

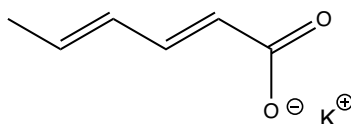
Le sorbate de sodium et les sulfites dans le vin

Question simple

Titration potentiométrique : principe, montage, exemple au choix.

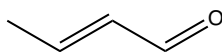
Question ouverte

Le sorbate de potassium est nécessaire pour éviter la reprise de fermentation des vins présentant des sucres résiduels, même en faible quantité.



Sorbate de potassium

1. Proposer une synthèse du sorbate de potassium à partir du crotonaldéhyde (ci-dessous) et de tout autre composé organique ou minéral ainsi que tout solvant.



Crotonaldéhyde

Le dioxyde de soufre SO_2 est un gaz très soluble dans l'eau qu'il est courant d'introduire dans le vin pour réguler la fermentation et favoriser sa conservation. Un excès de cette substance dans le vin peut toutefois provoquer des maux de tête, c'est pourquoi la concentration maximale autorisée est de $210 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

2. Proposer une méthode de dosage du dioxyde de soufre total dans un vin blanc de $\text{pH} = 3,3$.

Données à 25°C

$$E^\circ(\text{IO}_3^-/\text{I}_2) = 1,19 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = 0,17 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,09 \text{ V}$$

$$\text{p}K_{A1}(\text{SO}_2/\text{HSO}_3^-) = 1,8$$

$$\text{p}K_{A2}(\text{HSO}_3^-/\text{SO}_3^{2-}) = 7,2$$

Numéros atomiques

O : 8

S : 16

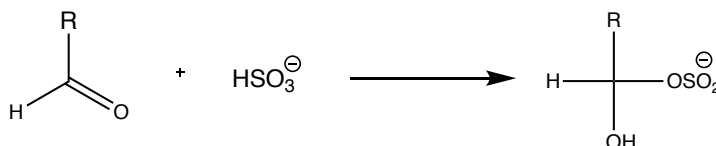
Masses molaires atomiques exprimées en g mol^{-1}

O : 16

S : 32

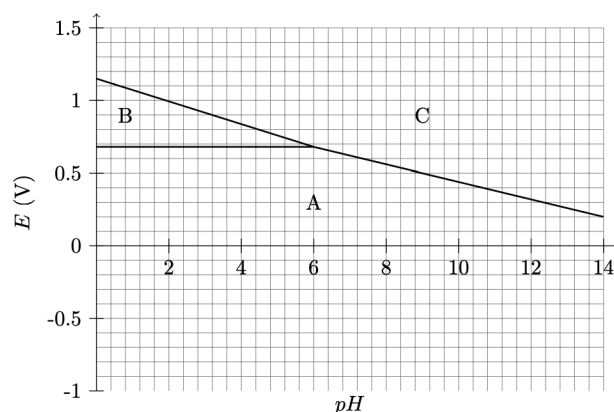
Document 1 : le dioxyde de soufre dans le vin

Dans un vin, une partie du dioxyde de soufre est libre, tandis que l'autre est fixée sur des aldéhydes. Cela permet d'inhiber toute croissance bactérienne lors de l'élaboration du moût et permet également d'allonger la conservation des vins en empêchant l'oxydation des aldéhydes comme le méthanal ou l'éthanal en acides carboxyliques correspondants.



Document 2 : diagramme E-pH de l'iode

Diagramme E-pH de l'iode pour une concentration totale en espèce dissoute égale à $0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ relatif aux espèces I_2 , IO_3^- et I^- .



Document 3 : protocole de dosage du dioxyde de soufre total dans le vin (distribué en cours d'épreuve)

- Le vin est tout d'abord traité par de la soude ($\text{pH} = 12$) pour libérer les sulfites HSO_3^- .
- Dans un erlenmeyer, on verse un volume $V = 20,00 \text{ mL}$ de vin blanc, 4 mL d'acide sulfurique et 1 mL d'empois d'amidon.
- L'équivalence est obtenue après avoir versé un volume $V_{\text{eq}} = 5,00 \text{ mL}$ de solution de diiode de concentration $C = 8,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

CORRECTION

Question simple

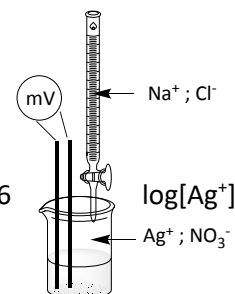
Une électrode peut être indicatrice de la concentration d'un soluté dans une solution : c'est le principe de la potentiométrie.

Exemple : dosage des ions argent Ag^+ par les ions chlorure Cl^- .

Equation de réaction support du titrage : $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) = \text{AgCl}(\text{s})$ $K^\circ = 1/K_s = 10^{10}$

On mesure la tension entre deux électrodes plongeant dans le bécher :

- une électrode d'argent indicatrice de la concentration en ion argent $E = E^\circ + 0,06 \log[\text{Ag}^+]$
- une électrode de référence de potentiel constant.



On trace $U = E - E_{\text{réf}} = f(V)$ qui est une courbe décroissante.

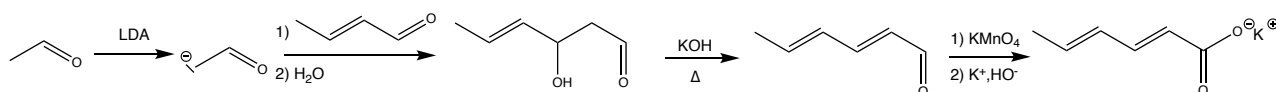
Au début la concentration en ion argent est grande, elle diminue mais cette diminution est « écrasée par le log » donc la courbe présente un plateau. A l'équivalence, la concentration en ion argent est nulle et le potentiel chute.

Aucun étalonnage n'est nécessaire.

Remarque : si on souhaite suivre l'évolution d'un mélange de soluté formant un couple rédox ($\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$), une électrode indicatrice inerte type platine Pt sera utilisée pour le titrage.

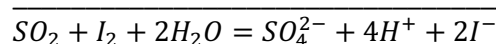
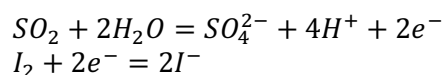
Question ouverte

Synthèse du sorbate de potassium :



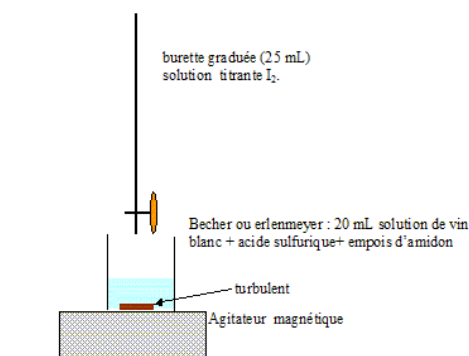
Commentaire du protocole de dosage du dioxyde de soufre total dans le vin

- Le vin est tout d'abord traité par de la soude pour libérer les sulfites non libres (doc 1)
- L'acide sulfurique permet de transformer tous les sulfites en dioxyde de soufre.
- Équation de la réaction de titrage (Thermodynamiquement favorable d'après le diagramme E-pH)



$$K^\circ = 10^{\frac{2 \times (0,62 - 0,17)}{0,06}} = 1,0 \cdot 10^{15}$$

- Relation à l'équivalence $n(\text{SO}_2) = n(\text{I}_2)_{0 \rightarrow \text{eq}}$



$$[SO_2] = \frac{5,00 \cdot 8,00 \cdot 10^{-3}}{20,00} = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Soit $C_{SO_2} = 128 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} < C_{lim}$