

Corrigés des exercices du manuel sur les titrages (pages 74 à 77)

9 À chacun son rythme

Dosage du dioxyde de soufre dans un vin

1. Réactif titré : SO_2 ; réactif titrant : I_2 .

2. À l'équivalence : $\frac{n_0(\text{SO}_2)}{1} = \frac{n_E(\text{I}_2)}{1}$

$$3. C_2 = \frac{C_1 \times V_E}{V_2} = \frac{7,80 \times 10^{-3} \times 6,1}{25,0} = 1,9 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

4. Concentration en masse : $t = C_2 \times M(\text{SO}_2) = 1,9 \times 10^{-3} \times 64,1 = 1,2 \times 10^{-1} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 1,2 \times 10^2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
Le vin est conforme à la législation.

11 Connaître les critères de réussite

Titration iodométrique des ions thiosulfate

1. À l'équivalence, on a $\frac{n_0(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2} = \frac{n_E(\text{I}_2)}{1}$.

$$\text{Donc } C_1 = \frac{2 \times C_2 \times V_E}{V_1} = \frac{2 \times 0,100 \times 15,6}{20,0} = 0,156 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

2. La concentration en masse s'obtient en multipliant par la masse molaire et en tenant compte du fait que la solution S est 10 fois plus concentrée que la solution S_1 .

Donc :

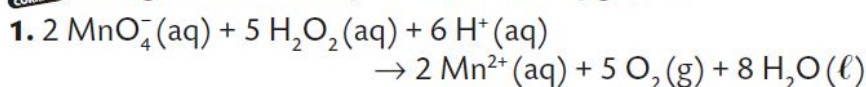
$$t_{\text{dosage}} = 10 \times C_1 \times M(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 10,0 \times 0,156 \times 112,2 = 1,75 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

L'écart relatif entre la valeur de la concentration en masse obtenue par le dosage t_{dosage} et la valeur indiquée sur le kit t_{kit} est :

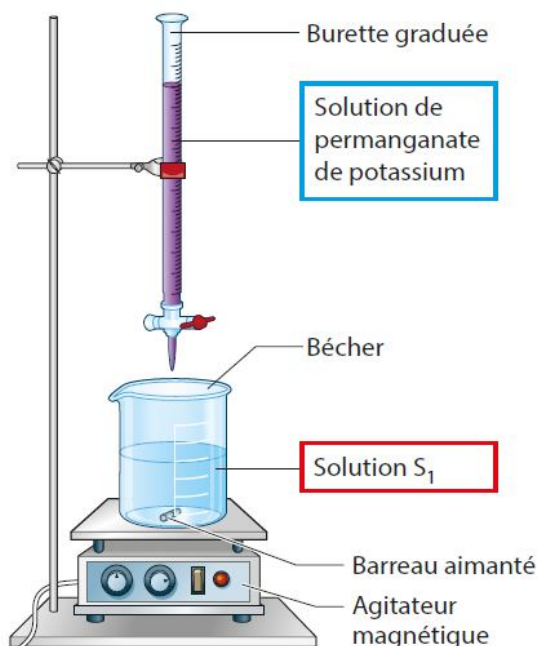
$$\frac{t_{\text{kit}} - t_{\text{dosage}}}{t_{\text{kit}}} = \frac{177 - 175}{177} = 0,011 = 1,1 \%$$

L'écart relatif étant inférieur à 5 %, le contrôle qualité de cette solution est satisfaisant.

12 CORRIGÉ Titration colorimétrique d'une eau oxygénée



2. a.



b. À l'équivalence, la solution passe d'incolore à violet clair.

3. À l'équivalence, $\frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{5} = \frac{n_E(\text{MnO}_4^-)}{2}$.

$$\text{Donc } C_1 = \frac{5 \times C_2 \times V_E}{2 \times V_1}$$

$$4. C_1 = \frac{5 \times 0,020 \times 17,6}{2 \times 10,0} = 8,80 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{et } C_0 = 10 \times C_1 = 8,80 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

5. Dans un litre de solution, on a $n_0(\text{H}_2\text{O}_2) = 8,80 \times 10^{-1} \text{ mol}$.

$$6. \text{ D'après l'équation de la réaction : } \frac{n_{\text{max}}(\text{O}_2)}{1} = \frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{2}.$$

$$\text{Donc } n_{\text{max}}(\text{O}_2) = 4,40 \times 10^{-1} \text{ mol}.$$

$$7. V_{\text{max}}(\text{O}_2) = n_{\text{max}}(\text{O}_2) \times V_m = 4,40 \times 10^{-1} \times 22,4 = 9,86 \text{ L}.$$

8. L'eau oxygénée étant à 10 volumes, un litre de cette solution doit libérer 10 L de dioxygène.

L'écart relatif est donc 0,014 soit 1,4 %. Le contrôle qualité est donc satisfaisant.

17 CORRIGÉ Titrage colorimétrique de la bétadine (30 min)

$$1. \text{ À l'équivalence, } \frac{n_0(\text{I}_2)}{1} = \frac{n_E(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2}.$$

$$\text{Donc } C_1 = \frac{C_2 \times V_E}{2 \times V_1} = \frac{5,00 \times 10^{-3} \times 16,2}{2 \times 10,0} = 4,1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$2. C_0 = 10 \times C_1 = 4,1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

$$3. n_0 = C_0 \times V = 4,1 \times 10^{-2} \times 0,100 = 4,1 \times 10^{-3} \text{ mol}.$$

$$4. m_p = n_0 \times M(\text{polyvidone iodée}) = 4,1 \times 10^{-3} \times 2362,8 = 9,7 \text{ g}.$$

5. L'écart relatif est 0,03 soit 3,0 %. Le contrôle qualité est donc satisfaisant.

18 CORRIGÉ Les pluies acides (30 min)

1. L'équivalence est repérée par le passage de la solution d'incolore à violet clair.

$$2. \text{ À l'équivalence, } \frac{n_0(\text{SO}_2)}{5} = \frac{n_E(\text{MnO}_4^-)}{2}.$$

3. Donc :

$$C_0 = \frac{5 \times C_1 \times V_E}{2 \times V_0} = \frac{5 \times 1,00 \times 10^{-4} \times 10,8}{2 \times 50,0} = 5,4 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

4. Masse de dioxyde de soufre dans 1,00 L de solution :

$$m = C_0 \times V \times M(\text{SO}_2) = 3,5 \times 10^{-3} \text{ g} = 3,5 \text{ mg}.$$

Cette masse était initialement contenue dans 10,0 m³ de gaz rejeté. Cela correspond donc à 0,35 mg/m³, soit 350 µg/m³. Sachant que ces gaz ont été rejetés en 60 h, le rejet de SO₂ est donc 5,8 µg/m³/h, la centrale respecte les normes de qualité de l'air.