

Exercice 1 (08 points)

« Étude d'un produit ménager »

1. L'équivalence correspond au moment où le réactif titré et le réactif titrant sont introduits dans les proportions stœchiométriques, ils sont entièrement consommés et leurs quantités de matières sont nulles.

2. À l'équivalence, d'après l'équation de la réaction support du titrage :

$$n_i(\text{NH}_3) = n_{\text{versé}, \epsilon}(\text{H}_3\text{O}^+) \text{ et } C_1 \times V_1 = C_A \times V_E.$$

3. La dérivée première du pH en fonction du volume V_A versé présente un minimum pour $V_E = 14,3$ mL.

$$4. C_1 = \frac{C_A \times V_E}{V_1} = \frac{1,50 \times 10^{-2} \times 14,3}{20,0} = 1,07 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

On a dilué 1 000 fois, donc $C_0 = 10,7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

$$5. C_0 = \frac{w \times d \times \rho_{\text{eau}}}{M},$$

$$\text{donc : } w = \frac{C_0 \times M}{d \times \rho_{\text{eau}}} = \frac{10,7 \times 17,0}{0,91 \times 1\,000} = 0,20 = 20 \%$$

Le titre massique est le même que celui indiqué sur la bouteille.

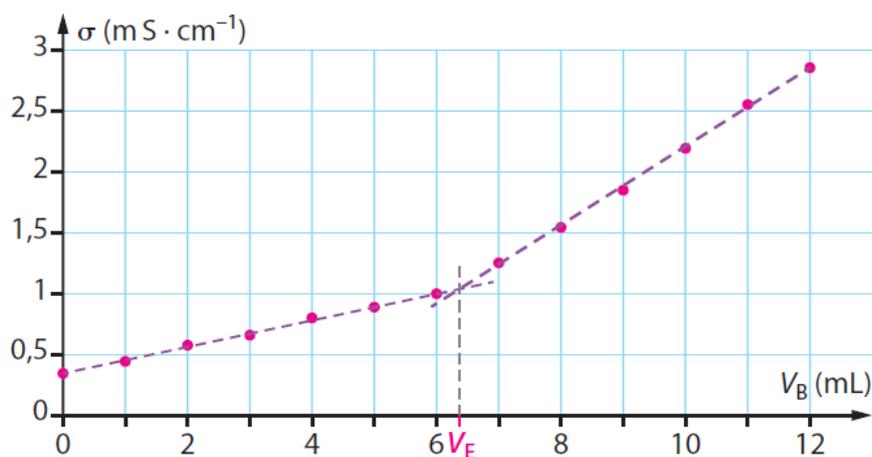
Exercice 2 (08 points)

« Analyse d'un beurre »

1. À l'équivalence, les réactifs de la réaction de titrage ont été introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$n_i(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = n_{\text{versé}, \epsilon}(\text{HO}^-), \text{ donc : } n_A = C \times V_E$$

2. Tracer les droites correspondant aux deux portions de droites, l'abscisse du point d'intersection donne le volume équivalent : $V_E = 6,4$ mL



3. Quantité de matière d'acide butanoïque :

$$n_A = 4,0 \times 10^{-1} \times 6,4 \times 10^{-3} = 2,6 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Masse d'acide butanoïque contenue dans la masse de beurre analysé :

$$m_A = n_A \times M_A = 2,6 \times 10^{-3} \times 88,0 = 0,23 \text{ g}$$

4. Calculer le pourcentage massique d'acide butanoïque dans le beurre analysé :

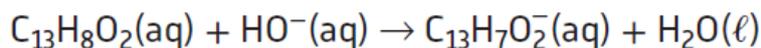
$$w = \frac{m_A}{m_{\text{échantillon}}} = \frac{0,23}{8,0} = 0,028 = 2,8 \% < 4 \%,$$

donc le beurre n'est pas rance.

Exercice 3 (04 points)

« L'ibuprofène »

1. L'équation de la réaction support du titrage de l'ibuprofène s'écrit :



2. À l'équivalence, les réactifs de la réaction de titrage ont été introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$n_i(\text{C}_{13}\text{H}_8\text{O}_2) = n_{\text{versé}, \text{E}}(\text{HO}^-)$$

$$\begin{aligned} \text{Donc : } n_i(\text{C}_{13}\text{H}_8\text{O}_2) &= C_B \times C_E = 19,4 \times 10^{-3} \times 5,0 \times 10^{-2} \\ &= 9,7 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m(\text{C}_{13}\text{H}_8\text{O}_2) &= n_i(\text{C}_{13}\text{H}_8\text{O}_2) \times M(\text{C}_{13}\text{H}_8\text{O}_2) = 9,7 \times 10^{-4} \times 206,0 \\ &= 0,20 \text{ g} \end{aligned}$$

On trouve bien 200 mg comme ce qui est indiqué sur la boîte.