

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 fautive ; pour chaque question avec pénalité, toute réponse fautive engendrera une pénalité égale à la note de la question. [données : $R = 0,082 \text{ l.atm.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}$; $M_{\text{soufre}} = 32 \text{ g/mol}$; $M_{\text{eau}} = 18 \text{ g/mol}$; $M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$; $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g/mol}$; $M_{\text{carbone}} = 12 \text{ g/mol}$; $M_{\text{hydrogène}} = 1 \text{ g/mol}$; $M_{\text{azote}} = 14 \text{ g/mol}$; $M_{\text{oxygène}} = 16 \text{ g/mol}$; $D_{\text{hémoglobine}} = 6,9 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$; $M_{\text{hémoglobine}} = 68 \text{ kg/mol}$; $M_{\text{mannitol}} = 182 \text{ g/mol}$; $K_c \text{ de l'eau} = 1,86^\circ\text{C.kg/osmol}$; masse volumique de l'eau $\rho_e = 1000 \text{ kg/m}^3$]

les questions 1 à 11 sont des questions avec pénalité

1- un expérimentateur introduit un soluté B dans un solvant A, formant ainsi une solution. La fraction molaire f_B caractérise la fraction molaire du soluté B dans la solution considérée. La pression de vapeur saturante est alors :

a- plus grande que celle du solvant pur ;

☒ b- plus faible que celle du solvant pur ;

☒ c- toutes ces affirmations sont fausses.

b- plus faible que celle du solvant pur

2- suite à la question précédente, et selon la loi de Raoult, la pression exercée par la vapeur du solvant P_A pour une solution très diluée (entraînant le fait que la pression P_B est négligeable devant la pression P_A) s'écrit :

☒ a- $P_A = (1 - f_B) P_A^0$

b- $P_A = (1 + f_B) P_A^0$

☒ c- toutes ces réponses sont fausses.

3- suite aux questions précédentes, et selon la loi de Beer Lambert, la quantité de lumière absorbée par un volume V de la solution considérée :

a- ne dépend pas du coefficient d'extinction ϵ ;

☒ b- ne dépend pas de la concentration c de la solution ;

☒ c- toutes ces affirmations sont fausses

4- suite aux questions précédentes, il est possible d'écrire la loi de Beer Lambert sous la forme suivante :

☒ a- $A = \log_{10}(I_0 / I) = \epsilon \cdot c \cdot L$

b- $A = c \cdot \log_{10}(I_0 / I) = \epsilon \cdot L$

Une solution est dite idéale si les forces intermoléculaires déjà existantes dans le solvant pur ne sont pas modifiées par la présence du (ou des) soluté(s).

où I_0 est l'intensité du faisceau entrant ; I , l'intensité du faisceau à la longueur du trajet optique (trajet de la lumière) ; avec A, défini c

5- soient deux solutions A et B :

☒ a- celles-ci sont dites isotoniques si, par rapport à une membrane quelconque et opposées au solvant pur, elles ont même pression osmotique ;

b- l'isotonie de ces deux solutions induit nécessairement qu'elles aient même concentration osmolaire ;

☒ c- toutes ces affirmations sont fausses.

6- le tampon érythrocytaire est :

a- un tampon ouvert ;

☒ b- un tampon fermé ;

c- toutes ces affirmations sont fausses.

7- une solution est :

a- un mélange hétérogène en au moins deux phases ;

☒ b- un mélange homogène en une seule phase d'au moins deux substances ;

c- toutes ces affirmations sont fausses.

8- une solution est dite idéale :

a- si les forces intermoléculaires existantes dans le solvant pur sont totalement modifiées par la présence du soluté ;

b- si les forces intermoléculaires qui caractérisent le soluté sont prépondérantes devant celles du solvant pur ;

☒ c- toutes ces affirmations sont fausses.

Une solution est dite idéale si les forces intermoléculaires déjà existantes dans le solvant pur ne sont pas modifiées par la présence du (ou des) soluté(s).

9- sachant que C_p est la concentration pondérale, M la masse molaire, et T la température, le coefficient de diffusion D s'exprime en fonction du coefficient de friction f, et D s'écrit :

a- $D = k.R/(f.T)$

b- $D = C_p.k.T/f.M$

$$D = \frac{kT}{f}$$

☒ c- toutes ces affirmations sont fausses.

10- la première loi de Fick traduit les phénomènes :

a- de cryoscopie en phase solide ;

☒ b- de diffusion en phase liquide ;

c- toutes ces affirmations sont fausses.

les questions 11 à 20 sont des questions sans pénalité

11- soit un volume V ($V = 1 \text{ litre}$) d'une solution aqueuse d'une substance neutre de composition chimique CON_2H_4 , de molarité $C = 0,15 \text{ mol/l}$ et à une température $T = 27^\circ\text{C}$. Un expérimentateur y ajoute une masse m ($m = 4,4 \text{ g}$) de chlorure de sodium. La concentration pondérale C_p de cette substance CON_2H_4 est :

☒ a- $C_p = 9 \text{ g/l}$

b- $C_p = 11,3 \text{ g/l}$

c- toutes ces réponses sont fausses.

12- suite à la question précédente, la concentration osmolaire du sodium est :

☒ a- $\text{Cos} = 0,15 \text{ osmol/l}$

☐ b- $\text{Cos} = 0,3 \text{ osmol/l}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

13- suite aux questions précédentes, cet expérimentateur plonge des globules rouges dans cette solution. Sachant que la substance CON_2H_4 n'intervient pas dans la pression osmotique (la paroi d'un globule rouge est en effet perméable à cette substance), la pression osmotique π développée par cette solution opposée au globule rouge est :

☒ a- $\pi = 3,69 \text{ atm}$

☐ b- $\pi = 5,17 \text{ atm}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

14- un expérimentateur obtient un volume V ($V = 0,4 \text{ l}$) d'une solution A (de molarité $C_A = 0,4 \text{ mol/l}$) de H_2SO_4 à partir du mélange d'une solution 1 de H_2SO_4 de molarité $C_1 = 0,25 \text{ mol/l}$ et d'une autre solution 2 de H_2SO_4 supposée normale ($C_2 = 1 \text{ mol d'Eq/l}$). la molarité C^M de la solution 2 est :

☐ a- $C^M = 1 \text{ mol/l}$

☒ b- $C^M = 0,5 \text{ mol/l}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

15- suite à la question précédente, les volumes V_1 de la solution 1 et V_2 de la solution 2 que doit prélever cet expérimentateur pour obtenir la solution A sont respectivement :

☒ a- $V_1 = 0,16 \text{ l}$ et $V_2 = 0,24 \text{ l}$

☐ b- $V_1 = 0,18 \text{ l}$ et $V_2 = 0,32 \text{ l}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

16- soit une solution aqueuse d'une substance de composition chimique CH_3NH_2 . Celle-ci est de concentration pondérale C_p ($C_p = 0,31 \text{ g/l}$) et de $\text{p}K_b = 3,4$. La concentration molaire de cette substance dans la solution considérée est :

☐ a- $C^M = 0,05 \text{ mol/l}$

☒ b- $C^M = 0,01 \text{ mol/l}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

17- la molalité de cette substance C_{Mol} est :

☒ a- $C_{\text{Mol}} = 0,01 \text{ mol/kg}$

☐ b- $C_{\text{Mol}} = 0,05 \text{ mol/kg}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

18- une solution d'hémoglobine de concentration molaire C^M ($C^M = 10^{-4} \text{ mol/l}$) diffuse à travers une membrane de surface diffusante S ($S = 20 \text{ cm}^2$) jusqu'à une concentration $C^{M'}$ ($C^{M'} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$). Sur cette base, la masse Δm d'hémoglobine déplacée sur 5 cm pendant 60 s est :

☒ a- $\Delta m = 9,69 \cdot 10^{-7} \text{ g}$

☐ b- $\Delta m = 3,25 \cdot 10^{-6} \text{ g}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

19- l'abaissement cryoscopique d'un plasma humain (une solution aqueuse considérée comme une solution très diluée), à une température $T = 0^\circ\text{C}$, est de $0,67^\circ\text{C}$. La pression osmotique π de ce plasma est :

☒ a- $\pi = 8,06 \text{ atm}$

☐ b- $\pi = 2,14 \text{ atm}$

☐ c- toutes ces réponses sont fausses.

20- soit un récipient divisé en 2 compartiments par une membrane diffusante de surface 5 cm^2 . Dans le premier compartiment, se trouve une solution d'urée de concentration pondérale $C_p = 24 \text{ g/l}$, et une solution de mannitol de concentration pondérale $C_p = 91 \text{ g/l}$. dans le second compartiment, se trouve une solution d'urée de concentration molaire $C^M = 0,4 \text{ mol/l}$. la valeur du gradient de concentration $\Delta C/\Delta x$ de l'urée entre ces deux compartiments est :

☐ a- $\Delta C/\Delta x = 32 \text{ kg/m}^4$

☐ b- $\Delta C/\Delta x = 64 \text{ kg/m}^4$

☒ c- toutes ces réponses sont fausses.

2^o EMO Juin 2018

EX1 : P_A^0 = Pression de vapeur saturante du solvant pur.

P_A = Pression de vapeur du solvant dans la solution : or a

$$P_A = x_A P_A^0 \quad P_A = (1 - x_B) P_A^0$$

$x_A < 1$ donc la $P_A < P_A^0 \rightarrow$ Rep (B)

EX2 : $P_A = (1 - x_B) P_A^0$

EX3 $A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right) = E_0 \cdot E \cdot x$

E = coef de extinction

C = Concentration

A depend de l'énergie ou E_0 , de C et de x

EX4 $A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right) = E \cdot C \cdot x$

EX5 $J = \frac{KT}{f}$

EX11 $CO_2H_4 \quad V = 1L \quad C_M = 0,15 \frac{mole}{L}$

NaCl $m = 4,4g$

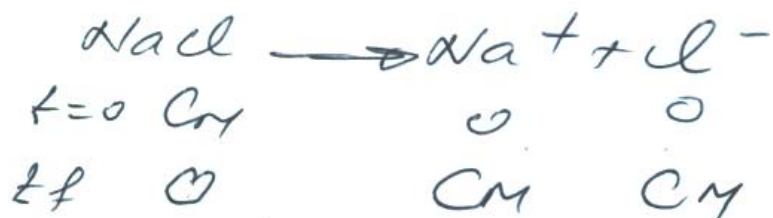
C_p de la solution CO_2H_4

$C_p = M C_M \quad C_p = 60 \times 0,15$

$C_p = 9g/L$

1/4

EX12 C_m de Na.



$$C_m = \frac{n}{V} \quad C_m = \frac{m/M}{V} \quad C_m = \frac{4,4/58,5}{1}$$

$$C_m = 0,075 \text{ osmol/l}$$

donc concentration osmolaire du sodium est $C_m = 0,075 \text{ osmol/l}$.

EX13

$$\pi = R.T.C_m$$

NaCl intervient dans la pression osmotique sa concentration osmolaire est

$$C_m^o = 2 C_m \quad C_m^o = 0,15 \text{ osmol/l}$$

$$\pi = 0,082(27+273) \cdot 0,15$$

$$\pi = 3,69 \text{ atm}$$

EX14



$$C_{eq} = (n \times m \times \alpha) \cdot C_m \rightarrow C_m = \frac{C_{eq}}{n \times m \times \alpha}$$

$$C_m = \frac{1}{2 \times 1 \times 1} \quad C_m = 0,5 \text{ mol/l}$$

EX 15 $V_1 + V_2 = 0,4$

$$n_1 + n_2 = n \rightarrow (C_M)_1 V_1 + (C_M)_2 V_2 = (C_M) \cdot V$$

$$0,25 V_1 + 0,5 V_2 = 0,4 V \quad V = 0,4 \text{ L}$$

$$0,25 V_1 + 0,5 V_2 = 0,16$$

on obtient $V_1 = 0,16 \quad V_2 = 0,24 \text{ L}$

EX 16 $M = 31 \text{ g/mole}$

$$C_P = m \cdot C_M \rightarrow C_M = \frac{C_P}{m} \quad C_M = \frac{0,31}{31}$$

$$C_M = 0,01 \text{ mole/L}$$

EX 17 molalite

$$C_M = f \cdot C_m \rightarrow C_m = \frac{C_M}{f} \quad f = 1 \text{ kg}$$

$$C_m = 0,01 \text{ mole/kg}$$

EX 18 $\frac{\Delta m}{\Delta x} = - D \cdot S \frac{\Delta C_P}{\Delta x}$

$$\Delta m = - D \cdot S \cdot \Delta t \frac{\Delta C_P}{\Delta x} \quad \Delta m = - D \cdot S \cdot \Delta t \cdot \frac{M \cdot \Delta}{\Delta x}$$

$$\Delta m = - 6,9 \cdot 10^{-7} \times 20 \times 60 \cdot 68 \cdot 10^3 \frac{(1,4 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-4})}{10^3 \times 5}$$

$$\Delta m = 9,69 \cdot 10^{-7} \text{ g}$$

EX 19 $\left. \begin{array}{l} \pi T = R \cdot T \cdot C_M^0 \\ \Delta T = K_c \cdot C_M^0 \end{array} \right\} \frac{\pi T}{\Delta T} = \frac{R T}{K_c}$

$$\pi = \Delta T \frac{R T}{K_c} \quad \pi = 0,67 \frac{0,082 (293)}{0,85}$$

$$\pi = 8,06 \text{ atm}$$

3/4

EX20

Pour l'unité

$$\frac{\Delta C}{\Delta x} = ?$$

$$C_{p2} = n \cdot C_M$$

$$C_{p2} = 60 \times 0,4 \quad C_{p2} = 24 \text{ g/l}$$

$$\frac{\Delta C}{\Delta x} = \frac{C_{p2} - C_{p1}}{\Delta x} \quad \frac{\Delta C}{\Delta x} = \frac{24 - 20}{\Delta x}$$

$$\frac{\Delta C}{\Delta x} = 0$$

