

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
----------	---

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

1.1	Η επιστήμη των υλικών	7
1.2	Κατηγορίες υλικών	10
1.3	Ατομικό πρότυπο-Κβαντικοί αριθμοί	11
1.4	Ατομικοί (ή χημικοί δεσμοί)	13
1.4.1	Μέταλλα και μεταλλικός δεσμός	14
1.4.2	Ιοντικός ή ετεροπολικός δεσμός	18
1.4.3	Ομοιοπολικός δεσμός και δεσμός του van der Waals	19
1.5	Πολυμερή/πλαστικά	21
1.6	Κεραμικά	24
1.7	Κρυσταλλικά και άμορφα υλικά	25
1.8	Κρυσταλλικές δομές	27
1.9	Δείκτες <i>Miller</i>	30
1.10	Ολοεδρικά κεντρωμένο κυβικό	31
1.11	Ενδοκεντρωμένο κυβικό	34
1.12	Εξαγωνικό συμπαγούς συσσωμάτωσης	36
1.13	Περίθλαση από κρυσταλλικό πλέγμα-Αντίστροφο πλέγμα	38
1.14	Άμορφες δομές	42
1.15	Αγωγιμότητα-Στοιχεία θεωρίας ενεργειακών ταινιών	44

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΟΜΙΚΕΣ ΑΤΕΛΕΙΕΣ - ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ

2.1	Εισαγωγή	49
2.2	Σημειακές ατέλειες	50

2.3	Γραμμικές ατέλειες ή εξαρμόσεις	52
2.4	Ολίσθηση και συστήματα ολίσθησης	54
2.5	Τάσεις και ενέργεια εξαρμόσεων	58
2.6	Δυνάμεις μεταξύ εξαρμόσεων	60
2.7	Πολλαπλασιασμός εξαρμόσεων	60
2.8	Παραμόρφωση σε εφελκυσμό	61
2.8.1	Ελαστική παραμόρφωση	62
2.8.2	Πλαστική παραμόρφωση	62
2.9	Επίπεδες ατέλειες	67
2.9.1	Σφάλματα επιστοιβάσης	67
2.9.2	Διδυμίες	70
2.9.3	Διαχωριστικές επιφάνειες κρυσταλλινών	73
2.10	Πλαστική παραμόρφωση πολυκρυσταλλικών υλικών	78
2.11	Θραύση	82
2.12	Εφελκυσμός πολυμερών	86
2.13	Ηλεκτρονική μικροσκοπία διερχόμενης δέσμης	90
2.13.1	Απεικόνιση ατελειών με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο	90

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### ΔΙΑΧΥΣΗ

3.1	Γενικά	93
3.2	Μηχανισμοί διάχυσης στα στερεά	94
3.3	Φαινόμενο <i>Kirkendall</i>	97
3.4	Νόμοι της διάχυσης	98
3.4.1	Πρώτος νόμος του <i>Fick</i>	98
3.4.2	Δεύτερος νόμος του <i>Fick</i>	99
3.5	Παράγοντες που επηρεάζουν το συντελεστή διάχυσης	104
3.6	Κατασκευή ενός ημιαγωγού προσμίξεων	107

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**  
**ΣΤΕΡΕΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ - ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΦΑΣΕΩΝ**

4.1	Ορισμοί	109
4.2	Κανόνες του <i>Hume-Rothery</i>	114
4.3	Θερμοδυναμική ισορροπία	116
4.4	Ισορροπία φάσεων συστήματος με ένα συστατικό	117
4.5	Ιδανικά στερεά διαλύματα	118
4.6	Μη ιδανικά ή ενεργά διαλύματα	120
4.7	Ελεύθερη ενέργεια συστημάτων σε ισορροπία	121
4.7.1	Σύστημα με δύο συστατικά και μία φάση	121
4.7.2	Σύστημα με δύο συστατικά και δύο φάσεις	122
4.7.3	Σύστημα με δύο συστατικά και τρεις φάσεις	124
4.7.4	Ελεύθερη ενέργεια και διαγράμματα φάσεων	125
4.8	Μετασχηματισμοί φάσεων	126
4.8.1	Διάγραμμα ισόθερμου μετασχηματισμού	128
4.8.2	Περλιτικός μετασχηματισμός	130
4.8.3	Καθίζηση ή κατακρήμνιση	131
4.8.4	Μαρτενσιτικός μετασχηματισμός	133
4.8.5	Μετασχηματισμοί τάξης-αταξίας	135
4.8.6	Αμορφα μεταλλικά κράματα	139

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**  
**ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗ**

5.1	Ισορροπία καθαρού στερεού με την υγρή του φάση	141
5.2	Υπόψυξη και στερεοποίηση	142
5.3	Ετερογενής πυρηνοποίηση	144
5.4	Μηχανισμοί στερεοποίησης	146
5.5	Χύτευση των μετάλλων	147
5.7	Δημιουργία δομικών ατελειών κατά τη στερεοποίηση	150

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΦΑΣΕΩΝ ΣΕ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

6.1	Γενικά	153
6.2	Κατασκευή ενός διαγράμματος φάσεων - Θερμική ανάλυση	155
6.3	Υπολογισμός του βάρους των φάσεων (κανόνας του μοχλού)	158
6.4	Διαγράμματα φάσεων διμερών συστημάτων	159
	6.4.1 Διαγράμματα με ευτηκτικό σημείο	160
	6.4.2 Διαγράμματα με περιτηκτικό σημείο	164
	6.4.3 Διαγράμματα με ενδιάμεσες φάσεις	165
6.5	Το σύστημα σιδήρου-άνθρακα	167
	6.5.1 Περιτηκτική περιοχή	169
	6.5.2 Ευτηκτοειδής περιοχή	170
6.6	Διαγράμματα φάσεων τριαδικών συστημάτων	172

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

7.1	Γενικά	177
7.2	Ψυχρή κατεργασία	178
7.3	Θερμή κατεργασία	179
	7.3.1 Ανόπτηση (γενικά)	179
	7.3.2 Ανόπτηση για αποκατάσταση	180
	7.3.3 Ανόπτηση για ανακρυστάλλωση	181
	7.3.4 Κινητική της ανακρυστάλλωσης	186
	7.3.5 Ανάπτυξη κρυσταλλιτών	187
	7.3.6 Δευτερογενής ανακρυστάλλωση	189
7.4	Θερμική κατεργασία του χάλυβα	190
7.5	Θερμικές κατεργασίες χάλυβα με αργή ψύξη	190
7.6	Θερμικές κατεργασίες χάλυβα με γρήγορη ψύξη	192
	7.6.1 Καμπύλες TTT	196
	7.6.2 Σκλήρυνση (ή βαφή)	200
	7.6.3 Αναθέρμανση	202

		269
7.6.4	Επιφανειακή σκλήρυνση	204
7.6.5	Εμβαπτότητα ή ικανότητα σκλήρυνσης- Ελεγχος <i>Jominy</i>	210

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

8.1	Γενικά	213
8.2	Παραμόρφωση σε θλίψη	213
8.3	Σκληρότητα	215
8.3.1	Ελεγχος <i>Brinell</i>	217
8.3.2	Ελεγχος <i>Vickers</i>	217
8.3.3	Ελεγχος <i>Rockwell</i>	218
8.3.4	Μικροέλεγχος σκληρότητας	219
8.4	Συνεκτικότητα ή δυσθραυστότητα	220
8.5	Ερπυσμός	221
8.6	(Κυκλική) Κόπωση	223

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΔΙΑΒΡΩΣΗ

9.1	Γενικά	229
9.2	Κατηγορίες και τρόποι διάβρωσης	229
9.3	Χημική διάβρωση ή οξειδωση	231
9.4	Ηλεκτροχημική διάβρωση - Γενικά	232
9.4.1	Καθοδικές αντιδράσεις	234
9.4.2	Γαλβανικά στοιχεία σύστασης	235
9.4.3	Καθοδική πόλωση-Ρεύμα διάβρωσης-Παθητικότητα	236
9.4.4	Είδη διαβρωτικών γαλβανικών στοιχείων	236
9.5	Τρόποι προστασίας από τη διάβρωση	238
9.6	Διάβρωση κεραμικών και πολυμερών	241

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	243
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	
Α. Τάσεις και ενέργειες εξαρμώσεων	245
Β. Κλίμακες σκληρότητας	246
Γ. Συμβολισμοί των κυριότερων κραμάτων	247
Τύποι υπερδομών	261
Δ. Σταθερές υλικών	262
Ε. Σταθερές υπολογισμού της $C_p$	263
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	265