

TUTORAT UE 3b 2012-2013

Colle n°1 – Semaine du 18/02/2013

Equilibre acido-basique (pH) - Regulation acido-basique – Mécanique des fluides (circulation)

Séance préparée par tous les tuteurs d'UE3b

Constantes physiques : 1 mm Hg = 133,4 Pa R = 8,31 J.mol⁻¹.K⁻¹
1 Faraday = 96500 C k = 1,38.10⁻²³ J.K⁻¹
N = 6,023.10²³ g = 9,81 m.s⁻²
Volume occupé par une mole d'eau : 18,1 cm³

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 = 8,3.10⁻⁵). 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 NH₃ de concentration 0,03 mol.L⁻¹ dans 250 mL d'eau.

Données : Ka (NH₄⁺/NH₃) = 5,75.10⁻¹⁰.

- A. L'équilibre qui s'établit s'écrit : NH₃ + H₃O⁺ ⇌ NH₄⁺ + H₂O.
- B. Le calcul du pH pour ce composé est sous la forme : pH = ½ pKa – ½ logC₀.
- C. La constante d'acidité est : Ka = [NH₄⁺] / ([NH₃] x [H₃O⁺]).
- 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 NH₄⁺ (pKa = 9,28) de concentration C1 = 1,84.10⁻² mol/L à 200 ml d'une solution S2 de KOH C2 = 1,38.10⁻² mol.L⁻¹

- 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 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 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 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 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.

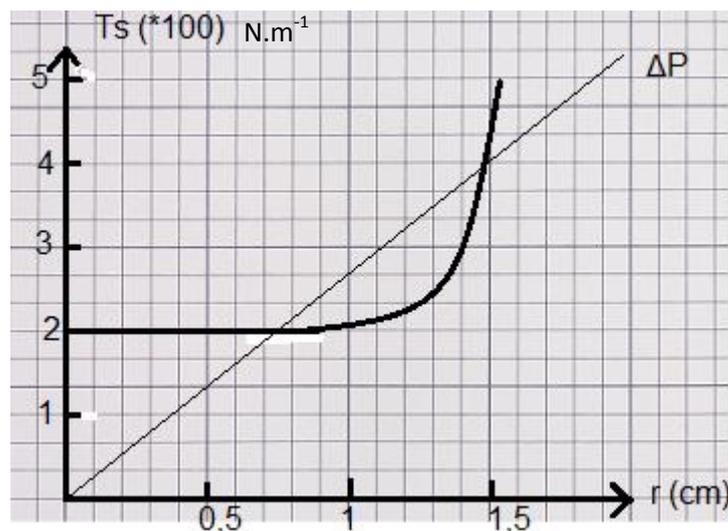
QCM n°14 : La crosse aortique fait 29 mm de diamètre. En systole sa pression transmurale atteint 24,3 kPa tandis que les tensions superficielles au niveau du plancher et du plafond sont estimées respectivement à 444 N.m⁻¹ et 311 N.m⁻¹.

- 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_{c=∞} la puissance cardiaque dans le cas où la capacitance des gros troncs est considérée comme infinie et P_{c=0} 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 3.10² N.m⁻¹, 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.