

1. Dosage du dioxyde de soufre dans le vin.

1.1. (0,5 pt couleurs + 0,5 pt justification) Pour $V < V_E$, le diiode I_2 versé est totalement consommé dès son ajout. La solution reste vert pâle.

Pour $V \geq V_E$, il n'y a plus de SO_2 dans le milieu réactionnel, le diiode ajouté devient en excès ; il colore la solution en violet foncé.

On repère l'équivalence par le changement de couleur de vert pâle à violet foncé.

1.2. (0,5 pt) À l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation du dosage :: $I_{2(aq)} + SO_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2I^-_{(aq)} + SO_{4^{2-}(aq)} + 4H^+_{(aq)}$

Ainsi : $n_1(SO_2) = n_E(I_2)$

Soit $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_E$

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{V_1}$$

(0,5 pt) $C_1 = \frac{1,00 \times 10^{-2} \times 6,28 \times 10^{-3}}{20,00 \times 10^{-3}} = 3,14 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.$

Concentration massique C_{mexp} en dioxyde de soufre :

$$C_{mexp} = C_1 \cdot M(SO_2)$$

$$C_{mexp} = 3,14 \times 10^{-3} \times (32,1 + 2 \times 16,0) = 0,201 \text{ g.L}^{-1} = 201 \text{ mg.L}^{-1}$$

1.3. Incertitude relative : $\frac{\Delta C_{mexp}}{C_{mexp}} = \sqrt{\left(\frac{\Delta V_E}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C_2}{C_2}\right)^2}$

(0,5 pt) $\frac{\Delta C_{mexp}}{C_{mexp}} = \sqrt{\left(\frac{0,05}{6,28}\right)^2 + \left(\frac{0,01}{1,00}\right)^2} = 0,0128 = 1,28 \% \text{ soit environ } 1\%.$

Donc : $\Delta C_{mexp} = 0,0128 \times 0,201 = 2,57 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}.$

En arrondissant l'incertitude ΔC_{mexp} à la valeur supérieure du dernier chiffre significatif de C_{mexp}

on a : $C_{mexp} = (0,201 \pm 3 \times 10^{-3}) \text{ g.L}^{-1}.$

ou : $C_{mexp} - \Delta C_{mexp} < C_{mexp} < C_{mexp} + \Delta C_{mexp}$

$$0,198 \text{ g.L}^{-1} < C_{mexp} < 0,204 \text{ g.L}^{-1}$$

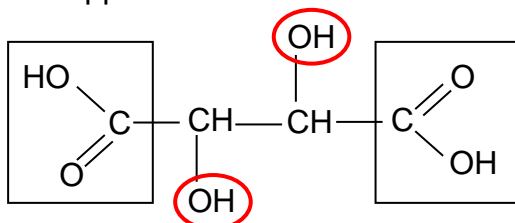
(1 pt) $198 \text{ mg.L}^{-1} < C_{mexp} < 204 \text{ mg.L}^{-1}$

1.4. (1 pt) Doc. 1 Réglementation européenne : ... « La concentration massique en dioxyde de soufre ne doit pas dépasser 210 mg.L^{-1} dans un vin blanc ». Or, compte tenu de l'incertitude, la concentration massique du vin est au plus égale à 204 mg.L^{-1} . Cette concentration est donc **conforme à la réglementation européenne.**

2. Acidité « totale » d'un vin et acide tartrique.

2.1.1. Formule semi-développée de la molécule d'acide tartrique :

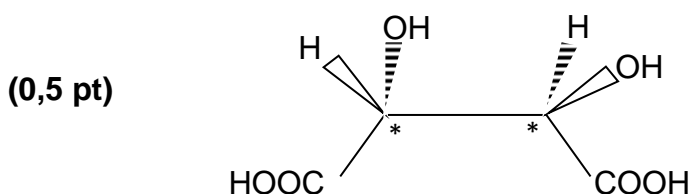
(0,25 pt)



(0,5 pt)

La molécule possède deux groupes hydroxyle - OH et deux groupes carboxyle - COOH.

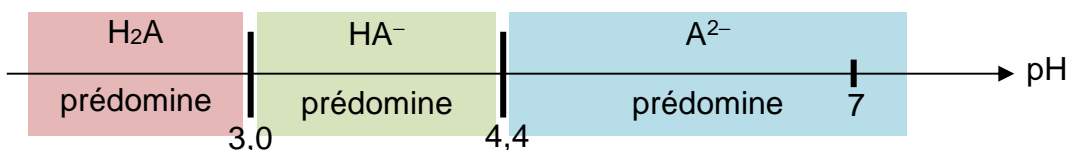
2.1.2. Représentation de Cram de l'acide tartrique naturel :



(0,25 pt) Un atome de carbone asymétrique est un atome de carbone tétraédrique relié à quatre atomes ou groupes d'atomes tous différents. La molécule d'acide tartrique possède deux atomes de carbone asymétriques repérés par un astérisque *.

2.2. Propriétés acido-basiques de l'acide tartrique.

2.2.1. (0,5 pt) L'acide tartrique est caractérisé par deux pKa : $pK_a(H_2A/HA^-) = 3,0$; $pK_a(HA^-/A^{2-}) = 4,4$. Son diagramme de prédominance présente donc trois domaines :



À $pH = 7$, $pH > pK_a(HA^-/A^{2-})$ donc l'espèce prédominante dans le mélange est la forme A^{2-} .

2.2.2. (0,5 pt) Dans ces conditions comme A^{2-} prédomine, l'équation de la réaction entre l'acide tartrique et les ions HO^- est celle qui conduit à la formation de ces ions A^{2-} :

$$H_2A + 2HO^- \rightarrow A^{2-} + 2H_2O \quad (2)$$

2.3. Acidité totale d'un vin blanc.

2.3.1. (0,25 pt) Le dégazage permet d'éliminer le dioxyde de carbone dissous dans le vin (gaz qui participe à son acidité) afin de ne tenir compte que de l'acidité due essentiellement à l'acide tartrique.

2.3.2. $n_{HO^-} = C.V$

(0,25 pt) soit $n_{HO^-} = 0,100 \times 15,5 \times 10^{-3} = 1,55 \times 10^{-3} \text{ mol}$

(1 pt) Masse d'acide tartrique pouvant réagir avec cette quantité d'ions HO^- :

L'acide tartrique réagit avec les ions hydroxyde suivant l'équation de la réaction (2) :



Ainsi : $\frac{n_{H_2A}}{1} = \frac{n_{HO^-}}{2}$

comme $m_{H_2A} = n_{H_2A} \cdot M_{H_2A}$ alors $m_{H_2A} = \frac{n_{HO^-}}{2} \cdot M_{H_2A}$

$$m_{H_2A} = \frac{1,55 \times 10^{-3}}{2} \times 150$$

soit $m_{H_2A} = 7,75 \times 10^{-4} \times 150 = 0,116 \text{ g}$ pour 20,0 mL de vin.

(0,5 pt) Acidité totale du vin :

Pour 1 L = 1000 mL de vin, la masse d'acide tartrique serait : $\frac{0,11625 \times 1000}{20,0} = 5,81 \text{ g}$.

L'acidité totale du vin étudié est donc de $5,81 \text{ g.L}^{-1}$.