

TD 9 - ARCHITECTURE DE LA MATIÈRE

1 Exercice 1 - Composition de deux éléments.

On considère deux éléments inconnus X et Y, de nombre de masse respectifs A_X et A_Y , et de numéro atomique 20 et 35.

Question (1.1)

Donnez la composition, la masse et la charge de leur noyaux (en notant m_N la masse d'un nucléon et e la charge élémentaire).

Question (1.2)

Donner leur nombre d'électrons de valence.

Question (1.3)

Dans quelle colonne du tableau périodique se situe chaque atome? Quel ion va t'il former? Quels autres éléments de ces colonnes connaissez-vous?

Question (1.4)

Donnez la représentation de Lewis de chaque atome, puis de la molécule XY_2 qu'ils sont susceptibles de former.

2 Exercice 2 - Structures de molécules.

Question (2.1)

Donnez le nombre d'électrons de valence du bore ($Z=5$), du carbone ($Z=6$), de l'azote ($Z=7$), de l'oxygène ($Z=8$), du fluor ($Z=9$), du néon ($Z=10$), du sodium ($Z=11$), de l'aluminium ($Z=13$), du soufre ($Z=16$), du chlore ($Z=17$), de l'argon ($Z=18$) et du potassium ($Z=19$).

Question (2.2)

Quels atomes sont dans la même colonne? Quels ions vont-ils former?

Question (2.3)

Pour le carbone, l'azote et l'oxygène, donnez leur représentation de Lewis.

Question (2.4)

Combien de liaisons covalentes forment chacun de ces trois atomes?

Question (2.5)

En déduire la représentation de Lewis du cyanure HCN et du dioxyde de carbone CO_2 ainsi que leur géométrie.

3 Exercice 3 - Energies d'ionisation du lithium.

Le lithium (symbole chimique Li) est l'élément de numéro atomique égal à 3.

Question (3.1)

Donner le nombre d'électrons de valence du lithium. Quel ion forme t'il? Mis à part l'atome d'hydrogène dont l'énergie ne dépend que de la couche utilisée, pour les autres éléments, chaque couche présente une sous-division appelée sous-couche et notée avec le numéro de la couche suivi d'une lettre telle que l'énergie de l'atome dépend de la sous-couche.

Question (3.2)

L'énergie d'ionisation est $E_i = 5,39$ eV, et on sait que dans l'état ionisé, l'énergie de l'ion est nulle. De quelle couche peut-on déduire l'énergie?

Question (3.3)

Voici un tableau donnant les longueurs d'onde des transitions énergétiques de l'atome de lithium :

Transition	2s \rightarrow 2p	3s \rightarrow 2p	3p \rightarrow 2s	4s \rightarrow 2p	3d \rightarrow 2p	4p \rightarrow 2p
λ (nm)	671	812	323	610	497	427

Quelle est la relation entre énergies des sous-couches et longueur d'onde des transitions ?

Question (3.4)

Représentez le diagramme en énergie des sous-couches du lithium.

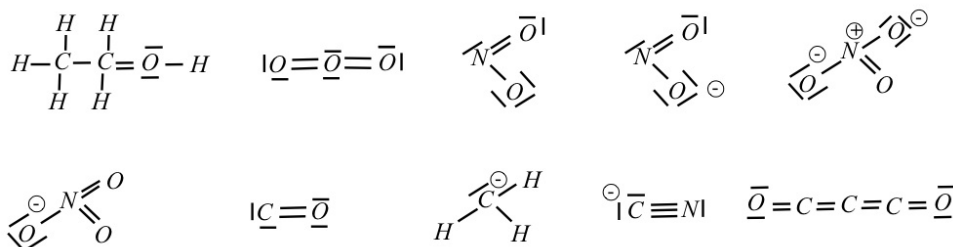
Question (3.5)

Quelle est l'énergie nécessaire pour ioniser un atome de lithium excité dont l'électron est dans la sous-couche 3s ? Quelle est la longueur d'onde correspondante ?

4 Exercice 4 - Trouver l'erreur.

Question (4.1)

Parmi les représentations de Lewis suivantes, identifier celles qui ne sont pas valables en justifiant votre choix.



5 Exercice 5 - Représentations de Lewis.

Question (5.1)

Donnez la représentation de Lewis des molécules suivantes : dibrome Br_2 , dichlorométhane CH_2Cl_2 , acide méthanoïque $HCOOH$, BF_3 , méthylamine CH_5N .

Question (5.2)

Même question pour les ions et molécules suivantes (il y a des charges partielles) : acide nitrique HNO_3 (l'azote est au centre), les ions H_3O^+ , l'ion méthanoate $HCOO^-$, NO^+ , NO_2^- .

Question (5.3)

Pour les molécules de la question 1, décrire (ou représenter) leur géométrie. Dire lesquelles sont polaires, et lesquelles sont des acides (peuvent facilement céder des protons H^+).