

C03 – TP : Les transformations redox

OBJECTIF DU TP : Suivre une transformation redox par des tests chimiques et identifier l'oxydant et le réducteur.

Tous les documents présentés ici sont des aides pour répondre aux questions.

Document 1 : Les tests de reconnaissance

Afin de reconnaître la présence d'espèces chimiques, il existe plusieurs méthodes :

- Certains ions sont colorés en solution aqueuse : l'ion Cu^{2+} est bleu, l'ion Fe^{2+} est vert pâle.
- Le métal cuivre est un métal rouge.
- La présence de fer solide est reconnue par son attraction par un aimant.
- Il y a aussi les tests chimiques (voir tableau ci-dessous).

Ion testé	Ion réactif	Résultat
Cu^{2+}	OH^-	Précipité bleu
Fe^{2+}	OH^-	Précipité vert
Ag^+	Cl^-	Précipité blanc
Fe^{3+}	OH^-	Précipité rouille

À connaître : L'ion OH^- est appelé ion hydroxyde. Il est présent dans la soude. Le nom officiel de la soude est l'hydroxyde de sodium.

Document 2 : Vocabulaire

Un oxydant est une espèce chimique susceptible d'accepter un ou plusieurs électrons.

Un réducteur est une espèce chimique susceptible de céder un ou plusieurs électrons.

Un couple oxydant/réducteur est noté Ox/ Red. C'est l'association d'un oxydant et d'un réducteur possédant le même élément chimique et susceptibles d'échanger un ou plusieurs électrons.

Une demi-équation électronique rend compte de cet échange. Elle s'équilibre et sa forme générale est :



(n est le nombre d'électrons échangés au cours de la transformation.)

Une transformation chimique qui est modélisée par une réaction d'oxydoréduction met en jeu deux couples oxydant/réducteur : une des espèces d'un couple est oxydée pendant que simultanément une des espèces de l'autre couple est réduite.

Document 3 : L'arbre de Diane

L'arbre de Diane est obtenu en plongeant un fil de cuivre dans une solution de nitrate d'argent (Ag^+ , NO_3^-). Une réaction d'oxydoréduction a alors lieu, pour former un joli dépôt sur le fil de cuivre, ressemblant à un arbre.

Les couples mis en jeu sont $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ et Ag^+ / Ag .

- Dans un tube à essai n°1, introduire quelques millilitres d'une solution de sulfate de cuivre (Cu^{2+} , SO_4^{2-}) et y ajouter de la poudre de fer Fe.
- Agiter, attendre quelques instants et observer.
- Dans un tube à essai n°2, introduire quelques millilitres d'une solution de sulfate de fer (Fe^{2+} , SO_4^{2-}) et y ajouter de la tournure de cuivre.
- Agiter, attendre quelques instants et observer.

- 1) Noter les observations associées aux tubes à essai n°1 et 2.
- 2) Semble-t-il y avoir eu une transformation chimique dans les deux tubes à essais ?
- 3) Espèces présentes à l'état final dans le tube n°1.
 - a. En s'aidant du document 1, formuler une hypothèse sur les espèces chimiques contenues dans le tube n°1.
 - b. Réaliser ensuite les tests nécessaires pour confirmer l'hypothèse.
 - c. Conclure sur la validation des hypothèses.
 - d. En quelle espèce s'est transformée le métal fer ?
 - e. En quelle espèce s'est transformée l'ion Cu^{2+} ?
- 4) En s'aidant du document 2 :
 - a. Indiquer si le métal fer Fe est un oxydant ou un réducteur. Écrire alors la demi-équation électronique associée.
 - b. Indiquer si l'ion Cu^{2+} est un oxydant ou un réducteur. Écrire alors la demi-équation électronique associée.
 - c. En combinant les deux demi-équation électroniques, écrire alors l'équation bilan de la transformation chimique qui a eu lieu dans le tube n°1.
- 5) En s'aidant du document 3 :
 - a. Écrire les demi-équations électroniques associées aux deux couples dans l'expérience de l'arbre de Diane.
 - b. En déduire l'équation bilan de la transformation chimique qui a alors lieu.
 - c. Observer l'expérience sur le bureau du professeur. Est-ce en accord avec l'équation bilan précédente ?

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.