

ÉVALUATION COMMUNE 2024
CORRECTION Yohan Atlan © <https://www.vecteurbac.fr/>

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Spécialité physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Analyse d'un vin blanc sec bio

Structure du dioxyde de soufre SO₂ et solubilité dans le vin

1.

- Configuration électronique du carbone : $1s^2 2s^2 2p^2$.

Électrons de valence du carbone : $2+2=4$

Structure électronique du gaz noble le plus proche : $1s^2 2s^2 2p^6$

Électrons engagés dans une liaison covalente : $8-4=4$

Doublets liants : 4

Électrons non engagés dans une liaison covalente : $4-4=0$

Doublets non liants : $0/2=0$

Le carbone à 4 liaisons covalentes et 0 doublets non liants.

- Configuration électronique de l'oxygène : $1s^2 2s^2 2p^4$.

Électrons de valence de l'oxygène : $2+4=6$

Structure électronique du gaz noble le plus proche : $1s^2 2s^2 2p^6$

Électrons engagés dans une liaison covalente : $8-6=2$

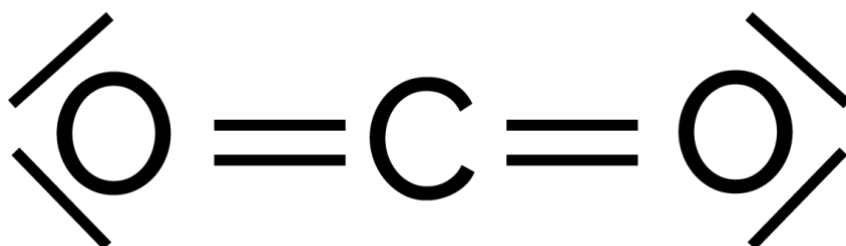
Doublets liants : 2

Électrons non engagés dans une liaison covalente : $6-2=4$

Doublets non liants : $4/2=2$

L'oxygène à 2 liaisons covalentes et 2 doublets non liants.

Schéma de Lewis de la molécule de dioxyde de carbone CO₂ :



2.

Dans les deux molécules, l'atome centrale fait deux doubles liaisons avec deux atomes d'oxygène.

Cependant, la représentation de Lewis de la molécule du dioxyde de soufre SO₂ montre que l'atome de soufre porte un doublet non liant contrairement à l'atome de carbone de la molécule de dioxyde de carbone CO₂.

Les doublets liants de la molécule de dioxyde de carbone CO₂ se repoussent au maximum. Ainsi la molécule de dioxyde de carbone CO₂ est linéaire

La présence du doublet non liant sur la molécule du dioxyde de soufre SO₂ repousse les doublets liants ce qui explique que la molécule de dioxyde de soufre soit coudée.

3.

Calculons la différence d'électronégativité entre l'atome d'oxygène et l'atome de soufre :

$$\Delta\chi = \chi(\text{O}) - \chi(\text{S})$$

$$\Delta\chi = 3,4 - 2,6$$

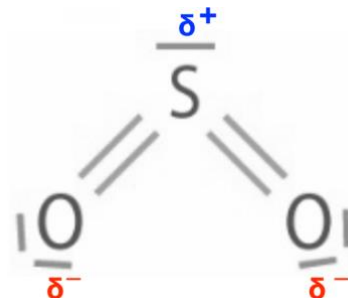
$$\Delta\chi = 0,8$$

$\Delta\chi > 0,4$: la liaison S—O est polaire.

4.

Les deux liaisons S—O sont polaires.

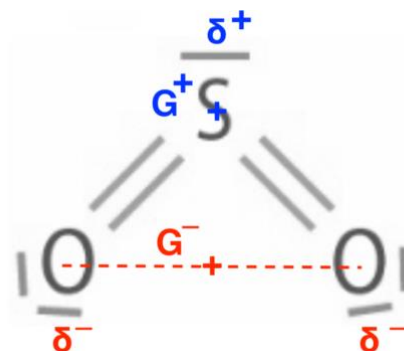
L'atome d'oxygène étant plus électronégatif, chaque atome d'oxygène porte une charge partielle δ^- . L'atome de soufre porte une charge partielle δ^+ .



Le barycentre des charges positives G^+ est situé sur l'atome de soufre S.

Le barycentre des charges négatives G^- est situé entre les deux atomes d'oxygène O.

Le barycentre des charges positives G^+ est différent du barycentre des charges négatives G^- : la molécule de dioxyde de soufre SO_2 est polaire.



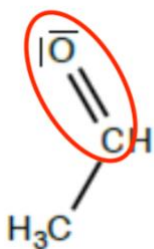
5.

L'eau est une molécule polaire et la molécule de dioxyde de soufre SO_2 est polaire.

Ces deux molécules ont de grandes affinités chimiques. Elles établissent entre elles des liaisons hydrogène.

C'est ce qui explique la solubilité du dioxyde de soufre dans le vin (constitué majoritairement d'eau).

6.



7.

Groupe caractéristique : carbonyle

Famille chimique : aldéhyde

8.

La molécule porte deux atomes de carbone : **ethan**

La molécule fait partie de la famille des **aldéhydes** : **al**

Nom de la molécule représentée : **ethanal**

Proposition B – Ethanal

Titrage du dioxyde de soufre SO_2 dans un vin blanc sec bio

9.

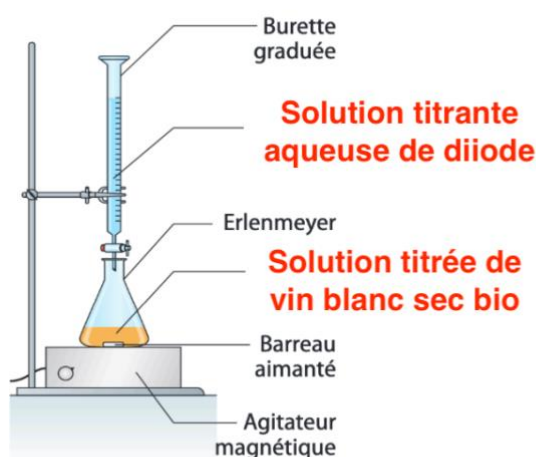
D'après l'énoncé : « Avant de procéder au titrage de la totalité du SO_2 dans le vin, il est donc nécessaire de libérer le SO_2 combiné. Cette étape s'effectue par ajout d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq})$ et $\text{HO}^-(\text{aq})$). »

Le protocole expérimental suivi est le suivant :

- introduire dans un bécher 20 mL de vin blanc sec bio ;
- ajouter 20 mL d'une solution de soude ($\text{Na}^+(\text{aq})$ et $\text{HO}^-(\text{aq})$) de concentration en quantité de matière $c = 1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;

Ainsi, le protocole expérimental décrit ci-dessus permet d'effectuer le titrage de la totalité du dioxyde de soufre présent dans ce vin blanc sec bio car on ajoute de d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq})$ et $\text{HO}^-(\text{aq})$) au vin.

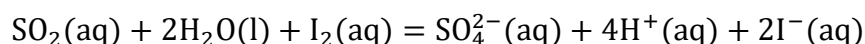
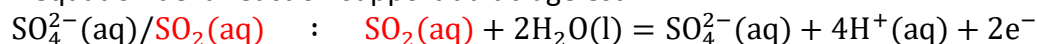
10.



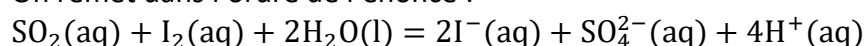
11.

Le $\text{SO}_2(\text{aq})$ est titré en milieu acide par une solution aqueuse de diiode $\text{I}_2(\text{aq})$ de concentration connue.

L'équation de la réaction support du titrage est :



On remet dans l'ordre de l'énoncé :



12.

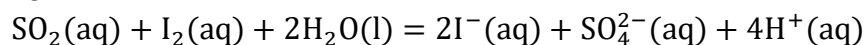
Le dioxyde de soufre est incolore et le diiode est marron. Cependant, en présence d'amidon il devient bleu.

Avant l'équivalence, le diiode est le réactif limitant et le dioxyde de soufre le réactif en excès. Le mélange est de la couleur du réactif en excès : il est incolore.

Après l'équivalence, le diiode est le réactif en excès et le dioxyde de soufre le réactif limitant. Le mélange est de la couleur du réactif en excès : il est bleu (présence d'amidon).

Ainsi, à l'équivalence on observe un changement de couleur de l'incolore au bleu.

13.



À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$\frac{n_{\text{i}}(\text{SO}_2)}{1} = \frac{n_{\text{E}}(\text{I}_2)}{1}$$

$$n_{\text{i}}(\text{SO}_2) = n_{\text{E}}(\text{I}_2)$$

D'autre part :

$$n_{\text{E}}(\text{I}_2) = c_1 V_{\text{E}}$$

$$n_{\text{E}}(\text{I}_2) = 2,0 \times 10^{-3} \times 13,8 \times 10^{-3}$$

$$n_{\text{E}}(\text{I}_2) = 2,8 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

14.

$$n_{\text{i}}(\text{SO}_2) = n_{\text{E}}(\text{I}_2) \text{ (question 13)}$$

$$c_{\text{(SO}_2)} V_{\text{vin}} = n_{\text{E}}(\text{I}_2)$$

$$c_{\text{(SO}_2)} = \frac{n_{\text{E}}(\text{I}_2)}{V_{\text{vin}}}$$

$$c_{\text{(SO}_2)} = \frac{2,8 \times 10^{-5}}{20 \times 10^{-3}}$$

$$c_{\text{(SO}_2)} = 1,4 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

Calculons la concentration massique :

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = c_{\text{(SO}_2)} \times M_{\text{(SO}_2)}$$

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = 1,4 \times 10^{-3} \times 64,0$$

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = 9,0 \times 10^{-2} \text{ g. L}^{-1}$$

Sachant que l'incertitude- type sur la concentration massique en dioxyde de soufre est : $u_{\text{m}} = 5.10^{-3} \text{ g. L}^{-1}$.

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = 9,0 \times 10^{-2} \pm 5 \times 10^{-3} \text{ g. L}^{-1}$$

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = (9,0 \pm 0,5) \times 10^{-2} \text{ g. L}^{-1}$$

15.

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = (9,0 \pm 0,5) \times 10^{-2} \text{ g. L}^{-1}$$

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = (90 \pm 5) \times 10^{-3} \text{ g. L}^{-1}$$

$$c_{\text{m}}(\text{SO}_2) = (90 \pm 5) \text{ mg. L}^{-1}$$

$$85 \text{ mg. L}^{-1} < c_{\text{m}}(\text{SO}_2) < 95 \text{ mg. L}^{-1}$$

Selon le règlement Européen depuis 2012 sur le VIN BIO N°203/2012 (1er août 2012), pour un vin blanc sec bio la teneur maximale en SO_2 total autorisée est de 150 mg. L^{-1} .

La teneur de ce vin blanc sec bio est inférieure à la limite imposée par le règlement Européen. Ainsi, ce vin blanc sec bio étudié respecte la norme du label bio.