

22 Modification de la composition du sang

- Extraire et exploiter des informations ; discuter une information ; effectuer des calculs.

Lors d'un effort physique, la composition du sang n'est pas la même à l'entrée et la sortie d'un muscle. Le schéma ci-contre indique les volumes ou les masses de diverses espèces chimiques mises en jeu lors du fonctionnement d'un muscle.

1. Quelles données montrent qu'une transformation chimique a lieu dans le muscle ?

2. Identifier alors le(s) réactif(s) et le(s) produit(s).

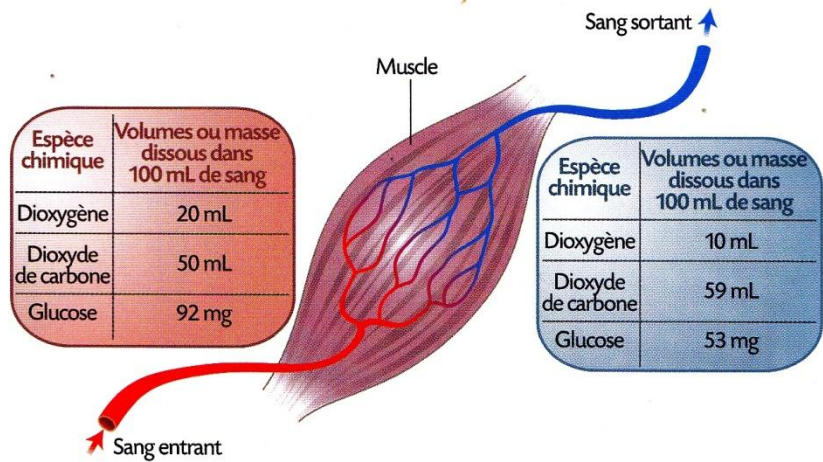
3. Établir l'équation de la réaction entre le glucose, $C_6H_{12}O_6$ (aq), et le dioxygène, O_2 (dissous), sachant qu'il se forme aussi de l'eau.

4. Calculer la concentration massique du glucose dans le sang à l'entrée et à la sortie du muscle.

5. a. Quelle est la quantité de glucose consommée par ce muscle dans 100 mL de sang ?

b. La transformation d'une mole de glucose dans le muscle libère une énergie égale à 2 800 kJ.

Quelle est alors l'énergie libérée par le glucose consommé par le muscle ?

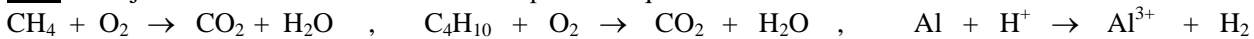


Donnée

- Masse molaire moléculaire du glucose : $M(C_6H_{12}O_6) = 180,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

(Hachette édition 2014 page 271)

EX2 : 1. Ajuster les coefficients stœchiométriques des équations suivantes :



2. Certaines transformations chimiques sont "endothermiques". Rappeler la signification de ce terme

EX3 : Une dilution

On dispose d'une solution-mère S_0 de concentration molaire $C_0 = 0,200 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

On souhaite préparer par dilution une solution-fille S_1 de volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ et de concentration $C_1 = 0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. Quel volume V_0 de solution-mère faudra-t-il prélever ?
2. Quelle est la valeur du « facteur de dilution » de cette dilution ?
3. A quoi sert une dilution ?
4. Indiquer la verrerie qu'on doit utiliser (nom et contenance)

Corrigé :

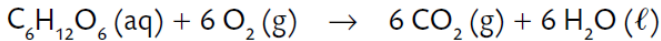
EX1 : Modification de la composition du sang

22 1. Les volumes de dioxygène et de dioxyde de carbone et la masse de glucose ont varié entre l'entrée et la sortie du muscle. Une transformation chimique a donc eu lieu dans le muscle.

2. Les réactifs sont les espèces chimiques dont la masse ou le volume diminue au cours de la transformation : le glucose et le dioxygène sont des réactifs.

Les produits sont les espèces chimiques dont la masse ou le volume augmente au cours de la transformation : le dioxyde de carbone est un produit.

3. L'équation de la réaction est :



4. À l'entrée du muscle la concentration massique du glucose est telle que :

$$t_{\text{entrée}} = \frac{m_{\text{entrée}}}{V_{\text{sang}}} = \frac{92 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} = 0,92 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

À la sortie du muscle la concentration massique du glucose est telle que :

$$t_{\text{sortie}} = \frac{m_{\text{sortie}}}{V_{\text{sang}}} = \frac{53 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} = 0,53 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

5. a. Dans 100 mL de sang, le muscle a consommé une masse de glucose égale à $92 - 53 = 39$ mg.

Cela représente une quantité :

$$n_{\text{glucose } 100 \text{ mL}} = \frac{m_{\text{glucose}}}{M_{\text{glucose}}} = \frac{3,9 \times 10^{-2}}{180,0} = 2,2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

b. L'énergie libérée par la transformation du glucose prélevé par les cellules musculaires dans 100 mL de sang est :

$$\mathcal{E} = 2,2 \times 10^{-4} \times 2800 = 0,61 \text{ kJ} = 610 \text{ J}$$

EX2 :

1. On équilibre les équations de réaction dans l'ordre C, H, O

- $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_4\text{H}_{10} + 13/2 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$
On multiplie le tout par deux :
- $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{Al} + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2$

2. Une transformation chimique endothermique consomme de la chaleur (elle crée donc "du froid" dans le milieu environnant)

EX3 : Une dilution 4 pts

1. Lors d'une dilution la quantité de matière de soluté n'est pas modifiée : $n_0 = n_1$, soit $C_0 \times V_0 = C_1 \times V_1$
 $V_0 = C_1 \times V_1 / C_0 = 0,010 \times 0,100 / 0,200 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 5,0 \text{ mL}$
Il faudra donc prélever un volume $V_0 = 5 \text{ mL}$ de solution-mère
2. F est le nombre par lequel la concentration de la solution-mère a été divisée pour obtenir la solution-fille
 $F = C_0 / C_1 = 0,200 / 0,010 = 20$
Le facteur de dilution est $F = 20$. On a réalisé une dilution « au vingtième »
3. Une dilution sert à diminuer la concentration d'une solution en ajoutant du solvant (de l'eau en général)
4. Pour faire le prélèvement de la solution-mère on doit utiliser une **pipette jaugée de volume 5 mL** et on prépare la solution-fille dans une **fiolle jaugée de volume 100 mL**