

Liaisons et Molécules 2014 / TD 1

I. Structure électronique, électronégativité et polarité

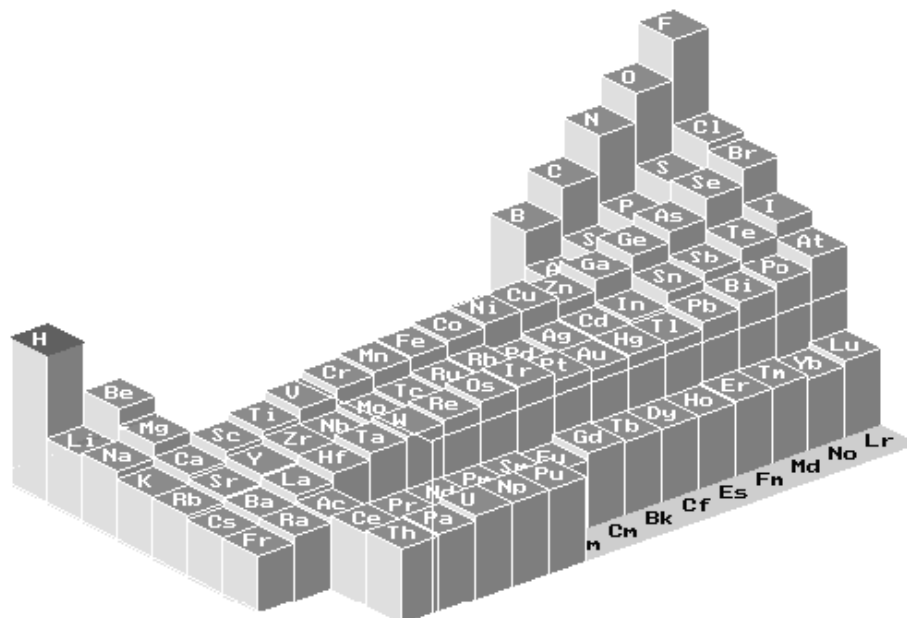
1. Classer par ordre croissant d'électronégativité. Ecrire systématiquement la structure électronique complète pour chacun de ces atomes
 - a. C, N, O
 - b. Br, Se, Cl
 - c. Ba, Mg, Ca
 - d. Sc, Ti, V
 - e. H, Na, K, Cs
 - f. F, Cl, Br
2. Classer les liaisons par polarité croissante
 - a. C-F, Si-F, Ge-F
 - b. P-Cl, S-Cl
 - c. S-F, S-Cl, S-Br
 - d. Ti-Cl, Si-Cl, Ge-Cl
 - e. C-O, Si-O, Si-F

II. Diagrammes de Lewis, Résonnance, Réactivité

1. Ecrire les formules de Lewis des composés suivants :
 - a. HCN, PH₃, CHCl₃, NH₄⁺, H₂CO, SeF₂, CO₂, O₂, HBr
 - b. POCl₃, SO₄²⁻, XeO₄, PO₄³⁻, ClO₄⁻
 - c. NF₃, SO₃²⁻, ClO₃⁻
 - d. ClO₂, SF₂, PCl₂⁻
 - e. PF₅, BeH₂, BH₃, SF₄, XeF₄, ClF₅, SF₆, ClF₃

Rem : A l'exception de H₂CO et de HCN, le premier atome indiqué est l'atome central. Pour HCN et H₂CO, le carbone est l'atome central.
2. Sur la base des diagrammes de Lewis, dans chacune des paires ci-dessous, trouvez le composé stable. Justifiez votre réponse
 - a. NF₅ ou PF₅
 - b. OF₆ ou SF₆
 - c. BH₃ ou BH₄⁻
 - d. MgF ou MgO
 - e. KBr ou KBr₂
 - f. SO₄ ou SO₄²⁻
3. Les diagrammes de Lewis peuvent servir à expliquer la réactivité de certaines molécules. Ecrivez les diagrammes de Lewis pour les réactifs et les produits des réactions suivantes. Expliquer la réaction.
 - a. le dioxyde d'azote, NO₂ (ONO) se dimérise pour donner le tétraoxyde de diazote (N₂O₄) (ONNO)
 - b. le trifluorure de bore, BF₃, accepte un doublet d'électrons de l'ammoniac, NH₃, pour former BF₃NH₃.
4. Classer les espèces suivantes par ordre décroissant de longueur de liaison
 - a) carbone-oxygène: CO, CO₂, CO₃²⁻, CH₃OH
 - b) azote-oxygène: H₂NOH, NO⁺, NO₂⁻, NO₃⁻

Echelle des électronégativités:



Diagrammes de Lewis: règles d'écriture

- 1) Faire la somme des électrons de valence de tous les atomes (tenir compte des charges).
- 2) Mettre au moins un doublet liant entre atomes liés
- 3) Répartir les électrons résiduels (en appariant un maximum d'électrons) tout en respectant le règle de l'octet (ou la règle du doublet) si elle s'applique.
- 4) Déterminer les charges formelles de chaque atome dans la molécule.
Vérifier que la somme des charges formelles de tous les atomes dans une molécule est égale à la charge globale de cette molécule
- 5) Si pour une espèce donnée il existe plusieurs formules de Lewis non équivalentes, privilégier celles dont :

Les atomes de la 2ème période sont entourés de 4 doublets
Les charges sont réparties sur les atomes en respectant leur électronégativité
Les charges formelles sont minimales