



Chapitre D2 – Organisation de la matière

Activité 1 - Pourquoi la molécule H_3O n'existe-t-elle pas ?

Vous disposez du modèle de la liaison chimique et du schéma de Lewis.

1. Compléter le tableau suivant :

Atome	Configuration électronique de l'atome	Nombre d'électrons de valence	Nombre d'électrons manquant pour gagner en stabilité
H (Z=1)			
N (Z=7)			
O (Z=8)			

Utiliser le modèle pour trouver le nombre de liaisons que doit former chaque atome suivant pour gagner en stabilité.

Atome	Symbole	Nombre de liaisons à faire pour être stable	Schéma de Lewis de l'atome
Hydrogène	H		
Azote	N		
Oxygène	O		
Carbone	C		
Chlore	Cl		

2. Représenter les molécules dont les formules brutes sont les suivantes :

H_2O	NH_3 (ammoniac)	H_2CO (méthanal)
C_2H_6 (éthane)	CO_2 (dioxyde de carbone)	
O_2 (dioxygène)	C_2H_5OH (éthanol)	HCl (chlorure d'hydrogène)

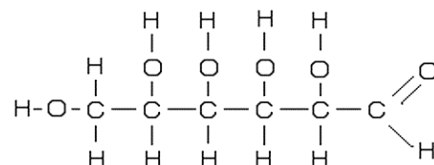
Vérifier ensuite vos réponses précédentes

avec le simulateur "molécules" disponible sur www.prof-vince.fr (choisir « Salle de jeu »)

avec les modèles moléculaires disponibles

Pour aller plus loin.

Le glucose est un sucre qui est une source d'énergie pour le corps humain. Compléter son schéma de Lewis ci-contre avec les doublets non-liants manquants.





Activité 2 – Familles chimiques : exemple des alcools et acides carboxyliques

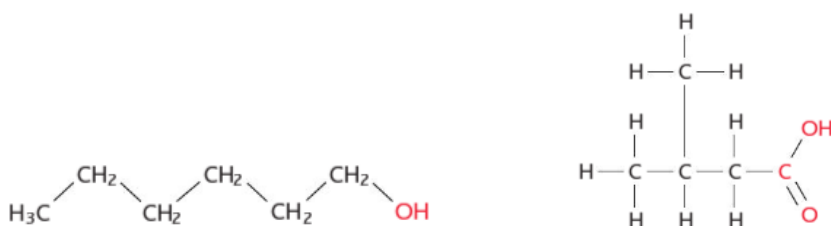
Les molécules organiques sont principalement constituées de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote : C, H, O, N.

Certains motifs, qu'on appelle des *groupes caractéristiques*, donnent des propriétés particulières aux molécules. On regroupe alors en famille toutes les molécules ayant une fonction particulière. Par exemple :

- les alcools sont des molécules qui contiennent le groupe caractéristique hydroxyle –OH ;
- les acides carboxyliques sont des molécules qui contiennent le groupe caractéristique carboxyle –COOH

1. Représenter le schéma de Lewis du groupe caractéristique carboxyle –COOH

2. Identifier l'alcool et l'acide carboxylique parmi les deux molécules représentées ci-dessous.

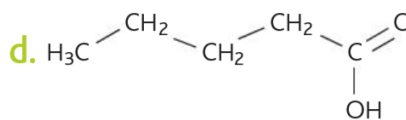
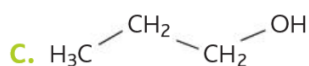
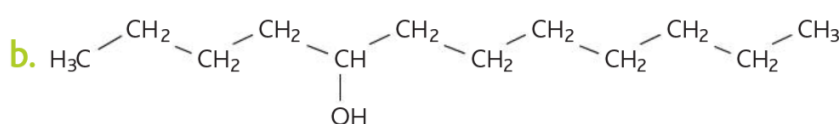


3. Donner la formule brute de l'alcool et représenter la formule semi-développée de l'acide.

4. Parmi les molécules représentées ci-dessous, indiquer

- les alcools :
- les acides carboxyliques :

a. C_2H_5OH



5. Faire le schéma de Lewis des molécules c et d.



Activité 3 – Quantité de matière et masse molaire

Pour dénombrer un très grand nombre d'entités constituant la matière, les chimistes utilisent la mole. Mais qu'est-ce que la masse d'une mole d'entités, ou masse molaire ? Comment la calculer pour une molécule ?

DOC. 1 Constante d'Avogadro

« Chacun sait sans doute que :

- 2 objets formant un ensemble constituent une paire (telle une paire de chaussettes) ;
- 12 objets de même nature (par exemple, des œufs) constituent une douzaine ;
- 25 feuilles de papier s'appellent une main.

En chimie, 602 210 000 000 000 000 000 000 (c'est-à-dire $6,0221 \times 10^{23}$) entités chimiques (atomes, molécules...) constituent une mole desdites entités. Cette unité de quantité chimique [...] fait référence à un nombre très élevé d'entités. La mole permet de passer de l'infiniment petit – que sont les atomes et les molécules – à l'échelle macroscopique des manipulations chimiques. Quant au nombre $6,0221 \times 10^{23}$, il est appelé la constante d'Avogadro. »

D'après Paul Depovere, *Oh, la Chimie !*
(éditions Dunod)

DOC. 2 Champions du monde !

Le trophée de la coupe du monde de football, dessiné par l'artiste italien Silvio Gazzaniga, mesure 36,8 cm de haut. Il contient 4,63 kg d'or pur, sachant que la masse d'un atome d'or vaut $3,28 \times 10^{-25}$ kg.



DOC. 3 Masses molaires

- La **masse molaire atomique** est la masse d'une mole d'atomes identiques. Elle s'exprime en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- La **masse molaire moléculaire** est la masse d'une mole de molécules : pour la déterminer, il faut additionner les masses molaires des atomes qui constituent cette molécule.

1. Combien y a-t-il de douzaines d'œufs dans 240 œufs ? De mains de papier dans 10 000 feuilles ?
2. En s'aidant du doc. 1, indiquer combien il y a d'entités chimiques identiques dans une mole ?
3. À partir de la masse d'un atome d'or (doc. 2), déterminer la masse d'une mole d'atomes d'or. On notera M_{or} cette masse (selon le doc. 3, c'est la masse molaire atomique de l'or).
4. En déduire le nombre de moles d'or présentes dans le trophée de la coupe du monde. On notera n ce nombre.
5. On s'intéresse à la molécule d'eau. À l'aide du doc. 3, calculer la masse molaire atomique de l'hydrogène puis la masse molaire atomique de l'oxygène, en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
Données : la masse d'un atome d'hydrogène est $m_{\text{H}} = 1,6737 \times 10^{-27}$ kg
la masse d'un atome d'oxygène est $m_{\text{O}} = 2,6567 \times 10^{-26}$ kg
6. En déduire la masse molaire moléculaire de l'eau, en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.