

Exercices sur la constante de temps et constante radioactive, période radioactive

1. Exercice

Un laboratoire reçoit un échantillon de 1 mg de cadmium radioactif ${}_{48}^{107}\text{Cd}$, de demi-vie $T = 6 \text{ h } 42 \text{ min}$. Il se désintègre en ${}_{47}^{107}\text{Ag}$ avec émission d'une particule chargée.

1.1 Écrire l'équation de désintégration sachant que la désintégration du cadmium s'accompagne de l'émission d'un rayonnement.

2.1 De quel type de radioactivité s'agit-il ?

2.2 Expliquer le rayonnement émis.

3.1 Définir la constante radioactive

3.2 Donner son expression et la calculer.

4. Calculer le nombre N_0 de noyaux présents au moment de la réception de l'échantillon.

5.1 Donner l'expression de l'activité à la date t d'un échantillon radioactif contenant $N(t)$ noyaux.

5.2 Calculer l'activité de cet échantillon étudié à la date $t=0$.

5.3 Calculer la durée au bout de laquelle l'activité aura diminué des trois quart.

2. Exercices

Un échantillon de 10 mg d'iode est radioactif β^- . Il a une période $T = 8$ jours.

La désintégration du noyau s'accompagne d'une émission γ .

1.1 Définir période radioactive

1.2 Calculer la constante radioactive λ de l'iode

1.3 Quelle masse d'iode reste-t-il au bout de 24 jours, 30,6 jours ?

2. Écrire l'équation-bilan de désintégration de l'iode 131.

Calculer l'énergie libérée par la désintégration d'un noyau d'iode en MeV et en joule.

3.1 Quelle est la nature du rayonnement émis par l'iode ?

3.2 Comment peut-on interpréter l'émission de ce rayonnement ?

3. Exercices

L'évolution de la population moyenne d'un ensemble de noyaux radioactifs est donnée par la loi :

$$N = N_0 \cdot \exp(-\lambda t)$$

1- Que représentent les termes N et N_0 ?

2- a) λ est la constante radioactive. Quelle est son unité dans le Système International

d'unité?

b) La constante de temps τ est la durée au bout de laquelle le nombre N_0 est divisé par e , base du logarithme.

Quelle relation existe-t-il entre la constante de temps τ et la constante radioactive λ ?

3- Donner la définition du temps de demi-vie $t_{1/2}$. Quelle relation existe-t-il entre $t_{1/2}$ et τ ?