

CLASSE : Terminale

EXERCICE B : au choix du candidat (5 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE B - DEGRÉ D'HYDRATATION DU CHLORURE DE MAGNÉSIUM



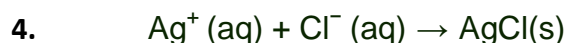
2. La solution S_2 est obtenue par dilution d'un facteur cinq de la solution S_1 . Ainsi le volume V_2 est 5 fois plus grand que V_1 .

Or on désire $V_2=100\text{mL}$, on doit donc prendre $V_1=20\text{mL}$

Protocole :

- Verser la solution mère dans un bécher
- Prélever à l'aide d'une pipette jaugée $V_1=20\text{mL}$ de la solution mère
- Introduire V dans une fiole jaugée $V_2=100\text{mL}$,
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge
- Homogénéiser la solution

3. Les espèces spectatrices ne réagissent pas lors de la réaction.



Avant l'équivalence :

- les ions Ag^+ sont ajoutés et consommés immédiatement, ils constituent le réactif limitant, la concentration des ions Ag^+ est nulle.
- les ions Cl^- sont consommés, la concentration des ions Cl^- diminue.
- les ions NO_3^- sont ajoutés, ils ne réagissent pas, la concentration des ions NO_3^- augmente.
- les ions Mg^{2+} sont présents initialement, ils ne réagissent pas, la concentration des ions Mg^{2+} ne change pas.

Ions	Avant l'équivalence
Ag^+	0
Cl^-	↘
NO_3^-	↗
Mg^{2+}	=

Or $\lambda_{\text{NO}_3^-} < \lambda_{\text{Cl}^-}$, σ diminue donc avant l'équivalence.

Après l'équivalence :

- les ions Ag^+ sont ajoutés et ne sont plus consommés, la concentration des ions Ag^+ augmente.
- les ions Cl^- n'existent plus, la concentration des ions Cl^- est nulle.
- les ions NO_3^- sont ajoutés, ils ne réagissent pas, la concentration des ions NO_3^- augmente.
- les ions Mg^{2+} sont présents initialement, ils ne réagissent pas, la concentration des ions Mg^{2+} ne change pas.

Ions	Après l'équivalence
Ag^+	↗
Cl^-	0
NO_3^-	↗
Mg^{2+}	=

La concentration des ions augmente, ainsi σ augmente donc après l'équivalence.

5. A l'équivalence :

$$\frac{n_{\text{Cl}^-}^i}{1} = \frac{n_{\text{Ag}^+}^{\text{eq}}}{1}$$

$$[\text{Cl}^-]_2 \times V_2 = C_S \times V_{\text{eq}}$$

$$[\text{Cl}^-]_2 = \frac{C_S \times V_{\text{eq}}}{V_2}$$

$$[\text{Cl}^-]_2 = \frac{5,0 \cdot 10^{-2} \times 9,0 \cdot 10^{-3}}{10,0 \cdot 10^{-3}} = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Diluée 5 fois : $[\text{Cl}^-]_1 = 5[\text{Cl}^-]_2$

$$[\text{Cl}^-]_1 = 5 \times 4,5 \cdot 10^{-2} = 0,225 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

D'après la question 1 : $[\text{Cl}^-]_1 = 2c$

$$c = \frac{[\text{Cl}^-]_1}{2} = \frac{0,225}{2} = 0,113 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$m = n \times M$$

$$m = c \times V \times M$$

$$m = 0,113 \times 1,0 \times 95,3 = 10,7 \text{ g}$$

6. $m_{\text{sachet}} = m_{\text{MgCl}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{sachet}} - m_{\text{MgCl}_2}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 20,3 - 10,8 = 9,5 \text{ g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{9,5}{2 \times 1,0 + 16,0} = 0,53 \text{ mol}$$

$$n_{\text{MgCl}_2} = \frac{m_{\text{MgCl}_2}}{M_{\text{MgCl}_2}} = \frac{10,7}{95,3} = 0,11 \text{ mol}$$

$\text{MgCl}_2, x\text{H}_2\text{O}$

1 mol de MgCl_2	x moles de H_2O
0,11 mol de MgCl_2	0,53 moles de H_2O

$$x = \frac{0,53 \times 1}{0,11} = 4,8$$

Le degré est conforme à l'indication.