

T.P. C7 : Première approche de l'oxydo-réduction

Objectifs : En réalisant différentes réactions, trouver la définition d'un oxydant, d'un réducteur et d'une réaction d'oxydoréduction.

I - REACTION ENTRE METAL ET ION METALLIQUE

1) Mise en place des expériences

A partir du matériel disponible mettre en œuvre une expérience susceptible d'apporter la réponse aux questions suivantes. (cette réponse ne sera pas forcément immédiate puisque les systèmes chimiques n'évoluent pas tous de façon instantanée.). Placer ces 5 expériences dans un coin de la paillasse. Schématiser chaque expérience.

- ① Le zinc métallique réagit-il avec les ions cuivre Cu^{2+} ? **Expérience 1.**
- ② Le cuivre métallique réagit-il avec les ions zinc Zn^{2+} ? **Expérience 2.**
- ③ Le cuivre métallique réagit-il avec les ions argent Ag^+ ? **Expérience 3.**
- ④ L'argent métallique réagit-il avec les ions cuivre Cu^{2+} ? **Expérience 4.**
- ⑤ Le fer métallique réagit-il avec les ions cuivre Cu^{2+} ? **Expérience 5.**
- ⑥ Dans un petit bécher, recouvrir un morceau de tournure de cuivre avec une solution de Fer III (Fe^{3+}).
Enoncer une question à laquelle cette expérience pourrait répondre. **Expérience 6.**

2) Comment caractériser quelques ions métalliques ?

Pour compléter le tableau suivant, verser dans un tube à essais 2 mL de la solution contenant le cation à caractériser.

Cation	Couleur initiale	Réactif Verser quelques gouttes	Résultat du test
Cu^{2+}		$\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ Soude	
Zn^{2+}		$\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ Soude	
Ag^+		Cl^- ion chlorure	
Fe^{2+}		$\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ Soude	
Fe^{3+}		$\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ Soude	

3) Résultats des expériences 1 à 5

- Q1- Pour quelles expériences semble-t-il y avoir une réaction ? Pourquoi ?
- Q2- Quelle est la nature de l'espèce observée ?
- Q3- Comment s'est-elle formée ? Quel transfert y a-t-il eu dans ce cas ? Traduire cela par l'écriture d'une demi-équation (à la manière du modèle acido-basique).
- Q4- D'après vous quel autre produit a pu se former ? Réaliser le test qui permet de le vérifier. Noter le résultat.
- Q5- Expliquer sa formation à l'aide d'une autre demi-équation.
- Q6- Ecrire l'équation bilan de chaque réaction.

II - OXYDANT ET REDUCTEUR

1) Quelques définitions

Q7- Les réactions précédentes sont des réactions d'oxydo-réduction : quelle définition donneriez-vous à ce type de réaction ?

Q8- Dans ces réactions, les métaux sont des réducteurs et les cations métalliques sont des oxydants. Donner une définition de ces deux termes.

Q9- Définir ce que l'on appelle un couple oxydant / réducteur. Donner les couples rencontrés dans ces réactions.

2) Un autre couple oxydant / réducteur

Reprendre l'expérience 6 :

Q10- Ne pas agiter le bécher. Noter les observations que l'on peut faire.

Q11- Rechercher les ions métalliques qui se sont formés dans la partie inférieure du bécher.

Q12- Quel nouveau couple oxydant - réducteur est ainsi mis en évidence ?

Q13- Ecrire les deux demi-équations redox et l'équation bilan.

III - REACTION ENTRE UN METAL ET UNE SOLUTION ACIDE

1) Expériences

Q14- Dans un tube à essais contenant un peu de zinc en poudre, introduire prudemment 3 à 4 mL de solution contenant H^+ (solution d'acide chlorhydrique par exemple).

Q15- Caractériser le gaz dégagé en présentant l'ouverture du tube à une flamme. (On pourra utiliser un bouchon pour accumuler un peu de gaz avant de procéder au test.)

Q16- Conclure sur la nature du gaz dégagé.

Q17- Prélever 1 mL solution aqueuse et procéder à la caractérisation des ions métalliques formés s'il y a lieu.

2) Equation bilan

Q18- Quel nouveau couple oxydant - réducteur est ainsi mis en évidence ?

Q19- Dans chaque cas, écrire les deux demi-équations redox et l'équation bilan.

Elèves

- Plaque de cuivre, zinc et fer
- 4 béchers
- 6 tubes à essais + 1 bouchon
- Allumette
- NaOH 1M } ou devant avec béchers émetteurs
- HCl 2M }

Paillasse de devant

- 1 fil d'argent
- 1 boîte de pétri en verre
- Tournure de cuivre
- Poudre de zinc
- Solution de Fe^{3+} acidifiée, de Cu^{2+} , de Zn^{2+} , de NaCl, et de Fe^{2+} à 0.1M (1/2L de chaque)
- AgNO_3 à 10^{-3}M (100mL)
- Rétroprojecteur
- Pipette en plastique
- Béchers émetteurs pour toutes les solutions