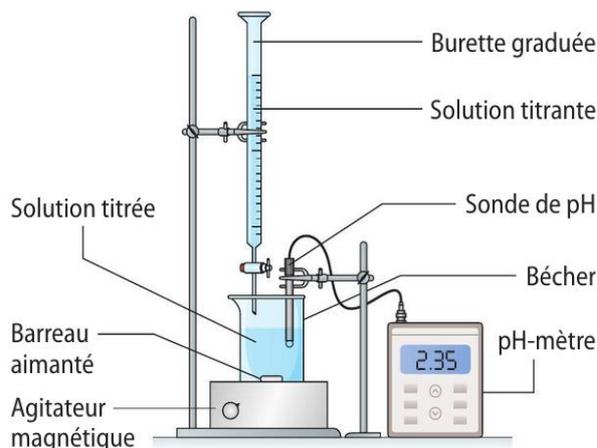


1. Acidité titrable d'un jus de pomelo**1.1 Déterminer graphiquement la valeur du pH du jus de pomelo frais et filtré. Commenter. (0,5 point)**

Graphiquement, le pH du jus de pomelo frais se lit à l'abscisse 0 mL, alors que l'on n'a pas encore versé d'hydroxyde de sodium, il vaut $\text{pH} = 2,5$. Cette boisson est très acide.

1.2 Schématiser et légender le montage permettant de réaliser ce titrage. (0,75 point)**1.3.1 Choisir, dans la liste des indicateurs colorés acido-basiques, celui qui peut être utilisé pour réaliser le titrage suivi par colorimétrie de l'acidité du jus de pomelo. Justifier. (0,5 point)**

Le point d'équivalence semble se situer autour de $\text{pH} = 8$. Le seul indicateur coloré permettant de signaler que ce pH (donc l'équivalence) a été dépassé est le rouge de crésol. Les autres ont une zone de virage à des valeurs de pH trop faibles, ce qui résulterait en un changement de couleur sans que l'équivalence ait été atteinte.

1.3.2 (0,25 point) Le changement de couleur observé est du jaune vers le rouge.**1.4 En exploitant la courbe du titrage (figure 1), déterminer l'acidité titrable du jus de pomelo. Commenter. (1,5 point)**

Il faut utiliser la courbe de pH et utiliser la méthode des tangentes pour trouver le point d'équivalence. Il se trouve à $\text{pH} = 8,4$ et survient à $V_{B,eq} = 10,4$ mL d'hydroxyde de sodium.

Comme l'équation est : $\text{H}_3\text{A} (\text{aq}) + 3 \text{HO}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{3-} (\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O} (\ell)$ alors

$$\frac{n_A}{1} = \frac{n_{B,eq}}{3} \Leftrightarrow \frac{C_A V_A}{1} = \frac{C_B V_{B,eq}}{3} \Leftrightarrow C_A = \frac{C_B V_{B,eq}}{3 V_A}$$

L'acidité titrable, également appelée concentration en masse, s'écrit donc :

$$\text{acidité titrable} = C_A \times M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) \times \frac{C_B V_{B,eq}}{3 V_A}$$

$$\text{application numérique } \text{acidité titrable} = 192,0 \times \frac{0,50 \times 10,4 \cdot 10^{-3}}{3 \times 20,0 \cdot 10^{-3}} = 1,66 \cdot 10^1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

2. Détermination de la quantité d'acide ascorbique dans un jus de pomelo

2.1. Déterminer la valeur de la concentration en quantité de matière en diiode restant dans le mélange final. (0,25 point)

À la fin de la réaction, d'après la courbe de la figure 2, la concentration en I_2 vaut $c_{I_2,f} = 1,15 \text{ mmol.L}^{-1}$ car $A = 0,11$.

...et en déduire la quantité de diiode qui a réagi avec l'acide ascorbique du jus de pomelo. (0,75 point)

Comme 5,0 mL de jus ont été mélangés avec 5,0 mL de solution de I_2 , le mélange a un volume de 10,0 mL au total.

Il en résulte que la quantité de matière de I_2 à l'état final vaut : $n_{I_2,f} = c_{I_2,f} \cdot V$

$$n_{I_2,f} = 1,15 \times 10^{-3} \times 10,0 \times 10^{-3} = 1,15 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

La quantité de matière de I_2 à l'état initial vaut : $n_{I_2,i} = c_{I_2,i} \cdot V$

$$n_{I_2,i} = 8,0 \times 10^{-3} \times 5,0 \times 10^{-3} = 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

La quantité de diiode qui a réagi vaut donc :

$$n_{\max} = n_{I_2,i} - n_{I_2,f}$$

$$n_{\max} = 4,0 \times 10^{-5} - 1,15 \times 10^{-5} = 2,9 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

2.2. Montrer que la valeur de la concentration en acide ascorbique du jus frais de pomelo est environ égale à $6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. (0,5 point)

On nous dit que l'acide ascorbique est le réactif limitant donc à l'état final : $n_{\text{acide},i} - X_{\max} = 0$

Alors $n_{\text{acide},i} = X_{\max}$, de plus d'après l'équation de la réaction il a disparu autant d'acide qu'il a disparu de diiode donc $X_{\max} = n_{\max}$

$$n_{\text{acide},i} = 2,9 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Par définition, $c_{\text{jus},AA} = \frac{n_{\text{acide},i}}{V_{\text{jus}}} = \frac{2,9 \cdot 10^{-5}}{5,0 \cdot 10^{-3}} = 5,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ce qui est proche de la valeur proposée.

2.3 Calculer le volume de jus de pomelo nécessaire pour couvrir totalement les besoins journaliers en acide ascorbique d'un adulte. Commenter. (0,5 point)

Calculons d'abord la concentration en masse d'acide ascorbique dans le jus de pomelo.

$$c_{\text{masse},AA} = c_{\text{jus},AA} \times M_{AA} = 5,7 \cdot 10^{-3} \times 176,0 = 1,0 \text{ g.L}^{-1}$$

On en déduit qu'il faut boire 0,1 L de jus pour un apport de 0,100g. Cette dose peut donc être atteinte en buvant moins d'un verre de jus de pomelo.