

seconde épreuve de moyenne durée
- durée : 35 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 : constante des gaz parfaits $R = 8,32 \text{ J/mol.K}$; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$; $273^\circ\text{K} = 0^\circ\text{C}$; $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$; masse volumique de l'eau $\rho_e = 1000 \text{ kg/m}^3$; masse volumique du titane $\rho_t = 4500 \text{ kg/m}^3$; masse volumique de l'aluminium $\rho_a = 2700 \text{ kg/m}^3$; masse volumique du mercure $\rho_h = 13600 \text{ kg/m}^3$; masse volumique du sang $\rho_s = 1050 \text{ kg/m}^3$; constante de Faraday $F = 96500 \text{ C/mol}$)

1- le poids volumique (ou spécifique) exprime :

- a- le rapport du poids P d'un corps rapporté à sa masse ;
- b- le rapport du poids P d'un corps rapporté à son volume V ;
- c- le rapport du volume V rapporté à son poids ;
- d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

2- une seule affirmation est exacte :

- a- un fluide est dit compressible si sa masse volumique ρ est constante ;
- b- la contrainte de cisaillement est définie comme la contrainte σ dans la direction normale à la surface donnée dS ;
- c- le volume d'un fluide incompressible dépend de la pression que celui-ci subit ;
- d- les affirmations a, b, et c sont fausses.

3- à l'intérieur d'un récipient, et dans le cadre de l'hydrostatique :

- a- un fluide dit « parfait » est le siège de frottement internes ;
- b- si une pression est appliquée à un fluide confiné, cette pression ne peut être transmise à travers tout le fluide ;
- c- un corps plongé dans un fluide subit une force ascendante de norme égale au poids du volume de fluide déplacé ;
- d- les réponses a, b, et c sont fausses.

4- soit une particule de charge q . La mobilité ionique U qui caractérise cette charge (que l'on suppose répondre à la loi de Stockes, où η exprime la viscosité du milieu considéré) s'écrit :

- a- $U = q/(3\pi\eta r)$
- b- $U = q/(6\pi\eta r)$
- c- $U = 6q/(\pi\eta r)$
- d- les réponses a, b, et c sont fausses.

5- dans le cadre de la loi de Nernst, la différence de potentiel ($V_i - V_e$), qui équilibre pour un ion donné, la force de diffusion due au gradient de concentration, est donnée par l'équation suivante (« T » est la température en $^\circ\text{K}$, et « z » est le nombre de charges mises en jeu) :

$$a- V_{\text{repos}} = V_i - V_e = -\frac{T}{z \cdot R \cdot F} \cdot \ln\left(\frac{[\text{ions (i)}]}{[\text{ions (e)}]}\right) \quad b- V_{\text{repos}} = V_i - V_e = -\frac{z \cdot F}{R \cdot T} \cdot \ln\left(\frac{[\text{ions (i)}]}{[\text{ions (e)}]}\right)$$

$$c- V_{\text{repos}} = V_i - V_e = -\frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln\left(\frac{[\text{ions (i)}]}{[\text{ions (e)}]}\right) \quad d- \text{les réponses a, b, et c sont fausses.}$$

6- suite à la question précédente, le potentiel d'équilibre V d'une fibre musculaire en potassium à 38°C est :

[données : concentrations externe et interne $C_e = 5,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ et $C_i = 128 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$]

- a- $V = 17,54 \text{ mV}$
- b- $V = 83,43 \text{ mV}$
- c- $V = 118,74 \text{ mV}$
- d- les réponses a, b, et c sont fausses.

7- soit un volume V ($V = 300 \text{ cm}^3$) d'une solution aqueuse de Na_2SO_4 . Cette solution renferme précisément 0,03 moles de Na_2SO_4 . La force ionique μ de cette solution est :

- a- $\mu = 0,6 \text{ mol/l}$
- b- $\mu = 0,15 \text{ mol/l}$
- c- $\mu = 0,3 \text{ mol/l}$
- d- les réponses a, b, et c sont fausses.

8- si, par hypothèse, la chronaxie d'une fibre est de 0,35 ms et sa rhéobase de 26 mA, le seuil liminaire Q_0 de quantité d'électricité nécessaire pour provoquer une impulsion est :

- a- $Q_0 = 9,1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- b- $Q_0 = 0,7 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
- c- $Q_0 = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- d- les réponses a, b, et c sont fausses.

9- un individu d'un poids P ($P = 833,85 \text{ N}$) exerce une pression P_1 lorsqu'il est en chaussures (sachant que la surface de chaque chaussure est $S_1 = 10 \times 40 \text{ cm}^2$). Pour pouvoir se mouvoir sur un manteau neigeux, il lui est nécessaire d'exercer au maximum une pression P_2 ($P_2 = 0,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$). Pour se faire, il utilise donc des raquettes (une raquette pour chaque pied). La surface S_2 minimale de chaque raquette doit être alors :

- a- $S_2 = 8338,5 \text{ cm}^2$
- b- $S_2 = 4326,8 \text{ cm}^2$
- c- $S_2 = 6219,7 \text{ cm}^2$
- d- les réponses a, b, et c sont fausses.