

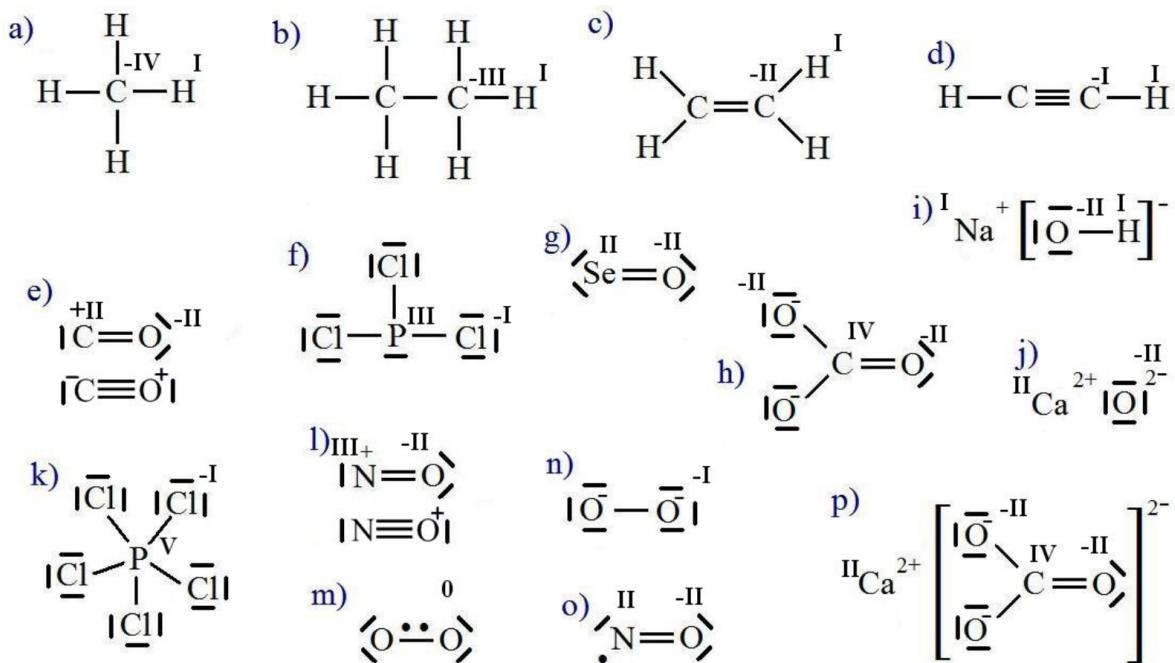
Exercices 6

Exercice 6.1

Donner les formules de Lewis des molécules et ions suivants et indiquer les nombres d'oxydation des atomes.

- | | | | |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| a) CH ₄ | b) C ₂ H ₆ | c) C ₂ H ₄ | d) C ₂ H ₂ |
| e) CO | f) PCl ₃ | g) SeO | h) CO ₃ ²⁻ |
| i) NaOH | j) CaO | k) PCl ₅ | l) NO ⁺ |
| m) O ₂ | n) O ₂ ²⁻ | o) NO | p) CaCO ₃ |

Solution:



Lorsque le nombre d'oxydation n'est donné qu'une seule fois, cela signifie que les éléments d'un même type ont le même nombre d'oxydation.

Les espèces k) ne respectent pas la règle de l'octet ou du duet. Pour l'espèce m), O₂, les structures de Lewis ne permettent pas de représenter à la fois la double liaison et le caractère biradicalaire. C'est une de leurs limites.

Les espèces i), j) et p) ont des liaisons ioniques.

Deux possibilités ont été tirées pour les espèces e) et l).

L'une de ces possibilités viole la règle de l'octet, mais l'autre place une charge formelle positive sur O (les nombres d'oxydation restent les mêmes) et implique une triple liaison pour cet atome. Aucune de ces possibilités n'est donc idéale, mais on préfère généralement celle qui respecte la règle de l'octet pour les éléments des deux premières périodes. Ceci est un autre exemple d'une limitation des structures de Lewis.

Exercice 6.2

En général, qu'est-ce qui est le plus facilement polarisable, un anion ou un cation ?

Solution:

Un anion est généralement plus gros qu'un cation, il possède donc un plus grand nuage électronique. Ce dernier se déforme donc plus facilement, et un anion est généralement plus facilement polarisable qu'un cation.

Exercice 6.3

Sans rechercher les électronégativités, mais en fonction des tendances du tableau périodique, quel(s) atome(s) attirent le plus les électrons dans les molécules suivantes : CO₂, NO, LiH, HCl, BF₃.

Solution:

Les tendances des électronégativités sont : 1) une diminution continue vers la gauche et le bas du tableau périodique, 2) F a donc la plus grande électronégativité.

L'atome qui attire le plus d'électrons est donc :

O (plus à droite que C) pour CO₂ ;
O (plus à droite que N) pour NO ;
H (au-dessus de Li) pour LiH ;
Cl (plus à droite que H) pour HCl ;
F (l'élément le plus électronégatif) pour BF₃.

Exercice 6.4

Quel type de liaison attendez-vous pour les substances suivantes : 1) NaBr, 2) P₄, 3) SiO₂ and 4) CaCl₂?

Solution:

Les atomes de 1) et 4) diffèrent considérablement par leur électronégativité. Les liaisons sont donc ioniques. En 2) et 3), les électronégativités sont proches (identiques pour 2). Leurs liens sont donc covalents.

Exercice 6.5

Quel type de liaison attendez-vous dans un alliage de titane et de zinc ?

Solution:

Le zinc et le titane ont des électronégativités faibles et comparables. Il y aura donc des connexions métalliques entre les atomes. (Une liaison métallique implique un très grand nombre d'atomes, de l'ordre de plusieurs millions.)

Exercice 6.6

Parmi les molécules et ions suivants, lesquels sont des radicaux ? Nitric oxide NO, dioxygen O₂, ammonia NH₃, peroxynitrite NO₃, lime CaO and superoxide ion O₂⁻.

Solution:

Comptez simplement le nombre d'électrons de valence. Si c'est impair, ce qui est le cas pour NO, NO₃ et O₂⁻, on a un radical. O₂ est un cas particulier, c'est un biradical. L'atome d'oxygène a deux électrons célibataires, sa configuration électronique est [He]2s²2p_x²2p_y¹2p_z¹.