

4 Identifier des atomes isotopes

CORRIGÉ

| Restituer ses connaissances.

On considère les atomes dont les noyaux ont les écritures conventionnelles suivantes :



1. Indiquer ce qui distingue deux atomes isotopes.
2. Identifier les atomes isotopes en justifiant.

8 Reconnaître des particules

CORRIGÉ

| Restituer ses connaissances.

- Nommer les particules suivantes en précisant leur charge électrique en unité de charge élémentaire e :

a. ${}^0_{-1}e$

b. 0_1e

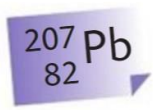
c. 1_0n

10 Utiliser les lois de conservation (1)

CORRIGÉ

| Restituer ses connaissances.

1. Citer les lois de conservation mises en œuvre lors d'une réaction nucléaire.
2. Recopier les équations des réactions nucléaires ci-dessous et les compléter à l'aide des étiquettes suivantes :

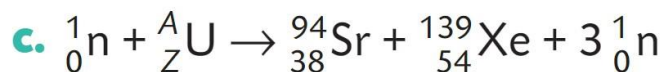
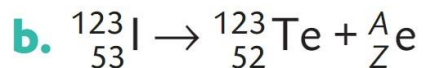
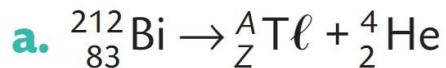


- a. ${}_{84}^{218}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{214}\text{Pb} + \dots\dots\dots$ b. ${}_{82}^{209}\text{Pb} \rightarrow \dots\dots\dots + {}_{-1}^{0}\text{e}$
- c. ${}_{1}^{2}\text{H} + {}_{1}^{3}\text{H} \rightarrow \dots\dots\dots + {}_{0}^{1}\text{n}$

11 Utiliser les lois de conservation (2)

| Mobiliser ses connaissances.

- Recopier et compléter les équations des réactions nucléaires ci-dessous en déterminant les valeurs de A et de Z :

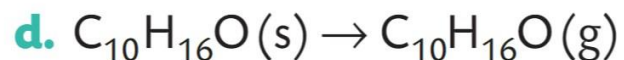
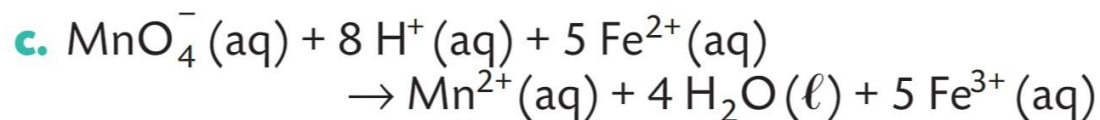
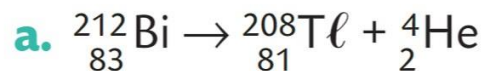


14 Utiliser une équation de réaction

CORRIGÉ

| Utiliser un modèle.

• Déterminer la nature de la transformation correspondant à chacune des équations de réaction ci-dessous. Justifier.



Utiliser le réflexe 3

19 Formation d'éléments chimiques

CORRIGÉ | Utiliser un modèle.

Une supernova est l'ensemble des phénomènes qui résultent de l'explosion d'une étoile. Dans le milieu interstellaire sont alors libérés des éléments chimiques.



> Supernova

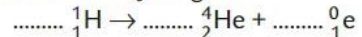
Une étoile est principalement constituée des éléments hydrogène H et hélium He. La température et la pression au cœur y sont élevées. Ces conditions permettent la formation d'autres éléments.

1. a. Déterminer la composition des noyaux d'hélium de symbole ${}^4_2\text{He}$ et ${}^3_2\text{He}$.

b. Les atomes correspondant à ces noyaux sont-ils isotopes ?

2. La synthèse des autres éléments chimiques se fait par une succession de transformations. Indiquer, en justifiant, la nature de ces transformations.

3. Recopier et compléter, en justifiant, l'équation de la réaction de fusion de l'hydrogène :



4. Cette réaction de fusion modélise-t-elle une transformation physique ? Justifier.

5. D'autres réactions ont lieu au cœur d'une étoile. Si la température atteint environ 10^8 K, la réaction d'équation ci-dessous se produit :



Déterminer les valeurs de A et de Z, puis à l'aide du tableau périodique (➔ [Rabat VI](#)), déterminer X.

6. De l'eau H_2O peut être présente dans certains nuages interstellaires. Une transformation nucléaire peut-elle expliquer la formation d'eau ?

Va-t-on manquer d'uranium ?

| Construire les étapes d'une résolution de problème.

L'uranium contient un isotope, l'uranium 235, qui, sous impact d'un neutron, libère de l'énergie utilisée par les réacteurs nucléaires. Dans l'uranium naturel, l'isotope 235 n'est présent en masse qu'à 0,7 %, contre 99,3 % pour l'uranium 238.

Pour l'utiliser en tant que combustible, l'uranium doit être enrichi en uranium 235 et atteindre un pourcentage massique de 4 %.

- Estimer le temps d'épuisement des ressources en uranium sur Terre. Conclure.

Données

- En 2018, 450 réacteurs étaient en service.
- Les besoins annuels, par réacteur, s'élèvent en moyenne à environ 35 tonnes d'uranium enrichi.
- Les réserves en uranium sur Terre sont estimées à 5,4 millions de tonnes.

La scintigraphie du myocarde

Extraire et organiser l'information ; utiliser un modèle ; interpréter des résultats.

Lors d'une scintigraphie cardiaque, le médecin injecte au patient une solution aqueuse de chlorure de thallium par intraveineuse. Le thallium 201 émet des rayons γ captés par une caméra.

On donne ci-dessous la composition des différentes entités présentes dans la solution de chlorure de thallium :

Entité	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
A	81	120	80
B	17	18	18
C	17	20	18
D	11	12	10

1. Donner l'écriture conventionnelle du noyau de chaque entité et identifier les isotopes. **Utiliser le réflexe 1**

2. a. Un noyau de thallium 201 se désintègre en un noyau de mercure Hg en libérant un positon ${}^0_1\text{e}$. Écrire l'équation de la réaction. **Utiliser le réflexe 2**

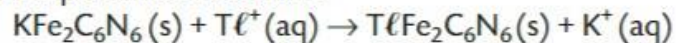
b. En déduire la nature de la transformation. Justifier. **Utiliser le réflexe 3**

3. Pour un patient de 70 kg, le médecin injecte 2,0 mL de solution de chlorure de thallium de concentration en masse t en ions thallium égale à $4,8 \times 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

a. Calculer la masse de thallium injecté.

b. Le thallium est toxique. La dose limite à ne pas dépasser lors d'une injection est de $150 \text{ ng} \cdot \text{kg}^{-1}$. Vérifier que la dose injectée ne présente aucun danger ($1 \text{ ng} = 10^{-9} \text{ g}$).

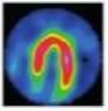
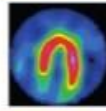
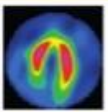
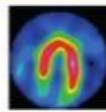
4. Lors d'un empoisonnement au thallium, le traitement consiste à ingérer une gélule contenant du bleu de Prusse de formule $\text{KFe}_2\text{C}_6\text{N}_6$. La transformation est modélisée par l'équation de réaction :



Déterminer la nature de la transformation. Justifier.

5. Pour établir le diagnostic, le médecin analyse les images des scintigraphies réalisées à l'effort, puis au repos. Proposer le diagnostic médical pour le patient souffrant de douleur thoracique (doc. A et B).

A Scintigraphie myocardique

	Effort	Repos
Cœur sain		
Cœur du patient		

B Deux pathologies

Deux causes peuvent être à l'origine de douleurs thoraciques :

- les cellules du muscle cardiaque ne sont plus irriguées par le sang, elles sont alors détruites : c'est l'infarctus du myocarde ;
- les cellules souffrent du manque d'oxygène dû à une réduction de l'irrigation sanguine pendant un effort : c'est l'ischémie coronarienne.

Données

Élément	Chlore	Sodium	Thallium
Symbole	Cl	Na	Tl
Numéro atomique	17	11	81

Interpréter des résultats

Question 5. réussie ?



S'entraîner encore

→ ex. 16



Relever un autre défi

→ ex. 22

24 DS (30 minutes) La scintigraphie du myocarde

1. Les représentations conventionnelles des noyaux des différentes entités sont : ${}^{201}_{81}\text{Tl}$, ${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^{37}_{17}\text{Cl}$, ${}^{23}_{11}\text{Na}$.

Les atomes de chlore 35 et chlore 37, de noyaux respectifs ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ et ${}^{37}_{17}\text{Cl}$, sont isotopes car ils ont même nombre de protons ($Z = 17$) mais un nombre de nucléons (A) différent.

2. a. ${}^{201}_{81}\text{Tl} \rightarrow {}^{201}_{80}\text{Hg} + {}^0_1\text{e}$.

b. C'est une transformation nucléaire. Il n'y a pas conservation des éléments chimiques mais le nombre de masse A et le nombre de charge Z se conservent.

3. a. $m_{\text{Tl}} = t \times V_{\text{sol}} = 4,8 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-3} = 9,6 \times 10^{-9} \text{ g}$, soit 9,6 ng.

b. La dose maximale est de 150 ng par kg de masse corporelle donc, pour un adulte de 70 kg :

$(m_{\text{Tl}})_{\text{max}} = 150 \times 70 = 1\,050 \text{ ng}$ donc $(m_{\text{Tl}})_{\text{dose}} < (m_{\text{Tl}})_{\text{max}}$, il n'y a donc aucun risque.

4. C'est une transformation chimique car on observe une modification des espèces chimiques avec une conservation des éléments et de la charge.

5. Il n'y a aucune différence entre les deux cœurs au repos, donc les cellules ne sont pas détruites. Il y a juste une différence à l'effort, le patient souffre d'une ischémie coronarienne.