

# TUTORAT 2011-2012 – Epreuve d'UE3-B

## Concours Blanc 2<sup>ème</sup> partie

-----  
**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 : Au sujet du diagramme de Davenport et des paramètres acido-basiques :**

- a) La ligne tampon possède la même pente quel que soit l'excès ou le déficit de base.
- b) La ligne tampon possède la même pente quelle que soit la concentration en hémoglobine.
- c) En dessous de la ligne tampon normale, on peut se retrouver en acidose métabolique.
- d) Un excès de base peut modifier l'efficacité des tampons du sang.
- e) On peut avoir un excès de bases positif et être en alcalose.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°2 : Les résultats d'une analyse sanguine chez un patient ont donné : pH = 7,35 ; pCO<sub>2</sub> = 40 mmHg.**

- a) La concentration en CO<sub>2</sub> dissout est de 1,2 mol.L<sup>-1</sup>.
- b) La concentration en bicarbonates vaut 21,4 mmol.L<sup>-1</sup>.
- c) Il peut s'agir d'une acidose métabolique partiellement compensée.
- d) Il peut s'agir d'une acidose respiratoire non compensée.
- e) La compensation se fera suivant une isobare pCO<sub>2</sub>.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°3 : Un sujet, dont la régulation acido-basique était normale, arrive aux urgences à la suite de nombreux vomissements.**

- a) Dans les suites immédiates de ces vomissements, il se trouve en acidose métabolique.
- b) Dans les suites immédiates de ces vomissements, le pH sanguin augmente.
- c) Dans les suites immédiates de ces vomissements, la pCO<sub>2</sub> augmente.
- d) Dans un second temps, la compensation sera rénale avec augmentation de l'élimination de protons.
- e) Dans un second temps, la compensation pulmonaire se fera par le biais d'une hypoventilation.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°4 :** Un PACES arrivant au Parc Expo possède une artère cylindrique, avec un rayon de 3,3 mm et pour laquelle la vitesse moyenne d'écoulement est  $24 \text{ cm.s}^{-1}$ . La perte de charge par unité de longueur le long de ce capillaire est de  $528,9 \text{ Pa.m}^{-1}$  et on assimile son sang à un fluide newtonien de viscosité de  $3.10^{-3} \text{ Pa.s}$  et de 1,06 de densité.

- a) Le régime est laminaire.
- b) Le régime est turbulent.
- c) Le débit au sein de l'artère est de  $8,21.10^{-3} \text{ L.s}^{-1}$ .
- d) Le débit au sein de l'artère est de  $3.10^4 \text{ mL.h}^{-1}$ .
- e) La résistance de cette artère de 5 cm de long est de  $3,2.10^3 \text{ kPa.s.m}^{-3}$ .
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

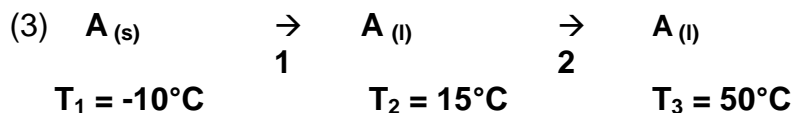
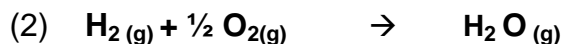
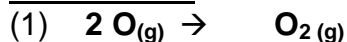
**QCM n°5 : (Suite)** En voyant l'intitulé de la première épreuve, notre héros est soudainement pris d'une hémorragie interne. Le débit de son capillaire diminue et passe à  $25 \text{ L.h}^{-1}$ . Le type de régime et la perte de charge par unité de longueur ne sont pas modifiés.

- a) Le rayon est maintenant de 3,165 mm.
- b) Le rayon est maintenant de 0,02451 m.
- c) L'ancien rayon est diminué de 11,5%.
- d) L'ancien rayon est diminué de 4%.
- e) La vitesse de déplacement moyenne du sang dans le capillaire sera de  $0,22 \text{ m.s}^{-1}$ .
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°6 :** Concernant les parois vasculaires :

- a) Le module de Young des fibres musculaires lisses est plus faible que celui du collagène et de l'élastine, ce qui explique sa plus faible élasticité.
- b) Pour une artère musculaire pure, une diminution de la pression transmurale entrainera une augmentation du rayon et une diminution de la Ts.
- c) La composante active des artères musculo-élastiques est liée à la contraction des fibres musculaires lisses.
- d) Toutes les artères peuvent répondre à une hypertension par une vasodilatation.
- e) Avec l'âge les artères deviennent plus rigides car la proportion de collagène augmente.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°7 :** Jetons un petit coup d'œil aux réactions suivantes :



On donne pour toutes les réactions :  $E_{L(H-O)} = -450 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;  $E_{L(H-H)} = -436 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;

$E_{L(O-O)} = -250 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;

$C_{P A(s)} = a \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$  ;  $L_{fusionA} = 7.10^5 \times a \text{ J.mol}^{-1}$  ;  $T_{fusionA} = 15^\circ\text{C}$  ;  $c_{A(l)} = 10 \times a \text{ J.g}^{-1}.K^{-1}$  ;

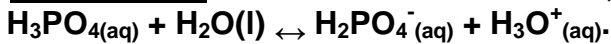
$M(A) = 149 \times a \text{ g.mol}^{-1}$ .

- a) Dans le cadre de la réaction (1), l'ensemble de l'énergie nécessaire correspond à l'énergie de liaison entre 2 atomes d'oxygène soit  $-500 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- b) Pour la réaction (2), l'enthalpie de réaction de formation de l'eau (g) est de  $-339 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- c) Pour la réaction (2), l'enthalpie de réaction de formation de l'eau (g) est de  $-464 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- d) Pour franchir l'étape 1, une mole de A nécessite un apport de  $700025 \text{ a}$  J.
- e) Pour franchir l'étape 2, sans tenir compte de l'étape 1, il faudra  $52\,150 \text{ a}^2 \text{ J}$  pour une mole de A(l).
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°8 : A propos des fonctions thermodynamiques :**

- a) L'enthalpie libre de formation, l'enthalpie de formation tout comme l'entropie sont nulles pour un corps simple dans son état standard.
- b) Une réaction ayant un  $\Delta H^{\circ}_R > 0$  et un  $\Delta S^{\circ}_R > 0$  ne peut pas être spontanée.
- c) Plus il y a d'atomes dans une molécule, plus elle est stable, donc plus son entropie molaire standard tend vers 0.
- d) Les réactions spontanées dégagent toutes de l'énergie.
- e) La variation de l'entropie varie selon le chemin choisi : c'est une fonction d'état.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°9: Soit la réaction suivante, à l'équilibre et dans les conditions standards :**



**Données :**  $\Delta G^{\circ}_{f(\text{H}_2\text{PO}_4^-)} = - 1135 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{f(\text{H}_2\text{O})} = - 237,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta G^{\circ}_r = - 4,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{f(\text{H}_3\text{O}^+)} = - 254 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta H^{\circ}_{f(\text{C}_3\text{H}_6)} = 20,42 \text{ kJ.mol}^{-1}$ , et  $\Delta H^{\circ}_{f(\text{CO}_2)} = - 393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta H^{\circ}_{f(\text{H}_2\text{O})} = - 285,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{f(\text{CO}_2)} = 213,75 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{f(\text{H}_2\text{O})} = 188,74 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{f(\text{C}_3\text{H}_6)} = 267,03 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{f(\text{O}_2)} = 204,82 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

- a) L'enthalpie libre standard de formation de l'acide phosphorique est de 1147 kJ.mol<sup>-1</sup>.
- b) L'enthalpie libre standard de formation de l'acide phosphorique est de -1147 J.mol<sup>-1</sup>.

**On considère maintenant la réaction de combustion du propylène C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.**

- c) La variation de l'enthalpie standard de réaction est de - 699,72 J.
- d) La variation de l'enthalpie standard de réaction est de - 699,72 kJ.
- e) La variation d'entropie de la réaction est de 18,75 J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 : On considère un système composé d'un mélange de gaz (phase II) en équilibre avec de l'eau liquide (phase I) contenant de l'O<sub>2</sub> de façon très diluée dans de l'eau. A 20°C, la concentration en O<sub>2</sub> dans la phase gazeuse est  $c_p = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .**

**K<sup>H</sup><sub>O<sub>2</sub></sub> (constante de Henry) est égal à  $2,58 \cdot 10^5 \text{ atm}^{-1}$ , R = 8,31 kPa.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>.**

- a)  $x_{\text{O}_2}^I = 6,3 \cdot 10^{-5}$ .
- b)  $P_{\text{O}_2}^{II} = 2,44 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}$ .
- c)  $P_{\text{O}_2}^{II} = 1,9 \cdot 10^{-7} \text{ mmHg}$ .
- d) En conditions STP,  $v_{\text{O}_2} = 78,4 \text{ mL.L}^{-1}$ .

**Soit du dihydrogène dissous lui aussi dans l'eau dans les mêmes conditions que le dioxygène K<sup>H</sup><sub>H<sub>2</sub></sub> =  $1,46 \cdot 10^5 \text{ atm}^{-1}$ .**

- e) Le dihydrogène est environ 2 fois plus soluble dans l'eau que le dioxygène.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°11: Soient deux compartiments à 24°C, séparés par une membrane imperméable aux protéines. A l'état initial, on trouve dans le compartiment A une protéine [PNa<sub>2</sub>], de concentration  $c_A = 3,1 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Le compartiment B, à l'état initial, ne contient que des ions NaCl, tel que  $[\text{NaCl}]_B = 7,8 \text{ mmol.L}^{-1}$ .**

**Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?**

- a) L'excès d'ions diffusible X =  $6,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ .
- b) A l'équilibre, la différence de potentiel transmembranaire  $V_A - V_B = - 0,015 \text{ V}$ .
- c) La pression oncotique est  $\Delta\pi = 35,2 \text{ kPa}$ .
- d) La pression osmotique est la pression qu'exerce une protéine non diffusible chargée en présence d'ions diffusibles à travers une membrane semi perméable.
- e) La pression oncotique ne change pas en fonction du pH.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°12** Une membrane poreuse de surface  $200 \text{ cm}^2$  (composée de  $10^{14}$  pores de  $10 \text{ nm}^2$  de surface chacun), de  $10 \text{ }\mu\text{m}$  d'épaisseur et de point de coupure  $200 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  sépare une cuve en deux compartiments de  $1\text{L}$  chacun, contenant chacun une solution aqueuse de glucose à  $25^\circ\text{C}$ . Le premier compartiment renferme une concentration  $4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  de glucose et le second une concentration de  $0,4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

On donne:  $M(\text{glucose}) = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , et le débit initial de glucose :  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Le glucose peut diffuser à travers la membrane.
- Le flux de glucose initial se fait du compartiment 1 au compartiment 2 et a une valeur de  $1 \text{ mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Le flux de glucose initial se fait du compartiment 2 au compartiment 1 et a une valeur de  $2 \text{ mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Le coefficient de perméabilité du glucose est de  $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Le coefficient de diffusion à  $25^\circ\text{C}$  du glucose est de  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13** : Soit une membrane artificielle dialysante séparant deux compartiments. A l'équilibre on observera à  $37^\circ\text{C}$  les concentrations suivantes, en  $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  :

	Macroion $^{20+}$	$\text{Na}^+$	$\text{Cl}^-$	$\text{K}^+$
<b>Compartiment A</b>	$x_1$	75	$x_2$	8,333
<b>Compartiment B</b>	0	225	250	$x_3$

- $x_1 = 83,33 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- $x_2 = 16,66 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- $x_3 = 25 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- La différence de potentiel est de  $V_A - V_B = -29,3 \text{ mV}$ .
- La différence de potentiel est de  $V_A - V_B = +29,3 \text{ mV}$ .
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°14** : Dans le glomérule rénal, à  $37^\circ\text{C}$ , la différence de pression de part et d'autre de la membrane, responsable de la filtration, est de  $10 \text{ kPa}$ . Le coefficient de filtration glomérulaire de l'eau est de  $30 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Le glomérule rénal permet la filtration des molécules protéiques.
- Le coefficient de perméabilité hydraulique est de  $2,1 \cdot 10^{-9} \text{ SI}$ .
- Le flux de filtration du liquide est de  $2,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Le flux de filtration du liquide est de  $2,1 \cdot 10^{-5} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Le flux convectif d'un soluté de concentration  $20 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  (la membrane étant totalement perméable à ce soluté) serait de  $4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°15**: Une centrifugeuse tourne à vitesse constante, avec un diamètre de  $60 \text{ cm}$ . La densité d'une macromolécule est de  $1,2$  et sa constante de sédimentation dans l'eau est de  $5 \text{ S}$ .

On donne l'accélération subie =  $5000g$  ; constante de diffusion  $D = 5 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$  et la température  $T = 25^\circ\text{C}$ .

- La centrifugation permet d'accélérer le phénomène de sédimentation qui est lent.
- La vitesse de la centrifugeuse est de  $3861 \text{ tours}\cdot\text{min}^{-1}$ .
- La vitesse de la centrifugeuse est de  $286 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- La vitesse de sédimentation de la macromolécule est de  $24,5 \cdot 10^{-9} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- La vitesse de sédimentation de la macromolécule est de  $48 \cdot 10^{-9} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°16:** On injecte 200mg d'un médicament à un patient. On mesure alors à intervalles réguliers sa concentration dans le sang. Les résultats obtenus sont les suivants :

<b>Temps (h)</b>	1	5
<b>C (mg.L<sup>-1</sup>)</b>	30,2	23,8

**On est dans un système monocompartimental ouvert.**

- a) La demi-vie du médicament est de 17 h.
- b) La concentration initiale du médicament était de 32 mg.L<sup>-1</sup>.
- c) Le volume de distribution est égal à 6,2 L.
- d) La clairance du médicament est égale à 0,37 L.min<sup>-1</sup>.
- e) La constante d'élimination vaut 0,076 h<sup>-1</sup>.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°17: Concernant l'équilibre de Starling :**

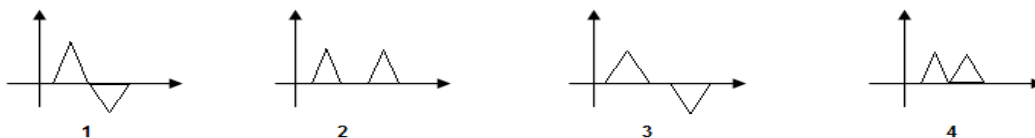
- a) Un œdème se définit comme une augmentation de la quantité de liquide dans le secteur vasculaire.
- b) L'hypertension artérielle peut conduire à une déshydratation du secteur interstitiel.
- c) Une baisse de la protéinémie peut s'accompagner de l'apparition d'œdèmes.
- d) Une diminution du flux sortant du capillaire, peut résulter d'une hypopression hydrostatique relative.
- e) La différence de pression hydrostatique diminue le long d'un capillaire alors que la pression oncotique reste constante.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°18:** On étudie une cellule excitable sur laquelle sont placées deux électrodes, A et A', reliées à un voltmètre, à une distance D = 1 cm l'une de l'autre. Le potentiel se dirige de A vers A', et on mesure V<sub>A</sub>-V<sub>A'</sub>.

**On donne la longueur de fibre occupée par la dépolarisation L = 10<sup>-6</sup> m, la célérité de l'influx c = 5 m.s<sup>-1</sup>.**

- a) Immédiatement après le début de la repolarisation, la fibre peut être à nouveau dépolarisée.
- b) La durée du potentiel de pointe vaut 2,0.10<sup>-7</sup> s.
- c) La durée du potentiel de pointe vaut 4,0.10<sup>-7</sup> s.

**Le tracé V<sub>A</sub>-V<sub>A'</sub> d'un potentiel de pointe dont la célérité vaudrait 2,5 m.s<sup>-1</sup>, et θ = 4,0.10<sup>-7</sup> SI serait:**



- d) Le même que le tracé de l'onde précédente.
- e) Le numéro 3.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.