

TUTORAT UE3b 2012-2013

Concours blanc n°2

27 avril 2013

Noircir (■) sur la feuille de réponse jointe la ou les propositions exactes parmi les 6 items proposés

- Si :
- Toutes les propositions sont justes vous obtenez 1 point
 - 1 proposition est fausse vous obtenez 0,75 point
 - 2 propositions sont fausses vous obtenez 0,5 point
 - 3 propositions sont fausses et au-delà vous obtenez 0 point

NB : La proposition F est exclusive strictement (0 ou 1 point)

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 = 6,023.10 ²³	g = 9,81 m.s ⁻²
Volume occupé par une mole d'eau : 18,1 cm ³	

Masses atomiques (en g.mol⁻¹) : H = 1 ; He = 4 ; C = 12 ; N = 14 ; O = 16 ; Na = 23 ; Cl = 35,5

Dans les exercices, le sang est considéré comme un fluide Newtonien.

QCM n°1 : On place 2 grammes d'acide acétylsalicylique (Aspirine®) de formule brute

C₉H₈O₄ dans 1 litre d'eau pure.

Données : K_a de C₉H₈O₄ = 10⁻³

- A. Le pH de la solution est donné par la formule : $\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} \text{pK}_a + \frac{1}{2} \log (C_0)$.
- B. Le pH de la solution est égal à : 2,48.
- C. Le pH de la solution est égal à : 1,50.
- D. Pour que C₀ soit égal à 2.10⁻³ mol.L⁻¹, il faut rajouter 5 litres d'eau pure.
- E. Le pH de la nouvelle solution diluée (celle de l'item précédent) sera égal à 1,80.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Le diazépam est une benzodiazépine commercialisée sous forme de comprimé devant contenir 30 mg de principe actif. C'est une monobase de pK_a = 3,3 et de MM = 284 g.mol⁻¹. Afin de s'assurer que les comprimés distribués contiennent bien la dose annoncée, nous allons effectuer le titrage suivant : après avoir solubilisé un comprimé (pris au hasard dans la chaîne de production) dans 10 mL d'eau, on titre la solution obtenue par l'ajout d'une solution de HCl (0,01 mol.L⁻¹). On suit l'évolution du pH avec un pH-mètre. On note le point de demi-équivalence pour une chute de burette de 3,5 mL.

- A. Le pH au point de demi équivalence est de 5,44.
- B. Le comprimé est correctement dosé.
- C. Le comprimé n'est pas correctement dosé.
- D. Le pH au point d'équivalence est de 2,84.
- E. Le pH de la solution de départ est compris entre 7,57 et 7,58.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3: Au niveau musculaire :

- A. L'hémoglobine réduite libère de l'O₂.
- B. L'hémoglobine réduite capte de l'O₂.
- C. L'oxyhémoglobine capte de l'O₂.
- D. L'oxyhémoglobine capte des H⁺.
- E. L'oxyhémoglobine devient de l'hémoglobine réduite.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Les mesures sanguines chez un jeune patient donnent les résultats suivants : pCO₂ = 8 kPa et pH = 7,35. Le point représentatif du patient se trouvant au-dessus de la ligne tampon normale sur le diagramme de Davenport, il peut présenter :

- A. Une acidose métabolique partiellement compensée.
- B. Une acidose respiratoire non compensée.
- C. Une acidose mixte non compensée.
- D. Une acidose respiratoire totalement compensée.
- E. Une alcalose métabolique totalement compensée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Une personne victime d'un accident de la circulation se retrouve avec le thorax compressé provoquant une hypoventilation.

- A. Dans un premier temps, la concentration plasmatique en protons augmente.
- B. Dans un premier temps, la concentration plasmatique en bicarbonates augmente.
- C. Dans un premier temps, la personne est en acidose respiratoire non compensée.
- D. Pour compenser ce trouble, dans un second temps, la réabsorption des bicarbonates diminue.
- E. Pour compenser ce trouble, dans un second temps, la pCO₂ augmente.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : En sautant à la corde à cloche pied, un garçon retombe systématiquement sur sa jambe droite, et son fémur (corps élastique) subit une force de compression selon l'axe longitudinal de 720 N. On assimile le fémur à un cylindre de rayon r = 2,5 cm et de longueur 30 cm. Le module de Young en compression du fémur est de 9,3 GPa.

- A. Le fémur droit subit une contrainte de compression de $0,37 \cdot 10^6 \text{ N.m}^{-2}$.
- B. Le fémur droit subit une contrainte de compression de $0,47 \cdot 10^6 \text{ N.m}^{-2}$.
- C. La réduction de la longueur du fémur associée à la contrainte de compression est de 1,18 mm.
- D. La réduction de la longueur du fémur associée à la contrainte de compression est de 0,1 mm.
- E. La force de compression exercée est perpendiculaire à l'axe longitudinal du fémur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Le sang de viscosité $4 \cdot 10^{-3}$ Poiseuille et de densité 1,06 circule dans une carotide commune de rayon constant de 3,5 mm à une vitesse moyenne constante de 21 cm.s⁻¹. La pression interne en un point A est de 132 mmHg. L'écoulement est considéré comme laminaire.

- A. Le débit sanguin dans la carotide est de 0,5 L/min.
- B. Le débit sanguin dans la carotide est de $8,1 \cdot 10^{-6}$ L/min.
- C. Si la carotide est horizontale, la perte de charge entre le point A et un point B (situé 8 cm en aval de A) est de 57 Pa.
- D. Le théorème de Bernouilli stipule que la perte de charge est due aux frottements contre la paroi de l'artère.
- E. La pression interne du sang au point B sera identique, quelle que soit la configuration de la carotide (horizontale ou verticale).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : A 37°C, Une membrane biologique perméable aux ions sépare 2 compartiments de même volume. Dans les conditions initiales, les concentrations des principaux ions en mmol.L⁻¹ sont les suivantes :

Compartiment	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺
1	4	12	155
2	??	145	4

Les solutions ne comprennent pas de macromolécules.

- A. Si la membrane est une membrane cellulaire au repos et que la différence de potentiel mesurée est $(V_1 - V_2) = -90\text{mV}$ alors le rapport des mobilités U_{K^+}/U_{Na^+} est de 83.
- B. Si la membrane est une membrane cellulaire au repos et que la différence de potentiel mesurée est $(V_1 - V_2) = -90\text{mV}$ alors le rapport des mobilités U_{K^+}/U_{Na^+} est de 73.
- C. **Annulé.**
- D. Si la membrane est une membrane cellulaire au repos et que la différence de potentiel mesurée est $(V_1 - V_2) = -90\text{mV}$ alors la concentration en chlore dans le compartiment 2 est de 66 mmol.L^{-1} .
- E. Si la membrane ne possédait pas d'ATPase Na^+/K^+ et si le rapport des mobilités $U_{K^+}/U_{Na^+} = 60$, la ddp membranaire, dans les conditions initiales, vaudrait 94mV .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Une membrane poreuse d'épaisseur 50 nm et de surface de diffusion 4000 cm² sépare deux compartiments qui contiennent de l'eau et le même soluté X mais à des concentrations différentes. La concentration initiale de ce soluté dans le compartiment 1 est de 3 mmol/L. Le coefficient de diffusion du soluté pour cette membrane est de $2,5 \cdot 10^{-8}\text{ m}^2/\text{s}$ et le débit initial du soluté est de 0,7 mol/s.

- A. La concentration initiale en soluté de l'autre côté (noté 2) de la membrane est égale à 0.5 mmol/L avec un flux de X allant de 2 vers 1.
- B. La concentration initiale en soluté de l'autre côté (noté 2) de la membrane est égale à 5 mmol/L avec un flux de X allant de 1 vers 2.
- C. La concentration initiale en soluté de l'autre côté (noté 2) de la membrane est égale à 6.5 mmol/L avec un flux d'eau est de 1 vers 2.
- D. Le coefficient de perméabilité diffusif est égal à $0,5\text{ m.s}^{-1}$ et plus l'épaisseur de la membrane est importante, plus le coefficient de diffusion est petit.
- E. La loi de Fick s'applique dans le cas de la convection de molécules neutres à travers une membrane.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Dans un capillaire sanguin (T = 37°C) , la différence de pression hydrostatique du côté artériolaire est de 50mmHg et de 20mmHg du côté veineux. La concentration en protéines à l'intérieur du capillaire est de 1,5 mmol/L. Le coefficient de filtration de l'eau vaut $0,4\text{ mm.s}^{-1}$.

- A. La pression oncotique des protéines est de 33 mmHg.
- B. Le flux de liquide du côté artériolaire est égal à $1,77 \cdot 10^{-8}\text{ m.s}^{-1}$.
- C. Le flux de liquide du côté veinulaire vaut, en valeur absolue, $3,4 \cdot 10^{-9}\text{ m.s}^{-1}$.
- D. Du côté artériolaire, le flux de liquide est sortant (vers l'interstitium) et du côté veinulaire le flux est entrant vers la lumière du capillaire.
- E. Dans ces conditions, Il y aura un risque de formation d'œdèmes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Une bille sphérique de rayon 1 mm et de masse volumique 1200 g.dm^{-3} chute verticalement et à une vitesse constante sous l'action de son propre poids dans un liquide de viscosité 3.10^{-3} Poiseuille et de densité 0,8. La force de frottement qu'exerce le liquide sur la bille a pour valeur $16,4 \mu\text{N}$.

- A. La poussée d'Archimède qu'exerce le liquide sur la bille vaut $3,3.10^{-8}$ N.
- B. La force liée au poids (d'accélération) de la bille vaut $4,9.10^{-2}$ N.
- C. La bille sédimente à une vitesse de 1 km.h^{-1} .
- D. La bille sédimente à une vitesse de 2 km.h^{-1} .
- E. Si la vitesse de chute est constante, la force liée au poids de la bille compense exactement celle liée à la poussée d'Archimède.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

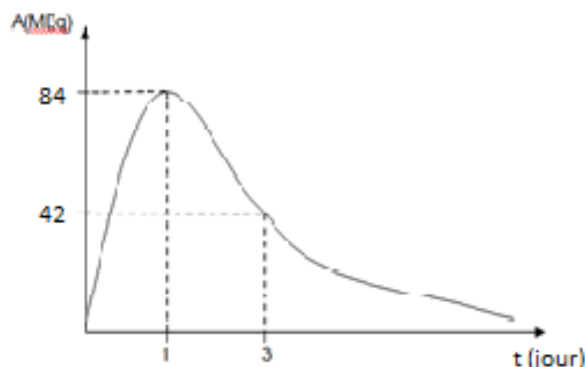
QCM n°12 : Concernant les transports facilités et les transports actifs :

- A. Les transports facilités ne nécessitent aucune source externe d'énergie.
- B. Lors d'un transport facilité, la liaison entre le substrat et la protéine est réversible.
- C. Le potentiel de Goldman observé dans une cellule au repos utilisant des ATPases membranaires est transitoire.
- D. Les transports actifs utilisent de l'énergie interne à la membrane.
- E. Au repos, les transports actifs permettent la sortie du potassium et l'entrée du sodium contre le gradient de concentration.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : On souhaite déterminer les volumes des compartiments sanguins. Pour cela on injecte, par voie intraveineuse, 200 MBq d'albumine marquée au $^{99\text{m}}\text{Tc}$. On prélève au patient de 83kg un échantillon de son sang 1h30 après l'injection. Après centrifugation de ce prélèvement, l'activité de 3 mL de plasma mesurée par un compteur de radioactivité est de 0,210 MBq. L'hématocrite du sujet est estimée à 54%. On néglige la décroissance radioactive du $^{99\text{m}}\text{Tc}$.

- A. Le volume plasmatique du patient est égal à 2,86 mL/kg.
- B. Le volume globulaire du patient est égal à 40,4 mL/kg.
- C. Le volume sanguin total du patient est de 6,21 L.
- D. On utilise l'albumine pour déterminer le volume plasmatique car elle ne peut pas franchir la membrane des hématies.
- E. Si l'on ne négligeait pas la décroissance radioactive du $^{99\text{m}}\text{Tc}$, les volumes sanguins trouvés seraient plus faibles.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Suite à une suspicion de dysthyroïdie chez un patient, on décide d'évaluer sa fonction thyroïdienne en lui injectant 200ml d'I 131 d'activité 850MBq/L. On suit alors l'évolution de la radioactivité dans le tissu thyroïdien (courbe ci-dessous) à l'aide d'un détecteur γ . La période physique de l'iode radioactif est de 192h.



- A. Le taux de fixation maximal est de 49,4%.
- B. Dans la phase de captation, la constante de vitesse caractérisant le transport du compartiment « iode cellulaire métabolisé » au compartiment « iode libre plasmatique » est prépondérante
- C. La cinétique de l' I^{131} dans le compartiment « iode cellulaire métabolisé » est modélisée par une relation de la forme $C(e^{-\alpha t} - e^{-\beta t})$.
- D. La période effective est de 8J.
- E. La période biologique est de 5h.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Une réaction est thermodynamiquement possible si sa variation d'enthalpie est très supérieure au produit TΔS.
- B. Une réaction est thermodynamiquement possible si sa variation d'enthalpie est très inférieure au produit TΔS.
- C. Lors d'une transformation réelle isotherme et isobare, l'enthalpie libre ne cesse de décroître pour atteindre l'équilibre, c'est-à-dire une variation d'enthalpie libre nulle.
- D. Lors d'une réaction spontanée, il y a déplacement moléculaire dans le sens des potentiels chimiques croissants.
- E. Dans le cas d'un gaz réel, le potentiel chimique s'exprime sous la forme : $\mu_i = \mu_0 + RT \ln (f_i/P_0)$ avec f_i la fugacité du gaz réel, P_0 la pression de référence et μ_0 le potentiel chimique à une température et pression quelconques.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : Un mélange liquide idéal de volume 1L contient 0,46 mmol de soluté et 5,76 mmol de solvant et est maintenu à 27°C. Le potentiel chimique standard du solvant est de 260 USI à 27°C. Ce mélange est supposé non dilué.

- A. La fraction molaire du soluté est de 7,4 %.
- B. La fraction molaire du solvant est de 7,4 %.
- C. Le potentiel chimique du solvant est de -6233 USI.
- D. Le potentiel chimique du solvant est de 68,5 USI.
- E. Le potentiel chimique du solvant d'une solution binaire idéale dépend de la fraction molaire du (des) soluté(s), à T et P fixées.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.