

Exercices 8

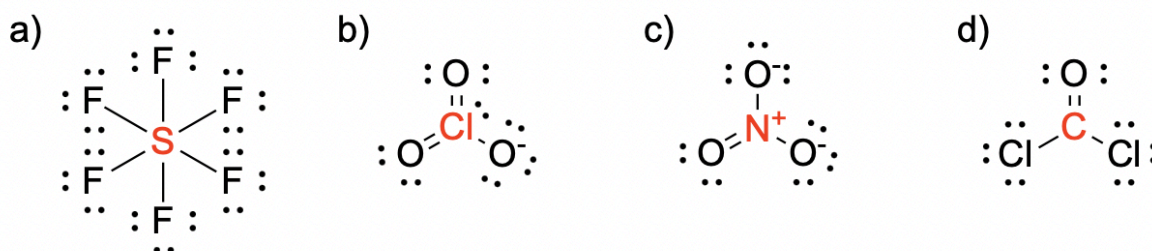
Exercice 8.1

Combien y a-t-il de liaisons σ et de liaisons π dans (a) NO et (b) N₂O

(a) NO : 1 liaison σ et 1 liaison π ; (b) N₂O : 2 liaisons σ et 2 liaisons π .

Exercice 8.2

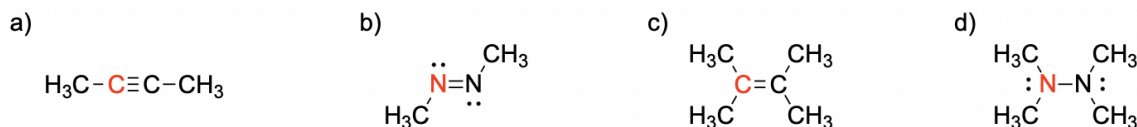
Indiquez l'hybridation de l'atome en rouge dans chacune des molécules et ions suivants : (a) SF₆ ; (b) ClO₃⁻ ; (c) NO₃⁻ ; (d) OCCl₂



(a) sp³d²; (b) sp³; (c) sp²; (d) sp²

Exercice 8.3

Identifiez les orbitales hybrides utilisées par l'atome en rouge dans chacune des molécules suivantes : (a) CH₃CCCH₃; (b) CH₃NNCH₃; (c) (CH₃)₂CC(CH₃)₂; (d) (CH₃)₂NN(CH₃)₂



(a) sp; (b) sp²; (c) sp²; (d) sp³

Exercice 8.4

Identifiez les orbitales hybrides utilisées par l'atome en rouge dans chacune des molécules suivantes : (a) H₂CCH₂; (b) H₃CCH₃; (c) CH₃NNN; (d) CH₃COOH



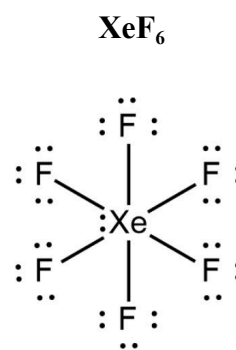
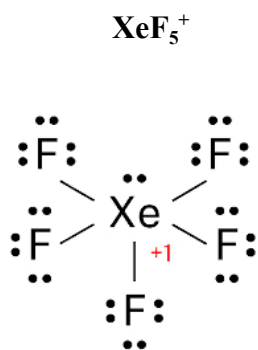
(a) sp; (b) sp³; (c) sp; (d) sp²

Remarque : pour (c), la structure de résonance n'est pas montrée.

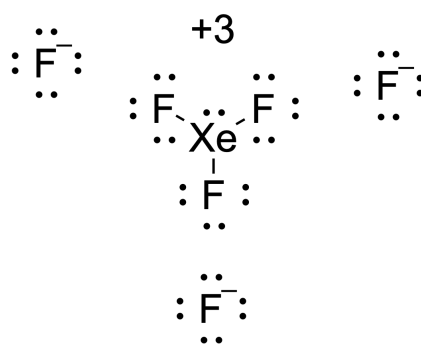
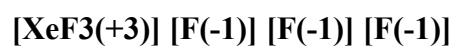
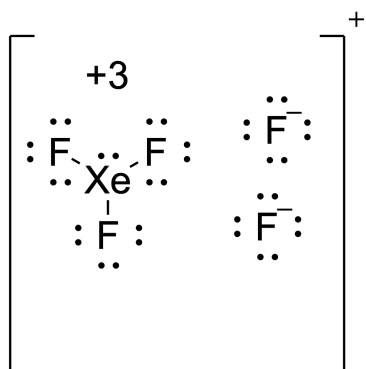
Exercice 8.5

Proposez une structure de Lewis pour XeF_5^+ et une autre pour XeF_6 qui utilise la résonance ionique-covalente afin de respecter la règle de l'octet pour chaque atome.

Les structures de Lewis les plus stables sont :



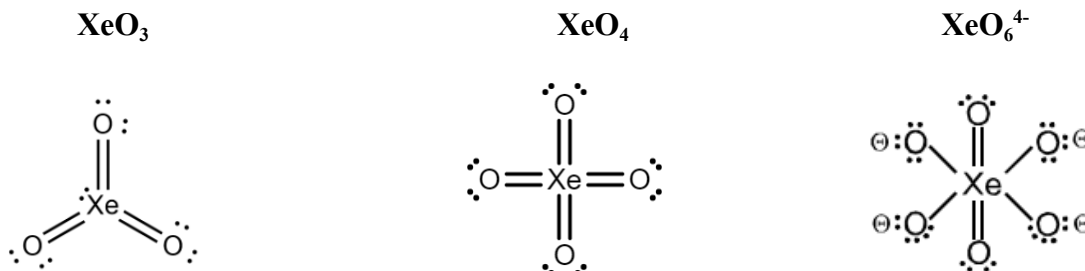
Et les structures de résonance ionique-covalente (préservant la règle de l'octet) sont, respectivement :



Exercice 8.6

Le xénon forme des composés XeO_3 , XeO_4 et XeO_6^{4-} , qui sont tous de puissants agents oxydants. Dessinez leurs structures de Lewis et indiquez leurs angles de liaison et l'hybridation de l'atome de xénon. Lequel devrait avoir les distances Xe-O les plus longues ? Expliquez votre réponse.

Structures de Lewis :



Les deux premières molécules comportent quatre groupes autour de l'atome central, ce qui conduit à une disposition tétraédrique des liaisons et des doublets non liants. XeO_3 est de type AX_3E et adopte une forme pyramidale trigonale, tandis que XeO_4 est de type AX_4 et adopte une géométrie tétraédrique. L'ion XeO_6^{4-} est octaédrique.

Les hybridations sont respectivement sp^3 , sp^3 et sp^3d^2 .

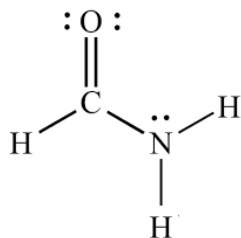
Les liaisons Xe–O devraient être les plus longues dans XeO_6^{4-} , car chacune présente un ordre de liaison d'environ 1,5 (tenant compte des structures de résonance), tandis que dans XeO_3 et XeO_4 , l'ordre de liaison est d'environ 2.

Cela correspond aux valeurs expérimentales : $l(\text{Xe}-\text{O}) = 174 \text{ pm}$ dans XeO_3 ; $l(\text{Xe}-\text{O}) = 176 \text{ pm}$ dans XeO_4 ; et $l(\text{Xe}-\text{O}) = 186 \text{ pm}$ dans XeO_6^{4-} .

Exercice 8.7

Décrivez la structure de la molécule de formamide, HCONH_2 , en termes d'orbitales hybrides, d'angles de liaison et de liaisons σ et π . Le carbone est lié à un hydrogène, à un oxygène terminal et à l'azote. L'azote est aussi lié à deux hydrogènes.

Structure de Lewis du formamide :



Le carbone et l'oxygène sont sp^2 hybridés, tandis que l'azote est sp^3 hybridé.

Les angles de liaison H-C-O, H-C-N et O-C-N sont chacun d'environ 120°.

La molécule possède cinq liaisons sigma (σ) : une reliant chaque H au C et au N, une reliant N à C et une reliant O à C.

Enfin, il y a une liaison pi (π) entre le carbone et l'oxygène.

Liste des liaisons et orbitales correspondantes :

- $\sigma(\text{H}1s, \text{C}2sp^2)$
- $\sigma(\text{C}2sp^2, \text{N}2sp^3)$
- $\sigma(\text{C}2sp^2, \text{O}2sp^2)$
- $\pi(\text{C}2p, \text{O}2p)$
- 2x $\sigma(\text{N}2sp^3, \text{H}1s)$

