



EXERCICES

« Modélisation des transformations chimiques »

17 Écriture d'une équation

Écrire les équations correspondant aux transformations chimiques suivantes, et les ajuster correctement.

- La combustion du monoxyde de carbone CO dans le dioxygène O₂ conduit à la formation de CO₂.
- Dans certaines conditions, le diazote N₂ réagit avec le dihydrogène H₂ pour former de l'ammoniac NH₃.

20 Ajuster des équations chimiques

Ajuster les équations en déterminant la valeur de x.

- CH₄ + 2 Cl₂ → C + x HCl
- C₂H₆O + x O₂ → 2 CO₂ + 3 H₂O
- Zn + x H⁺ → Zn²⁺ + H₂

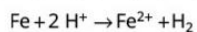
21 Déterminer les nombres stœchiométriques

Ajuster les équations suivantes :

- ... N₂ (g) + ... H₂ (g) → ... N₂H₄ (g)
- ... C₂H₆ (g) ... O₂ (g) → ... H₂O (l) + ... CO₂ (g)
- ... CuO (s) + ... H⁺ (aq) → ... Cu²⁺ (aq) + ... H₂O (l)
- ... H₂O (l) + ... CO₂ (g) → C₁₂H₂₂O₁₁ (s) + ... O₂ (g)

27 Corrosion du fer

La corrosion du fer Fe par un acide s'écrit :



On réalise trois expériences au cours desquelles on modifie les quantités initiales de réactifs.

Réactif	Fe	H ⁺
Expérience 1	2 mol	6 mol
Expérience 2	3 mol	4 mol
Expérience 3	5 mol	10 mol

Pour chaque expérience, identifier le réactif limitant. Justifier la réponse.

28 Déterminer le réactif limitant

Au cours des transformations ci-dessous, les quantités initiales des réactifs A et B sont égales à 3 moles chacune.

	Réactif A		Réactif B		Produit(s)
a.	2 Mg	+	O ₂	→	2 MgO
b.	Al ³⁺	+	3 Cl ⁻	→	AlCl ₃
c.	H ₂	+	Cl ₂	→	2 HCl

D'après les quantités initiales des réactifs A et B, déterminer le réactif limitant dans chaque transformation.

29 Proportions stœchiométriques

Au cours des transformations ci-dessous, la quantité initiale du réactif A est égale à 8 mol.

	Réactif A		Réactif B		Produit(s)
a.	Cl ₂	+	2 HI	→	2 HCl + I ₂
b.	4 Na	+	O ₂	→	2 Na ₂ O
c.	2 Al	+	3 H ₂ O	→	Al ₂ O ₃ + 3 H ₂

Déterminer la quantité initiale du réactif B qu'il faut utiliser, pour que les réactifs soient dans les proportions stœchiométriques (les deux réactifs sont alors limitants).



EXERCICES SUITE

« Modélisation des transformations chimiques »

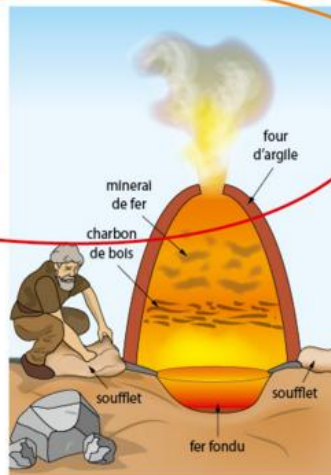
Exercice résolu EN AUTONOMIE

32 Obtention du fer à partir d'un minerai par la méthode gauloise

Le minerai de fer est une roche qui contient de l'oxyde de fer $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$. Dans un four à environ $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$, un Gaulois mélange du minerai et du charbon. Il se produit alors une transformation au cours de laquelle le minerai réagit avec du monoxyde de carbone $\text{CO}(\text{g})$. Il se forme du dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ et du fer liquide $\text{Fe}(\ell)$. Le four contient 15 mol de $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$ et 40 mol de $\text{CO}(\text{g})$.

1. Déterminer s'il s'agit d'une transformation physique, chimique ou nucléaire.
2. Ajuster l'équation en trouvant la valeur du nombre x qui convient :

$$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + x \text{CO}(\text{g}) \rightarrow 4 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{Fe}(\ell)$$
3. Déterminer quel est le réactif limitant.
4. À la sortie du four, le fer se refroidit et se solidifie. Écrire l'équation correspondant à cette transformation.



LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

- ▶ Plusieurs espèces chimiques sont impliquées dans la transformation.
- ▶ Ces quantités de matière réagissent dans les proportions données par les nombres stœchiométriques.

LES QUESTIONS À LA LOUPE

- ▶ **Déterminer** : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.
- ▶ **Ajuster** une équation chimique : trouver les nombres stœchiométriques qui permettent la conservation des éléments.

Exercice résolu EN AUTONOMIE

34 Synthèse d'une espèce chimique

Le benzoate de sodium $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$ est un additif alimentaire utilisé par les industriels pour ses propriétés fongicides. En effet, même à faibles doses, il détruit les champignons parasites qui peuvent apparaître dans un aliment et le rendre dangereux pour la santé. Il peut être préparé au laboratoire par réaction entre le benzaldéhyde $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ et l'hydroxyde de sodium NaOH . L'équation de la réaction est :



La synthèse est réalisée à partir d'une quantité $n_1 = 0,30\text{ mol}$ de benzaldéhyde $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ et $n_2 = 0,30\text{ mol}$ d'hydroxyde de sodium NaOH . Un chauffage à reflux est nécessaire.

1. Dessiner et légender le montage du chauffage à reflux.
2. Expliquer les intérêts de ce chauffage.
3. Déterminer si les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.
4. Si non, déterminer alors le réactif limitant.



LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

- ▶ Les nombres stœchiométriques de l'équation indiquent les proportions dans lesquelles les réactifs réagissent.
- ▶ Les quantités de matière des réactifs sont données.

LES QUESTIONS À LA LOUPE

- ▶ **Expliquer** : donner une justification à une affirmation.
- ▶ **Déterminer** : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.