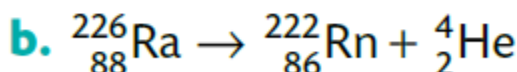


La découverte de la radioactivité artificielle et ses applications

1. a. La particule α est un noyau d'hélium 4 de symbole ${}^4_2\text{He}$.



c. Le phosphore 30 est radioactif β^+ . Son équation de désintégration s'écrit : ${}^{30}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + {}^0_1\text{e}$

d.
$$N(t = 13 \text{ min}) = 1000 \times \exp\left(-\ln(2) \times \frac{13 \times 60}{3 \times 60 + 15}\right)$$
$$= 63 \text{ noyaux}$$

2. a. La demi-vie est le temps au bout duquel la moitié des noyaux présents initialement se sont désintégrés, ou que l'activité initiale a été divisée par deux.

Par lecture graphique : $t_{1/2} = 6 \text{ h}$.

b.
$$A(t = 120 \text{ h}) = 400 \times \exp\left(-\ln(2) \times \frac{120}{6}\right)$$
$$= 4 \times 10^{-4} \text{ MBq} = 4 \times 10^2 \text{ Bq}$$

c.
$$A(t = 3,5 \text{ h}) = 400 \times \exp\left(-\ln(2) \times \frac{3,5}{6}\right) = 267 \text{ MBq}$$

La durée écoulée au bout de $20 \times t_{1/2}$ est égale à 120 heures soit 5 jours $\left(\frac{120}{24} = 5\right)$.

La date associée, à partir du lundi 15 heures, est le samedi 15 heures.

33
CORRIGÉ

La datation à l'uranium 238

1. Par détermination graphique : $t_{1/2} = 4,5 \times 10^9$ an.

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{\ln(2)}{4,5 \times 10^9} = 1,5 \times 10^{-10} \text{ an}^{-1}.$$

2. Le nombre initial de noyaux d'uranium 238 : $N_0 = 5,0 \times 10^{12}$.
L'équation différentielle vérifiée par $N(t)$ peut s'écrire :

$$\frac{dN(t)}{dt} = -\lambda N(t).$$

La fonction dérivée $\frac{dN(t)}{dt}$ est proportionnelle à la fonction N .

La solution est donc de la forme : $N(t) = A \times e^{-\lambda \times t}$.

On exprime la condition initiale :

$$N(0) = N_0 \Leftrightarrow A = N_0 = 5,0 \times 10^{12}.$$

La solution s'écrit : $N(t) = N_0 \times e^{-\lambda \times t}$

$$\text{soit } N(t) = 5,0 \times 10^{12} \times e^{-1,5 \times 10^{-10} \times t}.$$

3. $N_0 = N(t) + N_{\text{pb}}$.

4. $N(t) = N_0 - N_{\text{pb}} = 4,5 \times 10^{12}$

soit t égal à $0,5 \times 10^9$ an = 5×10^8 an (500 millions d'années).

Cela est bien compatible avec la fin de la première ère interglaciaire.

Préparation à l'ECE

1. Il faut sélectionner le technétium en écrivant son symbole Tc dans la barre de sélection.
2. Le noyau fils pour une radioactivité β^+ est situé en diagonale sur la ligne en dessous, à droite et pour une radioactivité β^- est situé en diagonale sur la ligne au-dessus, à gauche.

Les isotopes recherchés sont : ^{94}Tc ; ^{95}Tc ; ^{96}Tc ; ^{97}Tc ; ^{98}Tc ; ^{99}Tc ; ^{100}Tc ; ^{101}Tc ; ^{102}Tc .

3. Le technétium ne possède aucun isotope stable, c'est la raison pour laquelle il a été identifié en dernier.