

QUESTION N°1 (3points) : On veut mesurer le volume extracellulaire d'un	Note
<p>adulte de 70 kg, pour cela, on lui injecte par voie intraveineuse 5 ml d'une solution isotonique au plasma contenant 7,2 g.l<sup>-1</sup> de mannitol. Sachant que, le mannitol diffuse seulement dans le compartiment extracellulaire et qu'après dilution et à l'équilibre, on trouve une concentration de mannitol égale à 2,5 mg.l<sup>-1</sup> dans le compartiment extracellulaire :</p> <p>1. Donnez quatre (04) conditions à respecter pour le choix de la solution injectée.  <b>REPONSE :</b> non toxique, facile à doser, non métabolisable, à élimination lente</p> <p><b>REPONSE :</b> .....</p> <p>2. Justifiez l'utilisation du mannitol dans ce cas. (0,5)  <b>REPONSE :</b> parce qu'il diffuse seulement dans le compartiment extracellulaire</p> <p><b>REPONSE :</b> .....</p> <p>3. Le volume d'eau extracellulaire de ce sujet (en litres) calculé est de: (1,5)</p> <p>A. 10 litres  B. 12, 2 litres  C. 14,4 litres  D. 15,6 litres  E. 16,6 litres  F. 17 litres</p> <p><b>REPONSE :</b> .....C.....</p>	
<p><b>QUESTION 2 (1point) :</b> Définir (quant à la diffusion) :</p> <p>a/ une membrane semi-perméable  <b>REPONSE :</b> .....voir poly</p> <p>b/ une membrane dialysante.  <b>REPONSE :</b> ..... voir poly</p>	

**QUESTION N°3 (3 points) :**

Le delta cryoscopique du plasma d'un sujet en état d'insuffisance rénale est de  $-0,61^{\circ}\text{C}$ .

1. Calculer l'osmolarité du plasma de ce sujet, sachant que la constante cryoscopique de l'eau est  $K_c = 1,86$ . (1point)

$$\text{REPONSE : Osmolarité du plasma} = - \frac{\Delta\theta}{K_c} = - \frac{(-0,61)}{1,86} = \mathbf{0,327 \text{ osm / l}}$$

2. Sachant que l'osmolarité totale du plasma est de  $(310 \pm 10)$  mmol/l, ce sujet est-il en état d'hyper ou d'hypoosmolarité? (0,5 point)

REPONSE : L'osmolarité totale du sujet étant supérieure ( $327 > 310 - 10$ ) à celle du sujet normal ; ce sujet est en état **d'hyper-osmolarité.**

3. Calculer l'osmolarité efficace de ce plasma exprimée en  $\text{mol}^{-1}$ , sachant qu'il contient 3 g/l d'urée et 1 g/l de glucose. On supposera que seule l'urée diffuse.

On donne :  $M_{\text{urée}} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g.mol}^{-1}$ . (0,5 point)

$$\text{REPONSE : Osmolarité efficace} = \text{Osmolarité} - \text{osmolarité de l'urée} = 0,327 - \frac{3}{60} = \mathbf{0,277 \text{ osm/ l}}$$

4. Calculer le delta cryoscopique corrigé de ce plasma ( $K_c = 1,86$ ). (0,5 point)

$$\text{REPONSE : } \Delta\theta_{\text{corr}} = -K_c \times \text{Osmolarité efficace} = -1,86 \times 0,277 = \mathbf{0,51^{\circ}\text{C}}$$

5. Cette solution est-elle isotonique au plasma, sachant que l'osmolarité efficace du plasma est de  $(300 \pm 10)$  mmol/l ? (0,5 point)

REPONSE : non hypotonique car l'osmolarité efficace est inférieure à l'osmolarité efficace du plasma  $277 < 300 \pm 10$

Note

**QUESTION N°4 (2 points) :** On mesure la conductance  $G$  d'une solution d'acide acétique  $\text{CH}_3\text{COOH}$  de concentration équivalente  $C_e$ , à l'aide d'un conductimètre muni d'une sonde constituée de deux électrodes de surface  $S$  chacune, séparées par une distance  $L$ .

1. Exprimer en fonction des données du problème :

a/ La conductivité  $\chi$  de cette solution.

**REPONSE :** .....

.....

b/ La conductivité équivalente  $\Lambda$  (1 point)

**REPONSE :**  $\chi = \frac{GL}{S}$        $\Lambda = \frac{\chi}{C_e}$

2. Tracez sur le même graphique l'allure de la variation de la conductivité équivalente en fonction de la racine carré de la concentration équivalente dans les deux cas suivants :

a/ de l'électrolyte fort : **NaCl**

b/ et de l'électrolyte faible : **CH<sub>3</sub>COOH**

(1 point)

**REPONSE :** (voir poly)



**QUESTION N°5 (7 points) :** Soit un osmomètre (**compartiment I**) à membrane dialysante contenant une solution **S** de protéine **RI** (R est un ion

« protéine » et I un ion univalent monoatomique) de molarité  $C_I$ . L'osmomètre plonge dans une solution aqueuse (**compartiment II**) de sel **IA** (**A** est un ion univalent monoatomique) de molarité  $C_{II}$  supposé totalement dissocié.

Note

Le volume de chaque compartiment est de 1 litre.

1. Sachant que le pH de la solution de protéine est de 4,8 ; largement inférieur au pHi de cette protéine, quel est le signe de l'ion R et celui de l'ion I. (1 point)

REPONSE :  $R^+ I^-$

2. En supposant  $x$  le nombre de moles d'ions qui diffusent :

3. a/ remplir le tableau ci-dessous en fonction de  $C_I$ ,  $C_{II}$  et de  $x$ . (1 point)

	Ion	Compartiment 1	Compartiment 2
<b>à t = 0</b>	R		
	I		
	A		
XXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
<b>t à l'équilibre</b>	R		
	I		
	A		

/Calculez x en fonction de  $C_I$  et de  $C_{II}$  (expression littérale demandée). (1 point)

REPONSE

$$x = \frac{C_{II}^2}{C_I + 2C_{II}}$$

d/ Calculez les valeurs des concentrations de chaque ion dans les compartiments I et II à l'équilibre, sachant que  $C_I = 10^{-3} \text{ Mol/l}$  et  $C_{II} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ Mol/l}$ . (1 point)

REPONSE : .....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
4. Déterminez l'osmolarité totale dans chaque compartiment. (1 point).

REPONSE : **compartiment I** : .....

**Compartiment II** : .....

5. Calculez la pression oncotique  $\pi$  qui s'exerce sur la membrane (1 point).

On donne **RT = 24 L.Atm.Mol<sup>-1</sup>**

**REPONSE:  $\Pi = R.T.( \text{Osmolarité}_I - \text{Osmolarité}_{II} ) =$**

$$\Pi = R.T.C_I \left( 1 + \frac{C_I}{C_I + 2C_{II}} \right) = 24. 10^{-3}. (1 + (10^{-3}/10^{-3} + 2. 10^{-2})) = \dots\dots\dots$$