

9 Demi-équations électroniques d'oxydoréduction

Écrire les demi-équations électroniques d'oxydoréduction des couples ci-dessous :

- a. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})$; b. $\text{Al}^{3+}(\text{aq})/\text{Al}(\text{s})$;
c. $\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^{-}(\text{aq})$; d. $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$.

10 Espèces conjuguées

On donne les demi-équations électroniques d'oxydoréduction suivantes :

- a. $\text{Br}_2(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} = 2 \text{Br}^{-}(\text{aq})$;
b. $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} = \text{Sn}(\text{s})$;
c. $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}^{+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} = \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$.

1. Recopier les demi-équations, et, sur chacune d'elles, entourer les espèces chimiques appartenant au même couple oxydant/réducteur.
2. Écrire les couples oxydant/réducteur formés par ces espèces chimiques.

11 Identification d'un oxydant et d'un réducteur

On donne les équations des réactions d'oxydoréduction suivantes :

- a. $2 \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Ag}(\text{s}) + 2 \text{H}^{+}(\text{aq})$;
b. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$;
c. $\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Au}(\text{s}) + 3 \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$.

1. Recopier les équations, et, sur chacune d'elles, entourer en noir le réactif qui a le rôle d'oxydant, et en bleu le réactif qui a le rôle de réducteur.
2. Écrire pour chacune des réactions d'oxydoréduction les couples oxydant/réducteur qui interviennent.

12 Argent

Les ions argent Ag^+ (aq) réagissent avec le plomb Pb (s) pour donner des ions plomb Pb^{2+} (aq) et un dépôt d'argent métallique Ag (s).

1. Écrire l'équation modélisant la transformation.
2. Cette réaction est-elle une réaction d'oxydoréduction ? Justifier.
3. Déterminer les couples oxydant/réducteur mis en jeu, et identifier l'oxydant et le réducteur qui réagissent.
4. Écrire les demi-équations électroniques d'oxydoréduction.

13 Or

Les ions or Au^{3+} (aq) réagissent avec le magnésium Mg (s) pour donner un dépôt d'or métallique et des ions magnésium Mg^{2+} (aq).

1. Quels sont les couples oxydant/réducteur mis en jeu ?
2. Écrire les demi-équations électroniques d'oxydoréduction.
3. En déduire l'équation de la réaction.
4. Identifier le réactif oxydé et le réactif réduit.

14 Réactions possibles

Justifier à chaque fois la réponse.

1. L'ion fer (II) Fe^{2+} (aq) peut-il réagir sur l'ion iodure I^- (aq) ? Et sur le diiode I_2 (aq) ?
2. Le diiode peut-il réagir sur l'aluminium Al (s) ? Et sur l'ion aluminium Al^{3+} (aq) ?

Données : couples oxydant/réducteur : Fe^{3+} (aq)/ Fe^{2+} (aq) ;
 I_2 (aq)/ I^- (aq) ; Al^{3+} (aq)/ Al (s).

15 En milieu acide ou en milieu basique ?

Soient les couples oxydant/réducteur :

- a. PbO_2 (s)/ PbO (s) ; c. ClO^- (aq)/ Cl^- (aq).
b. NO_3^- (aq)/ NO (g) ;

1. Écrire la demi-équation électronique d'oxydoréduction associée à chaque couple en milieu acide (en présence d'ions H^+ (aq)).

En milieu basique, les ions hydrogène H^+ (aq) n'existent pas, car ils réagissent avec les ions hydroxyde HO^- (aq) présents selon l'équation : H^+ (aq) + HO^- (aq) \rightarrow H_2O (l).

2. Réécrire les demi-équations électroniques d'oxydoréduction en les combinant avec l'équation ci-dessus afin que « disparaissent » les ions hydrogène.

16 Encre sympathique

Après avoir écrit un message sur une feuille de papier avec une plume trempée dans une solution aqueuse jaune-orangé de diiode $I_2(aq)$, on en fait disparaître toute trace en couvrant la feuille de jus de citron. Après séchage,



en vaporisant sur cette dernière de l'eau oxygénée $H_2O_2(aq)$, le destinataire peut en faire réapparaître le message en lettres orangées. Le jus de citron est considéré ici comme une solution aqueuse d'acide ascorbique $C_6H_8O_6(aq)$.

Données : couples oxydant/réducteur : $I_2(aq)/I^-(aq)$; $C_6H_6O_6(aq)/C_6H_8O_6(aq)$; $H_2O_2(aq)/H_2O(l)$ et $O_2(g)/H_2O_2(aq)$.

1. a. Écrire les demi-équations des espèces impliquées dans la réaction d'oxydoréduction conduisant à la disparition du message.
b. En déduire l'équation associée à cette réaction d'oxydo-réduction.
2. a. Écrire les demi-équations d'oxydoréduction des espèces impliquées dans la réaction d'oxydoréduction conduisant à la réapparition du message.
b. En déduire l'équation associée à cette réaction d'oxydo-réduction.