

TITRAGE D'UN DEBOUCHEUR D'EVIER CORRECTION

I. TITRAGE COLORIMETRIQUE D'UN DEBOUCHEUR D'EVIER

1) La solution du déboucheur d'évier

a) Solution mère S_0 : (C_0, V_0) Solution fille S : (C_S, V_S)

Lors de la dilution la quantité d'hydroxyde de sodium se conserve donc :

$$n_0 = n_S \Leftrightarrow C_0 \times V_0 = C_S \times V_S$$

$$\text{donc : } \frac{C_0}{C_S} = \frac{V_S}{V_0} = 50 \quad \Leftrightarrow \quad V_0 = \frac{V_S}{50} = \frac{2,0}{50} = 4,0 \times 10^{-2} \text{ L} = 40 \text{ mL}$$

b) Protocole expérimental :

- on prélève $V_0 = 40 \text{ mL}$ de solution mère S_0 avec une **éprouvette graduée de 50 mL**
- on place ce volume dans une fiole jaugée de volume $V_S = 2,0 \text{ L}$
- on remplit la fiole jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée et on agite pour homogénéiser.

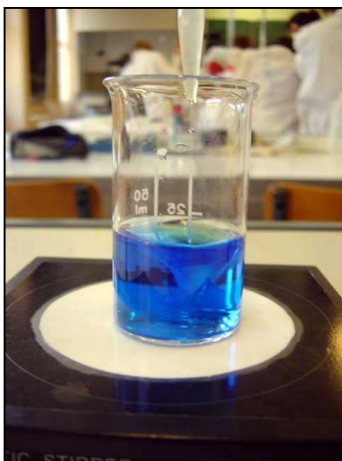
2) Expérience



50,0 mL de DesTop pur ont une masse $m_0 = 59,67 \text{ g}$

10,0 mL de solution de DesTop dilué 50 fois + quelques gouttes de BBT

Solution d'acide chlorhydrique à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

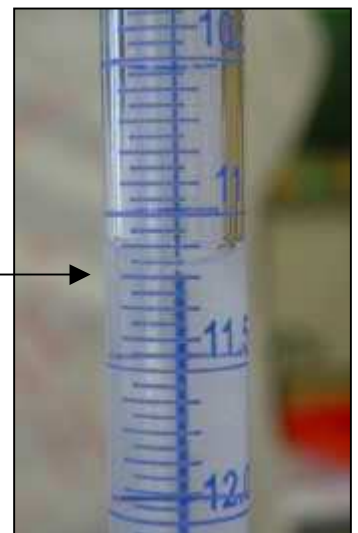


Avant équivalence



A l'équivalence

$V_{AE} = 11,2 \text{ mL}$





Solution d'hydroxyde de sodium à 20% en masse

II. EXPLOITATION DES RESULTATS

- 1) Solution d'acide chlorhydrique : (H_3O^+ (aq) + Cl^- (aq))
 Solution d'hydroxyde de sodium : (Na^+ (aq) + HO^- (aq))

Les espèces actives sont en caractère gras.

- 2) Equation de la réaction du dosage: H_3O^+ (aq) + HO^- (aq) = 2 H_2O

- 3) Constante d'équilibre : $K = \frac{1}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} \cdot [\text{HO}^-]_{\text{eq}}} = \frac{1}{K_E} = 10^{\text{p}K_E} = 10^{14}$ $K \gg 10^3$ donc la réaction est totale.

- 4) A l'équivalence, les réactifs ont été mélangés dans les proportions stoechiométriques de l'équation de dosage donc:

$$n_{\text{init}}(\text{HO}^-) = n_{\text{versée eq}}(\text{H}_3\text{O}^+) \\ C_S \times V_S = C_A \times V_{AE}$$

- 5) $C_S = C_A \times V_{AE} / V_B = 0,10 \times 11,2 / 10,0 = 0,11 \text{ mol.L}^{-1}$

Donc: $C_0 = C_S \times 50 = 5,5 \text{ mol.L}^{-1}$

- 6) Le pourcentage massique en hydroxyde de sodium de la solution commerciale est le rapport:

$$P(\text{NaOH}) = 100 \frac{m(\text{NaOH})}{m_0}$$

- où
- $m(\text{NaOH})$ est la masse de NaOH contenue dans un volume V de la solution commerciale
 - m_0 est la masse d'un même volume V de la solution commerciale.

La masse d'hydroxyde de sodium $m(\text{NaOH})$, contenue dans 50 mL de solution S_0 est:

$$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \times M(\text{NaOH}) \\ \mathbf{m(\text{NaOH})} = C_0 \times V \times M(\text{NaOH}) = 5,5 \times 50 \cdot 10^{-3} \times 40 = \mathbf{11 \text{ g}}$$

- 7) On pèse un volume $V = 50 \text{ mL}$ de la solution commerciale: on obtient une masse $m_0 = 59,67 \text{ g}$

On a alors: $P(\text{NaOH}) = 100 \times m(\text{NaOH}) / m(\text{sol}) = 100 \times 11 / 59,67 = 18 \%$
 écart relatif de 10 % avec l'indication de l'étiquette.