



~~SPORT~~ METRO - BOULO - DODO



Exercice 1 : Des alcanes pour un terrain de foot ! / 9pts.

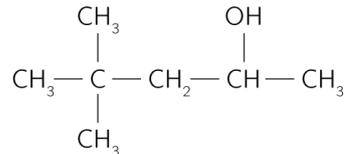
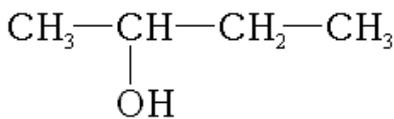
Il y a des joueurs de football heureux : ils s'entraînent sur un terrain toujours de très bonne qualité, même après un gros orage, sur lequel ils ne se font pas mal quand ils tombent car l'herbe reste douce et moelleuse. Cette herbe est fabriquée par les chimistes de l'usine Dow Chemicals de Tarragone en Espagne. Son histoire commence avec l'arrivée des gros bateaux pétroliers dans le port de Tarragone.



- A l'arrivée du pétrole, une partie est raffinée. Parmi les molécules suivantes, indiquer les alcanes.
 C_2H_2 C_5H_{12} C_5H_8 C_3H_6 C_9H_{20}
- Après raffinage, une partie est modifiée par craquage.
 Donner le nom des alcanes correspondants à cette réaction.



- On obtient aussi les alcanes suivants :
 2,2,3-triméthylbutane
 3-éthyl-2,4-diméthylhexane
 Donner la formule développée de ces 2 molécules.
- Ecrire l'équation de combustion de l'heptane.
- Après raffinage des alcools sont formés avant utilisation pour d'autres synthèses. Donner le nom des molécules :



Exercice 2 : Transpiration ! / 8pts



1. Un sportif fournit un effort correspondant à une dépense énergétique de 200 kJ. Seul 35 % sont utilisées pour avancer, 65% sont « perdues » sous forme de chaleur.

Notre corps est pourvu de 2 mécanismes physiologiques qui permettent de réduire sa température à l'effort.

D'une part la transpiration et donc l'évaporation de la sueur s'accompagne d'une perte de chaleur. D'autre part, la chaleur interne se déplace dans le sang en périphérie vers la peau. Au contact de l'air la peau se refroidit et

refroidit le sang qui renouvelle son transport.

Chaleur de vaporisation de l'eau : $L_{\text{vap}} = 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$

Quelle masse d'eau ce sportif perd-il au cours de cet effort ?

2. Un cycliste se fabrique sa propre boisson énergétique afin de compenser ses pertes en eau et en sels minéraux par sa sueur. Il suit la recette suivante pour remplir son bidon de 600 mL.

"Mettre dans le bidon le jus de 2 citrons pressés (environ 150 mL), une pincée de chlorure de sodium NaCl (1,0 g), deux pincées de chlorure de magnésium $MgCl_2$ (2,0 g) et 3 cuillérées de sirop de fructose (15 mL) de concentration molaire 1,0 mol.L⁻¹. Compléter le bidon avec l'eau et bien agiter."

$M(C) = 12,0 \text{ g/mol}$ $M(Na) = 23,0 \text{ g/mol}$ $M(Mg) = 24,3 \text{ g/mol}$ $M(Cl) = 35,5 \text{ g/mol}$



- 2.1. Montrer que la concentration molaire C_1 en chlorure de magnésium dans la boisson contenue dans le bidon vaut $3,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}$
- 2.2. En déduire la concentration molaire en ion chlorure et en ion magnésium.

Exercice 3 : Une voiture pour se déplacer.
/ 5pts


L'indice d'octane mesure la résistance d'une essence à « l'auto inflammation ».

On attribue l'indice 0 à l'heptane.

On attribue l'indice 100 au 2,2,4 -triméthylpentane.

Une voiture consomme 6,0 L pour 100km, ce qui correspond à 0,40 mol par kilomètre.

La combustion complète du 2,2,4 –triméthylpentane (alcane en C8) est :



1. Quelle masse de dioxyde de carbone obtient-on si on fait réagir 0,40 mole de cet hydrocarbure ?
2. A quelle classe d'émission correspond notre voiture ?

Émissions de CO₂ faibles

Émissions de CO₂ élevées

$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol.}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol.}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol.}$


Exercice 4 : Une tisane après l'entrainement ? / 4pts

5 Pour préparer un thé vert à la menthe, on souhaite faire bouillir un volume $V = 0,25 \text{ L}$ d'eau dans une théière en fonte.

Le gaz de ville, principalement constitué de méthane, est le combustible utilisé. L'énergie thermique libérée par la combustion d'une masse m_{gaz} de gaz sert à chauffer l'eau et la théière. On a donc la relation :

$$m_{\text{gaz}} \cdot \mathcal{E}_{\text{th}} = (m_{\text{eau}} \cdot c_{\text{eau}} + C_{\text{théière}}) \cdot (\theta_f - \theta_i).$$

1. Déterminer la masse m_{eau} d'eau à chauffer.
2. Déterminer la masse minimale m_{gaz} de gaz nécessaire, lorsque l'on porte l'eau de la température $\theta_i = 20 \text{ °C}$ à la température $\theta_f = 85 \text{ °C}$.

Données : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$; $\mathcal{E}_{\text{th}} = 55,6 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$; $c_{\text{eau}} = 4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$; $C_{\text{théière}} = 750 \text{ J} \cdot \text{°C}^{-1}$.



