

## DM sur le cours n°1 du Pr. Chatti : Biophysique des solutions (version actualisée)

Le DM a été actualisé, en collaboration avec les tuteurs, pour correspondre au mieux aux attentes du professeur ☺

### 1) L'eau :

- A) Est composée de 2 molécules d'oxygène et d'1 molécule d'hydrogène.
- B) Sur terre, aucun processus vivant n'est possible en l'absence d'eau.
- C) L'eau est un dipôle électrique instantané.
- D) Il joue un rôle fondamental dans le maintien et le fonctionnement de structures macromoléculaires.
- E) La réponse E.

### 2) L'eau :

- A) Présente une forte conductivité.
- B) Présente une forte constante diélectrique (8.0), égale au rapport entre la permittivité de l'eau sur la permittivité du milieu de référence (vide).
- C) Le terme constante diélectrique désigne la permittivité relative du matériau.
- D) La permittivité indique le comportement d'un milieu donné face à un champ électrique.
- E) La réponse E.

### 3) L'eau :

- A) Présente un point triple, à 611,2 kPa / 0.01°C, où coexistent les 3 états : solide / liquide / gazeux
- B) Ce point triple est peu éloigné des conditions atmosphériques ambiantes (100kPa, 25°C)
- C) A l'état solide, l'eau présente une structure pseudo-cristalline.
- D) L'eau à l'état solide présente une masse volumique plus élevée qu'à l'état liquide, ce qui explique pour la glace occupe un volume supérieur à l'eau liquide.
- E) La réponse E.

### 4) L'eau :

- A) Est caractérisée par la présence de liaisons hydrogène à tout état.
- B) La liaison hydrogène se caractérise par une force intermédiaire entre les forces de Van der Waals et covalentes.
- C) La liaison hydrogène est une liaison intramoléculaire physique.
- D) La liaison covalente a une force inférieure à la liaison hydrogène.
- E) La réponse E

### 5) L'eau :

- A) L'eau présente une viscosité nulle.
- B) L'intensité de la liaison hydrogène est plus faible que la plupart des liaisons intermoléculaires physiques comme la liaison de Van der Waals.
- C) L'eau à l'état solide présente une structure hexagonale, ce qui « contracte » les molécules.
- D) La réponse D (le compter Vrai, nan, finalement, comptez le faux, enfin... je pense qu'on s'en fout un peu... faites en sorte de ne pas agir à l'opposé de vos convictions les plus profondes, tant que celles-ci soient compatibles avec la Morale universelle).
- E) Répondez E si vous n'avez pas répondu D (car de toute façon les items A, B et C sont faux ☺)

### 6) L'eau :

- A) L'eau est un solvant qui permet la solubilisation de substances de groupements apolaires de par sa structure dipolaire et sa constante diélectrique élevée.
- B) Présente une masse volumique maximale à 4°C
- C) La glace est plus légère que le liquide.
- D) A une charge positive sur l'oxygène.
- E) La réponse E

**7) L'eau :**

- A) La liaison hydrogène est une liaison électrostatique
- B) La liaison hydrogène est issue de l'interaction entre l'hydrogène négatif d'une molécule d'H<sub>2</sub>O et des molécules avoisinantes.
- C) La liaison hydrogène est issue de l'interaction entre un hydrogène positif d'une molécule d'eau et un atome électronégatif d'une molécule avoisinante.
- D) On retrouve, à l'extrême surface de l'eau, des molécules liées entre elles par liaison électrostatique, permettant d'adopter une structure pseudo-cristalline augmentant la cohésion locale des molécules.
- E) La réponse F (<- Blagounette ☺)

**8) L'eau :**

- A) L'eau a une chaleur massique élevée et une chaleur de Vaporisation latente (L) élevée.
- B) La chaleur massique est la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de l'eau d'un degré Celsius... successivement, jusqu'à atteindre la vaporisation ☺
- C) La chaleur massique a pour unité la calorie.g-1
- D) La calorie est la quantité de chaleur nécessaire pour augmenter la température de 1g d'eau de 14.5 à 15.5 °C
- E) L'alcool, le benzène, l'éther ont une chaleur massique d'environ 0.6 cal.g-1 à T° ambiante (valeur qui n'est pas à apprendre ! A considérer comme vrai)...ce qui signifie que, pour faire augmenter un gramme de ces espèces chimique de 1°C, la quantité de chaleur à fournir est de 0.6 calories. C'est-à-dire, qu'il est plus facile d'augmenter la température de l'éther que celle de l'eau.

**9) L'eau :**

- A) Le % d'eau dans notre organisme est inversement proportionnel à notre activité métabolique.
- B) Un individu âgé de 20 ans aura une activité métabolique supérieure à celle d'un bébé car son % d'eau est de 60% contre 95% pour le petit.
- C) L'eau est un frein à l'homéothermie humaine.
- D) Au contraire, l'eau, de par ses propriétés physico-chimiques, ses liaisons d'hydrogène à forte intensité, présente une chaleur massique très élevée ! Cela signifie qu'il faut apporter beaucoup d'énergie pour entraîner une variation de température de l'organisme (le corps étant composé à 60% chez l'homme adulte).
- E) La réponse E

**10) La tension superficielle :**

- A) Il s'agit d'une augmentation d'énergie à la surface du fluide, liée à la résultante des forces des molécules d'eau en surface, qui est orientée vers l'extérieur.
- B) La tension superficielle est une force sur une surface.
- C) La tension superficielle est définie par une énergie sur une unité de surface.
- D) La tension superficielle de l'eau est élevée.
- E) La surface de l'eau présente des molécules non liées, car leur charge négative est vers le haut. C'est donc une fine couche de molécules gazeuses, dont la résultante des forces dirigée vers l'intérieur, assurant ainsi une cohésion locale qui empêche (tout est relatif) la pénétration d'éléments étrangers à partir de la surface (en fait la disposition particulière des molécules engendre la tension superficielle en surface). -> Ok cet item est long, mais c'est un résumé (et oui il est vrai !) Et c'est cool les résumés !

**11) L'eau :**

- A) Est un excellent solvant polaire
- B) Son caractère d'excellent solvant est du à sa constante diélectrique élevée
- C) Il solubilise les molécules hydrophiles
- D) Il ne solubilise pas les molécules hydrophobes comme l'huile, le sel.
- E) La réponse E

**12) Les compartiments hydriques :**

- A) 75% de la masse d'un enfant est faite d'eau.
- B) Le compartiment extracellulaire représente 40 % de l'eau totale.
- C) Un adulte de 120 kilos est composé de 60 litres d'eau.
- D) Le secteur plasmatique représente 15% de la masse totale de l'individu.
- E) Le secteur interstitiel représente 5% de la masse totale de l'individu.

**13) Les compartiments hydriques :**

- A) Nous possédons 4 compartiments : intracellulaire, extracellulaire, plasmatique, interstitiel.
- B) Le compartiment plasmatique est intracellulaire.
- C) Le compartiment plasmatique représente 5% du poids corporel.
- D) Pour mesurer un volume :  $C = Q / V \rightarrow$  donc  $V = Q / C$
- E) La réponse E

**14) La mesure des volumes de l'organisme :**

- A) Pour mesurer l'eau totale, on utilise de l'urée, ou de l'eau marquée à l'hydrogène
- B) Pour mesurer le secteur plasmatique, on utilise des albumines marquées
- C) Pour mesurer le secteur extracellulaire, on peut utiliser du sulfate.
- D) L'albumine sort des vaisseaux
- E) Le sulfate peut traverser les membranes cellulaires.

**15) Les concentrations :**

- A)  $C^m$  exprime le rapport d'une masse du soluté sur la masse du solvant.
- B)  $C^m$  est aussi appelé molalité.
- C)  $C^m$  dépend de la température.
- D)  $c^M$  est appelé « molarité ».
- E) La réponse E

**16) Les concentrations :**

- A) La molarité dépend de la température
- B) La molarité peut s'exprimer en  $\text{mol.m}^{-3}$
- C) La molarité s'écrit  $C_m$
- D) La molarité et la molalité renvoient à des concentrations pondérales
- E) La réponse E

**17) Les concentrations :**

- A) Le titre s'exprime en grammes.
- B) La fraction molaire s'exprime en moles.
- C) Pour une solution très diluée, la molalité s'apparente à la molarité.
- D) La phrase ci-dessus est juste car on peut assimiler la masse du solvant à la masse de la solution.
- E) Les 2 phrases ci-dessus sont justes si l'on se rapporte à une solution aqueuse.

**18) Les solutions :**

- A) Les solutions micellaires sont des pseudo-solutions.
- B) Une solution = solvant + soluté.
- C) Le soluté ne peut qu'être : soit solide, soit liquide.
- D) Une solution, contrairement à une pseudo-solution, est un mélange qui reste homogène jusqu'au niveau moléculaire.
- E) La réponse E.

**19) Les solutions :**

- A) On retrouve dans les solutions Vraies ou moléculaires, les solutions micromoléculaires = colloïdales, et les solutions Macromoléculaires = cristalloïdales ;
- B) Les solutions colloïdales ont des solutés dont la taille varie entre 1 et 100 nm
- C) Les solutions cristalloïdes ont des solutés dont la taille est <1nm, visible au microscope optique.
- D) Une solution de glucose est une solution cristalloïde ionisée.
- E) La réponse E

**20) Spécial Dédicace :**

- A) A toi public
- B) Aux tuteurs parce qu'ils vont se taper les réclamations
- C) Ben Ouais, je vais pas faire le SAV x)
- D) Bonne chance ;)

*The END.*

*Made By MC SCHURROS, lu et approuvé par Smile et dMarie*

**Correction ;) :**

**1) BD**

- A : faux, c'est 2 atomes d'hydrogène (chargés positivement) pour 1 atome d'oxygène (chargé négativement)
- C : faux, c'est un dipôle électrique permanent

**2) CD**

- A : faux
- B : 80 pas 8.0 ☺

**3) E**

- A : 611,2 Pa ☺ (et non 611,2 kPa)
- B : Très éloigné
- C : structure hexagonale
- D : Faux, les icebergs flottent

**4) B**

- A : faux, pas à l'état gazeux
- C : intermoléculaire
- D : Faux, la liaison covalente a une force supérieure à la liaison hydrogène !

**5) D ou E selon votre orientation politique / philosophique / sexuelle...**

- A : Faux : Sa viscosité est non nulle, de l'ordre de  $10^{-3}$  Poiseuilles.
- B : Faux, plus forte
- C : elle dilate les molécules
- D : ambigu, ça dépend des gens

**6) BC**

- A : faux, l'eau solubilise les substances (di)polaires.
- D : faux, charge négative sur l'O

- 7) **AC**  
B : faux, hydrogène positif ! C'est la réponse C qui est juste !  
D : A l'extrême surface, les molécules ne sont pas liées !
- 8) **ACDE**
- 9) **D**
- 10) **CDE**  
A : faux, la résultante est orientée vers l'intérieur !  
B : force sur longueur !
- 11) **ABC**  
D : le sel est hydrophile, il est solubilisé, dissous, dissocié, solvaté (ça donne une solution micromoléculaire cristalloïde ionisée)
- 12) **A**  
B : faux, archi-faux : l'eau représente 60% de notre poids, l'eau intracellulaire 40% soit 2/3 de l'eau totale, et l'eau extracellulaire 20% de notre poids soit 1/3 de l'eau totale  
C : faux ! 60% pas 60 litres  
D : secteur plasmatique = 5%  
E : secteur interstitiel = 15%
- 13) **CD**  
A : faux, 2 en général, 3 au max, car les compartiments plasmatique et interstitiels forment le compartiment extracellulaire  
B : extracellulaire
- 14) **ABC**  
D : faux, il permet la mesure du volume plasmatique, il ne sort pas des vaisseaux  
E : Ben non ! Il mesure le secteur extracellulaire uniquement.
- 15) **B**  
A : faux, il exprime le rapport d'une quantité de matière sur une masse.  
C : c'est la molarité qui dépend de la T°, ainsi que la concentration pondérale cM  
D : CM est appelée molarité
- 16) **AB**  
C : faux CM  
D : faux, des concentrations particulières
- 17) **CDE**  
A et B faux, c'est des % ☺
- 18) **ABD**  
C : faux, gazeux aussi !
- 19) **B**  
A : faux, cristalloïde = micromoléculaire / colloïdale = macromoléculaire  
C : faux, électronique  
D : faux, non ionisée
- 20) **ABCD**