

Γνωστία με
Αρχειογραφία
Σειρήνης Γ. Μανδύνη.

Μαλαϊόμ, μαλαϊόμ, μαλαϊόμ
πάντα μαλαϊόμ.

ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ Π. ΣΑΠΟΥΝΤΖΑ Η
Καθηγητοῦ τοῦ ἐν Ρεθύμῃ Γυμνασίου

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ

ΠΑΡΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΤΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ

ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Β' ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΤΑΞΕΩΝ
ΤΩΝ ΟΜΟΙΟΒΑΘΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΩΝ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΠΡΩΤΗ



*Απόδ. Πρόθεως Έπι. Συμβ. 1917
Τυπώται μετὰ βιβλίου, και φέρουσι δ. 1. 1. 20
+ φρονέτος φάκελα βιβλιοθήκων
Πρόθεως φόρος άναγι. δαν.*

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΙΩΑΝΝΟΥ Ν. ΣΙΔΕΡΗ

46 ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ—ΜΕΓΑΡΟΝ ΑΡΣΑΚΕΙΟΥ

1924



ΒΑΣΙΛΕΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ

ΤΩΝ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

Πρὸς

τὸν κ. Εὐάγγελον Σαπουντζάκην.

Ἀνακοινοῦμεν ὑμῖν, ὅτι δι' ἡμετέρας ἀποφάσεως, τῇ 10 τοῦ ἰσταμένου μηνὸς ἐκδοθείσης καὶ τῇ 20ῃ τοῦ αὐτοῦ δημοσιευθείσης ἐν τῷ ὑπ' ἀριθ. 83 δευτέρῳ τεύχει τῆς ἐφημερίδος τῆς κυβερνήσεως, ἐνεκρίθη ἀπὸ τοῦ σχολικοῦ ἔτους 1924-1925 τὸ πρὸς κρίσιν ἐν χειρογράφῳ ὑποβληθὲν ὑμέτερον βιβλίον «Γεωλογία καὶ Ὄρυκτολογία» πρὸς χρῆσιν τῶν μαθητῶν τῆς Β' ταξεως τῶν γυμνασίων.

Ἐντολῇ τοῦ Ὑπουργοῦ.

Ὁ Τμηματάρχης τοῦ Γ' τμήματος.

ΙΩ. ΓΡΥΠΑΡΗΣ

Π. Ζαγαριάδης.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ

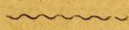
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όρισμός τῆς Γεωλογίας.— Ἡ Γεωλογία εἶναι ἡ ἐπιστήμη ἣτις ἔχει ἀντικείμενον ἐρεύνης τὴν Γῆν· ἐξετάζει αὐτὴν τόσοσ ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν ὅσον καὶ ὡς πρὸς τὰ βᾶθη· παρατηρεῖ τὰς μεταβολὰς τὰς ὁποίας ὁ ἡμέτερος πλανήτης ὑφίσταται καθ' ἐκάστην, καὶ τὰς μεταβολὰς τὰς ὁποίας ὑπέστη διὰ τὴν φθάσῃ εἰς τὴν παρούσαν αὐτοῦ κατάστασιν σπουδάζει ὄχι μόνον τὸ παρὸν ἀλλὰ καὶ τὸ παρελθόν· σκοπὸς λοιπὸν αὐτῆς εἶναι τὴν ἀνασυστήσῃ τὴν ἱστορίαν τῆς Γῆς.

Προκαταρκτικαὶ γνώσεις τῆς γῆϊνου σφαίρας.— Γνωρίζομεν ἐκ τῆς Γεωγραφίας ὅτι ἡ Γῆ εἶναι στρογγύλη, ὀλίγον πεπλατυσμένη εἰς τοὺς πόλους καὶ ἐξωγκωμένη εἰς τὸν Ἰσημερινόν, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια αὐτῆς εἶναι ἀνώμαλος, ὅτι παρουσιάζει μεγάλας κοιλότητας εἰς τὰς ὁποίας εἶναι συσσωρευμένα τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης, καὶ μεγάλας ἐκτάσεις αἷτινες ἐξέχουσιν ὑπεράνω τῶν θαλασσῶν, τὰς ἠπείρους. Αὗται πάλιν προβάλλουσιν ὑψηλὰ μέρη, τὰ ὄρη, καὶ χαμηλὰ μέρη εἰς τὰ ὁποία ῥέουσι τὰ ὕδατα, τὰς κοιλάδας. Τὰ ὑψηλότερα ὄρη ἔχουσιν ὕψος 8800 μέτρων, τὰ δὲ μεγαλύτερα βᾶθη τῆς θαλάσσης εἶναι 9000 μέτρων περίπου. Αἱ ἀνωμαλῖαι αὗται τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς φαίνονται εἰς ἡμᾶς παμμεγέθεις, ἐν τούτοις εἶναι ἀσήμαντοι ὅταν τις συγκρίνη σὺτὰς πρὸς τὴν διάμετρον τῆς Γῆς ἣτις εἶναι περίπου 12.600 χιλιόμετρα. Ἡ ἐπιφάνεια ἑνὸς πορτοκαλίου παρ' ὄλην τὴν παρατηρουμένην ὁμαλότητα εἶναι πλέον ἀνώμαλος τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

Αἱ ὕλαι τῆς Γῆς.— Ἡ γῆϊνος σφαῖρα διαιρεῖται ἀπὸ γεωλογικῆς ἀπόψεως εἰς δύο μέρη 1ον εἰς τὸ κεντρικόν τὸ ὁποῖον διαφεύγει τὴν ἡμετέραν παρατήρησιν καὶ διὰ τὸ ὁποῖον κατὰ συνέπειαν δὲν ἔχο-

μεν ἢ ἀμφίβολα δεδομένα καθ' ὅσον εἰς τὸ περιφερικόν τὸ ὄψιον κα-
λεῖται φλοιὸς τῆς Γῆς ἢ γῆινος ἐπιπαγὸς ὅστις εἶναι προσιτὸς μέχρι
βάθους τιγὸς. Ὁ φλοιὸς τῆς Γῆς περιβάλλεται ἐν γένει ὑπὸ στρώματος
σχετικῶς λεπτοῦ, καλουμένου φυτικῆς γῆς, καθ' ὅσον συντελεῖ εἰς
τὴν ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν καὶ τῆς ὁποίας τὴν προέλευσιν ταχέως θὰ
μάθωμεν. Κάτωθεν τῆς φυτικῆς γῆς ὑπάρχουσιν οὐσίαι διάφοροι κατὰ
τὸ χρῶμα, τὴν σύστασιν καὶ τὴν σκληρότητα, αἵτινες εἶναι πετρώματα
τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦσι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον μεγάλας ἐκτάσεις.
Τὰ πετρώματα ταῦτα παρατηροῦνται σχεδὸν παντοῦ εὐκόλως, εἴτε
ἐπὶ τῶν σημείων τῆς γῆινου ἐπιφανείας, ἐπὶ τῶν ὁποίων δὲν ὑπάρχει
φυτικὴ γῆ, δηλ. τῶν τοιχωμάτων τῶν ἀποκρήμνων χαραδρῶν, τῶν
ἀκτῶν κ.λ.π, εἴτε ἐπὶ τῶν σημείων ἐκ τῶν ὁποίων ἀφηρέθη ἡ φυτικὴ
γῆ ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου, δηλ. τῶν τάφρων, ὀρυγμάτων, δρόμων, σιδη-
ροδρόμων, φρεάτων, λατομείων κ.λ.π. Ἡ λέξις πέτρωμα δὲν σημαίνει
πάντοτε οὐσίαν σκληράν· ὁ γρανίτης, ὁ ἀσβεστόλιθος εἶναι πετρώματα
σκληρά, ἡ ἄμμος ἢ ἄργιλλος, εἶναι πετρώματα μαλακὰ καὶ ψαθυρά.
Ἄργότερον θὰ σπουδάσωμεν τὰ σπουδαιότερα τῶν πετρωμάτων· ἐπὶ
τοῦ παρόντος ἀρκεῖ νὰ γνωρίζωμεν τὰ κοινότερα ἐξ αὐτῶν. Ἐπειδὴ
τὰ πετρώματα εἶναι πολλάκις διατεθειμένα κατὰ στρώματα, τὰ ὁποῖα
ὑπέρχονται ἀλλήλων, λέγομεν «στῶμα ἄμμου, ἄργιλλου, ἀσβεστο-
λίθου». Ἐπίσης, ἐπειδὴ ταῦτα σχηματίζουσι τὰ ἐδάφη, λέγομεν «ἔδα-
φος γρανιτικόν, ἀσβεστολιθικόν, ἀμμῶδες».





Η ΓΗ ΕΙΣ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑΝ ΑΥΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

ΤΑ ΠΑΡΟΝΤΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ—Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ.

Τὰ παρόντα φαινόμενα καὶ ἡ ἱστορία τῆς Γῆς. — Ἐκεῖνο τὸ ὅποσον συμβαίνει καθ' ἐκάστην περίεξ ἡμῶν, δεικνύει ὅτι ἡ Γῆ ὑφίσταται διηγεχεῖς μεταβολάς· ἐδῶ κατολισθήσεις ἢ πτώσεις βράχων ἀλλοιοῦσι τὰ ὄρη· ἐκεῖ καταιγίδες ἀποσπῶσιν ἀπὸ τὰς κατωφερείας καὶ παρασύρουσι πρὸς τοὺς ποταμοὺς χάλικας καὶ ἄμμον· ἄλλοτε τὸ ἔδαφος σχίζεται ἕνεκα σεισμοῦ καὶ ἄλλοτε ἠφαίστειον σχηματίζει ὄρος ἐκ τοῦ ὅπου ἐξέρχονται χεῖμαρροι λάδας· ἐπὶ τινῶν σημείων ἡ θάλασσα κατατρώγει τὰς ἀκτὰς καὶ προχωρεῖ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ξηρᾶς, ἐπὶ ἄλλων δὲ σχηματίζει ἐναποθέματα τὰ ὅποια αὐξάνουσιν ἀπ' ἐναντίας τὴν ἔκτασιν τῆς στερεᾶς. Αἱ μεταβολαὶ αὗται ἐξεταζόμεναι ἐπὶ τινὰς ὥρας τῆς ἡμέρας ἢ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀνθρωπίνης ζωῆς εἶναι ἀσήμαντοι, ἐν τῇ παρελεύσει ὅμως χρόνου μακροῦ ἐπιφέρουσι μεγίστας μεταμορφώσεις. Ἐπειδὴ δὲ ἡ Γῆ ἐγεννήθη πρὸ μακροῦ χρόνου, ὑπέστη πολλὰς καὶ μεγάλας μεταβολάς ἕως ὅτου φθάσῃ εἰς τὴν παρούσαν κατάστασιν, ἣτις καὶ αὕτη εἶναι κατάστασις μεταβατικῆ. Τὰ διαδοχικὰ γεγονότα τὰ ὅποια ἔδωσαν εἰς τὸν ἡμέτερον πλανήτην τὴν ὄψιν, τὴν ὁποίαν ἔχει σήμερον, εἶναι ἱστορία τὴν ὁποίαν ἡ Γεωλογία, ὡς εἵπομεν, ἔχει σκοπὸν νὰ ἀνασυστήσῃ. Ἐπειδὴ ἐκ τῆς μελέτης τῶν παρόντων φαινομένων δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν καὶ περὶ τῶν παρελθόντων, θὰ ἀρχίσωμεν ἐξ ἐκείνων τὴν σπουδὴν τῆς Γεωλογίας.

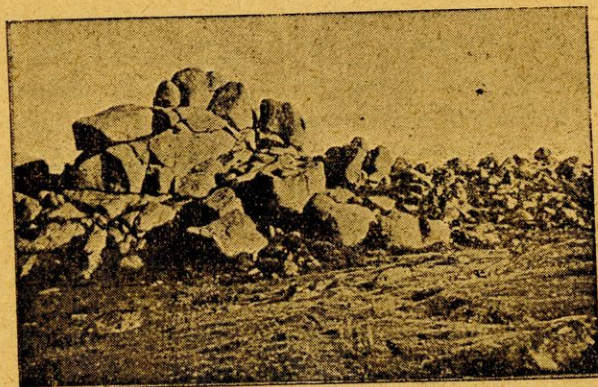
Ταξινομήσις τῶν παρόντων φαινομένων. Αἱ μεταμορφώσεις τὰς

ὁποίας ὑφίσταται ἢ Γῆ ὀφείλονται εἰς διαφόρους αἰτίας, ἐκ τῶν ὁποίων τινὲς εὐρίσκονται ἐκτὸς τοῦ ἐδάφους καὶ καλοῦνται ἐξωτερικαί, καθὼς εἶναι ὁ ἄνεμος ὅστις ἀνυφοῖ τὴν κόνιν καὶ τὴν μεταφέρει μακρὰν, ὁ ποταμὸς ὅστις κατατρώγει τὴν κοίτην αὐτοῦ, ἢ θάλασσα τῆς ὁποίας τὰ κύματα καταστρέφουσι τὰς ἀκτᾶς. Ἀπ' ἐναντίας, αἱ δυνάμεις αἱ ὁποῖαι προκαλοῦσι τοὺς σεισμούς, ἢ παράγουσι τὰ ἠφαίστεια καὶ αἱ ὁποῖαι ἐδρεύουσι προφανῶς ἐντὸς τῆς Γῆς καλοῦνται ἐσωτερικαί. Ἐπίσης τὰ ὀργανικὰ ὄντα παράγουσι μεταβολὰς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Διὰ ταῦτα θὰ σπουδάσωμεν διαδοχικῶς 1ον τὴν ἐνέργειαν τῶν ἐξωτερικῶν δυνάμεων, δηλ. τὴν ἀτμόσφαιραν καὶ τὸ ὕδωρ, 2ον τὴν ἐνέργειαν τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων καὶ 3ον τὴν ἐνέργειαν τῶν ὀργανικῶν ὄντων.

Ἡ ἀτμόσφαιρα καὶ ἡ σύστασις αὐτῆς. — Ἡ γῆ περιβάλλεται ὑπὸ ἀερώδους περιβλήματος τὸ ὅποion καλεῖται ἀτμόσφαιρα ἢ ἀήρ. Οὗτος δὲν εἶναι ἄπλοῦν σῶμα, ἀλλὰ μῆγμα πολλῶν ἀερίων, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ἄζωτον. Περιέχει προσέτι ποσότητα καὶ ἄλλου ἀερίου βαρυτέρου τῶν προηγουμένων, τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καθὼς καὶ ὕδρατιμούς. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐξάγεται ὑπὸ τῶν ζώων εἰς ἐκάστην ἐκπνοὴν καὶ παραλαμβάνεται ὑπὸ τῶν φυτῶν πρὸς θρέψιν καὶ αὐξησιν. Οἱ ὕδρατιμοὶ προέρχονται ἐκ τῆς ὑπὸ τοῦ ἡλίου θερμάνσεως, τῶν θαλασσῶν, τῶν λιμνῶν ἢ τῶν ρεόντων ὑδάτων. Οὗτοι ἀνυφοῦνται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν κατ' ἀρχὰς ἀόρατοι, κατόπιν ὁμως ψύχονται καὶ σχηματίζουσι τὰς ὀμίχλας, τὰ νέφη καὶ τὴν βροχὴν.

Ἐνέργεια τοῦ ἐν ἡρεμίᾳ ἀέρος. Ἡ ἐνέργεια τοῦ ἐν ἡρεμίᾳ ξηροῦ ἀέρος εἶναι ἐλαχίστη, τοῦ ὕγρου ὁμως εἶναι μεγάλη. Διὰ τὴν ἀντιληφθῶμεν τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἀτμοσφαίρας ἐπὶ τῶν πετρωμάτων τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς θὰ ἐξετάσωμεν δύο οἰκοδομήματα, τὰ ὁποῖα κατασκευάσθησαν ἐκ τῶν αὐτῶν ὀλικῶν ἀλλ' εἰς διάφορον χρόνον. Τὸ νέον οἰκοδόμημα ἔχει τοὺς λίθους μὲ ἐπιφανείας ἐπιπέδους καὶ ὀμαλάς, ἐνῶ τὸ παλαιὸν ἔχει αὐτοὺς ἀνωμάλους καὶ κεκαλυμμένους διὰ γεώδους στρώματος, τὸ ὅποion ξέεται εὐκόλως διὰ λεπίδος μαχαίριου ἢ καὶ δι' αὐτοῦ τοῦ ὄνου. Ἐκεῖνο τὸ ὅποion λέγομεν «οἱ λίθοι ἐφθάρησαν διὰ τοῦ χρόνου» θὰ ἦτο ἀκριδέστερον ἐὰν ἐλέγετο «οἱ λίθοι ἐφθάρησαν διὰ τῆς ἐνεργείας τῆς ἀτμοσφαίρας». Ὅμοια φαινόμενα ἀλλ' εἰς

μεγάλην κλίμακα, παρατηρούνται εἰς πολλὰ μέρη τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὄρέων παρατηροῦνται συνήθως ὀγκόλιθοι, οἱ ὅποιοι ἄλλοτε ἀπετέλουν μίαν καὶ τὴν αὐτὴν μάζαν, καὶ οἵτινες βαθμηδὸν ἐχωρίσθησαν ἀλλήλων Σχ. 1. Ἐπίσης εἰς τοὺς πρόποδας τῶν ὄρέων παρατηροῦνται σωροὶ ὀγκολίθων, οἱ ὅποιοι ἐσχηματίσθησαν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν ταύτην τῶν πετρωμάτων



Σχ. 1. Ὀγκόλιθοι ἐκ γρανίτου.

τῶν ἐκτεθειμένων εἰς τὸν ἀέρα συντελοῦσι τὰ συστατικὰ τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ καὶ οἱ ὕδρατμοί.

Ἐνέργεια τῶν ὕδρατμῶν. Οἱ ὕδρατμοί, ὅταν εἶναι ψυχροί, μεταβαίνουν εἰς τὴν ὑγρὰν κατάστασιν, μεταβάλλονται δηλ. εἰς ὕδωρ, τὸ ὅποιον πίπτει ὡς βροχὴ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, καὶ εἰσδύει ἐντὸς τῶν πετρωμάτων εἰς πάντα αὐτῶν τὰ ρήγματα καὶ τοὺς πόρους. Ὅταν δὲ τὸ ψυχρὸν καταστῆ θριμύτερον, τὸ ἐντὸς τῶν κοιλοτήτων τούτων ὕδωρ πῆγνυται, καὶ ἐπιφέρει ἐπὶ τῶν πετρωμάτων μεγίστην πίεσιν, διότι τὸ ὕδωρ μεταβαίνει ἐκ τῆς ὑγρᾶς καταστάσεως εἰς τὴν στερεάν, αὐξάνει κατ' ὄγκον. Καὶ καθὼς εἰς τὰς ψυχρὰς χώρας οἱ σωλῆνες διὰ τῶν ὀπείων διοχετεύεται τὸ ὕδωρ διαρρήγνυται τὸν χειμῶνα κατὰ τὰ μεγάλα φύχη ὑπὸ τῆς πίεσεως ταύτης, οὕτω καὶ τὰ διάφορα μέρη τοῦ πετρώματος διασπῶνται, διαχωρίζονται καὶ μεταβάλλονται βαθμηδὸν εἰς τεμάχια. Οἱ πορώδεις ἢ οἱ φέροντες ρήγματα λίθοι παρουσιάζουσι τὸ φαινόμενον τοῦτο περισσότερο τῶν ἄλλων λίθων, καὶ διὰ

τουτο εἰς τὰ βόρεια κλίματα, οἱ ἀρχιτέκτονες ὀφείλουσι νὰ ἀποφεύγουσιν αὐτοὺς εἰς τὰς οἰκοδομάς.

Ἐνέργειαι τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.— Διὰ νὰ ἀντιληφθῶμεν τὴν ἐνέργειαν τοῦ ὀξυγόνου θὰ ἐξετάσωμεν ἐκεῖνο τὸ ὅποιον συμβαίνει εἰς τεμάχιον σιδήρου, ὅταν τὸ ἐκθέσωμεν εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα. Ἐντὸς ὀλίγου χρόνου ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ ἀλλοιοῦται, χάνει τὴν στιλπνὴν αὐτοῦ ὄψιν, καλύπτεται ὑπὸ φαιᾶς γεώδους οὐσίας, τῆς σκωρίας, ἡ ὅποια ἀποφλοιοῦται εὐκόλως καὶ ἥτις προέρχεται ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ σιδήρου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ τῶν ὕδρατιμῶν. Ἀνάλογον εἶναι τὸ φαινόμενον τὸ ὅποιον συμβαίνει ἐπὶ πολλῶν πετρωμάτων. Δηλ. σχηματίζεται κονιορτώδες στρώμα τὸ ὅποιον ἀποχωρίζεται εὐκόλως, νέον πέτρωμα ἀποκαλύπτεται τὸ ὅποιον προσβάλλεται τάλιν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καὶ οὕτω καθεξῆς, μέχρις οὗ ὀλόκληρον τὸ πέτρωμα μεταβληθῆ εἰς κόνιν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο παράγεται βραδέως μὲν ἀλλ' ἀνεὺ διακοπῆς. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἔχει, καθὼς ὅλα τὰ ὀξέα, τὴν ιδιότητα νὰ προσβάλλῃ τὰ ἀσβεστολιθικά πετρώματα. Ὅταν ὁ ἀῆρ εἶναι ξηρὸς, ἡ ἐνέργεια τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος δὲν εἶναι μεγάλη ὑπὸ τὸν λαμπρὸν τῆς Ἑλλάδος οὐρανὸν τὰ ἐκ μαρμάρου μνημεῖα καὶ ἀγάλματα τῆς ἀρχαιότητος διετηρήθησαν θαυμασίως. Ὅταν ὅμως ὁ ἀῆρ εἶναι ὑγρὸς, καθὼς εἰς τὰ βόρεια κλίματα, ἡ ἐνέργεια αὕτη εἶναι μεγίστη· τὰ ἀσβεστολιθικά πετρώματα φθειρόνται ταχέως καὶ διαλύονται ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τοῦ περιεχομένου εἰς τοὺς ὕδρατιμούς.

Διάκρισις τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ ὑπεδάφους. Σχηματισμὸς τοῦ ἐδάφους.— Καθὼς εἶδομεν, ἡ ἀτμόσφαιρα, ὅταν εὐρίσκεται ἐν ἡρεμίᾳ, ἀποσυνθέτει τὰ πετρώματα. Πρὸς τοῦτο ὅμως βοηθεῖται καὶ ὑπὸ τῶν φυτῶν, τὰ ὅποια βυθίζουσι τὰς ρίζας αὐτῶν ἐντὸς τῶν ῥωγμῶν τῶν πετρωμάτων καὶ συντελοῦσιν οὕτω εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτῶν. Εἰς τὴν ἐργασίαν ταύτην ὀφείλεται ὁ σχηματισμὸς τοῦ ἐδάφους τὸ ὅποιον χρησιμεύει εἰς τὴν γεωργίαν. Τὸ ἔδαφος ἀποτελούμενον ἀπὸ κινητὰ συστατικά, δὲν ἔχει ἐν γένει μέγα πάχος, διότι κάτωθεν αὐτοῦ ὑπάρχει στερεὸν πέτρωμα μᾶλλον ἢ ἥττον συμπαγές, τὸ ὅποιον σχηματίζει τὸ ὑπέδαφος καὶ τοῦ ὀποίου τὸ βάθος εἶναι μέγα. Ἡ διάκρισις αὕτη τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ ὑπεδάφους εἶναι εὐκόλον νὰ γίνῃ εἰς τὰ τοιχώματα τῶν φρεάτων ἢ τῶν ὀρυγμάτων τῶν δρόμων (Σχ. 2). Ἐὰν λάβωμεν

μίαν δράκα χώματος από τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀγροῦ, εἰς τὸν ὁποῖον τὸ φρέαρ ἢ τὸ ὄρυγμα ἀνωρύχθησαν, καὶ ἐξετάσωμεν εἴτε διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ εἴτε, ἐὰν εἶναι ἀνάγκη, διὰ φακοῦ, βλέπομεν ὅτι τὸ χῶμα τοῦτο δὲν εἶναι ὁμογενὲς ἀλλ' ἀποτελεῖται ἀπὸ κόνιν, ἥτις εἶναι μείγμα φυτικῶν λειψάνων καὶ τεμαχίων μᾶλλον ἢ ἥττον μεγάλων πετρώματος ὁμοίου πρὸς τὸ τοῦ ὑπεδάφους.

Τὸ ἔδαφος λοιπὸν εἶναι τὸ ἐπιπόλαιον μέρος τοῦ ὑπεδάφους ἠλλοιωμένον καὶ ἀποσυντεθειμένον, ὅπως ἢ σκωρία εἶναι τὸ ἐπιπόλαιον μέρος τοῦ ὑπὸ τοῦ ὄξυγονοῦ καὶ τῆς ὑγρασίας τοῦ ἀέρος προσβεδλημένου αἰδήρου. Τὸ ἔδαφος εἶναι τρόπον τινὰ ἢ σκωρία τοῦ ὑπεδάφους.

Ἐνέργεια τοῦ ἀνέμου. Ὁ ἄνεμος εἶναι ἀήρ ἐν κινήσει. Γνωρί-

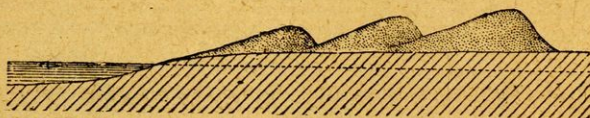


Σχ. 2. Ἐδαφος καὶ ὑπέδαφος.

ζομεν ὅτι τὰς ἡμέρας κατὰ τὰς ὁποίας πνέει σφοδρὸς ἄνεμος, σχηματίζονται εἰς τοὺς δρόμους στροβίλοι ἐκ κόνεως αὐτῶν, ἐν ᾧ εἰς τοὺς λειψῶνας δὲν σχηματίζονται τοιοῦτοι. Ὑπάρχουσιν ἐπὶ τῆς γῆς μεγάλαι ἐκτάσεις ἐστερημέναι βλαστήσεως, εἰς τὰς ὁποίας τὰ πετρώματα ἀποσυντίθενται, ὡς εἶπομεν, ὑπὸ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν δυνάμεων καὶ μεταβάλλονται εἰς ἄμμον λεπτὴν ἢ κόνιν ἐλαφράν, αἵτινες σαρώνονται εὐκόλως καὶ μεταφέρονται ὑπὸ τοῦ ἀνέμου εἰς ἄλλους τόπους προφυλαγμένους. Εἰς αὐτοὺς αἱ κόνεις αὗται ἐπισωρεύονται καὶ σχηματίζουσι νέα ἔδαφῃ τὰ ὁποία ταχέως καταλαμβάνει ἢ βλάστησις καὶ ἄτινα

προφυλάττονται οὕτω ἀπὸ νέας ἀποτελέσματα τῶν ἑναερίων ρευμάτων ὕπαρχουσιν ἐν Κίνα εἰς τὴν λεκάνην τοῦ Κιτρίνου ποταμοῦ στρώματα κιτρίνης γῆς, τῶν ὁποίων τὸ πάχος φθάνει τὰ 600 μέτρα καὶ ἄτινα κατὰ μέγα μέρος ἐσχηματίσθησαν οὕτω.

Θίνες. Εἰς τὰς ἀμμώδεις παραλίας ἢ ἄμμος ἀνυψοῦται ὑπὸ τῶν ἰσχυρῶν ἀνέμων, μεταφέρεται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ξηρᾶς καὶ σχηματίζει κινητοὺς λόφους τοὺς ὁποίους καλοῦσι θίνας. Τὸ πρὸς τὴν θάλασσαν μέρος τῶν λόφων τούτων παρουσιάζει κατωφέρειαν ὁμαλὴν ἐπίπεδον ὀλίγον κεκλιμένον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου κινοῦνται τὰ μόρια τῆς ἄμμου ὠθούμενα ὑπὸ τοῦ ἀνέμου (σχ. 3.) Τὰ μόρια ταῦτα τῆς ἄμμου



Σχ. 3. Θίνες.

ἀφοῦ φθάσωσιν εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ λόφου, πίπτουσιν εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος, τὸ ὁποῖον εἶναι πλέον ἀπότομον καὶ αὐξάνουσιν οὕτω τὴν ἔκτασιν τοῦ θινός. Ἀφ' οὗ ὁ λόφος φθάσῃ εἰς ὕψος τι, δὲν αὐξάνει πλέον, ἀλλὰ σχηματίζεται νέος ἔμπροσθεν τοῦ πρώτου καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς, ἕως ὅτου παρουσιασθῇ κώλυμά τι. Οἱ θίνες οὗτοι οἱ σχηματιζόμενοι πλησίον τῆς θαλάσσης ἐκλήθησαν θαλάσσιοι, πρὸς διάκρισιν τῶν ἠπειρωτικῶν καλουμένων θινῶν, οἵτινες σχηματίζονται εἰς τὰς ἐρήμους, εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἠπειρῶν. Οὗτοι εἶναι μεγαλύτεροι· τὸ ὕψος αὐτῶν δύναται νὰ φθάσῃ τὰ 200 μέτρα.

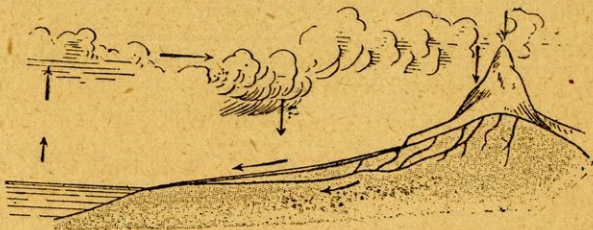
Εἰς τὴν Σαχάραν ὁ σφοδρὸς καὶ θερμὸς ἄνεμος, ὁ καλούμενος λίψ, ἐγείρει νέφη ἄμμου καὶ κονιορτοῦ, τὰ ὁποῖα εἶναι δυνατόν τελείως νὰ ἐπισκοτίσωσι τὸ φῶς τοῦ ἡλίου, νὰ καλύψωσι τὰ καραβάνια καὶ νὰ μεταβάλωσιν εἰς ὀλίγας ὥρας τὴν ὄψιν τοῦ τόπου. Θαλάσσιοι θίνες παρατηροῦνται κυρίως ἐν Γαλλίᾳ εἰς τὴν Βρεττάνην καὶ Γασκωνίαν καὶ ἐν Ἑλλάδι εἰς τὴν παραλίαν ἀπὸ παλαιοῦ Φαλήρου μέχρις Ἀγίου Κοσμᾶ. Εἰς τὴν Βρεττάνην, χωρὶον κατεπλακώθη ὑπὸ θινός. Εἰς τὴν Γασκωνίαν δὲ οἱ θίνες ἔλαβον κατὰ τὸν τελευταῖον αἰῶνα τὴν μεγάλην ἔκτασιν, ὥστε ἐφοβήθησαν ὅτι θὰ ἐφθανον μέχρι τοῦ Βορδῶ. Διὰ τοῦτο ἠναγκάσθησαν νὰ χρησιμοποιήσωσι κατ' αὐτῶν διάφορα

μέσα τῶν ὁποίων ἀποτελεσματικώτερον ὑπῆρξεν ἡ φυτεία. Ἐπὶ ἐπιφανείας κεκαλυμμένης ὑπὸ δένδρων, δενδρυλλίων ἢ καὶ χλόης ὁ ἄνεμος ἐξασθενεῖ καὶ ἡ μεταφορὰ τῆς ἄμμου καθίσταται δύσκολος. Ἐφύτευσαν λοιπὸν χλόας, θάμνους καὶ παραθαλασσίους πεύκας καὶ ἐπέτυχον θαυμάσια ἀποτελέσματα. Ἐκτاسίς θινῶν μεγαλύτερα τῶν 100 χιλιομέτρων ἐφυτεύθη οὕτω, καὶ ἀντὶ χώρας ξηρᾶς καὶ ἄνευ ἀξίας ὑπάρχουσι τώρα δάση ἐκτιμώμενα πλέον τῶν 25 ἑκατομμυρίων καὶ ἐσταμάτησεν ὀριστικῶς καὶ ἡ καταστροφή τῆς χώρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ—Η ΧΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΠΑΓΕΤΩΝΕΣ

Ἐπίδρασις τοῦ Ὑδατος. Ἡ χιών καὶ οἱ παγετώνες. Ἡ βροχὴ καὶ ἡ χιών. Οἱ ἐν τῷ ἀέρι περιεχόμενοι ὕδατμοι εἶναι ἀόρατοι· ὅταν ψυχθῇ οὗτος οἱ ὕδατμοι συμπυκνοῦνται καὶ μεταβάλλονται εἰς σταγονίδια ὕδατος ἅτινα καθίστανται ὄρατά· τὰ νέφη εἶναι σωροὶ τοιούτων σταγονιδίων. Ταῦτα ἄλλοτε μὲν ἐξαφανίζονται ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς ἐνεργείας, ἄλλοτε δὲ τὰ ὑγρά αὐτῶν μόρια συνεννοῦνται εἰς σταγόνας, αἵτινες πίπτουσιν ἐπὶ τῆς Γῆς καὶ σχηματίζουσι τὴν βροχὴν. Ἐὰν ὁ



Σχ. 4. Κυκλοφορία τοῦ ὕδατος

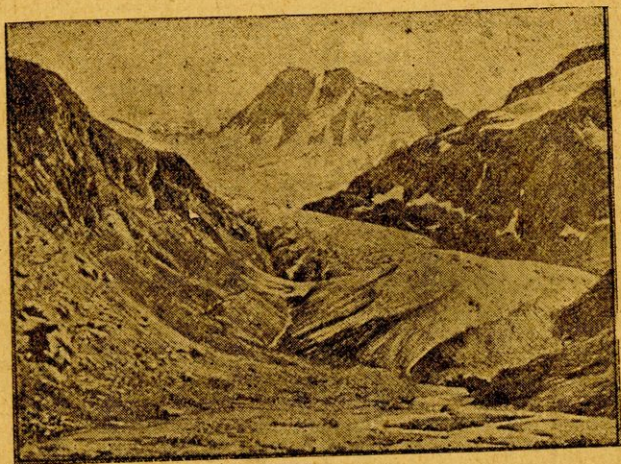
καιρὸς εἶναι ἀκόμη ψυχρότερος καὶ ἡ θερμοκρασία εἶναι κατωτέρα τοῦ 0⁰, τὰ ὑγρά μόρια τῶν νεφῶν πήγνυνται, καὶ ἀντὶ τὴν πέσῃ βροχὴ πίπτει χιών. Χιών λοιπὸν καὶ βροχὴ ἔχουσι τὴν αὐτὴν προέλευσιν· προέρχονται ἐξ ὕδατμῶν ὀφειλομένων εἰς τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος τῶν θαλασσῶν, τῶν λιμνῶν, τῶν ποταμῶν κ.λ.π. (Σχ. 4) ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τοῦ ἡλίου. Ἐπειδὴ δὲ τὸ πίπτον ὕδωρ ἐπιστρέφει πάλιν εἰς τὴν

θάλασσαν διὰ τῶν ποταμῶν γίνεται οὕτω μεταξὺ τῆς Γῆς καὶ τῆς ἀτμοσφαίρας διηνεκῆς ἀνταλλαγῆ, τελεία κυκλοφορία, ἣτις ἔχει ἐπὶ τῆς ζωῆς τῆς γῆς τὴν αὐτὴν ἐπίδρασιν τὴν ὁποίαν ἔχει ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος ἐπὶ τῶν ζώων ἢ τοῦ χυμοῦ ἐπὶ τῶν φυτῶν.

Αἰωνία χιῶν καὶ Χιονοσιβάδες. Γνωρίζομεν ὅτι κάμνει περισσότερον ψυχὸς εἰς τὸ ὄρος παρὰ εἰς τὴν πεδιάδα, καὶ ὅτι ἡ χιῶν πίπτει εἰς αὐτὸ ἀφθονωτέρα. Ἐν τῷ μέσῳ τοῦ θέρους, ὅταν βρέχῃ εἰς τοὺς πρόποδας τῶν Ἀλπεων, πίπτει χιῶν ἐπὶ τῶν κορυφῶν αὐτῶν. Ἄνωθεν ὀρίου τινὸς καλουμένου γραμμῆς τῆς αἰωνίας χιόνος πίπτει καθ' ἕκαστον ἔτος περισσοτέρα χιῶν ἀφ' ὅση τήκεται. Ἐν τούτοις ἡ χιῶν δὲν ἐπισωρεύεται ἐκεῖ ἀπροσδιοριστως, ἀλλὰ κατέρχεται εἰς τὰς κατωτέρας χώρας καὶ τήκεται. Ἡ κάθοδος αὕτη γίνεται κατὰ δύο τρόπους, εἴτε ἀποτόμως, διὰ τῶν χιονοστιβάδων εἴτε βραδέως διὰ τῶν παγετῶνων. Αἱ χιονοστιβάδες εἶναι ὄγκοι χιόνος οὔτινες σωρευόμενοι ἐπὶ κατωφερειῶν λίαν ἀποτόμων καὶ εὐρισκόμενοι ἐν ἀσταθεῖ ἰσορροπίᾳ καταπίπτουσι μετὰ πατάγου, κυλίνονται ἐπὶ τῶν κατωφερειῶν τούτων, παρσύρουσι λίθους καὶ πηλὸν καὶ τέλος ἐξαφανίζονται εἰς τοὺς πρόποδας τῶν ὀρέων ἢ εἰς τὰ κατώτερα μέρη τῶν κοιλάδων. Αἱ χιονοστιβάδες σχηματίζονται σχεδὸν πάντοτε ἐπὶ τῶν αὐτῶν σημείων, ἀκολουθοῦσι συνήθως τοὺς αὐτοὺς δρόμους, ἐγγὺς τῶν ὁποίων οἱ κάτοικοι φροντίζουσι νὰ μὴ κατασκευάζωσι τὰς κατοικίας των.

Σχηματισμὸς τῶν παγετῶνων. Ἡ χιῶν πίπτουσα ὑπὸ μορφῆν ἐλαφρῶν νιφάδων ἐσχηματισμένων ἐξ ὠραίων κρυστάλλων μεταξὺ τῶν ὁποίων ὑπάρχουσι κενὰ διαστήματα πλήρη ἀέρος δὲν βραδύνει νὰ σωρευθῇ καὶ νὰ σκληρυνθῇ. Ἐπὶ τῶν σημείων ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐπισωρεύεται, ἡ κατωτέρα χιῶν ὑποδαστάζει τὸ βῆρος τῆς ὑπερκειμένης. Καὶ καθὼς κάμνομεν σφαῖραν χιόνος συμπαγῆ καὶ σκληρὰν πιέζοντες αὐτὴν μεταξὺ τῶν δακτύλων διὰ νὰ πληθαίσωσιν οἱ κρύσταλλοι καὶ ἐκδιώξωσι τὸν ἀέρα, οὕτω καὶ αἱ πιέσεις τὰς ὁποίας ἡ αἰωνία χιῶν ἐπιφέρει ἐφ' ἑαυτῆς μεταβάλλουσιν αὐτὴν εἰς μάζαν βαρυτέραν καὶ συμπαιγεστέραν, εἰς πεπιεσμένην χιόνα. Αὕτη ὑπείκουσα εἰς τοὺς νόμους τῆς βαρύτητος καὶ ὠθουμένη ὑπὸ τῶν ἀνωτέρων χιόνων κατέρχεται βραδέως τὰς κατωφερείας τῶν ὀρέων, πληροῖ τὰς κοιλότητας, συνενοῦται μετ' ἄλλων ὁμοίων μαζῶν προερχομένων ἐκ γειτονικῶν κατωφερειῶν καὶ προχωρεῖ πρὸς τὴν κοιλάδα. Κατὰ τὴν πορείαν ταύτην ἡ πεπιε-

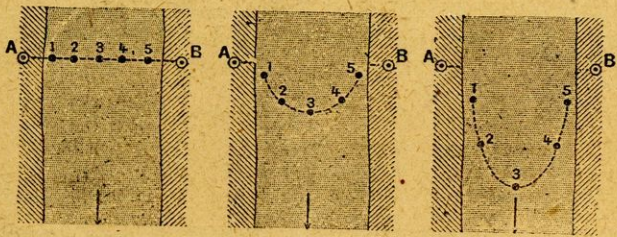
σμένη χιών καθίσταται συμπαγεστέρα καὶ συ εκτικωτέρα, καθ' ὅσον ἐκδιώκονται ἐντελῶς αἱ φουσαλίδες τοῦ ἀέρος καὶ μεταβάλλεται οὕτω εἰς ὑποκύανον καὶ ἡμιδιαφανῆ πάγον. Ἐκαστον πεδῖον αἰωνίας χιόνος προβάλλει οὕτω εἰς τὰς κοιλάδας ἢ τὰς χαράδρας γλώσσας πάγου τὰς ὁποίας καλοῦσι παγετώνας. Οἱ παγετώνες κατέρχονται πολὺ χαμηλότερον τοῦ ὀρίου τῆς αἰωνίας χιόνος, ἀλλ' ἐπειδὴ φθάνουσι εἰς χώρας θερμὰς τήκονται πολὺ ταχέως. Ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος ἀρκεῖ διὰ νὰ τήξη ὅλον τὸν πάγον, ἐφ' ὅσον οὗτος προχωρεῖ. Τότε λήγει ὁ παγετῶν καὶ τὰ ὕδατα τῆς τήξεως σχηματίζουσι τὸν παγετωνικὸν καλούμενον χεῖμαρρον, σχ. 5.



Σχ. 5. Παγετῶν.

Κινήσεις τῶν παγετῶνων. Εἶναι γνωστὸν πρὸ πολλοῦ χρόνου, ὅτι οἱ παγετώνες κινεῦνται πρὸς τὰ κάτω. Ἀντικείμενα ἀπολεσθέντα ὑπὸ τῶν ἐκδρομέων εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν παγετῶνων τῶν Ἄλπεων, ἀνευρέθησαν ἔτη τινὰ ἀργότερον εἰς πολὺ χαμηλότερον μέρος. Κλίμαξ ἐγκαταλειφθεῖσα εἰς τοὺς πρόποδας τῆς Aiguille Noire ὑπὸ τοῦ ἐκ Γενεύης σοφοῦ φυσιοδίφου Σωσσύρου κατὰ τὴν ἀνάβασίν του εἰς τὸ Λευκὸν ὄρος τὸ 1788, ἀνευρέθη τὸ 1832, 44, ἔτη ἀργότερον εἰς ἀπόστασιν 4050 μέτρων, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξάγεται ὅτι ὁ παγετῶν ἐκινεῖτο 92 μέτρα καθ' ἕκαστον ἔτος. Ὡσαύτως πτώματα ἐκδρομέων οἵτινες

ἔπεσαν θύματα καταστροφῶν ἀνευρέθησαν μετὰ παρέλευσιν χρόνου. Εἶναι εὐκολον διὰ μεθόδου ἀκριβοῦς νὰ μετρήσωμεν τὰς κινήσεις τῶν παγετῶνων (σχ. 6) Πρὸς τοῦτο πηγνύομεν σειρὰν πασσάλων κατ' εὐθεΐαν γραμμὴν ἐπὶ τοῦ παγετῶνος 1. 2. 3. 4. 5. καὶ ἐπὶ τῶν δύο



Σχ. 6.

ὄχθων A καὶ B. Μετὰ παρέλευσιν χρόνου τινὸς παρατηροῦμεν, ὅτι οἱ ἐμπεπηγμένοι εἰς τὴν ξηρὰν πάσσαλοι A B εἶναι εἰς τὴν θέσιν των, ἐν ᾗ ἔκεινοι οἴτινες ἐνεπήχθησαν ἐπὶ τοῦ παγετῶνος μετετοπίσθησαν. Οὗτοι δὲν εἶναι διατεταγμένοι κατ' εὐθεΐαν γραμμὴν, ἀλλὰ οἱ μὲν ἔχουσι προχωρήσει περισσότερον τῶν ἄλλων. Οἱ πάσσαλοι 1 καὶ 5 οἱ τοποθετηθέντες πλησίον τῶν ὄχθων, δὲν ἔχουσι ἀπομακρυνθῆ παλὸ τοῦ σημείου τῆς ἀναχωρήσεώς των, οἱ πάσσαλοι 2 καὶ 4 οἱ τοποθετηθέντες εἰς μεγαλυτέραν ἀπὸ τῶν ὄχθων ἀπόστασιν ἀπεμακρύνθησαν περισσότερον, καὶ ὁ πάσσαλος 3 ὁ τοποθετηθεὶς ἐν τῇ μέσῳ ἐπροχώρησεν ἀκόμη περισσότερον. Ὁ πάγος ἐνταῦθα φαίνεται ὡς οὐσία πλαστικὴ καὶ μαλακὴ ἥτις κινεῖται μετὰ βραδύτητος.

Ἄνωμαλῖαι τῶν παγετῶνων. Ἡ ἐπιφάνεια ἐνὸς παγετῶνος δὲν εἶναι ὁμαλὴ καὶ ὁμοιόμορφος ἀλλὰ παρουσιάζει πολλὰς ἀνωμαλίας, τῶν ὁποίων αἱ σπουδαιότεραι εἶναι τὰ ρήγματα, σχ. 7. Ὄταν ὁ παγετῶν συναντήσῃ κώλυμα, ἢ ἢ κλίσει τῆς κοίτης του μεταβληθῆ ἀποτόμως, ἂν καὶ ὁ πάγος εἶναι πλαστικός, διασπᾶται, διαρρήγνυται καὶ σχηματίζει ρήγματα. Ταῦτα εἶναι ἐνίοτε χαίνοντα βάραθρα τὰ ὁποῖα καθιστῶσιν ἐπικίνδυνον τὴν διάβασιν τῶν παγετῶνων, ὅταν μάλιστα κρύπτονται διὰ γεφυρῶν ἐκ χιόνος. Ἄλλαι γραφικαὶ ἀνωμαλῖαι εἶναι αἱ τράπεζαι τῶν παγετῶνων δηλ. μεγάλοι λίθοι στηριζόμενοι ἐπὶ στύλου ἢ βάρθρου ἐκ πάγου, σχ. 8. Ἡ διάταξις αὕτη τῶν

λίθων ἐξηγγείται εὐκόλως· οὗτοι εὐρίσκοντο κατ' ἀρχὰς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ παγετώνος, κατόπιν ὅμως ὁ ἥλιος ἔτηξε τὸν πέριξ πάγον, ὄχι ὅμως καὶ τὸν κάτωθεν τῶν λίθων, διότι οὗτος ἐπροφυλάσσετο ὑπ' αὐτῶν.

Διαβρωτικὴ ἐνέργεια παγετῶνων.

— Οἱ παγετῶνες κατερχόμενοι διὰ τῶν κοιλάδων καὶ χαράδρων τούτων ροκανίζουσι τὸν πυθμένα καὶ τὰς πλευρὰς τούτων διὰ τῶν σκληρῶν λίθων τῶν ἐγκλεισθέντων ἐντὸς τοῦ πάγου, οἷτινες τρίβουσι, ἀυλακῶνουσιν καὶ μάλιστα λειαινουσι τὰ πετρώματα



Σχ. 7.

Ρήγματα παγετῶνος.



Σχ. 8. Τράπεζα παγετῶνος.

αὐτῶν. Τὸ προϊόν τῆς τρίβῃς ταύτης εἶναι ἱλύς ἢ πηλὸς παγετωνικὸς τὸν ὅποιον παρασύρει τὸ ἐκ τῆς τήξεως τοῦ παγετώνος ὕδωρ. Οἱ λίθοι χρησιμεύσαντες ὡς γλυφίδες ἐφθάρησαν φθείροντες τὴν κοίτην τοῦ παγετώνος, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι πλήρεις μικρῶν ἀυλακώσεων.

Πολικοὶ παγετῶνες.—Εἰς τὰς πολικὰς χώρας εἰς τὰς ὁποίας ἡ θερμοκρασία εἶναι ἀκόμη χαμηλοτέρα, οἱ παγετῶνες εἶναι μᾶλλον ἐξηπλωμένοι. Εἰς αὐτὰς οἱ παγετῶνες ἐνοῦνται καὶ σχηματίζουσι λευκὴν σινδόνα ἐκτεινομένην μέχρι τῆς θαλάσσης (Σχ. 9). Ἡ Γροιλανδία εἶναι σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου κεκαλυμμένη δι' ἑνὸς τοιούτου ἐκ πάγου καλύμματος, τὸ ὅποιον ἔχει ἕκτασιν ὄχι ὀλιγωτέραν τῶν 2000 τετραγωνικῶν χιλιομέτρων. Ὅταν οἱ παγετῶνες τῶν πολικῶν χωρῶν εἰσδύσωσιν εἰς τὴν θάλασσαν μὴ στηριζόμενοι πλέον ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, θραύονται μετὰ πατάγου καὶ μεταβάλλονται εἰς τεμάχια τὰ ὁποία καθιστάμενα ἐλεύθερα, πλέουσιν ἐπὶ τῆς θαλάσσης ὑπὸ τὴν διακρίσιν τῶν ρευμάτων. Ταῦτα καλοῦσιν ὄρη πάγου. Τὸ μέρος τὸ ὅποιον ὑφούται ὑπεράνω τῆς θαλάσσης εἶναι μικρὸν μέρος τοῦ βλοῦ ὄγκου τοῦ

δρους (σχ. 10). Διὰ νὰ πεισθῶμεν περὶ τούτου ἀρκεῖ νὰ θέσωμεν τεμά-



Σχ. 9.
Πολικὸς παγετῶν.

Σχ. 10.
Ὅρος πάγου.

χιον πάγου ἐντὸς ποτηρίου πλή-
ρους ὕδατος· τὸ βυθισμένον ἐντὸς
τοῦ ὕδατος μέρος εἶνε 7 φορές
μεγαλύτερον τοῦ ἐκτός. Ὅταν
ὁ παγετῶν ἐκ τοῦ ὀποίου προέρ-
χονται τὰ ὄρη τοῦ πάγου εἶναι
μέγας, ἔχουσι ταῦτα κολοσσιαίας
διαστάσεις. Παρατήρησαν ὄρη τὰ
ὅποια εἶχον ὕψος 100 μέτρων
ἀπὸ τῆς βάσεως μέχρι τῆς κο-
ρυφῆς. Τὰ ὄρη τοῦ πάγου τῶν
300 μέτρων ὕψους εἶναι συχνό-
τατα. Οἱ ἐπιπλέοντες οὔτοι πά-
γοι οἱ ἐπικίνδυνοι εἰς τοὺς τα-
ξειδεύοντας τήκονται βαθμηδὸν
προϊόντος τοῦ χρόνου, συναντῶν-
ται δὲ εἰς ἀπόστασιν ἑκατοντά-
δων χιλιομέτρων ἀπὸ τοὺς πα-
γετῶνας ἐκ τῶν ὀποίων προήλθον.

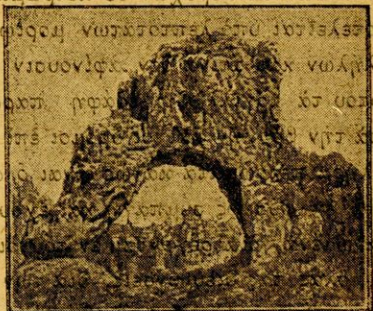
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

Η ΒΡΟΧΗ ΚΑΙ ΤΟ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΕΙΣΔΥΟΝ ΥΔΩΡ

Ἐπίδρασις τῆς βροχῆς.— Καθὼς ὁ ὑγρὸς ἀήρ οὕτω καὶ ἡ βροχή,
ἀλλὰ ἐντονώτερον ἀκόμη, ἀποσυνθέτει, διαλύει καὶ καταστρέφει τὰ πε-
τρώματα διὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τὰ ὅποια περιέχει
ἐν διαλύσει. Αὕτη ἔχει ἐπὶ πλέον μηχανικὴν ἐνέργειαν· ἐκάστη σταγὼν
πίπτουσα ἐπὶ ἐπιφανείας προσβεβλημένης ἤδη ἀπαλλάσσει αὐτὴν τῶν
προϊόντων τῆς ἀλλοιώσεως καὶ παρουσιάζει νέαν ἐπιφάνειαν. Γνωρίζο-
μεν ὅ,τι οἱ λίθοι οἱ ἐκτεθειμένοι εἰς τὴν βροχὴν δὲν βραδύνουσι νὰ χά-
σωσι τὰς τραχύτητας αὐτῶν καὶ ὅτι ἡ ἐπανειλημμένη ἐνέργεια τῆς
σταγόνος κοιλαίνει καὶ τὰ σκληρότερα τῶν πετρωμάτων. Ἐὰν τὰ

διάφορα μέρη πετρωμάτων παρούσα εξ ουθεν διάφορον αντίστασιν η φθορά γίνεται άντίως και ενίοτε κατά τρόπον γραμμών. Είς τοσο οφέλειε την προελευσιν αούτης η εν Μοντηλιερ πέδλη των Μικηρών (Σχ. 61) η

Τι γίνεται η βροχή. Διότι η ατμόσφαιρα ενίοτε γίνεται ή βροχή ή τις πίπτει επί της γης, ή παρατηρήσωμεν έκείνην τόμφοτον και μεθάνει εις την εσοχήν κατά την υβέλλαν. Ηρό της βροχιάς βροχίης τό εδαφος είναι διαδοχόν, τα πετρώματα θερμά υπό του ήλιου, οι τάφοι των δρόμων ή ηροί και οι πατάμοι άβαθείς.



Όταν η βροχή πέση εν άφθορή, τό ύδωρ δεν βραδύνει τρέξη εις πολλά μικρά ρυάκια, τό άποστα ακολούθουσα τάς κατώ φερείας και συνενούμενα σχηματίζουσιν άγκυδεστέρους ρυάκας, οι τινες πάλιν συνενούμενοι σχηματίζουσι τον ποταμόν, οστις τέλος εκβάλλει εις την θάλασσαν. Ούτω λοιπόν τό πρώτον μέρος της βροχής βρέει επί της επιφανείας του εδάφους, αυξάνει τους ποταμούς και δι' αούτων επιστρέφει εις την θάλασσαν. Όταν παύση η βροχή, ή γη τα πετρώματα, τα φυτά είναι κεκαλυμμένα υπό λεπτόν στρώματός ύδατος, τό όποιον υπό την επίγειαν των ήλιων ακτίνων εξατμίζεται και επιστρέφει εις την ατμόσφαιραν. Το δεύτερον λοιπόν μέρος της βροχής εξατμίζεται. Ενώ τώρα ανοξωμεν όπην τινα εις την γην, εθός ως ηηράνθη η επιφανεία αούτης εν της βροχής, παρατηρήσωμεν ότι ή όπή διαδρέχεται υπό του ύδατος ως βενδρεγμένος σπόγγος. Ωστε τό τρίτον μέρος της βροχής βράζει εντός του εδάφους.

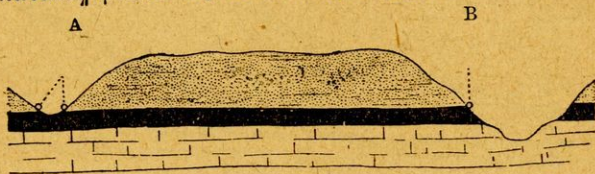
Το ύδωρ εντός της γης ύδωρ. Πετρώματα διάβροχα και άδιάβροχα. Το ύδωρ τό όποιον ελαδύει κάτω της γης επιστρέφει εις την θάλασσαν, καθώς τό ύδωρ τό όπρον βρέει επί της επιφανείας της γης εκλάθει εκ λου δρόμου. Διανάει ούδύαση κατά ύδωρ εις τό έσωτερικόν των πετρωμάτων, πρέπει ταύταν να έχωσι μικρά διαστήματα ή ρωγμάς εκ της απόψεως αούτης διαρούσε τά πετρώματα εις δύο κατηγορίας, εις πετρώματα διάβροχα και εις πετρώματα άδιάβροχα. Τών διαδρό-

χων πετρωμάτων καλύτερον παράδειγμα παρέχει ἡ ἄμμος· αὕτη ἀποτελεῖται ὑπὸ ὁμοίων περιήπου μορίων τὰ ὅποια ἐφάπτονται ἀλλήλων δι' ὀλίγων σημείων καὶ ἅτινα ἀφίνουσι μεταξὺ αὐτῶν κενὰ διαστήματα, τὰ ὅποια ἐπιτρέπουσιν εἰς τὸ ὕδωρ νὰ εἰσδύῃ εὐκόλως· ὡς ἐκ τούτου τὰ ἀμμώδη ἐδάφη δὲν συγκρατοῦσι τὸ ὕδωρ καὶ εἶναι ἐδάφη ξηρά. Τῶν ἀδιαβρόχων δὲ πετρωμάτων τύπος εἶναι ἡ ἄργιλλος· αὕτη ἀποτελεῖται ὑπὸ λεπτοτάτων μορίων, τὰ ὅποια εὗρισκονται πλησίον ἀλλήλων καὶ ἅτινα δὲν ἀφίνουσιν αἰσθητῶς κενὰ διαστήματα· ὡς ἐκ τούτου τὰ ἀργιλλώδη ἐδάφη παραμένουσιν ὑγρὰ ἐπὶ πολὺν χρόνον μετὰ τὴν βροχὴν καὶ οἱ δρόμοι ἐπὶ τοιούτων ἐδαφῶν εἶναι λασπώδεις. Σκληρὰ πετρώματα καθὼς εἶναι ὁ ἀσβεστόλιθος, ὁ γρανίτης, ἂν καὶ εἶναι ἐκ φύσεως συμπαγῆ καὶ ἔχουσι τὰ μόρια αὐτῶν ὁμοίως συμπυκνωμένα, διαδρέχονται ἐν τούτοις διότι φέρουσι ῥωγμὰς καὶ πόρους καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, διὰ τῶν ὁποίων τὸ ὕδωρ εἰσδύει. Ἐν γένει πάντα τὰ πετρώματα διαδρέχονται, ἀλλὰ ἄλλα μὲν διαδρέχονται πολὺ ὡς ἡ ἄμμος, ἄλλα ὀλίγον ὡς ἡ ἄργιλλος καὶ ἄλλα διὰ τῆς παρελεύσεως τοῦ χρόνου. Ὅταν ἐξάγουσι τοὺς πελεκητοὺς λίθους ἐκ τῶν λατομείων, εἶναι βαρύτεροι, παρὰ ὅταν μείνωσιν ἐκτεθειμένοι εἰς τὸν ἀέρα, διότι τότε χάνουσι δι' ἐξατμίσεως τὸ ὕδωρ τὸ ὅποion περιέχουσι.

Φρέατα. Τὸ ἐδαφος καὶ τὸ ὑπέδαφος δύνανται νὰ παραδληθῶσι πρὸς μέγαν σπόγγον, τοῦ ὁποίου οἱ πόροι εἶναι πεπληρωμένοι δι' ὕδατος. Ἐὰν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τοῦ οὕτω πεποτισμένου δι' ὕδατος ἀνοίξωμεν ὀπήν, θὰ ἴδωμεν τὸ ὕδωρ, ὑπεῖκον εἰς τοὺς νόμους τῆς βαρύτητος νὰ ἐξέρχεται ἐξ ὅλων τῶν κενῶν διαστημάτων καὶ τῶν ῥωγμῶν τοῦ ἐδάφους, νὰ ῥέῃ ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῆς κοιλότητος καὶ νὰ συλλέγηται εἰς τὸν πυθμένα τῆς ὀπῆς. Σχηματίζεται οὕτω εἶδος τεχνητοῦ δοχείου εἰς τὸ ὅποion τὸ ὕδωρ συλλέγεται, ἐὰν ὁ πυθμὴν εἶναι ἀδιαπέραστος ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Τὸ δοχεῖον τοῦτο καλοῦμεν φρέαρ.

Πηγαί Ἐκεῖνο τὸ ὅποion ὁ ἄνθρωπος παράγει διὰ τῆς τέχνης ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει. Τὰ πετρώματα ἔχουσιν εἰς τὰς συναρμογὰς αὐτῶν ῥήγματα μικρὰ ἢ μεγάλα, ἐνίοτε μάλιστα μεγάλας κοιλότητας εἰς τὰς ὁποίας τὰ εἰσδύοντα ὕδατα ἐπισωρεύονται. Ἐὰν δὲ τὰ ῥήγματα ταῦτα ἢ αἱ κοιλότητες αὐταὶ ἔχουσι διεξοδὸν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς, εἰς χαμηλότερον σημεῖον, τὸ ὕδωρ εὗρισκον διεξοδὸν ἐξέρχεται πρὸς τὰ ἐκτὸς καὶ σχηματίζει πηγὴν. Αἱ πηγαὶ ἔχουσι τὴν προέλευσιν

αυτῶν μᾶλλον ἢ ἦττον βαθεῖαν. Ὑποθέσωμεν π.χ. ὅτι εἰς τινὰ τόπον ὑπάρχουσι στρώματα διαφόρου φύσεως ἀλληλοδιαδόχως διάβροχα καὶ ἀδιάβροχα. Τὸ ὕδωρ τὸ ὁποῖον πίπτει ἐπὶ τοῦ ὄροπεδίου (σχ. 12) τοῦ τόπου τούτου εἰσδύει εὐκόλως εἰς τὸ διάβροχον πέτρωμα καὶ ἐπειδὴ τείνει νὰ κατέλθῃ φθάνει εἰς τὸ κατώτερον μέρος αὐτοῦ. Ἐκεῖ συναντᾷ



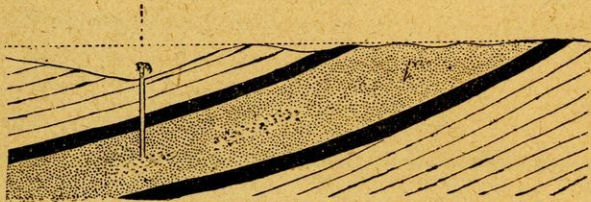
σχ. 12.—Πηγαί. A B.

τὸ ἀδιάβροχον πέτρωμα τὸ ὁποῖον κρατεῖ τὸ ὕδωρ, τὸ ἐπισωρεύει καὶ σχηματίζει τὸ καλούμενον ὕδατοφόρον στρώμα. Ἐπειδὴ δὲ ὁ πυθμὴν τῆς κοιλάδος κεῖται χαμηλότερον, τὰ ὕδατα τοῦ ὕδατοφόρου στρώματος διαρρέουσιν εἰς τὰ σημεῖα τῆς ἐπαφῆς τῶν δύο στρωμάτων πρὸς τὴν κοιλάδα καὶ σχηματίζουν τὰς πηγὰς.

Ἄρτεσιανὰ φρέατα. Ἐνίοτε μεγάλα ὕδατοφόρα στρώματα εὐρίσκονται ἐγκεκλεισμένα εἰς μεγάλα βάθη μεταξὺ δύο πετρωμάτων ἀδιάβροχων (σχ. 13). Ἐὰν τὰ πετρώματα ταῦτα εἶναι κεκλιμένα, καὶ ἐὰν διὰ τεχνητοῦ μέσου ἀνορύξωμεν φρέαρ, ἀρκούντως βαθύ, δίδομεν διέξοδον εἰς τὰ ὕδατα, ἅτινα πιεζόμενα διὰ τοῦ βάρους αὐτῶν, δυνάμει τῶν συγκοινωνούντων ἀγγείων, ἀναπηδῶσι πρὸς τὰ ἐκτός, καθὼς εἰς τὴν προηγουμένην περίπτωσιν. Τὰ φρέατα ταῦτα τὰ ὁποῖα ἦσαν γνωστὰ καὶ εἰς τοὺς Ἀρχαίους Αἰγυπτίους ἐκλήθησαν ἀρτεσιανὰ, διότι κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους ἀνωρύχθησαν τὸ πρῶτον εἰς τὴν Artois τῆς Γαλλίας. Εἰς τοὺς Παρισίους τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα Grenelle καὶ Passy ἀνωρύχθησαν εἰς βάθος 548 καὶ 580 μέτρων, συνήντησαν δὲ στρώμα ἄμμου τὸ ὁποῖον ἰσοπεδοῦται εἰς τὴν Καμπανίαν, ἐπὶ ὄροπεδίου τοῦ ὁποῖου τὸ ὕψος εἶναι μεγαλύτερον τῆς πόλεως τῶν Παρισίων. Εἰς τὸ Βερολίνον ἀρτεσιανὸν φρέαρ κατέρχεται εἰς βάθος πλεόν τῶν 3000 μέτρων. Εἰς τὴν Σαχάραν τοῦ Ἀλγερίου ἀνωρύχθησαν πολλὰ τοιαῦτα, διὰ τῶν ὁποίων ἐδημιούργησαν ἢ ἐβελλίωσαν ὁάσεις.

Τὸ ἔργον τῶν ὑπογειῶν ὑδάτων. Μεταλλικαὶ πηγαί. Τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς κυκλοφοροῦν μεταξὺ τῶν μορίων, καὶ ἐντὸς τῶν ῥηγμάτων τῶν πετρωμάτων, ἐπιδρᾷ ἕνεκα τῆς διαλυτικῆς αὐτοῦ ἰδιότητος ἐπὶ

τῶν πετρωμάτων, καὶ ἀφαιρεῖ μέρος τῶν συστατικῶν. Ἐν ᾧ τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς πτώσεως εἶναι σχεδὸν καθαρὸν, τὸ ὕδωρ τῆς πηγῆς, δηλ. τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς, τὸ ὅποτον διήλθε διὰ διαφό-



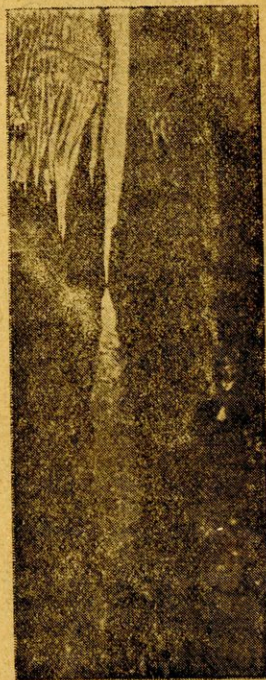
σχ. 13. — Ἀρτεσιανὸν φρέαρ.

ρων πετρωμάτων, περιέχει πάντοτε διαφόρους διαλελυμένας οὐσίας. Ἐὰν διήλθε δι' ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων περιέχει ἀνθρακικὴν ἄσβεστον, ἐὰν συνήνητησεν εἰς τὸν δρόμον του ὀρυκτὸν ἅλας, εἶναι ἅλα τοῦχον, ἐὰν συνήνητησεν ὀρυκτὰ σιδήρου εἶναι σιδηροῦχον. Τὰ ὕδατα ταῦτα τὰ ὅποια ἔχουσι διαλελυμένας τοιαύτας ξένας οὐσίας, τὰς ὁποίας ἀφήρσαν ἐκ τῶν πετρωμάτων, διὰ τῶν ὁποίων διήλθον, καλοῦνται μεταλλικὰ καὶ αἱ πηγαὶ μεταλλικαί. Αὗται ἔχουσιν ἐν γένει τὴν προέλευσιν βαθύτερον ἢ αἱ συνήθεις πηγαί.

Σπήλαια. Δρόμος τῶν ὑπογείων ὑδάτων. Τὰ ὑπόγεια ὕδατα κυκλοφοροῦντα εἰς τὰ ἀσβεστολιθικά πετρώματα, ἀυξάνουσι τὰ ρήγματα αὐτῶν καὶ παράγουσι κενὰ μεγάλων διαστάσεων, τὰ σπήλαια, τὰ ὅποια πολλακίς ἔχουσι διέξοδον πρὸς τὰ ἐκτὸς διὰ στομιῶν μᾶλλον ἢ ἴστων μεγάλων. Εἰς τὰ σπήλαια ταῦτα τὰ ὕδατα συναθροιζόμενα σχηματίζουσι ἐνλοτε ὑπογείους ρύακας, οἵτινες φθάνοντες εἰς τὴν ἐπιφανείαν σχηματίζουσι μεγάλας πηγὰς. Ἐὰν μίᾳ τῶν ὑπογείων τούτων κοιλοτήτων ἔχη τὴν ὀροφὴν τῆς πλησίον τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους, λεπύνεται αὕτη βαθμηδὸν καὶ τέλος κατακρημνίζεται. Παράγεται οὕτω χαίτην βάρανθρον, τὸ ὅποτον ὅταν ρύαξ τις τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς συναντήσῃ ρίπτεται εἰς αὐτὸ μετὰ δυνάμεως, καὶ ἀπ' οὗ διατρέξῃ ὑπογείως δρόμον τινὰ ἀναφαίνεται πάλιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας.

Σταλακίται καὶ Σταλαγμίται. Τὰ σπήλαια εἶναι συνήθως γραφικώτατα διὰ τῶν σταλακιτῶν καὶ σταλαγμιτῶν τοὺς ὁποίους περιέχουσιν. Οὕτω καλοῦμεν μάζας λευκῶν πετρωμάτων κρυσταλλικῶν καὶ

διαφωτιστων αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἐξ ἀνθρακικῆς ἀσβέστου, αἵτινες ἔχουσι διάφορα σχήματα ὀβελίσκων, σπηλῶν, λεκανῶν, παραπετασμάτων, καὶ αἵτινες κρέμονται ἐκ τῆς ὀροφῆς τοῦ σπηλαίου ἢ ἀνυψοῦνται ἐκ τοῦ δαπέδου αὐτῶν. Τὰ περίεργα ταῦτα φαινόμενα ὀφείλονται εἰς τὴν ἐνέργειαν τῶν ὑπογείων ὑδάτων. Ταῦτα ἀφ' οὗ διέλθωσι τὰ ἀβεστολιθικά πετρώματα, ἐξιδρώνουσι ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν σπηλαίων κεκορησμένα ἀνθρακικῆς ἀσβέστου. Ἐκάστη σταγὼν, ἣτις ἐξιδρώνει, ἐξατμιζομένη ἐγκαταλείπει ἐπὶ τοῦ σημείου τοῦ τοιχώματος ἐκ τοῦ ὁποίου ἀπεχωρίσθη ἐλάχιστον μέρος ἀνθρακικῆς ἀσβέστου, τὸ ὅποσον αὐξάνει ἐφ' ὅσον αὐξάνει καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν σταγῶν. Τὸ ἐναπόθεμα τοῦτο σχηματίζει ταχέως μικρὸν κῶνον, ὅστις ἐπιμηκύνεται καὶ γίνεται σταλακτίτης. Πολλάκις ἡ σταγὼν δὲν ἔχει τὸν χρόνον νὰ ἐναποθέσῃ ὁλόκληρον τὴν ἀνθρακικὴν ἀσβέστον, τὴν ὁποίαν περιέχει ἐν διαλύσει, καὶ πίπτουσα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἀφίνει ἐπὶ τοῦ δαπέδου τοῦ σπηλαίου νέον ἐναπόθεμα, τὸ ὅποσον αὐξάνει, καθὼς τὸ πρῶτον, ἀλλὰ κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν καὶ σχηματίζει νέον κῶνον, τοῦ ὁποίου τὸ ἄκρον εἶναι ἐστραμμένον πρὸς τὰ ἄνω, δηλ. γίνεται σταλαγμίτης. Προϋόντος τοῦ χρόνου οἱ δύο κῶνοι δύνανται νὰ συνενωθῶσι καὶ νὰ σχηματίσωσι στήλην (σχ. 14.). Τοιαύτας στήλας ἔχει πολλὰς τὸ σπήλαιον τῆς Ἀντιπάρου. Συνήθως ὅλον τὸ ἔδαφος τῶν σπηλαίων εἶναι κεκαλυμμένον ὑπὸ σταλαγμιτῶν. Αἱ βροχαὶ παρασύρουσιν ἐνίοτε χῶματα, λίθους καὶ διὰ τῶν σχισμῶν τοῦ ἐδάφους φέρουσιν αὐτὰ ἐντὸς τῶν σπηλαίων. Σχηματίζονται οὕτω στρώματα διὰ τῶν ὁποίων θάπτονται πολλάκις σκελετοὶ ζῶων τῶν ὁποίων αἱ κοιλότητες αὐταὶ ἐχρησίμευσαν ὡς καταφύγιον. Διὰ τοῦτο τὰ σπήλαια ἐγκλείουσιν ἐνίοτε ὀστᾶ ἄρκτων, λύκων, θαινῶν καὶ ἄλλων ζῶων, τὰ



σχ. 14.

Σταλακτίτης καὶ σταλαγμίτης

ὅποια πρὸ πολλοῦ χρόνου ἐξηφανίσθησαν ἐκ τῶν χωρῶν εἰς τὰς ὁποίας ταῦτα εὐρίσκονται. Τοιοῦτον σπήλαιον ὑπάρχει πλησίον τῆς Ρεθύμνης εἰς τὴν θέσιν Κουμπέ, τὸ ὅποιον ἐγκλείει ὀσᾶ ἑλάφων καὶ πρωτογενοῦς ἐλέφαντος. Περὶφημα σπήλαια διὰ τὴν ὠραιότητα τῶν σταλακτιτῶν καὶ τῶν μεγάλων διαστάσεων, 5-10 χιλιομέτρων, εἶναι τὸ Han, ἐν Βελγίῳ καὶ Adelsber ἐν Αὐστρίᾳ. Τὸ μεγαλύτερον δὲ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν εἶναι τὸ σπήλαιον Mammoth ἐν Kentucky τῆς Ἀμερικῆς, τοῦ ὁποίου τὸ μῆκος εἶναι 50 καὶ πλέον χιλιόμετρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΤΑ ΡΕΟΝΤΑ ὙΔΑΤΑ ΧΕΙΜΑΡΡΟΙ ΠΟΤΑΜΟΙ

Προέλευσις τῶν ρεόντων ὑδάτων. Τὰ ρέοντα ὕδατα, ρυάκια, ρυάκες, ποταμοὶ μικροὶ καὶ μεγάλοι, ἔχουσι πολλαπλὴν προέλευσιν· ταῦτα προέρχονται ἰὸν Ἐκ τοῦ μετώπου τῶν παγετώνων ὡν ἐκ τῶν πηγῶν καὶ ὡν ἐκ τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς τὸ ὅποιον δὲν εἰσδύει ἐντὸς τῆς Γῆς ἀλλὰ ρέει εἰς χαμηλότερα σημεῖα τοῦ ἐδάφους. Τὰ φαινόμενα τὰ ὅποια παρουσιάζουσι τὰ ρέοντα ὕδατα εἶναι διάφορα, καθ' ὅσον παρατηροῦνται εἰς τὴν πεδιάδα ἢ εἰς τὸ ὄρος. Γενικῶς τὰ ρέοντα ὕδατα ἐκτελοῦσιν εἰς τὸ ὄρος ἔργον καταστρεπτικόν, καὶ εἰς τὴν πεδιάδα ἔργον ἐποικοδομητικόν.

Τὰ ρέοντα ὕδατα εἰς τὸ ὄρος. Τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς εἰς τὸ ὄρος, ἔνεκα τῆς μεγάλης κατωφερείας τοῦ ἐδάφους, ρέει εὐκόλως. Αἱ σταγόνες τῆς βροχῆς συνεοόμεναι σχηματίζουσι ρυάκια τὰ ὅποια συναθροίζονται εἰς τὰς κοιλότητας τοῦ ἐδάφους. Ἐντὸς ὀλίγου ὁ ἀριθμὸς καὶ ὁ ὄγκος αὐτῶν αὐξάνει, τὰ ὕδατα κυκλοφοροῦσιν εἰς αὐτὰ ὀρητικῶς καὶ συνεοόμενα σχηματίζουσι τοὺς ρυάκας. Τὰ ὕδατα ταῦτα παρασύρουσι τὰς ἀποσυντεθείσας ὑπὸ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν ἐνεργειῶν ὕλας τῶν πετρωμάτων καὶ τὰ μὲν ρυάκια παρασύρουσι μόνον λεπτὴν ἄμμον καὶ χόματα, οἱ δὲ ρυάκες, ἐπειδὴ ἔχουσι μεγαλυτέραν δύναμιν, παρασύρουσι χάλικας, τὰ δὲ ὀρητικῶς ρέοντα ὕδατα, ὅταν μάλιστα αὐξάνῃ ἢ κατωφέρεια τοῦ ἐδάφους, παρασύρουσιν ὀγκολίθους. Τὰ ρέοντα ὕδατα δίδουσιν εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὀρέων ἢ τῶν λόφων τὴν γυ-

μνήν ὄψιν τὴν ὁποίαν πολλάκις ἔχουσιν. Ἐπ' αὐτῶν παρατηροῦνται μεγάλα δένδρα μὲ γυμνάς τὰς ῥίζας αὐτῶν, διότι ἡ βροχὴ ἀφαιρέσασα βαθμηδὸν τὰ χώματα ἀπεγύμνωσεν αὐτάς καὶ σωροὶ ὀγκολίθων, ὅτινες ἔνεκα τοῦ ὄγκου αὐτῶν ἠδυνήθησαν νὰ ἀντιστῶσιν εἰς τὰ ῥέοντα ὕδατα.

Χεῖμαρροι. Εἰς τὸ ὄρος αἱ ἀπότομοι κατωφέρειαι εἶναι πολλάκις διατεθειμέναι ἐν σχήματι χοάνης. Τὰ ὄρμητικῶς ῥέοντα ὕδατα, ἀντὶ νὰ διαιρῶνται καὶ νὰ ῥέωσι καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις ἐνοῦνται καὶ συλλέγονται εἰς τὴν φυσικὴν ταύτην κοιλότητα, ἐκ τῆς ὁποίας ἐκφεύγουσι διὰ χαράδρας ἢ διώρυγος καὶ σχηματίζουσι χεῖμαρρον. Ἐὰν τὰ ὕδατα εἶναι πολλὰ καὶ ἡ χαράδρα ἔχη μεγάλην κλίσιν, ὁ χεῖμαρρος ῥέει μετὰ ταχύτητος δυναμένης νὰ ἐπιφέρῃ μεγάλα ἀποτελέσματα. Τὸ ὕδωρ ἀνορύττει τὴν χαράδραν, καταστρέφει τὰ τοιχώματα αὐτῆς καὶ παρασύρει τὰς ἀποσπασθείσας ὕλας, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ ὀγκολίθους, ὅτινες αὐξάνουσι τὴν καταστρεπτικὴν ἐνέργειαν τοῦ χεῖμαρρου. Ὅταν χεῖμαρρος φθάσῃ εἰς τοὺς πρόποδας τοῦ ὄρους, ἢ εἰσβάλῃ εἰς τὴν πεδιάδα, ἢ κλίσειν του καὶ συνεπῶς καὶ ἡ ἰσχὺς τῆς μεταφορᾶς ἐλαττοῦνται ἀποτόμως, αἱ δὲ παρασυρθέσαι ὕλαι ἐπισωρεύονται καὶ σχηματίζουσι δι' ἐπιχώσεως ὑπερμεγέθη σωρὸν κωνικοῦ σχήματος.

Οἱ χεῖμαρροι λοιπὸν εἶναι ῥέοντα ὕδατα προσωρινά· συνήθως εἶναι ξηροί· μόνον κατόπιν ραγδαίας βροχῆς ῥέουσιν ἐπὶ τινὲς ὥρας μετ' ἐκτάκτου ὄρμης. Χεῖμαρρος τῶν Ἄλπεων παρέχει εἰς ἓν δευτερόλεπτον ποσότητα ὕδατος δύο φοράς μεγαλυτέραν τῆς τοῦ Σηκουάνα, ῥέοντος, εἰς ἴσον χρόνον.

Καταστρεπτικὰ ἀποτελέσματα τῶν χεῖμαρρων. Ἀναδάσσεις. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι οἱ χεῖμαρροι προξενοῦσι μεγάλας καταστροφάς, καθ' ὅσον οὐδὲν ἀνθίσταται εἰς τὰ μανιῶδη αὐτῶν ὕδατα. Οἱ ἀγροὶ καταστρέφονται, τὰ δένδρα ἐκρίζουνται, αἱ οἰκίαι κατεδαφίζονται, ζῶα καὶ ἄνθρωποι καταλαμβάνονται ἐνίοτε καὶ ἀρπάζονται ὑπὸ τοῦ ρεύματος. Τοιαῦτα παραδείγματα πολλὰ καταστρεπτικῶν χεῖμαρρων παρουσιάζουσιν αἱ Ἄλπεις καὶ τὰ Πυρηναιῖα. Πρὸς θεραπείαν τοῦ κακοῦ τούτου ἐκάλυψαν διὰ θάμνων καὶ δένδρων τὰ τοιχώματα τῆς χοάνης, ἐπὶ τῆς ὁποίας σχηματίζονται οἱ χεῖμαρροι. Ἐπίσης πρὸς ἐλάττωσιν τῆς κλίσεως τῆς χαράδρας ἤγειραν κατ' ἀποστάσεις ἐγκάρ-

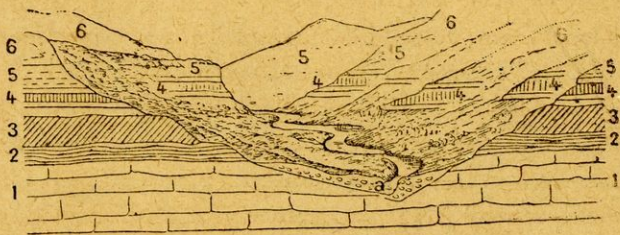
φους, ὅθεν κοίτη τοῦ περιχώματος καθ' ἑκάστην βαθύτερον καὶ αἱ ὄχθαι τοῦ ἀνυψοῦνται. Οὕτως ἀκριβῶς ἔχθησαν βαθμηδὸν αἱ βαθεῖαι χαράδραι, τὰ

ὄραϊα ταῦτα στενά, εἰς τὸν πευθμένον τῶν ὁποίων αἱ προαίμοι ἐξ ἀκροῦς ἄρθουσι, βραδέως τὸ καταστρεπτικὸν αὐτῶν ἔργον. Αἱ φάραγγες τοῦ Κολοράδου ἐν Ἀμερικῇ αἱ ὅσαι ἔχουσι μῆκος 60 γεωγραφικῶν μιλίων, καὶ πλευρὰς σχεδὸν κατακόρυφους 1000 καὶ πλέον μέτρων, εἶναι θαύματα τῆς φύσεως (σχ. 15.). Ὡσαύτως εἶναι εὐκόλον νὰ ἴδωμεν ὅτι αἱ ἀπέναντι πλευραὶ κοιλάδος ἐσχημάτισθησαν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καὶ ὅτι εἰς ἑκάστον στῶμα τῆς μιᾶς πλευρᾶς ἀντιστοιχεῖ ἀκριβῶς τὸ αὐτὸ στῶμα τῆς ἄλλης. Τὰ



σχ. 15. Φάραγξ Κολοράδου.

ἄλλοτε συνεχῆ καὶ διεκόπησαν βαθμηδὸν διὰ τῶν ρεόντων ὑδάτων τῶν ὁποίων τὸ ἀποτέλεσμα δύναται νὰ παραβληθῇ πρὸς τὴν τοῦ πριονίου (σχ. 16.) Αἱ φάραγγες, αἱ χαράδραι, αἱ κοιλάδες, αἱ κοιλό-



σχ. 16. — στῶματα ἐπὶ τῶν πλευρῶν τῆς κοιλάδος.

τητες ἐν γένει τοῦ ἐδάφους, εἰς τὰς ὁποίας ρέουσι τὰ ὕδατα, ἔχουσι τὴν αὐτὴν ἀρχήν. Τὸ ὕδωρ ἐσχημάτισεν αὐτάς, καθὼς διεμόρφωσε

και τὸ πλεῖστον τῶν ἀνωμαλιῶν τοῦ ἐδάφους, και διέπλασεν ὄλα τὰ ἀνάγλυφα τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, ἅτινα δίδουσιν εἰς τὰ τοπία τὴσιν ποικιλίαν και τὴσιν θελκτικότητα.

Τὰ ῥέοντα ὕδατα εἰς τὴν πεδιάδα. Προσχώσεις. Ὅταν τὰ ῥέοντα ὕδατα ἐγκαταλείπουσι τὸ ὄρος και εἰσέρχονται εἰς τὴν πεδιάδα ῥέουσι μετὰ βραδύτητος, διότι ἡ κλίσις και συνεπῶς ἡ μεταφορικὴ αὐτῶν δύναμις ἐλαττοῦται. Τότε ἐναποθέτουσι τὰς ἀποσπασθείσας ἐκ τοῦ ὄρους ὕλας, κατ' ἀρχὰς τοὺς χάλικας τοὺς ὁποίους δὲν δύνανται νὰ παρασύρωσι μακρότερον, κατόπιν διαδοχικῶς τὴν ψάμμον, τὴν ἄμμον και τὴν ἱλύον. Τὰ ἐναποθέματα ταῦτα τῶν ποταμῶν καλοῦσι προσχώσεις. Εἰς κανονικὴν κατάστασιν ὁ ποταμὸς εἰς τὸ μέσον τοῦ δρόμου του, δηλ. εἰς ἀπόστασιν σχεδὸν ἴσῃν ἐκ τῆς πηγῆς και ἐκ τῆς ἐκβολῆς αὐτοῦ, δὲν καταλαμβάνει ὄλον τὸ πλάτος τῆς κοίτης του, ἀλλ' ὑπάρχει δεξιὰ και ἀριστερὰ τῆς ὑγρᾶς ταινίας ἔκτασις μᾶλλον ἢ ἦττον μεγάλη κεκαλυμμένη ὑπὸ ἱλύος, ἄμμου ἢ χαλίκων ἐναποτεθέντων ὑπὸ τοῦ ποταμοῦ κατὰ τὰς πλημμύρας αὐτοῦ. Ποταμοὶ τινες, καθὼς ὁ Νεῖλος, ὑπόκεινται εἰς περιοδικὰς πλημμύρας· οὗτος ἐκχειλίζει καθ' ἕκαστον ἔτος και καλύπτει τὴν Αἴγυπτον διὰ λεπτοῦ στρώματος ἱλύος, εἰς τὴν ὁποίαν ὀφείλεται ἡ γονιμότης τοῦ ἐδάφους. Ὁ Ἡρόδοτος ἔλεγεν ὅτι «Ἡ Αἴγυπτος εἶναι δῶρον τοῦ Νεῖλου». Ἐὰν ἀπομακρυνθῶμεν πλείοτερον και εἰσέλθωμεν εἰς τὰ πεδία τὰ ὁποῖα περιβάλλουσι τὴν ἀνωτέρω ἔκτασιν θὰ ἴδωμεν ὅτι τὸ ἔδαφος εἶναι ὁμοίως ἐσχηματισμένον ἐξ ἄμμου και ἀπεστρογγυλωμένων χαλίκων, οἵτινες προφανῶς ἐναπετέθησαν ὑπὸ τοῦ ποταμοῦ εἰς ἐξαιρετικὰς πλημμύρας (σχ. 17). Μα-

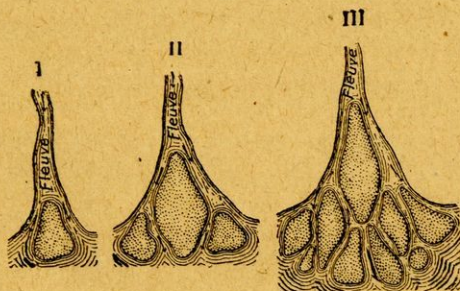


σχ. 17.— Προσχώσεις ἐπὶ τοῦ πυθμένος και ἐπὶ τῶν πλευρῶν κοιλάδος.

κρότερον εὐρίσκομεν εἰς ὕψηλότερα ὀριζόντια ἐπίπεδα γαίας σχηματισθείσας κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον και ἀντιστοιχοῦσας εἰς ἐποχὰς κατὰ τὰς ὁποίας τὰ ὕδατα τοῦ ποταμοῦ ἔρρεον εἰς τὰ ὕψη ταῦτα πρὶν ἢ κοιλάς ἀνορυχθῆ εἰς τὸ σημερινὸν αὐτῆς βάθος. Τὸ ἔργον λοιπὸν τῶν

ρέοντων υδάτων εις τὴν πεδιάδα εἶναι ἔργον προσχώσεως καὶ ἐπι-
κοδομήσεως. Ἐν τούτοις καὶ ἐν αὐτῇ οἱ ποταμοὶ κατατρώγουσι διαρ-
κῶς τὰς ὄχθας αὐτῶν. Εἰς τὰς μεγάλας πλημμύρας ἡ κοίτη των με-
τατίθεται πολλάκις καὶ τὰ προηγουμένως ἐναποτεθέντα ἀποθέματα
παρασύρονται καὶ πάλιν προσέτι τὸ βεῦμα δύναται νὰ παρασύρῃ λεπτὰ
μόρια ἰλύος μέχρι τῆς θαλάσσης.

Δέλτα καὶ παραποτάμιοι κόλποι. Ὅταν ὁ ποταμὸς φθάσῃ εἰς τὴν
θάλασσαν, ἡ ταχύτης τοῦ βεῦματος καὶ συνεπῶς ἡ μεταφορική αὐτοῦ
δύναμις ἐλαττοῦται ἀκόμη περισσότερον, ὅπερ ἐπιτρέπει εἰς τὴν ἐν
αἰωρήσει ἄμμον καὶ ἰλὸν νὰ κατακάθηνται εἰς τὸν πυθμένα. Ἐὰν ὁ
πυθμὴν δὲν εἶναι πολὺ βαθύς, καὶ ἡ θάλασσα δὲν εἶνε πολὺ τεταραγμένη,
ἀνυψοῦται οὗτος βαθμῆδὸν εἰς τὰ σημεῖα ἐπὶ τῶν ὁποίων πίπτουσιν αἱ
ὕλαι αὐταί, εἰς τὸ μέσον μάλιστα τοῦ στομίου τοῦ ποταμοῦ. Τὸ πρῶτον
τοῦτο ἐναπόθεμα ἀναγκάζει τὸ βεῦμα τοῦ ποταμοῦ νὰ διχασθῇ εἰς δύο
βραχίονας, οἱ ὅποιοι σχηματίζουν νέα ἀποθέματα, καὶ οὔτινες ὑπο-
διαίρουνται εἰς ἄλλους καὶ οὕτω καθεξῆς. Μετὰ τινα χρόνον τὰ εἶδη
ταῦτα τῆς ἐπιχώσεως ἰσοπεδοῦνται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ σχηματί-
ζουσι νέαν γῆν, εἰς τὴν ὁποίαν βέουσιν οἱ βραχίονες τοῦ ποταμοῦ καὶ
ἣτις καλεῖται Δέλτα, διότι ἔχει τὴν τριγωνικὴν μορφήν τοῦ γράμματος
Δ (σχ. 18). Τούτου ἡ κορυφή εἶναι ἐστραμμένη πρὸς τὴν ξηράν, ἡ



σχ. 18. — Σχηματισμὸς Δέλτα.

δὲ βᾶσις πρὸς τὴν θάλασσαν. Τὰ σπουδαιότερα Δέλτα εἶναι τὸ τοῦ Νείλου
γνωστὸν εἰς τὴν ἀρχαιότητα, καὶ τοῦ ὁποίου τὸ σχῆμα εἶναι ἐκ τῶν
πλέον κανονικῶν, τοῦ Πάδου τὸ ὁποῖον καθ' ἕκαστον ἔτος προχωρεῖ

70 μέτρα και τοῦ Μεσσιαιπῆ τὸ ὁποῖον ἔχει μῆκος πλέον τῶν 300 χιλιομέτρων. Ἐὰν ἀπ' ἐναντίας ἢ θάλασσα κινεῖται διὰ τῶν παλιρροϊῶν, καὶ τὸ βάθος αὐτῆς εἶναι μέγα, αἱ ὕλαι αἱ φερόμεναι ὑπὸ τοῦ ποταμοῦ κινεῖται ἀπαύστως καὶ διασκορπίζονται ὑπὸ τῶν ρευμάτων. Τότε τὸ στόμιον τοῦ ποταμοῦ πλατύνεται καὶ σχηματίζει τὸν παραποτάμιον καλούμενον κόλπον, καθὼς εἶναι τοῦ Σηκουάνα καὶ τοῦ Ἀμαζονίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

Ἡ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΤΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ

Κινήσεις τῆς θαλάσσης. Καθὼς ἡ ἀτμόσφαιρα καὶ τὰ ρεόντά ὕδατα, οὕτω καὶ ἡ θάλασσα ἔχει διπλὴν γεωλογικὴν ἐπίδρασιν· ἀφ' ἐνὸς ἐκτελεῖ ἔργον καταστροφῆς καὶ ἀφ' ἐτέρου ἔργον ἐποικοδομήσεως· ἀφ' ἐνὸς ἐλαττώνει τὰς ἠπείρους, καὶ ἀφ' ἐτέρου αὐξάνει αὐτάς. Ἡ θάλασσα ἐκτελεῖ διαφόρους κινήσεις· ἡ ἐπιφάνεια αὐτῆς εἶναι πάντοτε κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον· τεταραγμένη ὑπὸ τοῦ ἀνέμου· ἄλλοτε ἐκτελεῖ μικροὺς κυματισμοὺς καὶ ἄλλοτε μεγάλα κύματα τὰ ὁποῖα κατὰ τὰς τρικυμίας φθάνουσιν εἰς ὕψος πλέον τῶν 15 μέτρων. Εἰς τοὺς ὠκεανοὺς ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος δὲν μένει ἀκίνητος, ἀλλ' ἀνέρχεται καὶ κατέρχεται καθ' ἐκάστην κανονικῶς· τὸ φαινόμενον τοῦτο τῶν παλιρροϊῶν ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς σελήνης καὶ τοῦ ἡλίου. Κατὰ τὴν πλημμυρίδα ἡ θάλασσα ὑψοῦται ἐπὶ 6 περίπου ὥρας, κατὰ δὲ τὴν ἀμπωτιν κατέρχεται πάλιν ἐπὶ 6 ὥρας, ἔπειτα πάλιν ἐπαναρχίζει ἡ πλημμυρίς κ.ο.κ. Τέλος ἡ θάλασσα κινεῖται διὰ ρευμάτων καθ' ὠρισμένας διευθύνσεις· ἄλλα ἐκ τούτων μεταδίδουσιν ἐκ τῶν ψυχρῶν χωρῶν εἰς τὰς θερμάς, καὶ ἄλλα ἀντιθέτως ἐκ τῶν θερμῶν εἰς τὰς ψυχράς.

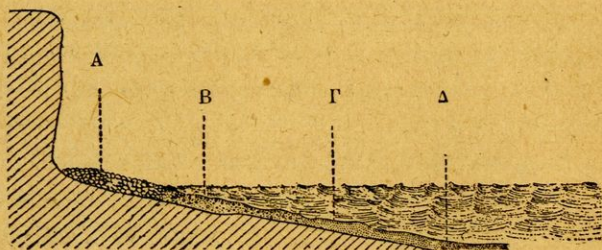
Καταιστρεπικὴ ἐνέργεια τῆς θαλάσσης. Ἡ θάλασσα διὰ τῶν κινήσεών της ἐκτελεῖ ἔργον καταστροφῆς. Κατὰ τὰς τρικυμίας ὄχι μόνον τεχνητὰ ἔργα, προχώματα κλπ. ἀρπάζονται ὑπὸ τῶν κυμάτων, ἀλλὰ καὶ αὐτὴ ἡ ἀκτὴ καταστρέφεται ὑπ' αὐτῶν. Ῥιπτόμενα τὰ κύματα μεθ' ὀρμῆς κατὰ τῶν ἀκτῶν καὶ δεχόμενα ἄλληλα ἀδιακόπως, κτυπῶσι

τὰ πετρώματα καὶ κλονίζουσι αὐτά, εἰσδύουσιν εἰς τὰς συναρ-
μογάς αὐτῶν καὶ κρημνίζουσι τεμάχια ἐξ αὐτῶν, τὰ ὅποια κτυπώ-
μενα ἐκ νέου ὑπὸ τῶν κυμάτων διαιροῦνται εἰς μικρότερα. Οἱ
οὕτω παραγόμενοι ὀγκόλιθοι παραλαμβάνονται ὑπὸ τῶν κυμάτων
καὶ ρίπτονται κατὰ τῆς ἀκτῆς, ὡς βλήματα, τὰ ὅποια συνεχίζουσι τὸ
ἔργον τῆς καταστροφῆς. Οἱ σκληρότεροι τούτων κυλιόμενοι ὑπὸ τῶν
κυμάτων καὶ τριβόμενοι πρὸς ἀλλήλους, καταστρέφουσι τὰς ὀξεῖας
αὐτῶν κορυφάς, ἀποστρογγυλοῦνται καὶ μεταβάλλονται εἰς τὰς καλου-
μένους κροκάλας· ἄλλοι τειμαχίζονται περαιτέρω καὶ μεταβάλλονται
εἰς ἄμμον μᾶλλον ἢ ἤττον χονδρῆν. Ἄλλ' ἡ θάλασσα καὶ κατὰ τὸν
συνήθη χρόνον, διὰ τῶν μικρῶν κυμάτων καὶ τῶν παλιρροιῶν ἐκτελεῖ
βραδέως, ἀλλ' ἀδιακόπως, ἔργον καταστροφῆς. Ἡ καταστροφή αὕτη
γίνεται τόσον ταχύτερον, ὅσον τὰ πετρώματα παρέχουσι ὀλιγωτέραν
ἀντίστασιν. Εἰς τὴν ἀκτὴν τὰ ἀκρωτήρια ἀντιστοιχοῦσι εἰς σκληρὰ
πετρώματα, οἱ δὲ κόλποι εἰς μαλακά. Αἱ πλησίον τῆς Χάδρης ἀκταί,
διὰ μιᾶς κατεκρημνίσθησαν ἐπὶ 400 μέτρων μήκους καὶ 15 ὕψους. Εἰς
τινα μέρη, εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς ἀνατολικῆς Ἀγγλίας, ἡ θάλασσα καθ'
ἕκαστον ἔτος προχωρεῖ ἐν περίπου μέτρον.

Ἐποικοδομητικὴ ἐνέργεια τῆς θαλάσσης. Ἐὰν εἰς τινα σημεῖα
ἡ θάλασσα κατατρώγει καὶ ἐλαττώνει τὰς ἡπείρους, εἰς ἄλλα αὐξάνει
αὐτάς, διότι φέρει εἰς αὐτὰ τὰ συντρίμματα τὰ ὅποια ἔλαβεν ἐκ τῶν
πρώτων. Ἐκτὸς τούτου γνωρίζομεν ὅτι οἱ ποταμοὶ φέρουσιν εἰς τὴν
θάλασσαν μεγάλην ποσότητα ὑλῶν, αἵτινες ἀπεσπᾶσθησαν ἐκ τῶν ἡπεί-
ρων. Αἱ οὐσαὶ αὗται δὲν δύναται νὰ μείνωσιν ἐπὶ πολὺν χρόνον ἐν
αἰωρήσει, ἀλλὰ κατακρημνίζονται εἰς τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης, καὶ
ἐπισωρεύονται εἰς μέγα πάχος. Οὕτω δὲ ἡ ἐποικοδομητικὴ ἐνέργεια
τῆς θαλάσσης εἶναι μεγαλυτέρα τῆς καταστρεπτικῆς, ὅσον σπύδαλα
καὶ ἂν φαίνεται αὕτη.

Παράκτιοι σχηματισμοί. — Τὰ ἐναποθέματα τὰ ὅποια σχηματί-
ζονται εἰς τὴν θάλασσαν διαφέρουσι κατὰ τὸ βάθος αὐτῆς. Ἡ ἐνέργεια
τῶν κυμάτων εἶναι ἐπιπόλαιος καὶ δὲν ἔχει ἐπίδρασιν εἰς τὸν σχημα-
τισμὸν τῶν ἐναποθεμάτων εἰμὴ μόνον κατὰ μῆκος τῶν ἀκτῶν. Εἰς αὐτάς
τὰ κύματα καὶ τὰ ρεύματα ἔχουσι τὴν δύναμιν νὰ κινῶσιν ἀδιακόπως
τὰς κροκάλας, νὰ φθειρῶσιν αὐτάς διὰ τῆς τριβῆς τῶν μὲν ἐπὶ τῶν δέ,

και να τὰς τοποθετῶσιν εἰς παραλλήλους σειρὰς (Σχ. 19). Μακρότερον τῶν ἀκτῶν, δηλ. εἰς βάθος μεγαλύτερον τὰ κύματα ἐνεργοῦσιν ἐπὶ τῆς ψάμμου καὶ ἄμμου κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Ἐκαστον κύμα μετακινεῖ ποσότητά τινα ἄμμου, τὴν ὁποίαν ὠθεῖ πρὸς τὴν ξηράν, καὶ τὴν ὁποίαν δὲν ἔχει πλέον τὴν δύναμιν νὰ ἐπαναφέρῃ μετ' αὐτοῦ ὅταν



σχ. 19.— A. Κροκάλοι B. ψάμμος Γ. ἄμμος Δ. ἱλύς.

ἀποσύρεται. Μακρότερον δὲ ἀκόμη, δηλ. εἰς τὴν ἀνοικτὴν θάλασσαν, τὸ ὕδωρ δὲν δύναται νὰ κρατήσῃ ἐπὶ πολὺ ἐν αἰωρήσει τὰς ἀκόμη λεπτοτέρας ὕλας, τὰς ἐναποθέτει καὶ σχηματίζει ἱλὸν ἢ πηλὸν ἀργιλλώδη. Τὸ σύνολον λοιπὸν τῶν θαλασσιῶν ἐναποθεμάτων, κροκάλοι, ψάμμος, ἄμμος, ἱλὸς ἢ ἀργιλλώδης πηλός, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐκ τῆς καταστροφῆς τῶν ἠπειρῶν σχηματίζει περίξ τῶν ἠπειρῶν παράκτιον πλαίσιον τοῦ ὁποῖου τὸ πλάτος δὲν εἶναι ὀλιγώτερον τῶν 300 χιλιομέτρων.

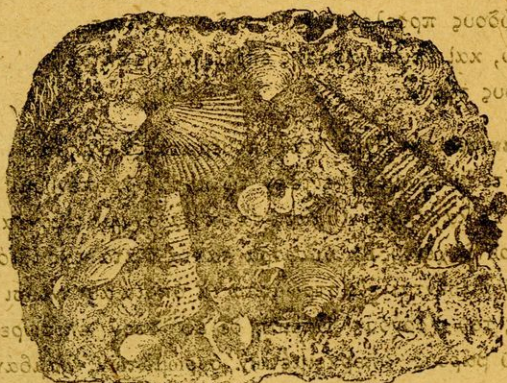
Βαθῆα ἐναποθέματα. — Πρὸ ὀλίγου ἔτι χρόνου δὲν ἐγνώριζον τί συμβαίνει εἰς τὰ πλέον μεμακρυσμένα ἀκόμη τῶν ἀκτῶν μέρη τῆς θαλάσσης, δηλ. εἰς τὰ μεγαλύτερα αὐτῆς βάθη. Αἱ ὑποθαλάσσιοι δμως ἐξερευνήσεις τῶν τελευταίων ἐτῶν κατέστησαν τοῦτο γνωστόν. Διὰ τῶν βυσσοκόρων ἠδυνήθησαν νὰ συλλέξωσι μέχρι 8000 μέτρων βάθους, δείγματα πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦσι τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης. Ἡ ἐξέτασις τῶν δειγμάτων τούτων δεικνύει ὅτι, εἰς τὰ μέγала ἐκεῖνα βάθη εἰς τὰ ὁποῖα ἡ ἐνέργεια τῶν κυμάτων καὶ τῶν ρευμάτων δὲν γίνεται αἰσθητή, τὰ προϊόντα τῆς καταστροφῆς τῶν ἠπειρῶν δὲν συναντῶνται. Τὰ ἐναποθέματα τὰ ὁποῖα σχηματίζονται ἐκεῖ ἔχουσιν ἄλλην προέλευσιν, εἶναι κυρίως ἐπισωρεύσεις κογχυλίων μικρῶν ζώων,

καὶ ἑναποθέματα χημικῆς προελεύσεως, κατακρημνίσματα οὐσιῶν διαλελυμένων ἐν τῷ ὕδατι τῆς θαλάσσης. Τέλος δὲ τὰ μεγαλύτερα ἀκόμη βάρη καλύπτονται δι' εἶδους ἀργίλλου ἐρυθρᾶς ἀποτελουμένης ἐκ μορίων ὑφαιστειώδους προελεύσεως, σποδοῦ λεπτοτάτης μεταφερθείσης ὑπὸ τοῦ ἀνέμου, καὶ ἐπιπολασάσης ἐπὶ μεγάλης ἐκτάσεως, πρὶν κατέλθῃ εἰς τὰς ἀδύσσους ταύτας.

Κατακρημνίσματα. Ὅλα τὰ ἀποθέματα τὰ σχηματισθέντα εἴτε ἐν τῇ θαλάσῃ, εἴτε ἐν τῇ λίμνῃ, εἴτε ἐν τῷ ποταμῷ, ὑπενθυμίζουσι διὰ τῆς διατάξεώς των τὰ κατακρημνίσματα τὰ ὁποῖα σχηματίζονται ἐντὸς ὑγροῦ εἰς τὸ βάθος τοῦ δοχείου. Τὰ διάφορα ταῦτα κατὰ τὰς ἰδιότητας κατακρημνίσματα διατίθενται εἰς στρώματα τὰ ὁποῖα αὐξάνουσι κατὰ τὸ πάχος, προϊόντος τοῦ χρόνου. Ἐπειδὴ δὲ ἐφ' ὅσον ἐπισωρεύονται, πιέζονται ὑπὸ τοῦ βάρους ὑπερκειμένων στρωμάτων, λαμβάνουσι τοιαύτην συμπίκνωσιν καὶ τοιαύτην στερεότητα, ὥστε σχηματίζουσι τέλος πετρώματα καθ' ὅλα ὅμοια μὲ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἀπειλοῦσι τὰς ἡπείρους. Ὡς ἐκ τούτου τὰ πετρώματα ταῦτα ἐκλήθησαν στρωσιγενῆ.

Ἀπολιθώματα. Ὅταν ὁ ποταμὸς, συνεπιεῖα ἰσχυρᾶς πλημμύρας, πλημμυρεῖ τὴν γῆν, παρασύρει φυτὰ, κογχύλια, ἔντομα, πτώματα ζῶων, ἅτινα ἀφ' οὗ ἐπιπλεύσωσιν ἐπὶ τινι χρόνον, ὅταν τὰ ρεύματα παύσωσι καὶ ἐλαττωθῶσι τὰ ὕδατα, ἑναποτίθενται εἰς τὸν πυθμένα μετὰ τῆς ἄμμου, ἀργίλλου κλπ. Ὡσαύτως τὰ θαλάσσια ζῶα, τῶν ὁποίων τὸ σῶμα προστατεύεται ὑπὸ στεροῦ περιδλήματος, τὰ μαλάκια, τὰ ὀστρακόδερμα κ.λ.π. ἢ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἔχουσι σκελετόν, καθὼς οἱ ἰχθύες, κατακάθηνται θάπτον ἢ βράδιον, μετὰ τὸν θάνατόν των, ἐπὶ τοῦ πυθμένος ἐπὶ τοῦ ὁποίου αἱ ἑναποτιθέμεναι ὕλαι δὲν βραδύνουσι νὰ ἑναφιάσωσιν αὐτὰ ὑπὸ τὰ νέα ἑναποθέματα. Οὕτω τὰ ὀστᾶ ταῦτα, τὰ κογχύλια καὶ τὰ φυτὰ διαφεύγουσι τὴν καταστροφὴν καὶ διατηροῦνται ἐπ' ἀόριστον ἐντὸς τῶν συγχρόνων πετρωμάτων, δηλ. γίνονται ἀπολιθώματα (Σχ. 20). Ἡ ἐξέτασις τῶν ἀπολιθωμάτων ἀποτελεῖ εἰδικὸν κλάδον τῆς ἐπιστήμης, τὸν ὁποῖον καλοῦσι Παλαιόντολογία. Διὰ ταύτης μανθάνομεν τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ, τὰ ὁποῖα διεδέχθησαν ἄλληλα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πλανήτου ἡμῶν, εἰς διαφόρους ἐποχὰς τῆς ἱστορίας αὐτοῦ. Ἐπίσης διακρίνομεν τὰ πετρώματα τὰ ὁποῖα ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς τῶν γλυκέων ὑδάτων, ἀπὸ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἐσχηματί-

αθησαν εντός τῆς θαλάσσης, ὅθεν τὰ κογχύλια τῶν ποταμῶν καὶ τῶν λιμνῶν εἶναι διάφορα τῶν θαλασσίων κογχυλίων. Τέλος μᾶς παρέχει



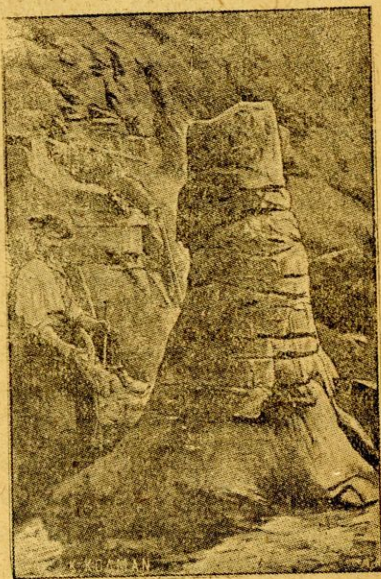
Τὰ μέσα, ὡς ἔβλεψεν ἀργότερον, νὰ ταξινομήσωμεν τὰ ἐδάφη καὶ νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σχετικὴν αὐτῶν ἡλικίαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΝΤΩΝ

Ἐν ὄψει τῶν ὀργάνων ὄντων ἐπιφέρουσιν ἐπίσης μεταβολὰς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Ἀφ' ἐνός παραλαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ἐδάφους οὐσίαν ἀπαρατήτους εἰς τὴν ζωὴν καὶ ἀδύναται τὸ σῶμα αὐτῶν καὶ ἀφ' ἑτέρου θνήσκοντα, διὰ τῆς ἐπισωρεύσεως τῶν λειψάνων αὐτῶν, σχηματίζουσιν ὀλόκληρα ἐδάφη. Ἡ ἐνέργεια τῶν φυτῶν. Προέλευσις τῶν καυσίμων ὀρυκτῶν. Ἡ ἐνέργεια τῶν φυτῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς εἶναι (πολλὰ πλὴν ἂν ἀφ' ἐνός βυθίζονται τὰς ρίζας τῶν ἐντός τοῦ ἐδάφους, συγγελοῦσθαι εἰς τὴν ἀπρόσπυθον αὐτῶν) καὶ διευκολύνουσι τὴν ἐνέργειαν τῶν ἀμιφοφαριτῶν δυνάμεων ἀφ' ἑτέρου ὡς εἶδομεν, εἰς τοὺς χειμάρρους καὶ εἰς τοὺς θίνας, καὶ ἐφ' ὅσα ἐχούσιν ἀπεναντίας προσστατικὴν ἐπίδρασιν. Ἀλλὰ πρὸ πάντων τῶν προσοχῶν τοῦ γεωλόγου προσελθὲν ἐντός τῶν ὀρυκτῶν

λοτήτων τοῦ ἐδάφους ἐπισώρευσις τῶν λειψάνων τῶν φυτῶν. Εἰς τὰς ψυχρὰς ἢ εὐκράτους χώρας ὑπάρχουσι ἐλη ἐντὸς τῶν ὁποίων ἀξάνουσι ποικίλα φυτά, ἰδίως εἶδη τινὰ βρύων καλουμένων σφάγνα. Οἱ κορμοὶ τῶν φυτῶν τούτων ἀποθνήσκουσι εἰς τὴν βᾶσιν, ἐφ' ὅσον ἐπιμηκύνονται εἰς τὴν κορυφήν. Τὰ νεκρὰ τούτων μέρη σχηματίζουν μετὰ τῶν λειψάνων τῶν ἄλλων φυτῶν τοῦ ἔλους σπογγῶδες πλέγμα τὸ ὁποῖον ἀποσυντίθεται καὶ μεταβάλλεται βαθμηδὸν εἰς οὐσίαν φαιὰν τὴν ὁποίαν καλοῦσι τύρφην καὶ ἣτις χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη. Εἰς ἄλλας χώρας οἱ μεγάλοι ποταμοί, καθὼς ὁ Μεσσισιπῆς, μεταφέρουσι κορμούς δένδρων καὶ ὅλα τὰ εἶδη τῶν φυτικῶν λειψάνων τὰ ὁποῖα ἐπισωρεύονται εἰς τὰς ἐκβολὰς αὐτῶν. Οὕτω σχηματίζονται φυτικαὶ προσχώσεις, αἵτινες μεταβάλλονται βαθμηδὸν εἰς ἀνθρακώδη ὕλην. Ὑπάρχουσι ἐδάφη ἰδιαιτέρως πλούσια εἰς καύσιμα ὄρυκτά, τῶν ὁποίων ἡ σπουδαιότης ὑπὸ ἔποψιν πολιτισμοῦ εἶναι μεγάλη. Οἱ λιγνίται, οἱ λιθάνθρακες, οἱ ἀνθρακίται ὀφείλουσι τὴν προέλευσιν εἰς φαινόμενα ἀνάλογα πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα συμβαίνουσι σήμερον. Εἶναι δὲ οἱ ἀνθρακες καθαρώτεροι, ὅσον ἐμφανίζονται εἰς παλαιότερας φυτικὰς προσχώσεις. Τὸ μικροσκοπίον ἐπιτρέπει συνήθως νὰ ἀναγνωρίσωμεν εἰς τοὺς ἀπολιθωμένους τούτους ἢ ὄρυκτους ἀνθρακας, τὰ ἴχνη τῶν κυττάρων, τῶν ἀγγείων τῶν ἰνῶν τῶν φυτῶν τὰ ὁποῖα τοὺς ἐσχημάτισαν. Εἰς τὰ ἀνθρακωρυχεῖα συναντῶμεν ἐνίοτε κορμούς δένδρων καλῶς διατηρουμένους. (σχ. 21).



Σχ. 21.

Κορμός δένδρου ἐν ἀνθρακωρυχεῖῳ

Ἐναποθέματα σχηματιζόμενα ὑπὸ θαλασσιῶν ζώων. Πολλὰ τῶν θαλασσιῶν ζώων ἔχουσι τὸ σῶμα προστατευόμενον ὑπὸ στερεοῦ περιβλήματος, σχηματισθέντος κυρίως ἐξ ἀσβεστολίθου, τοῦ κογχυλλοῦ ἢ

του οστράκου. Ἐνίοτε τὰ ζῶα ταῦτα εἶναι προσέκολλημένα, ζῶσι καὶ ἀποθνήσκουσιν ἐπὶ τῆς θέσεώς των· τὰ ἄτομα διαδέχονται ἀλλήλα ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ σημείου, καὶ τὰ κογχύλια αὐτῶν ἐπισωρεύονται ἐν αὐτῷ. Οὕτω σχηματίζονται ὑφαλοὶ ἐξ οστρέων. Ἄλλοτε τὰ κογχύλια τῶν νεκρῶν ζῶων παρασύρονται ὑπὸ τῶν ρευμάτων καὶ συλλέγονται ἐπὶ τινων σημείων τῆς παραλίας ἐπὶ τῶν ὀποίων ἢ ἄμμος γίνεται κογχυλιοφόρος. Ἄλλὰ τὰ ζῶα ταῦτα δὲν εἶναι ἄφθονα ὥστε νὰ σχηματίζωσι μεγάλα στρώματα. Ὅταν ἐξετάσωμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον τὴν ἴλιν ἣτις καλύπτει τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης, πέραν τῆς ζώνης τῶν ἀποθεμάτων τῶν σχηματιζομένων ὑπὸ τῶν ποταμῶν, βλέπομεν ὅτι ἡ ἴλις αὕτη εἶναι ἀποκλειστικῶς ἐσχηματισμένη ὑπὸ κογχυλίων τῶν ὀποίων τὸ μέγεθος δὲν φθάνει ἐν γένει τὸ μέγεθος κεφαλῆς βελόνης, καὶ τὰ ὅποια ἐχρησίμευσαν ὡς κατοικίαι μικρῶν ζῶων ἀπλουστάτων κατὰ τὸν ὀργανισμόν τὰ ὅποια καλοῦσι Τρηματοφόρα (σχ. 21) Ταῦτα πληθύνονται ἀφθόνως εἰς τὰ θαλάσσια ὕδατα καὶ μετὰ τὸν θάνατόν των καταλαμβάνουσι βραδέως τὰ μεγάλα βάθη τῆς θαλάσσης. Ἡ ἴλις ἢ ὀπηλὸς ἐκ Τρηματοφόρων προχωρεῖ εἰς τὰ βάθη τοῦ Ἀτλαντικοῦ, ἐπὶ ἐκτάσεως πολλῶν ἑκατομμυρίων τετραγωνικῶν χιλιομέτρων, εἰς βάθη ποικίλλοντα μεταξὺ 500 καὶ 5000 μέτρων. Εἰς βάθη ἀκόμη μεγαλύτερα μέχρι 8000 παρατηροῦμεν πηλὸν ὄχι πλέον ἀσβεστολιθικόν ἀλλὰ πυριτικόν. Ὁ πηλὸς οὗτος ἐσχηματίσθη ὁμοίως διὰ τῆς ἐπισωρεύσεως κογχυλίων μικροσκοπικῶν ζῶων τὰ ὅποια καλοῦσιν Ἀκτινοφόρα. καὶ τὰ ὅποια εἶναι ἀξιοπαρατήρητα καὶ διὰ τὴν κομφήν αὐτῶν μορφήν (σχ. 22). Ἄλλὰ τὰ σπουδαιότερα τῶν ἐναποθεμάτων τῶν σχηματιζομένων ὑπὸ τῶν θαλασσιῶν ζῶων εἶναι οἱ κοραλλιογενεῖς ὑφαλοὶ. Εἰς τὰς θερμὰς δηλ. θαλάσσας τὰς μεταξὺ τῶν τροπικῶν σφίγειροι καὶ αἱ νῆσοι περιβάλλονται ὑπὸ ὑφάλων καλουμένων κοραλλ-



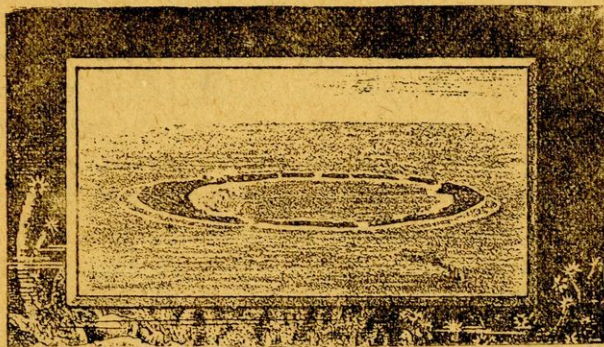
Σχ. 21. Τρηματοφόρα.



Ἀκτινοφόρα (σχ. 22.)

ἦπειροι καὶ αἱ νῆσοι περιβάλλονται ὑπὸ ὑφάλων καλουμένων κοραλλ-

λιογενῶν, διότι ἐσχηματίσθησαν ὑπὸ τῶν κοραλλίων ἢ πολυπόδων Αἰϋφαλοι ἅυται φύσεως ἀσβεστολιθικῆς καὶ κομφῆς μορφῆς, διακλαδίζονται καθὼς τὰ φυτά, καὶ εἶναι αἱ κατοικίαι τῶν πολυπόδων, μικρῶν ζῶων τὰ ὅποια ὁμοιάζουσι πρὸς ἄνθη, καὶ ἅτινα ἔζωσιν εἰς ὕδατα διαφανέστατα καὶ εἰς μικρὰ βάθη, τὸ πολὺ 40 μέτρων. Τὰ ζῶα ταῦτα διαδεχόμενα ἄλληλα, ἐν τῇ παρελεύσει τοῦ χρόνου, σχηματίζουσι μεγάλας μάζας ἀσβεστολιθικῆς, αἵτινες εἶναι ὕφαλοι ἐπικίνδυνοι εἰς τοὺς ταξειδεύοντας. Ἐνίοτε οἱ ὕφαλοι οὗτοι διατίθενται ἐν εἴδει κύκλου ἢ δακτυλίου καὶ καλοῦνται Ἀτόλλαι. (σχ. 23). Οἱ κοραλλιογενεῖς νῆσοι εἶναι πολυάριθμοι εἰς τὸν Εἰρηρικὸν



Σχ. 23.— Ἀτόλλη ἐν τῷ Ἰνδικῷ Ὠκεανῷ.

Ὠκεανόν. Ἡ Αὐστραλία, ἡ Νέα Καληδονία καὶ αἱ νῆσοι τοῦ Σολομῶντος, περιβρέχονται ὑπὸ θαλάσσης καλουμένης τῶν Κοραλλίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ

ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑ ΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑΣ ΑΙΤΙΑΣ

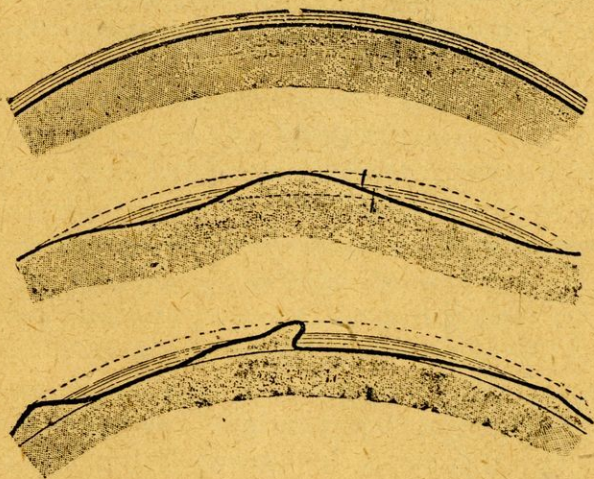
Ἀγταγωνισμὸς τῶν ἐξωτερικῶν καὶ ἐσωτερικῶν φαινομένων.

Αἱ ἐξετασθεῖσαι ἕως τῶρα γεωλογικαὶ δυνάμεις πᾶσαι ἐξωτερικαὶ τείνουσιν ἀφ' ἐνὸς μὲν νὰ καταστρέψωσι τὰς ἠπείρους, ἀφ' ἐτέρου δὲ νὰ ἀνυψώσωσι τὸν πυθμένα τῶν θαλασσῶν διὰ τῶν ὑλῶν αἰτινες ἀφαιροῦνται ἐκ τῶν ἠπείρων. Τὸ τελικὸν ἀποτέλεσμα ἐπομένως ἔπρεπε νὰ εἶναι ἡ γενικὴ ἰσοπέδωσις τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, καὶ ἡ κατάληψις αὐτῆς, ὑπὸ ὠκεανοῦ, ἄνευ ὀρίων καὶ τοῦ αὐτοῦ βάθους. Δὲν συμβαίνει ὁμοῦς τοῦτο, διότι νέαι δυνάμεις ὄχι πλέον ἐξωτερικαί, ἀλλ' ἔχουσαι τὴν προέλευσιν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς ἐξουδετερώνουσι τὰς ἐξωτερικὰς δυνάμεις ἐπιφέρουσαι ἀκριβῶς τὰ ἀντίθετα ἀποτελέσματα. Τὰς ἐσωτερικὰς ταύτας δυνάμεις θὰ ἀναζητήσωμεν ἐν τοῖς ἐπομένοις.

Προέλευσις τῆς Γῆς. Θεωρία Laplace. Κατὰ τὴν ὑπόθεσιν τοῦ Laplace, ἅπαν τὸ ἥλιακὸν σύστημα, ὁ ἥλιος, οἱ πανῆται καὶ οἱ δορυφοροὶ αὐτῶν, ἀπετέλουν ἀρχικῶς νεφελώδη μάζαν διάπυρον, δηλ. νεφέλωμα ὁμοιον πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα παρατηροῦμεν ἀκόμη εἰς τὸν οὐρανόν. Τὸ ἥλιακὸν τοῦτο νεφέλωμα διηρέθη εἰς πλείστα ἄλλα ἄτινα ἐσχημάτισαν βραδύτερον τοὺς πλανήτας. Ἡ Γῆ ὑπῆρξε κατ' ἀρχὰς ἐν τῶν νεφελωμάτων τούτων τὸ ὁποῖον συνεπυκνήθη, ἠλαττώθη κατ' ὄγκον καὶ μετεδλήθη εἰς ἄστρον λάμπον εἰς τὸ διάστημα διὰ τοῦ ἰδίου αὐτοῦ φωτός. Τὸ ἄστρον τοῦτο ἐψύχθη βαθμηδὸν δι' ἀκτινοβολίας, καὶ τέλος μετεμορφώθη εἰς σφαῖραν ῥευστὴν, περιβαλλομένην ὑπὸ ἀτμοσφαίρας περιεχοῦσης ἐν ἀτμοειδεῖ καταστάσει ὅλον τὸ ὕδωρ τῶν ὠκεανῶν, καὶ ὅλα τὰ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς τήξεως τῶν πετρωμάτων 1500⁰ περίπου, πτητικὰ σώματα. Εἰς τὸ κέντρον τῆς σφαίρας ταύτης εὐρίσκοντο τὰ βαρύτερα σώματα, ἐν ᾧ αἱ ἐλαφρότεραι οὐσαὶ καὶ αἱ δυστηκτότεραι, τὸ πυρίτιον, τὸ ἀργίλλιον τὸ κάλιον τὸ νάτριον ἐναπετέθησαν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας. Τῆς θερμοκρασίας ἐλαττωθείσης ἀκόμη, αἱ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας εὐρισκόμεναι οὐσαὶ, μετέδησαν εἰς τὴν στερεὰν κατάστασιν, καὶ ἡ τετηγμένη ἀκόμη μάζα, ἐκαλύφθη ἔκτοτε ὑπὸ στερεοῦ φλοιοῦ, ἔχοντος χημικὴν σύστασιν ἀνάλογον πρὸς τὴν τοῦ γρανίτου. Ἡ ἐξέλεξις αὕτη τοῦ ἡμετέρου πλανήτου, ἀντιστοιχεῖ ἀναμφιβόλως εἰς μυθώδη ἀριθμὸν μυριάδων αἰώνων.

Ο σχηματισμὸς τοῦ πρώτου φλοιοῦ ἀπῆλθε μέγιστον χρόνον, διότι ὁ φλοιὸς οὗτος ἦτο κατ' ἀρχὰς λεπτότατος, καὶ ὡς ἐκ τούτου διερρηγνύετο, καὶ ἀνεσχηματίζετο συχνάκις ἕως ὅτου ἀπέκτησε στερεότητά τινα.

Αἱ πρώται θάλασσαι καὶ αἱ πρώται ἡπειροί. Μετὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ πρώτου φλοιοῦ τῆς Γῆς ἐλαττωθείσης τῆς θερμοκρασίας αὐτῆς ἀκόμη περισσότερο, οἱ ὕδρατμοὶ τῆς ἀτμοσφαιρας συνεπυκνώθησαν ἔπεσαν ἐπὶ τῆς Γῆς καὶ ἐκάλυψαν αὐτὴν δι' ὠκεανοῦ ἄνευ ἀκτῶν, εἰς τὸν ὅποιον αἱ πτητικαὶ καὶ εὐδιάλυτοι οὐσίαι, καθὼς εἶναι τὸ θαλάσσιον ἅλας, διελύθησαν. Ἐξακολουθοῦσης τῆς φύξεως νέα μέρη τῆς ὑπὸ τοῦ φλοιοῦ καλυφθείσης μάξης ἐστερεοποιήθησαν, κατὰ τὴν ἐπαφήν



Σχ. 24.

Σχηματισμὸς τῶν πρώτων θαλασσῶν καὶ τῶν πρώτων ἡπειρῶν.

τοῦ ἐπιπολαίου αὐτοῦ ἐπιπάγου, καὶ ἠῤῥησεν οὗτος βαθμηδὸν κατὰ πλάχος. Ἔνεκα τῆς φύξεως ταύτης ὁ τετηγμένος κεντρικὸς πυρρὴν συνεστέλλετο, καὶ ἔφθασε στιγμὴν κατὰ τὴν ὁποίαν οὗτος ἔγινε μικρότερος, τοῦ ὑπ' αὐτοῦ ὑποστηριζομένου φλοιοῦ, ὅστις στερηθεὶς τοῦ ὑποστηρίγματος, ἐκυρτώθη, ἐρρητιδῶθη, καὶ ἐστολιδῶθη, ὡς ἡ ῥαξ σταφυλῆς καὶ ἐσχηματίσθη οὕτω ἀριθμὸς τις προεσοχῶν καὶ ἐσοχῶν. Καὶ εἰς μὲν τὰς ἐσοχὰς ἀπεσύρθησαν τὰ ὕδατα τοῦ πρώτου ὠκεανοῦ,

καὶ ἐσχημάτισαν τὰς πρώτας θαλάσσας· αἱ δὲ προεξοχαὶ ἐσχημάτισαν τὰς πρώτας ἠπείρους καὶ τὰ πρῶτα ὄρη (σχ. 24). Εὐθὺς μετὰ τὴν ἐκ τῶν ὑδάτων ἀνάδυσιν αὐτῶν, τὰ ἀρχικὰ ταῦτα πετρώματα τοῦ γήινου ἐπιπάγου, προσεβλήθησαν ὑπὸ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν δυνάμεων, τῶν βροχῶν, τῶν κυμάτων τῆς θαλάσσης καὶ ἀποσυνετέθησαν. Τὰ πριόντα τῆς ἀποσυνθέσεως ταύτης, χάλικες, ψάμμοι, ἄργιλλοι, φερόμενα εἰς τὰς θαλάσσας ὑπὸ τῶν ρεόντων ὑδάτων, ἐναπετέθησαν εἰς αὐτάς, κατὰ διαδοχικὰ στρώματα, καὶ ἐσχημάτισαν τὰ πρῶτα ἀναποθέματα. Συγχρόνως τὰ θαλάσσια ὕδατα, ψυχόμενα καὶ καθαριζόμενα βαθμηδόν, ἀπέβησαν τέλος κατοικήσιμα καὶ ἐνεφανίσθη εἰς αὐτὰ ἡ ζωὴ. Αἱ πρῶται ζωϊκαὶ καὶ φυτικαὶ μορφαί, αἱ ὁποῖαι ἦσαν κατ' ἀρχὰς σπάνιαι ἀπλαῦροι καὶ ἀτελεῖς, ἐπολλαπλασιάσθησαν, διεκρίθησαν βαθμηδόν καὶ ἐτελειοποιήθησαν. Τὰ λείψανα αὐτῶν διατηρηθέντα εἰς τὰ ἐναποθέματα κατέστησαν ἀπολιθώματα.

Ἐσωτερικὴ θερμοότης. Ὅταν ἀνορύσσωμεν ὀπήν εἰς τὴν γῆν, παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ θερμοκρασία εἰς τὸν πυθμένα αὐτοῦ ἀυξάνει μετὰ τοῦ βάθους. Αἱ ἐκτελεσθεῖσαι ἐργασίαι ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου, εἴτε κατὰ τὴν ἀναζήτησιν τῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων, εἴτε κατὰ τὴν ἐκμετάλλευσιν τῶν μεταλλείων, εἴτε κατὰ τὴν ἀνόρυξιν τῶν μεγάλων σηράγγων ἀποδεικνύουσιν, ὅτι τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶναι γενικόν, καὶ παρατηρεῖται τόσον εἰς τὰς κατεψυγμένας πολιτικὰς χώρας, ὅσον καὶ εἰς τὰς θερμὰς ἡμερινὰς. Ἡ αὕξησις μόνον τῆς θερμοκρασίας ποικίλλει ὀλίγον κατὰ τοὺς διαφόρους τόπους· κατὰ μέσον ὄρον, ἀντιστοιχεῖ εἰς ἕκαστον βαθμὸν θερμοκρασίας, βάθος 30 μέτρων. Ἄλλ' ὁ ἄνθρωπος δὲν θὰ ἐγνώριζε καλῶς τὴν θερμοκρασίαν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς, καθ' ὅσον ἡ βαθυτέρα ἐξέτασις ἐγένετο μόνον εἰς βάθος 2000, περίπου μέτρων, εἰς τὸ ὅποσον ἐβεβαιώθη θερμοκρασία 69°. Φαινόμενα ὅμως φυσικά, καθὼς αἱ θερμαὶ πηγαί, τὰ ἠφαίστεια, μᾶς διδάσκουσιν ὅτι εἰς μεγαλύτερα βάθη ἀντιστοιχεῖ θερμοκρασία μεγίστη, δυναμένη ὄχι μόνον νὰ ἀναδράσῃ τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ νὰ τήξῃ καὶ τὰ δυστηκτότερα τῶν σωματιῶν. Ὑπάρχει λοιπὸν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς ἐναποταμίευμα μεγίστης θερμοότητος, ἡ ὁποία εἶναι πηγὴ ἐνεργείας τῆς ὁποίας τὴν ἐκδήλωσιν θὰ ἐξετάσωμεν.

Διθόσφαιρα. Πυρόσφαιρα. Ὅταν κατέρχεται τις εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς, ὡς ἴδωμεν ἀυξάνει ἡ θερμοκρασία αὐτῆς κατὰ

1^ο ἀνά 30 περίπου μέτρα· τὸν βαθμὸν τοῦτον ἐκάλεσαν γεωθερμικόν. Ἐὰν τώρα ὑποθέσωμεν, ὅπερ πιθανόν, ὅτι ἡ θερμοκρασία αὐξάνει μετὰ τοῦ βάθους, εὐρίσκομεν ὅτι εἰς 3000 μέτρα ἡ θερμοκρασία εἶναι 100^ο περίπου, εἰς 12000 εἶναι 400^ο, εἰς 30000 1000^ο, καὶ εἰς 60000 2000^ο, θερμοκρασία εἰς τὴν ὅποίαν τήκονται πᾶσαι αἱ γνωσταὶ οὐσαί. Συμπεραίνομεν λοιπόν, ὅτι ἡ Γῆ δὲν ἔχει ψυχθῆ τελείως, καὶ ὅτι ἀποτελεῖται ἀκόμη ἐκ δύο μερῶν, ἐκ τοῦ περιφερικοῦ, τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ ἢ γῆϊνου ἐπιπάγου, ἢ λιθοσφαίρας καὶ ἐκ τοῦ κεντρικοῦ τοῦ διαπύρου πυρήγος, ἢ πυροσφαίρας τοῦ ὁποίου ἡ θερμοκρασία εἶναι μέγιστη. Συμπεραίνομεν ἐπὶ πλέον ὅτι τὸ πάχος τοῦ γῆϊνου φλοιοῦ εἶναι πολὺ μικρὸν σχετικῶς πρὸς τὴν γῆϊνην ἀκτίνα

$$\frac{60 \text{ χιλ. (πιθανὸν πάχος τοῦ φλοιοῦ)}}{6730 \text{ χιλ. (μέσον μῆκος τῆς γῆϊνης ἀκτίνος)}} = \frac{6}{673} = \frac{1}{100}$$

περίπου. Ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἔχει μέγιστην ἀξίαν, καθ' ὅσον ἐξηγεῖ ἐπαρκῶς πάντα τὰ φαινόμενα τῆς ἐσωτερικῆς προελεύσεως, τὰ ὅποια θὰ σπουδάσωμεν κατωτέρω.

ἩΦΑΙΣΤΕΙΑ

Τὰ ἡφαίστεια εἶναι φυσικοὶ ἀγωγοί, οἵτινες θέτουσιν εἰς συγκοινωνίαν τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς μετὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ. Τὸ ἡφαίστειον εἶναι κατ' ἀρχὰς ἀπλοῦν ῥῆγμα τοῦ ἐδάφους, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξέρχονται διάφοροι διάπυροι ὕλοι, αἵτινες ἐπισωρευόμεναι περίξ τοῦ σημείου τῆς ἐξόδου, σχηματίζουσιν ὄρος ἢ κῶνον ἡφαίστεϊώδη, τοῦ ὁποίου ἡ κορυφή κοιλαίνεται ἐν εἴδει χοάνης ἣτις καλεῖται κρατήρ. Εἰς τὸν πυθμῆνα δὲ τοῦ κρατήρος εὐρίσκεται ὁ ἀγωγὸς ὅστις συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς, καὶ τὸν ὁποῖον καλοῦσι σήραγγα. Τὰ ἡφαίστεια δὲν ἐνεργοῦσι συνεχῶς· συνήθως ἐξέρχεται ἐκ τοῦ κρατήρος ὀλίγος καπνός, ἐνίοτε ὁμοῦ συμβαίνουσι φαινόμενα μεγάλης σφοδρότητος, καὶ τότε ταῦτα εἰσέρχονται εἰς τὴν ἐκρηξιν (σχ. 25).



Σχ. 25. Ἡφαίστειον

Ἐκρήξεις ἠφαιστειῶν. Ἡ ἐκρήξις τοῦ ἠφαιστείου εἶναι ἐν τῶν μεγαλοπρεπεστέρων φυσικῶν θεαμάτων· αὕτη προαγγέλλεται ἡμέρας τινὰς πρότερον δι' ὑπογέλων κρότων· συγχρόνως τὸ ἔδαφος σειεται περίξ τοῦ ἠφαιστείου· πολλάκις αἱ πηγαὶ ἐλαττοῦνται ἢ ἀποξηραίνονται, καὶ ἐνίοτε τὸ ὕδωρ τῶν φρεάτων ἀναβράζει. Μετ' ὀλίγον ἀκούονται εἰς τὸν κρατῆρα ἐκρήξεις διὰ τῶν ὀπείων αἱ ὕλαι ἐκ σφενδονίζονται εἰς τὸν ἀέρα, ὡς ἐκ κολοσσιαίας ὑπονόμου. Τότε μεγάλαι μάξαι ἀτμοῦ ἐκφεύγουσιν ἐκ τοῦ κρατῆρος, καὶ ἡ ἀνέρχονται πρὸς τὰ ἐπάνω εἰς ὕψος πολλῶν χιλιάδων μέτρων ἢ σχηματίζουσι πυκνὰ νέφη τὰ ὅποια περιστρέφονται περὶ αὐτά. Τὰ ἀέρια ταῦτα παρασύρουσι μετ' αὐτῶν στερεὰς ὕλας, αἱ ὅποια ἐκσφενδονίζονται ἀναλόγως τοῦ ὄγκου αὐτῶν εἰς ἀποστάσεις μᾶλλον ἢ ἦττον μεγάλας. Καὶ ἄλλοτε μὲν τὸ ἠφαιστειοὺν καὶ τὰ περίξ αὐτοῦ βυθίζονται εἰς πυκνὸν σκότος, τὸ ὅποιον διασχίζουσι αἱ λάμπεις πολυαριθμῶν ἀστραπῶν, διότι ἡ τέφρα καὶ οἱ ἀτμοὶ ἐμποδίζουσι τὸ φῶς τῆς ἡμέρας, ἄλλοτε δὲ τὸ ὄρος φωτίζεται διότι τὰ νέφη λάμπουσι καὶ ἀντανανκῶσι τὴν λάμπιν τῆς τετηγμένης λάδας, ἢ ὅποια ἀνέρχεται βαθμηδὸν εἰς τὴν σήραγγα καὶ πληροὶ τὸν κρατῆρα. Αὕτη κατ' ἀρχὰς ἐκσφενδονίζεται καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις εἰς πεπτωρακτωμένα τεμάχια διὰ τῶν ἀεριωδῶν ἐκρήξεων· κατόπιν ὅμως, εἴτε ἐκχειλίζει ἐκ τοῦ κρατῆρος, εἴτε διαρρηγνύει τὰ τοιχώματα αὐτοῦ καὶ ἐκφεύγει ἐκ τῶν ῥηγμάτων τοῦ κώνου. Κατακρημνιζομένη δὲ ἐκ τῶν πλευρῶν τοῦ ὄρους σχηματίζει πύρινον ποταμὸν ὅστις βέει πρὸς τὰ κάτω διὰ τὴν φέρη τὴν καταστροφὴν καὶ τὸν θάνατον.

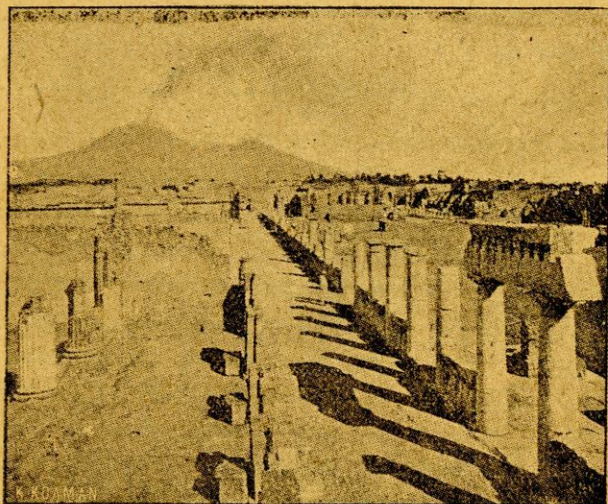
Προϊόντα ἠφαιστειῶν. Τὰ ἠφαιστεια λοιπὸν ἐκσφενδονίζουσιν ὕλας ἀερῶδεις ὑγρὰς καὶ στερεὰς. Ἐκ τῶν ἀεριωδῶν προϊόντων τὰ σπουδαιότερα εἶναι οἱ ὕδρατμοι. Οὗτοι ἀναλύονται εἰς βροχὴν ἄφθονον, ἢ ὅποια πίπτει ἐπὶ τῶν πλευρῶν τοῦ ἠφαιστείου· τὸ ὕδωρ αὐτῆς ἀναμιγνύεται μετὰ τῶν κινητῶν ὑλῶν καὶ σχηματίζει μετ' αὐτῶν εἶδος πηλοῦ, ὃ ὅποιος ἐξαπλοῦται ἐπὶ τῶν κατωφερειῶν καὶ παράγει βορβορώδη ρύακα. Ἐνίοτε κολοσσιαῖοι ὄγκοι ἀερῶν καὶ ὕδρατμῶν ἐκσφενδονίζονται ἐκ τοῦ κρατῆρος εἰς θερμοκρασίαν μεγαλυτέραν τῶν 1000° μετὰ δυνάμεως δυναμένης νὰ κατεδαφίξῃ τὰς οἰκίας, νὰ ἐκρίζωνῃ τὰ δένδρα, καὶ νὰ ἀπανθρακώνη τὰ ὀργανικὰ ὄντα. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλοῦσι φαινόμενον τῶν διαπύρων νεφῶν. Τοιαῦτα νέφη

παρετηρήθησαν κατά τὰς τελευταίας ἐκρήξεις τοῦ ὄρους Pelé τῆς Μαρτινίκας, τὰ ὁποῖα ἐκυλλόντο ἐπὶ τῶν πλευρῶν τοῦ ἠφαιστείου καὶ διέσπειρον πανταχοῦ κατὰ τὴν διάβασίν των τὸν ὄλεθρον. Αἱ στερεαὶ ὕλαι αἱ ὁποῖαι ἐκσφενδονίζονται ἐκ τῶν ἠφαιστείων εἶναι διάφοροι κατὰ τὸ μέγεθος. Ὅταν ἡ λάβα πληρώσῃ τὸν κρατῆρα, αἱ ἀερώδεις ἐκρήξεις αἱ ὁποῖαι γίνονται ἐντὸς τῆς κοχλαζούσης μάζης αὐτῆς ἐκσφενδονίζουσιν ὡς βλήματα, τεμάχια τετηγμένης ὕλης, τὰ ὁποῖα περιστρεφόμενα εἰς τὸν ἀέρα, λαμβάνουσι σχῆμα ὠσειδῆς καὶ σπειροειδῆς, καὶ τὰ ὁποῖα πίπτουσιν ἐπὶ τῶν πλευρῶν τοῦ ἠφαιστείου εἰς ἀποστάσεις μᾶλλον ἢ ἦττον μεγάλας, ἀναλόγως τοῦ μεγέθους αὐτῶν. Τὰ τεμάχια ταῦτα καλοῦσιν ἠφαιστειώδεις μύδρους. Ἄλλοτε πάλιν ὁ ἀφρὸς τῆς λάβας ἐκσφενδονίζεται εἰς ἐξωγκωμένα θραύσματα τὰ ὁποῖα ἔχουσι κοιλότητος, καθὼς ὁ σπόγγος, καὶ τὰ ὁποῖα ἐπομένως εἶναι ἀξιοπαρατήρητα διὰ τὴν ἐλαφρότητά των. Ταῦτα πάλιν καλοῦσι σκωρίας ἢ κισσήρεις. Ὅταν τὰ θραύσματα ταῦτα εἶναι μικρότερα, ἔχουσι δηλ. τὸ μέγεθος πίσσου ἢ λεπτοκαρύου, ἐκσφενδονίζονται εἰς μεγαλύτεραν ἀπόστασιν καὶ καλοῦνται λιθάρια. Τέλος ὁ ἀφρὸς τῆς λάβας διαιρεῖται καὶ μεταβάλλεται διὰ τῶν ἐκρήξεων εἰς κόνιν, ἢ ὁποῖα καλεῖται ἠφαιστειώδης σποδός, ἣτις παρασυρομένη ὑπὸ τοῦ ἀνέμου διατρέχει ἐνίοτε κολοσσιαίας ἀποστάσεις. Ἡ ἠφαιστειώδης σποδός τοῦ Βεζουβίου ἔφθασεν ἄλλοτε μέχρι Κωνσταντινουπόλεως· τὰ ἠφαιστεία τῆς Ἰσλανδίας ἐξέπεμψαν αὐτὴν μέχρι τῆς Στοκχόλμης, δηλ. εἰς ἀπόστασιν 2000 χιλιομέτρων περίπου. Εἶδομεν προσέτι ὅτι εἰς τὰ μεγάλα θαλάσσια βάθη τὰ μόνα ἐναποθέματα τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται εἶναι ἐσχηματισμένα ἐκ τῆς ἠφαιστειώδους σποδοῦ. Αἱ ἐκσφενδονιζόμεναι λοιπὸν ὕλαι εἶναι ὄγκολιθοι, μύδροι, λιθάρια, σποδός, αἱ ὁποῖαι ἐπισωρευόμεναι πέριξ τοῦ ἀρχικοῦ στομίου σχηματίζουσι τοὺς κώνους ἢ τὰ ἠφαιστειώδη ὄρη. Αἱ ὕγραὶ τέλος ὕλαι ἀποτελοῦσι τὴν λάβαν, οὐσίαν τετηγμένην, τῆς ὁποίας ἡ θερμοκρασία ὑπερβαίνει τοὺς 1000° καὶ ἣτις ἐκχυνομένη σχηματίζει ρύακας, πυρίνους χειμάρρους, τῶν ὁποίων ἡ ταχύτης καὶ τὸ μῆκος ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς ρευστότητος τῆς λάβας καὶ τῆς κατωφερείας τοῦ ἐδάφους· ἀναφέρουσι ρύακας μῆκους 50 χιλιομέτρων. Ὅταν αἱ λάβαι ἀποψυχθῶσι σχηματίζουσι πετρώματα διάφορα, καθὼς εἶναι οἱ τραχεῖται καὶ οἱ βασάλται.

Κυριώτερα ἐνεργὰ ἠφαιστειο. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐνεργῶν ἠφαι-

στείων είναι μέγας· εὑρίσκονται εἰς ὅλα τὰ μέρη τῆς Γῆς, τόσον εἰς τὰς πολικὰς κατεψυγμένας χώρας ὅσον καὶ εἰς τὰς διακεκαυμένας ἡμερινὰς. Εἰς τὴν Εὐρώπῃ ἀναφέρομεν ὡς σπουδαιότερα τὸν Βεζούδιον, ὅστις δεσπάζει τῆς Νεαπόλεως, τὴν Αἴτνῃν, ἣτις ὑψοῦται εἰς τὴν Σικελίαν καὶ τῆς ὁποίας τὸ ὕψος εἶναι μεγαλύτερον τῶν 3300 μέτρων, καὶ τὴν Ἐκλαν ἢ ὁποία εἶναι τεθαμμένη ὑπὸ τῶν χιόνων τῆς Ἰσλανδίας. Τὰ περισσότερα ὁμῶς τῶν ἠφαιστειῶν εὑρίσκονται πλησίον τῆς θαλάσσης. Αἱ ἀκταὶ τοῦ Εἰρηνικοῦ ὠκεανοῦ, τόσον εἰς τὴν Ἀμερικὴν ὅσον εἰς τὴν Ὠκεανίαν καὶ εἰς τὴν Ἀσίαν περιβάλλονται ὑπὸ σειρᾶς πολλῶν ἠφαιστειῶν ὑπὸ πυρίνου κύκλου. Ταῦτα εἶναι τὰ ἠφαιστεια τῆς Νέας Ζηλανδίας συνοδευόμενα ὑπὸ τῶν Geysers, τῶν Νέων Ἐβρίδων, τοῦ Σολομῶντος, καὶ τὰ ἠφαιστεια τοῦ φοβεροῦ συμπλέγματος τῶν νήσων τῆς Σούνδης, περιλαμβάνοντος περισσότερα τῶν 100 ἐκρηκτικῶν ὀρέων, τῶν ὁποίων πολλὰ ὑπερβαίνουν τὸ ὕψος τῶν 3000 μέτρων. Ὑπάρχουσιν ἐπίσης, ἠφαιστεια ὑποθαλάσσια, δηλ. σχηματισθέντα ἐντὸς τῆς θαλάσσης καὶ ἀνυψθέντα βαθμηδὸν ἢ ἀποτόμως ἀνωθεν τῆς θαλάσσης, καθὼς εἶναι τὸ τῆς νήσου Θήρας. Ἡ νῆσος αὕτη μετὰ τῆς Θηρασίας καὶ Ἀσπρονήσου ἀπετέλουν ἄλλοτε μέγαν κρατῆρα, ὅστις κατὰ τὴν ἐκρηξίν τοῦ 233 π. Χ. ὅτε αἱ νῆσοι ἐχωρίσθησαν ἀπ' ἀλλήλων, κατεστράφη. Ἐκ τοῦ ὑποθαλασσοῦ τούτου ἠφαιστείου ἀνέδυσαν εἰς διάφορα χρονικὰ διαστήματα, νεώτεραι νῆσοι· ἡ Παλαιὰ Καῦμένη 196 π. Χ. ἡ Μικρὰ Καῦμένη 1573 μ. Χ. καὶ ἡ Νέα Καῦμένη 1707 μ. Χ. Ἐκτοτε ἐπὶ 150 ἔτη τὸ ἠφαιστειὸν ἡσύχαζε. Περὶ τὰ τέλη ὁμῶς τοῦ Ἰανουαρίου τοῦ 1866, παρουσίασεν ἐπὶ τῆς μεσημβρινῆς ἀκτῆς τῆς Νέας Καῦμένης, φαινόμενα ἐνεργείας· δηλ. ἡ θάλασσα ἐθερμάνθη εἰς 60° καὶ τεμάχια λάβας ἐξεσφενδονίσθησαν· τὴν 6 Φεβρουαρίου δι' ἐκρήξεως ἐνεφανίσθη νησίς τὴν ὁποίαν ἐκάλεσαν Γεώργιον, καὶ τὴν 12 Φεβρουαρίου διὰ μεγαλυτέρας ἐκρήξεως ἐνεφανίσθη καὶ ἄλλος κῶνος, τὸν ὁποῖον ἐκάλεσαν Ἀφρόεσσαν. Κατὰ τὰς ἐκρήξεις ταύτας στήλη ἀτμῶν, σποδοῦ, λιθαρίων, καὶ μύδρων, ἐξεσφενδονίσθη εἰς ὕψος 3000 μέτρων, ἣτις διεκρίνετο ἐκ τῆς Κρήτης μέλαινα τὴν ἡμέραν καὶ διάπυρος τὴν νύκτα. Κατόπιν, μετὰ παρέλευσιν ὀλίγου χρόνου, ὁ Γεώργιος καὶ ἡ Ἀφρόεσσα ὑψώθησαν καὶ ἠνώθησαν μετὰ τῆς Νέας Καῦμένης.

Ἐσβεσμένα Ἡφαιστεια. Ἡ ἐνέργεια ἐνὸς ἡφαιστείου δὲν εἶναι συνεχῆς· μετὰ τινα χρόνον βραχὺν ἢ μακρὸν, καὶ κατόπιν ἐκρήξεών-
τινων, σβέννυται ἐπὶ τέλους. Ἄλλως τε δὲν εἶναι εὐκόλον νὰ γνωρί-
σωμεν, ἐὰν ἡφαιστειὸν τι εἶναι ἐσβεσμένον ἢ ἐὰν εὐρίσκηται ἐν ἐνερ-
γείᾳ. Οὕτω εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς χριστιανικῆς χρονολογίας τὸ 79
μ. χ. ὁ Βεζούδιος ἦτο ὄρος κεκαλυμμένον ὑπὸ βλαστήσεως. Εἰς
τοὺς πρόποδας αὐτοῦ, ἀνυψοῦντο ἐπαύλεις πλουσίων Ῥωμαίων, καὶ
οὐδεὶς ἐγνώριζεν ὅτι ἦτο ἡφαιστειον, καθ' ὅσον οὐδέποτε εἰς τὴν
κορυφὴν αὐτοῦ παρατηρήθη καπνός. Αἰφνης ἡμέραν τινα τοῦ ἀνωτέρω
ἔτους ἐξερράγη ἀποτόμως ἢ κορυφῇ αὕτη πυκνὰ νέφη ἐθύθισαν ὅλον
τὸν πέριξ τόπον εἰς τὸ σκότος, βροχὴ σποδοῦ καὶ λάδας ἐκάλυψαν
τὰς πόλεις Πομπηῖαν, Ἡράκλειου καὶ Σταβιάς, αἵτινες ἀπωλέσθησαν



Σχ. 26. Πομπηῖα.

μετὰ τῶν κατοίκων αὐτῶν. Αἱ πόλεις αὗται ἀνευρέθησαν μετὰ ταῦτα
καὶ ἐν μέρει ἀπηλλάγησαν τοῦ περικαλύμματός τῆς ἡφαιστειώδους
σποδοῦ καὶ τῆς λάδας· τὰ πάντα εἰς αὐτὰς διατηρήθησαν θαυμασίως
(σχ. 26). Ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ταύτης ὁ Βεζούδιος δὲν ἔπαυσε νὰ δίδῃ
σημεῖα ἐνεργείας, καὶ ἐκρήξεις τινὲς αὐτοῦ ὑπῆρξαν ὀρμητικαί· κατὰ
τὴν περιόδον τῆς ἡρεμίας ὁ κρατὴρ αὐτοῦ ἐκπέμπει συνεχῶς καπνόν.

Τὰ ἐσθεσμένα ἠφαίστεια εἶναι περισσότερα τῶν ἐνεργῶν. Εἰς πολλὰ μέρη ὑπάρχουσιν ὄρη εἰς τὰ ὁποῖα καὶ ὁ ἐλάχιστος ἐξησχημένος ὀφθαλμὸς δύναται νὰ ἀναγνωρίσῃ παλαιὰ ἠφαίστεια.

Ἐξήγησις τῶν ἠφαιστειῶν. Τὰ φαινόμενα ταῦτα τῶν ἠφαιστειῶν ἐξηγοῦνται ὡς ἐξῆς. Τὰ τμήματα εἰς τὰ ὁποῖα διαιρεῖται ὁ στερεὸς τῆς γῆς φλοιὸς διὰ τῶν ῥηγμάτων, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω, καταπίπτοντα ἕνεκα τοῦ βάρους αὐτῶν πιέζουσιν ὡς γιγάντια ἔμβολα τὰς τετηγμέναις ὕλας τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς καὶ ἀναγκάζουσιν αὐτὰς νὰ ἐξέλθωσι πρὸς τὰ ἔξω. Ἐπειδὴ δὲ τὰ ἠφαιστεια θέτουσιν εἰς συγκοινωνίαν τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς μετὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ φέρουσι τὰς πεπυρακτωμένας ὕλας τοῦ κεντρικοῦ πυρῆνος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς. Τὰ ἠφαιστεια εὐρίσκονται πλησίον τῶν ἀκτῶν, διότι εἰς αὐτὰς ὑπάρχουσι καὶ αἱ μεγαλύτεραι προεξοχαὶ τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ καὶ ἐπομένως καὶ τὰ περισσότερα ῥήγματα.

ΘΕΡΜΑΙ ΠΗΓΑΙ

Ἡ θερμότης τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς ἐκδηλοῦται ὄχι μόνον διὰ τῶν ἠφαιστειῶν ἀλλὰ καὶ δι' ἄλλων φαινομένων. Ὅταν τὰ ἐντὸς τῆς Γῆς εἰσδύοντα ὕδατα, περὶ τῶν ὁποίων εἶπομεν προηγουμένως, κατεισδύσωσιν ἀρχούτως βαθέως, φθάνουσιν εἰς μέρη εἰς τὰ ὁποῖα ἡ θερμοκρασία εἶνε μεγίστη. Ἐὰν λοιπὸν τὰ ὕδατα ταῦτα ἐπανεέλθωσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους εἶναι ἀκόμη θερμὰ καὶ σχηματίζουσι τὰς καλουμένας θερμὰς πηγὰς. Αὗται εὐρίσκονται ἐν ἀφθονίᾳ, ἰδίως εἰς τὰς χώρας εἰς τὰς ὁποίας ὑπάρχουσι πολλὰ ἠφαιστεια. Αἱ σπουδαιότεραι θερμαὶ πηγαὶ εἶναι αἱ καλούμεναι Geysers. Αὗται ἀναθλύζουσιν ἐκ διαλειμμάτων καὶ ὑφίστανται ἐκρήξεις κατὰ τὰς ὁποίας στήλαι ὕδατος ζέοντος ἐκσφενδονίζονται εἰς μεγάλα ὕψη μετὰ μεγάλης δυνάμεως. Τοιαῦται ὑπάρχουσιν ἐν Ἰσλανδίᾳ καὶ Νέᾳ Ζηλανδίᾳ, αἱ περισσότεραι ὁμοῦ καὶ ὠραιότεραι εὐρίσκονται ἐν Ἀμερικῇ, εἰς τὸ ἐθνικὸν δάσος Yellowtons ἐν τῇ μέσῃ τῶν βραχυδῶν ὁρέων. Μία τῶν geysers τούτων καλουμένη Γίγας, ἐκρήγνυται κανονικῶς καθ' ἑκάστην ἕκτην ἡμέραν ἐπὶ μίαν καὶ ἡμίσειαν ὥραν, καὶ ἐκτινάσσει στήλην ὕδατος εἰς ὕψος 60 ἢ 80 μέτρων (σχ. 26.). Προσέτι μία ἄλλη καλουμένη παλαιὸς Πιστός, ἐκτινάσσει καθ' ἑκάστην ὥραν στήλην ὕδατος πρὸ πολλοῦ χρόνου, ἐξ οὗ ἔλαβε τὸ ὄνομα.

Ἐναποθέματα θερμῶν πηγῶν. Μεταλλικαὶ φλέβες. Γνωρίζομεν ὅτι τὸ θερμὸν ὕδωρ διαλύει εὐκολώτερον τοῦ ψυχροῦ, οὐσίας τινάς, καθὼς τὸ σάκχαρον. Ἐνεκα τῆς ἰδιότητος ταύτης τοῦ θερμοῦ ὕδατος, αἱ θερμαὶ πηγαὶ εἶναι πλούσιαι εἰς οὐσίας τὰς ὁποίας ἀφήρσαν ἀπὸ τὰ πετρώματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα διήλθον καὶ τὰς ὁποίας διέλυσαν κατὰ τὴν διάβασίν των. Αἱ θερμαὶ πηγαὶ εἶναι συγχρόνως καὶ μεταλλικαί, καὶ ἔχουσι διὰ τοῦτο θεραπευτικὰς ἰδιότητας· εἶναι φάρμακα παρασκευαζόμενα ὑπὸ τῆς φύσεως. Αὐταὶ ἐφ' ὅσοντὰ ὕδατα αὐτῶν ἀποψύχονται ἐγκαταλείπουσιν εἴτε εἰς τοὺς ἀγωγούς διὰ τῶν ὁποίων ἀνψύονται, εἴτε εἰς τὸ ἄκρον τῶν στομίων διὰ τῶν ὁποίων ἐξέρχονται, μέρος τῶν οὐσιῶν τὰς ὁποίας κρατοῦσιν ἐν διαλύσει. Τοιαῦται θερμαὶ πηγαὶ ἐναποθέτουσαι ἀσβεστόλιθον, τὸν ὁποῖον καλοῦσι τόφρον ἢ τραβερίνην, εἶναι εἰς τὴν Ἄουερνίαν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται καλὰπολιθωτικά, διότι καλύπτουσιν διὰ στρώματος ἀνθρακικῆς ἀσδέστου διάφορα ἀντικείμενα τιθέμενα εἰς αὐτὰς καθὼς φωλεάς, καρπούς, ὁμοιώματα ἀνθρώπων, (σχ. 27), εἰς τὴν Αἰδὴν αἱ ὁποῖαι ἐναπέθεσαν παχὺ στρώμα ἀσβεστολίθου, ἐπὶ ἐκτάσεως 1000 καὶ πλέον στρεμμάτων, εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ τὸ Ἀλγέριον, αἵτινες ἐσχημάτισαν ὑψώματα, λεκάνας, σταλακτίτας, καὶ ὀλόκληρα ὄρη, ἐξ ἀσβεστολίθου (σχ. 28). Αἱ Geysers ἐναποθέτουσιν ἀπ' ἐναντίας πυριτικῶν πέτρων, τὸ ὁποῖον καλοῦσι γεῦσερίτην καὶ τὸ ὁποῖον σχηματίζει πέριξ τοῦ στομίου τῆς ἐξόδου, συγκρίματα μεγάλης ωραιότητος. Σωλῆνες μεταφέροντες μεταλλικὰ ὕδατα καὶ χρονολογούμενοι ἀπὸ τῆς Ῥωμαϊκῆς ἐποχῆς ἀπεφράχθησαν ἐν μέρει ὑπὸ ἀναλόγων ἐναποθεμάτων. Τοιαῦτα ἐναποθέματα παρατηροῦνται εἰς παλαιὰ ῥήγματα,



σχ. 26. Γέρας

τῶν ὕδατογενῶν καὶ πυριγενῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα ὑπενθυμίζουσι καθ' ὅλα τὰ ἔναποθέματα τῶν μεταλλικῶν ὑδάτων. Ἐκ τῶν οὐσιῶν αἴτινες πληροῦσι τὰ ῥήγματα ταῦτα, αἱ σπουδαιότεραι εἶναι ὄρυκτά, ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγουσι πολλὰ ἐκ τῶν μετάλλων. Αἱ μεταλλικαὶ λοιπὸν φλέβες παριστῶσι τὴν πορείαν ἢ τοὺς ἀγωγούς διὰ τῶν ὁποίων ἀνῆλθον ὕδατα παλαιῶν πηγῶν θερμομεταλλικῶν.

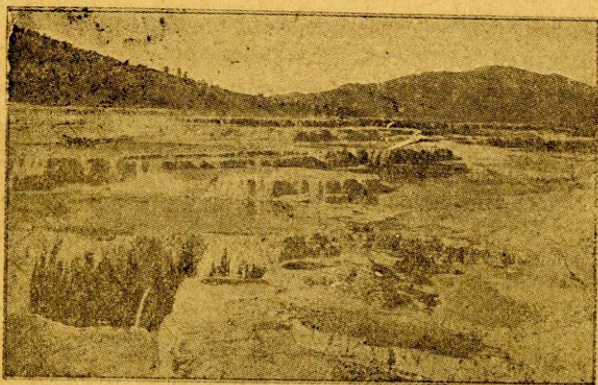
Ἐρειώδεις ἀναθυμιάσεις. Εἰς τοὺς ἠφαιστειώδεις τόπους ἢ εἰς



Σχ. 27. Ὅμοιωματὰ ἀνθρώπων.

ἐκείνους εἰς τοὺς ὁποίους ὑπῆρχον ἄλλοτε ἠφαιστεία, παρατηρεῖται φαινόμενον λίαν ἐνδιαφέρον, κατὰ τὸ ὁποῖον ἀναφυσᾶται τὸ ἀέριον ἀνθρακικὸν ὀξύ. Εἰς πολλὰ μέρη τῆς Ἄουερνίας, τὸ ἔδαφος εἶναι πεπληρωμένον ὑπὸ τοῦ ἀερίου τούτου. Εἰς τὸ Rouai πλησίον τῆς Κλερμόνδης, εὐρίσκεται τὸ σπήλαιον τοῦ κυνός, ἐκ τῶν ῥηγμάτων τοῦ ὁποίου ἀναφυσᾶται ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐπισωρεύεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἔδαφους, εἰς πάχος ἑνὸς περίπου μέτρου. Κύων πίπτων εἰς αὐτὸ ἀποθνήσκει ἐξ ἀσφυξίας, διότι βυθίζεται ὁλόκληρος εἰς τὸ δηλητηριῶδες ἀέριον, ἐν ᾧ ὁ ἄνθρωπος ἔνεκα τοῦ μεγαλύτερου ἀναστήματός του, εἶναι δυνατόν νὰ μένη ἄκλι, χωρὶς νὰ στενοχωρηθῆ. Εἰς τοὺς πρόποδας τοῦ Βεζουβίου, πλησίον τῆς Νεαπόλεως, ὑπάρχει

τοιούτον σπήλαιον. Εἰς τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὸ δάσος Yellowstone, ὑπάρχει χαράδρα εἰς τὸν πυθμένα τῆς ὁποίας, πηγὴ ἀναβράζουσα ἀναφυσᾷ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ. Ἐπειδὴ δὲ πέριξ αὐτῆς παρατηροῦνται σκελετοὶ λευκῶν ἄρκτων, ἐλάφων καὶ ἄλλων ζῶων ἀποθανόντων ἐξ ἀσφυξίας, ἐκλήθη ἡ χαράδρα αὕτη τοῦ θανάτου. Εἰς τὴν Ἰάβαν ὑπάρχει κοιλάς τοῦ αὐτοῦ εἴδους καλουμένην κοιλάς τοῦ θανάτου. Καὶ τέλος εἰς τὸ Σουσάκιον ὑπάρχει σπήλαιον ἐκ τῶν ὁπῶν τοῦ ὁποίου



Σχ. 28. Ἀσβεστολιθικά ὑψώματα.

ἀναφυσᾷται ὑδροθεῖον καὶ ἀνθρακικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον ἐπισωρευόμενον ἐπὶ τοῦ σπηλαίου, ῥέει ἐκ τῆς εἰσόδου αὐτοῦ πρὸς τὰ κάτω, ὡς ποταμὸς ἐντὸς τοῦ ὁποίου πτηνά, κύνες, καὶ λοιπὰ ζῶα εὐρίσκουσι τὸν θάνατον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΩΟΝ

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

Εἶδομεν ὅτι ἡ ἐσωτερικὴ ἐνέργεια τῆς Γῆς παράγει πετρώματα, τὰ ὁποῖα ἀντικαθιστῶσιν ἐν μέρει ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα αἱ ἐξωτερικαὶ ἀφήρσαν ἐκ τῶν ἠπείρων. Ἄλλ' ἡ ἐνέργεια αὕτη ὅσον σπουδαία καὶ ἐὰν εἶναι, δὲν θὰ ἤρκει νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸ διαδρωτικὸν ἔργον, ἐὰν δὲν παρενέβαινον φαινόμενα τὰ ὁποῖα μετατοπίζουσι βαθμηδὸν τὰς θαλάσσας καὶ ἀναψοῦσι βαθμηδὸν τὰς ἠπείρους.

ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΙΖΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Μετακινήσεις τῶν ἀκτῶν. Εἰς τινὰς χώρας συμβαίνουσι κινήσεις, τοῦ ἐδάφους ἥσυχαι καὶ βραδεῖται, τὰς ὁποίας δὲν δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν παρὰ μετὰ παρέλευσιν χρόνου μακροῦ, καὶ διὰ τῶν ὁποίων μεταβάλλεται τὸ ὕψος αὐτῶν. Εἰς τὴν Σικελίαν καὶ Φιλανδίαν αἱ ἀκταὶ ὑφθύνονται ἐν περίπου μέτρου καθ' ἕκαστον αἰῶνα, ἐνῶ εἰς τὴν Ἰαπωνίαν αἱ ἀκταὶ βυθίζονται καὶ ἡ θάλασσα προχωρεῖ πρὸς τὴν ξηρὰν. Εἰς ἄλλας χώρας βλέπομεν παραλίαις εἰς ὕψος εἰς τὸ ὅποιον ἡ θάλασσα σήμερον, οὔτε εἰς τὰς μεγαλυτέρας πλημμύρας, δὲν δύναται νὰ φθάσῃ· εἰς ἄλλας πάλιν ἡ θάλασσα καλύπτει διὰ βαθέων ὑδάτων, δάση ὀλόκληρα, τὰ ὅποια πρὸ αἰῶνων ἠϋξήσαν καὶ ἀνεπτύχθησαν ἐπὶ τῆς ξηρᾶς. Αἱ μετακινήσεις αὐταὶ τῶν ἀκτῶν, αἱ ὁποῖαι συνεπάγουσιν, εἴτε τὴν ἐξαραίν ξηρᾶς εἴτε τὴν συνίξασιν τῆς θαλάσσης εἶναι τόσον βραδεῖται, ὥστε δὲν γίνονται αἰσθηταί, παρὰ ἐὰν ἐπὶ μακρὸν χρόνον παρατηροῦμεν αὐτάς, καθὼς διὰ νὰ ἴδωμεν κινουμένους τοὺς δείκτας τοῦ ὥρολογίου, πρέπει νὰ παρατηρῶμεν αὐτοὺς ἐπὶ μακρὸν χρόνον. Αὐταὶ θεωρούμεναι κατ' ἴδιαν κατὰ διάρκειαν τῆς ἀνθρωπίνης ζωῆς φαίνονται ἀσήμαντοι· ἐὰν συλλογισθῶμεν ὅμως, ὅτι ἐπαναλαμβάνονται διαδοχικῶς εἰς σειράς αἰῶνων, συμπεραίνομεν ὅτι παράγουσιν ἐπὶ τῆς Γῆς μεγίστας μεταβολάς. Ὀλόκληροι χῶροι κεκαλυμμένοι ἄλλοτε ὑπὸ τῆς θαλάσσης ἀνέδυσαν βαθμηδὸν ἐκ τῶν ὑδάτων αὐτῆς· διὰ τοῦτο εὐρίσκομεν εἰς ὄρεινους τόπους, ἐν τῷ μέσῳ τῶν ἠπείρων, πετρώματα ὅμοια πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὅποια σχηματίζονται σήμερον εἰς τὴν θάλασσαν· ἀπ' ἐναντίας δὲ πολλὰ γαῖαι ἄλλοτε τῆς ξηρᾶς ἔπαθον βαθείας συνίξῆσεις, τοιαύτας ὥστε κατελήφθησαν ὑπὸ τῆς θαλάσσης, καὶ ἐναποτίθενται τώρα ἐπ' αὐτῶν ὑπὸ τοῦ ὕδατος νέα πετρώματα. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι μεταβάλλονται ἀδιακόπως τὰ ὅρια τῆς θαλάσσης. Οὕτω λοιπὸν ἀφ' ἐνὸς αἱ ἐξωτερικαὶ δυνάμεις καταστρέφουσι τὰς ἠπείρους, καὶ πληροῦσ τὰς κοιλότητας τῆς θαλάσσης, καὶ ἀφ' ἐτέρου αἱ ἐσωτερικαὶ δυνάμεις σχηματίζουσι νέας γαῖας, εἴτε διὰ τῆς ἐξόδου ἀφθόνων μαζῶν πυριγενῶν πετρωμάτων ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς, εἴτε διὰ τῆς βαθμιαίας ἀνυψώσεως τῶν στρωμάτων τῶν σχηματισθέντων ἐντὸς τῆς θαλάσσης.

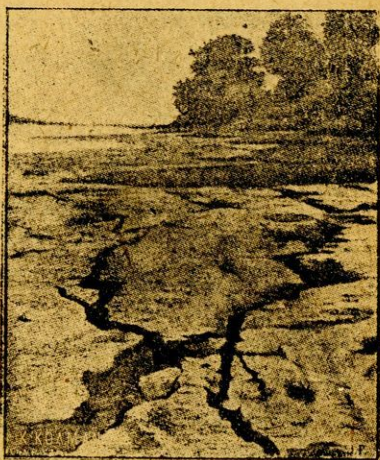
ΣΕΙΣΜΟΙ

Καὶ ἄλλα φαινόμενα ὀφειλόμενα εἰς ἐσωτερικὰς ἐνεργείας ἐπὶ

φέρουσι μεγάλας γεωλογικὰς μεταβολὰς. Ἡ Γῆ, δηλ. ἐν ᾧ φαίνεται εἰς ἡμᾶς ἀκίνητος ὑφίσταται ἀδιάλλειπτος αἰφνιδίως μικρὰς ἢ καὶ μεγάλας δονήσεις καὶ διαταράξεις τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς ὁποίας καλοῦσι σεισμούς.

Οὗτοι εἶναι τόσον συχνοὶ ὥστε δὲν παρέρχεται σχεδὸν ὥρα χωρὶς νὰ γίνῃ τοιοῦτος σεισμὸς ὁ ὁποῖος γίνεται αἰσθητὸς εἰς τι μόνον μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Συνήθως ἐνεργοῦσι μόνον δι' ὑπογείων κρότων οἱ ὁποῖοι παρέρχονται ἀπαρατήρητοι· ἐνίοτε ὅμως αἱ κινήσεις αὗται τῆς Γῆς εἶναι τόσον μεγάλαι ὥστε ἐπιφέρουσι φοβεράς καταστροφὰς· εὐτυχῶς αἱ τοιαῦται περιπτώσεις εἶναι ὀλίγαι. Κατὰ τοὺς μεγάλους σεισμούς αἱ οἰκίαι καταρρέουσι, τὰ δένδρα ἐκρίζωνονται, τὰ ἐν ἀκινήσει ἀντικείμενα καὶ μάλιστα τὰ ζῶντα ὀργανικὰ ὄντα ἐκσφενδονίζονται εἰς τὸ διάστημα, τὰ ὄρη καθιζάνουσι, τὸ ἔδαφος σχίζεται καὶ ἐπιμήκη ρήγματα παράγονται τὰ ὁποῖα διαρρηγνύουσι τοὺς φυσικοὺς ἀγωγοὺς τῶν ὑπογείων ὑδάτων καὶ ἀποξηραίνουσι τὰς πηγὰς. Παρήχθησαν ρήγματα μήκους 100 καὶ πλέον χιλιομέτρων. Τὰ φαινόμενα

ταῦτα συνοδεύονται συνήθως ὑπὸ ὑπογείων κρότων. Ἐκ τῶν σπουδαιότερων σεισμῶν τοῦς ὁποῖους ἡ νεωτέρα ἱστορία ἀναφέρει εἶναι ὁ κατὰ τὸ 1693 γενόμενος ἐν Σικελίᾳ ὅστις ἐστοίχισε τὴν ζωὴν εἰς 60.000 περίπου κατοίκους αὐτῆς· ὁ κατὰ τὸ 1755 γενόμενος ἐν Λισσαβῶνι ὅστις κατέστρεψεν αὐτὴν καὶ 30.000 κατοίκους· ὁ κατὰ τὸν Σεπτέμβριον τοῦ 1095 γενόμενος ἐν Καλαβρίᾳ ὅστις κατέστρεψεν αὐτὴν· ὁ κατὰ τὸν Ἀπρίλιον τοῦ 1906



Σχ. 29.

Ρήγματα παραχθέντα ὑπὸ σεισμοῦ.

γενόμενος ἐν Ἀγίῳ Φραγκίσκῳ διὰ τοῦ ὁποῖου ἡ πόλις αὕτη ἐν μέρει καταστράφη. Ὅταν σείεται ὁ πυθμὴν τῆς θαλάσσης ἀνυψοῦνται ὑπερμεγέθη κύματα τὰ ὁποῖα ρίπτονται ἐπὶ τῆς ξηρᾶς μετὰ μεγάλης δυνάμεως καὶ ἀτινά σαρώνουσι κατὰ τὴν διάδοσιν των τὰ πάντα

προξενούντα τὸν θάνατον εἰς χιλιάδας ἀνθρωπίνων ὑπάρξεων. Τὴν 15 Ἰουνίου 1896 ἡ βορειοδυτικὴ ἀκτὴ τῆς Ἰαπωνίας ἐσεισθη ὑπὸ μεγάλου σεισμοῦ κατὰ τὸν ὅποιον ἡ θάλασσα ἐπροχώρησεν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ξηρᾶς, ἐπνίξε 27000 ἀνθρώπων καὶ κατέστρεψε τὰς κατοικίας 60,000 ἐπιζησάντων. Τὴν 28 Δεκεμβρίου 1908 ἡ Μεσσηνία καὶ τὸ Ρήγιον κατεστράφησαν. Καὶ τέλος τὴν 2 Ἀυγούστου 1912 ἡ Προποντις ἐσεισθη ὑπὸ σεισμοῦ κατὰ τὸν ὅποιον ὁ λόφος τοῦ χωρίου Μυριοφύτου ἐσχίσθη εἰς δύο καὶ ἐσχηματίσθη ἄβυσσος ἐκ τῆς ὁποίας ἐξήρχετο καπνὸς καὶ ζέον ὕδωρ καὶ διὰ τοῦ ὁποίου 2000 Ἑλλήνων κατεστράφησαν.

Ἐξηγήσεις τῶν σεισμῶν. Τὰ φαινόμενα ταῦτα τῶν σεισμῶν ἐξηγούνται ὡς ἑξῆς : Ὁ στερεὸς φλοιὸς τῆς Γῆς διὰ τῶν ρηγμάτων τὰ ὁποῖα παρήχθησαν κατὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν μεγάλων πτυχῶν τὰς ὁποίας θὰ ἴδωμεν κατωτέρω διηρέθη εἰς πολλὰ τμήματα· ὁμοιάζει δηλ. πρὸς μωσαϊκὸν ἢ ψηφιδωτὸν τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἐκ παρεντιθεμένων τεμαχίων. Ἐπειδὴ δὲ τὸ μωσαϊκὸν τοῦτο ἢ ψηφιδωτὸν στηρίζεται ἐπὶ βεβηλῆς μάζης κινητῆς τῆς πυροσφαίρας, εὐρίσκεται πάντοτε εἰς ἀσταθῆ ἰσορροπίαν ἀπὸ τὴν ὁποίαν προέρχονται αἱ ἀδιάλειπτοι δονήσεις ἢ κινήσεις τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς τὰς ὁποίας ἐκαλέσαμεν σεισμούς.

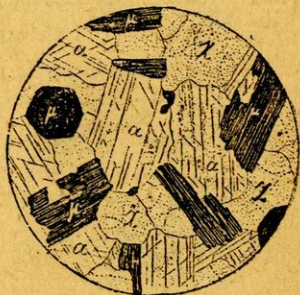
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΑΤΟΝ

Αἱ ὕλαι τῆς γῆς

Πετρώματα καὶ διαίρεσις αὐτῶν. Αἱ ὕλαι αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦσι τὴν Γῆν ἢ μᾶλλον τὸν γηγίνον φλοιὸν καλοῦνται πετρώματα. Ταῦτα διαιροῦνται εἰς τρεῖς κατηγορίας. Τὰ πετρώματα τῆς πρώτης κατηγορίας σχηματίζουσι μάζας μεγάλας, αἱ ὁποῖαι διαιροῦνται διὰ ρηγμάτων, ἢ εἶναι συνηνωμένοι καὶ αἵτινες διατίθενται καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις συνίστανται ἐκ στιλπνῶν μορίων κρυσταλλικῶν ὀρυκτῶν καὶ εἶναι γενικῶς βαρέα· προέρχονται δὲ ἐκ τῆς στερεοποιήσεως τετηγμένων ὕλων αἱ ὁποῖαι ἐξήλθον ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς, εἶναι δηλ. λάβαι ἢ φαιστεῖων, καὶ καλοῦνται διὰ τοῦτο ἐκρηξιγενῆ ἢ πυρι-

γενῆ πετρώματα. Τὰ πετρώματα τῆς δευτέρας κατηγορίας διατίθενται εἰς στρώματα, ἔχουσι ὄφιν μᾶλλον ἀλαμπῆ καὶ μικροτέραν πυκνότητα· συνίστανται ἐκ συντριμμάτων τὰ ὅποια ἀπεσπᾶσθησαν ἐκ προῦπαρξάντων πετρωμάτων, καὶ τὰ ὅποια ἐναπετέθησαν εἰς τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης, ἢ λίμνης, ἢ ρέοντος ὕδατος καὶ καλοῦνται διὰ τοῦτο ὕδατογενῆ ἢ στρωσιγενῆ. Καὶ τέλος τὰ πετρώματα τῆς τρίτης κατηγορίας μετέχουσι συγχρόνως τῶν ἰδιοτήτων καὶ τῶν ἐκρηξιγενῶν καὶ τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων, δηλ. συνίστανται ἐκ κρυστάλλων, καθὼς τὰ πρῶτα, καὶ διατίθενται εἰς στρώματα, καθὼς τὰ δεύτερα, καὶ καλοῦνται κρυσταλλαπαγή.

Ἐκρηξιγενῆ πετρώματα.—Γρανίτης. Τὸ σπουδαιότερον τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων εἶναι ὁ γρανίτης, ὁ ὁποῖος σχηματίζει ἐκτεταμένα ἐδάφη, ἰδίως εἰς τὰς ὄρεινὰς χώρας. Συνίσταται ἐκ τριῶν ὄρυκτῶν τὰ ὅποια συμφύονται πρὸς ἄλληλα, κατ' ἴσας σχεδὸν ποσότητας (σχ. 30). Τὸ πρῶτον τῶν ὄρυκτῶν τούτων εἶναι ὁ χαλαζίας, ὁ ὁποῖος εἶναι οὐσία διαφανῆς, ἄχρους ἢ φαῖά, σκληροτάτη, δυναμένη νὰ χαράσῃ τὴν ὕαλον πρὸς τὴν ὅποιαν μάλιστα ὁμοιάζει. Τὸ δεύτερον εἶναι ὁ ἄστριος, ὁ ὁποῖος εἶναι χρώματος λευκοῦ ἢ ροδίζοντος, ἀδιαφανῆς, καὶ ὅστις σχηματίζει μικρὰς ἐπιπέδους ἐπιφανείας κατοπτρικός. Τὸ τρίτον εἶναι ὁ μαρμαρυγίας ὁ ὁποῖος σχηματίζει λεπτὰ πέταλλα ἢ ἐλάσματα, τὰ ὅποια ἐπι-



Σχ. 30.—Γρανίτης, ὁρῶμενοι διὰ τοῦ μικροσκοπίου
α χαλαζίας, β ἄστριος, γ μαρμαρυγίας.

σωρεύονται ἐπ' ἀλλήλων, καὶ ἅτινα εἶναι ἐλαστικὰ ἀνταντακλαστικά μέλανα ὀρειχαλκόχροα ἢ ἀργυρόχροα. Τὰ ὄρυκτὰ ταῦτα ἀπαντῶσιν εἰς διάφορα μεγέθη καὶ διὰ τοῦτο διακρίνομεν γρανίτας μὲ κόκκους χονδρούς, μετρίους καὶ λεπτούς. Ὁ γρανίτης ἀποσυντίθεται διὰ τῆς παρελεύσεως χρόνου μακροῦ ὑπὸ τῶν ἀτμοσφαιρικών δυνάμεων, καὶ μεταβάλλεται εἰς ψάμμον ἢ ἄμμον. Ἡ ἀποσύνθεσις δὲ τοῦ ἐνὸς ἐκ τῶν τριῶν ὄρυκτῶν τοῦ γρανίτου, τοῦ ἀστρίου, παράγει τὴν ἄργιλλον· ὁ καολίνης ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζουσι τὴν πορσελάνην εἶναι ἄργιλλος λευκή, καθαρωτάτη προερχομένη ἐκ τῆς ἀποσυνθέ-

σεως γρανιτικῶν τινῶν· ἐν ᾧ ἡ συνήθης ἄργιλλος εἶναι κοινοτάτη, ὁ καολίνης εἶναι σπάνιος. Ὁ γρανίτης εἶναι πέτρωμα σκληρὸν τὸ ὅποσον ἀνθίσταται εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν ἐνέργειαν καὶ τὸ ὅποσον εἶναι ὡς ἐκ τούτου ἐξαιρετὸν ὑλικὸν εἰς τὴν οἰκοδομητικὴν, κατασκευάζουσιν ἐξ αὐτοῦ κράσπεδα τῶν πεζοδρομίων καὶ μεγαλοπρεπεῖς λίθους τῶν μνημείων. Αἱ παραλλαγῆαι δὲ αἱ ὁποῖαι λειαινόνται χρησιμοποιοῦνται εἰς στήλας καὶ βάθρα ἀγαλμάτων· τὰ αἰγυπτιακὰ ἐκ γρανίτου μνημεῖα χρονολογοῦνται πρὸ πολλῶν χιλιάδων ἐτῶν καὶ διατηροῦνται ἐξαίσια.

Πορφυρίται. Οἱ πορφυρίται διαφέρουσι τῶν γρανιτῶν διότι τὰ ὄρυκτά ἐκ τῶν ὁποίων συνίστανται εἶναι τόσο μικρά, ὥστε δὲν φαίνονται παρὰ διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Οὗτοι διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ φαίνονται συνιστάμενοι ἐκ μάζης ὁμοειδούς, ποικίλου χρώματος φαιοῦ πρασίνου ἢ ἐρυθροῦ, καὶ εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχουσι κρύσταλλοι ἀστρίου ἢ χαλαζίου, οἵτινες διακρίνονται διὰ λαμπρῶν χρωμάτων. (σχ. 31.) Ἔνεκα τῆς ποικιλίας ταύτης τῶν χρωμάτων, παρέχουσιν ἄριστον ὑλικὸν διακοσμήσεως. Αἱ παραλλαγῆαι αἱ ὁποῖαι λειαινόνται



σχ. 31.

Πορφυρίτης



Σχ. 32.—Βασάλτης ὁρῶμενος διὰ τοῦ μικροσκοπίου
M Μικρόλιθοι, Πυ Πυροξένον.

χρησιμοποιοῦνται εἰς μνημεῖα, βάθρα ἀγαλμάτων· αἱ συνήθεις δὲ χρησιμεύουσιν εἰς τὴν οἰκοδομητικὴν.

Βασάλται, Τραχεῖται. Οἱ γρανίται καὶ οἱ πορφυρίται εἶναι ἀρχαιότατα ἐκρηξιγενῆ πετρώματα, τὰ ὁποῖα παρήχθησαν ἐξ ἀρχαιοτάτων ἠφαιστειῶν· ἐν ᾧ οἱ βασάλται καὶ οἱ τραχεῖται εἶναι λάβαι ἀποψυχθεῖσαι νεωτέρων ἠφαιστειῶν. Διαφέρουσι τῶν πρώτων διότι δὲν

περιέχουσι σχεδόν ποτὲ χαλαζίαν. Διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ φαίνονται, καθὼς οἱ πορφυρίζαι ὡς μᾶζα ὁμοειδῆς· διὰ μικροσκοπίου δὲ φαίνονται συνιστάμενα ἐκ μικρῶν κρυστάλλων ἢ μικρολίθων (σχ. 32). Οἱ τραχεΐται εἶναι πετρώματα ἀνοικτοῦ χρώματος, σχετικῶς ἐλαφρά καὶ τραχεά, τὰ ὁποῖα συνίστανται ἐκ μικρολίθων τοῦ ἀστρίου καὶ ἄτινα ἐξήλθον ἐκ τῶν ἠφαιστείων εἰς κολλώδη κατάστασιν, καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲν ἐξηπλώθησαν εἰς μεγάλας ἀποστάσεις. Οἱ Βασάλται εἶναι ἀπ' ἐναντίας βαρέα πετρώματα, βαθέος χρώματος ἢ μαύρου τὰ ὁποῖα συνίστανται, ὄχι μόνον ἐκ μικρολίθων ἀστρίου, ἀλλὰ προσέτι ἐκ μικρολίθων μέλανος ὄρυκτοῦ ἢ βαθέος πρασίνου καλουμένου πυροξένου. Ἐπειδὴ οἱ βασάλται κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς τραχεΐτας, ἐξήλθον ἐκ τῶν ἠφαιστείων εἰς βρώδη κατάστασιν, ἐξηπλώθησαν μακρὰν καὶ εἰς μικρὸν πάχος.

Υδατογενῆ πετρώματα. Κροκαλοπαγῆ Ψαμμιτικά. Πολλάκις βλέπομεν εἰς τὴν ξηράν, μακρὰν ὕδατος, στρώματα ἐκ χαλίκων ἀπεστρογγυλωμένων καὶ συμπεπυκνωμένων, ὁμοίων πρὸς ἐκείνους τοὺς ὁποίους κυλλοῦσι σήμερον οἱ ποταμοὶ ἢ πρὸς ἐκείνους τοὺς ὁποίους εἶδομεν εἰς τοὺς παρακτίους σχηματισμούς. Προφανῶς οἱ χάλικες οὔτοι δεικνύουσι, ἐπὶ τοῦ σημεῖου τούτου, τὴν ἐνέργειαν παλαιοῦ ρέοντος ὕδατος ἢ τὴν ὑπαρξίν παλαιᾶς ἀκτῆς. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι παλαιοὶ εἶναι πολλάκις ἐν μέρει ἠλλοιωμένοι καὶ συγκολλημένοι διὰ συγκολλητικῆς οὐσίας. Τὰ οὕτω ὑπ' αὐτῶν σχηματισθέντα πετρώματα ἐκάλεσαν κροκαλοπαγῆ (σχ. 33). Ἄλλαχού πάλιν παρατηροῦμεν ψάμμον ἢ ἄμμον ὁμοίαν περίπου πρὸς ἐκείνας τὰς ὁποίας οἱ ποταμοὶ σήμερον οἱ ὀλιγώτερον ὀρηκτικοὶ ἐναποθέτουσιν εἰς τὴν κοίτην αὐτῶν ἢ εἰς τὴν θάλασσαν μεταξὺ τῶν παρακτίων σχηματισμῶν. Αὗται γενικῶς ἐσχηματίσθησαν ἐκ κόκκων χαλαζίου. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι παλαιαὶ ὑπέστησαν πολλάκις διὰ τοῦ χρόνου πολλὰς μεταβολάς· ἐπιέσθησαν ὑπὸ μεγάλων πιέσεων καὶ συνεπυκνώθησαν τὰ μόρια αὐτῶν τὰ ὁποῖα κατόπιν συνεκολλήθησαν διὰ τῆς συγκολλητικῆς οὐσίας,



σχ. 33.

Κροκαλοπαγῆς πέτρωμα.

διὰ τῆς ὁποίας τὰ εἰσδύσαντα ὕδατα ἐπλήρωσαν τὰ μεταξὺ τῶν μορίων κενὰ διαστήματα. Οὕτω ἢ ψάμμος ἢ ἡ ἄμμος μετεμορφώθησαν εἰς πετρώματα στερεά, εἰς τὰ ὅποια εἶναι δυνατόν νὰ διακρίνωμεν ἕκαστον κόκκον, καὶ τὰ ὅποια καλοῦνται ψαμμιτικά. Ἐκ τῶν πετρωμάτων τούτων, ἄλλα μὲν εἶναι σκληρότερα καὶ χρησιμεύουσιν εἰς τὰ λιθόστρωτα τῶν ὁδῶν, εἰς τὴν κατασκευὴν μυλολίθων κ.λ.π. ἄλλα δὲ εἶναι μαλακά, ἐπεξεργάζονται εὐκόλως, καὶ χρησιμεύουσιν εἰς τὰς οἰκοδομὰς.

Ἀργιλλικά Ἐκ τῆς ἰλύος τὴν ὁποίαν τὰ ἡρέμως ῥέοντα ὕδατα ἐναποθέτουσιν εἰς τὴν θάλασσαν εἰς τινα ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἀκτῆς προέρχονται τὰ περισσότερα τῶν ἀργιλλικῶν πετρωμάτων. Ταῦτα σχηματίζουν ἐκτεταμένας ἐκτάσεις καὶ ἔχουσι μεγίστην ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς διότι σχηματίζουν τὰ ἀδιάδροχα πετρώματα. Εἶναι διαφόρων χρωμάτων ἀνοικτῶν ἢ θαθέων, δηλ. λευκῶν μαύρων, κυανῶν, πρασίνων, ἐρυθρῶν κλπ. πάντοτε γεώδους συστάσεως, λεία κατὰ τὴν ἀφήν, σαπωνώδη, καὶ τόσον μαλακά ὥστε χαράσσονται διὰ τοῦ ὄνυχος· ὅταν διωγρυνθῶσιν ἀναδίδουσι χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν· ὅταν δὲ τεθῶσιν ἐπὶ τῆς γλώσσης προσκολλῶνται, καὶ μετὰ τοῦ ὕδατος σχηματίζουν ζύμην. Ὁ πηλὸς τὸν ὁποῖον χρησιμοποιοῦσιν οἱ γλύπται, διὰ νὰ λαμβάνωσιν ἐκμαγεῖα τῶν ἀγαλμάτων, εἶναι ἄργιλλος τὴν ὁποίαν καλοῦσι πλαστικὴν. Τὰ ἀργιλλικά πετρώματα συνίστανται ἐκ πυριτίου, ἀργιλίου καὶ ὕδατος καὶ δὲν προσβάλλονται ὑπὸ τῶν ὀξέων. Ἐὰν θερμανθῶσι, χάνουσι τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχουσι, σκληρύνονται καὶ μεταβάλλονται εἰς πλίνθους· διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κατασκευὴν κεράμων καὶ δοχείων. Ἐνίοτε ἢ ἄργιλλος σχηματίζει πετρώματα, τὰ ὅποια σχίζονται εὐκόλως εἰς πλάκας, καὶ ἅτινα καλοῦνται σχιστόλιθοι. Ταῦτα ὀφείλουσι τὴν σύστασιν αὐτῶν εἰς ἰσχυρὰς πιέσεις. Τὰ κροκαλοπαγή, ψαμμιτικά καὶ ἀργιλλικά πετρώματα καλοῦνται θραυσματογενῆ, διότι συνίστανται ἐκ θραυσμάτων μᾶλλον ἢ ἥττον μεγάλων, τὰ ὅποια εἶναι λείψανα πετρωμάτων ἐκρηξιγενῶν ἢ ὕδατογενῶν.

✧ **Ἀσβεστολιθικά.** Τὰ ἀσβεστολιθικά πετρώματα εἶναι διαδεδομένα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὄχι ὀλιγώτερον τῶν ἀργιλλικῶν καὶ ἐσχηματίσθησαν εἰς ἀρχαίας θαλάσσας, καθὼς σήμερον σχηματίζεται εἰς τὰς θαλάσσας ὁ ἀσβεστολιθικός πηλός. Ἐκ τῶν πετρωμάτων τούτων,

ἄλλα μὲν, καθὼς τὸ μάρμαρον, εἶναι σκληρὰ καὶ συμπαγῆ, ἄλλα δὲ καθὼς ἡ κιμωλία εἶναι μαλακὰ καὶ εὐθρυπτα. Συνίστανται ἐκ μικροσκοπικῶν κρυστάλλων τοῦ ὄρυκτοῦ τοῦ καλουμένου ἀσβεστίτου, ὅστις εἶναι ἔνωσης τῆς ἀσβέστου καὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Δὲν διαδρέχονται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, οὔτε ἔχουσι χαρακτηριστικὴν ὄσμήν. Τὸ γενικώτερον καὶ σαφέστερον γνῶρισμα αὐτῶν εἶναι ὅτι προσβάλλονται ὑπὸ τῶν ὀξέων· ἐὰν ρίψωμεν σταγόνα ὀξεικοῦ ἢ νιτρικοῦ ἢ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ τεμαχίου ἀσβεστολίθου, παράγεται ἀναβρασμὸς ὅστις ὀφείλεται εἰς τὴν ἀπελευθέρωσιν μικρῶν ἀεριοδῶν φουσαλίδων· δηλ. τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἐπειδὴ εἶναι ἀσθενέστερον τῶν προηγουμένων ἐκδιώκεται ὑπ' αὐτῶν. Ὑπάρχουσι πολλαὶ παραλλαγαὶ τῶν ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων αἱ ὁποῖαι ἔχουσιν ὅλα τὰ εἶδη τῶν ἀποχρώσεων. Ἄλλαι ἐξ αὐτῶν εἶναι σκληραὶ καὶ συμπαγεῖς, δυνάμεναι νὰ λάδωσιν ὥραϊαν στιλπνότητα, καθὼς εἶναι τὰ μάρμαρα, ἢ οἱ λιθογραφικοὶ λίθοι, ἄλλαι ἔχουσιν ὑφήν ἀδρὰν καὶ χρησιμεύουσιν εἰς τὰς οἰκοδομάς, καθὼς εἶναι ὁ ἀσβεστόλιθος, ἄλλαι εἶναι μαλακαὶ καὶ εὐθρυπτοί, καθὼς εἶναι ἡ κιμωλία καὶ ἄλλαι τέλος συνίστανται ἐκ μικρῶν ἀπετρογγυλωμένων κόκκων, καθὼς εἶναι τὰ ῥὰ τῶν ἰχθύων ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ὠνομάσθησαν ὠολιθικά. Τὰ ἀσβεστολιθικά πετρώματα ἔχουσι μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς φύσεως διότι σχηματίζουσιν ἐδάφη μεγάλης ἐκτάσεως καὶ μεγάλου πάχους, διότι διαλύονται ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ σχηματίζουσιν τὰ ἐντὸς αὐτῶν ρέοντα ὕδατα, τὰ σπήλαια. Αἱ χρήσεις τῶν ἀσβεστολίθων εἶναι πολλαί· ἐξ αὐτῶν παράγεται ἡ ἄσβεστος ἢ ὁποῖα ὡς γνωστὸν κατασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ἀσβεστολίθων εἰς ἀσβεστοκάμινον. Οὗτοι ἀποσυντίθενται ὑπὸ τῆς θερμότητος καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἐκφεύγει καὶ μεταβάλλονται εἰς ἄσβεστον. Ἡ ἄσβεστος αὕτη καλεῖται ἄσβυστος, διότι ἀναπτύσσει, ἐρχομένη εἰς ἐπαφήν μετὰ τοῦ ὕδατος, μεγάλην θερμότητα. Πρὶν δὲ χρησιμοποιήσῃσι ταύτην εἰς τὴν ἀμμοκονίαν, διαποτίζουσιν αὐτὴν δι' ὕδατος καὶ τὴν μεταβάλλουσιν εἰς ἐσβεσμένην. Αὕτη δὲν χρησιμεύει μόνον εἰς τὰς οἰκοδομάς, ἀλλὰ χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν πολλῶν φυτῶν, καὶ εἰς τὸ νὰ καταστήσῃ εὐφορα τὰ ἀμμώδη ἢ ἀργιλλώδη ἐδάφη.

Μάρμαρα. Τὰ πετρώματα ταῦτα εἶναι μείγμα ἀργίλλου καὶ ἀσβεστολίθου εἰς διαφόρους ἀναλογίας καὶ διὰ τοῦτο μετέχουσι τῶν ιδιοτήτων τῶν ἀσβεστολίθων καὶ τῶν τῆς ἀργίλλου, δηλ. ἀναβράζουσι διὰ

τῶν ὀξέων, καθὼς οἱ ἀσβεστόλιθοι καὶ σχηματίζουσι μετὰ τοῦ ὕδατος ζύμην καθὼς ἡ ἀργίλλος. Χρησιμεύουσιν εἰς τὴν βελτίωσιν τῶν γαιῶν καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς καλουμένης ὑδραυλικῆς ἀσβέστου ἢ ὅποια ἐπειδὴ σκληρύνεται ταχέως ὑπὸ τὸ ὕδωρ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν στηλῶν γεφυρῶν, καὶ εἰς τὰς θεμελιώσεις τῶν οἰκοδομῶν.

Πυριτικά. Τὰ πυριτικά πετρώματα συνίστανται ἐξ οὐσίας σκληρᾶς τὴν ὁποῖαν καλοῦσι πυρίτιον. Ὁ χαλαζίας τὸν ὁποῖον γνωρίζομεν ἤδη ὡς ἐν τῶν σπουδαιότερων συστατικῶν τοῦ γρανίτου εἶναι καθαρὸν πυρίτιον. Ὁ πυρίτης εἶναι πυρίτιον ὀλιγώτερον καθαρὸν, ὀλιγώτερον διαφανῆς τοῦ χαλαζίου καὶ σκληρότερος αὐτοῦ. Διὰ κρούσεως μετὰ τεμαχίου σιδήρου παράγει σπινθήρας· τὴν ἰδιότητα ταύτην ἐχρησιμοποιοῦν ἄλλοτε διὰ νὰ κατασκευάζωσι πυρεῖα καὶ διὰ νὰ ἀναπλέγωσι τὴν πυρίτιδα τῶν ὄπλων, ἐξ οὗ καὶ ὠνομάσθη πυρόλιθος. Ὁ μυλίτης, ὁ ὅποιος ἔλαβε τὸ ὄνομα διότι χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν μολῶν τῶν μύλων, εἶναι ἐπίσης πέτρωμα πυριτικόν, σκληρότατον, πλήρες κοιλοτήτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὰς οἰκοδομὰς ἐκεῖνας αἱ ὁποῖαι ἀπαιτοῦσιν ἀντίστασιν εἰς τὴν ὑγρασίαν.

Γύφος. Ἄλας. Ὅταν τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης ἐξατμίζεται ἀφίνει ὑπόλειμμα τὸ ὁποῖον συνίσταται ἀπὸ τὰς οὐσίας τὰς ὁποίας περιεῖχεν ἐν διαλύσει. Οὕτω λαμβάνεται τὸ ἄλας δι' ἐξατμίσεως τῶν θαλασσίων ὑδάτων εἰς εὐρείας τεχνητὰς δεξαμενάς, ἀβαθεῖς, δηλ. τὰς ἀλυκάς. Ἡ γύφος εἶναι θεϊκὸν ἀσβέστιον, δηλ. ἔνωσις τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος καὶ τῆς ἀσβέστου· εἶναι συνήθως ἀνοικτοῦ χρώματος, καθὼς πολλοὶ ἀσβεστόλιθοι, ἐκ τῶν ὁποίων ὅμως διακρίνεται, διότι εἶναι πολὺ μαλακώτερα, χαράσσεται διὰ τοῦ ὄνυχος καὶ δὲν ἀναβράζει διὰ τῶν ὀξέων. Σχηματίζει μίαν παραλλαγὴν καλουμένην ἀλάστρον, ἣτις συνίσταται ἐκ μικρῶν κρυστάλλων, οἱ ὅποιοι λάμπουσιν εἰς τὸν ἥλιον· ἐνίοτε οἱ κρύσταλλοι εἶναι μεγάλοι καὶ ἔχουσι τὸ σχῆμα τῆς λόγχης (σχ. 34). Ἡ γύφος ἔχει ὕδωρ τὸ ὁποῖον ἐλευθεροῦται, ὅταν θερμάωμεν αὐτὴν εἰς κάμινον καὶ μεταβάλλεται εἰς λευκὴν κόνιν. Ὅταν θέλωμεν νὰ χρησιμοποιήσωμεν αὐτὴν πρέπει νὰ τῆς δώσωμεν τὸ ἀφαιρεθὲν ὕδωρ, πρέπει δηλ. νὰ βρέξωμεν αὐτὴν δι' ὕδατος, καὶ σχηματίζεται τότε ζύμη, ἢ ὅποια



Σχ. 34.

ἀλάστρον

μένει μαλακή επί τινα χρόνον, και ως εκ τούτου εκτυποῦται ἐπὶ διαφόρων ἀντικειμένων, κατόπιν ὁμως σκληρύνεται. Τὸ ἄλλας τὸ ὅποσον εὑρίσκεται εἰς τὴν Γῆν, δηλ. τὸ ὀρυκτὸν ἄλλας, εἶναι θαλάσσιον, και ἐσχηματίσθη εἰς διαφόρους γεωλογικὰς περιόδους, διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἰς τὸν πυθμένα κοιλοτήτων. Τοῦτο ἔχει ὅλας τὰς ιδιότητας τοῦ θαλασσίου ἄλλας, δηλ. τὴν διαφάνειαν, τὴν ἀλμυρὰν γεῦσιν, και σχηματίζει πολλάκις κυβικοὺς κρυστάλλους μεγάλης κανονικότητος. Τὸ ἄλλας τὸ ὅποσον εὑρίσκεται εἰς μεγάλα βάθη τῆς Γῆς, ἐσχηματίσθη ἀπὸ ἀλμυρὰς πηγᾶς.

Πετρώματα ὀργανικῆς προελεύσεως. Τὰ σπουδαιότερα πετρώματα ὀργανικῆς προελεύσεως εἶναι οἱ ἄνθρακες, τῶν ὁποίων οἱ προέλευσις εἶναι προφανῶς φυτική. Ὅσον οὔτοι εἶναι ἀρχαιότεροι, τόσο εἶναι καθαρώτεροι και πλουσιώτεροι εἰς ἄνθρακα. Ἡ τύρφη σχηματίζεται ἀκόμη και σήμερον. Οἱ λιγνίται εἶναι ἀρχαιότεροι, μία παραλλαγή αὐτῶν συμπαγῆς ἔχουσα ὠραῖον μέλαν χρῶμα, καλουμένη γαγάτης, χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων πένθους. Οἱ λιθάνθρακες ἀναφέρονται εἰς ἐποχὰς ἀκόμη μεμακρυσμένας, και σχηματίζουν τὰ σπουδαιότερα τῶν καυσίμων ἀποθεμάτων. Ὁ ἀνθρακίτης εἶναι ἄνθραξ σχεδὸν καθαρὸς περιέχων 5—10% γεώδεις οὐσίας. Ὁ γραφίτης εἶναι ἄνθραξ ἀκόμη καθαρώτερος περιέχων μόνον 3—5% γεώδεις οὐσίας.

Κρυσταλλοπαγῆ πετρώματα.— Τὰ κρυσταλλοπαγῆ πετρώματα καταλαμβάνουσι μεγάλας ἐκτάσεις εἰς τοὺς διαφόρους τῆς Γῆς τόπους, διατίθενται εἰς στρώματα καθὼς τὰ ὕδατογενῆ πετρώματα ἔχουσι φυλλώδη διάταξιν, διότι τὰ συστατικά των εἶναι τοποθετημένα εἰς σειρὰς. Ἀντὶ ὅμως νὰ ἔχωσι τὴν γεώδη ὄψιν, τὴν ὁποίαν ἔχουσι τὰ ὕδατογενῆ πετρώματα, εἶναι κρυσταλλικὰ καθὼς τὰ ἐκρηξιγενῆ. Ἐκ τῶν πετρωμάτων τούτων τὰ σπουδαιότερα εἶναι ὀγενέσιος και οἱ μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι. Ὁ γενέσιος ἔχει τὴν αὐτὴν μὲ τὸν γρανίτην σύστασιν, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι τὰ συστατικά αὐτοῦ, χαλαζίας, ἄστριος, μαρμαρυγίας, δὲν εἶναι ἀτάκτως μεμειγμένα καθὼς εἰς τὸν γρανίτην ἀλλὰ διατίθενται εἰς ἐναλ-



Σχ. 35—Γενέσιος

λάσσοντα στρώματα (σχ.35.). Ὁ μαρμαρυγίας σχηματίζει σκοτεινὰς σειρὰς ἐναλλασσοῦσας πρὸς τὰς φωτεινὰς τοῦ χαλαζίου καλὰστρίου. Οἱ μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι συνίστανται ἐκ λεπτῶν κανονικῶν φυλλαρίων χαλαζίου καὶ μαρμαρυγίου, καὶ σχηματίζουσι πετρώματα ὀλιγώτερον ὀγκώδη τῶν πετρωμάτων τοῦ γνευσίου. Τὴν προέλευσιν τῶν κρυσταλλοπαγῶν πετρωμάτων θὰ ἴδωμεν ταχέως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ

ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΩΝ ὙΛΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ — ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ.

Τακτοποίησις τῶν ὕλων τῆς Γῆς. Στρωματογραφία. Αἱ ὕλαι τῆς Γῆς δὲν εἶναι διατεθειμέναι τυχαίως ἄνευ τάξεως· τὰ ὕδατογενῆ πετρώματα, ὡς γνωρίζομεν ἤδη, ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς τοῦ ὕδατος εἰς διαδοχικὰ στρώματα. Ἡ σπουδὴ τῆς διατάξεως ἢ τῆς στρώσεως ταύτης τῶν στρωμάτων ἀποτελεῖ ἰδιαίτερον κλάδον τῆς Γεωλογίας τὸν ὅποιον καλοῦσι στρωματογραφίαν. Τὰ ὕδατογενῆ ἐναποθέματα ἐναποτεθέντα ἕνεκα τοῦ βάρους αὐτῶν, εἶχον κατ' ἀρχὰς σχεδὸν ὀριζοντίαν θέσιν, κατόπιν ὅμως ἕνεκα τῶν κινήσεων τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς ἔπαθον διαταράξεις εἰς πολλὰ μέρη. Καὶ εἰς πεδινὰ μὲν διετήρησαν ταῦτα ὅπως δῆποτε τὴν ἀρχικὴν αὐτῶν θέσιν, εἰς ὄρεινὰ ὅμως, ἠνθρωθῶθησαν καὶ τέλος ἀνετρέπησαν. Τὰ διάφορα ταῦτα φαινόμενα θὰ ἐξετάσωμεν. Ὅταν τὰ ὀριζόντια ἢ ὄχι στρώματα 1, 2, 3, (σχ. 35.) εἶναι παράλληλα πρὸς ἄλ-



Σχ. 36

Σύμφωνος στρώσις.

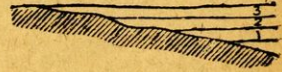


Σχ. 37

Ἀσύμφωνος στρώσις.

ληλα λέγομεν ὅτι ἔχουσι σύμφωνον στρώσιν, ἐὰν δὲ ἐπὶ τῶν ἀνορθωθέντων στρωμάτων 1, 2, 3, στηρίζονται πλάγιως τὰ στρώματα α, β, γ, (σχ. 37.) λέγομεν ὅτι αἱ δύο σειραὶ ἔχουσι ἀσύμφωνον στρώσιν. Ἐνταῦθα εἶναι φανερόν ὅτι τὰ στρώματα 1, 2, 3, ἠνθρωθῶθησαν πρὸς τῆς ἐναποθέσεως τῶν στρωμάτων α, β, γ. Τὸ φαινόμενον τοῦτο τῶν ἀσυμφώνων στρωμάτων μᾶς ἐπιτρέπει νὰ σπουδάσωμεν εὐκόλως ἐπὶ τῶν ἀνυψωθέντων καὶ ἀποκαλυφθέντων τμημάτων αὐτῶν, ἐδάφη τὰ ὅποια

ἄνευ αὐτοῦ θὰ ἦσαν κεκρυμμένα ὑπὸ τῶν νεωτέρων. Ὅταν εἰς σειρὰν συμφώνων στρωμάτων 1,2,3, (σχ. 38) τὰ ἀνώτερα στρώματα προχωροῦσι μακρότερον τῶν κατωτέρων, λέγωμεν ὅτι ἔχουσι στρώσιν ὑπερβατικὴν, διότι δεικνύει ὅτι ἡ θάλασσα ὑπερέβη τὰ ὄρια αὐτῆς καὶ ἐναπέθεσε τὰ ἐναποθέματα ταῦτα ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον μακρότερον.



Σχ. 38.

Ὑπερβατικὴ στρώσις.

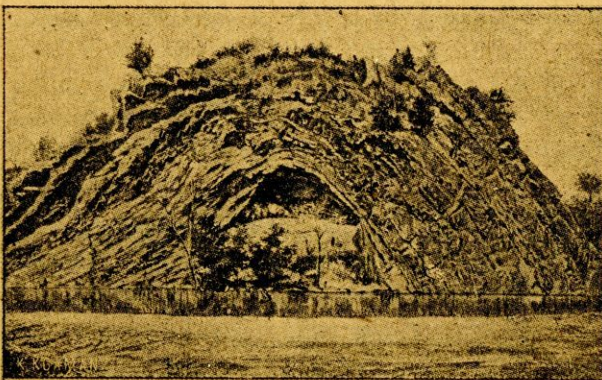
Στολιδώσεις. Τὰ πετρώματα τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων ὄχι μόνον ἠνωρθώθησαν, ἀλλὰ καὶ ἐστολιδώθησαν. Αἱ στολιδώσεις αὗται προέρχονται ὑπὸ πλευρικῶν πιέσεων, τῶν ὁποίων τὴν αἰτίαν θὰ ἴδωμεν ταχέως. Τοιαύτας στολιδώσεις ἢ πτυχὰς δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν πιέζοντες πλευρικῶς τὰ φύλλα βιβλίου. Πτυχὴ τις καλεῖται ἀντικλινῆς, ὅταν ἡ κυρτότης αὐτῆς εἶναι ἐστραμμένη πρὸς τὸν οὐρανὸν δηλ. ὅταν τὰ στρώματα αὐτῆς σχηματίζουσι γέφυραν, συγκλινῆς δὲ ὅταν ἡ διάταξις τῶν στρωμάτων εἶναι ἀντίθετος, δηλ. ὅταν ταῦτα σχηματίζουσι κοιλότητα (σχ. 39). Τοιαύτας πτυχὰς ἀντικλινεῖς καὶ



Σχ. 39.

ἀντικλινῆς καὶ συγκλινῆς πτυχῆ

συγκλινεῖς παρέχουσι τὰ πετρώματα τῶν ὄροσειρῶν (σχ. 40). Πτυχὴ ἀντικλινῆς τῆς ὁποίας τὰ στρώματα ἔχουσι ἀσύμφωνον διάταξιν καλεῖται ῥιπιδιοειδῆς (σχ. 41). Ταύτης ὥραϊον παράδειγμα παρέχει τὸ Λευκὸν ὄρος (σχ. 42).



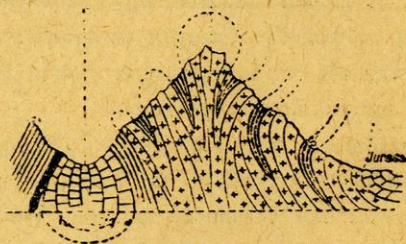
Σχ. 40.

ἀντικλινῆς πτυχῆ ὄρους.

Πτυχαι τινες ἔχουσι ἀνατραπή ἢ ἐντελῶς κατακλιθῆ (σχ.43.)· αὗται προέρχονται ὑπὸ μεγαλυτέρων πλευρικῶν πιέσεων. Ἐπὶ τῆς κατακορύφου AB τῆς ἀγομένης ἐπὶ τῆς κεκλιμένης πτυχῆς, παρατηροῦμεν τρεῖς



Σχ. 41.
τριπλοειδῆς πτυχή.

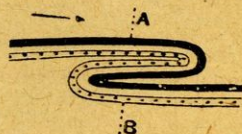


Σχ. 42.
τριπλοειδῆς πτυχὴ τοῦ Λευκοῦ ὄρους.

φορὰς τὰ αὐτὰ στρώματα, δύο κατὰ τὴν κανονικὴν διάταξιν τῶν στρωμάτων, δηλ. κατὰ τὴν ἀρχαιότητα, καὶ μίαν κατ' ἀντίστροφον διάταξιν. Τοιαύτας πτυχὰς βλέπομεν ἐπὶ τῶν ἀποτόμων κρημνῶν τῶν ὄροσειρῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων εὐκόλως δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τὴν ἀνατροπὴν τῶν



Σχ. 43.
ἀνατραπέυσα πτυχή.



Σχ. 43.
κατακλιθεῖσα πτυχή.

στρωμάτων. Ἐνίοτε αἱ πτυχαι αὗται ἔχουσι ἀλλοιωθῆ ἢ ἐν μέρει καταστραφῆ ὑπὸ διαβρώσεων, καὶ τότε τὰ ἀνατραπέυσα αὐτῶν στρώματα σχηματίζουσι προεξοχὰς. Αἱ στικταὶ γραμμαὶ δεικνύουσι τὰ ἐξαναφανισθέντα μέρη τῶν πτυχῶν (σχ. 44).

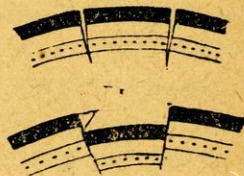


Σχ. 44
διαβρωθεῖσα πτυχή.

Ἐξηγήσεις τῶν στολιδώσεων. Ἐπειδὴ ἡ πυρόσφαιρα συστέλλεται καθίσταται μικροτέρα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ ὃ ὁποῖος κυρτοῦται καὶ σχηματίζει πτυχὰς αἵτινες συγκρατοῦνται ὑπὸ πλευρικῶν πιέσεων. Ἐὰν αἱ πιέσεις αὗται καταστῶσι ἀκόμη μεγαλύτεραι αἱ πτυχαι ῥήγνυνται καὶ ἀνατρέπονται. Αἱ πτυχαι

αὐται ἢ στολιδώσεις τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς ἀποτελοῦσι τὰς διαφόρους ὄροσειράς.

Ρήγματα. Τὰ στρώματα ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐγένοντο μεγάλαι πτυχαί, ἐπειδὴ ταῦτα δὲν εἶναι ἐξ ἴσου εὐκαμπτα καὶ ἡ εὐκαμπσία αὐτῶν εἶναι πάντοτε περιωρισμένη, ἔπαθον διαρρήξεις διὰ τῶν ὁποίων διηρέθησαν εἰς τμήματα. Ταῦτα μὴ ὑποστηριζόμενα πλέον ἐκινήθησαν πρὸς ἀλλήλα κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, κατὰ τὸν ὅποιον κινούνται οἱ λίθοι θόλου κακῶς ἐκτιομένου, καὶ ἤλθον εἰς διάφορον ὕψος. Οὕτω παρήχθησαν τὰ ρήγματα. Τὰ ἀρχαῖα ἐδάφη γενικῶς ὑπέστησαν πολλὰ καὶ μεγάλα ρήγματα (σχ. 45).



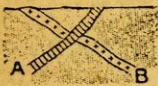
Σχ. 45.
Ρήγματα.

Διάταξις τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων. Διὰ τῶν ρηγμάτων τὰ ὁποῖα παρήχθησαν ἐπὶ τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων, αἱ τετηκυῖαι ὕλαι τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς ἐξεχύθησαν πρὸς τὰ ἔξω. Καὶ ἄλλαι μὲν ἐξ αὐτῶν δὲν ἔφθασαν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς, ἀλλ' ἐσχημάτισαν εἰς τὰ βάθη αὐτῆς μάζας, αἱ ὁποῖαι ἀπεκαλύφθησαν κατόπιν διὰ τῆς διαδρώσεως τοῦ ἐδάφους ἄλλαι ἔφθασαν ἐπὶ τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων καὶ ἐσχημάτισαν τὰς φλέβας· καὶ ἄλλαι τέλος ἔφθασαν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς καὶ ἐσχημάτισαν τοὺς ρύακας. Τὰ ἐκρηξιγῆ, ταῦτα πετρώματα, ἐπειδὴ εἶναι σκληρότερα τῶν ὕδατογενῶν, ὑπὸ τῶν ὁποίων περιβάλλονται, ἀνθίστανται εἰς τὰς ἀτμοσφαιρικὰς διαδρώσεις καὶ σχηματίζουσι προεξοχὰς ἐπὶ τοῦ πέριξ ἐδάφους.

Ἐφαρμογαὶ τῆς στρωματογραφίας. Προσδιορισμὸς τῆς ἡλικίας τῶν ὄροσειρῶν. Οἱ γεωλόγοι ὀδηγούμενοι ὑπὸ τῆς ἐπ' ἀλλήλων ἐναποθέσεως τῶν στρωμάτων, καὶ τῆς ἀσυμφώνου αὐτῶν στρώσεως, προσδιορίζουσι τὴν σχετικὴν ἡλικίαν, αὐτῶν καὶ κυρίως τὴν ἡλικίαν τῶν ὄροσειρῶν. Ἐστω πχ. (σχ. 47) σειρὰν στρωμάτων I, A ἐναποτεθέντων ἐπὶ τοῦ γρανίτου P, τὰ ὁποῖα διὰ πρώτης ἀνυψώσεως διετέθησαν καθὼς δεικνύει τὸ B. Ἐπ' αὐτῶν ἡ θάλασσα ἐναπέθεσε νέα στρώματα II, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς ἀσύμφωνον στρώσιν μετὰ τῶν πρώτων, καθὼς δεικνύει τὸ Γ, καὶ ἄτινα διὰ δευτέρας ἀνυψώσεως διετέθησαν καθὼς δεικνύει τὸ Δ. Τέλος ἐναπετέθη τρίτη σειρὰ ὕδατογενῶν στρωμάτων III, ἐπὶ τῶν στρωμάτων II καθὼς δεικνύει τὸ E. Ἐὰν τώρα τὰ

τελευταία ταῦτα στρώματα εἶναι ὀριζόντια, λέγομεν ὅτι ἡ ὄροσειρὰ ὑπέστη τὴν τελευταίαν αὐτῆς ἀνύψωσιν, μεταξὺ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν στρωμάτων II καὶ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν στρωμάτων III.

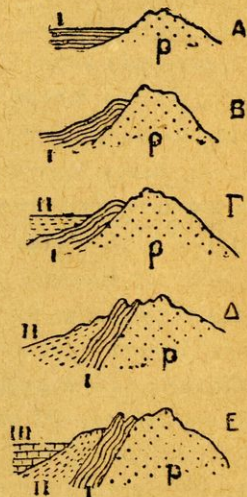
Σχετικὴ ἡλικία τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων. Τὰ ἐκρηξιγενῆ πετρώματα συνδέονται πρὸς ἀλλήλα κατὰ τοιοῦτον τρόπον ὥστε δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σχετικὴν αὐτῶν ἡλικίαν. Ἐστω π.χ (σχ. 48) δύο φλέβες διαφόρων πετρωμάτων, αἱ ὁποῖαι διασταυρῶνται· ἐκείνη ἢ ὁποῖα κόπτει τὴν ἄλλην, ἢ διασταυρῶνουσα δηλ. A, εἶνε νεώτερα τῆς διαστραυρομένης B. Κυρίως τὴν σχετικὴν ἡλικίαν τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων, δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν διὰ τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων. Ἐστω π.χ. (σχ. 49) ἡ σειρὰ τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων I, II, III, μετὰ τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων P, Π, Β. Ὁ γρανίτης P ἐξεχύθη ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς, μετὰ τὴν ἐναπόθεσιν τῶν στρωμάτων I, καὶ πρὸ τῆς ἐναποθέσεως τῶν στρωμάτων II, διότι δὲν διέρχεται δι' αὐτῶν καὶ διότι θραύσματα αὐτοῦ περιέχονται εἰς αὐτά. Ὁ πορφυρίτης Π κόπτει τὰ προηγούμενα πετρώματα καὶ ἐπὶ πλέον, τὰ



Σχ. 48.

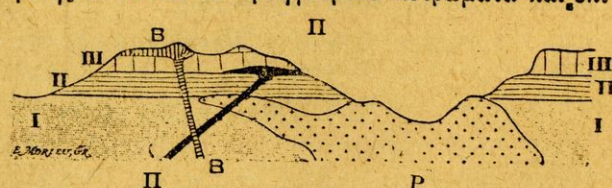
Φλέβες διασταυρούμεναι

σχετικὴν ἡλικίαν τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων, δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν διὰ τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων. Ἐστω π.χ. (σχ. 49) ἡ σειρὰ τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων I, II, III, μετὰ τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων P, Π, Β. Ὁ γρανίτης P ἐξεχύθη ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς, μετὰ τὴν ἐναπόθεσιν τῶν στρωμάτων I, καὶ πρὸ τῆς ἐναποθέσεως τῶν στρωμάτων II, διότι δὲν διέρχεται δι' αὐτῶν καὶ διότι θραύσματα αὐτοῦ περιέχονται εἰς αὐτά. Ὁ πορφυρίτης Π κόπτει τὰ προηγούμενα πετρώματα καὶ ἐπὶ πλέον, τὰ



Σχ. 47.

Προσδιορισμὸς τῆς ἡλικίας τῶν ὄροσειρῶν



Σχ. 49. — προσδιορισμὸς τῆς σχετικῆς ἡλικίας τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων.

στρώματα II, ἐπομένως εἶναι νεώτερος τοῦ P, τοῦ I, καὶ τοῦ II. Ὁ βασάλτης B τέμνει τὸν πορφυρίτην Π, ἐπὶ πλέον τὰ στρώματα III καὶ ἐκχύνεται πρὸς τὰ ἔξω· ἄρα εἶναι νεώτερος τοῦ πορφυρίτου Π καὶ οὗτος νεώτερος τοῦ γρανίτου P. Προσέτι μανθάνομεν, ὅτι τὸ πέτρωμα P ἔχει ἡλικίαν ἥτις περιλαμβάνεται μεταξὺ τῆς ἡλικίας τῶν ὕδατογενῶν

ἐναποθεμάτων I και II, ὅτι τὸ πέτρωμα II εἶναι μέσης ἡλικίας, μεταξὺ τῆς ἡλικίας τῶν ἐναποθεμάτων II και III, και ὅτι τὸ πέτρωμα B εἶναι νεώτερον τοῦ III.

Ἀπολιθώματα. Ἀπολιθώματα καλοῦσι τὰ λείψανα τῶν ἀρχαίων ὀργανικῶν ὄντων, ζώων ἢ φυτῶν, τὰ ὅποια διετηρήθησαν εἰς τὰ ὕδατογενῆ ἐδάφη. Διὰ τῆς σπουδῆς αὐτῶν δυνάμεθα νὰ ἀνασυστήσωμεν τὸν ὀργανισμόν τῶν ὄντων εἰς τὰ ὅποια ἀνῆκον, και νὰ ἀποδείξωμεν ὅτι τὰ ὄντα ταῦτα παρουσιάζουσιν εἶδη ἢ ἀθροίσματα, τὰ ὅποια ἐξηφανίσθησαν και ἅτινα εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον και ἥττον διάφορα ἐκείνων τὰ ὅποια ζῶσι σήμερον.

Παλαιοντολογία. Ἡ Παλαιοντολογία εἶναι ἡ ἐπιστήμη τῶν ἀπολιθωμάτων. Τὰ σώματα τῶν ὀργανικῶν ὄντων, τὰ ὅποια ἐτάφησαν ἐντὸς τῶν πετρωμάτων διετηρήθησαν, διότι ἀπέφυγον τὴν ἐνέργειαν τῶν ἀτμοσφαιρικῶν δυνάμεων, και ἔγιναν διὰ τοῦ χρόνου ἀπολιθώματα. Συνήθως διετηρήθησαν τὰ σκληρὰ μέρη τῶν ζώων, καθὼς εἶναι τὰ κελύφη τῶν τμηματοφόρων, τῶν ἐχίνων, τῶν πολυπόδων, τὰ κογχύλια τῶν μαλακίων και οἱ σκελετοὶ τῶν Σπονδυλωτῶν. Ἐνίοτε ὅμως ὑπὸ εὐνοϊκᾶς συνθήκας ἀπελιθώθησαν και μαλακὰ μέρη τῶν ζώων· εὔρον π.χ. βατράχους (σχ. 50.) και ὄφεις τῶν ὁποίων τὸ δέριμα ἔχει μεταβληθῆ εἰς φωσφορικὴν ἄσβεστον· ἐπίσης ἀποτυπώματα τῆς λεπτῆς μεμβράνης τῶν πετρῶγων νυκτερίδων, καθὼς και ἀποτυπώματα μεδουσῶν. (σχ. 51.)

Φυτικὰ ἀπολιθώματα. Τὰ φυτὰ τὰ ὅποια ἐτάφησαν ἐντὸς τῶν πετρωμάτων τῆς Γῆς, μετεβλήθησαν γενικῶς διὰ τοῦ χρόνου εἰς ἀνθρακα. Εἰς τὰ ἀνθρακοφόρα στρώματα εὐρίσκονται κορμοὶ δένδρων ἀπηνθρακωμένων, οἵτινες διετήρησαν τὸ σχῆμα και τὰς ἀνωμαλίας τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Οἱ κορμοὶ τῶν δένδρων, ἐνίοτε, ἰδίως εἰς ἡφαιστειώδη μέρη, ἐνεποτίσθησαν ὑπὸ πυριτίου και ἀπελιθώθησαν. Τὸ πυρίτιον εἰσέδυσσε κατὰ τοιοῦτον τρόπον εἰς αὐτούς, ὥστε οὐδὲν ἐκ τῆς φυσικῆς αὐτῶν συστάσεως ἠλλοιώθη· διὰ τοῦ μικροσκοπίου βλέπομεν τὰ κύτταρα, τὰς ἴνας, τὰ ἀγγεῖα, τὰς ἐλαχίστας λεπτομερείας τοῦ ὀργανισμοῦ αὐτῶν, ἐκεῖνα δηλ. τὰ ὅποια βλέπομεν εἰς τὰ σήμερον ζῶντα φυτὰ. Τὰ φύλλα και σπανιώτερον τὰ ἀνθη ἄφησαν ἀποτυπώματα· ταῦτα εἶναι τόσο μᾶλλον λεπτομερῆ, ὅσον ἀπετυπώθησαν ἐπὶ στρωμάτων συνισταμένων ἐκ λεπτῶν μορίων.

Τί μᾶς διδάσκουσι τὰ ἀπολιθώματα. Τὰ ἀπολιθώματα μᾶς δι-

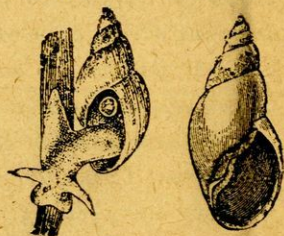
δάσκουσιν ὅτι ἡ ζωὴ εἶναι ἀρχαιοτάτη ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, καθ' ὅσον εἰς πάντα σχεδὸν τὰ ὑδατογενῆ πετρώματα εὐρίσκονται ταῦτα. Ἐπίσης μᾶς διδάσκουσιν ὅτι τὰ ὄντα τὰ ὅποια ἔζησαν ἄλλοτε ἐπὶ τῆς Γῆς, εἶχον μορφὰς διαφόρους ἀπὸ ἐκείνας τὰς ὁποίας ἔχουσι σήμερον, καὶ τόσον μᾶλλον διαφόρους, ὅσον εἶναι παλαιότερα, καὶ ὅτι μετεμορφώθησαν διαδοχικῶς διὰ τοῦ χρόνου. Παραβάλ-



Σχ. 50.
ἀποτύπωμα μεδούσης.



Σχ. 51
ἀπολίθωμα βατραχίου.



Σχ. 52.
Λιμνίτης

λοντε δὲ τὰ ἀπολιθώματα πρὸς τὰ ὄντα τὰ ὅποια ζῶσι σήμερον εὐρίσκομεν ἀκόμη τὸ μέσον εἰς τὸ ὅποιον ἔζησαν καὶ τὸν τρόπον κατὰ τὸν ὅποιον ἐσχηματίσθησαν τὰ πετρώματα τὰ ὅποια περιέχουσι αὐτά. Οἱ ἀσβεστόλιθοι οἱ ὅποιοι περικλείουσιν ἀπολιθώματα κογχυλίων, τὰ ὅποια εἶναι ὅμοια πρὸς τὰ κογχύλια τῶν Μαλακίων, ἅτινα ζῶσι σήμερον εἰς τὸ γλυκὺ ὕδωρ, τοὺς λιμνίτας. Ἐναπετέθησαν εἰς τινα λίμνην (σχ. 52). Οἱ ψαμμόλιθοι οἱ ὅποιοι περικλείουσι κογχύλια ὀστρέων, Ἐναπετέθησαν εἰς τὴν θάλασσαν. Καὶ τέλος τὰ πετρώματα τὰ ὅποια περιέχουσι μορφὰς ὁμοίας πρὸς ἐκείνας αἵτινες ζῶσι σήμερον μακρὰν τῶν ἀκτῶν, ἢ μορφὰς ὁμοίας πρὸς ἐκείνας αἵτινες ζῶσι σήμερον πλησίον τῶν ἀκτῶν, ἐσχηματίσθησαν διὰ παρακτίων ἐναποθεμάτων ἢ διὰ βαθέων ἐναποθεμάτων. Τέλος διὰ τῶν ἀπολιθωμάτων, ὡς θὰ ἴδωμεν μετ' ὀλίγον, δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ἡλικίαν τῶν πετρωμάτων.

✂ **Διάφοροι μέθοδοι πρὸς προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας τῶν πετρωμάτων.** Καθὼς πᾶσα ἱστορία ἔχει τὴν χρονολογίαν αὐτῆς, οὕτω καὶ ἡ Γεωλογία. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν οἱ γεωλόγοι παρεδέχθησαν ὅτι τὰ πετρώματα τῆς αὐτῆς φύσεως ἔχουσι τὴν αὐτὴν ἡλικίαν, καὶ ἐξήτησαν εἰς τὴν σπουδῆν τῶν πετρωμάτων τὴν χρονολογίαν τῆς Γεωλογίας. Ἐσχημάτισαν οὕτω «ἡλικίαν ἀσβεστολίθων» «ἡλικίαν ψαμμολίθων» «ἡλικίαν γρανίτου». Κατόπιν ἔμως ἀνεγνώ-

ρισαν τὴν λιθολογικὴν ταύτην κληθεῖσαν μέθοδον ἐσφαλμένην, διότι ἀπεδείχθη ὅτι ἐναποθέματα τῆς αὐτῆς φύσεως ἐναπετέθησαν εἰς διαφόρους ἐποχάς, ἐναποθέματα δὲ διαφόρου φύσεως εἰς τὴν αὐτὴν ἐποχὴν. Ἀντὶ τῆς μεθόδου ταύτης ἐχρησιμοποίησαν νέαν τοιαύτην κληθεῖσαν στρωματογραφικὴν, ἣ ὁποία στηρίζεται ἐπὶ τῶν σχέσεων, τὰς ὁποίας τὰ διάφορα πετρώματα ἔχουσι πρὸς ἄλληλα, στηρίζεται δηλ. ἐπὶ τοῦ ἀξιώματος, «ἐκ τῶν στρωμάτων τὰ ὁποία ὑπέρχονται ἀλλήλων, τὸ ἀνώτερον εἶναι νεώτερον τοῦ κατωτέρου.» Διὰ ταύτης δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σχετικὴν ἡλικίαν τῶν στρωμάτων μιᾶς χώρας, τὰ ὁποία ὑπέρχονται ἀλλήλων. Ἐν τούτοις καὶ ἡ μέθοδος αὕτη ἔχει ἐλλείψεις εἰς τὰς ἐξῆς δύο περιπτώσεις 1) Ὅταν τὰ στρώματα ἔχουσι στολιδωθῆ ἢ ἀνατραπῆ καὶ εὗρισκονται ἕνεκα διαδρώσεων εἰς ἀπομεμονωμένα τμήματα, ὅτε εἶναι δυνατόν νὰ ἀπατηθῶμεν καὶ νὰ ἐκλάβωμεν τὰ παλαιότερα στρώματα ὡς νεώτερα, καὶ τὰνάπαλιν καὶ 2) Ὅταν συγκρίνωμεν τὰ στρώματα δύο χωρῶν, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπομακρυσμέναι ἢ χωρίζονται διὰ θαλάσσης. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς καταφεύγομεν εἰς τρίτην μέθοδον ἣ ὁποία στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἀπολιθωμάτων.

Ἐφαρμογὴ τῆς Παλαιοντολογίας εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας τῶν πετρωμάτων. Ἐπειδὴ τὰ ὀργανικὰ ὄντα μετεβλήθησαν διὰ τοῦ χρόνου, εὗρισκομεν εἰς στρώματα διαφόρου ἡλικίας, διάφορα ἀπολιθώματα, εἰς στρώματα δὲ τῆς αὐτῆς ἡλικίας, οἷαδῆποτε καὶ ἂν εἶναι ἡ φύσις αὐτῶν, οἷαδῆποτε καὶ ἂν εἶναι ἡ χώρα εἰς τὴν ὁποίαν ἐναπετέθησαν, εὗρισκομεν πάντοτε τὰ αὐτὰ ἀπολιθώματα, τὰ ὁποῖα ὡς ἐκ τούτου καλοῦνται χαρακτηριστικά.

Ἡ ἀρχὴ αὕτη εἶναι ἡ βάσις τῆς παλαιοντολογικῆς μεθόδου διὰ τῆς ὁποίας δυνάμεθα νὰ συγκρίνωμεν στρώματα κείμενα εἰς χώρας ἀπομακρυσμένας. Τὰ ἀπολιθώματα λοιπὸν ἔχουσι διὰ τὸν γεωλόγον τὴν αὐτὴν σημασίαν, τὴν ὁποίαν ἔχουσι τὰ ἀρχαῖα νομίσματα διὰ τὸν ἀρχαιολόγον. Δυνάμεθα ἐπίσης νὰ θεωρήσωμεν αὐτὰ ὡς τοὺς ἀριθμοὺς τῶν σελίδων βιβλίου, τοῦ ὁποίου τὰ φύλλα παριστῶσι τὰ ὕδατογενῆ στρώματα. Οὕτω διὰ τῶν ἀπολιθωμάτων ἡ γεωλογία ἀπέκτησε τὴν χρονολογίαν τῆς καὶ κατέστη ἱστορικὴ ἐπιστήμη.

Γεωλογικὴ χρονολογία. Διὰ τοῦ συνδυασμοῦ τῶν τριῶν μεθόδων, ἠδυνήθησαν οἱ γεωλόγοι νὰ καταρτίσωσι τὴν σχετικὴν χρονολογίαν

τῶν στρωμάτων. Λέγομεν σχετικὴν καὶ ὄχι ἀπόλυτον, διότι εἶναι ἀδύνατον νὰ ὁμολογήσωμεν εἰς ἔτη, αἰῶνας, μυριάδας μάλιστα αἰώνων, τὴν διάρκειαν τῶν γεωλογικῶν αἰώνων. Ἐκεῖνο τὸ ὅποιον δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν εἶναι ὅτι ἡ διάρκεια αὕτη εἶναι μεγίστη, ἢ ὅτι πρέπει νὰ παρίσταται δι' ἀριθμῶν ἀναλόγων πρὸς ἐκείνους τοὺς ὁποίους οἱ ἀστρονόμοι χρησιμοποιοῦσιν εἰς τὰς κοσμικὰς ἀποστάσεις.

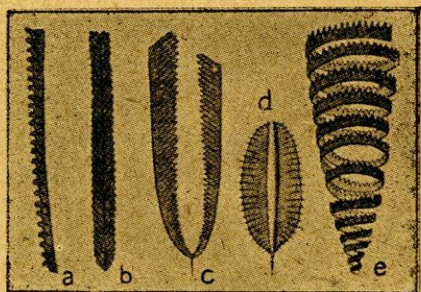
Διαιρέσεις τῶν γεωλογικῶν χρόνων. Καθὼς ἡ ἱστορία τῆς ἀνθρωπότητος διαιρεῖται εἰς περιόδους αἱ ὁποῖαι χωρίζονται διὰ σπουδαίων γεγονότων, καὶ αἵτινες δεικνύουσι διὰ τῆς ἀναπτύξεως τοιοῦτον ἢ τοιοῦτον πολιτισμόν, οὕτω καὶ ἡ ἱστορία τῆς Γῆς διαιρεῖται εἰς τέσσαρας αἰῶνας, τοὺς ὁποίους χαρακτηρίζει ἡ ἀνάπτυξις τοιούτων ἢ τοιούτων μεγάλων ἀθροισμάτων ζῶων, καὶ τοὺς ὁποίους χωρίζουσιν ἐπίσης μεγάλαι μεταβολαί, ἐπελθοῦσαι εἰς τὴν διανομὴν τῶν ἡπείρων καὶ τῶν θαλασσῶν. Καὶ καθὼς αἱ μεγάλαι τῆς ἱστορίας διαιρέσεις ὑποδιαιροῦνται εἰς δυναστείας καὶ αὗται εἰς βασιλεία, οὕτω καὶ οἱ αἰῶνες τῆς γεωλογίας ὑποδιαιροῦνται εἰς περιόδους, καὶ αὗται εἰς ἐποχάς. Διὰ τῶν προόδων δὲ τῆς ἐπιστήμης αἱ γεωλογικαὶ αὗται ὑποδιαιρέσεις ἐπροχώρησαν ἀκόμη περισσότερο, καὶ σήμερον ἀριθμοῦσιν ἐξήκοντα περίπου ἐποχάς, τελείως σπουδασθείσας καὶ ἀντιστοιχοῦσας εἰς ἀναλόγους ὀροφάς, ἐκάστη τῶν ὁποίων χαρακτηρίζεται δι' ἰδιαιτέρων ἀπολιθωμάτων.

Σπουδαιότεροι χαρακτήρες τῶν γεωλογικῶν αἰώνων. Ὁ πρωτογενὴς αἰὼν ἀντιστοιχεῖ εἰς πετρώματα, ἅτινα ἀρχίζουσι διὰ στρωμάτων εἰς τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται τὰ πρῶτα ἀπολιθώματα. Καθ' ὄλην τὴν διάρκειαν τοῦ πρωτογενοῦς αἰῶνος, ἡ ζωὴ ἀντιπροσωπεύθη διὰ κατωτέρων μορφῶν, αἱ ὁποῖαι ἀνήκον κυρίως, εἰς τὰ ἀσπόνδουλα. Ὁ δευτερογενὴς ὁ ὁποῖος καλεῖται καὶ μεσοζωϊκὸς δεικνύει πρόσδόν τινα εἰς τὸν ἐνόργανον κόσμον· εἶναι ὁ αἰὼν τῶν ἕρπετων, τὰ ὁποῖα ἦσαν περισσότερα καὶ ἰσχυρότερα ἐκείνων τὰ ὁποῖα ζῶσι σήμερον. Ὁ τριτογενὴς αἰὼν ὁ ὁποῖος καλεῖται καὶ καινοζωϊκὸς δεικνύει μεγαλύτεραν ἀκόμη πρόσδον· τὰ μεγάλα ἕρπετὰ ἐξηφανίσθησαν καὶ τὴν θέσιν αὐτῶν κατέλαβον τὰ θηλαστικά, δηλ. ὄντα πολὺ τελειότερα κατὰ τὸν ὀργανισμόν. Τέλος ὁ τεταρτογενὴς αἰὼν εἰς τὸν ὁποῖον εὕρισκόμεθα ἀκόμη, χαρακτηρίζεται διὰ τῆς παρουσίας τοῦ ἀνθρώπου. Ὁ αἰὼν οὗτος καλεῖται καὶ ἀνθρωποζωϊκός. Συγκρίνοντες ἀκόμη τὴν

ἱστορίαν τῆς Γῆς πρὸς τὴν ἱστορίαν τῆς ἀνθρωπότητος, δυνάμεθα νὰ εἰπωμεν, ὅτι ὁ πρωτογενὴς αἰὼν ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν ἀρχαιότητα τῆς ἀνθρωπότητος, ὁ δευτερογενὴς πρὸς τὸν μεσαῖωνα, ὁ τριτογενὴς εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους, καὶ ὁ τεταρτογενὴς εἰς τὴν σύγχρονον ἱστορίαν. Ἐπειδὴ δὲ τὰ χωρίσματα τῶν γεωλογικῶν τούτων διαιρέσεων δὲν εἶναι μεγάλα συμπεραίνομεν ὅτι ἡ ἐξέλιξις τῆς Γῆς ὑπῆρξε συνεχής. Ἐὰν στηριχθῶμεν ἐπὶ τοῦ πάχους τῶν πετρωμάτων τῶν ἀντιστοιχούντων εἰς τοὺς γεωλογικοὺς αἰῶνας, δυνάμεθα νὰ εἰπωμεν, ὅτι οἱ αἰῶνες οὗτοι, ἔχουν διαρκείας ἀνίσους. Ὁ πρωτογενὴς αἰὼν ὑπῆρξε μακρότερος τοῦ δευτερογενοῦς, ὁ ὁποῖος ὑπῆρξε μακρότερος τοῦ τριτογενοῦς, ὅστις πάλιν ὑπῆρξε μακρότερος τοῦ τεταρτογενοῦς. Ὡς ἀνωτέρω εἶπομεν, τὰ πρωτογενῆ πετρώματα περικλείουσιν ἀπολιθώματα, τὰ κάτωθεν ὅμως τούτων εὐρισκόμενα πετρώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται ἀρχαῖκά, δὲν περικλείουσι τοιαῦτα.

Ἀρχαῖκά πετρώματα. Ἀρχαῖκά πετρώματα εἶναι ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἐσχηματίσθησαν εἰς τὰς πρώτας τῆς Γῆς θαλάσσας, καὶ ἅτινα δὲν περικλείουσιν ἀπολιθώματα. Εἰς ὅλους τοὺς τόπους τῆς Γῆς, εἰς οὓς τόπους παρατηροῦνται τὰ πρωτογενῆ πετρώματα, κεῖνται ταῦτα ἐπὶ τῶν ἀρχαῖκῶν. Τὰ τελευταῖα ταῦτα σχηματίζουσι τὰ κρυσταλλοπαγῆ πετρώματα δηλ. τὸ γνεύσιον καὶ τοὺς μαρμαρυγιακοὺς σχιστολίθους. Σήμερον παραδέχονται ὅτι ταῦτα εἶναι ἀρχαῖα ὕδατογενῆ πετρώματα, τὰ ὁποῖα μετεμορφώθησαν ὑπὸ τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων, καὶ τὰ ὁποῖα ὡς ἐκ τούτου ἐκλήθησαν μεταμορφωσιγενῆ. Γνωρίζομεν πράγματι πολλὰ ὕδατογενῆ πετρώματα τὰ ὁποῖα περικλείουσιν ἀπολιθώματα καὶ ἅτινα κατὰ τὴν γειννίαν ἐκρηξιγενοῦς μάζης, τοῦ γρανίτου π.χ. ἔχασαν ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν αὐτῆς τοὺς χαρακτῆρας τῶν, ἐπληρώθησαν κρυστάλλων, καὶ ἔλαβον τὴν ὄψιν τοῦ γνευσίου καὶ τῶν μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων. Τὰ πρώτα ταῦτα ὕδατογενῆ ἐναποθέματα ὑπέστησαν τὰς μεγαλυτέρας ἀλλοιώσεις καὶ τὰς περισσοτέρας μεταμορφώσεις, διότι ὅταν ταῦτα ἐναπετίθεντο εἰς τὰς πρωτογενεῖς θαλάσσας, ὁ φλοιὸς τῆς Γῆς ἦτο λεπτός, καὶ αἱ ἐξοδοὶ τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων συχναί. Τὰ πετρώματα ταῦτα σπανίως εἶναι ὀριζόντια, συνήθως εἶναι ἠνωρθωμένα καὶ πολλάκις κατακόρυφα· ὡς ἐκ τούτου παρατηροῦνται εἰς αὐτὰ μεγάλαι στολιδώσεις καὶ πολλὰ ῥήγματα. Ἐκ τῶν γενομένων ἐσχάτως ἀνακαλύψεων ἀποδεικνύεται ὅτι

τὰ κρυσταλλοπαγή πετρώματα τὰ τελευταίως σχηματισθέντα, ἐνέκλεισαν ἀπολιθώματα, ἀλλ' αἱ μεταμορφώσεις τὰς ὁποίας ὑπέστησαν, ἐξήφάνισαν πάντα τὰ ὀργανικά ἔχνη. Τὰ ἀρχαῖα λοιπὸν πετρώματα, εἶναι τὰ πρῶτα φύλλα τοῦ βιβλίου τῆς δημιουργίας, τὰ ὅποια εἶναι τό-



Σχ. 56. Γραπτόλιθοι.

σον ἐφθαρμένα, ὥστε δὲν δυνάμεθα νὰ ἀναγνώσωμεν αὐτὰ. Τὰ πετρώματα ταῦτα σχηματίζουσι συνήθως ἐδάφη ξηρὰ καὶ ὀλίγον γόνιμα, δι' ὀρθοῦνται ὅμως δι' ἄσβεστολιθικῶν καὶ ἀργιλλικῶν λιπασμάτων. Οἱ γνεύσιοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς οἰκοδομὰς, οἱ δὲ μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι πρὸς στεγάσματα τῶν οἰκιῶν.

Ἡ πρωτογενὴς αἰὼν. Ὁ ἐνόργανος κόσμος. Ὁ ἐνόργανος κόσμος τοῦ πρωτογενοῦς αἰῶνος ὑπῆρξε πολὺ διάφορος τοῦ σήμερον ζῶντος ἐνοργάνου κόσμου. Ἐκ τῶν φυτῶν ὑπῆρχον πολλὰ Κρυπτόγαμα, καθὼς Πτέριδες ποώδεις ἢ δενδρῶδεις, Ἴππουριδαὶ μεγάλαι ἢ Καλαμίται, Λυκοπόδια γιγαντιαία, Λεπιδόδενδρα, Σφραγιστά· ἐπίσης ὑπῆρχον ὀλίγα Γυμνόσπερμα. Ἐκ τῶν ζῶντων ὑπῆρχον πολλὰ Ἀσπόνδυλα, καθὼς Γραπτόλιθοι, οἵτινες εἶναι ὅμοιοι πρὸς πτερογραφίδας, Κοράλλια (σχ. 57) τὰ ὅποια ἦσαν διάφορα τῶν σήμερον ζῶντων, Βραχιονόποδα, ἅτινα ἦσαν πολλὰ καὶ διάφορα κατὰ τὴν μορφήν καθὼς τὰ Σπειροφόρα (σχ. 58) καὶ τὰ Θολωτὰ (σχ. 59), Κεφαλόποδα τὰ ὅποια ἦσαν ὅμοια πρὸς τὸν σήμερον ζῶντα Νουτίλλον. Ὀστρακόδερμα ἅτινα ἦσαν εἰδικῶν τύπων καθὼς οἱ Τριλοδίται (σχ. 61) οἱ ὅποιοι εἶναι χαρακτηριστικοὶ τῶν πρωτογενῶν χρόνων καὶ ὁ Πτερυγόδους (σχ. 62) ὁ ὅποιος ἦτο γιγάντιος. Ἀθρωτὰ τὰ ὅποια ἀνεφάνησαν διὰ Μυριαπόδων Ἀραχνίων, Σκορπίων καὶ διὰ γιγαντιαίων Νυμφῶν. Ἐπίσης ὑπῆρ-

ον Ιχθύες (σχ. 63) οί οποίοι είχαν σπονδυλικήν στήλην ὑπο-
 κώδη, καί οίτινες είχαν τό σῶμα κεκαλυμμένον ὑπό ὀστεῖνων στε-
 εῶν πλακῶν, ἢ ὑπό ἰσχυρῶν λεπίων λαμπόντων ἐκ τῶν ὀπίων καί



Σχ. 57.
Κοράλλια



Σχ. 58.
Σπειροφόρον



Σχ. 59.
Θολωτόν

ὠνομάσθησαν Πλακόδερμα ἢ Γανοειδεῖς. Ὡσαύτως ὑπῆρχον καί τετρά-
 ποδα Ἀμφίβια, τὰ ὅποια ἀντεπροσωπεύοντο διὰ τοῦ Ἀκτινόδοντος
 (σχ. 64).

**Χαρακτῆρες τῶν πρωτογενῶν πετρωμάτων. Διαίρεσις τοῦ πρω-
 τογενοῦς αἰῶνος.** — Ὑλαί χρήσιμοι εἰς τόν ἄνθρωπον. Τὰ πετρώ-
 ματα συνιστάμενα κυρίως ἐκ θραυ-
 ματογενῶν πετρωμάτων, φαιμολίθων
 καί σχιστολίθων κείνται ἀμέσως ἐπί
 τοῦ γρανίτου ἢ ἐπί τῶν ἀρχαϊκῶν πε-
 τρωμάτων. Τὰ πλέον χαρακτηριστικά
 αὐτῶν ἀπολιθώματα εἶναι οἱ Τριλοβί-
 ται. Ὁ πρωτογενῆς αἰὼν διαίρεῖται
 εἰς 4 περιόδους· 1ον) Εἰς τήν Σιλού-
 ριον, τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα χαρα-
 κτηρίζονται ὑπό Γραπτολίθων 2ον)



Σχ. 61.
Τριλοβίτης

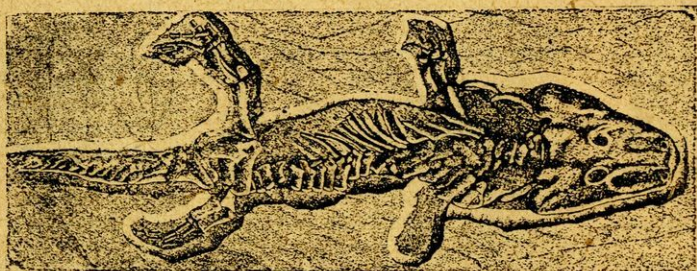


Σχ. 62.

Ἀναούτασις τοῦ Πτερογνόδοντος

Εἰς τήν Δεδούντιον, τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα περικλείουσι Σπειροφό-

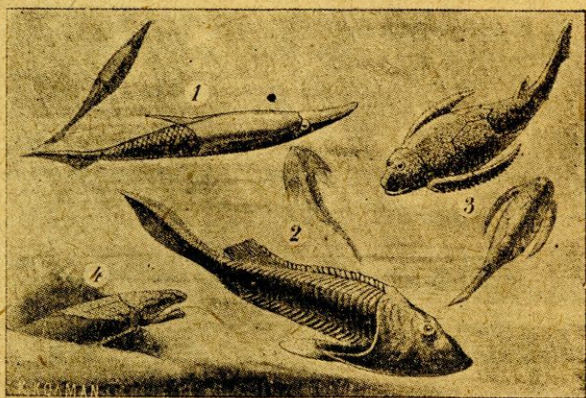
ρους και Ίχθῦς, βον Εἰς τὴν λιθανθρακοφόρον τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα^χ
τῆς γῆνιου προελεύσεως εἶναι πλούσια εἰς ἀπολιθωμένα φυτά, τ^ρ
θαλασσίαι; δὲ προελεύσεως περικλείουσι θολωτὰ καὶ 4ον) Εἰς τὴν Πε,
μικὴν τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα περιέκλεισαν τοὺς σκελετοὺς τῶ



Σχ. 63.— Ακτιόδους

πρώτων Ἑρπετῶν. Τὰ πρωτογενῆ πετρώματα παρέχουσιν εἰς τὸν ἄν-
θρωπον λίθους διὰ τὰς οἰκοδομίας, σχιστολίθους, μάρμαρα, ὄρυκτὰ
κυρίως χαλκοῦ, σιδήρου καὶ πρὸ πάντων ἀνθράκων.

• Ὁ δευτερογενῆς αἰὼν. Ὁ ἐνόργανος κόσμος. — Τὰ φυτὰ τοῦ
δευτερογενοῦς αἰῶνος χαρακτηρίζονται κατ' ἀρχὰς ὑπὸ τῶν Γυμνο-



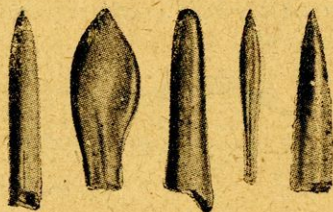
Σχ. 64.— Ἀναπαράστασις ἰχθύων (Restauration)

σπέρμων, καθὼς τὰ Κυκαδοειδῆ, κατόπιν ὅμως ἐπλουτίσθησαν ὑπὸ
Φοινίκων καὶ Δικοτυληδόνων. Τὰ Ἀσπόνδυλα Ζῶα τοῦ αἰῶνος τούτου

προσεγγίζουσι πρὸς τοὺς σήμερον ζῶντας τύπους, ἐν τούτοις ὑπάρχουσιν εἰδικοί τύποι χαρακτηριστικοί, καθὼς οἱ Ἀμμωνίται (σχ. 65), οἱ ὅποιοι ἔχουσι κελύφη ὅμοια πρὸς τὰ κελύφη τῶν Ναυτίλων, καὶ οἷτινες εἶχον κοιλότητα μᾶλλον περιπλόκου, καὶ σίφωνα ὄχι κεντρικόν, ἀλλ' εἰς τὸ ἄκρον, καὶ οἱ Βελεμνίται (σχ. 66), οἱ ὅποιοι εἶναι



Σχ. 65.
Ἀμμωνίτης



Σχ. 66.
Βελεμνίται

ἀνάλογοι πρὸς τὰς τευθίδας καὶ σηπίας, καὶ οἷτινες εἶχον σῶμα λήγον εἰς αἰχμήν ἢ ἀσβεστολιθικὸν ἔμβολον. Οἱ ἰχθύες χάνουσι βαθμηδὸν τοὺς χαρακτήρας τῶν πλακοδέρμων ἢ γανοειδῶν καὶ λαμβάνουσι τοὺς



Σχ. 67.
Ἀναύστασις τοῦ Ἰχθυοσαύρου. Πλησιόσαυρος.

χαρακτήρας τῶν ὀστεωδῶν ἰχθύων. Τὰ ἐρπετὰ λαμβάνουσι μεγίστην ἀνάπτυξιν κατὰ τὸν ἀριθμὸν, τὴν δύναμιν καὶ τὴν ποικιλίαν, καὶ ἀποτελοῦσι χαρακτηριστικούς τύπους τῶν δευτερογενῶν χρόνων. Εἰς τὴν

θάλασσαν ἔζων ὁ Ἰχθυόσαυρος ὁ Πλησιόσαυρος, (σχ. 67), ὁ Μεσόσαυρος (σχ. 68), εἰς τὴν ξηρὰν τὰ Δεινοσαυροειδῆ, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλα ἦσαν φυτοφάγα, ἄλλα σαρκοφάγα, ἄλλα ἐδάδιζον διὰ δύο ποδῶν, ἄλλα διὰ τεσσάρων, ἄλλα ἦσαν μικρὰ ἔχοντα τὸ μέγεθος γαλῆς, ἄλλα ἦσαν 20—25 μέτρων μήκους, ἄλλα καθὼς ὁ Πτεροδάκτυλος (σχ. 69) ἐπέτων εἰς τὸν ἀέρα. Ἀπὸ τὸν αἰῶνα τοῦτον χρονολογοῦνται τὰ πρῶτα



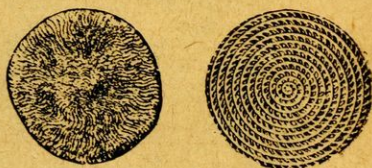
Σχ. 68.—Μεσόσαυρος

πτηνὰ, τὰ ὅποια εἶχον διατηρήσει τοὺς ὀδόντας, καθὼς καὶ ἄλλους χαρακτῆρας τῶν ἐρπετῶν. Τὰ θηλαστικά ἦσαν σπάνια, ἰσχνὰ, εὐρίσκοντο ἀκόμη εἰς ἀρχέγονον κατὰστασιν.

Χαρακτῆρες τῶν δευτερογενῶν πετρωμάτων. Διαίρεσις τοῦ δευτερογενοῦς αἰῶνος. Ὑλαι χρήσιμοι εἰς τὸν ἄνθρωπον.—Τὰ δευ-



Σχ. 69.—Πτεροδάκτυλος



Σχ. 70.—Νουμουλίται

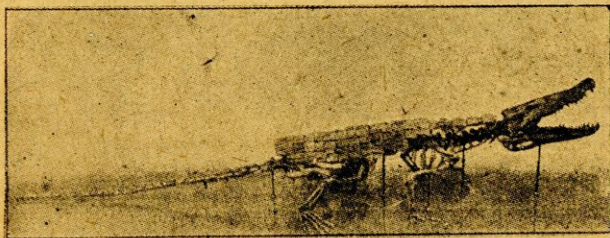
τερογενῆ πετρώματα συνιστάμενα πρὸ πάντων ἐξ ἀσβεστολίθων μαργῶν καὶ ἀργίλλου ἀπαντῶσιν εἰς στρώματα, ὀλιγώτερον ἐστολιδωμένα. Τὰ πλέον χαρακτηριστικὰ αὐτῶν ἀπολιθώματα εἶναι οἱ Ἄμμωνίται καὶ οἱ Βελεμνίται. Ὁ δευτερογενῆς αἰὼν διαιρεῖται εἰς τρεῖς περιόδους 1ον Εἰς τὴν Τριαδικὴν τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα χαρακτηρίζον-

ται ὑπὸ τῶν Κερατιδῶν. Ζον εἰς τὴν Ἰουράσιον τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα εἶναι πλούσια εἰς Ἀμμωνίτας καὶ Βελεμνίτας καὶ Ζον εἰς τὴν Κρητιδικὴν τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα περιλαμβάνουσι τοὺς Ἀμμωνίτας οἱ ὅποιοι ἐξετυλίσσοντο κατὰ διαφόρους τρόπους καὶ τοὺς Ρονδιστάς. Τὰ δευτερογενῆ πετρώματα παρέχουσι πολλὰς χρήσιμους ὕλας, ψαμμολίθους, ἀσβεστολίθους, διὰ τὰς οἰκοδομὰς, μάρμας διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ τσιμέντου, ἄργιλλον διὰ τὴν κατασκευὴν κεράμων, μάρμαρα διὰ τὴν κατασκευὴν ἀγαλμάτων, καὶ κιμωλίαν. Ἡ τριαδικὴ περίοδος περιλαμβάνει ἄλλας καὶ γύψον. Τὰ Ιουρασιακὰ πετρώματα καὶ τὰ ἐκρητιδικὰ εἶναι ἐνίοτε πλούσια εἰς φωσφορικὴν ἀσβεστον καὶ ὀρυκτὰ σιδήρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ΄.

Ο ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΑΙΩΝ Ο ΕΝΟΡΓΑΝΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Ὁ τριτογενὴς αἰὼν ἀντιπροσωπεύει τὴν νεωτέραν ἱστορίαν τῆς Γῆς. Τὰ φυτὰ κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ αἰῶνος τούτου ἦσαν ὅμοια πρὸς τὰ τῶν θερμῶν χωρῶν, μεταξὺ τῶν διαφόρων φυτῶν ἔζων φοίνικες, μαγνόλια κ.λ.π. κατόπιν ὅμως ἔλαβον τοὺς χαρακτῆρας τῶν εὐκρατέων



Σχ. 71.

Κροκόδειλος

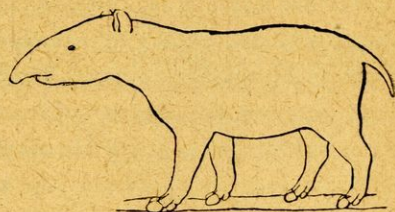
χωρῶν. Τὰ ἀσπόνδυλα ζῶα δὲν διέφερον σχεδὸν τῶν σήμερον ζώντων ἀσπονδύλων ἐν τούτοις ὑπῆρχον εἰδικοί τύποι, χαρακτηριστικοὶ τῶν τριτογενῶν χρόνων, καθὼς οἱ Νουμμουλίται (σχ. 71.), οἱ ὅποιοι ἦσαν γιγάντια Τμηματοφόρα, καὶ οἵτινες ἔζων ἐν ἀφθονίᾳ, εἰς τὰς θαλάσσας. Οἱ Ἰχθύες, τὰ Ἐρπετὰ (σχ. 72.), τὰ Πτηνὰ (σχ. 73.) εἶχον

ἐπίσης μεγάλην ὁμοιότητα, πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ζῶσι σήμερον, δ



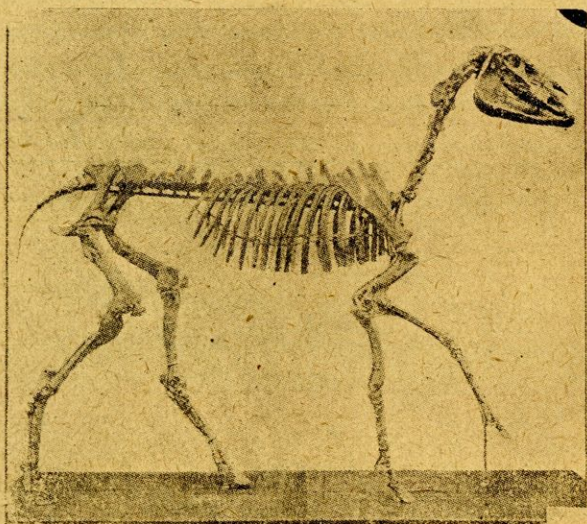
(σχ. 73)

Πτηνόν. Ἀναπαράστασις Παλαιοθηρίου, Ἀνοπλοθηρίου, Σιφόδοντος.



(σχ. 74.)

φερον μόνον κατὰ τὴν γεωγραφικὴν διανομὴν. Κατὰ τὸν αἰῶνα τοῦτον

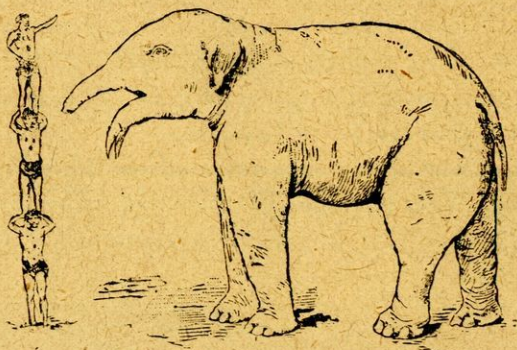


(σχ. 75.)

Ἴππῶριον

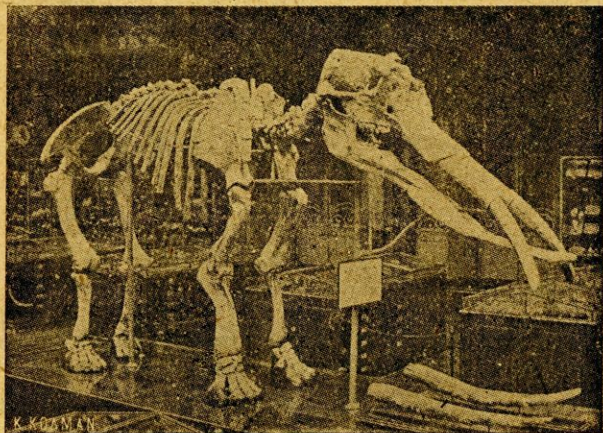
ἀνεπτύχθησαν μεγάλως τὰ θηλαστικά· καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν ἀνεφάνη-

σαν μικραὶ καὶ κατώτεραι μορφαί, καθὼς τὰ Διδελφῆ, κατόπιν ὅμως ἤλθον βάρεια Παχύδερμα, καθὼς ὁ Δεινάκερος, ὁ ὁποῖος ὠμοίαζε πρὸς τὸν Τάπειρον· βραδύτερον ἐξῆσαν ἐλαφρότερα Παχύδερμα, καθὼς τὸ



(σχ. 75.)— Ἀναπαράστασις Δεινοθηρίου

Παλαιοθήριον τὸ ὁποῖον ἔτεινε πρὸς τὰ μόνυχα, τὸ Ἀνοπλοθήριον, ὁ Εἰφόδους ὅστις ἔτεινε πρὸς τὰ Μηρυκαστικά Μετὰ ταῦτα ἀνεφάνησαν μεγάλοι χοῖροι, καθὼς τὸ Ἀνθρακοθήριον (σχ. 74) καὶ τὸ Ἀκερατο-

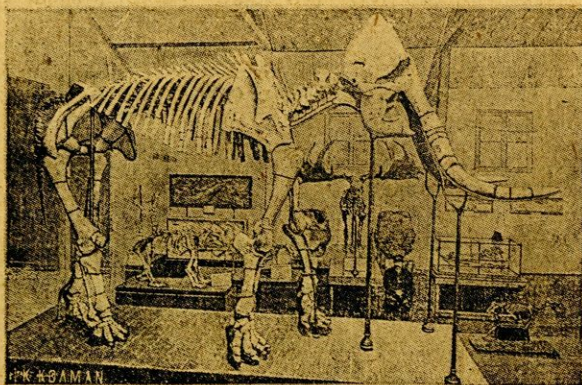


(σχ. 76).— Μαστόδους

θήριον, τὰ ὁποῖα ὑπῆρξαν οἱ πρόδρομοι τῶν Ρινοκεράτων. Ταῦτα συνωδεύοντο ὑπὸ ἀρχεγόνων σαρχοφάγων, καὶ ὑπὸ τῶν προκατόχων

των πιθήκων, των Μάκων. Τὴν ἐπομένην περίοδον τὰ θηλαστικά εὐ-
ρίσκοντο εἰς τὸν κολοφῶνα τῆς ἀναπτύξεώς των. Ὑπῆρχον Ρινοκέ-
ρωτες, Μόνυχα καθὼς τὸ Ἰοπάριον (σχ. 75.) τὸ ὁποῖον εἶχεν ἀκόμη
δύο πλαγίους δακτύλους, Μηρυκαστικά, Προβοσκιδωτὰ καθὼς τὸ Δει-
νοθήριον (σχ. 76.) καὶ ὁ Μαστόδους, (σχ. 77.) Σαρκοφάγα τῶν ὁποίων
χαρακτηριστικὸς τύπος ὑπῆρξεν ὁ Μαχαιρόδους καὶ Πίθηκοι. Εἰς τὸ
τέλος δὲ τοῦ τριτογενοῦς αἰῶνος ἀνεφάνησαν Ἐλέφαντες (σχ. 78.),
Βόες καὶ Ἴπποι μετὰ ἐνὸς μόνου δακτύλου.

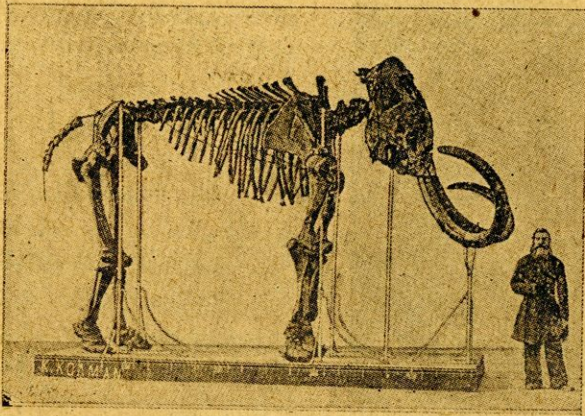
**Χαρακτήρες τῶν τριτογενῶν πετρωμάτων. Διαίσεις τοῦ τριτο-
γενοῦς αἰῶνος. Ὑλαι χρήσιμοι.** Τὰ τριτογενῆ πετρώματα εἶναι δια-
φόρου φύσεως καὶ ἔχουσιν ὀλιγώτερον μεταμορφωθῆ. Ὁ τριτογενῆς



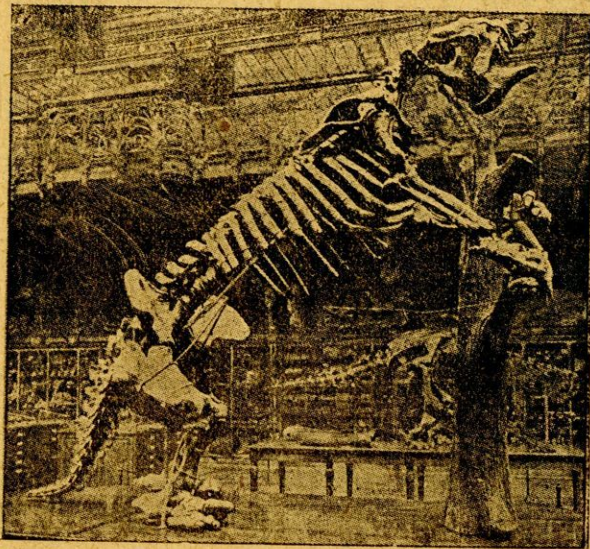
(σχ. 77.)— Ἐλέφας

αἰῶν διαιρεῖται εἰς 4 περιόδους. Εἰς τὴν Ἠώκαινον τῆς ὁποίας τὰ πε-
τρώματα χαρακτηρίζονται ὑπὸ τῶν Νουμμουλιτῶν καὶ τῶν Παχυδέρμων.
2ον Εἰς τὴν Ὀλιγόκαινον τῆς ὁποίας τὰ πετρώματα εἶναι λιμναίας
προελεύσεως καὶ περικλείουσι Μαλάκια τῶν γλυκέων ὑδάτων. 3ον Εἰς
τὴν Μειόκαινον κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ θηλαστικά ἔλαβον ἕκτακτον ἀνά-
πτυξιν καὶ 4ον εἰς τὴν Πλειόκαινον ἣτις χαρακτηρίζεται ὑπὸ μεγάλης
τῶν ἠφαιστείων ἐνεργείας, καὶ τῆς ὁποίας τὰ θηλαστικά περιελάμβα-
νον τὰ περισσότερα τῶν σήμερον ζῶντων γενῶν. Τὰ τριτογενῆ πε-
τρώματα παρέχουσιν εἰς τὸν ἄνθρωπον πολλὰς ὕλας, ἄμμιον, ἄργιλλον

μάργαν, άσβεστολίθους, γύψον, μύλας, λίθους οίκοδομητικούς, φωσ-
φωρικὴν άσβεστον, άλας, πετρέλαιον.



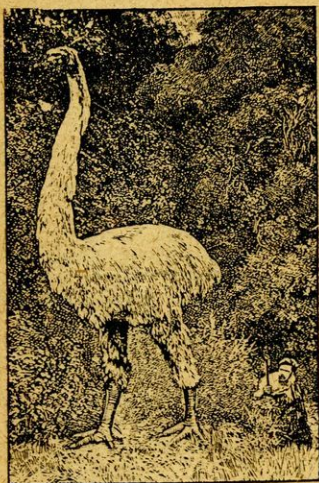
(σχ. 78.) Μαμμούθιον



(σχ. 79.) Μεγαθήριον

‘Ο Τεταρτογενής αιώνας. ‘Ο ένόργανος κόσμος. ‘Ο τεταρτογε-

νῆς αἰῶν χαρακτηρίζεται διὰ τῆς ἐμφανίσεως τοῦ ἀνθρώπου. Τὰ φυτὰ κατὰ τὸν αἰῶνα τοῦτον ἦσαν ὅμοια πρὸς τὰ σήμερον ζῶντα· διέ-



(σχ. 80). Ἀναπαράστασις πτηνοῦ τῆς Νέας Ζηλαντίας

φερον μόνον κατὰ τὴν γεωγραφικὴν διανομὴν. Τὰ ζῶα ἦσαν ὅμοια πρὸς τὰ σήμερον ζῶντα· τινὰ ἐκ τῶν θηλαστικῶν καθὼς τὸ Μασμούθιον, (σχ. 78), ἢ Ἄρκτος τῶν σπηλαίων, ὁ Μαστόδους, τὸ Μεγαθήριον (σχ. 79) τῆς Ἀμερικῆς, τὰ γιγάντια πτηνὰ τῆς Νέας Ζηλαντίας (σχ. 80) καὶ τῆς Μαδαγασκάρης ἐξηφανίσθησαν· ἄλλα καθὼς ὁ Ἴπποπόταμος, ὁ Λέων, ὁ Μαγῶτος μετηνάστευσαν πρὸς νότον, καὶ ἄλλα καθὼς ἡ Τάρανδος πρὸς βορρᾶν.

Χαρακτῆρες τῶν τεταρτογενῶν πετρωμάτων. Διαίρεσις τοῦ τεταρτογενοῦς αἰῶνος. Ὅγλαι χρή-

σιμοι. Τὰ τεταρτογενῆ πετρώματα εἶναι κυρίως ἠπειρωτικά καὶ ἐπιπόλαια. Ὁ τεταρτογενῆς αἰὼν διαιρεῖται εἰς δύο περιόδους 1ον Εἰς τὴν Πλειστόκαινον καὶ 2ον εἰς τὴν Ὀλόκαινον ἢ σημερινήν. Τὰ τεταρτογενῆ πετρώματα εἶναι ἐξαιρετά εἰς τὴν γεωργίαν καὶ περικλείουσι πολυτίμους οὐσίας καθὼς χρυσόν, λευκόχρυσον, ἀδάμαντας.

Ο ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Ὁ ἀπολιθωμένος ἄνθρωπος, δηλ. ὁ ἄνθρωπος ὁ ὁποῖος ἐξήσεν ἐν συναναστροφῇ μετ' ἄλλων μεγάλων ζώων, τὰ ὅποια ἐξηφανίσθησαν σήμερον, εἶναι γνωστός ἐκ τῶν ὀστέων του καὶ ἐκ τῶν προϊόντων τῆς βιομηχανίας του. Κατ' ἀρχὰς ὁ ἄνθρωπος δὲν ἐγνώριζε νὰ ἐπεξεργασθῇ τοὺς λίθους διὰ νὰ κατασκευάσῃ ἐξ αὐτῶν ὄργανα. Τὴν περίοδον ταύτην τοῦ ἀνθρώπου ἐκάλεσαν παλαιολιθικήν· αὕτη ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν Πλειστόκαινον τῆς Γεωλογίας. Βραδύτερον ὅμως ὁ ἄνθρωπος ἐπεξεργάσθη τοὺς λίθους, καὶ κατεσκευάσεν ἐξ αὐτῶν διάφορα ὄργανα· τὴν περίοδον ταύτην ἐκάλεσαν νεολιθικήν. Βραδύτερον ἀκόμη ὁ ἄνθρωπος ἐχρησιμοποίησεν ἅ μέταλλα καὶ κατ' ἀρχὰς τὸν χαλκόν, κατόπιν τὸν ὀρείχαλκον, καὶ τελευταῖον τὸν σίδηρον. Τὴν περίοδον ταύτην ἐκάλεσαν περίοδον τῶν μετάλλων. Ἡ νεολιθικὴ περίοδος καὶ τῶν μετάλλων ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν Ὀλόκαινον τῆς Γεωλογίας. Ὁ Παλαιολιθικὸς ἄνθρωπος, ἐνῶ δὲν ἐγνώριζε κατ' ἀρχὰς νὰ ἐπεξεργασθῇ τοὺς λίθους, κατεσκευάσε βραδύτερον ἐξ αὐτῶν ὄργανα αἰχμηρά, μαχαίρια, πριόνια, τρύπανα, ζωστήρας, ἐπίσης κατεσκευάσεν ἐξ ὀστέων ἢ κεράτων Ταράνδου βέλη, καμάκια, βελόνας κ.λ.π. Ἦτο κυρίως κυνηγός, ἐξήεις ἄντρα ἢ ὑπὸ βράχους καὶ ἦτο κατώτερος κατὰ τοὺς φυσικοὺς χαρακτήρας τῶν ἀνθρώπων τῶν σήμερον ἀγρίων φυλῶν.



Σχ. 81— Ἀπολιθωμένος ἄνθρωπος

Ὁ νεολιθικὸς ἄνθρωπος ἦτο μᾶλλον βοσκὸς καὶ γεωργός· κατ' ἕξει εἰς

καλύδας ἢ κατοικίας κατάσκευασθείας ἐπὶ πασσάλων. Ἐγνώριζε νὰ χρησιμοποιῆ καὶ νὰ λειαίνῃ τοὺς λίθους διὰ νὰ κατασκευάζῃ πελέκεις, ἐκαλλιέργει διάφορα φυτὰ χρήσιμα πρὸς τροφήν, ἢ κατάλληλα πρὸς ὕφασιν, κατασκεύαζεν ὕφασματα, ἀγγεῖα κ.λ.π. ἐνεταφίαζε τοὺς νεκροὺς του εἰς ἰδιαιτέρας κρύπτας καὶ τέλος ἐσοχημάτιζε διὰ τῶν φυσικῶν χαρακτήρων, διαφόρους φυλάς, μὲ ἐπιμήκη ἢ στρογγύλην κεφαλὴν, μὲ μικρὸν ἢ μέγα παράστημα. Τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν διεδέχθη ἡ ἐποχὴ τῶν μετάλλων, ἡ ὁποία σχηματίζει τὰ «προπόλεια τῆς Ἱστορίας» πρὸ τῶν ὁποίων σταματᾷ ἡ Γεωλογία.

**Κυριώτεραι γεωλογικαὶ διαιρέσεις
καὶ χαρακτηριστικὰ αὐτῶν.**

Αἰῶνες	Περίοδοι	Φυτὰ	Ἄσπόνδυλα	Σπονδυλωτὰ
Τεταρτογενής	Ολόκαινον Πλειστόκαινον	Σήμερινά	Σήμερινά	Βασίλειον τοῦ ἀνθρώπου
Τριτογενής	Πλειόκαινον Μειόκαινον Ὀλιγόκαινον Ἡώκαινον	Βασίλειον τῶν ἀγγειοσπέρμων	Βασίλειον τῶν Ἀεφάλων καὶ Γαστροπόδων Νουμουλίται	Βασίλειον τῶν Θηλαστικῶν
Δευτερογενής	Κρητιδική Ἰουράσιος Τριαδική	Βασίλειον τῶν Γυμνοσπέρμων	Βασίλειον τῶν Ἀμμωνιτῶν καὶ Βελεμνιτῶν	Πρῶτα Πτηνὰ Βασίλειον τῶν Ἑρπετῶν
Πρωτογενής	Περμική Ἀνθρακοφόρος Δεβύνειος Σιλούρειος	Βασίλειον τῶν Κρυπτογάμων	Βασίλειον τῶν Βραχιονοπόδων καὶ Τριχοβητῶν	Πρῶτα Ἑρπετὰ Βασίλειον τῶν Γανοειδῶν
Ἀρχαῖκος	Ἄγνωστα ἀπολιθώματα			

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όρισμός ορυκτοῦ. Αἱ διάφοροι ὕλαι ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ὁ στερεὸς τῆς Γῆς φλοιός, ἢ εἶναι σώματα ὁμοφυῆ, δηλ. συνίστανται ἐκ μιᾶς καὶ μόνης οὐσίας, καθὼς εἶναι τὸ μάρμαρον, ἢ γύψος, ἢ εἶναι σώματα ἀνομοφυῆ, δηλ. συνίστανται ἐκ δύο ἢ περισσοτέρων ἄλλων οὐσιῶν, καθὼς εἶναι ὁ γρανίτης κ.λ.π. Πάντα ταῦτα τὰ ὁμοφυῆ καὶ ἑτεροφυῆ τῆς Γῆς συστατικά, εἶναι σώματα ἀνόργανα. Ἐκ τούτων, τὰ ὁμοφυῆ, στερεὰ ἢ ὑγρά, πρὸς γένεσιν τῶν ὁποίων δὲν συνήργησε ζωϊκῆ ἢ φυτικῆ δύναμις, ἢ δὲν συνετέλεσεν ὁ ἄνθρωπος καλοῦνται ὀρυκτά. Ὀρυκτὰ π. χ. εἶναι τὸ ὕδωρ, ὁ ἀδάμας, ὁ αὐτοφυῆς ἄργυρος ὁ γαληνίτης κ.λ.π. δὲν εἶναι ὅμως ὀρυκτὰ τὰ μέταλλα, τὰ ὁποῖα ἐξάγονται διὰ μεταλλουργικῶν ἐργασιῶν, ἄργυρος, μόλυβδος, κ.λ.π. διότι πρὸς γένεσιν τούτων συνετέλεσεν ὁ ἄνθρωπος. Εἰς τὰ ὀρυκτὰ κατατάσσονται καὶ ἄλλα τινὰ σώματα, τὰ ὁποῖα προέκυψαν ἐκ διαλύσεως καὶ συνθέσεως διαφόρων ὀργανικῶν σωμάτων προηγουμένων ἐποχῶν καὶ τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται σήμερον κεχωσμένα ἐντὸς τῆς Γῆς. Τοιαῦτα σώματα εἶναι οἱ ὀρυκτάνθρακες, τὸ ἤλεκτρον, ὁ ὄζοκηρίτης καὶ ἄλλα τινὰ ζωϊκῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως. Ἡ ἐπιστήμη ἢ ὁποία ἀσχολεῖται εἰς τὴν σπουδὴν καὶ ἔρευναν τῶν ὀρυκτῶν καλεῖται Ὀρυκτολογία. Αὕτη ἀνήκει εἰς τὴν Φυσικὴν Ἱστορίαν, ἢ ὁποῖα ἐξετάζει τὰς ἰδιότητας τῶν διαφόρων φυσικῶν σωμάτων καὶ ἣτις ταξινομεῖ ταῦτα καθ' ὄρισμένον σύστημα ταξινομίας πρὸς εὐκολωτέραν σπουδὴν αὐτῶν. Ἐπομένως καὶ ἡ Ὀρυκτολογία ἐξετάζει τὰς ἰδιότητας τῶν ὀρυκτῶν, προσέτι ἐξετάζει ποῦ καὶ πῶς ταῦτα ἀπαντῶσι, τὸν τρόπον τῆς γενέσεως καὶ ἀλλοιώσεως αὐτῶν, τὴν χρῆσιν καὶ ἐφαρμογὴν αὐτῶν εἰς τὴν ἐν γένει οἰκονομίαν τῆς φύσεως, καὶ ταξινομεῖ ταῦτα καθ' ὄρισμένον σύστημα ταξινομίας. Ὅπως ἡ Ζωολογία καὶ ἡ Φυτολογία οὕτω καὶ ἡ Ὀρυκτολογία διαιρεῖται εἰς δύο μέρη εἰς τὸ γενικὸν τὸ ὁποῖον ἐξετάζει τὰς ἰδιότητας ἐκείνας αἱ ὁποῖαι παρατηροῦνται ἐπὶ πάντων, ἢ ἐπὶ τῶν περισσοτέρων τοῦλάχιστον ὀρυ-

κτῶν, καὶ εἰς τὸ εἰδικὸν τὸ ὁποῖον περιγράφει τὰς διαφόρους ιδιότη-
τας ἑνὸς ἐκάστου ὄρυκτου.

Ὄρυκτολογικὸν ἄτομον. Ὄρυκτολογικὸν ἄτομον καλεῖται τὸ ἐλά-
χιστον μῦριον ὄρυκτου, τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς αὐτὰς ιδιότητας πρὸς τὸ
ὄρυκτὸν ἐκ τοῦ ὁποῦ ἀπεκόπη καὶ τὸ ὁποῖον εἶναι τόσο μικρόν
ᾧστε δὲν εἶναι πλέον ὁρατόν, ἀλλὰ νοητόν.

Ὄμοειδῆ καὶ ἑτεροειδῆ ὄρυκτά. Τὰ ὄρυκτὰ τὰ ὁποῖα ἔχουσι τὰς
αὐτὰς οὐσιώδεις ιδιότητας, καλοῦνται ὁμοειδῆ, δηλ. ἀνήκουσιν εἰς
ἓν καὶ τὸ αὐτὸ εἶδος ὄρυκτου· τὰ ὄρυκτὰ δὲ τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουσι τὰς
αὐτὰς οὐσιώδεις ιδιότητας, καλοῦνται ἑτεροειδῆ, δηλ. δὲν ἀνήκουσιν
εἰς τὸ αὐτὸ ὄρυκτολογικὸν εἶδος.

Γνωρίσματα τῶν ὄρυκτῶν. Πᾶσαι αἱ οὐσιώδεις ιδιότητες αἱ
ὁποῖαι χρησιμεύουσι πρὸς διάγνωσιν τῶν διαφόρων ὄρυκτῶν, καλοῦν-
ται γνωρίσματα, καθὼς εἶναι τὸ χρῶμα ἢ λάμψις, ἢ σκληρότης κ.λ.π.

Παραλλαγὰι τῶν ὄρυκτῶν. Τὰ ὄρυκτὰ τὰ ὁποῖα ἔχουσι τὰ
αὐτὰ οὐσιώδη γνωρίσματα καὶ τὰ ὁποῖα διαφέρουσι μόνον κατὰ
τὰ ἐπουσιώδη, καλοῦνται παραλλαγὰι ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ὄρυκτου.
Αὗται εἶναι ἐνίοτε τόσο διάφοροι πρὸς ἀλλήλας ᾧστε εἶναι δυνατόν
νὰ ἐκλάβῃ τις ταύτας ὡς διάφορα ὄρυκτὰ π.χ. ἢ κρητῆς καὶ τὸ μάρ-
μαρον εἶναι παραλλαγὰι τοῦ ἀσβεστίτου αἱ ὁποῖαι φαίνονται ὡς ὄρυ-
κτὰ ἐντελῶς διάφορα.

Φυσικὰ καὶ χημικὰ γνωρίσματα. Τὰ γνωρίσματα τῶν ὄρυκτῶν
διαιροῦνται εἰς φυσικὰ καὶ χημικὰ. Καὶ φυσικὰ μὲν εἶναι ἐκεῖνα τὰ
ὁποῖα παρατηροῦνται ἐπὶ τῶν ὄρυκτῶν ἀμέσως ἢ διὰ μεθόδων, αἱ
ὁποῖαι δὲν ἀλλοιοῦσι τὴν φύσιν τοῦ ἐξεταζομένου ὄρυκτου· χημικὰ
δὲ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται ἐπὶ τῶν ὄρυκτῶν διὰ χημικῶν ἀν-
τιδράσεων, αἱ ὁποῖαι ἀλλοιοῦσι τὴν φύσιν τοῦ ἐξεταζομένου ὄρυκτου.
Ὅταν τὰ φυσικὰ γνωρίσματα μόνον δὲν ἀρκοῦσι πρὸς ἀκριθεῖς διάγνω-
σιν τοῦ ὄρυκτου, καταφεύγομεν καὶ εἰς τὰ χημικὰ αὐτοῦ γνωρίσματα.
Ἐπειδὴ ὅμως ταῦτα μόνον ὑπὸ χημικοῦ καὶ εἰς χημικὸν ἐργαστήριον
δύνανται νὰ παρατηρηθῶσι, θὰ περιορισθῶμεν ἐνταῦθα εἰς τὴν σπου-
δὴν τῶν πρώτων. Τὰ φυσικὰ τῶν ὄρυκτῶν γνωρίσματα εἶναι 1ον τ
σχῆμα, 2ον ὁ σχισμὸς, 3ον ἢ σκληρότης, 4ον ἢ ἀνθεκτικότης, 5ον τ
εἰδικὸν βάρος 6ον αἱ ὀπτικαὶ ιδιότητες, 7ον ὁ μαγνητισμὸς καὶ ὁ ἡλε-
κτρισμὸς καὶ 8ον τὰ φυσιολογικὰ τῶν ὄρυκτῶν γνωρίσματα.

ΜΕΡΟΣ Α' ΓΕΝΙΚΟΝ

ΦΥΣΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

ΣΧΗΜΑ Α'

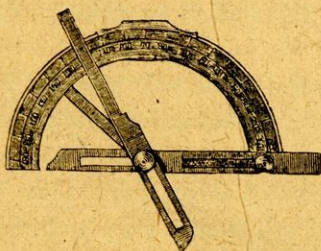
Ὅρυκτὰ κρυσταλλικά. κρυσταλλοφυῆ καὶ ἄμορφα.—Τὰ ὄρυκτὰ ἐξεταζόμενα ὡς πρὸς τὴν μορφήν αὐτῶν διακρίνονται ἰον εἰς κρυσταλλικά ἢ ἔμμορφα· ταῦτα εἶναι κανονικῶς ἐσχηματισμένα καὶ ἀποτελοῦσι τελείους κρυστάλλους κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἦττον, δηλ. στερεὰ σώματα τῶν ὁποίων τὸ ἐξωτερικὸν σχῆμα περατοῦται ὑπὸ ἐπιπέδων ἐδρῶν διέδρων καὶ στερεῶν γωνιῶν, καθὼς εἶναι ὁ ἀδάμας, ὁ σάπφειρος, ὁ χαλαζίας. 2ον εἰς κρυσταλλοφυῆ, ταῦτα εἶναι ἀκανονίστως ἐσχηματισμένα καὶ ἀποτελοῦσιν ἀθροίσματα ἢ συσσωματώματα μικρῶν κρυσταλλίων ἐπὶ τῶν ὁποίων οὐδόλως ἢ δυσκόλως διακρίνεται κανονικὸν σχῆμα, καθὼς εἶναι τὸ μάρμαρον τὸ ἀλάδοστρον καὶ 3ον εἰς ἄμορφα· ταῦτα οὔτε ἐξωτερικὸν σχῆμα κανονικὸν ἔχουσιν, οὔτε εἶναι ἀθροίσματα ἢ συσσωματώματα κρυσταλλίων, ἀλλὰ τὰ μόρια αὐτῶν συνδέονται πρὸς ἀλληλα, καθὼς τὰ μόρια τῶν ὑγρῶν σωμάτων, καθὼς εἶναι ὁ ὀπάλλιος, ὁ κάλαϊς.

Κρύσταλλοι καὶ σχηματισμὸς αὐτῶν.—Πάντα σχεδὸν τὰ σώματα, ὅταν μεταβαίνουσι βραδέως ἐκ τῆς ὑγρᾶς ἢ ἀερώδους καταστάσεως εἰς τὴν στερεάν λαμβάνουσιν ἐξωτερικὸν σχῆμα, γεωμετρικῶς κανονικὸν περατούμενον ὑπὸ ἐπιπέδων ἐδρῶν, διέδρων καὶ στερεῶν γωνιῶν. Τὰ στερεὰ ταῦτα σώματα καλοῦνται κρύσταλλοι. Τινὰ ὅμως σώματα, καὶ ἐκεῖνα ἅτινα, ὅταν μεταβαίνουσιν ἐκ τῆς ὑγρᾶς καταστάσεως εἰς τὴν στερεάν, καθίστανται ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον πυκνότερα, δὲν κρυσταλλοῦνται· ταῦτα καλοῦνται ἄμορφα. Τὰ διάφορα σώματα κρυσταλλοῦνται κατὰ διάφορα κρυσταλλικά σχή-

ματα· ἐν ὅμως καὶ τὸ αὐτὸ σῶμα, κρυσταλλοῦται ἐν γένει, κατὰ τὸ αὐτὸ πάντοτε σχῆμα, ἢ κατὰ σχήματα τὰ ὁποῖα ἀνήκουσιν εἰς τὸ αὐτὸ κρυσταλλικὸν σύστημα, πλὴν ἐλαχίστων ἐξαιρέσεων, κατὰ τὰς ὁποίας τὸ αὐτὸ σῶμα κρυσταλλοῦται κατὰ δύο σχήματα ἐντελῶς διάφορα· τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται διμορφισμός. Διὰ ταῦτα τὸ κρυσταλλικὸν τῶν ὄρυκτῶν σχῆμα, ἀποτελεῖ οὐσιῶδες αὐτῶν γνῶρισμα. Οἱ κρύσταλλοι ἔχουσιν ὄχι μόνον τὸ ἐξωτερικὸν σχῆμα κανονικόν, ἀλλὰ καὶ τὴν ἐσωτερικὴν αὐτῶν κατασκευὴν κανονικὴν, ὅπως ἀποδεικνύεται κατὰ τὸν σχισμὸν τῶν κρυστάλλων. Οὗτοι γεννῶνται 1ον κατὰ τὴν φύξιν τῶν ἀτμῶν, σωμάτων εὐκόλως ἐξαερούμενων, καθὼς εἶναι τὸ ἰώδιον, τὸ ἀρσενικόν, 2ον κατὰ τὴν πῆξιν τετηγμένης μάζης, καθὼς εἶναι τὸ θεῖον, 3ον κατὰ τὴν φύξιν θερμῶν διαλυμάτων κεκορεσμένων ὅτε, ἐπειδὴ τὸ διαλυτικὸν ὑγρὸν, ὅταν εἶναι ψυχρὸν, δὲν δύναται νὰ διαλύσῃ τόσον ἐκ τοῦ στερεοῦ σώματος, ὅσον ὅταν εἶναι θερμόν, ἔκεινο τὸ ὅποιον περισσεύει ἐκ τοῦ διαλελυμένου σώματος κρυσταλλοῦται· π.χ. τὸ νιτρικὸν κάλιον καὶ 4ον κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τῶν διαλυμάτων, π.χ. ἡ στυπτηρία. Οἱ οὕτω σχηματιζόμενοι κρύσταλλοι εἶναι τέλειοι, ὅταν τὸ διαλελυμένον ἢ τετηγμένον σῶμα βραδέως μεταβαίνει ἐκ τῆς ὑγρᾶς ἢ τετηκυίας καταστάσεως εἰς τὴν στερεάν, καὶ ὅταν ὁ χώρος εἰς τὸν ὁποῖον κρυσταλλοῦται εἶναι εὐρύχωρος. Ὅταν δὲ ὁ σχηματισμὸς τῶν κρυστάλλων ἐπιταχυνθῇ, ἢ ὁ χώρος εἰς τὸν ὁποῖον οὗτοι σχηματίζονται, εἶναι στενός, γεννῶνται ἄθροισματα ἢ συσσωματώματα κρυσταλλίων. Τοιαῦτα γεννῶνται ἐπίσης καὶ ἐξ ἀμόρφου στερεᾶς ὕλης· ὅταν τήξωμεν καὶ φύξωμεν αὐτὴν ταχέως στερεοποιεῖται ἀμέσως εἰς ἄμορφον μάζαν, ἣτις μετὰ παρέλευσιν χρόνου μεταβάλλεται εἰς ἄθροισμα κρυσταλλίων π.χ. τὸ θεῖον. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς πολλὰ χημικὰ κατακρημνίσματα· ἐν ᾧ δηλ. κατακρημνίζονται ἄμορφα μεταβάλλονται διὰ τοῦ χρόνου εἰς κρυσταλλοφυῆ. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐξηγεῖται εὐκόλως ὁ σχηματισμὸς τῶν κρυσταλλικῶν, κρυσταλλοφυῶν καὶ ἀμόρφων ὄρυκτῶν.

Ἀτέλεια κρυστάλλωσ καὶ σταθερότης διέδρων γωνιῶν.— Σπανίως ἐν τῇ φύσει ἀπαντῶσι κρύσταλλοι τελείως ἐσχηματισμένοι, νὰ ἔχωσι δηλ. πάσας τὰς ἔδρας αὐτῶν ἴσας καὶ ὁμοίας πρὸς ἀλλήλας. Ὁ τέλειος σχηματισμὸς τῶν κρυστάλλων ἐπὶ οὐδενὸς τῶν ἐν τῇ φύσει εὑρισκομένων ὄρυκτῶν ἀπαντᾷ, καθ' ὅσον ταῦτα συνήντησαν, κατὰ

τήν γένεσίν των, πολλά κωλύματα τὰ ὁποῖα ἠμπόδισαν τοὺς κρυστάλλους να ἀναπτυχθῶσι καθ' ἕλας αὐτῶν τὰς διευθύνσεις. Ἄλλὰ ἄλλοι μὲν τῶν κρυστάλλων συμφύονται πολλοὶ ὁμοῦ πρὸς ἀλλήλους, ἄλλοι φέρουσι ραβδώσεις ἐπὶ τῶν ἐδρῶν, ἄλλοι παρουσιάζουσι ἀνισότηα ἐδρῶν, καὶ ἄλλοι τέλος εἶναι ἀτελῶ ἐσχηματισμένοι. Ἐκεῖνο ὅμως τὸ ὁποῖον παρατηρεῖται σταθερὸν ἐπὶ τῶν κρυστάλλων, εἶναι τὸ μέγεθος τῶν διέδρων γωνιῶν, διότι ἢ πρὸς ἀλλήλας καὶ ἢ πρὸς τοὺς ἄξονος κλίσεις τῶν ἐδρῶν μένει πάντοτε ἡ αὐτή. Αἱ διέδροι δηλ. γωνίαι τῶν κρυστάλλων ἐνὸς ὄρυκτοῦ, ἔχουσι πάντοτε τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μοιρῶν. Εἰς τοὺς κρυστάλλους τοῦ χαλαζίου, αἱ ἔδροι ἔχουσι πάντοτε τὸ αὐτὸ μέγεθος διέδρων γωνιῶν $46^{\circ}16'$ καὶ $38^{\circ}13'$. Ἡ σταθερότης αὕτη τῶν διέδρων γωνιῶν ἀποτελεῖ οὐσιῶδες γνώρισμα τῶν ὄρυκτῶν, καὶ ἐρίσκεται δι' εἰδικῶν ὀργάνων τὰ ὁποῖα καλοῦνται γωνιόμετρα. Τὰ αὐτὰ εἶναι δύο εἰδῶν τοῦ *Haüy* καὶ τοῦ *Ὀυαλλαστῶνος*. Τὸ πρῶτον (σχ. 1) τὸ ὁποῖον χρησιμεύει κυρίως εἰς τὴν μέτρησιν διέδρου γωνίας μεγάλων κρυστάλλων, συνίσταται ἐκ δύο μεταλλικῶν κανόνων οἱ ὁποῖοι συνδέονται πρὸς ἀλλήλους ἐν εἴδει ψαλίδος, εἰς τὸ κέντρον ἡμικυκλίου διηρημένου εἰς μοίρας. Ἐκ τῶν δύο κανόνων ὁ εἰς συνδέεται ἀκινήτως μετὰ τοῦ ἄκρου τοῦ ἡμικυκλίου, ὁ δὲ ἄλλος περιστρέφεται περὶ τὸ κέντρον. Ἡ διέδρος γωνία τοῦ κρυστάλλου προσαρμόζεται μεταξὺ τῶν ἐξωτερικῶν σκελῶν τῶν κανόνων καὶ μετρεῖται διὰ τῆς



(σχ. 1.) Γωνιόμετρον τοῦ *Haüy*.

(σχ. 2.) Γωνιόμετρον *Ὀυαλλαστῶνος*.

κατὰ κορυφὴν γωνίας ἐπὶ τοῦ ἡμικυκλίου. Τὸ δεύτερον (σχ. 2.) τὸ ὁποῖον χρησιμεύει εἰς μέτρησιν τῆς διέδρου γωνίας, μικρῶν κυρίως κρυστάλλων, συνίσταται ἐκ μεταλλικοῦ κύκλου, διηρημένου εἰς μοίρας.

Ἐπ' αὐτοῦ τίθεται ὁ κρύσταλλος, οὕτως ὥστε ἡ διέδρος αὐτοῦ γωνία νὰ συμπίπτῃ μετὰ τοῦ ἄξονος τοῦ κύκλου. Πρὸς μέτρησιν τῆς διέδρου γωνίας τοῦ κρυστάλλου στρέφεται οὗτος μέχρις οὗ ἀκτὺς φωτὸς προσπίπτουσα ἀλληλοδιαδόχως ἐπὶ τῶν δύο ἐδρῶν τῆς διέδρου γωνίας τοῦ κρυστάλλου, ἀνακλασθῆ κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν. Τὰ γωνιόμετρα ταῦτα ἐτελειοποιήθησαν δι' ἄλλων ἀκριβεστέρων ἄτινα ὁμωσ εἶναι πολυπλοκώτερα.

Ἐπίπεδα συμμετρίας.—Οἱ περισσότεροι τῶν κρυστάλλων εἶναι συμμετρικῶς κατεσκευασμένοι, ἔχουσι δηλ. ἀπέναντι ἐκάστης ἑδρας ἢ διέδρου ἢ στερεᾶς γωνίας ἄλλην παράλληλον ἴσην καὶ ὁμοίαν. Ὡς ἐκ τούτου οἱ κρύσταλλοι διαιροῦνται δι' ἐπίπεδου τὸ ὁποῖον καλεῖται ἐπίπεδον συμμετρίας εἰς δύο ἴσα μέρη. Ταῦτα ἔχουσι πρὸς ἀλλήλα τὴν αὐτὴν ἀκριβῶς θέσιν τὴν ὁποίαν ἔχει ἀντικείμενόντι πρὸς τὴν σχηματιζομένην ὑπ' αὐτοῦ εἰκόνα ἐν κατόπτρῳ· ἐνταῦθα τὸ κάτοπτρον παριστᾷ τὸ ἐπίπεδον συμμετρίας. Ἡ συμμετρία τῶν κρυστάλλων δὲν στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀποστάσεως τῶν ἐδρῶν ἀπὸ τοῦ ἐπίπεδου τῆς συμμετρίας, ἀλλὰ ἐπὶ τῆς κλίσεως τῶν ἐδρῶν πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῆς συμμετρίας. Διὰ τοῦτο ἑκατέρωθεν τούτου, αἱ ἀντίστοιχοι διέδροι καὶ στερεαὶ γωνίαι ἔχουσι τὸ αὐτὸ μέγεθος, αἱ ἑδραὶ τὴν αὐτὴν κλίσιν, καὶ ἐν γένει πάντα τὰ μέρη τὴν αὐτὴν σειρὰν καὶ τάξιν. Τὸ φαινόμενον τῆς συμμετρίας παρουσιάζεται διαφόρως εἰς τοὺς διαφόρους κρυστάλλους. Ἐκ τούτων ἄλλοι ἔχουσιν ἓν μόνον ἐπίπεδον συμμετρίας, ἄλλοι τρία ἐπίπεδα, ἄλλοι πέντε, ἄλλοι ἐπτὰ, καὶ ἄλλοι τέλος κρύσταλλοι ἔχουσιν ἑννέα ἐπίπεδα συμμετρίας.

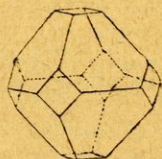
Κρυσταλλογραφικοὶ ἄξογες.—Κρυσταλλογραφικοὶ ἄξονες καλοῦνται αἱ νοηταὶ ἐκεῖναι εὐθεῖαι τὰς ὁποίας φανταζόμεθα διερχομένας διὰ τοῦ κέντρου τῶν κρυστάλλων καὶ ληγούσας εἰς τὸ μέσον τῶν ἀπέναντι ἐδρῶν ἢ διέδρων ἢ στερεῶν γωνιῶν. Οὗτοι ἀποτελοῦσιν ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ κρυστάλλου σταυρόν, περίξ τοῦ ὁποίου εἶναι διατεταγμένα συμμετρικῶς τὰ μέρη τῆς ὕλης, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται ὁ κρύσταλλος. Κατὰ τὴν περιγραφὴν τῶν διαφόρων κρυστάλλων τίθεται ὁ εἰς τῶν κρυσταλλογραφικῶν ἄξόνων πάντοτε καθέτως πρὸς τὸν ὀρίζοντα καὶ καλεῖται πρωτεύων ἢ κυριώδης, οἱ δὲ λοιποὶ δύο ἢ τρεῖς καλοῦνται δευτερεύοντες. Οἱ κρυσταλλογραφικοὶ οὗτοι ἄξονες καλοῦνται καὶ χαρα-

κτηριστικοί, διότι διὰ τούτων καὶ μόνον δύνανται νὰ διακρίνονται οἱ κρύσταλλοι ἀπ' ἀλλήλων.

Ἀποσχήμενες καὶ συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι.— Ἀπλοσχήμονες κρύσταλλοι καλοῦνται ἐκεῖνοι οἱ ὅποιοι ἔχουσι πάσας τὰς ἑδρας ἴσας καὶ ὁμοίας, καὶ οἵτινες διὰ τούτων περικλείουσι χῶρον, καθὼς εἶναι ὁ κύβος καὶ τὸ ὀκτάεδρον· συνθετοσχήμονες δὲ ἐκεῖνοι οἱ ὅποιοι ἔχουσι ἑδρας τινάς, ἴσας καὶ ὁμοίας, καὶ οὐχὶ πάσας, καὶ οἵτινες διὰ τούτων δὲν περικλείουσι χῶρον, διὰ νὰ περατωθῶσι δὲ οἱ κρύσταλλοι οὗτοι πρέπει νὰ προστεθῶσι καὶ ἄλλαι ἑδραι ἄλλων σχημάτων, καθὼς εἶναι ὁ κύβος (σχ. 3) τοῦ ὁποίου ἀπεκόπησαν αἱ διέδροι ἢ αἱ στερεαὶ γωνίαι καὶ τὸ ὀκτάεδρον (σχ. 4.) τοῦ ὁποίου ἀπεκόπησαν αἱ διέδροι ἢ αἱ στερεαὶ γωνίαι. Οἱ ἀπλοσχήμονες κρύσταλλοι καλοῦνται κρυσταλλικὰ σχήματα περατωμένα, οἱ δὲ συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι ἀπέρατα.

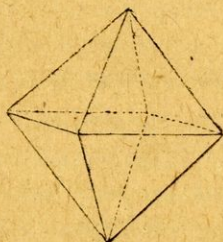


Σχ. 3.—Κύβος μὲ ἀποκεκομμένας τὰς στερεὰς γωνίας

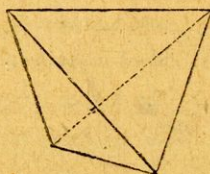


Σχ. 4.—Ὀκτάεδρον μὲ ἀποκεκομμένας τὰς στερεὰς γωνίας

Ἡμιεδρία, Ὀλοεδρία.— Ἀπλοσχήμονές τινες κρύσταλλοι καλοῦνται ἡμιεδρικοὶ ἄλλων κρυστάλλων, ἐπίσης ἀπλοσχημόνων, καλουμένων ὀλοεδρικών, διότι ὄχι μόνον ἔχουσι τὸν ἡμισὺ ἀριθμὸν ἑδρῶν τῶν ἀντι-



Σχ. 5.—Κανονικὸν ὀκτάεδρον



Σχ. 6.—Κανονικὸν τετράεδρον

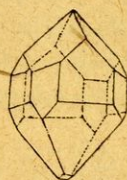
στοίχων ὀλοεδρικών, ἀλλὰ καὶ αἱ ἑδραι αὐτῶν ἔχουσι τὴν αὐτὴν πρὸς τοὺς ἄξονας κλίσιν τὴν ὁποίαν ἔχουσι καὶ αἱ ἀντίστοιχοι ἑδραι τῶν

όλοεδρικών. Τοῦτο γίνεται φανερόν ἐκ τοῦ τρόπου τῆς γενέσεως τῶν ἡμιεδρικών κρυστάλλων. Οὗτοι γεννῶνται ἐξ ὀλοεδρικοῦ κρυστάλλου, ὅταν αἱ ἐπαλλάσσουσαι ἔδραι τούτου αὐξήσωσι συμμετρικῶς καὶ ἐπεκταθῶσι τόσον, ὥστε νὰ ἐξαφανίσωσι τὰς ἐπιλοίπους ἔδρας. Οὕτω π.χ. ἐκ τοῦ κανονικοῦ ὀκταέδρου (σχ. 5), γεννᾶται τὸ κανονικὸν τετράεδρον, (σχ. 6.) ἐὰν τέσσαρες ἐπαλλάσσουσαι ἔδραι αὐτοῦ αὐξήσωσι συμμετρικῶς καὶ ἐξαφανίσωσι τὰς ἐπιλοίπους τέσσαρας. Εἰς ἐκάστην ἡμιεδρὶαν ὑπάρχουσι δύο ἡμιεδρικὰ σχήματα, τὰ ὁποῖα ἐνούμενα ἀποτελοῦσι ὀλοεδρικὸν σχῆμα διὰ τοῦτο ταῦτα καλοῦνται συμπληρωματικὰ ἢ ἀντίθετα καὶ σημειοῦνται τὸ ἓν διὰ τοῦ + καὶ τὸ ἄλλο διὰ —. Ἐκτὸς τῆς ἡμιεδρίας ταύτης παρατηροῦνται εἰς τινὰς κρυστάλλους καὶ ἄλλα σχήματα, τὰ ὁποῖα ἐξηγοῦνται, ἐὰν θεωρηθῶσιν ὡς ἡμιεδρῖαι ἄλλων ἡμιεδριῶν. Τὰ σχήματα ταῦτα, ἐπειδὴ παρουσιάζουσι τὸ τέταρτον τῶν ἐδρῶν τοῦ ἀντιστοίχου ὀλοεδρικοῦ, καλοῦνται τεταρτοεδρῖαι.

Ἡμιμορφισμός.—Εἰς τινὰς κρυστάλλους παρατηρεῖται περίεργος ἰδιότης, ἣ ὁποία δὲν πρέπει νὰ συγγέεται μετὰ τῆς ἡμιεδρίας τῶν κρυστάλλων καὶ ἣτις καλεῖται ἡμιμορφισμός. Παρατηρεῖται δηλ. ὅτι οἱ κρύσταλλοι οὗτοι δὲν περατοῦνται εἰς τὰ ἄκρα τοῦ κυριώδους ἄξονος, ὑπὸ ὁμοίων ἐδρῶν, ἀλλὰ ὑπὸ ἀνομοίων. Τὸ φαινόμενον τοῦτο παρα-



Σχ. 8.—Τουρμαλίνης.



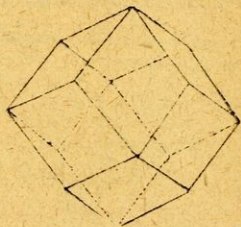
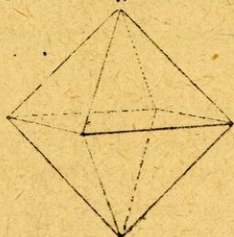
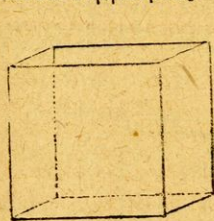
Σχ. 9.—Ἡμιμορφίτης.

τηρεῖται κυρίως εἰς τὸν τουρμαλίην (σχ. 8) καὶ ἡμιμορφίτην (σχ. 9). Οἱ περισσότεροι τῶν ἡμιμορφικῶν κρυστάλλων ἔχουσι τὴν ἰδιότητα θερμαινόμενοι νὰ παρουσιάζωσι τὰ ἄκρα αὐτῶν ἀντιθέτως ἠλεκτρισμένα.

Κρυσταλλικὰ συστήματα.—Οἱ διάφοροι τῶν ὀρυκτῶν κρύσταλλοι, διὰ νὰ ἐξετασθῶσι καλύτερον, ταξινομοῦνται εἰς τὰ καλούμενα κρυσταλλικὰ συστήματα. Ἀναλόγως δὲ τοῦ μήκους καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κρυσταλλογραφικῶν ἄξόνων, καθὼς καὶ τοῦ τρόπου κατὰ τοῖς ὁποῖον οὗτοι τέμνονται εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου, ἀνάγονται εἰς

τὰ ἐξῆς κρυσταλλικά συστήματα 1ον τὸ κυβικόν, 2ον τὸ βασιτετράγωνον, 3ον τὸ βασιεξάγωνον, 4ον τὸ βασιρρομβον ὀρθόν, 5ον τὸ βασιρρομβον προκλινές, καὶ 6ον τὸ βασιρρομβοειδικόν ἑτεροκλινές.

1ον **Κυβικὸν σύστημα**. Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἄξονας, οἱ ὅποιοι εἶναι ἴσοι πρὸς ἀλλήλους, καὶ οἵτινες διασταυροῦνται καθέτως εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου· διὰ τοῦτο δύναται νὰ ληφθῇ ὡς κυριώδης ἄξων εἰς ὁσοδήποτε τῶν τριῶν ἄξόνων. Ἐνταῦθα ὑπάρχουσιν 9 ἐπίπεδα συμμετρίας. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο διακρίνουσι 13 κρυσταλ-

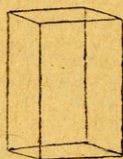


Σχ. 10.—κύβος Σχ. 11.—ὀκτάεδρον Σχ. 12.—ῥομβικὸν δωδεκάεδρον.

λικά ἀπλᾶ σχήματα, τῶν ὁποίων 7 εἶναι ὀλοεδρικά, καὶ 6 ἡμιεδρικά. Ὀλοεδρικά εἶναι 1ον ὁ κύβος (σχ. 10) ὅστις περατοῦται ὑπὸ 6 ἴσων τετραγώνων· 2ον τὸ κανονικὸν ὀκτάεδρον (σχ. 11) τὸ ὅποιον περατοῦται ὑπὸ 8 ἰσοπλευρῶν τριγώνων. 3ον τὸ ῥομβικὸν δωδεκάεδρον (σχ. 12) τὸ ὅποιον περατοῦται ὑπὸ 12 ῥόμβων· 4ον ὁ πυραμιδοσκεπῆς κύβος, 5ον τὸ πυραμιδοσκεπές ὀκτάεδρον, 6ον τὸ τετραπλευρικὸν ἢ δελτοειδές εἰκοσιτετράεδρον, 7ον τὸ τεσσαρακονταοκτάεδρον ἢ πυραμιδοσκεπές ῥομβικὸν δωδεκάεδρον. Ἐκτὸς τῶν ἀπλῶν τούτων σχημάτων, οἱ κρύσταλλοι τοῦ κυβικοῦ συστήματος, παρουσιάζονται καὶ ὑπὸ διάφορα ἄλλα σύνθετα σχήματα ὡς συνθετοσχήμενες κρύσταλλοι.

2ον **Βασιτετράγωνον σύστημα**. Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει, ὅπως καὶ τὸ προηγούμενον, τρεῖς ἄξονας οἱ ὅποιοι διασταυροῦνται καθέτως εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου, καὶ ἐκ τῶν ὁποίων οἱ δύο, οἱ δευτερεύοντες, εἶναι ἴσοι πρὸς ἀλλήλους, ὁ δὲ τρίτος, ὁ ὁποῖος λαμβάνεται ὡς κυριώδης, εἶναι μικρότερος ἢ μεγαλύτερος τῶν δύο ἄλλων. Καλεῖται δὲ τὸ σύστημα τοῦτο βασιτετράγωνον διότι ἐνούμενα τὰ ἄκρα τῶν δευτερευόντων ἄξόνων ἀποτελοῦσι τετράγωνον. Ἐνταῦθα ὑπάρχουσι 5 ἐπίπεδα συμμετρίας. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο διακρίνομεν τὰ ἐξῆς ἀπλᾶ κρυσταλλικά σχήματα 1ον τὴν βασιτετράγωνον πυρα-

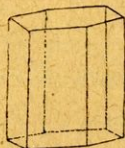
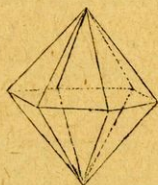
μίδα (σχ. 13.) ἢ ὁποία περατοῦται ὑπὸ δίσσοκελῶν τριγώνων καὶ τῆς ὁποίας αἱ περι τὴν βάσιν διεδροὶ γωνίαι σχηματίζουσι τετράγωνον· 2ον τὴν βασιδιτετράγωνον πυραμίδα· 3ον τὸ βασιτετράγωνον πρίσμα (σχ. 14) τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ 4 ἔδρας αἱ ὁποῖαι διήκουσι παραλλήλως πρὸς τὸν κυριώδη ἄξονα· 4ον τὸ βασιδιτετράγωνον πρίσμα ἔοντὸ βασιτετράγωνον σφηνοειδές, 5ον τὸ βασιτετράγωνον σκαληνόεδρον καὶ 6ον τὸ δισκοειδές. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω σχημάτων τοῦ συστήματος τούτου τὰ πρίσματα καὶ τὰ δισκοειδῆ εἶναι σχήματα ἀπέρατα, διότι δὲν περικλείουσι χῶρον, τὰ δὲ λοιπὰ εἶναι περατωμένα. Ἐκτὸς δὲ τῶν



Σχ. 13.—Βασιτετράγωνος πυραμῖς. Σχ. 14. Βασιτετράγωνον πρίσμα.

ἀπλῶν τούτων σχημάτων, οἱ κρύσταλλοι τοῦ βασιτετραγώνου συστήματος παρουσιάζονται καὶ ὑπὸ διάφορα ἄλλα σύνθετα σχήματα, ἰδίως πυραμίδος καὶ πρίσματος ὡς συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι.

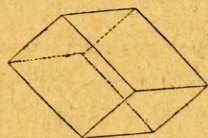
3ον **Βασιεξάγωνον σύστημα.** Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τέσσαρας ἄξονας, τῶν ὁποίων οἱ τρεῖς οἱ δευτερεύοντες, οἱ ὁποῖοι κεῖνται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου, καὶ οἵτινες εἶναι ἴσοι πρὸς ἀλλήλους, τέμνουσιν



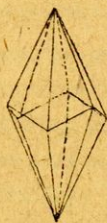
Σχ. 15. βασιεξάγωνος πυραμῖς Σχ. 16. βασιεξάγωνον πρίσμα

ἀλλήλους ὑπὸ γωνίαν 60° , ὁ δὲ τέταρτος ὁ κυριώδης, ὁ ὁποῖος ἴσεται καθέτως ἐπὶ τούτων εἶναι ἄλλοτε μεγαλύτερος καὶ ἄλλοτε μικρότερος, οὐδέποτε δὲ ἴσος. Καλεῖται τὸ σύστημα τοῦτο βασιεξάγωνον, διότι ἐνούμενα τὰ ἄκρα τῶν δευτερευόντων ἄξόνων διὰ γραμμῶν ἀποτελοῦσι κανονικὸν ἑξάγωνον. Ἐνταῦθα ὑπάρχουσιν ἑπτὰ ἐπίπεδα συμ-

μετρίας. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο διακρίνουσι τὰ ἐξῆς ἀπλᾶ σχήματα 1ον τὴν βασιεξάγωνον πυραμίδα (σχ. 15) ἢ ὅποια περατοῦται ὑπὸ 12 ἰσοσκελῶν τριγώνων καὶ τῆς ὁποίας αἱ περὶ τὴν βάσιν διέδροι γωνίαι σχηματίζουσι ἐξάγωνον 2ον τὴν βασιδιεξάγωνον πυραμίδα 3ον τὸ βασιεξάγωνον πρίσμα (σχ. 16) τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ 6 ἔδρας αἱ ὁποῖαι διήκουσι παραλλήλως πρὸς τὸν κυριώδη ἄξονα· 4ον τὸ βασιδιεξάγωνον πρίσμα καὶ 5ον τὸ δισκοειδές. Τῶν ἀνωτέρω σχημάτων τὰ πρίσματα καὶ τὰ δισκοειδῆ εἶναι ἀπέρατα. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ἀναφέρομεν καὶ δύο ἡμιεδρικά σχήματα διότι κατ' αὐτὰ κρυσταλλοῦνται κοινὰ ὄρυκτὰ καθὼς ὁ ἀσβεστίτης, ὁ δολομίτης κ.λ.π. Ταῦτα εἶναι τὸ ρομβόεδρον (σχ. 17) τὸ ὅποιον περατοῦται ἀπὸ 6 ῥόμβους καὶ τὸ σκαληνόεδρον (σχ. 18) τὸ ὅποιον περατοῦται ἀπὸ 12 σκαληνὰ τρίγωνα.



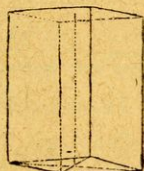
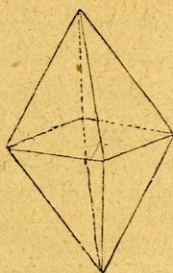
Σχ. 17 ρομβόεδρον



Σχ. 18 σκαληνόεδρον.

4ον **Βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα.** Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἄξονας οἱ ὁποῖοι διασταυροῦνται καθέτως εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου, καὶ οἷτινες εἶναι ἀνισοὶ πρὸς ἀλλήλους. Ὁ εἰς τούτων ὁ μικρότερος ἢ μεγαλύτερος ἴσταται κατακόρυφος καὶ καλεῖται κατακόρυφος ἀντὶ κυριώδης, οἱ δὲ ἄλλοι δύο τίθενται ὀριζοντίως καὶ καλοῦνται ὀριζόντιοι, ἀντὶ δευτερεύοντες. Τὰ ἄκρα τῶν δευτερευόντων ἄξόνων ἐνούμενα διὰ γραμμῶν ἀποτελοῦσι ῥόμβον, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ τὸ σύστημα καλεῖται βασίρρομβον. Ἐνταῦθα ὑπάρχουσι τρία ἐπίπεδα συμμετρίας. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο διακρίνομεν τὰ ἐξῆς ἀπλᾶ σχήματα. 1ον τὴν βασίρρομβον πυραμίδα (σχ. 19) ἢ ὅποια περατοῦται ὑπὸ 8 σκαληνῶν τριγώνων, καὶ τῆς ὁποίας αἱ περὶ τὴν βάσιν διέδροι γωνίαι σχηματίζουσι ῥόμβον 2ον τὸ βασίρρομβον πρίσμα (σχ. 20) τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ 4 ἔδρας αἱ ὁποῖαι διήκουσι παραλλήλως πρὸς τὸν κυριώδη ἄξονα ἢ πρὸς τινὰ τῶν δευτερευόντων 3ον τὸ βασίρρομβον σφηνοειδές καὶ 4ον τὸ δισκοειδές.

ἄτον **Βασίρρομβον προκλινές σύστημα**. Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἄξονας οἱ ὅποιοι εἶναι ἄνισοι πρὸς ἀλλήλους, καὶ ἐκ τῶν ὁποίων οἱ δύο τέμνουσιν ἀλλήλους λοξῶς εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου, ὁ δὲ τρίτος ἴσταται κάθετος ἐπὶ τῶν δύο ἄλλων. Εἰς τῶν λοξῶν καὶ συνή-



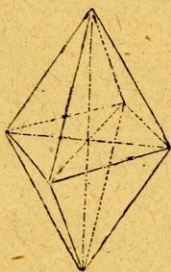
Σχ. 19 βασίρρομβονη πυραμίδα

Σχ. 20 βασίρρομβον πρίσμα

θως ὁ μεγαλύτερος, λαμβάνεται ὡς κατακόρυφος, ἀντὶ κυριώδης, οἱ δὲ ἄλλοι δύο λαμβάνονται ὡς διαγώνιοι τῆς λοξῆς βάσεως. Ἐκ τούτων ὁ εἰς ὁ ὀριζάντιος καλεῖται ὀρθοδιαγώνιος, ὁ δὲ ἄλλος ὁ λοξὸς κλινοδιαγώνιος. Ἐνούμενα τὰ ἄκρα τῶν ἀξόνων, οἱ ὅποιοι τέμνουσιν ἀλλήλους καθέτως, σχηματίζουσι ῥόμβον· ἐνούμενα δὲ τὰ ἄκρα τῶν ἀξόνων οἱ ὅποιοι τέμνουσιν ἀλλήλους λοξῶς σχηματίζουσι ῥομβοειδές. Τὸ σύστημα τοῦτο καλεῖται προκλινές, διότι τὸ ἐπίπεδον τὸ ὁποῖον σχηματίζουσιν ὁ ὀριζάντιος ἄξων καὶ ὁ λοξὸς δὲν εἶναι ὀριζάντιον, ἀλλὰ κλίνει πρὸς τὸν θεώμενον καὶ σχηματίζει γωνίαν μετὰ τοῦ κατακόρυφου ἄξονος. Ἐνταῦθα ὑπάρχει ἓν μόνον ἐπίπεδον συμμετρίας. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο διακρίνουσι τὰ ἐξῆς σχήματα 1ον τὴν προκλινῆ πυραμίδα (σχ. 21) ἢ ὁποῖα περατοῦται ὑπὸ 8 σκαληνῶν τριγώνων, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 4 εἶναι ἴσα πρὸς ἀλλήλα καὶ μικρότερα τῶν ἄλλων τεσσάρων τὰ ὁποῖα εἶναι ἐπίσης ἴσα πρὸς ἀλλήλα· διὰ τοῦτο ἡ προκλινῆς πυραμὶς διαιρεῖται εἰς δύο ἡμιπυραμίδας, ἐκάστη τῶν ὁποίων ἀπαρτιζομένη ἀπὸ 4 μόνων ἔδρας, ἀποτελεῖ ἀπέρατον σχῆμα καὶ καλεῖται ἢ μία θετικὴ καὶ ἢ ἄλλη ἀρνητικὴ· 2ον τὸ προκλινές πρίσμα (σχ. 22) τὸ ὁποῖον ἠποτελεῖται ἀπὸ 4 ἔδρας, αἱ ὁποῖαι διήκουσι παραλλήλως πρὸς τὸν κατακόρυφον ἄξονα ἢ τὸν κλινοδιαγώνιον ἢ τὸν ὀρθοδιαγώνιον καὶ 3ον τὸ προκλινές δισκαρπιδές.

ἄτον **Βασίρρομβοειδικὸν ἑτεροκλινές σύστημα**. Τὸ σύστημα τοῦτο

είναι τὸ ὀλιγώτερον κανονικόν, διότι παρατηρεῖται εἰς αὐτὸ ὁ ἐλάχιστος βαθμὸς συμμετρίας. Ἔχει τρεῖς ἄξονας οἱ ὅποιοι τέμνουσιν ἀλλήλους λοξῶς. Ὁ εἰς τούτων καὶ συνήθως ὁ μεγαλύτερος, ὁ ὅποιος τίθεται καθέτως πρὸς τὸν ὀρίζοντα λαμβάνεται ὡς κατακόρυφος, οἱ δὲ δύο ἄλλοι λαμβάνονται ὡς διαγώνιοι τῆς λοξῆς βάσεως, ἢ ὅποια

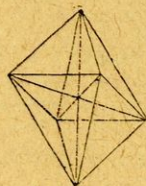


Σχ. 21 προκλινῆς πυραμῖς

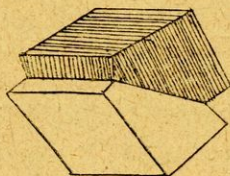


Σχ. 22 προκλινῆς πρίσμα.

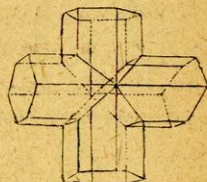
ἔχει σχῆμα ῥομβοειδές. Ἐκ τούτων ὁ εἰς καλεῖται μακροδιαγώνιος, ὁ δὲ ἄλλος βραχυδιαγώνιος. Καλεῖται δὲ τὸ σύστημα τοῦτο καὶ ἀσύμμετρον, διότι δὲν ἔχει οὐδὲν ἐπίπεδον συμμετρίας. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο διακρίνομεν τὰ ἑξῆς σχήματα: 1ον τὴν βασίρρομβοειδικὴν πυρα-



Σχ. 23. Βασίρρομβοειδικὴ πυραμῖς



Σχ. 24. Κρύσταλλοι ἐπαφῆς



Σχ. 25. Κρύσταλλοι εἰσδύσεως

μίδα (σχ. 23) ἢ ὅποια περατοῦται ὑπὸ 8 σκαληνῶν τριγώνων καὶ ἢ ὅποια σχηματίζει 4 τεταρτοπυραμίδας, 2ον τὸ βασίρρομβοειδικὸν πρίσμα καὶ 3ον τὸ βασίρρομβοειδικὸν δισκοειδές.

Δίδυμοι κρύσταλλοι.—Διδύμοι κρύσταλλοι καλοῦνται δύο κρύσταλλοι τοῦ αὐτοῦ ὄρυκτου ἐντελῶς ὅμοιοι οἱ ὅποιοι συμφύονται κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε κείνται συμμετρικῶς ἑκατέρωθεν μέσουτινὸς ἐπιπέδου, καλουμένου ἐπιπέδου διδύμου κρυσταλλώσεως. Ἡ σύμφυσις αὕτη τῶν κρυστάλλων γίνεται κατὰ δύο τρόπους, ἢ ἐφάπτεται ἀπλῶς ὁ εἰς κρύσταλλος τοῦ ἄλλου οὕτως ὥστε οἱ ἄξονες τοῦ ἐνὸς νὰ εἶναι παράλ-

ληλοι πρὸς τοὺς ἄξονας τοῦ ἄλλου, ὅτε καλοῦνται δίδυμοι κρύσταλλοι ἐπαφῆς, (σχ. 24) ἢ εἰσδύει ὁ εἰς κρύσταλλος ἐντὸς τοῦ ἄλλου σταυροειδῶς ἢ χιαστῶς, οὕτως ὥστε οἱ ἄξονες τοῦ ἑνὸς νὰ ἔχῃσι κλίσιν τινὰ πρὸς τοὺς ἄξονας τοῦ ἄλλου, ὅτε καλοῦνται δίδυμοι κρύσταλλοι εἰσδύσεως. (σχ. 25) Οἱ κρύσταλλοι ἐπαφῆς ἀπαντῶσιν ἐπὶ τῶν ἡμιεδρικῶν καὶ ὀλοεδρικῶν σχημάτων.

Κρυσταλλικὰ ἀθροίσματα ἢ συσσωματώματα. — Ἐλεύθεροι καὶ τέλειοι κρύσταλλοι, ὡς ἀνεφέραμεν εἰς τὰ κρυσταλλικὰ συστήματα, σπανίως εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει συνήθως συμφύονται πολλοὶ ὁμοῦ, καὶ ἀποτελοῦσι συσσωματώματα ἢ ἀθροίσματα κρυστάλλων. Ταῦτα διαιροῦνται ἰον εἰς τὰ κρυσταλλικὰ εἰς τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται ἐξέχοντα μέρη τῶν κρυσταλλικῶν ἀτόμων τέλεια καὶ εὐδιάκριτα· 2ον εἰς φανεροκρυσταλλοφυῆ τὰ ὁποῖα συνίστανται ἐκ κρυσταλλίων, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν παρατηροῦνται ἐξέχοντα μέρη τέλεια καὶ εὐδιάκριτα καὶ 3ον εἰς κρυπτοκρυσταλλοφυῆ εἰς τὰ ὁποῖα οὐδὲν εὐδιάκριτον κρυσταλλικὸν ἄτομον παρατηρεῖται.

Κρυσταλλικοὶ συστάδες καὶ κρυσταλλικοὶ ἀδένες. — Κρυσταλλικῆς συστάς καλεῖται τὸ συσσωμάτωμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ τελείους κρυστάλλους, οἱ ὁποῖοι εἶναι διατεταγμένοι συμμετρικῶς ἐπὶ κοινῆς βάσεως. Αὕτη ἄλλοτε μὲν εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῆς συστάδος, ἄλλοτε δὲ εἰς τὰ ἄκρα αὐτῆς ἐπὶ ἑτεροφυοῦς ὑποστηρίγματος. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἡ συστάς καλεῖται ἔμπεφυκυῖα, εἰς τὴν δευτέραν δὲ ἐπιπεφυκυῖα. Κρυσταλλικός δὲ ἀδὴν καλεῖται τὸ συσσωμάτωμα τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ κρυστάλλους, οἱ ὁποῖοι κεῖνται ἀσυμμέτρως ἐπὶ κοινῆς βάσεως.

Σχήματα ἀμόρφων ὄρυκτων.—Τὰ σχήματα τῶν ἀμόρφων ὄρυκτῶν εἶναι ἀκανόνιστα καὶ διάφορα. Καὶ ἐὰν μὲν ταῦτα ἐσχηματίσθησαν εἰς ἐλεύθερον χῶρον, δι' ἀπλῆς κατακρημνίσεως τῆς ἀνοργάνου ὕλης εἶναι σφαιρικά, κυλινδρικά, σταγονοειδῆ κ.λ.π. ἐὰν δὲ δι' ἄλλεπαλλήλου κατακρημνίσεως τῆς ἀνοργάνου ὕλης, εἰς διάφορα χρονικὰ διαστήματα, εἶναι κυματοειδῆ, βοτρυοειδῆ, νεφροειδῆ σταλακτιτικὰ κ.λ.π. Ἐὰν δὲ τὰ ἄμορφα ὄρυκτὰ ἐσχηματίσθησαν εἰς περιωρισμένον χῶρον εἶναι χειροπληθῆ, παρενεσπαρμένα καθ' ὅσον ὁ ὄγκος αὐτῶν εἶναι μεγαλύτερος ἢ μικρότερος τοῦ καρύου, πλακοειδῆ, συντριμματοειδῆ, κ.λ.π.

Ψευδοκρύσταλλοι.—Ψευδοκρυστάλλοι καλοῦνται τὰ κρυσταλλοφυή ἢ ἄμορφα ἐκεῖνα ὀρυκτά, τὰ ὅποια ἐν ᾧ δὲν εἶναι αὐτὰ καθ' ἑαυτὰ κρυσταλλικά, φέρουσι κρυσταλλικά σχήματα ἄλλων ὀρυκτῶν, ἢ εἶναι μὲν κρυσταλλικά, ἀλλὰ φέρουσι κρυσταλλικά σχήματα ἄλλων ὀρυκτῶν. Καὶ ἄλλοι μὲν τούτων ἐσχηματίσθησαν διὰ κατακρημνίσεως τῆς ὕλης, ἢ ὅποια ἀποτελεῖ αὐτούς, καὶ δι' ἐκδιώξεως τῆς ὕλης τοῦ ἀληθοῦς κρυστάλλου, ἄλλοι δὲ δι' ἀλλοιώσεως τῆς ὕλης τοῦ ἀληθοῦς κρυστάλλου. Καὶ εἰς μὲν τοὺς πρώτους ἡ ὕλη ἐπεκράτησεν ἐπὶ τῶν ἐδρῶν τοῦ κρυστάλλου, ὁ ὁποῖος ἀργότερον κατεστράφη καὶ τοῦ ὁποῖου ὁ χῶρος, ἢ ἔμεινε κενός, ὅτε ἐσχηματίσθη ἀποτύπωμα τοῦ καταστραφέντος κρυστάλλου, ἢ ἐπληρώθη ἐξ ἄλλης ὕλης, ὅτε ἐσχηματίσθη ἐκμαγείον τοῦ ἀληθοῦς κρυστάλλου. Τοιοῦτους ψευδοκρυστάλλους σχηματίζει ὁ ἀσβεστίτης, ὁ σιδηρίτης κ.λ.π. Εἰς δὲ τοὺς δευτέρους, ἡ ὕλη τοῦ κρυστάλλου μετεβλήθη, εἰς ἄλλην ἢ ὅποια διετήρησε τὸ ἀρχικὸν σχῆμα. Τοιοῦτους ψευδοκρυστάλλους σχηματίζει ὁ ψιμμυθίτης, ὁ ὁποῖος ἐσχηματίσθη ἐκ τοῦ γαληνίτου δι' ἀλλοιώσεως τῆς ὕλης αὐτοῦ. Οἱ ψευδοκρύσταλλοι διακρίνονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τῶν ἀληθῶν κρυστάλλων, διότι ἐκεῖνοι ἔχουσι τραχυτέρας καὶ ἀλαμπεῖς τὰς ἐπιφανείας καὶ δὲν σχίζονται καθ' ὠρισμένης διευθύνσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΣΧΙΣΜΟΣ

Ἡ ἕλξις ἢ ὅποια ὑφίσταται μεταξὺ τῶν μορίων τῶν σωμάτων, καὶ ἣτις κρατεῖ ταῦτα συνηνωμένα καλεῖται συνεκτικότητα. Αὕτη ἐκδηλοῦται διὰ τῆς μικροτέρας ἢ μεγαλυτέρας ἀντιστάσεως τὴν ὅποιαν τὰ σώματα ἀντιτάσσουσιν, ὅταν κόπτωμεν αὐτὰ διὰ μηχανικοῦ μέσου. Ἡ συνεκτικότης εἰς τοὺς κρυστάλλους τῶν ὀρυκτῶν κατὰ τὰς διαφόρους διευθύνσεις αὐτῶν δὲν εἶναι ἢ αὐτὴ ἀλλὰ διάφορος. Οἱ κρύσταλλοι δηλ. τῶν ὀρυκτῶν, εἶναι δυνατόν, κατὰ τινὰς μὲν διευθύνσεις, δι' ἀπλῆς μόνον διὰ τῆς σφύρας κρούσεως νὰ σχίζωνται, διότι κατὰ ταύτας ἐνεργεῖ ἀσθενέστερον ἢ συνεκτικότης, κατ' ἄλλας δὲ διευθύνσεις δυσκόλως ἢ καὶ οὐδόλως, διότι κατὰ ταύτας ἐνεργεῖ ἰσχυρότερον ἢ συνεκτικότης. Διὰ τῆς μηχανικῆς ταύτης ἐργασίας, ἢ ὅποια καλεῖται σχισμὸς παράγονται ἐπὶ τοῦ κρυστάλλου, νέαι ἐπιφάνειαι, σχισμογε-

νεῖς, αἱ ὁποῖαι εἶναι ὁμαλαὶ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον, καὶ αἵτινες ἀνήκουσιν εἰς κρυσταλλικὰ σχήματα τοῦ κρυσταλλικοῦ συστήματος εἰς τὸ ὁποῖον ἀνήκει ὁ κρύσταλλος. Εἶναι δηλ. ὁ σχισμὸς οὐσιῶδες τῶν ὀρυκτῶν γνώρισμα, διότι πᾶν ὀρυκτὸν τὸ ὁποῖον σχίζεται, δεικνύει πάντοτε ἐν ἡ πλείονα σχήματα, πάντοτε τὰς αὐτὰς εἰς πάσας αὐτοῦ τὰς παραλλαγὰς καὶ ὑπὸ οἰαδήποτε ἄλλα σχήματα τοῦ αὐτοῦ συστήματος, καὶ ἐὰν εὗρισκεται τὸ ὀρυκτὸν κεκρυσταλλωμένον· εἶναι δηλ. ὁ σχισμὸς ἀμετάβλητος. Ὁ ἀσβεστίτης π.χ. ἀπαντᾷ ὑπὸ διάφορα σχήματα τοῦ βασιεξαγώνου συστήματος, ὑπὸ ῥομβόεδρα, σκαληνόεδρα, καὶ σχίζεται πάντοτε κατὰ ῥομβόεδρα ὀρισμένων διαστάσεων.

ΘΡΑΥΣΙΣ

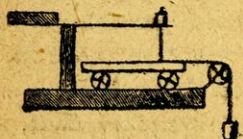
Ἐὰν κτυπήσωμεν διὰ σφύρας ὀρυκτὸν τι, κατὰ τὰς διευθύνσεις κατὰ τὰς ὁποίας δὲν γίνεται σχισμὸς, τότε τὸ ὀρυκτὸν θραύεται καὶ σχηματίζονται νέαι ἐπιφάνειαι, θραυσιγενεῖς· τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται θραυσις. Εἰς τὰ ὀρυκτὰ εἰς τὰ ὁποῖα γίνεται σχισμὸς, κατὰ διευθύνσεις περισσοτέρας τῆς μιᾶς, καθὼς εἰς τὸν ἀσβεστίτην, γαληνίτην, τῶν ὀπείων ὁ σχισμὸς εἶναι τέλειος, σπανίως γίνεται θραυσις· εἰς τὰ ὀρυκτὰ ὅμως τῶν ὀπείων ὁ σχισμὸς εἶναι ἀτελής, γίνεται εὐκόλως θραυσις. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἐπιφάνεια, ἡ ὁποία παράγεται ἐπὶ τῶν διαφόρων ὀρυκτῶν διὰ τῆς θραύσεως, εἶναι διαφόρου σχήματος, καὶ φύσεως, διὰ τοῦτο καὶ τὸ γνώρισμα τοῦτο δύναται νὰ χρησιμεύσῃ μετὰ τῶν ἄλλων πρὸς διάγνωσιν τῶν ὀρυκτῶν. Ἡ θραυσις ὡς πρὸς τὴν μορφήν ὑπὸ τὴν ὁποίαν παρουσιάζεται ἡ ἐπιφάνεια, ἥτις παράγεται κατ' αὐτήν, καλεῖται 1ον ὀστρεοειδής, ἐὰν ἡ θραυσιγενὴς ἐπιφάνεια δεικνύει κοιλότητα ὁμοίαν πρὸς τὴν τοῦ ὀστράκου, καὶ εἶναι βαθεῖα, ἡ ἀβαθής, μεγάλη, ἡ μικρὰ 2ον ἐπίπεδος, ἐὰν ἡ θραυσιγενὴς ἐπιφάνεια προσεγγίξῃ πρὸς τὴν ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν, 3ον ἀνώματος, ἐὰν ἡ θραυσιγενὴς ἐπιφάνεια εἶναι ἀκανόνιστος καὶ πλήρης κοιλοτήτων καὶ ἔξοχῶν. Ὡς ἐκ τῆς φύσεως δὲ τῆς θραυσιγενοῦς ἐπιφανείας, ἡ θραυσις καλεῖται λεία, γεηρά, σκληθρῶδης, ἀγκιστροειδής.

ΣΚΛΗΡΟΤΗΣ

Τὴν ἀντίστασιν τὴν ὁποίαν τὰ ὀρυκτὰ παρουσιάζουσιν, ὅταν ἀποκόπτωμεν ἐξ αὐτῶν μέρια διὰ μαχαίριου, ἢ ρινίου, ἢ δι' ἄλλου σώμα-

τος, δξέος ἢ αἰχμηροῦ, καλοῦσι σκληρότητα. Αὕτη εἶναι διάφορος κατὰ τὰς διαφόρους τῶν ὄρυκτῶν διευθύνσεις, διότι ὀφείλεται εἰς τὴν συνεκτικότητα ἧτις, ὡς εἶδομεν, εἶναι διάφορος κατὰ τὰς διαφόρους διευθύνσεις. Τοῦτο ἀποδεικνύομεν, ἐὰν χαράξωμεν κατὰ διαφόρους διευθύνσεις τὰς ἔδρας ἐνὸς κρυστάλλου. Ἐὰν λοιπὸν θέλωμεν μετ' ἀκριθείας τὴν σκληρότητα ἐνὸς ὄρυκτοῦ πρέπει νὰ προσδιορίσωμεν ταύτην κατὰ τὰς διαφόρους διευθύνσεις· ἐπειδὴ ὅμως τοῦτο δὲν εἶναι εὐκόλον, προσδιορίζομεν μόνον τὴν μέσην τοῦ ὄρυκτοῦ σκληρότητα, ἧτις ἀνήκει τόσον εἰς τὸ κρυσταλλικὸν ὄρυκτὸν ὅσον καὶ εἰς τὸ ἄμορφον. Ὁ προσδιορισμὸς τῆς σκληρότητος τῶν ὄρυκτῶν στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἐξῆς δύο ἀξιωμάτων 1ον ἐκ δύο ὄρυκτῶν ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν χαράσσει τὸ ἕτερον, σκληρότερον εἶναι τὸ χαράσσον καὶ 2ον ἐκ δύο ὄρυκτῶν τὰ ὅποια ἔχουσι τὸν αὐτὸν ὄγκον καὶ σχῆμα, καὶ ἄτινα σύρονται μετὰ τῆς αὐτῆς δυνάμεως ἐπὶ ρινίου, σκληρότερον εἶναι ἐκεῖνο τὸ ὅποιον παράγει ἦχον ὀξύτερον, παρουσιάζει ἀντίστασιν ἰσχυροτέραν καὶ δίδει κόνιν ὀλιγωτέραν. Ἐπὶ τοῦ πρώτου τῶν ἀξιωμάτων τούτων στηρίζεται κυρίως ἡ σύστασις τῆς σκληρογραφικῆς κλίμακος τοῦ *Mohs*, ἡ ὅποια περιλαμβάνει δέκα βαθμοὺς σκληρότητος ἕκαστος τῶν ὁποίων παρίσταται διὰ τῆς σκληρότητος γνωστοῦ τινος, ὄρυκτοῦ. Ἡ κλίμαξ ἄρχεται ἀπὸ τοῦ κατωτάτου βαθμοῦ καὶ προχωρεῖ βαθμηδὸν πρὸς τὸν τελευταῖον βαθμὸν, τὸν δέκατον, ὁ ὅποιος παρίσταται διὰ τῆς σκληρότητος τοῦ ἀδάμαντος. Ἐχει δηλ. αὕτη ὡς ἐξῆς: 1ον βαθμὸς σκληρότητος ὀρεόστεαρ, 2ον μαγειρικὸν ἄλας, 3ον ἄσβεστίτης, 4ον ἀργυροδάμας, 5ον ἀπατίτης, 6ον ἄστριος, 7ον χαλαζίας, 8ον τοπάζιον, 9ον κορούνδιον, 10ον ἀδάμας. Τὰ ὄρυκτὰ ταῦτα εἶναι τοποθετημένα κατὰ σειρὰν ἐντὸς μικρᾶς θήκης, εἰς τὴν ὁποίαν εἶναι προσέτι μικρὸν ρινίον, ράβδος μαγνητικὴ καὶ μικρὰ πλάξ ἐξ ὀπτῆς πορφυρᾶς γῆς, ἡ ὅποια χρησιμεύει πρὸς ἐξέτασιν τῶν ἐγγρῶν ὄρυκτῶν. Διὰ τῆς κλίμακος ταύτης προσδιορίζομεν τὴν σκληρότητα τῶν ὄρυκτῶν ὡς ἐξῆς. Λαμβάνομεν μικρὸν τεμάχιον ὄρυκτοῦ αἰχμηρόν, καὶ διὰ τούτου χαράσσομεν τὰ ὄρυκτὰ τῆς κλίμακος κατὰ σειρὰν ἀπὸ τοῦ σκληροτέρου πρὸς τὰ μαλακώτερα. Ἐπὶ τέλους εὐρίσκομεν ὄρυκτὸν τι τῆς κλίμακος, τὸ ὅποιον χαράσσεται ὑπὸ τοῦ ἐξεταζομένου ὄρυκτοῦ, ὅπερ δεικνύει ὅτι τὸ ἐξεταζόμενον ὄρυκτὸν εἶναι σκληρότερον τοῦ ὄρυκτοῦ τῆς κλίμακος. Κατόπιν λαμβάνομεν τὸ ἀμέσως ἐπό-

μενον σκληρότερον ὀρυκτόν, καὶ ἐξετάζομεν ἐὰν χαράσῃ τὸ ἐξεταζόμενον ὀρυκτόν. Καὶ ἐὰν μὲν δὲν τὸ χαράσῃ, δεικνύει ὅτι τὸ σκληρότερον τοῦτο ὀρυκτόν τῆς κλίμακος καὶ τὸ ἐξεταζόμενον ἔχουσι τὴν αὐτὴν σκληρότητα, διότι δύο σώματα τὰ ὁποῖα δὲν χαράσσουν ἄλληλα ἔχουσι τὸν αὐτὸν βαθμὸν σκληρότητος. Ἐὰν δὲ τὸ σκληρότερον τοῦτο ὀρυκτόν τῆς κλίμακος χαράσῃ τὸ ἐξεταζόμενον, τότε συμπεραίνομεν, ὅτι ἡ σκληρότης αὐτοῦ εἶναι μεταξὺ τοῦ χαραχθέντος ὑπ' αὐτοῦ καὶ τοῦ ἀμέσως τούτου σκληροτέρου. Ἔστω π.χ. ὅτι ἐν ὀρυκτόν χαράσσει τὸν ἀπατίτην, ὄχι ὅμως καὶ τὸν ἄστριον, ὁ ὁποῖος πάλιν δὲν χαράσσει τοῦτο, τότε ἡ σκληρότης τοῦ ὀρυκτοῦ εἶναι ἴση μὲ τὴν σκληρότητα τοῦ ἀστρίου, δηλ. εἶναι ἑξ ἑκ β. Ἔστω ἀκόμη ἄλλο ὀρυκτόν τὸ ὁποῖον χαράσσει τὸν ἀπατίτην καὶ χαράσσεται ὑπὸ τοῦ ἀστρίου, τότε ἡ σκληρότης τοῦ ὀρυκτοῦ εἶναι μεταξὺ τῆς σκληρότητος τοῦ ἀπατίτου καὶ τῆς σκληρότητος τοῦ ἀστρίου δηλ. εἶναι 5,5 βαθμοῦ. Πρὸς ἀκριβέστερον προσδιορισμὸν τῆς σκληρότητος τῶν ὀρυκτῶν χρησιμεύει συσκευή, τὴν ὁποῖαν καλοῦσι σκληρόμετρον (σχ. 26.). Αὕτη ἀποτελεῖται ἐξ ἄμαξιδος ἡ ὁποία κινεῖται διὰ βάρους τὸ ὁποῖον ἐξαρτᾶται ἐκ τροχαλίας. Ἐπὶ τῆς ἄμαξιδος ταύτης τίθεται πλᾶξ τοῦ ἐξεταζομένου ὀρυκτοῦ καὶ ἐπ' αὐτῆς ἡ χαλυβδίνη αἰχμὴ τὴν ὁποῖαν φέρει τὸ ἄκρον τοῦ μοχλοῦ. Ἀφοῦ τεθῆ ἡ αἰχμὴ ἐπὶ τῆς πλακῆς τοῦ ὀρυκτοῦ κινεῖται ἡ ἄμαξις καὶ τίθενται βάρη ἐπὶ τοῦ ἄκρου τοῦ μοχλοῦ, ἄνωθεν τῆς αἰχμῆς, ἕως ὅτου σχημα-



Σχ. 26.— Σκληρόμετρον

τισθῆ ἄμυχή ἐπὶ τῆς πλακῆς τοῦ ὀρυκτοῦ. Ἡ σκληρότης τοῦ ὀρυκτοῦ ἐκφράζεται διὰ τοῦ βάρους τὸ ὁποῖον τίθεται ἐπὶ τοῦ ἄκρου τοῦ μοχλοῦ. Διὰ νὰ χαράσσηται δὲ ἡ πλᾶξ τοῦ ὀρυκτοῦ κατὰ διαφόρους διευθύνσεις φέρει ἡ ἄμαξις κάτωθεν κύκλον, ὁ ὁποῖος περιστρέφει αὐτήν. Ἐμπειρικῶς εὐρίσκομεν κατὰ προσέγγισιν τὴν σκληρότητα τῶν ὀρυκτῶν ἔχοντες ὑπ' ὄψιν, ὅτι ὀρυκτὰ πρῶτου καὶ δευτέρου βαθμοῦ, χαράσσονται διὰ τοῦ ὄνουχος, ὀρυκτὰ δὲ τρίτου, τετάρτου, πέμπτου καὶ ἕκτου βαθμοῦ, διὰ καλοῦ χαλυβδίνου μαχαιρίου.

Ἄνθεκτικότης.

Ὁ τρόπος κατὰ τὸν ὁποῖον ἐκδηλοῦται ἡ συνεκτικότης, ὅταν διὰ μαχαιρίου ἢ βίνλου ἀποκόπτωμεν μέρια ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ καλεῖται ἀν-

θεκτικότης. Αὕτη ἀποτελεῖ οὐσιῶδες γνῶρισμα πολλῶν ὀρυκτῶν. Ἐκ ταύτης τὸ ὀρυκτὸν καλεῖται 1ον δύσεστον, ὅταν τὰ διὰ μαχαιρίου ἢ ρινίου ἀποκοπτόμενα ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ μέρια, εἶναι θρυμμάτια μικρὰ ἢ μεγάλα καὶ πίπτουσι μακρὰν τοῦ μαχαιρίου μετὰ ἤχου ὀξέος, καθὼς εἶναι ὁ ἀσβεστίτης, ὁ σφαλερίτης, ὁ ἀπατίτης· 2ον εὔξεστον, ὅταν τὰ ἀποκοπτόμενα ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ μέρια εἶναι κόνις, καὶ πίπτουσιν ἐπὶ τοῦ μαχαιρίου ἄνευ ἤχου, καθὼς εἶναι ὁ στεατίτης, ἡ ὑδρομιγῆς γύψος· 3ον εὐπλαστον ὅταν τὰ ἀποκοπτόμενα ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ μέρια δὲν εἶναι θρυμμάτια ἢ κόνις ἀλλὰ μικρὰ λωρία, τὰ ὁποῖα περιστρέφονται περὶ αὐτά, καθὼς εἶναι ὁ μόλυθος, ὁ ἄργυρος, ὁ χρυσός. Τὰ περισσότερα τούτων κρουόμενα διὰ σφύρας μεταβάλλονται εἰς πλάκας ἢ ἐλάσματα· 4ον εὐκαμπτον, ὅταν λεπτὰ αὐτοῦ πέταλα καμφθέντα ἐπανέρχονται ἢ ὄχι εἰς τὴν προτέραν αὐτῶν μορφήν, ἅμα παύσῃ ἐνεργοῦσα ἐπ' αὐτῶν ἡ δύναμις, καθὼς εἶναι ὁ μικμαρυγίας, ὁ ἀμίαντος, ὁ τάλκης.

Εἰδικὸν βῆρος.

Εἰδικὸν βῆρος ὀρυκτοῦ καλεῖται ὁ λόγος τοῦ βάρους αὐτοῦ πρὸς τὸ βῆρος ἴσου ὄγκου ὕδατος ἀπεσταγμένου καὶ θερμοκρασίας 4⁰ K. Ὅταν λέγωμεν ὅτι ὁ αὐτοφυῆς χρυσός ἔχει εἰδικὸν βῆρος 18, ἐννοοῦμεν ὅτι τεμάχιον τούτου εἶναι 18 φορές βαρύτερον ἴσου ὄγκου ὕδατος ἀπεσταγμένου καὶ θερμοκρασίας 4⁰ K. Ἐὰν εἶναι B τὸ βῆρος τοῦ ὀρυκτοῦ, β τὸ βῆρος ἴσου ὄγκου ὕδατος καὶ E τὸ εἰδικὸν βῆρος τοῦ ὀρυκτοῦ ἔχομεν $E = \frac{B}{\beta}$. Τὸ εἰδικὸν βῆρος τῶν ὀρυκτῶν ἀποτελεῖ οὐσιῶδες αὐτῶν γνῶρισμα, διότι τὰ διάφορα ὀρυκτὰ ἔχουσι καὶ διάφορον εἰδικὸν βῆρος. Αἱ παραλλαγῆαι ὅμως ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ὀρυκτοῦ, ἔχουσι πάντοτε τὸ αὐτὸ περίπου εἰδικὸν βῆρος. Εἰς τὴν εὔρεσιν τοῦ εἰδικοῦ βάρους τῶν ὀρυκτῶν πρέπει 1ον τὸ τεμάχιον τοῦ ὀρυκτοῦ τὸ ὁποῖον θὰ ἐκλεχθῆ πρὸς ζύγισιν νὰ εἶναι καθαρὸν καὶ νὰ μὴ περιέχῃ ξένας οὐσίας, 2ον τὸ ὀρυκτὸν νὰ μὴ ἔχῃ κοιλότητος καὶ πόρους. Τὸ τεμάχιον τοῦ ὀρυκτοῦ εἶναι καθαρὸν, ἐὰν εἶναι θραῦσμα κρυστάλλου. Ἐὰν δὲ τὸ ὀρυκτὸν ἔχει κοιλότητος καὶ πόρους κωνιοποιεῖται καὶ λαμβάνεται ἡ κόνις του πρὸς ζύγισιν. Ἐπειδὴ ἐκ τῶν ὀρυκτῶν τὰ περισσότερα εἶναι στερεά, ὀλίγα δὲ ὑγρά, καὶ ἐκ τῶν στερεῶν τὰ περισσότερα δὲν διαλύονται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ὀλίγα δὲ διαλύονται, διὰ τοῦτο αἱ μέθοδοι πρὸς

εὑρεσιν τοῦ εἰδικοῦ βάρους τῶν ὀρυκτῶν εἶναι διάφοροι. Τῶν ὀρυκτῶν, τὰ ὅποια δὲν διαλύονται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὸ εἰδικὸν βᾶρος εὑρίσκειται διὰ τῆς ὑδροστατικῆς ζυγοῦ, καὶ διὰ τοῦ πυκνομέτρου. Τῶν ὀρυκτῶν δὲ τὰ ὅποια διαλύονται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὸ εἰδικὸν βᾶρος εὑρίσκειται ὡς πρὸς ἄλλο τι ὑγρὸν π.χ. τερεβινθέλαιον, εἰς τὸ ὁποῖον δὲν διαλύεται τὸ ὀρυκτόν, καὶ τοῦ ὁποῖου εἶναι γνωστὸν τὸ εἰδικὸν βᾶρος. Ἡ εὑρεσις τοῦ εἰδικοῦ βάρους τῶν ὀρυκτῶν, δὲν εἶναι τόσο εὐκόλος, καθ' ὅσον ἀπαιτοῦνται ὄργανα, ἐξάσκησις καὶ χρόνος. Διὰ τὸν ὀρυκτολόγον ὅμως, ὅστις ἔχει πείραν τῶν ὀρυκτῶν, ἀρκεῖ πολλάκις ἡ χεὶρ του, καθ' ὅσον διὰ ταύτης λαμβάνει τὸ ὀρυκτόν καὶ κατὰ προσέγγισιν εὑρίσκει τὸ εἰδικὸν βᾶρος αὐτοῦ, ἐκ τοῦ βάρους τὸ ὁποῖον αἰσθάνεται ἐπὶ τῆς χειρὸς του. Οὕτω δύναται νὰ διακρίνη ὀρυκτὰ ἐμπεριέχοντα βαρέα μέταλλα π.χ. τὸν σμιθσονίτην καὶ τὸν ψιμυθίτην ἀπὸ τὸ μάρμαρον καὶ τὸν ἀσβεστίτην τὰ ὅποια ὁμοιάζουσι ἐξωτερικῶς.

Ὀπτικαὶ ἰδιότητες.

Αἱ ὀπτικαὶ ἰδιότητες τῶν ὀρυκτῶν γίνονται εἰς ἡμᾶς αἰσθηταὶ διὰ τῶν ὀφθαλμῶν καθὼς εἶναι ἡ διαφάνεια, ἡ λάμψις, τὸ χρῶμα κ.λ.π. Αἱ τρεῖς αὗται ἰδιότητες παρατηροῦνται καὶ εἰς τὰ ἔμμορφα καὶ εἰς τὰ ἄμορφα ὀρυκτὰ, καὶ ἔχουσι μεγίστην πρακτικὴν ἀξίαν, καθ' ὅσον εἶναι πρόχειρα γνωρίσματα.

Διαφάνεια. Διαφάνεια καλεῖται ἡ ἰδιότης τὴν ὁποῖαν ἔχουσι πολλὰ σώματα στερεά, ὑγρά καὶ ἀέρια νὰ διαβιβάζωσι δι' αὐτῶν τὸ φῶς. Ἐπειδὴ δὲ διὰ τῶν διαφόρων ὀρυκτῶν καὶ τῶν παραλλαγῶν αὐτῶν διέρχεται καὶ διάφορος ποσότης φωτός, διὰ τοῦτο καὶ τὰ ὀρυκτὰ κατατάσσονται εἰς διαφόρους βαθμοὺς διαφανεῖας, πρώτου, μέσου κ.λ.π. Ὡς ἐκ τούτου τὰ ὀρυκτὰ καλοῦνται 1ον διειδή, ὅταν βλέπωμεν σαφῶς δι' αὐτῶν τὰ ὀπισθεν κείμενα ἀντικείμενα, 2ον διαφανῆ, ὅταν βλέπωμεν δι' αὐτῶν τὰ ὀπισθεν κείμενα ἀντικείμενα, οὐχὶ σαφῶς, ἀλλ' ὡς ἐν ἀχλύϊ ἐδρισκόμενα, 3ον διαφώτιστα ὅταν ἀφίνωσι δι' αὐτῶν νὰ διέλθῃ τόσο ὀλίγον φῶς, ὥστε δὲν διακρίνομεν τὰ ὀπισθεν κείμενα ἀντικείμενα, 4ον διαφώτιστα κατὰ τὰ ἄκρα, ὅταν εἶναι διαφώτιστα κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν, κατὰ τὰ λοιπὰ δὲ μέρη ἀδιαφανῆ καὶ 5ον ἀδιαφανῆ, ὅταν δὲν ἀφίνωσι νὰ διέλθῃ δι' αὐτῶν τὸ φῶς.

Λάμψις. Λάμψις τῶν ὀρυκτῶν καλεῖται ἡ κατοπτρικὴ τοῦ προσπί-

πτοντος φωτός ἐπὶ τῶν ὀμαλῶν καὶ στιλπνῶν ὀπωσδήποτε ἐπιφανειῶν αὐτῶν ἀνάκλασις. Τὰ σπουδαιότερα εἶδη τῆς λάμψεως, εἰς τὰ ὁποῖα ἐδόθησαν ὀνόματα ἐκ σωμάτων γνωστοτάτων καὶ κοινοτάτων εἰς τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται τὰ εἶδη ταῦτα τῆς λάμψεως εἶναι τὰ ἑξῆς. 1ον ἡ μεταλλικὴ· οὕτω καλεῖται ἡ λάμψις τῶν καθαρῶν καὶ ἐστιλβωμένων μετάλλων, ἡ ὁποία παρατηρεῖται ἐπὶ τῶν αὐτοφυῶν μετάλλων χρυσοῦ, ἀργύρου, σιδήρου, λευκοχρύσου καὶ ἐπὶ πολλῶν ἄλλων ὀρυκτῶν, γαληνίτου, χαλκοπυρίτου, αἱματίτου, φυσικῆς μαγνήτιδος 2ον ἡ ἀδαμαντοειδῆς· οὕτω καλεῖται ἡ ζωηρὰ λάμψις τοῦ ἀδάμαντος, ἡ ὁποία παρατηρεῖται καὶ εἰς ἄλλα ὀρυκτὰ τὸν σφαλερίτην, ψιμμουθίτην. Ἐὰν τὸ ὀρυκτὸν ἔχη μικρότερον βαθμὸν διαφανείας, τότε ἡ ἀδαμαντοειδῆς λάμψις, ἐπειδὴ πλησιάζει πρὸς τὴν μεταλλικὴν, καλεῖται ἀδαμαντοειδῆς μεταλλίζουσα, 3ον ἡ ὑελοειδῆς· αὕτη παρατηρεῖται κυρίως ἐπὶ τῆς κοινῆς ὑάλου, τοῦ χαλαζίου τῆς βηρύλλου καὶ πολλῶν ἄλλων ὀρυκτῶν· εἶναι δὲ ἡ συνηθεστέρα ὄλων, 4ον ἡ στεατοειδῆς· αὕτη παρατηρεῖται κυρίως ἐπὶ τοῦ στεατίτου, τοῦ αὐτοφυοῦς θείου, τοῦ ἐλαιολίθου καὶ πολλῶν ἄλλων ὀρυκτῶν· ταῦτα λάμπουσιν ὡς ἐὰν εἶναι ἀλοιμμένα διὰ παχέος τινὸς ἐλαίου, 5ον ἡ μαργαριτοειδῆς· οὕτω καλεῖται ἡ λάμψις τοῦ μαργαρίτου ἡ ὁποία παρατηρεῖται εἰς τινὰ ὀρυκτὰ π.χ. τὴν ὑδρομιγῆ γύψον καὶ 6ον ἡ μεταξοειδῆς· αὕτη παρατηρεῖται κυρίως ἐπὶ τοῦ ἀμιάντου, τῆς ἰνοπαγοῦς γύψου καὶ ἐπὶ τινῶν ἄλλων ὀρυκτῶν τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ λεπτὰς ἴνας Τὰ πέντε τελευταῖα εἶδη τῆς λάμψεως καλοῦσιν ὁμοῦ ἀμέταλλον λάμψιν κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὸ πρῶτον εἶδος, τὴν μεταλλικὴν.

Χρῶμα. Φυσικὸν χρῶμα καλεῖται τὸ χρῶμα ὑπὸ τὸ ὁποῖον φαίνεται σῶμα τι, ὅταν τοῦτο φωτίζεται ὑπὸ λευκοῦ καθαρῶ φωτός. Ὡς πρὸς τοῦτο τὰ ὀρυκτὰ διαιροῦνται 1ον εἰς αὐτόχροα· οὕτω καλοῦνται τὰ ὀρυκτὰ ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα φέρουσι πάντοτε τὸ αὐτὸ χρῶμα, τὸ ὁποῖον ὀφείλεται εἰς τὴν οὐσίαν, ἣτις ἀποτελεῖ αὐτά, καὶ τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ αὐτὸ εἰς πάσας τὰς παραλλαγὰς ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ὀρυκτοῦ. Τὸ χρῶμα τῶν ὀρυκτῶν τούτων δὲν ἀλλοιοῦται, παρὰ ὅταν ἡ οὐσία αὐτῶν πάθῃ ἀλλοίωσιν τινὰ. Τοιαῦτα ὀρυκτὰ εἶναι ὁ αὐτοφυῆς χρυσός, ὁ σιδηροπυρίτης, ὁ γαληνίτης, ὁ αἱματίτης, ὁ μαλαχίτης, ὁ ἄζουρίτης 2ον εἰς ἄχροα· οὕτω καλοῦνται τὰ ὀρυκτὰ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα δὲν φέρουσιν οὐδὲν χρῶμα, ἀλλὰ εἶναι διαυγῆ καθὼς τὸ ὕδωρ ἢ

λευκά. Τοιαῦτα ὀρυκτὰ εἶναι ὁ πάγος, τὸ μαγειρικὸν ἄλας, ὁ ἀσβεστίτης ὁ χαλαζίας, κ.λ.π. Ἔν εἰς ἑτερόχροα· οὕτω καλοῦνται τὰ ὀρυκτὰ ἐκεῖνα τῶν ὁποίων τὸ χρῶμα δὲν ὀφείλεται εἰς τὴν οὐσίαν ἢ ὁποῖα ἀποτελεῖ αὐτά, ἀλλὰ εἰς τὰς ξένας χρωστικὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἢ διαλελυμένα ἢ κεκλεισμένα ἐν στερεᾷ καὶ μικροσκοπικῇ καταστάσει ἐντὸς τῶν ὀρυκτῶν. Ὡς ἐκ τούτου τὸ χρῶμα εἶναι διάφορον εἰς τὰς διαφόρους παραλλαγὰς ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ὀρυκτοῦ καὶ ἐπομένως ἀποτελεῖ οὐσιῶδες γνῶρισμα αὐτῶν. Τοιαῦτα ὀρυκτὰ εἶναι ὁ χαλαζίας, ὁ ἀσβεστίτης, ἡ ὑδρομιγῆς γύψος, ὁ ἄστριος, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ οὐσίας ἀχρόους καὶ ἅτινα ἔχουσι παραλλαγὰς μὲ διάφορα χρώματα. Ὁ καπνίας εἶναι χαλαζίας μέλας ἐκ τῶν περιεχομένων μορίων τοῦ ἀνθρακος, ὁ ἀμέθυστος εἶναι χαλαζίας ἰόχρους ἐκ τοῦ περιεχομένου ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου, ὁ σιδηρομιγῆς χαλαζίας εἶναι ἐρυθρὸς ἢ κίτρινος ἐκ τοῦ περιεχομένου ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Πολλὰ ὀρυκτὰ καθὼς ὁ αἱματίτης, ὁ χρωμίτης, ὁ σιδηροπυρίτης κ.λ.π., ὅταν κονιοποιηθῶσιν, ἔχουσι διάφορον χρῶμα, ἀπὸ ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον φέρουσιν, ὅταν εὐρίσκονται εἰς στερεὰν κατάστασιν. Τὸ χρῶμα τῆς κόνεως αὐτῶν ἐξετάζεται ἀπλούστατα, ἐὰν ἐπὶ πλακὸς τραχείας ἐξ ὀπτῆς πορφύρας γῆς (ποττιολάνης) σύρωμεν διὰ τινος ἄκρου τοῦ ἐξεταζομένου ὀρυκτοῦ μικρὰς γραμμὰς, αἱ ὁποῖαι ἔχουσι τὸ χρῶμα τῆς κόνεως ὀρυκτοῦ. Τὸ χρῶμα τῆς γραμμῆς ταύτης εἶναι οὐσιωδέστατον γνῶρισμα τῶν ὀρυκτῶν, ὅχι μόνον διότι δεικνύει τὸ χρῶμα τῆς κόνεως αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ διότι διὰ ταύτης εἶναι δυνατόν, εἰς τὰ ὀρυκτὰ τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ἀμέταλλον λάμπην νὰ διακριθῶσι τὰ αὐτόχροα ἀπὸ τὰ ἑτερόχροα. Διότι τὰ μὲν αὐτόχροα ἔχουσι πάντοτε κόνιν, τῆς ὁποίας τὸ χρῶμα εἶναι ὅμοιον πρὸς τὸ χρῶμα τοῦ στερεοῦ ὀρυκτοῦ, τὰ δὲ ἑτερόχροα ἔχουσι πάντοτε κόνιν, τῆς ὁποίας τὸ χρῶμα εἶναι φαιόν ἢ λευκόν, οἷονδῆποτε χρῶμα καὶ ἐὰν ἔχουσιν εἰς στερεὰν κατάστασιν.

Μαγνητισμὸς τῶν ὀρυκτῶν.

Ὄρυκτὰ τινὰ ἔχουσι τὴν ἰδιότητα νὰ ἔλκωσι τὴν μαγνητικὴν βελόνην ἢ νὰ ἔλκωνται ὑπὸ μαγνητικῆς ράβδου. Ἡ ἰδιότης αὕτη διὰ τὰ ὀρυκτὰ ταῦτα εἶναι οὐσιῶδες γνῶρισμα. Ὡς ἐκ τούτου τὰ ὀρυκτὰ καλοῦνται ἰὸν ἀπλῶς μαγνητικά· ὅταν ἔλκωσιν ἀπ' ὄλα τὰ μέρη αὐτῶν καὶ τοὺς δύο πόλους τῆς μαγνητικῆς βελόνης, ὅχι ὁμῶς καὶ τὸν

μαλακὸν σίδηρον. Ταῦτα κοινιοποιηθέντα ἔλκονται εὐκόλως ὑπὸ μαγνητικῆς ράβδου, καὶ 2ον πολικῶς μαγνητικά· ὅταν ἔλκωσιν ἀπὸ τὸ ἐν μέρος τὸν ἕνα πόλον τῆς μαγνητικῆς βελόνης, ἀπὸ τὸ ἄλλο δὲ ἀπωθοῦσιν αὐτὸν ἐπίσης ἔλκουσι καὶ τὸν μαλακὸν σίδηρον. Ἀπλῶς μαγνητικὰ ὄρυκτά εἶναι ὁ μετεωρικὸς σίδηρος, ἡ φυσικὴ μαγνήτις (ἡκοινὴ μέλαινα ἄμμος τῶν γραφείων), ὁ μαγνητικὸς σιδηροπυρίτης καὶ ἄλλα τινὰ ὄρυκτά, τὰ ὁποῖα ἔχουσι ἀρκετὴν ποσότητα ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Πολικῶς δὲ μαγνητικὰ εἶναι ἐνίοτε ἡ φυσικὴ μαγνήτις, ἡ ὁποία ἐνεργεῖ ὡς τέλειος μαγνήτης, ἡ αὐτοφυῆς σιδηρομιγῆς πλάτινα τῶν μεταλλοπυρίτων τῶν Οὐραλίων ὄρεων. Ἐκ τῶν κχιμενυτικῶν ἐξαγομένων μετάλλων εἶναι μαγνητικὰ ἔκτος τοῦ σιδήρου τὸ νικέλιον, τὸ μαγγάνιον, τὸ κοβάλτιον καὶ τὸ χρώμιον.

Ἡλεκτρισμὸς τῶν ὄρυκτῶν.

Πάντα τὰ στερεὰ ὄρυκτά ἔχουσι τὴν ἰδιότητα προστριβόμενα διὰ μαλλίνου ὑφάσματος, ἢ διὰ δέρματος γαλῆς, νὰ ἠλεκτρίζωνται. Καὶ τὰ μὲν δυσηλεκτραγωγὰ ἐκ τούτων, καθὼς τὸ ἠλεκτρον, ὁ γαλαξίας κ.λ.π. ἠλεκτρίζονται εὐκόλως, ὅταν κρατοῦνται διὰ τῆς χειρὸς καὶ προστριβόνται· τὰ δὲ εὐηλεκτραγωγὰ καθὼς τὰ αὐτοφυῆ μέταλλα σίδηρος, χαλκὸς κ.λ.π. ἠλεκτρίζονται ὅταν κρατοῦνται διὰ δυσηλεκτραγωγοῦ σώματος. Ὁ ἠλεκτρισμὸς ὁ ὁποῖος ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν προστριβὴν, εἶναι εἰς ἄλλα μὲν τῶν ὄρυκτῶν θετικὸς, εἰς ἄλλα δὲ ἀρνητικὸς. Ἐπίσης ὄρυκτά τινα, καθὼς ἡ γύψος, ὁ μαρμαρυγίας, ὅταν σχίζονται, ἠλεκτρίζονται : καὶ ἐπὶ μὲν τῆς μίαις πλευρᾶς φέρουσι θετικὸν ἠλεκτρισμόν, ἐπὶ δὲ τῆς ἄλλης ἀρνητικόν. Ὅμοιος ὄρυκτά τινα, καθὼς ὁ ἀργυραδάμας, ὁ χαλαξίας, ὅταν θλίβονται, ἠλεκτρίζονται· ἡ δὲ ἰσλανδικὴ κρύσταλλος, ὅταν θλίβεται μεταξὺ τῶν δακτύλων, ἀναπτύσσει αἰσθητὸν ἠλεκτρισμόν. Οἱ κρύσταλλοι πολλῶν ὄρυκτῶν, ὅταν θερμαίνονται ἢ ὅταν μεταβάλλεται ἡ θερμοκρασία αὐτῶν, ἠλεκτρίζονται καὶ διὰ τοῦτο ἐκάλεσαν αὐτοὺς θερμοηλεκτρικοὺς, καθὼς εἶναι οἱ κρύσταλλοι τοῦ τουρμαλίνου, τοπαζίου, ἀσβεστίου, γύψου, ἀστρίου κ.λ.π. Εἰς τινὰ δὲ τῶν ὄρυκτῶν τούτων ἀναπτύσσεται συγχρόνως καὶ ὁ θετικὸς καὶ ὁ ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμὸς ἐπὶ δύο θέσεων, αἱ ὁποῖαι κεῖνται ἀπέναντι ἀλλήλων· τὰ ὄρυκτά ταῦτα καλοῦνται πολικῶς θερμοηλεκτρικά.

Φυσιολογικά γνωρίσματα τῶν ὀρυκτῶν.

Αἱ ἰδιότητες ὀρυκτῶν τινῶν αἰ ὁποῖαι γίνονται εἰς ἡμᾶς αἰσθηταὶ διὰ τῆς γεύσεως, ὀσφρήσεως, ἀφῆς, καλοῦνται φυσιολογικά γνωρίσματα τῶν ὀρυκτῶν. Ὡς ἐκ τούτου ἔχομεν τρία εἶδη φυσιολογικῶν γνωρισμάτων: 1ον Γνωρίσματα γεύσεως. Διὰ τῆς αἰσθήσεως ταύτης διακρίνονται ὄσα τῶν ὀρυκτῶν διαλύονται: εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἐπομένως εἰς τὸ αἶλον· ταῦτα εἶναι σχετικῶς ὀλίγα, π.χ. τὸ ὀρυκτὸν ἄλας ἔχει χυμὸν ἄλμυρόν, ἢ μελαντηρία (βιτριόλιον τοῦ σιδήρου) ἔχει χυμὸν δριμῶν καὶ στυφόν· τὸ θεικὸν μαγνήσιον ἔχει χυμὸν ἄλμυρόν καὶ πικρόν. 2ον Γνωρίσματα ὀσφρήσεως· διὰ τῆς αἰσθήσεως ταύτης διακρίνονται ὀλίγα ἐπίσης ὀρυκτὰ π.χ. τὸ αὐτοφυῆς θεῖον, ἢ ἄσφαλτος ἀναδίδουσι χαρακτηριστικὴν ὀσμήν, ὁ σιδηροπυρίτης διὰ τριδῆς παρέχει ὀσμήν, ἢ ἄργιλλος διὰ προσπνεύσεως ἀναδίδει ἐπίσης ὀσμήν. 3ον Γνωρίσματα ἀφῆς· διὰ τῆς αἰσθήσεως ταύτης αἰσθανόμεθα, ἄλλα μὲν τῶν ὀρυκτῶν, καθὼς τὸν στεατίτην, παχέα, ἄλλα δέ, καθὼς τὴν κιμωλίαν τὴν τριπολίτιδα γῆν, ἰσχνά. Διὰ τῆς ἀφῆς ἐπίσης αἰσθανόμεθα, ἄλλα ὀρυκτὰ ψυχρά, καὶ ἄλλα θερμά, ἂν καὶ ἔχῃσι ταῦτα τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν δηλ. ἄλλα ὀρυκτὰ εἶναι εὐθερμαγωγά, ἄλλα δὲ δυσθερμαγωγά. Τὸ μάρμαρον π.χ. εἶναι ψυχρότερον τῆς γύψου, ὁ ἀληθὴς ἀδάμας, ψυχρότερος τοῦ ψευδοῦς. Τέλος φυσικὸν γνώρισμα τῶν ὀρυκτῶν εἶναι, ὅτι τινὰ τούτων εἶναι μυζητικά τοῦ ὕδατος. Καὶ ἄλλα μὲν ἔταν τεθῶσι εἰς τὸ ὕδωρ ἀναδίδουσι ἀέρα, καθὼς ὁ βῶλος, ἄλλα δὲ ὅταν ὑγρανθῶσι γίνονται εὐπλαστα καὶ λαμβάνουσι διάφορα σχήματα, καθὼς ὁ καολίνης, καὶ αἱ διάφοροι παραλλαγαὶ τῆς ἀργίλλου, ἄλλα πάλιν ὅταν ἀπορροφῶσιν ὕδωρ γίνονται διαφανέστερα, καθὼς ὁ ὕδροφανῆς ὁ ὁποῖος εἶναι παραλλαγὴ τοῦ ὀπαλλίου. Ὅσα δὲ ἐκ τῶν ὀρυκτῶν ἀπομυζῶσι πολὺ ὕδωρ, ὅταν τεθῶσι ἐπὶ τῆς γλώσσης, προσκολλῶνται τόσον ὥστε κρέμονται ἐξ αὐτῆς, καθὼς ὁ μαγνησίτης καὶ τὸ σήπιον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

Ἄπλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα.

Ἄπλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα καλοῦσι τὰ σώματα ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατόν, διὰ τῶν μέχρι σήμερον γνωστῶν εἰς τὴν ἐπιστήμην μεθόδων, νὰ ἀποσυντεθῶσι περαιτέρω, εἰς ἄλλα ἀπλούστερα σώματα.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀπλῶν τούτων σωμάτων ἢ στοιχείων εἶναι μεγαλύτερος τοῦ 80, ἐὰν προσθέσωμεν τὰ νέα στοιχεῖα τὰ ὁποῖα ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὸν ἀέρα, κρυπτόν καὶ νέον, καθὼς καὶ τὸ ράδιον καὶ τὰ συγγενῆ αὐτοῦ πολώνιον κ.λ.π. Ἐκαστὸν τῶν στοιχείων τούτων διακρίνεται τῶν ἄλλων διὰ τῶν φυσικῶν καὶ χημικῶν ιδιοτήτων καὶ κυρίως διὰ τοῦ ἀτομικοῦ βάρους. Διαιροῦνται δὲ εἰς δύο μεγάλας τάξεις, εἰς τὰ ἀμέταλλα ἢ μεταλλοειδῆ καὶ εἰς τὰ μέταλλα.

1ον Ἀμέταλλα ἢ μεταλλοειδῆ. Ἐκ τούτων ἄλλα μὲν εἰς τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν θερμοκρασίαν, εἶναι ἀεριοειδῆ, καθὼς τὸ ὕδρογόνον, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ἄζωτον, τὸ χλώριον καὶ τὸ φθόριον· ἄλλα δὲ εἶναι στερεά, καθὼς ὁ ἄνθραξ, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, τὸ βόριον, τὸ σελήνιον, τὸ ἰώδιον καὶ τὸ πυρίτιον· ἔν δέ, τὸ βρώμιον, εἶναι ὑγρόν. Πάντα ταῦτα εἶναι δυσθερμαγωγὰ καὶ δυσηλεκτραγωγὰ.

2ον Μέταλλα. Ταῦτα εἰς συνήθη θερμοκρασίαν ἐκτὸς τοῦ ὑδραργύρου εἶναι στερεά, ἔχουσι ὄψιν μεταλλικὴν, καὶ εἶναι εὐθερμαγωγὰ καὶ εὐηλεκτραγωγὰ. Ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς ἑλαφρὰ καὶ εἰς βαρέα.

Α'. Τὰ ἑλαφρὰ ἔχουσι εἰδικὸν βᾶρος μικρότερον τοῦ 5 καὶ μεγάλην πρὸς τὸ ὀξυγόνον χημικὴν συγγένειαν· εἶναι δὲ τὰ ἑξῆς: κάλιον, νάτριον, λίθιον, γλαύχιον, ἐρύθριον, βάριον, στράντιον, ἀσβέστιον, μαγνήσιον, βηρύλλιον, λανθάνιον, ὑτρίον, ἔρβιον, ὑπέρβριον, σαμάριον, σκάνδιον, ἀργίλλιον καὶ ζιρκόνιον.

Β'. Τὰ βαρέα ἔχουσι εἰδικὸν βᾶρος μεγαλύτερον τοῦ 5 καὶ ὑποδιαιροῦνται α' εἰς τὰ ἀγενῆ καὶ β' εἰς τὰ γενναῖα. Τὰ ἀγενῆ δὲν δύνανται νὰ μένωσιν ἀσύνθετα, διότι ἔχουσι μεγάλην πρὸς τὸ ὀξυγόνον χημικὴν συγγένειαν, μετὰ τοῦ ὁποῖου εὐκόλως ἐνοῦνται. Ἐκ τῶν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου δὲ ἐνώσεων αὐτῶν ἀποχωρίζονται, ἐὰν πυρωθῶσιν ἰσχυρῶς, προστεθῆ δὲ καὶ ἕτερον σῶμα, τὸ ὁποῖον νὰ ἔχη μεγαλύτεραν χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον. Ἐκ τούτων ἄλλα μὲν εἶναι εὐθραυστα καὶ δύστηκτα, καθὼς τὸ θόριον, τιτάνιον, ταντάλιον, νιόβιον, βολφράμιον, μολυβδαίνιον, βανάδιον, χρώμιον, οὐράνιον, μαγγάνιον, δημήτριον, διδύμιον· ἄλλα δὲ εἶναι μὲν εὐθραυστα, ἀλλ' εὐτηκτα ἢ εὐεξάτμιστα, καθὼς εἶναι τὸ ἀρσενικόν, ἀντιμόνιον, τελλούριον, βισμούθιον καὶ θάλλιον· ἄλλα δὲ τέλος εἶναι ἑλατὰ ἢ σφυρήλατα, καὶ ἄλλα μὲν εὐτηκτα, ἄλλα δὲ δύστηκτα, καθὼς εἶναι ὁ ψευδάργυρος, κάδμιον, γάλλιον, γερμάνιον, κασσίτερος, μόλυβδος, σίδηρος, κοβάλτιον, νικέλιον, χαλκός, Ἰνδιον καὶ ρουθίνιον. Τὰ γενναῖα δύνανται νὰ μένωσιν ἀσύνθετα καὶ ἀποχωρίζονται

τῶν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἐνώσεων αὐτῶν, δι' ἀπλῆς μόνον θερμάνσεως, καθὼς εἶναι ὁ ὑδράργυρος, ἄργυρος, χρυσός, λευκόχρυσος, παλλάδιον, ῥόδιον, ἰρίδιον καὶ ὄσμιον.

Χημικὴ τῶν ὀρυκτῶν σύστασις.

Τινὰ ἐκ τῶν ἀπλῶν σωμάτων, καὶ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα δὲν ἀλλοιοῦνται εὐκόλως, ἀπαντῶσι σχεδὸν εἰς καθαρὰν κατάστασιν ἢ μᾶλλον μετὰ μικρᾶς ποσότητος ἄλλων σωμάτων. Ταῦτα εἶναι, ἐκτὸς τῶν ἀερίωδων ὀξυγόνου, ἀζώτου κλπ., ἕνδεκα περίπου τὸν ἀριθμὸν, ἐκ τῶν μεταλλοειδῶν, τὸ θεῖον καὶ ὁ ἀνθραξ. ἐκ τῶν εὐθραύστων μετάλλων, τὸ ἀρσενικόν, τὸ ἀντιμόνιον, τὸ βισμούθιον καὶ ἐκ τῶν βαρέων μετάλλων ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, ὁ ὑδράργυρος, ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὁ λευκόχρυσος εἰς τὰ ὁποῖα ἀναφέρομεν τὸ ἰρίδιον καὶ τὸ παλλάδιον. Τὰ περισσότερα ἐκ τῶν ὀρυκτῶν ἀποτελοῦνται ἐκ δύο ἢ περισσότερων ἀπλῶν σωμάτων. Ἐν γένει τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα ἀπαντῶσιν εἰς τὰ ὀρυκτὰ συνηνωμένα μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἢ μετὰ τῶν ἀλοειδῶν στοιχείων, τὰ περισσότερα δὲ τῶν βαρέων μετάλλων μετὰ τοῦ θεῖου, σελληνίου, τελλουρίου καθὼς καὶ μετὰ τοῦ ἀρσενικοῦ καὶ ἀντιμονίου. Ἡ σύνθεσις δὲ τῶν ὀρυκτῶν ἐξ ὀρισμένων στοιχείων, καὶ καθ' ὀρισμένα ποσά, καλεῖται χημικὴ τῶν ὀρυκτῶν σύστασις.

Ἕπαρξις καὶ διάδοσις τῶν ὀρυκτῶν ἐπὶ τῆς γῆς.

Ἡ Ἕπαρξις τῶν ὀρυκτῶν ἐπὶ τῆς γῆς εἶναι διάφορος· ἐν ᾧ π. χ. ὁ ἀσβετίτης καταλαμβάνει μεγάλας ἐκτάσεις ἐπὶ τῆς γῆς, καὶ σχηματίζει ὀλόκληρα ὄρη, ἔπαρχουσιν ἄλλα ὀρυκτὰ π. χ. ὁ ἀδάμας, ὁ χρυσός, τὰ ὁποῖα ἀπαντῶσιν εἰς ἐλάχιστα ποσά καὶ ἄλλα π. χ. ὁ ἀρσενίτης, τὰ ὁποῖα ἀπαντῶσιν εἰς ἴχνη μόνον. Ἐπίσης ἡ διάδοσις τῶν ὀρυκτῶν ἐπὶ τῆς γῆς εἶναι διάφορος· τινὰ τούτων εἶναι γενικῶς διαδεδομένα ἐπὶ τῆς Γῆς καὶ ἀποτελοῦσιν οὐσιῶδες μέρος αὐτῆς, καθὼς εἶναι ὁ χαλαζίας ὁ ὁποῖος ἀπαντᾷ εἴτε μόνος, εἴτε μετ' ἄλλων ὀρυκτῶν, καὶ ὅστις ἄλλοτε εἶναι ὀρατὸς διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ, ἄλλοτε δὲ διὰ μικροσκοπίου. Μετὰ τὸν χαλαζίαν διαδεδομένον ἐπὶ τῆς γῆς ὀρυκτὸν εἶναι οἱ ἄστριοι καὶ μετὰ τούτους ὁ ἀσβεστίτης. Ἐπίσης διαδεδομένα ὀρυκτὰ εἶναι ὁ μαρμαρυγίας, ὁ χλωρίτης, ἡ κεροσίλθη κλπ. Ἕπαρχουσιν ἐπίσης ὀρυκτὰ τινὰ, καθὼς ὁ ἀπατίτης, τὰ ὁποῖα

ἀπαντῶσιν εἰς μικροσκοπικὴν κατάστασιν εἰς πολλὰ πετρώματα, καὶ ἄλλα, καθὼς τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ μαγγανίου, τὰ ὅποια εἰς ἴχνη ἀπαντῶσιν εἰς τὰ διάφορα πετρώματα, καὶ τὰ ὅποια παρέχουσιν εἰς αὐτὰ χρῶμα ἐρυθρὸν, κίτρινον, μέλαν. Ἄλλα δὲ τῶν ὄρυκτῶν δὲν εἶναι διαδεδομένα ἐπὶ τῆς Γῆς, ἀλλ' ἀπαντῶσιν εἰς ἓν ἢ εἰς ὀλίγα μέρη, εἰς μεγάλα ἢ μικρὰ προσά, καθὼς τὸ νίτρον τῆς Περουβίας, ὁ κρυόλιθος τῆς Γροιλανδίας.

Ὄνοματολογία τῶν ὄρυκτῶν.

Εἰς τινὰ ὄρυκτά, τὰ ὅποια ἦσαν γνωστά εἰς τὴν ἀρχαιότητα, ἔδωσαν ὀνόματα, τὰ ὅποια παρεδέχθη ἢ ἐπιστήμη· εἰς ἄλλα οἱ θεμελιώσαντες τὴν Ὄρυκτολογίαν παρεδέχθησαν ἄλλοτε μὲν ὀνόματα τὰ ὅποια ἡ ἑλληνικὴ ἔτυμολογία ἔδωσεν ἐκ τῆς σπουδαιοτέρας ἰδιότητος τῆς οὐσίας, ἢ ὅποια ἀποτελεῖ αὐτά, ἄλλοτε δὲ ὀνόματα, τὰ ὅποια ὑπενθυμίζουσι τὴν χημικὴν τῶν ὄρυκτῶν σύστασιν. Ἡ πείρα τέλος ἔδωσεν ὀνόματα, τὰ ὅποια ὑπενθυμίζουσιν εἴτε ἰδιότητα τοῦ ὄρυκτοῦ, εἴτε τὴν διάστρωσιν αὐτοῦ, εἴτε τὸ ὄνομα τοῦ σοφοῦ, ὁ ὁποῖος ἀνεκάλυψεν αὐτό, εἴτε τέλος τὸ ὄνομα προσώπου εἰς τὸ ὅποιον ἐθεώρησαν ἀρμόζουσιν τὴν ἀφιέρωσιν. Ἡ ὀνομασία αὕτη ἂν καὶ δὲν παρέχει τι εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν ὄρυκτῶν, ἐν τούτοις εἰς τὴν πράξιν παρουσιάζει ἀναμφισβήτητα πλεονεκτήματα.

Ταξινομήσεις τῶν ὄρυκτῶν.

Ὅπως ἐξετάσωμεν τὰ ὄρυκτά καὶ περιγράψωμεν αὐτὰ κατ' ἰδίαν ἕκαστον, εἶναι ἀνάγκη νὰ ταξινομήσωμεν αὐτὰ κατὰ τὰ οὐσιώδη γνωρίσματα, καθὼς ἡ ζωολογία ταξινομεῖ τὰ ζῶα καὶ ἡ φυτολογία τὰ φυτά. Πρέπει λοιπὸν καὶ ἐνταῦθα νὰ ὀρίσωμεν τὸ εἶδος, διότι τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς ταξινομήσεως ταύτης. Εἶδος λοιπὸν καλεῖται ἐν τῇ ὄρυκτολογίᾳ, τὸ σύνολον τῶν ὄρυκτῶν ἐκείνων, τὰ ὅποια ἔχουσιν ἀπόλυτον ἢ σχετικὴν ὁμοιότητα εἰς τὰ φυσικὰ αὐτῶν γνωρίσματα καὶ εἰς τὴν χημικὴν αὐτῶν σύστασιν. Ἐκ τῶν διαφόρων συστημάτων ταξινομήσεως τῶν ὄρυκτῶν, τὰ ὅποια ἐπροτάθησαν ἐπὶ τῇ βάσει τῶν φυσικῶν καὶ χημικῶν αὐτῶν γνωρισμάτων, ἀπλοῦστερον εἶναι τὸ σύστημα τοῦ καθηγητοῦ τῆς Ὄρυκτολογίας ἐν Λειψίᾳ *Zirkel*, τὸ

ὁποῖον στηρίζεται ἐπὶ τῆς χημικῆς τῶν ὀρυκτῶν συστάσεως. Κατὰ τοῦτο, διαιροῦνται τὰ ὀρυκτὰ εἰς 8 ἄθροισματα· 1ον εἰς τὸ ἄθροισμα τῶν στοιχείων, 2ον τῶν ἐνώσεων τοῦ θείου μετὰ τῶν μετάλλων, 3ον τῶν ὀξειδίων, 4ον τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων, 5ον τῶν πυριτικῶν ἀλάτων, 6ον τῶν θεικῶν καὶ φωσφορικῶν ἀλάτων, 7ον τῶν γλωριούχων καὶ φθοριούχων, καὶ 8ον τῶν ὀργανικῶν ὀρυκτῶν.

1ον Ἄθροισμα τῶν στοιχείων.

Ἀδάμας. Ε. β=3,5—3,6 Σ.=10. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικόν σύστημα συνήθως εἰς τετράεδρα ῥομβικά δωδεκάεδρα, καὶ τεσσαρακονταοκτάεδρα καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους. Οἱ κρυστάλλοι εἶναι συνήθως μετὰ καμπύλων ἐδρῶν καὶ διὰ τοῦτο ὁμοιάζουσι πρὸς σφαίρας. Σχίζεται τελείως κατὰ τὸ ὀκτάεδρον· θραύσις ὀστρεοειδῆς, δύσξεστος· ἄχρους καὶ διαυγῆς, ἐνίοτε ἐγχρους, φαίος, καστανόχρους, πράσινος, κίτρινος, ἐρυθρός, κυανοῦς καὶ σπανίως μέλας· λάμπις εἰδικῆ καλουμένη ἀδαμαντοειδῆς· διαφάνεια πρώτου βαθμοῦ· διὰ τριβῆς ἠλεκτρίζεται καὶ διατηρεῖ ἐπὶ τινὰς στιγμὰς τὴν ιδιότητα ταύτην. Εἶναι ἄνθραξ καθαρὸς, κατὰ τινὰς, ὀργανικῆς προελεύσεως, ὅπερ φαίνεται ἀπίθανον· πιθανώτερον εἶναι ὅτι προέρχεται ἐξ ἐνανθράκου ὑδρογόνου, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ἐπέδρασαν ὀξυγονωτικαὶ οὐσίαι, διὰ τῶν ὁποίων ὠξειδωθῆ τὸ ὑδρογόνον καὶ μέρος τοῦ ἄνθρακος, ἐν ᾧ ἐκείνος ὁ ὁποῖος ἐναπέμεινεν ἐκρυσταλλώθη. Ὅταν θερμανθῆ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, καίεται, καθὼς ὁ ἄνθραξ, εἰς διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος. Εὐρίσκεται μετ' ἄλλων πολυτίμων λίθων, χρυσοῦ καὶ λευκοχρόσου, ἐντὸς ψαθυροῦ ἐδάφους, εἰς τὴν Βραζιλίαν, Ν. Ἀφρικὴν, Α. Ἰνδίας, Οὐράλια ὄρη. Θεωρεῖται ὡς ὁ πολυτιμώτερος λίθος καὶ ἔχει μεγίστην ἀξίαν, ὅταν εἶναι διαυγῆς καὶ ἄχρους, ἢ ὅταν ἔχη ὠραῖον χρῶμα. Ἡ ἀξία του εἶναι 300 περίπου φράγκα κατὰ καράτιον (0,197—0,206 τοῦ γραμμαρίου), καὶ αὐξάνει περίπου κατὰ τὸ τετράγωνον τοῦ βάρους. Ὁ μᾶλλον περιζήτητος ἀδάμας εἶναι ὁ καλούμενος αἰγληφόρος (μπριλάντι) ὁ ὁποῖος κατ' ἀμφοτέρα τὰ μέρη εἶναι πολυέδρος. Οἱ μεγαλύτεροι τῶν ἐπεξεργασμένων ἀδαμάντων ἔχουσι βάρους 100 περίπου καρατίων. Τοῦ μέλανος ἀδαμάντος γίνεται χρῆσις πρὸς κατασκευὴν τῶν αἰχμῶν τῶν γεωτρυπάνων, διὰ τῶν ὁποίων διατρύπωνται εὐκολώτατα καὶ τὰ σκληρότερα τῶν πετρωμάτων. Οἱ διασημότεροι τῶν ἀδα-

μάντων είναι 1ον ὁ Ἀντιβασιλεὺς τοῦ γαλλικοῦ στέμματος ὁ ὁποῖος ἀκατέργαστος ἐξῆγιζε 410 καράτια καὶ ὁ ὁποῖος μετὰ τὴν κατεργασίαν, ἥτις διήρκεσε δύο ὁλόκληρα ἔτη, ζυγίζει 136 καράτια. Τοῦτον ἐπιτροπεῖα ἐξειδικῶν κατὰ τὸ 1791 ἐξετίμησε 12,000,000 φρ. 2ον Ὁ Κοχίνωρ (ὄρος φωτὸς) τοῦ Ἀγγλικοῦ στέμματος ὁ ὁποῖος θεωρεῖται ὁ ἀρχαιότερος ἀδάμας, ἴσως δὲ καὶ τὸ ἀρχαιότερον γνωστὸν κόσμημα· ἔχει βάρους 103,75 καρ. καὶ ἐξετιμήθη ἀντὶ 2.000,000 γερ. ταλήρων (γερ. τάλ. = 3,75 φρ.) 3ον ὁ Βραγάνζας τοῦ πορτογαλλικοῦ Ἰησαυροφυλακίου ὁ ὁποῖος εἶναι ὁ μεγαλύτερος πάντων· ζυγίζει 1680 καράτια καὶ ἐξετιμήθη ἀντὶ 1.580,000,000 γερ. ταλήρων· τινὲς ἀμφιδάλλουσιν ἐὰν εἶναι ἀδάμας καὶ 4ον ὁ Ὁρλώφ τοῦ Ρωσικοῦ σκήπτρου ὁ ὁποῖος ἀπετέλει τὸν ὀφθαλμὸν ἀγάλματος τοῦ Βράμα· ζυγίζει 193 καράτια καὶ ἐξετιμήθη ἀντὶ 2.250,000 γερ. ταλ.

Γραφίτης. Ε. β = 1,9 — 2,3 Σ. = 0,5 — 1. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίεξάγωνον σύστημα εἰς ῥομβόεδρα. Προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ εἰς συνθετοσχήμονας κρυστάλλους. Σχισμὸς τέλειος, εὐξεστος· τὰ λεπτὰ αὐτοῦ πέταλα εὐκαμπτα· ἀφήν παχειὰν· χρῶμα σιδηρομέλαν· ἀποβάφει τὴν χεῖρα καὶ χαράσσει ἐπὶ τοῦ χάρτου μολυβδόχρουν γραμμὴν· λάμπει μεταλλικῆ ἀδιαφανῆς. Εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ μετὰ ὀλίγου σιδήρου, πυριτικοῦ ὀξέος, ἀσβέστου, καὶ ἄλλων τινῶν οὐσιῶν. Εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τῆς ἤλεκτρικῆς· δὲν τήκεται καὶ καίεται εἰς τὸ ὀξυγόνον δυσκολώτερον τοῦ ἀδάμαντος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Σιδηρίαν εἰς μέγιστον στρώμα, εἰς τὴν Νέα Νόρκην καὶ εἰς τὴν Κεϋλάνην. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν μολυβδοκοινδύλων ἀναμιγνυόμενος μετ' ἀργίλλου ἢ μέλανος θείουχου ἀντιμονίου, εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν, εἰς τὴν κατασκευὴν χωνευτηρίων, εἰς τὴν ἐπίχρισιν τοῦ σιδήρου ὅπως φυλαχθῆ ἔκ τῆς ὀξειδώσεως, εἰς τὴν στίλβωσιν τοῦ σιδήρου, τῆς πυρίτιδος, καὶ εἰς τὴν Ιατρικὴν.

Αὐτοφυὲς θεῖον. Ε. β = 1,9 — 2,1 Σ. = 1,5 — 2,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα εἰς πυραμίδας. Σχισμὸς ἀτελής, θραύσις ὀστρεοειδῆς· δύσξεστον· κίτρινον μελιτόχρουν· λάμπει ἰδαμαντοειδῆς εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν καὶ στεατοειδῆς εἰς τὴν εἰσωτερικὴν, διαφάνειαν πρώτου καὶ μέσου βαθμοῦ· εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς ἤλεκτρικῆς· ἤλεκτριζεταὶ διὰ τριβῆς ἀρνητικῶς· εἶναι μεμειγμένον μετὰ διαφόρων ἄλλων οὐσιῶν π.χ. τοῦ θείουχου ἀρσενικοῦ. Τήκεται

εις 114^ο, αναφλέγεται εις 270^ο παράγον θειῶδες ὄξυ και ἐξατμίζεται εις 450^ο. Διαλύεται εις τὸν διθειούχον ἄνθρακα ἐκ τοῦ ὁποίου δι' ἐξατμίσεως πίπτουσιν ὠραῖοι κρύσταλλοι πυραμιδοειδεῖς, ἐν ᾧ διὰ τῆξεως λαμβάνονται ὠραῖαι ἐπίσης στηλοειδεῖς βελόναι. Εὐρίσκεται εις πολλὰ μέρη εις τὴν Σικελίαν, Καλαβρίαν, ἐν Ἑλλάδι δέ, εις Μῆλον, Κόρινθον, Δίμνην Αἰτωλικοῦ κ.λ.π. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τῶν κοινῶν πυρείων, τῆς κοινῆς πυρίτιδος και τῶν πυροτεχνημάτων και πρὸς παραγωγὴν τοῦ θειικοῦ ὄξεος και τοῦ θειούχου ὑδραργύρου. Ἐπίσης εις τὴν φαρμακευτικὴν, πρὸς θείωσιν τῶν ἀμπέλων, και πρὸς λεύκανσιν τῆς μετάξης, τοῦ μαλλίου και τῶν ἀχύρων. Τὴν μεγίστην ποσότητα θείου παράγει ἡ Σικελία 400,000 τόννους κατ' ἔτος, εις τὴν ὁποίαν ὄχι μόνον κατακρημνίζεται και τώρα ἀκόμη τὸ θεῖον, ἐκ διαφόρων θειωνίων, ἀλλ' εὐρίσκεται εις μεγάλην ἀφθονίαν, ἐντὸς πλουσίων κοιτασμάτων ἐκ τῶν ὁποίων ἐξορύσσεται. Διηγούνται ὅτι τὸ 1787 εις τι ὄρυχεῖον τῆς νήσου ταύτης τὸ θεῖον ἔπαθεν αὐτόματον ἀνάφλεξιν, και τόσοσιν ταχέως ὥστε ἠναγκάσθησαν οἱ ἐργάται νὰ ἐγκαταλείψωσιν αὐτό. Ἡ καθύς αὕτη διήρκεσεν ἐπὶ δύο συνεχῆ ἔτη, μέχρις οὗ τὸ ὄρος διεεργάγη και ἐκ τοῦ ῥήγματος ἐξεχύθη ποταμὸς ἐκ τετηκότος θείου, ἐκ τοῦ ὁποίου συμπαγέντος ἐξήγαγον οἱ κάτοικοι 800,000 ἑκατολίτρων καθαρῶ θείου. Ἀκάθαρτον θεῖον εὐρίσκεται και εις τὸν κρατῆρα τῆς Νισήρου, νήσου τῆς Μικρᾶς Ἀσίας. Τὸ εις Μῆλον ἐξορυσσόμενον θεῖον, μόλις ἀνέρχεται εις 1000—2000 τόννους κατ' ἔτος.

Αὐτοφυῆς χρυσός. E.6=15—19,4 Σ.=2,5—3. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα: οἱ κρύσταλλοι εἶναι μικροὶ και ἐξηλωιωμένοι. Προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς, εις ψήγματα, και εις εὐμεγέθεις ἐνίοτε ὄγκους. Τοιοῦτος ὄγκος εὐρέθη ἐπὶ τῶν Οὐραλίων ὀρέων, ὁ ὁποῖος ἐζύγιζε 106 λίτρας, και ἕτερος εις τὴν Αὐστραλίαν, ὅστις ἐζύγιζε 248 λίτρας· εὐπλαστος και λίαν ἐλατός· δὲν σχίζεται· θραύσας ἀγκριστροειδῆς, κίτρινος, ἢ λευκός, ὅταν περιέχη ἄργυρον. Πάντοτε περιέχει ἄργυρον 1—40 %· ἐνίοτε χαλκὸν και σίδηρον. Εὐρίσκεται εις τὰς κοίτας τῶν ποταμῶν τὰς παλαιὰς και νέας, εις τὴν ἄμμον ἣτις ἐσχηματίσθη ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως παλαιῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων, εις τὴν Καλλιφορνίαν, Βρασιλίαν, Οὐράλια ὄρη, Ἀκρωτήριον τῆς Καλῆς Ἑλπίδος και εις τὴν Αὐστραλίαν. Χρησιμεύει εις τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ μεταλλικοῦ χρυσοῦ.

Αύτοφυής άργυρος. Ε. 6=10—11 Σ.=2,5—3. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα· οἱ κρύσταλλοι εἶναι μικροὶ καὶ ἐξηλλοιωμένοι· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ παρενεσπαρμένος καὶ σπανίως εἰς εὐμεγέθεις ὄγκους. Κατὰ τὸ 1834 εὐρέθη εἰς *Kongsberg* ὄγκος, ὁ ὁποῖος ἐξῦγιζε· 7,5 ἑκατόλιτρα· δὲν σχίζεται· εὐπλαστος καὶ εὐκαμπτος· θραύσις ὀδοντωτή· λευκὸς ἐπὶ νέας ἐπιφανείας· κίτρινος, καστανόχρους ἢ καὶ μέλας ἐπὶ παλαιᾶς. Συνήθως περιέχει ποσότητά τινα χρυσοῦ, προσέτι χαλκόν, ἀντιμόνιον, σίδηρον, ἀρσενικόν. Εὐρίσκειται εἰς τὰ παλαιὰ ὕδατογενῆ πετρώματα, εἰς τὴν Σαξωνίαν, Σιδηρίαν, Καλλιφορνίαν, Μεξικόν, Χιλήν καὶ εἰς ἄλλα μέρη. Χρησιμεύει εἰς τὴν ἐξαγωγὴν μεταλλικοῦ ἀργύρου.

Αύτοφυής ὕδραργυρος. Ε. 6=13,5—13,6. Ἀπαντᾷ εἰς μικρὰς σταγόνας μετὰ κινναβάρεως. Περιέχει ἐνίοτε ὀλίγον ἄργυρον· ἀργυρόλευκος· λάμψις ἰσχυρὰ μεταλλικῆ. Τὸ μόνον μέταλλον τὸ ὁποῖον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶνε ρευστόν. Στερεοποιεῖται εἰς τὴν θερμοκρασίαν — 40°, ὅτε κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα εἰς ὀκτάεδρον. Ὁ στερεὸς εἶναι εὐηχος, ἑκτατός, καὶ ἐπιδεκτικὸς σφυρηλασίας. Εὐρίσκειται εἰς ῥήγματα τῶν πετρωμάτων εἰς τὴν Βαυαρίαν, Κορσικὴν, Μεξικόν, Καλλιφορνίαν, Κίναν καὶ Ἰαπωνίαν. Χρησιμεύει εἰς τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ μεταλλικοῦ ὕδραργύρου.

Αύτοφυής Λευκόχρυσος. Ε.β=17—18 Σ. 45—5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα· συνήθως ἀπαντᾷ εἰς μικρὰ κοκκία πεπλατυσμένα ἢ ἀμβλυγώνια, τὰ ὁποῖα ἔχουσι στυλπινὴν ἐπιφάνειαν. Δὲν σχίζεται· θραύσις ἀγκιστροειδῆς σφυρήλατος καὶ εὐπλαστος, χαλυδδόφαιος ἢ ἀργυρόλευκος. Ὅταν περιέχη πολὺν σίδηρον, ἔλκεται ὑπὸ τοῦ μαγνήτου, περιέχει καὶ διάφορα ἄλλα μέταλλα ὁσμιον, παλλάδιον, ἱρίδιον χαλκόν, σίδηρον. Εὐρίσκειται εἰς ψαθυρὰ πετρώματα, ἐπὶ τῶν Οὐραλίων ὄρεων, εἰς τὴν Βρασιλίαν καὶ τὸν Κανάδαν. Χρησιμεύει εἰς τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ μεταλλικοῦ λευκοχρύσου.

Αύτοφυής χαλκός. Ε. 6=8,5—8,9. Σ=2,5—3. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα· οἱ κρύσταλλοι, μικροὶ καὶ μεγάλοι, εἶναι πάντοτε ἐξηλλοιωμένοι· προσέτι ἀπαντᾷ εἰς ἐλάσματα καὶ σπανίως εἰς βῶλους. Τοιοῦτοι βῶλοι μήκους 4,5 μ. πλάτους 4 μ. εὐρέθησαν εἰς τὴν Ἀνωτέραν λίμνην τῆς Β. Ἀμερικῆς, ἕτεροι μήκους 45 ποδῶν, πλάτους 22 καὶ πάχους 8 εὐρέθησαν εἰς τὴν Νορδηγίαν, καὶ ἕτερος μήκους 65

ποδῶν εὐρέθη εἰς ἄλλο μέρος. Δὲν σχίζεται· θραύσις ἀγκιστροειδῆς· εὐπλαστος· χαλκόχρους, κίτρινος ἢ καστανόχρους ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας. Πάντοτε περιέχει μικρὰν ποσότητα χρυσοῦ καὶ ἀργύρου. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Καρνουαλίαν, Νορβηγίαν, Κίαν, Ἰαπωνίαν, Αὐστραλίαν καὶ Λαύριον. Χρησιμεύει εἰς ἐξαγωγήν τοῦ μεταλλικοῦ χαλκοῦ.

Αὐτοφυῆς σίδηρος. E.6=7,3—7,8. Σ.—4,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα· προσέτι ἅπαντὰ εἰς κοκκία καὶ ὄγκους· σχισμὸς δυσδιάκριτος· χαλυδδόφαιος καὶ σιδηρομέλας· εὐπλαστος καὶ ἰσχυρῶς μαγνητικῶς. Οἱ ὄγκοι τοῦ σιδήρου οἱ ὅποιοι εὐρίσκονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, προέρχονται συνήθως ἐξ οὐρανοπετῶν λίθων. Ὁ γήινος σίδηρος εἶναι καθαρὸς ἢ περιέχει ὀλίγον ἄνθρακα 4—5%, ὁ δὲ ἐξ οὐρανοπετῶν λίθων καταγόμενος σίδηρος, περιέχει ἀρκετὴν ποσότητα νικελίου 20% περίπου, προσέτι χρώμιον, κοβάλτιον, πυρριτιόν, φωσφόρον, θεῖον καὶ ὕδρογόνον. Ὁ γήινος εὐρίσκεται εἰς Βοημίαν, Οὐράλια ὄρη καὶ Γροινλανδίαν ὄχι εἰς μεγάλας ποσότητας· εἰς τὴν Γροινλανδίαν παρὰ τοὺς πρόποδας ὄρους εὐρέθη αὐτοφυῆς σίδηρος εἰς ὄγκους, οἱ ὅποιοι εἶχον βάρους 90, 200 καὶ μέχρι 500 ἑκατολίτρων· ὁ δὲ μετεωρικὸς εὐρέθη ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς εἰς μεγάλας ποσότητας· εἰς Ὀλούμπαν τῆς Περουβίας εὐρέθη τοιοῦτος σίδηρος ὅστις ἐξύγιζε 300 ἑκατόλιτρα.

Β' Ἀθροισμα τῶν ἐνώσεων τοῦ θείου μετὰ τῶν μετάλλων.

Σιδηροπυρίτης. E.6=4,83—5,2. Σ.=6—6,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους κατὰ τὸν λεγόμενον σιδηροῦν σταυρόν· προσέτι ἅπαντὰ χειροπληθῆς καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους. Σχίζεται ἀτελῶς· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· δύσξεστος· κίτρινος ἐνίοτε χρυσοκίτρινος συνήθως καστανόχρους· γραμμὴν παρέχει ἐπὶ πλακὸς ἐκ πορφυρᾶς γῆς καστανομέλαιναν, εἶναι θερμοηλεκτρικὸς, ἄλλοτε θετικὸς καὶ ἄλλοτε ἀρνητικὸς ἀναλόγως τοῦ κρυσταλλικοῦ συστήματος. Συνίσταται ἐκ θείου 53,33, καὶ σιδήρου 46,67· ἐνίοτε περιέχει χρυσοῦν καὶ ἀργυρον, προσέτι χαλκόν, μαγγάνιον, κοβάλτιον, ἀρσενικόν καὶ θάλλιον. Χρησιμεύει πρὸς παραγωγήν τοῦ θείου, θεικοῦ ὀξέος, μελαντηρίας καὶ στυπτηρίας· τὰ ὑπολείμματα τούτων χρησιμεύουσιν ὡς χρῶμα καὶ ὡς συλλίπασμα. Ἐλαβε

τὸ ὄνομα ὑπὸ τῶν Ἀρχαίων, οἵτινες ἐχρησιμοποιοῦν αὐτὸν ὡς πυρόλιθον.

Χαλκοπυρίτης. E. 6=4,1—4,3 Σ.=3,5—4. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιτετράγωνον σύστημα, καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς εὐδιάκριτος· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος, κίτρινος χρυσίζων, λάμπις ἰσχυρὰ μεταλλικῆ· γραμμὴν παρέχει μέλαιναν πρασινίζουσαν· δύξεστος. Συνίσταται ἐκ χαλκοῦ 32—34, σιδήρου 29—32, θείου 33—36, περιέχει ὀλίγον ἄργυρον καὶ σελήνιον. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη, ἐν Ἑλλάδι δὲ εἰς Καρυστίαν, Ἀργολίδα καὶ Ὀθρυον. Χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν χαλκοῦ, ἀργύρου καὶ χαλκάνθης. Καὶ οὗτος ἔλαβε τὸ ὄνομα ὑπὸ τῶν ἀρχαίων διὰ τὸν αὐτὸν λόγον διὰ τὸν ὅποιον καὶ ὁ σιδηροπυρίτης.

Γαληνίτης E. β=7,4—7,6 Σ=2,5—2,75. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα εἰς κύβους, ὀκτάεδρα, καὶ ρομβικὰ δωδεκάεδρα καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς, εἰς βραχοειδῆ καὶ νεφροειδῆ σχήματα καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τέλειος, εὐξεστος· μολυβδόφαιος· γραμμὴν παρέχει φαιομέλαιναν· λάμπις ἰσχυρὰ μεταλλικῆ. Συνίσταται ἐκ θείου 13,4, καὶ μολύβδου 86,6, προσέτι περιέχει πάντοτε ἄργυρον 0,01—1⁰/₀, πολλάκις δὲ μέχρι 8⁰/₀· ἐπίσης σίδηρον, ψευδάργυρον, ἀντιμόνιον καὶ σελήνιον. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἀμερικῆς καὶ ἐν Ἑλλάδι εἰς τὸ Λαύριον καὶ Σίφνον. Τοῦ Λαυρίου περιέχει ἄργυρον 650 γρ. κατὰ τόνον τῆς δὲ Σίφνου 2000 γρ. Χρησιμεύει διὰ τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ μολύβδου, ἀργύρου, λιθαργύρου, χρυσοῦ πρὸς γάνωσιν πηλίνων ἀγγείων καὶ κατασκευὴν διαφόρων ἀθυρμάτων.

Ἀντιμονίτης ἢ Πλατυόφθαλμος. E. β.=4,6—4,7 Σ.=2 Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα· σχισμὸς τέλειος. θραύσις ἀνώμαλος· λάμπις μεταλλικῆ· μολυβδόφαιος· εὐξεστος. Συνίσταται ἐκ θείου 28,62 καὶ ἀντιμονίου 71,38. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη καὶ ἐν Ἑλλάδι εἰς τὸ Πήλιον, Χῖον, Σάμον. Χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ ἀντιμονίου. Εἰς τὴν ἀρχαιότητα ἐχρησιμοποιοῦν αὐτὸν αἱ γυναῖκες πρὸς βαφήν τῶν ὀφρῶν καὶ τῶν βλεφάρων, ἐξ οὗ καὶ ὠνομάσθη πλατυόφθαλμος.

Σφαλερίτης E. β=3,9—4,2 Σ.=3,5—4. Κρυσταλλοῦται κατὰ

Στοιχεῖα Γεωλογίας καὶ Ὄρυκτολογίας.

8

τὸ κυβικὸν σύστημα καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἅπαντᾶ χειροπληθῆς καὶ εἰς συσσωματώματα νεφροειδῆ καὶ βραχοειδῆ· σχισμὸς τέλειος· δύσξεστος· πράσινος, κίτρινος, ἐρυθρός, συνήθως μέλας καὶ σπανίως λευκός· γραμμὴν παρέχει καστανόχρουν. Τὸ κίτρινον χρῶμα ἐξαφανίζεται διὰ θερμάνσεως ἐκ τοῦ ὁποῖου ἐξάγεται ὅτι ὀφείλεται εἰς ὀργανικὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι, ἄλλως τε διαγιγνώσκονται καὶ ἐκ τῆς ὁσμῆς· λάμψις ἀδαμαντοειδῆς ἢ στεατοειδῆς· ἡμιδιαφανῆς ἢ ἀδιαφανῆς. Συνίσταται ἐκ θείου 45, καὶ ψευδαργύρου 55. Αἱ κεχρωματισμέναι αὐτοῦ παραλλαγαὶ περιέχουσι πάντοτε ποσότητες θειοῦχου σιδήρου ἕως 20 $\frac{0}{100}$, τινὲς δὲ παραλλαγαὶ περιέχουσι κάδμιον, ἴνδιον, λίθιον καὶ ἄργυρον. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη, ἐν Ἑλλάδι δὲ εἰς Λαύριον, Σίφνον, Σέριφον. Χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ ψευδαργύρου καὶ τῆς ἐν αὐτῷ μικρᾶς ποσότητος ἄργυρου.

Κιννάβαρι E. β. = 8 — 8,2 Σ = 2 — 2,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς ρομβόεδρα, καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἅπαντᾶ χειροπληθῆς· σχισμὸς τέλειος· θραυσις ἀνώματος· εὐξεστον· ὑσγινόν ἢ μολυβδόφαιον· γραμμὴν παρέχει ὁμοίου χρώματος· λάμψις ἀδαμαντοειδῆς· διαφάνεια πρῶτου καὶ μέσου βαθμοῦ· διὰ τριδῆς ἠλεκτρίζεται. Συνίσταται ἐκ θείου 13,8 καὶ ὕδραργύρου 86,2. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἰσπανίαν, Σαξωνίαν, Ἰδρίαν καὶ Κίναν. Χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν μεταλλικοῦ ὕδραργύρου.

Ἐρυθρὰ σανδαράχη E. β. = 3,4 — 3,6 Σ = 1,5 — 2. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινῆς σύστημα· σχισμὸς τέλειος· εὐξεστος· ῥοδόχρους· γραμμὴν παρέχει κίτρινην· λάμψις παχεῖα· διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν· ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς μεταβάλλεται εἰς ἐρυθροκίτρινην κόνιν. Συνίσταται ἐκ θείου 30, καὶ ἀρσενικοῦ 70. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Γερμανίαν, Οὐγγαρίαν, Λαύριον. Χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν χρώματος, καὶ παρασκευὴν πυροτεχνημάτων.

Κιτρίνη Σανδαράχη E. β. = 3,4 — 3,5 Σ = 1,5 — 2. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα, εἰς βραχύτατα πρίσματα· σχισμὸς τέλειος· εὐξεστος καὶ εὐκαμπτος εἰς λεπτὰ πέταλα· λάμψις μαργαριτοειδῆς ἐπὶ σχισμογενοῦς ἐπιφανείας, καὶ στεατοειδῆς ἐπὶ ἐξωτερικῆς ἕδρας· διαφάνεια μέσου καὶ κατωτέρου βαθμοῦ. Συνίσταται ἐκ θείου 40 καὶ ἀρσενικοῦ 60. Εὐρίσκεται εἰς Ἀνδρεασδέργην καὶ Καπνίαν.

3ον Ἐθροσίμα τῶν ὀξειδίων.

Κορούνδιον E. B.=3,95—4,08 Σ=9. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς ῥομβόεδρα, πυραμίδας καὶ δισκοειδῆ καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ εἰς κοκκία καὶ κροκάλας ἢ εἰς ψαθυρὰν κατάστασιν· σχισμὸς διάφορος· θραύσις ὄστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· λάμπει ὑελοειδῆς· διαφάνεια πρῶτου καὶ μέσου βαθμοῦ· διὰ τριβῆς ἠλεκτρίζεται· εἶναι τὸ ἀμέσως μετὰ τὸν ἀδάμαντα σκληρότερον ὀρυκτόν. Ἄχρουν ἐνίοτε διαυγῆς καὶ λευκόν, συνήθως κυανοῦν, ἐρυθρόν, φαιόν, κίτρινον, καστανόχρουν. Συνίσταται ἐξ ἀργιλίου 53, καὶ ὀξυγόνου 47, ἐνίοτε περιέχει ὀξειδίον τοῦ σιδήρου, καὶ ἄλλα τινὰ σώματα. Αἱ σπουδαιότεραι παραλλαγὰὶ τοῦ κορουνδίου εἶναι 1ον ὁ ἰδίως σάπφειρος ἢ σάπφειρος ἀνατολικὸς (ἐκλήθη ἀνατολικός, διότι καὶ ἄλλοι πολύτιμοι λίθοι φέρουσι τὸ ὄνομα σάπφειρος)· οὗτος παρέχει διαφόρους τόνους τοῦ κυανοῦ χρώματος, ἔχει μεγάλην διαφάνειαν, ἀποχρωματίζεται συνήθως διὰ πυρώσεως· εὐρίσκεται κεκρυσταλλωμένος ἢ ἄμορφος εἰς κοκκία, ἐντὸς ψαθυρῶν στρωμάτων, εἰς τὴν Κεϋλάνην, *Miask*, 2ον τὸ βουδίνιον τὸ ἀνατολικόν· τοῦτο ἔχει χρῶμα ἐρυθρόν, διὰ πυρώσεως λαμβάνει χρῶμα πράσινον, τὸ ὅποιον μετὰ τὴν ψῶξιν γίνεται πάλιν ἐρυθρόν· εὐρίσκεται κεκρυσταλλωμένον ἢ ἄμορφον εἰς κοκκία ὡς ὁ σάπφειρος, ἀλλὰ σπανιώτερον, ἐντὸς ψαθυρῶν στρωμάτων, εἰς τὴν Κεϋλάνην, Βερμανίαν. Ὁ σάπφειρος καὶ τὸ βουδίνιον, ὡς ἐκ τῆς σκληρότητος, τοῦ ὠραίου χρώματος, τῆς λάμπσεως καὶ τῆς διαφανείας θεωροῦνται μετὰ τὸν ἀδάμαντα, οἱ μᾶλλον περιζήτητοι πολύτιμοι λίθοι καὶ ἔχουσι διὰ τοῦτο μεγάλην ἀξίαν. Εἰς τὴν παγκόσμιον ἐκθεσιν τῶν Παρισίων ἐξετέθησαν δύο σάπφειροι, τῶν ὁποίων ἡ ἀξία ὑπελογίσθη εἰς 750,000 φρ. Χρησιμεύει προσέτι τὸ βουδίνιον ἕνεκα τῆς σκληρότητος τοῦ πρὸς κατασκευὴν ὑπομολίων τῶν ὠρολογίων καὶ φακῶν μικροσκοπίων. 3ον ἡ σμύρις· αὕτη ἔχει χρῶμα κυανόφαιον, φέρει κοκκία φυσικῆς μαγνήτιδος καὶ ἀπαντᾷ ἄμορφος· εὐρίσκεται εἰς τὴν Σαξωνίαν, Μικρὰν Ἀσίαν καὶ εἰς ἀρίστην ποιότητα εἰς τὴν Νάξον. Ἡ κόνις τοῦ κορουνδίου καὶ τῆς σμύριδος χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τοῦ καλουμένου ἐσμυριδωμένου χάρτου, διὰ τοῦ ὁποίου προστρίβονται καὶ λευκαίνονται ὑάλινα σκεύη καὶ διάφορα ἐν γένει ἀντικείμενα. Ὡς πρὸς τὴν σκληρότητα θεωρεῖται ὁ σάπφειρος σκληρότερος τοῦ βουδινίου, καὶ τὰ δύο

δὲ κατὰ τι σκληρότερα τῆς σμύριδος καὶ τοῦ ἰδίως κορουνδίου. Ἡ λέξις κορουνδιον εἶναι Ἰνδική.

Χαλαζίας. Ε 6. = 2, 5-2, 8 Σ = 7. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς τραπεζοεδρικός τεταρτοεδρίας, πυραμίδας, ῥομβόεδρα, πρίσματα, διάφορα ἄλλα σχήματα καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους. Αἱ ἔδραι τῶν πρισμάτων ἔχουσι παραλλήλους ἐγκαρσίας ῥαβδώσεις· τῶν πυραμίδων δὲ εἶναι λείαι· οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ συνήθως εἶναι μεγάλοι, ἐνίοτε ὅμως εἶναι καὶ μικροί· καὶ ἄλλοτε μὲν εἶναι μεμονωμένοι, ἄλλοτε δὲ συνηνωμένοι εἰς ἀδένας καὶ συστάδας· προσέτι ἀπαντὰ χειροπληθῆς καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους. Σχισμός ἀτελής· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος. Ὅταν κρούεται διὰ τοῦ χάλυδος ἀναδίδει σπινθήρας. Ἄχρους, συνήθως ἔγχρους, φαιὸς καστανόχρους, μέλας, ἐρυθρός, κυανοῦς καὶ πράσινος· λάμπεις ὑελώδης ἐπὶ τῶν ἔξωτερικῶν ἐπιφανειῶν καὶ στεατοειδῆς ἐπὶ θραυσιγενοῦς ἐπιφανείας· διαφανῆς καὶ ἐνίοτε διειδέστατος· πολικῶς θερμοηλεκτρικός. Συνίσταται ἐκ πυριτίου καὶ ὀξυγόνου· συνήθως περιέχει καὶ προσμιξεις σιδήρου, τιτανίου καὶ ἄλλων μετάλλων. Αἱ παραλλαγὰὶ τοῦ χαλαζίου εἶναι πολλαί, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλαι μὲν εἶναι κρυσταλλικαί, ἄλλαι κρυσταλλοφυεῖς καὶ ἄλλαι εἰς ἄμορφον κατάστασιν. Αἱ σπουδαιότεραι παραλλαγὰὶ εἶναι αἱ ἀποτελοῦσαι τὴν ὁμάδα τῆς ὀρείας κρυστάλλου Ιον ἢ ἰδίως ὀρεία κρύσταλλος εἶναι ἄχρους καὶ διαυγής, καὶ χρησιμεύει εἰς τὰς τέχνας καὶ τὴν ὀπτικήν· ὅσον ὁ καπνίας ἢ αἰθοπύλος ἔχει χρῶμα μέλαν ἢ καπνόφαιον καὶ χάνει διὰ πυρώσεως τὸ χρῶμά του· ὅσον τὸ ψευδοτοπάξιον ἢ κιτρίνης ἔχει χρῶμα κίτρινον καὶ παρέχει διὰ μετρίας πυρώσεως λίθους λαμπρῶς κεχρωσμένους. Ἄλλαι παραλλαγὰὶ τοῦ χαλαζίου ἐπίσης σπουδαῖαι εἶναι: Ὁ ἀμέθυστος, ἔχει χρῶμα ἰώδες διαφόρων βαθμῶν ἐκ παραμεμειγμένου μαγγανίου ἢ ἀσβέστου, σόδας, μαγνησίας, σιδήρου. Ὁ αἰλουρόφθαλμος ἢ λαμπυρίζων χαλαζίας, ἔχει χρῶμα πρασινόφαιον καὶ ἐγκλείει λεπτὰς ἴνας ἀμιάντου, αἱ ὁποῖαι παρέχουσιν ἀνταύγειαν καὶ λάμπειν ἰδιάζουσιν. Ὁ κοινὸς χαλαζίας ἔχει χρῶμα ῥοδόχρουν, γαλακτόχρουν, κυανῶν, πράσινον, ἐκ τῶν ὁποίων ὀνομάσθη ῥοδόχρους, γαλακτόχρους, σαπφειροειδῆς, πρασόχρους. Οὗτος ἀποτελεῖ τὴν μετάδασιν ἐκ τοῦ κυρίως καλουμένου χαλαζίου εἰς τὸν χαλκηδόνιον, ὃ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἐκ μείγματος κρυσταλλικοῦ χαλαζίου καὶ ἀμόρφου ἐνύδρου χαλαζίου

καλούμενου οπαλλίου. Ὁ Χαλκηδόνιος διακρίνεται διὰ τὴν λεπτότητα τῆς μάζης καὶ τὴν ὠραίαν αὐτοῦ ὄψιν, τὴν ὁποίαν λαμβάνει ὅταν λειανθῇ. Ἀπαντᾷ ἄμορφος εἰς σφαίρας καὶ διάφορα ἄλλα σχήματα καὶ χρώματα εἰς τὰς διαφόρους αὐτοῦ παραλλαγὰς. Αἱ σπουδαιότεραι εἶναι 1ον ὁ ὄνυξ περιέχει λευκὰς καὶ καστανόχρους ταινίας, 2ον τὸ σάρδιον, ἔχει χρῶμα τοῦ αἵματος, 3ον ὁ ὄμφαξ ἔχει χρῶμα πράσινον 4ον τὸ ἡλιοτρόπιον ἔχει χρῶμα βαθύ πράσινον καὶ ἐρυθρὰς κηλίδας.

Ὁπάλλιος E. β. = 1,9—2,3 Σ = 5,5—6,5. Ἀπαντᾷ ἄμορφος χειροπληθῆς καὶ παρενεσπαρμένος καὶ σπανίως εἰς νεφροειδῆ, βοτρυοειδῆ, σταλακτιτικὰ σχήματα καὶ ὡς ὕλικὸν ἀπολιθωμένων ξύλων. δύσξεστος· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος, ἄχρους, συνήθως ἐγχρους, λάμψις ὑελοειδῆς ἢ στεατοειδῆς καὶ διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν· εὐθραυστος· φωσφορίζει διὰ τῆς τριβῆς δύο αὐτοῦ τεμαχίων· παραλλαγαὶ τινες δεικνύουσι μεταλλαγὰς χρωμάτων. Συνίσταται ὅπως ὁ χαλαζίας ἐκ πυριτίου καὶ ὀξυγόνου, ἀλλὰ περιέχει καὶ ὕδωρ 3—13¹/₁₀ ἐνίοτε μέχρι 35⁰/₁₀ καὶ μικρὰν ποσότητα σιδήρου, ἀσβεστίου, μαγνησίου, ἀργιλίου, καλίου, νατρίου. Ἐσχηματίσθη ἐξ ἀποσαθρώσεως καὶ διάλυσεως πυριτιακῶν ὄρυκτων. Αἱ σπουδαιότεραι παραλλαγαὶ αὐτοῦ εἶναι 1ον ὁ ὑελίτης, εἶναι ἄχρους καὶ διαφανῆς μὲ λάμψιν ὑελοειδῆ, 2ον ὁ ὑακινθόχρους ἢ γενναῖος ὀπάλλιος ἢ ἱριδίζων, ἔχει χαρακτηριστικὸν γνώρισμα ὅτι ἱριδίζει καὶ θεωρεῖται ὡς περιζήτητος πολύτιμος λίθος· 3ον ὁ κοινὸς ὀπάλλιος ἔχει χρῶμα λευκόν, κίτρινον, φαιόν, καστανόχρουν καὶ λάμψιν στεατοειδῆ· 4ον ὁ σιδηρομιγῆς ὀπάλλιος ἔχει χρῶμα αἱματόχρουν ἢ κεραιμόχρουν ἐκ τοῦ περιεχομένου ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ λάμψιν στεατοειδῆ. Εἰς τὸν ὀπάλλιον καταλέγουσι τὸν γεηρὸν ὀπάλλιον, τὴν τριπολιανὴν γῆν καὶ τὸν γεῦσερίτην, τὰ ὁποῖα συνίστανται ἐκ κελυφῶν μικροσκοπικῶν φυτῶν ἢ ζωῶν. Χρησιμεύει ὁ γεηρὸς ὀπάλλιος ὡς πολύτιμος λίθος ἐκ τῶν λίαν περιζητήτων, καὶ διὰ τοῦτο λειαινοῦσιν αὐτὸν διὰ δακτυλίου, καὶ διάφορα ἄλλα κοσμήματα. Ἡ τριπολιανὴ γῆ, ὁ γεηρὸς ὀπάλλιος καὶ ὁ γεῦσερίτης, χρησιμεύουσι πρὸς λειάνειν καὶ στίλβωσιν μαχαιριδίων, διαφόρων κοσμημάτων καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς νιτρογλυκερίνης διὰ τὴν δυναμίτιδα. Τὸν γεῦσερίτην ἐν καιρῷ σιτοδείας λαοὶ τινες ἀναμιγνύουσι μετ' ἀλεύρου, καὶ κατασκευάζουσι ἄρτους· ἄγριοι δέ τινες λαοὶ, ὡς οἱ Ὀττεντότοι τρώγουσι τὴν γῆν ταύτην, διότι περιέχει

θρεπτικὰς τινὰς ὀργανικὰς οὐσίας. Ἡ λέξις ὀπάλλιος παρήχθη ἐκ τοῦ ὄψιν ἀλλάσσειν, ἔνεκα τῆς ἰδιότητος τὴν ὁποίαν ἔχουσι παραλλαγαί τινες αὐτοῦ νὰ δεικνύωσι μεταλλαγὰς χρωμάτων.

Αἱματίτης. Ε. β. = 4,9 — 5,3 Σ. = 5,5 — 6,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα συνήθως εἰς ρομβόεδρα, καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς εὐδιάκριτος· θραύσις ἀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· σιδηρομέλας ἢ χαλιβδόφαιος· γραμμὴν παρέχει κερασόχρουν ἢ ἐρυθρὰν καστανόχρουν· λάμψις μεταλλικὴ· ἀδιαφανῆς καὶ μόνον εἰς λεπτὰ φύλλα διαφώτιστος. Συνίσταται ἐκ σιδήρου 70, καὶ ὀξυγόνου 30, ἐνίοτε περιέχει ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τοῦ μαγνησίου καὶ τοῦ χρωμίου. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Νορβηγίαν, Ἑλβαν, Σέριφον καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα μέρη. Χρησιμεύει εἰς τὴν ἐξαγωγήν τοῦ μεταλλικοῦ σιδήρου. Παραλλαγαί τοῦ αἱματίτου εἶναι ὁ ἐρυθρὸς σιδηρόλιθος, ὁ ἰνοπαγῆς, ὁ σιφρός, ὁ γεηρὸς καὶ ἡμίλτος. Πᾶσαι αὗται χρησιμεύουσι εἰς παραγωγήν τοῦ σιδήρου. Ἐπὶ πλέον ὁ ἰνοπαγῆς χρησιμεύει πρὸς λείανσιν καὶ στίλβωσιν διαφόρων μετάλλων, καὶ ἡμίλτος πρὸς κατασκευὴν τῶν ἐρυθρῶν μολυβδοκονδύλων καὶ τοῦ κοινοῦ ἐρυθροῦ χρώματος. Ὄνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ αἱματίτου χρώματος τὸ ὁποῖον ἔχει.

Δειμονίτης. Ε. β. = 3,6 — 4 Σ = 5 — 5,5. Ἀπαντᾷ κρυπτοκρυσταλλοφυῆς, προσέτι δὲ χειροπληθῆς σιφρός ἢ γεηρός, καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· καστανόχρους, κίτρινος μελανίζων· γραμμὴν παρέχει καστανόχρουν ὠχρὰν· λάμψις μεταξοειδῆς ἢ ἀλαμπής· ἔχει ἀσθενεστάτην μαγνητικὴν ἐνέργειαν. Συνίσταται καὶ οὗτος ἐκ σιδήρου καὶ ὀξυγόνου 82, ὕδατος 14, πυριτικοῦ ὀξέος 1, ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου 2. Ἐχει διαφόρους παραλλαγὰς αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουσιν εἰς ἐξαγωγήν μεταλλικοῦ σιδήρου· ἡ γεηρὰ αὐτοῦ παραλλαγή χρησιμεύει ὡς κίτρινον χρῶμα, ἢ καὶ ἐρυθρόν, διότι πυρουμένη μεταβάλλεται εἰςμίλτον.

Μαγνητίτης. Ε. β. = 4 — 5,2 Σ = 5,5 — 6,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα εἰς κύβους, ὀκτάεδρα, καὶ ρομβικὰ δωδεκάεδρα καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς, ἢ εἰς κοκκία· δύσξεστος· σιδηρομέλας· γραμμὴν παρέχει μέλαιναν· λάμψις μεταλλικὴ· ἀδιαφανῆς· δεικνύει ἰσχυρὸν μαγνητισμὸν οὐχὶ δὲ σπανίως καὶ πολικόν. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου· περιέχει σίδηρον 72,5 καὶ ὀξυγόνον 27,5· προσέτι περιέχει καὶ νικέλιον 1,5. Εὐρίσκε-

ται εἰς *Anendal*, Σέριφον, Χαϊδάριον (πλησίον τῶν Ἀθηνῶν). Χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγήν μεταλλικοῦ σιδήρου. Ὄνομάσθη οὕτω ἐκ τῆς μαγνητικῆς ιδιότητος τὴν ὁποίαν ἔχει.

Πυρολουσίτης. Ε. β. = 4,7 — 5 Σ = 2 — 3,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς, καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· εὖξεστος ἢ ὀλίγον δύσξεστος· σιδηρομέλας· γραμμὴν παρέχει μέλαιναν· λάμφις ἡμιμεταλλικὴ· ἀποβάφει τοὺς δακτύλους· ἀδιαφανῆς, καὶ καλὸς ἀγωγὸς τῆς ἠλεκτρικῆς. Συνίσταται ἐκ μαγγανίου 63 καὶ ὀξυγόνου 37. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη, καὶ ἐν Ἑλλάδι εἰς Μῆλον, Λαύριον. Χρησιμεύει εἰς παραγωγήν ὀξυγόνου, χλωρίου, πρὸς χρωματισμὸν τῆς ὑάλου καὶ τῶν πορφυρῶν ἀγγείων καὶ εἰς τὴν χώνευσιν σιδηρῶν ὀρυκτῶν. Ὄνομάσθη οὕτω ὡς λούοντος καὶ λευκαίνοντος εἰς τὸ πῦρ τὴν ὑαλον· ἔνεκα τῆς ὀξειδωτικῆς αὐτοῦ ιδιότητος χρησιμεύει εἰς τὸν ἐκ σιδηρούχων προσμίξεων καθαρισμὸ τῆς πρασίνης ὑάλου.

4ον Ἄθροισμα τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων.

Μαλαχίτης. Ε. β. = 3,7 — 4,1 Σ = 3,5 — 4. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινῆς σύστημα, καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· συνήθως ἀπαντᾷ χειροπληθῆς εἰς συσσωματώματα καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τελειότατος· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ σκληθρῶδης· σμαραγδοπράσινος ἢ μηλοπράσινος· λάμφις ἀδαμαντοειδῆς εἰς τοὺς κρυστάλλους καὶ μεταξοειδῆς εἰς τὰ συσσωματώματα αὐτῶν. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ 72, ἀνθρακικοῦ ὀξέος 20, καὶ ὕδατος 8. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη κυρίως ἐπὶ τῶν Οὐαλίων ὀρέων καὶ ἐν Ἑλλάδι εἰς τὸ Λαύριον. Χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγήν μεταλλικοῦ χαλκοῦ, ὅταν δὲ εὐρίσκεται εἰς μεγάλους ὄρους ὄγκους, καθὼς εἶναι τῶν Οὐραλίων ὀρέων, χρησιμεύει καὶ πρὸς κατασκευὴν διαφόρων κοσμημάτων, δακτυλιολίθων, ἐνωτίων, ταμβακοθηκῶν, πλακῶν διὰ τραπέζας, λυχνοστατῶν διὰ μωσαϊκὰ ἐδάφη, ἐνίοτε δὲ ὡς χρῶμα Ὄνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ πρασίνου χρώματος τῆς μαλάχης τὸ ὁποῖον ἔχει.

Ἄζουρίτης. Ε. β. = 3,7 — 3,8 Σ = 3,5 — 4. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινῆς σύστημα· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ παρενεσπαρμένος καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τέλειος· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· κυανοῦς, σμαλτόχρους, γραμμὴν παρέχει σμαλτόχρουν· λάμφις ὑελοειδῆς καὶ διαφάνεια κατωτέρου βαθμοῦ.

Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ 69, ἀνθρακικοῦ ὀξέος 25 καὶ ὕδατος 5. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη ἐν Ἑλλάδι δὲ εἰς τὸ Λαύριον. Χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ μεταλλικοῦ χαλκοῦ, εἰς παραγωγήν τῆς χαλκάνθης καὶ κυανοῦ χρώματος. Ὄνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ *bleu azur* χρώματος τὸ ὁποῖον ἔχει.

Ἀραγονίτης. Ε. β.—2,93—2,94 Σ=3,5—4. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα εἰς πρίσματα, πυραμίδας, δισκοειδῆ καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ εἰς κοκκία, σταλακτίτας καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς εὐδιάκριτος· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· λευκός, κίτρινος, πράσινος· λάμπις ὑελοειδῆς καὶ διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου 56, ἀνθρακικοῦ ὀξέος 44, συνήθως περιέχει ἀνθρακικὸν στρόντιον 1—4, καὶ ἐνίοτε ἀνθρακικὸν μαγνήσιον. Ὄταν θερμανθῆ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἀλλὰ εἰς κατωτέραν ἐκείνης εἰς τὴν ὁποίαν ἀποσυντίθεται, κροτεῖ καὶ μερίζεται εἰς μέγαν ἀριθμὸν μικρῶν ρομβοεδρικῶν κρυστάλλων ἀσβεστίτου· δι' ἰσχυρᾶς καύσεως μεταβάλλεται εἰς ἄμορφον ἀσβεστόλιθον ἐρυθρόν, καὶ διὰ τήξεως εἰς μάρμαρον κρυσταλλικόν· ὑπάρχει εἰς μέγαν ἀριθμὸν τῶν κογχυλίων τῶν Μαλακίων. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἀραγονίαν τῆς Ἰσπανίας, Σαλτσδοῦργον, Σικελίαν ἐντὸς τῶν θειορυχείων, εἰς τὸ Λαύριον καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα μέρη. Ὁ ἀραγονίτης ὁ ὁποῖος ἀπαντᾷ εἰς κοκκία καὶ ὅστις καλεῖται καὶ πισσόλιθος χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν μικρῶν κοσμημάτων καὶ διαφόρων ἄλλων χρησίμων ἀντικειμένων. Ὄνομάσθη οὕτω, διότι παρατηρήθη τὸ πρῶτον εἰς τὴν Ἀραγονίαν.

Ἀσβεσίτης. Ε. β=2,70—2,73 Σ=3. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς ρομβόεδρα πρίσματα δισκοειδῆ, εἰς διάφορα ἄλλα σχήματα, καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ κρυσταλλοφυῆς, εἰς συγκρίματα διαφόρων σχημάτων, εἰς ψευδοκρυστάλλους, καὶ ὡς ὑλικὸν ἀπολιθωμάτων κρινοειδῶν, κοραλλίων, ξύλων· σχισμὸς τελειότατος, ὡς ἐκ τούτου δυσκόλως παράγεται θραύσις· ὅταν αὕτη παραχθῆ εἶναι ὀστρεοειδῆς· ἄχρους ἢ ἑγχρους, φαιός, κυανοῦς, πράσινος, ἐρυθρός, μέλας· λάμπις ὑελοειδῆς καὶ διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου 56, ἀνθρακικοῦ ὀξέος 44· περιέχει συνήθως ὀλίγον ἀνθρακικὸν μαγνήσιον, σίδηρον, μαγγάνιον, ψευδάργυρον. Ἀπαντᾷ εἰς διαφόρους παραλλαγὰς

τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι 1ον ἢ ἰσλανδικὴ κρύσταλλος, ἢ ὁποῖα εἶναι διαυγεστάτη καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων ὀπτικῶν ὀργάνων· ὅταν αὕτη εἶναι ἡμιδιαφανῆς καλεῖται ἀλάδαστρον καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων κοσμημάτων· 2ον τὸ μάρμαρον τὸ ὁποῖον εἶναι μᾶλλον ἢ ἥττον καθαρὸν καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν γλυπτικὴν καὶ οἰκοδομητικὴν· 3ον ὁ λιθογραφικὸς ἀσβεστόλιθος ὁ ὁποῖος εἶναι στιφρὸς καὶ συμπαγῆς καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν λιθογραφίαν· 4ον ἢ κρητὶς ἢ ὁποῖα εἶναι ἄθροισμα κελύφων μικροσκοπικῶν θαλασσίων ζώων· καὶ 5ον ὁ κοινὸς ἀσβεστόλιθος ὁ ὁποῖος χρησιμεύει εἰς τὴν οἰκοδομητικὴν, καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς καὶ ὑδραυλικῆς ἀσδέστου. Δι' αὐτὴν χρησιμεύουσι κυρίως οἱ ἀσβεστόλιθοι, οἱ ὁποῖοι ἔχουσι ἄργιλλον 25—30⁰/₁₀₀. Ὁ ἀσβεστίτης ἀπαντᾷ εἰς πολλὰ μέρη τῆς Ἑλλάδος, ὡς μάρμαρον καὶ ἀσβεστόλιθος· εἰς τὴν Σέριφον δὲ ἀπαντᾷ ἀσβεστίτης ὅμοιος πρὸς ἰσλανδικὴν κρύσταλλον· αὕτη εὐρίσκεται κυρίως κατὰ μέγαρα ποσὰ εἰς τὴν Ἰσλανδίαν, ἐξ οὗ καὶ ὠνομάσθη. Ὁ ἀσβεστίτης διακρίνεται τοῦ ἀραγονίτου ἐκ τοῦ μικροτέρου εἰδικοῦ βάρους.

Μαγνησίτης. E. β.=3 Σ.=4—4,5. Τὸ ὄρυκτόν τοῦτο σχηματίζει δύο παραλλαγάς, μίαν κρυσταλλικὴν καλουμένην κυρίως μαγνησίτην καὶ ἄλλην κρυσταλλοφυῆ καλουμένην λευκόλιθον. 1ον Ὁ μαγνησίτης κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς ρομβόεδρα· σχισμὸς τέλειος· ἄχρους, ἐνίοτε κιτρινόλευκος, κίτρινος, φαιόλευκος, μελκνόφαϊος· λάμπεις ζωηρὰ ὑελοειδῆς· διαφανῆς ἢ ἀδιαφανῆς μόνον κατὰ τὰ ἄκρα. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου 48 καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος 52· συνήθως περιέχει καὶ ὀλίγον ἀνθρακικὸν μαγνήσιον, σίδηρον καὶ ἄσβεστον. Εὐρίσκεται εἰς τὸν Ἅγιον Γοτθάρδον, Τυρόλον καὶ Vermont τῆς Β. Ἀμερικῆς. 2ον ὁ λευκόλιθος E. β.=2,9 Σ.=3—5 ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ εἰς νεφροειδῆ σχήματα· ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον φαίνεται κρυσταλλικὸς κοκκώδης· θραῦσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· χιονόλευκος, κίτρινος, κιτρινόφαϊος, ἀλαμπῆς καὶ μόνον ἐπὶ γινομένης ἐπ' αὐτοῦ ἀμυχῆς παρκτηρεῖται ἀσθενῆς λάμπεις· διαφώτιστος κατὰ τὰ ἄκρα· τεμάχιον αὐτοῦ προσκολλᾶται ἐπὶ τῆς γλώσσης ἀλλὰ δυσκόλως. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἄνευ ξένων προσμίξεων, ἐνίοτε ὅμως ἐγκλείει ὀλίγον πυριτικὸν ὀξύ. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη τῆς Γερμανίας, καὶ ἐν γένει τῆς Εὐρώπης, καὶ

ἐν Ἑλλάδι, εἰς Μαντούνιον καὶ Κουτσικιὰν τῆς Εὐβοίας, καὶ εἰς τὴν Περαχώραν παρὰ τὸν Κορινθιακὸν ἰσθμὸν. Ὠνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ χιονώδους λευκοῦ χρώματος τὸ ὁποῖον ἔχει. Ὁ μαγνησίτης χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τεχνητῶν ὑδάτων τὰ ὁποῖα περιέχουσι ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ τοῦ πικροῦ ἁλατος τοῦ γνωστοῦ καθαρτικοῦ φαρμάκου, τῆς θεϊκῆς μαγνησίας. Προσέτι χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν πορφυρῶν ἀγγείων, πρὸς παραγωγὴν πυριμάχων πλίνθων καὶ πρὸς στίλβωσιν τοῦ χάρτου.

Δολομίτης. Ε. $6=2,85-2,92$ Σ= $3,5-4$. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς ῥομβόεδρα καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους. Οἱ κρύσταλλοι σπανίως εὐρίσκονται μεμονωμένοι, συνήθως εἶναι συνηνωμένοι πολλοὶ ὁμοῦ· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς εἰς σφαιρικά, ἡμισφαιρικά, βοτρυοειδῆ σχήματα καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τέλειος· ἄχρους ἢ ἔγχρους, κίτρινος, φαιός, πράσινος· διαφώτιστος· λάμπις ὑελοειδῆς. Συνίσταται ἐξ ἀνθρακικοῦ ἄσβεστιοῦ 54,35, καὶ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου 45,65, περιέχει πολλάκις ἀνθρακικὸν σίδηρον καὶ μαγγάνιον. Ἀπαντᾷ εἰς τόσῃν ἀφθονίᾳ ὥστε ἀποτελεῖ ὀλοκλήρους σειρὰς ὀρέων, εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη εἰς τὴν Ἑλβετίαν, Σαξωνίαν, Ἁγιον Γοτθάρδον, Ἑλλάδα κ.λ.π. Χρησιμεύει ὁ λευκὸς δολομίτης εἰς τὴν οἰκοδομητικὴν ἀντὶ μαρμάρου· τὰ δολομιτικά ἐδάφη εἶναι κατάλληλα εἰς τὴν ἀμπελοφυτεῖαν. Ὠνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ Γάλλου Γεωλόγου *Dolomite* εἰς τὸν ὁποῖον ἀφιερώθη.

Σιδηρίτης. Ε. $6=3,83-3,88$ Σ= $3,5-4,5$. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς ῥομβόεδρα· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς, καὶ εἰς συσσωματώματα ῥαγοειδῆ, σφαιρικά, ὅτε καὶ σφαιροσιδηρίτης καλεῖται, καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τέλειος· ἐρυθροκίτρινος ἢ φαιοκίτρινος· εἰς τὸν ἀέρα καθίσταται φαιός, μέλας, ἐρυθρός, γραμμὴν παρέχει λευκὴν κιτρινίζουσαν· λάμπις ὑελοειδῆς· διαφώτιστος. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου 62, ἀνθρακικοῦ ὀξέος 38, συνήθως περιέχει ἀνθρακικὸν ἄσβεστιον, μαγγάνιον, μαγνησίον. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη καὶ χρησιμεύει εἰς ἐξαγωγήν τοῦ μεταλλικοῦ σιδήρου.

Ἰὸν Ἄθροισμα τῶν πυριτιακῶν ὀρυκτῶν.

Ἄστριοι. Οὕτω καλοῦνται πυριτιακὰ ὀρυκτὰ τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ὡς βάσιν ἄργιλλον, κάλιον, νάτριον, ἄσβεστον. Εἶναι διαφώτιστα

ἄχροα, φαιά, σαρκόχροα. Κρυσταλλοῦνται ἄλλοτε μὲν κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινῆς σύστημα, ὅτε καλοῦνται ὀρθόσχιστα, ἄλλοτε δὲ κατὰ τὸ βασίρρομβοειδικὸν ἑτεροκλινῆς σύστημα, ὅτε καλοῦνται πλαγιόσχιστα. Τὰ τελευταῖα ταῦτα ὑποδιαίρουσιν 1ον εἰς τὸν μικροκλινῆ 2ον εἰς τὸν λευκήρην καὶ 3ον εἰς τὸν ἀνορθίτην. Οἱ ἄστριοι ἀποτελοῦσιν οὐσιῶδες συστατικὸν πολλῶν καὶ λίαν διαδεδομένων πετρωμάτων, π. χ. τοῦ γρανίτου, τοῦ γνευσίου, τοῦ μαρμαρυγιακοῦ σχιστολίθου.

Ὄρθόσχιστον. Ε. $\beta = 2,53 - 2,59$ $\Sigma = 6$. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινῆς σύστημα εἰς πρίσματα καὶ δισκοειδῆ, καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ χειρόπληθῆς εἰς κοκκία καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τέλειος κατὰ τινὰς διευθύνσεις, ἀτελής δὲ κατ' ἄλλας· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· παρουσιάζει πάντας τοὺς βαθμοὺς τῆς διαφανείας· ἄχρους καὶ διαυγῆς ἢ ἐρυθρόλευκος, κεραμόχρους, σαρκόχρους κίτρινος· λάμπεις ὑελοειδῆς. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 64—68, ἀργίλλου 17—20, ὀξειδίου τοῦ καλίου 7—14, περιέχει συνήθως μικρὰς ποσότητας ἀσβέστου, μαγνησίας, νατρίου, σιδήρου καὶ ὕδατος. Τούτου διακρίνουσι τὰς ἐξῆς παραλλαγὰς 1ον τὸν ἀδουλαῖον ὁ ὁποῖος εἶναι ἄχρους, ἔχει ἰσχυρὰν ὑελοειδῆ λάμπην, μεγάλην διαφάνειαν, καὶ εὐρίσκεται ἐπὶ τῶν Ἄλπεων, 2ον τὸν πηγματόλιθον ὅστις ἔχει διάφορα χρώματα καὶ λάμπην ἀσθενῆ, 3ον τὸ σανίδινον τὸ ὁποῖον ἔχει τραπεζοειδεῖς κρυστάλλους, χρῶμα φαιόλευκον ἢ κίτρινόφαιον καὶ περιέχει μεγαλύτεραν ποσότητα νατρίου. Αἱ μαρμαίρουσαι παραλλαγὰὶ τοῦ ὀρθόσχιστου χρησιμεύουσι πρὸς κατασκευὴν κοσμημάτων καὶ ταμβακοθηκῶν, αἱ καθαρὰ εἰς κατασκευὴν πόρφυρων ἀγγείων, καὶ αἱ κοινὰ ὡς ὕλικὸν οἰκοδομῶν, καὶ πρὸς στρώσιν τῶν ὁδῶν. Ὄνομάσθη οὕτως διότι σχίζεται ὀρθῶς.

Μικροκλινῆς. Ε. $\beta = 2,54 - 2,58$ $\Sigma = 6$. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβοειδικὸν ἑτεροκλινῆς σύστημα. Σχίζεται λοξῶς καὶ τελείως. Συνίσταται ἐκ τῶν αὐτῶν συστατικῶν ἐκ τῶν ὁποίων καὶ τὸ ὀρθόσχιστον, ἐπομένως ἢ οὐσία αὐτῶν εἶναι διμορφος. Ὁ μικροκλινῆς ὁ ὁποῖος ἔχει χρῶμα πράσινον, σχηματίζει τὸν καλούμενον λίθον τῶν ἀμαζόνων· τὸ χρῶμα τούτου ὀφείλεται κατὰ πᾶσαν πιθανότητα εἰς

ὀργανικὰς οὐσίας, διότι ἐξαφανίζεται διὰ πυρώσεως. Ὀνομάσθη οὕτω διότι σχίζεται λοξῶς μὲ μικρὰν κλίσιν.

Δευκήρης. Ε. $\beta=2,54-2,64$ $\Sigma=6-6,5$. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιρρομοσειδικὸν ἑτεροκλινὲς σύστημα εἰς τραπεζοειδεῖς κρυστάλλους, αἱ ὅποιοι ὁμοιάζουσι πολὺ πρὸς τοὺς κρυστάλλους τοῦ ὀρθοσχιστοῦ καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· ἄχρους ἢ ἑγχρους, κίτρινος, πράσινος, ἐρυθρός· θραῦσις ἀνώματος· λάμπις ὑελοειδής. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 69, ἀργίλλου 19, ὀξειδίου τοῦ νατρίου 12. Ὁραῖοι αὐτοῦ κρυστάλλοι εὐρίσκονται εἰς τὸν Ἅγιον Γοτθάρδον.

Ἀνορθίτης. Ε. $\beta=2,92-2,95$ $\Sigma=6$. Κρυσταλλοῦται καὶ οὗτος κατὰ τὸ βασιρρομοσειδικὸν ἑτεροκλινὲς σύστημα· σχισμὸς τέλειος· λευκός, φαίος, σαρκόχρους· λάμπις ὑελοειδής· διειδής καὶ διαφωτιστός. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 43, ἀργίλλου 36, καὶ ἀσδέστου 20, συνήθως περιέχει καὶ ὀλίγον κάλιον· εὐρίσκεται εἰς τὸν Βεζούβιον, Χαρτσδούργην καὶ ἐπὶ τοῦ νέου τῆς Θήρας ἠφαιστείου τῆς Ἀφροέσης.

Τοπάζιον. Ε. $\beta=3,51-3,57$ $\Sigma=8$. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιρρομοβὸν ὀρθὸν σύστημα, εἰς πρίσματα καὶ πυραμίδας· αἱ ἔδραι τῶν πρισματῶν φέρουσι ραβδώσεις· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ εἰς κροκάλας· σχισμὸς τέλειος· θραῦσις ὀστρεοειδής· ἄχρουν καὶ διαυγῆς ἢ ἑγχρουν κίτρινόλευκον, μελιτόχρουν, ἐρυθρόλευκον, κυανοῦν, πράσινον· λάμπις ὑελοειδής· διαυγέστατον μέχρι διαφωτιστοῦ κατὰ τὰ ἄκρα· ἐγκλείει μικρὰ ἐγκλείσματα ὕδατος καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 22—25, ἀργίλλου 54—58, πυριτίου 5—6,5, φθορίου 14—19, εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη εἰς τὴν Σαξωνίαν, Βοημίαν, Σκωτίαν, Σιδηρίαν. Τὸ διαφανὲς καὶ τὸ ὠραῖον χρῶμα ἔχον τοπάζιον, θεωρεῖται ὡς πολῦτιμος λίθος· τοπάζιον ἔχον βάρος 12 καρατίων τιμᾶται 2,304 φρ. Τὸ ὀρυκτολογικὸν μουσεῖον Ἀθηνῶν ἔχει ὠραῖα δείγματα τοπαζίου, ἐκ δωρεῶν τοῦ ἐν Πετροπόλει ὁμογενοῦς Βερναρδάκη καὶ τοῦ φιλέλληνος Χαριτώφ. Ὀνομάσθη οὕτω ἐκ τῆς Τοπάζου Ἰνδικῆς νήσου, εἰς τὴν ὅποίαν εὐρίσκεται.

Τουρμαλίνης. Ε. $\beta=2,94-3,30$ $\Sigma=7-7,5$. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα, εἰς ῥομβόεδρα, πρίσματα, καὶ δισκοειδῆ· αἱ πρισματικαὶ ἔδραι, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ, φέρουσι καθέτους ραβδώσεις· εὐρίσκεται καὶ ἡμιμορφικῶς κεκρυσταλλωμένος· σχισμὸς

ἀτελής· θραυσις ὀστρεοειδής· λάμπις ὑελοειδής· διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν, σπανίως λευκός, συνήθως φαιός, κίτρινος, πράσινος, κυανοῦς, καστανόχρους, συνηθέστατα μέλας· ἐνίοτε εἰς καὶ ὁ αὐτὸς κρύσταλλος ἔχει διάφορα χρώματα· ὅταν θερμανθῆ δεικνύει πολικὸν ἤλεκτρισμόν. Ἡ σύστασις τοῦ τουρμαλίνου εἶναι πολύπλοκος καὶ ἀσταθής· γενικῶς περιέχει πυριτικὸν ὀξύ, φωσφορικὸν ὀξύ, βορικὸν ὀξύ, ἄργιλλον, ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, μαγγανίου, λιθίου, ἄσβεστον, μογγησίαν, κάλιον, νάτριον, ὕδωρ· εἶναι ὀρυκτὸν σύνηθες· εὐρίσκεται εἰς τὴν Σαξωνίαν, Ἐλδαν καὶ εἰς ἄλλα μέρη. Χρησιμεύει, ὅταν ἔχη ὠραῖον χρῶμα καὶ ἰσχυρὰν διαφάνειαν, ὡς πολύτιμος λίθος, καθὼς ὁ πράσινος τῆς Βραζιλίας, ὁ ἐρυθρὸς τῆς Κεϋλάνης καὶ Σιθηρίας, ὁ βαθυκύανος τῆς Σουηδίας. Ἐπίσης χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων. Ὄνομάσθη οὕτω ἐκ τῆς *Turamali* τῆς Κεϋλάνης.

Ἀνθράκιον. E. β=3,15 - 4,3 Σ=6,5 - 7,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα εἰς ῥομβικὰ δωδεκάεδρα καὶ δελτοειδῆ εἰκοσιτετράεδρα· οἱ κρύσταλλοι εὐρίσκονται συνηγμένοι πολλοὶ ὁμοῦ εἰς ἀδένας· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθὲς καὶ παρενεσπαρμένον καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους. Σχισμὸς ἀτελής· ἐνίοτε δὲν παρουσιάζει σχισμὸν· θραυσις ὀστρεοειδής ἢ ἀνώμαλος. Πράσινον, κίτρινον, ἐρυθρόν, καστανόχρουν, μέλαν, σπανίως λευκόν, λάμπις ὑελοειδής ἢ στεατοειδής καὶ διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν. Ἡ σύστασις τοῦ ἀνθρακίου εἶναι ποικίλη· γενικῶς περιέχει πυριτικὸν ὀξύ, ἄσβεστον, ἄργιλλον, ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ὑτρίου, στανίου. Διακρίνουσι πολλὰς παραλλαγὰς, σπουδαιότεραι τῶν ὁποίων εἶναι 1ον ὁ ἄλμανδίνης ὁ ὁποῖος ἔχει χρῶμα ἐρυθρόν, 2ον τὸ λευκὸν ἀνθράκιον τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα λευκόν, 3ον ὁ ἔσσονίτης, ὁ ὁποῖος ἔχει χρῶμα μελιτόχρουν, κίτρινον, ὑακινθόχρουν, 4ον τὸ κοινὸν ἀνθράκιον, τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα πράσινον, κίτρινον καὶ καστανόχρουν καὶ 5ον τὸ πυρωπὸν τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα βαθύ ὑακινθόχρουν ἢ αἱματόχρουν καὶ τὸ ὁποῖον ἀπαντᾷ σπανίως κερυσταλλωμένον, συνήθως εἰς σφαιρικὰ κοκκία. Τὸ ἀνθράκιον εὐρίσκεται εἰς τὰ Οὐράλια ὄρη, Βεζούδιον, Βοημίαν, Σέριφον, Σίφνον καὶ εἰς ἄλλα μέρη. Αἱ παραλλαγὰι τοῦ ἄλμανδίνου, ἔσσονίτου καὶ πυρωτοῦ αἱ ὁποῖαι ἔχουσιν ὠραῖον χρῶμα καὶ μεγάλην διαφάνειαν, χρησιμεύουσιν ὡς πολύτιμοι λίθοι· τὸ γαλλικὸν θησαυροφυλάκιον

ἔχει ἀνθράκιον βάρους 5 καρατίων, τὸ ὁποῖον ἐξετιμήθη 1200 φρ., προσέτι καὶ φθοειδὲς ἀγγεῖον ἐξ ὠραίου ἀνθρακίου μήκους 85 γραμμῶν, πλάτους 62 καὶ ὕψους 86, ἐξετιμήθη 12000 φρ. Ἐξ ὄλων τῶν παραλλογῶν τὸ πυρωπὸν ἔχει εἰς τὸ ἐμπόριον τὴν μεγαλυτέραν ἀξίαν.

Βήρυλλος καὶ Σμάραγδος. Ε. β.=2,67—2,75. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα, εἰς πρίσματα καὶ δισκοειδῆ· οἱ κρύσταλλοι εἶναι στηλοειδεῖς καθέτως ῥαβδωτοί· εὐρίσκονται μεμονωμένοι ἢ καὶ συνηνωμένοι πολλοὶ ὁμοῦ εἰς ἀδένας· σχισμὸς τέλειος· θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος, ἄχρους καὶ ἐνίοτε διαυγεστάτη· συνήθως ἔγχρους πρασίνη, κιτρίνη, κυανῆ καὶ ἐρυθρά· λάμψις ὑελοειδῆς· διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 67, ἀργιλίου 19, ὀξειδίου τοῦ βήρυλλίου 14, ὀλίγου ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ ὀλίγου ὕδατος. Τὸ ὠραῖον πράσινον χρῶμα ἀποδίδουσι τινες εἰς ἴχνη ὑδρογονάνθρακος, ἄλλοι δὲ εἰς ὀξειδίου τοῦ χρωμίου. Ἡ ὠραία βήρυλλος τῆς νήσου Ἐλβας δὲν περιέχει ὀξειδίου τοῦ βήρυλλίου, ἀλλὰ μόνον τοῦ ἀργιλίου καὶ γλαυκίου. Ἡ παραλλαγή ἢ ὁποῖα ἔχει χρῶμα πράσινον καὶ λείας τὰς ἔδρας, καλεῖται σμάραγδος· αἱ ἐπίλοιποι δὲ παραλλαγῆ καλοῦνται βήρυλλος. Ἡ σμάραγδος εὐρίσκεται εἰς Σαλοδοῦργην, Αἴγυπτον, Ἰρλανδίαν· ἢ δὲ βήρυλλος ἐπὶ τῶν Ἀλταίων καὶ Οὐραλίων ὀρέων καὶ εἰς Μαριμάκην· οἱ κρύσταλλοι τῆς βήρυλλου εἶναι ἐνίοτε 4—6 ποδῶν μήκους καὶ 2 πάχους. Ἡ σμάραγδος καὶ ἡ βήρυλλος θεωροῦνται ὡς λίαν περιζήτητοι λίθοι, καὶ τιμῶνται πολὺ εἰς τὸ ἐμπόριον. Σμάραγδος καθαρὰ ἔχουσα βάρος 4 κοκκίων, τιμᾶται 115 περίπου φρ. Τὸ γαλλικὸν στέμμα ἔχει πολλοὺς λίθους ἐκ σμαράγδου. Εἰς τούτων βάρους 137 καρατίων τιμᾶται 8220 φρ. Τὴν κυανῆν ἢ κυανοπρασίνην βήρυλλον καλοῦσι *aqua marina*. Βήρυλλον φέρουσιν οἱ πωλοῦντες κοσμήματα ἐκ Βρασιλίας καὶ πωλοῦσιν ἐκάστην οὐγγίαν αὐτῆς πρὸς 400—500 φρ. Αἱ δύο αὗται παραλλαγῆ παρατηρήθησαν ἀπὸ τοὺς χρόνους τοῦ Πλινίου. Τὰ ὀνόματα αὐτῶν ἐδόθησαν ὑπὸ τῶν Ἀρχαίων.

Ὀφείτης. Ε. β.= 2,5—2,7 Σ=3—4. Εἶναι κρυσταλλοφυής, ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· θραύσις ὀστρεοειδῆς καὶ λεία ἢ ἀνώμαλος, εὐξεστος ἢ ὀλίγον δύρξεστος· πράσινος, κίτρινος, ἐρυθρὸς καὶ καστανόχρους μετὰ γραμμῶν καὶ στιγμάτων ἄλλου χρώματος· λάμψις ἀσθενῆς, ῥητινώδης ἢ παχεῖα· διαφώτιστος ἢ ἀδια-

φανής. Συνίσταται ἐκ πυριτικού ὀξέος 43, ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου 43 καὶ ὕδατος 16. Διακρίνουσι δύο παραλλαγὰς τούτου 1ον τὸν γενναῖον ὀφείτην ὁ ὁποῖος ἔχει χρῶμα κίτρινον ἢ πράσινον καὶ 2ον τὸν κοινὸν ὀφείτην, ὁ ὁποῖος ἔχει χρῶμα σκοτεινόν, καὶ ὁ ὁποῖος πολλάκις ἀποτελεῖ δλόκληρα ὄρη. Ὁ γενναῖος ὀφείτης χρησιμεύει ὡς πολύτιμος λίθος, ὁ δὲ κοινὸς πρὸς κατασκευὴν καψῶν, ἰγδίων, πινακίων, λυχνοστατῶν κλπ. προσέτι πρὸς παραγωγὴν τοῦ καλουμένου πικροῦ ἄλατος. Ἐκ κοινοῦ ὀφείτου κατασκευάσθησαν αἱ στήλαι τοῦ ναοῦ τῶν Δυτικῶν ἐν Ἀθήναις, καὶ πολλὰ τῶν εἰς τὰς θύρας τῶν οἰκιῶν πλακιδίων τῶν ἠλεκτρικῶν κωδῶνων. Ὠνομάσθη οὕτω ὑπὸ τῶν ἀρχαίων ἐκ τῆς ὁμοιότητος τὴν ὁποῖαν ἔχει πρὸς τὸ δέρμα τοῦ ὄφεως.

Τάλκης. Ε. β. = 2,6 — 2,8 Σ = 1 — 1,5. Τὸ ὄρυκτὸν τοῦτο σχηματίζει δύο παραλλαγὰς, μίαν φανεροκρυσταλλοφυῆ καλουμένην Τάλκην καὶ ἄλλην κρυπτοκρυσταλλοφυῆ καλουμένην στεατίτην. 1ον Ὁ Τάλκης κρυσταλλοῦται πιθανῶς κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα, ἔσως καὶ κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινές· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τέλειος· λίαν εὐξεστος καὶ εὐπλαστος κατὰ τι λάμψις στεατοειδῆς καὶ ἀφή παχεῖα· λεπτὰ αὐτοῦ φυλλάρια εἶναι εὐκαμπτα κατὰ τι· ἄχρους συνηθέστερον, κίτρινόφαιος ἢ πράσινος. Συνίσταται ἐκ πυριτικού ὀξέος 64, μαγνησίας 32, καὶ ὕδατος 4, προσέτι περιέχει ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ ἀργιλίου. Εὐρίσκεται εἰς Κρήτην εἰς ἔξοχον ποιότητα εἰς Τυρολίαν, Ἑλβετίαν, καὶ Τήνον. Χρησιμεύει ἀντὶ λίπους πρὸς ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, ὅπως ἐλαττωθῆ ἢ τριδῆ καὶ πρὸς κατασκευὴν ψιμμουθίου, 2ον ὁ στεατίτης εἶναι κρυπτοκρυσταλλοφυῆς. ἀπαντᾷ χειροπληθῆς καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· θραῦσις ἀνώμαλος καὶ σκληθρῶδης, εὐξεστος, ἀφή παχεῖα· λευκός, συνήθως πρασινοκίτρινος, ἐρυθρόλευκος, φαιός, διαφώτιστος κατὰ τὰ ἄκρα· ἔχει τὴν αὐτὴν σύστασιν μὲ τὸν τάλκην. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Οὐγγαρίαν, Μασσαχουσέτην. Χρησιμεύει εἰς τὴν ζωγραφικὴν ὑπὸ τὸ ὄνομα ἰσπανικὴ κρητῆς, προσέτι πρὸς ἀπάλειψιν κηλίδων ἐκ τῶν ἐνδυμάτων καὶ πρὸς ἐπίχρισιν μηχανῶν, καὶ πρὸς κατασκευὴν ὕδραγωγικῶν σωλήνων· ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χειρόκτια καὶ ὑποδήματα ὅπως διευκολύνῃ τὴν εἴσοδον εἰς αὐτὰ τῆς χειρὸς καὶ τοῦ ποδός.

Σήπιον. Ε. β. = 1,2 — 1,6 Σ. = 2,5. Ἀπαντᾷ ἄμορφον καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· θραῦσις ἀδαθῶς ὀστρεοειδῆς, εὐξεστον· ἀπορροφᾷ

πολύ ύδωρ, ὅτε δύναται τὸ εἰδικὸν βάρος νὰ φθάσῃ μέχρι τοῦ 2· λευκὸν καὶ ἀδιαφανές, ἀφῆ περίπου στεατοειδῆς· τιθέμενον ἐπὶ τῆς γλώσσης προσκολλᾶται ἰσχυρῶς. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 54, ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου 24 καὶ ὕδατος 22. Εὐρίσκεται εἰς Μικρὰν Ἀσίαν, Θήβας, Κριμαίαν. Χρησιμεύει ἰδίως πρὸς κατασκευὴν ἀγαλακτιῶν καὶ καπνοσυρίγγων· τεμάχια τούτου ἔχουσι καλὴν ἀξίαν ὅταν εἶναι εἰς μεγάλους ὄγκους καὶ δὲν φέρουσι ρήγματα. Ἡ ἀρίστη ποιότης ἐξορύσσεται εἰς Μικρὰν Ἀσίαν.

Χλωρίτης. Ε. β. = 2,78 — 2,95 Σ = 1 — 1,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθόν, ἢ κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινές σύστημα· σχισμὸς τέλειος· εὐξεστός· εὐκαμπτός εἰς λεπτὰ φύλλα οὐχὶ δὲ καὶ ἔλαστικός· πράσινος ἢ πρασώδης· λάμπει μαργαριτοειδῆς ἢ στεατοειδῆς· γραμμὴν παρέχει πρασίνην, λεπτὰ αὐτοῦ φύλλα εἶναι διειδή ἢ διαφανῆ. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 25 — 28, ἀργίλλου 19 — 23, ὀξειδίου τοῦ σιδήρου 15 — 29, ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου 13 — 25 καὶ ὕδατος 9 — 12. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἑλβετίαν, Τυρολίαν, Σαξωνίαν, Λαύριον καὶ Σύρον. Ὄνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ ζωηροῦ πρασίνου χρώματος τῶν χλωρῶν φύλλων.

Μαρμαρυγία. Οὕτω καλοῦνται πυριτικά ὄρυκτὰ τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ὡς βάσιν ἄργιλλον, κάλιον, νάτριον καὶ τῶν ὁποίων τινὰ περιέχουσιν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου τοῦ μαγνησίου. Κρυσταλλοῦνται κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινές σύστημα. Σχίζονται εὐκόλως εἰς μικρὰ πέταλα, τὰ ὁποῖα εἶναι εὐκαμπτὰ καὶ ἔλαστικά, καὶ τὰ ὁποῖα λάμπουσι ζωηρῶς εἰς τὸν ἥλιον. Ἀποτελοῦσι οὐσιῶδες συστατικὸν πολλῶν καὶ λίαν διαδεδομένων πετρωμάτων π. χ. τοῦ γρανίτου, τοῦ γνευσίου, τοῦ μαρμαρυγιακοῦ σχιστολίθου. Τὸ σπουδαιότερον εἶδος εἶναι ὁ

Μουσκοβίτης ἢ φεγγίτης. Ε. β. = 2,84 — 2,89 Σ = 2,5 — 4. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινές σύστημα εἰς πρίσματα καὶ δισκοειδή, καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντὰ χειροπληθῆς, παρενεσπαρμένος καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους· σχισμὸς τέλειος· εὐξεστός, ἄχρους, συνήθως ἑγχρους· κίτρινος, φαιός, καστανόχρους, ὠχροπρασίνος· λάμπει μαργαριτοειδῆς μεταλλίζουσα· διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος 48, ἀργίλλου 31 — 32, καλλίου 10, ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τοῦ φθορίου καὶ ὕδατος. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη εἰς τὴν Φινλανδίαν, Πάργαν, Ἁγιον Γοτθάρδον,

Ἄττικὴν κλπ. Χρησιμεύει, ὅταν ἀπαντᾷ εἰς μεγάλους τραπεζοειδεῖς κρυστάλλους, ἕνεκα τοῦ τελειοτάτου σχισμοῦ, καὶ τῆς διαφανείας ἀντὶ ὑελωμάτων τῶν περὶ αὐτῶν, τὰ ὅποια ἀντέχουσι εἰς τοὺς ἀνέμους καὶ εἰς τὸ ψῦχος περισσότερον τῆς κοινῆς ὑάλου, καὶ ἰδίως εἰς πολεμικὰ πλοῖα, εἰς τὰ ὅποια ἢ ὑαλος δὲν ἀντέχει εἰς τὰς ἐκ τῶν κανονιοβολισμῶν δονήσεις. Ἐπίσης χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν ὑέλων διὰ τὰ μικροσκοπικὰ παρασκευάσματα. Λευκὴ κόνις αὐτοῦ θερμανθεῖσα καὶ πλυνθεῖσα δι' ὕδατος, χρησιμεύει ὡς χρῶμα. Ἄλλα εἶδη μαρμαρυγίου εἶναι ὁ μερόξενος, ὁ λεπιδόλιθος κλπ.

Ἔσθλον Ἄθροισμα τῶν φωσφορικῶν καὶ θεικῶν ἀλάτων.

Ἀπατίτης. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα εἰς πυραμίδας, πρίσματα καὶ δισκοειδῆ· αἱ ἔδραι τῶν πρισμάτων φέρουσι καθέτους βραδύσεις· οἱ κρύσταλλοι εὐρίσκονται μεμονωμένοι, ἢ συνηνωμένοι πολλοὶ ὁμοῦ, εἰς ἀδένας, προσέτι ἅπαντὰ χειροπληθῆς· σχισμὸς τέλειος· θραύσις ὀστρεοειδῆς· δύσξεστος, ἄχρους ἐνίοτε λευκός, συνήθως πράσινος, κυανός, ἰόχρους καὶ ἐρυθρός. Ὁ πράσινος ἀπατίτης τῆς Τυρολίας περιέχει, ὡς φαίνεται εἰς τὸ μικροσκόπιον, ὑγρὸν ἀνθρακικὸν ὀξυ καὶ λεπτὰς ἴνας ἀμιάντου, αἱ ὅποια μετὰ τὴν ἐντὸς διαλυτικῆς μέσου διάλυσιν τοῦ ὀρυκτοῦ, μένουσι στερεαί· λάμψις ὑελοειδῆς κλίνουσα πρὸς τὴν ρητινώδη· διαφώτιστος μόνον κατὰ τὰ ἄκρα. Διακρίνουσι δύο παραλλαγὰς τὸν χλωριομιγῆ. ὅστις συνίσταται ἐκ φωσφορικοῦ ἀσβεστίου 91—92, μετὰ χλωριούχου ἀσβεστίου 1—4, καὶ τὸν φθοριομιγῆ ὅστις ἀποτελεῖται ἐκ φωσφορικοῦ ἀσβεστίου 91—92, μετὰ φθοριούχου ἀσβεστίου 4,5—7,5. Περιέχουσι ἐνίοτε καὶ μικρὰν ποσότητα ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τοῦ μαγγανίου, τοῦ μαγνησίου. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Σαξωνίαν, Κορνουαλίαν καὶ εἰς ἄλλα μέρη. Ἡ μεγίστη ποσότης εὐρίσκειται εἰς *Nassau*, ἐπὶ ἐκτάσεως 6 γεωγραφικῶν μιλίων μήκους, καὶ 4 γεωγραφικῶν μιλίων πλάτους. Χρησιμεύει πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν. Ὄνομάσθη οὕτω διότι οἱ ἀρχαῖοι ὀρυκτολόγοι ἠπατήθησαν, θεωρήσαντες αὐτὸν βήρυλλον, τουρμαλίτην, ἀμέθυστον κλπ.

Βαρυτίτης. Ε. β.=4,48—4,72 Σ.=3—3,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιρρομβικὸν ὀρθὸν σύστημα εἰς πυραμίδας, πρίσματα, δισκοειδῆ· οἱ κρύσταλλοι εὐρίσκονται μεμονωμένοι, συνήθως δὲ συνηνωμένοι πολλοὶ ὁμοῦ εἰς ἀδένας. Λευκός ἢ ἔγχρους, κίτρινος, φαίος,

Στοιχεῖα Γεωλογίας καὶ Ὄρυκτολογίας.

έρυθρός, κυανός· λάμπεις υελοειδής. Συνίσταται ἐξ ὀξειδίου τοῦ βαρίου 66, καὶ τριοξειδίου τοῦ θείου 34, πολλάκις περιέχει καὶ θειϊκὸν στρόντιον 6—15. Ὁ βαρυτίτης τῆς Μήλου ἔχει χρῶμα φαιόν, καὶ περιέχει μικρὰν ποσότητα ἀργύρου 10—3000 γρ. κατὰ τόννον. Εὐρίσκειται εἰς τὴν Μήλον, Σέριφον, Ἀντίπαρον, Λαύριον. Ἡ κόνις αὐτοῦ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα μόνιμον λευκόν· χρησιμεύει εἴτε πρὸς νόθευσιν τοῦ λευκοῦ ἐλαιοχρώματος τοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου, εἴτε εἰς τὴν τυπωτικὴν, καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν κεχρωσμένου χάρτου πρὸς ἐπένδυσιν τῶν τοίχων. Ἐπίσης χρησιμεύει εἰς τὴν παραγωγὴν τῆς βαρείας.

Γύψος. Τὸ ὄρυκτόν τοῦτο σχηματίζει δύο παραλλαγὰς, τὴν ὑδρομιγῆ γύψον· ἢ ὅποια περιέχει δύο μέρη ὕδατος, καὶ τὴν ἀνυδρομιγῆ, ἣτις στερεῖται ὕδατος. 1ον ἢ *ὑδρομιγῆς* γύψος Ε. 6.—2,31—2,33 Σ.—1,5—2. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινὲς σύστημα εἰς πρίσματα, πύραμίδας καὶ δισκοειδῆ καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς εἰς πλάκας συντρίμματα καὶ εἰς ψευδοκρυστάλλους. Σχίζεται τελείως εἰς λεπτὰ πέταλα τὰ ὅποια εἶναι εὐκαμπτα. Ἄχρους καὶ διαυγῆς συνήθως ἔγχρους, κιτρινόλευκος, μελιτόχρους, ἐρυθρός, φαιός· λάμπεις μαργαριτοειδῆς ἢ μεταξοειδῆς· δεικνύει πάντας τοὺς βαθμοὺς διαφανείας. Συνίσταται ἐξ ἀσβέστου 33, τριοξειδίου τοῦ θείου 47 καὶ ὕδατος 20. Εὐρίσκειται εἰς τὴν Τοσκάνην, Μοντμάρτην, Ὄξφόρδην, Βοημίαν, Μήλον, Λαύριον καὶ εἰς τὴν Ζάκυνθον εἰς πᾶσα στρώματα. Χρησιμεύει ἢ ἄκαυστος καὶ κεκαυμένη γύψος πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν· τῆς κεκαυμένης δὲ καὶ μεθ' ὕδατος ζυμωθείσης εἰς τὴν οἰκοδομητικὴν, ἀγαλματοποιῶν, εἰς τὴν παρασκευὴν τεχνητοῦ μαρμάρου, εἰς τὴν ὑελουργίαν καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν πορφυρῶν ἀγγείων. Ἡ γύψος ἢ λεπτοκοκκώδης καλεῖται ἀλάδαστρον καὶ χρησιμεύει ἰδίως πρὸς κατασκευὴν ἀγγείων, στηλῶν, ἀγαλμάτων καὶ ἄλλων ἀντικειμένων· ἢ δὲ λεπτοῖνώδης γύψος πρὸς παρασκευὴν ψευδῶν μαργαριτῶν καὶ ἄλλων ἀντικειμένων στολισμοῦ. 2ον *ἀνυδρομιγῆς* γύψος Ε. β. —2,89—2,98 Σ.—3—3,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα εἰς πρίσματα καὶ δισκοειδῆ καὶ ὑπὸ διδύμους κρυστάλλους· προσέτι ἀπαντᾷ χειροπληθῆς· ἄχρουν, λευκόν, λευκὸν κυανίζον, ἐρυθρόλευκον· λάμπεις υελοειδῆς καὶ μαργαριτοειδῆς. Συνίσταται ἐκ τῶν αὐτῶν συστατικῶν ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἡ ὑδρομιγῆς

γύψος με τὴν διαφορὰν ὅτι αὕτη στερεῖται ὕδατος, δηλ. ἐξ ἀσβέστου 41 καὶ τριοξειδίου τοῦ θείου 59. Συνήθως ἀπαντᾷ μετὰ μαγειρικοῦ ἁλατος καὶ τῆς ὕδρομιγοῦς γύψου, εἰς τὴν ὁποίαν μεταβάλλεται ἀπορροφῶσα ὕδρατμούς. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ ἤμέρη, ἐν Ἑλλάδι δὲ εἰς Αἰτωλικόν, Ζάκυνθον, Κρήτην. Τὸ ὄνομα γύψος εἶναι Ἀρχαῖον· τὸ ὀρυκτὸν ὠνομάσθη ἐπίσης λίθος τῆς Σελήνης ἢ Σεληνίτης.

2ον Ἐπιτομή τῶν Χλωριούχων καὶ φθοριούχων ἁλάτων.

Μαγειρικὸν ἅλας. Ε. β = 2,1—2,2 Σ = 2,5. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα εἰς κύβους καὶ σπανίως εἰς ὀκτάεδρα. Θραύσις ὀστρεοειδῆς· δύσξεστον ἄχρουν καὶ διαφανές· ὅταν εἶναι καθαρὸν, συνήθως ἔγχρουν φαῖόν, ἐρυθρὸν, σπανίως κυανοῦν, πράσινον· πολλὰ τῶν ἀποχρώσεων τούτων ἐξαφανίζονται διὰ τῆς θερμότητος· λάμψις ὑελοειδῆς· γεῦσις χαρακτηριστικῆ ἀλμυρά· εἶνε θερμοπερατὸν, ἐγκλείει μικροσκοπικὰ ὑγρά ἐγκλείσματα. Ὑπὸ τοῦ ὕδατος διαλύεται εὐκόλως, ἐντὸς δὲ ὑγρᾶς ἀτμοσφαίρας ἀπορροφᾷ ὕδωρ καὶ βαθμηδὸν διαρρέει· ὅταν ῥίπτεται εἰς τὸ πῦρ κροτεῖ ἰσχυρῶς, διότι τὸ ἐντὸς αὐτοῦ ὕδωρ μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς καὶ διαρρηγνύει μετὰ κρότου τὰ τοιχώματα τῶν κρυστάλλων. Τὸ μαγειρικὸν ἅλας εἶναι λίαν διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει καὶ ἐξάγεται 1ον ὡς ὀρυκτὸν εἰς τὴν Πολωνίαν, Οὐγγαρίαν, Καταλονίαν, Ἀ. Γαλλίαν, Ἀγγλίαν καὶ Βλάσφουρτ ὅπου ἀποτελεῖ ἐκτεταμένα στρώματα, τὰ ὅποια φθάνουσιν εἰς βάθος 1300 μ. 2ον ἀπὸ πηγῶν ἀλμυρῶν ὑδάτων εἰς τὰ Πυρηναια, Ἀ. Γαλλίαν καὶ Τυρόλον, 3ον διὰ τῆς ἀποπλύσεως τῆς θαλασσίας ἄμμου εἰς τὰ δυτικὰ καὶ βόρεια παράλια τῆς Γαλλίας καὶ 4ον ἀπὸ τῶν θαλασσίων ὑδάτων διὰ τῆς ἐξατμίσεως εἰς τὰς ἀλυκὰς. Χρησιμεύει εἰς τὴν Γεωργίαν, ὡς ἄριστον λίπασμα. εἰς τὴν κτηνοτροφίαν ὡς ὑγιεινὸν ἄρτυμα τῶν ζώων, εἰς τὴν βιομηχανίαν ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παραγωγὴν διαφόρων χημικῶν οὐσιῶν, διὰ τὴν διατήρησιν τῶν νωπῶν κρεάτων, διὰ τὴν χρῆσιν τοῦ πάγου, διότι ἐμποδίζει τὴν διάλυσιν αὐτοῦ, διὰ τὴν βαφικὴν, διότι καθιστᾷ χρώματά τινα ζωηρότερα, διὰ τὴν μεταλλουργίαν, διότι προφυλάττει τὴν ἐπιφάνειαν τῶν μετάλλων ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἀέρος· ἐπίσης χρησιμεύει εἰς τὴν οἰκιακὴν οἰκονομίαν διὰ τὴν ἄρτυσιν τῶν τροφῶν τοῦ ἀνθρώπου, διότι καθιστᾷ ταύτας νοστι-

μοτέρας, διεγείρει τὴν ὄρεξιν, διευκολύνει τὴν πέψιν καὶ ἐν γένει συντελεῖ μεγάλως εἰς τὴν θρέψιν· δὲν ἐπιφέρει δὲ δίψαν, ὡς κοινῶς νομίζουσιν, ἀλλ' ἀπεναντίας καταπαύει αὐτὴν· εἰς μεγαλύτερον ποσὸν λαμβανόμενον χρησιμεύει ὡς καθαρτικόν.

Ἄργυραδάμας E. β.=3,18—3,188 Σ=4. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα συνήθως εἰς κύβους, ὀκτάεδρα καὶ ῥομβικὰ δωδεκάεδρα· οἱ κρύσταλλοι εἶναι συνήθως τέλειοι, μεγάλοι, καὶ ὠραῖοι· προσέτι ἀπαντὰ χειροπληθῆς καὶ ἐνίοτε εἰς ψευδοκρυστάλλους· λευκός, κίτρινος, πράσινος, ἰόχρους, κυανοῦς. Σχεδὸν πᾶσαι αἱ παραλλαγαὶ αὐτοῦ θερμαίνονται, φωσφορίζουσι καὶ ἀποχρωματίζονται. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀφείλεται ἴσως εἰς ὕδρογονάνθρακα, τὸν ὅποιον αἱ παραλλαγαὶ περιέχουσι, καὶ ὅστις διὰ τῆς θερμότητος διαλύεται καὶ φωσφορίζει καὶ διὰ τοῦτο αὐταὶ χάνουσι βάρους· ὑπελόγησαν ὅτι 100 μέρη αὐτῶν περιέχουσι 0,012—0,020 ὕδρογονάνθρακος· λάμπις ὑελοειδῆς καὶ διαφάνεια διαφόρων βαθμῶν. Συνίσταται ἐκ φθορίου 49 καὶ ἀσβεστίου 51. Εὕρεσκειται εἰς πολλὰ μέρη εἰς Φρεῦβέργην, Κουβερλανδίαν, Λαύριον κ.λ.π. Χρησιμεύει ὁ ὠραῖον χρῶμα ἔχων ἄργυραδάμας, πρὸς κατασκευὴν διαφόρων ψευδῶν κοσμημάτων, ὁ κοινὸς δὲ ὡς συλλίπασμα κατὰ τὴν χώνευσιν μετάλλων, καὶ πρὸς παραγωγὴν ὕδροφθορίου· ἐπίσης εἰς τὴν ὑαλογραφίαν καὶ εἰς ἄλλους τῆς βιομηχανίας κλάδους. Ὄνομάσθη οὕτω ὑπὸ τῶν Ἰαρχαίων, διότι ἐδάμαζε τὸν ἄργυρον, δηλ. κατὰ τὴν χώνευσιν μεταλλευμάτων ἐχόντων ἄργυρον, καθίστα ταῦτα εὐτηχτα.

Συν Ἄθροισμα τῶν ὀργανικῶν ὀρυκτῶν.

Τὰ ὀρυκτὰ ταῦτα καλοῦνται ὀργανικά, διότι κατάγονται ἐξ ὀργανικῶν σωμάτων καὶ μάλιστα ἐκ φυτῶν· τὸ σπουδαιότερον τούτων συστατικὸν εἶναι ὁ ἄνθραξ· ὅταν καίονται ἐγκαταλείπουσι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον τέφραν.

Ἀνθρακίτης. E. β.=1,3—1,75. Σ=2—2,5. Ἄμορφος καὶ κατὰ πᾶσαν πιθανότητα φυτικῆς προελεύσεως· προσέτι ἀπαντὰ χειροπληθῆς· θραυσίς ὀστρεοειδῆς· δύσξεστος, σιδηρομέλας· γραμμὴν παρέχει φαιομέλαιναν· λάμπις ὑελοειδῆς μεταλλίζουσα. Συνίσταται ἐξ ἄνθρακος 87—94, ὕδρογόνου 2—4, ὀξυγόνου 1—7,5, τέφρας 1—7. Θεωρεῖται ὡς φυτικὴ οὐσία, ἐκ τῆς ὁποίας ἀπῆλθε σχεδὸν ὀλόκληρον τὸ

ὕδρογονον καὶ τὸ ὀξυγόνον, καὶ ἔμεινεν ὁ ἄνθραξ καὶ ἡ τέφρα. Καί-
εται δυσκόλως μετ' ἀσθενοῦς φλογός. Ἀποτελεῖ ἐκτεταμένα στρώματα,
ἐντὸς ἀρχαιοτάτων πετρωμάτων, καὶ εὐρίσκεται εἰς τὴν Πανσουλθα-
νίαν τῆς Β. Ἀμερικῆς, ἐπὶ τῶν γαλλικῶν καὶ ἰταλικῶν Ἀλπεων καὶ
εἰς ἄλλα μέρη. Χρησιμεύει εἰς τὴν καμηνευτικὴν ὡς καύσιμος ὕλη.

Λιθάνθραξ Ε. β. = 1,25—1,35. Σ = 2—2,5. Εἶναι ἄμορφος
καθὼς ὁ ἀνθρακίτης· ἀπαντᾷ χειροπληθῆς ἐντὸς παχέων στρω-
μάτων, τὰ ὅποια ἔχουσιν ἔκτασιν ἐνίοτε πολλῶν τετραγωνικῶν
μιλίων, καὶ παρενεσπαρμένος ἐντὸς πετρωμάτων· σχίζεται πολλαχίς
εἰς φύλλα καὶ ἐλάσματα, καὶ παρουσιάζει συνήθως εὐδιάκριτον ἰστόν.
Θραυσις ὀστρεοειδῆς ἢ ἀνώμαλος· δύσξεστος· χρῶμα μέλαν καστα-
νοειδές ἢ φαιομέλαν· λάμπεις ὑλοειδῆς καὶ στεατοειδῆς γραμμὴν πα-
ρέχει μέλαιναν ἢ καστανήν. Καίεται μετὰ φλογός καπνιζούσης διὰ
μέλανος καπνοῦ καὶ ὀσμῆς ἀσφαλτώδους. Συνίσταται ἐξ ἄνθρακος
78—92, ὀξυγόνου 3—15, ὕδρογόνου 0,5—5, τέφρας 1—3, καὶ μι-
κρᾶς ποσότητος διαφόρων γεωδῶν οὐσιῶν, ὀξειδίων τῶν μετάλλων καὶ
θειούχων μετάλλων. Τούτου σπουδαιότεραι παραλλαγαὶ εἶναι 1ον ὁ
κοινὸς λιθάνθραξ ὁ ὁποῖος εἶναι στιφρὸς 2ον ὁ πιρσοειδῆς ὅστις εἶναι
στιφρὸς, καὶ ὅμοιος πρὸς πίσσαν 3ον ὁ γαγάτης, ὁ ὁποῖος εἶναι στι-
φρὸς, ἀλλὰ δὲν λάμπει ὡς ἡ πίσσα· οὗτος εἶναι δυνατόν διὰ τοῦ
τόρνου νὰ λάβῃ σχήματα διαφόρων ἀντικειμένων, κομβίων, ταμδακο-
θηκῶν κ.λ.π. τὸ λεγόμενον μέλαν ἤλεκτρον διὰ τοῦ ὁποῖου κατασκευ-
άζουσι καπνοσύριγγας εἶνε γαγάτης 4ον ὁ σχιστὸς λιθάνθραξ ὅστις
ἀποτελεῖται ἐκ λεπτῶν στρωμάτων ἢ φύλλων καὶ 5ον ὁ λιγνυώδης λι-
θάνθραξ ὁ ὁποῖος ὁμοιάζει πρὸς λιγνὺν καπνοδόχης. Οἱ λιθάνθρακες
εἶναι λείψανα φυτῶν ἀρχαιοτάτων γεωλογικῶν ἐποχῶν τὰ ὅποια
ἀποσυνετέθησαν διὰ τῆς πίεσεως τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων, καὶ
τῆς θερμότητος τῆς γῆς, ὡς ἐπιβεβαιουταὶ ἐκ τῶν φύλλων, φλοιῶν,
στελεχῶν, τὰ ὅποια παρατηροῦνται ἐπὶ τῶν λιθανθράκων, καὶ ἐκ τῆς
μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως, διὰ τῆς ὁποίας παρατηροῦνται ἐπὶ τῶν λι-
θανθράκων τὰ κύτταρα, τὰ ἀγγεῖα καὶ αἱ ἴνες φυτῶν. Δὲν εὐρίσκονται
εἰς ὅλας τὰς χώρας ὁμοίως διανεμημένοι ἀλλὰ εἰς ἄλλας μὲν ἀφθο-
νοῦσιν, εἰς ἄλλας δὲ σπανίζουσιν ἢ ἐλλείπουσιν ἐντελῶς. Αἱ χώραι
τῆς Εὐρώπης αἱ πλούσιαι εἰς λιθάνθρακα εἶναι κατὰ σειρὰν αἱ ἐξῆς:
Αἱ βρετανικαὶ νῆσοι, ἡ Γαλλία, ἡ Πρωσσία, ἡ Σαξωνία, τὸ Βέλγιον,

ἡ Βοημία καὶ ἡ Ῥωσία. Ἐκτὸς δὲ τῆς Εὐρώπης, ἡ Νέα Ζηλανδία, ἡ Νέα Καληδονία, ἡ Χιλή, ἡ Βερμανία, ἡ Κίνα, ἡ Μαδαγασκάρη κ.λ.π. Οἱ γεωλόγοι ὑπολογίζουσι, λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς σημερινῆς καταναλώσεως τῶν λιθανθράκων εἰς τὴν βιομηχανίαν, ὅτι τὰ λιθανθρακορυχεῖα τῆς Εὐρώπης θὰ τροφοδοτῶσι τὴν βιομηχανίαν αὐτῆς ἐπὶ δύο τὸ πολὺ τρεῖς αἰῶνας, ἐν ᾧ τὰ λιθανθρακορυχεῖα τῆς Ἀμερικῆς θὰ τροφοδοτῶσι τὴν βιομηχανίαν αὐτῆς ἐπὶ χιλιάδας ἐτῶν. Τῶν λιθανθράκων ἤρχισε νὰ γίνεται μεγάλη χρῆσις ἀπὸ τὰς ἀρχὰς τοῦ 14ου αἰῶνος. Εἰς τοὺς ἀρχαίους δὲν ἦσαν ἄγνωστοι· ὁ Θεόφραστος ἀναφέρει ὅτι οἱ Ἕλληνες σιδηρουργοί, ἐχρησιμοποιοῦν εἶδος ὀρυκτάνθρακος, τὸν ὁποῖον ἐξώρυσσον ἐκ τῆς Λιγυστικῆς· ἐπίσης οἱ Ῥωμαῖοι ἐξεμεταλλεύοντο τὸν λιθάνθρακα τῆς Ἀγγλίας καὶ ἄλλων μερῶν. Σήμερον ἡ χρῆσις τοῦ λιθάνθρακος εἶνε τοιαύτη, ὥστε δικαίως θεωρεῖται μία τῶν σπουδαιότερων ὑλῶν, ἐπὶ τῆς ὁποίας στηρίζεται ἡ πρόοδος καὶ ἡ εὐημερία τῆς ἀνθρωπότητος. Χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὑλη, πρὸς θέρμανσιν τῶν ἀτμολεθῆτων τῶν ἀτμοπλοίων, τῶν σιδηροδρόμων, τῶν ἐργοστασίων καὶ ὄλων ἐν γένει τῶν ἀτμομηχανῶν. Θερμαινόμενος ἐντὸς κεράτων ἐξ ἀργίλλου, παρέχει τὰ ἐξῆς προϊόντα· 1ον τὸ φωταέριον τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται πρὸ φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν, καὶ πρὸς κίνησιν τῶν μηχανῶν, 2ον τὸ κῶκ τὸ ὁποῖον ἐναπομένει κατὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ φωταερίου, καὶ τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται πρὸς καύσιν εἰς τὰς θερμάστρας, μαγειρεῖα, πρὸς χώνευσιν σιδηρῶν μετάλλων, 3ον τὴν πίσσαν ἐκ τῆς ὁποίας παράγονται τὰ χρώματα τῆς ἀνιλίνης, ἐξάγεται ἡ βενζίνη, ἡ ναφθαλίνη, τὸ φαινικὸν ὀξύ, τὸ κρεόζωτον κ.λ.π. καὶ 4ον τὰ ἀμμωνιοῦχα ὕδατα, ἐκ τῶν ὁποίων παρασκευάζονται τὰ καλύτερα λιπάσματα. Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω παράγονται ἐκ τῶν λιθανθράκων καὶ ἄλλα σώματα τῶν ὁποίων αἱ χρήσεις εἶναι διάφοροι.

Γεάνθραξ ἢ λιγνίτης E. β=05 — 1,25 Σ=1 — 2. Εἶναι ὀρυκτάνθραξ εἰς τὸν ὁποῖον ὁ φυτικὸς ἴστος εἶναι μᾶλλον εὐδιάκριτος. Ἀπαντᾷ χειροπληθῆς· θραύσις ὀστρεοειδῆς ξυλοειδῆς ἢ ἀνώματος· καστανοειδῆς κλίμων πρὸς τὸ πιασσομέλαν· ἀλαμπῆς ἢ μαρμαίρων, ἐνίοτε καὶ στεατοειδῆς· μαλακὸς καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ εὐθρυπτος. Καίεται μετὰ φλογὸς φωτιστικῆς ἀναδιδούσης δυσάρεστόν τινα ὀσμῆν. Συνίσταται ἐκ τῶν αὐτῶν συστατικῶν ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ὁ λιθάνθραξ, ἀλλ' ὑπὸ διά-

φορον ἀναλογίαν, ἐξ ἄνθρακος 55—75, ὑδρογόνου 2,5—8, ὀξυγόνου 17, τέφρας 9 καὶ ἄλλων τινῶν σωματίων. Τοῦτου σπουδαιότεραι παραλλαγαὶ εἶναι 1ον ὁ στιφρὸς ὅστις ἔχει χρῶμα καστανοειδές, 2ον ὁ γερρὸς ὁ ὁποῖος μεταβάλλεται εὐκόλως εἰς κόνιν, 3ον ὁ πισσοειδῆς ὅστις ὁμοιάζει πρὸς πίσσαν, 4ον ὁ λιγνίτης ὁ ὁποῖος διατηρεῖ τὸν ἴστυν τοῦ ξύλου, 5ον ὁ φυλλοειδῆς ὅστις ἀποτελεῖται ἐκ λεπτῶν φύλλων καὶ 6ον ὁ ἰλυώδης ὅστις ὁμοιάζει πρὸς τύρφη. Οἱ γεάνθρακες ἀπαντῶσι κατὰ στρώματα ἐντὸς νεωτέρων πετρωμάτων, σπανίως δὲ ἐντὸς ἀρχαιοτέρων. Ἐνίοτε γεάνθρακες εὐρεθέντες πλησίον πυριγενῶν πετρωμάτων, ἔπαθον τοιαύτην ἀλλοίωσιν, ὥς ἐμμετεδλήθησαν εἰς λιθάνθρακας ἢ ἀνθρακίτας, διότι εἰς αὐτοὺς ἐπέδρασε ταχέως ἡ θερμότης τῆς Γῆς καὶ ἀπηνθράκωσε τὴν φυτικὴν ὕλην. Εἶναι δὲ οἱ γεάνθρακες ὅπως καὶ οἱ λιθάνθρακες, ἀπανθρακωθέντα φυτά, τὰ ὁποῖα ἀνήκουσιν εἰς πολὺ νεωτέρας γεωλογικῆς ἐποχῆς. Εὐρίσκονται ἐν Ἑλλάδι πλησίον τῶν Ἀθηνῶν, εἰς τὴν Κύμην, Ὠρωπόν, Πάτρας, παρὰ τὸν Ἀλφειόν, Κόρινθον, Κρήτην καὶ εἰς ἄλλα μέρη. Ἡ χρῆσις τοῦ γεάνθρακος εἶναι περίπου ἡ αὐτὴ μὲ τὴν τοῦ λιθάνθρακος· ἐνίοτε μεταχειρίζονται αὐτὸν πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν, ἄλλοτε δὲ πρὸς παραγωγὴν τοῦ θεϊκοῦ σιδήρου ἢ στυπτηρίας. Τὸν γερρὸν γεάνθρακα μεταχειρίζονται ὡς καστανόχρουν χρῶμα, τὸν δὲ συμπαγῆ καὶ στιφρὸν μεταχειρίζονται πρὸς κατασκευὴν κομβίων, κομβολογίων, σταυρῶν κ.λ.π.

Τύρφη. Εἰς τὰ ὀργανικὰ ὄρυκτὰ δὲν κατατάσσεται ἡ τύρφη, διότι δὲν ἐνήργησεν εἰσέτι ἐπ' αὐτῆς ἡ θερμότης τῆς γῆς· ἀναφέρομεν ὅμως αὐτὴν ἐνταῦθα, διότι παριστᾷ τὴν ἐκ φυτῶν ἔναρξιν σχηματισμοῦ ὄρυκτων ἀνθράκων. Σχηματίζεται ἐκ τῆς σήψεως διαφόρων φυτῶν, φρομένων εἰς τὰ τέλματα βρύων, καὶ κυρίως τοῦ γένους Σφάγγου· εἶναι σπογγώδης, ἰνώδης, καστανοειδῆς ἢ ὑπομέλαινα, καὶ ὅταν εἶναι ἀπέξηραμένη, εἶναι ἐλαφροτέρα τοῦ ὕδατος. Συνίσταται ἐξ ἄνθρακος 40—55, ὀξυγόνου 48, ὑδρογόνου 6 καὶ τέφρας 2,5. Ἐσχηματίσθη κατὰ τὴν τελευταίαν γεωλογικὴν ἐποχὴν καὶ ἐξακολουθεῖ καὶ τώρα ἀπαύστως, εἰς πολλὰ μέρη τῆς Γῆς, ἐπὶ ἐλωδῶν τόπων, νὰ σχηματίζεται, εἰς στρώματα τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ἀρκετὸν πάχος καὶ ἔκτασιν. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἀγγλίαν, Ὀλλανδίαν, Β. Γερμανίαν, Β. Γαλλίαν καὶ Αὐστρίαν. Χρησιμεύει, ὡς καύσιμος ὕλη, εἰς πολλὰς τῆς βιομη-

χανίας ἀνάγκας· ἐπίσης ἐξάγουσιν ἐξ αὐτῆς διάφορα ἔλαια καὶ παραφίνην.

Ἡλεκτρον. Ε. β. = 1,06 — 1,11 Σ. = 2 — 2,5. Ἀπαντᾷ εἰς σχήματα σφαιροειδῆ, σταγονοειδῆ, καὶ σταλακτιτικά, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποδεικνύεται, ὅτι ἔρρεε ποτὲ τὸ σῶμα καὶ εὐρίσκετο ἐν ἡμιρρευστῶ καταστάσει, καθὼς τώρα βέει ἡ ῥητίνη τῶν κωνοφόρων δένδρων· ἐνίοτε ἐγκλείει ἔντομα, μόρια φυτῶν καὶ φυσαλίδας ἀέρος. Θραύσις ὄστρεοειδῆς· ὀλίγον δύσχεστον· κίτρινον ἢ φαιόν· λάμπει ῥητινώδης· διαφανὲς διαρῶτιστον ἢ ἐντελῶς ἀδιαφανές. Προστρίβόμενον ἀναδίδει ὀσμὴν τινὰ εὐχάριστον καὶ ἠλεκτρίζεται ἀρνητικῶς. Συνίσταται ἐξ ἄνθρακος 79, ὕδρογόνου 11, ὀξυγόνου 10. Τήκεται εἰς 287° καὶ καλεῖται μετὰ φλογὸς λαμπούσης καὶ ὀσμῆς εὐχαρίστου. Τὸ ἠλεκτρον εἶναι ῥητίνη ἀρχαιοτάτων κωνοφόρων δένδρων· εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὴν Β. Α. Γερμανίαν, Κουρλανδίαν, Ἰσπανίαν, Σικελίαν. Εἰς τὴν Δανζίγην εὐρέθη τεμάχιον 12 λίτρων τὸ ὅποιον ἐξετιμήθη 12000 φράγκα, ἄλλο δὲ τεμάχιον βάρους 14 λίτρων περίπου, τὸ ὅποιον εὐρίσκεται εἰς τὸ ὀρυκτολογικὸν μουσεῖον τοῦ Βερολίνου ἐξετιμήθη 24000 φρ. Ἡ ἀξία τοῦ ἠλέκτρου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς καθαρότητος, τῆς διαφανείας καὶ τοῦ μεγέθους τῶν τεμαχίων. Τεμάχιον καθαρὸν καὶ διαυγὲς τιμᾶται 144 — 180 φράγκα. Ἐὰν ὅ τεμάχια ἠλέκτρου ἔχουσι βάρους μιᾶς λίτρας, τότε τιμᾶται τὸ τεμάχιον 66 — 68 φράγκα. Χρησιμεῖει πρὸς κατασκευὴν διαφόρων κοσμημάτων, κομδίων, καπνοσυρίγγων, κομπολογίων καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν σιλιωτικῆς ἐλαίου. Τὸ ἠλεκτρον ἦτο γνωστὸν εἰς τοὺς ἀρχαίους τῆς Ἑλλάδος χρόνους, καθ' ὅσον περιδέραια ἐκ τούτου ἐξηλλοιωμένου κατὰ τι, εὐρέθησαν εἰς τοὺς ἀρχαίους τάφους τῶν Μυκηνῶν. Τὸ ὄνομα παρήχθη ἐκ τοῦ ἠλέκτωρ, ὃπερ σημαίνει τὸν ἥλιον ἀκτινοβολοῦντα.

Ἀσφαλτος. Ε. β. = 1,1 — 1,2 Σ. = 2. Ἀπαντᾷ χειροπληθῆς, παρενεσπαρμένη εἰς θραύσματα καὶ ἀρτηρίας, καὶ εἰς σχήματα σταγονοειδῆ· φέρει ἐνίοτε ἐγκλεισμένας φυσαλίδας· θραύσις ὄστρεοειδῆς· εὐχέστος· πισομέλαινα· λάμπει στεατοειδῆς· ἀδιαφανῆς· τριβομένη ἀναδίδει ἐμπυρευματικὴν ὀσμὴν. Συνίσταται ἐξ ἄνθρακος ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου ὑπὸ ἀορίστους ἀναλογίας. Τήκεται εἰς 100° περίπου, καὶ αναπλέγεται εὐκόλως μετὰ φλογὸς λαμπούσης, καὶ πυκνοῦ καπνοῦ. Εὐρίσκεται εἰς Ἀντίπαζον, Αὐλῶνα, Νεικρὰν Θάλασσαν, Δαλματίαν

καί εἰς ἄλλα μέρη. Χρησιμεύει πρὸς ἐπιστέγασιν οἰκιῶν, κατασκευὴν πεζοδρομίων καὶ πρὸς ἀσφάλτωσιν (στούπωσιν τῶν ἀραιωμάτων τῶν πλοίων) προσέτι καὶ πρὸς παραγωγὴν σιλωτικοῦ ἐλαίου, καὶ τοῦ μέλανος ἰσπανικοῦ κηροῦ. Ἦτο γνωστὴ εἰς τοὺς Βαβυλωνίους καὶ τοὺς Ἑβραίους, διότι ἀναφέρεται εἰς τὴν περιγραφὴν τοῦ καταυλισμοῦ τοῦ Νῶε.

Ὁξοκηρίτης ἢ ὄρυκτὸς κηρὸς. Ε. β. = 0,84 — 0,97. Ἄπαντὰ χειροπληθής, θραύσις ὀστρεοειδῆς ἢ σκληθρῶδης· εὐκαμπτος, μαλακὸς καὶ κόπτεται εὐκόλως διὰ τοῦ μαχαιρίου θλιδόμενος μεταξὺ τῶν δακτύλων προσκολλᾶται ἐπ' αὐτῶν· φαιὸς, κίτρινος, ἐρυθρὸς. Ἐπὶ τῆς ὀστρεοειδοῦς θραύσεως ἔχει λάμψιν ἰσχυράν, ἐπὶ τῆς σκληθρῶδους δὲ μαρμαίρουσαν. Εἶναι διαφώτιστος κατὰ τὰ ἄκρα· ὅταν καίεται ἀναδίδει εὐχάριστον ὀσμὴν. Συνίσταται ἐξ ἀνθρακος 86 καὶ ὕδρογόνου 14. Τήκεται εὐκόλως εἰς διαφανὲς ἐλαϊῶδες ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον, ὅταν ψυχθῆ, πήγνυται. Εἰς μεγαλυτέραν θερμοκρασίαν ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ λαμπύσης φλόγος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Μολδαυτάν, Γαλικίαν, Ἀγγλίαν, Κασπίαν θάλασσαν. Χρησιμεύει εἰς τὴν ἐξαγωγὴν δι' ἀποστάξεως λευκῆς παραφίνης, ἐκ τῆς ὁποίας κατασκευάζονται κηρία.

Πετρέλαιον. Ε. β. = 0,7 — 0,9. Ἄπαντὰ ἄλλοτε μὲν ὑγρὸν, ἄλλοτε δὲ ἡμίρρευστον καὶ πηκτόν· εἶνε ἄχρουν, κίτρινον, φαιόν, διαφανὲς ἢ διαφώτιστον. Εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἐξατμίζεται μετὰ ἰδιαζούσης ὀσμῆς. Συνίσταται ἐξ ἀνθρακος καὶ ὕδρογόνου ἠνωμένων κατὰ διαφόρους ἀναλογίας. Καίεται εὐκόλως μετὰ φωτεινῆς φλογός. Διακρίνουσι τούτου τρεῖς διαφόρους παραλλαγάς, 1ον τὴν νάφθαν ἢ ὁποία εἶναι διειδῆς καὶ ὑγρὰ ὡς τὸ ὕδωρ, 2ον τὸ πετρέλαιον τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα κίτρινον καὶ εἶναι ὑγρὸν ὅπως καὶ ἡ νάφθα καὶ 3ον τὴν πίσσαν ἢ ὁποία ἔχει χρῶμα φαιόν ἢ ὑπομέλαν καὶ εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἡμίρρευστος. Πηγαὶ πετρελαίου ὑπάρχουσιν εἰς πολλὰ μέρη· αἱ μᾶλλον ἀξιοσημεῖωτοι εἶναι αἱ πηγαὶ τοῦ Βακοῦ, παρὰ τὴν Κασπίαν θάλασσαν, ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγεται κατ' ἔτος μεγάλη ποσότης νάφθας, καὶ αἱ πηγαὶ τῆς Β. Ἀμερικῆς εἰς τὴν Πενσυλβανίαν ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγεται ἐπίσης μεγάλη ποσότης. Εἰς τὴν Περσίαν ἀναβλύζει ἐκ ῥηγμάτων τῆς γῆς μετὰ ὕδρογονανθράκων, οἱ ὁποῖοι ἀναφλεχθέντες ἀπετέλεσαν τὸ αἰώνιον πῦρ τῶν πυρολατρῶν. Καὶ ἡ πίσσα πηγάζει ἐκ ῥηγμάτων πολλῶν πετρωμάτων, ἐνίοτε εἰς μεγάλας

ποσότητας. Καί ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ πετρέλαιον εἰς Μαυρολιθάριον καί εἰς Κερίον τῆς Ζακύνθου εἰς μικρὰς ποσότητας. Τὸ πετρέλαιον διὰ τὸ εὖωον τιμᾶται 0,20—0,30 φρ. τὸ χιλιόγραμμον εἰς τὸν τόπον τῆς παραγωγῆς καὶ τὴν λαμπρὰν αὐτοῦ φλόγα κατέστη ἡ κοινωτάτη φωτιστικὴ ὕλη τῶν πεπολιτισμένων ἐθνῶν, τὰ ὁποῖα καταναλίσκουσι μεγάλας ποσότητας τούτου, ἀφ' οὗ προηγουμένως καθαρισθῆ διὰ νὰ ἐλαττωθῆ τὸ εὐφλεκτον αὐτοῦ. Ἐπίσης χρησιμεύει ὡς διαλυτικὸν μέσον πολλῶν ῥητινῶν καὶ πρὸς διατήρησιν τῶν μετάλλων καλίου καὶ νατρίου, ἅτινα εὐκόλως ἐνοῦνται μετὰ ὀξυγόνου καὶ τέλος πρὸς παραγωγὴν στιλβωτικοῦ ἐλαίου.

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Γ Ε Ω Λ Ο Γ Ι Α

	<i>Σελίς</i>
Εισαγωγή.....	3
Τὰ παρόντα φαινόμενα. Ἡ ἀτμόσφαιρα.....	5—10
Ἡ ἐπίδρασις τοῦ ὕδατος. Ἡ χιών καὶ οἱ παγετώνες.....	11—15
Ἡ βροχὴ καὶ τὸ ἐντὸς τῆς Γῆς εἰσδύον ὕδωρ.....	16—20
Τὰ ρέοντα ὕδατα Οἱ χεῖμαρροι καὶ οἱ ποταμοὶ.....	20—27
Ἡ θάλασσα καὶ τὰ κατακρημνίσματα αὐτῆς.....	28—31
Ἡ ἐνέργεια τῶν ὀργανικῶν ὄντων.....	32—33
Ἡ προέλευσις τῆς Γῆς.....	36—37
Ἡ ἔσωτερικὴ τῆς Γῆς θερμότης.....	38
Τὰ ἠφαιστεία.....	38—44
Αἱ θερμαὶ πηγαὶ.....	44—46
Αἱ ἐξάρασις καὶ αἱ συνιζήσεις τοῦ ἐδάφους.....	48
Οἱ σεισμοὶ.....	48—49
Αἱ ὕλαι τῆς Γῆς.....	50—57
Ἡ στρωματογραφία. Τὰ ἀπολιθώματα.....	58—63
Τὸ παρελθὸν τῆς Γῆς.....	64—67
Οἱ γεωλογικοὶ αἰῶνες.....	68—79

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

	Σελίς
Εἰσαγωγή.....	81— 82
Τὸ σχῆμα τῶν ὄρυκτῶν.....	83— 95
Ὁ σχισμὸς τῶν »	95
Ἡ θραύσις τῶν »	96
Ἡ σκληρότης τῶν »	96
Ἡ ἀνθεκτικότης τῶν »	98
Τὸ εἰδικὸν βᾶρος τῶν »	99
Αἱ ὀπτικαὶ ιδιότητες »	100
Ὁ μαγνητισμὸς τῶν »	102
Ὁ ἠλεκτρισμὸς τῶν »	103
Τὰ φυσιολογικὰ τῶν » γνωρίσματα	103
Α'. ἄθροισμα τῶν στοιχείων.....	108—112
Β'. » » ἐνώσεων τοῦ θείου μετὰ τῶν μετάλλων.....	112—114
Γ'. » » ὀξειδίων	115—119
Δ'. » » ἀνθρακικῶν ἀλάτων.....	116—122
Ε'. » » πυριτιακῶν ἀλάτων.....	122—128
Ζ'. » » φωσφορικῶν καὶ θειικῶν ἀλάτων.....	130—131
Ζ'. » » χλωριούχων καὶ φθοριούχων ἀλάτων.....	132—133
Η'. » » ὀργανικῶν ὄρυκτῶν.....	133—138



