

TP : Découverte des réactions d'oxydo-réduction

I. Document : Résultats de tests d'identification de quelques cations métalliques :

Ions Nom et formule	Formules Couleur en solution	Réactif	Observations couleur du précipité
Ion cuivre II	Cu^{2+} bleu	Soude (Na^+ OH^-)	Précipité bleu
Ion fer II	Fe^{2+} Jaunâtre	Soude	Précipité vert
Ion fer III	Fe^{3+} orangée	Soude	Précipité rouille
Ion argent	Ag^+ Incolore	Soude	Précipité brun

II. Réaction entre les ions cuivre II et du métal fer :

1. Préparation de solutions de sulfate de cuivre :

Pour mettre en œuvre les réactions d'oxydo-réduction il nous faut préparer deux solutions de sulfates de cuivre :

- Une solution S_1 : 50,0 mL de sulfate de cuivre de concentration $C = 5,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ obtenue par dissolution du sulfate de cuivre solide
- Une solutions S_2 : 100,0 mL de sulfate de cuivre de concentration $C' = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ obtenue par dilution de S_1

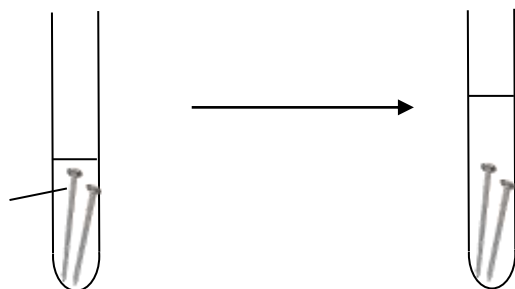
Préparer ces solutions en suivant les protocoles donnés en annexe, en justifiant les choix de masse à prélever et de volume à diluer.

On donne : masse molaire du sulfate de cuivre : $M = 249,7 \text{ g.mol}^{-1}$

2. Expériences d'oxydo-réduction à partir des ions Cu^{2+} et des atomes de fer :

Expérience 1 :

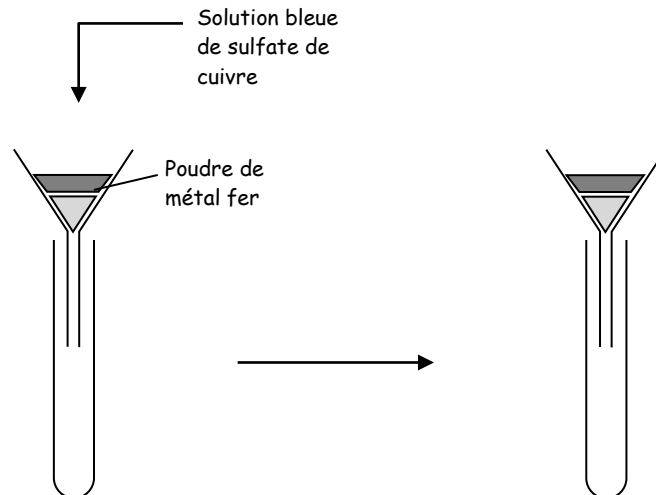
Introduire quelques clous en fer dans un tube à essais contenant environ 6 mL de solution S_1
Compléter le schématiser l'expérience et noter sur le schéma les observations



Expérience 2 :

Faire couler (plusieurs fois la solution S2 à travers de la poudre de métal fer.

Compléter le schéma de l'expérience en annotant par les observations réalisées à la fin de la réaction



Analyse de la solution obtenue :

Récupérer un peu de solution dans un tube à essais et ajouter quelques gouttes d'hydroxyde de sodium. Décrire le résultat du test et l'interpréter.

3. Interprétations :

a. Quelles sont les entités chimiques qui ont réagi au cours de la réaction entre le métal fer et la solution de sulfate de cuivre ?

b. Quels sont les produits formés ?

c. Une oxydation correspond à une perte d'électrons.
Une réduction correspond à un gain d'électrons.

Quel est l'élément qui a été oxydé ?

Quel est l'élément qui a été réduit ?

d. Le réducteur est l'espèce chimique qui a été oxydé ; il perd des électrons.
L'oxydant est l'espèce chimique qui a été réduit ; il gagne des électrons.

Quel est le réducteur ?

Quel est l'oxydant ?

e. Etablir l'équation de la réaction qui a eu lieu.

Oxydation :

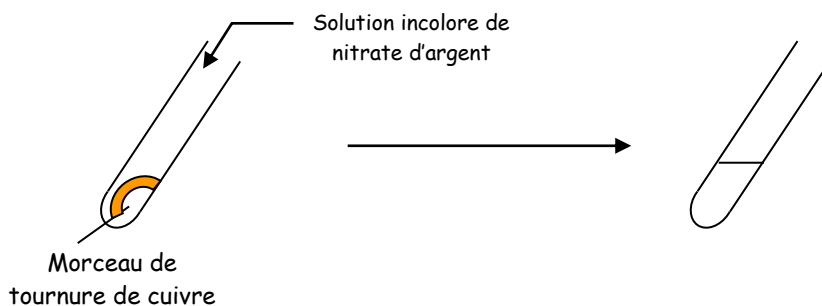
Réduction :

Bilan :

f. Quels sont les couples rédox qui sont intervenus dans la réaction ?

III. Réaction entre une solution de nitrate d'argent et du métal cuivre :

1. Expériences et observations



2. Analyse de la solution obtenue :

Récupérer un peu de solution dans un tube à essais et ajouter quelques gouttes d'hydroxyde de sodium. Décrire le résultat du test et l'interpréter.

4. Interprétations :

a. Quelles sont les entités chimiques qui ont réagi au cours de la réaction entre le métal fer et la solution de sulfate de cuivre ?

b. Quels sont les produits formés ?

c. Une oxydation correspond à une perte d'électrons.
Une réduction correspond à un gain d'électrons.

Quel est l'élément qui a été oxydé ?

Quel est l'élément qui a été réduit ?

- d. Le réducteur est l'espèce chimique qui a été oxydé ; il perd des électrons.
L'oxydant est l'espèce chimique qui a été réduit ; il gagne des électrons.

Quel est le réducteur ?

Quel est l'oxydant ?

- e. Etablir l'équation de la réaction qui a eu lieu.

Oxydation :

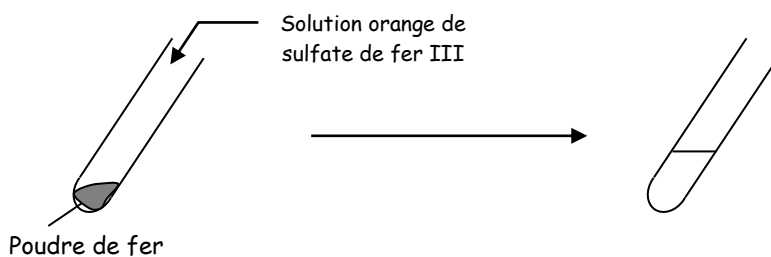
Réduction :

Bilan :

- f. Quels sont les couples rédox qui sont intervenus dans la réaction ?

IV. Réaction entre le métal fer et une solution d'ions fer III :

1. Expériences et observations



2. Analyse de la solution obtenue :

Récupérer un peu de solution dans un tube à essais et ajouter quelques gouttes d'hydroxyde de sodium
Décrire le résultat du test et l'interpréter.

5. Interprétations :

- a. Quelles sont les entités chimiques qui ont réagi au cours de la réaction entre le métal fer et la solution de sulfate de cuivre ?
- b. Quels sont les produits formés ?

- c.** Une oxydation correspond à une perte d'électrons.
Une réduction correspond à un gain d'électrons.

Quel est l'élément qui a été oxydé ?

Quel est l'élément qui a été réduit ?

- d.** Le réducteur est l'espèce chimique qui a été oxydé ; il perd des électrons.
L'oxydant est l'espèce chimique qui a été réduit ; il gagne des électrons.

Quel est le réducteur ?

Quel est l'oxydant ?

- e.** Etablir l'équation de la réaction qui a eu lieu.

Oxydation :

Réduction :

Bilan :

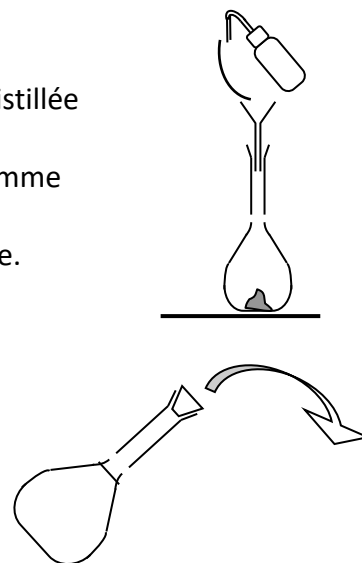
- f.** Quels sont les couples rédox qui sont intervenus dans la réaction ?

ANNEXE

PROTOCOLES DE PREPARATION DE SOLUTIONS AQUEUSES

Préparation d'une solution par dissolution d'un solide

- ❑ Conditionner la fiole jaugée appropriée en la rinçant avec de l'eau distillée
- ❑ Prélever la masse de soluté calculée à l'aide de la balance
- ❑ Transvaser le soluté dans la fiole jaugée **sans perte** en procédant comme suit : à l'aide d'un entonnoir, introduire cette quantité dans la fiole jaugée ; rincer la coupelle et faire couler l'eau de rinçage dans la fiole.
- ❑ Ajouter de l'eau jusqu'au début du col de la fiole, environ 1cm en dessous du trait de jauge. Boucher et agiter comme l'indique le schéma en tenant le bouchon, jusqu'à dissolution complète du soluté. C'est l'étape d'homogénéisation de la solution
- ❑ Compléter en ajoutant de l'eau distillée, en veillant à ce que le **bas du ménisque** formé par la surface de l'eau arrive au niveau du trait de jauge.



Préparation d'une solution par dilution

- ❑ Conditionner un petit bécher avec la solution à prélever
- ❑ Verser environ 3 fois plus solution à prélever dans le bécher préalablement conditionné (Ne jamais prélever directement dans le flacon contenant la solution à diluer pour éviter des risques de « pollution »)
- ❑ Conditionner la pipette en la rinçant avec la solution à prélever, en prélevant un volume supérieur à v de solution. Jeter la solution qui a servi à rincer.
- ❑ Prélever le volume v calculé à l'aide de la pipette appropriée, en actionnant la molette pour faire monter le liquide jusqu'au trait de jauge, et en appuyant sur le bouton pour laisser couler la solution prélevée, **directement dans la fiole jaugée**.
- ❑ Compléter avec de l'eau suivant la démarche précédente.

