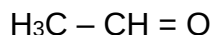
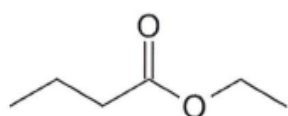


1. Composition d'un vin

Q1. Écrire la formule semi-développée de l'éthanal.



Q2. Écrire la formule semi-développée de cette molécule. Entourer le groupe caractéristique présent dans cette molécule et nommer la famille fonctionnelle associée.

Formule semi-développée : $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

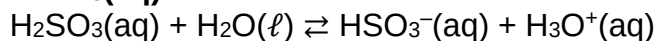
Groupe ester

Famille : ester

Q3. Nommer cette molécule.

Butanoate d'éthyle

2. Différentes formes prises par le dioxyde de soufre dans le vin

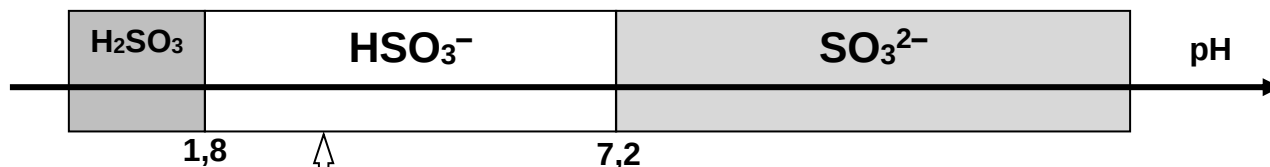
Q4. Écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation de l'acide sulfureux $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ avec l'eau.Q5. Exprimer la constante d'acidité K_{A1} associée à cette équation de réaction.

$$K_{A1} = \frac{\frac{[\text{HSO}_3^-(\text{aq})]_{\text{éq}}}{c^0} \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_{\text{éq}}}{c^0}}{\frac{[\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})]_{\text{éq}}}{c^0}}$$

Q6. Justifier le caractère amphotère de l'espèce chimique $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$.

HSO_3^- est la base du couple $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}) / \text{HSO}_3^-(\text{aq})$ et l'acide du couple $\text{HSO}_3^-(\text{aq}) / \text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$, or une espèce chimique amphotère peut se comporter à la fois comme un acide ou comme une base.

Q7. Représenter le diagramme de prédominance pour les trois espèces contenant l'élément soufre.



Q8. Indiquer l'espèce soufrée prédominante contenue dans un vin dont le pH vaut 3,1. Justifier.

D'après le diagramme de prédominance, c'est HSO_3^- qui prédomine dans ce vin.

3. Titrage colorimétrique du dioxyde de soufre total par une solution de diiode

Partie 1 : vérification de la concentration de la solution titrante

La solution disponible étant trop concentrée, on la dilue 10 fois. On note S_1 la solution diluée.

Q9. Décrire le protocole de dilution pour préparer 100,0 mL de solution diluée de diiode en précisant la verrerie utilisée.

Déterminons le volume de solution mère à prélever.

Solution mère :

$$C_0$$

$$V_0 = ?$$

Au cours d'une dilution, la quantité de matière de soluté se conserve, $n_0 = n_1$.

$$C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$$

$$C_0 \cdot V_0 = \frac{C_0}{10} \cdot V_1$$

$$V_0 = \frac{V_1}{10}$$

$$V_0 = 10,0 \text{ mL}$$

À l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL, on prélève le volume V_0 de solution mère que l'on verse dans une fiole jaugée de 100,0 mL. On ajoute de l'eau distillée jusqu'au tiers de la fiole. On agite. On poursuit l'ajout d'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On bouche, on agite.

Q10. Déterminer la longueur d'onde pertinente pour laquelle les mesures d'absorbance seront réalisées en exploitant la figure 1. Justifier le choix.

On choisit la longueur d'onde $\lambda = 480 \text{ nm}$ pour laquelle l'absorbance est maximale.

Ainsi l'erreur relative sur la mesure de l'absorbance est plus faible.

Q11. Montrer que les mesures obtenues pour les solutions étalons de diiode peuvent être modélisées par la loi de Beer-Lambert.

Les points expérimentaux sont quasiment alignés sur une droite passant par l'origine.

Ainsi on peut modéliser la relation entre l'absorbance et la concentration par une fonction linéaire, conforme à la loi de Beer-Lambert $A = k \cdot c$.

On mesure l'absorbance de la solution titrante de diiode S_1 à la longueur d'onde déterminée à la Q10. : $A = 0,80$.

Q12. Déterminer la valeur de la concentration en quantité de matière de diiode de la solution S_1 .

On trace la droite moyenne passant au plus près de tous les points expérimentaux et par l'origine. On lit l'abscisse du point d'ordonnée $A = 0,80$,

on trouve $c = 0,5 \text{ mmol.L}^{-1} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Cette valeur est confirmée plus loin dans l'énoncé.

Partie 2 : titrage colorimétrique du dioxyde de soufre total

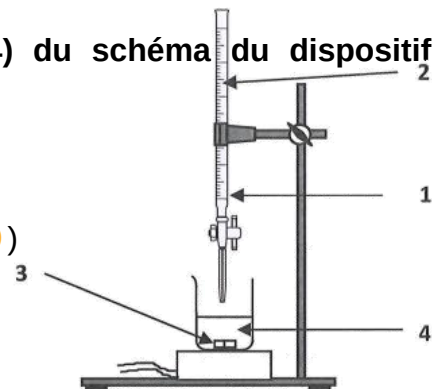
Q13. Associer, sur votre copie, à chaque numéro (1,2,3,4) du schéma du dispositif expérimental, un nom de matériel ou d'espèce chimique.

1-burette graduée

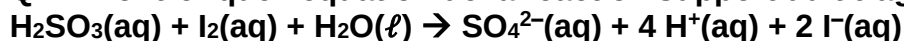
2-solution S₁ de diiode I₂(aq)

3-turbulent (on accepte olive dans le quart sud-est de la France 😊)

4-solution S₂ contenant du dioxyde de soufre SO₂(aq).

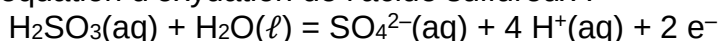


Q14. Montrer que l'équation de la réaction support du titrage est :

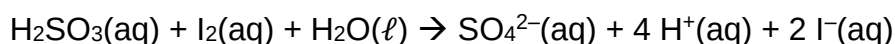
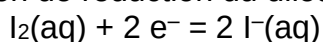


Méthode à voir sur <http://acver.fr/oxred>

Demi-équation d'oxydation de l'acide sulfureux :



Demi-équation de réduction du diiode :



Q15. Établir la relation à l'équivalence entre les quantités de matière $n_E(\text{I}_2(\text{aq}))$ de diiode introduit et $n_0(\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}))$ de dioxyde de soufre dissous dans le vin.

À l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques

donc $n_E(\text{I}_2(\text{aq})) = n_0(\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}))$.

Q16. Indiquer si le vigneron peut prétendre obtenir l'une ou l'autre de ces certifications.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.

Il faut déterminer la concentration en masse de SO₂,H₂O (donc de H₂SO₃) dans le vin.

$$n_E(\text{I}_2(\text{aq})) = n_0(\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}))$$

$$c_1 \cdot V_e = c_{\text{H}_2\text{SO}_3} \cdot V_2$$

$$c_{\text{H}_2\text{SO}_3} = \frac{c_1 \cdot V_e}{V_2}$$

$$c_{m\text{H}_2\text{SO}_3} = \frac{c_1 \cdot V_e}{V_2} \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_3}$$

$$c_{m\text{H}_2\text{SO}_3} = \frac{5,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \times 9,9 \text{ mL}}{10,0 \text{ mL}} \times 82,1 \text{ g.mol}^{-1} = 4,1 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1} = 41 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1} = 41 \text{ mg.L}^{-1}$$

$\frac{5 \times 10^{-4} \times 9,9}{10,0} \times 82,1$
4.06395E-2

Cette concentration est inférieure aux valeurs maximales des trois certifications, le vigneron peut donc prétendre à toutes ces certifications pour son vin.

En cas d'erreur, merci de nous écrire à labolycee@labolycee.org .