

Introduction : Lorsque l'on fait réagir deux réactifs ensemble, un ou plusieurs produits se forment. Selon les quantités de réactifs (nombre de moles) mis en jeu, les quantités de produits obtenus varient. Quels paramètres déterminent la quantité maximale de produit pouvant être obtenue ?

Objectif : - Qu'est ce qu'un réactif limitant

- L'identifier grâce aux observations du déroulé d'une transformation chimique et au nombre de mole en réactifs au départ.

I°) Questions préalables et manipulations (10 pts) :

a°) Questions préalables : Durant cette expérience, on étudie la transformation entre les ions cuivre II, $\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}}$ apportés par une solution de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$) et les ions hydroxydes OH^-_{aq} apportés par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{OH}^-_{\text{aq}}$). Cette réaction va former un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II de formule $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Les ions sulfate $\text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$ et sodium Na^+_{aq} sont des ions spectateurs.

1°) Ecrire l'équation de la transformation étudiée. Identifier le cation et l'anion.

2°) Qu'appelle t'on des ions spectateurs, les définir dans cette réaction ?

1°) Réal	...../2
2°) COM	...../1

b°) Manipulations :

➤ Numéroté 2 béchers en regardant les chiffres indiqués sur votre paillasse et faire successivement les 2 mélanges indiqués par le professeur dans le tableau ci-dessous (**Attention utiliser une seule éprouvette par solution et utiliser lunettes, gants et blouse pour la soude ($\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{OH}^-_{\text{aq}}$)**)

Bécher n°	1	2	3
Volume de solution de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$)	20 mL	20 mL	20 mL
Volume de solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{OH}^-_{\text{aq}}$)	5 mL	10 mL	15 mL
Volume d'eau distillée	15 mL	10 mL	5 mL

- Filtrer chacune des solutions obtenues à l'aide d'un support en bois pour filtration, d'un entonnoir et d'un papier filtre (un papier filtre à chaque solution) puis séparer le filtrat à chaque fois dans 2 tubes à essai numéroté par exemple 1' et 1'', 2' et 2'' ou 3' et 3'' en rapport avec les mélanges réalisés ci-dessus.
- Pour un tube à essai de chaque filtrat ajouter 10 gouttes d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{OH}^-_{\text{aq}}$) pour identifier la présence ou non d'ions $\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}}$ (attention il doit rester 2 tubes à essai sans ajout d'hydroxyde de sodium).
- Pour les deux autres tubes à essai restants et issus de chaque filtrat ajouter 10 gouttes de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$) pour identifier la présence ou non d'ions hydroxydes OH^-_{aq} .
- **Laisser vos tubes à essai sur la paillasse et appeler le professeur pour vérifier vos résultats ainsi que le tableau ci dessous à compléter entièrement (aller voir les résultats du 3^{ème} mélange non réalisé chez un autre binôme). On précise que la couleur bleue est due à la présence des ions $\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}}$.**

Bécher n°	1	2	3
Quantité de précipité formé (faible ou importante)
Couleur bleue du filtrat (liquide après filtration) (intense ou faible)
Teneur en ions $\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}}$ dans le filtrat (peu présents - ou très présents +)
Teneur en ions OH^-_{aq} dans le filtrat (peu présents - ou très présents +)

1°) manip	...../3
2°) com	...../4

II°) Interprétations (10 pts) :

- 1°) Au vue des résultats des différentes expériences (voir résultats du tableau ci-dessus), en déduire le (s) réactif(s) entièrement consommé(s) dans chaque bécher.
- 2°) La concentration massique en ($\text{Cu}^{2+}_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$) et en ($\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{OH}^-_{\text{aq}}$) était de $C_m = 16 \text{ g/L}$, calculer la masse de ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) et ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) présents au départ dans chacun des 3 mélanges.
- 3°) Une mole de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) pèse 160 g et une mole d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) pèse 40,0 g. Calculer les quantités de matière (moles) des réactifs (Cu^{2+} et OH^-) présents au départ dans chaque bécher.
- 4°) Compléter les tableaux ci-dessous : On précise qu'il faut tenir compte des coefficients devant les réactifs pour trouver l'état final.

Bécher 1

	Cu^{2+}	+	2 OH^-	→	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
Nombre de mole initial	.....		.....		0
Nombre de mole final	.....		.....		Pas demandé

Bécher 2

	Cu^{2+}	+	2 OH^-	→	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
Nombre de mole initial	.....		.....		0
Nombre de mole final	.....		.....		Pas demandé.

Bécher 3

	Cu^{2+}	+	2 OH^-	→	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
Nombre de mole initial	.....		.....		0
Nombre de mole final	.....		.....		Pas demandé

1°) ana	...../1,5
2°) réal	...../1,5
3°) réal	...../3
4°) Réal Ana	...../3
5°) Val	...../1

5°) Les observations expérimentales sont-elles en accord avec les valeurs des 3 tableaux (Expliquer) et définir la notion de réactif limitant .