

## Chapitre 14 : Correction des exercices



### Exercice 1 :

1- Recopier et compléter le tableau à l'aide du tableau périodique.

Notation	Elément	A	Z	N
${}^{238}_{92}\text{Ur}$	Uranium	<b>238</b>	92	145
${}^{235}_{92}\text{Ur}$	<b>Uranium</b>	235	92	<b>143</b>
${}^{40}_{19}\text{K}$	<b>Potassium</b>	<b>40</b>	<b>19</b>	<b>21</b>
${}^{41}_{19}\text{K}$	<b>Potassium</b>	41	<b>19</b>	22
${}^{52}_{24}\text{Cr}$	<b>Chrome</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>28</b>
${}^{50}_{24}\text{Cr}$	<b>Chrome</b>	<b>50</b>	24	26

- 2- Des atomes sont des isotopes si leur noyau possède le même nombre de proton mais un nombre de neutrons différents.
- 3- Il y a des isotopes dans le tableau : l'**Uranium**, le **Potassium** et le **Chrome**.

### Exercice 2 :

Pour chacune des transformations suivantes, préciser s'il s'agit d'une transformation nucléaire, chimique ou physique.

a)  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Co}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Co}^{2+}(\text{aq})$  : Transformation chimique car Les **réactifs** et les **produits** correspondent à des espèces chimiques différentes mais la conservation des éléments chimiques et de la charge électrique est respectée.

b)

${}^{56}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^0_1e$  : Transformation nucléaire car Les **réactifs** et les **produits** correspondent à des éléments chimiques différents. Le nombre de masse A et le numéro atomique Z e conservent.

c)  $\text{Fe}(s) \rightarrow \text{Fe}(l)$  : Transformation physique car Les **réactifs** et les **produits** correspondent à des espèces chimiques identiques dont seuls les états physiques changent.

### Exercice 3 :

1- Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation du nombre de masse (nombre de nucléons : A) et du nombre de charge (nombre de protons : Z)

2-

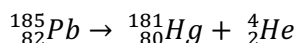
- a)  ${}^{107}_{46}\text{Pd} \rightarrow {}^{107}_{47}\text{Ag} + {}^0_{-1}e$   
 b)  ${}^{218}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{214}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$   
 c)  ${}^{208}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb} + {}^0_1e$   
 d)  ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0n$

### Exercice 4 :

1- Le numéro atomique du mercure dont le symbole est Hg est 80.

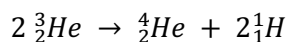
2- La représentation symbolique du mercure 181 est  ${}^{181}_{80}\text{Hg}$

3- Equation de la réaction nucléaire :



### Exercice 5 :

Equation de la réaction de fusion entre deux noyaux d'hélium 3 qui donne un noyau d'hélium 4 et deux noyaux d'hydrogène 1 :



### Exercice 6 : La formation d'éléments chimiques:



- 1- Le noyau d'hélium de symbole  ${}^4_2\text{He}$  est composé de 4 nucléons dont 2 protons et (4-2) 2 neutrons. Le noyau d'hélium de symbole  ${}^3_2\text{He}$  est composé de 3 nucléons dont 2 protons et (3-2) 1 neutrons.
- 2- Ce sont des isotopes car ils ont le même nombre de protons mais un nombre de nucléons différent.
- 3- Equation de la réaction de fusion de l'hydrogène :  $4 {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^0_1\text{e}$ . Il faut respecter la conservation du nombre de masse et de charge.
- 4- Cette réaction de fusion modélise une transformation nucléaire et non une transformation physique. En effet, Les réactifs et les produits correspondent à des éléments chimiques différents.
- 5-  ${}^4_2\text{H} + {}^4_2\text{H} \rightarrow \dots {}^A_Z\text{X}$  A = 8 et Z = 4. D'après le tableau périodique, il s'agit du béryllium Be.
- 6- Une transformation nucléaire ne peut pas expliquer la formation de l'eau car lors d'une transformation nucléaire, il n'a pas de formation de molécules comme dans une transformation chimique. Lors d'une transformation nucléaire, un ou plusieurs noyaux « père » instables se transforment en un ou plusieurs noyaux « fils » plus stables.

### Exercice 7 : Comparer des valeurs d'énergies

Sous l'impact d'un neutron, un noyau d'uranium 235 subit une transformation nucléaire qui forme du xénon 139 et du strontium 94. Cette transformation est utilisée dans les centrales nucléaires pour produire de l'électricité. Elle libère une énergie  $E_1$  d'environ  $1,9 \cdot 10^{13}$  J par 235 g d'uranium transformé.

- 1- Lors d'une transformation nucléaire, l'énergie est libérée sous forme de chaleur.
- 2- Calcul de l'énergie libérée par 1 g d'uranium 235 :

235 g	$1,9 \cdot 10^{13}$ J
1 g	?

$$? = \frac{1 \text{ g} \times 1,9 \cdot 10^{13} \text{ J}}{235 \text{ g}} = 8,1 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

1 g d'uranium 235 libère  $8,1 \cdot 10^{10}$  J.

- 3- Certaines centrales utilisent l'énergie libérée par la combustion du charbon. Cette transformation libère une énergie de  $E_2 = 240$  kJ pour 12 g de charbon transformé. Déterminer la masse de charbon (essentiellement constitué de carbone) nécessaire pour libérer autant d'énergie qu'un gramme d'uranium 235.

Calcul de la masse de charbon nécessaire pour libérer autant d'énergie qu'un gramme d'uranium 235 :

12 g	$240 \text{ kJ} = 240 \cdot 10^3 \text{ J}$
?	$8,1 \cdot 10^{10} \text{ J}$

$$? = \frac{12 \text{ g} \times 8,1 \cdot 10^{10} \text{ J}}{240 \cdot 10^3 \text{ J}} = 4,1 \cdot 10^6 \text{ g} = 4,1 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

Pour produire la même quantité d'énergie, 1 d'uranium suffit alors qu'il faudra 4,1 tonne de charbon !

### Exercice 8 : Pour ou contre ?

Centrale à charbon	
Avantages	Inconvénients
	La combustion du charbon libère des oxydes de soufre responsable des pluies acides et du dioxyde de carbone responsable de réchauffement climatique.

Centrale nucléaire à fusion	
Avantages	Inconvénients
Peu produire avec une masse de combustible plus faible une plus grande quantité d'énergie.	Déchets dangereux que l'on ne sait pas retraiter.
	Danger en cas d'explosion.

Centrale nucléaire à fission	
Avantages	Inconvénients

Production très importante d'énergie avec très peu de combustible.	Danger en cas d'explosion encore plus important que pour la centrale à fission.
Réduction des déchets	

### Exercice 9 : Fonctionnement d'un réacteur à fusion.

- 1- Le deutérium et le tritium sont des isotopes de l'atome d'hydrogène.
- 2- La réaction entre le deutérium et le tritium est une transformation nucléaire car il n'y a pas conservation des éléments.
- 3- Ecritures conventionnelles des noyaux d'hélium  ${}^4_2\text{He}$ ; du deutérium  ${}^2_1\text{H}$  et du tritium  ${}^3_1\text{H}$ .
- 4- Equation de réaction nucléaire entre le deutérium et le tritium :  

$${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$$
- 5- Les transformations effectuées lors de la distillation de l'eau de mer sont des transformations physiques. L'eau contenue dans l'eau de mer est à l'état liquide. On la passe à l'état gazeux puis à nouveau liquide.

## DEFI



- 1- Il s'agit d'isotopes du carbone.
- 2- Seul le noyau de carbone 14 est utilisé pour dater un échantillon car c'est le seul à se désintégrer. Sa quantité contenue dans un objet diminue avec le temps alors que la quantité de carbone 12 reste la même au cours du temps

et donc ne permet pas de dater l'objet.

- 3- Une mesure réalisée sur un cheveu de momie retrouvée dans un tombeau donne une valeur de  $2,9 \cdot 10^8$  noyaux de carbone 14 pour 10 mg de carbone. Estimer sous le règne de quel pharaon
- 4- D'après le document 1, si le cheveu contient  $2,9 \cdot 10^8$  noyaux de carbone 14 pour 10 mg de carbone alors, la momie a 4000 à 5000 ans. cette momie peut avoir vécu soit sous le règne de Djéser, soit sous le règne de Khéops.
- 5- D'après les informations fournies, cette datation ne semble pas précise. En effet on a un résultat plus ou moins 1000 ans !

