

Corrigé et barème – Introduction à la chimie organique

Molécules carbonées, hydrocarbures, groupes caractéristiques

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 3^e

Exercice 1 – Trois modèles moléculaires

(4 pts)

- a) A : C_3H_8 ; B : C_2H_6O ; C : $C_2H_4O_2$. (1)
- b) A : alcane, propane ; B : alcool, éthanol ; C : acide carboxylique, acide éthanique. (1)
- c) CH_3-CH_2-OH ; $C_1 : 3 H + 1 C = 4$; $C_2 : 2 H + 1 C + 1 O = 4$; $O : 1 C + 1 H = 2$; chaque H : 1. (1)
- d) Le $-OH$ de C fait partie d'un groupe $-COOH$ (carbone lié aussi à un O par double liaison) : c'est un acide carboxylique, pas un alcool. Le papier pH indique un pH inférieur à 7 (environ 2,5 à 3). (1)

Le point clé — un groupe $-OH$ seul fait un alcool ; un $-OH$ porté par un carbone lié à $=O$ fait un **acide** $-COOH$.

Exercice 2 – État physique des alcanes

(4 pts)

- a) $C_{18}H_{38}$; gaz : méthane, propane, butane ; liquides : pentane, octane ; solide : octadécane (fusion $28\text{ °C} > 20\text{ °C}$). (1)
- b) Elle augmente avec le nombre de carbones : les molécules plus longues s'attirent davantage entre elles et demandent plus d'énergie pour se séparer et passer à l'état gazeux. (1)
- c) À -5 °C , le butane (ébullition $-0,5\text{ °C}$) ne se vaporise plus : il reste liquide dans la bouteille et aucun gaz n'alimente le réchaud. Utiliser du propane (ébullition -42 °C) ou réchauffer la bouteille (jamais avec une flamme). (1)
- d) La pression : comprimé dans la citerne, le propane reste liquide. À l'ouverture, la pression chute, le liquide se vaporise et du gaz sort ; la citerne se refroidit. (1)

Repère — à 20 °C , un corps est **gazeux** si sa température d'ébullition est inférieure à 20 °C , **solide** si sa température de fusion est supérieure.

Exercice 3 – Le réchaud à alcool

(4 pts)

- a) $C_2H_6O + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$; $C : 2 = 2$; $H : 6 = 6$; $O : 1 + 6 = 7 = 4 + 3$. (1)
- b) $m = 0,50 \times 0,79 = 0,395\text{ kg} = 395\text{ g}$; $CO_2 : 395 \times 88 \div 46 \approx 756\text{ g}$. (1)
- c) $E = 0,395 \times 27 \approx 10,7\text{ MJ}$; utile : $10,7 \times 0,40 \approx 4,27\text{ MJ}$; $m = 4\,270\,000 \div (4\,180 \times 90) \approx 11,3\text{ kg}$ d'eau. (1)
- d) $C_2H_6O + 2 O_2 \rightarrow 2 CO + 3 H_2O$ ($O : 1 + 4 = 5 = 2 + 3$) ; le CO, incolore et inodore, se fixe sur l'hémoglobine : intoxication mortelle dans un espace clos, il faut aérer et ne jamais cuisiner sous une tente fermée. (1)

Attention — la molécule d'éthanol apporte déjà **un** atome d'oxygène : il faut le compter avant de placer le coefficient de O_2 .

Exercice 4 – Étiquette d'un vinaigre*(4 pts)*

- a) $\text{CH}_3\text{-COOH}$; groupe carboxyle -COOH ; formule brute $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. (1)
- b) $750 \times 1,0 = 750$ g de vinaigre ; acide : $750 \times 8 \div 100 = 60$ g. (1)
- c) Le vinaigre est dilué 4 fois : $8 \div 4 = 2$ % ; le pH est supérieur à 2,4 (moins d'acide par litre, donc moins d'ions H^+), sans dépasser 7. (1)
- d) Effervescence : bulles de CO_2 . C : $1 + 4 = 5 = 4 + 1$; O : $3 + 4 = 7 = 4 + 1 + 2$. (1)

Astuce — un pourcentage d'acidité se manipule comme une proportion : diluer par 4 divise l'acidité par 4 et fait **monter** le pH.

Exercice 5 – Trier et recycler les plastiques*(4 pts)*

- a) Longue chaîne de milliers de monomères identiques ; la double liaison de $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ s'ouvre : $\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}\dots$ (1)
- b) $\text{C}_1 : 2 \text{ H} + \text{double (2)} = 4$; $\text{C}_2 : 1 \text{ H} + 1 \text{ Cl} + \text{double (2)} = 4$; Cl : 1. En brûlant, le chlore donne du chlorure d'hydrogène HCl, gaz acide et toxique, en plus du CO_2 . (1)
- c) Recyclé : $120 \times 0,55 = 66$ t ; non recyclé : 54 t = 54 000 000 g, soit $54\,000\,000 \div 30 = 1\,800\,000$ bouteilles. (1)
- d) Le styrène C_8H_8 contient proportionnellement plus de carbone (1 H par C) que l'éthène (2 H par C) : plus de carbone par kg, donc plus de CO_2 . Solutions : réduire à la source (vrac, consigne, gourde), recycler et trier, remplacer par des bioplastiques compostables. (1)

À retenir — le taux de recyclage se lit comme une proportion : $\text{masse recyclée} = \text{masse collectée} \times \text{taux}$; le reste est **incinéré ou enfoui**.