

## TD révision : Lewis – Mésonérie – VSEPR - Polarité

### Ex 1 : Quelques composés azotés (\*)

L'élément azote se trouve dans les engrais sous des formes très diverses. On le rencontre notamment sous forme d'ions nitrate  $NO_3^-$  et ammonium  $NH_4^+$  dans le nitrate d'ammonium.

1. Donner la structure de Lewis de ces ions ainsi que leur géométrie.

Le protoxyde d'azote  $N_2O$  connu pour ces propriétés enivrantes (d'où son nom de gaz hilarant) est obtenu par décomposition thermique du nitrate d'ammonium.

2. Représenter les formules mésomères de ce composé.
3. Quel est la géométrie de ce composé ?

La synthèse de l'acide nitrique fait intervenir les espèces chimiques suivantes :  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_4$  et  $HNO_2$ .

4. Proposer une représentation de Lewis pour chaque espèce, sachant qu'aucune ne fait intervenir de liaison O/O. En cas de radical, l'électron célibataire sera placé sur l'atome d'azote.

L'anhydride nitreux  $N_2O_3$  est un composé instable ; à température ambiante, il se décompose totalement en  $NO$  et  $NO_2$ .

5. En déduire une représentation de Lewis de  $N_2O_3$ .

### Ex 2 : Quelques espèces carbonées (\*)

L'ion hydrogénocarbonate  $HCO_3^-$  ou bicarbonate est utilisé dans les levures chimiques. En effet, la transformation partielle des bicarbonates en contact avec des acides (tels l'acide acétique du vinaigre) en dioxyde de carbone  $CO_2$  gazeux est employée en cuisson pour permettre au pain de lever.

1. Donner la structure de Lewis de ces deux composés ainsi que leur géométrie autour du carbone.

Le monoxyde de carbone  $CO$  est un gaz incolore, inodore, toxique et potentiellement mortel qui résulte d'une combustion incomplète, et ce quel que soit le combustible utilisé : bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel, pétrole, propane. Il diffuse très vite dans l'environnement.

2. Proposer une structure de Lewis pour le monoxyde de carbone dans laquelle les deux atomes vérifient la règle de l'octet. Cette structure est-elle en accord avec l'électronégativité des atomes ?

Le phosgène  $COCl_2$  est un gaz hautement toxique à température ambiante, qui fait partie des armes chimiques et gaz de combat de la classe des agents suffocants.

3. Donner la structure de Lewis de ce composé ainsi que sa géométrie autour du carbone.

L'acide cyanhydrique  $HCN$  est un gaz toxique ayant l'odeur d'amande amère.

4. Donner la structure de Lewis de ce composé ainsi que sa géométrie autour du carbone.
5. Ce composé est-il polaire ? On considèrera que le carbone et l'hydrogène ont des électronégativités proches.

### Ex 3 : Autour du manganèse (\*\*)

L'élément manganèse possède un seul isotope représenté par le symbole  ${}^{55}_{25}Mn$ .

1. Donner la configuration électronique du manganèse. En déduire sa position dans la classification périodique et son nombre d'électrons de valence.

Les ions manganate  $MnO_4^{2-}$  et permanganate  $MnO_4^-$  s'associent, en particulier, avec des alcalins ou des alcalino-terreux pour donner des solides colorés.

2. Dans quelle colonne sont situés les alcalins et les alcalino-terreux ? Citer un élément de chaque famille.
3. Donner la structure de Lewis de ces deux ions.
4. Ces ions présentent-ils des formules mésomères ? Les représenter.
5. La distance Mn/O est de 162,9 pm dans  $MnO_4^-$  et 165,9 pm dans  $MnO_4^{2-}$ . Comment peut-on expliquer cette différence ?
6. Donner la géométrie VSEPR de l'ion permanganate. Préciser la valeur des angles de liaison.

### Ex 4 : Autour de l'arsenic (\*\*)

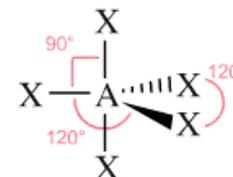
L'arsenic est situé dans la même colonne que l'azote et le phosphore et sur la 4<sup>ème</sup> période.

1. Donner la configuration électronique de ces trois éléments. Combien d'électrons de valence possèdent-ils ?

L'arsenic peut former deux bromures  $AsBr_3$  et  $AsBr_5$ . On précise que le brome fait partie de la famille des halogènes.

2. Représenter la structure de Lewis de ces bromures. Peut-on obtenir les mêmes bromures avec l'azote et le phosphore ?
3. Représenter la géométrie VSEPR de  $AsBr_3$ . Préciser la valeur des angles de liaison.
4. Ce composé est-il polaire ? (électronégativités :  $\chi(As) = 2,2$  ;  $\chi(Br) = 3$ )

La méthode VSEPR prévoit une géométrie bipyramidale à base triangulaire pour  $AsBr_5$ . Cette géométrie est représentée ci-dessous :



5.  $AsBr_5$  est-il polaire ?

L'arsenic est susceptible de donner des ions arsénites  $AsO_3^{3-}$  et arséniate  $AsO_4^{3-}$ .

6. Donner la représentation de Lewis de ces ions.
7. Ces ions présentent-ils des formules mésomères ? Les représenter.
8. Comparer la longueur des liaisons As/O de ces deux ions ainsi que la charge portée par les atomes d'oxygène.