

TECHNOSUP

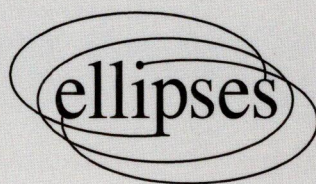
Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

CHIMIE PHYSIQUE

Structure de la matière

Cours et exercices corrigés

Ramdane BENAZZOUZ



La collection TECHNOSUP dirigée par Claude Chèze est une sélection d'ouvrages dans toutes les disciplines, pour les filières technologiques des enseignements supérieurs.

Niveau A Approche (éléments, résumés ou travaux dirigés)
Niveau B Bases (cours avec exercices et problèmes résolus)
Niveau C Compléments (approfondissement, spécialisation)

IUT - BTS - 1^{er} cycle
IUP - Licence
Écoles d'ingénieurs, Master

L'ouvrage : niveau B (IUT – Licence)

L'ouvrage est un manuel destiné en premier lieu aux étudiants de L1 en sciences de la matière, sciences techniques, ou sciences de la nature et de la vie.

Il est rédigé dans un style simple, avec une méthode de synthèse progressive permettant de mettre au clair les phénomènes traités. Et il est complété par de nombreux exercices corrigés.

Le livre constitue ainsi un support de travail indispensable prenant en compte les difficultés habituellement rencontrées.

Du fait de la nature hybride du sujet traité entre la physique et la chimie, la plupart des ouvrages ne l'abordent que partiellement dans le contexte de la chimie générale ou de l'atomistique. Dans ce cas le programme n'est pas traité dans son ensemble. Pour une présentation plus complète, l'auteur s'est inspiré d'une large documentation pour rassembler les différentes parties du cours et s'est attaché à clarifier les points difficiles. Il a tenu également à l'actualiser avec les concepts actuels de l'IUPAP (International Union of Pure and Applied Physics) et l'IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry).

L'auteur :

Ramdane BENAZZOUZ, docteur de l'université Louis Pasteur de Strasbourg, a enseigné la structure de la matière, la thermodynamique et la chimie dans plusieurs universités algériennes, à l'Institut Algérien du Pétrole de Boumerdès et à l'école nationale polytechnique d'Alger.

Illustration de couverture : Dessin de Léonard de Vinci.



www.editions-ellipses.fr

SOMMAIRE

	PAGE
I- NOTIONS FONDAMENTALES	7
1- Lois fondamentales	7
2- Aspect, macroscopique	9
3- Propriétés physiques	10
4- Notion d'élément, de nucléide, d'atome et de molécule	12
5- Structure de l'atome	15
6- Unité de quantité de matière	17
7- Caractérisation des particules de l'atome	20
8- Exemples de molécules géantes	20
EXERCICES	22
II- ETUDE DU NOYAU	27
1- Mise en évidence du noyau et ses nucléons	27
2- Les isotopes stables	29
3- Détermination des masses des nucléides - spectromètre de masse	21
4- Energie de cohésion et stabilité des noyaux	32
EXERCICES	36
III- RADIOACTIVITE	40
1- Radioactivité naturelle	40
2- Cinétique de la désintégration	43
3- Radioactivité artificielle	49
4- Type de réactions nucléaires	50
5- Applications des isotopes	54
6- Danger de la radioactivité	57
EXERCICES	59
IV- ETUDES EXPERIMENTALES	63
1- Généralités	63
2- Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène	64
3- Effet photoélectrique et effet Compton	66
4- Loi de Moseley	70
EXERCICES	71
V- MODELE SEMI CLASSIQUE- L'ATOME DE BOHR	74
1- Modèle classique : Perrin-Rutherford	74
2- Modèle semi-classique : Bohr	76
3- Généralisation aux ions hydrogénoïdes	78
4- Modèle de Sommerfeld	79
EXERCICES	80

V- MODELE SEMI CLASSIQUE- L'ATOME DE BOHR	74
1- Modèle classique : Perrin-Rutherford	74
2- Modèle semi-classique : Bohr	76
3- Généralisation aux ions hydrogénoïdes	78
4- Modèle de Sommerfeld	79
EXERCICES	80
VI- MODELE QUANTIQUE	83
1- Théorie des quanta	83
2- Dualité onde – corpuscule	83
3- L'onde de Debroglie	84
4- Principe d'incertitudes de Heisenberg	84
5- Equation de Schrödinger	85
6- Application de l'équation de Schrödinger à l'atome d'hydrogène	87
7- Les nombres quantiques	88
8- Forme des orbitales atomiques	90
EXERCICES	94
VII- L'ATOME A PLUSIEURS ELECTRONS	98
1- Application de l'équation de Schrödinger à l'atome poly électronique	98
2- Effet d'écran	99
3- Règles de sélection et principe d'exclusion de Pauli	102
4- Niveaux d'énergie et répartition des électrons	102
5- Diagramme d'énergie des OA et propriétés magnétiques	105
6- Classification des éléments	106
7- Propriétés périodiques des éléments	109
EXERCICES	113
VIII- LES LIAISONS CHIMIQUES	118
1- Liaison covalente - LCAO	118
2- Liaison covalente polarisée – molécule de type A-B	127
3- Liaison ionique	131
4- Moment dipolaire	132
5- Liaison semi-polaire (dative)	138
6- Liaison dans la molécule polyatomique - hybridation	141
7- Détermination de la forme des molécules - règles de Gillespie	150
8- Autres types de liaisons	156
EXERCICES	163
SOLUTION DES EXERCICES	167
Annexe1 : tableau périodique et tables de données	239
Annexe 2 : tables des constantes universelles	248
Annexe 3 : forme éclatée des molécules en 3D	250
INDEX	251