

CLASSE : Terminale

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h42

EXERCICE 3 : 4 points

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 3

Étude d'un traitement contre les verrues

Q1.

$$P_{\text{acide trichloroacétique}} = \frac{m_{\text{acide trichloroacétique}}}{m_{\text{solution}}}$$

$$\frac{m_{\text{acide trichloroacétique}}}{m_{\text{solution}}} = P_{\text{acide trichloroacétique}}$$

$$m_{\text{acide trichloroacétique}} = P_{\text{acide trichloroacétique}} \times m_{\text{solution}}$$

Or

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

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

$$m_{\text{solution}} = \rho_{\text{solution}} \times V_{\text{sol}}$$

D'où

$$m_{\text{acide trichloroacétique}} = P_{\text{acide trichloroacétique}} \times \rho_{\text{solution}} \times V_{\text{sol}}$$

$$m_{\text{acide trichloroacétique}} = \frac{40}{100} \times 1,50 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-3}$$

$$m_{\text{acide trichloroacétique}} = 60 \text{ g}$$

Pour préparer cette solution S_0 , il faut peser une masse $m=60$ g d'acide trichloroacétique.

Q2.

$$c_0 = \frac{n}{V}$$

Or

$$n = \frac{m}{M}$$

D'où

$$c_0 = \frac{m}{M \times V}$$

$$c_0 = \frac{m}{M \times V}$$

$$c_0 = \frac{60}{163,5 \times 100 \times 10^{-3}}$$

$$c_0 = 3,67 \text{ mol. L}^{-1}$$

Q3.

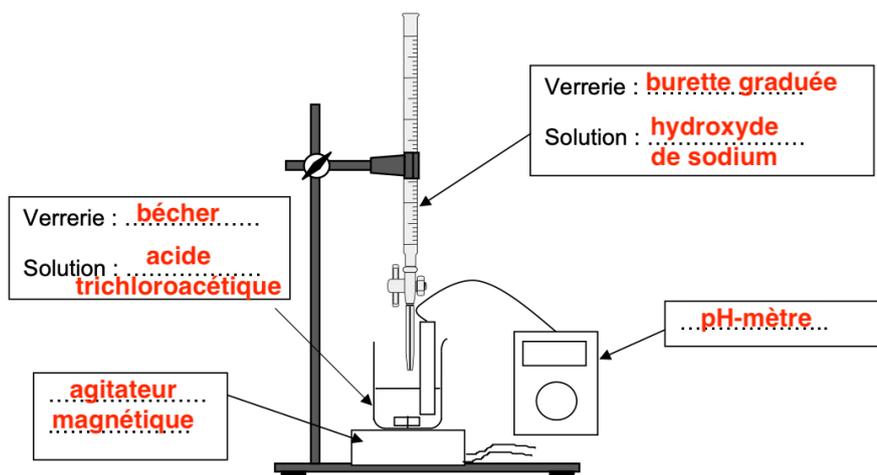


Schéma du dispositif de dosage par titrage pH-métrique

Q4.

On détermine graphiquement V_{2E} qui se repère au maximum de la courbe $\frac{dpH}{dV}$:

$$V_{2E} = 14,8 \text{ mL}$$

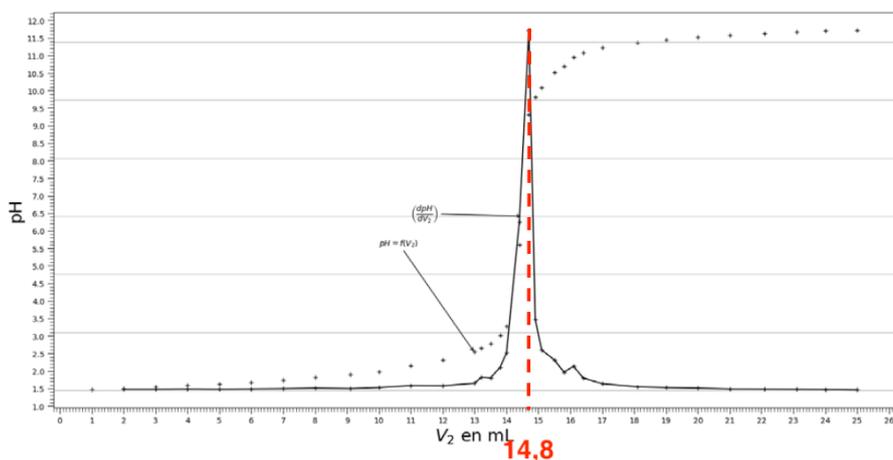


Figure 1. Courbe du dosage de la solution S_1 par la solution d'hydroxyde de sodium de concentration en quantité de matière c_2

On peut aussi utiliser la méthode des tangentes parallèles :

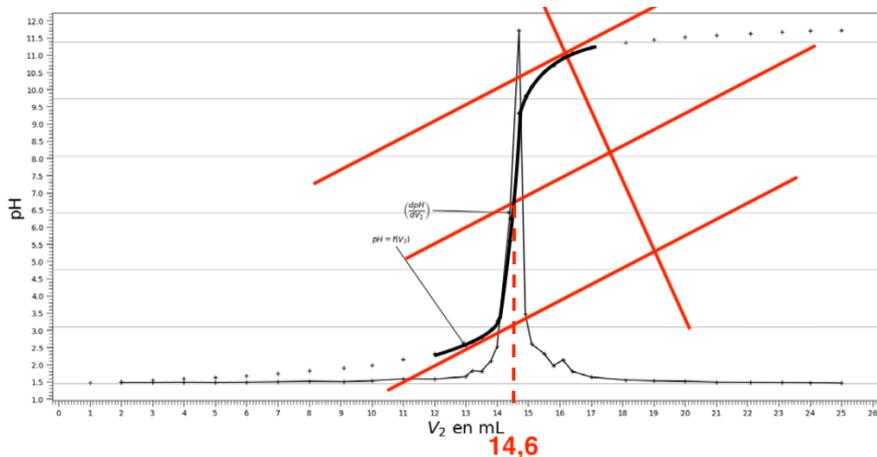
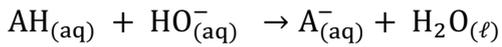


Figure 1. Courbe du dosage de la solution S_1 par la solution d'hydroxyde de sodium de concentration en quantité de matière c_2

$$\text{On trouve } V_{2E} = 14,6 \text{ mL}$$

Q5.



Q6.

A l'équivalence :

$$\frac{n_{\text{AH}}^{\text{i}}}{1} = \frac{n_{\text{HO}^{-}}^{\text{eq}}}{1}$$

$$c_1 V_1 = C_2 V_{2E}$$

$$c_1 = \frac{C_2 V_{2E}}{V_1}$$

$$c_1 = \frac{5,00 \times 10^{-2} \times 14,8 \times 10^{-3}}{20,0 \times 10^{-3}}$$

$$c_1 = 3,70 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

Q7.

D'après l'énoncé : « On réalise une dilution au centième de la solution S_0 . Cette solution diluée est notée S_1 . »

$$F = \frac{c_{0\text{exp}}}{c_1}$$

$$\frac{c_{0\text{exp}}}{c_1} = F$$

$$c_{0\text{exp}} = F \times c_1$$

$$c_{0\text{exp}} = 100 \times 3,70 \times 10^{-2}$$

$$c_{0\text{exp}} = 3,70 \text{ mol. L}^{-1}$$

Q8.

$$\frac{|x - x_{\text{ref}}|}{u(x)}$$

$$\frac{|c_{0\text{exp}} - c_0|}{u(c_{0\text{exp}})}$$

$$\frac{|c_{0\text{exp}} - c_0|}{u(c_{0\text{exp}})} = \frac{|3,70 - 3,67|}{4 \times 10^{-2}}$$

$$\frac{|c_{0\text{exp}} - c_0|}{u(c_{0\text{exp}})} = 0,75$$

$$\frac{|c_{0\text{exp}} - c_0|}{u(c_{0\text{exp}})} < 2, c_{0\text{exp}} \text{ et } c_0 \text{ sont compatibles.}$$

Q9.

Pour choisir un indicateur coloré, sa zone de virage doit contenir le pHeq du point équivalent.

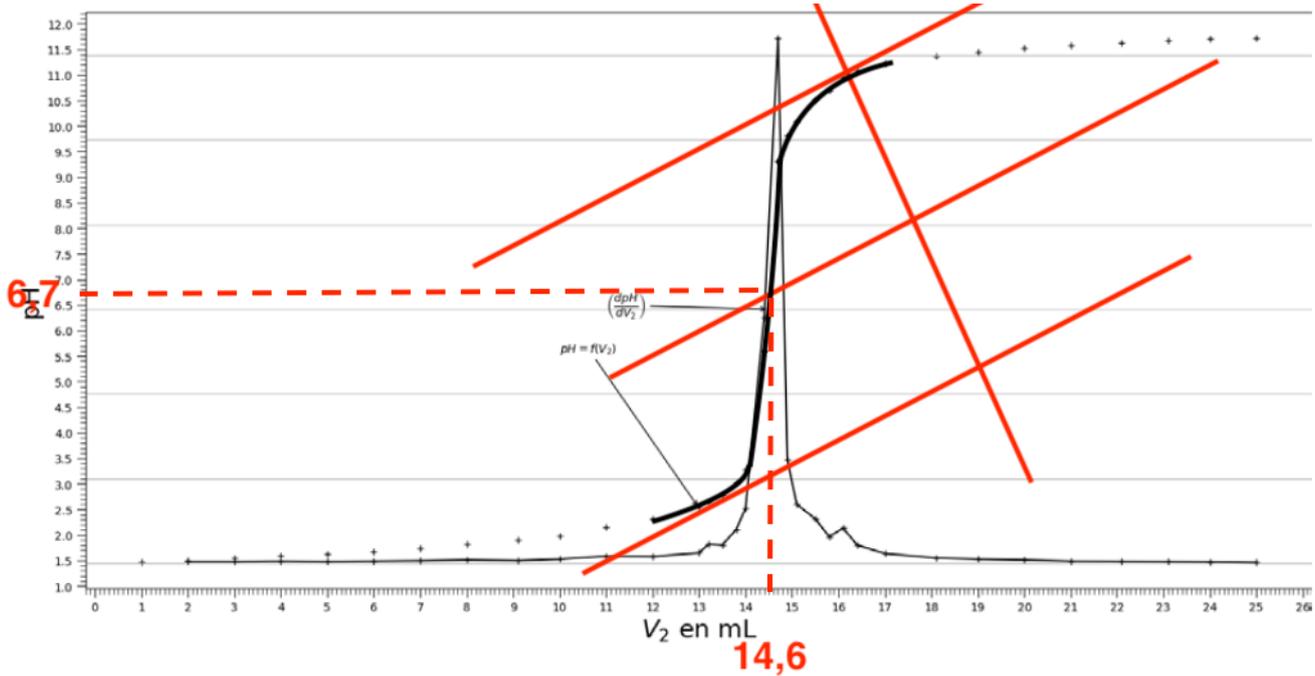


Figure 1. Courbe du dosage de la solution S_1 par la solution d'hydroxyde de sodium de concentration en quantité de matière c_2

Graphiquement $\text{pHeq} = 6,7$

Indicateur coloré	zone de virage	pKa	forme acide	forme basique
Bleu de thymol	1,2 à 2,8	1,6	rouge	jaune
Rouge de phénol	6,0 à 8,0	7,1	jaune	rouge
Thymolphtaléine	9,3 à 10,5	9,9	incolore	bleu

Figure 2. Tableau présentant les caractéristiques de quelques indicateurs colorés acido-basiques disponibles

Le rouge de phénol contient 6,7 dans sa zone de virage.

Le rouge de phénol est l'indicateur coloré le plus pertinent pour le dosage de l'acide trichloroacétique.