

**Objectifs du TP :**

- Décrire à l'aide de la règle du duet et de l'octet les liaisons que peut établir un atome de carbone avec ses atomes voisins.
- Construire des molécules à l'aide des modèles moléculaires afin de mettre en évidence la géométrie des molécules, la notion d'isomérie et de chaînes carbonées saturée et insaturée.
- Revoir l'écriture des formules développées, semi-développée, et topologique.
- Étudier l'influence de la chaîne carbonée d'une molécule organique sur ses propriétés physiques et chimiques.

**I) L'atome de carbone et ses voisins :**

- **Données utiles : Numéros atomiques**

$H : Z = 1 ; C : Z = 6 ; N : Z = 7 ; O : Z = 8$

- 1) Rappeler la règle du duet pour l'atome d'hydrogène et la règle de l'octet pour les autres atomes.
  - 2) Écrire la configuration électronique (répartition des électrons sur les couches K, L, M) pour chacun des atomes H, C, N et O.
- *Certaines molécules simples ont pour formule brute :  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $CH_4O$ ,  $CH_2O$ ,  $CH_5N$ .*
- 3) Écrire en explicitant clairement la méthode, les représentations de Lewis de ces molécules.
  - 4) Combien de liaisons covalentes peut établir un atome de carbone avec ses atomes voisins ?
  - 5) Donner la formule développée et semi-développée de chacune de ces molécules.

**II) Construction de molécules :**

- *En utilisant une boîte de modèles moléculaires avec plusieurs atomes de carbone tétraédrique, construire la molécule de l'hydrocarbure ayant 5 atomes de carbone, liés entre eux par des liaisons de valence simple.*

- 1) Donner la formule brute du composé.
  - 2) Écrire la formule semi-développée de cette molécule.
  - 3) Pourquoi parle-t-on de « squelette carboné » d'une molécule organique ?
- *Une convention, appelée écriture topologique, permet de représenter rapidement des molécules. L'écriture topologique se base sur la notion de squelette carboné. On passe du squelette carboné, à l'écriture topologique en ne traçant que les liaisons chimiques entre les atomes de carbone du squelette carboné.*
- 4) Écrire la formule topologique de la molécule que vous venez de construire avec les modèles moléculaires.
  - 5) Pourquoi ne peut-on pas utiliser l'écriture topologique pour représenter le méthane ( $CH_4$ ) ?
  - 6) Rechercher toutes les formules semi-développées correspondant à la formule brute donnée en 1) (Il y en a 3 en tout).
  - 7) Comment appelle-t-on ces composés ? Comment les définit-on et que peut-on dire de leurs propriétés physiques et chimiques ?

**III) Etude de chaînes carbonées :**

- *A l'aide de modèles moléculaires, construire des hydrocarbures à 4 atomes de carbone liés entre eux par une liaison simple, puis dans lesquelles 2 atomes de carbone sont liés par une liaison double, et enfin dans lesquelles 2 atomes de carbone sont liés par une liaison triple.*
- 1) Donner la formule brute, puis semi-développée et topologique de chaque molécule.

- 2) Quelles sont les particularités des chaînes carbonées de ces différentes molécules.
- 3) Même question pour les isomères du II).

**Données :**

- Une chaîne carbonée est dite **linéaire** si elle est formée d'atomes de carbones liés au plus à deux autres atomes de carbone.
- Une chaîne carbonée est dite **ramifiée** si elle possède un atome de carbone qui est lié à au moins 3 atomes de carbone.
- Une chaîne carbonée ne contenant que des liaisons simples carbone-carbone est dite **saturée**. Une chaîne carbonée contenant des liaisons multiples carbone-carbone est dite **insaturée**.

**IV) Influence de la chaîne carbonée sur les propriétés de la molécule :**

**A- Mise en évidence du groupe C=C d'un alcène :**

Dans deux tubes à essais contenant 2mL de permanganate de potassium, ajouter quelque gouttes d'hydroxyde de sodium. Puis ajouter respectivement quelques gouttes d'hexène dans l'un et d'hexane dans l'autre. Boucher, agiter et observer.

- 1) Quelle différence révèle l'observation des formules semi-développées de l'hexane et de l'hexène ?
- 2) Interpréter à partir de l'observation des formules semi-développées de ces deux molécules, les résultats de votre expérience.
- 3) Conclure. La nature de la chaîne carbonée d'une molécule a-t-elle une influence sur ses propriétés chimiques ?

**B- Influence de la chaîne carbonée sur la solubilité dans l'eau :**

Dans trois tubes à essai, introduire 4 mL d'eau et ajouter à l'aide d'une pipette graduée, au premier 1mL d'éthanol, 1mL de butanol au deuxième et 1 mL pentanol au troisième. Boucher et agiter vigoureusement chaque tube, laisser reposer et observer.

- 1- Qu'observe-t-on ?
- 2- A partir des formules semi-développées de ces trois alcools, proposer une justification des observations effectuées.
- 3- Conclure. Quelle est l'influence de la chaîne carbonée sur la solubilité des alcools dans l'eau ?

**Données : formules semi-développées de quelques molécules organiques.**

Hexane :  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Hexène :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Éthanol :  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

Butanol :  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

Pentanol :  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$