

Correction Séquence 6

CH10 Dosages directs par titrage

Fiche liée à cette séquence :

- Fiche de synthèse Séquence 6

ACTIVITÉ 2 : Titrage du Destop®

Le Destop® est un produit ménager basique. Il contient notamment des ions hydroxyde. Pour contrôler ce produit, on réalise le titrage des ions hydroxyde par une solution acide.



Etiquette du Destop®

DOCUMENT 1: Descriptif du titrage

On réalise un titrage colorimétrique de volume $V = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution de Destop® diluée 50 fois par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Le volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence est $V_E = 12,20 \text{ mL}$.

Le pH à l'équivalence est $\text{pH}_E = 7,0$.

DOCUMENT 2: Matériel et produits à disposition

- Béchers
- Erlenmeyer
- Burette graduée de 25 mL
- Pipettes jaugées de 5 mL, 10 mL
- Agitateur magnétique et barreau aimanté
- Solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- Solution de Destop® diluée 50 fois
- Indicateurs colorés
- Eau distillée

Indicateur coloré acido-basique	IndH	Zone de virage	Ind ⁻
Hélianthine		3,1 – 4,4	
Vert de bromocrésol		3,8 – 5,4	
Rouge de méthyl		4,4 – 6,2	
Bleu de bromothymol		5,8 – 7,6	
Phénolphtaléine		8,1 – 9,8	

Indicateurs colorés et zones de virage

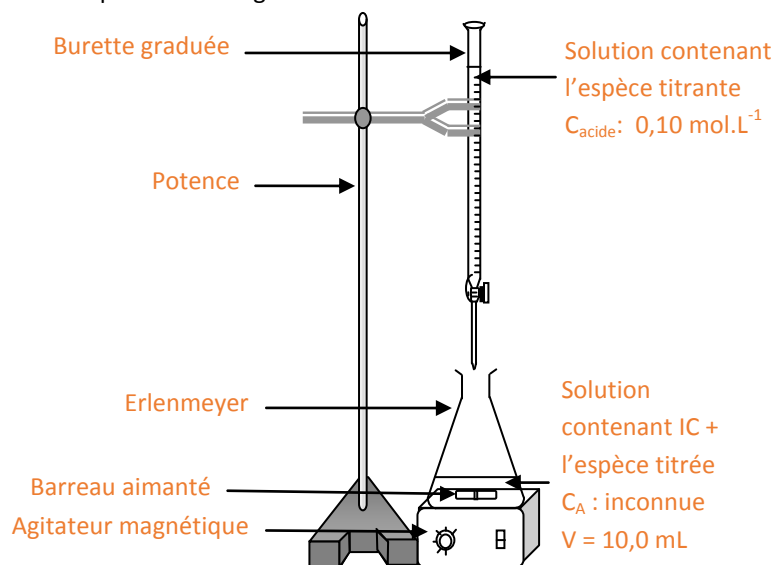
Éléments de réponses, démarche attendue, éventuels résultats expérimentaux :

- Choisir l'indicateur coloré adapté pour ce titrage. Justifier la réponse en utilisant un diagramme de prédominance représentant les deux formes de l'indicateur coloré choisi.

Le pH à l'équivalence vaut 7. L'indicateur coloré qui comprends le pH = 7 dans sa zone de virage est le bleu de bromothymol.



- Faire un schéma légendé du dispositif de titrage.



- Quel élément de verrerie a été utilisé pour prélever le volume V de la solution à titrer ? Justifier.
Il faut faire un prélèvement de 10,0 mL avec précision : utilisation d'une pipette jaugée de 10,0 mL.
- Ecrire l'équation de réaction support du titrage colorimétrique.
$$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$$
- En utilisant les résultats expérimentaux du dosage (Document 3), déterminer la concentration molaire C_B en ions hydroxyde dans la solution de Destop dilué 50 fois.

$$n_{\text{acide}} = n_{\text{HO}^-}$$

$$n_A = n_B$$

$$C_{B_{\text{dilué}}} \times V_B = C_A \times V_E$$

$$C_{B_{\text{dilué}}} = \frac{C_A \times V_E}{V_B} = \frac{0,10 \times 12,20}{10,0} = 0,122 \text{ mol.L}^{-1}$$

6. Compte tenu de la verrerie utilisée lors du titrage et des erreurs de mesure, les valeurs d'incertitude sont les suivantes : $U(V) = 0,06 \text{ mL}$; $U(V_E) = 0,05 \text{ mL}$ et $\frac{U(C_A)}{C_A} = 5\%$. Calculer l'incertitude $U(C_B)$ en utilisant la relation

suivante : $U(C_B) = C_B \times \sqrt{\left(\frac{U(V)}{V}\right)^2 + \left(\frac{U(C_A)}{C_A}\right)^2 + \left(\frac{U(V_E)}{V_E}\right)^2}$ puis exprimer le résultat pour C_B sous forme d'un encadrement.

$$U(C_B) = 0,122 \times \sqrt{\left(\frac{0,06}{10,0}\right)^2 + (0,05)^2 + \left(\frac{0,05}{12,20}\right)^2} = 6,2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C_B' = (0,122 \pm 0,007) \text{ mol.L}^{-1}$$

7. Calculer la concentration en ions hydroxyde dans la solution commerciale de Destop.

$$C_B = 6,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

8. En utilisant le document 1, préciser si le bidon de Destop contrôlé est correct ou non.

Confirmation de l'information donnée par l'étiquette :

Calcul du volume de 100 g de Destop® puis déduction de la masse d'hydroxyde de sodium contenue dans ce volume.

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ d'où } V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1200} = 0,083 \text{ L}$$

$$\text{De même } m_{\text{NaOH}} = C_{\text{HO}^- \text{ Destop commercial}} \times V \times M_{\text{NaOH}}$$

$$m_{\text{NaOH}} = 6,1 \times 0,083 \times 40,0 = 20,2 \text{ g}$$

Pour 100 g de Destop®, il y a 20,2 g de soude.

Ce résultat est très proche des 20 g annoncé sur l'étiquette. L'étiquetage est correct.