

Περιεχόμενα

Πρόλογος	x
Περιεχόμενα	xiv
1 Η δομή του ατόμου	1
1.1 Εισαγωγή	2
1.2 Θεμελιώδη συστατικά του ατόμου	4
1.2.1 Ηλεκτρόνιο	4
1.2.2 Πρωτόνιο	5
1.2.3 Νετρόνιο	6
1.3 Ατομικό πρότυπο του <i>Thomson</i>	7
1.4 Ατομικό πρότυπο του <i>Rutherford</i>	8
1.5 Δομή του πυρήνα	10
1.6 Ερωτήσεις & Προβλήματα	14
1.7 Βιβλιογραφία	16
2 Κβαντομηχανική προσέγγιση του ατόμου	17
2.1 Εισαγωγή	18
2.2 Η κβάντωση της ενέργειας	18
2.3 Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο	20
2.4 Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ατομικά φάσματα	21
2.5 Ατομικό πρότυπο του <i>Bohr</i>	25
2.5.1 Πρώτη ή μηχανική συνθήκη	25
2.5.2 Δεύτερη ή οπτική συνθήκη	26
2.6 Το ελλειπτικό πλανητικό μοντέλο	28
2.7 Η θεωρία των υλοκυμάτων	29
2.8 Αρχή της απροσδιοριστίας του <i>Heisenberg</i>	31
2.9 Η εξίσωση του <i>Schrödinger</i>	32
2.10 Κβαντικοί αριθμοί και ατομικά τροχιακά	35

2.10.1	Ο κύριος κβαντικός αριθμός	36
2.10.2	Ο δευτερεύων ή αξιμουθιακός κβαντικός αριθμός	37
2.10.3	Ο τρίτος μαγνητικός κβαντικός αριθμός	38
2.10.4	Ο τέταρτος μαγνητικός κβαντικός αριθμός	39
2.11	Απεικόνιση ατομικών τροχιακών	40
2.11.1	Ατομικά τροχιακά s	41
2.11.2	Ατομικά τροχιακά p	42
2.11.3	Ατομικά τροχιακά d	43
2.11.4	Ατομικά τροχιακά f	43
2.11.5	Γραφική απεικόνιση κυματοσυναρτήσεων	44
2.12	Ερωτήσεις & Προβλήματα	50
2.13	Βιβλιογραφία	52
3	Ηλεκτρονιακή διαμόρφωση των ατόμων	53
3.1	Εισαγωγή	54
3.2	Βασικές αρχές ηλεκτρονιακής διαμόρφωσης	54
3.2.1	Η αρχή της ελαχίστης ενέργειας	54
3.2.2	Η απαγορευτική αρχή του <i>Pauli</i>	58
3.2.3	Ο κανόνας του <i>Hund</i>	59
3.3	Ευσταθείς ηλεκτρονιακές διαμορφώσεις	62
3.3.1	Διαμόρφωση ευγενών αερίων	65
3.3.2	Διαμόρφωση με συμπληρωμένα d τροχιακά	65
3.3.3	Διαμόρφωση με ημισυμπληρωμένα τα p ή d τροχιακά	65
3.3.4	Διαμόρφωση με συμπληρωμένα τα s τροχιακά	66
3.4	Ερωτήσεις & Προβλήματα	67
3.5	Βιβλιογραφία	70
4	Περιοδικό σύστημα των στοιχείων	71
4.1	Εισαγωγή	72
4.2	Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας	74
4.3	Περιοδικές ιδιότητες	82
4.3.1	Ατομική και ιοντική ακτίνα	82
4.3.2	Ενέργεια ή δυναμικό ιονισμού	91
4.3.3	Ενθαλπία δέσμευσης και ηλεκτρονιακή συγγένεια	95
4.3.4	Ηλεκτραρνητικότητα	98
4.4	Ερωτήσεις & Προβλήματα	102
4.5	Βιβλιογραφία	104

5	Ιοντικός δεσμός	105
5.1	Εισαγωγή	106
5.2	Ηλεκτρονιακή θεωρία σθένους	107
5.3	Σύγχρονη αντίληψη περί ιοντικού δεσμού	109
5.4	Η ενέργεια πλέγματος και ο κύκλος <i>Born - Haber</i>	111
5.5	Ο αριθμός συντάξεως	114
5.6	Προσδιορισμός ιοντικών ακτίνων	114
5.7	Ιδιότητες ετεροπολικών ενώσεων	115
5.8	Ερωτήσεις & Προβλήματα	117
5.9	Βιβλιογραφία	120
6	Ομοιοπολικός δεσμός	121
6.1	Εισαγωγή	122
6.2	Τύποι <i>Lewis</i>	122
6.3	Πολλαπλοί δεσμοί και ομοιοπολικές ενώσεις	128
6.4	Αποκλίσεις από τον κανόνα της οκτάδας	128
6.5	Το φαινόμενο του συντονισμού	129
6.6	Χαρακτηριστικά ομοιοπολικού δεσμού	130
6.7	Ερωτήσεις & Προβλήματα	133
6.8	Βιβλιογραφία	135
7	Μοριακή γεωμετρία	137
7.1	Εισαγωγή	138
7.2	Η θεωρία VSEPR	138
7.3	Επίδραση των μονήρων ζευγών στη μοριακή γεωμετρία	145
7.4	Επίδραση των μονήρων ζευγών στις γωνίες δεσμών	147
7.5	Επίδραση της ηλεκταρνητικότητας στις γωνίες των δεσμών	148
7.6	Γεωμετρία και διπολική ροπή	149
7.7	Ερωτήσεις & Προβλήματα	155
7.8	Βιβλιογραφία	157
8	Η θεωρία δεσμού σθένους	159
8.1	Εισαγωγή	160
8.2	Βασικές αρχές της θεωρίας δεσμού σθένους	160
8.3	Ερωτήσεις & Προβλήματα	167
8.4	Βιβλιογραφία	168
9	Υβριδισμός	169
9.1	Εισαγωγή	170
9.2	Υβριδισμός & υβριδικά τροχιακά	172

9.3	Είδη υβριδισμού και υβριδικών τροχιακών	173
9.3.1	Υβριδισμός sp	173
9.3.2	Υβριδισμός sp^2	174
9.3.3	Υβριδισμός sp^3	177
9.3.4	Υβριδισμός sp^3d	179
9.3.5	Υβριδισμός sp^3d^2	181
9.4	Υβριδισμός και πολλαπλοί δεσμοί	182
9.4.1	Απλός δεσμός	182
9.4.2	Διπλός δεσμός	183
9.4.3	Τριπλός δεσμός	185
9.5	Υβριδισμός και μοριακή γεωμετρία	186
9.6	Ερωτήσεις & Προβλήματα	196
9.7	Βιβλιογραφία	198
10	Θεωρία μοριακών τροχιακών	199
10.1	Εισαγωγή	200
10.2	Η θεωρία των μοριακών τροχιακών	201
10.3	Δεσμικά και αντιδεσμικά μοριακά τροχιακά	202
10.4	Είδη μοριακών τροχιακών	205
10.5	Ενεργειακές στάθμες	207
10.6	Ηλεκτρονιακή διαμόρφωση	209
10.7	Ετεροπυρηνικά διατομικά μόρια	216
10.8	Ερωτήσεις & Προβλήματα	221
10.9	Βιβλιογραφία	223
11	Μεταλλικός δεσμός	225
11.1	Εισαγωγή	226
11.2	Το μοντέλο των ελεύθερων ηλεκτρονίων	228
11.3	Η θεωρία των μοριακών τροχιακών για τα μέταλλα	229
11.4	Ημιαγωγοί πρόσμιξης και εφαρμογές τους	235
11.5	Η δίοδος $p - n$	237
11.6	Φωτοβολταϊκά κύτταρα	239
11.7	Ερωτήσεις & Προβλήματα	243
11.8	Βιβλιογραφία	244
12	Διαμοριακές δυνάμεις	245
12.1	Εισαγωγή	246
12.2	Δυνάμεις διπόλου - διπόλου	247
12.3	Δυνάμεις <i>London</i>	248
12.4	Διαμοριακές δυνάμεις και σημείο ζέσεως	249

12.5	Δεσμός υδρογόνου	250
12.6	Δεσμός υδρογόνου στο νερό	255
12.7	Ερωτήσεις & Προβλήματα	258
12.8	Βιβλιογραφία	260
13	Χημική κινητική	261
13.1	Εισαγωγή	262
13.2	Ταχύτητα χημικής αντίδρασης	262
13.3	Ο νόμος της ταχύτητας αντίδρασης	266
13.4	Επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα αντίδρασης	269
13.5	Η εξίσωση <i>Arrhenius</i>	272
13.6	Επίδραση των καταλυτών στην ταχύτητα αντίδρασης	272
13.7	Ομογενής και ετερογενής κατάλυση	275
13.8	Ερμηνεία του φαινομένου της ετερογενούς κατάλυσης	276
13.9	Ο καταλυτικός μετατροπέας	280
13.10	Ερωτήσεις & Προβλήματα	284
13.11	Βιβλιογραφία	287
14	Χημική ισορροπία	289
14.1	Εισαγωγή	290
14.2	Η σταθερά της χημικής ισορροπίας	292
14.3	Η αρχή του <i>Le Châtelier</i>	293
14.3.1	Επίδραση της συγκέντρωσης	293
14.3.2	Επίδραση της πίεσης	294
14.3.3	Επίδραση της θερμοκρασίας	295
14.4	Ερωτήσεις & Προβλήματα	298
14.5	Βιβλιογραφία	300
15	Διαλύματα	301
15.1	Εισαγωγή	302
15.2	Διαλύτης και διαλυμένη ουσία	303
15.3	Διαλυτότητα	303
15.4	Μηχανισμός διαλύσεως	304
15.5	Διάλυση ιοντικών ενώσεων σε νερό	306
15.6	Επίδραση της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα	309
15.7	Επίδραση της πίεσης στη διαλυτότητα	309
15.8	Εκφράσεις συγκέντρωσης διαλυμάτων	311
15.9	Ερωτήσεις & Προβλήματα	314
15.10	Βιβλιογραφία	315

16 Οξέα - βάσεις - άλατα	317
16.1 Εισαγωγή	318
16.2 Οξέα και βάσεις κατά <i>Arrhenious</i>	318
16.3 Οξέα και βάσεις κατά <i>Brönsted</i> και <i>Lowry</i>	319
16.4 Οξέα και βάσεις κατά <i>Lewis</i>	321
16.5 Ισχύς οξέων	322
16.6 Ιονισμός του νερού και pH	324
16.7 Ασθενείς ηλεκτρολύτες	327
16.8 Δείκτες	329
16.9 Εξουδετέρωση	329
16.10 Ρυθμιστικά διαλύματα	334
16.11 Η εξίσωση των <i>Henderson - Hasselbach</i>	335
16.12 Οξέα - βάσεις και καθημερινή ζωή	339
16.12.1 Η όξινη βροχή	339
16.12.2 Έκκριση οξέων στο στομάχι	343
16.12.3 Οξέα, βάσεις και έντομα	343
16.13 Ερωτήσεις & Προβλήματα	344
16.14 Βιβλιογραφία	346
17 Οξειδοαναγωγή & ηλεκτροχημεία	347
17.1 Εισαγωγή	348
17.2 Οξείδωση και αναγωγή	348
17.3 Ο αριθμός οξείδωσης	350
17.4 Ισοστάθμιση οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων	352
17.5 Ηλεκτροχημεία	354
17.5.1 Ηλεκτρόλυση και ηλεκτρολυτικά στοιχεία	355
17.5.2 Γαλβανικά στοιχεία	357
17.5.3 Εφαρμογές της ηλεκτροχημείας	362
17.6 Ερωτήσεις & Προβλήματα	368
17.7 Βιβλιογραφία	369
18 Η τεχνική της περίθλασης ακτίνων X	371
18.1 Κρυσταλλικό πλέγμα και μοναδιαία κυψελίδα	372
18.2 Κρυσταλλικά συστήματα και πλέγματα Bravais	374
18.3 Δείκτες <i>Miller</i>	380
18.4 Περίθλαση ακτίνων X	382
18.4.1 Οι ακτίνες X	382
18.4.2 Η τεχνική της περίθλασης ακτίνων X	386
18.4.3 Εφαρμογές της τεχνικής XRD	389
18.5 Ερωτήσεις & Προβλήματα	393

18.6 Βιβλιογραφία	394
19 Φασματοσκοπικές τεχνικές ανάλυσης	395
19.1 Επιφανειακή ανάλυση	396
19.2 Ηλεκτρονιακή δομή των στερεών	398
19.3 Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο	401
19.4 Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων από ακτίνες X	402
19.4.1 Βασικές αρχές λειτουργίας	402
19.4.2 Εφαρμογές της τεχνικής XPS	406
19.5 Φασματοσκοπία ηλεκτρονίων <i>Auger</i>	407
19.5.1 Βασικές αρχές λειτουργίας	407
19.5.2 Εφαρμογές της τεχνικής <i>Auger</i>	410
19.6 Φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων X	413
19.6.1 Βασικές αρχές λειτουργίας	413
19.6.2 Σύστημα ανίχνευσης εκπεμπόμενης ακτινοβολίας	416
19.6.3 Εφαρμογές της τεχνικής XRF	417
19.7 Άλλες φασματοσκοπικές τεχνικές	418
19.7.1 Φασματοσκοπία ορατού υπεριώδους	420
19.7.2 Φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού	421
19.7.3 Φασματοσκοπία περιστροφής	422
19.7.4 Υπέρυθρη φασματοσκοπία	423
19.7.5 Φασματοσκοπία σκέδασης ιόντων	427
19.7.6 Φασματοσκοπία μάζας δευτερογενών ιόντων	427
19.8 Βιβλιογραφία	429
A Φυσικές σταθερές και μονάδες αυτών	431
B Βραβεία Νόμπελ Χημείας	435
C Τα χημικά στοιχεία	447
D Ιδιότητες των στοιχείων	459