



Objectifs : Établir les schémas de Lewis de l'eau, du dioxygène, du dioxyde de carbone et du chlorure d'hydrogène

Documents

Document 1 : Organisation du nuage électronique

Soit un élément de numéro atomique Z . L'atome neutre qui lui correspond porte Z électrons. Ces Z électrons vont se répartir sur différentes couches électroniques à différentes distances du noyau. Ces couches électroniques sont également divisées en sous-couches, sur lesquelles se répartissent les électrons suivant le tableau ci-dessous. La dernière couche partiellement ou totalement remplie est appelée couche de valence.

Couche	Sous-couche	Max. sous-couche	Max. couche
1 (K)	1s	2	2
2 (L)	2s	2	8
2 (L)	2p	6	8
3 (M)	3s	2	18
3 (M)	3p	6	18
3 (M)	3d	10	18

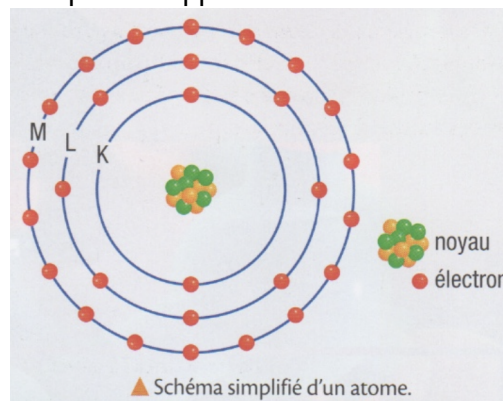


Schéma simplifié d'un atome.

Document 2 : Configuration électronique de quelques atomes

Les gaz nobles sont les éléments chimiques les plus stables, c'est-à-dire qu'ils n'existent que sous la forme d'atomes. Les électrons de la couche de valence, appelés électrons de valence, interviennent dans les liaisons chimiques. Afin d'acquérir la configuration électronique des gaz nobles, deux atomes vont se partager deux électrons de valence (un électron chacun) et ainsi former une liaison covalente (ou doublet liant).

Atome	${}_1H$	${}_6C$	${}_8O$	${}_{17}Cl$
Configuration électronique	$1s^1$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Gaz noble	${}_2He$	${}_{10}Ne$	${}_{18}Ar$
Configuration électronique	$1s^2$	$1s^2 2s^2 2p^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Document 3 : Schéma de Lewis d'une molécule

Dans le schéma de Lewis d'une molécule, chaque atome est représenté par son symbole et chaque liaison covalente (doublet liant) et doublet non-liant par un tiret. Seuls les électrons de la couche de valence sont représentés. Le doublet liant est placé entre les deux atomes participant à cette liaison et les doublets non-liants sont placés autour de chaque atome.

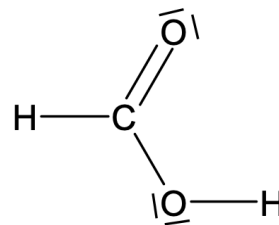
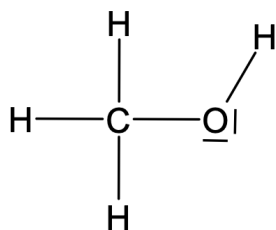


Schéma de Lewis d'une molécule de méthanol (à gauche) et d'une molécule d'acide méthanoïque (à droite).

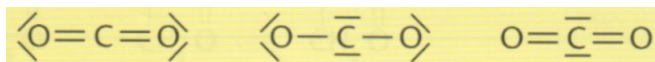
Document 4 : Ions polyatomiques

Les ions négatifs (anions) sont des atomes ou des groupements d'atomes qui ont gagné un ou plusieurs électrons. Les ions positifs (cations) sont des atomes ou des groupements d'atomes qui ont perdu un ou plusieurs électrons. Comme pour les molécules, seuls les électrons de la couche de valence seront représentés.

Ion carbonate CO_3^{2-}	Ion hypochlorite ClO^-	Ion méthanoate HCOO^-	Ion sulfate SO_4^{2-}	Ion ammonium NH_4^+	Ion oxonium H_3O^+

Questions

- Donner la configuration électronique de l'atome d'azote ${}_7\text{N}$ et de l'atome de soufre ${}_{16}\text{S}$. (doc. 1)
- Parmi les schémas de Lewis de la molécule de dioxyde de carbone CO_2 , laquelle est correcte ? Justifier (docs. 2 et 3).



- Recopier et compléter le tableau suivant (docs. 2 et 3).

Molécule	Formule	Schéma de Lewis
Eau	H_2O	
	O_2	
Chlorure d'hydrogène	HCl	

- Donner les schémas de Lewis de l'éthanol de formule brute $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ et de l'acide éthanoïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. (doc. 2 et 3)
- Donner les schémas de Lewis des ions présentés dans le tableau. (doc. 4)

1. Configuration électronique de l'atome d'azote ${}^7N : (1s)^2(2s)^2(2p)^3$ Configuration électronique de l'atome de soufre ${}_{16}S : (1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^4$
2. Le premier schéma est faux car chaque oxygène est entouré de 2 doublets non liants et un doublet liant ce qui fait 3 doublets au total donc 6 électrons. Cette représentation est fautive car elle ne conduit pas à une molécule stable (chaque atome doit être entouré de 2 ou 8 électrons). Le deuxième schéma est correctement réalisé : chaque atome est entouré de 4 doublets liants donc 8 électrons donc la molécule est stable. Le troisième schéma est faux (identique au schéma 1). Le quatrième schéma est faux car chaque oxygène est entouré de 2 doublets liants soit 4 électrons, ce qui ne respecte pas le nombre d'électrons attendus (8 ou 2).

Molécule	Formule	Schéma de Lewis
Eau	H_2O	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{O} - \text{H} \\ \\ \text{---} \end{array}$
Dioxygène	O_2	$\langle \text{O} = \text{O} \rangle$
Chlorure d'hydrogène	HCl	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{Cl} \\ \\ \text{---} \end{array}$

4. Schéma de Lewis de l'éthanol :

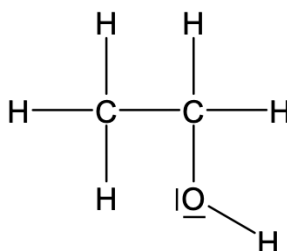
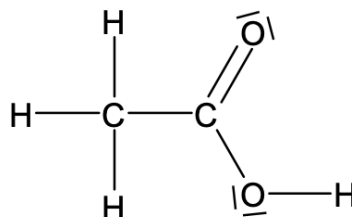
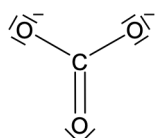


Schéma de Lewis de l'acide éthanoïque :

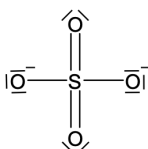


5. Schéma de Lewis de quelques ions :

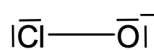
Ion carbonate



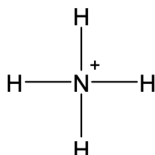
Ion sulfate



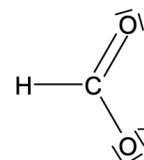
Ion hypochlorite



Ion ammonium



Ion méthanoate



Ion oxonium

