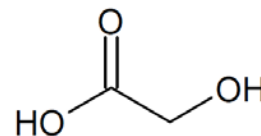


Chromatographie et dosage

L'acide glycolique

L'acide glycolique est le plus petit des acides α -hydroxylés, il sera noté AH.

Grâce à son excellente capacité à pénétrer la peau, l'acide glycolique est très utilisé dans les produits de soins pour la peau, le plus souvent dans les peelings (technique destinée à régénérer la peau du visage).



L'acide glycolique permet d'améliorer la texture et l'apparence de la peau. Il peut réduire les rides, l'acné ou l'hyperpigmentation.

L'acide glycolique peut être obtenu à partir d'extrait de canne à sucre, de betterave ou de raisin.

La canne à sucre subit deux broyages donnant un liquide sucré appelé le « vesou ». Celui-ci contient des acides organiques dont l'acide glycolique.

DOCUMENT 1 : Données à 25°C

Acide glycolique :

- très bonne solubilité dans l'eau ;
- masse volumique : 1,49 g.cm⁻³ ;
- masse molaire : 76 g.mol⁻¹ ;
- pKa (acide glycolique / ion glycolate) = 3,83.

Table simplifiée de données pour la spectroscopie IR

Liaison	Nombre d'onde (cm ⁻¹)
O–H alcool	3200–3400
N–H amine	3100–3500
C _{tri} –H	3000–3100
C _{tét} –H	2800–3000
O–H acide carboxylique	2500–3200
C=O ester	1700–1740
C=O aldéhyde ou cétone	1650–1730
C=O acide carboxylique	1680–1710
N–H amine ou amide	1560–1640

DOCUMENT 2 : Chromatographie du « vesou »

Une chromatographie révélée par le bleu de bromophénol permet de vérifier que le « vesou » contient bien de l'acide glycolique.

L'éluant, de pH = 2, est un mélange de :

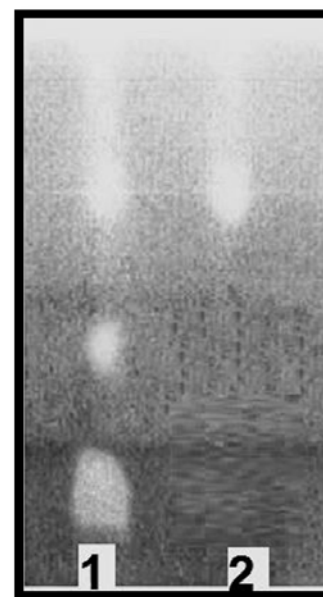
- 70% de butan-1-ol ;
- 30% de solution concentrée d'acide éthanoïque ;
- quelques gouttes de solution à 1 g.L⁻¹ de bleu de bromophénol.

	Forme acide	Forme basique	Zone de virage
Bleu de bromophénol	Jaune	Bleu	3,0 – 4,6

Nature des dépôts :

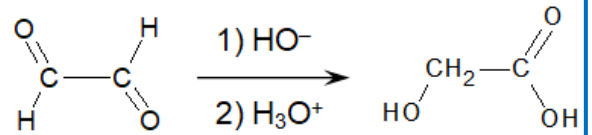
- dépôt 1 : vesou ;
- dépôt 2 : acide glycolique pur.

Lors du séchage de la plaque de chromatographie (photo ci-contre), l'acide éthanoïque s'évapore. Après séchage, le chromatogramme, reproduit ici en noir et blanc, présente en réalité des taches jaunes sur fond bleu.

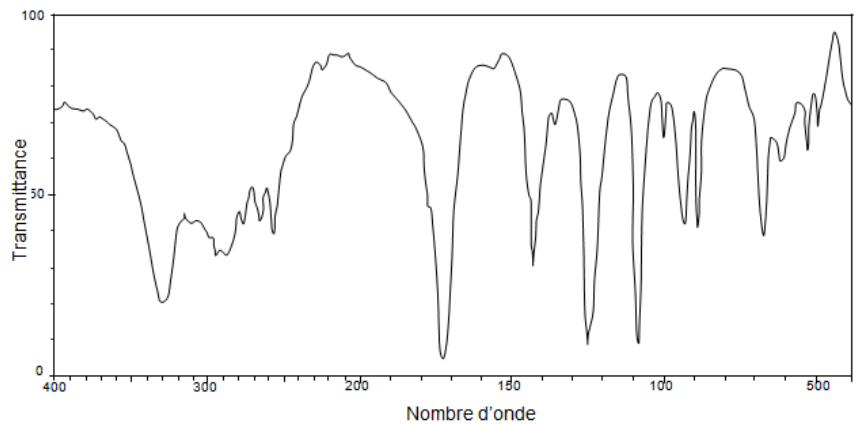


DOCUMENT 3 : Synthèse industrielle de l'acide glucolique

Dans l'industrie, l'acide glycolique n'est pas extrait de la canne à sucre mais synthétisé à partir du glyoxal, selon une réaction de Cannizzaro d'équation ci-contre

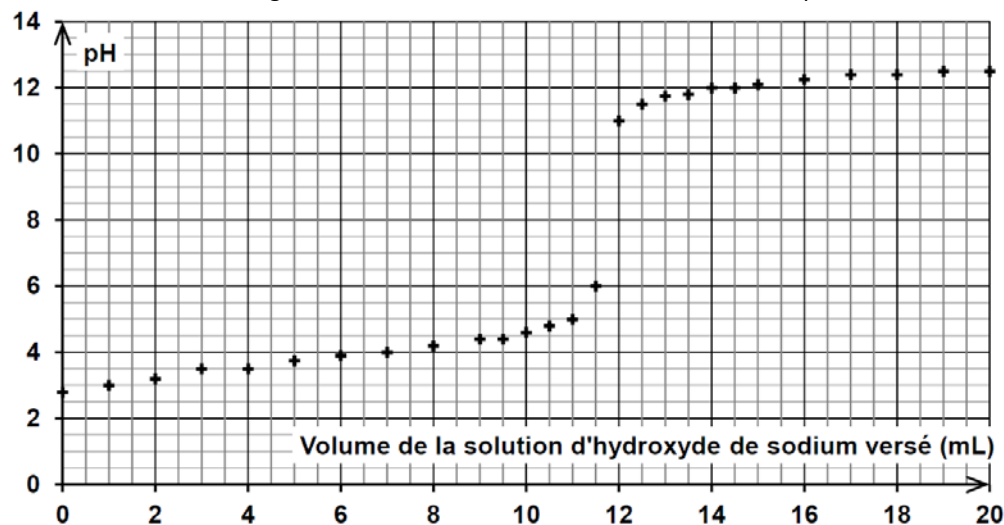


DOCUMENT 4 : Spectre IR



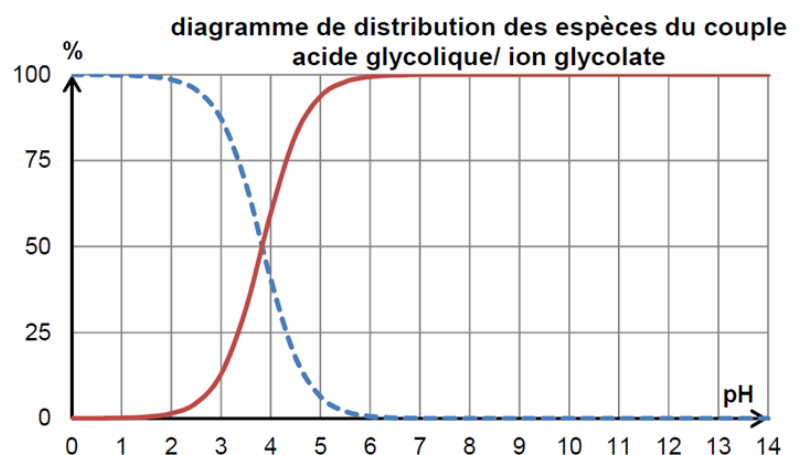
DOCUMENT 5 : Protocole de dosage de l'acide glycolique

On dispose de 50 mL d'une solution d'acide glycolique que l'on dilue vingt fois. On réalise le titrage suivi par pH-métrie d'une prise d'essai de 10,0 mL de la solution diluée par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, ($\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$), de concentration molaire égale à $5,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. On obtient les résultats expérimentaux suivants.



DOCUMENT 6 : Diagramme de distribution

Le diagramme de distribution des espèces du couple acide glycolique / ion glycolate représenté ci-dessous donne le pourcentage de chaque forme en fonction du pH.



A : étude de l'acide glycolique

- (1) Quelle est la couleur de l'éluant ?
- (2) Proposer une explication des couleurs des taches observées sur le chromatogramme après séchage et interpréter le chromatogramme.
- (3) En supposant que la teneur en masse d'acide glycolique dans la matière organique extraite du « vesou » est de 0,1%, quelle masse de « vesou » serait nécessaire pour obtenir 100 mL d'acide glycolique pur ?
- (4) Un spectre infrarouge du produit obtenu après la synthèse industrielle de l'acide glycolique est donné dans le document 4. Avancer deux arguments pour justifier qu'il peut correspondre à l'acide glycolique.

Partie B : étude d'une solution dermatologique d'acide glycolique

En dermatologie, il existe plusieurs solutions aqueuses, de concentrations différentes en acide glycolique, utilisées dans le traitement de l'acné : 20% ; 35% ; 50% ou 70% en masse d'acide glycolique.

Pour rédiger l'étiquette d'une solution d'acide glycolique en dermatologie, on se propose d'en déterminer les caractéristiques : masse volumique et pourcentage massique d'acide glycolique.

- (1) Proposer une méthode pour déterminer expérimentalement la masse volumique de la solution d'acide glycolique. Sachant que la solution a une masse volumique $\rho = 1,26 \text{ g.cm}^{-3}$, indiquer le matériel utilisé, les valeurs des prélèvements et les mesures correspondant à la méthode choisie.
- (2) Pour déterminer le pourcentage massique d'acide glycolique, on réalise le titrage décrit dans le document 5
 - 2.1. Décrire la préparation de 100,0 mL de solution dermatologique diluée 20 fois.
 - 2.2. Réaliser un schéma annoté du montage permettant d'effectuer le titrage.
 - 2.3. Identifier, sur le diagramme de distribution donné dans le document 6, la courbe correspondant à l'acide glycolique (AH) et celle correspondant à l'ion glycolate A^- . Justifier.
 - 2.4. Quelle est la forme prédominante du couple acide glycolique / ion glycolate (AH / A^-) au début du titrage ? Puis à la fin du titrage ? Justifier.
 - 2.5. En déduire l'équation chimique de la réaction support du titrage.
 - 2.6. Quel pourcentage massique d'acide glycolique doit être indiqué sur l'étiquette ?