



EXERCICE 1

Le carbone 14 : ^{14}C est radioactif, β^- . Sa demi-vie est $t_{1/2} = 5570$ ans.

- définir la période radioactive.
- Donner la composition du noyau de carbone 14.
- Ecrire son équation de désintégration
- Donner l'expression de la loi de décroissance radioactive en précisant la signification de chacun des termes employés.
- La quantité de carbone 14 contenue dans une espèce vivante reste constante toute sa vie à cause des échanges entre cette espèce et le monde extérieur. A la mort de l'espèce, ces échanges s'arrêtant, la quantité de carbone 14 qui y est contenue va diminuer du fait de sa désintégration. L'analyse d'un échantillon de bois fossile montre qu'il ne contient plus que 6.25 % de son carbone 14 initial. Quel est l'âge de ce morceau de bois ?
on donne : ${}_6\text{C}$; ${}_7\text{N}$; ${}_8\text{O}$

EXERCICE 2

Suite à un accident dans une centrale nucléaire, des nucléides radioactifs comme l'iode 131 et le césium 137 peuvent se répandre dans l'atmosphère.

- donner la composition de ces deux nucléides.
 - l'iode 131 est un émetteur β^- .
2.1- Définir ce type d'émission radioactive.
2.2- Ecrire l'équation bilan de la transformation nucléaire qui s'effectue.
 - L'iode 131 et le césium 137 ont respectivement pour demi-vie $t_{1/2}({}^{131}\text{I}) = 8$ jours et $t_{1/2}({}^{137}\text{Cs}) = 30$ ans.
3.1- Définir le temps de demi-vie.
3.2- Donner la relation liant masse de nucléide et nombre de noyaux de nucléide.
 - A la date $t=0$, on considère deux échantillons d'iode 131 et de Césium 137 de même masse $m_0 = 1\text{g}$. Calculer pour chaque nucléide la masse m présente aux dates $t=8$ jours, $t=1$ an et $t=30$ ans.
 - Quel danger présente l'iode 131 pour la population dans le cas d'un tel accident, comment lutte t'on contre ce danger ? (Utiliser les termes d'irradiation et contamination)
- Données : ${}_{53}^{131}\text{I}$ ${}_{55}^{137}\text{Cs}$ et voir tableau périodique.

EXERCICE 3

Un noyau de radium ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ se désintègre spontanément en émettant un noyau d'hélium ${}_2^4\text{He}$.

- De quel type de radioactivité s'agit-il ?
- Que représentent les nombres 88 et 226 pour le noyau de radium ?
- Ecrire l'équation de désintégration, en précisant les lois de conservation utilisées. Identifier le nouveau nucléide formé. (utiliser le tableau périodique)
- Le nucléide X formé est lui aussi radioactif. Sa demi-vie est $t_{1/2} = 3.8$ jours. On considère une masse $m_0 = 1\text{mg}$ de ce nucléide à une date choisie comme origine des temps.
a) Que représente $t_{1/2}$?
b) Quelle masse de ce nucléide reste-t-il aux instants $t_{1/2}$, $2 t_{1/2}$, $3 t_{1/2}$, $n t_{1/2}$?
c) Donner l'allure de la courbe de décroissance.
d) A quelle date la masse de nucléide restant sera-t-elle égale à $m = 0.0325$ mg ?

EXERCICE 4

Le nucléide ${}_{90}^{227}\text{Th}$ du thorium est radioactif α .

- Ecrire l'équation nucléaire de cette désintégration.
- Calculer le nombre de noyaux présents dans une masse $m_0 = 1,0$ mg de thorium. Avec $M({}^{227}\text{Th}) = 227\text{g/mol}$
- A une date prise comme origine $t=0$, on dispose de l'échantillon contenant N_0 noyaux de thorium radioactifs. A une date t , on détermine le nombre N de noyaux non désintégrés. On obtient le tableau suivant :

t (jours)	0	4	6	10	15	20
N/N_0	1	0.86	0.79	0.68	0.56	0.46
$-\text{Ln}(N/N_0)$						

- Définir la période radioactive du thorium et en donner un encadrement à l'aide du tableau ci-dessus.
- Compléter le tableau et tracer la courbe $-\text{Ln}(N/N_0) = f(t)$.
- En déduire la valeur de la constante radioactive λ et celle de $t_{1/2}$.