

Activité 2 : pourquoi tous les métaux ne réagissent-ils pas de la même façon ?

La corrosion des métaux désigne l'altération d'un métal par réaction d'oxydoréduction. Par exemple, certains métaux se transforment au contact de l'air ou de l'eau c'est le cas du fer qui rouille, du cuivre et de ses alliages qui se transforment en vert de gris... D'autres métaux dits précieux ne rencontrent pas ces problèmes de corrosion. Comment peut-on justifier que tous les métaux ne réagissent pas de la même façon ?



Vert-de-gris sur la statue La harde de cerfs écoutant le rapproché au Jardin du Luxembourg (Licence CreativeCommons)

Partie 1 : Le phénomène de corrosion

1. Après avoir visionné une [vidéo](#) proposer des hypothèses pour répondre à la question ci-dessus.
2. D'après certains renseignements donnés dans la vidéo, quel métal aura fortement tendance à être oxydé ?

Nous allons essayer de répondre à la question posée en étudiant les réactions d'oxydoréduction de différents métaux avec une solution aqueuse acide contenant des ions H^+ espèce chimique oxydante du couple $H^+_{(aq)}/H_{2(g)}$.

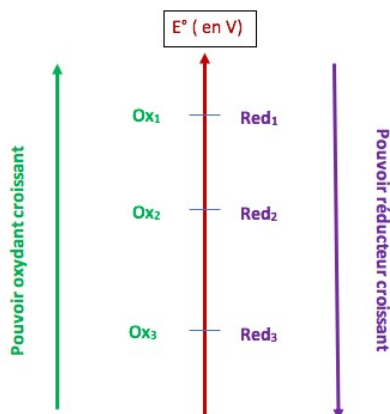
Document : Réactions d'oxydo-réduction

Une réaction d'oxydo-réduction est une réaction de transfert d'électrons. Cette réaction met simultanément oxydation d'un réducteur et réduction d'un oxydant. Elle met en jeu deux couples.

Une réaction d'oxydo-réduction spontanée n'est possible qu'entre l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus fort.

A chaque couple rédox est associé un potentiel standard d'oxydo-réduction notée E° (Unité : les Volts).

Les couples peuvent être placés les uns par rapport aux autres sur une échelle de potentiels :



La réaction n'est spontanée qu'entre l'oxydant le plus fort d'un couple et le réducteur le plus fort d'un autre couple.

Partie 2 : Étude expérimentale : Réaction entre le métal cuivre et les ions H⁺

Protocole expérimental :

- Dans un tube essai introduire un peu de cuivre métallique.
- Ajouter quelques millilitres d'une solution d'acide chlorhydrique à environ 1 mol.L⁻¹.
- Boucher le tube et attendre quelques minutes. Observer.
- Réaliser éventuellement des tests pour mettre en évidence la présence de certains ions en solution ou pour identifier un gaz formé.
- Réaction entre le métal zinc et les ions H⁺ Adapter le protocole ci-dessus.
- Réaction entre le métal fer et les ions H⁺ Adapter le protocole ci-dessus.

3. Noter tous les résultats dans le tableau ci-dessous :

| | Cuivre | Zinc | Fer |
|-------------------------------------|--------|------|-----|
| Observations | | | |
| Test de reconnaissance d'ions | | | |
| Test de reconnaissance du gaz formé | | | |

Partie 3 : Interprétation

4. Au cours de la transformation chimique réalisée dans l'expérience n°2 :

| Les ions H ⁺ : | | | | L'atome de zinc Zn : | | | |
|---------------------------|----------|------------|--|----------------------|---------|-----------|--|
| ont gagné | 1 | électrons | | a gagné | 1 | électrons | |
| ont perdu | 2 | protons | | a perdu | 2 | protons | |
| | 3 | neutrons | | | 3 | neutrons | |
| Sont des | oxydants | réducteurs | | est un | oxydant | réducteur | |

5. En déduire les équations de demi-réactions correspondantes.

6. En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction modélisant la transformation réalisée dans l'expérience n°2.

7. Au cours de la transformation chimique réalisée dans l'expérience n°3 :

| Les ions H ⁺ : | | | | L'atome de fer Fe : | | | |
|---------------------------|----------|------------|--|---------------------|---------|-----------|--|
| ont gagné | 1 | électrons | | a gagné | 1 | électrons | |
| ont perdu | 2 | protons | | a perdu | 2 | protons | |
| | 3 | neutrons | | | 3 | neutrons | |
| Sont des | oxydants | réducteurs | | est un | oxydant | réducteur | |

8. En déduire les équations de demi-réactions correspondantes.

9. En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction modélisant la transformation réalisée dans l'expérience N°3.

10. En utilisant les renseignements du document, justifier alors pourquoi tous les métaux ne réagissent pas avec une solution acide.