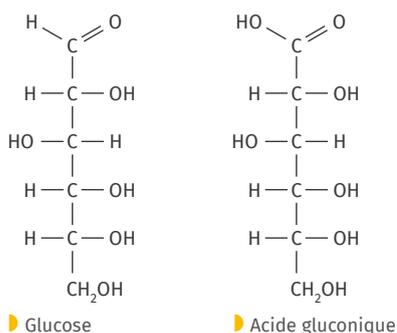


A Le sucre dans une boisson aromatisée

Le sucre a un rôle important dans le fonctionnement de notre organisme. Cependant une alimentation trop riche en sucre est à l'origine de pathologies potentiellement graves. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a défini un apport quotidien maximal en sucre à 25 g par jour. Le glucose est un sucre naturel abondant dans l'alimentation. Il est dit réducteur et peut être oxydé en acide gluconique.

On souhaite vérifier le sucre contenu dans une boisson aromatisée (composition annoncée de 11 g de sucre pour 100 mL). Un titrage retour est effectué : dans un premier temps, on procède à l'oxydation complète du glucose $C_6H_{12}O_6(s)$ d'un échantillon de 50,0 mL de boisson par un excès de diiode en ajoutant à cet échantillon 50,0 mL d'une solution de diiode de concentration $c(I_2) = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, en présence d'amidon (coloration bleue en présence de diiode). On laisse la réaction se faire pendant 15 minutes puis on titre la quantité de diiode restante en coulant doucement dans le mélange une solution d'ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}(aq)$ de concentration $(S_2O_3^{2-}(aq)) = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le diiode est alors réduit par les ions thiosulfate. À l'équivalence, tout le diiode a réagi et la couleur bleue de la solution disparaît. Le volume de solution d'ions thiosulfate ajouté à l'équivalence est de 8,0 mL.

Doc. 1 Le glucose et l'acide gluconique



Données

- Masse molaire : $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
- Couples Redox : $C_6H_{12}O_6(s)/C_6H_{12}O_7(s)$; $I_2(aq)/I^-(aq)$; $S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$.



Questions

1. Établir la demi-équation rédox d'oxydation du glucose à partir des formules du glucose et de l'acide gluconique. Écrire l'équation à l'aide des formules brutes.
2. En déduire la réaction d'oxydoréduction ayant lieu lors de l'oxydation du glucose par le diiode.
3. Schématiser (avec légende) le montage nécessaire à la réalisation de ce titrage.
4. Écrire la réaction d'oxydoréduction ayant lieu lors du titrage du diiode en excès par les ions thiosulfates $S_2O_3^{2-}(aq)$.
5. Déterminer la quantité de diiode $n(I_2)_{\text{excès}}$ à la fin de la réaction avec le glucose.
6. En déduire la concentration en g/100 mL de glucose dans la boisson testée.
7. À quel pourcentage de l'apport maximal quotidien en sucre correspond une canette contenant 33 cL de boisson ? Conclure.