

Oxydoréduction

Corrigé du TP - niveau 1re

Voici le corrigé du TP d'oxydoréduction : observations types, valeurs de la pesée, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes masses peuvent varier de quelques centigrammes selon le séchage du dépôt.

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

Résultats types : corrigé du TP d'oxydoréduction

Métal	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Cu ²⁺
Zinc	— (sans objet)	dépôt gris foncé	dépôt rouge, décoloration
Fer	aucune	— (sans objet)	dépôt rouge, teinte verdâtre
Cuivre	aucune	aucune	— (sans objet)

Observations types de la partie A (cases colorées : transformation observée).

Grandeur (partie B)	Valeur type
m(Fe) pesée (g)	0,56
Masse m ₁ du filtre sec (g)	0,92
Masse m ₂ filtre + cuivre sec (g)	1,53
m(Cu) = m ₂ – m ₁ (g)	0,61
n(Cu) = x _f (mmol)	9,6

Réponses aux questions

- Transformation dans **trois** tubes : zinc dans Fe²⁺ (dépôt gris foncé de fer) et dans Cu²⁺ (dépôt rouge, la solution bleue se décolore) ; fer dans Cu²⁺ (dépôt rouge, la solution devient verdâtre). Aucune transformation dans les autres tubes.
- $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ (couples Cu²⁺/Cu et Zn²⁺/Zn) ; $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$ (couples Fe²⁺/Fe et Zn²⁺/Zn) ; $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ (couples Cu²⁺/Cu et Fe²⁺/Fe). Dans chaque cas, le métal est le réducteur (il est oxydé) et l'ion métallique est l'oxydant (il est réduit).

3. Le zinc réagit avec Fe^{2+} et Cu^{2+} , le fer avec Cu^{2+} seulement, le cuivre avec aucun : **Zn > Fe > Cu**.
4. $\text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$ et $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Cu}$; équation : **$\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$** .
5. $n_0(\text{Fe}) = 0,56 \div 55,8 = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$; $n_0(\text{Cu}^{2+}) = 0,200 \times 0,100 = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$. Coefficients égaux à 1 : **$x_{\text{max}} = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$** ; le **fer** est limitant. $m(\text{Cu})$ prévue = $1,00 \times 10^{-2} \times 63,5 = \mathbf{0,635 \text{ g}}$.
6. Rapport : $0,61 \div 0,635 \approx \mathbf{96 \%}$ ($n(\text{Cu}) = 0,61 \div 63,5 = 9,6 \text{ mmol}$, soit $x_f = 9,6 \text{ mmol}$ contre $x_{\text{max}} = 10,0 \text{ mmol}$). L'accord est bon.
7. Les ions Cu^{2+} sont en excès : $n(\text{Cu}^{2+})_f = 2,00 \times 10^{-2} - 1,00 \times 10^{-2} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$; $[\text{Cu}^{2+}]_f = 1,0 \times 10^{-2} \div 0,100 = \mathbf{0,10 \text{ mol/L}}$, la solution reste bleue.
8. Un dépôt humide pèserait trop (eau). Sources d'erreur : un peu de fer non consommé dans le dépôt (masse trop forte), cuivre resté sur le bécher ou emporté par le rinçage (masse trop faible), précision de la balance.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons étudié des réactions d'oxydoréduction entre des métaux et des ions métalliques. En plongeant du zinc, du fer et du cuivre dans des solutions de leurs ions, nous avons observé que le zinc réagit avec Fe^{2+} et Cu^{2+} , le fer avec Cu^{2+} et le cuivre avec aucun de ces ions. Nous en déduisons le classement qualitatif du pouvoir réducteur **Zn > Fe > Cu**. Dans la seconde partie, la réaction est $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$: le fer, réducteur, est oxydé ; l'ion cuivre(II), oxydant, est réduit. Avec 0,56 g de fer ($1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$) et $2,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$ d'ions cuivre, l'avancement maximal vaut $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}$ et le fer est limitant. La masse de cuivre prévue est 0,635 g ; nous avons mesuré 0,61 g, soit 96 % de la valeur attendue. L'écart de 4 % s'explique par la perte de cuivre lors du rinçage et par la précision de la balance. La solution reste bleue, ce qui confirme que les ions cuivre sont en excès. Le tableau d'avancement prévoit donc correctement la masse de métal déposée.

Erreurs fréquentes en TP

- Peser le dépôt de cuivre encore humide.
- Oublier de comparer les quantités de matière en divisant par les nombres stœchiométriques avant de désigner le réactif limitant.
- Écrire des électrons dans l'équation de la réaction.
- Ne pas nettoyer les lames au papier abrasif : l'oxyde superficiel retarde la réaction.
- Verser les solutions de cuivre dans l'évier au lieu du flacon de récupération.

Retour au TP