

Transformations chimiques et nucléaires

Exercice 1 : Uranium

LES massifs granitiques du Limousin contiennent de l'uranium qui a été longtemps extrait pour les besoins de l'industrie nucléaire. Cet uranium est essentiellement composé d'uranium 238 instable qui se scinde en deux noyaux d'écritures conventionnelles ${}_{90}^{234}\text{Th}$ et ${}_{2}^4\text{He}$. Le noyau de thorium 234 se désintègre ensuite selon l'équation : ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_Z^AX + 2 {}_{-1}^0\text{e}$.

Données :

Z	92	90	89	87	86	85
Symbole	U	Th	Ac	Fr	Rn	At
Nom	Uranium	Thorium	Actinium	Francium	Radon	Astate

- 1- Écrire l'équation de la réaction de désintégration de l'uranium 238 en justifiant.
- 2- Compléter l'équation de désintégration du thorium 234 en déterminant A, Z et X. Justifier.
- 3- Donner les caractéristiques d'une transformation nucléaire.

Exercice 2 : Étude de la corrosion du fer métallique

On considère la transformation chimique responsable du phénomène de corrosion des objets en fer. Les états initial et final du système chimique sont décrits ci-dessous.

État initial		État final
$T_i = 20^\circ\text{C}$; $P_i = 1 \text{ bar}$	→	$T_f = 20^\circ\text{C}$; $P_f = 1 \text{ bar}$
$\text{Fe}_{(s)} : 0,10 \text{ mol}$ $\text{O}_{2(g)} : 0,20 \text{ mol}$ $\text{N}_{2(g)} : 0,80 \text{ mol}$		$\text{O}_{2(g)} : 0,13 \text{ mol}$ $\text{N}_{2(g)} : 0,80 \text{ mol}$ $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} : 0,033 \text{ mol}$

- 1- Identifier (en justifiant) les réactifs, les produits, le(s) espèce(s) spectatrice(s), le(s) réactif(s) limitant(s).
- 2- Écrire l'équation chimique de la réaction modélisant cette transformation, correctement ajustée.

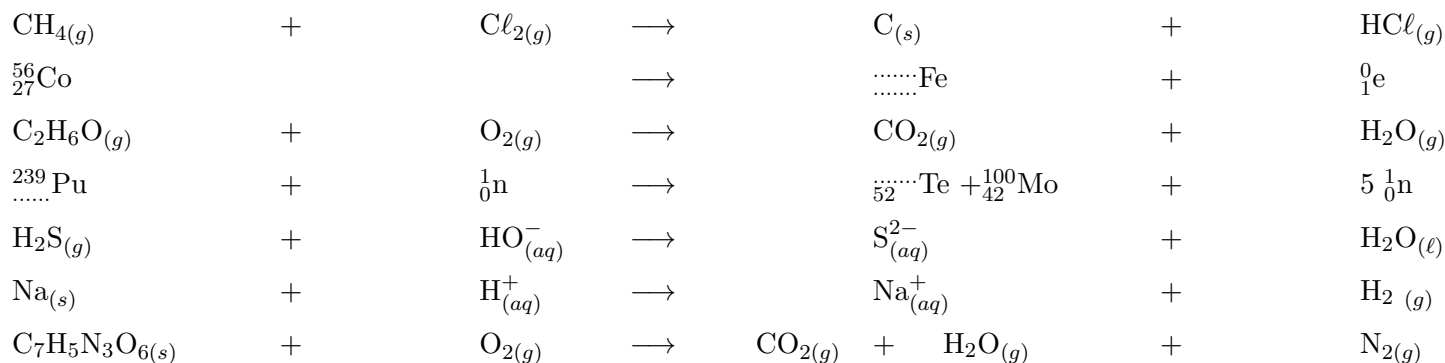
Exercice 3 : Étude de la combustion du propane

Le propane est un hydrocarbure gazeux de formule brute C_3H_8 , il est utilisé comme combustible pour les cuisinières qui fonctionnent avec des bouteilles de gaz. Sa combustion complète dans le dioxygène de l'air conduit à la formation de dioxyde de carbone gazeux et de vapeur d'eau.

- 1- Écrire l'équation chimique associée avec les nombres stoechiométriques corrects.
- 2- Comment vérifier expérimentalement le dégagement de dioxyde de carbone et la formation d'eau?

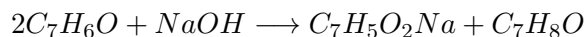
Exercice 4 : Ajuster les équations

Ajuster les équations ci dessous.



Exercice 5 : Synthèse d'une espèce chimique

Le benzoate de sodium $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$ est un additif alimentaire utilisé par les industriels pour ses propriétés fongicides. En effet même à faible dose, il détruit les champignons parasites qui peuvent apparaître dans un aliment et le rendre dangereux pour la santé. Il peut-être préparé au laboratoire par réaction entre le benzaldéhyde $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ et l'hydroxyde de sodium NaOH . L'équation de la réaction est :



La synthèse est réalisée à partir des quantités $n_1 = 0,30$ mol de benzaldéhyde et $n_2 = 0,30$ mol d'hydroxyde de sodium. Un montage à reflux est nécessaire.

- 1- Dessiner et légender le montage à reflux.
- 2- Expliquer en quelques lignes l'intérêt de ce montage ainsi que le principe de fonctionnement.
- 3- Expliquer en justifiant votre réponse si les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométriques et si non déterminer le réactif limitant .