

## Epreuve ECUE 12 Physique/Biophysique 2021

### QCM 1

Le sodium stable ( ${}_{11}\text{Na}$ ) a une masse atomique de 22,989 g. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- A. Le noyau de ce sodium est composé de 22 nucléons
  - B. Le nombre de masse de cet élément est 22
  - C. Le noyau de ce sodium contient 11 protons
  - D. Une mole d'atomes de sodium stable a une masse de 22,989 g
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses
- 

### QCM 2

Quelle est l'énergie (en eV) des électrons de la couche L (modèle de Bohr) de l'oxygène ( $Z = 8$ ) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 6 ?

- A. -6,8
  - B. -13,6
  - C. -27,2
  - D. -0,50
  - E. -54,4
- 

### QCM 3

La masse d'un noyau constitué est inférieure à la somme des masses de ses nucléons  
parce que  
le défaut de masse correspond à l'énergie de liaison des nucléons entre eux

- A- Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
  - B- Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
  - C- La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
  - D- La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
  - E- Les deux assertions sont fausses
- 

### QCM 4

Les énergies des électrons de l'atome de carbone ( $Z=6$ ) sont (dans le modèle de Bohr) :

$W_K = -280 \text{ eV}$  et  $W_L = -10 \text{ eV}$ . Après une ionisation par expulsion d'un électron K d'un atome de carbone, quel(s) est (sont) le (les) phénomène(s) que l'on peut observer ?

- A. Un photon de fluorescence de 280 eV
  - B. Un photon de fluorescence de 250 eV
  - C. Un photon X de freinage
  - D. Un électron Auger
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses
- 

### QCM 5

Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos de la production des rayons X ?

- A. Ils sont produits par l'interaction au niveau de l'anode d'électrons accélérés par le tube
  - B. Ils sont produits par un phénomène photo-électrique
  - C. Le spectre des rayons X produits a une composante de raies
  - D. Le spectre des rayons X produits a une composante continue
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.
-



QCM 6

Le radon-222 ( $^{222}_{86}\text{Rn}$ ) est le résultat d'une transformation  $\alpha$  à partir d'un noyau père X ou d'une transformation  $\beta$  moins à partir d'un noyau père Y. Quels sont les noyaux X et Y pères ?

- A.  $^{226}_{86}\text{X}$  et  $^{222}_{85}\text{Y}$
- B.  $^{226}_{88}\text{X}$  et  $^{222}_{87}\text{Y}$
- C.  $^{224}_{88}\text{X}$  et  $^{223}_{85}\text{Y}$
- D.  $^{224}_{86}\text{X}$  et  $^{223}_{87}\text{Y}$
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 7

Le gallium-68 ( $^{68}_{31}\text{Ga}$ ) se transforme en zinc-68 ( $^{68}_{30}\text{Zn}$ ). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?  
 On donne leurs masses atomiques en u :  $M(68,31) = 67,9280$  et  $M(68,30) = 67,9248$ .  
 On donne l'équivalence masse-énergie correspondant à 1u : 930 MeV.  
 On donne les énergies de liaison de leurs électrons (en keV et dans le modèle de Bohr) :  $W_K(68,31) = 10$  ;  $W_L(68,31) = 1,3$  ;  $W_M(68,31) = 0,1$  pour le  $^{68}_{31}\text{Ga}$  et  $W_K(68,30) = 9$  ;  $W_L(68,30) = 1$  ;  $W_M(68,30) = 0,08$  pour le  $^{68}_{30}\text{Zn}$ .

- A. Cette transformation peut entraîner une émission  $\beta$  plus.
- B. Cette transformation peut entraîner une capture électronique.
- C. Cette transformation peut entraîner une émission d'un photon de 8 keV.
- D. Cette transformation peut entraîner une émission d'un photon de 8,7 keV.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 8

Quelle est, approximativement et en Joules, l'énergie libérée par la fusion de deux atomes de deutérium en un atome d'Hélium ?  
 On donne leurs masses atomiques en u :  $M(2,1) = 2,0141$  et  $M(4,2) = 4,0026$ .  
 On donne l'équivalence masse-énergie correspondant à 1u : 930 MeV.  
 On donne  $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19}$  Joules.

- A.  $38,1 \times 10^{-13}$
- B.  $25,6 \times 10^{-3}$
- C.  $12,7 \times 10^3$
- D.  $23,8 \times 10^6$
- E.  $1,36 \times 10^{26}$

QCM 9

Dix-huit heures après l'élution d'un générateur de Molybdène-99, une fiole de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  a une activité de 30 MBq. Quelle était, en MBq, son activité 6 heures après cette même élution ?  
 On donne la période du  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  qui est de 6 heures.

- A. 15
- B. 60
- C. 90
- D. 120
- E. 240.

QCM 10

Concernant l'utilisation médicale des biphosphonates marqués au  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Le  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  est le vecteur du couple  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -biphosphonates.
- B. Le  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  est un nucléide stable.
- C. Le  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  émet des électrons détectables par imagerie gamma.
- D. L'injection de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -biphosphonates permet la réalisation d'une scintigraphie cardiaque.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.



QCM 11

Quel(s) type(s) de rayonnement(s) ou de particule(s) peut (peuvent) être utilisé(s) pour la radiothérapie externe transcutanée ?

- A. Les photons X.
  - B. Les micro-ondes.
  - C. Les électrons.
  - D. Les protons.
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.
- 

QCM 12

A propos des forces nucléaires, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. L'interaction forte entre les nucléons s'exerce à grande distance (de l'ordre du micromètre).
  - B. L'interaction faible entre nucléons n'a pas de rôle propre lors des transformations radioactives.
  - C. La force électrostatique, de type coulombien, est non spécifique au noyau.
  - D. La force électrostatique est une force attractive entre les nucléons.
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.
- 

QCM 13

Un sujet a été exposé à une irradiation accidentelle. On veut donner une valeur de la dose reçue qui tienne compte de la dangerosité du rayonnement et de la sensibilité des tissus irradiés. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) à propos de cette valeur ?

- A. On donne la dose équivalente
  - B. On donne la dose efficace
  - C. On l'exprime en grays
  - D. On l'exprime en sieverts
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses
- 

QCM 14

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos de la réparation des lésions radio-induites de l'ADN ?

- A. Aucune réparation n'est possible
  - B. La réparation est plus facile en cas de rupture double brin que simple brin
  - C. Il n'y a pas d'alternative au tout ou rien : soit la lésion est totalement réparée, soit il y a mort cellulaire
  - D. A lésion égale, la réparation est plus difficile si elle est induite par des radiations ionisantes que par d'autres causes
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.
- 

QCM 15

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos du gaz radioactif Radon-222 ?

- A. C'est un polluant d'origine industrielle
  - B. Il intervient de façon mineure (<5% dans les régions les plus exposées) dans l'irradiation moyenne annuelle du public
  - C. Il produit essentiellement une irradiation externe
  - D. L'interposition d'écrans est un des moyens de s'en protéger
  - E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.
-