

Devoir maison

2BACSM

Les transformations nucléaires



Exercice 01

on veut étudier deux échantillons radioactifs (E1) et (E2) ne possédant pas le même nombre initial de noyaux radioactifs tel que :

- E1 : à $t=0s$, on a N_{Na} de sodium $^{24}_{11}Na$ radioactif se forme un noyau de magnésium $^{24}_{12}Mg$ * excité.
- E2 : à $t=0s$, on a N_I d'iode $^{123}_{53}I$ radioactif se forme un noyau de tellure $^{123}_{52}Te$.

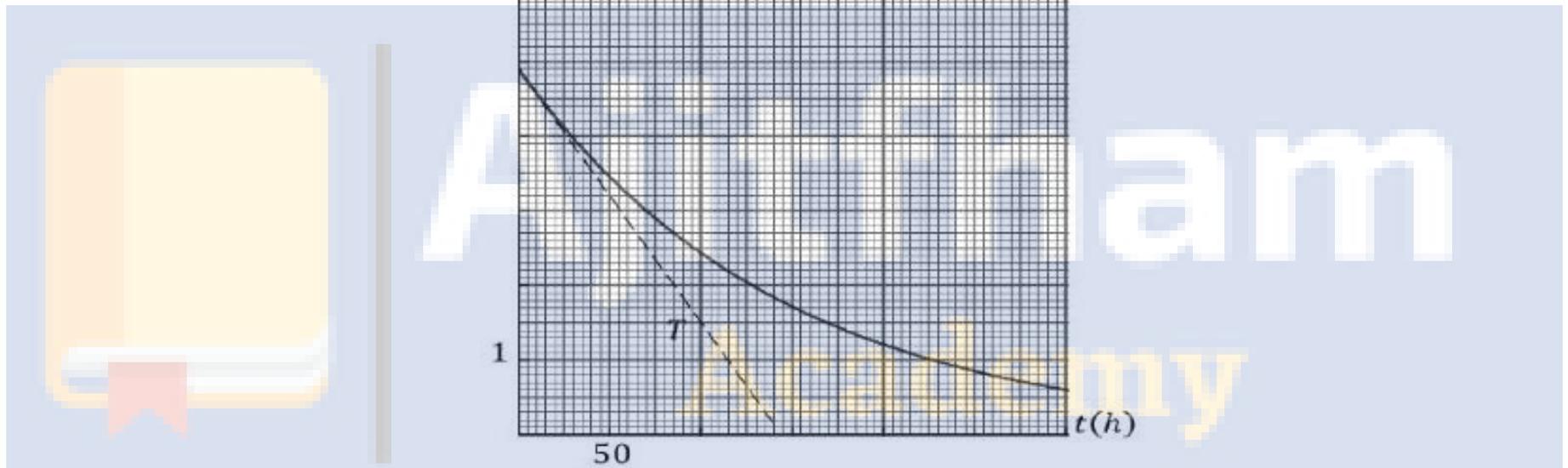


Figure (6)

1. Écrire l'équation de la désintégration pour les deux échantillons radioactifs. (0,25pt)

2. La courbe de la figure (6) représente les variations de $\frac{N_I}{N_{Na}}$ en fonction du temps.

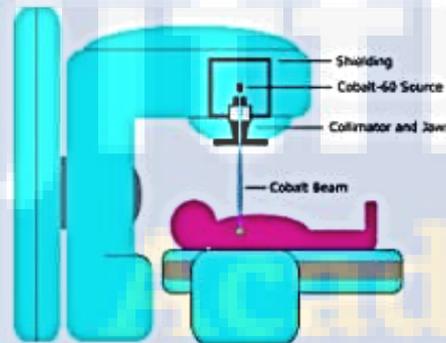
2.1 Exprimer le rapport $\frac{N_I}{N_{Na}}$ en fonction de t , λ_I et λ_{Na} . (0,25pt)

2.2 Montrer que la tangente (T) coupe l'axe des abscisses au point $t = \frac{1}{(\lambda_I - \lambda_{Na})}$, déduire la valeur de $t_{1/2}$ d'Iode en heures, sachant que $t_{1/2}$ de sodium est de 15h. (0,75pt)

3. Pour une matière radioactive le taux de charge de son activité $R(t)$ définis comme : $R(t) = \frac{da(t)}{dt}$ où $a(t)$ l'activité de la matière radioactive.
 Trouver en heures la date t_{eq} lorsque $R_I(t_{eq}) = R_{Na}(t_{eq})$. (0,75pt)

Exercice 02

Le cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ radioélément très utilisé en médecine pour le traitement du cancer (« bombe au cobalt ») est obtenu par bombardement neutronique (" par neutron ") du cobalt « naturel » $^{59}_{27}\text{Co}$.



1. Écrire l'équation de production du cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$. (0,25pt)
2. Le cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ est radioactif β^- , Écrire l'équation de la réaction de désintégration de $^{60}_{27}\text{Co}$. (0,5pt)
 On donne extrait de la classification périodique :

$^{25}_{25}\text{Mn}$	$^{26}_{26}\text{Fe}$	$^{27}_{27}\text{Co}$	$^{28}_{28}\text{Ni}$	$^{29}_{29}\text{Cu}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

3. Montrer que la lois de désintégration pour la masse s'écrit sous forme : $m(t)=m_0.e^{-\lambda.t}$. (0,5pt)
4. Un centre hospitalier dispose d'un échantillon de « cobalt 60 » de masse $m=2\mu\text{g}$. Et pour étudier l'échantillon un technicien du laboratoire est chargé de contrôler cette source, tous les ans, en déterminant le rapport $\frac{m_0}{m(t)}$ (Figure (2)).

4.1 Déterminer graphiquement la valeur de $t_{1/2}$. (0,75pt)

4.2 Calculer l'activité de cet échantillon à $t=2.t_{1/2}$, on donne : $M(\text{Co})=60.\text{mol.L}^{-1}$ et $N_A = 6,022.10^{23}.\text{mol}^{-1}$. (0,5pt)

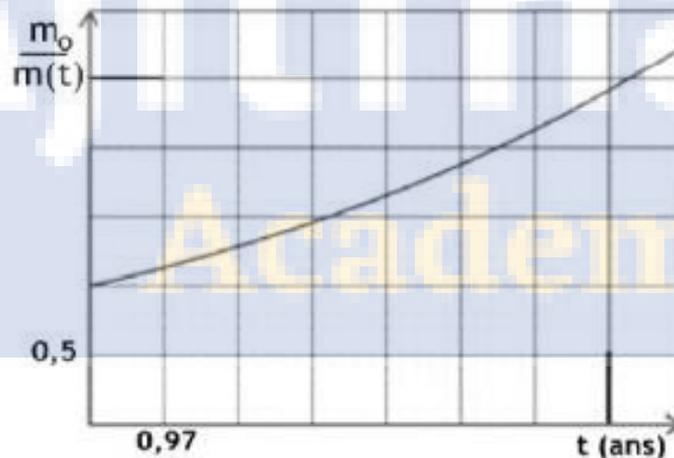


Figure (2)