

**première épreuve de moyenne durée**  
**- durée : 40 min -**

tous les étudiants doivent obligatoirement répondre sur la feuille de réponse présentée. pour chaque question, une et une seule réponse : si deux réponses ou plus sont proposées pour une même question, la réponse sera considérée fausse. [données :  $R = 0,082 \text{ J.atm.K}^{-1}.mol^{-1} = 8,3 \text{ J.}^{\circ}\text{K. mole}^{-1}$ ;  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ;  $273\text{K} = 0^{\circ}\text{C}$ ;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ ; masse volumique de l'eau  $\rho_e = 1000 \text{ kg/m}^3$ ;  $M_{\text{eau}} = 18 \text{ g/mol}$ ;  $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$ ;  $M_{\text{O}} = 35,5 \text{ g/mol}$ ;  $M_{\text{Hémoglobine}} = 68 \cdot 10^3 \text{ g/mol}$ ;  $D_{\text{Hémoglobine}} = 6,9 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$ ;  $K_c$  de l'eau =  $1,86^{\circ}\text{C}.\text{kg/osmol}$ ]

1- un système tampon est un système physico-chimique constitué d'un mélange d'un acide A et de sa base conjuguée B. le pH de ce système tampon s'écrit ( $K_a$  étant la constante d'équilibre de dissociation acide) :

- a-  $\text{pH} = \text{p}K_a + \log [\text{B}]/[\text{A}]$       b-  $\text{pH} = \text{p}K_a - \log [\text{B}]/[\text{A}]$   
c-  $\text{pH} = \text{p}K_a - 2 \cdot \log [\text{A}]/[\text{B}]$       d- les réponses a, b, et c sont fausses.

2- est appelé tampon ouvert, un système tampon :

- a- dont la masse reste constante ;  
b- induisant des réactions qui préservent dans l'organisme, toutes les molécules qui interviennent dans la réaction ;  
c- induisant des réactions entraînant l'élimination de certaines molécules par l'organisme ;  
d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

3- la droite d'équilibration du  $\text{CO}_2$  traduit les variations de pH et de  $[\text{CO}_3\text{H}^-]$  lorsque le sang est titré par l'acide faible  $\text{CO}_2$ . Si T exprime le pouvoir tampon (des systèmes fermés), cette fonction est une droite à ordonnée non nulle B qui s'écrit :

- a-  $[\text{CO}_3\text{H}^-] = -T \cdot \text{pH} - B$       b-  $[\text{CO}_3\text{H}^-] = -T \cdot \text{pH} + B$   
c-  $[\text{CO}_3\text{H}^-] = T \cdot \text{pH} - B$       d- les réponses a, b, et c sont fausses.

4- le phénomène de solvatation contribue à :

- a- regrouper les atomes, ions ou molécules du soluté dans le solvant ;  
b- disperser les atomes, ions ou molécules du soluté dans le solvant ;  
c- éviter les interactions des atomes, ions ou molécules du soluté avec ceux du solvant ;  
d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

5- dans le cadre du phénomène de solvatation, un expérimentateur plonge des cristaux de chlorure de sodium (précédemment dans l'air) dans un récipient rempli d'eau. Du fait de la permittivité de l'eau (vis-à-vis de celle de l'air), la force électrique qui caractérise l'interaction interatomique du cristal de chlorure de sodium va :

- a- augmenter      b- rester constante      c- diminuer      d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

6- selon la théorie de Hodgkin et Huxley :

- a- la membrane cellulaire joue le rôle d'une membrane strictement imperméable aux ions sodium ;  
b- il n'existe pas d'état d'équilibre mais un régime permanent qui consomme de l'énergie ;  
c- la cellule est dans un état d'équilibre électrostatique ;  
d- les réponses a, b, et c sont fausses.

7- la loi de Beer Lambert exprime l'absorbance A en fonction de la concentration de la solution c, du trajet optique L parcouru, et du coefficient d'extinction ε. cette loi peut s'écrire :

- a-  $A = \varepsilon / c \cdot L$       b-  $A = c \cdot L / \varepsilon$       c-  $A = c \cdot \varepsilon / L$       d- les réponses a, b, et c sont fausses.

8- le coefficient de tamisage T dans un processus de filtration traduit la plus ou moins perméabilité d'une membrane vis-à-vis d'un soluté présent dans la solution considérée. Ainsi :

- a- si  $T = 1$ , la membrane est totalement perméable au soluté ;  
b- si  $T = 1$ , la membrane est totalement imperméable au soluté ;  
c- si  $T = 0$ , la membrane est totalement perméable au soluté ;  
d- les réponses a, b, et c sont fausses.

9- soit une molécule supposée sphérique de rayon R ( $R = 5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ ). Celle-ci est en mouvement de diffusion dans un milieu de viscosité dynamique η ( $\eta = 10^{-5} \text{ J.s/m}^3$ ), et à une température T ( $T = 40^{\circ}\text{C}$ ). Le coefficient de diffusion D est :

- a-  $D = 1,25 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$       b-  $D = 3,15 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$   
c-  $D = 4,58 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$       d- les réponses a, b, et c sont fausses.