



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 15

1.1. Ιστορική Εξέλιξη των Αντιλήψεων για τα Άτομα	19
1.2. Η Φύση του Φωτός. Τα Φάσματα των Στοιχείων	20
1.2.1. Το ατομικό πρότυπο του Bohr	23
1.3. Κυματομηχανική Θεώρηση	28
1.3.1. Κυματικές Ιδιότητες της Ύλης	28
1.3.2. Αρχή της αβεβαιότητας	30
1.4. Η Εξίσωση Schrödinger	32
1.4.1. Κβαντικοί αριθμοί – Ατομικά τροχιακά	36
1.4.2. Περιγραφή των ατομικών κυματοσυναρτήσεων. Τα σχήματα των ατομικών τροχιακών	38
1.4.3. Κομβικές επιφάνειες	44
1.4.4. Οι γραφικές παραστάσεις των τροχιακών	47
1.5. Πολυηλεκτρονικά Άτομα	51
1.5.1. Ενέργεια ατομικών τροχιακών πολυηλεκτρονικών ατόμων	51
1.5.2. Αρχή ανοικοδόμησης (aufbau principle)	53
1.5.3. Κανόνες του Hund	54
1.5.4. Ηλεκτρονική απεικόνιση των ατόμων	59
1.5.5. Προάσπιση – Κανόνες του Slater	62
1.5.6. Οι αποκλίσεις από τον κανόνα (n+l) κατά την ηλεκτρονική απεικόνιση των ατόμων των στοιχείων	65
1.6. Ηλεκτρονική Βάση του Περιοδικού Πίνακα	69
1.7. Περιοδικότητα των Ιδιοτήτων των Ατόμων	71
1.7.1. Μεγέθη ατόμων και ιόντων	71
1.7.2. Ενέργεια ιοντισμού	75
1.7.3. Ηλεκτρονική συγγένεια	80
1.7.4. Ηλεκτραρνητικότητα	82
1.7.5. Μέταλλα – αμέταλλα – ημιμέταλλα	87
<i>Περίληψη</i>	88
<i>Πρόσθετη Βιβλιογραφία</i>	90
<i>Ερωτήσεις – Προβλήματα</i>	90

1 ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

2 ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

2.1. Θεωρία του Lewis για τον Ομοιοπολικό Δεσμό	95
2.1.1. Ηλεκτρονικοί τύποι κατά Lewis	96
2.2. Η Θεωρία του Δεσμού Σθένους	105
2.2.1. Το μόριο του H ₂	105
2.2.2. Προϋποθέσεις για το σχηματισμό του ομοιοπολικού δεσμού... ..	106
2.2.3. Υβριδισμός τροχιακών σθένους	107
2.3. Θεωρία Μοριακών Τροχιακών	112
2.3.1. Σχηματισμός μοριακών τροχιακών από ατομικά τροχιακά	112
2.3.2. Μοριακά τροχιακά ομοπυρηνικών διατομικών μορίων	120
2.3.3. Μοριακά τροχιακά ετεροπυρηνικών διατομικών μορίων	135
2.3.4. Μοριακά τροχιακά πολυατομικών μορίων	142
2.4. Μοριακή Γεωμετρία	151
2.4.1. Πρόβλεψη της μοριακής γεωμετρίας με τη θεωρία της άπωσης των ζευγών ηλεκτρονίων της σιβάδας σθένους (VSEPR)	152
2.4.2. Πρόβλεψη μοριακής γεωμετρίας με βάση τη θεωρία του δεσμού σθένους	162
2.4.3. Θεωρία της ηλεκτρονικής άπωσης του χημικού δεσμού (Linnet-Luder)	167
2.4.4. Ποιοτική πρόβλεψη της γεωμετρικής δομής των μορίων με βάση τη θεωρία των μοριακών τροχιακών	170
<i>Περίληψη</i>	172
<i>Πρόσθετη Βιβλιογραφία</i>	173
<i>Ερωτήσεις – Προβλήματα</i>	173

3 ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

3.1. Αέρια	177
3.1.1. Ιδανικά αέρια	177
3.1.2. Πραγματικά αέρια	185
3.2. Υγρά	188
3.2.1. Μερικές χαρακτηριστικές ιδιότητες των υγρών	189
3.2.2. Εξαερίωση: Τάση Ατμού – Εξάτμιση – Συμπύκνωση – Βρασμός	190
3.2.3. Διάγραμμα φάσεων	192
3.3. Στερεή Κατάσταση	195
3.3.1. Κρυσταλλικά στερεά	195
3.3.2. Πολυμορφία – Αλλοτροπία – Ισομορφία	206
3.3.3. Αταξίες ή ατέλειες των κρυστάλλων	207
3.4. Πλάσμα	210
3.5. Δυνάμεις στα υγρά και στερεά	210
3.5.1. Κατηγορίες δυνάμεων	211
<i>Περίληψη</i>	236
<i>Πρόσθετη Βιβλιογραφία</i>	237
<i>Ερωτήσεις – Προβλήματα</i>	238

4.1. Χημική Θερμοδυναμική	241
4.2. Ο Πρώτος Νόμος της Θερμοδυναμικής	242
4.3. Ενθαλπία. Θερμοχημεία	244
4.4. Σχέση Ενθαλπίας Αντίδρασης και Ισχύος Χημικών Δεσμών	251
4.5. Ο Δεύτερος Νόμος της Θερμοδυναμικής. Εντροπία	254
4.6. Απόλυτη Εντροπία και ο Τρίτος Νόμος της Θερμοδυναμικής	258
4.7. Ελεύθερη Ενέργεια ή Ελεύθερη Ενέργεια Gibbs	260
4.8. Πρότυπη Ελεύθερη Ενέργεια Σχηματισμού	261
4.9. Θερμοδυναμική Σταθερότητα και Ελεύθερη Ενέργεια	263
4.9.1. Εξάρτηση της ελεύθερης ενέργειας (ΔG) από τη θερμοκρασία ..	264
4.9.2. Επίδραση της θερμοκρασίας στο αυθόρμητο μιας αντίδρασης ..	264
4.10. Χημική Ισορροπία	265
4.11. Η Σταθερά Ισορροπίας	266
4.12. Παράγοντες που Επηρεάζουν τη Σταθερά Ισορροπίας	268
4.13. Παράγοντες που Επηρεάζουν τη Θέση, Όχι όμως και τη Σταθερά Ισορροπίας	268
4.14. Ελεύθερη Ενέργεια και Σταθερά Ισορροπίας	273
4.15. Εξάρτηση της Σταθεράς Ισορροπίας από τη Θερμοκρασία	276
4.16. Ενέργεια Κρυσταλλικού Πλέγματος - Κύκλοι Born Haber	280
Περίληψη	283
Πρόσθετη Βιβλιογραφία	284
Ερωτήσεις – Προβλήματα	284

5.1. Γενικά	289
5.2. Ταχύτητα Αντίδρασης	290
5.3. Νόμος Ταχύτητας	294
5.4. Ολοκληρωμένοι Νόμοι Ταχύτητας	298
5.5. Επίδραση της Θερμοκρασίας στην Ταχύτητα των Χημικών Αντιδράσεων. Θεωρίες Συγκρούσεων και Μεταβατικής Κατάστασης ..	301
5.6. Ο Ρόλος των Καταλυτών βάσει της Μεταβατικής Κατάστασης	308
5.7. Μηχανισμοί Αντιδράσεων	312
5.8. Κατηγορίες Στοιχειωδών Αντιδράσεων	315
5.9. Είδη Χημικών Αντιδράσεων	316
5.9.1. Παράλληλες αντιδράσεις	316
5.9.2. Διαδοχικές αντιδράσεις	317
5.9.3. Αλυσωτές αντιδράσεις	318
5.9.4. Αντίθετες αντιδράσεις	319
5.10. Σχέση Σταθεράς Ισορροπίας Ολικής Αντίδρασης και Σταθερών Ταχύτητας Στοιχειωδών Αντιδράσεων	319
Περίληψη	322
Πρόσθετη Βιβλιογραφία	322
Ερωτήσεις – Προβλήματα	323

4 ΧΗΜΙΚΗ ΘΕΡ- ΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ - ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

5 ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ - ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

6 ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

6.1. Τύποι Διαλυμάτων	327
6.2. Μοριακή Θεώρηση της Διαδικασίας Διάλυσης.....	328
6.3. Μη Υδατικά Διαλύματα.....	330
6.4. Διαλυτότητα	332
6.5. Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Διάλυσης – Παράγοντες που Επηρεάζουν τη Διαλυτότητα μιας Ιοντικής Ένωσης	334
6.6. Επίδραση της Θερμοκρασίας στη Διαλυτότητα.....	337
6.7. Εξάρτηση της Διαλυτότητας από την Πίεση.....	339
6.8. Αθροιστικές Ιδιότητες Διαλυμάτων – Ιδανικά και μη Ιδανικά Διαλύματα	340
6.9. Τρόποι Έκφρασης της Συγκέντρωσης	341
6.10. Τάση Ατμών Διαλύματος – Σημεία Ζέσεως και Πήξεως Διαλυμάτων ..	343
6.11. Ωσμωτική Πίεση	346
6.12. Ηλεκτρολύτες.....	348
6.13. Χαρακτηριστικές Ιδιότητες Ηλεκτρολυτικών Διαλυμάτων.....	349
6.14. Γινόμενο Διαλυτότητας.....	353
6.15. Διαλυτότητα και Επίδραση Κοινού Ιόντος.....	354
6.16. Κολλοειδή.....	357
6.17. Κράματα	358
<i>Περίληψη</i>	<i>358</i>
<i>Πρόσθετη Βιβλιογραφία</i>	<i>359</i>
<i>Ερωτήσεις – Προβλήματα</i>	<i>360</i>

7 ΧΗΜΕΙΑ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΕΩΝ

7.1. Γενικά	363
7.2. Θεωρίες Οξέων και Βάσεων	363
7.2.1. Οξέα και βάσεις κατά Arrhenius.....	363
7.2.2. Οξέα και βάσεις κατά Brønsted και Lowry	365
7.2.3. Θεωρίες βασισμένες στη μεταφορά ανιόντων	366
7.2.4. Οξέα και βάσεις κατά Lewis	367
7.2.5. Σκληρά και μαλακά Οξέα και Βάσεις	370
7.2.6. Οξέα και βάσεις κατά Usanovich	372
7.3. Ισχύς των Οξέων και Βάσεων	373
7.4. Μοριακή Δομή και Ισχύς Οξέων	376
7.5. Αυτοϊοντισμός του Νερού και pH	380
7.6. Υδρόλυση	384
7.7. Ρυθμιστικά Διαλύματα	387
7.8. Δείκτες.....	389
7.9. Καμπύλες Ογκομέτρησης Οξέων-Βάσεων	391
<i>Περίληψη</i>	<i>397</i>
<i>Πρόσθετη Βιβλιογραφία</i>	<i>397</i>
<i>Ερωτήσεις – Προβλήματα</i>	<i>398</i>

8 ΣΥΜΠΛΟΚΑ

8.1. Εισαγωγή.....	401
8.2. Δομή και Ονοματολογία των Συμπλόκων.....	403
8.2.1. Ορισμοί.....	403
8.2.2. Οι υποκαταστάτες.....	403
8.2.3. Τύποι και ονοματολογία.....	406
8.2.4. Γεωμετρική δομή των συμπλόκων.....	408
8.2.5. Ισομέρειες συμπλόκων.....	411
8.3. Ο Δεσμός στα Σύμπλοκα.....	419
8.3.1. Η θεωρία του Sidgwick (1927).....	419
8.3.2. Θεωρία του δεσμού σθένους (Valence Bond Theory, V.B.T., Linus Pauling (1930).....	420
8.3.3. Η Θεωρία του κρυσταλλικού πεδίου (Crystal Field Theory, C.F.T., H. Beth και J.H. Van Vleck 1930).....	424
8.3.4. Θεωρία του Πεδίου των Υποκαταστατών (Ligand Field Theory ή LFT) Θεωρία των Μοριακών Τροχιακών (Molecular Orbital Theory ή MOT) (J.S. Griffith, L.G. Orgel 1957).....	437
8.4. Σταθερότητα των Συμπλόκων.....	442
8.4.1. Θερμοδυναμική σταθερότητα.....	442
8.4.2. Κινητική σταθερότητα των συμπλόκων.....	450
8.5. Εφαρμογές των Συμπλόκων Ενώσεων.....	455
8.5.1. Αναλυτική Χημεία.....	455
8.5.2. Κατάλυση.....	456
8.5.3. Μεταλλουργία.....	457
8.5.4. Βιοανόργανη Χημεία.....	458
8.5.5. Σημασία των συμπλόκων ως θεραπευτικών μέσων.....	464
Περίληψη.....	466
Πρόσθετη Βιβλιογραφία.....	468
Ερωτήσεις – Προβλήματα.....	468

9 ΟΞΕΙΔΩΑΝΑΓΩΓΗ

9.1. Αριθμός Οξειδωσης.....	471
9.2. Αντιδράσεις Οξειδοαναγωγής.....	474
9.3. Ημιαντιδράσεις.....	476
9.4. Ισοστάθμιση Αντιδράσεων Οξειδοαναγωγής σε Όξινα και Βασικά Διαλύματα.....	477
9.5. Ηλεκτρεγερτική Δύναμη Στοιχείου και Κανονικά Δυναμικά Αναγωγής.....	480
9.6. Σχέση Ελεύθερης Ενέργειας και Ηλεκτρεγερτικής Δύναμης.....	485
9.7. Επίδραση της Συγκέντρωσης στο Δυναμικό μιας Οξειδοαναγωγικής Αντίδρασης.....	487
9.8. Διαγράμματα Δυναμικών Αναγωγής ή Διαγράμματα Latimer.....	492
9.9. Διαγράμματα Καταστάσεων Οξειδωσης ή Διαγράμματα Frost.....	497
9.10. Διαγράμματα Ellingham – Εξαγωγή Μετάλλων.....	500
9.11. Διαγράμματα Pourbaix ή Διαγράμματα E-pH.....	504
9.12. Βιολογικές Συνέπειες.....	508

9.13. Μηχανισμοί Αντιδράσεων Οξειδοαναγωγής	509
<i>Περίληψη</i>	511
<i>Πρόσθετη Βιβλιογραφία</i>	512
<i>Ερωτήσεις – Προβλήματα</i>	513

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	517
--------------------------	-----