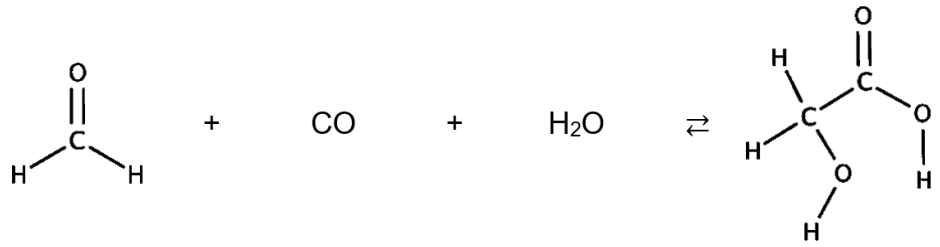
EXERCICE 3 - ÉTUDE D'UN SOIN CAPILLAIRE (4 POINTS)

L'acide glycolique est connu pour ses utilisations en dermatologie afin de lutter contre l'acné mais il entre aussi dans la composition de soins capillaires. C'est une molécule qui, grâce à sa petite taille, pénètre facilement les cheveux et se fixe sur la kératine pour renforcer la fibre capillaire et réduire les cassures.
Dans l'industrie chimique, on le synthétise à partir d'une réaction catalysée faisant intervenir du formaldéhyde et du monoxyde de carbone en présence d'eau selon l'équation de réaction suivante :



formaldéhyde | monoxyde de carbone | eau | acide glycolique

L'objectif de cet exercice est d'étudier la molécule d'acide glycolique puis de vérifier le pourcentage en masse ou titre massique d'un soin capillaire indiqué par le fabriquant.

Étude de la synthèse de la molécule d'acide glycolique.

Données :

- préfixes utilisés pour la nomenclature systématique :

Nombre d'atomes de carbone	1	2	3	4	5
Préfixe	méth-	éth-	prop-	but-	pent-

- en nomenclature systématique, les aldéhydes sont désignés par le suffixe -al.

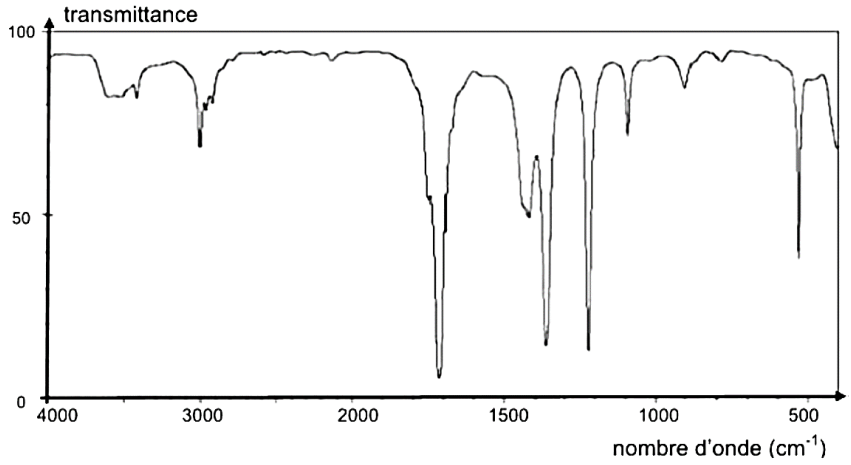
Q1. À l'aide des données, indiquer le nom du formaldéhyde en nomenclature systématique.

Q2. Recopier sur la copie la formule semi-développée de la molécule d'acide glycolique puis entourer et nommer les groupes caractéristiques présents dans la molécule en précisant les familles fonctionnelles associées.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

La figure 1 présente les spectres infrarouge de deux espèces chimiques. L'un des spectres est celui de l'acide glycolique.

Spectre A :



Spectre B :

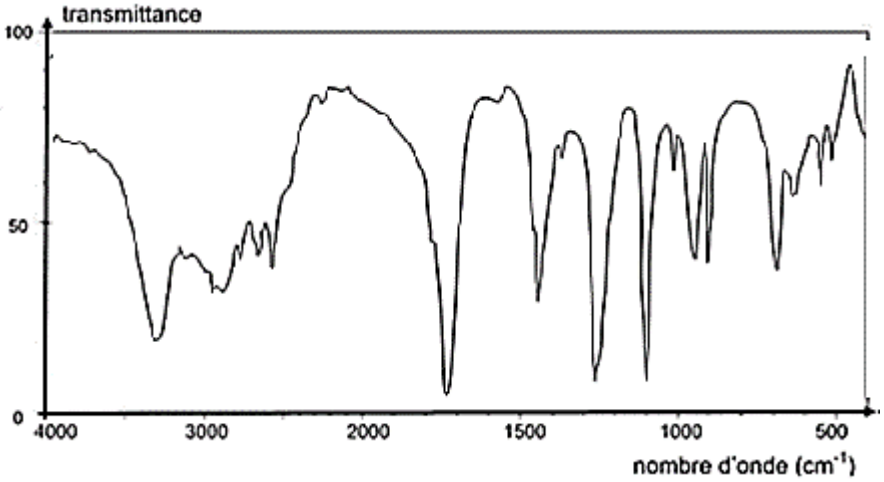


Figure 1. Spectres infrarouge de deux espèces chimiques.

Données :

➢ table simplifiée de données de spectroscopie IR :

Liaison	Nombre d'onde (cm^{-1})	Intensité
O-H alcool libre	3500 - 3700	forte, fine
O-H alcool lié	3200 – 3400	forte, large
O-H acide carboxylique	2500 – 3200	forte à moyenne, large
C = O ester	1700 – 1740	forte
C = O aldéhyde et cétone	1650 – 1730	forte
C = O acide carboxylique	1680 – 1710	forte

Q3. À l'aide des données, identifier parmi les spectres A et B de la figure 1 celui qui correspond à la molécule d'acide glycolique. Justifier la réponse.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Étude d'un sérum capillaire.

Sur le flacon d'un sérum réparateur de cheveux, le fabriquant indique 7,0 % en masse d'acide glycolique. On souhaite vérifier ce pourcentage en masse ou titre massique grâce à un titrage colorimétrique.
Pour cela, après avoir dilué 10 fois le sérum, on titre un prélèvement de volume V_1 = 20,0 mL de solution diluée par une solution titrante d'hydroxyde de sodium ($Na^+(aq)$; $HO^-(aq)$) de concentration en quantité de matière $C_2 = 2{,}0\times10^{-1}$ mol·L^{-1} en présence d'un indicateur coloré. La valeur du volume de solution titrante versé à l'équivalence est V_E = 9,4 mL.

Données :
- principaux indicateurs colorés :

Nom	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
Hélianthine	rouge	3,1 – 4,4	jaune
Rouge de méthyle	rouge	4,2 – 6,2	jaune
Bleu de bromothymol (BBT)	jaune	6,0 – 7,6	bleu
Phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	rose-violet

- masse molaire de l'acide glycolique : M = 76,0 g·mol^{-1} ;
- masse volumique du sérum capillaire ρ = 1,0 g·mL^{-1} ;
- des études montrent que lors du titrage d'une solution d'acide glycolique par une solution d'hydroxyde de sodium, le pH à l'équivalence est voisin de 8,5.

Q4. Rédiger le protocole expérimental permettant de préparer un volume V = 50,0 mL de solution de sérum capillaire dilué 10 fois.

Q5. Indiquer, en justifiant à l'aide des données, l'indicateur coloré que l'on peut utiliser lors de ce titrage.

On souhaite modéliser la transformation chimique mise en jeu lors de ce titrage. Pour cela, on notera AH l'acide glycolique et A^- l'ion glycolate.

Q6. Écrire l'équation de la réaction support du titrage réalisé.

Q7. Définir l'équivalence d'un titrage.

Q8. En déduire l'expression puis calculer la valeur de la concentration en quantité de matière en acide glycolique C_1 du sérum dilué puis la concentration en quantité de matière en acide glycolique du sérum commercial notée C.

Données :
- pour discuter de l'accord du résultat d'une mesure avec une valeur de référence, on utilise le quotient $\frac{|x - x_{réf}|}{u(x)}$ avec x, la valeur mesurée, $x_{réf}$ la valeur de référence et $u(x)$, l'incertitude-type associée à la valeur mesurée x.

On estime l'incertitude-type sur la détermination de la concentration en quantité de matière en acide glycolique $u(C)$ = 0,05 mol·L^{-1}.

Q9. À l'aide des données, indiquer si le pourcentage en masse ou titre massique indiqué par le fabriquant est correct.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer