

UFAS SSM 1		Pr F. KRIM
Faculté de médecine Département de médecine	BIOPHYSIQUE EMD2	€15 1 h30
2 ^{ème} année de médecine		Année 2016-2017

-Vous avez 90mn pour répondre à 20 QCM-

N°	QUESTIONS																											
1	On prépare une solution aqueuse de 800 mL contenant 33,3g de NaCl. On donne la constante ébulliométrique de l'eau $K=0,52\text{ }^{\circ}\text{C.L.mol}^{-1}$ et $M(\text{NaCl})=58,5\text{ g.mol}^{-1}$. Choisir la ou les réponses exactes. A. D'après l'une des lois de Raoult, l'élévation de la température d'ébullition est proportionnelle à la fraction molaire du solvant. B. D'après la loi de Raoult de la tonométrie, la pression de vapeur saturante du solvant est abaissée en présence de soluté. C. L'osmolarité de la solution est égale à 0,71 osm.L⁻¹. D. La température d'ébullition de la solution est de 101°C. E. La température d'ébullition de la solution est de 99 °C.																											
2	L'air expiré par un sujet occupe un volume de 2L en condition BTPS. Données : Pressions : normale : 1 atm, ambiante : 747 mmHg ; $P_{\text{H}_2\text{O}} = 47\text{ mmHg}$ à 310°K Températures : normale : 0°C ; ambiante : 20 °C ; du sujet : 37°C. A. En conditions STPD, le gaz occupe un volume de 1,73L. B. En conditions STPD, le gaz occupe un volume de 1,62L. C. En conditions STP, le gaz occupe un volume de 1,73L. D. En conditions STP, le gaz occupe un volume de 1,62L. E. En conditions ATPS, le gaz occupe un volume de 1,98L.																											
3	Concernant les hématies : A. Le sang correspond à deux milieux séparés par une membrane cellulaire semi-perméable. B. Les protéines du plasma sont diffusibles à travers cette membrane. C. La perfusion d'un soluté très hypotonique entraîne une diminution de la taille des hématies. D. La perfusion d'un soluté très hypotonique entraîne un risque d'hémolyse. E. La perfusion d'un soluté hypertonique entraîne un flux sortant d'eau de l'hémate.																											
4	On sépare deux volumes identiques V1 et V2 d'une membrane dialysante, et on y introduit les substances prépondérantes de l'organisme, selon les répartitions suivantes : <table> <tr> <th></th><th>V1 (mmol.L⁻¹)</th><th>V2 (mmol.L⁻¹)</th></tr> <tr> <td>Na⁺</td><td>140</td><td>inconnue</td></tr> <tr> <td>Cl⁻</td><td>10</td><td>Inconnue</td></tr> <tr> <td>P²⁺</td><td>10</td><td>0</td></tr> <tr> <td>P³⁺</td><td>0</td><td>9,8</td></tr> <tr> <td>Protéine neutre</td><td>0</td><td>5,8</td></tr> <tr> <td>Albumine</td><td>0,6</td><td>0</td></tr> <tr> <td>urée</td><td>0</td><td>30</td></tr> <tr> <td>glucose</td><td>15</td><td>0</td></tr> </table> $T = 37^{\circ}\text{C}$, $R = 8,31\text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, $F = 96500\text{ F}$ A l'origine, la concentration de chlore en mmol.L⁻¹, dans le compartiment V2, pour que la ddp $V_1 - V_2$ soit égale à -70 mV, est de l'ordre de : A. 10 B. 138 C. 1,38 D. 100 E. Aucune réponse		V1 (mmol.L ⁻¹)	V2 (mmol.L ⁻¹)	Na ⁺	140	inconnue	Cl ⁻	10	Inconnue	P ²⁺	10	0	P ³⁺	0	9,8	Protéine neutre	0	5,8	Albumine	0,6	0	urée	0	30	glucose	15	0
	V1 (mmol.L ⁻¹)	V2 (mmol.L ⁻¹)																										
Na ⁺	140	inconnue																										
Cl ⁻	10	Inconnue																										
P ²⁺	10	0																										
P ³⁺	0	9,8																										
Protéine neutre	0	5,8																										
Albumine	0,6	0																										
urée	0	30																										
glucose	15	0																										

5. (Suite)

Dans le cas présent, les substances qui participent à la pression osmotique sont :

- (A) les ions diffusibles Na^+ et Cl^-
- (B) l'albumine
- (C) l'urée
- (D) le glucose
- (E) Toutes les réponses sont fausses

6. (Suite)

À l'origine, la valeur absolue de la pression osmotique est de :

- (A) 25,7 kPa et il y a une déshydratation de V2 en faveur de V1
- (B) 25,7 kPa et il y a une déshydratation de V1 en faveur de V2
- (C) 51,5 kPa et il y a une déshydratation de V2 en faveur de V1
- (D) 51,5 kPa et il y a une déshydratation de V1 en faveur de V2
- (E) Autre réponse

7. (Suite)

Le flux induit ainsi une variation de 10% des volumes V1 et V2. Dans ces conditions :

- (A) l'équation de Nernst peut toujours être appliquée.
- (B) une nouvelle répartition ionique entraînera un nouvel équilibre de Donnan
- (C) l'hyperglycémie a entraîné une perturbation de la répartition ionique
- (D) à l'équilibre, la concentration de l'urée dans le compartiment 2 sera de 33 mmol l^{-1}
- (E) Aucune réponse n'est juste.

8.

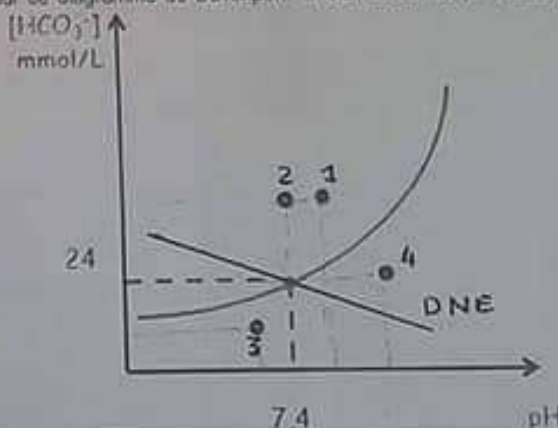
Les résultats d'une analyse de sang donne les résultats suivants : $\text{pH} = 7,4$ et $\text{pCO}_2 = 70 \text{ mmHg}$. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- (A) La concentration en CO_2 dissout est de $2,1 \text{ mmol l}^{-1}$
- (B) La concentration en bicarbonates plasmatiques est de 32 mmol l^{-1}
- (C) Il peut s'agir d'une acidose métabolique ou d'une alcalose respiratoire totalement compensées.
- (D) La veille le pH était de 7,6, il s'agit donc d'une alcalose métabolique
- (E) Le CO_2 plasmatique total est de $39,8 \text{ mmol l}^{-1}$

9.

Soient 5 patients caractérisés par 5 points et 5 numéros sur ce diagramme de Davenport. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- (A) Le patient 1 est en alcalose métabolique partiellement compensée.
- (B) Le patient 2 présente soit une acidose respiratoire totalement compensée, soit une alcalose métabolique totalement compensée.
- (C) Le patient 3 présente une compensation respiratoire.
- (D) Le patient 4 est en alcalose respiratoire pure.
- (E) Le patient 5 peut présenter cet état acido-basique juste après une compensation respiratoire ou rénale totale.



10.

On fait une perfusion de bicarbonate à un patient dont l'équilibre acido-basique est normal. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

Dans un premier temps chez le patient :

- (A) Sur le diagramme de Davenport le point représentatif de l'équilibre acido-basique se déplace le long de la DNE.
- (B) Sur le diagramme de Davenport le point représentatif de l'équilibre acido-basique se déplace vers la droite.
- (C) Le sujet présente une alcalose métabolique.

Dans un second temps chez le patient :

- (D) Le poumon va essayer de compenser ce trouble par hyperventilation.
- (E) Durant la compensation du trouble, le point représentatif de l'équilibre acido-basique se déplace vers la gauche du diagramme de Davenport.

Le théorème de Bernoulli.

- A. Il permet d'exprimer le débit sanguin en fonction de la perte de charge.
- B. Pour une artère horizontale il est assimilable à la loi de Pascal.
- C. Un fluide parfait incompressible a une charge constante tout au long du vaisseau car sa viscosité est constante.
- D. Il exprime la constance de la somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique d'un fluide incompressible et parfait.
- E. La charge s'exprime en Pascal.

12. Un réseau capillaire rénal est constitué de deux réseaux capillaires glomérulaires et tubulaires en série. En amont du réseau tubulaire, se trouve le réseau glomérulaire. Ils sont constitués de nombreux capillaires disposés en parallèle, tous identiques de rayon $3 \cdot 10^{-3}$ mm pour une longueur unitaire de 2 mm. Le débit sanguin est constant et vaut $1,7 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ et sa viscosité vaut 5 mPoiseuille. On considère le sang comme un liquide newtonien et l'écoulement laminaire. Les pressions d'entrée et de sortie au niveau des capillaires glomérulaires sont respectivement de 7,8 kPa et 7,4 kPa et atteignent 3,2 kPa et 2 kPa au niveau tubulaire.

- A. La résistance capillaire est de $3,1 \cdot 10^{17} \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$.
- B. La résistance globale du réseau tubulaire est de $1,4 \cdot 10^{17} \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$.
- C. La résistance globale du réseau glomérulaire est de $4,2 \cdot 10^{17} \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$.
- D. La résistance globale entre le début du réseau glomérulaire et le fin du réseau tubulaire est de $2 \cdot 10^{18} \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$.
- E. Le réseau tubulaires comprend $7,4 \cdot 10^8$ capillaires.

13. On considère un cœur et ses gros vaisseaux sanguins totalement élastiques. Le débit sanguin de sortie est de $5 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$, les temps de systole et du cycle cardiaque sont respectivement de 0,27 s et 0,92 s. La résistance est de $1200 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{L}^{-1}$.

- A. La pression artérielle est de 6000 kPa.
- B. Le débit d'entrée est environ de $0,32 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$.
- C. Le débit d'entrée est environ de $17 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$.
- D. La puissance fournie par le cœur pour éjecter le sang est de $8,33 \cdot 10^3 \text{ W}$.
- E. La puissance fournie par le cœur pour éjecter le sang est de $7,45 \cdot 10^3 \text{ W}$.

14. Chez un individu moyen, la pression artérielle à la sortie du cœur varie entre 15 kPa en systole et 8 kPa en diastole. Le rayon moyen de l'aorte est de 13 mm, son épaisseur est de 2 mm. Le module de Young pour l'aorte est de $10^6 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$. Le rayon maximal, en mm, chez cet individu est de l'ordre de :

- A. 14
- B. 14,5
- C. 15
- D. 15,5
- E. Autre réponse

ResiPharmaTM

15. (Suite)

La tension superficielle en systole, en $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$ est de :

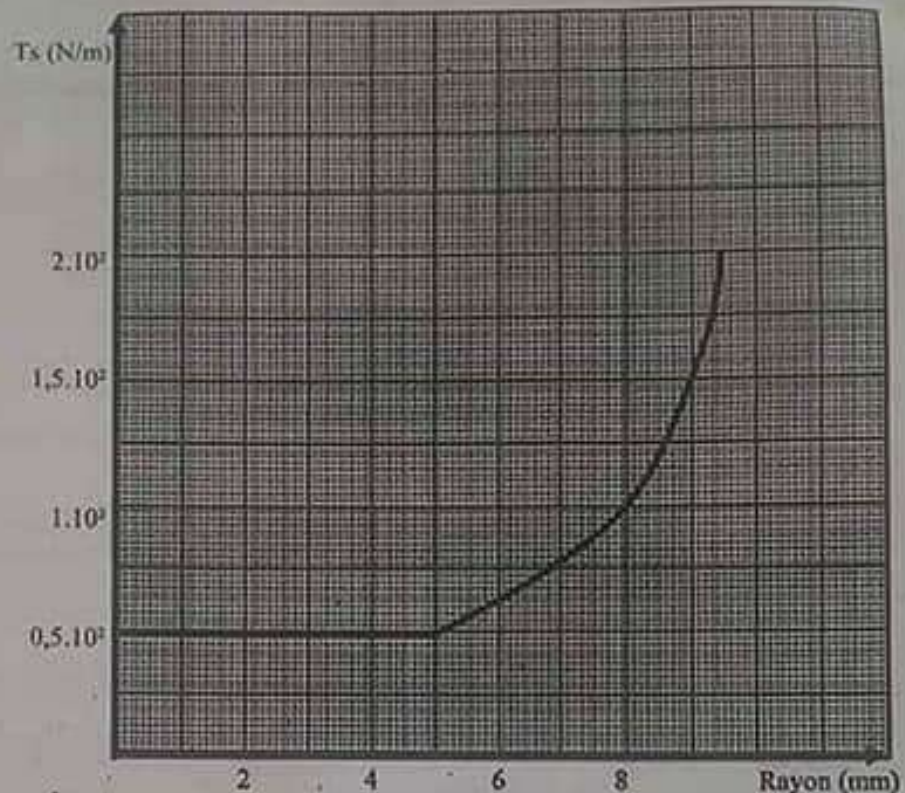
- A. 116
- B. 232
- C. 104
- D. 208
- E. Autre réponse

16. Concernant une paroi vasculaire élastique, si son rayon augmente :

- 1. sa tension superficielle augmente
- 2. sa tension superficielle diminue
- 3. sa rigidité augmente
- 4. sa rigidité diminue
- 5. son module de Young augmente
- A. 2 + 3
- B. 2 + 4 + 5
- C. 1 + 4
- D. 1 + 3 + 5
- E. Autre réponse

- 17 Soit le diagramme tension-rayon d'une artère mûle. Si le rayon d'équilibre est de 8 mm, quelle est la valeur de la tension artérielle associée?

A. 33,4 kPa
 (B) 25 kPa
 C. 16,7 kPa
 D. 12,5 kPa
 E. Autre réponse



18 (Suite)

Lors de la variation de la tension superficielle active de cette artère :

1. Si elle augmente de 50%, on observe une vasoconstriction.
2. Si elle augmente de 50%, on observe une obturation.
3. Si elle est divisée par 2, on observe une vasoconstriction.
4. Si elle est divisée par 2, on observe une vasodilatation.
5. Si elle est divisée par 2, on observe une obturation.

(A) 1+4
 B. 2+4
 C. 3
 D. 5
 E. Autre réponse

ResiPharmaTM

19 (Suite)

A tonus musculaire constant, quelle est la variation de la tension artérielle associée à une augmentation du rayon d'équilibre de 1 mm?

A. +4,2 kPa
 B. -4,2 kPa
 C. 8,9 kPa
 D. -8,9 kPa
 (E) Autre réponse

20 (Suite)

A tonus musculaire constant, si la tension artérielle augmente de 20%, quelle est la variation associée de la tension superficielle?

A. -20%
 (B) +20%
 C. +30%
 D. -30%
 E. Autre réponse



EXAMEN DE LA 2EME ANNEE DE MEDECINE/BIC EMD2 2016-2017

Date de l'épreuve : 06/06/2017

Corrigé Type

Barème par question : 1,000000

N°	Rép.
1	BD
2	BC
3	ADE
4	B
5	AC
6	A
7	ABCD
8	AD
9	ABC
10	BCE
11	E
12	ADE
13	C
14	B
15	B
16	D
17	D
18	B
19	A
20	C



PROFESSEUR
F. KRIM

