

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

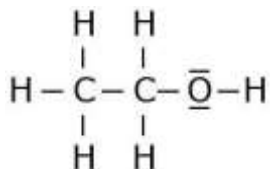
ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Détermination du degré alcoolique d'un vin d'épines (10 points)

1



1.1

Une liaison est polarisée si la différence d'électronégativité entre les deux atomes est supérieure à 0,4.

$$\chi(\text{O}) - \chi(\text{H}) = 3,44 - 2,20 = 1,24$$

La liaison O-H est donc polarisée.

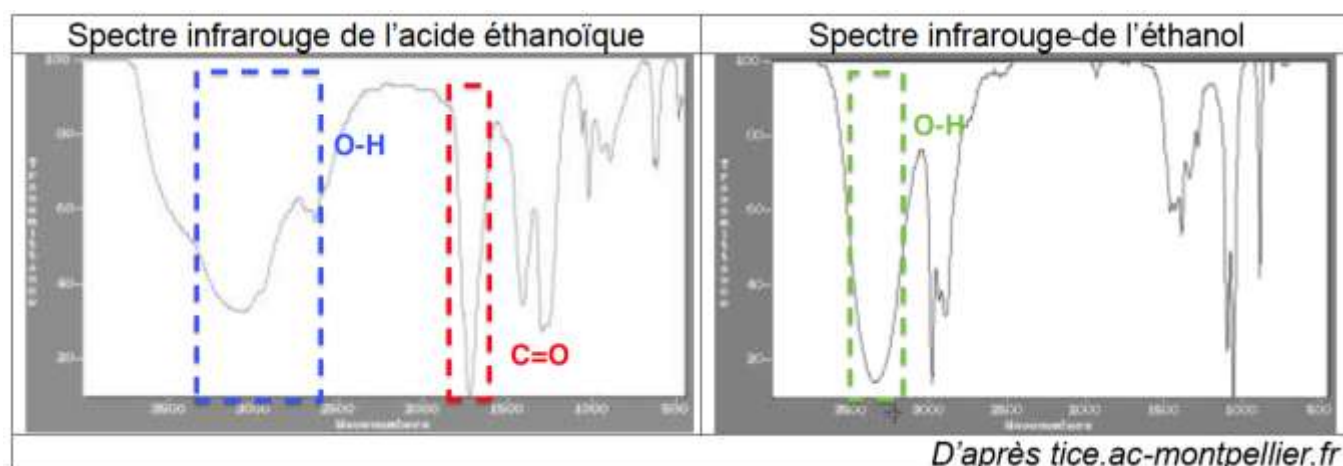
La molécule d'éthanol est une molécule polaire.

1.2

L'eau est un solvant polaire. Les molécules polaires y sont miscibles. C'est pourquoi l'éthanol est miscible à l'eau.

1.3

Les spectres infrarouges de l'éthanol et l'acide éthanoïque sont différents du fait des liaisons différentes de ces deux molécules.



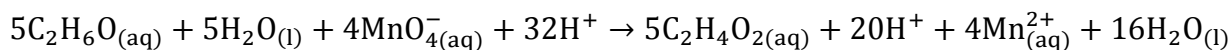
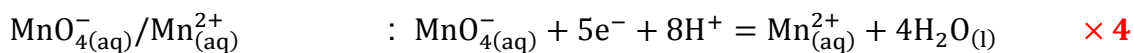
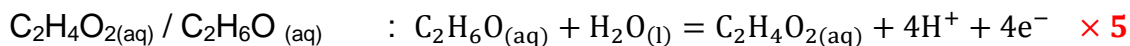
Ainsi, on peut les utiliser pour justifier que la transformation de l'éthanol en acide éthanoïque a eu lieu.

2.

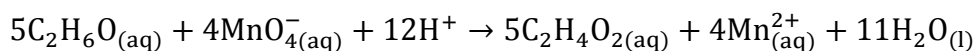
2.1

2.1.1

Equations des réactions entre $C_2H_6O_{(aq)}$ et les ions MnO_4^- :



En simplifiant les H^+ et $H_2O_{(l)}$ présents dans les réactifs et les produits :



2.1.2

Équation de la réaction		$5 C_2H_6O_{(aq)} + 4 MnO_4^-_{(aq)} + 12 H^+ \rightarrow 5 C_2H_4O_{2(aq)} + 4 Mn^{2+}_{(aq)} + 11 H_2O_{(l)}$					
État	Avancement (mol)	$n(C_2H_6O)$	$n(MnO_4^-)$	$n(H^+)$	$n(C_2H_4O_2)$	$n(Mn^{2+})$	$n(H_2O)$
Initial	0	n_0	n_1	/	0	0	/
En cours	x	$n_0 - 5x$	$n_1 - 4x$	/	5x	4x	/
Final	x_f	$n_0 - 5x_f$	$n_1 - 4x_f$	/	5 x_f	4 x_f	/

2.1.3

D'après le tableau d'avancement :

$$n(MnO_4^-)_{\text{restant}} = n_1 - 4x_f$$

Or d'après le texte "on introduit les ions permanganate en excès dans un volume donné de la solution S pour transformer tout l'éthanol."

Ainsi l'éthanol est le réactif limitant :

$$n_0 - 5x_f = 0$$

$$x_f = \frac{n_0}{5}$$

De plus

$$n_1 = C_1 \times V_1$$

D'où

$$n(MnO_4^-)_{\text{restant}} = C_1 \times V_1 - \frac{4}{5} \times n_0$$

2.2

2.2.1

On atteint l'équivalence, lorsqu'on a réalisé un mélange stœchiométrique des deux réactifs qui sont alors totalement consommés.

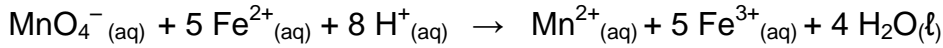
A L'équivalence, il y'a changement du réactif limitant.

2.2.2

D'après les données : " Toutes les espèces chimiques en solution sont incolores mis à part les ions permanganate qui sont violets."

On dose les ions permanganate. Ainsi, avant l'équivalence , les ions permanganate colorent la solution en violet. Des l'équivalence atteint, il ne reste plus d'ions permanganate. La solution passe de violet à incolore.

2.2.3



A L'équivalence :

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

2.2.4

Objectif : déterminer si le degré d'alcool annoncé de ce vin d'épines est conforme à celui annoncé pour ces apéritifs.

Calculons, à l'aide de la relation donnée, la quantité d'éthanol initialement présente dans le volume 50 mL :

$$n_{\text{éthanol}} = 250 \times \left(\frac{5}{4} \times c_1 \times V_1 - \frac{1}{4} \times c_2 \times V_{2\text{éq}} \right)$$

$$n_{\text{éthanol}} = 250 \times \left(\frac{5}{4} \times 5,00 \cdot 10^{-2} \times 25,0 \cdot 10^{-3} - \frac{1}{4} \times 3,00 \cdot 10^{-1} \times 14,1 \cdot 10^{-3} \right)$$

$$n_{\text{éthanol}} = 1,26 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Or "Le degré d'alcool d'une boisson alcoolisée, noté (°), correspond au volume d'éthanol pur contenu dans 100 mL de boisson."

Pour 100 mL ,

$$n'_{\text{éthanol}} = 2 \times n_{\text{éthanol}} = 2 \times 1,26 \cdot 10^{-1} = 2,53 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Calculons le volume d'éthanol pur correspondant :

$$\rho_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{V_{\text{éthanol}}}$$

$$V_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{\rho_{\text{éthanol}}}$$

Or

$$n'_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{M_{\text{éthanol}}}$$

$$m_{\text{éthanol}} = n'_{\text{éthanol}} \times M_{\text{éthanol}}$$

D'ou

$$V_{\text{éthanol}} = \frac{n'_{\text{éthanol}} \times M_{\text{éthanol}}}{\rho_{\text{éthanol}}}$$

$$V_{\text{éthanol}} = \frac{2,53 \cdot 10^{-1} \times 46}{0,79} = 15 \text{ mL}$$

Soit 15° degré d'alcool.

Le degré d'alcool annoncé de ce vin d'épines est conforme à celui annoncé pour ces apéritifs.