

# Précipitation de l'hydroxyde de cuivre $\text{Cu}(\text{OH})_2$

## I - Mode opératoire

- Dans une éprouvette graduée, versez 50 mL d'une solution de sulfate de cuivre ( $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ).
- Transvasez dans un bécher de 100 mL.
- Selon le groupe, prélevez de 1 à 9 mL d'hydroxyde de sodium grâce à une pipette graduée muni d'un pipeteur (voir fiche d'évaluation dissolution-dilution).
- Versez le contenu de la pipette dans le bécher et agitez doucement.
- Placez un filtre dans un entonnoir et filtrez le contenu du bécher.
- Recueillez le liquide filtré (filtrat) dans un tube à essai et disposez-le au bureau ainsi que l'entonnoir + papier filtre + solide recueilli à la place définie par le professeur.
- Observez l'ensemble des expériences.

## II - Etude qualitative de la transformation chimique

- 1) Quels ions (nom et formule) contient la solution d'hydroxyde de sodium ?
- 2) Quels ions (nom et formule) contient la solution de sulfate de cuivre ?
- 3) Il se forme de l'hydroxyde de cuivre de formule  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Quels sont les ions présents dans le mélange réactionnel qui réagissent ensemble ? Quels sont les ions qui sont spectateurs (inchangés en fin de transformation chimique) ?
- 4) Rédigez l'expérience de chimie (observation, interprétation, équation-bilan et conclusion) pour le volume de soude qui est le vôtre.
- 5) Complétez le tableau suivant :

Volume de soude versée	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Couleur du filtrat (B ou I)										
Quantité de précipité ( $\uparrow$ ou $\rightarrow$ )										

- 6) Expliquez la coloration bleue du filtrat observée jusqu'à 4 mL de soude versée.
- 7) Pourquoi la quantité de précipité augmente jusqu'à 5 mL de soude versée ?
- 8) Pourquoi le filtrat devient-il incolore à partir de 5 mL de soude versée ?
- 9) Pourquoi la quantité de précipité reste constante à partir de 5 mL ?
- 10) Concluez sur le lien existant entre la quantité de précipité formé, la couleur du filtrat et les réactifs en défaut et en excès.

## III - Etude quantitative de la réaction chimique

- 1) Exprimez puis calculez la quantité de matière initiale de sulfate de cuivre  $n(\text{Cu}(\text{SO}_4))_i$  présente dans les 50 mL prélevés. Quelle est la quantité initiale d'ions cuivre  $n(\text{Cu}^{2+})_i$  correspondante ?
- 2) Exprimez puis calculez la quantité de matière initiale d'hydroxyde de sodium  $n(\text{NaOH})_i$  présente dans 1 mL prélevé. Quelle est la quantité initiale d'ions hydroxyde  $n(\text{OH}^-)_i$  correspondante ?
- 3) Complétez sur cette feuille : d'après l'équation-bilan, \_\_\_ mole d'ions cuivre réagit avec \_\_\_ moles d'ions hydroxyde pour donner \_\_\_ mole d'hydroxyde de cuivre donc la quantité d'ions hydroxyde réagissant est le \_\_\_ de la quantité d'ions cuivre réagissant et la quantité d'hydroxyde de cuivre formé est \_\_\_ à la quantité d'ions cuivre réagissant.
- 4) Complétez les relations mathématiques qui en découlent sur cette feuille :  
 $n(\text{OH}^-)_r = \_\_\_\_\_\_ n(\text{Cu}^{2+})_r$  ou  $n(\text{Cu}^{2+})_r = \_\_\_\_\_\_ n(\text{OH}^-)_r$   
 $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)_f = \_\_\_\_\_\_ n(\text{Cu}^{2+})_r$
- 5) Étudiez et complétez le cours ch 13. Vous devez avoir compris les notions d'avancement, d'excès, de défaut, de facteur limitant, de conditions stoechiométriques et d'avancement maximal.

#### IV - Construction du tableau d'avancement

1) Complétez le tableau pour un volume versé de 1 mL d'hydroxyde de sodium sur cette feuille :

Equation-bilan	avant	$\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$	+ 2 $\text{OH}^{-}_{(aq)}$	→	$\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)}$
Evolution du système		$n(\text{Cu}^{2+})$	$n(\text{OH}^{-})$		$n(\text{Cu}(\text{OH})_2)$
Etat initial valeurs	0 0	$n(\text{Cu}^{2+})_i$ .	$n(\text{OH}^{-})_i$ .		$n(\text{Cu}(\text{OH})_2)_i$ .
En cours de transformation avec les valeurs	x	.	.		.
	x	.	.		.
En fin de réaction valeurs	$x_{\max}$ .	.	.		.

2) Expliquez comment vous avez retrouvé le réactif en défaut et quelle valeur de  $x_{\max}$  vous avez choisi pour compléter ce tableau.

3) Pour quelle valeur de  $x_{\max}$ , les réactifs sont-ils dans les conditions stoechiométriques ? Quel volume d'hydroxyde de sodium avez-vous alors versé ?

4) A partir de quel volume d'hydroxyde de soude versé, les ions cuivre deviennent-ils le réactif en défaut ? Prouvez-le en comparant les  $x_{\max}$  pour chacun des réactifs.

5) Complétez le tableau suivant avec les valeurs :

V(OH <sup>-</sup> ) versé en mL	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n(\text{OH}^{-})_i$ versé en mol									
$n(\text{Cu}^{2+})_i$ présent en mol									
avancement de la réaction									
$n(\text{OH}^{-})_{\text{réagissant}}$ excès-défaut									
$n(\text{Cu}^{2+})_{\text{régissant}}$ excès-défaut									
$n(\text{OH}^{-})_{\text{restant}}$									
$n(\text{Cu}^{2+})_{\text{restant}}$									
$n(\text{Cu}(\text{OH})_2)_{\text{formé}}$									

€) Faites les liens entre les résultats expérimentaux observés (quantité de précipité formé et couleur du filtrat) et les résultats de votre tableau.

7) Faites le point sur les notions qui vous paraissent claires et celles qui sont encore confuses.