

Chimie expérimentale

Titrages : méthodes de suivi , colorimétrie , pH-métrie , conductimétrie , potentiométrie

Méthodes d'analyse d'un mélange : CCM / contrôle de la pureté : Pt de fusion

Chauffage à reflux , filtration sous vide sur Büchner

Structure des entités moléculaires

- **Révisions PCSI- PC 1^{ère} année** : *Modèle de Lewis , modèle VSEPR , modèle de la mésomérie*
(structure de Lewis , géométrie autour d'un atome et géométrie d'une molécule , moment dipolaire d'une liaison , d'une molécule)

- Modèle quantique

révisions chapitre 1 : modèle quantique de l'atome

Capacités exigibles :

- Identifier les conditions d'interaction de deux orbitales atomiques : recouvrement et critère énergétique.
- Construire des orbitales moléculaires de molécules diatomiques par interaction d'orbitales atomiques du même type (s-s, p-p).
- Reconnaître le caractère liant, antiliant, non liant d'une orbitale moléculaire à partir de sa représentation conventionnelle ou d'une surface d'iso-densité.
- Identifier la symétrie σ ou π d'une orbitale moléculaire à partir de sa représentation conventionnelle ou d'une surface d'iso-densité.
- Proposer une représentation conventionnelle d'une orbitale moléculaire tenant compte d'une éventuelle dissymétrie du système.
- Justifier la dissymétrie d'une orbitale moléculaire obtenue par interaction d'orbitales atomiques centrées sur des atomes d'éléments différents.
- Prévoir ou interpréter l'ordre énergétique des orbitales moléculaires et établir qualitativement un diagramme énergétique d'orbitales d'une molécule diatomique.

Approximations (Born -Oppenheimer , orbitalaire , LCOA) , notions d'OM et de recouvrement

Interactions entre 2 OA

Symétrie σ ou π , caractère liant ou anti-liant

① Diagramme des OM pour A_2 sans interaction s-p

Indice ou ordre de liaison , propriétés par ou diamagnétiques , état de spin , HO , BV et SO : **simplement les identifier**

② Diagramme des OM pour AB , molécule diatomique hétéronucléaire .

③ Méthode des fragments : principe et exemples

Entités moléculaires traitées en cours : BeH_2 , H_2O , NH_4^+ , $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Capacités exigibles :

- Identifier les conditions
- Justifier l'existence d'interactions entre orbitales de fragment en termes de recouvrement ou d'écart d'énergie.
- Décrire l'occupation des niveaux d'un diagramme d'orbitales moléculaires.
- Identifier les orbitales frontalières à partir d'un diagramme d'orbitales moléculaires de valence fourni.
- Interpréter un diagramme d'orbitales moléculaires obtenu par interaction des orbitales de deux fragments, fournies.

Programme PC 1ère année

Notions et contenus	Capacités exigibles
Modèle de Lewis de la liaison covalente Liaison covalente localisée ; longueur et énergie de la liaison covalente. Schema de Lewis d'une molécule ou d'un ion monoatomique ou polyatomique (étude limitée aux éléments des blocs s et p)..	Citer l'ordre de grandeur de longueurs et d'énergies de liaison covalente. Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique. Citer les éléments des périodes 1 à 3 du tableau périodique (nom, symbole, numéro atomique). Etablir un ou des schémas de Lewis pertinent(s) pour une molécule ou un ion.
Liaison covalente délocalisée : mésomerie	Identifier et représenter les enchainements donnant lieu à une délocalisation électronique. Mettre en évidence une éventuelle délocalisation électronique à partir de données expérimentales
Géométrie et polarité des entités chimiques Structure géométrique d'une molécule ou d'un ion polyatomique. Modèle VSEPR. Représentation de Cram.	Associer qualitativement la géométrie d'une entité à la minimisation de son énergie. Prévoir et interpréter les structures de type AX _n avec $n \leq 4$ et AX _p E _q , avec $p+q = 3$ ou 4.
Electronegativité : liaison polarisée, moment dipolaire, molécule polaire	Comparer les électronegativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique. Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronegativités comparées des deux atomes mis en jeu. Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique d'une molécule. Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule

Programme PC 2ème année

Notions et contenus	Capacités exigibles
Construction des orbitales moléculaires Méthode de Combinaison Linéaire des Orbitales Atomiques. Interaction de deux orbitales atomiques sur deux centres : - recouvrement ; - orbitales liante, antiliante, non liante ; - énergie d'une orbitale moléculaire ; - orbitale σ , orbitale π ; - représentation conventionnelle d'une orbitale moléculaire par schématisation graphique de la combinaison linéaire des orbitales atomiques. Interaction d'orbitales de fragments. Diagramme d'orbitales moléculaires : occupation des niveaux, orbitales frontalières haute occupée et basse vacante, cas des entités radicalaires. Ordre de liaison dans les molécules diatomiques.	-Identifier les conditions d'interaction de deux orbitales atomiques : recouvrement et critère énergétique. -Construire des orbitales moléculaires de molécules diatomiques par interaction d'orbitales atomiques du même type (s-s, p-p). -Reconnaître le caractère liant, antiliant, non liant d'une orbitale moléculaire à partir de sa représentation conventionnelle ou d'une surface d'iso-densité. -Identifier la symétrie σ ou π d'une orbitale moléculaire à partir de sa représentation conventionnelle ou d'une surface d'iso-densité. -Proposer une représentation conventionnelle d'une orbitale moléculaire tenant compte d'une éventuelle dissymétrie du système. -Justifier la dissymétrie d'une orbitale moléculaire obtenue par interaction d'orbitales atomiques centrées sur des atomes d'éléments différents. -Prévoir ou interpréter l'ordre énergétique des orbitales moléculaires et établir qualitativement un diagramme énergétique d'orbitales d'une molécule diatomique. -Justifier l'existence d'interactions entre orbitales de fragment en termes de recouvrement ou d'écart d'énergie. -Décrire l'occupation des niveaux d'un diagramme d'orbitales moléculaires. -Identifier les orbitales frontalières à partir d'un diagramme d'orbitales moléculaires de valence fourni. -Interpréter un diagramme d'orbitales moléculaires obtenu par interaction des orbitales de deux fragments, fournies. Relier, dans une molécule diatomique, l'évolution des caractéristiques de la liaison à l'évolution de l'ordre de liaison.

