

I À la recherche de la molécule perdue

Faisant du tri dans son garage, mémé Paulette découvre une bouteille sans étiquette contenant un liquide incolore. Elle décide d'identifier la molécule à l'aide de son cours de Première S et des informations ci-dessous concernant les alcènes et les alcools :

- lors de la déshydratation d'un alcool (réaction d'élimination), le groupement hydroxyle quitte la molécule, ainsi qu'un atome d'hydrogène porté par un carbone adjacent au carbone fonctionnel : une double liaison carbone-carbone est créée; s'il y a le choix, le H qui part est celui qui donne l'alcène le plus substitué, c'est-à-dire dont les atomes de carbone de la double-liaison sont liés au plus faible nombre d'atomes d'hydrogène (règle de Zaitsev);
- lors de l'hydratation d'un alcène (réaction d'addition), la double-liaison carbone-carbone est ouverte et un groupement hydroxyle est ajouté sur un des atomes de carbone de la double-liaison et un atome d'hydrogène sur l'autre; l'alcool majoritairement formé est l'alcool de classe la plus élevée (règle de Markovnikov).

Pour sa recherche, mémé Paulette réalise les essais suivants. Elle appelle A sa molécule inconnue.

- ① Elle prélève dix grammes de A qu'elle fait brûler en combustion complète en recueillant les gaz. Une fois les gaz refroidis à température ambiante, elle mesure leur volume $V = 13,0 \text{ L}$; par ailleurs il y a $m = 12,2 \text{ g}$ d'eau produite. Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience est $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$.
- ② Quelques gouttes de A changent la couleur d'une solution acidifiée de permanganate de potassium (les ions permanganate intervenant dans le couple $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2$). A est alors transformé en B, qui fait précipiter la DNPH. Si une solution très acidifiée de permanganate de potassium est apportée en large excès, B devient C, qui a des propriétés acides.
- ③ La déshydratation de A donne un unique composé D. Une fois D réhydraté, le composé majoritaire n'est pas A mais E, qui ne change pas la couleur d'une solution acidifiée de permanganate de potassium.

En détaillant le raisonnement et les calculs, identifier toutes les molécules dont il est question (les nommer et écrire leurs formules) et écrire les équations des réactions mises en jeu.