

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.

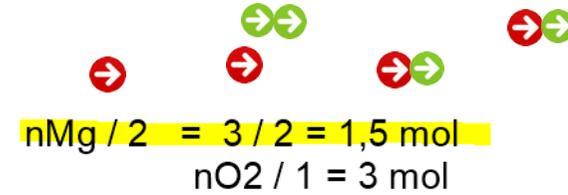
	Réactif A		Réactif B		Produit(s)
a.	2 Mg	+	1 O ₂	→	2 MgO
b.	1 Al ³⁺	+	3 Cl ⁻	→	1 AlCl ₃
c.	1 H ₂	+	1 Cl ₂	→	2 HCl

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

$$n_{H_2} / 1 = 3 \text{ mol}$$

$$n_{Cl_2} / 1 = 3 \text{ mol}$$

proportions stoechiométriques



$$n_{Al^{3+}} / 1 = 3 \text{ mol}$$

$$n_{Cl^-} / 3 = 1 \text{ mol}$$

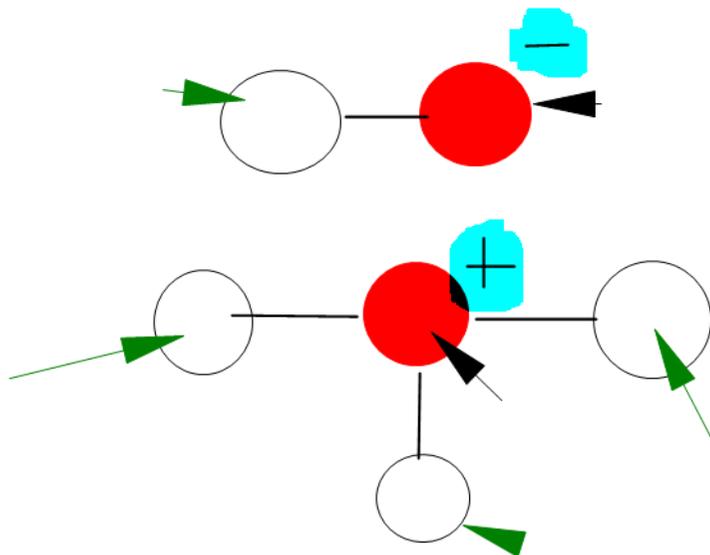
29 Proportions stœchiométriques

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

	Réactif A		Réactif B		Produit(s)
a.	\uparrow Cl ₂	+	2 HI	→	2 HCl + I ₂
b.	4 Na	+	\uparrow 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).

$$n_{\text{H}_2\text{O}} / 3 = 4 \text{ mol} \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \times 4 = 12 \text{ mol}$$



$$n_{\text{Cl}_2} / 1 = 8 \text{ mol}$$

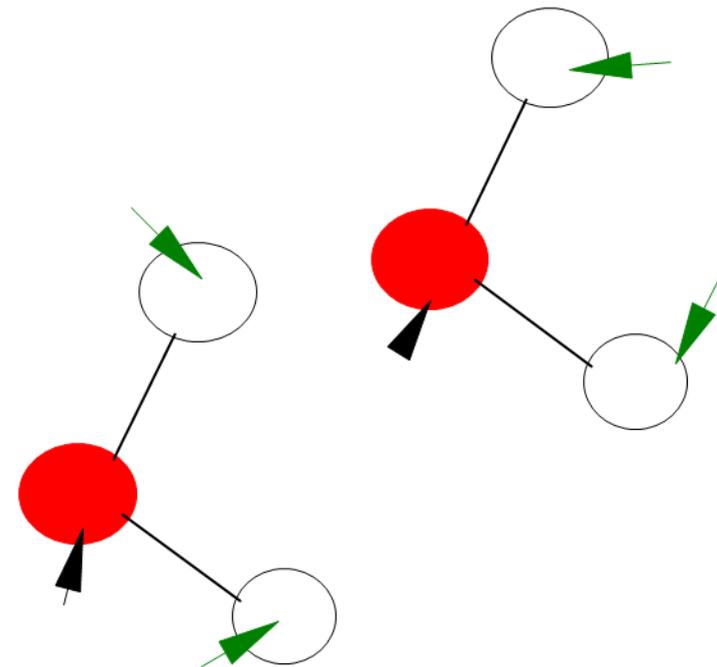
$$n_{\text{HI}} / 2 = 8 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HI}} = 2 \times 8 = 16 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Na}} / 4 = 8 / 4 = 2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}_2} / 1 = 2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Al}} / 2 = 8 / 2 = 4 \text{ mol}$$



39 Réaction entre un acide et une base

On mélange de l'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$) et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$). Il se forme de l'eau $\text{H}_2\text{O}(\ell)$.

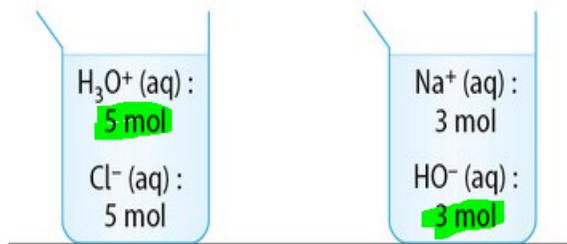
1. Une transformation chimique s'est-elle produite ?

Justifier la réponse.

2. Quels sont les réactifs, les produits et les espèces spectatrices ?

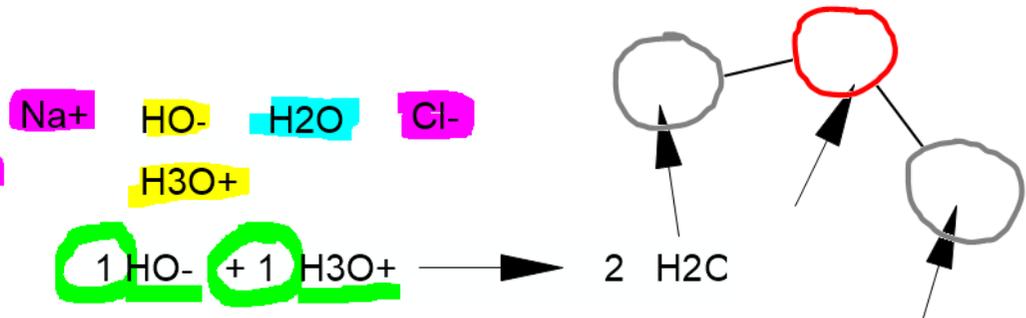
3. Écrire l'équation ajustée correspondant à la transformation.

4. Avant le mélange, on donne les compositions de chaque solution :



D'après les quantités de matière initiales, quel est le réactif limitant ?

Oui, car de l'eau est formée à partir de réactifs mélangés.



$$n_{\text{HO}^-} / 1 = 3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} / 1 = 5 \text{ mol}$$

C'est HO^- le réactif limitant car son rapport stoechiométrique vaut 3 alors que celui de H_3O^+ vaut 5 mol.

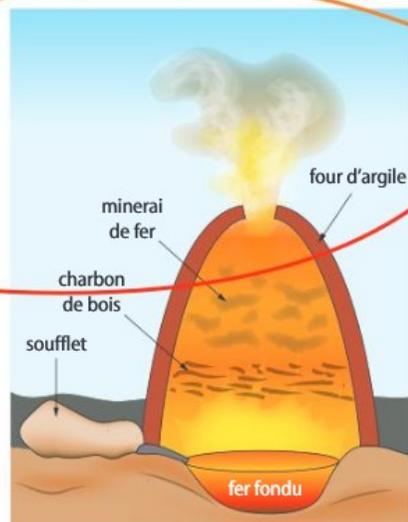
Exercice résolu EN AUTONOMIE

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 Fe_3O_4 (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 CO (g). Il se forme du dioxyde de carbone CO_2 (g) et du fer liquide Fe (l). Le four contient 15 mol de Fe_3O_4 (s) et 40 mol de CO (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 :

$$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + x \text{CO}(\text{g}) \rightarrow 4 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{Fe}(\text{l})$$
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

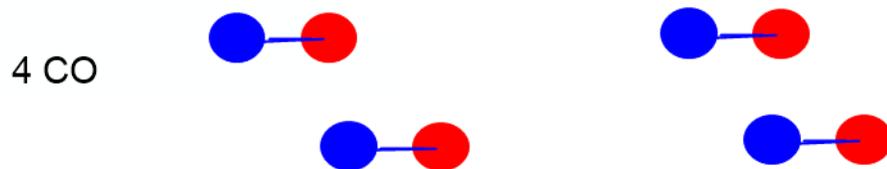
- Déterminer : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.
- Ajuster une équation chimique : trouver les nombres stœchiométriques qui permettent la conservation des éléments.



$$n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} / 1 = 15 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}} / 4 = 40 / 4 = 10 \text{ mol}$$

$10 \text{ mol} < 15 \text{ mol}$ donc
CO le réactif limitant



L'entité chimique c'est CO.