloïdale.

Si la taille du soluté est  $> 100 \text{ }\mu\text{m}$ , il n'est pas hydrosoluble.

- **Composés non polaires :**

Ils ne sont pas solubles dans l'eau car ils sont hydrophobes et forment donc des émulsions.

### 1.2.1.3. Rôles :

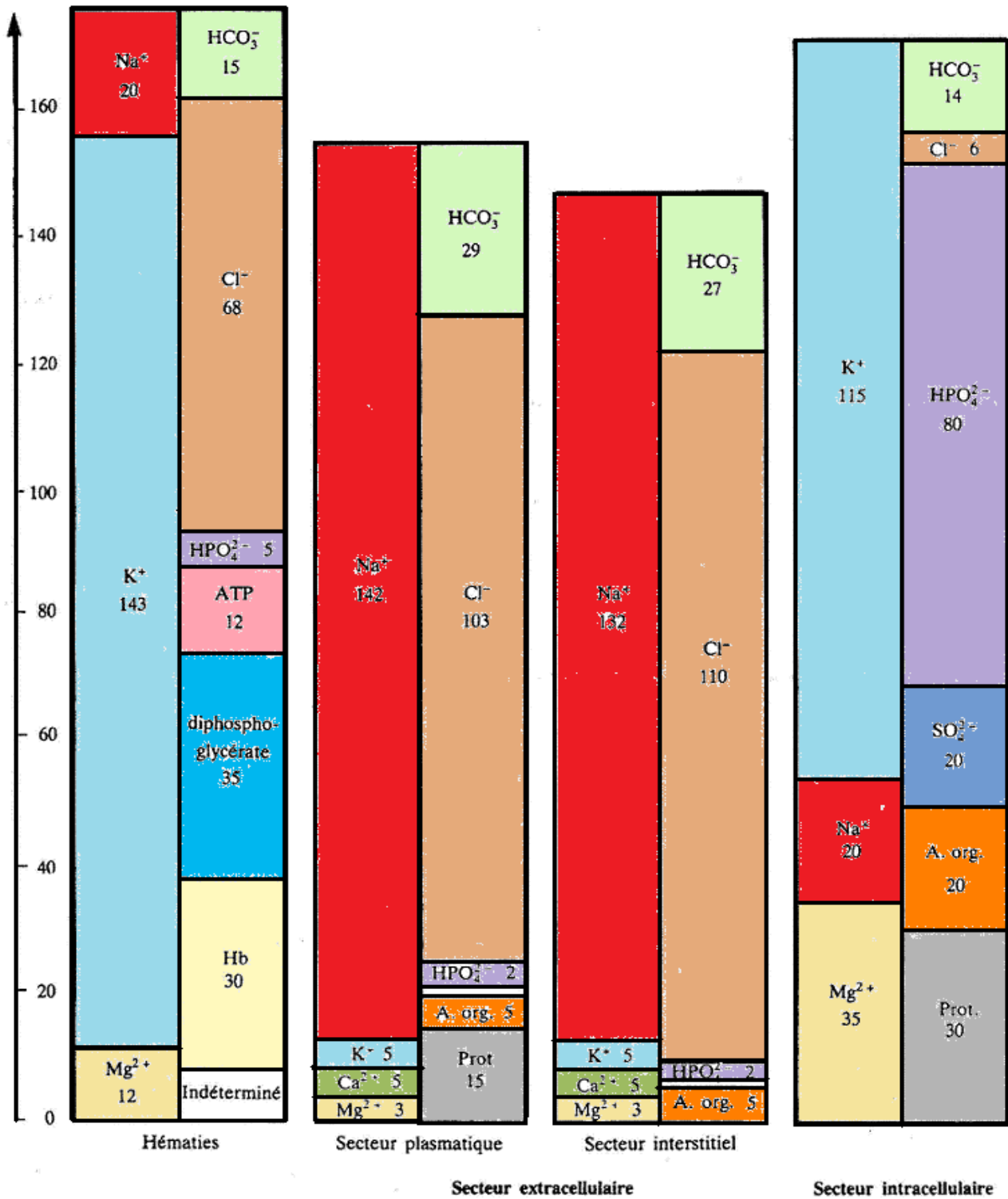
L'eau possède un rôle :

- De solvant.
- De réactif chimique.
- De maintien de la température du corps à  $37^\circ\text{C}$ .

### 1.2.2. Répartition des principaux ions minéraux :

C'est la composition ionique d'un compartiment hydrique. La concentration en charge d'un compartiment est exprimée en Eq/L

$$C \text{ en Eq/L} = C \text{ en mol/L} \times \text{valence}$$



### 1.2.3. Propriétés des solutions :

#### 1.2.3.1. Définition de l'osmose :

C'est un passage d'eau à travers une membrane semi-perméable de la solution la plus diluée vers la plus concentrée.

#### 1.2.3.2. Pression osmotique :

C'est la pression qu'il faudrait exercer sur la membrane pour empêcher l'eau de passer.

$$\Pi = C_{\text{osm}} \times R \times T$$

#### 1.2.3.3. Mesure de la pression osmotique d'une solution :

Elle s'effectue par la mesure de l'abaissement du point de congélation de la solution appelé la cryoscopie.

L'échantillon est refroidi brusquement. On observe une diminution temporaire du point de congélation puis, la température de l'échantillon augmente jusqu'au point de congélation et reste stable quelques minutes.

### 1.3. Les liaisons chimiques :

- **Liaisons covalentes :**

Mise en commun d'une paire d'électron entre deux atomes de telle façon que chacun complète sa couche à huit électrons.

- **Apolaires :**

Les deux atomes attirent les électrons mis en commun avec la même force. Les électrons sont donc à une distance des deux atomes et la molécule obtenue est donc polaire.

- **Polaires :**

Les deux atomes n'attirent des électrons de la même force. Elle est polaire.

- **Liaisons ioniques :**

Liaison entre un atome ayant gagné un électron, c'est-à-dire qu'il a une charge négative, et un atome qui a perdu un électron, c'est-à-dire qui a une charge positive.

- **Liaisons hydrogènes :**

Liaison s'établissant entre un atome d'hydrogène lié par covalence à un atome électronégatif et un autre atome électronégatif.