

1. Biophy Circu :

QCM 1 : Un patient arrive aux urgences et vous êtes l'interne de garde. Vous devez calculer la pression artérielle du patient sachant que sa pression artérielle diastolique est de 75 mmHg et que sa pression artérielle systolique est de 16 000 Pa ?

- A) 150 mmHg
- B) 90 mmHg
- C) 80 mmHg
- D) 110 cmH₂O
- E) 110 mmHg

QCM 2 : Quel est, en hecto pascal, la chute de pression induite par le réseau capillaire sanguin suivant : 6.10^8 capillaires en parallèle, de rayon $4\mu\text{m}$, de longueur 1 mm et dont le débit sanguin est égal à 1,2 L/min ? On considère une viscosité apparente égale à $3,14.10^{-3}$ kg/m.s.

- A) 10
- B) 1
- C) 0,3
- D) 160
- E) 6

QCM 3 : Soit une pression artérielle de 110 / 80 mmHg mesurée au bras gauche d'un patient. Sa tête est à 30 cm du cœur, et ses pieds sont à 130 cm du cœur. En considérant qu'il n'y a pas de perte de charge significative entre les points de mesure, que la masse volumique du sang est de 10^3 kg.m⁻³ et que l'accélération de la pesanteur est de 10m.s^{-2} ; la pression artérielle moyenne est de:

- A) En position couchée, la pression au niveau de la tête est d'environ 90 mmHg
- B) En position couchée, la pression au niveau des pieds est d'environ 130 mmHg
- C) En position debout, la pression au niveau de la tête est d'environ 67 mmHg
- D) En position debout, la pression au niveau des pieds est d'environ 187 mmHg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : On mesure les pressions dans l'aorte par cathétérisme. On considère que le sang circule avec une vitesse constante. On mesure une pression latérale égale à 20 000 Pa et une pression terminale égale à 22 000 Pa. Quelle est la vitesse de circulation du sang (en m.s⁻¹) sachant que la masse volumique = 10^3 kg.m⁻³ ?

- A) 0,4 m.s⁻¹
- B) 0,9 ms⁻¹
- C) 2 m.s⁻¹
- D) 5 m.s⁻¹
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Une artère présente une sténose localisée (on suppose les sections circulaires et l'écoulement continu laminaire). Par échographie Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 12 mm et une vitesse d'écoulement égal à 8m.s^{-1} . Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égal à 10 m/s. Quel est, en mètres le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ?

- A) 6
- B) $6 \cdot 10^3$
- C) 9
- D) $5 \cdot 10^3$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

2. Biophy sols :

QCM 6 : Quelle est la pression osmotique d'une solution aqueuse de glucose à 0,36 % et à 27°C vis-à-vis d'une membrane imperméable au glucose et perméable à l'eau ?

On donne la masse d'une mole de glucose : 180 g.mol^{-1} et a cte des gaz parfait : $8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) 4980 Pa
- B) 49,8 kPa
- C) 4,482 kPa
- D) 4 482 Pa
- E) 44,82 hPa

QCM 7 : Soit une solution aqueuse contenant $7,8 \text{ g.L}^{-1}$ de CaF_2 et $13,5 \text{ g.L}^{-1}$ de AlCl_3 . Quelle est l'osmolarité de la solution en osmol.L^{-1} ?

Données : $M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Cl}} = 36 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{F}} = 19 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{Al}} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$. Le taux de dissociation du CaF_2 est égal à 0,8 et celui du AlCl_3 égal à 1.

- A) 0,26
- B) 0,3
- C) 0,36
- D) 0,4
- E) 0,56

QCM 8 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos d'une solution de 12g de chlorure de sodium NaCl dissous dans un litre d'eau ?

On donne $M_{\text{Na}} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Cl}} = 36 \text{ g.mol}^{-1}$ et $\alpha = 1$

- A) Sa concentration pondérale massique est à 1,2%
- B) Sa molarité est égale à $0,20 \text{ mol.kg}^{-1}$
- C) Sa molalité est égale à $0,02 \text{ mol.kg}^{-1}$
- D) Son osmolarité est égale $0,4 \text{ osmol.L}^{-1}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Une solution aqueuse de NaCl (électrolyte totalement dissocié) a une osmolarité de $1,2 \text{ osmol.L}^{-1}$. Quelle est sa concentration pondérale en g.L^{-1} (on considère $M_{\text{Na}} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{Cl}} = 36 \text{ g.mol}^{-1}$)

- A) 4
- B) 6
- C) 9
- D) 18
- E) 36

QCM 10 : Soit la molécule de Cholestérol $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$, quelle est sa masse moléculaire ? :

Données : $M_{\text{C}} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{H}} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

- A) 286 g.mol^{-1}
- B) 268 g.L^{-1}
- C) 386 mol.g^{-1}
- D) $268.10^3 \text{ mg.mol}^{-1}$
- E) 386 g.mol^{-1}

3. Biophy cardiaque :

QCM 11 : Vous recevez un patient dans votre service. Il présente une fréquence cardiaque de 160 battements par minutes, un débit cardiaque de 8 L.min^{-1} et une pression intraventriculaire moyenne est de 12 kPa. Quel est son travail cardiaque ?

- A) 0,6 Watts
- B) 0,6 Joules
- C) 0,3 Joules
- D) 0,3 Watts

E) 15 Watts

QCM 12 : Un patient est admis dans votre service. Vous souhaitez savoir s'il est insuffisant cardiaque. On vous communique son débit cardiaque : $2,7 \text{ L.min}^{-1}$; son VTD : 120 mL et sa fréquence cardiaque : 75 battements par minutes. Quelle est sa fraction d'éjection ventriculaire gauche ?

- A) 60%
- B) 0,6%
- C) 30%
- D) 0,3 %
- E) Le patient est insuffisant cardiaque

4. Physique de la matière :

QCM 13 : Quelle est l'énergie d'un électron en eV situé sur la couche L d'un atome de Chrome ($Z=24$) ?

Données : $\hbar = 14$

- A) -340
- B) 340
- C) -68
- D) 68
- E) -1292

5. Rayonnement ionisant :

QCM 14 : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans le plomb égal à $0,2 \text{ cm}^2.\text{g}^{-1}$. Quelle est, en centimètre(s), la couche de demi-atténuation de plomb correspondant ? On donne la masse volumique du Plomb = $3,5 \text{ g.cm}^{-3}$ et $\ln(2) = 0,693$

- A) 0,5
- B) 0,9
- C) 1
- D) 11
- E) 121

QCM 15 : Les énergies des électrons de l'atome de carbone ($Z = 6$) sont égales, dans le modèle de Bohr, à -284 eV pour la couche K et -18 eV pour la couche L. Quelle(s) est (sont) l'(les) émission(s) que l'on peut observer après une excitation d'un électron de la couche K à L de cet atome ?

- A) Un photon de fluorescence de 284 eV
- B) Un photon de fluorescence de 18 eV
- C) Un électron Auger de 258 eV
- D) Un électron Auger de 266 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : (*Inspiré d'annale*) Pour un faisceau de photons donné, la couche de demi-atténuation (CDA) des tissus osseux est égale à 1 cm et celle des tissus mous à 3 cm (les tissus mous sont considérés comme équivalents à de l'eau).

Données : $\ln 2 = 0,693$

- A) Une atténuation identique du faisceau de photons est obtenue lors de la traversée de 1 cm de tissu osseux et de 3 cm de tissus mous
- B) Le coefficient linéique d'atténuation du tissu osseux est égal à $0,69 \text{ cm}^{-1}$
- C) Le coefficient linéique d'atténuation des tissus mous est égal à $0,23 \text{ cm}^{-1}$
- D) L'atténuation par effet photo-électrique est plus probable lorsque le faisceau traverse l'os que lorsqu'il traverse les tissus mous
- E) L'atténuation est considérée comme totale lorsque ce faisceau traverse une épaisseur de 3 cm d'os

QCM 17 :

QCM 18 :

6. Noyau :

QCM 19 : Calculez l'énergie de liaison du noyau du calcium, $Z = 20$

Données : $m(\text{proton}) = 1,007 \text{ u}$ $m(\text{neutron}) = 1,009 \text{ u}$ $m(\text{noyau de calcium constitué}) = 40,1 \text{ u}$

- A) 506,7
- B) 10,8
- C) 204,93
- D) 306,98
- E) 503,69

QCM 20 : Quelle est l'énergie libérée lors de la réaction de fission du plutonium $^{94}_{239}\text{Pu}$ en Tellure $^{52}_{135}\text{Te}$ et molybdène $^{42}_{102}\text{Mo}$ en KeV ?

Données : $M(^{94}_{239}\text{Pu}) = 239,05 \text{ u}$ $M(^{52}_{135}\text{Te}) = 134,92 \text{ u}$ $M(^{42}_{102}\text{Mo}) = 101,91 \text{ u}$

- A) 4820,59
- B) 2067,93
- C) 2,06793
- D) 6039,93
- E) 6,03993

7. Radioactivité :

QCM 21 : Le Bi 209 se transforme directement en Tl 205 stable. Indiquez l'énergie cinétique de la particule alpha exprimée en MeV parmi les propositions :

Données : masses atomiques en u : $M(209, 83) = 208,9804$ $M(205, 82) = 204,9631$ $M(4, 2) = 4,0026$

- A) 0,0147
- B) 0,0252
- C) 13,7
- D) 23,5
- E) 28,6

QCM 22 : Le Carbone 9,6 se transforme en Bore 9,5. On donne leurs masses atomiques en u : $M(9,6) = 9,03103$; $M(9,5) = 9,01332$. On donne les énergies de leurs électrons dans le modèle de Bohr, en keV : $WK(9,6) = -280$; $WL(9,6) = -10$ pour le Carbone 9,6 et $WK(9,5) = -188$; $WL(9,5) = -7,3$ pour le Bore 9,5 . Cette transformation peut entrainer :

- A) une émission β plus
- B) une capture électronique
- C) une émission d'un photon de 279,7 keV
- D) une émission d'un photon de 270 keV
- E) une émission d'un photon de 180,7 keV

QCM 23 : (*Inspiré d'annale*) Le $^{177}_{71}\text{Lu}$ se transforme en $^{177}_{72}\text{Hf}$. Les masses atomiques correspondantes en u sont : $\mathcal{M}(177,71) = 176,9437$ et $\mathcal{M}(177,72) = 176,9432$.

- A) Une émission β moins est possible
- B) Une émission β plus est possible
- C) Une capture électronique est possible
- D) L'énergie maximale de la particule émise est égale à 5 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : (*Inspiré d'annale*) Soit les transformations successives suivantes :

$^{111}_{49}\text{In} + {}^0_{-1}e \rightarrow {}^{111}_{48}\text{Cd} + {}^0_0\nu \rightarrow {}^{111}_{48}\text{Cd} + \gamma$. On donne les masses atomiques en u : $\mathcal{M}(111,49) = 110,9057$ et $\mathcal{M}(111,48) = 110,9042$ ainsi que l'énergie du γ , $h\nu = 470 \text{ keV}$.

- A) La première transformation est une conversion interne
- B) La première transformation est une transformation isobarique
- C) La deuxième transformation est une transformation isomérique

- D) La masse atomique du $^{111}_{48}\text{Cd}$ issu de la première transformation est 110,9037
E) Le spectre électromagnétique de ces transformations est un spectre de raies

QCM 25 :

8. Lois cinétique :

QCM 26 : Quelle est la constante radioactive du radon 222 ? Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $T = 3,8\text{j}$

- A) 0,18 j
B) $0,18\text{ j}^{-1}$
C) $0,49\text{ j}^{-1}$
D) $0,49\text{ s}^{-1}$
E) $0,33\text{ j}^{-1}$

QCM 27 : On a une solution B, d'activité $A = 640\text{ MBq}$ à $t=0$, injectée 1h50 après à un patient. En sachant que la période physique du composé B est de 110 minutes et que la période biologique du composé B est de 18h20 minutes, quelle est l'activité, en MBq, présente dans le patient 3h20 minutes après l'injection ?

- A) 80
B) 320
C) 100
D) 110
E) 90

QCM 28 : Une solution de ^{60}Co de période $T = 2$ heures a une activité de 69,3MBq. La masse en grammes de ^{60}Co dans la solution est :

Données : $N = 6,0 \times 10^{23}$ $\ln(2) = 0,693$

- A) 9×10^{-30}
B) 9×10^{30}
C) 8×10^{14}
D) 6×10^{-14}
E) 2×10^{-14}

QCM 29 : On reçoit au temps $t = 0$ une solution radioactive composée d'un mélange de 1456 MBq de ^{99m}Tc de période physique égale à 2 heures et de 300 MBq de ^{131}I de période physique égale à 6 jours. Quelle activité, en MBq, persiste après 6 jours ?

- A) 1250 MBq
B) 356 MBq
C) 300 MBq
D) 150 MBq
E) 30 MBq

QCM 30 : Quelle est l'activité de 42g de carbone 14 ? Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $\lambda(\text{Carbone } 14) = 1,210 \times 10^{-4}\text{ s}^{-1}$ $N_A = 6 \times 10^{23}$

- A) $5,89 \times 10^9\text{ Ci}$
B) $21,78 \times 10^{19}\text{ Bq}$
C) $2,178 \times 10^{20}\text{ Bq}$
D) $58,9 \times 10^{10}\text{ Ci}$
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

