

première 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. Pour chaque question avec pénalité, toute réponse fausse engendrera une pénalité égale à la note de la question. [données : $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$; $M_{Na} = 23 \text{ g/mol}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$; $M_K = 39 \text{ g/mol}$; $M_I = 127 \text{ g/mol}$; $M_{KI} = 166 \text{ g/mol}$]

les questions 1 à 11 sont des questions sans pénalité

1- la concentration pondérale C_{pond} d'un mélange de 5 cm³ de soluté à 10 % avec 50 cm³ de soluté à 30 % de glucose ($C_6H_{12}O_6$) est :

- a- $C_{\text{pond}} = 154,2 \text{ g/l}$ b- $C_{\text{pond}} = 310 \text{ g/l}$ ☒ c- $C_{\text{pond}} = 281,8 \text{ g/l}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

2- pour produire une solution de 1 litre de glucose concentration molaire C_{mol} ($C_{\text{mol}} = 0,1 \text{ mol/l}$) par dilution, un expérimentateur prélève un volume V d'une solution mère de concentration $C'_{\text{mol}} = 5 \text{ mol/l}$. ce volume V est :

- ☒ a- $V = 20 \text{ cm}^3$ b- $V = 50 \text{ cm}^3$ c- $V = 60 \text{ cm}^3$ d- toutes ces réponses sont fausses.

3- un individu plonge 12 g d'urée (CON_2H_4) dans 0,4 l d'eau pure. Sachant que l'urée est neutre, la concentration osmolaire $C_{\text{osmolaire}}$ est :

- a- $C_{\text{osmolaire}} = 0,4 \text{ osmol/kg}$ ☒ b- $C_{\text{osmolaire}} = 0,5 \text{ osmol/kg}$ c- $C_{\text{osmolaire}} = 0,01 \text{ osmol/kg}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

4- soit une solution de chlorure de sodium (NaCl) composée de 2 g de ce soluté dans 60 cm³ d'eau pure. Supposant une dissociation totale, la concentration osmolaire C_{osmol} (en osmol/l) est :

- a- $C_{\text{osmol}} = 0,57$ ☒ b- $C_{\text{osmol}} = 1,14$ c- $C_{\text{osmol}} = 0,068$ d- toutes ces réponses sont fausses.

5- suite à la question précédente, la valeur de l'ionarité C^i (en ion g/l) est :

- a- $C^i = 2,28$ b- $C^i = 0,567$ ☒ c- $C^i = 1,14$ d- toutes ces réponses sont fausses.

6- plongés dans 1,5 l d'eau, 25 g d'iodure de potassium (KI) se dissolvent totalement. La fraction molaire f_m de potassium présent dans la solution est :

- ☒ a- $f_m = 0,18 \%$ b- $f_m = 0,01 \%$ c- $f_m = 1,5 \%$ d- toutes ces réponses sont fausses.

7- suite à la question précédente, la molarité C_{molaire} de cette solution est :

- a- $C_{\text{molaire}} = 0,04 \text{ mol/kg}$ ☒ b- $C_{\text{molaire}} = 0,1 \text{ mol/kg}$ c- $C_{\text{molaire}} = 0,23 \text{ mol/kg}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

8- soit un volume de 0,4 litre d'une solution aqueuse de sulfate de sodium (Na_2SO_4) de concentration molaire $C_{\text{mol}} = 0,03 \text{ mol/l}$. la force ionique μ de cette solution est :

- a- $\mu = 0,1 \text{ mol/l}$ b- $\mu = 0,03 \text{ mol/l}$ c- $\mu = 0,46 \text{ mol/l}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

9- dans le cas hypothétique où la chronaxie Chr d'une fibre nerveuse est $Chr = 0,3 \text{ ms}$, et que sa rhéobase Rh est $Rh = 3 \cdot 10^{-2} \text{ A}$, le seuil liminaire Q_0 de quantité d'électricité nécessaire pour provoquer une impulsion est :

- a- $Q_0 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ b- $Q_0 = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ c- $Q_0 = 9 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

10- la loi de Nernst exprime la différence de potentiel ($V_i - V_e$) qui équilibre la force de diffusion due au gradient de concentration est donnée par l'équation :

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

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

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

d- toutes ces réponses sont fausses.

11- en instaurant un champ électrique au sein d'un milieu donné (tel un gel colloïde), le déplacement des molécules s'y trouvant, et donc leur séparation, se font :

- a- uniquement en fonction de leurs charges électriques ;
b- uniquement en fonction de leur taille ;
c- uniquement en fonction de leur poids ;
d- toutes ces affirmations sont fausses.

EX1

$$V_1 = 5 \text{ cm}^3 \text{ à } 10\% + V_2 = 50 \text{ cm}^3 \text{ à } 80\%$$

$$C_p = \frac{m}{V} \quad C_p = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

* Solution aqueuse $\rightarrow \rho = 1 \text{ g/cm}^3$

$$V_1 = 5 \text{ cm}^3 \rightarrow 5 \text{ g}$$

Calcul de m_1 :

Solution à 10% $\rightarrow 10 \text{ g (solution)} \rightarrow 10 \text{ g (glucose)}$

$$5 \text{ g} (\text{---} 10) \rightarrow m_1$$

$$m_1 = 0,5 \text{ g}$$

$$V_2 = 50 \text{ cm}^3 \rightarrow 50 \text{ g}$$

Calcul de m_2 :

Solution à 80%

$10 \text{ g (solution)} \rightarrow 8 \text{ g (glucose)}$

$$50 \text{ g} (\text{---} 80) \rightarrow m_2$$

$$m_2 = \frac{50 \times 80}{100} \quad m_2 = 40 \text{ g}$$

$$C_p = \frac{0,5 + 40}{5 + 50} \quad C_p = 281,8 \text{ g/L}$$

EX2

$$V_f = 1 \text{ L} \quad V_f = 0,1 \text{ mole/L}$$

$$V_c = ? \quad C_c = 5 \text{ mole/L}$$

$$V_f \cdot C_f = V_c \cdot C_c \rightarrow V_c = \frac{V_f \times C_f}{C_c}$$

$$V_c = \frac{1 \times 0,1}{5} \quad V_c = 0,02 \text{ L} \rightarrow V_c = 20 \text{ cm}^3$$

A/3

EX3

ion neutre $\rightarrow i=1$ $C_m^0 = 1 C_m$

$\rightarrow C_m^0 = C_m$ 0,4 l d'eau $\rightarrow m_0 = 0,4 \text{ kg}$

$$C_m = \frac{n}{m_0} \quad C_m = \frac{m/M}{m_0} \quad C_m = \frac{12/60}{0,4 \text{ kg}}$$

$$C_m = 0,5 \text{ mole/kg}$$

EX4

$C_m^0 = i C_m$ NaCl $\rightarrow i=2$

$$C_m = \frac{n}{V} \quad C_m = \frac{m/M}{V}$$

$$C_m^0 = i \cdot \frac{m/M}{V} \quad C_m^0 = 2 \cdot \frac{2/58,5}{60 \cdot 10^{-3}} \quad C_m^0 = 1,14 \frac{\text{mole}}{\text{L}}$$

EX5

l'ionarité est $C_i = \alpha v \cdot C_m$

$$C_i = 1 \cdot 2 \cdot \frac{2/58,5}{60 \cdot 10^{-3}} \quad C_i = 1,14 \text{ mol/L}$$

EX6

$$f_m = \frac{N_{KI}}{N_{KI} + N_{eau}}$$

$$N_{KI} = \frac{25}{166} \quad N_{KI} = 0,15 \text{ mole}$$

$$N_{eau} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{18} \quad 1 \text{ l d'eau} \rightarrow 1 \text{ kg}$$

$$N_{eau} = 83,33$$

$$f_m = \frac{0,15}{0,15 + 83,33} \quad f_m = 0,0018 \quad f_m = 0,18 \%$$

2/3

EX7

$$C_m = \frac{n}{m_0} \quad C_m = \frac{m/M}{m_0} \quad C_m = \frac{25/166}{1,5}$$

$$C_m = 0,1 \text{ mole/l}$$

EX8

la force ionique

$$\mu = \frac{1}{2} \sum C_i \cdot Z_i^2$$

C_i = concentration molaire de l'ion

Z_i = valence de l'ion



$$\mu = \frac{1}{2} [2C_1 \times (1)^2 + C_2 \times (2)^2]$$

$$\mu = 3 \cdot C_1 \quad \mu = 3 \times 0,03 \quad \mu = 0,09 \frac{\text{mole}}{\text{l}}$$