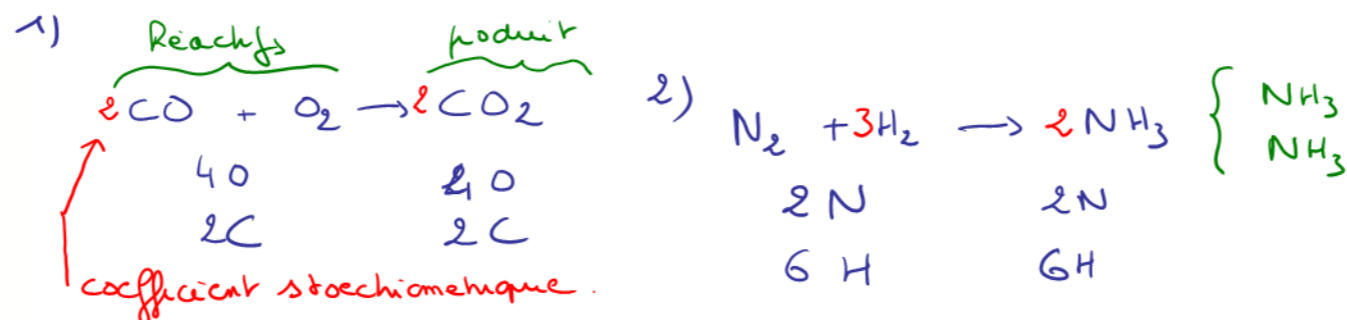


17 Écriture d'une équation

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

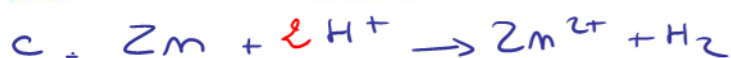
Ajuster les équations en déterminant la valeur de x.

- $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C} + x\text{HCl}$ → x = 4
- $\text{C}_2\text{H}_6 + x\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ → x = 3
- $\text{Zn} + x\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$

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)



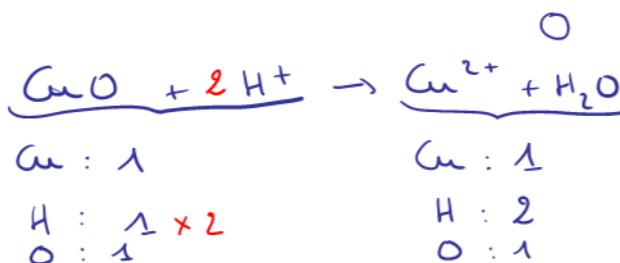
Les charges



21 Déterminer les nombres stœchiométriques

Ajuster les équations suivantes :

- ... N₂ (g) + 2 H₂ (g) → ... N₂H₄ (g)
- ... C₂H₆ (g) ... O₂ (g) → 3 H₂O (l) + 2 CO₂ (g)
- ... CuO (s) + ... H⁺ (aq) → ... Cu²⁺ (aq) + ... H₂O (l)
- ... H₂O (l) + ... CO₂ (g) → ... C₁₂H₂₂O₁₁ (s) + ... O₂ (g)



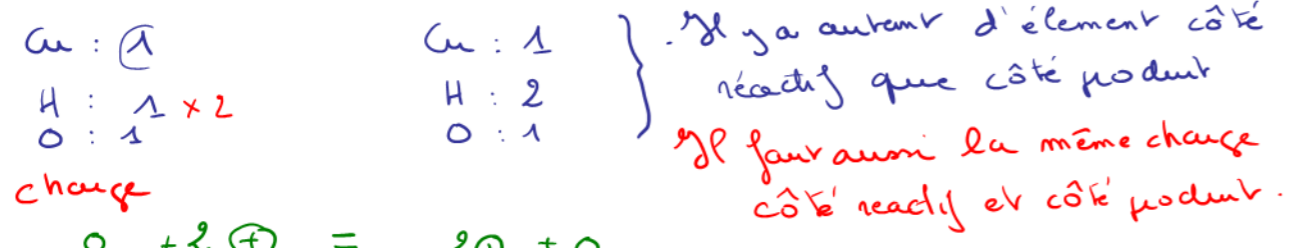
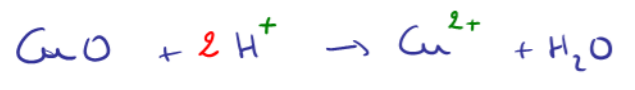
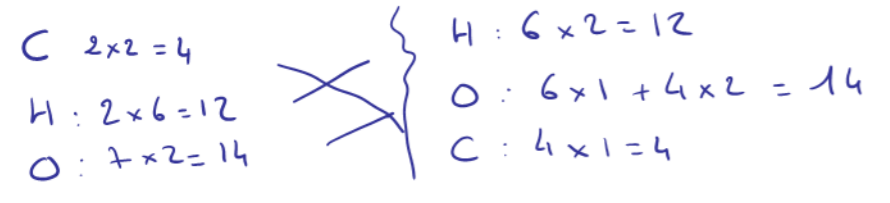
$2x = 3 \times 1 + 2 \times 2$
 $\Rightarrow 2x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{2}$



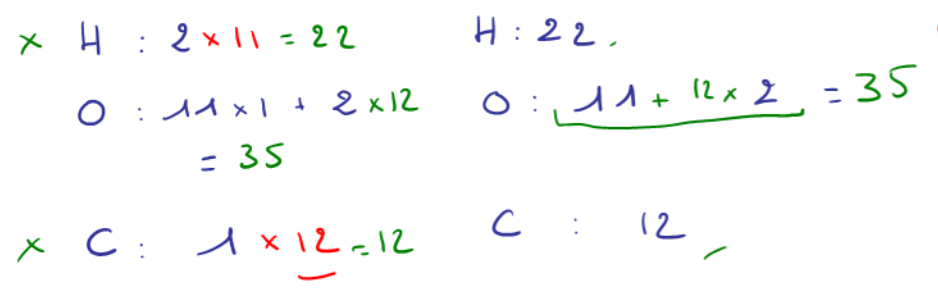
⚠ On ne peut pas laisser une fraction
 Donc on multiplie par 2 toute l'équation



Eq. équilibrée.



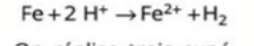
d'équation est équilibrée.



⚠ Attention, à la fin il faut toujours vérifier.

27 Corrosion du fer

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

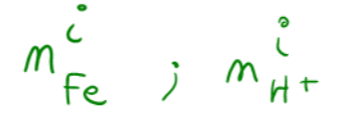
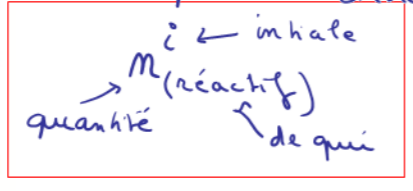


On réalise trois expériences au cours desquelles on modifie les quantités initiales de réactifs.

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.

des quantités initiales des réactifs sont modifiées



• Réactif limitant : C'est le réactif qui sera épuisé en premier dans la réaction qui arrête la réaction

$m_{\text{réactif-limitant}}^f = 0$; la quantité du réactif limitant est nulle à l'état final.

• Expérience 1

$$\frac{m_{\text{Fe}}^i}{1} = \frac{2}{1} = 2 \text{ mol} \quad \text{et} \quad \frac{m_{\text{H}^+}^i}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ mol}$$

Donc $\frac{m_{\text{Fe}}^i}{1} < \frac{m_{\text{H}^+}^i}{2}$ donc le réactif limitant est le fer : $m_{\text{Fe}}^f = 0 \text{ mol}$

$m_{\text{H}^+}^f \neq 0 \text{ mol}$

Expérience 2 :

$$\frac{n_{Fe}^i}{1} = \frac{3}{1} = 3 \text{ mol} \quad \text{et} \quad \frac{n_{H^+}^i}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol}$$

Donc $\frac{n_{Fe}^i}{1} > \frac{n_{H^+}^i}{2}$ donc le réactif limitant est l'ion H^+

$$n_{H^+}^f = 0 \text{ mol.}$$

$$n_{Fe}^f \neq 0 \text{ mol}$$

Expérience 3 :

$$\frac{n_{Fe}^i}{1} = \frac{5}{1} = 5 \text{ mol} \quad \text{et} \quad \frac{n_{H^+}^i}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ mol}$$

Donc $\frac{n_{Fe}^i}{1} = \frac{n_{H^+}^i}{2}$ alors les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques

A l'état final :

$$\begin{cases} n_{Fe}^f = 0 \text{ mol} \\ n_{H^+}^f = 0 \text{ mol} \end{cases}$$

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.

Réaction a $n_{Mg}^i = 3 \text{ mol}$ et $n_{O_2}^i = 3 \text{ mol}$

$$\frac{n_{Mg}^i}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ mol} \quad \text{et} \quad \frac{n_{O_2}^i}{1} = \frac{3}{1} = 3 \text{ mol}$$

Donc $\frac{n_{Mg}^i}{2} < \frac{n_{O_2}^i}{1}$ alors le réactif limitant est le magnésium $n_{Mg}^f = 0 \text{ mol}$

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.	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).

Réaction c : Réactifs : Al et H₂O

$$n_{Al}^i = 8 \text{ mol} \quad n_{H_2O}^i = 8 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{Al}^i}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ mol} \quad \text{et} \quad \frac{n_{H_2O}^i}{3} = \frac{8}{3} = 2,6...$$

Donc $\frac{n_{H_2O}^i}{3} < \frac{n_{Al}^i}{2}$ alors le réactif limitant est H₂O $n_{H_2O}^f = 0 \text{ mol}$

Réaction b : $4 Na + O_2 \rightarrow 2 Na_2O$

$$n_{Na}^i = 8 \text{ mol} \quad \text{et} \quad n_{O_2}^i = ?$$

Si les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques

$$\text{alors} \quad \frac{n_{Na}^i}{4} = \frac{n_{O_2}^i}{2} \quad \text{avec} \quad \frac{n_{Na}^i}{4} = \frac{8}{4} = 2 \text{ mol}$$

$$\text{et} \quad \frac{n_{O_2}^i}{2} = 2 \quad \Rightarrow \quad n_{O_2}^i = 2 \times 2 = 4 \text{ mol}$$

$$n_{Na}^f = 0 \text{ mol}$$

$$n_{O_2}^f = 0 \text{ mol.}$$

34 Synthèse d'une espèce chimique

Le benzoate de sodium $C_7H_5O_2Na$ 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 C_7H_6O 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 C_7H_6O et $n_2 = 0,30 \text{ mol}$ d'hydroxyde de sodium $NaOH$. Un chauffage à reflux est nécessaire.

1. Dessiner et légénder 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 **nombre**s 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.