

# TUTORAT UE 3b 2012-2013

## Colle n°1 – Semaine du 18/02/2013

### ***Equilibre acido-basique (pH) - Regulation acido-basique – Mecanique des fluides (circulation)***

Séance préparée par tous les tuteurs d'UE3b

Constantes physiques : 1 mm Hg = 133,4 Pa      R = 8,31 J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>  
1 Faraday = 96500 C      k = 1,38.10<sup>-23</sup> J.K<sup>-1</sup>  
N = 6,023.10<sup>23</sup>      g = 9,81 m.s<sup>-2</sup>  
Volume occupé par une mole d'eau : 18,1 cm<sup>3</sup>

#### **QCM n°1 : Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. Un amphotère est une espèce pouvant se comporter comme une base ou comme un acide.
- B. Une solution idéale est une solution peu diluée pour laquelle l'activité est égale à la concentration.
- C. Le coefficient d'ionisation est le rapport du nombre de molécules initiales au nombre de molécules ionisées.
- D. **Annulée**
- E. On dispose de deux composés A (pKa = 6,2) et B (Ka = 8,3.10<sup>-5</sup>). Le composé A est plus acide que B.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

#### **QCM n°2 : On effectue un mélange de 20 mL d'une solution de NH<sub>3</sub> de concentration 0,03 mol.L<sup>-1</sup> dans 250 mL d'eau.**

*Données* : Ka (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/NH<sub>3</sub>) = 5,75.10<sup>-10</sup>.

- A. L'équilibre qui s'établit s'écrit : NH<sub>3</sub> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ⇌ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O.
- B. Le calcul du pH pour ce composé est sous la forme : pH = ½ pKa – ½ logC<sub>0</sub>.
- C. La constante d'acidité est : Ka = [NH<sub>4</sub><sup>+</sup>] / ([NH<sub>3</sub>] x [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]).
- D. Le pH de la solution est égal à 5,93.
- E. Le pH de la solution est égal à 10,29.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

#### **QCM n°3 : On mélange 300 ml d'une solution S1 de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (pKa = 9,28) de concentration C1 = 1,84.10<sup>-2</sup> mol/L à 200 ml d'une solution S2 de KOH C2 = 1,38.10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>**

- A. Le pH de la solution S1 est 9,28.
- B. Le pH du mélange obtenu est 5,51.
- C. La solution obtenue est une solution tampon.
- D. Le pH des solutions tampons varie peu lors de l'ajout d'une base ou d'un acide mais est sensible aux dilutions.
- E. Le pouvoir tampon des solutions tampons varie en fonction de la dilution.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 : Un patient ingère une grande quantité de barbiturique (R-COOH) dont le pKa = 7,6.**

- A. La constante d'acidité de ce barbiturique est de  $2,5 \cdot 10^{-8}$ .
- B. Au pH sanguin, la fraction diffusible est égale à 6 fois la fraction non diffusible.
- C. Pour limiter l'intoxication, on place le patient en acidose.

**On prépare un mélange équimolaire de cet acide barbiturique et de sa base conjuguée à  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ .**

- D. Le pH de cette solution tampon est de 7,6.
- E. Le pH de 300 mL de cette solution dans laquelle on a ajouté  $10^{-1}$  mole d'acide chlorhydrique est égal à 7,3.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 : Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. Lorsqu'il arrive au niveau du muscle, le sang est riche en oxygène.
- B. A l'arrivée du sang dans un muscle, l'hémoglobine réduite libère de l' $O_2$ .
- C. Lors d'une agression acide, la plupart des protons sont neutralisés par les systèmes tampons du sang.
- D. Dans le filtrat glomérulaire, les  $PO_4H^{2-}$  captent des protons pour donner des  $PO_4H_2^-$ .
- E. Les protéines sont responsables de la majorité de l'effet tampon du sang.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 : Après un exercice physique, un sujet absorbe en grande quantité une eau minérale riche en bicarbonates.**

- A. Dans un premier temps, la  $pCO_2$  reste normale.
- B. Dans un premier temps, le pH sanguin diminue.
- C. Dans un premier temps, la concentration en protons augmente.
- D. Dans un second temps, la compensation sera rénale avec diminution de la sécrétion de protons.
- E. Dans un second temps, la compensation sera pulmonaire et se fera par hypoventilation.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 : On réalise quelques mesures chez un patient à partir du sang artériel : pH = 7,35 et  $[HCO_3^-] = 17,6 \text{ mol/m}^3$**

- A. La  $pCO_2$  est de 32,99 kPa.
- B. La  $pCO_2$  est de 4,4 kPa.
- C. Le sujet est susceptible de présenter une acidose métabolique partiellement compensée.
- D. Le sujet est susceptible de présenter une acidose métabolique non compensée.
- E. Le sujet est susceptible de présenter une acidose métabolique totalement compensée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8 : Un athlète de haut niveau, Zlatan, se met involontairement en hyperventilation.**

**Dans un premier temps :**

- A. Il risque une acidose respiratoire.
- B. Il risque une alcalose respiratoire.
- C. Les bicarbonates et le pH diminuent.

**Dans un second temps :**

- D. Le rein va compenser en augmentant la réabsorption de  $HCO_3^-$  pour augmenter les  $H^+$  plasmatiques.
- E. La quantité de bicarbonates va encore diminuer.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9 : Concernant la rhéologie des matériaux.**

- A. Un matériau plastique est caractérisé, entre autres, par une déformation à partir d'un seuil de contrainte.
- B. La loi de Hooke traduit la proportionnalité entre contrainte et déformation.
- C. Le module de Young s'exprime en  $\text{N.m}^{-1}$ .
- D. Plus le module de Young est élevé pour un corps élastique, moins le matériau est élastique.
- E. Les tendons peuvent être modélisés par le modèle mixte.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 : A chaque battement de jambe, le tendon d'un sportif subit une force de tension de 2500 N. La longueur du tendon vaut 4 cm et on l'assimile à un cylindre de 3,2  $\text{cm}^2$  de section, on considère celui-ci comme un corps élastique avec une constante d'élasticité de  $1,5 \cdot 10^6 \text{ N.m}^{-1}$  :**

- A. Son allongement est de 3 mm.
- B. Son allongement est de 1,7 mm.
- C. Sa déformation est de 4 %.
- D. Sa déformation est de 5 %.
- E. Le module de Young est de 0,19 GPa.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 : Soit un liquide de densité 13,6 et de viscosité  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$  assimilé à un liquide newtonien, circulant dans un tube horizontal de 6mm de rayon à une vitesse moyenne de 10 cm/s.**

- A. Le nombre de Reynolds est égal à 5440.
- B. Le nombre de Reynolds est égal à 10880.
- C. L'écoulement est instable car le nombre de Reynolds est supérieur à 10000.
- D. Le débit du liquide sera inversement proportionnel à la résistance du conduit.
- E. La vitesse maximale du liquide sera de 20 cm/s.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°12 : Du sang, de viscosité  $4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$ , s'écoule dans un réseau de  $10^7$  capillaires parallèles les uns aux autres ayant chacun un diamètre de  $7 \mu\text{m}$  et une longueur de 1.6 mm. La perte de charge due à la résistance globale du réseau est de 23 kPa.**

- A. La résistance associée à un capillaire est de  $1,1 \cdot 10^{17} \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- B. La résistance globale à l'écoulement du réseau capillaire est de  $1,1 \cdot 10^{17} \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- C. Le débit sanguin dans le réseau est de  $5,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- D. Le débit sanguin dans le réseau est de  $2,1 \cdot 10^{-6} \text{ L.min}^{-1}$ .
- E. Le sang est un fluide non newtonien.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 : On considère un liquide newtonien de viscosité  $4,3 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$  et de densité 1,02 circulant dans un conduit de 3 mm de rayon à une vitesse moyenne de  $21 \text{ cm.s}^{-1}$ .**

- A. On enregistre sur 30 cm une perte de charge de 24,08 Pa
- B. La vitesse maximale du liquide sera de  $42 \text{ cm.s}^{-1}$
- C. On peut appliquer à ce liquide la loi d'Ohm hémodynamique car le nombre de Reynolds est inférieur à 2400
- D. Pour que le régime d'écoulement soit considéré comme purement turbulent, il faut que la vitesse du liquide dépasse  $1,7 \text{ m.s}^{-1}$
- E. Le profil de vitesse d'un écoulement laminaire est parabolique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

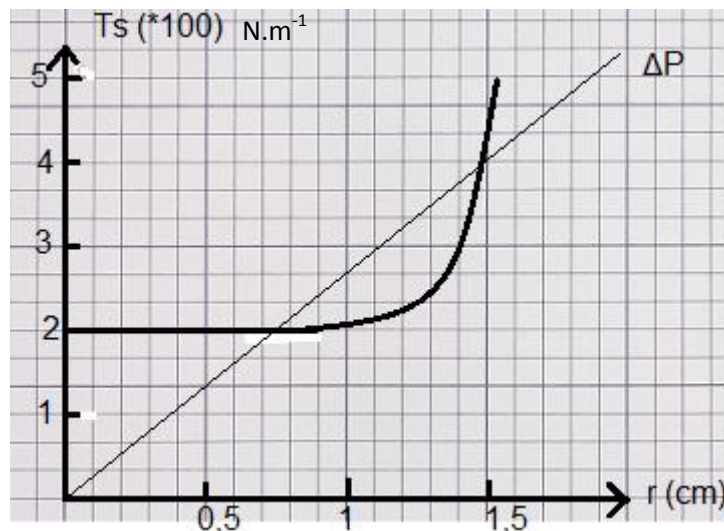
**QCM n°14 :** La crosse aortique fait 29 mm de diamètre. En systole sa pression transmurale atteint 24,3 kPa tandis que les tensions superficielles au niveau du plancher et du plafond sont estimées respectivement à 444 N.m<sup>-1</sup> et 311 N.m<sup>-1</sup>.

- A. Le rayon de la crosse aortique au niveau du plafond est de 11 cm.
- B. Le rayon de la crosse aortique au niveau du plafond est de 7 cm.
- C. Le rayon de la crosse aortique au niveau du plancher est de 9 cm.
- D. Le rayon de la crosse aortique au niveau du plancher est de 7 cm.
- E. La tension superficielle étant plus importante au niveau du plancher, c'est à cet endroit que se formeront préférentiellement des anévrismes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°15 :** Soit un cycle cardiaque avec un temps de systole égal à 40% de la durée totale du cycle. On note P<sub>c=∞</sub> la puissance cardiaque dans le cas où la capacitance des gros troncs est considérée comme infinie et P<sub>c=0</sub> la puissance cardiaque dans le cas où la capacitance est considérée comme nulle.

- A. Le rapport  $\frac{P_{c=\infty}}{P_{c=0}}$  est égal à 0.4 si le temps de systole est égal à 40% de la durée totale du cycle
- B. On administre des β bloquants qui augmentent le temps de diastole sans changer la durée du cycle cardiaque: la puissance cardiaque augmente.
- C. La perte d'élasticité des gros troncs se traduit par une augmentation de la capacitance et donc une augmentation de la puissance cardiaque.
- D. La perte d'élasticité des gros troncs se traduit par une diminution de la capacitance et donc une augmentation de la puissance cardiaque.
- E. L'effet capacitif de l'aorte permet d'assurer l'amortissement du débit sanguin.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°16 :** On considère le diagramme tension-rayon d'une artère qui possède un rayon d'équilibre de 1,5 cm.



- A. La composante élastique de la tension superficielle est de 3.10<sup>2</sup> N.m<sup>-1</sup>, elle est due aux fibres d'élastine et de collagène.
- B. La pression transmurale est comprise entre 25 et 35 kPa
- C. L'adaptation du rayon d'équilibre stable sera meilleure si la pente de la composante élastique est plus faible.

- D. Pour une pression de 15 kPa, l'artère sera obturée.
- E. Les artères rénales ont une composante active plus élevée que les artères cérébrales ce qui permettra de préserver le cerveau en cas de choc hypovolémique majeur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.