

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 2 : 4 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h36

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

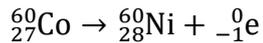
EXERCICE 2

Utilisation du Cobalt 60 en médecine

Q1.

Les différents types de rayonnement radioactif sont les rayonnements radioactifs de type alpha, beta et gamma.

Équation de désintégration du ${}^{60}_{27}\text{Co}$ en ${}^{60}_{28}\text{Ni}$:



Lors de la désintégration du ${}^{60}_{27}\text{Co}$ en ${}^{60}_{28}\text{Ni}$, un électron ${}^0_{-1}\text{e}$ est émis.

Q2.

$$\Delta E = h \times \nu$$

$$h \times \nu = \Delta E$$

$$\nu = \frac{\Delta E}{h}$$

$$\nu = \frac{2,13 \times 10^{-13}}{6,63 \times 10^{-34}}$$

$$\nu = 3,21 \times 10^{20} \text{ Hz}$$

La fréquence émise au cours de la désexcitation du ${}^{60}_{28}\text{Ni}$ à pour valeur $\nu = 3,21 \times 10^{20} \text{ Hz}$.

$$c = \lambda \times \nu$$

$$\lambda \times \nu = c$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$\lambda = \frac{3,00 \times 10^8}{3,21 \times 10^{20}}$$

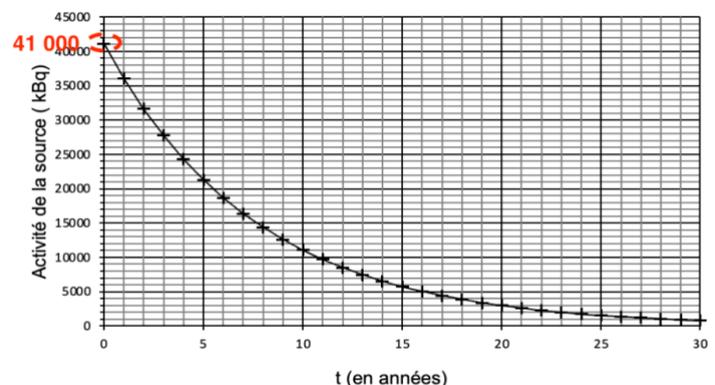
$$\lambda = 9,34 \times 10^{-13} \text{ m}$$

La longueur d'onde du rayonnement émis au cours de la désexcitation du ${}^{60}_{28}\text{Ni}$ à pour valeur $\lambda = 9,34 \times 10^{-13} \text{ m}$.

Q3.

L'activité radioactive se mesure en becquerel (Bq). L'activité est le nombre moyen de désintégrations de noyaux radioactifs qui se produisent chaque seconde.

Graphiquement, l'activité initiale de l'échantillon de cobalt 60 considéré est $A_0 = 41\,000 \text{ kBq}$.



Document 1 - Décroissance de l'activité d'un échantillon de cobalt 60

Q4.

La demi-vie est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes se désintègrent.

Au bout d'une durée d'une demi-vie, l'activité est alors divisée par 2.

$$A_0 = 41\,000 \text{ kBq}$$

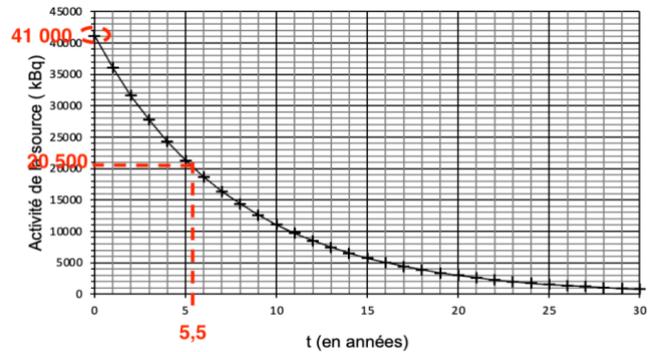
$$A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2}$$

$$A(t_{1/2}) = \frac{41\,000}{2}$$

$$A(t_{1/2}) = 20\,500 \text{ kBq}$$

Graphiquement pour $A(t_{1/2}) = 20\,500 \text{ kBq}$,

$$t_{1/2} = 5,5 \text{ années}$$

**Q5.**

Au bout de 7 demi-vies, l'activité a diminuée de plus de 99%. On peut alors considérer que l'activité de l'échantillon est négligeable.

$$7 \times t_{1/2} = 7 \times 5,5 = 38,5 \text{ années}$$

Au bout de 38,5 années, on peut considérer que l'activité de l'échantillon est négligeable.

Les noyaux de ${}^{60}_{27}\text{Co}$ ne sont donc pas présents dans la nature.