

Activité 1 expérimentale

Étudier une réaction d'oxydoréduction

Notion

Réaction d'oxydoréduction

Le zinc est un métal utilisé pour réaliser des couvertures d'habitation, des gouttières et des conduites d'évacuation des eaux de pluie. La présence d'autres métaux peut altérer le zinc au cours du temps : des réactions d'oxydoréduction se produisent.

► **Objectif de l'activité :** Qu'est-ce qu'une réaction d'oxydoréduction ?

A Tests d'identification des ions métalliques

De nombreux ions métalliques en solution aqueuse peuvent être identifiés par un test chimique : ils forment des précipités caractéristiques avec les ions hydroxyde HO^- .



Identification des ions zinc (II)
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$



Identification des ions cuivre (II)
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$



Identification des ions fer (II)
 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$



B Extrait d'une notice d'un fabricant de toitures en zinc

« Lorsqu'une eau ruisselle sur une toiture en métal M_1 , elle peut se charger en ions métalliques de formule M_1^{n+} .

Si ces ions entrent ensuite en contact avec un autre métal M_2 , ils peuvent alors, selon la nature de celui-ci, accélérer sa corrosion. *Il faut éviter de poser le métal M_1 au-dessus d'un autre susceptible de réagir avec les*

ions métalliques M_1^{n+} . Les réactions qui ont lieu sont des réactions d'oxydoréduction.

Ainsi, il convient d'installer de haut en bas d'une toiture les métaux dans l'ordre suivant :

- 1 - zinc
- 2 - fer
- 3 - cuivre »

Pratique expérimentale

Élaborer un protocole ANA-RAIS

- 1 a. Quelles expériences entre un ion métallique et un métal peut-on élaborer pour illustrer le conseil donné dans la phrase en italique (doc. B) ?
b. À partir du classement proposé par le fabricant, en déduire celles qui donneront lieu à une transformation chimique.
c. Prévoir alors les observations auxquelles on peut s'attendre lors des tests d'identification permettant de confirmer les transformations qui se seront produites.

Mettre en œuvre un protocole RÉA

- 2 Mettre en œuvre les protocoles expérimentaux.

Exploiter des observations ANA-RAIS

- 3 Écrire les équations des réactions entre les cations métalliques et les métaux.

Utiliser un modèle pour expliquer ANA-RAIS

- 4 À partir des équations des réactions établies à la question 3, proposer une explication de la transformation d'un cation métallique en métal ainsi que la transformation d'un métal en cation métallique.

Un pas vers le cours

Mettre en lien des phénomènes et des concepts VAL

- 5 Les réactions dont les équations ont été établies sont des réactions d'oxydoréduction. Qu'est-ce qu'une réaction d'oxydoréduction ?

1. a. Pour illustrer le conseil donné, le zinc peut former des ions zinc, ruisselant sur du fer qui peut aussi former des ions fer, ruisselant sur du cuivre. On peut donc illustrer ce cas de figure en mettant en œuvre les 3 mélanges suivants :

- Ions zinc + fer métallique
- Ions fer + cuivre métallique
- Ions zinc + cuivre métallique

Si ce qui est dit par le fabricant est juste, aucune transformation chimique (corrosion) ne devrait avoir lieu.

b. Les mélanges qui devraient donner lieu à une transformation chimique sont les suivants :

Mélange 1 : Ions cuivre + fer métallique

Mélange 2 : Ions cuivre + zinc métallique

Mélange 3 : Ions fer + zinc métallique

c. On teste les ions formés à l'aide d'hydroxyde de sodium (soude) :

Mélange 1 : précipité vert lié à l'apparition des ions fer (II)

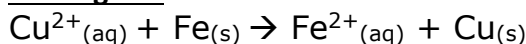
Mélange 2 : précipité blanc lié à l'apparition des ions zinc (II)

Mélange 3 : précipité blanc lié à l'apparition des ions zinc (II)

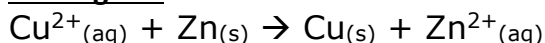
2. Partie expérimentale.

3.

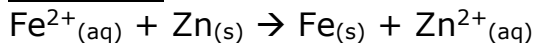
Mélange 1 :



Mélange 2 :

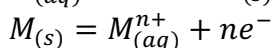
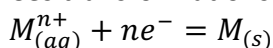


Mélange 3 :



4. Le cation métallique $\text{M}^{n+}_{(\text{aq})}$ se transforme en métal $\text{M}_{(\text{s})}$ en captant 1 (ou plusieurs) électron(s).
Le métal $\text{M}_{(\text{s})}$ se transforme en cation métallique $\text{M}^{n+}_{(\text{aq})}$ en cédant 1 (ou plusieurs) électron(s).

Ces transformations peuvent être modélisées par des demi-équations électroniques de la forme :



5. Une réaction d'oxydoréduction est une réaction au cours de laquelle un oxydant capte des électrons pour se transformer en réducteur, et un réducteur cède des électrons pour se transformer en oxydant.