

CH 5 : STOECHIMETRIE D'UNE REACTION CHIMIQUE

Notion contenu	Compétences
- Réaction chimique : réactif limitant, stoechiométrie, notion d'avancement..	- Suivre un protocole, et interpréter les résultats. - Identifier le réactif limitant d'une réaction. - Découvrir les proportions stoechiométriques et les relier à l'équation chimique.

Document 1 : *Lu dans l'encyclopédie en ligne Wikipédia :*

Dans une réaction chimique, le **réactif limitant** est le réactif qui est totalement transformé, qui disparaît complètement. Il est dit « limitant » car il est responsable de l'arrêt de la réaction. S'il n'y a pas de réactif limitant, c'est qu'à la fin de la réaction tous les réactifs ont été transformés : on dit que les réactifs étaient en proportions **stoechiométriques**.

Document 2 : **Protocole de réalisation de différents mélanges**

Chaque groupe d'élèves introduit successivement dans un bécher **sans remuer** :

- à l'aide de la première **burette graduée**, un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'une solution de sulfate de cuivre de concentration $C_1 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ en ions Cu^{2+} .
- à l'aide de la seconde **burette graduée**, le volume V_2 d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_2 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ en ions HO^- correspondant à son numéro selon le tableau 1 ci-après.

Document 3 : **Protocole pour l'analyse de la composition du système dans l'état final**

On cherche à déterminer quel est le réactif qui reste éventuellement dans le bécher à la fin de la réaction.

Introduire quelques millilitres du filtrat dans deux tubes à essais et réaliser les 2 tests suivants :

- **Test caractéristique de la présence d'ions hydroxyde HO^-** : on ajoute quelques gouttes d'une solution de sulfate de cuivre. Le test est positif s'il apparaît un précipité bleu.
- **Test caractéristique de la présence d'ions cuivre (II) Cu^{2+}** : on ajoute quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium. Le test est positif s'il apparaît un précipité bleu.

A) REALISER

On s'intéresse à la réaction entre **les ions cuivre II Cu^{2+}** (bleu cyan) et **hydroxyde HO^-** (incolores) qui donne lieu à la formation **d'un précipité bleu** d'hydroxyde de cuivre $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

- 1) Réaliser le mélange qui vous a été attribué selon le protocole du document 2.
- 2) Déposer votre bécher sur le bureau (à la place réservée à votre groupe) afin d'observer l'ensemble des mélanges réalisés.
- 3) Après observation des différents mélanges, reprendre votre bécher, mélanger le précipité avec l'agitateur en verre pendant 30 secondes. Filtrer sur papier filtre et récupérer le filtrat dans le bécher de 50 mL.
 - ☞ Noter la couleur de votre filtrat :
 - ☞ Evaluer la quantité de précipité obtenu (+++ ou ++ ou +) :
- 4) Réaliser le protocole du document 3.
 - ☞ En déduire le nom du réactif limitant correspondant à votre mélange :
- 5) Amener le reste du filtrat du bécher et le filtre contenant le précipité au bureau (à la place réservée à votre groupe). Observer.
- 6) Compléter **le tableau 1** de votre feuille et celui du bureau.

CH 5 : STOECHIOMETRIE D'UNE REACTION CHIMIQUE

B) ANALYSER

- 1) Ecrire l'équation chimique de la réaction qui a lieu quand **on mélange les ions cuivre II avec les ions hydroxyde**.

- 2) Calculer les quantités de matière initiale de **votre** système chimique.

- 3) Remplir alors **le tableau d'avancement** correspondant au numéro de votre groupe.

Équation de la réaction		+			→
État du système	Avancement (en mol)	Quantité de matière RESTANTES (en mol)	Quantité de matière RESTANTES (en mol)		Quantité de matière APPARUES (en mol)
État initial	$x = 0$				
Au cours de la transformation	x				
État final	$x_{\max} = \dots\dots$				

- 4) D'après le tableau d'avancement, quel est le réactif limitant ? Est-ce en accord avec les observations expérimentales?

- 5) Compléter alors **le tableau 2** de votre feuille et celui du bureau.

- 6) a) Y a-t-il un groupe où les deux réactifs ont été entièrement consommés ?
 - b) Quelle relation existe-t-il entre les quantités de matière initiales d'ions cuivre II et hydroxyde pour ce groupe ?
 - c) Conclure en utilisant le document 2.

CH 5 : STOÉCHIOMETRIE D'UNE REACTION CHIMIQUE

MATERIEL

Élèves :	Bureau :
2 tubes à essais 1 pot (poubelle) 2 béchers de 100 mL 1 bécher de 50 mL 1 agitateur de verre 1 burette de 50 mL 1 burette de 25 mL 1 compte-gouttes Matériel filtration (entonnoir, potence, filtre) Solution sulfate de cuivre pour test Solution soude pour test	Webcam + ordi avec le logiciel de la webcam+ vidéoprojecteur 1 rétroprojecteur 2 litres de solution de sulfate de cuivre (II) de concentration $C_1 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ fraîchement préparée pour remplir la burette. 1 L de solution de soude de concentration $C_2 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ fraîchement préparée pour remplir la burette. Filtres pour les deux groupes (20)