

2.1.2.

Équation de la réaction		$5 \text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{aq}) + 4 \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 12 \text{H}^+ \rightarrow 5 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + 4 \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 11 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$					
État	Avancement (mol)	$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})$	$n(\text{MnO}_4^-)$	$n(\text{H}^+)$	$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$	$n(\text{Mn}^{2+})$	$n(\text{H}_2\text{O})$
Initial	0	n_0	n_1	/	0	0	/
En cours	x	$n_0 - 5x$	$n_1 - 4x$	/	5x	4x	/
Final	$x_f = n_0/5$	$n_0 - 5x_f = 0$	$n_1 - 4x_f$	/	$5x_f$	$4x_f$	/

2.1.3. L'ion permanganate est en excès donc le réactif limitant est l'éthanol alors $n_0 - 5x_f = 0$ ainsi $x_f = n_0/5$

$$n(\text{MnO}_4^-)_{\text{restant}} = n_1 - 4x_f = n_1 - 4 \frac{n_0}{5}$$

De plus $n_1 = C_1 \cdot V_1$, on retrouve bien que $n(\text{MnO}_4^-)_{\text{restant}} = C_1 \cdot V_1 - \frac{4}{5} \cdot n_0$.

2.2. Étude de l'étape 2

2.2.1. Définir le terme « équivalence » utilisé lors d'un titrage.

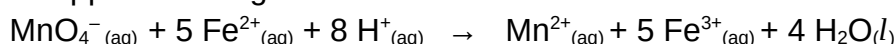
À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques. Il y a changement de réactif limitant. Avant l'équivalence, l'ion permanganate est en excès, après l'équivalence l'ion fer (II) est en excès.

2.2.2. Préciser, en justifiant, le changement de couleur qui permet de repérer l'équivalence.

D'après l'énoncé, toutes les espèces chimiques en solution sont incolores mis à part les ions permanganate qui sont violets. L'ion permanganate étant initialement en excès, la solution est violette puis cette couleur va disparaître complètement à l'équivalence. La solution va donc passer du violet à l'incolore.

2.2.3. Indiquer la relation qui existe, à l'équivalence, entre les quantités de matière d'ions permanganate présents initialement et les ions Fe^{2+} versés à l'équivalence.

D'après l'équation support de titrage :



$$\frac{n_i(\text{MnO}_4^-)}{1} = \frac{n_{\text{eq}}(\text{Fe}^{2+})}{5}$$

On a

2.2.4. Déterminer si le degré d'alcool annoncé de ce vin d'épines est conforme à celui annoncé pour ces apéritifs.

$$n_{\text{éthanol, 50 mL}} = 250 \cdot \left(\frac{5}{4} \cdot C_1 \cdot V_1 - \frac{1}{4} \cdot C_2 \cdot V_{2\text{éq}} \right)$$

On nous donne :

Pour déterminer le degré d'alcool on veut le volume d'éthanol pur contenu dans 100 mL de vin d'épines.

Or on peut calculer la quantité de matière contenue dans 100 mL de vin d'épines :

$$n_{\text{éthanol, 100 mL}} = 2 n_{\text{éthanol, 50 mL}}$$

$$n_{\text{éthanol, 100 mL}} = 0,2525 \text{ mol}$$

On n'arrondit pas ce résultat intermédiaire.

$$250 * \left(\frac{5}{4} * 5 \text{E}^{-2} * 25 \text{E}^{-3} - \frac{1}{4} * 3 \text{E}^{-1} \right) \rightarrow 1.2625 \text{E}^{-1}$$

Rep*2

$$2.525 \text{E}^{-1}$$

On a $\rho_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{V_{\text{éthanol}}}$ soit $V_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{\rho_{\text{éthanol}}}$ or $n_{\text{éthanol},100\text{mL}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{M_{\text{éthanol}}}$

$$V_{\text{éthanol}} = \frac{n_{\text{éthanol},100\text{mL}} \cdot M_{\text{éthanol}}}{\rho_{\text{éthanol}}}$$

$$V_{\text{éthanol}} = \frac{0,2525 \text{ mol} \times 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,79 \frac{\text{g}}{\text{mL}}}$$

= 14,7 mL = 15 mL en ne conservant que deux chiffres significatifs

Le degré d'alcool est conforme à celui annoncé soit 15°.

2.525E-1
Rep*46/0.79
1.470253165E1