

Sujet d'examen : contrôle continu n°1
LIAISON et MOLECULES – 2015/2016
Durée : 1 heure.



1. Classer dans un ordre croissant les longueurs des liaisons dans groupements suivants : C=C, C-C, et C≡C. Expliquer votre classement.
2. Ecrire les structures de Lewis, les éventuelles formes mésomères et préciser les géométries des molécules suivantes : HCN, CN⁻, ClF₅, BeCl₂, CNO⁻ (l'atome central est le Carbone), N₂O, NO, NH₄⁺, NO₂⁻, CH₃⁻, CH₃⁺, CO₃²⁻.
3. Représenter le diagramme des orbitales moléculaires du monoxyde de carbone CN⁻. On supposera qu'il y a des interactions entre les orbitales atomiques s et p et par conséquent, l'ordre des énergies des OM est celui de la molécule N₂.
 - a) Donner la configuration électronique de la molécule CN⁻.
 - b) Donner l'ordre de la liaison.
 - c) La molécule est-elle paramagnétique ?
 - d) Comparer ces résultats à ceux donnés par la structure de Lewis.
4. Un calcul théorique sur la molécule HF a été réalisé en tenant compte que des électrons de valence de F et H.
Les énergies des OA sont en eV :
pour H E(1s) = -13.6
pour F E(2s) = -42.8 E(2p) = -14.1
Le calcul conduit à cinq orbitales moléculaires qu'on note ψ_1 , ψ_2 , ψ_3 , ψ_4 et ψ_5 .
Les énergies des OM calculées sont en eV :
E(ψ_1) = -49.7 E(ψ_2) = -17.2 E(ψ_3) = -14.1 E(ψ_4) = -14.1 E(ψ_5) = 6.4
 - a) Construire le diagramme d'interaction (placer les OA et les OM).
 - b) Préciser le caractère liant, anti-liant ou non-liant des 5 OM. Justifier votre réponse.
 - c) Préciser la nature des 5 OM. La nature des OM peut être σ , σ^* , π , π^* ou simplement une OA. Justifier votre réponse.
 - d) Donner la configuration électronique de HF.
 - e) Calculer l'énergie nécessaire pour qu'un électron occupant l'OM ψ_4 passe à l'OM ψ_5 .
 - f) Comparer les résultats obtenus à celles données par la structure de Lewis (liaisons et doublets libres).