

Transformation chimique

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Vingt exercices pour maîtriser la transformation chimique : reconnaître réactifs et produits, ajuster une équation, construire un tableau d'avancement et dresser un bilan de matière. Puis recherche d'abord seul(e), avec les unités et les chiffres significatifs, puis compare avec le corrigé séparé.

Enfin, cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur la transformation chimique

Données : volume molaire des gaz $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masses molaires ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : H 1,0 ; C 12,0 ; N 14,0 ; O 16,0 ; Al 27,0 ; Ca 40,1 ; Cl 35,5 ; Fe 55,8 ; Cu 63,5 ; Zn 65,4 ; Ag 107,9.

Exercice 1 : Vrai ou faux ?

Justifie chaque réponse.

- Au cours d'une transformation chimique, les atomes disparaissent.
- Ensuite, le nombre d'atomes de chaque élément est le même avant et après la transformation.
- Puis le réactif limitant est celui dont la quantité initiale est la plus grande.
- De plus, la masse totale du système se conserve.
- Ensuite, dans un mélange stœchiométrique, tous les réactifs sont entièrement consommés.

Exercice 2 : Chimique ou physique ?

Classe chaque phénomène en transformation chimique ou transformation physique : fusion de la glace, combustion d'une bougie, dissolution du sel dans l'eau, formation de la rouille sur un clou, ébullition de l'eau, effervescence d'un comprimé de vitamine C dans l'eau, cuisson d'un œuf.

Exercice 3 : Identifier les espèces

Ensuite, une lame de zinc plongée dans une solution aqueuse de sulfate de cuivre(II) se recouvre d'un dépôt rouge tandis que la solution bleue se décolore.

1. Quels sont les réactifs et les produits ?
2. Quelle espèce est spectatrice ?
3. Par ailleurs, écris l'équation de la réaction et vérifie la conservation de la charge.
4. Quels sont les indices d'une transformation chimique ?

Exercice 4 : Ajuster des équations

Ajuste : a. $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$; b. $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; c. $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$; d. $\text{Al} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{H}_2$.

Exercice 5 : Charge et éléments

Dis si chaque équation est correcte ; corrige-la sinon.

- a. $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Cu}$
- b. $\text{Zn} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Ag}$
- c. $\text{Al} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cu}$

Exercice 6 : Quantités de matière

Calcule : a. la quantité de matière dans 5,58 g de fer ; b. la quantité de matière dans 4,40 g de dioxyde de carbone CO_2 ; c. la masse de 0,250 mol de cuivre ; d. la quantité d'eau dans 36 g d'eau.

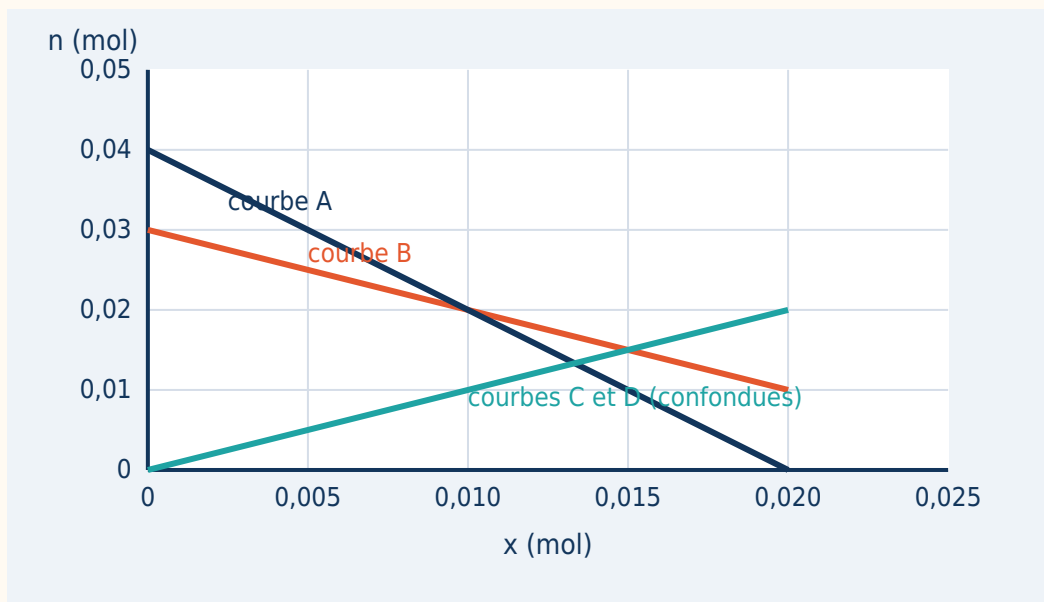
Exercice 7 : Un premier tableau d'avancement

Puis, on mélange 0,40 mol de dihydrogène et 0,10 mol de dioxygène : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

1. Puis construis le tableau d'avancement.
2. Ensuite, détermine x_{max} et le réactif limitant.
3. Puis donne la composition finale et la masse d'eau formée.

Exercice 8 : Lire un graphique d'avancement

Du magnésium solide réagit avec une solution d'acide chlorhydrique contenant des ions H^+ , selon $\text{Mg} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$. De plus, on a tracé les quantités de matière en fonction de l'avancement x .



Quantités de matière de quatre espèces en fonction de l'avancement (les courbes C et D sont superposées).

1. Identifie chaque courbe (Mg , H^+ , Mg^{2+} , H_2) et justifie.
2. Ensuite, lis les quantités initiales de Mg et de H^+ .
3. Quel est x_{max} ? Quel est le réactif limitant ?
4. Par ailleurs, donne la composition finale du système.
5. Puis calcule le volume de dihydrogène formé.

Exercice 9 : Combustion du butane

Ainsi, on brûle 5,8 g de butane C_4H_{10} ($M = 58,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) dans 0,500 mol de dioxygène.
Équation : $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$.

1. Ensuite, calcule la quantité initiale de butane.
2. Puis détermine x_{max} et le réactif limitant.
3. De plus, donne la composition finale en quantité de matière.
4. Ensuite, calcule les masses de CO_2 et de H_2O formées, puis vérifie la conservation de la masse.

Exercice 10 : Brûler de l'éthanol

L'éthanol brûle selon : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$. Par ailleurs, on veut brûler 0,24 mol d'éthanol sans excès de dioxygène (mélange stœchiométrique).

1. Quelle quantité de dioxygène faut-il ?
2. Quel volume de dioxygène gazeux cela représente-t-il ?
3. Puis l'air contient 20 % de dioxygène en volume : quel volume d'air faut-il ?
4. Quelle masse d'eau se forme ?

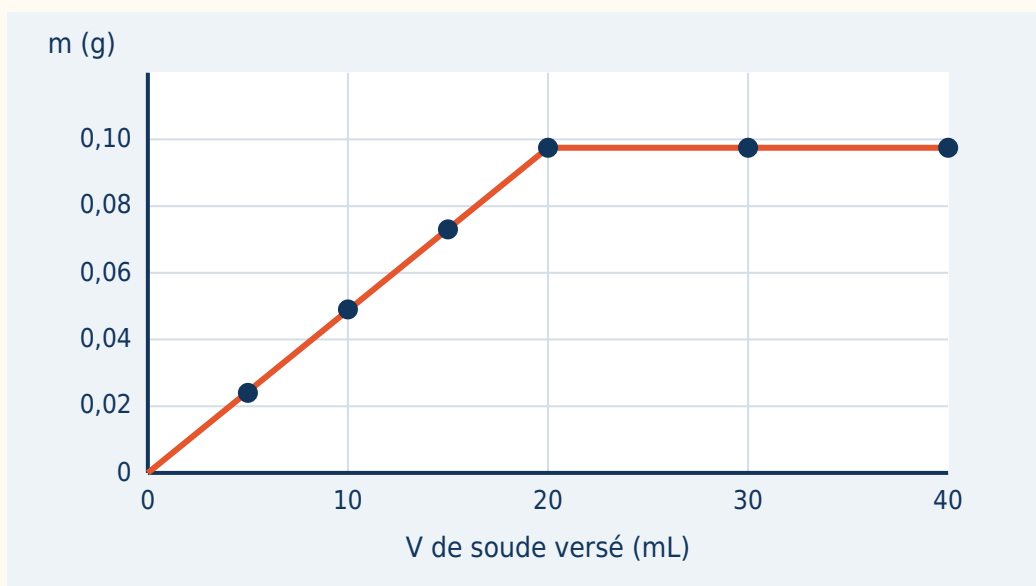
Exercice 11 : Précipitation du chlorure d'argent

Par ailleurs, on mélange 20,0 mL de nitrate d'argent (Ag^+ , NO_3^-) à $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et 30,0 mL de chlorure de sodium (Na^+ , Cl^-) à $0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Ensuite, il se forme un précipité : $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl(s)}$.

1. Quelles espèces sont spectatrices ?
2. Puis calcule les quantités initiales d'ions Ag^+ et Cl^- .
3. De plus, détermine x_{max} et le réactif limitant.
4. Ensuite, calcule la masse de précipité formé ($M(\text{AgCl}) = 143,4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) et les concentrations finales des quatre ions dans les 50,0 mL.

Exercice 12 : Courbe d'une précipitation

De plus, on ajoute progressivement une solution de soude (HO^- , Na^+) de concentration $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ à 20,0 mL d'une solution de sulfate de cuivre(II) à $0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Par ailleurs, il se forme un précipité bleu : $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\text{(s)}$. Puis on trace la masse de précipité en fonction du volume de soude versé.



Masse de Cu(OH)_2 en fonction du volume de soude versé (valeurs : 0,024 ; 0,049 ; 0,073 ; 0,0975 g, puis palier).

1. Pourquoi la masse croît-elle puis reste-t-elle constante ?
2. Quel est le réactif limitant avant le changement de pente, puis après ?
3. Ensuite, calcule la quantité initiale d'ions Cu^{2+} puis la masse maximale de précipité ($M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 97,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$).
4. Puis déduis le volume de soude correspondant au changement de pente et compare avec le graphique.

Exercice 13 : Action d'un acide sur le calcaire

Donc, on verse 100 mL d'acide chlorhydrique à $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ sur 5,0 g de carbonate de calcium CaCO_3 ($M = 100,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

1. De plus, calcule les quantités initiales.
2. Ensuite, le mélange est-il stœchiométrique ? Par ailleurs, justifie.
3. Quel volume de dioxyde de carbone se dégage ?
4. Puis calcule les concentrations finales en Ca^{2+} et en Cl^- (volume constant : 100 mL).

Exercice 14 : Vérifier la conservation de la masse

Reprends la transformation de l'exercice 13 avec 0,0500 mol de CaCO_3 et 0,100 mol de HCl ($M = 36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

1. Ensuite, calcule la masse des réactifs consommés.
2. Puis calcule la masse des produits : CaCl_2 ($M = 111,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$), CO_2 ($M = 44,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) et H_2O ($M = 18,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$).
3. Conclus. Pourquoi une balance placée sous un bécher ouvert indiquerait-elle une diminution de masse ?

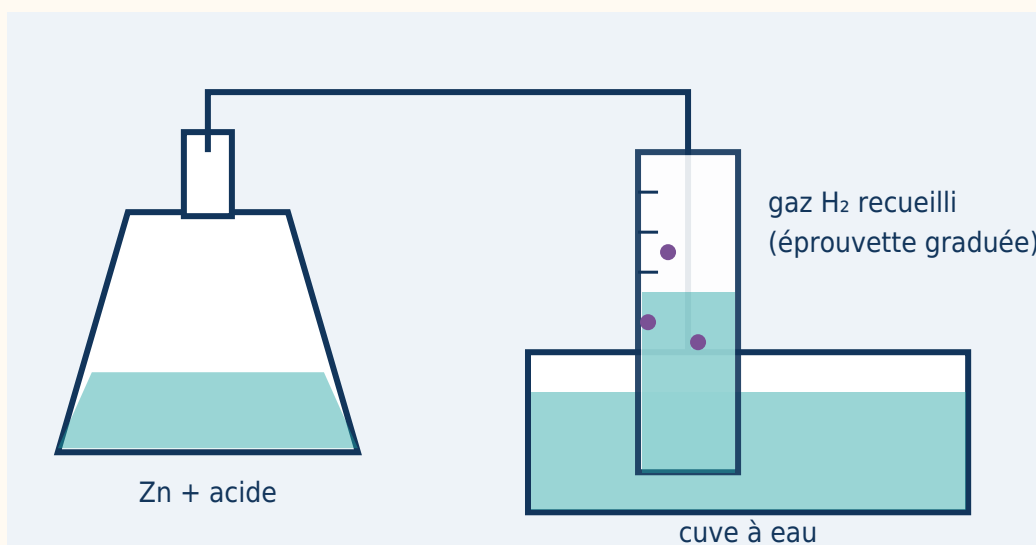
Exercice 15 : Synthèse de l'ammoniac

Enfin, dans un réacteur, on introduit 1,0 mol de diazote et 2,4 mol de dihydrogène : $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$ (réaction supposée totale).

1. De plus, détermine le réactif limitant et x_{max} .
2. Ensuite, donne la composition finale.
3. Par ailleurs, calcule la masse d'ammoniac obtenue ($M = 17,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

Exercice 16 : Recueillir du dihydrogène

Ensuite, dans un erlenmeyer, on place 0,654 g de zinc et 20,0 mL d'acide chlorhydrique à $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Puis le gaz formé est recueilli dans une éprouvette renversée sur une cuve à eau.



Dispositif de recueil d'un gaz par déplacement d'eau.

1. Ensuite, écris l'équation de la réaction.
2. Puis calcule les quantités initiales et détermine le réactif limitant.
3. Quel volume de H_2 peut-on espérer recueillir ?
4. De plus, on mesure 228 mL. Quel pourcentage du volume attendu cela représente-t-il ? Propose une cause de l'écart.

Exercice 17 : Précipité de rouille

Puis, on mélange 10,0 mL de chlorure de fer(III) à $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et 20,0 mL de soude à $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Équation : $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{HO}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$.

1. Ensuite, calcule les quantités initiales d'ions Fe^{3+} et HO^- .
2. Par ailleurs, détermine x_{max} et le réactif limitant.
3. Quelle masse de précipité se forme ($M(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 106,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) ?
4. Reste-t-il des ions Fe^{3+} en solution ? Quelle quantité ?

Exercice 18 : Aluminium et oxyde de fer

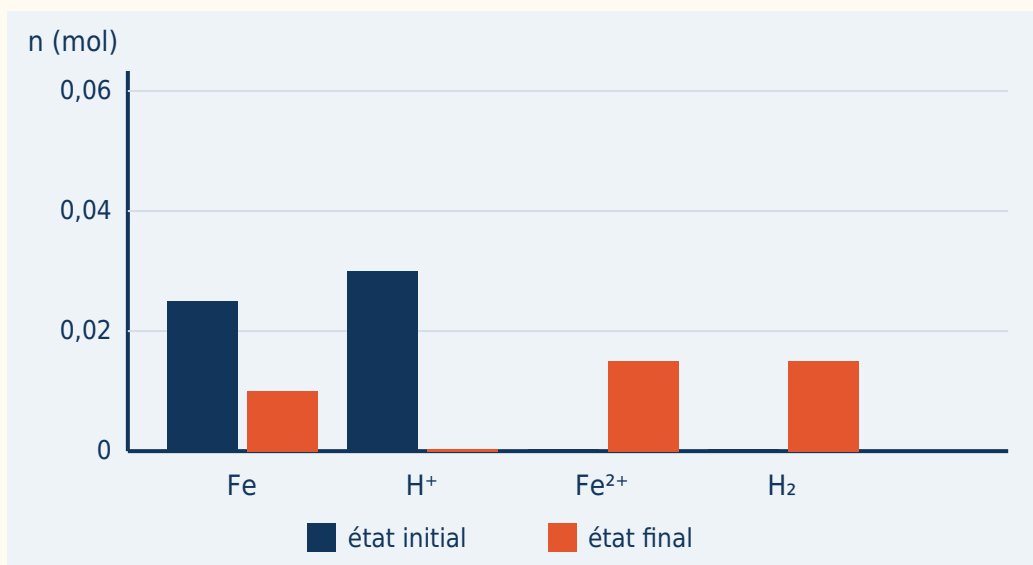
Ainsi, on fait réagir 4,05 g d'aluminium avec 0,100 mol d'oxyde de fer(III) : $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{Fe}$.

1. Puis calcule la quantité initiale d'aluminium.
2. Ensuite, détermine le réactif limitant et x_{max} .
3. Puis donne la composition finale en quantité de matière.

4. De plus, calcule la masse de fer obtenue.

Exercice 19 : Retrouver une équation à partir d'un diagramme

Du fer solide réagit avec une solution d'acide. Ensuite, le diagramme compare les quantités de matière de chaque espèce avant (bleu) et après (orange) la transformation, supposée totale.



Quantités de matière avant et après la transformation (barres de hauteur nulle : quantité égale à zéro).

1. Par ailleurs, lis les quantités initiales et finales de chaque espèce.
2. Puis calcule la variation de quantité de matière de chaque espèce, puis les rapports entre ces variations.
3. Ensuite, déduis l'équation de la réaction.
4. Quelle est la valeur de $x_{\max}$? Quel est le réactif limitant ?
5. Puis vérifie la conservation de la charge.

Exercice 20 : Problème ouvert, une cartouche de gaz de camping

Par ailleurs, une cartouche contient 220 g de butane C₄H₁₀ (M = 58,0 g·mol⁻¹). De plus, on la brûle entièrement, avec un excès de dioxygène, dans une tente mal aérée. Ensuite, l'air contient 20 % de dioxygène en volume.

1. Par ailleurs, écris l'équation de la combustion complète (produits : CO₂ et H₂O).
2. Puis calcule la quantité de butane, puis la masse de CO₂ rejetée.
3. Quel volume de dioxygène et quel volume d'air sont nécessaires ?
4. Explique en quelques lignes pourquoi la ventilation est indispensable lorsqu'on brûle un combustible.

Tout le chapitre « Transformation chimique et bilan de matière » en seconde

- Le cours : Transformation chimique et bilan de matière
- Le corrigé des exercices : Transformation chimique et bilan de matière
- Le TP : Transformation chimique et bilan de matière
- Le corrigé du TP : Transformation chimique et bilan de matière
- Le QCM : Transformation chimique et bilan de matière
- Le contrôle : Transformation chimique et bilan de matière
- Le corrigé du contrôle : Transformation chimique et bilan de matière

Chapitre précédent : Ions et solutions ioniques (exercices)

Chapitre suivant : Synthèse d'espèces chimiques (exercices)

Retrouve aussi tous les exercices de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.