



1/	B	2/	A	3/	C	4/	ACD	5/	E
6/	B	7/	E	8/	AD	9/	E	10/	E
11/	B	12/	CE	13/	A	14/	C	15/	E
16/	ABCD	17/	C	18/	C	19/	C	20/	ABE
21/	C	22/	ABE	23/	A	24/	BCE	25/	
26/	B	27/	A	28/	E	29/	D	30/	ABCD

## **1. Biophy Circu :**

### **QCM 1 : B**

- A) Faux  
 B) Vrai :  
 C) Faux  
 D) Faux  
 E) Faux

**P dia = 75mmHg**

**P sys = 16 000 Pa = 16 000 / 133 ou 16\*7,5 = 120 mmHg**

$$P_{moy} = \frac{P_{sys} + 2P_{dia}}{3}$$

$$P_{moy} = \frac{120 + 150}{3}$$

$$P_{moy} = \frac{270}{3} = 90 \text{ mmHg}$$

### **QCM 2 : A**

A) Vrai :

**Q = 1,2 L/min = (1,2. 10<sup>-3</sup>) / (60) = (120. 10<sup>-5</sup>) / (60) = 2. 10<sup>-5</sup> m<sup>3</sup> /s**

**η = 3,14.10<sup>-3</sup> kg.m-1.s<sup>-1</sup>**

**n = 6.10<sup>8</sup> capillaires en parallèles**

**r = 4 μm = 4.10<sup>-6</sup> m**

**l = 1 mm = 10<sup>-3</sup> m**

$$\Delta P = \frac{Q * 8 * \eta * l}{\pi * n * r^4}$$

$$\Delta P = \frac{2 * 10^{-5} * 8 * 3,14 * 10^{-3} * 10^{-3}}{3,14 * (4 * 10^{-6})^4 * 6 * 10^8}$$

$$\Delta P = \frac{16 * 10^{-11} * 3,14}{3,14 * (4 * 10^{-6})^4 * 6 * 10^8}$$

$$\Delta P = \frac{16 * 10^{-11}}{6 * 10^{-16} * 16 * 16}$$

$$\Delta P = \frac{1}{96} * 10^5 \approx 0,01 * 10^5$$

**ΔP = 1000 Pa**

**ΔP = 10 hPa**

- B) Faux  
 C) Faux  
 D) Faux

E) Faux

**QCM 3 : ACD**

$$P = \frac{P_{\text{sup}} + 2 P_{\text{dia}}}{3}$$
$$= \frac{110 + 2 \times 80}{3}$$
$$= \frac{270}{3} = 90 \text{ mmHg}$$

On sait que  $1 \text{ mmHg} = 133 \text{ Pa}$   
donc  $90 \text{ mmHg} = 90 \times 133 \text{ Pa}$   
 $= 11970 \text{ Pa}$   
 $\approx 12000 \text{ Pa}$

- Tête :

$$P_{\text{tête}} = P_{\text{moy}} - \rho g h$$

car  $30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$

$$= 12000 - 10^3 \times 10 \times 0,3$$
$$= 12000 - 3000$$
$$= 9000 \text{ Pa}$$

On peut faire soit :  $\frac{9000}{133} = \frac{9000}{\frac{4 \times 10^2}{3}} = \frac{9000 \times 3}{4 \times 10^2} = \frac{27000}{4 \times 10^2} = 67,5 \text{ mmHg}$

Soit :  $9000 \text{ Pa} = 9 \text{ kPa}$   
et  $9 \times 7,5 = 67,5 \text{ mmHg}$

$\Rightarrow$  Item c : Vrai

$P_{\text{pieds}}$  :

$$P_{\text{pieds}} = P_{\text{moy}} + \rho g h$$

car  $130 \text{ cm} = 1,3 \text{ m}$

$$= 12000 + 10 \times 10^3 \times 1,3$$
$$= 12000 + 13000$$
$$= 25000 \text{ Pa}$$
$$= 25 \text{ kPa}$$

$$25 \times 7,5 = 187,5 \text{ mmHg}$$

$\Rightarrow$  Item D : Vrai

A) Vrai

B) Faux : En position couchée, la pression au niveau des pieds est la même que celle au niveau de la tête donc est égale à la pression artérielle moyenne

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

#### QCM 4 : C

- A) Faux  
B) Faux  
C) Vrai :

$P_{lat} = 20\,000\text{ Pa}$

$P_{term} = 22\,000\text{ Pa}$

masse volumique =  $10^3\text{ kg.m}^{-3}$

$$P_{term} = P_{lat} + \frac{1}{2} * \rho * V^2$$

$$P_{term} - P_{lat} = \frac{1}{2} * \rho * V^2$$

$$\frac{(P_{term} - P_{lat}) * 2}{\rho} = V^2$$

$$v = \sqrt{\frac{(P_{term} - P_{lat}) * 2}{\rho}}$$

$$v = \sqrt{\frac{(22\,000 - 20\,000) * 2}{10^3}}$$

$$v = \sqrt{\frac{4000}{10^3}}$$

$$v = \sqrt{4} = 2\text{ m.s}^{-1}$$

- D) Faux  
E) Faux

#### QCM 5 : E

- A) Faux  
B) Faux  
C) Faux  
D) Faux  
E) Vrai :

$D = 12\text{ mm} = 12 * 10^{-3}\text{ m}$

$V = 8\text{ m.s}^{-1}$

$V_{sténose} = 10\text{ m/s}$

$$v_1 * d_1^2 = v_2 * d_2^2$$

$$\frac{v_1 * d_1^2}{v_2} = d_2^2$$

$$d_2 = d_1 * \sqrt{\frac{v_1}{v_2}}$$

$$d_2 = 12 * 10^{-3} * \sqrt{\frac{8}{10}}$$

$$d_2 = 12 * 10^{-3} * \sqrt{0,8}$$

$$d_2 = 12 * 10^{-3} * 0,9$$

$$d_2 = 10,8 * 10^{-3}\text{ m}$$

## 2. Biophy sols :

### QCM 6 : B

A) Faux : 49 800 Pa

B) Vrai :

On applique la formule de la pression osmotique :  $\pi = RTC^O$

On a :

$$R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$T = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K (on rappelle que } T(^{\circ}\text{C}) + 273 = T(\text{K}))$$

$$C^O = C^M/i = C/M/i = 3,6 \text{ g.L}^{-1} / 180 \text{ g.mol}^{-1} / 1^* = 0,02 \text{ osmol.L}^{-1} = 20 \text{ osmol.m}^{-3}$$

$$\pi = 8,3 \times 300 \times 20 = 49\,800 \text{ Pa} = 49,8 \text{ kPa}$$

$$*i = 1 \text{ car une seule espèce (1+1(1-1) = 1)}$$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

### QCM 7 : E

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai :

On cherche  $C^O$ , or  $C^O = iC^M = iC/M$

$$C_{\text{CaF}_2} = 7,8 \text{ g.L}^{-1} \text{ et } C_{\text{AlCl}_3} = 13,5 \text{ g.L}^{-1}$$

$$M_{\text{CaF}_2} = M_{\text{Ca}} + 2M_{\text{F}} = 40 + 2 \times 19 = 78 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$i_{\text{CaCl}_2} = 1 + \alpha(\nu - 1) = 1 + 0,8(3-1) = 2,6$$

$$C^O_{\text{CaCl}_2} = 2,6 \times 7,8/78 = 2,6 \times 0,1$$

$$\Rightarrow C^O_{\text{CaCl}_2} = 0,26 \text{ osmol.L}^{-1}$$

Même raisonnement avec  $\text{AlCl}_3$

$$\text{On obtient : } C^O_{\text{NaCl}} = 4 \times (13,5/(27 + 3 \times 36)) = 0,3 \text{ osmol.L}^{-1}$$



$$\text{Donc } C^O = 0,26 + 0,4 = 0,66 \text{ osmol.L}^{-1}$$

### QCM 8 : AD

A) Vrai : oui  $\rightarrow$  on a 12 g dans 1kg donc  $\tau = 12/1000 = 1,2/100 = 1,2\%$

B) Faux : Non c'est la molarité ça

C) Faux : **0,20** mol.kg<sup>-1</sup>

D) Vrai : OUI,  $i : 1+1(2-1) = 2$ , donc  $2 \times 0,2 = 0,4 \text{ osmol.L}^{-1}$

E) Faux

### QCM 9 : E

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai :

$$C^O_{\text{NaCl}} = 1,2 \text{ osmol.L}^{-1}$$

On veut  $C_{\text{NaCl}}$

$$C_{\text{NaCl}} = M_{\text{NaCl}} \times C^M_{\text{NaCl}}$$

$$\text{Or } C^M = C^O / i$$

$i = 1 + 1(2-1) = 2$  (totalement dissocié Cf énoncé)

Donc  $C_{NaCl}^M = 1,2 / 2 = 0,6$

$C_{NaCl} = (36 + 24) \times 0,6 = 60 \times 0,6 = 36 \text{ g.L}^{-1}$

**QCM 10 : E**

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai :  $27 \times 12 \text{ g.mol}^{-1} + 46 \times 1 \text{ g.mol}^{-1} + 1 \times 16 \text{ g.mol}^{-1} = 386 \text{ g.mol}^{-1}$

### **3. Biophysique cardiaque :**

**QCM 11 : B**

A) Faux

B) Vrai : Déjà un travail c'est en Joules +++

$$W = V \times P = \frac{Q}{FC} \times P = \frac{8}{160} \times 10^{-3} \times 12 \times 10^3 = \frac{8 \times 6}{80} = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ J}$$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

**QCM 12 : CE**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : On sait que  $Q = VTD \times FE \times FC \Rightarrow FE = \frac{Q}{FC \times VTD} = \frac{2,7 \times 10^3}{75 \times 120}$  (on convertit Q en mL par min, car VTD est en mL !)

$$FE = \frac{2,7 \times 10^3}{75 \times 120} = \frac{27 \times 10^2}{75 \times 12 \times 10} = \frac{27 \times 10^2}{900 \times 10} = \frac{27 \times 10^{-1}}{9} = 3 \times 10^{-1} = 0,3 = 30 \%$$

D) Faux

E) Vrai : FE < 50%

### **4. Physique de la matière :**

**QCM 13 : A**

A) Vrai :

$$W_n = -13,6 \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2} = -13,6 \frac{(24-14)^2}{2^2} = -13,6 \frac{(10)^2}{2^2} = -13,6 \frac{100}{4} = -13,6 \times 25 = -340 \text{ eV}$$

Attention ! Le résultat reste négatif car dans l'énoncé on demande l'énergie de l'électron ! (et pas l'énergie de liaison, qui est positive +++)

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

### **5. Rayonnement ionisant :**

**QCM 14 : C**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : Les valeurs ne sont pas réelles mais je vais corriger avec celles là. On nous donne  $\mu/p=0,2$ ,  $p=3,5$  et  $\ln 2=0,7$ . On nous demande de calculer la CDA.  $CDA=\ln 2/\mu$ . Or on a  $\mu/p$ . Donc  $\mu=0,2 \times 3,5=0,7$ . Donc  $CDA=\ln 2/0,7=1$ .

D) Faux

E) Faux

**QCM 15 : E**

A) Faux : impossible puisque c'est une excitation (mais vrai pour la ionisation de la couche K)

B) Faux : pk rajouter un électron sur la couche L alors qu'il y a déjà un électron en plus sur cette couche

C) Faux : le seul électron auger possible est le suivant : passage d'un électron de la couche L à K (énergie du photon de 266eV) puis ce photon va taper un électron de la couche L (énergie de 266-18=248)

D) Faux : cf C

E) Vrai

#### **QCM 16 : ABCD**

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux : L'atténuation est considérée comme totale lorsque ce faisceau traverse une épaisseur de 30 cm d'os, soit 10 CDA

## **6. Noyau :**

#### **QCM 17 : C**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai :

On veut une énergie de liaison mais on nous donne des masses : on va d'abord calculer le défaut de masse, puis passer par la loi d'équivalence masse énergie :

On a la masse du noyau constitué, il faut donc calculer la masse du noyau déconstitué :

$M(\text{noyau déconstitué}) = \text{nb protons} \times \text{masse proton} + \text{nb neutrons} \times \text{masse neutron}$

$= Z \times \text{masse proton} + (A - Z) \times \text{masse neutron}$  (A = 40 car c'est l'entier le + proche de la masse du noyau)

$$= 20 \times 1,007 + 20 \times 1,009$$

$$= 40,32 \text{ u}$$

$\Delta M = M(\text{noyau déconstitué}) - M(\text{noyau constitué})$

$$= 40,32 - 40,1 = 0,22 \text{ u}$$

On passe ensuite par la loi d'équivalence masse-énergie :  $E_i = 931,5 \times \Delta M$

$$= 931,5 \times 0,22 = 204,93 \text{ MeV}$$

D) Faux

E) Faux

#### **QCM 18 : C**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : On cherche l'énergie libérée au cours de la fission, mais on a des masses : on peut calculer le défaut de masse et ensuite utiliser la loi d'équivalence masse énergie !

La masse avant la réaction c'est la masse du plutonium, soit 239,05

La masse après la réaction c'est la somme des masses du tellure et du molybdène, soit 134,92 + 101,91 = 236,83

Le défaut de masse c'est donc :  $\Delta M = \text{masse avant} - \text{masse après} = 239,05 - 236,83 = 2,22 \text{ u}$

On a un défaut de masse en u => on utilise  $E_i = 931,5 \times \Delta M$

Donc Elibérée = 2067,93 MeV

Attention ! Le résultat est demandé en keV ! Donc on multiplie par  $10^{-3}$  et le bon résultat est  $2,06793 \times 10^6$

D) Faux

E) Faux

## **7. Radioactivité :**

#### **QCM 19 : C**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : On calcul d'abord la différence de masse :

$$\Delta M = \mathcal{M}(A, Z) - \mathcal{M}(A - 4, Z - 2) - \mathcal{M}(4, 2)$$

$$208,9804 - 204,9631 - 4,0026 = \textcolor{red}{0,0147 \text{ u}}$$

Pour calculer l'énergie délivrée multiplie par 931,5 :  $0,0147 \times 931,5 = 13,7 \text{ MeV}$

D) Faux

E) Faux

#### **QCM 20 : ABE**

A) Vrai : Dans la bête +, il y a un seuil énergétique de 1,022 MeV donc on calcule...

Défaut de masse :  $9,03103 - 9,01332 = 0,01771$

Comme  $0,01771 > 0,0011$  alors la réponse est VRAI

B) Vrai : il n'y a pas de seuil pour la CE donc vrai

C) Faux : cf E

D) Faux : cf E

E) Vrai : Lors de la CE, l'atome a gagné un électron et est donc devenu un atome de Bore. On fait donc les calculs à partir de cet atome et un photon qui peut avoir lieu de 180,7 keV. Pour remplir la case vacante sur K, un électron de L va venir sur K et donc va émettre un photon de  $188 - 7,3 = 180,7 \text{ keV}$

#### **QCM 21 : A**

A) Vrai : gain de proton donc bête -

B) Faux

C) Faux

D) Faux : si on calcule l'énergie disponible on trouve 0,5 MeV (en multipliant par 1000 donc encore moins pour la vraie valeur)

E) Faux

#### **QCM 22 : BCE**

A) Faux : c'est une capture électronique

B) Vrai

C) Faux : c'est une transformation gamma

D) Faux : l'élément instable ne peut pas avoir une masse inférieure à celle de l'élément stable...

E) Vrai

## **8. Lois cinétique :**

#### **QCM 23 : B**

A) Faux

B) Vrai : La formule qu'on a dans le cours c'est  $T = \frac{\ln(2)}{\lambda}$ , mais on ne veut pas calculer la période mais la constante radioactive : on transforme donc la formule :  $\lambda = \frac{\ln(2)}{T}$

A partir de là, on a T donc on peut appliquer la formule !

On ne donne pas  $\lambda$  dans l'énoncé donc on prend  $\ln(2) = 0,7$

$\frac{0,7}{3,8} = \frac{7}{38} = \frac{70}{38} \times 10^{-1} = \frac{35}{19} \times 10^{-1}$  (on est pas obligé de passer par le  $10^{-1}$ , mais je trouve ça plus simple pour éviter les divisions avec les virgules !)

On pose ensuite une division euclidienne :  $\frac{35}{19} = 1,8 \Rightarrow \frac{0,7}{3,8} = 0,18$

(*tut'astuce : quand on commence la division euclidienne, on se rend compte que notre résultat commence par 1, on oublie pas le facteur  $10^{-1}$  et comme on a une seule réponse avec une unité correcte qui commence par 1, on s'embête pas à continuer la division et on coche la bonne réponse ! Si c'est pas clair -> forum*)

Petit point sur l'unité : une constante radioactive c'est l'inverse d'un temps, et comme notre période est en jours, la constante radioactive est en  $\text{j}^{-1}$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

#### **QCM 24 : A**

A) Vrai : On va d'abord chercher à calculer l'activité  $A_1$ , qui est l'activité au moment où l'on injecte la solution au patient :

$T_{\text{phys}} = 110 \text{ min} = 1\text{h}50$  donc après une période, l'activité de la solution est :  $\frac{A}{2} = 320 \text{ Mbq}$

Ensuite, pour calculer l'activité  $A_2$ , soit l'activité au sein du patient 3h20 après l'injection, on doit d'abord calculer  $T_{\text{eff}}$  :

$$\frac{1}{T_{\text{eff}}} = \frac{1}{T_{\text{phys}}} + \frac{1}{T_{\text{bio}}} = \frac{1}{110} + \frac{1}{1100} = \frac{11}{1100} \Rightarrow T_{\text{eff}} = 100 \text{ min}$$

( $18\text{h}20 = 18 \times 60 + 20 \text{ min} = 1100 \text{ min}$ )

$$3h20 = 3 \times 60 + 20 \text{ min} = 200 \text{ min} = 2T_{eff}$$

$$\text{Donc } A_2 = \frac{320}{2^2} = \frac{320}{4} = 80 \text{ MBq}$$

- B) Faux  
 C) Faux  
 D) Faux  
 E) Faux

#### QCM 25 : E

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Faux

E) Vrai : La formule c'est :  $m(t) = \frac{A(t) \times T}{\ln(2)} \times \frac{M}{N}$

On a  $A(t) = 69,3 \times 10^6 \text{ Bq}$  ;  $T = 2h$  ;  $M = 60$  (car  $M = A$ )

On a donc :  $m(t) = \frac{69,3 \times 10^6 \times 2}{0,693} \times \frac{60}{6 \times 10^{23}} = \frac{69,3 \times 10^6 \times 2}{69,3 \times 10^{-2}} \times \frac{60}{60 \times 10^{22}} = 2 \times 10^{-22+6+2} = 2 \times 10^{-14} \text{ g}$

#### QCM 24 : D

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux

D) Vrai : On va considérer qu'il ne reste plus de  $^{99m}\text{Tc}$ , car il a subi 72 périodes radioactives (on considère qu'il n'y a plus de noyaux radioactifs après 10 périodes), et le  $^{131}\text{I}$  a subi une période -> il reste la moitié des noyaux -> l'activité est divisée par 2 -> 150 MBq persiste après 6 jours.

- E) Faux

#### QCM 25 : ABCD

A) Vrai : On reprend la formule du cours :

$$A = \lambda \times N$$

N c'est le nombre d'atomes que l'on a, il faut donc le calculer :

(c'est des formules du lycée, si problème go forum)

$$N = \frac{m}{M} \times N_A \text{ (avec } N \text{ le nombre d'atome, } m \text{ la masse, } M \text{ la masse molaire, ici } 14 \text{ car c'est A, } N_A \text{ le nombre d'avogadro)}$$

$$N = \frac{42}{14} \times 6 \times 10^{23} = 3 \times 6 \times 10^{23} = 18 \times 10^{23}$$

On applique ensuite la formule :

$$A = 1,21 \times 10^{-4} \times 18 \times 10^{23} = 21,78 \times 10^{19} \text{ Bq}$$

On convertit en Curie :

$$\text{Rappel : } 1\text{Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

On fait un petit produit en croix, et on obtient  $A = 5,89 \times 10^9 \text{ Ci}$

B) Vrai : On joue avec les puissances et on retrouve le résultat ;)

C) Vrai : Cf a et b

D) Vrai : Cf a et b

E) Faux

Mini mot pour la fin :

C'est une période et un DM difficile, donc pas de panique, on respire et on se fait un chocolat chaud, et on abandonne pas ! C'est pas grave si vous réussissez pas ce DM, on vous a sorti des trucs qui tombent mais aussi les cas les plus compliqués pour qu'à l'examen vous trouviez le sujet hyyyyyyyper simple !

Reprenez ce DM un peu plus tard, vous pouvez aussi le faire en plusieurs fois, faut pas qu'il vous décourage il est là pour vous aider ;)

Toute la biophys est derrière vous, on croit en vous et vous êtes tous les meilleurs

💖👉 La team biophys et Dydou (le canard) vous aime 👉💖