

Biophysique

Code Epreuve : 0004
Nombre de QCM : 50
Durée de l'épreuve : 60 min

Barème de correction :

Réponse exacte : + 4 points
Réponse inexacte : - 1 point
Absence de réponse : 0 point

N'oubliez pas d'inscrire :

Votre Nom
Votre Numéro Etudiant
Le Code Epreuve

*Veillez cocher correctement
les cases prévues à cet effet
dans chaque colonne.*

Ce qu'il faut faire...

- ✓ Utiliser un stylo bille ou feutre noir (éventuellement bleu foncé).
- ✓ Remplir la première ligne de réponse en priorité.
- ✓ En cas d'erreur, ne remplir que la totalité de la seconde ligne.
- ✓ Une seule réponse par ligne.

Ce qu'il ne faut pas faire...

- ✗ Ne pas utiliser un crayon gris, un stylo à encre effaçable, une couleur autre que noir ou bleu.
- ✗ Ne pas raturer une réponse.
- ✗ Ne pas inscrire de marque ou d'annotation sur la feuille QCM.
- ✗ Ne pas faire usage de correcteur blanc ou d'effaceur.

CONSTANTES :

Constante des gaz parfaits :	$R = 8,31 \text{ J.}^\circ\text{K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
Nombre d'Avogadro :	$N = 6,02.10^{23}$
Constante de Boltzmann :	$k = 1,38.10^{-23} \text{ J.}^\circ\text{K}^{-1}$
Faraday :	$F = 96\,500 \text{ C}$
Abaissement cryoscopique osmolal :	$K_{c(\text{H}_2\text{O})} = -1,86 \text{ }^\circ\text{C.kg.osm}^{-1}$
Charge élémentaire :	$e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$
Accélération de la pesanteur :	$g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$
Constante de Planck :	$h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s}$
Vitesse de la lumière :	$c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$

MASSES :

Masse du proton = 1,00728 u. (u.m.a.)
Masse du neutron = 1,00866 u.
Masse de l'électron = 0,00055 u. = $9,1.10^{-31} \text{ kg}$
1 u. (u.m.a.) = $931,5 \text{ MeV}/c^2$
Masse atomique de l'hydrogène $M(1,1) = 1,00783 \text{ g.mol}^{-1}$
Masse atomique de l'hélium $M(4,2) = 4,0026 \text{ g.mol}^{-1}$

O	$M = 16 \text{ g.mol}^{-1}$	Na	$M = 23 \text{ g.mol}^{-1}$	K	$M = 39 \text{ g.mol}^{-1}$
H	$M = 1 \text{ g.mol}^{-1}$	Ca	$M = 40 \text{ g.mol}^{-1}$		
Glucose	$M = 180 \text{ g.mol}^{-1}$	Cl	$M = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$		

MASSE VOLUMIQUE :

Eau : $\rho_{\text{eau}} = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$

QCM 1 : Combien y a-t-il d'atomes dans un échantillon radioactif d'iode 123 de période $T = 13$ heures si l'on vous dit que l'activité de l'échantillon est de 3,9 MBq.

- A. $5,9 \times 10^{10}$ B. $7,3 \times 10^{10}$ C. $1,8 \times 10^{11}$ D. $2,6 \times 10^{11}$ E. $4,3 \times 10^{11}$
-

QCM 2 : Que devient l'activité d'un échantillon d'iode 131 ($T=8$ jours) au bout de 31 jours si son activité initiale est de 2,00 Mbq?

- A. 136 kBq B. 238 kBq C. 81 kBq D. 7 kBq E. 832 Bq
-

QCM 3 : Solutions radioactives :

Nous disposons à 9h d'une solution de 30 ml d'un radiopharmaceutique dont l'activité est de 5 Mbq.ml⁻¹.

La période du nucléide radioactif utilisé comme marqueur est de 13,2 heures.

Quelle volume de cette solution devra-t-on injecter à un patient à 14h lors d'un examen qui nécessite l'injection d'une activité de 65 Mbq.

- A. 14 ml B. 17 ml C. 20 ml D. 23 ml E. 26 ml
-

QCM 4 : Combien d'examens nécessitant l'injection d'une activité de 35 Mbq peut-on pratiquer avec une solution ayant une activité totale de 5 mCi (à $t=0$) sachant que le radionucléide injecté est le technétium métastable ($T=6h$) et que l'on pratique un examen toutes les 30 minutes (le premier examen est fait à $t=0$)?

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7 E. C'est trop
-

QCM 5 : Parmi les équations de transformations radioactives suivantes, laquelle est juste?

- A) Transformation Beta - : ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-1}_{Z-1}Y + {}^0_1p + \text{neutrino}$
B) Transformation alpha : ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}X + \text{He}^{2+}$
C) Désexcitation Gamma : ${}^A_ZX^* \rightarrow {}^A_ZY + \text{photon gamma}$
D) Transformation Beta + : ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-1}_{Z-1}Y + \text{positon} + \text{antineutrino}$
E) Transformation Beta - : ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-1}_{Z+1}Y + \text{negaton} + \text{antineutrino}$
-

QCM 6 : Quelle est la constante radioactive en secondes⁻¹ d'un échantillon d'un nucléide X, sachant que son activité est divisée par 3 au bout de 3 heures ?

- A. $2,22 \times 10^{-3}$ B. $8,88 \times 10^{-3}$ C. $5,21 \times 10^{-3}$ D. $3,08 \times 10^{-4}$ E. $1,02 \times 10^{-4}$
-

QCM 7 : Quelle est la probabilité qu'un nucléide de technétium métastable de la solution précédente se désintègre au cours du temps en heures⁻¹ ?

- A. 0,25 B. 0,12 C. 0,67 D. 0,43 E. 0,85
-

QCM 8 : On cherche à déterminer le volume d'eau totale d'un organisme à l'aide d'eau tritiée ($T = 12,32$ ans).

On injecte $5,6 \cdot 10^{15}$ de ces molécules, avant de recueillir un échantillon après dilution totale, 30 minutes après l'injection, dont l'activité est de 250 Bq.ml⁻¹

Quelle est le volume d'eau totale en L de cet organisme (on néglige l'activité naturelle du corps) ?

- A. 30 B. 40 C. 50 D. 60 E. 70

QCM 9 a) : Soit la transformation bêta - du molybdène en technétium métastable.

Au bout de combien de temps environ en heures l'activité d'un échantillon pur de molybdène égale l'activité du technétium métastable ? On donne $T(\text{molybdène}) = 67\text{h}$ et $T(\text{technétium}) = 6\text{h}$.

- A. 21 heures B. 22 heures C. 23 heures D. 24 heures E. 25 heures

QCM 10 b) : A propos de la transformation bêta - précédente :

- 1) Au delà de ce temps X, les 2 radionucléides seront en équilibre de régime séculaire.
- 2) Au delà de ce temps X, l'activité du molybdène sera inférieure à celle du technétium.
- 3) Au delà de ce temps X, l'activité du technétium sera inférieure à celle du molybdène.
- 4) Le numéro atomique du molybdène est supérieur au numéro atomique du technétium.
- 5) Le spectre émis par la transformation d'un échantillon de molybdène peut comporter 2 composantes : continue et de raies.

- A. 1,3,5 B. 2,5 C. 1,2,5 D. 1,3,4 E. 3,4,5

QCM 11 : A propos de la radioactivité :

- 1) La radioactivité est un phénomène aléatoire et indépendant de tout facteur extérieur au nucléide.
- 2) On peut néanmoins caractériser un nucléide radioactif par sa période qui est le temps au bout duquel son activité initiale est divisée par 2.
- 3) La constante radioactive est inversement proportionnelle à la période du nucléide.
- 4) La constante radioactive désigne la probabilité qu'un nucléide se désintègre au court du temps.
- 5) Plus la constante radioactive d'un nucléide est basse, est plus son activité sera grande.

- A. 1,2,3,4,5 B. 1,2,3,4 C. 1,2,3 D. 1,2 E. 1

QCM 12 : A propos des rayonnements ionisants :

- 1) A énergie égale, un photo gamma est plus ionisant qu'un photon X.
- 2) A énergie égale, une particule alpha est plus ionisante qu'un positon.
- 3) A énergie égale, une particule alpha est plus véloce qu'un négaton (électron négatif).
- 4) A énergie égale, une particule bêta - a un parcours plus grand dans la matière qu'un photon gamma.
- 5) Une source radioactive de rayons alpha ne présente aucun danger pour l'organisme, du fait de son importante atténuation par la couche cornée de la peau.

- A. 1,2,3,5 B. 4,5 C. 2 D. 2,3,4 E. 1,3,5

QCM 13 : Concernant les différents types de radioactivité :

- 1) Il n'existe pas de nucléide stable ayant un numéro atomique supérieur à celui du bismuth ($Z=83$)
- 2) Les nucléides dont l'énergie de liaison est inférieure à celle du fer ont tendance à se fissionner.
- 3) La vallée de stabilité, jusqu'au calcium dont le $Z=20$, vérifie à peu près l'égalité : $Z = N$.
- 4) Au delà du calcium, la vallée de la stabilité suit une courbe telle que le nombre de protons augmente proportionnellement plus vite que le nombre de neutrons.
- 5) Les éléments se trouvant sous la vallée de stabilité ont tendance à émettre des protons.

- A. 1,2,3,5 B. 1,3,4,5 C. 3,4,5 D. 1,3 E. 1,3,4

**QCM 14 : Concernant la radioactivité Bêta +
* en comparaison de la masse d'un nucléon.**

- 1) Il s'agit de l'émission par le noyau, d'une seule particule chargée positivement et dont l'énergie est quantifiée.

QCM 20 a) : On injecte chez un sujet adulte de 75 kg par IV (intraveineuse) une substance marqueur à raison de 2,4 mg/kg. Une fois l'équilibre réalisé on fait une prise de sang pour doser la concentration plasmatique de la substance et on trouve 0,012 mg/ml. La substance a donc diffusée dans un volume de :

A 14 L B 5 L C 15 L D 21,6 L E 2,16 L

QCM 21 b) : A quel compartiment correspond ce volume chez un adulte normal ? (les bonnes)

1. Compartiment plasmatique
2. Compartiment interstitiel
3. Compartiment extracellulaire

Quel a été le marqueur utilisé ?

4. Albumine
5. Sulfates ³⁵S
6. Urée

A 1,4 B 2,6 C 3,5 D 1,5 E 3, 4

QCM 22 a) : Soit la molécule de glucose (M=180g/mol). On dissocie dans 50 ml d'eau 3,5 g de glucose pur. Quelle est la molarité de cette solution de glucose ?

A 0,3 B 1,4 C 2,5 D 0,4 E 0

QCM 23 b) : Toujours a propos de cette solution, quelle est sa ionarité ?

A 0,3 B 1,4 C 2,5 D 3,6 E 0

QCM 24 : Soit une solution composée de deux cations pour 725 g d'eau : K⁺ 30 mEq, Mg⁺⁺ 14 mEq. Exprimer sa molalité en cations.

A 61 mMol/L B 51 mMol/L C 122 mMol/kg D 51 mMol/kg E 61 Mol/kg

Soit une solution de chlorure de sodium préparée en dissociant dans 500 cm³ d'eau distillée 5,5 g de NaCl. On donne (Na = 23g/mol) et (Cl = 35,5 g/mol)

QCM 25 a) : Quelle est la molarité de cette solution ? (mol/L)

A 3,3.10⁻¹ B 0,018 C 0,094 D 1,9.10⁻¹ E 2,8.10⁻²

QCM 26 b) : Quelle est l'ionarité de cette solution ? (ion g/L)

A 6,6.10⁻¹ B 3,3.10⁻¹ C 0,38 D 0,056 E 1,9.10⁻¹

QCM 27 c) : Quelle est la normalité de cette solution ? (Eq/L)

A 6,6.10⁻¹ B 3,3.10⁻¹ C 0,38 D 0,056 E 1,9.10⁻¹

QCM 28 d) : Quelle est l'osmolarité de cette solution sachant que tout le NaCl s'est dissocié ? (osm/L)

A 6,6.10⁻¹ B 3,3.10⁻¹ C 0,38 D 0,056 E 1,9.10⁻¹

QCM 29 : Dans 450 cm³ d'eau on dissout 50 g d'iodure de potassium (M = 166 g/mol). Quel est le titre de la solution ?

A 0,1 % B 0,5 % C 1% D 5% E 10%

QCM 30 : Quelle est la proposition vraie ?

- A Les liaisons hydrogènes associent les molécules d'eau
 - B Le chaleur spécifique de l'eau est peu élevée
 - C La constante diélectrique de l'eau est peu élevée
 - D A l'état solide la glace présente une structure hexagonale
 - E La calorie est défini par la quantité de chaleur nécessaire pour élever 1 g d'eau de 14°C à 15°C.
-

QCM 31 : Calculer le pH d'une solution aqueuse de Ca(OH)₂ à 0,2 mol/L.

A 13,6 B 12,7 C 10,7 D 0,7 E 13,3

QCM 32 : Calculer le pH d'une solution acétique de 0,1 M sachant que son Ka est de 1,82.10⁻⁵ On précise qu'il s'agit d'un acide faible.

A 2,87 B 3,45 C 3,54 D 4,72 E 12

QCM 33 : en vrac =) les justes

1. Une membrane de dialyse est imperméable à l'urée.
2. Deux solutions iso-osmotiques sont toujours équimolaires
3. Molarité et osmolalité peuvent être confondues dans une solution aqueuse diluée non électrolytique.
4. Deux solutions iso-osmotiques sont nécessairement isotoniques.
5. Deux solutions iso-osmolaires ont un abaissement cryoscopique identique.

A. 1,2 B. 1,3 C. 2,4 D. 2,5 E. 3,5

QCM 34 : Dans la loi de Fick :

- A. Le gradient de concentration s'exprime en unité SI en m²*s⁻¹
 - B. Le coefficient de diffusion dépend de la concentration.
 - C. Le débit de substance est proportionnel au gradient de concentration.
 - D. Le coefficient de diffusion s'exprime en s⁻¹.
 - E. Le gradient de concentration est inversement proportionnel à la surface de diffusion.
-

QCM 35 : Un insuffisant rénal soumis à une dialyse dans un rein artificiel a une concentration sanguine en urée de 5 g/l. Calculez le débit initial de l'urée à travers la membrane de dialyse sachant que la surface totale des pores est de 1m² pour une longueur de 60 μm et que le coefficient de diffusion de l'urée est ici de 10⁻⁵ cm²*s⁻¹.

A. 83,3 g* s⁻¹ B. 1,39 mole*s⁻¹ C. 0,0833 mg*s⁻¹ D. 1,39 mmole*s⁻¹ E. WTF =)

QCM 36 : Manon (Donodial pour les intimes) une P2, a une alcoolémie de 2g/l (elle tente de rentrer à pied =)) ; la masse molaire de l'alcool étant de 46 g/mol, quelle est l'augmentation en en atmosphère de la pression osmotique du plasma qui en résulte ?

A. 1,12*10⁵ B. 1,12 C. 25,76 D. 25,76*10⁻⁵ E. 12,45

QCM 37 : Les solutions ioniques :

1. La dissociation des sels dans l'eau est due à la constante diélectrique de l'eau 80 fois plus grande que celle de l'air.
2. Lors de la dissociation d'un sel dans on observe une diminution du nombre de particule.
3. Lors de la dissociation d'un sel dans pure on obtient une solution électriquement neutre.
4. La dissociation d'un électrolyte dans l'eau pure engendre des mouvements ioniques, lorsque la solution est placée dans un champ électrique, mouvements ioniques dus au fait de la présence de particules chargée.
5. La taille d'un cation en solution aqueuse augmente.

A. 1,2,3 B. 1,3,5 C. 1,4,5 D. 1,2,4 E. 1,3,4

QCM 38 : Soit un plasma de conductivité $0,98 \text{ ohm}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$. Si on enlève les protéines de ce plasma, sa conductivité devient $1,12 \text{ ohm}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$. La concentration pondérale en $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ des protéines de ce plasma est :

A. 40,2 B. 56,8 C. 36,4 D. 24,8 E. 78,2

QCM 39 : LA solvation :

- A. Le phénomène de solvation est du à l'attraction exercée par un anion sur les pôles + des dipôles aqueux.
- B. Est d'autant plus faible que la taille de l'ion est grande.
- C. La solvation est due à l'augmentation de volume de l'ion en solution.
- D. Le phénomène est du à l'attraction exercée par un cation sur les pôles - des dipôles aqueux
- E. N'influence pas la mobilité des ions en solution.

QCM 40 : LE coefficient d'activité gamma :

- A. Est égal au rapport de concentration/activité.
- B. Augmente lorsque la force ionique diminue.
- C. S'exprime en mole/l
- D. Le coefficient d'activité augmente lorsque z augmente
- E. On peut confondre l'activité et la concentration pour les solutions fortement concentrées.

QCM 41 a) : Quelle LA force ionique d'une solution constituée à partir de 2dm^3 de NaCl à 0,10M et de 500 cm^3 de Na_2SO_4 à N/2 :

A. 0,76 B. 0,38 C. 0,33 D. 0,28 E. 0,56

QCM 42 b) : On ajoute à la solution précédente 1,5l de K_2SO_4 à N/10. Quelle est la force ionique de la solution obtenue ?

A. 0,38 B. 0,76 C. 0,7 D. 0,35 E. 0,5

QCM 43 : La résistance d'une solution mesurée dans une cellule conductimétrique de constante 100cm^{-1} est de 69 ohm. Quelle est la conductivité de la solution ?

A. $1,45 \text{ } \Omega^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$ B. $145 \text{ } \Omega\cdot\text{m}^{-1}$ C. $1,45\cdot 10^{-2} \text{ } \Omega^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$ D. $1,45 \text{ } \Omega\cdot\text{m}^{-1}$ E. $145 \text{ } \Omega^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$
