

Oxydoréduction

TP de sciences physiques - niveau 1re

Pourquoi le fer se recouvre-t-il de cuivre dans une solution de sulfate de cuivre, et pas l'inverse ? Dans ce TP d'oxydoréduction, tu vas comparer le pouvoir réducteur de trois métaux, puis mesurer la masse de cuivre déposée pour vérifier une prévision faite avec un tableau d'avancement.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP d'oxydoréduction

Classer qualitativement le zinc, le fer et le cuivre selon leur pouvoir réducteur, écrire les équations des réactions observées et comparer la masse de cuivre obtenue à la valeur prévue par l'avancement maximal.

Matériel

- Lames ou morceaux de zinc, de fer et de cuivre, nettoyés au papier abrasif fin
- Solutions de sulfate de zinc, de sulfate de fer(II) et de sulfate de cuivre(II) à 0,10 mol/L
- Neuf tubes à essais et un porte-tubes
- Laine de fer finement coupée (0,56 g environ à peser)
- Solution de sulfate de cuivre(II) à 0,200 mol/L (100 mL)
- Bécher de 250 mL, entonnoir, papier-filtre, éprouvette graduée de 100 mL
- Balance au centigramme (ou mieux), spatule, agitateur en verre
- Lunettes, gants, blouse, flacon de récupération des déchets

Sécurité

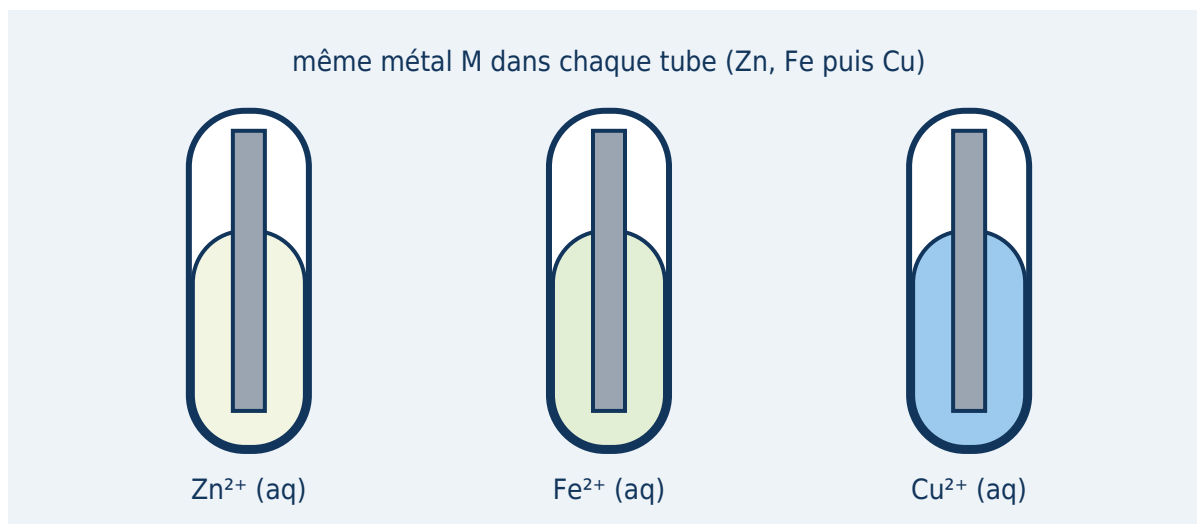
SÉCURITÉ

Porte **blouse, gants et lunettes**. Les solutions de sulfate de cuivre sont nocives pour les yeux et pour les milieux aquatiques : ne les verse **jamais dans l'évier**, utilise le flacon de récupération. Évite de toucher la laine de fer à mains nues. Lave-toi les mains en fin de séance.

Protocole

Partie A : classement qualitatif.

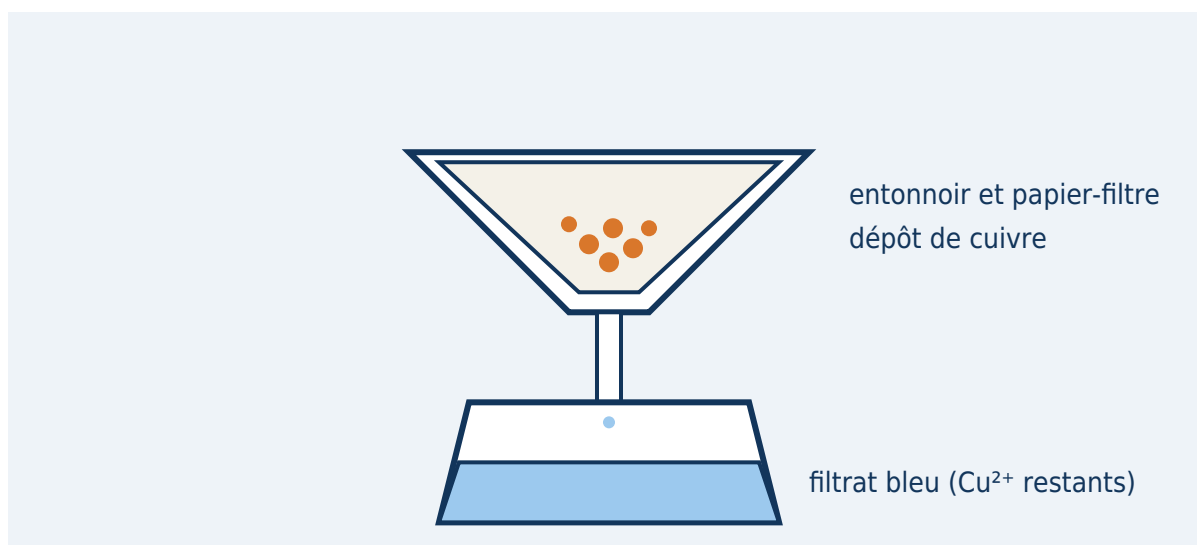
Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/oxydoreduction-tp-sciences-premiere/ · Cours, exercices, TP et contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 1/4



Partie A : trois tubes par métal ; la lame est observée après quelques minutes.

1. Place dans le porte-tubes trois tubes contenant chacun environ 3 mL des solutions de Zn²⁺, Fe²⁺ et Cu²⁺.
2. Plonge dans chacun une lame de zinc propre ; observe pendant 5 minutes (dépôt, couleur de la solution).
3. Recommence avec une lame de fer, puis avec une lame de cuivre, dans trois nouveaux tubes à chaque fois.
4. Note tes observations dans le tableau 1.

Partie B : bilan de matière.



Partie B : le cuivre déposé est séparé de la solution par filtration, puis séché et pesé.

1. Pèse précisément une masse $m(\text{Fe})$ voisine de 0,56 g de laine de fer.
2. Mesure 100 mL de solution de sulfate de cuivre(II) à 0,200 mol/L et verse-les dans le bécher.
3. Ajoute la laine de fer et agite doucement pendant 10 minutes, jusqu'à disparition du fer visible.
4. Pèse un papier-filtre sec et note sa masse m_1 .
5. Filtre le mélange ; rince le dépôt avec un peu d'eau distillée (récupère le filtrat dans le flacon de déchets).
6. Fais sécher le papier-filtre avec son dépôt (étuve douce ou plusieurs heures à l'air),

puis pèse-le : m_2 .

7. Calcule $m(\text{Cu}) = m_2 - m_1$ et complète le tableau 2.

Mesures à relever

Tableau 1 : observations (partie A).

Métal plongé	Zn^{2+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}
Zinc	...	...	...
Fer	...	...	...
Cuivre	...	...	...

Tableau 2 : bilan de matière (partie B).

Grandeur	Valeur
$m(\text{Fe})$ pesée (g)	...
Masse m_1 du filtre sec (g)	...
Masse m_2 filtre + cuivre sec (g)	...
$m(\text{Cu}) = m_2 - m_1$ (g)	...
$n(\text{Cu}) = x_f$ (mmol)	...

Données : $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$.

Questions

- Partie A : dans quels tubes observes-tu une transformation ? Décris le dépôt et la couleur de la solution.
- Écris les équations des réactions observées et indique, pour chacune, l'oxydant, le réducteur et les couples.
- Classe le zinc, le fer et le cuivre du plus réducteur au moins réducteur.
- Partie B : écris les demi-équations et l'équation de la réaction entre le fer et les ions cuivre(II).
- Calcule les quantités initiales de fer et d'ions Cu^{2+} , puis x_{max} et le réactif limitant. Quelle masse de cuivre prévois-tu ?
- Compare ta masse mesurée à la masse prévue (rapport en %) et commente.
- Pourquoi la solution reste-t-elle bleue après la réaction ? Calcule la concentration finale en Cu^{2+} .
- Pourquoi faut-il bien sécher le dépôt avant la pesée ? Cite deux sources d'erreur de cette mesure.

Pour aller plus loin

- Remplace la laine de fer par du zinc en poudre : quelle masse de zinc faut-il peser pour avoir le même avancement maximal ?

- Imagine un protocole pour placer l'argent dans ton classement avec une solution diluée de nitrate d'argent.