ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΡΥΚΤΑ

Βασικές έννοιες 22
- Εισαγωγή στην Ορυκτολογία και Πετρολογία 22
  - Τι είναι ορυκτά και πετρώματα 22
  - Ο κύκλος των πετρωμάτων 24
- Ορυκτά 24
  - Ορισμός και χαρακτηριστικά 24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ

Κρυσταλλική δομή 30
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των κρυστάλλων 31
- Έδρες 31
- Ακμές 32
- Κορυφές 32
- Απλά και σύνθετα κρυσταλλικά σχήματα 32
- Όψη (Crystal habit) 33
- Ανοικτά και κλειστά κρυσταλλικά σχήματα 34
- Παραμόρφωση κρυσταλλικών σχημάτων - Νόμος της σταθερότητας των γωνιών 34

Στοιχεία συμμετρίας 35
- Άξονες συμμετρίας 36
  - Κύριοι και δευτερεύοντες άξονες συμμετρίας 37
  - Πολικοί άξονες 38
- Επίπεδα συμμετρίας 38
- Κέντρο συμμετρίας 39
- Συνδυασμός στοιχείων συμμετρίας 40
- Εναντιομορφία 40
- Σύνθετα στοιχεία συμμετρίας 40

Νόμος Συμμετρίας 41
Κρυσταλλικά συστήματα 42
- Τρικλινές σύστημα 43
- Μονοκλινές σύστημα 43
- Ορθορομβικό σύστημα 44

Τετραγωνικό σύστημα 45
Εξαγωνικό σύστημα 45
Τριγωνικό σύστημα 46
Κυβικό σύστημα 46
Σύγκριση των κρυσταλλικών συστημάτων 47
Κρυσταλλικές τάξεις 48
Εισαγωγή 48
Κατανομή των 32 κρυσταλλικών τάξεων 48
Hermann–Mauguin συμβολισμός 49
Κρυσταλλικές τάξεις και φυσικές ιδιότητες 50
Κρυσταλλογραφικοί άξονες και δείκτες Miller 51
Κρυσταλλογραφικοί άξονες 51
Δείκτες Miller 51
Διαδικασία υπολογισμού των δεικτών Miller 52
Αρνητικοί δείκτες 52
Οικογένειες εδρών 53
Κρυσταλλογραφικές διευθύνσεις 53
Ασκήσεις 55
Περιθλασιμετρία ακτίνων Χ και νόμος του Bragg 57
Περιθλασιμετρία ακτίνων Χ (XRD) 58
Μορφολογία κρυστάλλων 59
Κρυσταλλογραφία και φυσικές ιδιότητες των ορυκτών 60
Ανισοτροπία και ισοτροπία 60
Σχισμός και κρυσταλλική δομή 60
Συμμετρία και φυσικές ιδιότητες 61
Φυσικές ιδιότητες ορυκτών 62
Χρώμα 63
Γραμμή κόνεως (χρώμα σκόνης) 63
Λάμψη 63
Σκληρότητα 63
Σχισμός και θραυσμός 64
Πυκνότητα (ειδικό βάρος) 64
Διαφάνεια 64
Άλλες ιδιότητες 64
Αναγνώριση ορυκτών στο πεδίο 65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

Σύνταξη – αριθμός σύνταξης 67
Ισομορφία, πολυμορφία και ισοτυπία 67
Ισομορφία 67
Πολυμορφία 69

Ισοτυπία 70
Βασικές ομάδες ορυκτών 71
Κύριες ομάδες ορυκτών 71
Πυριτικά ορυκτά – Δομή και Ταξινόμηση 72
Ο ρόλος του αργιλίου 73
Νησοπυριτικά ορυκτά 73
Ομάδα ολιβίνη 75
Σοροπυριτικά ορυκτά 76
Ημιμορφίτης 76
Ομάδα μελιλίθου 76
Κυκλοπυριτικά ορυκτά 76
Βήρυλλος 77
Ινοπυριτικά ορυκτά 77
Ομάδα πυροξένων 78
Ομάδα αμφιβόλων 79
Φυλλοπυριτικά ορυκτά 80
Οι κυριότερες ομάδες φυλλοπυριτικών ορυκτών 82
Τεκτοπυριτικά ορυκτά 83
Ομάδα αστρίων 84
Μη πυριτικά ορυκτά 85
Ανθρακικά 85
Οξείδια - Υδροξείδια 85
Μαγνητίτης (Fe_3O_4) 85
Χρωμίτης ($FeCr_2O_4$) 86
Θειικά 86
Γύψος ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) 86
Ανυδρίτης ($CaSO_4$) 86
Βαρίτης ($BaSO_4$) 86
Σελεστίνης ($SrSO_4$) 87
Αλογονούχα 87
Θειούχα 87
Σιδηροπυρίτης (FeS_2) 87
Χαλκοπυρίτης ($CuFeS_2$) 87
Γαληνίτης (PbS) 87
Αυτοφυή στοιχεία 87
Μέθοδοι Αναγνώρισης Ορυκτών 87
Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά 88
Χρώμα 88
Λάμψη 88
Γραμμή κόνεως 89
Σκληρότητα 89

Σχισμός και Θραυσμός 89
Ειδικό βάρος 90
Χρήση μεγεθυντικού φακού/μικροσκοπίου 90
Μεγεθυντικός φακός 91
Στερεοσκόπιο 91
Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο 92
Εισαγωγή σε λεπτές τομές 92
Τι είναι η λεπτή τομή 92
Πολωτικό μικροσκόπιο 93
Παρατήρηση σε απλό και πολωμένο φως 93

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΥΡΙΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Εισαγωγή στα πυριγενή πετρώματα 98
Το μάγμα και η γένεσή του 99
Ορισμός του μάγματος 99
Χημική σύσταση των μαγμάτων 100
Στερεά συστατικά του μάγματος 102
Φαινοκρύσταλλοι 102
Ξενοκρύσταλλοι και ξενόλιθοι 103
Φυσικές ιδιότητες των μαγμάτων 103
Θερμοκρασία 104
Ιξώδες 104
Πτητικά συστατικά 104
Πυκνότητα 105

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΓΕΝΕΣΗ ΤΩΝ ΜΑΓΜΑΤΩΝ

Αύξηση της θερμοκρασίας 107
Μείωση της πίεσης (αποσυμπιεστική τήξη) 108
Προσθήκη πτητικών συστατικών 108
Μαγματική εξέλιξη και διαφοροποίηση 108
Κλασματική κρυστάλλωση (Fractional crystallization) 109
Αφομοίωση (Assimilation) 110
Ανάμιξη μαγμάτων (Magma mixing) 110
Συσσώρευση κρυστάλλων (Crystal accumulation) 110
Συνδυασμένη δράση των μηχανισμών 110
Κρυστάλλωση των μαγμάτων – Η σειρά αντίδρασης του Bowen 111
Ασυνεχής σειρά 112
Συνεχής σειρά 112
Τελικά στάδια της κρυστάλλωσης 112
Κρυστάλλωση ισορροπίας και κλασματική κρυστάλλωση 113
Κρυστάλλωση Ισορροπίας 113

Κλασματική κρυστάλλωση 114
Σύγκριση των δύο μηχανισμών 114
Ρυθμός ψύξης και ανάπτυξη των κρυστάλλων 115

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΥΦΕΣ ΤΩΝ ΠΥΡΙΓΕΝΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Έννοια της υφής 121
Κοκκώδης (φανεριτική) υφή 121
Αφανιτική υφή 124
Μικρόλιθοι 125
Κύρια μάζα (Groundmass) 125
Πορφυριτική υφή 126
Ζώνωση φαινοκρυστάλλων 128
Υαλώδης υφή 128
Αφυάλωση (Devitrification) 129
Πηγματιτική υφή 130
Άλλες υφές πυριγενών πετρωμάτων 131
Οφιτική υφή 132
Υπο-οφιτική υφή 132
Ποικιλιτική υφή 132
Γραφική υφή 132
Γρανοφυρική υφή 132
Σφαιρουλιτική υφή 133
Τραχυτική υφή 133

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΥΡΙΓΕΝΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Αρχές ταξινόμησης των πυριγενών πετρωμάτων 135
Το διάγραμμα QAPF 137
Ταξινόμηση των υπερμαφικών πετρωμάτων 139
Δουνίτης 140
Χαρτζβουργίτης 140
Λερζόλιθος 140
Βερλίτης 140
Πυροξενίτες 140
Πλούσιες σε αργίλιο φάσεις 141
Ταξινόμηση των πλουτώνιων πετρωμάτων με το διάγραμμα QAPF 142
Πετρώματα πλούσια σε χαλαζία 142
Γρανίτης 142
Γρανοδιορίτης 142
Τοναλίτης 142
Πετρώματα φτωχά σε χαλαζία 142
Συηνίτης 143

Μονζονίτης 143
Μονζοδιορίτης και μονζογάββρος 143
Πετρώματα με αστριοειδή 143
Αντιστοιχία πλουτώνιων και ηφαιστειακών πετρωμάτων 144
Χημική ταξινόμηση των πυριγενών πετρωμάτων 147
Ταξινόμηση των ηφαιστειακών πετρωμάτων με το διάγραμμα TAS 148
Υπο-αλκαλική και αλκαλική σειρά 149
Πλεονεκτήματα του διαγράμματος TAS 149

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΥΡΙΓΕΝΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Μεθοδολογία περιγραφής πυριγενών πετρωμάτων 151
Σειρά μακροσκοπικής περιγραφής 151
Χρώμα 151
Κοκκομετρία 152
Υφή 152
Δομή 152
Ορυκτολογική σύσταση 152
Βαθμός εξαλλοίωσης 153
Ονομασία του πετρώματος 154
Τεκτονικό περιβάλλον σχηματισμού και ηφαιστειότητα 154
Εκρήξεις 155
Πυροκλαστικά Υλικά 156
Λάβες 157
Πλουτώνια και υπο-αβυσσικά σώματα 158
Πλουτώνια σώματα 158
Λακκόλιθοι (laccoliths) 158
Λοπόλιθοι (lopoliths) 158
Βαθόλιθοι (batholiths) και σωροί (stocks) 158
Υπο-ηφαιστειακές διεισδύσεις 159
Φλέβες (dikes) 159
Κοίτες (sills) 159
Περιγραφή βασικών πυριγενών πετρωμάτων 160
Υπερμαφικά πετρώματα 160
Περιδοτίτης 160
Πυροξενίτης 161
Μαφικά πετρώματα 162
Βασάλτης 162
Διαβάσης 163
Γάββρος 163
Ενδιάμεσα πετρώματα 164
Ανδεσίτης 164

Διορίτης 165
Φελσικά πετρώματα 166
Ρυόλιθος 166
Γρανίτης 167
Ηφαιστειακές ύελοι 167
Οψιδιανός 168
Περλίτης 168
Κίσσηρης 170

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Εισαγωγή στα ιζηματογενή πετρώματα 172
Ιζηματογένεση 174
Αποσάθρωση 175
Μηχανική (φυσική) αποσάθρωση 175
Θερμική διαστολή και συστολή 175
Παγοδιαστολή 175
Κρυστάλλωση αλάτων 176
Χημική αποσάθρωση 176
Οξείδωση 176
Υδρόλυση 176
Ενανθράκωση 177
Διάλυση 177
Βιολογική αποσάθρωση 177
Διάβρωση 177
Διάβρωση από το νερό 178
Αιολική διάβρωση 178
Παγετωνική διάβρωση 178
Διάβρωση λόγω βαρύτητας 179
Μεταφορά 179
Μηχανική μεταφορά 179
Μηχανισμοί μηχανικής μεταφοράς 179
Αιώρηση (Suspension) 179
Αναπήδηση (Saltation) 180
Σύρση (Traction) 180
Μεταβολές των ιζημάτων κατά τη μεταφορά 180
Ωριμότητα των ιζημάτων 181
Χημική μεταφορά 182
Απόθεση 182
Μηχανική απόθεση 182
Χημική απόθεση 183
Βιοχημική απόθεση 185

Περιβάλλοντα απόθεσης 185
Ταξινόμηση των περιβαλλόντων απόθεσης 186
Ηπειρωτικά περιβάλλοντα 186
Μεταβατικά περιβάλλοντα 186
Θαλάσσια περιβάλλοντα 186
Διαγένεση 186
Συμπίεση 187
Διαλυτοποίηση 188
Ανακρυστάλλωση 188
Τσιμεντοποίηση 189
Αντικατάσταση - Μετασωμάτωση 189

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Κλαστικά 191
Κροκαλοπαγή και λατυποπαγή 191
Ψαμμίτες 193
Ορυκτολογική σύσταση 193
Τι πληροφορίες δίνουν οι κόκκοι; 193
Χαλαζίας 193
Λιθικά τεμάχη 194
Άστριοι 194
Ταξινόμηση ψαμμιτών 194
Ταξινόμηση κατά Dott (1964) 194
Ταξινόμηση κατά Folk (1974) 195
Τεκτονική σημασία της σύστασης των ψαμμιτών 195
Πηλόλιθοι 197
Ανθρακικά 198
Ορυκτολογική σύσταση 198
Περιβάλλοντα σχηματισμού 198
Συστατικά των ανθρακικών πετρωμάτων 199
Αλλοχημικά συστατικά 199
Ωόλιθοι 199
Πελοειδή 199
Ενδοκλάστες 200
Λιθοκλάστες 200
Πισσόλιθοι 200
Μικρίτης-Σπαρίτης 200
Ταξινόμηση Dunham 201
Δολομιτίωση 203
Μοντέλα δολομιτίωσης 203
(α) Μοντέλο ανάμιξης γλυκού και θαλασσινού νερού (Dorag model) 203

(β) Μοντέλο επανακυκλοφορίας άλμης (Reflux model) 203
Μάργα 204
Χημικά 206
Εβαπορίτες 206
Chert 207

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Βασικά ιζηματογενή πετρώματα 209
Κροκαλοπαγές (Conglomerate) 209
Λατυποπαγές (Breccia) 210
Ψαμμίτης (Sandstone) 212
Ιλυόλιθος (Siltstone) 213
Αργιλόλιθος (Mudstone) 214
Σχιστόλιθος (Shale) 215
Ασβεστόλιθος (Limestone) 217
Δολομίτης (Dolostone) 218
Μάργα (Marl) 219
Πυριτόλιθος (Κερατόλιθος-Chert) 220
Γύψος (Gypsum) 222
Λιγνίτης (Lignite) 223

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12. ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Εισαγωγή στη μεταμόρφωση 226
Όρια της μεταμόρφωσης 227
Παράγοντες μεταμόρφωσης 228
Θερμοκρασία 229
Πίεση 231
Ρευστή φάση 233
Χρόνος 235
Αλλαγές κατά τη μεταμόρφωση 237
Ανακρυστάλλωση 238
Νεοκρυστάλλωση 239
Ανάπτυξη φύλλωσης και σχιστότητας 240
Μεταμορφική διαφοροποίηση 241

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13. ΒΑΘΜΟΣ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ-ΦΑΣΕΙΣ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ-ΥΦΕΣ

Βαθμός μεταμόρφωσης 243
Μεταμορφικά ορυκτά - δείκτες 243
Μεταμορφικές φάσεις 244
Τύποι μεταμόρφωσης και γεωλογικό περιβάλλον 246
Καθολική ή περιοχική μεταμόρφωση 247

Μεταμόρφωση ωκεάνιας ράχης 247
Ορογενετική μεταμόρφωση 247
Μεταμόρφωση ενταφιασμού 248
Τοπικοί τύποι μεταμόρφωσης 248
Υδροθερμική μεταμόρφωση 248
Μεταμόρφωση επαφής 249
Μεταμόρφωση λόγω σοκ 250
Δυναμική Μεταμόρφωση 252
Υφές και δομές μεταμορφωμένων 252

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14. ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Αργιλικός σχιστόλιθος 255
Φυλλίτης 256
Σχιστόλιθος 257
Γνεύσιος 259
Μάρμαρο 260
Χαλαζίτης 261
Πρασινοσχιστόλιθος 262
Κυανοσχιστόλιθος 264
Αμφιβολίτης 264
Γρανουλίτης 265
Εκλογίτης 267
Κερατίτης 269
Ειδικές περιπτώσεις μεταμορφωμένων πετρωμάτων 269
Μιγματίτης 270
Σερπεντινίτης 272

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 275
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ 277