

Réactif limitant et stœchiométrie

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Vingt exercices progressifs sur le réactif limitant et la stœchiométrie : ajustement d'équations, proportions stœchiométriques, tableaux d'avancement, bilans de matière en moles, en masses et en volumes. Puis recherche seul(e) avant d'ouvrir le corrigé séparé.

Donc, 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 le réactif limitant

Données : masses molaires en g/mol : H 1,0 ; C 12,0 ; N 14,0 ; O 16,0 ; Na 23,0 ; Mg 24,3 ; Al 27,0 ; Cl 35,5 ; Ca 40,1 ; Fe 55,8 ; Zn 65,4 ; Ag 107,9. Volume molaire des gaz : $V_m = 24$ L/mol.

Exercice 1 : Questions de cours

1. Que représentent les coefficients stœchiométriques d'une équation ?
2. Qu'est-ce qu'un mélange stœchiométrique ?
3. Qu'appelle-t-on réactif limitant ? réactif en excès ?
4. Comment calcule-t-on l'avancement maximal ?
5. De plus, donne les trois relations qui relient la quantité de matière à la masse, au volume d'une solution et au volume d'un gaz.

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Justifie chaque réponse.

- a. Ensuite, une équation ajustée conserve les éléments chimiques et la charge électrique.
- b. Par ailleurs, les coefficients stœchiométriques dépendent de la masse de réactifs introduite.
- c. Puis le réactif en excès est entièrement consommé à la fin.
- d. $x_{\max}$ est la plus petite des valeurs $n_i \div \text{coefficient}$.
- e. À l'état final, $n_f(\text{produit}) = \text{coefficient} \times x_{\max}$.

f. Deux réactifs introduits en quantités de matière égales sont toujours en proportions stœchiométriques.

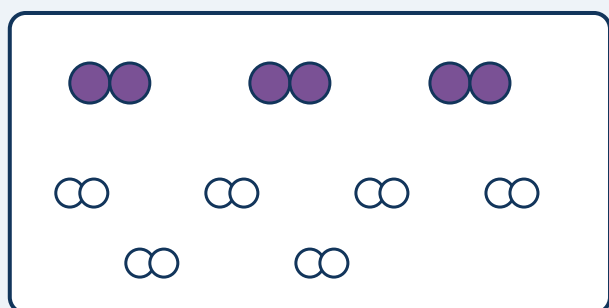
Exercice 3 : Ajuster des équations

Ajuste chaque équation :

- a. $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- d. $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- e. $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- f. $\text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightarrow \text{Ag} + \text{Cu}^{2+}$

Exercice 4 : Lire l'équation sur un dessin

Enfin, la synthèse de l'ammoniac a pour équation $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$. Ensuite, le dessin représente le mélange initial.



État initial du mélange

-  atome d'azote N
-  atome d'hydrogène H

État initial : molécules de diazote et de dihydrogène.

1. Compte les molécules de N_2 et de H_2 de l'état initial.
2. Quel est le réactif limitant ? Puis justifie par un calcul.
3. Combien de molécules de NH_3 se forment ? Combien de molécules de chaque réactif restent-elles ?

Exercice 5 : Proportions stœchiométriques

L'aluminium brûle dans le dioxygène : $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$.

1. Quelle quantité de dioxygène réagit avec 0,40 mol d'aluminium dans les proportions stœchiométriques ?
2. Quelle quantité d'alumine Al_2O_3 se forme alors ? De plus, calcule sa masse ($M = 102,0$

g/mol).

3. Quelle quantité d'aluminium faut-il pour consommer 0,60 mol de dioxygène ?

Exercice 6 : Calculer des quantités de matière

Calcule :

1. $n(\text{Mg})$ pour 1,2 g de magnésium ;
2. $n(\text{HCl})$ dans 25 mL de solution à 2,0 mol/L ;
3. $n(\text{H}_2)$ pour 0,60 L de gaz ;
4. la masse de 0,25 mol de dioxyde de carbone CO_2 .

Exercice 7 : Un mélange stœchiométrique

Ensuite, on fait réagir 3,27 g de zinc avec 100 mL d'acide chlorhydrique à 1,00 mol/L :
 $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$.

1. Ensuite, calcule les quantités de matière initiales.
2. Par ailleurs, montre que le mélange est stœchiométrique.
3. Puis calcule le volume de dihydrogène obtenu.

Exercice 8 : Zinc et acide en défaut

Puis, on refait l'expérience précédente avec 3,27 g de zinc mais seulement 80 mL d'acide chlorhydrique à 1,00 mol/L.

1. Ensuite, détermine le réactif limitant et l'avancement maximal.
2. Dresse le tableau d'avancement et donne l'état final.
3. Puis calcule la masse de zinc restant, la masse de chlorure de zinc ZnCl_2 ($M = 136,4$ g/mol) et le volume de dihydrogène formé.

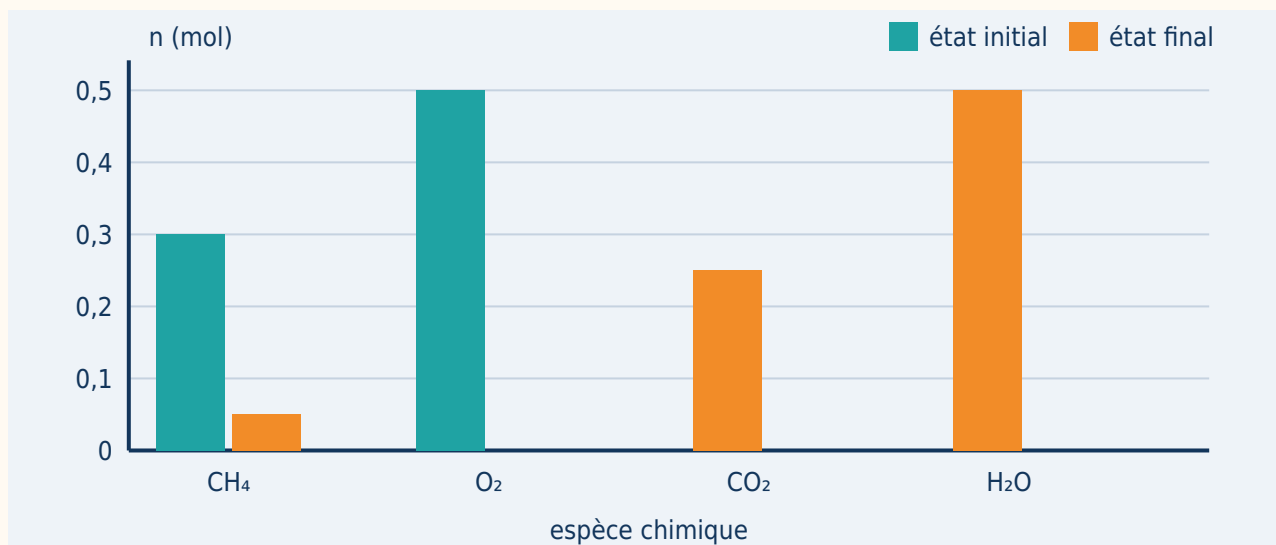
Exercice 9 : Un tableau d'avancement

Ainsi, on fait réagir 0,50 mol de dihydrogène et 0,20 mol de dioxygène : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

1. Recopie et complète le tableau d'avancement littéral (état initial, en cours, final).
2. De plus, détermine x_{max} et le réactif limitant.
3. Ensuite, donne la composition finale en quantités de matière, puis la masse d'eau formée et la masse de dihydrogène restant.

Exercice 10 : Lire un diagramme de bilan

Par ailleurs, le diagramme donne les quantités de matière des espèces avant et après la combustion du méthane : $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

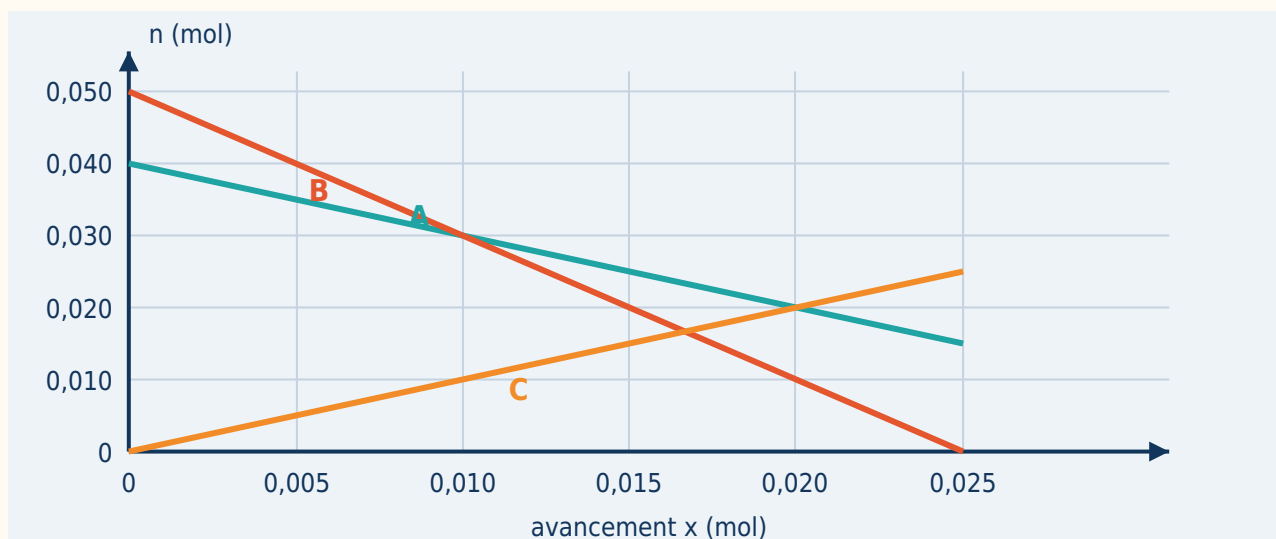


Quantités de matière avant (turquoise) et après (orange) la réaction.

1. Relève les quantités initiales et finales de chaque espèce.
2. Quel est le réactif limitant ? Par ailleurs, justifie par un calcul.
3. Puis déduis l'avancement maximal.
4. Ensuite, vérifie que chaque variation de quantité de matière est égale au coefficient stœchiométrique multiplié par x_{max} .

Exercice 11 : Suivre les quantités avec l'avancement

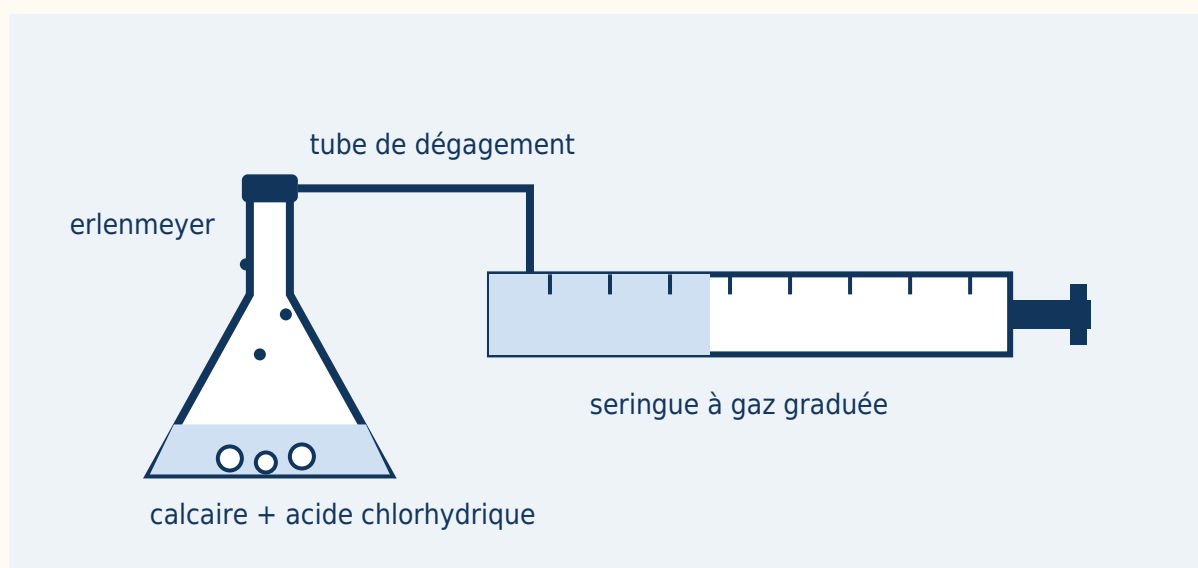
Du magnésium réagit avec une solution acide : $\text{Mg} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$. Puis le graphique donne les quantités de matière en fonction de l'avancement x . De plus, les courbes sont notées A, B, C ; l'une d'elles représente à la fois Mg^{2+} et H_2 .



1. Associe chaque courbe à une espèce (Mg , H^+ , produits) en justifiant.
2. Ensuite, lis les quantités initiales de Mg et de H^+ .
3. Par ailleurs, lis la valeur de $x_{\max}$ et déduis le réactif limitant.
4. Puis donne la composition finale du système.

Exercice 12 : Calcaire et acide

De plus, on place 2,0 g de calcaire (CaCO_3 , $M = 100 \text{ g/mol}$) dans un erlenmeyer et on ajoute 50 mL d'acide chlorhydrique à 0,50 mol/L. Ensuite, le dioxyde de carbone est recueilli dans une seringue à gaz. Équation : $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.



Montage de recueil du dioxyde de carbone dans une seringue à gaz.

1. Puis calcule les quantités de matière initiales de calcaire et d'ions H^+ (1 mol de HCl apporte 1 mol de H^+).
2. De plus, détermine le réactif limitant et l'avancement maximal.
3. Ensuite, calcule le volume maximal de CO_2 recueilli.
4. Par ailleurs, calcule la masse de calcaire restant à la fin.

Exercice 13 : Combustion du propane

Donc, dans un récipient fermé, on brûle 0,20 mol de propane avec 0,80 mol de dioxygène : $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$.

1. Puis détermine le réactif limitant et $x_{\max}$.
2. Ensuite, calcule les quantités de matière finales de chaque espèce.
3. Puis calcule la masse de dioxyde de carbone et la masse d'eau formées.
4. Quelle masse de propane reste-t-il ?

Exercice 14 : Un précipité de chlorure d'argent

Enfin, on mélange 20,0 mL de nitrate d'argent à 0,100 mol/L ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$) et 30,0 mL de chlorure de sodium à 0,0500 mol/L ($\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$). De plus, il se forme un précipité : $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$.

1. Ensuite, calcule les quantités de matière initiales d'ions argent et d'ions chlorure.
2. Par ailleurs, détermine le réactif limitant et x_{max} .
3. Puis calcule la masse de précipité ($M(\text{AgCl}) = 143,4 \text{ g/mol}$).
4. Ensuite, calcule la concentration en ions argent restants dans le mélange (volume total 50,0 mL).

Exercice 15 : La rouille

Du fer réagit avec le dioxygène : $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$. Puis on dispose de 5,58 g de fer et de 0,060 mol de dioxygène.

1. De plus, calcule $n(\text{Fe})$.
2. Ensuite, détermine le réactif limitant et x_{max} .
3. Par ailleurs, calcule la masse de rouille Fe_2O_3 formée ($M = 159,6 \text{ g/mol}$).
4. Puis calcule la masse de fer restant.

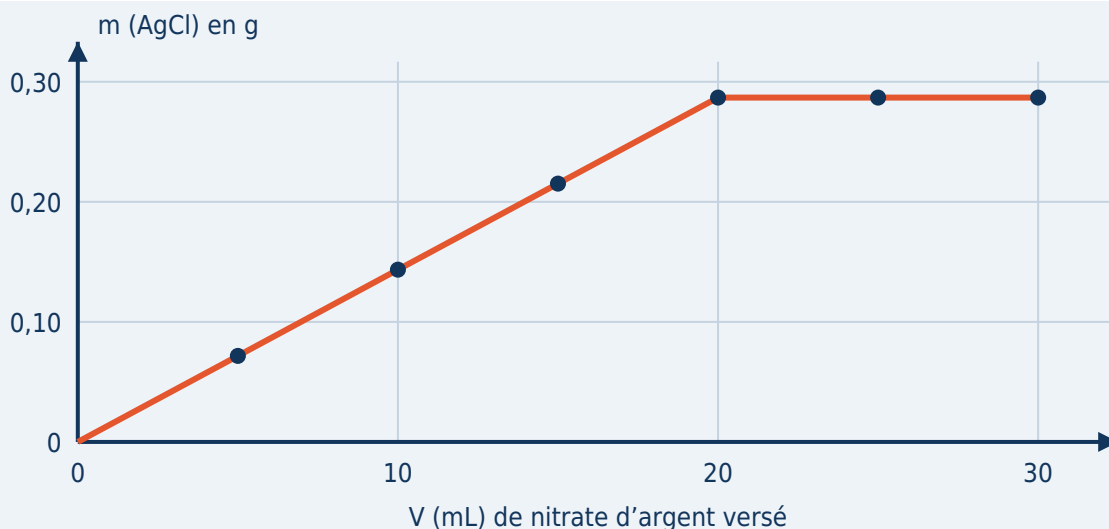
Exercice 16 : Synthèse de l'ammoniac

Ensuite, on fait réagir 2,0 mol de diazote avec 4,5 mol de dihydrogène : $\text{N}_2 + 3 \text{ H}_2 \rightarrow 2 \text{ NH}_3$.

1. Quel est le réactif limitant ?
2. Ensuite, calcule la quantité d'ammoniac formée et la masse correspondante ($M = 17,0 \text{ g/mol}$).
3. Quelle quantité de l'autre réactif reste-t-il ?

Exercice 17 : Un dosage par précipitation

Puis, on verse progressivement une solution de nitrate d'argent à 0,100 mol/L dans 20,0 mL de chlorure de sodium à 0,100 mol/L. Puis on mesure la masse de précipité AgCl formé en fonction du volume V de nitrate d'argent versé.



Masse de précipité en fonction du volume de nitrate d'argent versé.

1. Décris l'allure de la courbe et repère le volume V_{eq} où le comportement change.
2. De plus, pour $V < V_{eq}$, quel est le réactif limitant ? Et pour $V > V_{eq}$?
3. Ensuite, calcule la quantité d'ions chlorure initiale et retrouve V_{eq} par un calcul.
4. Par ailleurs, calcule la masse maximale de précipité et compare avec le graphique.

Exercice 18 : Corriger les erreurs

Ainsi, chaque phrase contient une erreur. Recopie-la en la corrigeant.

- a. Puis dans l'équation, les coefficients stœchiométriques se placent en indice des formules.
- b. Ensuite, le réactif limitant est toujours celui de plus petite quantité de matière.
- c. À l'état final, il reste toujours les deux réactifs.
- d. Puis L'avancement maximal est la plus grande des valeurs $n_i \div \text{coefficient}$.
- e. De plus, dans un mélange stœchiométrique, il reste du réactif en excès.

Exercice 19 : Le ballon et le vinaigre

Par ailleurs, on verse 100 mL d'acide éthanoïque (vinaigre dilué) à 0,80 mol/L sur 5,0 g d'hydrogénocarbonate de sodium (NaHCO_3 , $M = 84,0 \text{ g/mol}$) dans une bouteille fermée par un ballon de 1,0 L. Équation : $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

1. Ensuite, calcule les quantités initiales des deux réactifs.
2. Par ailleurs, détermine le réactif limitant et $x_{\max}$.
3. Puis calcule le volume de CO_2 libéré ($V_m = 24 \text{ L/mol}$) et dis si le ballon de 1,0 L peut contenir tout le gaz.

Exercice 20 : Préparer 1,0 L de dihydrogène

De plus, on veut préparer 1,0 L de dihydrogène ($V_m = 24 \text{ L/mol}$) avec du magnésium et de l'acide chlorhydrique à 1,0 mol/L : $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$.

1. Ensuite, calcule la quantité de dihydrogène à produire.
2. Puis déduis la masse minimale de magnésium et le volume minimal de solution d'acide nécessaires.
3. De plus, pour être sûr que le magnésium soit entièrement consommé, on prend un excès d'acide de 20 %. Quel volume de solution prélèves-tu ?
4. Rédige le protocole en précisant la verrerie et les précautions.

Tout le chapitre « Réactif limitant et stœchiométrie » en seconde

- Le cours : Réactif limitant et stœchiométrie
- Le corrigé des exercices : Réactif limitant et stœchiométrie
- Le TP : Réactif limitant et stœchiométrie
- Le corrigé du TP : Réactif limitant et stœchiométrie
- Le QCM : Réactif limitant et stœchiométrie

Chapitre précédent : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage (exercices)

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