

### **Série 3 : Radioactivité**

#### **QCM 1**

**La radioactivité fut découverte en 1896 par :**

- a- Wilhelm Röntgen
- b- Henri Becquerel
- c- Pierre Curie
- d- Marie Curie

#### **QCM 2**

**Donnez les affirmations exactes :**

- a- Un noyau radioactif a une probabilité plus importante de se désintégrer au fur et à mesure que le temps passe.
- b- La radioactivité est un phénomène spontané.
- c- La désintégration du noyau est aléatoire
- d- La désintégration du noyau est inéluctable

#### **QCM 3**

**À  $t=0$ , un échantillon contient N noyaux radioactifs de demi-vie =30 min. Que peut-on dire de l'échantillon au bout d'1 h 30 min ?**

- a- Il reste 1/3 des noyaux de la population initiale
- b- 1/8<sup>ème</sup> des noyaux se sont désintégrés
- c- Il reste 1/8<sup>ème</sup> de la population initiale
- d- 1/3 des noyaux se sont désintégrés

#### **QCM 4**

**Lors d'une réaction de fission :**

- a- Deux noyaux légers forment un noyau plus lourd
- b- Un noyau lourd donne deux noyaux légers
- c- De l'énergie est libérée
- d- Toutes les propositions sont justes

#### **QCM 5**

**Les transformations nucléaires obéissent toujours aux lois suivantes :**

- a- Conservation de la masse
- b- Conservation du nombre de charge et du nombre de masse
- c- Conservation du nombre de protons et du nombre de neutrons
- d- Toutes les propositions sont fausses.

### Exercice 1

- a- Donner l'expression de la loi de décroissance radioactive d'un nucléide en précisant la signification de tous les termes.
- b- En déduire l'expression du temps de demi-vie  $t_{1/2}$ .

On considère un échantillon contenant initialement  $N_0$  noyaux de polonium  $^{210}_{84}\text{Po}$ .

La constante de décroissance radioactive  $\lambda$  du polonium 210 est :  $\lambda = 5,8 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$ .

- a- Calculer son temps de demi-vie  $t_{1/2}$  en seconde et en jour.
- b- Combien reste-t-il de noyaux radioactifs aux instants  $t_{1/2}$ ,  $2 t_{1/2}$ ,  $3 t_{1/2}$ ? Donner l'allure de la courbe de décroissance.

### Exercice 2

Le radium 226 est un élément radioactif.

Par une suite de désintégrations de types  $\alpha$  et  $\beta^-$ , il se transforme en noyau stable de plomb 206.

- a)- Donner la composition d'un noyau de radium 226.
- b)- Définir les désintégrations  $\alpha$  et  $\beta^-$  en précisant la nature de la particule émise.
- c)- Écrire l'équation représentant la première désintégration du noyau  $^{226}_{88}\text{Ra}$  sachant qu'elle est de type  $\alpha$ .
- d)- Déterminer le nombre de désintégrations de type  $\alpha$  et  $\beta^-$  qui permettent le passage du noyau  $^{226}_{88}\text{Ra}$  au noyau  $^{206}_{82}\text{Pb}$ .

### Exercice 3

L'iode 131 ( $^{131}_{53}\text{I}$ ) est ingéré lors de la consommation de végétaux contaminés ou de lait d'animaux ayant absorbé ces végétaux. L'iode passe ensuite dans le sang et se fixe sur la thyroïde.

1. Après l'accident de Tchernobyle, un litre de lait a présenté une activité, due à l'iode 131, de 440 Bq. Calculer le nombre de noyau  $^{131}_{53}\text{I}$  présents dans ce litre de lait sachant que la période radioactive de  $^{131}_{53}\text{I}$  est de 8,1 jours.
2. Une personne absorbe un demi-litre de ce lait contaminé. Les noyaux d'iode 131 disparaissent par transformation radioactive avec une période physique  $T_P$  et par élimination métabolique avec une période biologique  $T_B$ .
  - a- Démontrer qu'on fait l'iode 131 disparaître avec une période effective  $T_e$  telle que :  $1/T_e = 1/T_P + 1/T_B$
  - b- Calculer la période effective d'élimination de l'iode 131 sachant que  $T_B = 180\text{h}$
3. Calculer le temps au bout duquel le nombre de noyaux radioactifs 131 présents dans l'organisme de la personne n'est plus que le centième du nombre initial de noyaux absorbés.