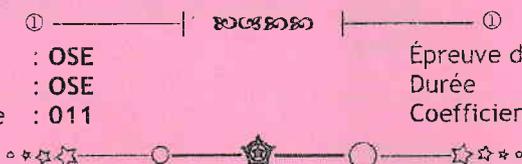




Série : OSE
Option : OSE
Code matière : 011

Épreuve de : SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 02 heures
Coefficient : 1



NB : - Les trois (03) exercices sont obligatoires.

- Machine à calculer scientifique non programmable autorisée.

EXERCICE I: RADIOACTIVITE (07points)

- Comment qualifie-t-on les nucléides suivants : $^{12}_6\text{C}$ et $^{14}_6\text{C}$? Justifier. (1pt)
- Le $^{14}_6\text{C}$ se transforme en noyau d'azote N par la radioactivité β^- . Ecrire l'équation-bilan de la réaction nucléaire. (1pt)
- Les plantes assimilent le dioxyde de carbone provenant de $^{12}_6\text{C}$ et du $^{14}_6\text{C}$. Quand la plante meurt, le processus d'assimilation s'arrête et la teneur en $^{14}_6\text{C}$ diminue. Pour connaître l'époque à laquelle vécurent les hommes préhistoriques d'une caverne, on mesure l'activité radioactive de $^{14}_6\text{C}$ d'un échantillon de charbon de bois enfoui dans le sol de la grotte. On trouve $A = 1,6 \cdot 10^8$ Bq alors que l'activité du $^{14}_6\text{C}$ d'un charbon de bois actuel de même nature est $A_0 = 11,5 \cdot 10^8$ Bq. La demi-vie radioactive du carbone $^{14}_6\text{C}$ est $T = 5570$ ans.
 - Donner la définition de la demi-vie radioactive T. (1pt)
 - Calculer la masse initiale m_0 du carbone $^{14}_6\text{C}$ dans le charbon de bois. (2pts)
 - Déterminer en année, l'âge du charbon de bois enfoui. (2pts)

On donne :

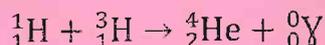
$$\ln 2 = 0,7 \quad \ln 7,187 = 1,972 \quad \mathcal{N} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Masse molaire atomique du } ^{14}_6\text{C} : M = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ an} = 365 \text{ jours}$$

EXERCICE II : ENERGIE NUCLEAIRE (07points)

Une centrale nucléaire est composée de trois circuits : le circuit primaire, le circuit secondaire et le circuit de refroidissement, dans laquelle une réaction nucléaire peut s'écrire comme suit :



- Expliquer le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire. (1,5pt)
- Quel type de réaction nucléaire s'agit-t-il ? (0,5pt)
- Calculer la perte de masse au cours de cette réaction nucléaire. (1pt)
- Calculer, en MeV, l'énergie libérée lors de la formation du noyau d'Hélium. (2pts)
- En déduire, en MeV, l'énergie libérée lors de la formation d'une mole d'Hélium. (2pts)

On donne :

$$m(^1_1\text{H}) = 1,0067 \text{ u} \quad m(^3_1\text{H}) = 3,0264 \text{ u} \quad m(^4_2\text{He}) = 4,0028 \text{ u} \quad 1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2}$$

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

EXERCICE III : ANALYSE D'UN MEDICAMENT (06points)

Voici l'extrait de notice d'un médicament :

Claradol .500mg. Caféine PARACETAMOL - CAFEINE Comprimé <u>Composition qualitative et quantitative :</u> Paracétamol..... 500mg Caféine..... 50mg	<u>Excipients</u> : amidon de maïs pré-gélatinisé, amidon de maïs, cellulose microcristallin, silice colloïdale anhydre, oxyde d'aluminium, stéarate de sodium, glycolate d'amidon sodique.
---	--

- 1) Nommer les principes actifs dans le Claradol. **(1pt)**
- 2) Quel est le type de ce médicament ? **(0.5pt)**
- 3) Qu'est ce que l'excipient ? **(1pt)**
- 4) L'indication 500mg signifie qu'un comprimé contient 500mg de paracétamol.
Pour prendre ce médicament, on dissout un comprimé dans un verre d'eau. On obtient une solution de volume $V=250$ ml.
Calculer la concentration massique de la solution obtenue. **(1.5pt)**
- 5) La caféine a pour formule brute $C_8H_{10}O_2N_4$. **(2pts)**
Déterminer le pourcentage massique de chaque élément qui constitue la molécule de la caféine.

On donne :

$$M(C) = 12 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$M(O) = 16 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$M(H) = 1 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$M(N) = 14 \text{ g. mol}^{-1}$$

