

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

## 1. Exercice

Un laboratoire reçoit un échantillon de 1 mg de cadmium radioactif  $^{107}_{48}\text{Cd}$ , de demi-vie  $T = 6\text{ h } 42\text{ min}$ . Il se désintègre en  $^{107}_{47}\text{Ag}$  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  $\beta^-$ . Il a une période  $T = 8$  jours.

La désintégration du noyau s'accompagne d'une émission  $\gamma$ .

**1.1** Définir période radioactive

**1.2** Calculer la constante radioactive  $\lambda$  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)  $\lambda$  est la constante radioactive. Quelle est son unité dans le Système International

d'unité?

b) La constante de temps  $\tau$  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  $\tau$  et la constante radioactive  $\lambda$  ?

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