

I- Transformation physique

-QCM-

Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s),

A	B	C
---	---	---

1 Les changements d'état des corps purs

1. Une transformation physique se produit quand :	de l'eau bout dans une casserole.	un morceau de verre se brise.	un portail métallique rouille.
2. Lors d'une transformation physique :	des espèces chimiques sont formées.	les espèces mises en jeu ne sont pas modifiées.	il se produit un changement d'état.
3. Le changement d'état de l'eau de l'état liquide à l'état vapeur est une :	vaporisation.	fusion.	sublimation.
4. Le changement d'état d'une espèce de l'état solide à l'état liquide est une :	dissolution.	fusion.	solidification.
5. Lorsque du sucre en poudre est versé dans un verre contenant de l'eau :	le sucre fond.	l'eau et le sucre se mélangent.	le sucre se dissout.
6. Lors du changement d'état d'une espèce chimique :	la température reste constante.	la température varie.	de l'énergie est échangée.
7. Au cours de la fusion d'un glaçon d'eau, le glaçon d'eau :	a une température plus élevée que l'eau liquide obtenue.	a une température moins élevée que l'eau liquide obtenue.	a la même température que l'eau liquide obtenue.
8. Le changement d'état proposé à la question 7 peut être modélisé par l'équation :	$H_2O(\ell) \rightarrow H_2O(s)$	$H_2O(s) \rightarrow H_2O(\ell)$	$H_2O(s) \rightarrow H_2O(aq)$

2 Les transferts d'énergie

9. Si un système cède de l'énergie au milieu extérieur :	la transformation est endothermique.	la transformation est exothermique.	l'énergie transférée est négative.
10. Lorsque de la buée se forme sur une vitre :	l'eau reçoit de l'énergie.	l'eau cède de l'énergie.	la transformation est exothermique.
11. L'énergie Q transférée lors du changement d'état d'une masse m d'une espèce est liée à l'énergie massique de changement d'état L par la relation :	$Q = m \times L$	$Q = \frac{L}{m}$	$Q = \frac{m}{L}$
12. L'énergie massique de changement d'état L peut s'exprimer en :	$J \cdot kg^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$	$J \cdot ^\circ C^{-1}$	$J \cdot kg^{-1}$
13. La chaleur latente de vaporisation de l'eau est $L_v = 2\,260 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. La chaleur latente de liquéfaction de l'eau est :	inférieure à $2\,260 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.	égale à $-2\,260 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.	supérieure à $2\,260 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.



1 Exercice

Fonte d'un glaçon

| Mobiliser et organiser ses connaissances ; effectuer des calculs.

Un glaçon d'eau de masse $m = 10,0 \text{ g}$ à la température -18 °C est plongé dans une masse $m_{\text{eau}} = 200,0 \text{ g}$ d'eau liquide à la température 25 °C contenue dans un calorimètre à la même température.

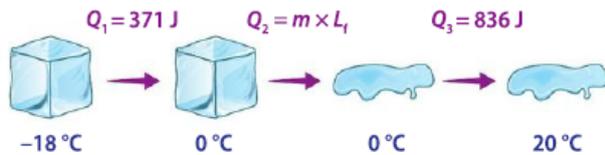
La température finale de l'ensemble est 20 °C .

Les énergies transférées lorsque le glaçon a entièrement fondu sont données ci-dessous.

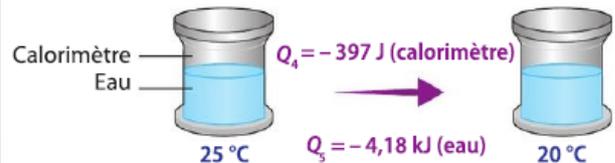
1. Commenter les signes des énergies transférées Q_1 , Q_3 , Q_4 et Q_5 .
2. Calculer l'énergie massique L_f de fusion de l'eau.

Données

Glaçon ($m = 10,0 \text{ g}$) :



Eau ($m_{\text{eau}} = 200,0 \text{ g}$) + calorimètre :



2 Exercice

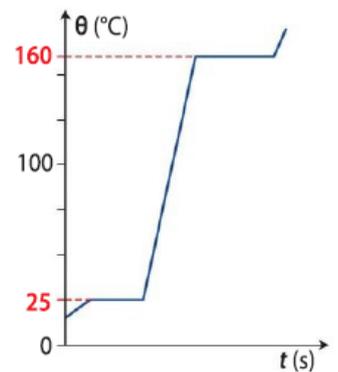
Changement d'état du cyclohexanol

| Mobiliser et organiser ses connaissances ; exploiter un graphique.

Le graphique ci-contre représente l'évolution de la température en fonction du temps lorsqu'on chauffe du cyclohexanol initialement à l'état solide.

Dans tout l'exercice, la pression est constante.

1. a. Interpréter ce graphique, en précisant l'état physique du cyclohexanol sur chacune des portions horizontales du graphique.
b. Identifier le sens du transfert thermique lors des deux changements d'état et préciser si ces changements d'état sont exothermiques ou endothermiques.
2. Les propositions suivantes sont-elles exactes ? Justifier.
a. Le cyclohexanol est un corps pur.
b. À 30 °C , l'agitation des molécules de cyclohexanol est plus importante qu'à 0 °C .



11. Calculer une énergie massique de fusion

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

Une énergie de 500 J est nécessaire pour faire fondre $1,26 \text{ g}$ d'aluminium solide.

- Calculer l'énergie massique de fusion L_f de l'aluminium, en $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

12. Calculer une variation d'énergie

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

La température d'ébullition de l'ammoniac NH_3 est égale à $-33,3 \text{ °C}$ à la pression de $1\,013 \text{ hPa}$.

1. Lorsque de l'ammoniac se vaporise, reçoit-il ou libère-t-il de l'énergie ?
2. Calculer l'énergie Q transférée lors de la vaporisation de $2,5 \text{ kg}$ d'ammoniac.

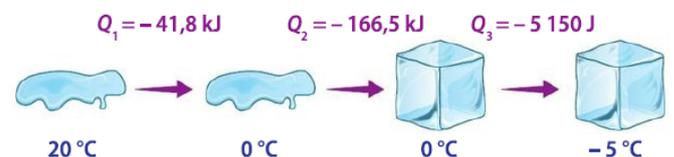
Donnée

Énergie massique de vaporisation de l'ammoniac :

$$L_v(\text{NH}_3) = 1,37 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

13. Côté maths

- Déterminer l'énergie totale transférée lorsqu'une masse de 500 g d'eau liquide est refroidie suivant la transformation schématisée ci-dessous :



II- Transformation chimique

-QCM-

Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s),

A

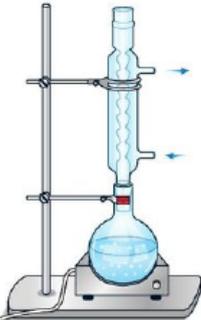
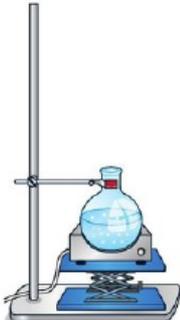
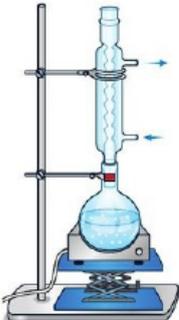
B

C

1 La transformation chimique

1. Au cours d'une transformation chimique :	des réactifs sont formés.	des produits sont formés.	des réactifs sont consommés.
2. Une équation chimique traduit la conservation :	des éléments chimiques.	des espèces chimiques.	de la charge électrique.
3. L'équation de la combustion complète du méthane CH_4 (g) s'écrit :	CH_4 (g) + O_2 (g) → CO_2 (g) + H_2O (g)	CH_4 (g) + O_2 (g) → CO_2 (g) + 2 H_2O (g)	CH_4 (g) + 2 O_2 (g) → CO_2 (g) + 2 H_2O (g)
4. L'équation de la réaction du métal aluminium Al (s) avec les ions hydrogène H^+ (aq) s'écrit :	Al (s) + H^+ (aq) → Al^{3+} (aq) + 2 H_2 (g)	2Al (s) + 6 H^+ (aq) → 2 Al^{3+} (aq) + 3 H_2 (g)	3Al (s) + 2 H^+ (aq) → 3 Al^+ (aq) + H_2 (g)
5. Une transformation chimique :	peut être exothermique.	peut être endothermique.	ne s'accompagne jamais d'effet thermique.
6. Au cours d'une transformation chimique totale, le réactif limitant est toujours le réactif :	qui a la plus petite quantité initiale parmi tous les réactifs.	qui a la plus grande quantité initiale parmi tous les réactifs.	qui est totalement consommé à la fin de la transformation.
7. L'équation de la combustion complète du propane s'écrit : C_3H_8 (g) + 5 O_2 (g) → 3 CO_2 (g) + 4 H_2O (g) Si les quantités initiales des réactifs sont $n_0(\text{C}_3\text{H}_8) = 2,5$ mol et $n_0(\text{O}_2) = 15,0$ mol alors :	le mélange est stœchiométrique.	le réactif limitant est C_3H_8 (g).	le réactif limitant est O_2 (g).

2 La synthèse d'une espèce chimique

8. Une espèce chimique synthétique :	est fabriquée par l'Homme.	est toujours identique à une espèce présente dans la nature.	n'est jamais identique à une espèce présente dans la nature.
9. Le montage de chauffage à reflux permet :	de chauffer le milieu réactionnel.	de limiter les pertes de matière par vaporisation.	d'isoler le produit synthétisé.
10. La représentation correcte d'un montage de chauffage à reflux est :			
11. Pour identifier une espèce chimique solide, on peut :	mesurer sa température d'ébullition.	mesurer sa température de fusion.	réaliser une chromatographie sur couche mince.
12. Pour identifier une espèce chimique liquide, on peut :	mesurer sa densité.	mesurer son indice de réfraction.	réaliser une chromatographie sur couche mince.

1 Exercice

Combustion du glucose

| Utiliser un modèle ; effectuer des calculs.

Le glucose $C_6H_{12}O_6$ (s) réagit avec le dioxygène O_2 (g) en formant du dioxyde de carbone CO_2 (g) et de l'eau H_2O (g).

1. Écrire et ajuster l'équation de la réaction en détaillant les étapes du raisonnement.
2. Identifier le réactif limitant dans le cas où les quantités initiales des réactifs sont $n_0(C_6H_{12}O_6) = 2,0$ mol et $n_0(O_2) = 6,0$ mol.



> Lors d'un effort intense, un sportif peut avoir besoin d'un apport supplémentaire en glucose comme source d'énergie.

3 Schématiser une transformation chimique

| Faire un schéma.

Le fusain est constitué de carbone solide C (s). Un morceau de fusain est enflammé puis placé dans un flacon bouché contenant du dioxygène pur, O_2 (g).

Après une vive combustion, la transformation cesse. Une partie du fusain n'a pas brûlé. Il s'est formé du dioxyde de carbone, CO_2 (g).

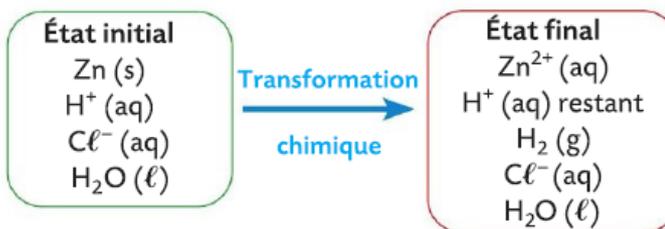


1. Nommer les espèces chimiques constituant le système chimique étudié dans l'état initial et dans l'état final.
2. Schématiser la transformation chimique.

4 Exploiter une transformation chimique

| Extraire et exploiter des informations.

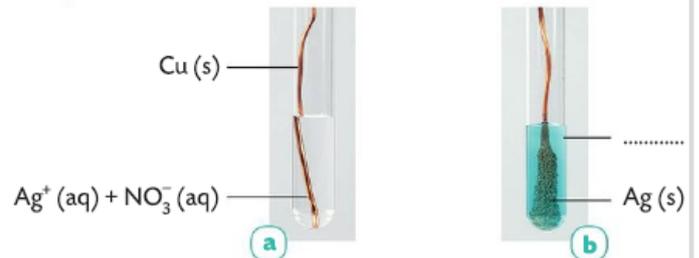
Une transformation chimique a été schématisée ci-dessous :



1. Identifier les deux produits formés.
2. Identifier les réactifs.
3. a. Quel réactif est totalement consommé à la fin de la transformation ?
b. Comment appelle-t-on ce réactif ?
4. Identifier les deux espèces chimiques spectatrices.

5 Écrire et ajuster une équation de réaction

| Exploiter des observations.



Les ions cuivre (II) Cu^{2+} (aq) donnent une couleur bleue aux solutions qui les contiennent.

1. Nommer les quatre espèces chimiques présentes dans l'état initial du système chimique étudié.
2. Identifier les réactifs et les produits de la réaction.
3. Écrire et ajuster l'équation de la réaction.
4. Identifier les espèces spectatrices.

6 Identifier l'équation d'une réaction

| Utiliser un modèle.

En solution aqueuse, l'ion fer (III) Fe^{3+} (aq) réagit avec les ions hydroxyde HO^- (aq) pour former un précipité orange d'hydroxyde de fer (III) $Fe(OH)_3$ (s). Dans un tube à essai contenant 2 mL d'une solution de chlorure de fer (III) Fe^{3+} (aq) + 3 Cl⁻ (aq), on verse quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium Na⁺ (aq) + HO⁻ (aq).

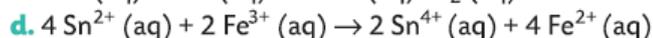
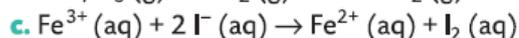
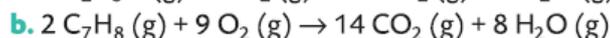
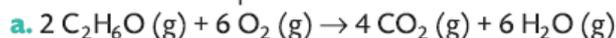


1. Identifier le(s) réactif(s) et le(s) produit(s) de la réaction.
2. Parmi les équations suivantes, identifier, en justifiant, l'équation de la réaction correctement ajustée :
 - a. Fe^{3+} (aq) + 3 Cl⁻ (aq) + Na⁺ (aq) + HO⁻ (aq) → Fe(OH)₃ (s)
 - b. Fe^{3+} (aq) + HO⁻ (aq) → Fe(OH)₃ (s)
 - c. 3 Fe³⁺ (aq) + HO⁻ (aq) → Fe(OH)₃ (s)
 - d. Fe³⁺ (aq) + 3 HO⁻ (aq) → Fe(OH)₃ (s)
3. Indiquer pourquoi les trois autres équations ne sont pas ajustées.
4. Identifier les espèces spectatrices.

8 Vérifier et corriger des équations

| Utiliser un modèle.

On considère les équations de réaction suivantes :

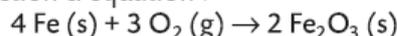


• Identifier les équations qui ne sont pas correctement ajustées. Recopier ces équations en les corrigeant.

9 Identifier un réactif limitant

| Effectuer des calculs.

Soit la réaction d'équation :



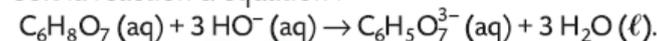
On fait réagir une quantité $n_0(\text{Fe}) = 8 \text{ mol}$ de fer avec une quantité $n_0(\text{O}_2) = 9 \text{ mol}$ de dioxygène.

- Définir le réactif limitant d'une transformation.
- Identifier le réactif limitant de cette réaction.

10 Étude graphique de mélanges

| Utiliser un modèle ; effectuer des calculs.

Soit la réaction d'équation :



Les graphiques (a) et (b) donnent les quantités initiales des réactifs, en mol.



- Identifier le mélange stœchiométrique.
- Déterminer le réactif limitant pour l'autre mélange.

11 Identifier une relation de stœchiométrie

| Utiliser un modèle.

L'aluminium $\text{Al} (\text{s})$ réagit avec le soufre $\text{S} (\text{s})$ selon la réaction d'équation : $2 \text{Al} (\text{s}) + 3 \text{S} (\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 (\text{s})$.

• Parmi les relations suivantes, identifier celle qui correspond à un mélange initial stœchiométrique :

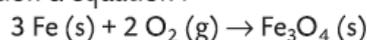
a. $n_0(\text{Al}) = n_0(\text{S})$

b. $\frac{n_0(\text{Al})}{3} = \frac{n_0(\text{S})}{2}$

c. $\frac{n_0(\text{Al})}{2} = \frac{n_0(\text{S})}{3}$

15 Côté maths

Soit la réaction d'équation :

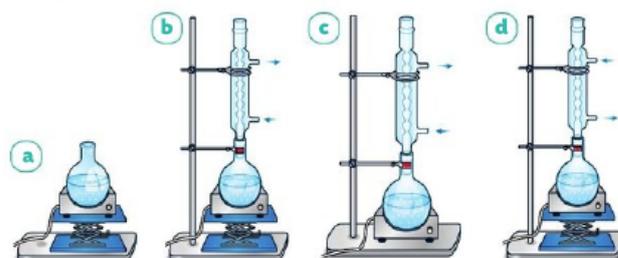


3 mol	2 mol
$n(\text{Fe})$	0,12 mol

• Calculer la quantité $n(\text{Fe})$ correspondant à $n(\text{O}_2) = 0,12 \text{ mol}$.

17 Identifier un montage de chauffage à reflux

| Rédiger une explication.



1. Parmi les quatre schémas de montages ci-dessus, identifier la représentation correcte d'un montage de chauffage à reflux.

2. Indiquer les inconvénients associés aux trois autres montages.

18 Exploiter une densité

| Exploiter des informations.

On réalise la synthèse de l'éthanoate de linalyle au laboratoire. Après l'étape d'isolement, le produit brut obtenu a un volume $V = 11,8 \text{ mL}$ et une masse $m = 10,38 \text{ g}$.

- Calculer la masse volumique du produit brut obtenu.
- En déduire la densité du produit brut.

2. Le produit brut obtenu est-il de l'éthanoate de linalyle pur ? Justifier.

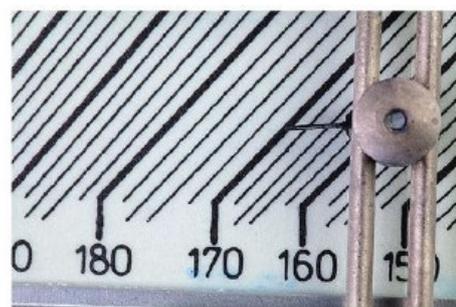
Donnée

$d(\text{éthanoate de linalyle}) = 0,895$.

19 Mesurer une température de fusion

| Exploiter des observations.

Au laboratoire, une technicienne a trouvé un flacon sans étiquette contenant un solide blanc. Pour l'identifier elle mesure sa température de fusion à l'aide d'un banc Köfler.



• Identifier l'espèce chimique contenue dans le flacon.

Données

Espèce chimique	Température de fusion (°C)
Acide ascorbique	191
Acide acétylsalicylique	136
Paracétamol	170
Acide citrique	153

III- Transformation nucléaire

-QCM-

Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s),

A	B	C
----------	----------	----------

1 Les isotopes

1. Le noyau d'un atome de phosphore P contient 15 protons et 16 neutrons. Son écriture conventionnelle est :	${}^{16}_{15}\text{P}$	${}^{31}_{15}\text{P}$	${}^{15}_{16}\text{P}$
2. Deux atomes isotopes :	possèdent le même nombre de protons.	possèdent le même nombre de neutrons.	appartiennent au même élément chimique.
3. Les deux atomes dont les écritures conventionnelles des noyaux sont ${}^{55}_{25}\text{Mn}$ et ${}^{55}_{26}\text{Fe}$:	possèdent le même nombre de neutrons.	sont isotopes.	ont le même nombre de masse.
4. L'écriture conventionnelle du noyau d'un atome d'oxygène est ${}^{16}_8\text{O}$. L'écriture conventionnelle du noyau d'un atome isotope peut s'écrire :	${}^{17}_8\text{O}$	${}^{18}_8\text{O}$	${}^{16}_7\text{N}$

2 La transformation nucléaire

5. Au cours d'une transformation nucléaire, il y a toujours :	conservation du nombre de charge et du nombre de masse.	conservation de l'élément chimique et de la charge.	conservation du nombre de protons et du nombre d'électrons.
6. L'écriture conventionnelle d'un neutron est :	${}^1_0\text{n}$	${}^1_1\text{n}$	${}^0_1\text{n}$
7. Un noyau d'iode d'écriture conventionnelle ${}^{123}_{53}\text{I}$ se désintègre en émettant un positon ${}^0_1\text{e}$ et un noyau d'écriture conventionnelle :	${}^{123}_{52}\text{Te}$	${}^{122}_{53}\text{I}$	${}^{123}_{54}\text{Xe}$
8. Le potassium 40 est radioactif. Son équation de désintégration peut s'écrire :	${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}^{40}_{20}\text{Ca}$	${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^1_0\text{n} + {}^{40}_{20}\text{Ca}$	${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^0_1\text{e} + {}^{40}_{20}\text{Ca}$
9. Un noyau de polonium se scinde en deux noyaux d'écritures conventionnelles ${}^4_2\text{He}$ et ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. L'écriture conventionnelle de ce noyau est :	${}^{202}_{80}\text{Po}$	${}^{210}_{84}\text{Po}$	${}^{206}_{84}\text{Po}$

3 L'identification de la nature d'une transformation

<p>10. Le diiode $\text{I}_2(\text{s})$ se sublime facilement. Des vapeurs violettes de $\text{I}_2(\text{g})$ apparaissent. Cette transformation :</p>		est une transformation physique.	se modélise par la réaction d'équation $\text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{I}_2(\text{g})$.	est une transformation chimique.
11. La réaction d'équation : $\text{Li}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{Li}^+(\text{aq}) + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \text{HO}^-(\text{aq})$:	modélise une transformation nucléaire du lithium.	traduit la conservation des éléments chimiques et de la charge.	modélise une transformation physique du lithium Li.	
12. Au cours d'une transformation, de l'uranium donne de l'hélium et du thorium. Cette transformation est une :	transformation physique.	transformation chimique.	transformation nucléaire.	

1 Exercice

Production d'isotopes radioactifs

| Extraire et organiser l'information ; mobiliser ses connaissances.

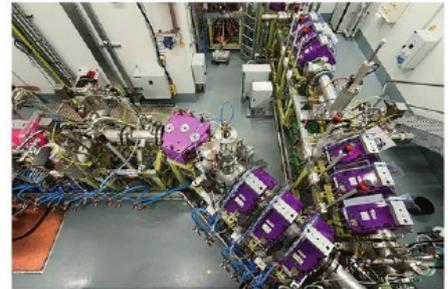
Un accélérateur de particules est un dispositif permettant la production d'isotopes instables à l'état naturel. En bombardant une cible en nickel 64 avec des protons, un atome X de numéro atomique $Z = 29$ et de nombre de masse $A = 64$ est obtenu.

Si la cible est en zinc 68, un autre atome Y est obtenu, il possède 29 électrons et 38 neutrons.

- Déterminer l'écriture conventionnelle des noyaux de chaque atome cité et identifier les atomes isotopes.

Données

- Symbole du zinc : Zn ; symbole du nickel : Ni ; symbole du cuivre : Cu.
- $Z(\text{Zn}) = 30$; $Z(\text{Cu}) = 29$; $Z(\text{Ni}) = 28$.



> Un accélérateur de particules a été installé en 2016 à Caen.

2 Exercice

À propos de l'uranium

| Utiliser un modèle pour prévoir et expliquer ; extraire l'information.

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 produit se désintègre ensuite selon la réaction d'équation : ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_Z^A\text{X} + 2 {}_{-1}^0\text{e}$.

1. Écrire l'équation de la réaction de désintégration de l'uranium 238. Vérifier la conservation du nombre de masse et du nombre de charge.

2. Compléter l'équation de désintégration du thorium 234 en déterminant A , Z et X .

Données

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



> Stockage de déchets de traitement de minerai (résidus) dans l'ancienne mine à ciel ouvert de Bellezane

3 Exercice

À propos de l'élément brome Br

| Utiliser un modèle.

L'élément brome Br intervient dans les trois équations de réaction suivantes :



- Identifier la nature des trois transformations modélisées par les équations de réaction ci-dessus.

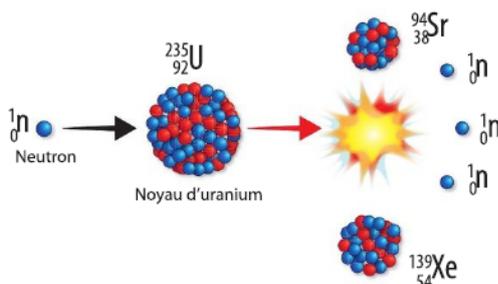


> Vaporisation du dibrome Br₂

13 Écrire une équation de réaction nucléaire

| Exploiter un schéma.

Le noyau d'uranium 235 est fissile, car il peut être scindé en deux noyaux plus petits. Une des transformations possibles est décrite ci-dessous :



- Écrire l'équation de la réaction modélisant la fission de l'uranium 235.

17 Identifier la nature d'une transformation

| Effectuer des calculs.

Une habitation de 160 m^2 de surface habitable et utilisant le gaz de ville (méthane CH_4) pour le chauffage et la production d'eau chaude consomme en moyenne par an $20 \times 10^3 \text{ kWh}$.

Pour satisfaire à cette consommation énergétique, il suffirait d'une masse $m = 0,7 \text{ g}$ d'uranium 235.

- Conclure sur la nature de la transformation que subit l'uranium 235.

Données

1 Wh = 3 600 J.

Type de transformation	Nucléaire	Chimique
Énergie libérée (J par g de combustible)	$\approx 10^{11}$	$\approx 10^4$

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.

2. a. Un noyau de thallium 201 se désintègre en un noyau de mercure Hg en libérant un positon 0_1e . Écrire l'équation de la réaction.

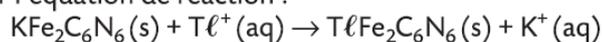
b. En déduire la nature de la transformation. Justifier.

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

→ Programmée le 02 décembre 2024