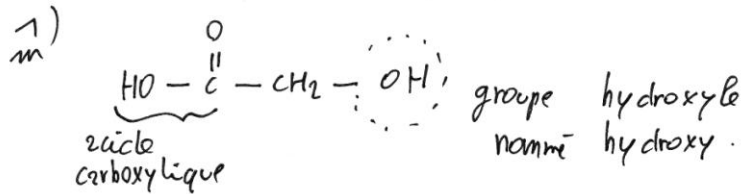


Asie 2017 - EXO ①

L'acide glycolique

①

Partie A: Etude de l'acide glycolique



2 carbone
 => "éthén"
 donc le nom d'acide hydroxyéthanoïque est justifié

2) \rightarrow pas de stéréoisomères de configuration Z ou E car pas de double liaison C=C
 \rightarrow pas d'énantiomères car pas de carbone asymétrique.

3-1) A cause de l'acide éthanoïque, le pH de l'éluant est fortement acide: 2 (30% d'acide éthanoïque concentré). Le bleu de bromophénol sera donc sous sa forme acide, la solution sera jaune.

3-2) Le fond de la plaque est bleu car l'acide éthanoïque s'est évaporé, le bleu de bromophénol retrouve sa couleur bleue due à sa forme basique.
 On observe des taches jaunes car le bleu de bromophénol se trouve sous sa forme acide. Cela est dû pour les 2 taches la plus hautes à la présence d'acide glycolique.

②

4) masse d'acide glycolique correspondante: $\rho = \frac{m}{V}$
 $\Rightarrow m = \rho \cdot V = 1,49 \times 100 = 149 \text{ g}$ ($1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$)

le pourcentage (teneur) en masse est $p = \frac{m}{m(\text{vescu})}$

$$\Rightarrow m(\text{vescu}) = \frac{m}{p} = \frac{149}{0,1\%} = \frac{149}{0,001} = \frac{149}{0,1} \times 100 \approx 1,5 \cdot 10^5 \text{ g} = 1,5 \cdot 10^2 \text{ kg} \approx 150 \text{ kg}$$

ce qui est énorme! D'où la suite de l'exercice!

5) On observe un pic fort vers 1710 cm^{-1} et une bande large vers $2800 \text{ cm}^{-1} - 3200 \text{ cm}^{-1}$.

le pic correspond à la liaison C=O du groupe carboxyle et la bande large à la liaison O-H de ce même groupe. Cette dernière bande ne serait pas présente pour le glyoxal (qui possède 2 groupes carbonyles)

le spectre peut donc correspondre à celui de l'acide glycolique.

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

1) Il faut mesurer la masse m d'un volume connu V de la solution. Ensuite on calcule la masse volumique en faisant $\rho = \frac{m}{V}$. Pour une bonne précision, il vaut mieux choisir un volume V suffisamment important et une balance précise en gramme

Par exemple, dans le cas présenté, on introduit $V = 100,0 \text{ mL}$

de la solution dans une fiole jaugée de 100,0 mL (après l'avoir taré). On place ensuite la fiole sur la balance, et on doit lire $m = 12,6$ g

$$\rho = \frac{12,6}{100,0} = 1,26 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1,26 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \text{ car } 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

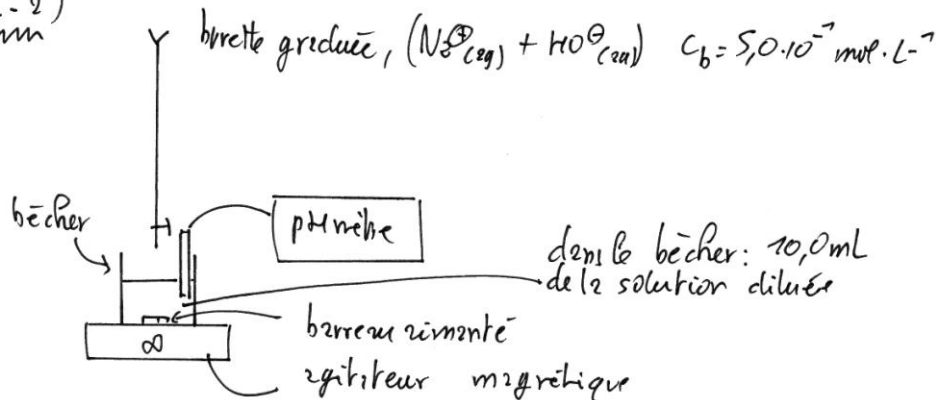
2-1) remarque: plutôt que de dire "diluée 20 fois", on devrait dire "diluée au vingtième..".

dilution: $C_{\text{fille}} = \frac{C_{\text{mère}}}{20}$ or $n_{\text{mère}} = n_{\text{fille}}$
 $\Rightarrow C_{\text{mère}} V_{\text{mère}} = C_{\text{fille}} V_{\text{fille}}$

$$\Rightarrow V_{\text{mère}} = \frac{C_{\text{fille}}}{C_{\text{mère}}} \times V_{\text{fille}} = \frac{1}{20} \times V_{\text{fille}} = \frac{100,0}{20} = 5,000 \text{ mL}$$

Après avoir procédé au rinçage de la fiole jaugée de 100,0 mL et au double rinçage d'une pipette jaugée de 5,00 mL, on prélève 5,00 mL de la solution d'acide glycolique (pipette + pipeteur) préalablement placée dans un bœcher propre et sec. On introduit ce prélèvement dans la fiole jaugée. On complète au trait de jauge avec de l'eau distillée et on agite pour homogénéiser.

2-2) mm



2-3) mm Le pKa du couple acide glycolique / ion glycolate est de 3,83. (4)

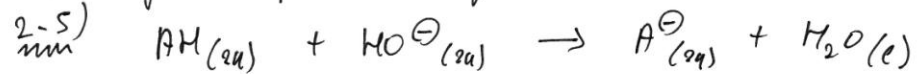
Si le pH est inférieur à 3,83, c'est l'espèce acide du couple, donc l'acide glycolique, qui prédomine.

La courbe en pointillé représente donc l'acide glycolique AH.

2-4) mm

au début du titrage, à pH faible, AH prédomine
 à la fin du titrage, à pH basique, c'est A^-
 Ceci est justifié par le diagramme de distribution.

2-5) mm



2-6) mm

On trace la courbe de titrage. La méthode des tangentes parallèles nous permet d'obtenir le volume équivalent du titrage: on lit $V_{\text{equ}} = 11,6$ mL

Ceci nous permet de déterminer la concentration molaire C_{AH} de la solution diluée en acide glycolique:

À l'équivalence $n_i(\text{AH}) = n_{\text{equ}}(\text{HO}^-)$

$$C_{\text{AH}} \cdot V_{\text{AH}} = C_b \cdot V_{\text{equ}}$$

$$\Rightarrow C_{\text{AH}} = \frac{C_b \cdot V_{\text{equ}}}{V_{\text{AH}}} = \frac{5,0 \cdot 10^{-2} \times 11,6}{10,0} = 0,58 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Comme on a dilué au vingtième la solution dermatologique, dans celle-ci, la concentration molaire en acide glycolique est $C_{\text{AH}} = 20 \times C_{\text{AH}} = 20 \times 0,58 = 12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

La concentration massique est alors

$$C_{\text{m AH}} = C_{\text{AH}} \times M = 12 \times 76 = 9,1 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

On doit maintenant calculer le pourcentage massique de la solution en acide glycolique.

masse d'1 L de solution: $\rho_{sol} = 1,26 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
 $= 1,26 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

$\Rightarrow m_{sol} = \rho_{sol} \times V_{sol} = 1,26 \times 1000 = 1,26 \cdot 10^3 \text{ g}$

Comme $C_m(\text{AH}) = 9,1 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, il y a donc $9,1 \cdot 10^2 \text{ g}$ d'acide glycolique dans 1L de solution.

Le pourcentage massique d'acide glycolique est donc égal à $\frac{9,1 \cdot 10^2}{1,26 \cdot 10^3} = 0,72 = 72\%$

(ce qui correspond aux 70% indiqués dans le texte, avec un écart relatif $\frac{72-70}{70} = 2,9 \cdot 10^{-2} = 2,9\%$ satisfaisant)

Partie C: l'acide polyglycolique pour les sutures internes

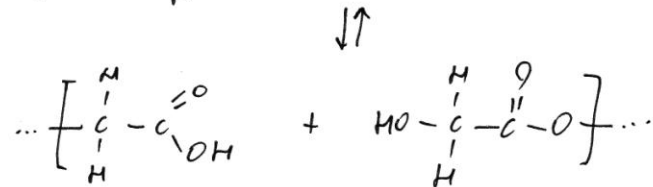
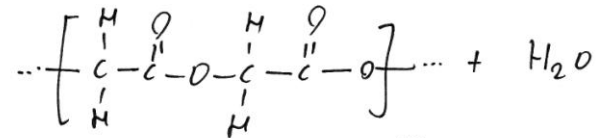
1) groupe caractéristique: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \end{array}$

C'est le groupe ester (le carbone de droite est indispensable!)

2) Une molécule polymère PGA contient un nombre n très important de motifs $\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad \parallel \\ -\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{O}- \\ | \quad \parallel \\ \text{H} \quad \text{O} \end{array} \right]$

5

L'hydrolyse du groupe ester se fait lentement grâce à l'eau contenue dans les tissus. On aura donc des cassures des molécules polymères:



Petit à petit, les très longues molécules vont disparaître, et donc les fils vont s'épaissir, mais après avoir le temps à le plus de cicatriser.

3) Pour l'intestin, le délai de cicatrisation est de deux à trois semaines (deuxième document). D'après le premier document, le temps utile à la suture est donc compris entre 1 semaine et 1,5 semaine.

On voit clairement sur le troisième document que pour ce délai, le fil monofibre n'offre pas assez de résistance ($\approx 20\%$ contre le 50% requis).

Il faut donc choisir le microfibre, qui offre aux alentours de 60% de résistance; un peu trop, mais de façon plus sûre.

6