

Partie Chimie

Le diabète

Les exercices sont indépendants.

Exercice 1 : Dépistage et traitement du diabète (10 points)

Dans le cadre du dépistage d'un diabète, un patient se voit prescrire une analyse de sang pour déterminer la concentration de glucose (aussi appelée glycémie) lorsqu'il est à jeun. Une des techniques de dosage repose sur une méthode spectrophotométrique.

Cette méthode utilise un réactif qui contient de l'ortho-dianisidine et deux enzymes, dont l'action sur le glucose après chauffage forme un produit coloré. Un dosage spectrophotométrique peut donc être effectué.

On prépare avec cette méthode, une solution mère S_0 de concentration initiale en masse de glucose égale à $0,50 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Des solutions étalons de volume $V = 25 \text{ mL}$ sont obtenues par dilution de cette solution mère.

On mesure leur absorbance A à une longueur d'onde appropriée.

Solutions étalons	S_1	S_2	S_3
Concentration en masse en $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	10	25	40
Absorbance A (sans unité)	0,125	0,352	0,512

On souhaite préparer la solution S_3 à partir de la solution mère S_0 .

1. Calculer le volume de solution mère S_0 à prélever.
2. À partir du matériel disponible listé ci-dessous, choisir le matériel adapté pour préparer la solution S_3 .

Matériel disponible :

- pipettes jaugées : 2,0 mL, 10,0 mL, 20,0 mL, 25,0 mL
- fioles jaugées : 25,0 mL, 50,0 mL, 100,0 mL, 150,0 mL.

3. Sur l'**ANNEXE page 8 sur 19 À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE**, tracer la courbe d'étalonnage représentant l'absorbance A des solutions étalons en fonction de leur concentration en masse C de glucose.
4. À partir de la courbe d'étalonnage, conclure sur la relation entre l'absorbance A de la solution de glucose et la concentration en masse de glucose.

En appliquant le même protocole, on mesure l'absorbance de l'échantillon de sang dilué 50 fois : $A_{\text{sang dilué}} = 0,39$.

5. Déterminer la concentration en masse en glucose $C_{\text{sang dilué}}$ dans l'échantillon de sang dilué.

Document 1 : La glycémie

La glycémie dans le sang peut varier en fonction de plusieurs facteurs : alimentation, activité physique, pathologie (diabète)...

À jeun, la glycémie se situe normalement entre 0,70 et 1,10 g par litre de sang.

Après le repas, la glycémie doit être inférieure à 1,40 g par litre de sang, mais ne doit pas être inférieure à 0,60 g par litre (hypoglycémie).

D'après : <https://www.federationdesdiabetiques.org/>

6. En déduire que la concentration en masse en glucose C_{sang} dans l'échantillon de sang prélevé est proche de $1,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Conclure quant à la glycémie à jeun de ce patient.

Document 2 : La théranostique du diabète avec les nanotechnologies

Aujourd'hui, l'utilisation des nanoparticules dans la composition de certains médicaments laisse penser que la nanomédecine, plus performante en termes de diagnostic et de soin se réalisera prochainement. Cette innovation médicale est possible grâce à l'émergence de nanoparticules porteuses de l'agent d'imagerie pour le diagnostic et de molécules de reconnaissance, permettant une livraison ciblée aux cellules concernées. En plus, la même nanoparticule d'imagerie peut être modelée à des fins thérapeutiques, en ajoutant par exemple des médicaments qui protégeront les cellules des méfaits du diabète. Ces nanoparticules multifonctionnelles sont dites théranostiques car elles allient thérapie et diagnostic. Elles constituent désormais les nouvelles armes de la nanomédecine pour le soin personnalisé du diabète.

D'après « Diabeteetobesite.fr »

7. À l'aide du **document 2**, définir un nanomédicament et préciser l'ordre de grandeur de ses dimensions.
8. À l'aide du **document 2**, développer les avancées que constitue l'usage de nanomédicaments dans le traitement du diabète.

Exercice 1 : question 3

