

### A- Identifier un oxydant et un réducteur

On considère les réactions dont les équations sont données ci-dessous :

- a)-  $2 \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2 \text{I}^{-}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$   
b)-  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$   
c)-  $\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Ag}(\text{s}) \rightarrow \text{Au}(\text{s}) + 3 \text{Ag}^{+}(\text{aq})$   
d)-  $2 \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

Rechercher, parmi les réactifs de ces réactions, l'oxydant et le réducteur.

### B- Analyser une équation de réaction :



1. Est-ce une réaction d'oxydoréduction ?
2. Quels sont les rôles respectifs du sodium et de l'eau ?

### C- Écrire une demi-équation d'oxydoréduction :

Écrire les demi-équations d'oxydoréduction des couples oxydant / réducteur :

- a)-  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})$    b)-  $\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^{-}(\text{aq})$   
c)-  $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) / \text{Al}(\text{s})$    d)-  $\text{Cl}_2(\text{aq}) / \text{Cl}^{-}(\text{aq})$

### D- Reconnaître des couples d'oxydoréduction

Les ions argent  $\text{Ag}^{+}(\text{aq})$  réagissent avec le plomb métallique pour donner un dépôt métallique et des ions plomb II  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ .

- Cette réaction est-elle une réaction d'oxydoréduction ? Justifier.
- Quels sont les couples oxydant / réducteur mis en jeu ? Écrire leurs demi-équations d'oxydoréduction.
- Identifier l'oxydant et le réducteur qui réagissent. Ont-ils été oxydés ou réduits ?

### E- Étudier une réaction d'oxydoréduction

Le dichlore  $\text{Cl}_2(\text{g})$  peut se préparer au laboratoire, sous la hotte, en ajoutant, avec précaution, une solution d'acide chlorhydrique,  $\{\text{H}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})\}$ ,

à une solution de permanganate de potassium,  $\{\text{K}^{+}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^{-}(\text{aq})\}$ .

1. Établir l'équation de cette réaction d'oxydoréduction.
2. Préciser les espèces réduites et les espèces oxydées.
3. Pourrait-on remplacer la solution d'acide chlorhydrique par une solution de chlorure de sodium ? Expliquer.

**Donnée :** couple  $\text{MnO}_4^{-} / \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$

## F- Établir l'équation d'une réaction d'oxydoréduction

Établir l'équation de la réaction qui se produit en milieu acide entre :

- a)- Le fer métallique et les ions fer III  $\text{Fe}^{3+}$  (aq) ;
- b)- Le diiode  $\text{I}_2$  (aq) et le dioxyde de soufre  $\text{SO}_2$  (aq) ;
- c)- Les ions nitrate  $\text{NO}_3^-$  (aq) et le zinc métal Zn.

Données :

couples Ox / Red

$\text{Fe}^{3+}$  (aq) /  $\text{Fe}^{2+}$  (aq) ;  $\text{Fe}^{2+}$  (aq) / Fe (s) ;  $\text{I}_2$  (aq) /  $\text{I}^-$  (aq) ;

$\text{NO}_3^-$  (aq) / NO (g) ;  $\text{SO}_4^{2-}$  (aq) /  $\text{SO}_2$  (aq) ;  $\text{Zn}^{2+}$  (aq) / Zn (s)

## G- Gravure à l'eau forte

La gravure à l'eau forte est une méthode de reproduction ancienne. L'artiste dessine à l'aide d'une pointe en métal sur une plaque de cuivre recouverte de vernis.

Lorsque la gravure est terminée, la plaque est plongée dans une solution d'acide nitrique,  $\{\text{H}^+$  (aq) +  $\text{NO}_3^-$  (aq) $\}$ , anciennement appelée eau forte : les parties de cuivre non protégées par le vernis sont alors attaquées par les ions nitrate  $\text{NO}_3^-$  (aq) et la solution utilisée devient bleue.

La solution :

- a)- Pourquoi la solution bleuit-elle ?
- b)- Quel est le rôle joué par le cuivre ? A-t-il été oxydé ou réduit ?
- c)- Écrire la demi-équation d'oxydoréduction du couple oxydant / réducteur mis en jeu.

L'autre couple :

- a)- Quel est le rôle joué par les ions nitrate  $\text{NO}_3^-$  (aq). Ont-ils été oxydés ou réduits ?
- b)- L'espèce conjuguée de l'ion nitrate est le monoxyde d'azote gazeux NO.

Écrire la demi-équation d'oxydoréduction correspondante.

En déduire l'équation de la réaction ayant lieu entre le cuivre et l'acide nitrique.

Pourquoi doit-on utiliser une solution d'acide nitrique et non une solution de nitrate de potassium  $\{\text{K}^+$  (aq) +  $\text{NO}_3^-$  (aq) $\}$  ?

Étude quantitative : On utilise un volume  $V = 500$  mL d'une solution d'acide nitrique de concentration  $C = 1,0$  mol / L. Lors de la gravure, une masse de cuivre  $m = 1,5$  g est oxydée.

- a)- Quelles sont les concentrations finales des ions cuivre II et des ions nitrate dans la solution ?

b)- Quel est le volume de monoxyde d'azote dégagé ?

Données :

Masse molaire du cuivre :  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g / mol}$

Volume molaire du gaz :  $V_m = 24 \text{ L / mol}$