

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

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 longueur du trajet optique (trajet de la lumière) ; avec A, défini c du (ou des) soluté(s).

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'isotonicité 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 : 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).

- 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.

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- $D = C_p \cdot k.T/f.M$ 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) $C_{os} = 0,15 \text{ osmol/l}$

b- $C_{os} = 0,3 \text{ osmol/l}$

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 $p_{kb} = 3,4$. 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^e EMO Juin 2018

EX1 : $P_A^o = \text{Pression de vapeur saturante du solvagé pure}$

$P_A = \text{Pression de vapeur du solvant dans la solution} : x_A$

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

$x_A < 1$ donc la $P_A < P_A^o \rightarrow P_A < P_A^o$ (6)

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

EX3 $A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right) = E_o \cdot \epsilon \cdot \tau$

E = coef de extinction

C = concentration

A dépend de l'énergie ou E_o , de C et de τ

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

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

EX11 $\text{CON}_2\text{H}_4 \quad V = 1\ell \quad C_A = 0,15 \frac{\text{mole}}{\ell}$

mass $m = 4,4\text{ g}$

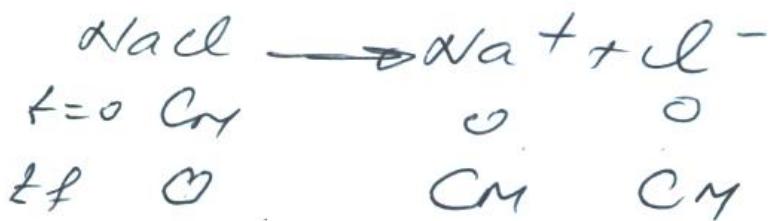
C_p de la solution CON_2H_4

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

$$C_p = 9\text{ J/g}$$

η_f

Ex12 C^om d^o Na.



$$C_{M1} = \frac{D}{V} \quad C_M = \frac{m/M}{V} \quad C_M = \frac{4,4/58,5}{1}$$

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

diese Konzentration osmolare des Sodium ist C_M = 0,075 osmol/l.

Ex13

$$\pi = R \cdot T \cdot C_M^{\circ}$$

H₂NaCl determiniert durch la pression osmotique la concentration osmolare est

$$C_M^{\circ} = 2 C_M \quad C_M^{\circ} = 0,15 \text{ osmol/l}$$

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

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

Ex14

$$\text{ArBor} = \text{H}_2\text{SO}_4 \quad n=2 \quad m=1 \quad \alpha=1$$

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

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

EX15 $V_1 + V_2 = 0,4$

$$n_1 + n_2 = 1 \rightarrow (C_M)_1 V_1 + (C_M)_2 V_2 = (C_M) V$$

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

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

$$\text{D2 obdrückt } V_1 = 0,16 \quad V_2 = 0,24 \text{ L}$$

EX16 $M = 31 \text{ g/mole}$

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

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

EX17 molalite

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

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

$$\underline{\text{EX18}} \quad \frac{\Delta m}{\Delta x} = - D \cdot S \frac{\Delta C_P}{\Delta x}$$

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

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

$$\Delta m = 9,69 \cdot 10^{-2} \text{ g}$$

$$\underline{\text{EX19}} \quad \underline{\underline{\pi = R \cdot T \cdot C_M^0}} \quad \left. \right\} \frac{\pi_1}{\pi_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\Delta T = K_C \cdot C_M^0 \quad \left. \right\} \frac{\Delta T}{\Delta T} = \frac{\pi_1}{\pi_2}$$

$$\pi = \Delta T \frac{R T}{K_C} \quad \pi = 0,67 \frac{0,082 (243)}{0,0825}$$

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

3/12

Ex20

Dans l'air

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

$$C_P = N \cdot C_M$$

$$C_P = 60 \times 0,4 \quad C_P = 24 \text{ J/kg}$$

$C_P = 24 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$	$C_M = 0,04$
$C'_P = 918 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$	

$$\frac{\Delta C}{\Delta x} = \frac{C_P - C_{P1}}{\Delta x} \quad \frac{\Delta C}{\Delta x} = \frac{24 - 20}{\Delta x}$$

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