

Correction exercices chapitre 3

52 1.1. Un volume $V_A = 100,0 \text{ mL}$ de Synthol a une masse $m_S = \rho V_A = 0,950 \times 100,0 = 95,0 \text{ g}$.

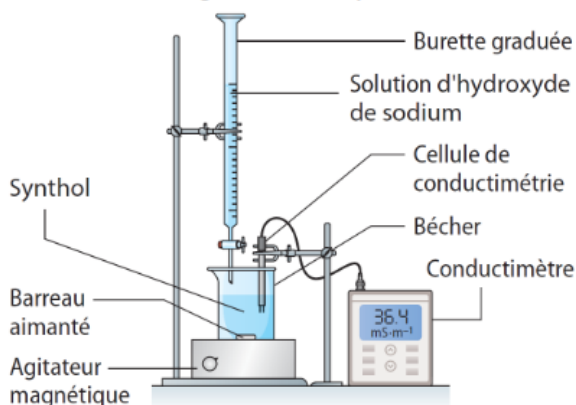
Par proportionnalité, on trouve la masse d'acide salicylique m_A dans ces 95,0 g de solution de Synthol, soit $m_A = \frac{95,0 \times 0,0105}{100} = 9,97 \times 10^{-3} \text{ g}$.

On en déduit la quantité de matière n_A correspondante :

$$n_A = \frac{m_A}{M_A} = \frac{9,97 \times 10^{-3}}{138} = 7,23 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$1.2. c_A = \frac{n_A}{V_A} = \frac{7,23 \times 10^{-5}}{0,1000} = 7,23 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

2.1. Schéma légendé du dispositif :



2.2. À l'équivalence, les réactifs titrant et titré ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de la réaction support du titrage.

2.3. La conductivité du mélange augmente après l'équivalence car les ions de la solution titrante ajoutée s'accumulent dans le mélange.

2.4. À l'aide de la courbe de titrage, on détermine $V_E = 7,0 \text{ mL}$. On note c la concentration en acide salicylique de la solution titrée de Synthol.

La quantité de matière d'ions hydroxyde apportée à l'équivalence est $n = c_B V_E$ et est égale à celle de l'acide salicylique initialement présent dans le prélèvement de solution titrée ($n = c V_A$), d'après la stœchiométrie de la réaction support du titrage.

D'où $c_B V_E = c V_A$

$$\text{soit } c = \frac{c_B V_E}{V_A} = \frac{0,0100 \times 7,0}{100,0} = 7,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

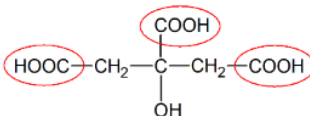
valeur proche de celle trouvée à la question 1.2.

2.5. On ne peut pas utiliser un titrage pH métrique car le Synthol est une solution alcoolique et les électrodes pH-métriques ne peuvent être utilisées qu'en solution aqueuse.

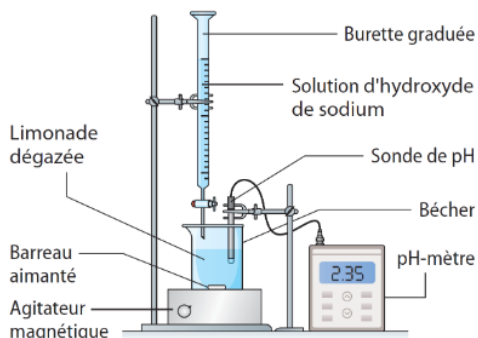
48 1. a. Le dioxyde de carbone dissous dans l'eau a des propriétés acides, il peut réagir avec la solution titrante qui est une base. Il est donc nécessaire de dégazer la limonade avant le titrage.

b. Le réactif titré est l'acide citrique de la limonade et le réactif titrant, l'ion HO^- d'hydroxyde de sodium.

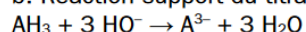
c. L'acide citrique présente trois fonctions acides carboxyliques, il se comporte comme trois acides distincts.



2. a. Schéma du montage du titrage pH-métrique :



b. Réaction support du titrage :



c. On peut trouver le volume équivalent à l'aide de la méthode de la dérivée : $V_E = 16,5 \text{ mL}$.

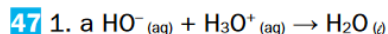
d. Soit c la concentration de l'acide citrique et c_m sa concentration en masse.

La quantité de matière d'ions hydroxyde apportée à l'équivalence est $c_B V_E$ et est égale à trois fois celle d'acide citrique initialement présent dans le prélèvement de solution titrée (cV), d'après la stœchiométrie de la réaction support du titrage.

D'où $c_B V_E = 3cV$

$$\text{soit } c = \frac{c_B V_E}{3V} = \frac{0,030 \times 16,5}{3 \times 10,0} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{et } c_m = cM = 1,6 \times 10^{-2} \times 192 = 3,1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$



b. On peut réaliser un suivi pH-métrique du titrage puisque la base HO^- est titrée par un acide H_3O^+ .

2. a. À l'équivalence, les réactifs titré et titrant ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.

Le volume équivalent est le volume de solution titrante versé à l'équivalence.

b. La quantité de matière d'ions oxonium apportée à l'équivalence est $n_A = c_A V_E$ et est égale à celle des ions hydroxyde initialement présents dans le prélèvement de solution titrée ($n = cV_B$), d'après la stœchiométrie de la réaction support du titrage. D'où $cV_B = c_A V_E$

$$\text{et } c = \frac{c_A V_E}{V_B} = \frac{5,00 \times 10^{-2} \times 10,8}{100,0} = 5,40 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

3. a. Les sources d'incertitudes du titrage sont la mesure du volume équivalent, le prélèvement de la solution titrée et la concentration de la solution titrante.

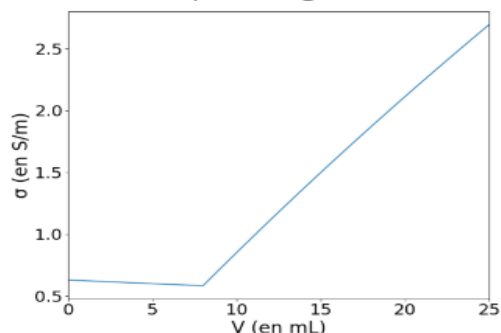
$$\text{b. } u(c) = 5,40 \times 10^{-3} \times \sqrt{\left(\frac{0,2}{10,8}\right)^2 + \left(\frac{0,02}{0,05}\right)^2 + \left(\frac{0,2}{100}\right)^2}$$

$$u(c) = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

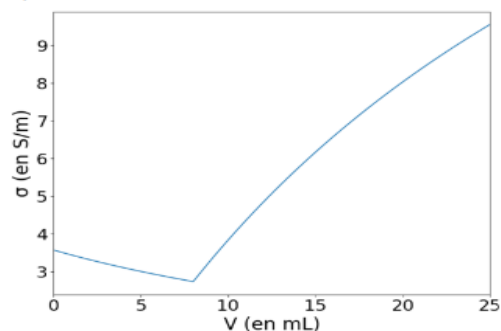
$\frac{|c - c_{\text{réf}}|}{u(c)} = 0,2 < 2$, la mesure est conforme à la valeur de référence. > Fiche 6 p. 602 (manuel de l'élève)

46 a. Voir le programme Python complété, accessible via le manuel numérique **enseignant**.

b.



c. Quand le volume d'eau ajouté est très faible, les points de mesure ne peuvent pas être modélisés par deux portions de droite (ci-dessous, 10 mL d'eau ajoutés).



Si le volume d'eau est très grand, la conductivité du mélange est très faible mais on peut facilement modéliser deux portions de droite sur la courbe de titrage (ci-après, 1 L d'eau ajouté).