

EXERCICE 1

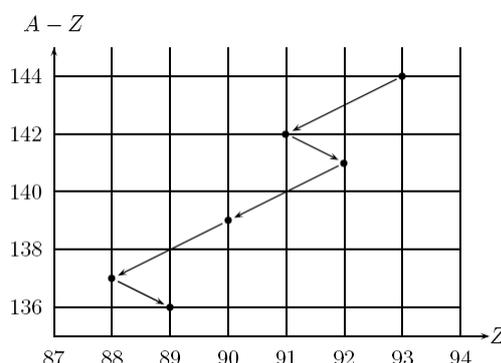
${}^{226}_{88}\text{Ra}$ est un noyau radioactif. Par une série de désintégrations successives de type α et β^- , il se transforme en un noyau stable de ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.

1. a) Donner la composition du noyau de radium ${}^{226}_{88}\text{Ra}$.
1. b) Définir les désintégrations α et β^- en précisant la nature des particules émises.
2. Écrire l'équation représentant la première désintégration de ${}^{226}_{88}\text{Ra}$, qui est du type α . Identifier le nouveau noyau formé.
3. Déterminer le nombre de désintégrations du type α et du type β^- qui permettent de passer du noyau ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ au noyau ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.

EXERCICE 2

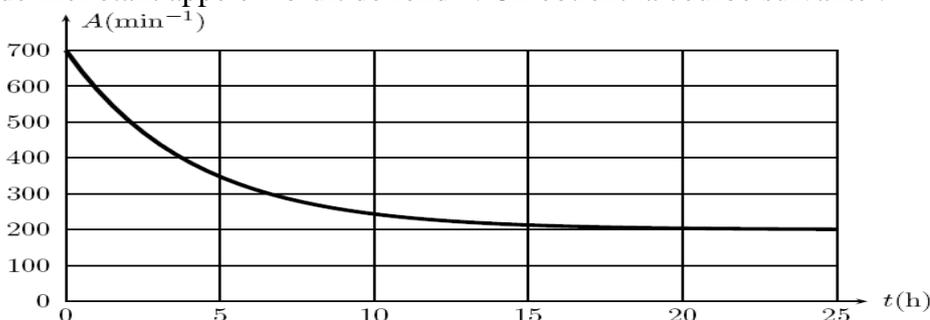
Les 5 premières désintégrations de la famille radioactive du neptunium 237 sont schématisées par les 5 flèches qui figurent sur le diagramme de Segré donné en fin d'énoncé.

1. Écrire sous la forme ${}^A_Z\text{X}$ le symbole des 5 premiers noyaux radioactifs issus du neptunium 237. Préciser le nom des éléments correspondants.
2. a) Rappeler les lois de conservation mises en jeu lors d'une désintégration.
2. b) Préciser le type de chacune des 5 désintégrations du diagramme.
3. Écrire les équations des désintégrations qui correspondent à chacune des flèches du diagramme.



EXERCICE 3

Une source radioactive est placée devant un compteur Geiger. Cet appareil enregistre le nombre de désintégrations par minute émise d'une part par la source, et d'autre part par l'environnement extérieur, ce dernier étant appelé « bruit de fond ». On obtient la courbe suivante :



1. Quelle est la valeur du nombre de désintégrations par minute du bruit de fond ?
2. Déterminer la demi-vie de la source radioactive.
3. En déduire sa constante de désintégration en s^{-1} .

EXERCICE 4

À un instant t , on dispose d'un échantillon de 2,00 mg de thorium 226 pur, et de 1,77 g de thorium 227 pur.

On donne pour le thorium 226 : $M(\text{thorium 226}) = 226,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $t_{1/2}(\text{thorium 226}) = 30,6 \text{ min}$.

Pour le thorium 227 : $M(\text{thorium 227}) = 227,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $t_{1/2}(\text{thorium 227}) = 18,7 \text{ j}$.

Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

1. a) Exprimer la relation entre la constante de désintégration λ et la demi-vie $t_{1/2}$.
1. b) Préciser l'unité de la demi-vie dans le système international, et en déduire par analyse dimensionnelle celle de la constante de désintégration.
1. c) Calculer la constante de désintégration du thorium 226 et celle du thorium 227 dans l'unité SI.
2. Calculer le nombre de noyaux contenus dans les 2 échantillons à l'instant t considéré.
3. a) Quel est le lien entre l'activité A et le nombre de noyaux radioactifs à l'instant t .
3. b) Calculer l'activité des 2 échantillons à l'instant t .
4. Parmi les grandeurs suivantes, indiquer lesquelles sont caractéristiques d'un type de noyaux radioactifs : demi-vie $t_{1/2}$, constante de désintégration λ , activité A , constante de temps τ .