**Les solutions macromoléculaires et les colloïdes :**

* 1. **Biopolymères :**

**Définition:** les colloïdes biologiques ou biopolymères sont des macromolécules de taille élevée dont le poids moyen est autour de 5 Kdalton.

Une macromolécule est une association covalente d’un ou d’un nombre limité de motifs chimiques simples (les monomères).

Leur taille est suffisamment grande pour qu’elles ne puissent traverser les membranes dialysantes .

Masse molaire minimale est de 5000 à 10000g **.**

Le dalton est une unité de poids moléculaire qui correspond à un atome d'hydrogène (soit 1,66 x 10-27kg).

1 kilodalton = 1000 daltons. 1 Da = 1 g/mol.

Par exemple, une protéine a une masse molaire de 60 000 g/mol, cette masse est équivalente à 60 000 Da ou 60 kDa.

**Exemple de macromolécules :**

* **Polymères ou macromolécules artificielles**

Depuis 1950, l’étude les propriétés physicochimiques des matières plastiques (nylons, polyesters, plexiglas, téflon…) a fait progresser considérablement celle des macromolécules biologiques.

* **Biopolymères** :

La structure chimique est extrêmement variée:

Acides nucléiques, protéines, polyosides (amidon, glycogène, la cellulose formée à partir du glucose)….

**Principe général de la détermination des conformations** :

De nombreuses propriétés physiques et biologiques des macromolécules dépendent de la forme de la particule en solution c'est-à-dire son organisation spatiale ou conformation.

Par comparaison entre les mesures effectuées sur une macromolécule réelle et les paramètres calculés pour divers modèles, on détermine la configuration la plus probable du polymère inconnu.

**Colloïdes :**

L’état colloïdal est un état assez mal défini, intermédiaire entre celui de la solution vraie et la suspension.

 Solutions colloïdales: des systèmes ou se trouvent en suspension dans une phase dispersante qui peut être un gaz, un liquide ou un solide des ensembles moléculaires très finement divisés, mais où existent des interactions entre les constituants.

**Sols et gels :**

 Gels: sorte de réseaux moléculaires entre lesquelles le solvant et les petites molécules peuvent circuler librement.

Lorsque les mailles du réseau deviennent lâches (diminution des interactions entre les constituants du colloïde) la solution colloïdale devient liquide 🡺 un sol. Cette transformation dépend fortement de la température.

Exemple: Dans le cytoplasme des cellules, les protéines sont à une concentration très élevée 🡺 c’est un gel.

**2- Propriétés physiques des solutions macromoléculaires :**

( isolement des macromolécules à partir des mélanges complexes, détermination de leur masse molaire et étude de leur forme ou de leur association entre elles ou avec des petites molécules).

**Propriétés colligatives des macromolécules :**

* Cryoscopie: inutilisable

Exemple: Une solution de 70g/l d’albumine (M=70000) est une solution millimolaire 🡺 ΔΘ = 2.10- 3  degré. De plus une erreur très importante à cause de la présence inévitable d’impuretés micromoléculaires.

* Pression osmotique: mesure d’une grande utilité.

 La formule de VAN’T HOFF pour les solutions macromoléculaires:

 Π= C/M RT

C: concentration pondérale

M: masse molaire

P: pression osmotique

Exemple: Appliquée à la solution d’albumine précédente, on obtient 22,4 cm d’eau à 0oC 🡺 Cette relation nous permet de mesurer la masse molaire.

**Les propriétés hydrodynamiques :**

Elles peuvent être étudiées en observant les déplacements que les macromolécules subissent dans le liquide sous l’effet de divers types de forces.

 Diffusion de translation :

D= KT /f , DM ^1 /3 = constante .

Ces mesures de diffusion sont utiles pour interpréter correctement les mesures effectuées en ultracentrifugation.

 Ultracentrifugation: effectuée au moyen d’appareils tournant à vitesse très élevée, supérieure à 20 000 tours par minute.

C’est une des méthodes principales de séparation des macromolécules biologiques (protéines, acides nucléiques) et de mesure des masses moléculaires.

La masse molaire s’écrit:

ρ :masse volumique de la macromolécule en

 Suspension dans un liquide de masse volumique **ρ**0

s: constante de sédimentation en (s)

Les constantes de sédimentation sont

données en Svedberg (10-13s)

