



CORRECTION Exercices

« De la structure à la polarité d'une entité »

13 On sait que dans l'écriture A_ZX , A est le nombre de nucléons et Z le nombre de protons, égal aussi au nombre d'électrons.

■ **Platine :**

78 électrons, donc on a 78 protons, d'où ${}^{195}_{78}\text{Pt}$.
195 nucléons - 78 protons = 117 neutrons

■ **Cuivre :**

29 électrons, donc on a 29 protons.
29 protons + 34 neutrons = 63 nucléons, d'où ${}^{63}_{29}\text{Cu}$.

■ **Or :** ${}^{197}_{79}\text{Au}$

On a 197 nucléons et 79 protons.
197 nucléons - 79 protons = 118 neutrons
79 protons, c'est aussi 79 électrons.

■ **Argent :**

47 électrons, donc on a 47 protons, d'où ${}^{108}_{47}\text{Ag}$.
108 nucléons - 47 protons = 61 neutrons

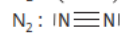
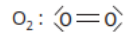
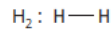
		Atome			
		Platine Pt	Cuivre Cu	Or Au	Argent Ag
Symbole du noyau		${}^{195}_{78}\text{Pt}$	${}^{63}_{29}\text{Cu}$	${}^{197}_{79}\text{Au}$	${}^{108}_{47}\text{Ag}$
Nombre	électrons	78	29	79	47
	protons	78	29	79	47
	neutrons	117	34	118	61
	nucléons	195	63	197	108

10 1. a. L'hydrogène se trouve dans la première colonne du tableau périodique, il a donc un seul électron de valence. Il lui manque un électron pour acquérir la structure de l'hélium qui possède deux électrons de valence. Il établit donc une liaison covalente.

L'oxygène, qui se trouve deux colonnes avant celle des gaz nobles a six électrons de valence, il lui en manque deux pour atteindre la structure stable du néon qui en possède huit. Il établit donc deux liaisons covalentes. Il lui reste alors quatre électrons de valence non engagés dans des liaisons, qui s'apparient en deux doublets non liants.

L'azote, qui se trouve trois colonnes avant celle des gaz nobles a cinq électrons de valence. Il lui en manque trois pour atteindre la structure stable du néon. Il établit donc trois liaisons covalentes, et il lui reste alors deux électrons de valence non engagés dans des liaisons, qui s'apparient en un doublet non liant.

b. On établit donc les schémas de Lewis.



c. Dans H₂, il y a une liaison simple, dans O₂, une liaison double, et dans N₂, une liaison triple.

2. a. Le chlore se trouve dans l'avant dernière colonne du tableau périodique. Il possède donc sept électrons de valence. Il lui manque un électron pour acquérir la structure stable de l'argon qui possède huit électrons de valence, il forme donc une liaison covalente, et il lui reste six électrons non engagés dans des liaisons, qui s'apparient en trois doublets non liants. Le schéma de Lewis de Cl₂ est donc :



b. Dans la classification périodique, le brome se situe dans la même colonne que le chlore. Ces deux atomes ont donc le même nombre d'électrons de valence. La représentation de Lewis du dibrome est donc analogue à celle du dichlore :



12 1. L'hydrogène se trouve dans la première colonne du tableau périodique, il a donc un seul électron de valence. Il tend à acquérir la structure stable de l'hélium qui possède deux électrons de valence. Il forme donc une liaison covalente.

Le carbone, l'oxygène et l'azote se trouvent tous trois sur la deuxième ligne du tableau périodique, ils tendent à acquérir la structure du néon qui comporte huit électrons de valence.

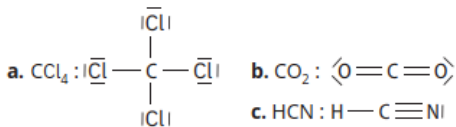
Le carbone, qui se trouve quatre colonnes avant celle des gaz nobles, a quatre électrons de valence, il forme donc quatre liaisons covalentes, et n'est entouré d'aucun doublet non liant.

L'oxygène, qui se trouve deux colonnes avant celle des gaz nobles, a six électrons de valence, il forme donc deux liaisons covalentes, et est entouré de deux doublets non liants (les quatre électrons de valence restants qui s'apparient en deux doublets).

L'azote, qui se trouve trois colonnes avant celle des gaz nobles, a cinq électrons de valence, il forme donc trois liaisons covalentes, et est entouré d'un doublet non liant (les deux électrons de valence restants qui s'apparient en un doublet).

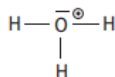
Le chlore, qui est dans l'avant-dernière colonne, possède sept électrons de valence. Il tend à acquérir la structure stable de l'argon qui possède huit électrons de valence. Il forme donc une liaison covalente, et est entouré de trois doublets non liants (les six électrons de valence restants qui s'apparient en trois doublets).

2. On détermine donc les schémas de Lewis :

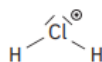


3. Dans CCl_4 , le carbone est entouré de quatre liaisons simples. Dans CO_2 , le carbone est entouré de deux liaisons doubles. Dans HCN , le carbone est entouré d'une liaison simple, et d'une liaison triple.

21 1. a. L'atome d'oxygène participe à deux liaisons covalentes et possède deux doublets non liants. Dans l'ion H_3O^+ , la charge positive est portée par l'élément oxygène dont l'un des doublets non liants s'est transformé en doublet liant. Le schéma de Lewis de cet ion est :



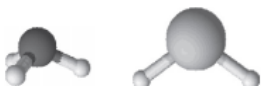
b. L'atome de chlore participe à une liaison covalente et possède trois doublets non liants. Dans l'ion ClH_2^+ , la charge positive est portée par l'élément chlore dont l'un des doublets non liants s'est transformé en doublet liant. Le schéma de Lewis de cet ion est :



2. a. Dans ces deux entités, les liaisons et doublets non liants sont au nombre de quatre. Les doublets d'électrons s'éloignent au maximum les uns des autres s'orientent vers les sommets d'un tétraèdre.

b. L'ion H_3O^+ a donc une forme pyramidale. L'ion ClH_2^+ a une forme plane coudée.

3. On vérifie ces réponses avec un logiciel de représentation moléculaire :



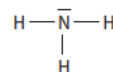
16 1. L'hydrogène se trouve dans la première colonne du tableau périodique, il a donc un seul électron de valence. Il tend à acquérir la structure stable de l'hélium qui possède deux électrons de valence. Il forme donc une liaison covalente.

L'azote, qui se trouve trois colonnes avant celle des gaz nobles, a cinq électrons de valence, il forme donc trois liaisons covalentes, et est entouré d'un doublet non liant (les deux électrons de valence restants qui s'apparient en un doublet).

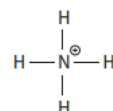
Le schéma de Lewis du diazote est donc :



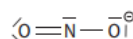
Le schéma de Lewis de l'ammoniac est donc :



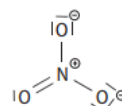
2. Le schéma de Lewis de l'ion ammonium est :



Le schéma de Lewis de l'ion nitrite est :



Le schéma de Lewis de l'ion nitrate est :



Dans l'ion ammonium, un des doublets non liants de l'atome d'azote devient un doublet liant entre l'azote et un atome d'hydrogène. L'élément azote porte donc une charge positive, celle de l'ion NH_4^+ .

Dans l'ion nitrite, un des doublets liants de l'atome d'oxygène devient non liant. L'oxygène devient donc porteur d'une charge négative, celle de l'ion nitrite.

Dans l'ion nitrate, deux des atomes d'oxygène voient un de leurs doublets liants transformés en doublet non liant. Ces deux atomes d'oxygène deviennent porteurs d'une charge négative. Le doublet non liant de l'atome d'azote devient un doublet liant. L'azote porte donc une charge positive. Au total, l'ion porte une charge négative.

24 1. a. La liaison C—C est non polarisée car les deux atomes liés sont identiques.

b. La différence d'électronégativité entre les deux atomes liés vaut $\Delta\chi = 2,55 - 2,20 = 0,35$.

$\Delta\chi < 0,4$, donc la liaison C—H est non polarisée

c. On calcule la différence d'électronégativité entre les deux atomes liés : $\Delta\chi = 3,44 - 2,55 = 0,89$.

Ainsi, $0,4 < \Delta\chi < 1,7$. Donc la liaison C—O est polarisée

d. On calcule la différence d'électronégativité entre les deux atomes liés : $\Delta\chi = 3,16 - 2,55 = 0,61$.

Ainsi, $0,4 < \Delta\chi < 1,7$. Donc la liaison C—Cl est polarisée

e. On calcule la différence d'électronégativité entre les deux atomes liés : $\Delta\chi = 3,04 - 2,55 = 0,49$.

Ainsi, $\Delta\chi$ est légèrement supérieur à 0,4. Donc la liaison C—N est légèrement polarisée

f. On calcule la différence d'électronégativité entre les deux atomes liés : $\Delta\chi = 3,16 - 2,20 = 0,96$.

Ainsi, $0,4 < \Delta\chi < 1,7$. Donc la liaison H—Cl est polarisée

2. • Dans la liaison C—O, O est plus électronégatif que C. O porte la charge partielle δ^- .



• Dans la liaison C—Cl, Cl est plus électronégatif que C. Cl porte la charge partielle δ^- .



• Dans la liaison C—N, N est plus électronégatif que C. N porte la charge partielle δ^- .



• Dans la liaison H—Cl, Cl est plus électronégatif que H. Cl porte la charge partielle δ^- .



25 1. • Dans la molécule O_2 , les deux atomes liés sont identiques, la liaison $O-O$ est donc non polarisée et la molécule O_2 est apolaire.

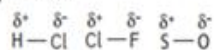
• Dans la molécule HCl , la liaison entre les deux atomes est polarisée. En effet, on calcule la différence d'électronégativité $\Delta\chi = 3,16 - 2,20 = 0,96$ et $0,4 < 0,96 < 1,7$. Cl étant plus électronégatif que H , Cl porte une charge partielle δ^- et H une charge partielle δ^+ .

Dans cette molécule, le barycentre des charges partielles positives est centré au niveau de l'atome d'hydrogène, et le barycentre des charges partielles négatives est centré au niveau de l'atome de chlore. Les deux barycentres étant distincts, la molécule HCl est polaire.

• Pour la molécule ClF : On calcule la différence d'électronégativité entre les deux atomes liés: $\Delta\chi = 3,98 - 3,16 = 0,82$ et $0,4 < 0,82 < 1,7$. Donc la liaison $Cl-F$ est polarisée. F étant plus électronégatif que Cl , F porte une charge partielle δ^- et Cl une charge partielle δ^+ . Les barycentres des charges partielles positives et négatives étant distincts, la molécule ClF est polaire.

• Pour la molécule SO : On calcule la différence d'électronégativité entre les deux atomes liés: $\Delta\chi = 3,44 - 2,58 = 0,86$ et $0,4 < 0,86 < 1,7$. Donc la liaison $S-O$ est polarisée. O étant plus électronégatif que S , O porte une charge partielle δ^- et S une charge partielle δ^+ . Les barycentres des charges partielles positives et négatives étant distincts, la molécule SO est polaire.

2. On peut représenter les charges partielles sur les liaisons polarisée



27 1. a. On calcule les différences d'électronégativité entre les atomes liés.

Liaison $H-Cl$: $\Delta\chi = 3,16 - 2,20 = 0,96$.

Liaison $C-Cl$: $\Delta\chi = 3,16 - 2,55 = 0,61$.

Liaison $C-O$: $\Delta\chi = 3,44 - 2,55 = 0,89$.

Dans ces trois cas, on trouve une différence d'électronégativité comprise entre 0,4 et 1,7. Ces trois liaisons sont donc polarisée

b. La liaison $C-H$ est non polarisée

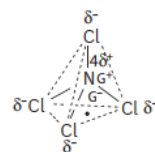
En effet, $\Delta\chi = 2,55 - 2,20 = 0,35 < 0,4$.

2. a. et b. c.

• Dans la molécule HCl , Cl porte une charge partielle δ^- et H une charge partielle δ^+ . Le barycentre des charges partielles positives est centré au niveau de l'atome d'hydrogène, et le barycentre des charges partielles négatives est centré au niveau de l'atome de chlore. Les deux barycentres étant distincts, la molécule HCl est polaire.



• Dans la molécule CCl_4 , chaque Cl porte une charge partielle δ^- et C une charge partielle δ^+ . Le barycentre des charges partielles positives est centré au niveau de l'atome de carbone, et le barycentre des charges partielles négatives est équidistant des quatre atomes de chlore, c'est-à-dire au niveau de l'atome de carbone car la molécule a une géométrie tétraédrique. Les deux barycentres étant confondus, la molécule CCl_4 est apolaire.



• Dans la molécule CO_2 , chaque O porte une charge partielle δ^- et C une charge partielle $2\delta^+$. Le barycentre des charges partielles positives est centré au niveau de l'atome de carbone, et le barycentre des charges partielles négatives est équidistant des deux atomes d'oxygène, c'est-à-dire au niveau de l'atome de carbone car la molécule est linéaire. Les deux barycentres étant confondus, la molécule CO_2 est apolaire.