



Université d'Ibn Khaldoun

Année Universitaire :2023/2024

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (Annexe de Médecine)

Matière : BIOPHYSIQUE

Rayonnement et Radioactivité

Exercice 1 :

1. Quelle est la combinaison juste :
 - 1) Toutes les ondes électromagnétiques ne sont pas visibles par l'homme
 - 2) Dans l'effet Compton, l'électron peut être éjecté en arrière.
 - 3) Par définition, l'électronvolt(eV) correspond à l'énergie potentielle acquise par un électron lorsqu'il est soumis à une différence de potentiel de 1 Volt.
 - 4) L'énergie d'un photon varie de façon proportionnelle par rapport à sa fréquence.
 - 5) la quantité de mouvement d'une particule matérielle varie de façon proportionnelle par rapport à sa vitesse.
 - A) 1,2,5
 - B) 1,2,3
 - C) 2,3,4
 - D) 3,4,5
2. Une onde électromagnétique de longueur d'onde $2480\text{\AA}$, se propage dans le vide avec une vitesse (en m/s) de :
 - a) 5.10^8
 - b) $2,48.10^8$
 - c) 3.10^8
 - d) Toutes les réponses sont fausses.
3. Son énergie en Joule est :
 - a) 5.10^{-20}
 - b) 5.10^{-19}
 - c) 8.10^{-19}
 - d) Toutes les réponses sont fausses.
4. Son énergie en eV est :
 - a) 12,4
 - b) 5

c) 24,48

d) Toutes les réponses sont fausses.

5. Quelle radiation électromagnétique a la plus forte fréquence et énergie :
- A. Les rayons X
 - B. Les rayons gamma
 - C. les micro-ondes
 - D. le rayonnement ultraviolet
6. Le nombre de neutrons dans un atome peut être déterminé en :
- A. ajoutant le nombre de masse au numéro atomique
 - B. soustrayant le nombre de masse du numéro atomique
 - C. soustrayant le numéro atomique au nombre de masse
 - D. ajoutant le nombre de protons au nombre d'électrons
7. Comment peut-on différencier les différents isotopes d'un même élément ?
- A. par le nombre de masse
 - B. par le numéro atomique
 - C. par le nombre de protons
 - D. par le nombre d'électrons
8. Un isotope du polonium a 128 neutrons.
Tous les isotopes du polonium devraient avoir :
- A. 84 protons
 - B. 128 protons
 - C. 84 neutrons
 - D. 128 neutrons
9. Combien y a-t-il de protons, neutrons et électrons dans le calcium-42 ?
- A. 20 protons, 22 neutrons, 20 électrons
 - B. 20 protons, 20 neutrons, 22 électrons
 - C. 22 protons, 22 neutrons, 20 électrons
 - D. 22 protons, 20 neutrons, 20 électrons
10. Donne la définition des termes suivants :
- a) demi-vie :
 - b) courbe de désintégration :
 - c) isotope père :
 - d) isotope fils :
11. Relie les découvertes avec le scientifique concerné :

A découvert les rayons X	Marie Curie
A découvert le polonium et le radium	Henri Becquerel
A identifié les rayonnements alpha, beta, gamma	Ernest Rutherford
A découvert le noyau de l'atome	Wilhem Roentgen

12. La datation au carbone peut être utilisée pour déterminer l'âge :

I.	Un échantillon minéral
II.	Un fossile végétal
III.	Un squelette animal

- A. I et II seulement
- B. I et III seulement
- C. II et III seulement
- D. I, II et III

Exercice 2 :

On considère la famille radioactive dont le nucléaire père est l'Uranium $^{238}_{92}\text{U}$ et le nucléaire final stable , le plomb $^{206}_{82}\text{Pb}$.

Le radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ est un nucléide de cette famille qui, à la suite de désintégration de type α et de type β^- conduit au plomb 206.

Quels sont les nombres de désintégrations de type α et β^- permettant de passer du noyau $^{226}_{88}\text{Ra}$ au noyau $^{206}_{82}\text{Pb}$

Exercice 3 :

Un échantillon contient 10^{12} noyaux radioactifs de ^{206}Tl (Thallium) de cte radioactive $2,7 \cdot 10^{-3} \text{s}^{-1}$

- a) Calculer le nombre de noyaux de ^{206}Tl après 10 minutes
- b) En déduire le nombre de noyaux désintégrés

Exercice 4 :

Un échantillon contient 5mg du ^{14}C de cte radioactive $1,21 \cdot 10^{-4}$ ans

- a) Calculer le nombre de noyaux de carbone présents dans l'échantillon.
- b) En déduire le nombre des noyaux désintégrés après 1000ans. On donne $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{Kg}$

Exercice 5 :

La constante radioactive de ^7Be (Béryllium) est $1,3 \cdot 10^{-2}$ jours $^{-1}$

Déterminer après combien de temps

- a) Le nombre de ^7Be présents dans l'échantillon se réduit au tiers
- b) Le nombre de ^7Be désintégrés est le tiers du nombre de noyaux de ^7Be initialement présent dans l'échantillon

Exercice 6 :

Calculer l'activité moyenne d'un échantillon qui produit $5 \cdot 10^{15}$ désintégrations pendant 3heures.

Exercice 7 :

Calculer l'activité d'un échantillon contenant 10^{26} noyaux radioactifs de cte radioactive $2 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1}$

Exercice 8.

Calculer le nombre de noyaux présents dans un échantillon qui a une activité 1000Bq. et de cte radioactive $0,1 \text{ min}^{-1}$

Exercice 9 :

La constante radioactive d'un noyau est $5 \cdot 10^{-2}\text{min}^{-1}$

- a) Calculer T
- b) Le nombre de noyau qui se trouve dans un échantillon à $t=5T$ est $2 \cdot 10^{20}$
Calculer le nombre de noyaux présents à $t_0=0$

Exercice 10 :

Un échantillon contient à $t_0=0$, 14g de ^7Be (Béryllium) de période 53,4 jours.

- a) Déterminer l'activité de l'échantillon

b) Calculer le nombre de noyaux désintégrés à $t=2\text{min}$, on donne $N_A=6.10^{23}$.

Exercice 11.

Un laboratoire reçoit un échantillon de 1mg de cadmium $^{107}_{48}\text{Cd}$ radioactif, de demi-vie $T=6\text{h}42\text{min}$. Il se désintègre en $^{107}_{44}\text{Ag}$ avec émission d'une particule chargée.

1. Ecrire l'équation de désintégration sachant que la désintégration de cadmium s'accompagne de l'émission d'un rayonnement. De quel type de radioactivité s'agit-il ? Expliquer le rayonnement émis.
2. Définir la constante radioactive et calculer sa valeur.
3. Calculer le nombre N_0 de noyaux présents au moment de la réception de l'échantillon
4. a) Donner l'expression de l'activité à la date t d'un échantillon radioactif contenant $N(t)$ noyaux.
b) Calculer l'activité de cet échantillon étudié à la date $t=0$
c) calculer la durée au bout de laquelle l'activité aura diminué des trois quarts