

Exercice 1: Équations

Dans les équations suivantes :

- Donner les 2 couples oxydant/réducteurs intervenant dans l'équation (on pourra s'aider des nombres d'oxydations)
- Écrire les demi-réactions électroniques correspondantes
- Compléter l'équation (si nécessaire) et ajuster les coefficients

1. $\text{Cl}_2 + \text{Br}^- = \text{Br}_2 + \text{Cl}^-$
2. $\text{Mn}^{3+} + \text{I}^- = \text{I}_2 + \text{Mn}^{2+}$
3. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_2\text{H}_6\text{O} = \text{Cr}^{3+} + \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
4. $\text{ClO}_4^- + \text{NO}_2 = \text{Cl}^- + \text{NO}_3^-$
5. $\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} = \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$
6. $\text{SO}_3^{2-} + \text{MnO}_4^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{MnO}_2$
7. En milieu basique : $\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 = \text{MnO}_4^{2-}$
8. En milieu basique : $\text{NH}_3 + \text{OCl}^- = \text{Cl}_2 + \text{N}_2\text{H}_4$
9. En milieu basique : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Cl}^- = \text{Cr}^{3+} + \text{Cl}_2$

Exercice 2: Peinture

De nombreux artistes ont utilisé à la fin du XIX^{ème} siècle un pigment jaune à base de sulfure de cadmium CdS(s) , aussi appelé jaune de cadmium. Aujourd'hui, la dégradation chimique des peintures contenant ce pigment inquiète les conservateurs. En effet, le sulfure de cadmium s'oxyde facilement au contact du dioxygène de l'air $\text{O}_{2(\text{g})}$ pour donner le sulfate de cadmium $\text{CdSO}_{4(\text{s})}$, de couleur blanche. Les toiles de Vincent van Gogh et d'Edvard Munch sont parmi les plus menacées.

1. Déterminer les demi-équations électroniques des couples redox intervenant dans la réaction de dégradation du jaune cadmium.

Couples redox : $\text{CdSO}_{4(\text{s})} / \text{CdS}_{(\text{s})}$ et $\text{O}_{2(\text{g})} / \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

2. Établir l'équation bilan de cette réaction.

Exercice 3 : Éthylotest

L'éthylotest est une technique d'évaluation de l'alcoolémie par mesure du taux d'alcool dans l'air expiré. Un éthylotest contient du dichromate de potassium solide $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ acidifié. Lorsqu'une personne a consommé de l'alcool, de l'éthanol, de formule brute $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, passe de son sang dans l'air de ses poumons. Si elle souffle dans un éthylotest, l'éthanol contenu dans son haleine sera oxydé en acide acétique, de formule brute $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Les ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, de couleur orange, se transformeront alors en ions chrome (III) Cr^{3+} , de couleur verte.

1. Écrire les deux couples redox en présence.
2. Établir l'équation bilan de la réaction des ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ avec l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Exercice 4 : Sodium

Le sodium Na est un métal très réactif. En particulier, il réagit très violemment avec l'eau. Cette réaction étant exothermique, la chaleur libérée suffit à faire détonner le dihydrogène formé en présence de dioxygène. Le sodium est ainsi conservé dans le pétrole ou sous une atmosphère inerte de diazote ou d'argon.

1. Déterminer les demi-équations électroniques des couples redox intervenant dans la réaction décrite ci-dessus.

Couples redox : $\text{Na}_{(\text{aq})}^+ / \text{Na}_{(\text{s})}$ et $\text{H}_{(\text{aq})}^+ / \text{H}_{2(\text{g})}$

2. La réaction du sodium avec l'eau libère du dihydrogène en formant de la soude. Établir l'équation bilan de la réaction.