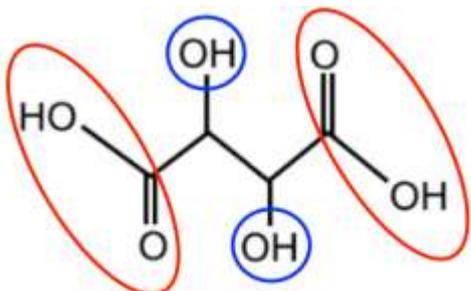


Exercice 3 acidité totale du vin (4 points)

1. Étude de l'acide tartrique

Q.1.



Q.2.

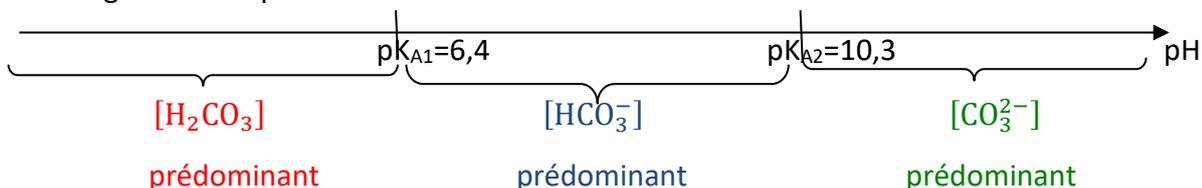
COOH : Famille acide carboxylique

OH : Famille alcool

2. Acidité totale du vin

Q.3.

Diagramme de prédominance :



Q.4.

Le pH du vin doit être compris entre 2,70 et 3,70. Dans cette zone de pH, l'acide carbonique H_2CO_3 est prédominant.

Ainsi, pour qu'il n'intervienne pas dans le dosage, il est nécessaire lors d'une première étape d'éliminer l'acide carbonique du vin.

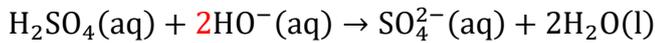
Q.5.

L'équivalence est supposée atteinte lorsque le pH vaut 7,0.

Pour choisir un indicateur coloré, il faut que le pH à l'équivalence soit compris dans sa zone de virage.

Nous choisissons le bleu de bromothymol comme indicateur coloré.

Nom de l'indicateur	Zone de virage	Changement de couleur
Jaune d'alizarine R	1,9 – 3,3	Rouge -Jaune
Bleu de bromothymol	6,0 – 7,6	Jaune - bleu
Phénolphtaléine	8,2 – 10,0	Incolore - rose

Q.6.

A l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}^i}{1} = \frac{n_{\text{HO}^-}^{\text{eq}}}{2}$$

$$C_A \times V_A = \frac{C_B \times V_{\text{eq}}}{2}$$

$$C_A = \frac{C_B \times V_{\text{eq}}}{2 \times V_A}$$

Nous cherchons la teneur (concentration massique) :

$$C_m = C_A \times M$$

Ainsi

$$C_m = \frac{C_B \times V_{\text{eq}}}{2 \times V_A} \times M$$

$$C_m = \frac{0,100 \times 3,5}{2 \times 5,0} \times 98,1$$

$$C_m = 3,4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

La valeur de l'acidité totale AT du vin analyse est de $3,4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Q.7.

Valeur moyenne de l'acidité totale \overline{AT} :

$$\overline{AT} = \frac{3,41 + 3,38 + 3,52 + 3,45 + 3,43 + 3,45 + 3,44 + 3,41 + 3,42 + 3,40}{10}$$

$$\overline{AT} = 3,431 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

La valeur moyenne de l'acidité totale est $\overline{AT} = 3,431 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Valeur moyenne de l'incertitude-type $u(AT)$:

$$u(\overline{AT}) = \frac{s(AT)}{\sqrt{n}}$$

La valeur de $s(AT)$ l'écart type expérimental est obtenue via la fonction statistique de la calculatrice.

$$s(AT) = 0,0384$$

Ainsi :

$$u(\overline{AT}) = \frac{0,0384}{\sqrt{10}}$$

$$u(\overline{AT}) = 0,02$$

Remarque : on ne garde qu'un chiffre significatif pour l'incertitude qu'on majore

Ainsi :

$$AT = 3,43 \pm 0,02 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Q.8.

Pour comparer le résultat d'une mesure à une valeur de référence, on utilise le quotient :

$$\frac{|AT_{\text{mes}} - AT_{\text{ref}}|}{u(\overline{AT})} = \frac{|3,43 - 3,45|}{0,02}$$

$$\frac{|AT_{\text{mes}} - AT_{\text{ref}}|}{u(AT)} = 1$$

Le quotient est égal à 1 : les deux valeurs sont compatibles.

Cette acidité totale moyenne et la valeur souhaitée par le viticulteur sont compatibles.

Q.9.

L'acide tartrique H_2A est aussi un diacide comme l'acide sulfurique. L'équation de réaction est semblable (ils réagissent tous deux avec 2 ions HO^-).

En termes de concentration molaire elle est identique (Cependant, n'ayant pas la même masse molaire, la concentration massique est différente) :

$$C_{\text{acide sulfurique}} = C_{\text{acide tartrique}}$$

Or

$$C_m = C \times M$$

$$C_{m \text{ acide sulfurique}} \times M_{\text{acide sulfurique}} = C_{m \text{ acide tartrique}} \times M_{\text{acide tartrique}}$$

$$C_{m \text{ acide sulfurique}} = \frac{C_{m \text{ acide tartrique}} \times M_{\text{acide tartrique}}}{M_{\text{acide sulfurique}}}$$

Prenons les deux valeurs 3,0 et 6,0 $g \cdot L^{-1}$:

$$C_{m \text{ acide sulfurique}} = \frac{3,0 \times 150,0}{98,1}$$

$$C_{m \text{ acide sulfurique}} = 4,6 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

$$C_{m \text{ acide sulfurique}} = \frac{6,0 \times 150,0}{98,1}$$

$$C_{m \text{ acide sulfurique}} = 9,2 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

C'est pourquoi la réglementation impose la même teneur à savoir :

b. En Alsace, l'acidité totale d'un vin doit être comprise entre 4,6 et 9,2 $g \cdot L^{-1}$.