



UE Structure de la matière (CHI 151)

 ECTS
6 crédits

 Crédits ECTS
Echange
6.0

 Composante
Département
Sciences Drôme
Ardèche

 Période de
l'année
Automne (sept.
à dec./janv.)

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Méthodes d'enseignement:** En présence
- > **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Crédits ECTS Echange:** 6.0
- > **Code d'export Apogée:** YBX1CH10

Présentation

Description

Cette UE a pour objectif d'approfondir les connaissances acquises au lycée et de s'approprier des savoirs et savoir-faire pour aborder l'enseignement du second semestre de L1. Le programme se compose de trois parties.

La première partie est relative à la présentation de l'atome, à l'interaction rayonnement-matière pour l'étude des spectres atomiques, à la description de la configuration électronique des atomes ainsi qu'à l'évolution dans la classification périodique des propriétés atomiques (énergie d'ionisation...).

La seconde partie du programme s'intéressera à la description des molécules chimiques d'un point de vue de leur structure, de leur géométrie, de leur diagramme d'énergie (diagramme d'orbitale moléculaire) et de leurs propriétés (moment dipolaire).

Dans la dernière partie, on s'intéressera à la description de l'état solide de la matière en particulier des structures de type cubiques des solides métalliques et ioniques.

Heures d'enseignement

TD	TD	24h
CM	CM	22h
UE Structure de la matière - CMTD	Cours magistral - Travaux dirigés	46h
TP	TP	10h

Pré-requis recommandés

- 2nde : atomes, ions et molécules.
- 1ère spécialité scientifique : sources de lumière, interactions lumière-matière, solides ioniques et moléculaires, structures moléculaires.
- Term spécialité scientifique : dualité onde corpuscule.
Outils mathématiques : calcul littéral, résolution d'équation à 1 ou 2 inconnues, détermination de l'équation d'une droite.

Syllabus

A. Atome & Mécanique quantique

1. Rappel sur la structure de l'atome

Mots clefs. Composition de l'atome (électrons, neutrons et protons). Symbole chimique et composition atomique : cas des ions. Définition d'un isotope.

2. Spectre d'émission atomique (parcours PCMM uniquement).

Mots clefs. Séries spectrales, diagramme d'énergie de l'hydrogène et d'ion hydrogénoïde, relation de Balmer.

3. Nombres quantiques

Mots clefs. Nombres quantiques : valeurs possibles et signification. Etat quantique : orbitale atomique et électron.

4. Configuration électronique

Mots clefs. Règles de remplissage. Exception : éléments de la famille du Chrome et du Cuivre. Electrons de coeur et de valence. Configuration électronique des ions.

5. Description de l'atome en mécanique quantique

Mots clefs. Principes et équation fondamentaux (dualité onde-corpuscule, incertitude d'Heisenberg, équation de Schrödinger). Représentation et signification de $R_2(r)$ et de $Y_2(\theta, \phi)$ pour les OA s et p.

B. Classification périodique

1. Présentation de la classification périodique

Mots clefs. Généralités (principe de l'organisation des éléments : colonnes, périodes et bloc. Place d'un élément dans la CP). Configuration électronique à partir de la CP.

2. Définition et évolution des propriétés atomiques

Mots clefs. Définition (énergie d'ionisation première et successive, rayon atomique et électronégativité).

Evolution générale dans la CP de chacune de ces propriétés atomiques et lien entre elles. Explication des irrégularités dans l'évolution de l'énergie d'ionisation dans une période.

3. Familles chimiques

Mots clefs. Identifier et nommer les catégories des éléments (métaux, non-métaux, semi-métaux)

Identifier et nommer les principales familles chimiques (familles IA, IIA, IIIB, IVB, VB, VIB, gaz rares, lanthanides et actinides, métaux de transition du bloc d)

C. Molécule : structure et géométrie

1. Structure des molécules

Mots clefs. Généralités : types de liaison chimique, propriétés d'une liaison de covalence (longueur et énergie : effet de la multiplicité et la taille des atomes).

2. Géométrie moléculaire

Mots clefs. Structure de Lewis. Géométrie moléculaire selon le modèle VSEPR (règles de répulsion électronique, effet de l'électronégativité)

3. Hybridation

Mots clefs. Principe du modèle. Etats d'hybridation sp, sp² et sp³ du carbone. Liaison multiple. Molécule aromatique.

4. Modèle LCAO : diagramme OM

Mots clefs. Principe du modèle LCAO (condition de recouvrement pour les OA s et p). Diagramme OM des molécules A₂ et AB (atomes de la 1 et 2^{ème} période). Diagramme OM corrélé et non-corrélé.

Configuration électronique d'une molécule, calcul de l'indice de liaison, comparaison avec le modèle de Lewis et identification des propriétés magnétiques (diamagnétique et paramagnétique).

D. Propriétés des molécules

1. Liaison de covalence polarisée

Mots clefs. Définition. Polarisabilité. Liaison ionique.

2. Moment dipolaire

Mots clefs. Définition et calcul dans le cas molécule de type AB ou AB₂ type molécule H₂O. Représenter l'orientation d'un moment dipolaire total d'une molécule.

E. Etat solide

1. Généralité

Mots clefs. Eléments de cristallographie (maille, réseaux de Bravais, solide cristallin et amorphe).

2. Etude des structures métalliques type cubique

Mots clefs. Définition. Description des structures cubique simple, cubique centré et cubique face centrée (représentation d'une maille, coordinence, nombre de motif par maille, masse volumique, relation entre arête et rayon du motif). Sites interstitiels cubique et octaédrique (place et représentation dans une maille, condition d'habitabilité).

3. Etude des structures ioniques type NaCl, CsCl et ZnS (parcours PCMM uniquement)

Période : Semestre 1

Compétences visées

Acquisition du socle de base de la chimie et la structure de la matière, à savoir la description de l'atome et de la molécule ainsi que des solides cristallisés.

Bibliographie

- Collection H prépa Chimie (Hachette).
- Chimie Physique, Paul Arnaud (Dunod)

Infos pratiques

Contacts

Responsable d'UE

Martial Billon

✉ Martial.Billon@grenoble-inp.fr

Gestionnaire de scolarité

Scolarité DSDA

✉ valence-sciences-scolarite@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu(x) ville

› Valence

Campus

› Valence - Laffemas