

**CLASSE :** Terminale

**VOIE :**  Générale

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 0h43

**EXERCICE 3 :** 4 points

**ENSEIGNEMENT :** physique-chimie

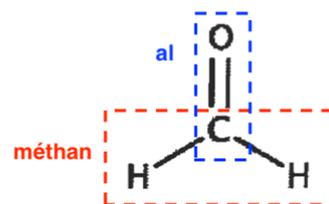
**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui sans mémoire, « type collège »

**EXERCICE 3 Étude d'un soin capillaire**

**Q1.**

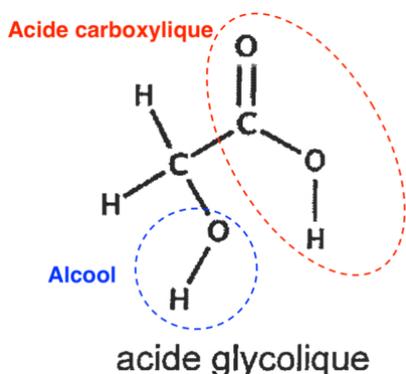
Nom du formaldéhyde en nomenclature systématique : **méthanal**

- **Méthan :** 1 atome de carbone
- **Al :** Liaison C=O



formaldéhyde

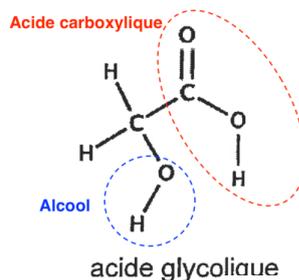
**Q2.**



**Q3.**

La molécule d'acide glycolique possède :

- Une liaison O-H d'un acide carboxylique
- Une liaison C=O d'un acide carboxylique
- Une liaison O-H d'un alcool



Le spectre d'absorption IR de l'acide glycolique doit présenter :

- Une bande correspondant à une liaison C = O acide carboxylique (nombre d'onde compris entre 1680 et 1710  $\text{cm}^{-1}$ )
- Une bande correspondant à une liaison O-H acide carboxylique (nombre d'onde compris entre 2500 et 3200  $\text{cm}^{-1}$ )
- Une bande correspondant à une liaison O-H alcool (nombre d'onde compris entre 3200 et 3400  $\text{cm}^{-1}$ )

➤ table simplifiée de données de spectroscopie IR :

Liaison	Nombre d'onde ( $\text{cm}^{-1}$ )	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

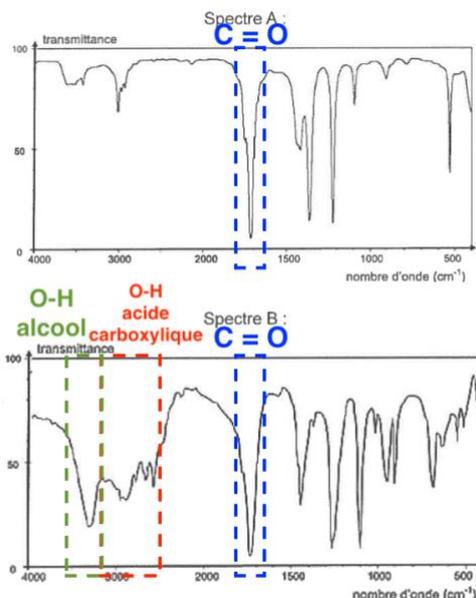


Figure 1. Spectres infrarouge de deux espèces chimiques.

Le spectre B possède toutes les bandes correspondantes aux liaisons de l'acide glycolique. Ainsi, le spectre B correspond à la molécule d'acide glycolique.

**Q4.**

D'après l'énoncé : « on prépare 50,0 mL d'une solution de sérum capillaire dilué 10 fois »

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

$$F \times V_0 = V_1$$

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

$$V_0 = \frac{50}{10}$$

$$V_0 = 5,0 \text{ mL}$$

On choisit :

- une fiole jaugée  $V_1=50 \text{ mL}$
- une pipette jaugée  $V_0=5 \text{ mL}$

Protocole expérimental permettant de préparer la solution S :

- Prélever, à l'aide d'une pipette jaugée de 2,00 mL de la solution mère.
- Introduire le prélèvement dans une fiole jaugée de 50,0 mL.
- Ajouter au  $\frac{3}{4}$  de l'eau distillée et homogénéiser.
- Ajuster avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
- Homogénéiser.

**Q5.**

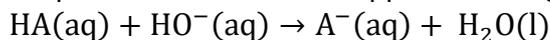
D'après l'énoncé : « le pH à l'équivalence est voisin de 8,5 ».

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
Phénolphthaléine	incolore	8,2 – 10,0	rose-violet

La phénolphthaléine contient  $pH_{eq}$  dans sa zone de virage. Ainsi, la phénolphthaléine convient comme indicateur coloré pour ce titrage.

**Q6.**

L'équation de la réaction support du titrage est :

**Q7.**

L'équivalence est atteinte lorsque les réactifs sont introduits dans des proportions stœchiométriques.

**Q8.**

A l'équivalence :

$$\frac{n_{HA}^i}{1} = \frac{n_{HO^-}^{eq}}{1}$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_E$$

$$C_1 = \frac{C_2 \times V_E}{V_1}$$

$$C_1 = \frac{2,0 \times 10^{-1} \times 9,4 \times 10^{-3}}{20,0 \times 10^{-3}}$$

$$C_1 = 9,4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

La solution de sérum capillaire dilué 10 fois :

$$C = 10 \times C_1$$

$$C = 10 \times 9,4 \times 10^{-2}$$

$$C = 9,4 \times 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$$

### Q9.

Calculons la concentration de la solution d'acide glycolique :

$$C_{ref} = \frac{n_{acide}}{V_{solution}}$$

Or

$$n_{acide} = \frac{m_{acide}}{M_{acide}}$$

Ainsi :

$$C_{ref} = \frac{n_{acide}}{V_{solution}} = \frac{m_{acide}}{M_{acide} \times V_{solution}}$$

Or le titre massique (pourcentage) est défini par :

$$t_m = \frac{m_{acide}}{m_{solution}}$$

D'où

$$m_{acide} = t_m \times m_{solution}$$

Ainsi :

$$C_{ref} = \frac{m_{acide}}{M_{acide} \times V_{solution}} = \frac{t_m \times m_{solution}}{M_{acide} \times V_{solution}}$$

Or

$$\rho_{solution} = \frac{m_{solution}}{V_{solution}}$$

Ainsi :

$$C_{ref} = \frac{t_m \times m_{solution}}{M_{acide} \times V_{solution}} = \frac{t_m \times \rho_{solution}}{M_{acide}}$$

$$C_{ref} = \frac{7}{100} \times 1,0 \times 10^3$$

$$C_{ref} = 9,2 \times 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$$

D'après les données : pour discuter de l'accord du résultat d'une mesure avec une valeur de référence, on peut utiliser le quotient :

$$\frac{|x - x_{ref}|}{u(x)}$$

$$\frac{|C - C_{ref}|}{u(C)} = \frac{|9,4 \times 10^{-1} - 9,2 \times 10^{-1}|}{0,05}$$

$$\frac{|C - C_{ref}|}{u(C)} = 0,4$$

$$\frac{|C - C_{ref}|}{u(C)} < 2$$

Ainsi, pourcentage en masse indiqué par le fabricant est correct.