

PROBLÈMES DE SANTÉ PUBLIQUE

Partie A : Mesure de la glycémie

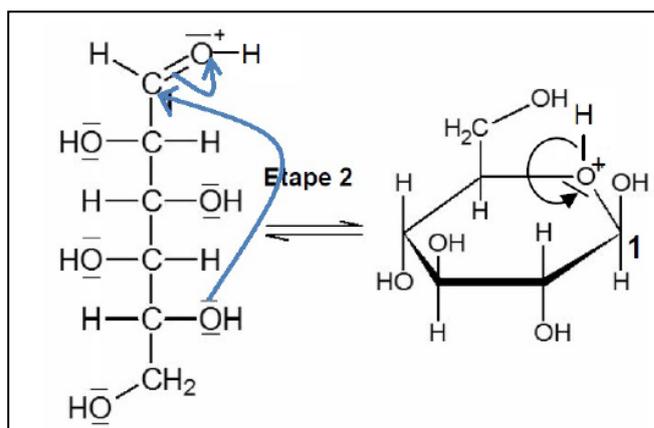
1. Le glucose

1.1. Le carbone noté C1 est dans une liaison C=O.

D'après le document 1, l'atome de carbone est moins électronégatif que l'atome d'oxygène.

Il s'agit donc d'un site électrophile.

1.2.

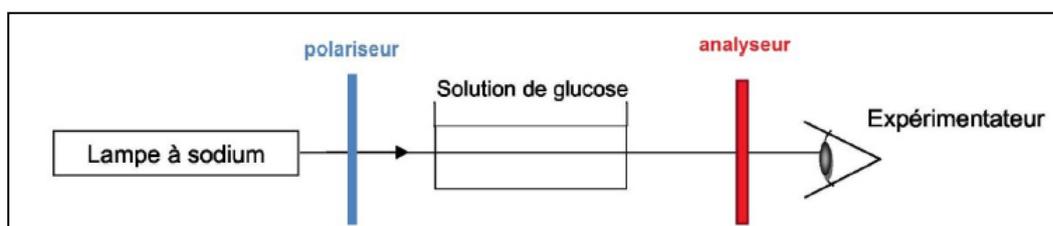


1.3. Cette étape est une réaction d'addition

2. Mesure par polarimétrie

2.1. La polarisation d'une onde électromagnétique est associée au champ électrique de l'onde électromagnétique.

2.2.



On mesure le pouvoir rotatoire

3. Choix de la verrerie pour une dilution

3.1. Pour passer d'une solution à la concentration de $1,25 \text{ g.L}^{-1}$ à une solution à la concentration de $0,250 \text{ g.L}^{-1}$, il faut réaliser une dilution par 5 :

$$\frac{C_0}{5} = C_1$$

Si on veut obtenir un volume final de 100 mL, il faut prélever 5 fois moins de la solution concentrée : il faut donc prélever 20,0 mL de la solution concentrée.

3.2. Utilisation d'une pipette jaugée : $\frac{UV_p}{V_p} = \frac{0,08}{20} = \boxed{4 \cdot 10^{-3}}$

Utilisation d'une pipette graduée : $\frac{UV_p}{V_p} = \frac{1}{20} = \boxed{5 \cdot 10^{-2}}$

3.3. $\frac{UC_0}{C_0} = 1 \times 10^{-2}$; $\frac{UV_f}{V_f} = 1 \times 10^{-3}$; $\frac{UV_p}{V_p}$ (jaugée) = 4×10^{-3} ; $\frac{UV_p}{V_p}$ (graduée) = 5×10^{-2}

$$\frac{UV_f}{V_f} < \frac{UV_p}{V_p} \text{ (jaugée)} < \frac{UC_0}{C_0} < \frac{UV_p}{V_p} \text{ (graduée)}$$

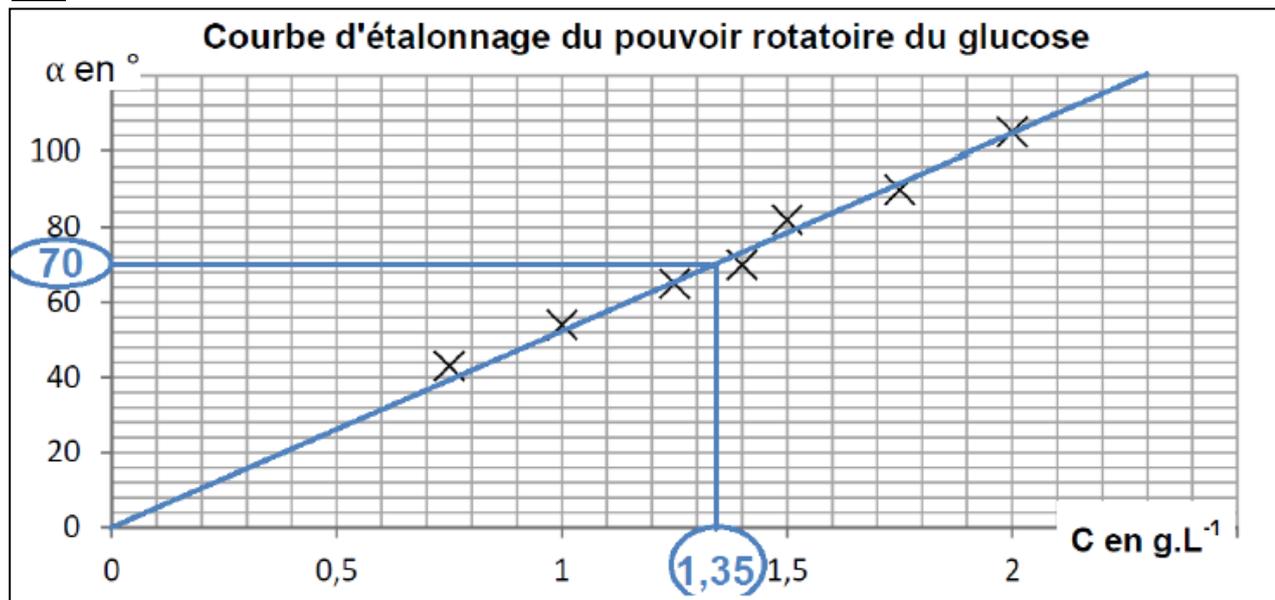
Si on utilise une pipette jaugée, on minimise l'incertitude relative sur la concentration C1.

4. Exploitation de la courbe d'étalonnage et mesure de la glycémie

4.1. D'après la loi de Biot $\alpha = [\alpha] \times L \times C$

Comme $[\alpha]$ et L sont des constantes, α est proportionnel à C. ce qui est confirmé par le graphique où les points expérimentaux sont alignés sur une droite qui passe par O.

4.2.



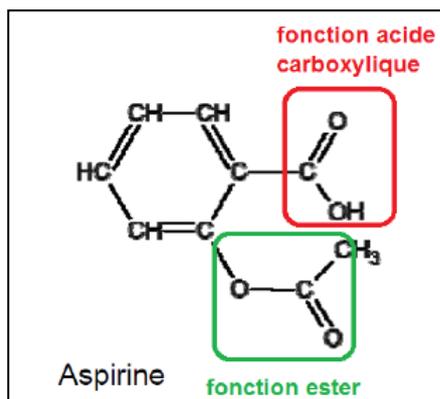
Lorsque $\alpha = 70^\circ$, on a $C = 1,35 \text{ g.L}^{-1}$

4.3. L'appareil doit être capable de mesurer des angles très petits.

Partie B : Action anticoagulante de l'aspirine

5. Synthèse de l'aspirine

5.1.



5.2.

Quotient de réaction : $Q_r = \frac{[\text{aspirine}] \times [\text{eau}]}{[\text{acide salicylique}] \times [\text{acide éthanoïque}]}$

La réaction se produit toujours dans le sens qui permet au quotient de réaction d'atteindre la valeur de la constante d'équilibre : $K = \frac{[\text{aspirine}]_{\text{eq}} \times [\text{eau}]_{\text{eq}}}{[\text{acide salicylique}]_{\text{eq}} \times [\text{acide éthanoïque}]_{\text{eq}}}$

Si on supprime l'eau, la concentration [eau] baisse entraînant une baisse de la valeur de Q_r : la réaction évolue dans le sens direct, sens de formation de l'aspirine et de l'eau

Autre raisonnement possible :

L'appareil de Dean Stark permet d'éliminer l'eau au cours de la formation. Pour compenser cette élimination, la réaction va alors évoluer dans le sens direct de la formation de l'eau, donc dans le sens de la formation de l'aspirine : le rendement de la synthèse de l'aspirine augmente.

5.3.

La réaction se fait mole à mole : 0,80 mol d'acide salicylique réagit avec 0,80 mol d'acide éthanoïque pour former 0,80 mol d'aspirine.

On doit obtenir, en théorie, une masse d'aspirine :

$$m_{\text{aspirine}} = n_{\text{aspirine}} \times M_{\text{aspirine}} = 0,80 \times 180 = \boxed{144 \text{ g}}$$

Rendement de la réaction :

$$\text{rend} = \frac{\text{masse expérimentale}}{\text{masse théorique}} = \frac{138,5}{144} = 0,96 = \boxed{96 \%}$$

Le rendement est bien supérieur à celui que l'on obtient sans le Dean Stark

6. Effet de l'aspirine sur le débit sanguin

6.1.

Dans une onde ultra sonore, la déformation qui se propage est parallèle à la direction de propagation. C'est donc une onde longitudinale.

6.2.

La vitesse est maximale au milieu de l'artère ; il faut alors que $h = e + \frac{D}{2} = 0,46 + \frac{0,60}{2} = \boxed{0,76 \text{ cm}}$

6.3. $V = \frac{\Delta f \times V_e}{2 \times f_e \times \cos \theta} = \frac{1,0 \cdot 10^3 \times 1520}{2 \times 4 \cdot 10^6 \times \cos 60^\circ} = 0,38 \text{ m.s}^{-1}$

6.4. $V = 0,38 \text{ m.s}^{-1} = 38 \text{ cm.s}^{-1} > 33,8 \text{ cm.s}^{-1}$

Le sang n'est donc pas trop visqueux, le sang est donc bien fluidifié

Partie C : Système de régulation d'un cœur artificiel

7.1.

Débit sanguin voulu selon l'effort :

consigne

Différence de pression :

grandeur mesurée

Dilatation des artères :

grandeur perturbatrice

Débit sanguin :

grandeur réglée

7.2. Il faut faire circuler un fluide (le sang) dans un circuit (les artères, veines,...). Il faut donc une pompe pour mettre le fluide en mouvement.

Les paramètres qui peuvent influencer sur les pertes de charge sont :

- La viscosité du sang,
- La station debout ou couchée de l'individu,
- Les caillots pouvant exister dans les vaisseaux,
- La variation du diamètre des vaisseaux,