

DS de spécialité du 9/04/11

1. Dosage par spectrophotométrie du permanganate de potassium en solution

$$1.1. c_0 = \frac{n}{V_0} = \frac{m}{M \times V_0} \quad m = c_0 \times V_0 \times M = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 0,5 \times (39 + 55 + 4 \times 16) = 0,79 \text{ g}$$

1.2.1. Graphique.

La courbe obtenue est une droite passant par l'origine d'équation $A = k \times c$

k : coefficient directeur de la droite ; on prend deux points sur la droite $O(0 ; 0)$ et

$B (c_B = 4,0 \cdot 10^{-5} ; A_B = 0,088)$

$$k = \frac{0,088 - 0}{4,0 \cdot 10^{-5} - 0} = 2,2 \cdot 10^3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \quad A = 2,2 \cdot 10^3 \times c$$

1.2.2. La longueur d'onde choisie (530 nm) correspond au maximum d'absorption d'une solution de permanganate de potassium.

1.2.3. Le maximum du spectre correspond à une absorbance de 2,5, soit environ 10 fois plus élevée que les absorbances mesurées. D'après la loi de Beer-Lambert, plus l'absorbance est élevée, plus la concentration est élevée, le spectre a été réalisé avec une solution de concentration plus élevée.

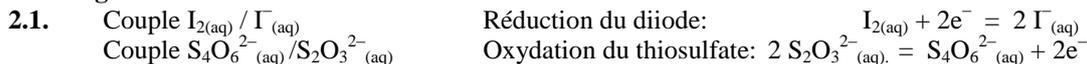
$$1.3.1. A = 0,14 \quad c_{\text{exp}} = A / 2,2 \cdot 10^3 = 6,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$1.3.2. c = \frac{m}{M_{\text{KMnO}_4} \times V} = \frac{0,0010}{158 \times 0,100} = 6,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

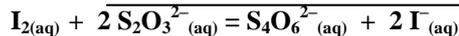
$$\left| \frac{c - c_{\text{exp}}}{c} \right| = \left| \frac{6,3 - 6,4}{6,3} \right| = 0,55\%$$

La valeur obtenue expérimentale est bien conforme à l'étiquette.

2. Titrage



Soit la réaction de titrage notée **réaction (2)**



On ajoute du thiodène qui en présence de I_2 colore la solution en violet. Lorsque l'on observe la décoloration du mélange réactionnel, on a atteint l'équivalence.

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

$$\text{soit } n_{\text{I}_2} \text{ initiale} = \frac{n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}}{2} \text{ versée}$$

$$n_{\text{I}_2} \text{ initiale} = \frac{c_1 \cdot V_{1E}}{2}$$

$$n_{\text{I}_2} \text{ initiale} = 0,5 \times 1,0 \times 14,1 \times 10^{-3} = 7,1 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

2.3. D'après l'équation (1) $n_{\text{I}_2} \text{ initiale} = n_{\text{ClO}^-}$ présente dans le prélèvement de volume V .

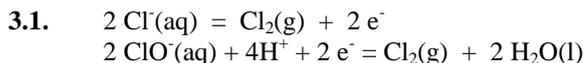
$$n_{\text{ClO}^-} = 7,1 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$2.4. [\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})}] = \frac{n_{\text{ClO}^{-}}}{V}$$

$$[\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})}] = 7,1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ dans la solution (S)}$$

$$m = [\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})}] \cdot M(\text{ClO}^{-}) = 7,1 \times 10^{-2} \cdot 51,5 = 3,7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

3. Détermination de la masse de chlore actif :



3.2.1. Le dichlore a une solubilité importante dans l'eau ($8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$) mais très peu soluble dans l'eau salée. Si on veut récupérer du dichlore gazeux il vaut mieux utiliser de l'eau salée.

$$3.2.2. n_{\text{Cl}_2} = \frac{V(\text{Cl}_2)}{V_m} = \frac{m_{\text{Cl}_2}}{M_{\text{Cl}_2}} \quad m_{\text{Cl}_2} = \frac{M_{\text{Cl}_2} \times V(\text{Cl}_2)}{V_m} = \frac{71,0 \times 0,170}{24,0} = 0,503 \text{ g}$$

$$\left| \frac{0,500 - 0,503}{0,500} \right| = 0,58\%$$

Les résultats obtenus sont conformes à ceux donnés par l'étiquette.

4. Rôle du dihydrogénophosphate de sodium dihydraté

Si le milieu devient acide, alors la réaction (3) peut avoir lieu et on observerait un dégagement gazeux de dichlore. Ce qu'il faut absolument éviter car ce gaz peut être mortel.