

17 Dosage de la vanilline

| Extraire et exploiter des informations.

D'après baccalauréat

Sur l'étiquette d'une boîte de sucre vanillé, il est précisé : « 4 % en masse de gousse de vanille ». On souhaite vérifier cette information.



A Courbe d'étalonnage

Une gamme d'étalonnage de solutions de concentrations connues en vanilline a été réalisée, les absorbances de ces solutions, mesurées à 348 nm, sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Solutions filles	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Concentration (μmol · L ⁻¹)	6,6	13	20	26	33
Absorbance	0,175	0,342	0,510	0,670	0,851

Dans une fiole jaugée de 500,0 mL, on introduit 1,00 g de sucre vanillé puis la fiole est complétée jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée. L'absorbance de cette solution est égale à 0,241.

1. Montrer, à l'aide des résultats expérimentaux, que la masse de vanilline présente dans 1,0 g de sucre vanillé est d'environ 0,7 mg.
2. Sachant qu'un gramme de gousse de vanille peut contenir de 5 à 25 mg de vanilline, vérifier si la mention sur l'étiquette est acceptable.

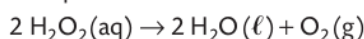
Donnée

$M(\text{vanilline}) = 152,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

20 L'eau oxygénée « 130 volumes »

| Utiliser un modèle ; effectuer des calculs.

L'eau oxygénée « 130 volumes » est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 aux propriétés oxydantes. La décomposition du peroxyde d'hydrogène a pour équation :



Sous une pression de 1,00 bar et à une température de 0 °C, un volume de 1,00 L d'eau oxygénée « 130 volumes » libère 130 L de dioxygène.



1. Calculer la quantité de matière de dioxygène produite par la décomposition d'un litre d'eau oxygénée à 130 volumes.
2. Déterminer la concentration C_0 en peroxyde d'hydrogène de cette solution.
3. Vérifier par un calcul, l'indication du flacon « peroxyde d'hydrogène en solution 35,0 % ».

Données

- $M(\text{H}_2\text{O}_2) = 34,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- 1 bar = 10^5 Pa.
- Densité à 0 °C de l'eau oxygénée à 130 volumes : 1,13.

14 À chacun son rythme

Contrôle qualité d'un produit

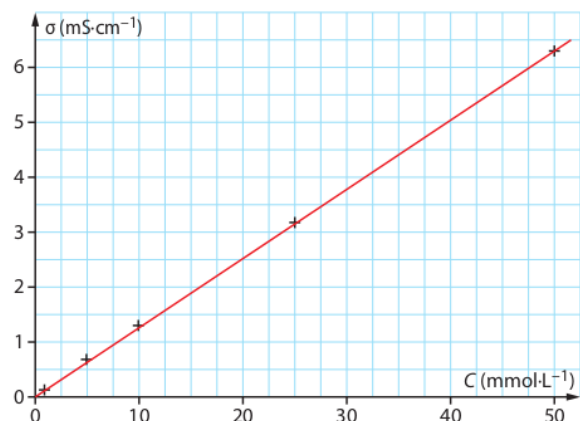
| Exploiter un graphique ; comparer à une valeur de référence.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

Un produit utilisé pour le nettoyage des lentilles de contact contient, comme seule espèce ionique, du chlorure de sodium. Le fabricant indique : « chlorure de sodium : 0,85 g pour 100 mL de solution ».



La conductivité σ de solutions étalons de concentrations en quantité de matière C en chlorure de sodium est mesurée. Le graphe $\sigma = f(C)$ est donné ci-dessous :



La solution commerciale S_0 est diluée 10 fois. La conductivité de la solution diluée S est $\sigma_S = 1,8 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Énoncé compact

La concentration en masse t_0 en chlorure de sodium de la solution S_0 satisfait-elle au critère de qualité ?

Énoncé détaillé

1. Déterminer graphiquement la concentration C_S en chlorure de sodium de la solution diluée S .
2. Calculer la concentration C_0 de la solution S_0 .
3. En déduire sa concentration en masse t_0 .
4. À partir des indications de la notice, calculer la concentration en masse t_{notice} en chlorure de sodium de la solution commerciale.
5. Calculer l'écart relatif $\frac{|t_{\text{notice}} - t_0|}{t_{\text{notice}}}$.
6. La concentration en masse t_0 en chlorure de sodium de la solution S_0 satisfait-elle au critère de qualité ?

Données

- $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Critère de qualité : le contrôle qualité est considéré comme satisfaisant si l'écart relatif est inférieur à 5 %.

16 Connaitre les critères de réussite

CORRIGÉ

La tyrosine

Exploiter un graphique ;
comparer à une valeur de référence.

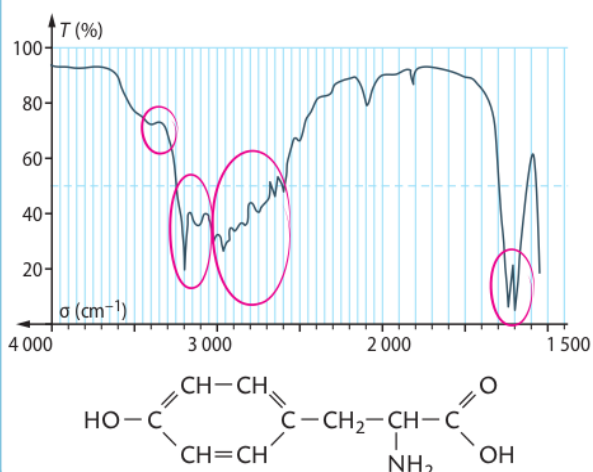
D'après baccalauréat.

La L-tyrosine $C_9H_{11}NO_3$ peut être consommée en complément alimentaire sous forme de gélules pour lutter contre le stress et l'anxiété.



A Spectre infrarouge de la L-tyrosine

Le spectre infrarouge et la formule semi-développée de la L-tyrosine sont donnés ci-dessous :



PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

✓ Le tableau ci-après indique l'absorbance A , à $\lambda = 280$ nm, de cinq solutions étalons de concentrations C en L-tyrosine.

C (mmol · L ⁻¹)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
A	0,40	0,78	1,18	1,48	1,84

✓ DISSOUDRE totalement une gélule de L-tyrosine dans un volume $V_S = 2,00$ L d'eau. Soit S la solution obtenue.

✓ MESURER, dans les mêmes conditions, l'absorbance de la solution S est $A_S = 1,0$.

1. En utilisant les bandes entourées en rouge sur le spectre infrarouge du doc. A montrer qu'il peut être celui de la L-tyrosine.

2. Une solution aqueuse de L-tyrosine est-elle colorée ? Justifier.

3. La masse de L-tyrosine contenue dans la solution S est-elle cohérente avec l'indication de l'étiquette ?

Données

- $M(\text{L-tyrosine}) = 181,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Bandes d'absorptions infrarouges : Rabat III et tableau suivant.

Liaison	σ (cm ⁻¹)	Intensité
N-H (R-NH ₂)	3 100 – 3 500	bande moyenne
N-H (R-NH ₂)	1 610 – 1 630	2 bandes fortes et fines

- Le spectre UV-visible d'une solution aqueuse de L-tyrosine montre qu'elle n'absorbe que dans les UV.

22 Oxydation des alcools

Exploiter des informations ; rédiger une explication.

A Alcool et classe d'un alcool

Un alcool est un composé oxygéné qui contient un groupe hydroxyle $-OH$ porté par un atome de carbone C tétraédrique. Il existe trois classes d'alcool :

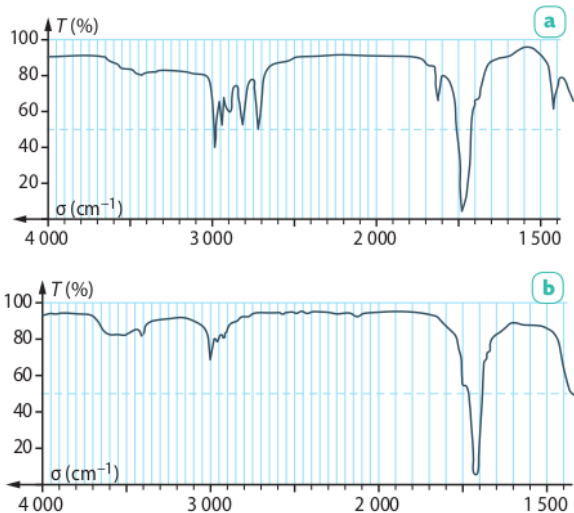
Classe de l'alcool	Atome de carbone fonctionnel lié à ...
Primaire	0 ou 1 atome de carbone
Secondaire	2 atomes de carbone
Tertiaire	3 atomes de carbone

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

L'oxydation ménagée des alcools conserve la chaîne carbonée. Le groupe hydroxyle est modifié, le produit d'oxydation dépend de la classe de l'alcool. Avec certains oxydants, l'oxydation d'un alcool peut conduire à un aldéhyde ou à une cétone.

B Spectres infrarouges

Spectres IR de l'aldéhyde et de la cétone issues de l'oxydation ménagée d'un alcool à trois atomes de carbone.



1. Déterminer les formules semi-développées de tous les alcools à trois atomes de carbone.

2. Associer sa classe à chacun des alcools.

3. Déterminer la formule semi-développée et la famille chimique des produits oxygénés obtenus lors de l'oxydation ménagée de l'alcool primaire et de l'alcool secondaire.

4. Associer chacun des spectres du doc. B à l'aldéhyde ou à la cétone en justifiant.

5. Avec d'autres oxydants, l'aldéhyde peut être oxydé en acide carboxylique, quelle partie du spectre sera modifiée ? Justifier.

Donnée

Bandes d'absorption infrarouges : Rabat III.