

Correction Activité Documentaire AD n°3.3 : Différentes transformations

1. $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ et $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$: transformations physiques

Il y a conservation de l'espèce chimique (= on retrouve la même espèce chimique), l'eau de formule H_2O , au début et à la fin de la transformation. Seul l'état physique de l'eau a changé.

$\text{C}_{16}\text{H}_{34(l)} + 49 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 32 \text{CO}_{2(g)} + 34 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$: transformation chimique

Les espèces chimiques de ne sont pas conservés, mais les éléments chimiques (ici C, H et O) sont conservés.

${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + 2 {}_0^1\text{n}$ et $4 {}_1^1\text{H} + 2 {}_{-1}^0\text{e} \rightarrow {}_2^4\text{He}$: transformations nucléaires

Ni les espèces chimiques ni les éléments chimiques ne sont conservés. Les noyaux sont modifiés.

2. Le fioul, qui est un combustible, réagit avec le dioxygène présent dans l'air. Il se produit une combustion. Cette combustion produit du dioxyde de carbone et de l'eau liquide. Cette eau à l'état liquide est vaporisée par l'énergie thermique libérée lors de la combustion. La vapeur d'eau est guidée dans un tuyau jusqu'à la turbine et fait tourner la turbine. La turbine entraîne l'alternateur qui produit le courant électrique.

3.a. • Calcul de la masse d'uranium m_U :

Pour cela, j'écris un tableau de proportionnalité.

masse (en kg)	1,0	m_U
énergie libérée (en J)	$7,3 \cdot 10^{13}$	$1,9 \cdot 10^{18}$

$$m_U = 1,0 \times 1,9 \cdot 10^{18} / 7,3 \cdot 10^{13} = 26 \times 10^3 \text{ kg}$$

• Calcul de la masse de fioul m_F :

masse (en kg)	1,0	m_F
énergie libérée (en J)	$4,3 \cdot 10^7$	$1,9 \cdot 10^{18}$

$$m_F = 1,0 \times 1,9 \cdot 10^{18} / 4,3 \cdot 10^7 = 4,4 \times 10^{10} \text{ kg}$$

• Calcul de la masse d'hydrogène m_H :

masse (en kg)	$1,0 \times 10^{-3}$	m_H
énergie libérée (en J)	$5,9 \cdot 10^{11}$	$1,9 \cdot 10^{18}$

$$m_H = 1,0 \times 10^{-3} \times 1,9 \cdot 10^{18} / 5,9 \cdot 10^{11} = 3,2 \times 10^3 \text{ kg}$$

3.b. Parmi les trois types de combustible étudiés, pour 1,0 kg de combustible, l'hydrogène est celui dont on a besoin en plus faible quantité. C'est celui qui libère le plus d'énergie par kilogramme de combustible utilisé. De plus, lors de la transformation de l'hydrogène, on produit de l'hélium qui n'est pas un polluant comme les gaz à effet de serre produits lors des combustions ou les déchets radioactifs produits dans les centrales nucléaires.

4. Bilan des différentes transformations :

Type de transformation	Définition / Caractéristique	Exemple
Physique	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation des espèces chimiques • Changement d'état physique de l'espèce 	$\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Chimique	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation des éléments chimiques et des charges • Changement d'espèces chimiques 	$\text{C}_{16}\text{H}_{34(l)} + 49 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 32 \text{CO}_{2(g)} + 34 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
Nucléaire	<ul style="list-style-type: none"> • Conservations des nombre de masse et des charges • Changement d'espèces et d'éléments chimiques 	$4 {}_1^1\text{H} + 2 {}_{-1}^0\text{e} \rightarrow {}_2^4\text{He}$