

Table des matières

Chapitre 1

Notions fondamentales de chimie

I. Aspects de la matière - Changement d'états	1
II. Mélange et corps purs	2
1. Mélange homogène	2
2. Mélange hétérogène	2
III. Atomes et éléments	4
1. Les lois pondérales et les lois volumétriques	4
2. Masse atomique - Mole et masse molaire atomique	7
IV. Molécules - Masse molaire moléculaire	7
V. Solution	8
1. Concentration d'une solution	8
2. Dilution d'une solution.....	11
VI. Quantité de matière d'une espèce gazeuse	11
VII. Unités de mesure	12
Exercices d'application	13

Chapitre 2

Structure de l'atome

I. Mise en évidence des particules élémentaires.	15
1. L'électron	15
2. Le noyau de l'atome	19
II. Les caractéristiques de l'atome	22
1. Nuclide ou nucléide	23
2. Les isotopes	24

3. La cohésion du noyau.....	25
III. Radioactivité - Réactions nucléaires.....	27
1. Radioactivité naturelle	27
2. Radioactivité artificielle	33
IV. Domaines d'application	34
V. Risques et effets biologiques	33
Exercices d'application	36

Chapitre 3

Quantification de l'énergie Modèle semi-atomique

I. Dualité onde-corpuscule de la lumière	39
1. Ondes lumineuses	39
2. Nature corpusculaire de la lumière	41
3. Effet photoélectrique.....	41
II. Spectre optique de l'hydrogène.....	42
1. Résultats expérimentaux	42
2. Interprétation du spectre optique	43
3. Modèles classiques de l'atome	43
Exercices d'application	50

Chapitre 4

Modèle quantique de l'atome

I. L'hypothèse de Louis de De Broglie	53
II. Le principe d'incertitude d'Heisenberg.....	54
III. Le modèle orbital de l'atome.....	55
1. L'équation de Schrödinger	55
2. Interprétation physique de $\Psi(x, y, z)$	57
3. Expression en coordonnées cartésiennes	59
IV. Les nombres quantiques.....	61

1. Le nombre quantique principal n	61
2. Le nombre quantique secondaire ou azimutal l	62
3. Le nombre quantique magnétique m	62
4. Le nombre de spin s	62
V. Degré de dégénérescence.....	63
1. Nomenclature des états.....	63
2. Expressions mathématiques des solutions	63
3. Représentations graphiques des orbitales atomiques	64
4. Description physique des orbitales atomiques	65
VI. Cas des hydrogénoïdes	67
VII. Cas des atomes polyélectroniques.....	68
1. Approximation monoélectronique de Slater	68
2. Effet d'écran	68
Exercices d'application	70

Chapitre 5

Classification périodique des éléments

I. Structures électroniques des atomes	71
1. Le principe de stabilité	71
2. Le principe d'exclusion de Pauli.....	72
3. La règle de Hund	72
4. La règle de Klechkowski.....	73
II. Le principe de la classification périodique.....	75
1. Les lignes ou périodes	75
2. Les groupes chimiques.....	75
3. Les blocs d'éléments	76
III. Les propriétés périodiques des éléments	77
1. Le rayon atomique	77
2. L'énergie d'ionisation	78
3. L'affinité électronique	80

4. L'électronégativité	80
5. Les nombres d'oxydation	82
IV. Les propriétés physico-chimiques des familles d'éléments	83
1. Les métaux	83
2. Les non métaux	84
3. Les métalloïdes	85
V. La stabilité des ions	85
Exercices d'application	86

Chapitre 6

La liaison chimique

I. La liaison ionique	87
1. Bilan énergétique	88
2. Forces d'attraction	89
3. Forces de répulsion	89
II. La liaison covalente	91
1. La représentation de Lewis	91
2. Les paramètres de la liaison covalente	94
III. La méthode VSEPR	95
1. Géométrie des molécules type AX_n	96
2. Existence de formules mésomères	97
3. Modification des angles de liaison	98
IV. La liaison covalente dans le modèle quantique	102
1. L'aspect physique de la liaison	103
2. L'aspect mathématique : la méthode C.L.O.A.	103
3. La représentation graphique	104
4. L'aspect énergétique	105
V. L'hybridation des orbitales atomiques	113
1. Combinaison linéaire de 4 orbitales atomiques	113

Table des matières	v
2. Combinaison linéaire de 3 orbitales atomiques	116
3. Combinaison linéaire de 2 orbitales atomiques	118
4. Autres types d'hybridation	119
VI. La liaison métallique	120
Exercices d'application	121

Chapitre 7

Polarité - Magnétisme - Forces intermoléculaires

I. Moment dipolaire moléculaire	123
1. Molécules diatomiques	124
2. Molécules poly-atomiques	125
3. Moments dipolaires des liaisons	126
II. Magnétisme et structure électronique	127
1. Diamagnétisme	127
2. Paramagnétisme	127
3. Propriétés magnétiques des ions	128
III. Forces intermoléculaires	132
1. Les liaisons de Van der Waals	132
2. La liaison hydrogène	136
Exercices d'application	139

Chapitre 8

Etat solide - Structures cristallines

I. L'état solide	141
II. Réseaux cristallins	142
1. Réseau ponctuel	143
2. Les systèmes cristallins	147
3. Grandeurs caractéristiques d'un cristal	150
4. Principe de remplissage compact de l'espace	152
III. Les différents types de cristaux	154

1. Les cristaux métalliques	154
2. Les cristaux ioniques	163
3. Les cristaux covalents	167
4. Les cristaux moléculaires	170
Exercices d'application	172
Solutions des exercices	173
Bibliographie	189
Index	191