

EXERCICES. LES RÉACTIONS D'OXYDO-RÉDUCTION

Exercice 1.

1. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre le zinc métallique $Zn_{(s)}$ et les ions fer (II) Fe^{2+} sachant que les couples *Redox* en jeu sont $Zn^{2+}/Zn_{(s)}$ et $Fe^{2+}/Fe_{(s)}$.
2. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre l'étain métallique $Sn_{(s)}$ et les ions or (III) Au^{3+} sachant que les couples *Redox* en jeu sont $Sn^{2+}/Sn_{(s)}$ et $Au^{3+}/Au_{(s)}$.
3. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre le diiode I_2 et les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ sachant que les couples *Redox* en jeu sont I_2/I^- et $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.
4. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre le cuivre métallique $Cu_{(s)}$ et les ions nitrate NO_3^- en milieu acide sachant que les couples *Redox* en jeu sont $Cu^{2+}/Cu_{(s)}$ et $NO_3^-/NO_{(g)}$.
5. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre les ions fer (II) Fe^{2+} et les ions permanganate MnO_4^- sachant que les couples *Redox* en jeu étant Fe^{3+}/Fe^{2+} et MnO_4^-/Mn^{2+} (en milieu acide).

Exercice 2. Identification de l'oxydant et du réducteur dans une réaction

Pour chaque réaction, identifier l'oxydant et le réducteur parmi les réactifs, et préciser les couples mis en jeu :

- a) $2Ag_{(aq)}^+ + H_{2(g)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + 2H_{(aq)}^+$
- b) $S_2O_8^{2-}_{(aq)} + Cu_{(s)} \rightarrow 2SO_4^{2-}_{(aq)} + Cu_{(aq)}^{2+}$
- c) $Au_{(aq)}^{3+} + 3Fe_{(aq)}^{2+} \rightarrow Au_{(s)} + 3Fe_{(aq)}^{3+}$

Exercice 3. Interprétation de l'expérience du liquide magique

Dans une solution aqueuse d'acide ascorbique ($C_6H_8O_6$) contenue dans un erlenmeyer, on ajoute du bleu de méthylène (BM^+) qui donne à la solution une coloration bleue. On constate que la solution bleue devient alors progressivement incolore. Quand on bouche l'erlenmeyer et qu'on agite vigoureusement, la solution devient immédiatement bleue puis se décolore de nouveau lentement.

Données :

Les couples *Redox* en jeu sont ceux :

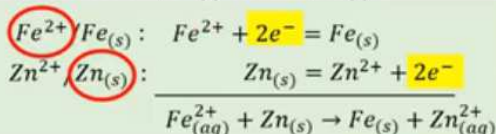
de l'acide ascorbique : $C_6H_6O_6/C_6H_8O_6$ du bleu de méthylène : BM^+/BMH du dioxygène : O_2/H_2O

La seule espèce colorée dans le mélange réactionnel est la forme oxydée du bleu de méthylène (BM^+) qui donne une coloration bleue.

1. Écrire l'équation de la réaction (n°1) d'oxydo-réduction entre l'acide ascorbique et le bleu de méthylène sous sa forme BM^+ . Cette réaction est lente.
2. Écrire l'équation de la réaction (n°2) d'oxydo-réduction entre le dioxygène dissous en solution et la forme réduite du bleu de méthylène BMH . Cette réaction est rapide.
3. Interpréter l'expérience du liquide magique en expliquant :
 - pourquoi la solution bleue se décolore-t-elle ? Et pourquoi progressivement ?
 - pourquoi se recoloré-t-elle lors de l'agitation ? Et pourquoi immédiatement ?
 - si l'expérience peut être renouvelée ou non indéfiniment.

Exercice 1 :

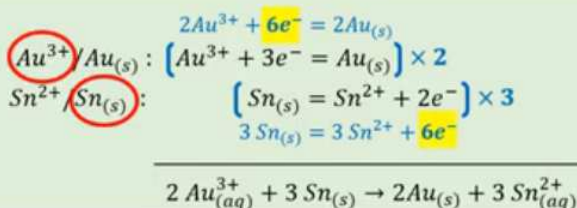
1. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre le zinc métallique $Zn_{(s)}$ et les ions fer (II) Fe^{2+} sachant que les couples *Redox* en jeu sont $Zn^{2+}/Zn_{(s)}$ et $Fe^{2+}/Fe_{(s)}$.



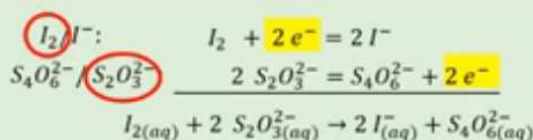
- 1 : écrire les $\frac{1}{2}$ équations, réactifs à gauche
- 2 : conserver les éléments chimiques
- 3 : conserver les charges électriques en ajoutant e^-
- 4 : électrons cédés = électrons gagnés

! on ne peut pas retrancher des e^- mais seulement en ajouter !

2. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre l'étain métallique $Sn_{(s)}$ et les ions or (III) Au^{3+} sachant que les couples *Redox* en jeu sont $Sn^{2+}/Sn_{(s)}$ et $Au^{3+}/Au_{(s)}$.



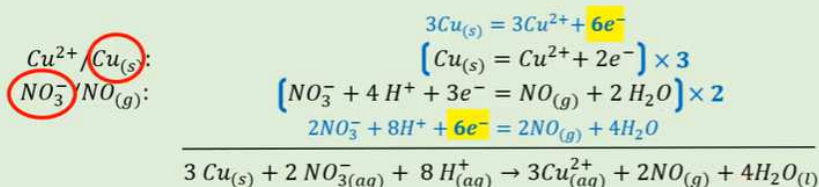
3. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre le diiode I_2 et les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ sachant que les couples *Redox* en jeu sont I_2/I^- et $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.



- 1 : écrire les $\frac{1}{2}$ équations, réactifs à gauche
- 2 : conserver les éléments chimiques
- 3 : conserver les charges électriques en ajoutant e^-
- 4 : électrons cédés = électrons gagnés

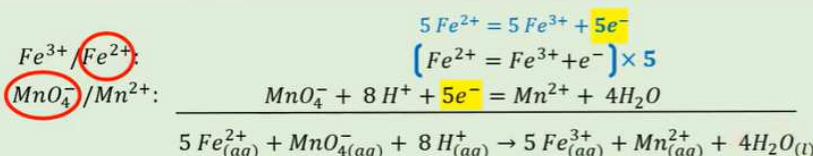
! on ne peut pas retrancher des e^- mais seulement en ajouter !

4. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre le cuivre métallique $Cu_{(s)}$ et les ions nitrate NO_3^- en milieu acide sachant que les couples *Redox* en jeu sont $Cu^{2+}/Cu_{(s)}$ et $NO_3^-/NO_{(g)}$.



- 1 : conserver des éléments autres que **O** et **H**
- 2 : conserver l'oxygène avec **H₂O**
- 3 : conserver l'hydrogène avec **H⁺ en milieu acide** (**HO⁻** si basique)
- 4 : conserver les charges électriques en ajoutant e^-

5. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre les ions fer (II) Fe^{2+} et les ions permanganate MnO_4^- sachant que les couples *Redox* en jeu étant Fe^{3+}/Fe^{2+} et MnO_4^-/Mn^{2+} (en milieu acide).



- 1 : écrire les $\frac{1}{2}$ équations, réactifs à gauche
- 2 : conserver les éléments chimiques
- 3 : conserver les charges électriques en ajoutant e^-
- 4 : électrons cédés = électrons gagnés

! on ne peut pas retrancher des e^- mais seulement en ajouter !

si plusieurs éléments chimiques dans une espèce chimique :

- 1 : conserver des éléments autres que **O** et **H**
- 2 : conserver l'oxygène avec **H₂O**
- 3 : conserver l'hydrogène avec **H⁺ en milieu acide** (**HO⁻** si basique)
- 4 : conserver les charges électriques en ajoutant e^-
- 5 : électrons cédés = électrons gagnés

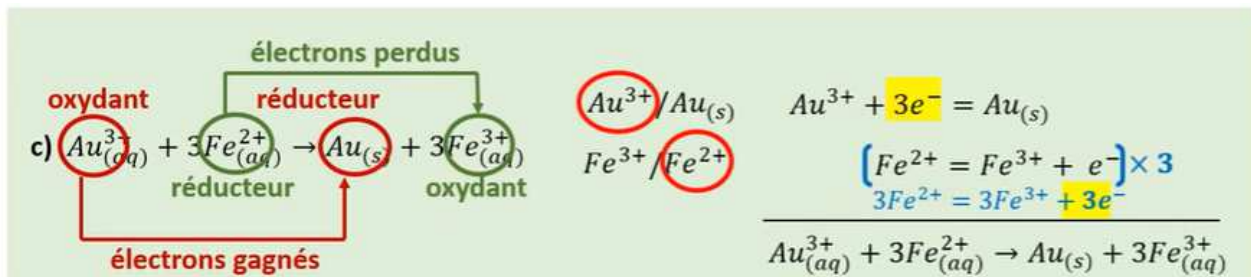
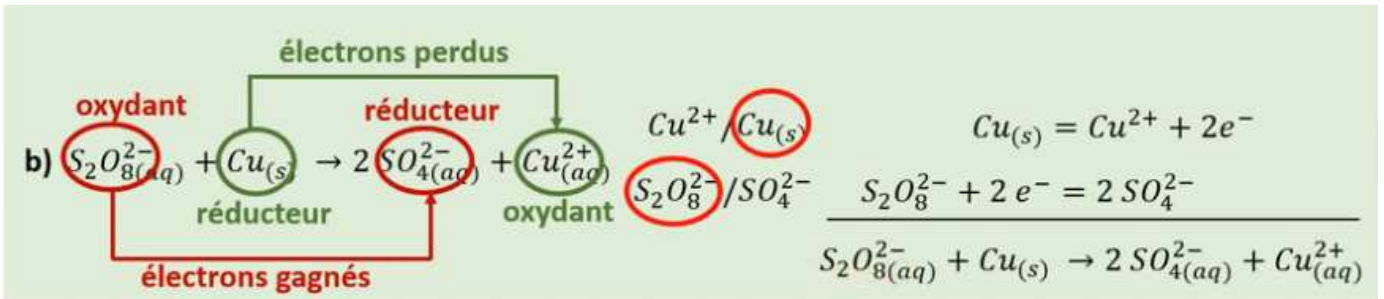
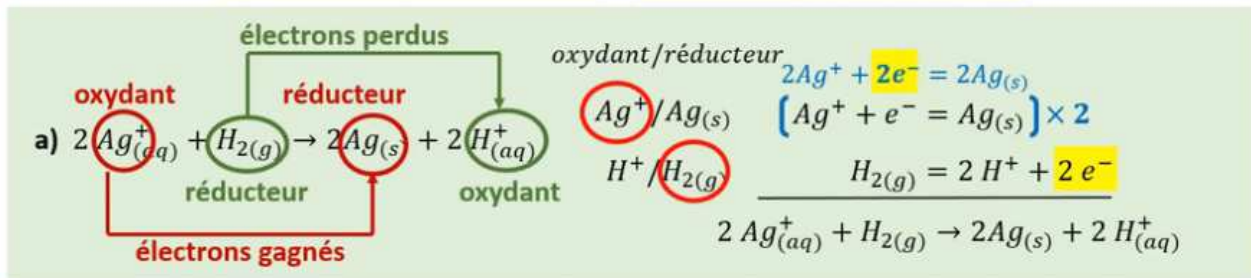
Exercice 2 :

Exercice. Identification de l'oxydant et du réducteur dans une réaction

Pour chaque réaction, identifier l'oxydant et le réducteur parmi les réactifs, et préciser les couples mis en jeu :

oxydant = gagne des électrons

réducteur = perd des électrons



Exercice 3 :

Exercice. Interprétation de l'expérience du liquide magique

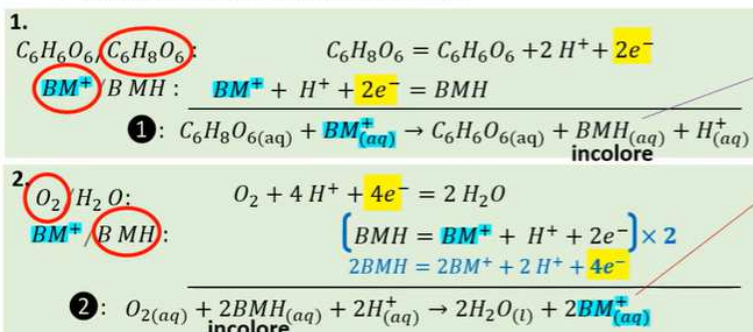
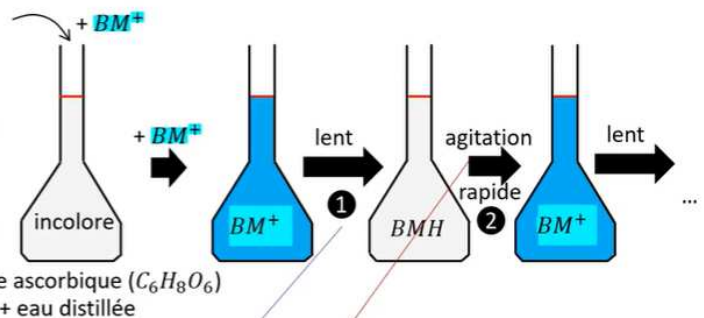
Dans une solution aqueuse d'acide ascorbique ($C_6H_8O_6$) contenue dans un erlenmeyer, on ajoute du bleu de méthylène (BM^+) qui donne à la solution une coloration bleue. On constate que la solution bleue devient alors progressivement incolore. Quand on bouche l'erlenmeyer et qu'on agite vigoureusement, la solution devient immédiatement bleue puis se décolore de nouveau lentement.

Données :

Les couples Redox en jeu sont ceux :

de l'acide ascorbique : $C_6H_8O_6 / C_6H_6O_6$ du bleu de méthylène : BM^+ / BMH du dioxygène : O_2 / H_2O
La seule espèce colorée dans le mélange réactionnel est la forme oxydée du bleu de méthylène (BM^+) qui donne une coloration bleue.

- Écrire l'équation de la réaction (n°1) d'oxydo-réduction entre l'acide ascorbique et le bleu de méthylène sous sa forme BM^+ . Cette réaction est lente.
- Écrire l'équation de la réaction (n°2) d'oxydo-réduction entre le dioxygène dissous en solution et la forme réduite du bleu de méthylène BMH . Cette réaction est rapide.
- Interpréter l'expérience du liquide magique en expliquant :
 - pourquoi la solution bleue se décolore-t-elle ? Et pourquoi progressivement ?
 - pourquoi se recoloré-t-elle lors de l'agitation ? Et pourquoi immédiatement ?
 - si l'expérience peut être renouvelée ou non indéfiniment.



3. décoloration car BM^+ réduit en BMH incolore
décoloration lente car réaction ① lente
➤ agitation → dissolution de dioxygène O_2
→ recoloration car BMH incolore oxydé en BM^+
recoloration lente car réaction ② rapide

- 1 : conserver des éléments autres que O et H
- 2 : conserver l'oxygène avec H_2O
- 3 : conserver l'hydrogène avec H^+
- 4 : conserver les charges électriques en rajoutant e^-

⚠ on ne peut pas retrancher des e^- !