

EXERCICES – TRANSFORMATIONS CHIMIQUE, PHYSIQUE OU NUCLÉAIRE

Exercice 1

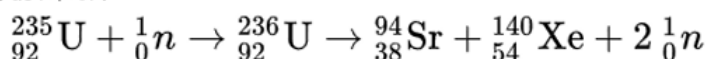
1) Quand dit-on que deux atomes (ou deux nucléides) sont isotopes ?

2) Remplir le tableau suivant. Ces deux nucléides (noyaux) sont-ils isotopes ? Justifier.

Représentation de deux noyaux d'atome de carbone	Nombre de nucléon A	Nombre de proton Z	Nombre de neutron N
$^{12}_6\text{C}$			
$^{14}_6\text{C}$			

Exercice 2

1) L'équation modélisant la transformation nucléaire suivante est-elle une fission nucléaire ou une fusion nucléaire ? Justifier.



n : neutron

Symbole et nom des éléments chimiques :

U : uranium ; Sr : strontium ; Xe : xénon

2) Les éléments chimiques se conservent-ils au cours des réactions nucléaires ? Justifier.

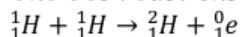
3) Calculer le nombre de nucléons des réactifs et des produits.

4) Calculer le nombre de charge Z des réactifs et produits.

5) En déduire ce qui se conserve au cours d'une transformation nucléaire.

Exercice 3

Une des réactions de transformation nucléaire dans le soleil est représentée par la réaction suivante :



^0_1e est un positon. Un positon a une charge positive de $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ et a une masse égale à celle de l'électron $m(\text{positon}) = m(\text{électron}) = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$. Il s'agit en quelque sorte d'un 'électron positif'.

1) S'agit-il d'une transformation nucléaire de fission ou une fusion ? Justifier.

2) Vérifier les lois de conservation du nombre de nucléon et de charge.

Exercice 4

1) Compléter le tableau suivant en justifiant le type de transformation choisi.

Transformation pour m = 1 g de matière	Type de transformation (physique, chimique ou nucléaire)	Énergie produite (fournie au milieu extérieur)
Fusion de la glace		0,33 kJ
Combustion du charbon, symbolisée par la réaction : $C + O_2 \rightarrow CO_2$		20 kJ
Fusion du deutérium + tritium symbolisée par l'équation : ${}^2_1H + {}^3_1H \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$		400×10^6 kJ

2) Quelle énergie E en kilojoule (kJ) produirait la combustion d'une masse m = 4 t = 4×10^3 kg de charbon ?

3) Quelle masse m de deutérium + tritium faudrait-il faire réagir pour produire la même énergie ?

Correction du 4

1)

Transformation pour m = 1 g de matière	Type de transformation (physique, chimique ou nucléaire)	Énergie produite (fournie au milieu extérieur)
Fusion de la glace	Transformation physique : l'espèce chimique 'eau' ne fait que changer d'état, elle passe de l'état solide à l'état liquide.	0,33 kJ
Combustion du charbon, symbolisée par la réaction : $C + O_2 \rightarrow CO_2$	Transformation chimique car les réactifs (C et O_2) donnent de nouvelles espèces chimiques, le produit chimique CO_2 . Les éléments chimiques sont conservés.	20 kJ
Fusion du deutérium + tritium	Transformation nucléaire de fusion au cours de laquelle deux noyaux légers donnent un noyau plus lourd plus un neutron. Il n'y a pas conservation des éléments chimiques !	400×10^6 kJ

2) $E = 4 \times 10^3 \times 10^3 \text{ g} \times 20 \text{ kJ/g} = 8,0 \times 10^7 \text{ kJ}$

3) $m = E / 4 \times 10^8 = (8,0 \times 10^7) / (4 \times 10^8) = 0,2 \text{ g} !$