

EXERCICE I – VITAMINE C (4 points)

1. Synthèse industrielle de l'acide ascorbique

1.1. Étape 1 de la synthèse

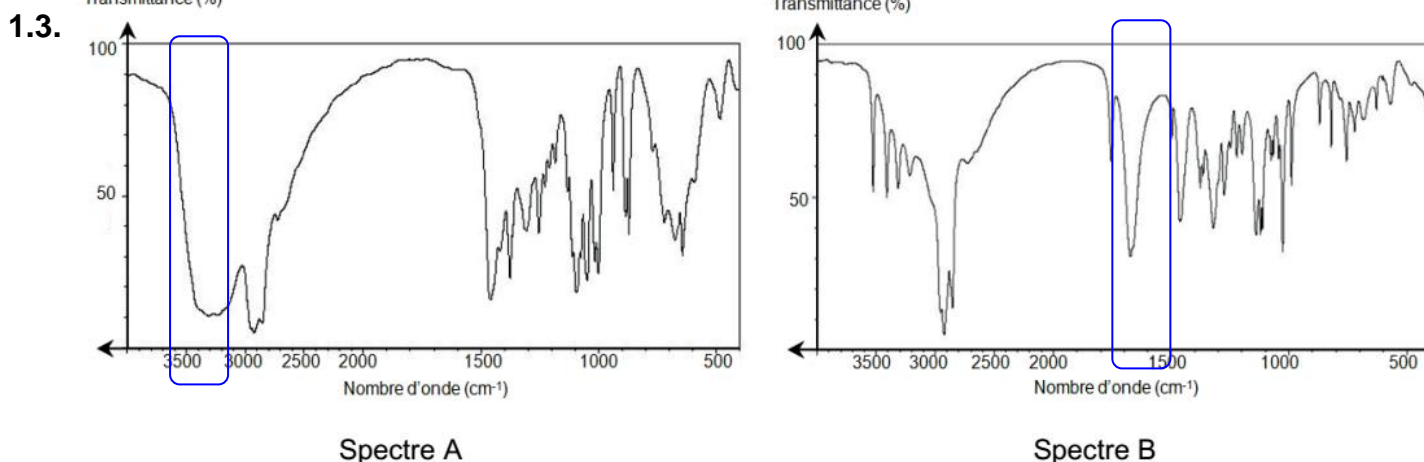
1.1.1. Le groupe carbonyle C=O du D-glucose est transformé en un groupe hydroxyle OH dans le D-Sorbitol. Il s'agit d'une modification de groupe caractéristique.

1.1.2. C'est une réaction d'addition, la molécule de dihydrogène a réagi avec la double liaison C = O. (Deux réactifs donnent un produit, une double liaison disparaît).

1.2. Étape 3 de la synthèse

1.2.1. $C_6H_{10}O_7$

1.2.2. Le composé (E) a pour formule brute $C_6H_{10}O_7$, il se transforme en acide ascorbique $C_6H_8O_6$. Il manque 2 atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène pour respecter la conservation de la matière. On en déduit que l'espèce Y est de l'eau (H_2O).



Seul l'acide ascorbique possède une double liaison C=O qui apparaît dans le spectre sous la forme d'une bande de forte intensité entre 1650 et 1740 cm^{-1} .

Comme cette bande n'est visible que sur le spectre B, on en déduit que le spectre B correspond à l'acide ascorbique.

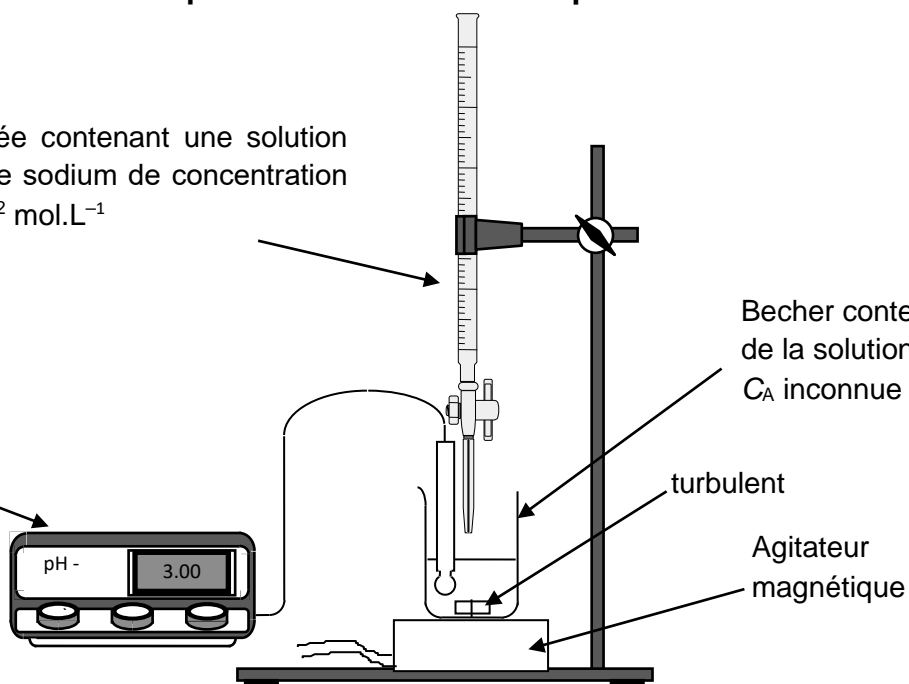
Le spectre A correspond au D-sorbitol, il présente une bande large et de forte intensité qui correspond aux liaisons O–H.

2. Titrage de l'acide ascorbique contenu dans un comprimé de vitamine C 500

2.1.

Burette graduée contenant une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

pH-mètre



2.2. L'acide ascorbique $C_6H_8O_6$ cède un proton H^+ pour donner l'anion ascorbate $C_6H_7O_6^-$.
L'anion hydroxyde HO^- capte ce proton H^+ pour donner de l'eau.

Il s'agit bien d'une réaction acido-basique (échange de protons).

2.3. À l'équivalence, le réactif titré (acide ascorbique) et le réactif titrant HO^- ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation de titrage : il n'en reste donc plus.

On en déduit qu'à l'équivalence : $n(C_6H_8O_6) = n(HO^-)$

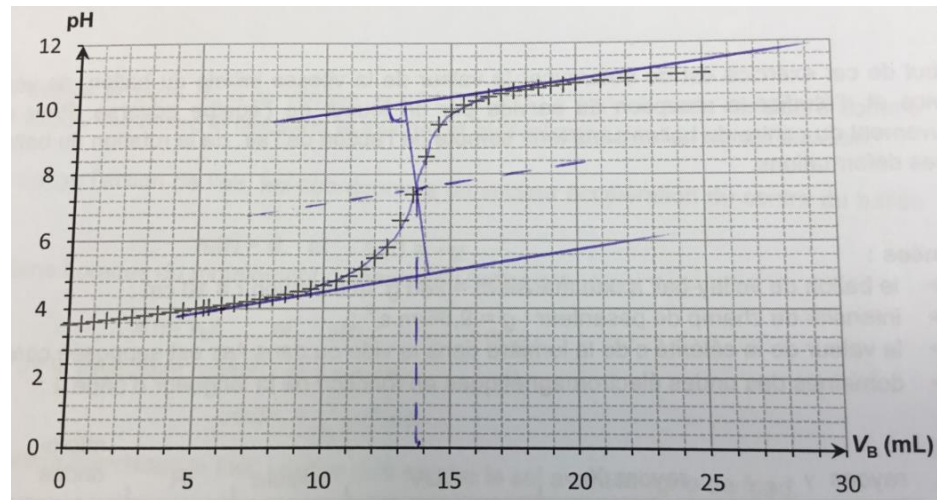
$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

$$C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$$

Il reste à déterminer V_{BE} par la méthode des tangentes.

Graphiquement

$$V_{BE} = 13,8 \text{ mL}$$



$$C_A = \frac{2,00 \times 10^{-2} \times 13,8}{10,0} = 2,76 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.4. $C_A = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{M \cdot V}$ soit $m = C_A \cdot M \cdot V$

$$m = 2,76 \times 10^{-2} \times 176 \times 100,0 \times 10^{-3}$$

$$m = 0,486 \text{ g}$$

L'étiquette indique une masse de 500 mg.

L'écart observé peut être dû :

deux sources demandées

- à une erreur de lecture du volume de 10,0 mL prélevé à la pipette jaugée,
- à une erreur de lecture du volume de 100,0 mL sur la fiole jaugée,
- à une erreur sur la concentration de la solution d'hydroxyde de sodium.
- à une dissolution incomplète de la vitamine C lors de la préparation de la solution S.