Terminale S

L'oxydoréduction (en solution aqueuse)

Fiche n°

I Réaction d'oxydoréduction

C'est une réaction qui met en jeu un d'électrons entre deux réactifs appelés et . L'oxydant des électrons, il est ou subit une (d'électron(s)). Le réducteur des électrons, il est ou subit une (d'électron(s)).

II Couple oxydant/réducteur

Un oxydant et un réducteur conjugués forment u couple oxydant/réducteur, noté ox/red par convention.

On peut écrire entre ces deux espèces une rédox (attention, c'est une équation qui ne symbolise aucune réaction réelle, les électrons n'existant pas en solution aqueuse).

Méthode :

- Ecrire l'ébauche de la demi équation sans les nombres stoechiométriques,
- Ajuster les nb stoechiométriques pour conserver, le cas échéant, les éléments communs à l'ox et au red autres que O et H,
- Conserver l'élément oxygène avec des molécules ,
- Conserver l'élément hydrogène avec des ions ,
- Ajuster le nb stoechiométrique des électrons e^- pour conserver la ,
- Vérifier - la
  - la
  - la cohérence de l'équation (**aucune espèce commune de chaque côté de la flèche, nombres stoechiométriques les plus faibles possibles**).

III Equation d'une réaction d'oxydoréduction

Elle fait intervenir l'oxydant ox1 d'un premier couple ox1/red1 qui réagit avec le réducteur red2 d'un deuxième couple ox2/red2 pour donner red1 et ox2.

Pour écrire l'équation de cette réaction :

- On écrit les demi équations rédox des deux couples dans le sens correspondant à la transformation.
- On les combine en les multipliant si besoin est par des nombres entiers de manière à ce que le nombre d'électrons perdus dans l'équation d'oxydation soit identique au nombre d'électrons gagnés dans l'équation de réduction. Ils disparaissent ainsi dans l'équation finale. Cette équation est écrite avec une flèche, à ce stade de l'année.
- On vérifie …

IV Exemples

1er exemple :

Ecrire l'équation d'oxydoréduction entre l'oxydant du couple $Cr_2O_7^{2-}(aq)/Cr^{3+}(aq)$ et le réducteur du couple $I_2(aq)/I^-(aq)$. Le milieu réactionnel a-t-il besoin d'être acidifié pour que cette réaction ait lieu ? Justifier.

2ème exemple :

On a écrit l'équation de la réaction d'oxydoréduction de Cu(s) et de $NO_3^-(aq)$ de la façon suivante :

$$Cu(s) + NO_3^-(aq) + 4\ H^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + NO(g) + 2\ H_2O(l)$$

Pourquoi cette écriture est-elle incorrecte ?La réécrire correctement et préciser les couples mis en jeu. Qui oxyde ? Qui réduit ?

3ème exemple :

On a écrit l'équation de la réaction d'oxydoréduction, en milieu acide, de $MnO_4^-(aq)$ sur $Fe^{2+}(aq)$ de la façon suivante :

$$5\ Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + 4\ H^+(aq) \rightarrow 5\ Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq)$$

Pourquoi cette écriture est-elle incorrecte ? La réécrire correctement et donner les deux couples qui interviennent. Préciser qui est oxydé et qui est réduit.

4ème exemple :

Ecrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction entre l'oxydant du couple $I_2(aq)/I^-(aq)$ et le réducteur du couple $IO_3^-(aq)/I_2(aq)$. Savez-vous comment se nomme une telle réaction ?