

Table des matières

I Oxydoréduction

- 1 Vocabulaire autour des transformations d'oxydoréduction 1
- 2 Demi-équation électronique 2
- 3 Équation d'oxydoréduction 3

II Évolution d'une réaction d'oxydoréduction



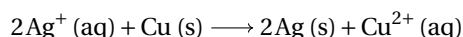
Oxydoréduction

1 Vrai ou faux

Indiquez si les propositions suivantes sont vraies ou fausses.

Corrigez celles qui sont fausses.

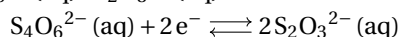
- 1 Un réducteur est une espèce qui cède un ou plusieurs protons.
- 2 Un oxydant est une espèce qui capte des électrons.
- 3 Soit l'équation suivante :



On dit de Cu (s) et Ag (s) que ce sont des espèces conjuguées.

4 L'ion chlorure est le réducteur du couple $\text{Cl}_2(\text{g})/\text{Cl}^-(\text{aq})$.

5 La demi-équation d'oxydoréduction associée au couple $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ s'écrit :



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1270.html



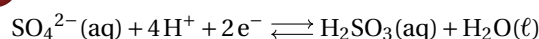
2 Réactions d'oxydoréduction en QCM

Dites, parmi les propositions a), b) ou c), laquelle ou lesquelles sont vraies. Justifiez.

1 Entre l'atome de cuivre Cu(s) et l'ion cuivrique $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$, le réducteur est :

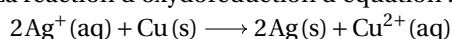
☐ l'atome de Cu(s) ☐ l'ion $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ ☐ ni l'un ni l'autre

2 Dans la demi-équation d'oxydoréduction :



- ☐ L'ion sulfate $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ est l'oxydant.
- ☐ L'acide sulfureux $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ est le réducteur.
- ☐ L'ion sulfate $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ est oxydé en acide sulfureux $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$.
- ☐ L'ion hydrogène $\text{H}^+(\text{aq})$ est un oxydant.

3 La réaction d'oxydoréduction d'équation :



- ☐ met en jeu les couples $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$; $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$.
- ☐ met en jeu les couples $\text{Ag}(\text{s})/\text{Ag}^+(\text{aq})$; $\text{Cu}(\text{s})/\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.
- ☐ correspond à la réduction de l'ion argent $\text{Ag}^+(\text{aq})$ par l'atome de cuivre Cu (s).

Correction

Url du corrigé :

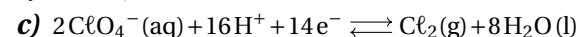
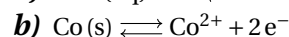
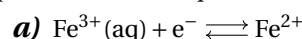
scientia-terrae.fr/article1993.html



1 Vocabulaire autour des transformations d'oxydoréduction

3 Identifier des oxydants et des réducteurs

- 1 Définissez un oxydant et un réducteur.
- 2 Déterminez les oxydants et les réducteurs à partir des demi-équations électroniques suivantes :



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1926.html



4 Reconnaître des oxydants et des réducteurs

Solution aqueuse de permanganate de potassium
 $\{\text{K}^+(\text{aq}) ; \text{MnO}_4^-(\text{aq})\}$



Solution aqueuse contenant des ions ferreux $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

Parmi les réactifs de l'expérience photographiée ci-dessus, identifiez l'oxydant et le réducteur.

Données

- L'ion permanganate $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$ est responsable de la coloration magenta de la solution aqueuse.
- Couples oxydant-réducteur : $\text{MnO}_4^-(\text{aq})/\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ et $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})/\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1932.html



5 Recomposer des couples redox

On donne deux listes, l'une d'oxydants et l'autre de réducteurs.

— **Oxydants** : $\text{Ag}^+(\text{aq})$; H^+ ; $\text{F}_2(\text{g})$; $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$; $\text{O}_2(\text{g})$; $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.

— **Réducteurs** : $\text{Zn}(\text{s})$; $\text{F}^-(\text{aq})$; $\text{Cr}^{2+}(\text{aq})$; $\text{Ag}(\text{s})$; $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$; $\text{H}_2(\text{g})$.

1 Définissez un couple oxydant-réducteur.

2 Déterminez les couples oxydant-réducteur.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1927.html



6 Oxydant et réducteur

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1981.html

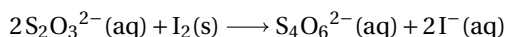


Identifiez l'oxydant et le réducteur dans la réaction :



7 Espèces oxydée et réduite

Quelles sont les espèces oxydée et réduite dans la réaction suivante :



Eau de brome

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1979.html



8 Couple redox

Identifiez l'oxydant et le réducteur de l'équation d'oxydoréduction suivante : $2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s})$. Puis précisez les couples oxydant-réducteur mis en jeu.

Correction

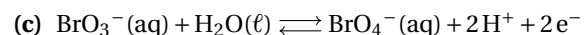
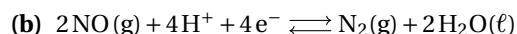
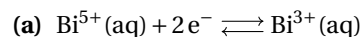
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1980.html



9 Identifier des couples oxydant-réducteur (1)

Précisez pour chacune des demi-équations électroniques suivantes, le couple oxydant-réducteur correspondant.



Correction

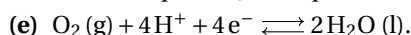
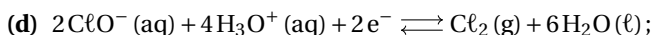
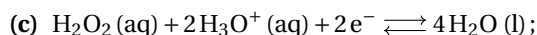
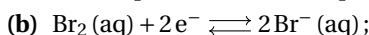
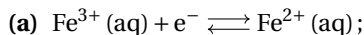
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1934.html



10 Espèces conjuguées

Soit les demi-équations suivantes :



1 Quelles sont les espèces chimiques conjuguées qui apparaissent dans chacune d'entre elles?

2 Écrivez le couple oxydant-réducteur qu'elles forment.

Correction

Url du corrigé :

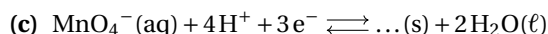
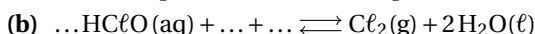
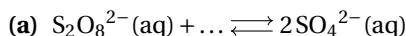
scientia-terrae.fr/article1271.html



2 Demi-équation électronique

11 Compléter des demi-équations électroniques

Recopiez et complétez les demi-équations électroniques suivantes :



Correction

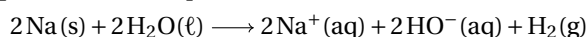
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1935.html



12 Comprendre la réaction du sodium avec l'eau

Le sodium doit être stocké à l'abri de l'humidité (dans l'huile de paraffine). Lorsqu'un morceau de sodium $\text{Na}(\text{s})$ est mis en contact avec de l'eau, une réaction violente se produit selon l'équation suivante :



Sodium métallique dans une huile minérale



Feu alcalin avec du sodium

1 Écrivez les deux couples oxydant-réducteur en présence.

2 Déterminez les deux demi-équations mises en jeu.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1985.html



13 Demi-équations

Écrivez la demi-équation d'oxydoréduction correspondant à chaque couple oxydant-réducteur en milieu aqueux.

- (a) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}(\text{s})$ (b) $\text{Al}^{3+}(\text{aq})/\text{Al}(\text{s})$
(c) $\text{MnO}_4^{-}(\text{aq})/\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1982.html



14 Espèce amphotère

Le thiosulfate de sodium est utilisé en photographie dans le bain fixateur ou comme neutralisant de composés biocides, comme le dichlore ou le diiode. Il fut utilisé à ce titre lors de la première guerre mondiale.

L'ion thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ participe à deux couples oxydant-réducteur : $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})/\text{S}(\text{s})$

1 Écrivez la demi-équation d'oxydoréduction associée à chaque couple.

2 Quelle est la particularité de l'espèce $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$? On dit qu'elle est une espèce amphotère (ou ampholyte).

3 Le dichlore et l'eau oxygénée sont par ailleurs des espèces amphotères. Écrivez les couples auxquels appartiennent ces deux espèces chimiques en cherchant sur l'Internet.

Correction

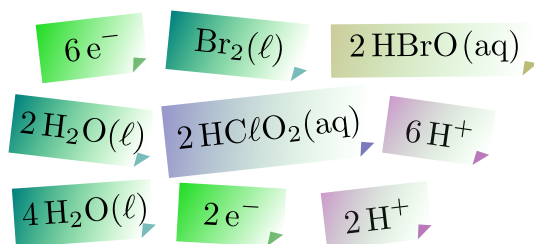
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1273.html



15 Composer des demi-équations électroniques

Écrivez des demi-équations à partir des étiquettes ci-dessous. Expliquez le raisonnement.



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1936.html



16 Établir des demi-équations électroniques (1)

Écrivez les demi-équations associées aux couples ci-après.

- (a) $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})/\text{HPO}_3^{2-}(\text{aq})$ (b) $\text{As}_2\text{O}_3(\text{aq})/\text{As}(\text{s})$
(c) $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})/\text{S}(\text{s})$

Correction

Url du corrigé :

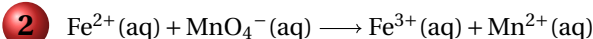
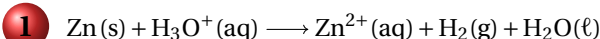
scientia-terrae.fr/article1937.html



3 Équation d'oxydoréduction

17 Équilibrer une équation redox

Ajustez les équations suivantes.



Correction

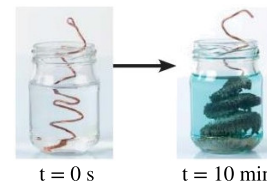
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1983.html



18 Établir une réaction d'oxydoréduction

En chimie, on appelle arbre de Diane une végétation d'argent $\text{Ag}(\text{s})$. Un fil de cuivre $\text{Cu}(\text{s})$ est plongé dans une solution aqueuse contenant des ions argent $\text{Ag}^+(\text{aq})$.



Données

Établissez l'équation de la réaction étudiée.

- L'ion cuivre (II) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ est responsable de la coloration bleue d'une solution aqueuse.
- Demi-équations électroniques :
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$;
 $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s})$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1940.html



19 Établir des demi-équations électroniques (2)

Le diazote $\text{N}_2(\text{g})$ peut se réduire en ammoniac $\text{NH}_3(\text{g})$ tandis que l'eau $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ peut s'oxyder en dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$.

Écrivez les demi-équations électroniques, puis l'équation d'oxydoréduction.

Correction

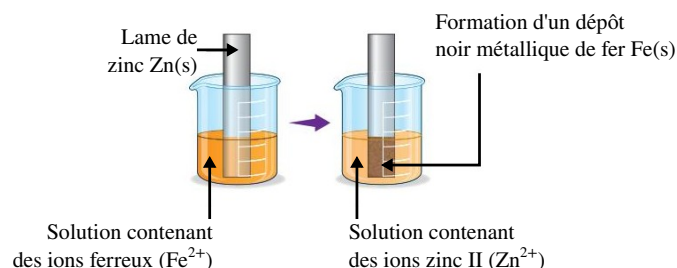
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1938.html



20 Identifier des couples oxydant-réducteur (2)

On réalise la transformation chimique suivante :



- Identifiez les couples oxydant / réducteur mis en jeu.
- Écrivez l'équation de la réaction.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1939.html



21 Identifier des couples redox

L'éthanol, de formule $C_2H_6O(l)$, peut être oxydé par le dioxygène $O_2(g)$ de l'air. Les produits de la réaction sont l'éthanal $C_2H_4O(l)$ et l'eau $H_2O(l)$.

- 1 Précisez, pour chacune des espèces chimiques, s'il s'agit d'un oxydant ou d'un réducteur.
- 2 Identifiez les couples oxydant-réducteur mis en jeu au cours de cette réaction.
- 3 Écrivez l'équation de la réaction.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1943.html



22 Eau oxygénée

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 .

Cette espèce appartient à deux couples oxydant-réducteur : $H_2O_2(aq) / H_2O(l)$ et $O_2(g) / H_2O_2(aq)$.

Dans l'un, le peroxyde d'hydrogène joue le rôle d'un oxydant, dans l'autre le rôle d'un réducteur.

- 1 Définissez un oxydant et un réducteur.
- 2 Écrivez les demi-équations électroniques traduisant la réduction et l'oxydation de H_2O_2 .
- 3 Montrez que H_2O_2 peut subir une réaction où il est le seul réactif (nommée dismutation).

Information. Une telle espèce chimique est un ampholyte ou une espèce chimique amphotère.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4008.html



23 Crampes musculaires

Lors d'un effort, l'acide pyruvique $C_3H_4O_3(aq)$ est transformé en acide lactique $C_3H_6O_3(aq)$. Un excès d'acide lactique provoque l'apparition d'une crampes musculaire.



- 1 Écrivez les demi-équations oxydant-réducteur des couples $O_2(g) / H_2O(l)$ et $C_3H_4O_3(aq) / C_3H_6O_3(aq)$.
- 2 En déduire l'équation de la réaction.
- 3 L'acide pyruvique subit-il une oxydation ou une réduction?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1995.html



24 Oxydoréduction et couples métalliques

On considère les couples oxydant-réducteur $Ag^+(aq) / Ag(s)$ et $Pb^{2+}(aq) / Pb(s)$.

- 1 Écrivez les demi-équations d'oxydoréduction associées.
- 2 Qu'est-ce qu'une réaction d'oxydoréduction?
- 3 Écrivez l'équation de la réaction d'oxydoréduction entre les ions argent et le plomb métallique.
- 4 Quelle est l'espèce qui est oxydée et celle qui est réduite lors de cette transformation?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1277.html



25 Une encre sympathique

Après avoir écrit un message sur une feuille de papier avec une plume trempée dans une solution aqueuse jaune-orangé de diiode, on en fait disparaître toute trace en la couvrant de jus de citron. Après séchage, en vaporisant sur la feuille de papier de l'eau oxygénée (solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène $H_2O_2(aq)$), le destinataire du courrier 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 :

- $I_2(aq) / I^-(aq)$
- $H_2O_2(aq) / H_2O(l)$
- $O_2(g) / H_2O_2(aq)$
- $C_6H_6O_6(aq) / C_6H_8O_6(aq)$

- 1 **a)** Écrivez les demi-équations d'oxydoréduction des couples participant à la réaction qui conduit à la disparition du message.
b) En déduire l'équation associée à cette réaction d'oxydoréduction.
- 2 **a)** Quelle est l'espèce chimique qui donne au message sa coloration orangée?
b) Écrivez les demi-équations d'oxydoréduction des couples participant à la réaction qui conduit à la réapparition du message.
c) En déduire l'équation associée à cette réaction d'oxydoréduction.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1280.html



26 En milieu acide

Soient les couples oxydant-réducteur suivants :

- (a) $BrO_3^-(aq) / Br_2(aq)$ (b) $O_2(g) / H_2O_2(aq)$
(c) $S_2O_3^{2-}(aq) / S(s)$ (d) $H^+ / H_2(g)$ (e) $NO_3^-(aq) / NO(g)$
(f) $MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$

1 Ajustez la demi-équation associée à chacun de ces couples en milieu acide.

2 Quelle est l'espèce chimique dont la présence dans ces demi-équations atteste du caractère acide du milieu ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1274.html



27 En milieu basique

Soient les couples oxydant-réducteur suivants :

- (a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2^- (\text{aq}) / \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} (\text{aq})$;
(b) $\text{Al}(\text{OH})_4^- (\text{aq}) / \text{Al} (\text{s})$; (c) $\text{PbO}_2 (\text{s}) / \text{PbO} (\text{s})$;
(d) $\text{MnO}_4^{2-} (\text{aq}) / \text{MnO}_2 (\text{s})$; (e) $\text{O}_2 (\text{aq}) / \text{H}_2\text{O} (\ell)$.

1 Écrivez la demi-équation associée à chacun de ces couples.

2 Réécrivez les demi-équations d'oxydoréduction en milieu basique.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1275.html



28 Établir et prévoir une réaction d'oxydoréduction

On donne les couples oxydant / réducteur suivants : $\text{Au}^{3+} (\text{aq}) / \text{Au} (\text{s})$; $\text{Sn}^{3+} (\text{aq}) / \text{Sn} (\text{s})$; $\text{Cl}_2 (\text{g}) / \text{Cl}^- (\text{aq})$.

1 Établissez l'équation de la réaction entre l'étain $\text{Sn} (\text{s})$ et les ions or (III) $\text{Au}^{3+} (\text{aq})$.

2 Pourrait-il se produire une réaction d'oxydoréduction entre : (a) $\text{Sn} (\text{s})$ et $\text{Cl}_2 (\text{g})$? (b) $\text{Au} (\text{s})$ et $\text{Cl}^- (\text{aq})$? (c) $\text{Au} (\text{s})$ et $\text{Au}^{3+} (\text{aq})$

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1941.html



29 Écrire l'équation d'une réaction redox

Données

Couples oxydant-réducteur :

- $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) / \text{Cu} (\text{s})$ • $\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) / \text{Fe}^{2+} (\text{aq})$
- $\text{Br}_2 (\text{g}) / \text{Br}^- (\text{aq})$ • $\text{I}_2 (\text{s}) / \text{I}^- (\text{aq})$
- $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) / \text{Mn}^{2+} (\text{aq})$ • $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} (\text{aq}) / \text{S}_2\text{O}_3^{2-} (\text{aq})$
- $\text{H}^+ / \text{H}_2 (\text{g})$ • $\text{Ag}^+ (\text{aq}) / \text{Ag} (\text{s})$ • $\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) / \text{Fe} (\text{s})$

Établissez les équations de réaction d'oxydoréduction entre :

- (a) du cuivre $\text{Cu} (\text{s})$ avec le dibrome $\text{Br}_2 (\text{aq})$.
(b) l'acide iodhydrique $(\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) ; \text{I}^- (\text{aq}))$ avec une solution aqueuse de chlorure ferrique $(\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) ; 3\text{Cl}^- (\text{aq}))$.
(c) une solution aqueuse de thiosulfate de sodium $(2\text{Na}^+ (\text{aq}) ; \text{S}_2\text{O}_3^{2-} (\text{aq}))$ avec le diiode $\text{I}_2 (\text{s})$.

(d) de l'acide nitrique $(\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) ; \text{NO}_3^- (\text{aq}))$ avec le fer $\text{Fe} (\text{s})$.

(e) une solution de nitrate d'argent $(\text{Ag}^+ (\text{aq}) ; \text{NO}_3^- (\text{aq}))$ avec le cuivre $\text{Cu} (\text{s})$.

(f) une solution aqueuse de permanganate de potassium $(\text{K}^+ (\text{aq}) ; \text{MnO}_4^- (\text{aq}))$ et une solution de sulfate ferreux $(\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) ; \text{SO}_4^{2-} (\text{aq}))$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1984.html



30 Le dioxygène et le fer

Un objet en fer laissé à l'air libre se dégrade et rouille. C'est une oxydation lente.

La rouille est un composé complexe. Sa formation peut être décrite par la succession des réactions suivantes :

1 Étape 1 : formation de l'hydroxyde de fer (II). Les couples qui interviennent sont $\text{Fe}(\text{OH})_2 (\text{s}) / \text{Fe} (\text{s})$ et $\text{O}_2 (\text{g}) / \text{H}_2\text{O} (\ell)$.

a) Écrire les demi-équations des couples.

b) En déduire l'équation de la réaction.

2 Étape 2 : formation de l'hydroxyde de fer (III). Les couples qui interviennent sont $\text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{s}) / \text{Fe}(\text{OH})_2 (\text{s})$ et $\text{O}_2 (\text{g}) / \text{H}_2\text{O} (\ell)$.

a) Écrire les demi-équations des couples.

b) En déduire l'équation de la réaction.

3 Étape 3 : l'hydroxyde de fer se transforme en oxyde de fer (III).

L'équation bilan s'écrit : $\text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{s}) \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\ell)$.

Ajustez l'équation bilan.



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1992.html



31 Réaction avec l'aluminium

On trouve l'aluminium sous forme métallique $\text{Al} (\text{s})$ et sous forme ionique $\text{Al}^{3+} (\text{aq})$. Une photographie est prise au cours d'une transformation chimique qui met en jeu une solution aqueuse d'acide chlorhydrique, $(\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) ; \text{Cl}^- (\text{aq}))$, et de l'aluminium.

Établissez l'équation de la réaction.

Données

Couples oxydant-réducteur : $\text{Al}^{3+} (\text{aq}) / \text{Al} (\text{s})$; $\text{H}^+ / \text{H}_2 (\text{g})$; $\text{O}_2 (\text{g}) / \text{H}_2\text{O} (\ell)$ et $\text{Cl}_2 (\text{g}) / \text{Cl}^- (\text{aq})$.



Andalousite

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1942.html



32 Pollution

The combustion of fossil fuels produces sulfur dioxide, which is the main chemical responsible for acid rains.

To determine its concentration in the atmosphere, we dissolve a sample in water, that we make react with a potassium permanganate solution ($K^+(aq); MnO_4^-(aq)$).

1 Write the redox half-equation relative to each of these couples : $SO_4^{2-}(aq)/SO_2(aq)$ and $MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$.

2 Why is it advised to acidify the potassium permanganate solution before making the measurement?

3 Write the redox equation modeling the reaction that takes place.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1278.html



II Évolution d'une réaction d'oxydoréduction

33 Oxydation des ions thiosulfate

Le thiosulfate de sodium est utilisé pour de nombreux usages en médecine, il peut agir comme antidote contre un empoisonnement au cyanure.

On mélange une solution de thiosulfate de sodium ($Na^+(aq); S_2O_3^{2-}(aq)$) et une solution de diiode $I_2(aq)$. La couleur brune du diiode disparaît.

Les deux couples oxydant-réducteur concernés sont : $S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$ et $I_2(aq)/I^-(aq)$.

- 1 En déduire les deux demi-équations associées.
- 2 Quels sont les ions spectateurs de la réaction en jeu?
- 3 Identifiez les réactifs et les produits de cette réaction.
- 4 En déduire alors l'équation bilan de la réaction.
- 5 Pour une quantité de $1,00 \times 10^{-2}$ mol de I_2 , quelle quantité de solution de thiosulfate de sodium ($2Na^+(aq); S_2O_3^{2-}(aq)$) faut-il introduire pour que le mélange réactionnel soit dans les proportions stœchiométriques?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1988.html



34 Oxydation du dioxyde de soufre (1)

Un vin blanc commercial contient souvent du dioxyde de soufre $SO_2(aq)$, qui agit comme antioxydant et stabilisateur. On introduit goutte à goutte une solution de diiode $I_2(aq)$ dans un bêcher contenant un vin blanc.

- 1 Déterminez les demi-équations relatives à ces deux couples : $SO_4^{2-}(aq)/SO_2(aq)$ et $I_2(aq)/I^-(aq)$.
- 2 Identifiez les réactifs et les produits de cette réaction.
- 3 En déduire alors l'équation bilan de la réaction.
- 4 Pour une quantité de $1,00 \times 10^{-3}$ mol de diiode $I_2(aq)$ ajoutée, quelle est la quantité de dioxyde de soufre $SO_2(aq)$ qu'il faut introduire pour que les réactifs soient dans les proportions stœchiométriques?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1989.html



35 Oxydation du dioxyde de soufre (2)

On mélange une solution de permanganate de potassium ($K^+(aq); MnO_4^-(aq)$) et une solution contenant du dioxyde de soufre dissous $SO_2(aq)$ en milieu acide.

- 1 Établissez alors l'équation bilan de la réaction, les couples en jeu étant $SO_4^{2-}(aq)/SO_2(aq)$ et $MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$.
- 2 Pour une quantité de $1,00 \times 10^{-3}$ mol de permanganate de potassium introduite, quelle est la quantité de dioxyde de soufre qu'il faut introduire pour que les réactifs soient dans les proportions stœchiométriques?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1990.html



36 Décapage d'un métal

Le traitement de surface des pièces métalliques est primordial avant de les usiner. Différentes techniques existent pour cela. Une pièce d'aluminium de 100 g est décapée dans 1,00 L d'une solution d'acide chlorhydrique ($H_3O^+(aq); Cl^-(aq)$). Une réaction a lieu sur la surface, éliminant une partie de l'aluminium qui passe en solution. Un dégagement gazeux incolore et extrêmement inflammable est observé.

Donnée. Couples oxydant-réducteur : $Al^{3+}(aq)/Al(s)$; $H^+/H_2(g)$

- 1 Déterminez l'équation de la réaction ayant lieu entre l'aluminium $Al(s)$ et l'ion oxonium $H_3O^+(aq)$.
- 2 Calculez la concentration maximale en ion oxonium $H_3O^+(aq)$ pour que le décapage représente au plus 0,10 % de la masse d'aluminium.
- 3 Pourquoi l'emploi d'ustensiles de cuisine en aluminium est-il déconseillé quand on utilise des ingrédients acides comme le vinaigre?

Correction

Url du corrigé :

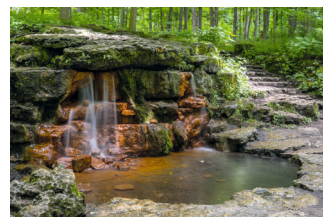
scientia-terrae.fr/article1994.html



37 Production de fer

L'oxyde ferrique $Fe_2O_3(s)$ est une poudre rouge. Il s'agit d'un solide ionique composé d'ions fer (III) Fe^{3+} et d'ions oxyde O^{2-} . Il peut être réduit par un flux de dihydrogène $H_2(g)$. Il se forme alors du fer métallique $Fe(s)$ et de l'eau $H_2O(l)$.

- 1 Écrivez l'équation bilan de la réduction de l'oxyde de fer par le dihydrogène.



2 L'élément fer subit-il une oxydation ou une réduction ?

3 La masse d'oxyde ferrique $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ placée dans le tube à essais au départ est $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2,00 \text{ g}$. En déduire la masse de fer formé en supposant que l'oxyde ferrique est limitant et la transformation totale.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1991.html



38 Eau forte

Certains artistes utilisent une technique appelée « l'eau forte » pour graver des plaques métalliques avec un acide tel que l'acide nitrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}); \text{NO}_3^-(\text{aq})$).

Ce procédé se fait en plusieurs étapes :

- la plaque de cuivre à graver est recouverte d'un film protecteur résistant à l'acide;
- le graveur réalise son dessin en éliminant de fines stries sur le film au niveau desquelles le métal est mis à nu;
- la plaque est alors plongée dans un bain où les ions nitrate, $\text{NO}_3^-(\text{aq})$, vont creuser les zones non protégées en attaquant le métal. Les ions $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ réagissent et libèrent un gaz incolore et toxique qui entre ensuite en contact avec le dioxygène de l'air et se transforme en dioxyde d'azote $\text{NO}_2(\text{g})$ (fumées rousses très toxiques). Lors de la réaction, la solution du bain devient bleue; après rinçage et élimination du vernis, la plaque permet l'impression sur papier en remplissant avec de l'encre les sillons formés.



Données

- Couples : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$; $\text{Cu}^+(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$; $\text{NO}_3^-(\text{aq})/\text{NO}(\text{g})$.
- Les ions $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ sont bleus, les ions $\text{Cu}^+(\text{aq})$ ne sont pas stables en solution aqueuse.

1 Quelle est l'équation de la réaction ayant lieu dans le bain de gravure ?

2 En déduire les précautions indispensables à prendre pour réaliser une telle opération.

3 Une plaque de cuivre de masse $m_1 = 453,2 \text{ g}$ est plongée dans une cuve (10 cm de profondeur, 50 cm de longueur et 30 cm de largeur) remplie aux trois quarts d'acide nitrique. Après réaction, rinçage et séchage, la plaque pèse $m_2 = 452,4 \text{ g}$. Quelle est la concentration en quantité de matière d'ions Cu^{2+} dans la cuve après le traitement de la plaque ?

Correction

Url du corrigé :

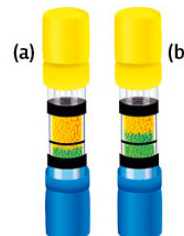
scientia-terrae.fr/article1996.html



39 Éthylotest

Lorsque l'on consomme de l'alcool, 90 % de la quantité absorbée passe dans le sang lors de la digestion et est détruite par le foie.

L'alcool restant est transporté par le sang vers les alvéoles pulmonaires et éliminé par les poumons. C'est cet alcool contenu dans l'air expiré (de formule chimique $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{aq})$) qui est mesuré par un éthylomètre chimique contenant des cristaux de dichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$).



Données

Couples oxydant-réducteur :

- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq})/\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{aq})$;
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ (jaune) / $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ (vert).

1 Écrivez la demi-équation d'oxydoréduction relative à chacun des couples donnés.

2 Écrivez l'équation d'oxydoréduction qui a lieu dans l'éthylomètre.

3 De quelle façon peut-on apprécier le taux d'alcoolémie du conducteur ?

4 Dans un erlenmeyer, on mélange un volume $V_1 = 10 \text{ mL}$ de solution aqueuse d'éthanol de concentration $c_1 = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 20 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de dichromate de potassium de concentration apportée $c_2 = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, puis environ 10 mL d'acide sulfurique concentré. On bouche l'erlenmeyer et on laisse réagir pendant 30 minutes. On obtient alors une solution verdâtre.

a) Justifier la couleur de la solution obtenue.

b) Déterminez x_{max} et le réactif limitant.

c) En déduire la quantité restante du réactif en excès à l'état final, sachant que la transformation est totale.

d) Pourquoi doit-on boucher l'erlenmeyer ?

Correction

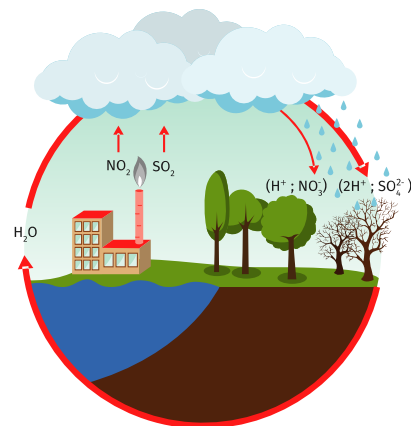
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1279.html



40 Origine des pluies acides

Les industries et l'emploi massif des énergies fossiles entraînent notamment des émissions de dioxyde de soufre $\text{SO}_2(\text{g})$ et de dioxyde d'azote $\text{NO}_2(\text{g})$. Ces composés, naturellement toxiques, réagissent avec le dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$ et l'eau $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ dans l'atmosphère. Les produits issus de ces réactions causent d'importants dégâts écologiques en retombant sur le sol avec les eaux de pluie.



Origine des pluies acides

- 1 Trouvez le couple dont $\text{SO}_2(\text{g})$ fait partie et écrire la demi-équation correspondante.
- 2 Trouvez le couple dont $\text{NO}_2(\text{g})$ fait partie et écrivez la demi-équation correspondante.
- 3 Déterminez l'équation de la réaction entre le dioxyde de soufre $\text{SO}_2(\text{g})$ et le dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$.
- 4 Déterminez l'équation de réaction de l'oxyde d'azote $\text{NO}_2(\text{g})$ et le dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$.

Une usine a eu un incident et du dioxyde de soufre $\text{SO}_2(\text{g})$ a été rejeté. Dans les jours suivants, des averses ont eu lieu à raison de 3,0 mm de pluie. La concentration mesurée dans les eaux de pluie donne une concentration en quantité de matière d'acide sulfurique $c = 0,010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- 5 Calculez la quantité d'acide qu'un champ d'un hectare a reçue lors de ces averses.
- 6 Quel volume de dioxyde de soufre émis correspond à la quantité retrouvée dans le champ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article2031.html



41 Étude d'un médicament

On souhaite vérifier la teneur en élément fer dans un médicament qui contient cet élément sous forme d'ions fer (II) : Fe^{2+} .

La notice du médicament mentionne la composition d'un comprimé : « sulfate ferreux sesquihydraté : 256,30 mg soit 80 mg en ions Fe^{2+} ».

Pour vérifier cette affirmation, on se propose d'utiliser la réaction, en milieu acide, entre les ions fer (II) et les ions permanganate MnO_4^- , violets en solution aqueuse.



Donnée

Masse molaire atomique du fer : $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- 1 Écrivez les demi-équations électroniques associées aux couples $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) / \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ et $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) / \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$.
- 2 En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction dont les ions fer (II) sont l'un des réactifs.
- 3 En considérant exclusivement la coloration due aux ions permanganate, comment évolue celle du milieu réactionnel lorsqu'on ajoute la solution aqueuse de permanganate de potassium à une solution aqueuse acidifiée d'ions fer (II)?

EXPÉRIENCE N° 1.

On écrase un comprimé dans un mortier. La totalité du comprimé écrasé est introduite dans une fiole jaugée de 100 mL. On complète au trait de jauge avec de l'eau distillée et on agite.

On introduit la solution contenant les ions fer (II)

préparée dans un bécher, on acidifie le milieu et, à l'aide d'une burette graduée, on ajoute lentement une solution aqueuse S_0 de permanganate de potassium de concentration en ions permanganate $c_0 = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Le milieu se colore en violet lorsqu'on a ajouté un volume $V_0 = 13,4 \text{ mL}$ de solution.

- 4 Quelle est la quantité de matière d'ions permanganate introduite (ajoutée)?
- 5 La transformation étant totale, déterminez la quantité de matière d'ions fer (II) présente à l'état initial du système.
- 6 En déduire la masse d'ions fer (II) présente dans la solution réalisée et la comparer à l'indication portée sur l'étiquette.

Correction

Url du corrigé :

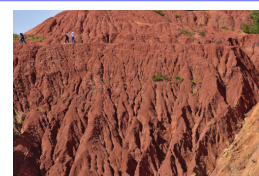
scientia-terrae.fr/article1287.html



42 Production d'aluminium (difficile)

Document n°1. Électrolyse de l'alumine

L'aluminium est un métal léger et très utilisé dans l'industrie comme dans l'aéronautique. La bauxite est un minerai qui contient de l'alumine, oxyde d'aluminium de formule $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$. Cet aluminium est extrait par électrolyse.



L'alumine est fondue à haute température dans une cuve contenant du carbone. Un courant continu de haute intensité (100 kA sous 4,50 V) traverse la cuve et réalise la transformation des ions aluminium (III) $\text{Al}^{3+}(\ell)$ en aluminium $\text{Al}(\ell)$, et des ions oxygène $\text{O}^{2-}(\ell)$ en dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$. L'aluminium liquide se dépose au fond de la cuve, le dioxygène réagit avec le carbone et s'échappe sous forme de dioxyde de carbone.

- 1 D'après les documents et le cours sur les changements d'état, écrivez l'équation de la fusion de l'alumine.
- 2 Écrivez les demi-équations des réactions qui se produisent en précisant le type de réaction.
- 3 Écrivez l'équation bilan de la réaction.
- 4 Quelles masses d'aluminium et de dioxygène obtient-on avec une tonne d'alumine?
- 5 Écrivez l'équation bilan de la formation du dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$.
- 6 Quelle masse minimale de carbone est nécessaire pour réduire l'oxygène produit?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1987.html

