

Oxydoréduction

I - Oxydants et réducteurs

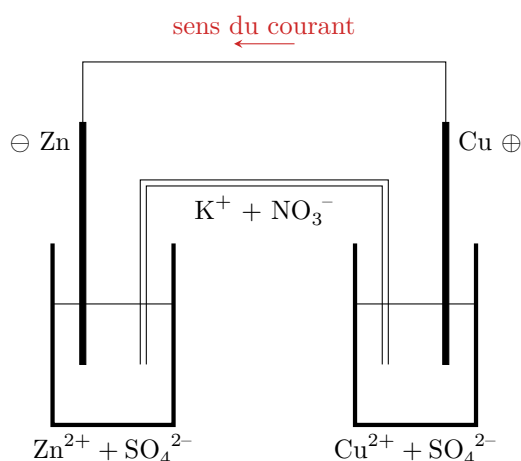
Exercice C1 : Calcul de nombres d'oxydation

Calculer les nombres d'oxydation dans les cas suivants.

- 1 - Édifices monoatomiques : Fe solide, ion Mn^{2+} , ion Cl^- .
- 2 - Édifices polyatomiques, en raisonnant sur un schéma de Lewis : O_2 , H_2O , MnO_4^- .
- 3 - Édifices polyatomiques, en raisonnant avec les règles de calcul usuelles : MnO_2 , MnO_4^- , HClO_4 .

II - Pile électrochimique

Exercice C2 : Pile Daniell



Le schéma d'une pile Daniell est représenté ci-contre. La polarité et le sens du courant lorsque la pile est court-circuitée sont déterminés expérimentalement.

- 1 - Déterminer le sens de déplacement des électrons dans le circuit extérieur. En déduire les équations des réactions électrochimiques qui ont lieu aux électrodes. Identifier l'anode et la cathode. Écrire l'équation bilan du fonctionnement de la pile.
- 2 - Identifier les porteurs de charge dans les différents compartiments de la pile. Schématiser leur mouvement sur un schéma.
- 3 - Les ions Cu^{2+} et Zn^{2+} sont initialement présents en quantités n_0 et n'_0 . Déterminer la capacité de la pile.

III - Potentiel d'oxydoréduction

Exercice C3 : Loi de Nernst

Écrire la loi de Nernst relative aux couples $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$; Cu^{2+}/Cu et $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$.

IV - Équilibres d'oxydoréduction

Exercice C4 : Prédiction qualitative de réactions

1 - Une solution de permanganate de potassium est versée sur de la poudre de cuivre. Indiquer si une transformation a lieu et, le cas échéant, écrire son équation bilan.

↪ Couples $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ ($E^\circ = 1,51 \text{ V}$) et Cu^{2+}/Cu ($E^\circ = 0,34 \text{ V}$).

2 - Deux solutions contenant respectivement les ions Fe^{2+} et Zn^{2+} sont mélangées. Indiquer si une transformation a lieu et, le cas échéant, écrire son équation bilan.

↪ Couples $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ($E^\circ = 0,77 \text{ V}$) et Zn^{2+}/Zn ($E^\circ = -0,76 \text{ V}$).

3 - Montrer que l'ion Cu^+ est instable. Identifier la réaction qui a lieu.

↪ Couples Cu^+/Cu ($E^\circ = 0,52 \text{ V}$) et $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ ($E^\circ = 0,16 \text{ V}$).

Exercice C5 : Constante d'équilibre d'une réaction d'oxydoréduction

Raisonnons sur la réaction entre les ions permanganate et les ions fer II.

Données : potentiels standards à 298 K

▷ couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$: $E_1^\circ = 1,51 \text{ V}$;

▷ couple $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ ($E_2^\circ = 0,77 \text{ V}$).

1 - Justifier que l'on considère le couple $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ plutôt que $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$.

2 - Écrire l'équation bilan de la réaction et la loi d'action des masses associée.

3 - En raisonnant sur l'unicité du potentiel de Nernst à l'équilibre, exprimer la constante d'équilibre K° en fonction des potentiels standard.