

Exercice 1 : RADIOACTIVITE (07points)

Le nucléide du polonium ${}^{210}_{84}\text{Po}$ est un radioactif de type α . La demi-vie radioactive est $T=140$ jours.

- 1- a) Donner la composition d'un noyau de ${}^{210}_{84}\text{Po}$. **(1pt)**
b) Calculer, en MeV/nucléon, l'énergie de liaison par nucléon de ce radioélément. **(2pts)**
- 2- Donner la nature et les propriétés du rayonnement α et écrire l'équation traduisant la désintégration de ${}^{210}_{84}\text{Po}$. **(2pts)**
- 3- A l'instant $t=0$, on dispose d'un échantillon contenant une masse $m_0=2,10\text{g}$ de ${}^{210}_{84}\text{Po}$.
a) Définir la demi-vie radioactive. **(1pt)**
b) Calculer l'activité radioactive de cet échantillon à l'instant $t=560$ jours. **(1pt)**

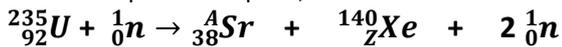
Données :

$\ln 2 = 0,7$; masse d'un proton $m_p = 938,30\text{MeV}/c^2$; masse d'un neutron $m_n = 939,60\text{MeV}/c^2$; masse de polonium $m(\text{Po})=185559\text{MeV}/c^2$; $M({}^{210}_{84}\text{Po})=210\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $N_A=6,02\cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$

Extrait du tableau périodique : ${}_{82}\text{Pb}$ ${}_{83}\text{Bi}$ ${}_{84}\text{Po}$ ${}_{85}\text{At}$ ${}_{86}\text{Rn}$

Exercice 2 : ENERGIE NUCLEAIRE (07points)

Dans une « pile atomique », une des réactions courantes est la suivante :



1. a) Quelle est la nature de cette réaction. **(1pt)**
b) Déterminer, en les justifiant par les lois de conservation, les valeurs de A et Z. **(2pts)**
2. Calculer, en MeV puis en Joule, l'énergie libérée par la fission d'un noyau d'uranium 235. **(2pts)**
3. Calculer l'ordre de grandeur de l'énergie libérée par la fission de 5g d'uranium 235. **(2pts)**

Données : Masses atomiques des nucléides

Nucléides	${}^{235}\text{U}$	${}^A\text{Sr}$	${}^{140}\text{Xe}$	${}^1_0\text{n}$
Masses(u)	235,04392	93,91536	139,91879	1,0086611

Célérité de la lumière dans le vide : $c=3\cdot 10^8\text{m/s}$

$1\text{MeV}=1,6\cdot 10^{-13}\text{J}$

Masse molaire de l'uranium : $M(\text{U})=235\text{g/mol}$

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

Exercice 3 : ANALYSE D'UN MEDICAMENT (06points)

L'acétylcystéine, de formule $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_3\text{S}$, est le principe actif du médicament commercialisé sous l'appellation EXOMUC. Chaque sachet en contient 100mg. Une solution aqueuse de volume $V_0=250,0\text{mL}$ est préparée à partir de 5 sachets contenant 100mg d'acétylcystéine.

- 1- Définir le principe actif d'un médicament. **(0,5pt)**
- 2- Calculer la concentration massique en acétylcystéine de la solution. **(1pt)**
- 3- Calculer la quantité de matière d'acétylcystéine contenue dans 5 sachets d'EXOMUC. **(1pt)**
- 4- En déduire la concentration molaire de cette solution. **(1pt)**
- 5- Déterminer la composition centésimale massique en carbone, en hydrogène, en oxygène, en soufre et en azote de l'acétylcystéine. **(2,5pts)**

Données : $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$; $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$; $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$; $M(\text{S}) = 32\text{g/mol}$
 $M(\text{N}) = 14\text{g/mol}$

* * * * *

