

UFAS Setif 1		Pr. F. KRIM
Faculté de médecine Département de pharmacie	BIOPHYSIQUE EMD3	19/7 1630
2 ^{ème} année de pharmacie		Année 2018-2019

-Vous avez 90mn pour répondre à 20 QCM-

N°	QUESTIONS
1	Une macromolécule de densité 1,3 en solution dans l'eau est placée dans une centrifugeuse de 11 cm de rayon de centrifugation. La constante de diffusion de la macromolécule est de $8,10^{-11} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. L'accélération de la centrifugeuse est $1,5 \cdot 10^4 \text{ g}$ et la vitesse de sédimentation de la macromolécule est de $6,10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. A. La vitesse de centrifugation est de 11 045 tours.min⁻¹. B. La constante de Svedberg de la macromolécule est de 3,5 Svedbergs C. La constante de Svedberg de la macromolécule est une grandeur caractéristique de la macromolécule ; elle dépend entre autres, de la masse molaire. ☒ D. La masse molaire approximative de la macromolécule est de 53 800 g mol⁻¹. E. Lors d'une centrifugation, le transport par diffusion est toujours négligeable.
2	On réalise une électrophorèse sur support d'acétate de cellulose de deux macromolécules A et B en solution, sous un champ électrique de 10^3 volt/m. Dans ces conditions de milieu, les mobilités électrophorétiques de ces macromolécules sont : Mobilité de A = $+3 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \cdot \text{volt}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$, Mobilité de B = $-3 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \cdot \text{volt}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ Le temps nécessaire d'électrophorèse pour que les deux macromolécules soient séparées d'une distance de 5 mm a une valeur comprise dans l'intervalle A. [600s - 600s] B. [600s - 700s] C. [700s - 800s] ☒ D. [800s - 900s] E. Autre valeur
	Une solution contient un polymère formé par un mélange de deux macromolécules A et B (de même nature chimique mais de masses molaires différentes). On donne: masse molaire de la macromolécule A = $3 \cdot 10^4 \text{ g}$, masse molaire de la macromolécule B = $2,5 \cdot 10^4 \text{ g}$. La masse molaire moyenne en nombre du polymère dans la solution a une valeur comprise dans l'intervalle A. [$2,7 \cdot 10^4 \text{ g}$ - $2,74 \cdot 10^4 \text{ g}$] B. [$2,74 \cdot 10^4 \text{ g}$ - $2,78 \cdot 10^4 \text{ g}$] C. [$2,78 \cdot 10^4 \text{ g}$ - $2,82 \cdot 10^4 \text{ g}$] D. [$2,82 \cdot 10^4 \text{ g}$ - $3 \cdot 10^4 \text{ g}$] ☒ E. Autre valeur
	La relation qui donne la viscosité spécifique d'une solution contenant un polymère, en fonction de sa concentration c exprimée en g/100ml est $\eta_{sp} = 6 \cdot c^2 + 0,48 c$. La valeur de la viscosité intrinsèque est comprise dans l'intervalle A. [$0,2 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$ - $0,3 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$] B. [$0,3 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$ - $0,4 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$] ☒ C. [$0,4 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$ - $0,5 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$] D. [$0,5 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$ - $0,6 (\text{g}/100 \text{ ml})^{-1}$] E. Autre valeur

ResiPharmaTM

Un centrifuge une solution contenant deux macromolécules A et B. L'angle d'installation est à 3×10^3 rad/min. L'axe de rotation de la centrifugeuse est à 12 cm de la surface libre de la solution ; le tube de centrifugation contient la solution sur une longueur de 8 cm. Dans la solution, A possède un coefficient de diffusion $D_A = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ à 25°C. La masse volumique de A est $\rho_A = 0,96 \text{ g/ml}$ et sa masse molaire est $M_A = 1000 \text{ g}$. Dans les mêmes conditions, la macromolécule B, a une constante de Svedberg $S_B = 13 \text{ Sv}$. La masse volumique de la solution contenant les macromolécules A et B est $\rho = 1,2 \text{ g/ml}$. La constante de Svedberg de la macromolécule A en Sv.

5. A. 10
B. 12
C. 20
D. 25
E. Autre réponse

Suite QCM5

Pour avoir une bonne séparation des macromolécules A et B, le temps minimal de centrifugation doit être égal à :

6. A. 3 min
B. 4 min
C. 30 s
D. 3 s
E. Autre réponse

A propos de solutions macromoléculaires et colloïdales

7. A. La floculation se produit lors d'un phénomène de précipitation.
B. Le sating se produit dans les solutions de force ionique élevée.
C. La solubilité est minimale pour un pH égale pH isoélectrique de la molécule.
D. La solubilité augmente avec la concentration ionique de la solution.
E. La focalisation isoélectrique permet d'accélérer les différentes macromolécules.

8. La mobilité électrophorétique d'une hématie humaine à 25°C dans un tampon phosphate est d'environ $0,13 \text{ mm}^2/\text{Vs}$. Les dimensions de l'hématie sont considérées comme très grandes par rapport à l'épaisseur de la double couche électrique.

On donne la permittivité du milieu : $\epsilon = 6,7 \cdot 10^{-10} \text{ SI}$; Viscosité du milieu $\eta = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ Poiseuille}$

- A. La double couche électrique provient des charges de la macromolécule.
B. L'épaisseur de la double couche est proportionnelle à la force ionique de la solution.
C. Le potentiel électrocinétique vaut environ 0,25 V.
D. Le potentiel électrocinétique a un rapport avec la solubilité de la macromolécule.
E. Si la force ionique vaut 0,16 alors l'épaisseur de la double couche est d'environ 8 μm .

Concernant les tensions superficielle et interfaciale et la mouillabilité, quelle(s) est (sont) la ou les réponse(s) exacte(s) ?

- A. Dans une interface entre deux phases, les molécules d'une phase proches de l'autre phase ont un excès d'énergie potentielle : cet excès est appelé tension superficielle.
B. On parle de tension interfaciale lors d'une interface liquide-vapeur.
C. La tension σ (superficielle ou interfaciale) s'exprime en N/m.
D. Pour un angle de contact $\theta > 90^\circ$, on a un bon mouillage.
E. Lors du phénomène d'adsorption, les agents tensioactifs s'accumulent en surface et la tension interfaciale augmente.

Concernant la loi de Jurin, choisir la (ou les) proposition(s) exacte(s)

- A. Elle ne s'applique qu'aux liquides mouillants.
B. Elle permet de calculer l'élévation du mercure dans un tube capillaire.
C. L'élévation du mercure dans un tube capillaire est proportionnelle au rayon du tube.
D. Le niveau du liquide dans le tube capillaire dépend de la pression atmosphérique.
E. Toutes les propositions sont fausses.

Sur une plaque de Téflon (matière plastique), on dépose une goutte d'eau et une goutte d'alcool. Leurs profils ne sont pas les mêmes, on dit que :

- A. c'est l'alcool qui s'étale davantage.
B. c'est l'eau qui s'étale davantage.
C. l'alcool et l'eau s'étalent de la même façon.
D. l'alcool et l'eau ne s'étalent pas.
E. aucune réponse n'est vraie.

ResiPharmaTM

Un patient doit absorber quotidiennement 1 mg d'un principe actif sous forme d'une solution hydro-alcoolique dont la concentration en principe actif est de 2 mg.ml^{-1} . La solution est délivrée par un compte gouttes qui délivre 24 gouttes d'eau par cm^3 . La tension superficielle de l'eau est $\sigma = 73 \text{ mN.m}^{-1}$ et la masse volumique $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$. On donne l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.
 Pour la solution hydro-alcoolique à la température de l'expérience, la tension superficielle est $\sigma = 22 \text{ mN.m}^{-1}$ et la masse volumique $\rho = 904 \text{ mg/cm}^3$.
 Le nombre de gouttes que le patient doit absorber chaque jour est de :

- A. 10
- B. 38
- C. 5
- ☒ D. 6
- E. Autre réponse

$$m = 1 \text{ mg}$$

$$C = 2 \text{ mg/ml}$$

$$\text{Solution } 24/\text{cm}^3$$

$$G = 73 \text{ mN/m}$$

13 La tension superficielle peut se mesurer par

- A. par la méthode de l'arrachement
- ☒ B. par la méthode de l'écoulement
- C. par le phénomène de capillarité
- ☒ D. par la méthode de stalagmométrie
- ☒ E. par la méthode d'entraînement

$$\Delta P = G \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Delta P = \frac{2G}{R}$$

$$G = \frac{\Delta P \cdot R}{2}$$

- 14 Choisir la ou les proposition(s) exacte(s)
- ☒ A. La tension superficielle T_s d'une artère cylindrique de rayon R de 1,4 cm associée à une pression transmurale ΔP de 20 kPa est de 350 N.m^{-1} .
 - B. La tension superficielle T_s d'une artère cylindrique de rayon R de 1,4 cm associée à une pression transmurale ΔP de 25 kPa est de 350 Pa.
 - C. La loi de Laplace traduit l'équilibre entre les forces de constriction et de dilatation.
 - D. Sur le diagramme tension-rayon, le rayon d'équilibre stable R_e d'une artère musculo-élastique correspond à l'intersection de la composante active de la tension superficielle avec la droite dont l'équation est $T_s = \Delta P \times R$.
 - E. En cas de choc hypovolémique, les artères rénales s'obstruent pour une pression transmurale plus élevée que celle qui conduit à une obturation des artères cérébrales, car la composante active de la tension superficielle des artères rénales est plus élevée.

15 La viscosité d'un liquide peut être déterminée

- ☒ A. par la méthode d'entraînement
- B. par la méthode de stalagmométrie
- C. par la méthode de l'anneau
- D. par la vitesse de sédimentation
- ☒ E. par la méthode dite d'écoulement

ResiPharmaTM

16 Concernant les propriétés rhéologiques du sang, donnez les vraies :

- ☒ A. La viscosité du sang, liquide newtonien, varie en fonction de la température, du taux de cisaillement, et de l'hématocrite
- B. Plus la température augmente plus le sang devient visqueux
- C. Lorsque le taux de cisaillement diminue la viscosité augmente
- D. Il existe une maladie, la maladie de Vaquez (ou polyglobulie), où le faible nombre de globules rouges fait baisser l'hématocrite, ce qui favorise le risque de thrombose par hyperviscosité
- E. La vitesse critique est la vitesse à partir de laquelle l'écoulement turbulent des globules rouges est susceptible de devenir laminaire

17 A propos de la viscosité sanguine

- A. La vitesse circulatoire moyenne du sang est proportionnelle au diamètre du vaisseau
- ☒ B. Le nombre de Reynolds est proportionnel au débit.
- C. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à r^4 .
- ☒ D. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à la viscosité.
- ☒ E. La viscosité du sang est supérieure à celle de l'eau à température égale

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\eta}$$

18 Le sang de viscosité 3mPoiseuille, circule entre les points A et B, dans une artère horizontale de rayon constant égal à 1 mm, à la vitesse de 20 cm/s. La tension artérielle en A est égale à $T_A = 100 \text{ mmHg}$, σ est la tension superficielle. Le point B trouve à 1 cm en aval du point A.

- A. La perte de charge est nulle
- ☒ B. La perte de charge entre les points A et B est égale à 0,36 mmHg
- C. La perte de charge entre les points B et A est égale à 48 Pa
- D. La tension artérielle en B est égale à 100,36 mmHg
- ☒ E. La tension artérielle en B est égale à 99,64 mmHg

19 Déterminer la (ou les) proposition(s) exacte(s)
Concernant le diagramme tension superficielle-rayon d'une artère musculo-élastique

- A. La tension superficielle peut être nulle
- ☒ B. Quand la pression transmurale augmente, le rayon d'équilibre stable diminue
- ☒ C. Quand la pression transmurale diminue, le rayon d'équilibre stable diminue
- D. Si le tonus musculaire augmente, le rayon d'équilibre stable diminue
- E. Si le tonus musculaire diminue, le rayon d'équilibre instable diminue

$$p \propto \frac{1}{R}$$

20 Choisir la (ou les) proposition(s) exacte(s)

- A. Le régime d'écoulement dans les vaisseaux est indépendant de la masse volumique sanguine
- ☒ B. La loi de Poiseuille s'applique quel que soit le régime d'écoulement
- C. Une anémie peut être à l'origine d'un souffle par augmentation de la viscosité sanguine
- D. Le nombre de Reynolds a la dimension d'une vitesse *de dimension*
- E. En régime laminaire le profil de vitesse est parabolique



EXAMEN DE LA 2EME ANNEE DE PHARMA /BIOPHYSIQUE EMD2 2018-2019

Date de l'épreuve : 10/07/2019

Corrigé Type

Barème par question : 1,000000

N°	Rép.
1	ACD
2	D
3	E
4	C
5	B
6	D
7	AC
8	ACD
9	C
10	E
11	A
12	B
13	ACE
14	CE
15	ADE
16	C
17	A
18	BE
19	C
20	E




F. PROFESSEUR
F. KRIM