

1. Dosage du dioxyde de soufre dans le vin.

1.1. 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. 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 $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_E$

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

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

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

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

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

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

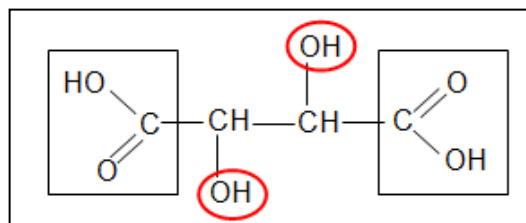
$$198 \text{ mg.L}^{-1} < C_{mexp} < 204 \text{ mg.L}^{-1}$$

1.4. 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.

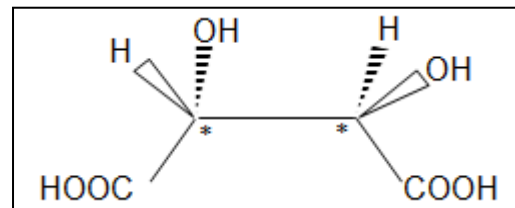
2.1.a. Formule semi-développée de la molécule d'acide tartrique :

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



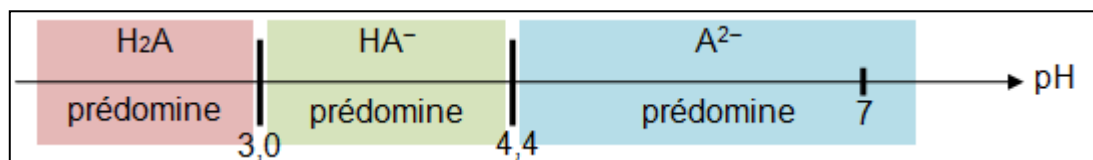
2.1.b. Représentation de Cram de l'acide tartrique naturel :

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.a. 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 > pKa (HA⁻/A²⁻) donc l'espèce prédominante dans le mélange est la forme A²⁻.

2.2.b. Dans ces conditions comme A²⁻ prédomine, l'équation de la réaction entre l'acide tartrique et les ions HO⁻ est celle qui conduit à la formation de ces ions A²⁻ :

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

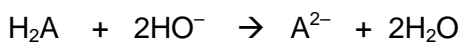
2.3. Acidité totale d'un vin blanc.

2.3.a. 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.b. $n_{HO^-} = C.V$ soit $n_{HO^-} = 0,100 \times 15,5 \times 10^{-3} = 1,55 \times 10^{-3} \text{ mol}$

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 :



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

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

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

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

Acidité totale du vin :

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

L'acidité totale du vin étudié est donc de **5,81 g.L⁻¹**.