

CLASSE : Terminale

EXERCICE B : 4 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h42

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 3

NETTOYAGE D'UNE PAROI DE DOUCHE

Q.1.

$$C = \frac{n_A}{V_{\text{sol}}} \quad \text{Or } n_A = \frac{m_A}{M_A} \quad \Rightarrow C = \frac{m_A}{M_A \times V_{\text{sol}}}$$

Or degré ou le pourcentage d'acide est définie par $P_A = \frac{m_A}{m_{\text{sol}}}$, $m_A = P_A \times m_{\text{sol}}$

$$\Rightarrow C = \frac{P_A \times m_{\text{sol}}}{M_A \times V_{\text{sol}}}$$

Or $\rho_{\text{sol}} = \frac{m_{\text{sol}}}{V_{\text{sol}}}$

$$\Rightarrow C = \frac{P_A \times \rho_{\text{sol}}}{M_A}$$

$$C = \frac{\frac{12}{100} \times 1,010 \times 10^3}{60,0} = 2,0 \text{ mol. L}^{-1}$$

Q.2.

$$n_{\text{calcaire}} = \frac{m_{\text{calcaire}}}{M_{\text{calcaire}}}$$

Or $\rho_{\text{calcaire}} = \frac{m_{\text{calcaire}}}{V_{\text{calcaire}}}$

$$m_{\text{calcaire}} = \rho_{\text{calcaire}} \times V_{\text{calcaire}}$$

$$n_{\text{calcaire}} = \frac{\rho_{\text{calcaire}} \times V_{\text{calcaire}}}{M_{\text{calcaire}}}$$

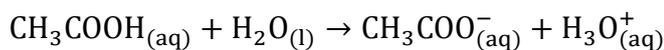
Or $V_{\text{calcaire}} = L \times l \times e$

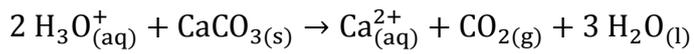
$$n_{\text{calcaire}} = \frac{\rho_{\text{calcaire}} \times L \times l \times e}{M_{\text{calcaire}}}$$

$$n_{\text{calcaire}} = \frac{2,65 \times 10^3 \times 10^3 \times 110 \times 10^{-2} \times 200 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-6}}{100,1}$$

$$n_{\text{calcaire}} = 0,29 \text{ mol}$$

Q.3.



Q.4.

Pour que tout le calcaire CaCO_3 soit éliminé, il faut qu'il y ait suffisamment d'ion H_3O^+ .

Au minimum, il faut être dans les proportions stœchiométrique soit :

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{n_{\text{H}_3\text{O}^+}}{2}$$

$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 2 \times n_{\text{CaCO}_3}$$

D'après l'équation de la question 3 :

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{H}_3\text{O}^+}$$

D'où

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 2 \times n_{\text{CaCO}_3}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 2 \times 0,29$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,58 \text{ mol}$$

Il faut au minimum 0,58 mol de d'acide éthanoïque pour éliminer tout le calcaire.

Calculons la quantité de matière d'acide éthanoïque disponible dans ce vinaigre :

$$n = C \times V$$

$$n = 2,0 \times 30 \times 10^{-3}$$

$$n = 0,06 \text{ mol}$$

Cette quantité de matière est inférieure aux 0,58 moles nécessaires.

Le volume V de vinaigre disponible ne sera donc pas suffisant pour éliminer tout le calcaire sur la paroi de douche.