

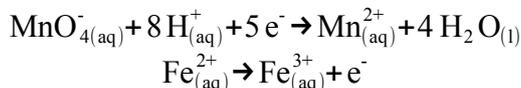
TITRAGES - CORRECTION DES EXERCICES 10-12 PAGES 93-94 ET 25 PAGE 96

Exercice 10 page 93 - Réaction support du titrage

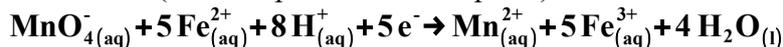
Il s'agit d'un titrage d'oxydoréduction, donc la réaction support du titrage correspond à la réaction entre l'oxydant d'un des couples avec le réducteur de l'autre.

Les réactifs sont ici les ions permanganate (titrant), de formule MnO_4^- , et les ions fer (II) (titré) de formule Fe^{2+} .

On écrit dans un premier temps les demi-équations d'oxydoréduction de chacun des couples, dans le sens effectif de la réaction :



La réaction support du titrage s'obtient en combinant les deux demi-équations en mettant en jeu autant d'électrons dans l'une et dans l'autre (on multiplie la seconde par 5) :



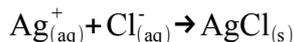
Dans ces conditions, à l'équivalence la relation entre les quantités de matière des réactifs s'écrira :

$$n_{\text{versé}}(\text{MnO}_4^-) = \frac{n_{\text{prélevé}}(\text{Fe}^{2+})}{5}$$

Exercice 12 page 93 - Les ions chlorure

1. L'équivalence est repérée par le changement de teinte franc de l'indicateur coloré.

2. La réaction support du titrage est donnée dans l'énoncé :



D'après la stœchiométrie de cette réaction, on a la relation à l'équivalence suivante :

$$n_{\text{versé}}(\text{Ag}^+) = n_{\text{prélevé}}(\text{Cl}^-)$$

Soit en faisant intervenir les concentrations et les volumes :

$$C_{\text{Ag}^+} \times V_{\text{E}} = C_{\text{Cl}^-} \times V_{\text{eau}}$$

On a donc :

$$C_{\text{Cl}^-} = \frac{C_{\text{Ag}^+} \times V_{\text{E}}}{V_{\text{eau}}}$$

Application numérique :
$$C_{\text{Cl}^-} = \frac{2,5 \times 10^{-2} \times 9,0}{25,0} \approx 9,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Les données de l'exercice permettent de vérifier la cohérence du résultat avec l'indication de l'étiquette.

On a l'indication de la concentration en masse des ions chlorure : $C_{\text{m}}(\text{Cl}^-) = 0,322 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Sachant que $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, la concentration molaire calculée à partir de l'indication de l'étiquette est :

$$C_{\text{Cl}^-}^{\text{étiquette}} = \frac{C_{\text{m}}(\text{Cl}^-)}{M(\text{Cl})} = \frac{0,322}{35,5} \approx 9,07 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Les deux valeurs des concentrations sont cohérentes. Pour aller plus loin, une évaluation de l'incertitude sur le titrage serait nécessaire.

Minerals, une eau minérale riche en minéraux

Bicarbonates : 4 368 mg/L
Calcium : 90 mg/L
Chlorures : 322 mg/L*
Magnésium : 11 mg/L
Sulfates : 174 mg/L

Potassium : 110 mg/L
Florures : 1 mg/L
Sodium : 1 708 mg/L*

Minéralisation totale : 4 774 mg/L

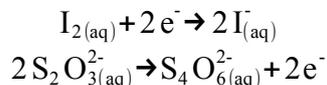
*soit 0,53 g de sel/litre

Exercice 25 page 96 - Le diiode

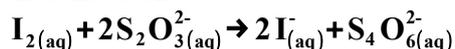
1. L'empois d'amidon sert d'indicateur coloré pour repérer l'équivalence : il est incolore en l'absence de diiode et prend une teinte noire en présence de diiode.

2. Le réactif titrant est le diiode, de formule I_2 . Le réactif titré est constitué par les ions thiosulfate de formule $S_2O_3^{2-}$.

3. Pour obtenir l'équation de la réaction support du titrage, on commence par écrire les deux demi-équations dans le sens effectif de la réaction.



On obtient la réaction support du titrage en combinant ces deux demi-équations en s'assurant de mettre en jeu le même nombre d'électrons dans chacune d'elles.



4. À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$n_{\text{versé}}(I_2) = \frac{n_{\text{prélevé}}(S_2O_3^{2-})}{2}$$

Soit, en faisant intervenir les concentrations et les volumes :

$$C_{I_2} \times V_E = \frac{C_{S_2O_3^{2-}} \times V_{\text{prélevé}}}{2}$$

Donc :

$$C_{S_2O_3^{2-}} = \frac{2 \times C_{I_2} \times V_E}{V_{\text{prélevé}}}$$

Application numérique :

$$C_{S_2O_3^{2-}} = \frac{2 \times 50 \times 10^{-3} \times 8,0}{10,0} \simeq 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$