

Bilan de matière

Corrigé des exercices - niveau 2de

Voici le corrigé détaillé des exercices de bilan de matière après une transformation chimique. Chaque calcul est posé avec ses unités et le bon nombre de chiffres significatifs : compare la méthode autant que le résultat final.

L'essentiel : Ce corrigé des exercices de physique-chimie Seconde sur « Bilan de matière » donne chaque réponse avec une courte explication : chimique ou physique, identifier les espèces et ajuster des équations. On le consulte après avoir cherché seul ; il se télécharge gratuitement en PDF.

Ensuite, ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée : corrigé du bilan de matière

Correction de l'exercice 1 : Vrai ou faux ?

- a. **Faux** : les atomes ne disparaissent pas, ils se réarrangent.
- b. **Vrai** : les éléments chimiques se conservent.
- c. **Faux** : le réactif limitant est celui qui est consommé en premier ; il dépend aussi des nombres stœchiométriques.
- d. **Vrai** : la masse totale se conserve (système fermé).
- e. **Vrai** : ils s'annulent simultanément à $x = x_{\max}$.

Correction de l'exercice 2 : Chimique ou physique ?

Transformations chimiques : combustion de la bougie, formation de la rouille, effervescence du comprimé (formation de dioxyde de carbone), cuisson d'un œuf.

Transformations physiques : fusion de la glace, dissolution du sel, ébullition de l'eau (les espèces ne changent pas de nature).

Correction de l'exercice 3 : Identifier les espèces

1. Réactifs : **Zn(s) et Cu²⁺(aq)**. Produits : **Zn²⁺(aq) et Cu(s)**.
2. Ensuite, L'ion sulfate **SO₄²⁻** est spectateur.
3. **Zn(s) + Cu²⁺(aq) → Zn²⁺(aq) + Cu(s)**. Charge : 0 + 2 = +2 à gauche ; 2 + 0 = +2 à droite : elle se conserve.
4. Puis la décoloration de la solution bleue et l'apparition d'un dépôt rouge.

Correction de l'exercice 4 : Ajuster des équations

- a. **N₂ + 3 H₂ → 2 NH₃** (2 N, 6 H des deux côtés).
- b. **2 C₄H₁₀ + 13 O₂ → 8 CO₂ + 10 H₂O** (8 C, 20 H, 26 O).
- c. **4 Fe + 3 O₂ → 2 Fe₂O₃** (4 Fe, 6 O).
- d. **2 Al + 6 H⁺ → 2 Al³⁺ + 3 H₂** (charge +6 de chaque côté).

Correction de l'exercice 5 : Charge et éléments

- a. Faux : charge +2 à gauche, +3 à droite. Correct : **Fe + Cu²⁺ → Fe²⁺ + Cu**.
- b. Faux : charge +1 à gauche, +2 à droite. Correct : **Zn + 2 Ag⁺ → Zn²⁺ + 2 Ag**.
- c. Faux : charges 2+ et 3+. Correct : **2 Al + 3 Cu²⁺ → 2 Al³⁺ + 3 Cu** (charge +6 des deux côtés).

Correction de l'exercice 6 : Quantités de matière

- a. $n = 5,58 \div 55,8 = \mathbf{0,100 \text{ mol}}$.
- b. $M(\text{CO}_2) = 12,0 + 2 \times 16,0 = 44,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $n = 4,40 \div 44,0 = \mathbf{0,100 \text{ mol}}$.
- c. $m = n \times M = 0,250 \times 63,5 = 15,875$, soit **15,9 g**.
- d. $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $n = 36 \div 18,0 = \mathbf{2,0 \text{ mol}}$.

Correction de l'exercice 7 : Un premier tableau d'avancement

1. Initial ($x = 0$) : $n(\text{H}_2) = 0,40$; $n(\text{O}_2) = 0,10$; $n(\text{H}_2\text{O}) = 0$. De plus, en cours : $0,40 - 2x$; $0,10 - x$; $2x$.
2. H_2 : $0,40 \div 2 = 0,20$; O_2 : $0,10 \div 1 = 0,10$. **$x_{\text{max}} = 0,10 \text{ mol}$** , le dioxygène est limitant.
3. Final : $n(\text{H}_2) = 0,40 - 0,20 = \mathbf{0,20 \text{ mol}}$; $n(\text{O}_2) = 0$; $n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 0,10 = \mathbf{0,20 \text{ mol}}$.
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,20 \times 18,0 = \mathbf{3,6 \text{ g}}$.

Correction de l'exercice 8 : Lire un graphique d'avancement

1. Ensuite, les courbes de réactifs décroissent, celles des produits croissent à partir de zéro. Par ailleurs, la courbe A part de 0,040 mol et diminue de 0,040 mol quand x augmente de 0,020 mol (pente -2) : c'est **H⁺**. Puis la courbe B part de 0,030 mol et diminue de 0,020 mol pour la même variation de x (pente -1) : c'est **Mg**. C et D partent de 0 avec la pente $+1$: **Mg²⁺** et **H₂**.

2. **$n_0(\text{Mg}) = 0,030 \text{ mol}$; $n_0(\text{H}^+) = 0,040 \text{ mol}$.**

3. Ensuite, la courbe A s'annule en **$x = 0,020 \text{ mol}$** : $x_{\text{max}} = 0,020 \text{ mol}$ et H⁺ est le réactif limitant (Mg : $0,030 \div 1 = 0,030$; H⁺ : $0,040 \div 2 = 0,020$).

4.

Final : **$n(\text{Mg}) = 0,030 - 0,020 = 0,010 \text{ mol}$; $n(\text{H}^+) = 0$; $n(\text{Mg}^{2+}) = n(\text{H}_2) = 0,020 \text{ mol}$.**

5. **$V = 0,020 \times 24 = 0,48 \text{ L}$.**

Correction de l'exercice 9 : Combustion du butane

1. **$n_0(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 5,8 \div 58,0 = 0,100 \text{ mol}$.**

2. Butane : $0,100 \div 2 = 0,0500$; dioxygène : $0,500 \div 13 = 0,0385$. **$x_{\text{max}} = 0,0385 \text{ mol}$** : le dioxygène est limitant.

3. **$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0,100 - 2 \times 0,03846 = 0,0231 \text{ mol}$; $n(\text{O}_2) = 0$; $n(\text{CO}_2) = 8 \times 0,03846 = 0,308 \text{ mol}$; $n(\text{H}_2\text{O}) = 10 \times 0,03846 = 0,385 \text{ mol}$.**

4. **$m(\text{CO}_2) = 0,3077 \times 44,0 = 13,5 \text{ g}$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,3846 \times 18,0 = 6,92 \text{ g}$.** Masse initiale : $5,8 + 0,500 \times 32,0 = 21,8 \text{ g}$. Masse finale : $0,02308 \times 58,0 + 13,54 + 6,92 = 1,34 + 13,54 + 6,92 = 21,8 \text{ g}$: **la masse se conserve**.

Correction de l'exercice 10 : Brûler de l'éthanol

1. **$n(\text{O}_2) = 3 \times 0,24 = 0,72 \text{ mol}$** (mélange stœchiométrique : $0,24 \div 1 = 0,72 \div 3$).

2. **$V(\text{O}_2) = 0,72 \times 24 = 17,28$, soit **17 L**.**

3. **$V(\text{air}) = 17,28 \div 0,20 = 86,4$, soit **86 L** d'air.**

4. **$n(\text{H}_2\text{O}) = 3 \times 0,24 = 0,72 \text{ mol}$; $m = 0,72 \times 18,0 = 12,96$, soit **13 g**.**

Correction de l'exercice 11 : Précipitation du chlorure d'argent

1. Puis les ions **Na⁺** et **NO₃⁻** sont spectateurs.

2. **$n(\text{Ag}^+) = 0,10 \times 0,0200 = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$; $n(\text{Cl}^-) = 0,050 \times 0,0300 = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$.**

3. **$x_{\text{max}} = \min(2,0 ; 1,5) = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$** ; les ions chlorure sont limitants.

4. $m(\text{AgCl}) = 1,5 \times 10^{-3} \times 143,4 = 0,215 \text{ g}$, soit **0,22 g**. Concentrations ($V = 0,0500 \text{ L}$) : $[\text{Ag}^+] = (2,0 - 1,5) \times 10^{-3} \div 0,0500 = \mathbf{0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$; $[\text{Cl}^-] \approx \mathbf{0}$; $[\text{Na}^+] = 1,5 \times 10^{-3} \div 0,0500 = \mathbf{0,030 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$; $[\text{NO}_3^-] = 2,0 \times 10^{-3} \div 0,0500 = \mathbf{0,040 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$. Neutralité : $0,010 + 0,030 = 0,040 = [\text{NO}_3^-]$.

Correction de l'exercice 12 : Courbe d'une précipitation

1. Tant qu'il reste des ions Cu^{2+} , chaque ajout de soude forme du précipité. Quand tous les ions Cu^{2+} sont consommés, la masse ne peut plus augmenter : **palier**.
2. Avant le changement de pente, les ions HO^- sont limitants (Cu^{2+} en excès) ; après, les ions Cu^{2+} sont limitants.
3. $n(\text{Cu}^{2+}) = 0,050 \times 0,0200 = \mathbf{1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$; $x_{\text{max}} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$; $m_{\text{max}} = 1,0 \times 10^{-3} \times 97,5 = \mathbf{0,0975 \text{ g}}$.
4. De plus, il faut $n(\text{HO}^-) = 2 x_{\text{max}} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$, soit $V = 2,0 \times 10^{-3} \div 0,10 = 0,020 \text{ L} = \mathbf{20 \text{ mL}}$: c'est bien l'abscisse du changement de pente sur le graphique.

Correction de l'exercice 13 : Action d'un acide sur le calcaire

1. $n(\text{CaCO}_3) = 5,0 \div 100,1 = \mathbf{0,050 \text{ mol}}$; $n(\text{H}^+) = 1,0 \times 0,100 = \mathbf{0,10 \text{ mol}}$.
2. $\text{CaCO}_3 : 0,050 \div 1 = 0,050$; $\text{H}^+ : 0,10 \div 2 = 0,050$. Ensuite, les deux valeurs sont égales : **le mélange est stœchiométrique**, $x_{\text{max}} = 0,050 \text{ mol}$.
3. $V(\text{CO}_2) = 0,050 \times 24 = \mathbf{1,2 \text{ L}}$.
4. $[\text{Ca}^{2+}] = 0,050 \div 0,100 = \mathbf{0,50 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$; $[\text{Cl}^-] = 0,10 \div 0,100 = \mathbf{1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$ (ion spectateur, sa quantité n'a pas changé).

Correction de l'exercice 14 : Vérifier la conservation de la masse

1. $m(\text{CaCO}_3) = 0,0500 \times 100,1 = 5,005 \text{ g}$; $m(\text{HCl}) = 0,100 \times 36,5 = 3,65 \text{ g}$; total = **8,655 g**.
2. $n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CO}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,0500 \text{ mol}$; $m(\text{CaCl}_2) = 0,0500 \times 111,1 = 5,555 \text{ g}$; $m(\text{CO}_2) = 0,0500 \times 44,0 = 2,20 \text{ g}$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,0500 \times 18,0 = 0,90 \text{ g}$; total = **8,655 g**.
3. **La masse se conserve** (8,655 g de chaque côté). Par ailleurs, dans un bécher ouvert, le dioxyde de carbone s'échappe dans l'air : la balance mesure alors une masse plus faible, alors que la masse totale du système (bécher et gaz) n'a pas changé.

Correction de l'exercice 15 : Synthèse de l'ammoniac

1. $\text{N}_2 : 1,0 \div 1 = 1,0$; $\text{H}_2 : 2,4 \div 3 = 0,80$. $x_{\text{max}} = \mathbf{0,80 \text{ mol}}$, le dihydrogène est limitant.

2. $n(\text{N}_2) = 1,0 - 0,80 = \mathbf{0,20 \text{ mol}}$; $n(\text{H}_2) = 0$; $n(\text{NH}_3) = 2 \times 0,80 = \mathbf{1,6 \text{ mol}}$.
3. $m(\text{NH}_3) = 1,6 \times 17,0 = 27,2$, soit **27 g**.

Correction de l'exercice 16 : Recueillir du dihydrogène

1. **$\text{Zn(s)} + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$** .
2. $n(\text{Zn}) = 0,654 \div 65,4 = \mathbf{0,0100 \text{ mol}}$; $n(\text{H}^+) = 1,0 \times 0,0200 = \mathbf{0,0200 \text{ mol}}$. Zn : $0,0100 \div 1$; H^+ : $0,0200 \div 2$: valeurs égales, mélange stœchiométrique, $x_{\text{max}} = 0,0100 \text{ mol}$.
3. $V = 0,0100 \times 24 = \mathbf{0,24 \text{ L} = 240 \text{ mL}}$.
4. $228 \div 240 = 0,95$: **95 %** du volume attendu. Causes possibles : fuites à la connexion, un peu de gaz non recueilli au début (air chassé), réaction incomplète, zinc impur.

Correction de l'exercice 17 : Précipité de rouille

1. $n(\text{Fe}^{3+}) = 0,10 \times 0,0100 = \mathbf{1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$; $n(\text{HO}^-) = 0,10 \times 0,0200 = \mathbf{2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$.
2. Fe^{3+} : $1,0 \times 10^{-3} \div 1$; HO^- : $2,0 \times 10^{-3} \div 3 = 6,7 \times 10^{-4}$. $x_{\text{max}} = \mathbf{6,7 \times 10^{-4} \text{ mol}}$, HO^- est limitant.
3. $m = 6,67 \times 10^{-4} \times 106,8 = 0,0712 \text{ g}$, soit **0,071 g**.
4. Oui : $n(\text{Fe}^{3+}) = 1,0 \times 10^{-3} - 6,7 \times 10^{-4} = \mathbf{3,3 \times 10^{-4} \text{ mol}}$.

Correction de l'exercice 18 : Aluminium et oxyde de fer

1. $n(\text{Al}) = 4,05 \div 27,0 = \mathbf{0,150 \text{ mol}}$.
2. Fe_2O_3 : $0,100 \div 1 = 0,100$; Al : $0,150 \div 2 = 0,075$. $x_{\text{max}} = \mathbf{0,075 \text{ mol}}$, l'aluminium est limitant.
3. $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,100 - 0,075 = \mathbf{0,025 \text{ mol}}$; $n(\text{Al}) = 0$; $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \mathbf{0,075 \text{ mol}}$; $n(\text{Fe}) = 2 \times 0,075 = \mathbf{0,150 \text{ mol}}$.
4. $m(\text{Fe}) = 0,150 \times 55,8 = 8,37$, soit **8,4 g**.

Correction de l'exercice 19 : Retrouver une équation à partir d'un diagramme

1. Initial : $n(\text{Fe}) = 0,025 \text{ mol}$; $n(\text{H}^+) = 0,030 \text{ mol}$; $n(\text{Fe}^{2+}) = 0$; $n(\text{H}_2) = 0$. Final : $n(\text{Fe}) = 0,010 \text{ mol}$; $n(\text{H}^+) = 0$; $n(\text{Fe}^{2+}) = 0,015 \text{ mol}$; $n(\text{H}_2) = 0,015 \text{ mol}$.
2. Variations : $\Delta n(\text{Fe}) = -0,015$; $\Delta n(\text{H}^+) = -0,030$; $\Delta n(\text{Fe}^{2+}) = +0,015$; $\Delta n(\text{H}_2) =$

+0,015. Rapports : 1 : 2 : 1 : 1.



4. $x_{\text{max}} = 0,015 \text{ mol}$ ($\text{H}^+ : 0,030 \div 2$) ; H^+ est le réactif limitant ($\text{Fe} : 0,025 \div 1 = 0,025$).

5. Charge : +2 à gauche (2H^+), +2 à droite (Fe^{2+}) : elle se conserve.

Correction de l'exercice 20 : Problème ouvert, une cartouche de gaz de camping

1. $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$ (ou $\text{C}_4\text{H}_{10} + 13/2 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$).

2. $n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 220 \div 58,0 = 3,79 \text{ mol}$. $n(\text{CO}_2) = 4 \times 3,793 = 15,2 \text{ mol}$; $m(\text{CO}_2) = 15,17 \times 44,0 = 667,6 \text{ g}$, soit **environ $6,7 \times 10^2 \text{ g}$** .

3. $n(\text{O}_2) = 6,5 \times 3,793 = 24,7 \text{ mol}$; $V(\text{O}_2) = 24,66 \times 24 = 592 \text{ L}$; $V(\text{air}) = 592 \div 0,20 = 2960 \text{ L}$, soit **environ $3,0 \text{ m}^3$** d'air.

4.

Puis, la combustion consomme beaucoup de dioxygène et rejette du dioxyde de carbone : dans un local mal aéré, l'air s'appauvrit en dioxygène. Puis la combustion devient incomplète et produit du monoxyde de carbone, gaz toxique et inodore. Ensuite, il faut donc toujours aérer.

Comment progresser après ce corrigé

Ainsi, si tu hésites sur le réactif limitant, refais les exercices 7, 9 et 15 en construisant systématiquement le tableau d'avancement, ligne par ligne. Pense à diviser chaque quantité initiale par son nombre stœchiométrique avant de comparer. Puis vérifie toujours ton résultat par la conservation de la masse (exercices 9 et 14) et, pour les ions, par la conservation de la charge.

[Retour aux énoncés des exercices](#)

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

- Le cours : Transformation chimique et bilan de matière
- Les 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 \(corrigé des exercices\)](#)

Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/transformation-chimique-et-bilan-corrige-sciences-seconde/ · Cours, exercices, TP et contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 6/7

Chapitre suivant : Synthèse d'espèces chimiques (corrigé des exercices)

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