

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ^{ΚΑΙ}
ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

Γαίην Α. Παναγοπούλου

1923

Καναλιώσης
ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΗΣ Β' ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

Ἐκ τῆς ἐκδόσεως τῶν κ. κ. κριτῶν :
«Τὸ βιβλίον τοῦτο, συντεταγμένον εἰς γλῶσσαν ρευστῆς καὶ ὕφος ἐπαγωγόν, περιλαμβάνει ἅπασαν τὴν ὕλην ἐν τῷ προγράμματι περιεχομένην εἰς κεφάλαια καὶ ἄρθρα, σύμμετρα πρὸς ἄλληλα. Ἑσπινος δ' ὀφείλεται εἰς τοὺς συγγραφεῖς διὰ τὴν ἐπιτυχῆ ἐκλογὴν ὀραίων καὶ παραστατικῶν εἰκόνων . . .»

87.20
4.60

ΕΚΔΟΤΗΣ

ΜΙΧ. Ι. ΣΑΛΙΒΕΡΟΣ

7.00

8.95
1.45
9.40

Ἐγκριθεῖσα διὰ τῆς ὑπ' ἀριθ. 484 ἀποφάσεως τοῦ Ὑπουργ. τῆς Παιδείας τῆς 13 Ὀκτωβρίου 1921

(Βιβλιόσημον λεπτὰ 90).

Τιμὴ μετὰ βιβλιοσήμου δραχ 4.50

Ἔκδοσις Β'.

87.20
4.60
Τιμὴ βιβλίου

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΜΙΧΑΗΛ Ι. ΣΑΛΙΒΕΡΟΥ

ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ - 12

1921

Κ. ΚΑΔΕΜΙΚΕΡΗ ΚΑΙ ΕΥ. ΤΖΟΛΑΚΗ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΗΣ Β' ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

Ἐκ τῆς ἐκδόσεως τῶν κ. κ. κριτῶν :
«Τὸ βιβλίον τοῦτο, συντεταγμένον εἰς γλῶσσαν ῥέουσαν καὶ ὕφος ἐπαγωγόν, περιλαμβάνει ἅπασαν τὴν ὕλην ἐν τῷ προγράμματι περιεχομένην εἰς κεφάλαια καὶ ἄρθρα σύμμετρα πρὸς ἄλληλα. Ἐπαινος δ' ὀφείλεται εἰς τοὺς συγγραφεῖς διὰ τὴν ἐπιτυχῆ ἐκλογὴν ὠραίων καὶ παραστατικῶν εἰκόνων . . .»

ΕΚΔΟΤΗΣ
ΜΙΧ. Ι. ΣΑΛΙΒΕΡΟΣ

Ἐγκριθεῖσα διὰ τῆς ὑπ' ἀριθ. 484 ἀποφάσεως τοῦ Ὑπουργ. τῆς Παιδείας τῆς 13 Ὀκτωβρίου 1921

(Βιβλιόσημον λεπτὰ 90).

Τιμὴ μετὰ βιβλιοσήμου δραχ 4.50

Ἐκδοσις Β'.

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΜΙΧΑΗΛ Ι. ΣΑΛΙΒΕΡΟΥ

ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ - 12

1921

Πάν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν ἑνὸς τῶν συγγρα-
φέων καὶ τὴν σφραγίδα τοῦ ἐκδότου.

Μιχαήλ





ΓΕΩΛΟΓΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ γῆ ὡς οὐράνιον σῶμα. — Ἡ γῆ, ἐπὶ τῆς ὁποίας κατοικοῦμεν, εἶναι, ὡς γνωστόν, εἰς τῶν πλανητῶν τοῦ ἡλιακοῦ συστήματος. Ἐχει σχῆμα σφαιροειδές ἐλαφρῶς πεπλατυσμένον περὶ τοὺς πόλους καὶ ἐξογκούμενον περὶ τὸν Ἰσημερινόν. Αἰωρεῖται δὲ εἰς τὸ διάστημα, κινουμένη περιστροφικῶς περὶ τὸν ἀξονά της ἐντὸς 24 ὥρῶν. Ἐνῶ περιφέρεται συγχρόνως περὶ τὸν ἥλιον ἐντὸς ἑνὸς ἔτους.

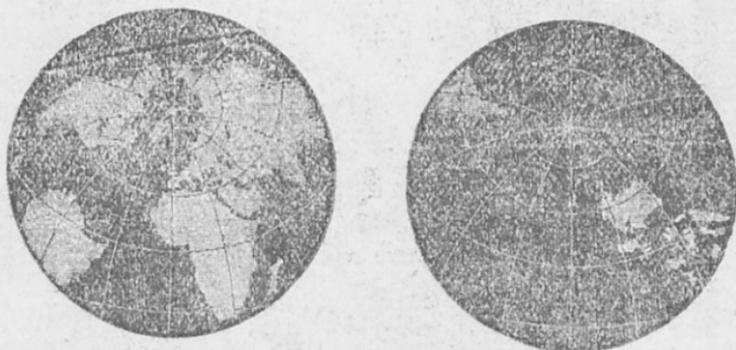
Ἡ μέση διάμετρος τῆς γῆς εἶναι περίπου 12.742 χιλιόμετρα, ἡ δὲ περιφέρεια ἑνὸς μεσημβρινοῦ αὐτῆς περὶ τὰ 40.000 χιλμ. Ἐντεῦθεν ὑπολογίζεται ἡ μὲν ἐπιφάνεια αὐτῆς εἰς 510.000.000 τετρ. χιλιόμετρα, ὁ δὲ ὄγκος εἰς 1.000.000.000 κυβικὰ ταυτὰ περίπου.

Παρὰ τοὺς μεγάλους τούτους ἀριθμούς, δι' ὧν ἐκφράζονται αἱ διαστάσεις τῆς γῆς, αὕτη εἶναι ἐκ τῶν μικροτέρων οὐράνιων σωμάτων. Πολλοὶ ἐκ τῶν πλανητῶν, τῶν ἀνηρόντων εἰς τὸ αἰτὸ ἡλιακὸν σύστημα, εἶναι πολὺ μεγαλύτεροι· ὁ δὲ ἥλιος τὸ κέντρον τοῦ συστήματος τούτου καὶ ἡ πηγὴ πάσης κινήσεως καὶ ζωῆς ἐπὶ τῆς γῆς, ἔχει ὄγκον 1.300.000 φορές σχεδὸν μεγαλύτερον τοῦ γῆινου.

Τὸ εἰδικὸν βάρος τῆς γῆς εἶναι 5,6.

Ἡ σημερινὴ ὄψις τῆς γῆϊνης ἐπιφανείας. — Ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς, ὅπως ἐμφανίζεται σήμερον, κατὰ τὰ τρία τέταρτα σχεδὸν καλύπτεται ὑπὸ θαλασσῶν, τὸ δὲ ἑν τέταρτον μόνον ἀποτελεῖ τὰς διαφόρους ἠπείρους καὶ νήσους.

Αἱ ξηραὶ αὗται εἶναι ἀκρονιστως διαμοιρασμένα. Τὸ πλεῖστον αὐτῶν εὐρίσκεται ἐπὶ τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου, ἐνῶ ἀντιθέτως τὸ μέγιστον μέρος τοῦ νοτίου καλύπτουν οἱ ὠκεανοὶ (Εἰκ. 1). Ἄλλα καὶ ἐκάστης χέρσου ἢ ἐπιφάνεια εἶναι διάφορος. Διότι ἄλλαι μὲν χῶραι ἀποτελοῦν ἐκτεταμένας πεδιάδας, εὐρισκόμενας εἰς μικρὸν ὕψος ὑπὲρ τὴν θάλασσαν, ἀλλαγῶ δὲ ὑψεῦνται



Εἰκ. 1. Ἡ ἄψιτος διανομὴ τῆς χέρσου ἐπὶ τῶν δύο ἡμισφαιρίων.

τεράστια ὄροσειραί, τῶν ὁποίων τὸ ἀπόλυτον ὕψος φθάνει ἐνίστα πολλὰς χιλιάδας μέτρων (1).

Ὑπολογίζεται ὅτι, ἂν ἦτο δυνατόν νὰ ἰσοπεδωθοῦν ὅλαι αὗται αἱ ἀνωμαλίας, ὥστε νὰ ἀποτελεσθῇ μία στερεά, ἔχουσα πανταχοῦ τὸ αὐτὸ ὑπὲρ τὴν θάλασσαν ὕψος, ὅλος οὗτος ὁ ὄγκος, ὁ ἀποτελὼν τὰς σημερινὰς ἡπείρους καὶ νήσους, θὰ ὑπερεῖχε τῆς θαλασσίας ἐπιφανείας μόλις περὶ τὰ 700 μέτρα.

Τὰς αὐτὰς ἀνωμαλίας παρουσιάζει καὶ ὁ πυθμὴν τῶν ὠκεανῶν (Εἰκ. 2). Ποῦ μὲν πεδιάδας ὀμαλωτάτας, ποῦ δὲ ὄροπέδια ἢ βαθυτάτας χαράδρας. Καθ' ὅσον ὁμως ἀπομακρυνόμεθα τῶν στερεῶν συναντῶμεν βάθη ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον μεγάλα. Διὰ τῶν βολιδοσκοπήσεων τῶν γενομένων κατὰ τὴν τοποθέτησιν ὑποβρυχίων τηλεγραφικῶν καλωδίων, ἢ κατὰ τὰς ὠκεανικὰς ἐκδρομὰς διαφόρων ἐρευνητῶν, πρὸς μελέτην τῆς

1) Σημ. Τὸ Ἐβέρεστον π. χ. ἢ *αὐτὸ ἰσοπέδα*, ἡ ὑψηλότερα κορυφὴ τῶν Ἰμαλαίων, ἔχει ὕψος 8.837 μ. (Τὸ Κιλιμάντζαρον ἐν Ἀφρική 5.700 μ. Τὸ Λευκὸν ὄρος ἐν Εὐρώπῃ 4.810. Ὁ ἡμέτερος Ὀλυμπος 2.986 κλπ.

ζωῆς τῶν εἰς τὰς θαλασσίας ἀβύσσους ζώντων οργανισμῶν, εὐρέθησαν τὰ βράθη πλείστων σημείων. Οὕτω γνωρίζομεν ὅτι ἐν



Εἰκ. 2. Ὁ πυθμὴν τοῦ Ἀτλαντικοῦ ὠκεανοῦ.

μεσογείῳ, μεταξὺ Σικελίας καὶ Κερκύρας, ὁ πυθμὴν ἐξικνεῖται εἰς βάθος 4.440 μ. Ἡ μεγίστη παρατηρηθεῖσα βαθύτης ἐν τῷ

Ἀτλαντικῷ ὠκεανῷ εἶναι 8.526 μ., ἐν δὲ τῷ Εἰρηρικῷ 9.750 παρὰ τὰς Καρολίνας νήσους (1).

Λαμβάνοντες τὸν μέσον ὄρον τῶν διαφόρων βυθομετρήσεων εὐρίσκομεν τὸ μέσον βάθος τῶν ὠκεανῶν κατὰ τι ἕλαττον τῶν 4.000 μ.

Σύντομος ἱστορία τῆς γῆς — Ἡ γῆ δὲν εἶχεν ἀνεκαθεν τὴν ὄψιν τὴν ὁποίαν παρουσιάζει σήμερον. Πρὸ πολλῶν ἑκατομμυρίων ἐτῶν ἀπετέλει ἐν σῶμα μετ' τοῦ ἥλιου. Ἀποσπασθεῖσα ἀπ' αὐτοῦ ἕνεκα τῆς φυγοκέντρου δυνάμεως, κατ' ἀρχὰς ὑπὸ μορφὴν δακτυλίου, ἔλαβε — κατόπιν διαρρήξεως τοῦ δακτυλίου τούτου καὶ συσσωματώσεως τῶν ἀποτελούντων αὐτὸν ὕλικῶν — σχῆμα σφαίρας, καὶ ἔκτοτε ἐξακολουθεῖ κινουμένη περὶ τὸν ἥλιον ὡς σῶμα αὐθίπαρκτον. Κατὰ τὴν ἀρχὴν λοιπὸν τοῦ σχηματισμοῦ τῆς ἡ γῆ εὐρίσκετο ἐν διαπύρῳ καταστάσει καὶ ἠρτινοβόλει, ὡς μικρὸς ἥλιος, ἐκπέμπουσα λευκότερον φῶς. Πετρώματα καὶ ὄρυκτὰ δὲν διεκρίνοντο ἐντὸς τῆς ἀτμοειδοῦς ἐκείνης μάζης, διότι ἡ θερμοκρασία αὐτῆς, ὑπερβαίνουσα τοὺς 6.000α δὲν ἐπέτρεπε τὴν συνένωσιν τῶν στοιχείων πρὸς ἀποτελεσιν συνθέτων σωμάτων.

Ἐπειδὴ ὁμως ὁ χῶρος ἐν ᾧ κινουῦνται ὅλα τὰ οὐράνια σῶματα εἶναι κατάψυχρος, ἡ γῆ ἔχανε βαθμηδὸν δι' ἀκτινοβολίας τὴν ἀρχικὴν τῆς θερμότητα, τὸ φῶς τῆς ὀχρία, μεταβαλλόμενον ἀπὸ λευκοῦ εἰς κίτρινον καὶ εἶτα εἰς ἐρυθρόν, ἕως ὅτου, ψυχθεῖσης ἀρκετὰ τῆς ἐπιφανείας τῆς, συνεπυκνώθησαν, ἐστερεοποιήθησαν καὶ συνηνώθησαν διάφορα ὕλικά, ἀποτελέσαντα τὸν πρῶτον λεπτότατον στερεὸν φλοιόν. Ἐφ' ὅσον παρήρχοντο οἱ αἰῶνες καὶ ἐξηκολούθει ἡ ψῦξις, ὁ ὄγκος τῆς γῆς ἠλαττοῦτο, ὁ δὲ φλοιὸς αὐτῆς ἐγίνετο ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον παχύτερος. Τὸ ὑδρογόνον καὶ ὄξυγόνον, τὰ ὁποῖα εὐρίσκοντο εἰς τὴν περικαλύπτουσαν τὴν γῆν ἀτμόσφαιραν, ἐνωθέντα ἐσχημάτισαν ὑδρατμούς, ὅτε ἡ θερμοκρασία τῆς ἐπιφανείας κατῆλθεν εἰς 800α ἢ 600α, καὶ οὗτοι ἀργότερον, συμπυκνωθέντες, ἔπεσαν ὑπὸ μορφὴν ραγδαιωτάτων βροχῶν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους καὶ ἐσχημάτισαν τὸν πρῶτον ὑγρὸν μανδύαν, ὅστις ἐκάλυπεν ἐξ ὀλοκλήρου τὴν γῆν.

1) Σημ. Ἐκδρομὴ τοῦ πλοίου Planet 1911.

Ὅτε τέλος ἡ θερμοκρασία κατῆλθε πολὺ κάτω τῶν 1000 καὶ ἐκαθαρίσθη ἀρκετὰ ἡ ἀτμόσφαιρα, ἤρχισαν ἐμφανιζόμενα τὰ πρῶτα ὀργανικὰ ὄντα, φυτὰ καὶ ζῶα, ἔνυδρα κατ' ἀρχάς καὶ χερσαία ὕστερον. Τὰ ἀτελέστατα ταῦτα ὄντα, ἐξελισσόμενα καὶ τελειοποιούμενα ἔκτοτε, παρήγαγον τὴν ἀπειρίαν τῶν φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν μορφῶν, αἵτινες κατώκησαν διαδοχικῶς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πλανήτου μας μέχρι σήμερον καὶ τῶν ὁποίων διάφορα λείψανα εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν πετρωμάτων ἀπολιθωμένα.

Καθ' ὅλην αὐτὴν τὴν σταδιοδρομίαν, ἦν διῆλθεν ἡ γῆ, ἀπειρία φαινομένων ἔλαβεν ἐπ' αὐτῆς χώραν. Τρομακτικαὶ ἐκρήξεις ἠφαιστειῶν, ἀναδύσεις ἠπείρων καὶ νήσων ἐκ τοῦ βυθοῦ τῶν ὠκεανῶν, καταποντισμοὶ τμημάτων καὶ στερεῶν, σεισμοί, γενέσεις ὀρέων, καταστροφαὶ ὀρέων, μετατοπισμοὶ τῆς κοίτης ποταμῶν, ἀποξηράνσεις πηγῶν, σχηματισμοὶ πετρωμάτων, διαταράξεις τῆς ἀρχικῆς αὐτῶν θέσεως κλπ. Ὅλα ταῦτα τὰ φαινόμενα συμβαίνουν καὶ σήμερον, διότι αἱ αὐταὶ δυνάμεις, αἵτινες ἐνήργησαν ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων, ἐξακολουθοῦν ἐνεργοῦσαι καὶ μεταβάλλουσαι ἀδιακόπως τὸ πρόσωπον τῆς γῆς.

Ὁ φυσικὸς νόμος τῆς ἀκαταπαύστου μεταβολῆς, τῆς διαρκοῦς καταστροφῆς καὶ δημιουργίας, εἶναι αἰώνιος.

Ὅρισμός καὶ διαίρεσις τῆς γεωλογίας.— Ἡ ἐπιστήμη λοιπὸν ἡ πραγματευομένη περὶ τοῦ σχηματισμοῦ τῆς γῆς, περὶ τῶν μεταβολῶν τὰς ὁποίας ὑπέστη αὐτὴ διὰ μέσου τῶν αἰώνων μέχρι σήμερον, περὶ τῶν δυνάμεων αἵτινες ἐνήργησαν καὶ ἐνεργοῦν ἐπ' αὐτῆς καὶ περὶ τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου ὅστις ἔζησεν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς κατὰ τὰς διαφοροὺς ἐποχάς, ἦτοι μὲν μίαν λέξιν ἡ ἱστορία τῆς γῆς, καλεῖται γεωλογία.

Διαιρεῖται δὲ ἡ γεωλογία εἰς διαφοροὺς κλάδους, ὧν οἱ σπουδαιότεροι εἶναι: ἡ δυναμικὴ γεωλογία, ἐξετάζουσα τὰς δυνάμεις ἢ τὰ αἴτια ὑπὸ τῶν ὁποίων μεταβάλλεται ἀδιακόπως ἡ μορφή τῆς γῆνης ἐπιφανείας· ἡ χθονογραφία, ἀντικείμενον ἔχουσα τὴν μελέτην τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ, ἦτοι τὸν σχηματισμὸν, τοὺς χαρακτῆρας καὶ τὴν διάταξιν τῶν ἀποτελούντων αὐτὸν ὕλικῶν καὶ ἡ ἱστορικὴ γεωλογία, πραγματευομένη λεπτομερῶς τὰ διάφορα στάδια διαμορφώσεως, τὰ ὁποῖα διῆλθε ἡ γῆ, κατὰ χρονολογικὴν σειρὰν, μετὰ τῶν ὀργανικῶν ὄντων ἅτινα ἔζησαν ἐκάστοτε ἐπ' αὐτῆς.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α.

ΓΗΓΕΝΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΣ

Όριον θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων. — Αἱ διάφοροι θερμομετρικαὶ μεταβολαί, αἱ παρατηρούμεναι εἰς ἕκαστον τόπον ἀναλόγως τῆς ὥρας τῆς ἡμέρας ἢ τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους, ὀφείλονται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἡλιακῆς θερμότητος. Ἡ ἐξωτερικὴ ὅμως αὕτη θερμότης ἐλάχιστα εἰσχωρεῖ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, διότι παρατηρήθη ὅτι ἡ διαφορὰ τῆς θερμοκρασίας μεταξὺ ἡμέρας καὶ νυκτός, ἢ μεταξὺ θέρους καὶ χειμῶνος, ἐλαττοῦται ἐφ' ὅσον κατερχόμεθα εἰς βάρη μεγαλύτερα. Εἰς βάθος μάλιστα 20—30 μέτρων ἡ θερμοκρασία διατηρεῖται καθ' ὅλον τὸ ἔτος σταθερὰ καὶ ἴση πρὸς τὴν μέσην περίπου θερμοκρασίαν τοῦ τόπου, εἴτε ἐπικρατεῖ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους καυστικωτάτη θερμότης εἴτε ψυχὸς δριμύτατον. Θερμομέτρον π. γ. τεθὲν εἰς τι ὑπόγειον τοῦ ἀστεροσκοπείου τῶν Παρισίων εἰς βάθος 28 μέτρων, κατὰ τὸ 1783, ἐξακολουθεῖ μέχρι σήμερον δεικνῦον ἀμετάβλητον θερμοκρασίαν 11,06 Κ. Διὰ τὸν λόγον δὲ τοῦτο τὸ ὕδωρ φρεάτων, ἐχόντων τοιοῦτο βάθος, μᾶς φαίνεται, ἐξ ἀντιθέσεως πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν, δροσερώτερον τὸ θέρος καὶ θερμότερον τὸν χειμῶνα.

Τὸ βάθος τοῦτο τῶν 20—30 μ., μέχρι τοῦ ὁποίου μόνον εἰσχωρεῖ ἡ ἡλιακὴ θερμότης, καὶ εἰς τὸ ὁποῖον ἐπομένως ἡ θερμοκρασία παραμένει σταθερὰ, καλεῖται ὄριον τῶν θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων.

Αὐξάνεισ τῆς θερμοκρασίας τοῦ βάρους. — Βαθύτερον ὅμως τοῦ ὁρίου τούτου προχωροῦντες, συναντῶμεν

στρώματα τοῦ ἐδάφους ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον θερμά. Κατὰ τὴν ἀνόρουξιν φρεάτων ἀρτεσιανῶν, κατὰ τὴν διάτρησιν τῶν ὀρέων πρὸς κατασκευὴν σιδηροδρομικῶν σηράγγων, παρατηρήθη τοιαύτη βαθμιαία αὐξήσις τῆς θερμοκρασίας. Εἰς δὲ τὰ μεγάλα βάθη τῶν μεταλλευτικῶν φρεάτων ἐπικρατεῖ πολλῆς θερμοκρασίας ἀφόρητος, 400, 450 ἢ 500, ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἀδυνατεῖ νὰ ἐργασθῇ ὁ ἄνθρωπος καὶ τοῦτο ἐνίοτε γίνεται ἀφορμὴ ἐγκαταλείψεως πλουσιωτάτων μεταλλείων πρὸ τῆς τελείας τῶν ἐξαντλήσεως.

Ἐκ πλείστον τοιούτων παρατηρήσεων γενομένων εἰς διαφόρους τόπους τῆς γῆς, ἀπὸ τῶν παγωμένων πεδιάδων τῆς Σιβηρίας μέχρι τῶν θερμοτάτων χωρῶν τοῦ Ἰσημερινοῦ, προέκυψεν ὅτι ἀνὰ 30—33 μ. βάθους ἐπέρχεται κανονικὴ αὐξήσις τῆς θερμοκρασίας κατὰ 10 K. Ἐκ τούτου ἔπεται ὅτι εἰς βάθος 3—4 χιλιομέτρων θὰ ὑπάρχη θερμοκρασία 1000, εἰς τὴν ὁποίαν βράζει τὸ ὕδωρ, καὶ εἰς βάθος 60—70 χιλιομέτρων 20000, εἰς τὴν ὁποίαν οὐδὲν ἐκ τῶν γνωστῶν ἐπὶ τῆς γῆς σωμάτων, μέταλλον, ὄρυκτον ἢ πέτρωμα, δύναται νὰ παραμείνῃ ἄτηκτον. Ἐπειδὴ διωκτικῆ ἀπόστασις ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς μέχρι τοῦ κέντρου εἶναι μεγίστη, ὑπὲρ τὰ 6.000 χιλιόμετρα, ὡς εἴπομεν, τὸ δὲ μέγιστον βάθος τὸ ὁποῖον ἠδυνήθη νὰ ἐρευνηθῇ ὁ ἄνθρωπος δὲν ἔφθασε τὰ 2 χιλιόμετρα (1), δὲν δυνάμεθα νὰ βεβαιώσωμεν ἂν ἡ αὐτὴ γεωθερμαντικὴ ἀναλογία ἐξακολουθεῖ μέχρι τοῦ κέντρου τῆς γῆς. Πιθανώτερον φαίνεται ὅτι εἰς πολὺ μεγάλα βάθη ἡ γεωθερμαντικὴ ἀναλογία αὐξάνεται, πρέπει δηλαδὴ νὰ κατερχώμεθα κατὰ 50, 100, 200 κλπ. μέτρα, ὅπως συναντῶμεν τὴν αὐξήσιν τοῦ 10. Ἐν πάσῃ περιπτώσει βέβαιον εἶναι ὅτι ἡ θερμοκρασία τοῦ κέντρου ἀνέρχεται εἰς χιλιάδας τινὰς βαθμῶν.

Ἐκατάστασις τῶν ἐγκλίτων τῆς γῆς. — Κατὰ τοὺς ἀνωτέρω ὑπολογισμούς, ὁ στερεὸς τῆς γῆς φλοιὸς (λιθόσφαιρα) δὲν δύναται νὰ ἔχη πάχος μεγαλύτερον τῶν 100 ἢ 200 τῶν χιλιομέτρων, δηλαδὴ ἐλάχιστον συγκρινόμενον πρὸς τὴν γήϊνην ἀκτῖνα, ὅλον δὲ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτῆς πρέπει νὰ εἶναι τετη-

Λίπσο. Σαξωνίας, 1748 μ.

(1) ΣΗΜ. Ἐκ τῶν βαθυτάτων φρεάτων εἶναι τὸ ἐν *Scheidebach* τῆς

κός και διάπυρον (πυρόσφαιρα). Κατά την επικρατούσαν
 όμως σήμερον υπόθεσιν, και δλόκληρος ή υπό τόν φλοιόν γήϊνη
 μάζα είναι μὲν διάπυρος, ἀλλὰ στερεά. Διότι είναι γνωστόν ἐκ
 τῆς Φυσικῆς ὅτι τὰ πλεῖστα τῶν σωμάτων θερμαινόμενα διαστέ-
 λονται, ή δὲ διαστολή ἐξακολουθεῖ και καθ' ήν στιγμὴν τήκον-
 ται, δηλαδὴ μεταβαίνουνσιν ἐκ τῆς στερεᾶς καταστάσεως εἰς τὴν
 ὑγράν. Διὰ τὰ διαστέλλονται όμως ἐλεύθερα πρέπει ή ἐπ' αὐτῶν
 ἐνεργοῦσα πίεσις νὰ εἶναι μικρά. Αὐξανομένης τῆς πίεσεως ἐμ-
 ποδίζεται ή ἐλεύθερα διαστολή και ή τῆξις αὐτῶν δυσκολεύεται.
 Διὰ τὸν λόγον τοῦτον τὰ διάφορα ὑλικά τὰ ἀποτελοῦντα τὸ ἐσω-
 τερικὸν τῆς γήϊνης σφαίρας, ὡς ὑφιστάμενα πανταχόθεν τὴν τε-
 ραστίαν πίεσιν τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων, διατηροῦνται ἐν
 στερεᾷ καταστάσει, μολοντί ή θερμοκρασία αὐτῶν εἶνε κατὰ
 πολὺ ὑψηλοτέρα ἐκείνης, εἰς ήν θὰ ἐτήκοντο ἂν ἔλειπεν ή θλίψις
 αὐτή.

Θερμότης. — Ἡ μεγίστη θερμότης, τὴν ὁποίαν ἐγκλείει
 ή γῆ, ὀνομάζεται γηγενῆς θερμότης. Αὕτη εἶναι ἐντε-
 λῶς ἀνεξάρτητος ἐκείνης ήν ή γῆ δέχεται σήμερον παρὰ τοῦ
 ἡλίου. Εἶναι ὑπόλειμμα τῆς ἀρχικῆς θερμότητος τοῦ πλανήτου
 μας, τὸ ὁποῖον οὗτος διετήρησεν ἐν τοῖς ἐγκάτοις αὐτοῦ ἐξωτε-
 ρικῶς μόνον ψυχθεῖς. Τὴν ὑπαρξιν δὲ τῆς γηγενοῦς θερμότητος
 ἀποδεικνύουν, ἐκτὸς τῶν φαινομένων ὅσα προηγουμένως ἀνεφέ-
 ραμεν, τὰ ἠφαιστεια και αἱ θερμαί πηγαί.

Ἡφαιστειότης. — Τὸ διάπυρον ἐσωτερικὸν τῆς γῆς, πε-
 ρισφιγγόμενον πανταχόθεν ὑπὸ τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ, τείνει ἀποψύ-
 στως, λόγω τῆς ὑψηλῆς του θερμοκρασίας, νὰ διασταλῆ και ρευ-
 στοποιηθῆ, ἀπαλασσόμενον τῆς πέριξ πίεσεως. Ἀντιπέζει λοι-
 πὸν ἰσχυρῶς τὸν φλοιὸν και κατορθοῖ μάλιστα νὰ τὸν διαρρήξῃ
 ὁσάκις συναντήσῃ που ἠλαττωμένην ἀντίστασιν. Ἡ τοιαύτη διη-
 νεκῆς ἀντίδρασις τῆς πυροσφαίρας κατὰ τῆς λιθοσφαίρας ὀνο-
 μάζεται ή φαιστειότης.

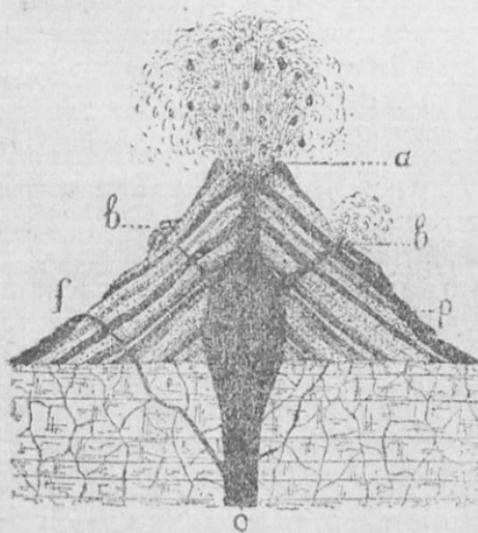
Ἐννοεῖται ὅτι, αὐξανόμενου τοῦ πάχους τῆς λιθοσφαίρας, ἐνε-
 κα τῆς προϊούσης ψύξεως, ή ὑφαιστειότης ἐκδηλοῦται ὀλοῦν
 ἀσθενέστερον. Ὅταν δὲ ή ψῦξις χωρήσῃ μέχρι τοῦ κέντρου τῆς
 γῆς, και θὰ παύσῃ ἐντελῶς. Ὅποσοδήποτε ἄμεσα ή ἔμμεσα ἀπο-

τελέσματα τοῦ διαρκoῦς ἀνταγωνισμοῦ μεταξὺ λιθοσφαίρας περισφιγγούσης καὶ πυροσφαίρας ἀντιδρώσης, εἶναι αἱ ἐκρήξεις τῶν ἠφαιστειῶν, οἱ σεισμοί, αἱ ἐξάρσεις καὶ καθιζήσεις κλπ., περιλαμβανόμενα διὰ τοῦτο ὑπὸ τὸ κοινὸν ὄνομα φαινόμενα ἠφαιστειότητος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ

ἠφαιστειότης. — Ἡ φαιστειον καλεῖται πᾶν μέρος, διὰ τοῦ ὁποίου συγκοινωνεῖ, διαρκῶς ἢ περιοδικῶς, ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς μὲ τὸ διάπυρον αὐτῆς ἐσωτερικόν. Συνήθως τὰ ἠφαιστεια ἔχουσι σχῆμα κωνοειδοῦς ἐξογκώματος ὄρους ἢ λόφου, εἰς τὴν κορυφήν τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται κοιλότης χωνοειδῆς ἢ λεκανοειδῆς, ὁ κρατῆρ. Ἀπὸ τὸν πυθμὲνα τοῦ κρατῆρος ἄρχεται στενωτέρως ὄχετός, ὁ πόρος, προχωρῶν εἰς μέγιστα βάθη. Ἐκ τούτου ἀνεξέρχονται τὰ στερεά, ὑγρὰ ἢ ἀέρια προϊόντα τῶν ἐκρήξεων καθ' ὡς ἐποχὰς ἐνεργεῖ τὸ ἠφαιστειον (Εἰκ. 3). Κοινῶς διακρίνουσι τὰ ἠφαιστεια εἰς ἐσβεσμένα, ὅσα οὐδέποτε ἐνήγησαν πτός τῶν ἱστορικῶν χρόνων, καὶ εἰς ἐνεργά, ὅσα ἀναφέρονται ὡς ἐκτεταγμένα τοὐλάχιστον ἄπαξ.



Ἡ διάκρισις ὁμοῦς αὕτη οὐδεμίαν πραγματικὴν σημασίαν ἔχει, διότι ἠφαιστεια ἐσβεσμένα ἀπ' ἀρχαιοτάτων χρόνων δύναται αἰφνης ἀφυστηζόμενα νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ στάδιον τῆς ἐνεργείας καὶ νὰ προκαλέσῃ σοβαρωτάτας καταστροφάς.

ἠφαιστειότης. — Ἡ φαιστειον καλεῖται πᾶν μέρος, διὰ τοῦ ὁποίου συγκοινωνεῖ, διαρκῶς ἢ περιοδικῶς, ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς μὲ τὸ διάπυρον αὐτῆς ἐσωτερικόν. Συνήθως τὰ ἠφαιστεια ἔχουσι σχῆμα κωνοειδοῦς ἐξογκώματος ὄρους ἢ λόφου, εἰς τὴν κορυφήν τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται κοιλότης χωνοειδῆς ἢ λεκανοειδῆς, ὁ κρατῆρ. Ἀπὸ τὸν πυθμὲνα τοῦ κρατῆρος ἄρχεται στενωτέρως ὄχετός, ὁ πόρος, προχωρῶν εἰς μέγιστα βάθη. Ἐκ τούτου ἀνεξέρχονται τὰ στερεά, ὑγρὰ ἢ ἀέρια προϊόντα τῶν ἐκρήξεων καθ' ὡς ἐποχὰς ἐνεργεῖ τὸ ἠφαιστειον (Εἰκ. 3). Κοινῶς διακρίνουσι τὰ ἠφαιστεια εἰς ἐσβεσμένα, ὅσα οὐδέποτε ἐνήγησαν πτός τῶν ἱστορικῶν χρόνων, καὶ εἰς ἐνεργά, ὅσα ἀναφέρονται ὡς ἐκτεταγμένα τοὐλάχιστον ἄπαξ.

Ἡ διάκρισις ὁμοῦς αὕτη οὐδεμίαν πραγματικὴν σημασίαν ἔχει, διότι ἠφαιστεια ἐσβεσμένα ἀπ' ἀρχαιοτάτων χρόνων δύναται αἰφνης ἀφυστηζόμενα νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ στάδιον τῆς ἐνεργείας καὶ νὰ προκαλέσῃ σοβαρωτάτας καταστροφάς.

ἠφαιστειότης. — Ἡ φαιστειον καλεῖται πᾶν μέρος, διὰ τοῦ ὁποίου συγκοινωνεῖ, διαρκῶς ἢ περιοδικῶς, ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς μὲ τὸ διάπυρον αὐτῆς ἐσωτερικόν. Συνήθως τὰ ἠφαιστεια ἔχουσι σχῆμα κωνοειδοῦς ἐξογκώματος ὄρους ἢ λόφου, εἰς τὴν κορυφήν τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται κοιλότης χωνοειδῆς ἢ λεκανοειδῆς, ὁ κρατῆρ. Ἀπὸ τὸν πυθμὲνα τοῦ κρατῆρος ἄρχεται στενωτέρως ὄχετός, ὁ πόρος, προχωρῶν εἰς μέγιστα βάθη. Ἐκ τούτου ἀνεξέρχονται τὰ στερεά, ὑγρὰ ἢ ἀέρια προϊόντα τῶν ἐκρήξεων καθ' ὡς ἐποχὰς ἐνεργεῖ τὸ ἠφαιστειον (Εἰκ. 3). Κοινῶς διακρίνουσι τὰ ἠφαιστεια εἰς ἐσβεσμένα, ὅσα οὐδέποτε ἐνήγησαν πτός τῶν ἱστορικῶν χρόνων, καὶ εἰς ἐνεργά, ὅσα ἀναφέρονται ὡς ἐκτεταγμένα τοὐλάχιστον ἄπαξ.

και καπνούς, οἵτινες σχηματίζουσι στήλην ὄλονεν μεγεθυομένην, φθάνουσαν εἰς μέγιστον ὕψος (Εἰς: 4). Ἡ στήλη αὕτη, ἀνακλῶσα τὸ φῶς τῶν ἐντὸς τοῦ κρατήρος ἢ τοῦ πόρου πετυρακτωμένων ὕλων, τὴν νύκτα φαίνεται φωτεινή. Τὸ περίξ τοῦ ἡφαιστείου ἔδαφος σείεται, αἱ πληθύνοντες πηγαὶ ἐλαττοῦνται ἢ στεριεῖον ἐντελῶς.



Εἰς. 4. Ὁ κρατὴρ τοῦ Βεζουβίου.

Συγχρόνως δὲ ἀκούονται, διαρκῶς ἰσχυρότεροι, ὑπόγειοι κρότοι. Ἐάν τὸ ἡφαιστειὸν καλύπτεται ὑπὸ χιόνων, ἐπέρχεται μερικὴ ἢ ὅλη τῆξις αὐτῶν, καὶ τὰ ἐντεῦθεν ὀρητικῶς καταρρέοντα ὕδατα προκαλοῦν μεγάλας πλημμύρας.

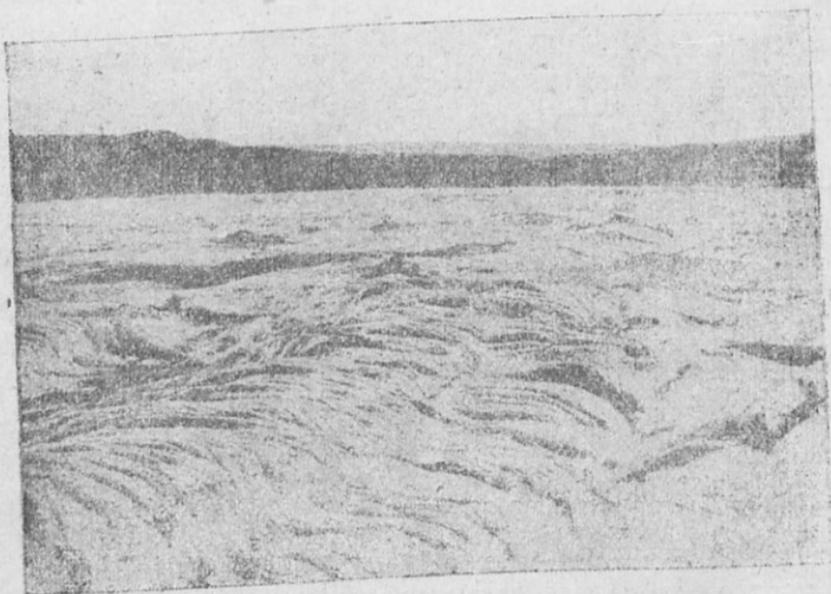
Ἐκρηξις. Κατὰ τὴν στιγμὴν τοῦ κρηξισμοῦ αἱ ἀκονόμεναι βροντῆ καθίστανται ἰσχυρόταται. Λι τεράστια μᾶζαι τῶν ὕδρατιῶν, αἱ ἐκφύγουσαι μετὰ σφοδρότητος ἐκ τοῦ κρατῆρος, συμπαρασύρουσιν μεθ' ἑαυτῶν τεμάχια βραχῶν, ἀποσπασθέντα ἐκ τῶν τοιχωμάτων τοῦ πόρου. Πετρῶδεις ὕλαι τετηγμέναι (λάβαι) ἐκσφενδονίζονται, στερεοποιούμεναι, εἰς τὰ ἀέροα καὶ ἐπιναπίπτουσαι ἔπειτα ἐντὸς τοῦ κρατῆρος, ἢ π' ἔτιξ αὐτοῦ ὡς βόμβαι. Ἐν μικροτέρων τεμαχίων τῆς ἐκτινασσομένης καὶ στερεοποιουμένης λάβης σχηματίζοντα τὰ λεγόμενα λιθάρια. Τὰ δὲ λεπτότατα αὐτῆς σταγονίδια, ὅσα συμπαρασύρουσιν οἱ ἀτμοί, καταπίπτοντα μετὰ τὴν στερεοποίησίν των ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἀποτελοῦν τὴν τερραν τῶν ἠφαιστειῶν.

Ὅλα ταῦτα τὰ ὕλικά, λίθοι, τέφραι, σκωρία, ἀναμιγνυόμενα μετὰ τοῦ ὕδατος τοῦ προερχομένου ἐκ τῆς συμπυκνώσεως τῶν ὕδρατιῶν, κατέρχονται τὰς πλευρὰς τοῦ ὄρους ὑπὸ μορφὴν βορβορωδῶν χειμάρρων καὶ κατακλύζουσιν τὴν πεδιάδα.

Λάβα. — Ἀμέσως ἔπειτα ἢ ἐντὸς τοῦ πόρου κοχλάζουσα λάβα, μίγμα διαφόρων ὄρυκτῶν καὶ πετρωμάτων τετηγμένων, περιλείουσα ἀέρια καὶ ὕδρατιμούς, ὑψοῦται βαθμηδόν, πληροῖ τὸν κρατῆρα καὶ, ὑπερεκχειλίζουσα, ῥεεῖ πρὸς τὰ κάτω, ὡς πύρινος ποταμός. Ἐνίοτε, ἐκχυνομένη, καταζημιώνει καὶ μέρος τοῦ κρατῆρος. Ὅταν τὸ ἠφαιστειοῦ εἶναι πολὺ ὑψηλόν, ἢ λάβα σπανίως κατορθοῖ νὰ ἀνέλθῃ μέχρι τῶν χειλέων τοῦ κρατῆρος, ἀλλὰ, διὰ τῆς ἰσχυρᾶς πιέσεως ἣν ἐξασκεῖ ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν τοιχωμάτων τοῦ πόρου, διασηγνύει τὰ πετρώματα καὶ ἐξέρχεται διὰ τῶν διανοιγομένων ἐπὶ τῶν πλευρῶν νέων πόρων. Ἡ ταχύτης μετὰ τὴν ὁποίαν τρέχει ἢ διάπυρος αὕτη μᾶζα ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συστάσεως αὐτῆς καὶ ἐκ τῆς κλίσεως τοῦ ἐδάφους. Ἡ παχύρρευστος μᾶζα τῆς Αἴτης προχωρεῖ βραδύτατα, μόλις διατρέχουσα ἀπόστασιν ὀλίγων μέτρων καθ' ὥραν. Ἀντιθέτως, κατὰ τὴν ἐκρηξίν τοῦ Βεζουβίου τοῦ Αὐγούστου 1805, παρατηρήθη ὅτι ἡ ἐκρέυσασα λάβα διέτρεξεν εἰς τὰ τέσσαρα πρῶτα λεπτά 5 1) 1 χιλιόμετρα. Ἡ τοιαύτη ὁμως ταχύτης θεωρεῖται ἐξαιρετικὴ (Εἰκ. 5).

Ἡ θερμοκρασία τῆς λάβας ὑπερβαίνει συνήθως τοὺς 2000ο. Ἐκχυνομένη ταχέως κατ' ἐπιφάνειαν σχηματίζει σκωριώδη φλοιδόν

δυσθερμαγωγότατον, ὑπὸ τὸν ὁποῖον διατηρεῖται ρευστή ἢ ἐπι-
λοιπος καὶ ἐξακολουθεῖ τὴν πρὸς τὰ ἔμπροσθ κίνησιν τῆς. Πολ-
λοὺς μῆνας μετὰ τὴν ἐκρηξιν, θραυομένου τοῦ ἐπιπολαίου στα-
ρεοῦ στρώματος, παρατηρήθη ὅτι κάτωθεν ἡ λάβα εἶναι ἀκόμη
τόσον θερμή, ὥστε νὰ φλέγεται εἰσαγόμενον ξύλον.



Εἰκ. 8. Χεῖμαρος λάβας ἐν Νάωι

Διήρησις - τῆς ἐκρηξέως. — Ἡ περίοδος τοῦ παροξυ-
σμοῦ τῶν ἡφαιστειῶν διαρκεῖ ὥρας τινὰς ἢ ἡμέρας, ἐνίοτε δὲ καὶ
μῆνας. Βαθμηδὸν ἔπειτα τὰ φαινόμενα τῆς ἐκρηξέως καθίσταν-
ται ὀλιγότερον ἔντονα: ἡ ἐκροή τῆς λάβας παύει, οἱ ὑπόγειοι
κρότοι γίνονται ἀσθενέστεροι καὶ μόνον καπνὸν ἐξακολουθεῖ τὸ
ἡφαιστεῖον νὰ ἐκπέμπῃ. Τέλος καὶ τὸ σημεῖον τοῦτο τῆς ἐνε-
ργείας δυνατὸν νὰ ἐκλίπῃ, τὰ ὑπόλοιπα τῆς λάβας, σπασσα-
μένα, φράσσουν τὸν πόρον καὶ τὸ ἡφαιστεῖον ἡσυχάζει τελείως.

Ἀποτελέσματα. — Αἱ ἡφαιστειακαὶ ἐκρηξεῖς μεταβά-
λουν μεγάλως τὴν ὄψιν τῆς γῆς. Τὰ μέγιστα ποσὰ τῶν ἀναβαλλο-
μένων λίθων, λιθαρῶν καὶ τέφρας παρασίρονται ἐν μέρει ὑπὸ
τοῦ ἀνέμου εἰς μεγάλην ἀπόστασιν ἀλλὰ τὰ βαρύτερα ἐκ τῶν
ὀλικῶν τούτων καταπίπτουν ἀμέσως περὶ τὸν κρατῆρα καὶ σχη-
ματίζουν μεγάλους κωνοειδεῖς σωρούς ἢ αὐξάνουν τὰς διαστ.

σεις τῶν προϊταρχόντων. Κατὰ τὴν ἐκρηξιν τοῦ ἠφαιστείου Τιμβόρου (ἐν Σουμάτρα τῶν Ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν) τῷ 1815 ὑπολογίζεται ὅτι ἐξεσφενδονίσθησαν 1800 κ. χμ. ὑλικά, ἤτοι τριπλάσια περίπου κατ' ὄγκον τοῦ Λευκοῦ Ὄρου.

Κατὰ δὲ τὰς ἐκρήξεις τῶν ὑποβρυχίων ἠφαιστείων σχηματίζονται ὁλόκληροι νῆσοι, ὡς συνέβη ἐν Θήρα κατὰ τὴν ἐκρηξιν τοῦ 1866. Τὰ ἐκ τοῦ πυθμένος τῆς θαλάσσης ἐκβλήθησαν ἰσχυροί προτόντα ἐσχημάτισαν δύο νησίδας, τὸν Γεώργιον καὶ τὴν Ἀφρόδεσσαν, συνενωθείσας μετὰ τῆς Νέας Καϊμένης, ἡ ὁποία ὁμοίως εἶπε σχηματισθῆ κατ' ἄλλην ἀρχαιοτέρων ἐκρηξιν (ὡλκ. 6).

Ἄλλοτε ἡ ἐνέργεια τοῦ ἠφαιστείου εἶναι καταστροφικὴ. Κατὰ τὴν σφοδροτάτην ἐκρηξιν τοῦ Κρακατάου, νησίδος κειμένης μεταξὺ Ἰάβας καὶ Σουμάτρας, τῷ 1883, τὰ 2 τρίτα περίπου αὐτῆς ἀνετινάχθησαν καὶ ἐξηφανίσθησαν.

Διὰ τοὺς ἀνθρώπους, τοὺς συνοικισμούς, τὰ δάση αἱ ἐκρήξεις συχνὰ ἀποβαίνουν καταστροφικώταται. Κατὰ τὴν αἰφνιδίαν ἐκρηξιν τοῦ ἕως τότε θεωρουμένου ὡς ἐσβεσμένου Βεζου-



Εἰκ. 6. Ἡ νῆσος Θῆρα (κ. Σαντορίνη).

δίου, τῷ 79 μ. Χ., κατεχώσθησαν ὑπὸ τῆς τέφρας, καὶ ἐν μέρει τῆς Ἰάβας, τρεῖς ὁλόκληροι πόλεις: τὸ Ἡράκλειον, ἡ Πουπιηία καὶ αἱ Σταβίαι. Κατὰ δὲ τὴν ἐκρηξιν τοῦ Πελέ, ἐν Μαρτινίκα τῷ 1902, ὅλοι σχεδὸν αἱ κάτοικοι τῆς πόλεως τοῦ Ἀγ. Πέτρου (περὶ τὰς 40.000) ἐφονεύθησαν ἐκ τῶν πληρωσάντων τὴν ἀτμόσφαιραν ὑπερθέρμων ἰσθμῶν, καὶ τὰ ἐν τῷ λιμένι πλοῖα ἐκάησαν ἢ ἐβυθίσθησαν ὑπὸ τῶν καταπεσόντων διαπύρων λίθων καὶ τέφρας.

Ἐτη τινὰ βραδύτερον, εἰς τοὺς ἐρημωθέντας ἐκ τῆς ἐκρήξεως πρόποδας τῶν ἠφαιστείων ἀναπτύσσεται πάλιν πλουσία βλάστησις

και προσέρχονται νέοι κάτοικοι, διότι ή καλύψασα τὸ ἔδαφος κέ-
φρα καθιστᾷ αὐτὸ εὐφορώτατον.

Τοπογραφία τῶν ἠφαιστειῶν.— Ὑπὲρ τὰ 800 ἠφαι-
στεια εἶναι γνωστὰ ἐπὶ τῆς γῆς. Τούτων 350 περίπου εἶναι ἐνεργά,
περὶ τὰ 500 δὲ φαίνονται ἐσβεσμένα.

Ἐν και εὐρίσκονται ὑπὸ ὅλα τὰ πλάτη, ἀπὸ τῆς παγωμένης
Ἰσλανδίας (Ἐλκα) μέχρι τῆς διακεκαυμένης ζώνης (ἠφαιστεια
τοῦ Ἰσημερινοῦ) και τῶν ἀνταρκτικῶν χωρῶν (Ἔρεβο και
Τρόμος), ἐν τούτοις ἡ διανομὴ αὐτῶν δὲν εἶναι κανονική. Ὀλίγα
ἠφαιστεια ὑπάρχουσι εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν μεγάλων ἠπείρων.
Τὰ πλεῖστα ἐνεργὰ ἠφαιστεια εὐρίσκονται ἐπὶ τῶν χειλέων τῆς
ἀπεράντου λεκάνης τοῦ Εἰρηρικοῦ ὠκεανοῦ, περὶ τὸν ὅποιον ἀπο-
τελοῦν ἓνα πύρινον κύκλον. Συνήθως δ' εὐρίσκονται καθ' ὁμά-
δας, ὅπως τὸς ἠφαιστεια τῆς Παταγονίας και τῆς Χιλῆς, 31 τῶν
ἀριθμὸν, τὰ τοῦ Ἰσημερινοῦ (41), τοῦ Μεξικοῦ, τῆς χερσονήσου
Καμπούγιας τῆς Ἰαπωνίας, τῆς Νέας Ζηλανδίας κλπ.

Και τοῦ Ἀτλαντικοῦ τὰ ἠφαιστεια (ὡς τὰ τῆς Ἰσλανδίας),
τῶν Ἀζορῶν, τῶν Καναριῶν κλπ.), και τοῦ Ἰνδικοῦ ὠκεανοῦ
ἐπίσης (49 ἐνεργὰ ἐπὶ τῶν νήσων τῆς Σούνδης), και αὐτῆς τῆς
Μεσογειοῦ (Ἀἴνα, Βεζούβιος, Στρομπολι, Θήρα), ὡς ἐπὶ τὸ
πλεῖστον κείνται ἐπὶ νήσων ἢ ἐπὶ παραλίων, ἐγγέτατα πρὸς τὴν
θάλασσαν. Ἐξηγεῖται δὲ ἡ τοιαύτη θέσις τῶν πλεῖστων ἠφαι-
στειῶν ἐκ τοῦ ὅτι ἀκριβῶς κατὰ μήκος τῶν παραλίων ἔχει ὑπο-
στῆ τὰ μεγαλύτερα ρήγματα ὁ φλοιὸς τῆς γῆς, ἐκεῖ ἐπομένως πα-
ρουσιάζεται ἡ ἐλαχίστη ἀντίστασις και δύναται ἐντονώτερον νὰ
ἐνεργήσῃ ἡ ἠφαιστειότης.

Παρὰ ταῦτα, εἶναι γνωστὰ και πολλὰ ὑποθαλάσσια ἠφαιστεια.
ΣΗΜ. Ἐὰν κατὰ τινα ἐκρηξιν μεγάλη ποσότης θαλασσοῦ
ἕδατος κατορθώσῃ νὰ εἰσχωρήσῃ διὰ τῶν σχηματιζομένων ρω-
γμῶν μέχρι τοῦ διαπύρου μίγματος, ἐξατμιζομένη ἀποτόμως,
μεταβάλλεται εἰς ἐλαστικωτάτους ἀτμοὺς και καθιστᾷ βιαιότερα
τὰ φαινόμενα τῆς ἐκρήξεως.

Ἐξήγησις τῶν ἠφαιστ. ἐκρήξεων.— Περὶ τῆς αἰτίας
τῶν ἐκρήξεων δὲν συμφωνοῦν οἱ διάφοροι γεωλόγοι. Κατὰ τὴν
πιθανωτέραν θεωρίαν, ἡ γῆ, διαρκῶς ψυχομένη, συστέλλεται

ἀκαταπαύστως. Ὁ φλοιὸς ὅμως αὐτῆς, μὴ δυνάμενος, ἕνεκα τοῦ πάχους καὶ τῆς στερεότητός του, νὰ παρακολουθῇ τὴν συστολὴν τοῦ πυρῆνος, ρυτιδοῦται κατ' ἀνάγκην καὶ εἰς πολλὰ μέρη — ὅσα παρουσιάζουν ἀντίστασιν μικράν — σήγγυνται. Τότε ἡ κάτωθεν μᾶζα, ἡ ὁποία ἕως τότε ἐπιέζετο ἰσχυρότατα καὶ διὰ τοῦτο παρέμενε στερεά παρὰ τὴν ὑψηλὴν τῆς θερμοκρασίαν, ἐλευθερουμένη τῆς ἀνωθεν πιέσεως, τήκεται λαμβάνουσα σύστασιν ρευστὴν ἢ ἡμίρρευστον, ἀναλόγως τῶν συστατικῶν τῆς. Συγχρόνως ἀφήνει νὰ ἐκφύγουν τὰ διάφορα ἀέρια καὶ οἱ ὑδροατμοί, ὅσοι ἕμενον ἐντὸς αὐτῆς κεκλεισμένοι, δεσμευόμενοι οὕτως εἶπαι καὶ αὐτοὶ ὑπὸ τὴν ἰσχυρὰν θλίψιν. Ἡ ρευστὴ λοιπὸν λάβα, ἀφ' ἐνός πιεζομένη γύρωθεν καὶ εὐρίσκουσα διέξοδον εἰς τὸ σχηματισθὲν ῥῆγμα, ἀφ' ἐτέρου, παρσυσρομένη ὑπὸ τῶν ὀριμητικῶς ἐκλυομένων ἀερίων, ἀνεξέρχεται διὰ τοῦ πόρου. Ἄν ἐνθυμηθῶμεν πῶς ἐκθλίβεται τὸ μέλι ἐκ τρουπιθέντος ἀσκοῦ καὶ συγχρόνως πῶς ἀφρίζει καὶ ἐκχίνεται ὁ ζῆθος κατὰ τὸν ἐκποματισμὸν τῆς φιάλης, διὰ τοῦ συνδυασμοῦ τῶν δύο τούτων τρόπων τῆς ἐκροῆς, τοῦ μέλιτος καὶ τοῦ ζύθου, δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν τὴν ἐκροὴν τῆς λάβας καὶ τὴν ἐκπομὴν τῶν ἄλλων προϊόντων κατὰ τὰς ἐκρήξεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

ΘΕΡΜΑΙ ΠΗΓΑΙ

Εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς τὰ ἐκ μεγάλου βάθους ἀναβλύζοντα ὕδατα, θερμανθέντα ἐκ τῆς ἐπαφῆς πρὸς τὰ διάθερμα πετρώματα, διὰ μέσου τῶν ὁποίων διέρχονται, φθάνουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους μὲ θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῆς μεσης θερμοκρασίας τοῦ τόπου καὶ σχηματίζουν τὰς κοινῶς καλουμένας θερμάς πηγὰς. Ἀπολύτως θερμαὶ πηγὰὶ ὅμως πρέπει νὰ ὀνομάζωνται μόνον αἱ ἔχουσαι θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῆς μεσης θερμοκρασίας τῶν περὶ τὸν Ἰσημερινὸν χωρῶν, ἧτοι ἀνωτέραν τῶν 280 K.

Ἐννοεῖται ὅτι ὅσῳ μεγαλύτερον εἶναι τὸ βάθος, ἐξ οὗ προέρχεται τὸ ὕδωρ θερμῆς τινος πηγῆς, τόσῳ ἀνωτέρα εἶναι καὶ ἡ θερμοκρασία του. Ἐκτὸς τούτου ὅμως διαφέρουν τῶν συνήθων

πηγῶν αἱ θερμαὶ καὶ διότι ἔξωτερικὰ αἷτια, ὅπως αἱ ὥραι τοῦ ἔτους, αἱ βροχαὶ κλπ., οὐδόλως ἐπιρραΐζουν — ἐκτὸς σπανίων ἔξαιρέσεων — οὔτε τὴν ἀπόδοσιν αὐτῶν οὔτε τὴν θερμοκρασίαν των. διατηρουμένην σταθεράν. Τρίτην διαφορὰν ἀποτελεῖ τὸ γεγονός ὅτι τῶν θερμῶν πηγῶν τὸ ὕδωρ, ἕνεκα τῆς μεγάλης διαλυτικῆς δυνάμεως, ἣν ἀπέκτησε θερμοανθίν, ἔχει διαλύσει καὶ συμπαρασύρει μεθ' ἑαυτοῦ σημαντικὰς ποσότητας διαφόρων ὄρυκτῶν οὐσιῶν, ὡς ἅλατος μαγειρικοῦ, ἀσβεστολίθου, γύψου, ἀλάτων σιδήρου, πυριτικοῦ ὀξέος κλπ.

Πλὴν τῶν στερεῶν οὐσιῶν τὰ ὕδατα ταῦτα φέρουν ἐν ἑαυτοῖς καὶ διάφορα ἀέρια διαλελυμένα, πρὸ πάντων ἀνθρακικὸν ὄξυ καὶ ὕδρόθειον.

Αἱ θερμαὶ πηγαὶ εὐρίσκονται συνήθως εἰς τόπους ἠφαιστειογενεῖς ἢ πλησίον μεγάλων ρηγματίων τοῦ γήινου φλοιοῦ, πλησίον παραλίων ἢ ὄρσειρῶν. Συντελοῦν δὲ καὶ αὐταὶ βραδέως εἰς τὴν μεταβολὴν τῆς μορφῆς τοῦ ἐδάφους, διότι, ψυχομένου τοῦ ὕδατος αὐτῶν, τὰ ἐν διαλύσει ὄρυκτὰ ἀποτίθενται βαθμηδὸν καὶ σχηματίζουσι πετρώματα, ἐκτεταμένα ἐνίοτε.

Εἰς τὰ διαλελυμένα στερεὰ ἢ ἀέρια συστατικὰ ὀφείλουσι αἱ θερμαὶ πηγαὶ καὶ τὰς θεραπευτικὰς ιδιότητας, τὰς ὁποίας ἔχει τὸ ὕδωρ των πινόμενον ἢ χρησιμοποιοῦμενον διὰ λουτρῶν. Ἀναλόγως δὲ τοῦ εἶδους τῶν συστατικῶν, τῶν περιεχομένων εἰς ἑκάστην, καλοῦνται ἀλατοῦχοι, θειοῦχοι, σιδηροῦχοι, ὄξυανθρακομεγεῖς ἢ ἀλκαλικά.

Ἐκ τῶν ἐν Εὐρώπῃ τοιούτων ἱαματικῶν πηγῶν ὀνομασταὶ εἶναι ἡ τοῦ *Vichy* ἐν Γαλλίᾳ, τοῦ *Carlsbad* ἐν Βοημίᾳ, τοῦ *Wesbaden* ἐν Πρωσσίᾳ. Ἐκ δὲ τῶν Ἑλληνικῶν ὄξυαι λόγου εἶναι αἱ τῆς Αἰδηψοῦ (θερμοκρα. 440—770), τοῦ Λουτρακίου (320), τῆς Κυλλήνης (240), τῆς Κύθνου (530) καὶ τῶν Μεθάνων (260—310).

Θερμοπηδᾶνες (Geuser).

Θερμῶν τινῶν πηγῶν τὸ ὕδωρ, ἀντὶ νὰ ἐκρῆ ἡρέμα, ἀνατινάσσεται περιοδικῶς, σχηματίζουσι στήλην ὕψους ἀρκετῶν μέτρων ἀνάμικτον μετὰ πολλῶν ὑδρατμῶν. Αἱ πηγαὶ αὐταὶ ὀνομάζονται *θερμοπηδᾶνες* ἢ *geyser*. Ἡ μεγάλη *geyser* τῆς Ἰσλανδίας, ὅπου καὶ πολλὰ ἄλλα μικρότερα ὑπάρχουν, ἀποτελεῖται

ἐκ χαμηλοῦ κώνου πυριτιακοῦ, ὕψους 10 περίπου μέτρων καὶ διαμέτρου παρὰ τὴν βάση 70—80 μ. Εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ κώνου εὐρίσκεται πλατεῖα ἀλλ' ἀβαθὴς λεκάνη, εἰς τὸ μέσον δ' αὐτῆς ἡ στενὴ, ὡς φρέαθ, ἀπὸ ἧς τὸ ὕδωρ ἀναπηδᾷ. Τῆς ἐκρήξεως προηγούνται κρότοι ὑπόγειοι καὶ ἑλαφροὶ σεισμοί. Κατὰ διαστήματα δὲ ἄνισα 24—30 ὥρῶν τὸ ὕδωρ ἀνέρχεται ἀναβράζον, πληροῖ τὴν λεκάνην καὶ τέλος ἀνατινάσσεται εἰς κατακόρυφον πίδακα ὕψους ὑπερπεντήκοντα μέτρων καὶ πάχους τριῶν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο διαρκεῖ μόλις περὶ τὰ δέκα λεπτά, ἀλλὰ τὴν προτέραν πλήρη ἡρεμίαν ἀναλαμβάνει ἡ πηγὴ μετὰ τινὰς ὥρας.

Ὅμοιοι θερμοπίδακες ὑπάρχουν περὶ τὰ βραχώδη ὄρη τῆς Ἀμερικῆς καὶ εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδίαν (Εἰζ. 7)



Εἰζ. 7. Θερμοπίδαξ ἐν Νέᾳ Ζηλανδίᾳ.

Ἐξήγησις τοῦ φαινομένου — Τὸ ὕδωρ εἰς γνωστὸν βράζει εἰς θερμοκρασίαν 1000 K. ὑπὲρ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν. Εἰς βάθος τι ἕως, ἐντὸς τῶν θερμῶν πηγῶν, συναντῶμεν θερμοκρασίας 1100 καὶ 1200, χωρὶς τὸ ὕδωρ ἔχει νὰ δύναιτο νὰ βράσῃ, διότι τὸ ἐμποδίζει ἡ θλίψις τοῦ ὑπερκειμένου.

Όταν όμως οί εκ τῶν ἐγκάτων τῆς πηγῆς ἀνερχόμενοι ὑπερθερμοὶ ἀτμοί, διασχίζοντες ἐν εἴδει πομφολύγων τὴν ὑγρὰν στῆλην, κατορθώσουσι νὰ ἀνυψώσουσι ποσότητά τινα ὕδατος, τοῦ ὑπερθερμοῦ, μέχρις ἐπιπέδου, εἰς τὸ ὁποῖον ἢ πίεσις εἶναι μικρὰ τοῦτο μεταβάλλεται ἀδρόον εἰς ἀτμοὺς καὶ ἀνατινάσσει τὸ ἀνωθεν εὐρισκόμενον. Διότι ἡ θερμοκρασία τοῦ ἕως ἐκεῖ ἀνυψωθέντος ὕδατος εἶναι τότε ἀνωτέρα ἐκείνης ἢ ὁποία ἀπαιτεῖται διὰ νὰ βράσῃ τὸ ὕδωρ ὑπὸ πίεσιν οὕτως ἠλαττωμένην.

Τοιοῦτοτρόπως ἐξηγεῖται καὶ ἡ διάλειψις τοῦ φαινομένου. Διὰ νὰ ἐπαναληφθῇ ἡ ἐκρηξις, πρέπει τὸ βαθμηδὸν συρροῆναι πρὸς ἀναπλήρωσιν τοῦ ἐκτιναχθέντος — ὕδωρ νὰ θερμανθῇ ἀρκετὰ καὶ ἐπὶ πλέον οἱ καταπυκνόμενοι ὑδροατμοὶ νὰ ἀποκτήσουσι ἀρκοῦσαν ἐλαστικότητα. Εἰς τοῦτο δαπανᾶται τὸ μεσολαβῆσαί μεταξὺ δύο ἐκρηξεων χρονικὸν διάστημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄.

ΣΕΙΣΜΟΙ

Φοιτισμὸς καὶ μορφή τῶν σεισμῶν. — Σεισμοὶ καλεῖνται οἱ αἰφνίδιοι τιναγμοὶ τοῦ ἐδάφους, οἱ ἔχοντες τὴν αἰτίαν τῶν εἰς τὰ βάθη τῆς γῆς καὶ ἀνεξάρτητοι ἀνθρωπίνης ἐνεργείας. Ἐνίοτε οἱ τιναγμοὶ οὗτοι προαγγέλλονται, συνοδεύονται ἢ παρακολουθοῦνται ὑπὸ ὑπογείων κρότων, ὁμοίων μὲ βροχὰς, κρότους τηλεβόλων, ἢ ὑπὸ διαφόρων μετεωρολογικῶν φαινομένων, ὡς ὀμίχλης, ἀνέμου, ἢ καταγίδος.

Ἡ σεισμικὴ δόνησις γίνεται αἰσθητὴ ἄλλοτε μὲν ὡς κίνησις τοῦ ἐδάφους κατακόρυφος, ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω, καὶ τότε ὁ σεισμὸς καλεῖται κἀθετος, τυμπανιστικῆς ἢ βροχιστικῆς· ἄλλοτε ὡς κίνησις ὀριζοντία καὶ τότε καλεῖται σεισμὸς ὀριζόντιος ἢ κοσκινίτης· καὶ ἄλλοτε ὡς κίνησις κυματοειδῆς, ὁμοία μὲ τὸν κυματισμὸν τὸν ὁποῖον προκαλεῖται πτώσις λίθου ἐπὶ ἡρεμοῦντος ὕδατος. Σημειωτέον ὅμως ὅτι ὁ αἰσθητὸς σεισμὸς γίνεται αἰσθητὸς ἀλλαγῆς μὲν ὡς κἀθετος, ἀλλὰ ἄλλοτε δὲ ὡς ὀριζόντιος ἢ κυματοειδῆς.

Διάσειστος καὶ ἀποτελέσματα — Ἡ διάσειστος ἐκάστης δονήσεως εἶναι βραχυτάτη: συνήθως ὀλίγα δευτερόλεπτα ἢ καὶ κλάσματα τοῦ δευτερολέπτου. Ὁ ὅλος σεισμός ὅμως, ἀποτελούμενος πολλὰκις ἀπὸ σειρὰν διαδεχομένων ἀλλήλας δονήσεων, ῥύθεται νὰ διαρκέσῃ ἐπὶ ἡμέρας ἢ καὶ μῆνας.

Λόγω τῆς ἀποτόμου αὐτῶν ἐνσκήψεως καὶ τῆς μεγάλης ἐπιφανείας ἐφ' ἧς ἐκτείνονται, οἱ σεισμοὶ ἐπιφέρουν πολλὰκις ἀποτελέσματα τρομακτικά: ρήγματα εἰς τοὺς τοίχους τῶν οἰκοδομημάτων, κατακρημνίσεις οἰκιῶν, κάμψεις σιδηροδρομικῶν γραμμῶν, χάζματα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τὰ ὅποια ἢ ἐπανακλείουν ἔπειτα ἢ μένουσιν ἀνοικτά. Συχνά, συνεπεὶα σεισμῶν, τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν καὶ τῶν φρεατίων πληθύνονται ἢ τοῦναντίον ἐλαττοῦνται, ἢ ἐξαφανίζονται ἐντελῶς, εὐρίσκοντα ἀλλαγῆς διέξοδον. Ἄλλοτε ποταμῶν ὀλοκλήρων ἀλλάσσει ἢ κοίτη, προσωρινῶς ἢ ὀριστικῶς.

Οἱ καταστρεπτικώτεροι τῶν σεισμῶν εἶναι οἱ κάθεται, ὅταν εἶναι ἰσχυροί, ἐκρίζωνοντες δένδρα, ἀνατινάσσοντες πρὸς τὰ ἄνω ἀνθρώπους, ζῆα, τηλεγραφικοὺς στύλους, τοὺς λίθους τῶν λιθοστρώτων, τὰς πλάκας τῶν τάφων, τὰς στέγας τῶν οἰκιῶν καὶ κρημνίζοντες αὐτὰς ἐκ θεμελίων.

Τρόπος καὶ ταχύτης μεταδόσεως — Ἡ σεισμικὴ κίνησις μεταδίδεται ἄλλοτε μὲν περιφερικῶς, ἀκτινωδῶς, καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, μὲ ἔντασιν ἐλαττωμένην μετὰ τῆς ἀποστάσεως· ἄλλοτε δὲ κατὰ μίαν μόνον διεύθυνσιν, σείουσα ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει στενὴν τινα ζώνην ἐκατέρωθεν τῆς διευθύνσεως τῆς μεταδόσεως.

Ἡ ταχύτης, μεθ' ἧς προχωρεῖ ἡ δόνησις, εἶναι μεταβλητὴ, ἐξαρτωμένη κατὰ μέγα μέρος ἐκ τῆς ἰσχύος αὐτῆς καὶ ἐκ τῆς πετρογραφικῆς συστάσεως καὶ τῆς τεκτονικῆς κατασκευῆς τοῦ ἐδάφους. Διὰ πετρωμάτων ἀρχαίων, συμπαγῶν καὶ ἐλαστικῶν, μεταδίδεται ὁ σεισμός μετὰ μεγίστης ταχύτητος. Διὰ μέσου πετρωμάτων ὁμως μαλακῶν, ψαθυρῶν ἢ ἀσυνδέτων, ὅπως ἡ ἄμμος, ἢ ταχύτης ἐλαττοῦται κατὰ πολὺ, ἂν καὶ ἐπ' αὐτῶν κυρίως ἐπιφέρονται αἱ μεγαλύτεραι καταστροφαί. Ἐν περιλήψει ἡ ταχύτης αὕτη ποικίλλει ἀπὸ ἑκατοντάδων τινῶν μέχρις ὀλίγων χιλιάδων μέτρων, κατὰ δευτερόλεπτον.

Θαλάσσιοι σεισμοί. — Πολλάκις συμβαίνουν σεισμοί έχοντες τὴν ἐστίαν τῶν εἰς τὸν πυθμένα τῶν θαλασσῶν. Γίνονται δὲ αἰσθητοὶ εἰς τὰ πλοῖα ὡς πρόσκρουσις ἐπὶ ὑφάλου καὶ διὰ βροχίας διακοπῆς τοῦ πλοῦ αὐτῶν.

Ἄλλὰ καὶ τῆς Ξηρᾶς οἱ σεισμοὶ μεταδίδονται εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ. Γενῶνται τότε μεγάλα σεισμογενῆ κύματα, τὰ ὁποῖα ἐφορμῶντα κατὰ τῶν παραλίων τὰ ἐρημιῶνουν. Κατὰ τὸν σεισμόν τῆς Ἀρίκας (ἐν Περού), τῷ 1868, ἐσχηματίσθη κύμα σεισμογενές, τὸ ὁποῖον ἐντὸς δύο ἡμερῶν ἔφθασεν εἰς τὰς Αὐστραλιακὰς ἀκτὰς καὶ ἐγένετο αἰσθητὸν μέχρι τῆς Ἰαπωνίας. Ἡ ταχύτης τῆς μεταφορᾶς του ἦτο ἀπὸ 145—216 μ. κατὰ δευτερόλεπτον. Διὰ τοιοῦτου κύματος συνεπληρώθη καὶ ἡ καταστροφὴ τῆς Λισσαβῶνος κατὰ τὸν σεισμόν τοῦ 1755.

Σεισμικὸν κέντρον καὶ ἐπίκεντρον — Τὸ μέρος τοῦ γήινου φλοιοῦ, εἰς τὸ ὁποῖον ἐδρῶνται ἢ σεισμογόνος αἰτία, ὀνομάζεται **σεισμικὸν κέντρον**, χωρὶς διὰ τῆς λέξεως ταύτης νὰ ἐννοηται μαθηματικόν τι σημεῖον, ἀλλ' ἔκτασις ἀρκετῶν διαστάσεων. Τὰ κέντρα πολλῶν σημείων διὰ διαφόρων μεθόδων, ἂν καὶ ὄχι λίαν ἀκριβῶν, προσδιορισθέντα εὐρέθησαν εἰς βάθη ὀλίγων χιλιομέτρων ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους. Οὐδέποτε εὐρέθη σεισμικὸν κέντρον εἰς βάθος μεγαλύτερον τῶν 60 χιλιομέτρων.

Τὸ μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς τὸ εὐρισκόμενον ἀκριβῶς ἄνωθεν τοῦ κέντρου σεισμοῦ τινος καλεῖται **ἐπίκεντρον**. Τὸ ἐπίκεντρον σεισμείσης ἐκτάσεως, ἢ ὁποῖα περιλαμβάνει πολλὰς χιλιάδας τετρ. χιλιομέτρων, προσδιορίζεται κατὰ διερῶν τρόπων.

1ον) Διὰ παρατηρήσεως τῆς ἐντάσεως τῶν δειγμάτων. Διότι ἐπὶ τοῦ ἐπίκεντρον ὁ σεισμός ἐκδηλοῦται ὡς κάθιτος, ἐκεῖ λοιπὸν θὰ εἶνε ἰσχυρότερος καὶ τὰ μηχανικὰ ἀποτελέσματα ἐντονώτερα ἢ ἔξω τῆς ἐπικεντρικῆς ζώνης.

2ον) Δι' ἀκριβοῦς παρατηρήσεως τῶν συγχρόνως σεισθέντων τόπων. Ἐπειδὴ ἡ μετάδοσις τῆς σεισμικῆς κινήσεως ἀπαιτεῖ χρόνον, μολονότι δὲν γίνεται μετὰ τὴν αὐτὴν ταχύτητα καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, τὸ ἐπίκεντρον εὐρίσκεται περὶ τὸ κέντρον τῆς καμπύλης, ἢ ὁποῖα συνδέει διάφορα σημεῖα σεισθέντα κατὰ τὴν αὐτὴν χρονικὴν στιγμήν.

Αίτια των σεισμών. — Οί σεισμοί οφείλονται εἰς διαφόρους αἰτίας:

1ον) Σεισμοὶ προκαλοῦνται πολλάκις ἐκ τῆς κατακρημνίσεως τῆς ἐροφῆς σπηλαίων, τὴ ὁποία, ἔχει ἀνασκάψει τὸ ὑπογείως κυκλοφοροῦν ὕδωρ. Ὅταν τὰ πετρώματα, τὰ εὐρισκόμενα ὑπεράνω τοιαύτης κοιλότητος τοῦ ἔδαφους, δὲν δύνανται πλέον νὰ συγκρατηθῶσι, λόγῳ τοῦ βάρους τῶν, καταπίπτουν καὶ σείουν τὸ πέριξ ἔδαφος. Οἱ τοιοῦτοι καλοῦνται σεισμοὶ ἐγκατακρημνίσεως οὐδεμίαν δ' ἔχουν σχέσιν μὲ τὴν ἠφαιστειότητα τῆς γῆς. Τὰ ἀποτελέσματα αὐτῶν εἶναι καταστρεπτικώτατα πολλάκις ἐπὶ τοῦ μέρους ὅπου ἔλαβε χώραν ἡ ἐγκατακρημνίσις. Ἄλλ' ἐπειδὴ τὰ κέντρα τῶν τοιούτων σεισμῶν εὐρίσκονται γενικῶς εἰς βάθη μικρά δὲν γίνονται οὗτοι αἰσθητοὶ εἰς μετ' ἄλλην ἀπὸ τοῦ ἐπιπέδου ἀπόστασιν.

2ον) Σεισμοί, ὡς εἶπομεν, συμβαίνουν καὶ κατὰ τὰς ἐκρήξεις ἠφαιστειῶν. Ὀφείλονται δὲ οὗτοι εἰς τὴν προσπάθειαν διαφόρων ἀερίων καὶ ἀτμῶν ὅπως ἀνοίξωσι δίοδον. Τὴν στιγμὴν δὲ καθ' ἣν κατρεθοῦται τοῦτο δι' ἀνατινίξεως τῶν ἐντὸς τοῦ πόρου συσσωρευμένων ὑλικῶν (στερεᾶς λάβας, λίθων καὶ τέφρας), ἡ ἔντασις τῶν δονήσεων φθάνει τὸ μέγιστον αὐτῆς. Καὶ οἱ σεισμοὶ οὗτοι δὲν ἐκτείνονται πέραν τοῦ χώρου τοῦ ἐκρηγνυομένου ἠφαιστείου, ὀνομαζόνται δὲ ἠφαιστειογενεῖς.

3ον) Οἱ συνηθέστεροι καὶ φοβερώτεροι πάντων εἶναι οἱ τεκτονικοὶ σεισμοί. Οὗτοι εἶναι ἀποτέλεσμα τοῦ σχηματισμοῦ ρηγμάτων ἐν τῷ φλοιῷ ἢ τῆς μετακινήσεως τῶν χειλέων ἤδη προϋπάρχοντος ρήγματος. Γνωρίζομεν ὅτι ὁ φλοιὸς τῆς γῆς, ἀνεγκυκαζόμενος νὰ συστέλληται καὶ νὰ παρακολουθῇ τὴν συστολὴν τοῦ ἐσωτερικοῦ, δὲν τὸ κατορθώνει πάντοτε εὐχερῶς, ἔνεκα τοῦ πάχους καὶ τῆς στερεότητος τῶν ἀποτελούντων αὐτὸν πετρωμάτων. Ρυτιδοῦνται λοιπόν, διαρρηγνύνται, νέα ὄρη σχηματίζονται καὶ τὰ διάφορα τμήματα τῶν ὑπαρχόντων, θλιβόμενα ἀμοιβαίως, μετακινοῦνται καὶ μεταβάλλονται. Πᾶσαι αὗται αἱ διαταραχαὶ ἐπιφέρουν σεισμούς, μεταδιδομένους εἰς μεγίστας ἀποστάσεις. Τῆς Ἰαπωνίας π.χ. οἱ σεισμοὶ συχνότατα γίνονται αἰσθητοὶ ἐν Ἑυρώπῃ.

Οἱ τεκτονικοὶ σεισμοὶ συμβαίνουν πάντοτε πλησίον ἀκτῶν ἢ ὄρεων, αἱ ὁποῖαι δὲν ἔλαβον ἀκόμη τὸν ὀριστικὸν τὸν σχηματισμόν. Εἰς χώρας μεσογείου, πεδινὰς, ἢ τῶν ὁμοίων τὰ ὄρη,

ὡς ἐκ τῆς ἀρχαιοτάτης τῶν ἡλικίας, ἔπαυσαν νὰ διαμορφώνονται περαιτέρω, ὅπως ἐν Ρωσσίᾳ, οἱ τριούτοι σεισμοὶ εἶναι σχεδὸν ἄγνωστοι.

Σεισμός τεκτονικὸς ἦτο ὁ καταστρέψας ἐντὸς 42 δευτερολέπτων τὴν Μεσσήνην τῷ 1908, καθ' ὃν τὰ θύματα ἀνῆλθον εἰς 2 00.000



Εἰκ. 8. Ἡ ὁδὸς Ἑλλήνων ἐν Μεσσήνῃ μετὰ τὸν σεισμὸν τῆς 15)28 Δεκεμβρίου 1908.

(Εἰκ. 8). Τεκτονικοὶ ἐπίσης εἶναι καὶ οἱ ὄχινοι σεισμοὶ τῆς Κεφαλληνίας, Λευκάδος, Κορίνθου, Θηβῶν, Χίου, Κρήτης κλπ.

Σεισμογράφοι. Ἡ ἀκριβὴς μελέτη τῶν σεισμῶν, ἔστω καὶ ἀσθενεστάτων, γίνεται δι' ὀργάνων καλομένων σεισμογράφων. Οἱ πλείστοι τούτων ἀποτελοῦνται ἐξ ἑνὸς εὐαισθήτου ἐκκρεμοῦς, φέροντος γραφίδα, διὰ τῆς ὁποίας χαρασσεται πολὺ πλοεὸς καμπύλη ἐπὶ χαρτίνης ταινίας, ἰσοταχῶς ἐκτυλισσομένης. Διὰ τῶν σεισμογράφων προσδιορίζεται ἡ διεύθυνσις τοῦ σεισμοῦ, ἡ ἔντασις αὐτοῦ, ἡ στιγμὴ τῆς ἐνάρξεως καὶ ἡ διάρκεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄

ΒΡΑΔΕΙΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΓΗΪΝΟΥ ΦΑΣΙΘΥ

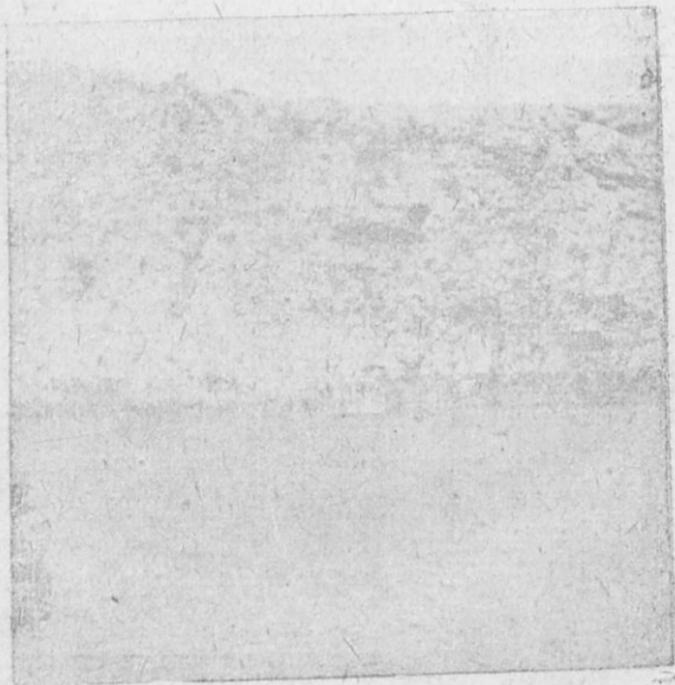
Ι. ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ

Παρατηρήθη πολλαχού ότι διάφορα τμήματα τῆς γῆϊνης ἐπιφανείας ὑφίστανται βραδείαν ἀνύψωσιν, ἢ, ὡς λέγουν οἱ γεωλόγοι, ἐξ αἴρονται, ἄλλα δὲ τοῦναντίον ὑφίστανται ταπεινώσιν, δηλ. καθιζάνουν. Ὡστε μετὰ πάροδον πολλοῦ χρόνου εὐρ' ὁκονται εἰς ἐπίπεδον λίαν διάφορον τοῦ ἀρχικοῦ, ὑψηλότερον ἢ χαμηλότερον, σχετικῶς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς παρακεκμηῆς θαλάσσης.

Παράδειγμα ἰσχυρῆς καθιζήσεως παρουσιάζει ὁ πυθμὴν τοῦ Εἰρηγνικοῦ Ὀκεανοῦ. Ἡ βάσις πλείστων κοραλλιογενῶν νήσων τοῦτου εὐρίσκεται εἰς μέγιστα βάθη. Εἶναι ὁμοῦ ἐξ ἄλλου γνωστὸν ὅτι τὰ οἰκοδομήσαντα αὐτὰς κοράλλια δὲν ζοῦν εἰς βάθος μεγαλύτερον τῶν 30—40 μ. Ἐκ τούτου ἔπεται ὅτι ὁ Ὀκεανὸς εἰς τὰ μέρη ἐκεῖνα ἦτο ἄλλοτε πολὺ ἀβαθὴς, ὥστε νὰ ἀρχίσουν τὰ κοράλλια οἰκοδομοῦντα ἐπὶ τοῦ πυθμένου. Ἐπειτα δέ, συνεπεία ταπεινώσεως τοῦ βυθοῦ, τὰ μικρὰ ἐκεῖνα ζῶα, ἀνερχόμενα διαρκῶς, ὠκοδόμουν ὑψηλότερον, διὰ νὰ εὐρίσκωνται πάντοτε εἰς τὸ κατ' ἄλλην βάθος καὶ ἐπομένως εἰς τὴν εὐνοϊκὴν διὰ τὴν ἀνάπτυξίν των πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν, ἕως ὅτου αἱ κοραλλιογενεῖς νήσοι καὶ ὑφαλοὶ ἔλαβον τὰς σημερινὰς αὐτῶν καθ' ὕψος διαστάσεις.

Μετὰβολὴ τῆς γοιμηθῆς τῶν πτεαλίων —
 Ἀποτέλεσμα τῶν τοιούτων ἐξάρσεων καὶ καθιζήσεων εἶναι ὅτι τὸ σημερινὸν σχῆμα τῶν ἠπείρων καὶ νήσων δὲν μένει σταθερόν. Ἄλλοχού μὲν ἢ ξηρὰ προεκτείνεται, ἐξαιρουμένου μέρους τοῦ θαλασσίου πυθμένου, ἀναδύοντος βαθμηδὸν καὶ μεταβαλλομένου εἰς χέρσον· ἄλλοχού δὲ ἢ στερεά, πλησίον τῶν παραλίων, ἐλαττοῦται καὶ τρόπον τινὰ ὀπισθοχωρεῖ, διὰ καθιζήσεως καταποντιζομένη βαθμηδὸν καὶ ἀποτελοῦσα βυθὸν θαλάσσης.

Εἰς τὰς Δ. ἀκτὰς τῆς Νορβηγίας, π. χ., παρατηρεῖται ζώνη ἔχουσα ὕψος 100 μ. ὑπὲρ τὴν θαλασσίαν ἐπιφάνειαν. ἥτις ἄλλοτε ἐκαλύπτετο ὑπὸ τῶν ὑδάτων. Τὰ παράλια τῆς Ἀδριατικῆς ἀπὸ τῆς Βενετίας, διὰ Τεργέστης, Δαλματίας μέχρι τῶν Πατρῶν παρουσιάζουν σημεῖα καθιζήσεως. Ἡ δὲ νῆσος Κρήτη πρὸς Ἀμὲν καθιζάνει, ὡς φαίνεται ἐξ ἐρειπίων ἀρχαίων πόλεων καὶ λοιπῶν, διακρινομένων σήμερον ἐν καιρῷ γαλήνης εἰς βάθος ἀρχαίων μέτρων ὑπὸ τὴν θάλασσαν· ἐκ Δ. δὲ ἐξαιρεται, ὡς φαίνεται



Εἰκ. 9. Τὰ Δ. παράλια τῆς Κρήτης ἐξαιρόμενα.

ἐκ ζώνης εὐκρινεστάτης, βρεχομένης ἄλλοτε ὑπὸ τῶν ὑδάτων (Εἰκ. 9), καὶ ἐξ ἀρχαίου λιμένος (τῆς Φαλασάρας) εὐρισκομένου σήμερον ἐπὶ τῆς ξηρᾶς, εἰς μεγάλην ἀπὸ τῆς παραλίας ἀπόστασιν.

Ι. ΓΕΝΕΣΙΣ ΟΡΕΩΝ

Ἔκδη ὄρεων.— Ὁ σχηματισμὸς τῶν κατὰ τὸ μᾶλλον ἤτιον προεξοχῶν, τὰς ὁποίας ὀνομάζομεν ὄρη, ὀφείλεται ἐν διαφόροις αἰτίας.

1ον) Αί πλείστοι τῶν μεγάλων ὄροσειρῶν εἶναι πτυχαί τοῦ γηίνου φλοιοῦ, ἕνεκα τῆς ψύξεως καὶ συστολῆς καμπτομένου καὶ ρυτιδουμένου, ὅπως ὁ φλοιὸς τῆς ξηρανομένης σταφίδος. Τὰ ἐκ τοιαύτης αἰτίας γεννηθέντα ὄρη καλοῦνται σ τ ο λ ι δ ω σ ι γ ε ν ῆ. Καὶ τὰ περισσότερα Ἑλληνικὰ ὄρη εἶναι τοιαῦτα.

2ον) Ὅταν ἡ ἐκ τῆς συστολῆς ἀναπτυσσομένη πίεσις ὑπερβαίῃ τὸ ὄριον τῆς ἀντιστάσεως τῶν πετρωμάτων, ἡ συνέχεια τούτων διακόπτεται καὶ σχηματίζονται ρήγματα. Ἄν ἔπειτα τμήματά τινα τοῦ διαρραγέντος ἐδάφους πάθουν καθίζησιν καὶ μείνῃ ἐξέχον μεταξὺ αὐτῶν ἕτερον τμήμα, θ' ἀποτελέσῃ ὄρος. Τὰ τοιαῦτα καλοῦνται ρ η ξ ι γ ε ν ῆ. Ρηξιγενὴς σχηματισμὸς εἶναι ὁ Ἴσθμὸς τῆς Κορίνθου.

3ον) Τὰ ὕλικὰ ὅσα ἀναβάλλονται κατὰ τὰς ἐκρήξεις τῶν ἠφαιστειῶν, ἐπαναπίπτοντα καὶ συσσωρευόμενα περὶ τὸν κρατῆρα, δύνανται ν' ἀποτελέσουν ὄρος ὀλόκληρον, κωνοειδὲς καὶ μεμονωμένον. Τὰ οὕτω σχηματιζόμενα ὄρη ὀνομάζονται ἠ φ α ι σ τ ε ι ο γ ε ν ῆ. Παράδειγμα ὁ Βεξούβιος.

4ον) Ὑπάρχει ὁμοίως καὶ ἄλλη κατηγορία ὄρεων, τῶν διαβρωσιγενῶν, τῶν ὁποίων ὁ σχηματισμὸς εἶναι ὅλως διόλου ἀνεξάρτητος τῆς ἠφαιστειότητος, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰ προηγούμενα. Τὰ τοιαῦτα ὄρη γεννῶνται, ὅταν τὰ ὕδατα, διαβιβρώσκοντα τὰ μαλακώτερα πετρώματα πεδινῆς τινὸς χώρας καὶ ἀγασκάπτοντα αὐτὴν εἰς μέγα βάθος, ἐγκαταλείβουν ἐν τῷ μέσῳ μέγαν τινὰ ὄγκον ἐκ σκληροτέρου καὶ συμπαγεστέρου πετρώματος, ἀνθισταμένου εἰς τὴν διάβρωσιν. Παράδειγμα δ ι α β ρ ω σ ι γ ε ν ο ῦ ς ὄρους ἡ Ἀκρόπολις τῶν Ἀθηνῶν, τὰ Τουρκοβούνια κλπ.

Ἡλικία - ὄ. ἠέων. Τὰ διάφορα ὄρη ἐσχηματίσθησαν εἰς διαφόρους ἐποχάς, ἀπεχούσας ἀλλήλων κατὰ μέγιστα χρονικὰ διαστήματα. Ὡς ἐκ τούτου, ὄχι μόνον τὰ πετρογραφικὰ αὐτῶν συστατικά διαφέρουν. ἀναλόγως τῆς ἐποχῆς καθ' ἣν ἔλαβε χώραν ἡ πύχσις τοῦ ἐδάφους, ἀλλὰ καὶ ἡ μορφή τὴν ὁποίαν παρουσιάζουν σήμερον, ἀναλόγως τοῦ μακροῦ ἢ βραχέος χρόνου καθ' ὃν ἐνήργησαν ἐπ' αὐτοῦ ἡ βαρύτης καὶ διάφορα ἐξωτερικὰ αἰτία. Ὅρη σχετικῶς νέα, ὅπως αἱ Ἄλπεις (Εἰκ. 10), ἐμφανίζονται μορφᾶς ἀποκρήμους καὶ κορυφᾶς ὑψηλᾶς ὄδοντοειδεῖς, κερματοειδεῖς, ἢ βελονοειδεῖς. Ὅρη μέσης ἡλικίας, τὰ Πυρήνια,

π. χ., ἔχουν τὰς κλίσεις τῶν πλευρῶν τῶν ὀλιγώτερον ἀποτόμους καὶ ἀμβλυτέρας κορυφάς. Ὅρη τέλος λίαν ἀρχαία, γηραιά, ὅπως τὰ Βόσγια (Εἰκ. 11), τὰ τῆς Σκανδιναυικῆς χερσονήσου, συνε-

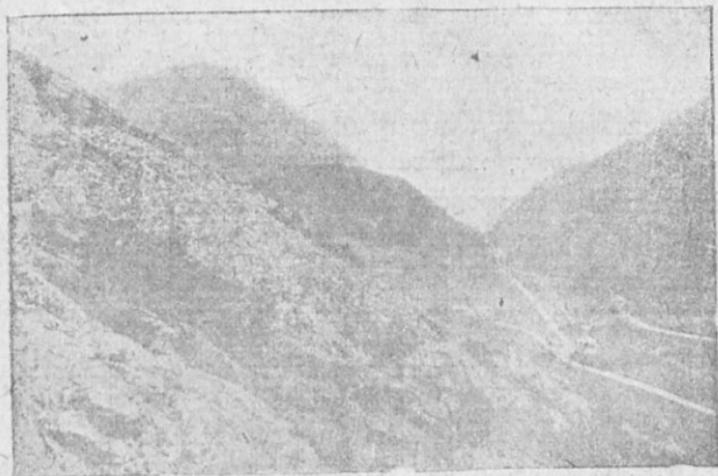


Εἰκ. 10. Αἱ Ἄλπεις, τύπος νέου ὄρους.

κεία τῆς μακροχρονίου ἀποσαθρώσεως καὶ διαβρώσεως, ἐμφανίζονται μὲ κορυφὰς ἀποστρογγυλωμένας θολοειδῶς, ἀσθενέστατα κλιμένας πλευρὰς καὶ ὕψη γενικῶς μικρά.

Σημασία τῶν ὄρέων. — Ἐάν ἡ ἐπιφάνεια ὅλης τῆς γῆς ἦτο ὁμαλή, ἢ μεγάλη ποικιλία τῶν μετεωρολογικῶν φαινομένων,

τὴν ὁποίαν βλέπομεν σήμερον, δὲν θὰ ὑπῆρχεν. Οἱ ἄνεμοι θὰ ἔπνεον πάντοτε κατὰ τὰς αὐτὰς διευθύνσεις, καὶ αἱ βροχαὶ θὰ ἔπιπτον ὁμοιομόρφως ἐφ' ὅλοκληρου τῆς γῆς. Ἡ ζωὴ θὰ ἦτο λίαν μονότονος. Τὰ ὄρη μεταβάλλουν τὰς διευθύνσεις τῶν ἀερίων



Εἰκ. 11. Τὰ Βόσγια, τύπος ἀρχαίου ὄρους.

θευμάτων, μετριάζουσι τὴν σφοδρότητα τῶν ἀνέμων καὶ συγκρατοῦσι ἐπὶ τῶν ψυχρῶν κορυφῶν τῶν τὴν πίπτουσαν χιόνα, ἣτις τρηκτομένη ἔπειτα βαθμηδὸν τροφοδοτεῖ καθ' ὅλον τὸ ἔτος τὰς πηγὰς καὶ τοὺς ποταμούς. Διὰ τῶν ὀρέων ἐπίσης αὐξάνεται ἡ ἐπιφάνεια μιᾶς χώρας, καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ γεωγραφικὸν πλάτος ἀναφαίνεται ἡ ποικιλία ὄλων τῶν κλιμάτων, μετὰ τῶν σχετικῶν διαφορῶν τῆς βλαστήσεως, δι' ἀπλῆς μεταβάσεως ἀπὸ μιᾶς εἰς ἄλλην ὄρεινὴν ζώνην διαφόρου ὕψους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

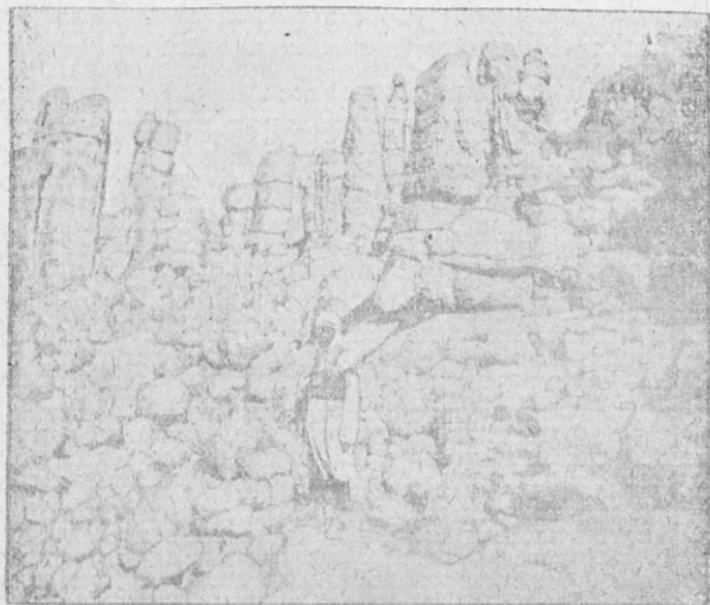
I. Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Τὸ περικαλύπτον τὴν γῆν ἀερώδες περίβλημα, πάχους 500 περίπου χιλιομέτρων, καλεῖται ἀτμόσφαιρα. Αὕτη συντελεῖ μεγάλως εἰς τὴν μεταφορὰν καὶ κυκλοφορίαν τῶν ὑλικῶν, ἐξ ὧν συνίσταται ὁ γήινος φλοιός, ἐξ ἄλλων μὲν μερῶν ἀφαιρούσασταῦτα, ἀλλαχού δὲ συσσωρεύουσα, καὶ ἐπομένως ἀποτελεῖ ἓνα τῶν ἰσχυρῶν παρὰ γόντων ἢ αἰτίων, τῶν μεταμορφούντων ἀπαιστως τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς.

Ἀποσάθρωσις. — Πολλὰ πετρώματα, ὡς ἡ μάργα, ὁ γρανίτης, οἱ σχιστόλιθοι, ἐπιτιθέμενα εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ χάνουν τὴν συνεκτικότητά των καὶ νὰ ἀποχωρίζονται εἰς τεμάχια ὀλονὲν μικρότερον ἕως ὅτου μεταβληθοῦν εἰς χῶμα ἢ ἄμμον. Ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις τῶν πετρωμάτων καλεῖται ἀποσάθρωσις. Ὀφείλεται δὲ κυρίως εἰς τὴν διαδοχικὴν διαστολὴν τούτων ὑπὸ τῆς θερμότητος ἐν καιρῷ ἡμέρας καὶ τὴν ἀπότομον συστολὴν ἐν καιρῷ νυκτός, λόγω τοῦ ψύχους (Εἰκ. 12).

Ἡ ἀποσάθρωσις διευκολύνεται ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ὑγρασίας, ἢ ὅποια μαλακώνει καὶ διαλύει τὰ ὑγροσκοπικὰ καὶ εὐφραλτα συστατικά των πετρωμάτων, ὁπότε τὰ ἐπίλοιπα δὲν δύναται νὰ μείνουν συγκεκολλημένα μεταξύ των καὶ ἀποχωρίζονται. Ἐπίσης εἰς τὴν ἀποσάθρωσιν συντελεῖ τὰ μέγιστα καὶ τὸ εἰσδύον ἐντὸς τῶν πόρων τοῦ πετρώματος ὕδωρ. Τοῦτο, πηγνύμενον συνεπεία τοῦ νυκτερινοῦ ψύχους, διαστέλλεται καὶ διὰ τῆς ἀναπτυσσομένης ἰσχυρᾶς δυνάμεως θρυμματίζει καίτους σκληροτέρους βράχους. Ἐννοεῖται ὅτι ἡ ἀποσάθρωσις τῶν πετρωμάτων ἐν τῷ τόπῳ εἶναι τόσο ἰσχυροτέρα ὅσον τὸ εἶδος τῶν ἐν αὐτῷ συμβαινουσῶν θερμομετρικῶν καὶ ὑγρομετρικῶν μεταβολῶν εἶναι μεγαλύτερον.

Αιολική διάθρωσις.— Εἰς ἐδάφη πετρώδη καὶ γυμνά, ὁ ἄνεμος, συμπαρασύρων σκληροὺς κόκκους χαλαζιακῆς ἄμμου, ρίπτει αὐτοὺς μεθ' ὀρμῆς ἐπὶ τῶν βράχων, οἱ ὁποῖοι οὕτω χαράσσονται, ἀποξέονται, ἐνῶ αἱ τραχεῖαι αὐτῶν προεξοχαὶ περιτρώγονται, λειαίνονται καὶ ἀποστρογγυλοῦνται. Ἡ τοιαύτη φθορὰ τῶν πετρωμάτων, τῇ ἐνεργείᾳ τοῦ ἀνέμου, καλεῖται *αιολικὴ διάθρωσις*. Ταύτην δ' ὑφίστανται καὶ τὰ σκληρότερα ἔξ αὐ-



Εἰκ. 12. Ἀποσάθρωσις πετρωμάτων ἐν Σαχάρα.

τῶν. Ἐπὶ τοῦ γρανίτου, ἐφ' οὗ ἔχει πελεκηθῆ ἡ Σφιγξ ἐν Αἰγύπτῳ, παρατηροῦνται πολυάριθμοι βαθεῖαι αὐλακες χαραχθεῖσαι κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον.

Ἐπειδὴ δὲ ὁ στροβιλισμὸς τῶν χαλαζιακῶν κόκκων εἶναι ζωηρότερος παρὰ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους, οἱ βράχοι αὐλακοῦνται βαθύτερον κατὰ τὴν βάσιν, ὑποσκάπτονται καὶ, καταστρεφόμενης τῆς ἰσορροπίας, κατακορημνίζονται.

Μεταφορὰ ὑλικοῦ.— Ἡ αὐτὴ ἀτμόσφαιρα, ἣ ὁποία τρέφει ἀπαύστως εἰς καταστροφὴν τῆς ἀναγλύφου ὕψους καὶ γε-

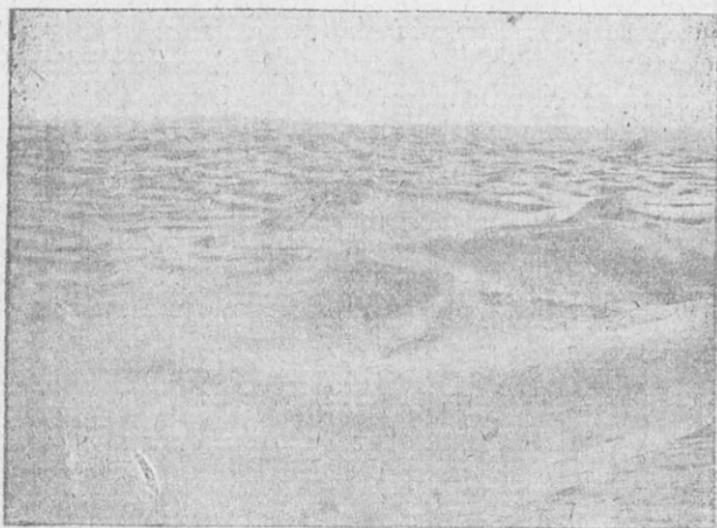
νικήν ἰσοπέδωσιν τοῦ πλανήτου μας, ἐκτελεῖ καὶ τὴν μεταφορὰν τοῦ ὑπ' αὐτῆς ἀποσαθρομένου καὶ διαβιθρωσκόμενου ὕλικου εἰς μεγίστας ἀποστάσεις. Ἡ λεπτὴ ἄμμος τῆς Σαχάρας, ὅταν πνέῃ σφοδρὸς ἄνεμος, πολλάκις μεταφέρεται μέχρι τῶν μέσων τοῦ Ἀτλαντικοῦ. Ἐν Ἑλλάδι δὲν εἶναι ἄγνωστον τὸ φαινόμενον βροχῆς κτρινῆς ἢ ἐρυθρᾶς, χρωματισθείσης ἐκ τοῦ χόματος, τὸ ὁποῖον μεταφέρει πολλάκις ἐξ Ἀφρικής ὑπὸ μορφὴν κονιορτοῦ ὁ ἰσχυρὸς νότος, ἢ ἄλλοι ἄνεμοι ἐνίοτε ἐκ τῶν Ἀσιατικῶν ἐρήμων.

Τὰ ἐλαφρὰ ταῦτα ὕλικά, καταπίπτοντα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, μακρὰν τοῦ τόπου τῆς καταγωγῆς των, καλύπτουν μεγάλας ἐκτάσεις. Σωρευόμενα παρὰ τοὺς πρόποδας τῶν ὄρεων ἢ πληροῦντα διαφόρους κοιλότητας, σχηματίζουν μετα καιρὸν σημαντικῶν πάχους στρώματα. Εἰς τὰς εὐρυτάτας πεδιάδας τῆς Κίνας εὐρίσκονται τοιαῦτα στρώματα εὐφορωτάτου χόματος, πάχους ἐνίοτε 500—600 μέτρων, ἄλλοθεν μεταφερθέντος (Loess).

Θίνες.—Ὅσάκις εἰς τὰς ἐρήμους, ὡς καὶ τὰς ἀμμώδεις παραλίαις, οἱ στεγνοὶ κόκκοι τῆς ἄμμου, οἱ ὑπὸ τοῦ ἀνέμου παροσυρόμενοι, συναντήσουν ἐμπόδιόν τι ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἢ μεταφορὰ αὐτῶν σταματᾷ. Ἀρχίζουν λοιπὸν ὀλίγον κατ' ὀλίγον νὰ συσσωρεύονται καὶ σχηματίζουν ἐπὶ τέλους σωρὸς μεγάλους λόφους, εἰς μακρὰς παραλλήλους σειρὰς τεταγμένους, τὰς θίνενας. Ὅπου ἢ διεύθυνσις τῶν ἐπικρατοῦντων ἀνέμων εἶναι σχεδὸν σταθερά, καὶ εἰς ὅσα παράλια αἱ παλίρροιαί εἶναι ἀσθενεῖς αἱ θίνες ἔχουν ὕψος μικρόν. Τοῦναντίον δέ, ὅπου συμβαίνουν ἰσχυραὶ παλίρροιαί, ἢ ὅπου οἱ ἄνεμοι ἀλλάσσουν συχνὰ διεύθυνσιν. Περὶ τὴν Μεσόγειον, π. χ., τὸ ὕψος τῶν θινῶν μόλις φθάνει τὰ 6—7 μέτρα. Εἰς τὰ ΝΑ. παράλια τῆς Γαλλίας Landes 80—90 μ. Εἰς τὴν Σαχάραν παρὰ τὸν Ἀτλαντικὸν Ὠκεανὸν συναντῶνται θίνες 180 μέτρων ὕψους, εἰς δὲ τὸ ἐσωτερικὸν τῆς αὐτῆς ἐρήμου μέχρι 500 (Εἰκ. 13).

Οἱ ἀμμώδεις οὗτοι σωροὶ δὲν μένουσιν ἠκίνητοι, ἀλλὰ μετατοπίζονται διαρκῶς. Ἡ ἄμμος, ἐξ ἧς ἀποτελοῦνται, ἀνολισθαίνουσα ἐπὶ τὴν ὄψιν τοῦ ἀνέμου, κόκκος πρὸς κόκκον, φθάνει μέχρι τῆς κορυφῆς τῆς θινὸς καὶ κορυμνίζεται ἐπὶ τῆς ἀντιπλευρῆς οὕτως, ὥστε ὁλόκληρος ὁ σωρὸς προχωρεῖ βραδέως πρὸς τὴν εὐθύνσιν πνέει ὁ ἄνεμος. Ἐν τῆς ταχύτητος δὲ τοῦ ἐξαι-

τάται καὶ ἡ ταχύτης τῆς μετακινήσεως τῶν θινῶν, σπανίως ὑπερβαίνουσα τὰ 20—25 μ. κατ' ἔτος. Ἡ ἐκκλησία τοῦ χωρίου Παλαιοῦ Σουλὰκ (*Soulac-le-Vieux*) ἐν Γαλλίᾳ καταχωσθεῖσα ἄλλοτε ὑπὸ ἄμμου, βαθμηδὸν συσσωρευθείσης, μέχρι τῆς ἀπορροφῆς τοῦ κωδωνοστασίου, σήμερον ἔχει ἀποκαταφύγῃ διὰ μετατοπισμοῦ τοῦ σωροῦ.



Εἰκ. 13. Αἱ μεγάλοι θῖνες τῆς Σαχάρας.

Ὁ καλύτερος τρόπος πρὸς παρεμπόδισιν τῆς κινήσεως τῶν θινῶν καὶ τροφύλαξιν τῶν ὑπ' αὐτῶν ἀπειλουμένων τόπων εἶναι ἡ στερέωσις τοῦ ἀμμόδους ἐδάφους διὰ πυκνῆς φυτείας ποικῶν φυτῶν κατ' ἀρχὰς καὶ ἔπειτα θάμνων καὶ δένδρων (ἰδίᾳ πεύκης τῆς παραθαλάσσιας).

II. ΤΑ ΡΕΟΝΤΑ ΥΔΑΤΑ

Ἀπορροφῆσις καὶ ὁρῆ τῶν ὑδάτων. — Τὸ ὕδωρ τῶν βροχῶν, ὅταν μὲν πίπτῃ ἐπὶ πετρωμάτων πορωδῶν ἢ πλήρῶν σχισμῶν, ὡς ἡ κωκίλια, ἡ ἄμμος, ὁ ἄσβεστόλιθος, ἀπορροφᾶται καὶ προχωρεῖ πρὸς τὰ βαθύτερα τοῦ ἐδάφους θανάμει τῆς βαρῆτος. Ἐὰν δὲ κατὰ τὴν κἀθοδὸν του συναντήσῃ στρωμὰ τι, τὸ

ὁποῖον ἀδυνατεῖ νὰ διαπεράσῃ, ὡς ἄργιλον, μάρμαρον κλπ., συναθροίζεται ἐπ' αὐτοῦ καὶ ἀποτελεῖ ὑπογείους δεξαμενάς. Ἐκ τοῦ ὕδατος τῶν ὑπογείων τούτων δεξαμενῶν, εὐρίσκοντος διέξοδον, σχηματίζονται ἔπειτα αἱ πηγαί, τροφοδοτούμεναι καὶ ἐκ τοῦ ἐδάτους τοῦ ἐκ τῆς τήξεως τῶν χιόνων προερχομένου, καὶ ἐκ τῶν πηγῶν κατόπιν οἱ ρύακες καὶ οἱ ποταμοί.

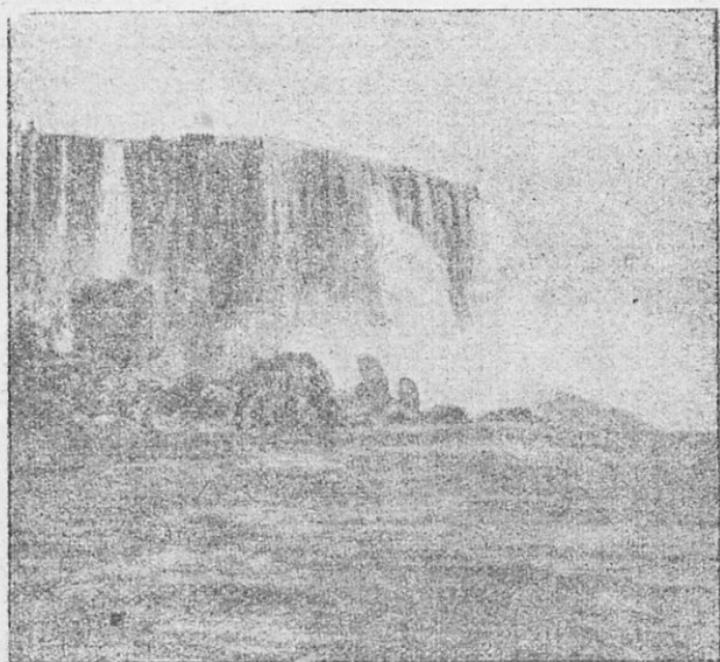
Ὅταν ὁμοῦς λίπη ἐπὶ πετρωμάτων ἀδιαπεράστων, μὴ δυνάμενον νὰ διεισδύσῃ ἐντὸς αὐτῶν, συρρέει κατ' ἀνάγκην ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας καὶ φερόμενον δυνάμει τῆς βαρύτητος πάλιν ἐκ τῶν ὑψηλοτέρων πρὸς τὰ χαμηλότερα, σχηματίζει μικρὰ κατ' ἄρχὰς ρυάκια, εἶτα δ' ἐκ τῆς συνενώσεως τούτων χειμάρρους πολλάκις ὀγκώδεις. Ἐννοεῖται ὅτι ὅσοι μεγαλυτέρα εἶναι ἡ κλίσις τοῦ ἐδάτους, τόσοι ὀρητικώτερα εἶναι ἡ ροὴ τῶν ὑδάτων.

Διαβρώσεις. — Ἡ ὀρητικῶς καταρρέον ὕδωρ τῶν βροχῶν, τῶν ποταμῶν, τῶν χειμάρρων, εὐκλεώτατα κατατρώγει καὶ συμπαρασύρει τὸ μαλακὸν χῶμα τοῦ ἐδάτους, τὸ ὁποῖον οὕτως ἐκπλύνεται καὶ ἀπογυμνοῦται. Ἀλλὰ καὶ οἱ λίθοι τότε καὶ οἱ βράχοι αὐτοί, ὑποσκαπτομένης τῆς βάσεως ἐφ' ἧς ἦσαν προσκεκολλημένοι, κλονίζονται, ἀποσπῶνται τῆς θέσεώς των καὶ συμπαρασύρονται ὁμοίως. Διὰ τῆς προστριβῆς δὲ καὶ προσκρούσεως τούτων διευκολύνεται τὸ ἔργον τοῦ ὕδατος, κατορθοῦντος οὕτω νὰ ἀνασκάπτῃ καὶ τὰ σκληρότερα τῶν πετρωμάτων.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἐπὶ τῶν κλιτύων τῶν ὀρέων ἀνοίγονται χαράδραι, διαρκῶς βαθυνόμεναι, ἐπὶ τῶν πλευρῶν δὲ τούτων γίνονται νέαι μικρότεραι, δευτερεύουσαι, καθέτως πρὸς τὰς ἀρχικὰς καὶ οὕτω καθεξῆς, ἕως ὅτου ὀλόκληρος ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὄρους καλυφθῆ ἑκατέρωθεν ὑπὸ δικτύου τοιοῦτων αὐλακοειδῶν κοιλοτήτων, ἔχουσῶν ἐνίοτε μέγιστον βάθος.

Ἡ καταστρεπτικὴ αὕτη ἐνέργεια τοῦ ὕδατος ἐπὶ τῶν πετρωμάτων καλεῖται **διαβρώσις**. Ἀποτέλεσμα αὐτῆς εἶναι ἡ σμικρυνσις τῶν διαστάσεων τῶν ὀρέων ἢ καὶ ἡ ἐντελής αὐτῶν ἐξάφαισις. Διὰ τῆς διαβρώσεως ὁμοίως αἰκοῖται τῶν ποταμῶν βαθύνονται οὕτως, ὥστε μετὰ πολλὰ ἔτη ποταμὸς τις δύναται νὰ ρεῖ ἐπὶ ἐπιπέδου κατὰ πολὺ χαμηλοτέρου τοῦ ἀρχικοῦ. Εἰς τοὺς καταρράκτας, διαβρωσκομένον τοῦ μέρους ἐφ' οὗ τὰ ὕδατα κατακρημνίζονται, ὀπισθοχωρεῖ διαρκῶς τὸ σημεῖον τῆς πτώσεως.

Τοῦ Νιαγάρα, π. χ., ἡ πτώσις εὐρίσκεται σήμερον εἰς ἀπόστα-
σιν 12.000 μ. ἀπὸ τοῦ σημείου ὅπου ἐκρημνίζοντο τὰ ὕδατα πρό-
τινων χιλιάδων ἐτῶν (Εἰκ. 14).



Εἰκ. 14 Οἱ καταρράκτιαι τοῦ Νιαγάρα.

Μεταφορὰ περὶ ἠρωσιγενεῶς ὕδατος. — Τὸς ἀπο-
σπασθέντας διὰ τῆς διαβρώσεως λίθους καὶ χόματα μεταφέρει
τὸ ὕδωρ εἰς μεγάλας ἀποστάσεις. Λαμβανομένου δ' ὑπ' ὄψιν ὅτι
ὅλα τὰ σώματα ἐντὸς τοῦ ὕδατος καθίστανται ἐλαφρότερα, καὶ
ἐπομένως ἡ μεταφορὰ τῶν ἐνκόλωττερα, ἐξηγεῖται πῶς καὶ τερά-
στιοι βράχοι πολλάκις μεταφέρονται ὑπὸ τοῦ ρεύματος τῶν ποτα-
μῶν ἢ χειμάρρων. Καθ' ἓλην δὲ τὴν διάρκεια τοῦ ροῦ οἱ λίθοι
οὗτοι, συγκρουόμενοι μεταξὺ των, κατατρίβονται, σμικρύνονται,
λειαινόνται, ἀποστρογγυλοῦνται καὶ μεταβάλλονται εἰς κροκάλας.

Ὅταν ὁμοῦ τὸ ὕδωρ φθάσῃ εἰς μέρος πεδινόν, ὅπου ἡ κλίσις
μικρὰ καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ ροὴ βραδεία καὶ ἤρεμος, ὕμν μόνον ἡ
διαβρωτικὴ αὐτοῦ ἐνέργεια ἐλαττοῦται, ἀλλὰ καὶ τὰ μετακομι-
σθέντα ἕως ἐκεῖ ὕλικά ἀρχίζουσι νὰ κατακάθηνται κατ' ἀρχὰς τὰ

βαρύτερα και εἶτα τὰ ἐλαφρότερα. Καὶ ἄλλοτε μὲν τὰ προϊόντα τῆς διαβρώσεως συσσωρεύονται ἐπὶ τῶν προερχόντων σημείων τῶν ὀχθῶν και προσδίδουν εἰς τὸν ποταμὸν διάφορα μαιανδροειδῆ σχήματα· ἄλλοτε δὲ κατακρανιῶνται ὁμοειδῶς εἰς τὸν πυθμένα, προκαλοῦντα βραδείαν ἀνύψωσιν τῆς κοίτης, και γίνονται διὰ τοῦτο αἰτία ἐνίοτε νὰ ἀλλάξῃ τὸ ρεῦμα διεύθυνσιν· ἄλλοτε τέλος, συναντῶντα κώλυμά τι εἰς τὸ μέσον τοῦ δρομοῦ των, σωρεύονται ἐπ' αὐτοῦ και σχηματίζουν νησίδα.

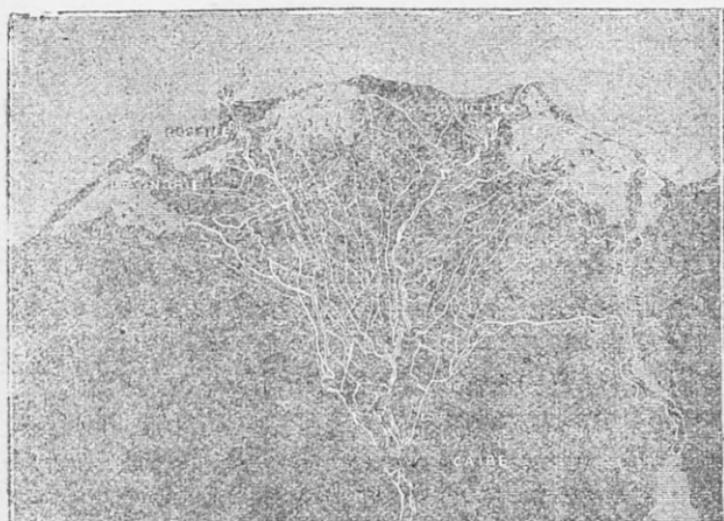
Δέλτα. — Ὅσα ὑλικά κατορθώσουν νὰ φθάσουν μέχρι τῶν ἐκβολῶν τοῦ ποταμοῦ, ἐὰν συναντήσουν ἐκεῖ φυσικὸν τι πρόχημα ἐκ βράχων, ὑφάλων ἢ ἄμμου, ἀποτίθενται ἀθρόα ἐπὶ τοῦ πυθμένος. Καὶ παρὰ μὲν τὴν παραλίαν τὰ ὀγκωδέστερα και βαρύτερα, ἀπωτέρω δὲ τὰ ἐλαφρότερα, ἐνῶ τὰ λεπτινὰ — αἰωρούμενα ἐνίοτε τοῦ θαλασσίου ὕδατος — προχωροῦν πρὸς τὴν ἀνοικτὴν θαλάσσαν, ὅπου καταπίπτουν βραδέως ἔπειτα, ἐπιστρέφονται, ὡς ἰλὸς, τὸν βυθόν. Τοιοῦτοτρόπως τὸ πρὸ τῆς ἐκβολῆς μέρος τοῦ πυθμένος ἀνομοιοῦται ὀλίγο κατ' ὀλίγον. Ἐξακολουθούσης δὲ τῆς συσσωρεύσεως και ἐπιστρώσεως νέου ὑλικοῦ, σχηματίζονται τέλος τμήματα στερεοῦ ἐδάφους, ὑπερέχοντα τῆς θαλάσσιας ἐπιφανείας και ἔχοντα συνήθως σχῆμα τριγωνικόν, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀκανόνιστον. Τὰ ποταμογενῆ ταῦτα κατασκευάσματα ὀνομάζονται **δέλτα**, στρέφουν δὲ τὴν μὲν κορυφὴν των πρὸς τὸν ποταμὸν, τὴν δὲ κυρτὴν βάσιν των πρὸς τὸ πέλαγος. Διὰ τῶν δέλτα χωρίζεται ἐφεξῆς ὁ ποταμὸς εἰς δύο ἢ περισσοτέρους βραχίονας. Πλεῖστοι μεγάλοι ποταμοὶ ἔχουν κατασκευασεῖν τοιαῦτα: ὁ Νεῖλος (Εἰκ. 15), ὁ Γάγγης, ὁ Μισσισιπιῆς κλπ.

Πρὸς σχηματισμὸν δέλτα ἀπαιτεῖται χρόνος μακρὸς και μεγάλη ποσότης μεταφερομένων ὑλικῶν. Πλὴν τούτου δὲ ἢ πρὸ τῆς ἐκβολῆς θάλασσα νὰ μὴ ταράσσεται ὑπὸ ἰσχυρῶν παλιρροιῶν μηδὲ νὰ εἶναι ἐκτεθειμένη εἰς ρεύματα ἢ σφοδρὰς τρικυμίας.

ΣΗΜ. Ἄλλοτε, ἀντὶ δέλτα, σχηματίζονται διὰ τῶν συσσωρευμένων ὑλικῶν στενοὶ βραχίονες ἐντὸς τῆς θαλάσσης, περιτελείοντες μικρὰν αὐτῆς ἔκτασιν ἀποτελουμένων οὕτω **λιμνοθάλασσω**ν. Ἄλλοτε τέλος ἐπιχώνονται και ἐμφράσσονται ἀπλῶς οἱ κόλποι, εἰς τοὺς ὁποίους ἐκβάλλουν οἱ ποταμοὶ οὕτως, ὥστε ἢ ξηροῖ

προεκτείνεται σημαντικῶς. Τοιουτοτρόπως ἐκ τῶν προσχώσεων τοῦ Σπερχειοῦ φράσσεται ὁ Μαλιακὸς κόλπος, μεταβαλλόμενος εἰς τέναγος, καὶ πλατύνονται τὰ στενὰ τῶν Θερμοπυλῶν.

Χημικαὶ ἐνέργειαι τοῦ ὕδατος. — Τὰ κατεισδύοντα ἐντὸς τοῦ ἐδάφους ὕδατα ἔχουν μεγάλην διαλυτικὴν δύναμιν, ὀφειλομένην κυρίως εἰς τὸ ἰνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἀπερρόφησαν



Εἰκ. 15 Τὸ δέλτα τοῦ Νεῖλου.

εἴτε κατὰ τὴν πιῶσιν τῶν ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας εἴτε κατὰ τὴν διόδον διὰ μέσου στρωμάτων, ἐν οἷς σήπονται διάφοροι ὀργανικαὶ οὐσίαι. Κατορθώνουν λοιπὸν νὰ διαλύουν τὰ συστατικὰ τῶν πετρωμάτων καὶ, συνεργούσης καὶ τῆς μηχανικῆς διαβρώσεως, νὰ διανοίγουν ὑπογείως μεγάλας κοιλότητας ἢ σπήλαια. Τοῦτο δὲ τόσῳ εὐκολώτερον, ὅσῳ εὐδιαλυτώτερον εἶναι τὸ διαρρεόμενον πέτρωμα (ὄρνυκτὸν ἄλας, ὕδρομιγῆς γύψος, ἀσβεστίτης κλπ.). Ἐν Ἑλλάδι, ὅπου τὰ περισσότερα ὄρη εἶναι ἀσβεστολιθικά, ὑπάρχουν πλεῖστα τοιαῦτα σπήλαια, ὧν πάντων ἀξιολογώτατον εἶναι τὸ τῆς Ἀντιπάρου. Εἰς τὴν κατακρήμνισιν τῆς ὀροφῆς τοιούτων σπηλαίων, εὐρισκομένων εἰς μέγα βάθος, ὀφείλονται, ὡς γνωστόν, οἱ σεισμοὶ τῆς ἐγκατακρημνίσεως, ἐνῶ, ὅταν ἡ κατάπτωσις τῆς

δροφῆς λαμβάνη χώραν εἰς βάθος μικρόν, γεννῶνται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἑδάφους χοανοειδεῖς κοιλότητες ἢ χάσματα.

Ἄλλα καὶ τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ῥέον ὕδωρ διαλύει χημικῶς τὰ πετρώματα καὶ φέρει μέχρι τῆς θαλάσσης τὰ παραληφθέντα συστατικά, πλουτιζόμενου οὕτω διαρκῶς εἰς ἕλατα τοῦ θαλασίου ὕδατος.

Ἐτέρα χημικὴ ἐνέργεια τοῦ ὕδατος εἶναι ἡ μεταβολὴ διαφόρων ἀνύδρων ὀρυκτῶν εἰς ἔνυδρα: τῆς ἀνυδρίτιδος γύψου εἰς ὕδρομιγῆ, τοῦ αἱματίτου εἰς λεμωνίτην κλπ.

III. Η Θ Α Λ Α Σ Σ Α

Ἡ θάλασσα, δύναται τις εἰπεῖν, εἶναι ὁ κυριώτατος ὑδάτινος παράγων. Διότι τὸ ὕδωρ αὐτῆς, ἐξατμιζόμενον ὑπὸ τοῦ ἡλίου καὶ συμπυκνούμενον ἔπειτα εἰς βροχὴν ἢ χιόνα, εὐρίσκεται εἰς ἀδιάκοπον κυκλοφορίαν καὶ προκαλεῖ ὅλας τὰς μεταβολάς, ὅσας ἀνεφέρωμεν προηγουμένως καὶ ἴσως θ' ἀναφέρωμεν εἰς τὴν περὶ πάγου παράγραφον. Ἄλλα καὶ αὐτὴ καθ' ἑαυτὴν συντελεῖ σπουδαίως εἰς τὴν συνεχῆ ἀλλοίωσιν τοῦ γηίνου φλοιοῦ, εἴτε μηχανικῶς εἴτε χημικῶς.

Δειθροσις τῶν ἀκτῶν. — Κατὰ τὰς σφοδρὰς τρικυμίας, τὰ κύματα, πλήττοντα τὰς ἀκτὰς (1), διαθιβρώσκουν τοὺς βράχους, κοιλαινούν τὰς βάσεις αὐτῶν, τοὺς ὑπονομεύουν καὶ προκαλοῦν καταπτώσεις μεγάλων ὄγκων. Οὗτοι συντριβόμενοι εἰς μικρότερα τεμάχια, ἀποστρογγυλοῦνται διὰ τῆς προστιβῆς, μεταβάλλονται εἰς κροκάλας καὶ χάλικας καὶ ἐξακοντίζονται διὰ τῶν κυμάτων κατὰ τῆς ἀκτῆς, ἐπιταχύνοντες δι' ἀλλεπαλλήλων κρούσεων τῆς καταστροφῆς τῆς στερεᾶς. Αἱ δὲ ἀλλήλοσυγκρούμεναι κροκάλαι, σμικρυνόμεναι ὁλονὲν κατ' ὄγκον, μεταβάλλονται τέλος εἰς λεπτὴν ἄμμον ἢ ἰλὸν, εὐκόλως ἔπειτα παρασυρομένην ὑπὸ τῶν παλιρροιῶν καὶ τῶν ρευμάτων.

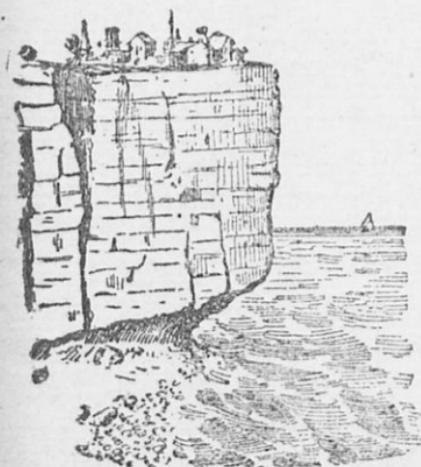
Ἡ θαλασσία διάθροσις διαφέρει τῆς χερσαίας, καθότι προχωρεῖ μόνον ὀριζοντίως καὶ οὐχὶ κατὰ βάθος (Εἰκ. 16).

1) Σημ. Ἡ δύναμις τῶν κυμάτων εἶναι μεγίστη. Κατὰ μέσον ὄρον ἐξίσκοῦν πρὸς 3 - 3500 γιλιγογάμμων κατὰ τετραγωνιδύναμτον, δυναμένην ὅμως νὰ ὑπερβῇ τὰ 10.000 χιλιογρ. ἐν περιπτώσει σφοδρᾶς τρικυμίας.

Ἐπέκτασις τῶν παραλίων — Εἰς μέρη προστατευόμενα καὶ μὴ συμμετέχοντα τῆς ζωηρᾶς θαλασσοτραχίης, ὅπισθεν ἀκρωτηρίων καὶ χερσονήσων, π.χ., ἢ εἰς τὸ βάθος ἐπιμήκων κόλπων, τὰ παρασυρόμενα ἄλλοθεν συντρίμματα βράχων, αἱ κοκάλαι, ἢ ἄμμος κλπ. ἀποτίθενται καὶ σχηματίζουν ἐπιμήκεις σωρούς, ἐν εἴδει προχωμάτων, πρὸ τῆς ἀκτῆς. Τὸ μεταξὺ τῶν σωρῶν τούτων καὶ τῆς ἀκτῆς μέρος, μεταβαλλόμενον εἰς τέναγον,

πληροῦται βαθιηδὸν δι' ὁμοίου ὕλικου, προσερχομένου εἴτε ἐκ τῆς θαλάσσης εἴτε ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆρας, καὶ μετασχηματίζεται εἰς ξηράν.

Εἰς δὲ τὰ χαμηλὰ παραλία, τὰ ἔχοντα μικρὰν κλίσην, ὅπου ἡ δομὴ τοῦ κόματος ταχέως ἐξασθενεῖ, τὰ ἐνθραζόμενα ὕλικά δυσκόλως δύναται νὰ παρασυρθῶσι πάλιν ὑπὸ τῶν ὀπισθοχωρούντων κυμάτων. Ἀποτίθενται λοιπὸν ἐπὶ τῆς παραλίας σωρὶ λίθων καὶ ἄμμου, ἐκ τῆς ὁποίας μεταφερομένης πρὸς τὰ ἐνδότερα,



Εἰκ. 16. Ἡ θάλασσα διαβιβράσκει καὶ ἱκονομεῖ τὰς ἀκτὰς.

σχηματίζονται κατόπιν αἱ θίνες.

Χημικὴ ἐνέργεια τοῦ θαλασσίου ὕδατος. — Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι εἰδικῶς βαρύτερον τοῦ γλυκέος ὡς ἐκ τῶν ἀλάτων, τὰ ὁποῖα περιέχει ἐν διαλύσει καὶ τὰ ὁποῖα διαρκῶς πληθύνονται προσκομιζομένων καθ' ἑκάστην ἐκ τῆς ξηρᾶς νέων ποσοτήτων. Τὸ ποσὸν ὅμως τῶν ἀλάτων, τὸ πριεχόμενον εἰς ἑκάστην θάλασσαν, δὲν εἶναι πάντοτε τὸ αὐτό. Τὸ ὕδωρ, π. χ., τῆς Βαλτικῆς, εἰς τὴν ὁποίαν ἐκβάλλουν μεγάλα ποταμοὶ χωρὶς νὰ γίνηται ἰσχυρὰ ἐξάτμισις, εἶναι σχεδὸν γλυκόν. Παρὰ τὸν Βοθνικὸν κόλπον περιέχει μόνον 3 γραμμάρια μαγειρ. ἁλατος εἰς ἕκαστον χιλιόγραμμον. Ἡ Μεσόγειος, σχεδὸν κλειστὴ θάλασσα, ἐκ τῆς ὁποίας ἐξάτμιζεται κατ' ἔτος ὕδωρ περισσότερον ἢ ὅσον εἰσ-

ρχει διὰ τῶν ποταμῶν περιέχει μαγειρικὸν ἄλας 37—39 γρ κατ' λίτρον. Ἡ δὲ Ἐρυθρὸ θάλασσα 45 περίπου γραμμάρια.

Ὅταν συνεπείᾳ ἐντόνων ἐξατμίσεων, τὸ ὕδωρ θ' ἀλάσσης τινὸς καταστῆ λίαν πυκνόν, μέρος τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων ἀλάτων ἀποχωρίζεται καὶ κατακρήνιζεται ἐπὶ τοῦ πυθμένος. Σχηματίζει δ' ἐπ' αὐτοῦ ἐπάλληλα στρώματα, συνεχῆ μὲν, ἐὰν ἡ κατακρήνισις λαμβάνῃ χώραν συνεχῶς, χωριζόμενα δὲ ὑπὸ στρωμάτων ἰσός, ἂν ἡ κατακρήνισις τῶν ἀλάτων διακόπτεται καὶ ἐπαναλαμβάνηται περιοδικῶς ἕνεκα μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς ἐξατμίσεως ἢ ἄλλων αἰτιῶν.

Πρῶτα βεβαίως καταπίπτουν τὰ δυσδιαλυτότερα ἄλατα καὶ εἶτα τὰ μᾶλλον εὐδιάλυτα. Ἐὰν δὲ βραδύτερον ὁ πυθμὴν τῆς θαλάσσης μεταβληθῆ εἰς ξηρὰν, ἀνασιπάπτοντες, ἀνευρίσκομεν τὰ οὕτω σχηματισθέντα στρώματα γύψου, μαγειρικοῦ ἄλατος κλπ.

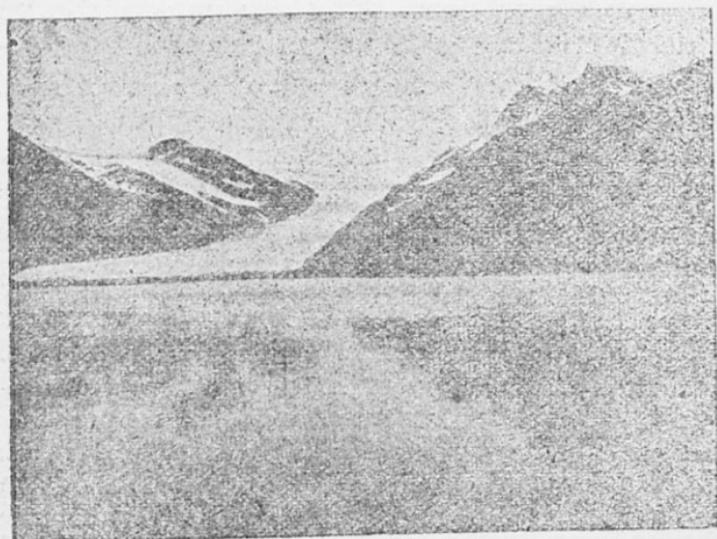
IV. Ο ΠΑΓΟΣ

Ἐθρῶν αἰωνίας χιόνος. — Ὅσακις ἡ ἀτμοσφαιρικὴ θερμοκρασία κατέλθῃ κάτω τοῦ 0ο, οἱ συμπυκνούμενοι ὕδατιμοὶ πίπτουν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ὑπὸ μορφὴν χιόνου. Μέγα μέρος τῆς χιόνου, πηλοῦσης κατὰ τὸν χειμῶνα, τήκεται κατὰ τὸ θέρος. Ἄλλ' ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν ὄρεων, ὅπου ἡ θερμοκρασία ἐλαττοῦται καθ' ὅσον ἀνερχόμεθα, ἡ θερμότης τοῦ θέρους δὲν ἀρκεῖ διὰ τὴν τήξιν ὅλον τὸν ὄγκον τῆς πεσοῦσης χιόνου. Αἱ κορυφαὶ λοιπὸν τῶν ὑψηλῶν ὄρεων εἶναι διαρκῶς χιονοσκεπεῖς.

Τὸ ὕψος, ἄνω τοῦ ὁποίου ἡ χιών παραμένει καθ' ὅλον τὸ ἔτος ἀτήκτος, ὀνομάζεται ὄρειον τῆς αἰωνίας χιόνου. Τὸ ὄρειον τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους καὶ ἐκ τοῦ προσανατολισμοῦ ἐκάστου ὄρους. Εἰς τὰς πολικὰς χώρας εὐρίσκεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης. Ἐπὶ τῶν Ἄλπεων εἰς ὕψος 2.600—2.900 μέτρων. Ἐπὶ τῶν Β. κλιτύων τῶν Πυρηναιῶν εἰς ὕψος 2.900 μ., ἐνῶ ἐπὶ τῶν Ν. εἰς ὕψος 3.300. Εἰς τὰς Β. κλιτύς τῶν Ἱμαλαίων τὸ ὄρειον τῆς αἰωνίας χιόνου εὐρίσκεται εἰς ὕψος 5.600 μ. ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης.

Σχηματισμοὶ παγετῶνων. — Αἱ νιφάδες τῆς χιόνου, συσσωρευόμεναι ἐπὶ τῶν ὄρεων ἐντὸς λεκανοειδῶν κοιλοτήτων, συμπιέζονται ἀμοιβαίως, ἐκδιώκουν τὸν μεταξὺ αὐτῶν ἀέρα καὶ λαμβάνουν σχῆμα σφαιροειδές. Τὸ ὕδωρ, τὸ προερχόμενον ἐκ

τῆς ἐπιπολαίας τήξεως αὐτῶν ἐν καιρῷ ἡμέρας, εἰσδύον ἐντὸς τῶν κενῶν, πηγνυται, συγκολλᾷ τοὺς στρογγύλους κόκκους τῆς χιόνος καὶ μεταβάλλει αὐτοὺς εἰς μᾶζαν ἀρκετὰ συμπαγῆ, διατηροῦσαν ὁμως ποιάν τινα πλαστικότητα. Ἡ χιονώδης αὕτη μᾶζα πληροῖ καὶ τὰς κοιλάδας ἢ χαράδρας, τὰς συγκοινωνούσας μετὰ τῆς λεκάνης, ὅπου ἔλαβε χώραν ἢ συσσωρεύσεις, καὶ σχηματίζει οὕτω τοὺς παγετῶνας (Εἰκ. 17).



Εἰκ. 17. Παγετῶν ἐν Νορβηγίᾳ.

Κίνησις τῶν παγετῶνων. — Οἱ παγετῶνες λοιπὸν εἶναι τρόπον τινὰ ποταμοὶ ἐκ πάγου, μήκους καὶ πλάτους ἀρκετῶν χιλιομέτρων συνήθως, βάθους δὲ πολλῶν ἑκατοντάδων μέτρων ἐνίοτε, πηγάζοντες ἐξ ὠρισμένου μέρους, συμβάλλοντες πολλάκις πρὸς σχηματισμὸν μεγαλυτέρων καὶ κινούμενοι πρὸς τὰ κάτω, ὡς οἱ ὑδάτινοι ποταμοί, ἀλλὰ πολὺ βραδύτερον βεβαίως.

Ἡ προχωρητικὴ αὕτη κίνησις τῶν παγετῶνων ὀφείλεται εἰς τὴν τεραστίαν πίεσιν τῶν ἀνωτέρων στρωμάτων ἐπὶ τῶν κατωτέρων, τὰ ὅποια, τηρόμενα ἐν μέρει, ἐπιτρέπουν εἰς ὀλόκληρον τὴν ὑπερκειμένην μᾶζαν τοῦ παγετῶνος νὰ κατολισθαίνῃ. Διευκολύεται δὲ ἡ κίνησις αὕτη καὶ ὑπὸ τῆς πλαστικότητος, ἣν εἵπομεν ὅτι διατηρεῖ ἡ μᾶζα τοῦ πάγου.

Ἡ ταχύτης τῆς κινήσεως δὲν εἶναι πανταχοῦ ἡ αὐτή. Εἶναι μεγαλύτερα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἢ εἰς βάθος τι. Μεγαλύτερα ἐπίσης εἰς τὸ μέσον ἢ εἰς τὰς πλευράς. Αὐξάνεται εἰς τὰ στενὰ μέρη καὶ ἐλαττοῦται εἰς τὰ πλατύτερα. Τῶν Ἄλπεων οἱ παγετῶνες προχωροῦν μὲ μέσῃ ταχύτητά 100 μ. περίπου κατ' ἔτος.

Ὅσάκις ὁ παγετῶν συναντήσῃ ἐμπόδια, τὰ ὑπερπηδᾷ. Γεννῶνται τότε ρήγματα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του κάθετα πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῆς κινήσεώς του. Ὅμοια ρήγματα γεννῶνται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἢ ἐντὸς τῆς μάξης τοῦ παγετῶνος, ἀλλὰ παράλληλα πρὸς τὴν διεύθυνσίν του, ὡσάκις τὸ πλῆτος τῆς κοίτης του μεταβάλλεται.

Μεταβολὴ τῶν παγετῶνων. — Τὸ κατώτερον ἄκρον τῶν παγετῶνων ἐκτείνεται μέχρι τοῦ ὁρίου τῆς αἰωνίας χιόνος. Ἐκεῖ οἱ ἀποτελοῦντες αὐτοὺς πάγοι τήκονται προστιθεμένων δὲ καὶ τῶν ὑδάτων, ὅσα προέρχονται ἐκ τῆς ἐπιπολαίας τήξεως καὶ ρέουν διὰ τῶν ρηγμάτων, σχηματίζονται χεῖμαρροι ἢ — ἂν τὰ ὕδατα ταῦτα συναθροίζωνται εἰς μέρη περικλειστα — μικραὶ λίμναι.

Καθ' ἃ ἔτη ἡ θερμοκρασία εἶναι χαμηλοτέρα τῆς συνήθους καὶ ἡ πτώσις τῆς χιόνος ἀφθονωτέρα, αἱ διαστάσεις τῶν παγετῶνων αὐξάνονται αισθητῶς καὶ τὸ ἄκρον αὐτῶν προχωρεῖ καὶ κάτω τοῦ ρηθέντος ὁρίου. Εἰς περιόδους δὲ ἐξαιρετικῶς θερμῆς, ὁπότε ἐπέρχεται ἀθρόα τήξις, ὁ ὄγκος τῶν παγετῶνων ἐλαττοῦται καὶ τὰ ἄκρα των, περιοριζόμενα εἰς ὑψηλότερα ὄρια, φαίνονται κινούμενα ἀναδρομικῶς.

Διάρθρωσις καὶ μεταφορὰ ὑλικῶ. — Ἡ ἰσχυρὰ τριβὴ ἢ προκαλουμένη ἐκ τῆς μεγίστης πιέσεως, ἣν ἐξασκεῖ ἡ μάξα τοῦ παγετῶνος, γίνεται αἰτία διαβρώσεως τῆς κοίτης καὶ τῶν ὄχθῶν. Καὶ τὰ μὲν ἐκ τῶν πλευρῶν τῆς κοιλάδος ἀποσπώμενα ὑλικά, ὁμοῦ μὲ τὰ καταπίπτοντα προϊόντα τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν κορυφῶν τοῦ ὄρους, ἀποτελοῦν ἐκατέρωθεν τοῦ παγετῶνος καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ἐπιμήκεις σωροὺς καλουμένους πλευρικούς. Κατὰ τὴν συμβολὴν δύο παγετῶνων οἱ παρακείμενοι πλευρικοὶ σωροὶ αὐτῶν συνεννοῦνται καὶ ἀποτελοῦν ἓνα μεσαῖον σωρόν. Ὅλα δὲ ταῦτα τὰ ὑλικά μεταφέρονται ὑπὸ

τῆς κινουμένης παγετώδους μάζης μέχρι τοῦ σημείου ὅπου ἐπέρ-
χεται ἡ τήξις, καὶ ἐκεῖ κατακρημιζόμενα συμφύρονται καὶ ἀπο-
τελοῦν τοὺς λεγομένους μετωπικοὺς σωρούς. Τὰ δὲ ἐκ
τοῦ βάρους τῆς κοίτης ἐσκαπτόμενα ὑλικά, συντριβόμενα ὑπὸ
τῆς πελωρίας θλίψεως εἰς σμικρότατα τεμάχια καὶ ἀποστρογγυ-
λούμενα, ἐκβάλλονται ὡς βόρβορος μετὰ τῶν ὑδάτων τῆς τήξεως.

Διὰ τῆς διαθρώσεως ἐκβαθύνονται αἱ χαράδραι, αἱ περικλεί-
ουσαι παγετώνας. Εἰς τὴν τοιαύτην δ' ἐνέργειαν παλαιότερων
παγετώνων ἀποδίδεται ὁ σχηματισμὸς τῶν βαθυτάτων σήμερον
καὶ μὲ ἀποτόμους ἀκτὰς κόλπων, τῶν καλουμένων φιόρδ, ἐν
Νορβηγίᾳ, Χιλῇ κλπ.

Πλέοντες πάγοι. — Ἐπὶ τῶν πολικῶν χωρῶν οἱ πάγοι
καλύπτουν ὡς συνεχῆ στρώμα μεγίστας ἐκτάσεις. Ἐν Γροιλαν-
δίᾳ, π.χ., δὲν μένει ἀκάλυπτος ἢ στενὴ ζώνη, 20—25 χιλιομέ-
τρων πλάτους, μετὰ τὸ ὄριον τῶν πάγων καὶ τῆς παραλίας.
Ἄλλὰ καὶ ἡ ζώνη αὕτη διακόπτεται ὑπὸ πολλῶν παγετώνων, οἱ
ὅποιοι προχωροῦν μέχρι τῆς θαλάσσης καὶ βυθίζουσι τὸ ἄκρον
τῶν ἐντὸς αὐτῆς. Ἐκεῖ ἡ ἐξέχουσα πρὸς τὴν θάλασσαν παγετώ-
δης μᾶζα, μὴ ὑποστηριζομένη πλέον ὑπὸ ἐδάφους στερεοῦ,
θραύεται ὑπὸ τῶν κυμάτων καὶ τῶν παλιρροιῶν καὶ ἀποτελεῖ τὰ
πλέοντα ὄρη τοῦ πάγου. Ταῦτα ἐπιπλέουν, διότι ὁ πάγος εἶ-
ναι εἰδικῶς ἐλαφρότερος τοῦ ὕδατος, καὶ μάλιστα τοῦ θαλασσίου,
ὁ δὲ ὄγκος αὐτῶν εἶναι πολλάκις μέγιστος. Λαμβανομένου ὑπ'
ᾧσιν ὅτι τὸ ὑπερέχον τῆς θαλάσσης τμήμα ἀποτελεῖ μόλις τὸ 1)7
ἢ 1)8 τοῦ ὅλου ὕψους, ἔπεται ὅτι παγόβουνα τοιαῦτα, ἐξέχοντα
οὐχὶ σπανίως κατὰ 100 — 120 μ. τῆς θαλασσίας ἐπιφανείας, θὰ
ἔχουν ὀλικὸν ὕψος ἀπὸ τῆς βάσεως μέχρι τῆς κορυφῆς περὶ τὰ
1000 μέτρα.

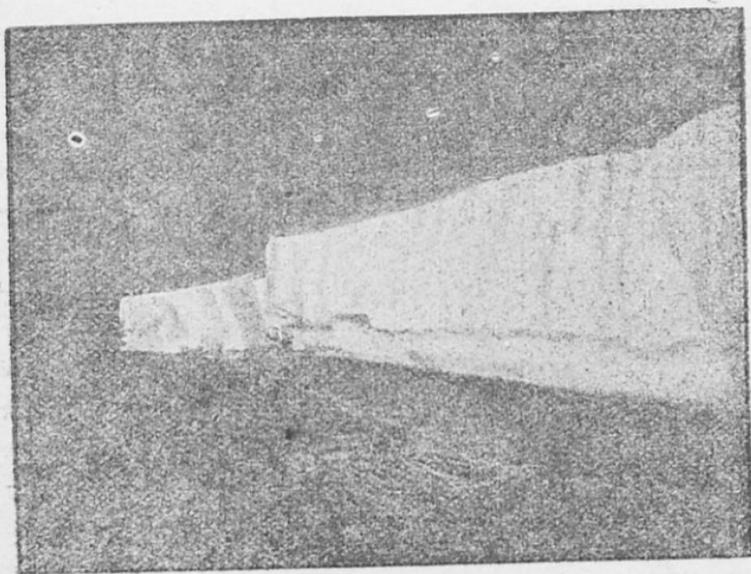
Ἄλλὰ καὶ ἡ θάλασσα τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν πῆγγυται
κατὰ τὸν χειμῶνα μέχρις ἀρκετοῦ βάρους, κατὰ τὴν ἀνοιξιν δὲ
ἀποσπῶνται ἐκεῖθεν τεμάχια πλέοντα, ὡς τὰ προηγούμενα, πολὺ
μικροτέρων ὁμῶς διαστάσεων. (Εἰκὼν 18).

Ὅλοι οὗτοι οἱ πλέοντες πάγοι παρασύρονται ὑπὸ τῶν ρευμά-
των εἰς μέρη νοτιώτερα. Ἐκεῖ τήκονται ἐκ τῆς ὑψηλοτέρας θερ-
μοκρασίας. οἱ δὲ χάλικες, χόματα, λίθοι, ὅσοι ἦσαν συγκεκο-

Αημένοι ἐπὶ τῆς βάσεως αὐτῶν ἢ φορτωμένοι ἐπὶ τῆς ράχεώς των, καταπίπτοντες καὶ σωρευόμενοι ἐπὶ τοῦ πυθμένος, ἀποτελοῦν ἐνίοτε ὀλοκλήρους νήσους.

V. Ο ΟΡΓΑΝΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ*

Τὰ ὄργανικά ὄντα, ζῆα καὶ φυτὰ, ἐπιδρῶσι κατὰ ποικίλους τρόπους, ἀμέσως ἢ ἐμμέσως, ὡς σπουδαῖος γεωλογικὸς παράγων εἰς τὴν διαμόρφωσιν τοῦ γήινου φλοιοῦ. Καὶ τοῦ μὲν ζῳικοῦ κόσμου ἡ γεωλογικὴ σημασία ἐκδηλοῦται κυρίως ἐν τῇ θαλάσῃ, τοῦ δὲ φυτικοῦ ἐπὶ τῆς ξηρᾶς.



Εἰκ. 18. Ἀπόσπασις τεμαχίων πάγου ἐκ τῶν πολικῶν χωρῶν.

Τὸ ζῷον — Πολλὰ θηλαστικά (ἀσπάλαιες, κόνικλοι, ἀρουραῖοι), ἀνασκάπτοντα ὑπογείους φωλεὰς, ἀδρακῶνουν τὸ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν ἔδαφος κατὰ ποικίλας διευθύνσεις, προκαλοῦντα μικρὰς ἐγκατακρημνίσεις καὶ διευκολύνοντα τὴν διαβρωτικὴν ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος. Οἱ δὲ κάστορες, ὡς γνωστὸν, διὰ τῶν προχωμάτων, ἅτινα κατασκευάζουν παρὰ τὰς ὄχθας τῶν ποταμῶν, προκαλοῦν πλημμύρας ἐκατέρωθεν καὶ σχηματισμοὺς ἐλῶν, ἐνίοτε δὲ καὶ ἀλλαγὴν τῆς κοίτης αὐτῆς.

Παρά τὰς ἀκτὰς διάφορα λιθοφάγα μαλάκια (λιθοδόμοι, φωλάδες κλ.) διατρυποῦν τοὺς βράχους καὶ συντελοῦν οὕτως εἰς τὴν ταχύτεραν αὐτῶν καταστροφὴν.

* Ἄλλοτε, τὸναντίον, λείψανα ζῶων. ὅσον ὅσα θηλαστικῶν ἢ περιπτώματα πτηνῶν, σωρευόμενα εἰς μεγάλας ποσότητας καὶ συγκολλώμενα ἢ μὴ μεταξὺ των δι' ὀρυκτῆς τινος οὐσίας, σχηματίζουν στρώματα σημαντικῶν διαστάσεων. Πλεῖστα δὲ μαλάκια καὶ μαλακόστρωτα ἀφαιροῦν διαρκῶς ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος μέρος τοῦ διαλελυμένου ἀνθρ. ἀσβεστίου πρὸς κατασκευὴν τῶν ὀστράκων των, ἐξ ὧν, συσσωρευομένων ἔπειτα, σχηματίζονται ἐκτεταμένα πολλάκις πετρώματα.

Ἐξοραλλιογενεῖς νῆσοι. — Σπουδαιοτάτη εἶναι ἰδίως ἡ δημιουργικὴ ἐργασία τῶν κοραλλίων. Οἱ μικρότατοι οὗτοι ὄργανισμοί, ζῶντες καὶ πολλαπλασιαζόμενοι καταπληκτικῶς ἐν τῷ τοῦ ὕδατος τῶν θερμῶν πρὸ πάντων θαλασσῶν (1), παραλαμβάνουν ἐξ αὐτοῦ τὸν διαλελυμένον ἀσβεστίτην, ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζουν τοὺς σκελετοὺς των. Ἐπειδὴ δὲ τὰ κοράλια ζῶσι κατ' ἀποικίας, ἐκ τῆς συγκολλήσεως τῶν πολυαριθμοτάτων σκελετῶν οἰκοδομοῦνται ὀλόκληροι βράχοι, εἴτε πρὸ τῶν ἀκτῶν, εἴτε ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ὠκεανοῦ, μακρὰν πύσης ξηρᾶς. Οἰκησόντων τῶν κοραλλίων, τὰ νέα ἐξακολουθοῦν ἀκούραστα τὴν οἰκοδομὴν ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως οὕτως, ὥστε οἱ κοραλλιογενεῖς ὕφαλοι, ἀξανάμενοι περιφερικῶς καὶ καθ' ὕψος, φθάνουν μέχρι τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης. Θεραυόμενοι ὑπὸ τῶν κυμάτων, ἐπισκενάζονται δραστηρίως ὑπὸ τῶν κοραλλίων. Διὰ τῆς συσσωρεύσεως τῶν θραυσμάτων, ἢ δι' ἐξάρσεως τοῦ πυθμένος, τὸ κοραλλιογενὲς οἰκοδόμημα ἀναδύει ἐκ τοῦ ὕδατος καὶ ἀποτελεῖ κοραλλιογενὴ νῆσον. Πολύαριθμοι τοιαῦται ὑπάρχουν εἰς τὸν Εἰρηνικὸν ὠκεανόν. Εἶναι χαμηλαί, ἔχουν δὲ σχῆμα συνήθως ἐλλειψοειδὲς καὶ περικλείουν θάλασσαν βαθεῖαν, ἄλλοτε περίφρακτον ὡς λίμνην (αἱ ἀτόλλα), καὶ ἄλλοτε συγκοινωνοῦσαν μετὰ τῆς ἕξω θαλάσσης.

(1) Σημ. Ὅσοι εὐνοϊκοὶ διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν κοραλλίων εἶναι θερμοκρασία ἀνωτέρα τῶν 20°, ὕδωρ διαυγὲς καὶ βαθὸς ὄχι μεγαλύτερον τῶν 30—40 μέτρων, μέχρι τοῦ ὁποίου εἰσχωρεῖ ὀρυκτὴ ποσότης φωτὸς καὶ ἀέρος.

Τὰ φυτά.—Τὰ ὑδρόβια φυτά, ἀφαιροῦντα χάριν τῆς ἰδίας ἀφομοιώσεως τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ ἐκ τοῦ ὕδατος, στεροῦν αὐτὸ τῆς διαλυτικῆς δυνάμεως, τῆς ὀφειλομένης εἰς τὴν παρουσίαν τοῦ ἀερίου ἐκείνου. Τὸ διαλελυμένον τότε ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἀποχωριζόμενον τοῦ ὕδατος, κατακρημνίζεται.

Τῶν χερσαίων φυτῶν αἱ ρίζαι, εἰσδύουσαι εἰς τὰς ρωγμὰς τῶν βράχων, κατασυντρίβουν τὰ πετρώματα. Τὰ φυτὰ ταῦτα, ἐξ ἄλλου, σηπόμενα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἐμπλουτίζουν τὰ ρέοντα ὕδατα διὰ τοῦ ἀναπτυσσομένου ἀνθρακικοῦ ὄξεος καὶ αὐξάνουν τὴν διαλυτικὴν αὐτοῦ δύναμιν. Καταθαπτόμενα δὲ εἰς βάθος τι ἀπανθρακοῦνται, ὡς θὰ ἴδωμεν, καὶ σχηματίζουν τὰ πλουσιώτατα στρώματα τῶν διαφόρων εἰδῶν ὄρυκτῶν ἀνθράκων.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Ὅπως γίνουσι καταφανῆ τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐνεργείας ὄλων τῶν γεωλογικῶν παραγόντων, ἀτμοσφαίρας, ὕδατος, ὄργανοῦ κόσμου κλπ., πρέπει νὰ παρέλθουν μέγιστα χρονικὰ διαστήματα. Ἐνίστε εἶναι δυνατόν νὰ προσδιορισθῇ ὁ χρόνος, ὁ ἀπαιτηθεὶς πρὸς παραγωγὴν τοιούτου τινὸς ἀποτελέσματος. Ὑπολογίζουν, π. χ., ὅτι ὁ Νεῖλος, ἐπιστρῶνων 0,06 μ. περίπου ἴλος ἀνὰ 100 ἔτη, ἕως ὅτου σχηματίζῃ τὰ στρώματα, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται τὸ δέλτα του, πάχους 15 περ. μέτρων, ἐχρειάσθη 25.000 ἐτῶν. Ὁ Μισσισιππὶς σχεδὸν 400.000 διὰ νὰ σχηματίζῃ τὸ ἰδικόν του καὶ ὁ Γάγγης περὶ τὰ 2.000.000.

Ὁ Νιαγάρας εἶναι γνωστὸν, ὅτι διὰ τῆς διαβρώσεως, ἣν ἀπεργάζονται τὰ κρημνιζόμενα ὕδατά του, ὑφίσταται ἐτησίαν ὀπισθοχώρησιν τοῦ σημείου τῆς πτώσεώς του 0,33 μ. Ἀφοῦ λοιπὸν τὸ σημεῖον τοῦτο εὑρίσκειται σήμερον 12.000 μ. νοτιότερον ἐκείνου, ἔσθαι ἐσχηματίζετο ἀρχικῶς ὁ καταρράκτης, ἔπειτα ὅτι διὰ τὴν διαβρωθῶσιν εἰς τόσον μῆκος τὰ πετρώματα, ἐφ' ὧν ῥεεῖ, παρελήθον 36.000 ἔτη. Οἱ κορραλιογενεῖς ὑφαλοὶ, ἐξ ἄλλου, εὑρέθη, ὅτι αὐξάνονται καθ' ὕψος κατὰ 0,01 μ. ἐτησίως. Διὰ νὰ σχηματισθῇ λοιπὸν νῆσος τοιαύτη ὕψους 700 μ., ὡς ὑπάρχουν πολλὰ, ἀπὸ τήθη χρονικὸν διάστημα 70.000 ἐτῶν.

Ἐν τούτοις, ὅσο ἀκριβεῖς καὶ ἂν θεωρηθῶσιν οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι, δὲν δύνανται νὰ χρησιμεύσωσιν ὡς μέτρον ἐκτιμήσεως τῆς

διαρκείας ὄλων τῶν γεωλογικῶν φαινομένων. Διότι ἀναφέρονται εἰς νεώτατα, σύγχρονα σχεδόν, γεωλογικά γεγονότα, ἐνῶ πιθανώτατα εἰς πολὺ ἀρχαιοτέρας ἐποχάς, ὅταν αἱ κλιματολογικαὶ καὶ ἄλλαι συνθῆκαι ἐπὶ τῆς γῆς ἦσαν ἄλλοιαι, μὲ ἄλλοιαν ἔντασιν θὰ ἐνήργουν καὶ οἱ διάφοροι γεωλογικοὶ παράγοντες. Καὶ ἐπομένως τὰ διάφορα γεωλογικὰ φαινόμενα θὰ συνετελοῦντο ἐντὸς χρονικῶν διαστημάτων μακροτέρων βεβαίως, ἀλλ' ὄν τὴν διάρκειαν ἀδυνατοῦμεν ἡμεῖς νὰ προσδιορίσωμεν σήμερον.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΧΘΟΝΟΓΡΑΦΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ (πετρογονία).

Ὅρισμός. — Πετρώματα καλοῦνται τὰ ὑλικά, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται ὁ φλοιὸς τῆς γῆς. Ἄρκει ἡ ποσότης ὑλικοῦ τινος νὰ εἶναι σημαντικὴ διὰ νὰ χαρακτηρισθῇ τοῦτο ὡς πέτρωμα· ἀδιάφορον δὲ ἂν συνίσταται ἐκ μικρῶν τεμαχίων ἀσυνδέτων, ἢ ἐμφανίζεται ὡς μέγας συμπαγῆς ὄγκος. Πετρώματα, π. χ., εἶναι τὸ μάρμαρον, ὁ γρανίτης, ἡ ἄμμος, ὁ πάγος, οἱ ὄρυκτοι ἄνθρακες κλπ.

Ὅσα πετρώματα ἀποτελοῦνται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου ὄρυκτου, ὅπως ὁ ἀσβεστόλιθος, ὀνομάζονται ὁμοιομερῆ ἢ ἀπλᾶ. Ὅσα δὲ ἐκ πλειόνων, ὡς ὁ γρανίτης, ἀνομοιογενῆ ἢ σύνθετα.

Διαίρεσις τῶν πετρωμάτων — Ἀναλόγως τῶν δυνάμεων, αἵτινες ἐνήργησαν πρὸς σχηματισμὸν τῶν πετρωμάτων καὶ ἐπομένως τοῦ τρόπου, καθ' ὃν ταῦτα ἐγεννήθησαν, διακρίνονται εἰς πολλὰς κατηγορίας : πυριγενῆ, ὕδατογενῆ, ὄρυγογενῆ, αἰολικὰ.

1ον) Πυριγενῆ πετρώματα. — Ταῦτα δεφείλουν τὴν γένεσιν των εἰς τὴν γηγενῆ θερμότητα. Ἐσχηματίσθησαν δηλαδὴ ἐκ τῶν ἀπορυχθέντων ὕλικῶν, ὅσα ἐξεχύθησαν κατὰ διαφόρους ἐποχὰς διάπυρα ἐκ τῶν σπλάγγων τοῦ πλανήτου μας. Διὰ τοῦτο τὰ πυριγενῆ πετρώματα καλοῦνται καὶ ἔκχυτα. Καὶ ἂν μὲν τὰ ἀνεξεληθόντα διάπυρα ὕλικὰ ἔφθασαν μέχρι τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἢ εἰς μικρὸν ἀπ' αὐτῆς βάθος, καὶ ἐκεῖ ἐστερεοποιήθησαν, τὰ ἐξ αὐτῶν ἀποτελεσθέντα πυριγενῆ ἢ ἔκχυτα πετρώματα ὀνομαζόνται εἰδικώτερον ἐκρηξιγενῆ ἢ ἡφαιστειογενῆ· ἂν δὲ ἀνῆλθον μόνον μέχρι τινός, πληρώσαντα διαφόρους κοιλότητας, εὗρισκομένας εἰς μέγα βάθος, πλουτώνεια.

Τὰ κυριώτερα πυριγενῆ πετρώματα εἶναι ὁ γρανίτης (πλουτώνειον), οἱ πορφυρίται, οἱ τραχεῖται, οἱ βασάλται (ἐκρηξιγενῆ) καὶ ἄλλα.

2ον) Ὑδρογενῆ πετρώματα. Ὑδατογενῆ ὀνομαζόνται ὅσα πετρώματα ἐσχηματίσθησαν διὰ τῆς μηχανικῆς ἢ χημικῆς ἐνεργείας τῶν ὑδάτων, μολονότι τὰ συστατικά, ἐξ ὧν ἀποτελοῦνται, εἶναι διαφόρου ἐκάστοτε προελεύσεως. Ὁ σχηματισμὸς αὐτῶν ἔλαβε χώραν ἐντὸς θαλασσῶν, λιμνῶν, ποταμιῶν, πηγῶν, σπηλαίων κλπ., ἤρχισε δὲ ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων γεωλογικῶν χρόνων καὶ ἐξακολουθεῖ μέχρι σήμερον.

Καὶ εἰς μὲν τὴν μηχανικὴν ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος δεφείλεται ἡ γένεσις τῶν πετρωμάτων, ἐξ ὧν ἀποτελοῦνται τὰ δέλτα, τὰ ὀποῖα, ὡς εἶπομεν, εἶναι προῖδν συσσωρεύσεως διαβρωσιγενῶν ὕλικῶν. Ἀνάλογα πετρώματα σχηματίζονται ἐντὸς λιμνῶν διαβρωσθέντων ὑπὸ μεγάλων ποταμιῶν. Ὅλα τὰ παρασυρόμενα ὑπὸ τοῦ ποταμίου ὕδατος χώματα, λίθοι κλπ., μόλις φθάσουν εἰς τὴν λίμνην, ὅπου ἡ κίνησις τοῦ ὕδατος ἀσθενεστάτη ἕνεκα τῆς ἀποτόμου πλατύσεως τῆς κοίτης, ἀποτίθενται ἐπὶ τοῦ πυθμένου. Ὁ δὲ θολὸς ἕως τότε ποταμὸς ἐξέρχεται ἐκ τοῦ ἀντιθέτου ἄκρου καὶ συνεχίζει τὸν δρόμον του διανγέστατος. Οὕτως ἡ λίμνη Κωνσταντία χρησιμεύει ὡς διῦλιστήριον τοῦ Ρήνου, ἡ λίμνη τῆς Γενεύης τοῦ Ροδανοῦ κλπ. Διὰ τῆς μηχανικῆς ἐπίσης ἐνεργείας τοῦ ὕδατος ἐσχηματίσθησαν οἱ παράκτιοι σωροὶ κροκαλῶν καὶ ἄμμου, οἱ μετωπικοὶ σωροὶ τῶν παγετώνων κλπ.

Εἰς δὲ τὴν χημικὴν ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος ὀφείλεται ὁ σχηματισμὸς τῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἀποτελέσθησαν ἐκ τῆς ἀποθέσεως τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων συστατικῶν. Τοιαύτη ἀπόθεσις συμβαίνει ὁσάκις ἡ διαλυτικὴ δύναμις τοῦ ὕδατος ἐλαττωθῆ ἢ εἴτε διὰ ταπεινώσεως τῆς θερμοκρασίας αὐτοῦ, εἴτε ἀπερχομένου τοῦ ἐν αὐτῷ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, εἴτε διὰ μερικῆς ἐξατμίσεως. Οὕτως ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς κλειστῶν θαλασσῶν ἢ λιμνῶν παχέα στρώματα γύψου καὶ ἄλατος, σχηματίζονται δὲ καὶ σήμερον, ὅπου ἡ ἰσχυρὰ ἐξάτμισις προκαλεῖ τὸν διαρκῆ ὑπερκορεσμὸν τοῦ ὕδατος. Ἐξοχον παράδειγμα τοιαύτης φυσικῆς ἀλλοκῆς παρέχει ὁ κόλπος τοῦ Καραμπογάζ, εἰς τὰ Ἰ. παράλια τῆς Κασπίας. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὴν Νεκρὰν θάλασσαν καὶ εἰς τὴν Ἄλμυρὰν λίμνην τῆς Β. Ἀμερικῆς. Ἐπίσης διὰ χημικῆς κατακορημίσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου σχηματίζονται ἐντὸς σπηλαίων οἱ σταλακτιτικοὶ ἀσβεστόλιθοι. Αἱ ἀπὸ τῶν τοιχωμάτων τῶν σπηλαίων καταπίπτουσαι ὑδάτιναι σταγόνες, ἐξατμίζονται ἐν μέρει καὶ ἀποβάλλουσαι μέρος τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅπερ ἔφερον μεθ' ἑαυτῶν, δὲν δύνανται πλέον νὰ συγκρατήσουν ὅλον τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον εἶχον διαλελυμένον. Ἀποτίθεται τότε βαθμηδὸν τοῦτο καὶ σχηματίζει τοὺς σταλακτίτας, τοὺς σταλαγμίτας καὶ διὰ συνενώσεως αὐτῶν τοὺς σταλακτιτικοὺς στύλους. Ὅμοίως δι' ἀφαιρέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὑπὸ τῶν ὑδροβίων φυτῶν ἀποτίθενται οἱ ἀσβεστολιθικοὶ τόφφοι. Κατ' ἀνάλογον τρόπον ἀποτίθεται ἐντὸς θερμῶν πηγῶν, ἐλαττωμένης τῆς θερμοκρασίας τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους, ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ὡς συμβαίνει εἰς τὰς πηγὰς τῆς Αἰδηψοῦ, ἢ πυριτικὸν ὀξύ, ἀποτελοῦν τοὺς πυριτιακοὺς τόφφους geyser τῆς Ἰσλανδίας, Βραχώδη ὄρη κλπ.). Εἰς τοιαύτην τινὰ χημικὴν ἐνέργειαν ὀφείλεται ὁ σχηματισμὸς τῶν μεταλλικῶν φλεβῶν, κοιτασμάτων, ὑπερσωρευμάτων κλπ.

ον) **Βιολογικὴ ἢ κεραιγενῆ πετρώματα.** — Οὕτω καλοῦνται ὅσα ἐσχηματίσθησαν διὰ τῆς μεταφορικῆς ἐνεργείας τῶν ἀνέμων. Βιολογικὰ πετρώματα εἶναι αἱ γνωσταὶ θίνας καὶ τὰ παχέα στρώματα τοῦ πηλώδους χρώματος Mess τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐν Κίνα, Θιβέτ, Ἀμερικῇ καὶ ἄλλαχού.

40ν) Ὄργανογενῆ πετρώματα — Πολλὰ πετρώματα ἐσοχηματίσθησαν ἀποκλειστικῶς διὰ τῆς ἐργασίας ἢ ἐκ τῆς συσσωρεύσεως τῶν λευμάνων διαφόρων ζωϊκῶν ἢ φυτικῶν ὀργανισμῶν. Ταῦτα καλοῦνται ὀργανογενῆ πετρώματα καὶ εἰδικότερον ζοογενῆ ἢ φυτογενῆ, καθόσον τὰ συντέλεσαντα εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ὀργανικῶν ὄντων ἦσαν ζῶα ἢ φυτά. Γνωρίζομεν ἤδη πῶς τὰ κοράλλια κατασκευάζουν ἀσβεστολιθικοὺς βράχους ἢ νήσους ὁλοκλήρους. Οἱ οὕτω λοιπὸν κατασκευαζόμενοι ἀσβεστόλιθοι εἶναι πέτρωμα ὀργανογενές. Ἄλλ' ὑπάρχουν καὶ ἄλλα εἶδη ἀσβεστολίθου, ἀποτελούμενα ἐκ τῆς σωρεύσεως μεγίστων ποσοτήτων ὀστράκων μαλακίων (ἱππουριτικὸς ἀσβεστόλιθος), ἢ κελυφίων ἀτελεστάτων πρωτοζῶων (νουμιουλιτικὸς ἀσβεστόλιθος, κίμωνια), ἄρθρων κρινοειδῶν, ἀκανθῶν ἐχίνων κλπ., συγκολληθέντων μεταξὺ τῶν διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τοῦ ἐκ τοῦ θαλασσοῦ ὕδατος κατακρημιζομένου. Ἐκτὸς τῶν ἀσβεστολίθων, ἄλλα ὀργανογενῆ πετρώματα εἶναι ἡ γῆ τῶν διατόμων, οἱ ὀρυκτοὶ ἀνθρακες, τὸ γουανὸν κλπ. (1).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η΄.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ (Πετρογραφία).

Γενικὴ χαρακτηριστικὴ τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων.
—Κύριον γνώρισμα τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων εἶναι ὅτι ἡ μάζα αὐτῶν εἶναι ἀκανονίστως διακεχυμένη καὶ ὄχι, ὅπως εἰς τὰ ὕδατογενῆ, τεταγμένη κατὰ στρώματα. Δια τοῦτο καὶ ἄστροτα καλοῦνται. Τὰ πυρ. πετρώματα χαρακτηρίζονται ἐπίσης ἐκ τῶν κρυστάλλων, τοὺς ὁποίους περικλείουν. Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι, ἀναλόγως τῆς βραδείας ἢ ταχείας ψύξεως τῆς ρευστῆς ὕλης, εἶναι μικροὶ ἢ μεγάλοι, ὀλιγάριθμοι ἢ πολυπληθεῖς. Ἐνίοτε ὁλόκληρον τὸ πέτρωμα ἀποτελεῖται ἐκ τοιούτων.

(1) Σημ. Πλὴν τῶν δύο τελευταίων ὅλα τὰ ἄλλα ὀργανογενῆ πετρώματα δύνανται νὰ ὑπαχθῶσιν εἰς τὰ ὕδατογενῆ, ὡς σχηματιζόμενα ἐνὶ τῷ ὕδατι.

Τὰ συστατικά τῶν διαφόρων πυριγενῶν πετρωμάτων εἶναι διάφορα ἀναλόγως τῆς ἐποχῆς τοῦ σχηματισμοῦ των. Διότι, τῆς ἀποψύξεως καὶ παχυνομένης τῆς λιθοσφαίρας, τὰ ἐκτινόμενα ὕλικά προήρχοντο ἀπὸ διάφορον ἐκάστοτε βάρους. Οἱ ἀπώτεροι καὶ ἂν εἶναι ὅμως τὰ συστατικά ταῦτα, οὐδέποτε μεταξὺ αὐτῶν εὐρίσκονται ἀπολιθώματα.

Γρανίτης— Ὁ Γρανίτης εἶναι ἐκ τῶν ἀρχαιοτέρων πετρωμάτων, κατὰ τινες δὲ γεωλόγους ἐξ αὐτοῦ πιθανώτατα ἀποτελέσθη ὁ πρῶτος φλοιώδης ἐπίπαγος τῆς γῆνης σφαίρας. Εἶναι συσσωμάτωμα ἀναμίκτων καὶ εὐδιακρίτων κρυστάλλων ἀστρίου, χαλαζίου καὶ μαρμαρυγίου. Καὶ ὁ μὲν χαλαζίας διακρίνεται ἐντὸς τῆς γρανιτικῆς μάζης διὰ τῶν χονδρῶν, φαιῶν, ὑαλοειδῶν καὶ σκληροτάτων κόκκων του. Ὁ ἄστριος ἐμφανίζεται εἰς τεμάχια γωνιώδη, λευκώφαια, ἀδιαφανῆ. Ὁ δὲ μαρμαρυγίας ὑπὸ μορφὴν λεπτῶν φυλλαρίων, λευκῶν, φαιῶν ἢ μαύρων, μὲ λάμψιν μεταλλικὴν. Τὰ συστατικά ταῦτα περιέχονται κατὰ διάφορον ἀναλογίαν ἐκάστοτε. Ὡς ἐκ τούτου διακρίνονται πολλὰ καὶ παραλλαγὰι γρανίτου, διαφέρουσαι καὶ κατὰ τὸ χρῶμα.

Οἱ γρανίται, ὡς ἐκ τῆς μεγάλης σκληρότητος καὶ στερεότητος των, χρησιμεύουν εἰς τὴν ὁδοποιίαν καὶ τὴν οἰκοδομικὴν. Ἀποσπασθέντες ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ τοῦ ὕδατος μεταβάλλονται εἰς ἄμιον καὶ ἄργιλον. Ἐν Ἑλλάδι εὐρίσκονται γρανίτης ἐπὶ τινῶν νήσων, τῆς Μυκόνου, τῆς Δήλου, τῆς Κρήνου κλπ. καὶ ἐν Λαυρείῳ.

Πορφυρίται — Οὗτοι σύγκεινται ἐκ τῶν αὐτῶν συστατικῶν μὲ τὸν γρανίτην· διαφέρουν ὅμως αὐτοῦ, καθότι οἱ κρύσταλλοι τοῦ ἀστρίου, τοῦ χαλαζίου καὶ τοῦ μαρμαρυγίου, ἀντὶ νὰ εἶναι συσσωματωμένοι, εὐρίσκονται διεσκορπισμένοι καὶ μεμονωμένοι ἐντὸς ἀμόρφου μάζης ἐξ ἀστρίου, ἢ ὁποία χρησιμεύει ὡς συνδετικὴ ὕλη.

Οἱ πορφυρίται ἔχουν χρῶμα ἐρυθρὸν, πράσινον, ἰόχρουν ἢ φαιὸν, εἶναι σκληροὶ, λειαινόμενοι δ' ἀποκτοῦν ὥραιαν λάμψιν καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἰκοδομικὴν.

Τραχεῖται — Κατὰ τὴν σύστασιν οἱ τραχεῖται ὁμοιογενεῖς μὲ τούς πορφυρίτας. Ἡ ἐξ ἀστρίου ὅμως μᾶζα, ἢ περὶ κλείουσα τοὺς κρυστάλλους, εἶναι καὶ αὐτὴ κρυσταλλικὴ, σαφῶς ροειδής. Οἱ τραχεῖται εἶναι πλήρεις ὀπῶν, ἔχουν ὄψιν σπογγώδη καὶ ἀφὴν τραχεῖαν, ἐξ οὗ ἔλαβον καὶ τὸ ὄνομά των. Τὸ χροῖμα των εἶναι λευκὸν ἢ φαιόν, ἢ δὲ σκληρότης καὶ τὸ εἰδικὸν βάρους μικρότερα τῶν προηγουμένων. Χρησιμοποιοῦνται ὡς λίθοι δομικοί.

Καὶ ἡ κίσσηρις ἢ ἑλαφρόπετρα εἶναι εἶδος τραχεῖτου. Κατὰ τὰς ἐκρήξεις τῶν ὑποβρυχίων ἠφαιστειῶν σχηματίζονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης παχύτατα στρώματα. Εἰς τὰ πολλὰ ἀέρια, ἅτινα περιέκλειε, καὶ τὴν ἀπότομον στερεοποίησιν ὀφείλεται ἡ γνωστὴ πορώδης ὄψις καὶ συνεπῶς ἡ μεγάλη ἠφαιστειότης τῆς κισσήρεως.

Βασάλτης — Οἱ βασάλται, ὡς καὶ οἱ τραχεῖται, εἶναι πυριγενῆ πετρώματα, νεότερα τῶν γρανιτῶν καὶ πορφυρίτων. Ἐχουν χροῖμα μαῦρον, εὐρίσκονται δὲ εἰς ὄγκους συμπλεγμένους κατὰ τετμημένους εἰς στήλας ἢ πρίσματα ἐξαγωνικά. (Εἰκ. 19).

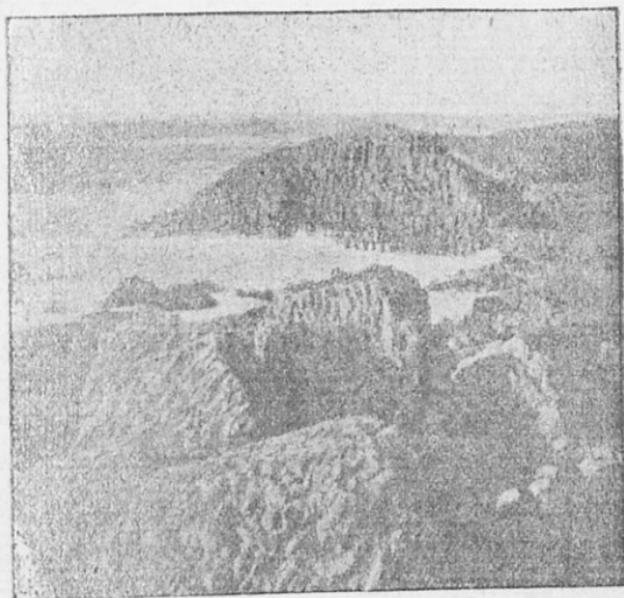
Νεώτερα λίθια — Ἀνάλογα πετρώματα ἀποτελοῦνται ἀπὸ στερεοποιούμενων λάβας τῶν συγχρόνων ἠφαιστειῶν. Ὅλα ταῦτα ἔχουν χροῖματα σκοτεινά, μορφήν σκωριώδη, εἶναι πλήρη ἀερίων καὶ περικλείουν διαφόρους κρυστάλλους. Ἡ σύστασις δὲν εἶναι ὁρισμένη. Χρησιμεύουν πρὸς ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν.

Γενεαὶ υδρογενεῶν τῶν ὑδάτων γενῶν πετρωμάτων. — Ἐπειδὴ τὰ ἐντὸς ὑδάτων μηχανικῶς σωρευόμενα υἷα χημικῶς κατακρημνιζόμενα, ὑλικά ἐπεστρώοντο κανονικῶς ἐξ αὐτῶν ἀποτελεσθέντα πετρώματα ἐμφανίζονται σήμερον κείμενα ἐξ ἀλλεπαλλήλων εὐδιακρίτων στρωμάτων. Διὰ τὰ ὑδατογενῆ πετρώματα καλοῦνται καὶ στρωσιγενῆ. Ἐναντίθεσιν πρὸς τὰ ἔκχυτα, τὰ ὁποῖα, ὡς εἶπομεν, εἶναι ἀστρικοί.

Ἐκτὸς τῆς στρώσεως, τὰ πετρώματα ταῦτα χαρακτηρίζονται καὶ ἐκ τοῦ ὅτι περικλείουν διάφορα ὀπολιθώματα καὶ τὰ λίθων ἀπεστρογγυλωμένα, δηλ. κροκάλας ἢ χάλικας.

Ψαμμίταις. — Είναι πετρώματα λευκά, φαιά, κίτρινα ἢ ἐρυθρά, σχηματισθέντα ἐκ τῆς συγκολλήσεως κόκκων ἄμμου. Ἐάν ἡ συγκόλλησις ἐγένετο δι' οὐσίας ἀσβεστολιθικῆς, οἱ ψαμμίταις εἶναι μαλακοὶ καὶ εὐθραυστοί, ἂν δὲ διὰ πυριτικοῦ ὀξέος, σκληροὶ καὶ ἀνθεκτικοί. Χρησιμεύουν εἰς οἰκοδομὰς καὶ ὡς ἀκονιστικοὶ τροχοί.

Κοκκοπαγῆ. Ταῦτα ἐσχηματίσθησαν, ὡς καὶ οἱ ψαμμίταις, ἀλλ' ἀντὶ μικρῶν κόκκων ἀποτελοῦνται ἐκ τεμαχίων ἀπεστρογγυλωμένων (κροκαλῶν) διαφόρων διαστάσεων.



Εἰκ. 19. Βασαλτικαὶ στήλαι ἐν Ἰρλανδίᾳ.

Ἀσβεστόλιθος. — Οἱ πλείστοι τῶν ἀσβεστολίθων εἶναι, ὡς εἶδομεν, ὄργανογενεῖς. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ὅλοι ἔχουν σκληρότητα μικρὰν, διάφορα χρώματα, ἀναλόγως τῶν ξένων προσμίξεων, καὶ ἀφρίζουν δι' ἐπιστάξεως ἀραιοῦ τινος ὀξέος. Ὅσοι ἀρχαιότεροι εἶναι οἱ ἀσβεστόλιθοι, τόσοι καὶ συμπαγέστεροι. Οἱ νεώτεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι γεώδεις καὶ εὐθρυπτοί.

Γῆ διατόμων. — Ὅμοίως ὄργανογενὲς πέτρωμα εἶναι ἡ τριπολίτις ἢ γῆ τῶν διατόμων, ἢ χρησιμεύουσα πρὸς

καθαρισμόν μεταλλίνων αντικειμένων. Ἐχει χροῶμα συνήθως κίτρινον, εἶναι εὐθρυπτος, ἀποτελεῖται δὲ ἀπὸ τὰ πολυαριθμότερα ὄστρακώδη περιβλήματα, ἐκ πυριτικοῦ ὄξεος, ἀτελεστάτων ὑδροβίων φυτῶν, τῶν διατόμων.

Ἄργιλος — Αὕτη εἶναι προῖν τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν ἀστριομιγῶν πετρωμάτων. Ἐχει ὄψιν γεώδη, χαράσσεται εὐκόλως διὰ τοῦ ὄνυχος, προσκολλᾶται ἐπὶ τῆς γλώσσης καὶ δὲν ἀφρίζει ὅταν ἐπισταχθῇ δι' ὄξεος. Ποικιλίαι ἀργίλου εἶναι ἡ κοινὴ ἄργιλος, φαιὰ ἢ ἐρυθρὰ, ἐξ ἧς κατασκευάζονται διάφορα εἶδη κεραμευτικῆς ὀκαολίνης, λευκοτάτη καὶ λεπτοτάτη ἀργίλος, χρήσιμος εἰς κατασκευὴν ἀγγείων πολυτελῶν ὀ ἀργιλικὸς σχιστόλιθος, ἐξ οὗ αἱ πλάκες τῶν μαθητῶν κλπ.

Μίγμα ἀργίλου καὶ ἀβεστολίθου εἶναι ἡ μάργα, πέτρωμα διαφόρων χρωμάτων, εὐκολώτατα ἀποσαθρούμενον.

Φυτικὴ γῆ — Τὰ λεπτότερα προῖοντα τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν ἀβεστολιθικῶν πετρωμάτων, ἀνάμικτα μετ' ἀργίλου, ἄμμου καὶ ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἀποτελοῦν τὴν φυτικὴν γῆν. Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι προέρχονται ἐκ τῆς ὀποσυνθέσεως τῶν φυτῶν, καὶ τῶν τελειότερων, φυομένων εἰς χαμηλοὺς συνήθως τόπους, καὶ τῶν ἀτελεστάτων, ὡς βρύων καὶ λειχίνων, φυομένων καὶ ἐπὶ ὕψηλοτάτων κορυφῶν.

Καλὴ φυτικὴ γῆ δέον ν' ἀποτελῆται κατὰ τὸ ἥμισυ περίπου ἐξ ἄμμου, κατὰ τὸ ἓν τέταρτον ἐξ ἀργίλου καὶ κατὰ τὸ ἄλλο τέταρτον ἐξ ἀβεστολίθου καὶ ὀργανικῶν οὐσιῶν. Αἱ γαῖαι, εἰς τὰς ὀποίας πλεονάζει ἓν τῶν συστατικῶν τούτων, βελτιοῦνται διὰ προσθήκης τῶν ἐλλειπόντων. Αἱ ἄμμώδεις, π.χ., διὰ προσθήκης μάργας καὶ ἀβέστου, αἱ ἀργιλώδεις δι' ἄμμου κλπ.

Ἡφαιστειογενεῖς τόφοι — Τὰ προῖοντα τῶν ἠφαιστείων ἐκρήξεων, αἱ τέφραι, ἄμμοι, λιθάρια, παρασυρόμενα ὑπὸ τῶν ὑδάτων, ἐπιστρωνόμενα καὶ ξηραίνόμενα ἔπειτα, σχηματίζουν πετρώματα εὐθρυπτα, συνήθως λεπτόκοκκα, τὰ ὀποῖα πολλὰκις ἐγκλείουσι καὶ ἀπολιθώματα. Τὰ τοιαῦτα πετρώματα καλοῦνται ἠφαιστειογενεῖς τόφοι, διακρίνονται δὲ εἰς πορφυριτικούς, βασαλικούς κλπ., ἀναλόγως τῶν συστατικῶν τῶν. Τινὲς γεωλόγοι ὑπάγουσι τοὺς ἠφ. τόφρους εἰς ἰδίαν κατηγορίαν.

γορίαν, ὑπὸ τὸ ὄνομα μικτὰ πετρώματα, ἕνεκα τῆς διπλῆς αὐτῶν καταγωγῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ΄.

ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΙΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Καθολικὴ μεταμόρφωσις — Ὑπάρχουν πετρώματα, ὡς ὁ γνεύσιος, ὁ μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος κλπ., ἐφ' ὧν ὡς ἐπὶ βάσεως ἐπικάθηνται τὰ ὕδατογενῆ, καὶ τὰ ὁποῖα ὁμοιάζουν μὲν πρὸς ταῦτα, ὡς παρουσιάζοντα λίαν εὐδιάκριτον στρωσιν, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὰ πυρογενῆ, καθότι εἶναι κρυσταλλικά καὶ δὲν περικλείουν ἀπολιθώματα. Περὶ τῆς καταγωγῆς τούτων δὲν συμφωνοῦν οἱ διάφοροι γεωλόγοι. Κατὰ τὴν πιθανωτέραν γνώμην τὰ πετρώματα ταῦτα εἶναι ὕδατογενῆ, ἀλλ' ἐν τῇ παρόδῳ μακροῦ χρόνου καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων δυνάμεων ὑπέστησαν γενικὴν ἀλλοίωσιν τοῦ ἰστοῦ αὐτῶν, ἀποκτήσαντα ὑφὴν κρυσταλλικὴν, ἐνῶ συγχρόνως κατεστράφησαν τὰ ἐν αὐτοῖς τυχὸν εὐρισκόμενα ἀπολιθώματα. Ὡς αἰτίας τῆς καθολικῆς ταύτης μεταμορφώσεως δέχονται τὴν μεγάλην ἐσωτερικὴν θερμότητα, τήκουσαν τὸ ἀρχικὸν πέτρωμα τὴν παρουσίαν ὑπερθέρμου ὕδατος ἢ ὑδροατμῶν, διευκολυνόντων τὴν τῆξιν καὶ τέλος τὴν ἰσχυρὰν πλευρικὴν πίεσιν, τὴν ἀναπτυσσομένην κατὰ τὰς μετακινήσεις τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ, ἢ ὁποῖα ἐπέφερε τὴν κρυστάλλωσιν τῆς ἀμόρφου μάζης.

Μεταμόρφωσις ἐξ ἐπαφῆς. — Ἐκτὸς τῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεταμορφωθῆ καθολικῶς, ἕνεκα τῶν ἄνω μνημονευθέντων αἰτίων, συναντῶμεν πολλαχοῦ καὶ ἄλλα, τὰ ὁποῖα ὑπέστησαν μερικὴν μόνον μεταμόρφωσιν, ὀφειλομένην εἰς τοπικὴν αἰτίαν. Ὅπου δηλαδὴ ἀνῆλθεν ἐκ τῶν ἐγκάτων τῆς γῆς ρευστὴ καὶ διάπυρος ὕλη, διὰ τῆς θεοιάνσεώς της μετεμόρφωσε φυσικῶς ἢ χημικῶς τὰ μέρη τῶν πετρωμάτων, ὅσα ἀνερχομένη διέσχισεν. Ἡ μεταμόρφωσις αὕτη περιορίζεται εἰς μικρὰν ἀκτίνα, τὸ δὲ μέγιστον ἀποτέλεσμα ἐπέφερεν εἰς τὰ σημεῖα τῶν πετρωμάτων, τὰ γειτνιαζόντα ἀμέσως πρὸς τὴν ἐκχυθεῖσαν πυρογενῆ μάζαν. Ὀνομάζεται δὲ διὰ τοῦτο, πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τῆς προηγούμενης, μεταμόρφωσις ἐξ ἐπαφῆς.

Διὰ τοιαύτης μεταμορφώσεως ἐν Σουσακίῳ, παρὰ τὸν Ἴσθμὸν τῆς Κορίνθου, ὁ ὄφειτης ἔχει μεταβληθῆ εἰς ὀπάλλιον ὑπὸ τῆν ἐπίδρασιν τῶν διαπύρων ὑλικῶν τοῦ ἀρχαίου ἐκείνου ἡφαιστείου. Διὰ τοιαύτης μεταμορφώσεως ἐπίσης διάφορα εἶδη ὄρυκτῶν ἀνθρώκων ἔχουν προσλάβει ἀνώτερον ἔξανθρώκωσεως βαθμόν: λιγνίται ἔχουν μεταβληθῆ εἰς λιθάνθρακας καὶ λιθάνθρακες εἰς ἀνθρακίτας κλπ.

Μεταμορφωσιγενῆ πετρώματα. Ὅσα πετρώματα ἔχουν λάβει τὴν σημερινὴν αὐτῶν μορφήν καὶ σύστασιν, συνεπέα μεταμορφώσεως οἰασθήποτε, καλοῦνται μεταμορφωσιγενῆ. Τοιαῦτα εἶναι ὁ γνεύσιος, οἱ μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι, τὰ πλεῖστα μάρμαρα καὶ ἄλλα.

Γνεύσιος. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ κρυστάλλους ἀστρίου, χαλαζίου καὶ μαρμαρυγίου, ἀλλὰ φέρει τὰ συστατικὰ ταῦτα κανονικῶς ἐπεστρωμένα καὶ οὐχὶ συσσωρευμένα ἀτάκτως, ὡς ὁ γρανίτης. Ὡς ἐκ τούτου ἔχει ὄψιν ταινιοειδῆ καὶ κρουόμενος διὰ σφύρας χωρίζεται εἰς πλάκας (σχίζεται). Εὐρίσκεται λίαν ἐξηπλωμένος εἰς τὰς Ἄλπεις, τὰ Βόσγια, τὰ Πυρηναιῖα κλπ. Ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ ἐπὶ τῆς Πάρου, Νάξου, Σερίφου.

Μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος. — Εἶναι πέτρωμα ἀπὸ τελούμενον ἀπὸ ἐπαλασσούσας λεπτὰς ζῶνας χαλαζίου καὶ μαρμαρυγίου, σχιζόμενον εὐκολώτατα εἰς πλάκας. Πολλάκις περιέχει καὶ ἄλλα συστατικὰ εἰς μικρὰν ἢ μεγάλην ποσότητα, ὡς κρυστάλλους σιδηροπυρίτου, κόκκους χροσσοῦ, γραφίτην, τάλκην τουρμαλίνην κλπ. Ὅσάκις ἐπικρατεῖ ἐν τῶν συστατικῶν τούτων, γεννῶνται αἱ παραλλαγαὶ ταλκικὸς, χλωριτικὸς σχιστόλιθος κλπ.

Οἱ σχιστόλιθοι ἔχουν διάφορα χρώματα, φαιόν, κιτρινόφαιον, πράσινον. Ἀποσαθρούμενοι δὲ εὐκόλως, παρέγουν ἔδαφος ἐξ ἀμμόδους πηλοῦ, κατάλληλον διὰ τὴν ἀνάπτυξιν δασῶν.

Μάρμαρα. Μεταξὺ ἄλλων, καὶ τὰ πλεῖστα Ἑλληνικὰ μάρμαρα (Πάρου, Τήνου, Πεντέλης, Ὑμηττοῦ κλπ.) εἶναι ἀβεστολίθοι μεταμορφωθέντες. Ἐχουν ὄψιν κοκκώδη, σακχαροειδῆ. Ὅσοφ ἀρχαιότερον εἶναι μάρμαρόν τι, καὶ ἐπομένως ὄσοφ μακρότερον χρόνον ἐπενήργησεν ἡ θερμότης καὶ ἡ πλευρικὴ πίεσις,

ὅσῳ μᾶλλον ἐπροχώρησεν ἢ μεταμόρφωσις, ἐξέλιπον τὰ ἴχνη τῆς στρώσεως, τὰ ἀπολιθώματα ἐξηφανίσθησαν καὶ οἱ κρυσταλλοεικοὶ κόκκοι ἐγένοντο μεγαλύτεροι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι΄.

ΔΙΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ (γεωτεκτονική).

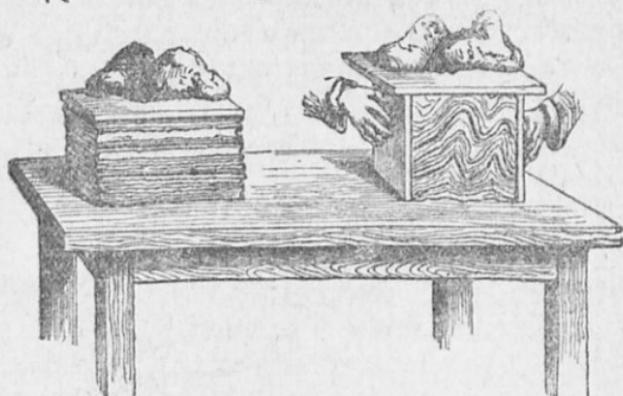
Λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν τὸν τρόπον, καθ' ὃν ἐσχηματίσθησαν τὰ ὕδατογενῆ πετρώματα, ἀγόμεθα φυσικῶς εἰς τὴν παραδοχὴν τῶν ἐξῆς δύο συμπερασμάτων:

Πρῶτον ὅτι ἡ ἀρχικὴ διάταξις τῶν στρωμάτων αὐτῶν ἦτο ὀριζοντία· καὶ δεύτερον ὅτι ἡ σχετικὴ αὐτῶν θέσις ὀρίζει τὴν χρονολογικὴν σειρὰν τοῦ σχηματισμοῦ των, τῶν μὲν βαθύτερον εὐρισκομένων ὄντων ἀρχαιτέρων, τῶν δὲ ὑπεράνω τούτων νεωτέρων.

Πτυχίαι — Διὰ τῶν βραδείων ὁμῶς ἢ βιαίων μετακινήσεων τοῦ ἐδάφους μετεβλήθη ἕκτοτε καὶ ἐξακολουθεῖ μεταβαλλομένη ἀδιακόπως ἡ θέσις καὶ ἡ διάταξις τῶν πετρωμάτων, ὥστε σήμερον σπανίως συναντῶμεν στρώματα διατηροῦντα τὴν ὀριζοντιότητα. Συνεπεία τῆς συστολῆς τῆς λιθοσφαίρας ἔχουν σχηματισθῆ πολλοῦ μεγάλαι πτυχαι ἢ στολιδίσεις, ὅμοιαι μετὰς πτυχὰς αἱ ὁποῖαι γεννῶνται εἰς δέσμη ὑφασμάτων, ἰσχυρῶς πιεζομένην ἐκ τῶν πλαγίων (Εἰκ. 20). Εἰς ἕκαστον σημεῖον πτυχῆς τινος ἢ πρὸς τὸν ὀριζοντα κλίσις τῶν στρωμάτων εἶναι διάφορος, εἰς τινα δὲ μέρη, ἀνορθωθέντα ταῦτα, ἔλαβον θέσιν ἐντελῶς κατακόρυφον (Εἰκ. 21). Ἐνίοτε μάλιστα τὰ στρώματα τὰ ἀποτελοῦντα τὰς πλευρὰς πτυχῆς τινος, ἰσχυρῶς καμφθείσης, ἀπὸ ἡνωρθώθησαν μέχρι τῆς κατακόρυφου, κατεκλίθησαν ἐπὶ τῶν παρακειμένων οὕτως, ὥστε ἐμφανίζουσιν πλέον τελείαν ἀναπροσπῆν, τῶν ἀρχαιτέρων εὐρισκομένων ὑπὲρ τὰ νεώτερα.

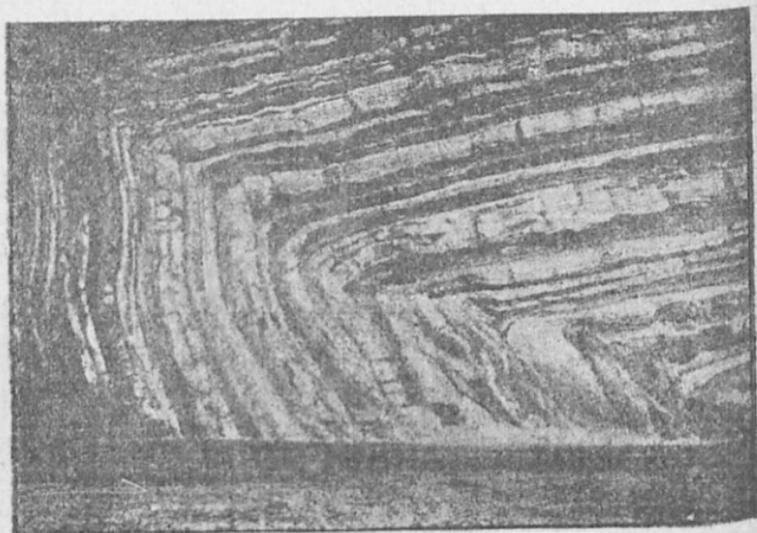
Ἀντικλινῆς λέγεται ἡ διάταξις τῶν στρωμάτων παρὰ

τὴν θολοειδῆ κορυφὴν τῶν πτυχῶν. Συγκλινῆς δὲ πρὸς βάθος τῶν ταφροειδῶν κοιλοτήτων (Εἰκ. 22).



Εἰκ. 20. Ἡ πλευρική πίεσις αἰτία τῶν πτυχῶν.

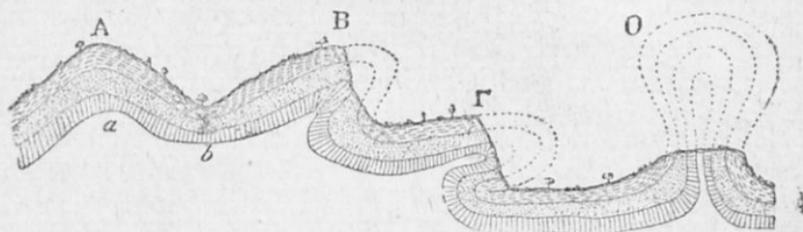
Ὅπου διετηρήθη ἡ συνέχεια σειρᾶς τινος στολιδώσεων, νάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν ὅλας ταύτας τὰς μεταβολὰς κλίσεως τῶν στρωμάτων. Ὅπου ὅμως ἡ διάβρωσις κατέστρεψε



Εἰκ. 21. Κάμψις σχιστολιθικῶν πλακῶν.

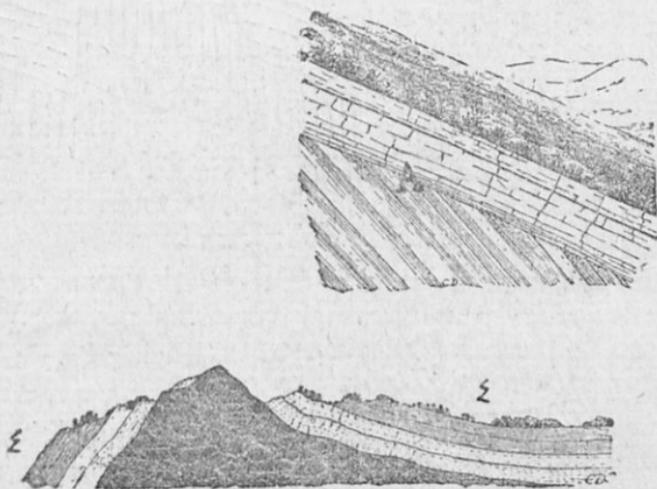
καὶ ἐξήλειψε τὰς κορυφὰς τῶν πτυχῶν, συναντῶμεν μεμονωμένα τμήματα στρωμάτων μὲ τοὺς διαφόρους βαθμοὺς τῆς μετακινήσεως.

Οίαδήποτε και ἂν εἶναι ἡ κλίσις στρωμάτων τινῶν πρὸς τὸν ὀρίζοντα, ἐφ' ὅσον ταῦτα εἶναι μεταξύ των παράλληλα, ἢ στρωσὶς αὐτῶν ὀνομάζεται σὺ μ φ ω ν ο ς. Ὅταν ὅμως ἐπὶ στρωμάτων μετακινήθων ἀποτεθῶσι νέα, ταῦτα οὐδεμίαν παραλληλίαν θὰ δεικνύωσι πρὸς τὰ παλαιά. Ἡ τοιαύτη στρωσὶς καλεῖται τότε ἀ σὺ μ φ ω ν ο ς (Εἰζ. 23).



Εἰζ. 22. Α. ἀντικλινῆς στρωσὶς, Σ. συγκλινῆς.

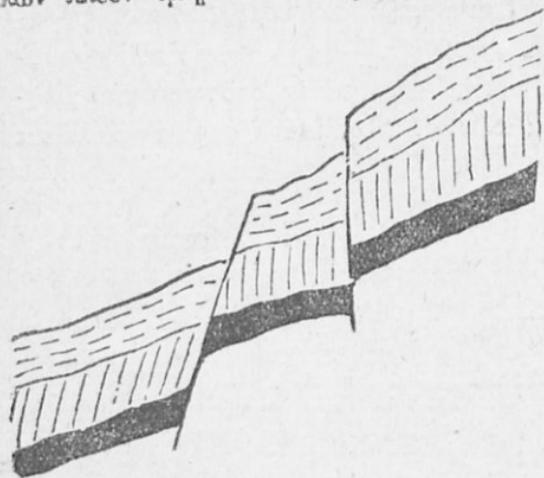
Ρήγματα. Ἐπ' αὐτῶν τῶν στολιδομένων μερῶν τῆς λιθοσφαίρας ἐσχηματίσθησαν καὶ τὰ ρήγματα, τὰ ὁποῖα οὐδὲν ἄλλο εἶναι ἢ διακοπαὶ τῆς συνοχῆς τῶν πετρωμάτων εἰς τὰ ἥτιον



Εἰζ. 23. Σ. σύμφωνος στρωσὶς, Α. ἀσύμφωνος.

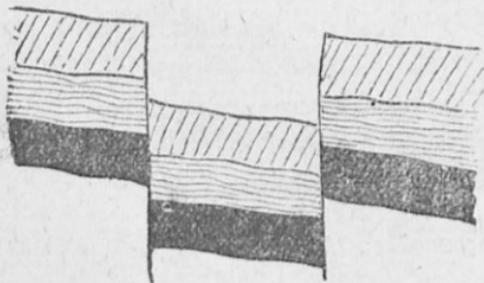
ἀνθεκτικὰ αὐτῶν σημεῖα. Τὰ ρήγματα δύνανται νὰ εἶναι κατὰ κ ὄ ρ υ φ α ἢ λ ο ξ ἄ ἢ παράλληλα μεταξύ των ἢ τεμνόμενα ὑπὸ διαφόρου γωνίας. Διὰ τῶν ρηγμάτων κατακερματίζεται ἡ λιθο-

σφαιρα και διευκολύνεται ἢ καθ' ὕψος μετακίνησις τῶν αὐτοτε-
λῶν πλέον τμημάτων αὐτῆς.



Εἰκ. 24 Κλιμακοειδὴς κατακρήμνις.

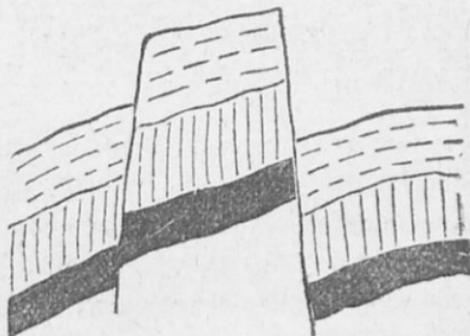
μνήσεις (Εἰκ. 24). Ἐὰν τοι-
αῦται κατακρήμνισεις λάβωσι
χώραν ἑκατέρωθεν ἀκινήτου
τινὸς τμήματος, γεννῶνται αἱ
ρηξιγενεῖς κορυφαί. (Εἰκ. 25). Ἐὰν δὲ τοῦναντίον
τὰ ἑκατέρωθεν τμήματα μεί-
νουν εἰς τὴν θέσιν των, τὰ δὲ
ἐνδιάμεσα κατακρήμνισθῶσιν,
ἀποτελεῖται ἡ ταφροει-
δὴς κατακρήμνις (Εἰκ. 26).



Εἰκ. 26. Ταφροειδὴς κατακρήμνις.

ἐπικαθίσεως παλαιότερων στρωμάτων ἐπὶ νεωτέρων. Τὸ τοιοῦτον
καλεῖται ἐπώθησις.

Εἰς ἐπιφάνειαν δια-
σχίζομένην ὑπὸ πολλῶν
παρὰλλήλων ρηγμάτων,
πολλάκις τὰ παρακεί-
μενα τμήματα μετατο-
πίζονται κατὰ διάφορον
ὑψος καί, ἐνῶ τινα ἐξ
αὐτῶν μένουν ἀκίνητα,
ἄλλα βυθίζονται κατὰ τι
καὶ ἄλλα περισσότερον,
ὅπως εἶχε συμβῆ εἰς τὸν
Ἴσθμόν τῆς Κορίνθου.
Οὕτως ἀποτελοῦνται αἱ
κλιμακοειδεῖς κατακρή-



Εἰκ. 25. Ρηξιγενὴς κορυφή

Οὕτως ἐσχηματίσθη ὁ Κο-
ρινθιακὸς κόλπος.

Ὅσάκις ἡ πρὸς ὀριζόντια
ἐνταῦθα τοῦ φαινομένου τῆς
κλίσεως ρήγματός τινος εἶναι
μικρά, τὸ ἕτερον τῶν χει-
λέων αὐτοῦ, δυνάμει τῆς
πλευρικῆς πίεσεως ἐπολι-
σθαίνει ἐπὶ τοῦ ἀπέναντι,
παρουσιαζομένου τότε καὶ

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

(Δ' ΑΠΛΑΣ' ΟΓ' ΝΩΣ' Α)

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

Η ΔΙΑ ΤΗΣ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ
ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Ἡλικία τῶν πετρωμάτων. - Ἡ σχετικὴ θέσις τῶν διαφόρων ὑδατογενῶν πετρωμάτων δὲν ἀρκεῖ πρὸς διέγνωσιν τῆς ἡλικίας των, διότι πλείσται μετακινήσεις ἀλλαγῶν μὲν διέκοψαν συνέχειαν τῶν στρωμάτων, ἀλλαγῶν δ' ἔφεραν στρώματα ἀρχαιότερα ὑπεράνω τῶν νεωτέρων. Ἐκ τῶν λοιπῶν χαρακτηρῶν τῶν πετρωμάτων τούτων ὑποβοηθεῖ ἡμᾶς πρὸς προσδιορισμὸν τῆς σχετικῆς αὐτῶν ἡλικίας κυρίως ἡ παρουσία ἀπολιθωμάτων ἐν αὐτοῖς. Ἐκ μελέτης τῶν ἀπολιθωμάτων δυνάμεθα, ἀσφαλῶς νὰ πληροφορηθῶμεν ἂν πέτρωμά τι εἶναι νεώτερον ἢ παλαιότερον ἄλλου. Διότι τὰ ζῶα καὶ φυτὰ, ὧν λείψανα εἶναι τὰ ἀπολιθώματα, ἀπὸ τῆς ἐμφανίσεως μέχρι σήμερον δὲν ἔπαυσαν ἀναπτυσσόμενα, τελειοποιούμενα, μεταβαλλόμενα, ἐξελισσόμενα μὲ μίαν λέξιν, πρὸς τὰς σημερινὰς αὐτῶν μορφάς. Ὅσοι λοιπὸν ὁμοιότερα πρὸς τὰ νῦν ζῶντα, ζῶα καὶ φυτὰ, εὐρίσκομεν ἐντὸς πετρώματός τινος ἀπολιθωμένα, τόσοι νεώτερον συμπεραίνομεν ὅτι εἶναι τὸ πέτρωμα. Ὅσοι δὲ τὰ ἀπολιθωμένα λείψανα ἀνήκουν εἰς μορφὰς ἀτελεστερας καὶ μᾶλλον ἀνομοίας πρὸς τὰς σημερινὰς, τόσοι τὸ περικλεῖον αὐτῶν πέτρωμα εἶναι ἀρχαιότερον.

Ἀπολιθώματα. Ἐπειδὴ τὰ ὄργανικὰ σώματα ἐκτιθέμενα μετὰ θάνατον εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα ταχέως ἀποσυντί-

θενται, εἰς ἐκ τῶν πρώτων ὄρων πρὸς σχηματισμὸν ἀπολιθωμάτων εἶναι ἢ προφυλαξίς αὐτῶν ἀπὸ πάσης ἀτμοσφαιρικῆς ἐπιδράσεως. Συνήθως ἢ ἀπολιθώσις ἐπετεύχθη διὰ καταχώσεως τῶν νεκρῶν ὀργανισμῶν ἐντὸς ὕδατογενῶν καταροημισμάτων. Ἐκτὸς δὲ σπανίον ἐξαιρέσεων, ἀπολιθωμένα εὐρίσκωμεν μόνον τὰ σκληρότερα μέρη τοῦ σώματος τῶν ζώων καὶ φυτῶν, ὡς ὀστᾶ ὀδόντας ὄστρακα, ἀκάνθας, κορμούς, ρίζας, ἐνῶ τὰ μαλακώτερα, ταχέως σηπόμενα, διελύοντο, χωρὶς νὰ προφθάνουν ν' ἀφήσουν ἴχνη τῆς ὑπάρξεώς των.

Σημειωτέον ὅτι μὲ τὴν λέξιν ἀπολιθώματα ἐννοοῦμεν λείψανα ἢ καὶ ἴχνη οἷα δὴ ποτε ζώων ἢ φυτῶν, τὰ ὅποια διετηρήθησαν ἐντὸς πετρωμάτων, σχηματισθέντων εἰς γεωλογικὰς ἐποχὰς προγενεστέρως τῆς παρούσης. Δὲν ἐνδιαφέρει δηλαδὴ ἂν ἡ διατήρησις ὀφείλεται εἰς πραγματικὴν ἀποπέτρωσιν ἢ κατωρθώθη δι' ἄλλου τρόπου. Κατὰ τὸν ὄρισμὸν τοῦτον καὶ τὰ



Εἰκ. 27. Ἀποτυπώματα ποδῶν τοῦ χειροθηρίου ἐρλετοῦ τῆς τριαδ κῆς πελοδίου

ἀκόμη ἔχουν ὑποστῆ κυριολεκτικῶς ἀπολιθώσιν.

Τρόποι ἀπολιθώσεως — Ἡ διατήρησις τῶν λειψάνων τῶν ζώων ἢ φυτῶν ἐγένετο κατὰ πολλοὺς τρόπους, ὧν οἱ κυριώτεροι εἶναι:

1ον). Ἡ καθαυτὸ ἀπολίθωσις. Κατὰ ταύτην, ἡ ὀργανικὴ οὐσία, ἀποσυντιθεμένη βραδέως, ἀντικαθίστατο, μόριον πρὸς μόριον, ὑπὸ ὕλης ἀνοργάνου οὕτως, ὥστε, μετὰ τὴν ἐντελῆ σπῆν καὶ καταστροφὴν τῆς ὀργανικῆς οὐσίας, ἐξ ἧς τὸ ζῶον ἢ φ

τὸν ἀπετελεῖτο, ἔμεινεν εἰς τὴν θέσιν τῆς τῶ ὄρυκτον ὕλικόν με τὸ αὐτὸ σχῆμα καὶ τὴν αὐτὴν ὕφην. Ἐὰν ἡ ἀνόργανος οὐσία, ἡ ἀντικαταστήσασα τὴν ὀργανικὴν, εἶναι ἀσβεστολιθική, ἡ ἀπολιθωσις καλεῖται εἰδικώτερον ἀποσβεστώσις, ἐὰν δὲ πυριτικὸν ὄξύ, ἀποπυριτίωσις.

2ον). Ἡ ἀποτύπωσις. Ζῶα καὶ φυτὰ ὀλόκληρα, ἢ τμήματα αὐτῶν, ταφέντα ἐντὸς ἕλους ἢ βορβόρου, ἐσάπησαν βραδέως, ἐνῶ ἔστερεοποιεῖτο τὸ ἰζηματογενὲς στρώμα, δι' οὗ περιεκαλύπτοντο. Ὁ χῶρος λοιπόν, τὸν ὁποῖον κατελάμβανον τὰ σώματα αὐτῶν, μένων πλέον κενός, παρουσιάζει τὸ ἀποτύωμα τῆς μορφῆς των. Ἄν βραδύτερον πληρωθῇ ὁ χῶρος οὗτος δι' ὄρυκτῆς ὕλης, σχηματίζεται ἐκμαγεῖον ἀναπαριστῶν τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν τοῦ ἀπολιθωθέντος ἀντικειμένου. Ἐὰν τοιαύτη ἕλος ἢ βόρβορος εἰσχωρήσῃ ἐντὸς κοιλοτήτων ζώου καὶ ἐκεῖ στερεοποιηθῇ, πρὸ τῆς τελείας ἀποσυνθέσεως τοῦ ὀργανικοῦ περιβλήματος, σχηματίζεται ἐσωτερικὸν ἐκμαγεῖον.

3ον). Ἡ ἐξάνθρακωσις. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον διετηρήθησαν τὰ λείψανα φυτῶν ὀλοκλήρων ἢ ριζῶν, κορμῶν, καρπῶν, φύλλων, ὡς θὰ ἴδωμεν ἐν τῇ ὄρυκτολογίᾳ.

4ον). Πολλάκις διετηρήθησαν αὐτούσια τὰ ὀργανικὰ σώματα εἴτε καταχρωσθέντα ἐντὸς στρωμάτων παγωμένων, ὅπου τὸ ψυχρὸς ἠμπόδιζε τὴν σήψιν, ὡς τὰ μαμμούθ, εἴτε ἐγκλεισθέντα ἐντὸς οὐσιῶν ἀποκλειουσῶν τελείως τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ὡς διάφορα ἔντομα ἐντὸς ρητίνης ἀρχαίων κωνοφόρων.

Σημεία τῶν ἀπολιθωμάτων. — Ἡ μελέτη τῶν ἀπολιθωμάτων ἀνήκει εἰς ἰδιαιτέρον κλάδον τῆς γεωλογίας, ἀναπτυχθέντα τελευταίως εἰς αὐτοτελῆ ἐπιστήμην, τὴν παλαιοντολογίαν. Εἶναι μεγίστης σημασίας ἡ μελέτη αὕτη, διότι ἐξ αὐτῆς πληροφοροῦμεθα ὄχι μόνον τὸν χρόνον τοῦ σχηματισμοῦ ἐκάστου στρώματος, ἀλλὰ καὶ ἂν τὸ στρώμα τοῦτο ἐσχηματίσθη ἐντὸς λίμνης, ποταμοῦ ἢ θαλάσσης, καὶ ἀκόμη ἂν πλησίον αὐτῆς ἢ εἰς ἀνοικτὸν πέλαγος. Ἐπίσης διὰ τῆς μελέτης τῶν ἀπολιθωμάτων ἀνευρίσκειται ἡ πρὸς ἀλλήλας σχέσις καὶ συγγένεια τῶν διαφόρων τάξεων τοῦ φυτικοῦ καὶ ζωικοῦ βασιλείου. Οὕτως ἐξηγεῖται ἡ διαδοχὴ τῶν διαφόρων ὀργανικῶν μορφῶν καὶ ἡ καταγωγὴ αὐτῶν ἐξ ἀλλήλων, συμπληροῦντα τὰ κενά, τὰ ὁποῖα παρουσιάζει ὁ σήμερον ζῶν ὀργανικὸς κόσμος, καὶ ἐμφανίζεται οὗτος ὡς ἐνιαίων τι καὶ ἁρμονικὸν σύνολον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'.

ΟΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΑΙΩΝΕΣ

Ἄφ' ὅτου οἱ συμπυκνωθέντες ἀτμοὶ τῆς ἀτμοσφαιράς κατέπεσαν ὡς βροχὴ ἐπὶ τοῦ ἀρχηγόνου στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς, καὶ μετὰ ἐπανειλημμένας ἐξατμίσεις καὶ νέας συμπυκνώσεις, κατέπεσαν νὰ σχηματίσουν τὸν πρῶτον ὠκεανόν, ἤρχισεν ἡ διαβρωτικὴ ἐνέργεια τοῦ ὕδατος καὶ ὁ σχηματισμὸς τῶν πρῶτων ὕδατογενῶν πετρωμάτων. Ὅλη ἡ ἱστορία τῆς γῆς ἡ διαρρέυσασα ἕως τότε, περιλαμβάνεται εἰς πέντε μεγάλας χρονικὰς διαιρέσεις, ὅποια καλοῦνται γεωλογικοὶ αἰῶνες. Εἶναι δὲ οὗτοι ὁ ἀρχαῖος, ὁ ἠωζωϊκός, ὁ παλαιοζωϊκός, ὁ μεσοζωϊκός, καὶ ὁ καινοζωϊκός.

Ἐκαστος γεωλ. αἰὼν, διαρκείας πολλῶν ἑκατοντάδων χιλιάδων, ἴσως καὶ ἑκατομμυρίων ἐτῶν, περιλαμβάνει ἀθροίσματα ὕδατογενῶν πετρωμάτων μεγίστου πάχους διασχίζομένων ἐκ τῶν πυριγενῶν, τὰ ὅποια ἐξεχύνοντο ἐκ τῶν διαπέτρων σπλάγγων τῆς γῆς ὡς ἀνάγκη ἐνήργει ἡ ἠφραϊστεϊότης. Τὰ πετρώματα ἐκαστοῦ ἀθροίσματος διαφέρουν ἀπὸ αἰῶνος εἰς αἰῶνα ὅχι τόσοσιν κατὰ τὴν σύστασιν, ὅσον κατὰ τὰ ὄργανικὰ λείψανα, τὰ ὅποια περικλείονται ἐν αὐτοῖς. Ἐκαστος δηλ. αἰὼν χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὸ ζῶον καὶ τὰ φυτὰ, ὅποια, πολλαπλασιασθέντα καὶ ἐξαπλωθέντα, ἐκυριάρχησαν κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτοῦ, παραχωρήσαντα τὴν θέσιν των εἰς αἰῶνα ὄργανικὰς μορφάς, χαρακτηριστικὰς τοῦ ἐπομένου αἰῶνος.

Οἱ γεωλ. αἰῶνες διαιροῦνται εἰς περιόδους, ἐκάστη ἐκ τῶν ὁποίων περιλαμβάνει καὶ ἓν ἐν σύστημα πετρωμάτων. Αἱ διάφοραί περιόδοι ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ αἰῶνος, ἢ μᾶλλον τὸ διάφορα σύστημα, τὰ ὅποια ἀποτελοῦν ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ἀθροίσμα, ἔχουν μὴ τοὺς αὐτοὺς γενικοὺς χαρακτῆρας, ἀλλὰ διακρίνονται ἀλλήλων διὰ τῶν λεπτομερειῶν.

Τέλος ἐκάστη περίοδος ὑποδιαιρεῖται εἰς ἐποχάς, τὸ δὲ αὐτὴν ἀντιστοιχοῦν σύστημα πετρωμάτων εἰς διαπλάσεις.

ΑΡΧΑΪΚΟΣ ΚΑΙ ΗΨΩΪΚΟΣ ΑΙΩΝ

Ἀρχαῖος — Ὁ πρῶτος γεωλογικὸς αἰὼν, ὁ ἀρχαῖος περιλαμβάνει πετρώματα πάχους μενίστιον. ἴσων περίπου πρὸς τὸ πάχος τῶν πετρωμάτων ὄλων τῶν ἐπομένων αἰώνων. Ἐκ τούτου συνάγεται ὅτι ἡ διάρκεια αὐτοῦ ὑπῆρξε μεγίστη.

Εἶναι δὲ τὰ πετρώματα ταῦτα μεταμορφωσιγενῆ, κυρίως γνεῦσοι καὶ μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι ἐντὸς τῶν ὁποίων ἀπολιθώματα δὲν εὐρέθησαν. Συμπεραίνοντες ἐκ τούτου πολλοὶ γεωλόγοι ὅτι ὀργανικὴ ζωὴ δὲν εἶχεν ἀναφανῆ ἀκόμη ἐπὶ τῆς γῆς, λόγῳ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας καὶ τῶν ἄλλων δυσμενῶν ὄρων, φυσικῶν καὶ χημικῶν, ἐκάλεσαν τὸν ποῦστον αἰῶνα καὶ ἀζωϊκόν. Δὲν ἀποκλείεται ὅμως καὶ ἡ πιθανότης ὅτι ἴσως νὰ εἶχον ἔκτοτε ἐμφανισθῆ οἱ πρῶτοι ἀτελέστατοι ὀργανισμοί, ἀλλὰ λείψανα αὐτῶν ἢ δὲν διατηρήθησαν ἕνεκα τῆς μαλακῆς συστάσεως τοῦ ἀποτελοῦντος αὐτοὺς πρωτοπλάσματος, ἢ καὶ διατηρηθέντα ἐξηλείφθησαν βραδύτερον διὰ τῆς μεταμορφώσεως τῶν ἀρχαϊκῶν πετρωμάτων. Ἐν πάσῃ περιπτώσει, καὶ ἂν ὑπῆρξαν, οὔτε γνωρίζομεν οὔτε θὰ μάθομεν ποτὲ τίποτε περὶ τῶν πιθανῶν πρώτων τούτων κατοίκων τῆς γῆς.

Ἡψωϊκὸς αἰὼν. Ὁ δεύτερος αἰὼν ἐκλήθη ἠψωϊκός, διότι πιθανότατα κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτοῦ ἔλαβε χώραν ἡ πρώτη ἐμφάνισις, ἡ ἀνατολὴ ἢ ἡ ὥς τῆς ζωῆς. Ἐκ τῶν εὐδιακρίτων λειψάνων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν πετρωμάτων τοῦ ἀθροίσματος τούτου, πολλὰ μὲν δυσκόλως δύναται νὰ προσδιορισθῆ εἰς εἰς τίνος εἶδους ὀργανισμοὺς ἀνήκουν, πολλὰ ὅμως ἀνεγνωρίσθησαν ὡς ἀνήκοντα εἰς ἀτελέστατα κοράλλια, σπόγγους καὶ φύκη. Ὅπωςδήποτε, βέβαιον εἶναι ὅτι ἡ ὀργανικὴ ζωὴ τὴν πρώτην ἀρχὴν ἔλαβεν ἐντὸς τοῦ θαλασσίου ὕδατος καὶ μόνον ὅταν ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ εἶχε κατέλθει εἰς τοὺς 440.

II. ΠΑΛΑΙΟΨΩΪΚΟΣ ΑΙΩΝ

Γενικὸὶ χαρακτῆρες — Τὰ παλαιοψωϊκὰ ἐδάφη ἀποτελοῦνται ἐκ παχυτάτων στρωμάτων σχιστολίθων, ψαμμιτῶν, συμπαγῶν ἀσβεστολίθων καὶ κροκαλοπαγῶν. Ἐντὸς αὐτῶν εὐρίσκονται μεγάλα ἀποθέματα λιθανθράκων. Ἡ ἠφαιστειότης τῆς γῆς

ἐνήργησεν ἰσχυρότατα κατὰ τὸν παλαιοζωϊκὸν αἰῶνα, ὡς φαίνεται ἀπὸ τὰς μεγάλας μάζας τῶν τότε γεννηθέντων πυριγενῶν πετρωμάτων.

Τὰ κατὰ τὸν αἰῶνα τοῦτον συναντώμενα ἀπολιθώματα εἶναι λίαν διάφορα τῶν κατὰ τοὺς ἐπομένους αἰῶνας ζήσαντων ὀργανικῶν ὄντων. Μεταξὺ δ' αὐτῶν πρωτεύουν οἱ τριλοβῖται, ζῶα μαλακόστρακά μὲ σῶμα τριμερῆς καὶ πολυαριθμούς πόδας, οἱ γανοειδεῖς ἰχθύες καὶ ἐκ τῶν φυτῶν τὰ ἀγγειοκρουσίγονα.

Ὁ αἰὼν οὗτος διαιρεῖται εἰς πέντε ἐποχάς: Τὴν καμβριακήν, τὴν σιλούριον, τὴν δεβόνειον, τὴν λιθάνθρακοφόρον καὶ τὴν περιμικήν.



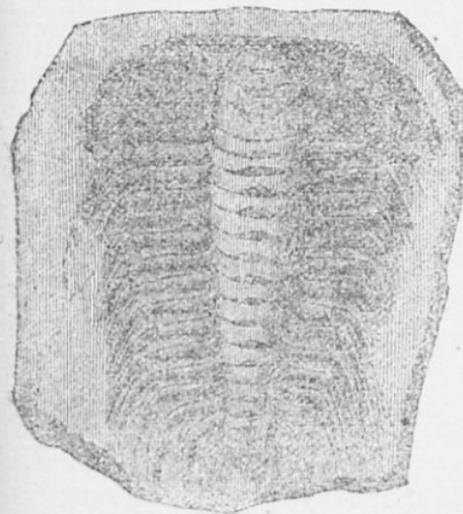
Εἰκ. 28 Γραπτόλιθοι.

ὀφθαλμῶν. Ἐπίσης ἀτελέστατα ἦσαν καὶ τὰ φυτὰ (φύκη).

Σιλούριος. — Ἀποτελεῖται ἀπὸ χαλαζιακούς ψαμμίτας, σχιστολίθους καὶ ἀσβεστολίθους κρυσταλλικούς (μεταμορφωσιγενῆ μάρμαρα). Ἐνταῦθα λαμβάνουν μεγάλην ἀνάπτυξιν οἱ τριλοβῖται (Εἰκ. 29). Ἐπίσης ὑπάρχουν κοράλια καὶ ἰχθύες, ἐκ δὲ τῶν φυτῶν φύκη καὶ βόρυα, ἀποδεικνύοντα τὴν ὑπαρξιν ξηρᾶς.

Δεβόνειος — Περιλαμβάνει τὰ αὐτὰ πετρώματα, ὡς καὶ ἡ προηγουμένη, ἀλλὰ χαρακτηρίζεται ἰδίως ὑπὸ ἐρωθρῶν ψαμ-

μιτῶν. Ἐντὸς τῶν στρωμάτων αὐτῆς περικλείονται ἀφθονα ὄρυκτα ψευδαργύρου καὶ μολύβδου καὶ κοιτάσματα ἀνθρακίτου.



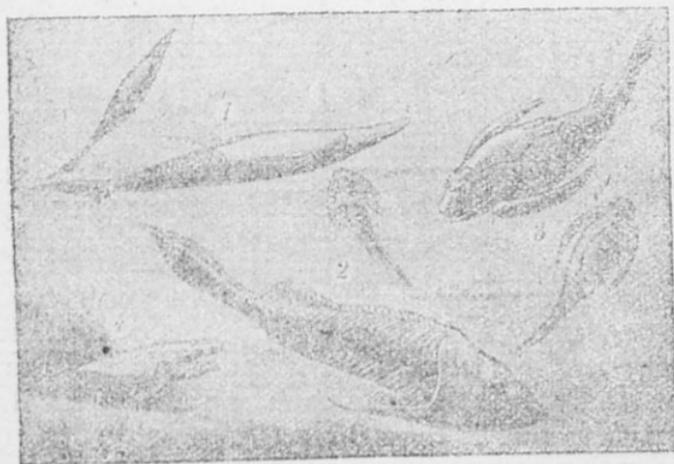
Εἰκ. 29. Τριλοβίτης.

Λιθανθρακοφόρος

Κατὰ τὴν δεβόνειον ἐποχὴν ἔζησαν ἰχθύες γανοειδεῖς ἑτερόκερκοι, φέροντες πλάκας, ἐν εἴδει θώρακος ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρου κυρίως μέρους τοῦ σώματος (πλακοδέρμοι ἰχθύες), ὡς ὀπτέριχθυσ, κόκκοστεος (Εἰκ. 30) κλπ. Οἱ τριλοβίται τείνουν πρὸς ἔξαφάνισιν, γεννῶνται δ' ἐξ ἄλλων τὰ πρῶτα κρινοειδῆ ζῶα. Ἐκ τῶν φυτῶν ἐμφανίζονται αἱ πτέριδες.

— Ἢδη μεγάλαι ξηραὶ εἶχον σχηματισθῆ, μὲ τὰ παράλια

ὅμως χαμηλά, συχνὰ κατακλυζόμενα ὑπὸ θαλασσίων ὑδάτων. Τὰ κα-



Εἰκ. 30. Ἀναπαραστάσις ἰχθύων πλακοδέρμων τοῦ παλαιozoϊκοῦ αἵωνος 1 Πτέραςπις, 2 Κεφαλασπις, 3 Πτέριχθυσ, 4 Κοκκοσιεος

τώτερα στρώματα εἶναι κυρίως θαλασσογενεῖς ἀβεστολίθοι, τὰ δὲ ἀνώτερα σχηματισμοὶ γλυκέων ὑδάτων, ψαμμίται καὶ ἀργιλικὸι σχι-

Γεωλογία καὶ Ὄρυκτολογία

5

στόλιθοι, περικλείοντες ὀρυκτὰ ὕδραργύρου καὶ πλουσιώτατα στρώματα λιθανθράκων. Τὸ μέγα πάχος τούτων ἐξηγεῖται ἐκ τῆς πλουσίας βλαστήσεως τῆς λιθανθρακοφόρου ἐποχῆς, καθ' ἣν τὰ φυτὰ εἶχον λάβει τεραστίαν ἀνάπτυξιν καὶ ἐσχημάτιζον πυκνὰ δάση, καλύπτοντα τὰς στερεὰς ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ μέχρι τῶν πόλων. Καὶ τοῦτο λόγῳ τῆς κρατούσης τότε ὑψηλῆς θερμοκρασίας — ὁμοιομόρφου καθ' ὅλην τὴν γῆν καὶ ἀνωτέρας κατὰ τι τῆς σημερινῆς θερμοκρασίας τῶν τροπικῶν, τῆς πολλῆς ὑγρασίας καὶ τοῦ ἀφθόνου ἀνθρακικοῦ ὀξέος τῆς ἀτμοσφαιρας.

Μεταξὺ τῶν φυτῶν ἐκείνων τὴν πρώτην θέσιν κατέχουν τὰ ἀγχειοκρυψίγονα (ὑπερμεγέθεις πτέριδες, ἱππούριδες, λυκοπόδια). Ἐνταῦθα ἀναφαίνονται καὶ ὀλίγα κυκαδοειδῆ καὶ κωνοφόρα. Ἐκ δὲ τῶν ζώων τὰ πρῶτα ἔντομα (μεγαλόσωμα κολεόπτερα καὶ λεπιδόπτερα) καὶ πολλὰ κρινοειδῆ.

Περμιακή. — Τὰ πετρώματα τῆς ἐποχῆς ταύτης εἶναι συμπαγεῖς ἀσβεστόλιθοι, ἀσφαλτομιγεῖς σχιστόλιθοι καὶ νέοι ἐρυθροὶ ψαμμῖται. Μεταξὺ αὐτῶν ὑπάρχουν κοιτάσματα λιθανθράκων καὶ ὀρυκτὰ χαλκοῦ. Ἐνταῦθα ἐμφανίζονται κατὰ πρῶτον τὰ ἀμφίβια καὶ τινα ἔρπετά. Οἱ γανοειδεῖς ἰχθύες εἶναι πολυαριθμότατοι (παλαιονόσιος κλπ.). Ἡ βλάστησις ἐξακολουθεῖ πλουσιωτάτη, ὡς φαίνεται ἐκ τῶν εὐρισκομένων πελωρίων κορμῶν περιδίων καὶ κωνοφόρων.

ΣΗΜ. Αἱ τρεῖς πρῶται ἐποχαί, ἡ καμβρική, ἡ σιλούριος καὶ ἡ δεβόνειος, ἀποτελοῦν τὴν μεταβατικὴν περίοδον τοῦ αἰῶνος τούτου, ἡ δὲ λιθανθρακοφόρος καὶ ἡ περμιακή τὴν λιθανθρακοφόρον περίοδον.

III. ΜΕΣΟΖΩΪΚΟΣ ΑΙΩΝ

Γενικὸὶ χαρακτῆρες. — Ὁ αἰὼν οὗτος περιλαμβάνει ἄθροισμα πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα φαίνεται ὅτι ἐσχηματίσθησαν ἐν τὸς ὑδάτων βαθέων καὶ ἡρέμων. Τὰ μεσοζωϊκὰ στρώματα ἔχουν πάχος ἐν συνόλῳ μικρότερον ἢ τὰ παλαιοζωϊκὰ καὶ ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ ἀσβεστολίθους κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀργιλομιγεῖς. Συναντῶνται ἐπίσης ψαμμῖται διαφόρων χρωμάτων καὶ ἀποθέματα γύψου καὶ ἄλατος. Μεταξὺ πάντων τούτων πολὺ ὀλίγα πυριγενῆ

πετρώματα εύρισκονται, ἐξ οὗ συνάγομεν ὅτι κατὰ τὸν μεσοζωϊκὸν αἰῶνα ἐλάχιστα ἐνήργησεν ἡ ἡφαιστειότης.

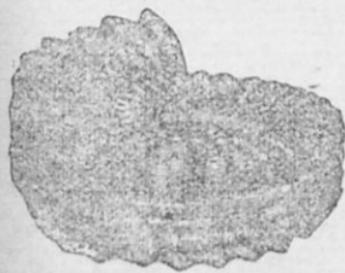
Ὁ μεσοζωϊκὸς αἰὼν εἶναι πλουσιώτατος εἰς ἀπολιθώματα, ὧν τὰ πλεῖστα ἀνήκουν εἰς νέα εἶδη. Τὰ χαρακτηριστικώτερα εἶναι οἱ ἀμμωνίται καὶ οἱ βελεμνίται. Ἐκ τούτων οἱ μὲν ἀμμωνίται ἦσαν μαλάκια με' ὄστρακον συνήθως περιστραμμένον ἐλικοειδῶς καὶ διηρημένον ἔσωθεν διὰ διαφραγμάτων εἰς πολλοὺς θαλάμους, τοὺς ὁποίους διαδοχικῶς κατεσκεύαζε τὸ ζῷον καθ' ὅσον ηὔξανετο. Οἱ δὲ βελεμνίται, μαλάκια συγγενῆ με' τὰς σημερινὰς σπησίας, φέροντα ἔσωτερικὸν ὄστρακον μακρὸν καὶ ὀξύληκτον, ἐξέχον τοῦ ὀπισθίου μέρους τοῦ σώματός των (Εἰκ. 31). Ἐπίσης ἀφθονα εἶναι τὰ γιγάντια ἕρπετά. Κατ' αὐτὸν ἀναφαίνονται τὰ πτηνὰ καὶ τινὰ θηλαστικὰ τῆς τάξεως τῶν μαρσυποφόρων. Διαιρεῖται εἰς τρεῖς περιόδους: τὴν τριαδικήν, τὴν ἰουράσιον καὶ τὴν κρητιδικήν.



Εἰκ. 30.
Βελεμνίτης.

Τριαδικὴ περίοδος. — Ὀνομάσθη οὕτω, διότι περιλαμβάνει τρία χαρακτηριστικὰ πετρώματα: Ἐνα ψαμμίτην στικτὸν, ἓνα ἀσβεστόλιθον πλήρη ὄστράκων, τὸν κογγυλιήτην ἀσβεστόλιθον καὶ μάργας διαφόρων χρωμάτων. Ἐντὸς τῶν πετρωμάτων

τούτων περικλείονται πολυάριθμα ἀποθέματα ὀρνικτοῦ ἁλατος καὶ γύψου. Ἡ τριαδικὴ περίοδος χαρακτηρίζεται διὰ τινων ἀμμωνιτῶν (Εἰκ. 32), μεγάλων σαυροειδῶν νηχομένων, γανοειδῶν ἰχθύων (κερατώδους), πτηνῶν καὶ ἐνὸς μαρσυποφόρου, τοῦ μικρολήστοῦ.



Εἰκ. 31. Ἄργιλοι.

ἄσβεστόλιθοι καὶ μάργαι, περικλείουν δὲ πλεῖστα ὀρνικτὰ σιδήρου.

Ἐκ τῶν φυτῶν λίαν ἀνεπτυγμένα ἦσαν τὰ κινκαδοειδῆ, τὰ κωνοφόρα καὶ αἱ ἰππουρίδες.

Ἰουράσιος. — Ἔλαβε τὸ ὄνομα ἐκ τοῦ ὄρους Ἰούρα, ἐσηματισμένου ἐξ ὀλοκλήρου ἀπὸ στρώματα τῆς περιόδου ταύτης. Πάντα ταῦτα εἶναι σχηματισμοὶ θαλασσογενεῖς. Τὰ συνήθη πετρώματα εἶναι λεπτόκοκκοι ψαμμίται,

Ἐκτὸς πολυαρίθμων ἀμιωνιτῶν, εὐρίσκονται ἀκόμη ἐνταῦθα βελερνίται, ἰχθύες παράδοξοι, ὑδροβία ἔρπετά, ὡς ὁ ἰχθυόσαυρος με μεγάλην κεφαλὴν καὶ βραχὺν λαμόν, ὁ πλεσιόσαυρος με λαμόν μακρότατον καὶ κεφαλὴν μικράν, ἱπτάμενα ἔρπετά, ὡς ὁ πτεροδάκτυλος (Εἰκ. 34), μαρσυποφόρα καὶ φυτά, ἀνάλογα πρὸς τὰ τῆς τριαδικῆς περιόδου.



Εἰκ. 33. Ἰχθυόσαυρος (μῆκος ἀπὸ 1 ἕως 10 μ.)

Κρητιδική. — Ἡ τελευταία περίοδος τοῦ μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος ὀφείλει τὸ ὄνομά της εἰς τὴν κρητίδα (κιμωλίαν), τότε ἀφθόνως σχηματιθεῖσαν.



Εἰκ. 34. Ἀρχαιοτέριξ.

Κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτῆς οἱ θαλάσσιοι σχηματισμοὶ γίνονται σπανιότεροι καὶ ἀφθονοῦσιν ἀντὶ αὐτῶν οἱ τῶν γλυκέων ὕδατων, ἀλοτελούμενοι ἐκ λεπτοκόκκων ἀσβεστολίθων ἀργίλων καὶ ὀλίγων ψαμιμιτῶν.

Κατὰ τὴν περίοδον ταύτην ἐξαφανίζονται τὰ ἱπτάμενα ἔρπετά. Ἀντιθέτως γεννῶνται πολυαρίθμη καὶ μεγάλα σαυροειδῆ χερσαῖα (δεινόσαυροι). Εὐρίσκονται ἐπίσης πολυαρίθμοι ἱπκουρίται, ἐχίνοι πτηνά (ἐσπέρορνις). Ἄρχονται ἐμφανιζόμενα

τὰ κητοειδῆ θηλαστικά καὶ οἱ πρῶτοι ὄφεις. Ἐκ τῶν φυτῶν δὲ τὰ δικότυλα.

Ἐκ κρητιδικῶν πετρωμάτων ἀποτελοῦνται πλείστα ὄρη τῆς Ἑλλάδος, ὡς ἡ Πάρνης, ὁ Κιθαιρών, ἡ Ἀκρόπολις τῶν Ἀθηνῶν, τὰ Λευκὰ ὄρη τῆς Κρήτης κλπ.

IV. ΚΑΙΝΟΖΩΪΚΟΣ ΑἴΩΝ

Γενικοὶ χαρακτῆρες. Ὁ καινοζωϊκὸς αἰὼν ἀποτελεῖ τρόπον μινὰ τὴν μετάβασιν ἀπὸ τῆς ἀρχαίας ζωῆς πρὸς τὴν σύγχρονον. καὶ τὰ μὲν πετρώματα τὰ συνισθῶντα τὸ καινοζωϊκὸν ὄθρυσμα εἶναι μικρᾶς ἐν γένει συνοχῆς, πλαστικαὶ ἀργίλοι, αἰμοί, μαλακοὶ ἀσβεστόλιθοι, λιγνίται καὶ τινες ψαμμίται, μεταξὺ τῶν ὁποίων εὐρίσκονται συχνὰ στρώματα γύψου καὶ ἀφθονα ὄρυ-



Εἰκ. 35. Ἀναπαράστασις Κερατοσαύρου τῆς κρητιδικῆς περιόδου μήκος 5 μ.

κὰ σιδήρου. Ἡ δὲ ἠφαιστειώτης κατὰ τὸν αἰῶνα τοῦτον ἐνήργησεν ἐκ νέου ἰσχυρότατα. Πολλοὶ ἐκρήξεις ἠφαιστειῶν ἔλαβον χώραν, ὡς φαίνεται ἐκ τῶν πολλῶν περιγενῶν πετρωμάτων, βασιλιτῶν καὶ τραχειτῶν, καὶ ὑψηλαὶ ὄρησειραὶ ἐσχηματίσθησαν, ὡς αἱ Ἄλπει, τὰ Πυρηναῖα, ὁ Καύκασος, τὰ Βραχώδη ὄρη, τὰ Ἱμαλαῖα κλπ. Προσέτι συνέβησαν μεγάλα ἐξάρσεις καὶ καθιζήσεις, οὕτως ὥστε εἷς καὶ ὁ αὐτὸς τόπος διαδοχικῶς κατεκλύετο ὑπὸ λιμναίων ἢ θαλασσιῶν ὑδάτων καὶ πάλιν ἀνέδνε καὶ ἐκαλύπτετο ὑπὸ πλουσίας βλαστήσεως.

Τὰ ζῷα καὶ τὰ φυτὰ τοῦ αἰῶνος τούτου, βαθμηδὸν τελειοποιούμενα, ἀποκτοῦν μορφὰς ὁλονὲν ὁμοιοτέρας πρὸς τὰς σημερι-

νάς. Είναι ο αἰὼν τῆς βασιλείας τῶν θηλαστικῶν καὶ τῶν ἀγγειοσπέρμων.

Διαιρεῖται δὲ εἰς τρεῖς περιόδους: τὴν τριτογενῆ, τὴν τεταρτογενῆ καὶ τὴν καθ' ἡμᾶς.

Τριτογενής — Ἡ περίοδος αὕτη ὑποδιαιρεῖται πάλιν εἰς τέσσαρας ἐποχάς.



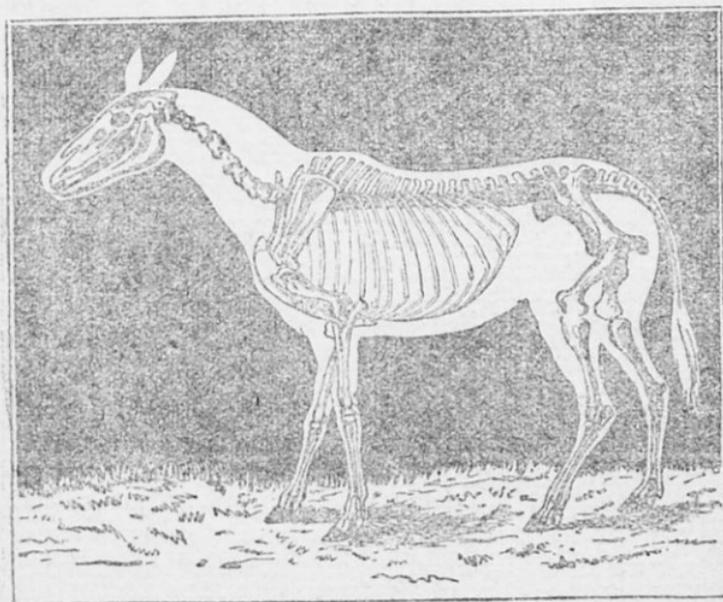
Εἰκ. 33. Ἐστέρννης (ὕψος 1 μ.).

α') τὴν ἠώκαινον, καθ' ἣν ἤρχισε παρουσιαζομένη ἡ διαφορὰ τῶν κλιμάτων ἐν Εὐρώπῃ. Χαρακτηριστικὸν ἀπολιθωμα τῆς ἐποχῆς ταύτης εἶναι οἱ νουμουλίται, μικρὰ ζῶα τροματοφόρα, ζήσαντα εἰς τόσον μεγάλη πλήθη, ὥστε διὰ τῶν ὀστέων των ἐσχημάτισαν πολλαχοῦ στρώματα μεγάλου πάχους, ὡς ἐν Πελοποννήσῳ (Τρίπολις), ἐν Κρήτῃ (Κουρταλιώτικο φαράγγι) κλπ. Ἐκ τῶν θηλαστικῶν ὁ ἠώϊπος τῆς Ἀμερικῆς, ἵππος μετέσσαρας δακτύλους, ὁ δεῖνόκερος μετρία ζεύγη κεράτων κλπ.

β') Τὴν ὀλιγόκαινον, καθ' ἣν ἡ θερμοκρασία κατέρχεται ἔτι μᾶλλον, ἀλλ' ἀναπτύσσονται ἀκόμη φοίνικες μέχρι τῆς βορ. Εὐρώπης, ἡ δὲ Ἰρλανδία αὕτη ἐξακολουθεῖ καλυπτομένη ὑπὸ δασῶν. Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἀναπτύσσονται τὰ παχύδερμα (ἀνθρακοθήριον) καὶ τὰ ἄνευ κεράτων μηρυκαστικά (ἀνθρακοθήριον).

γ') τὴν μειόκαινον, ἣτις χαρακτηρίζεται διὰ τῆς τεραστίας ἀναπτύξεως τῶν προβοσκιδωτῶν (δεινοθήριον, μαστόδους) καὶ τῶν παχύδερμων (ρίνοκερώτων). Τὰ πλούσια ἀπολιθωματοφόρα στρώματα τοῦ Πικερμίου, ἐν Ἀττικῇ, ἀνήκουν εἰς τὴν ἐποχὴν ταύτην. Ἐκεῖ εὗρέθη τὸ ἰππάριον, ἵππος τριδάκτυλος (Εἰκ. 37), ὁ μεσοπίθηκος ὁ πεντελικός, ὁ μαχαιρόδους, τὸ ἰθυρορυγχοθήριον καὶ πλῆθος ἀντιλο-

πῶν, καμηλοπαρδάλων, ρινοκερώτων. Καὶ τὰ ἐν Κύμῃ τῆς Εὐβοίας στρώματα λιγνιτῶν, ἐν οἷς διακρίνονται λείψανα δάφνης καὶ κινναμώμου (κανέλλας), εἶναι μειοκαινικά. Καί

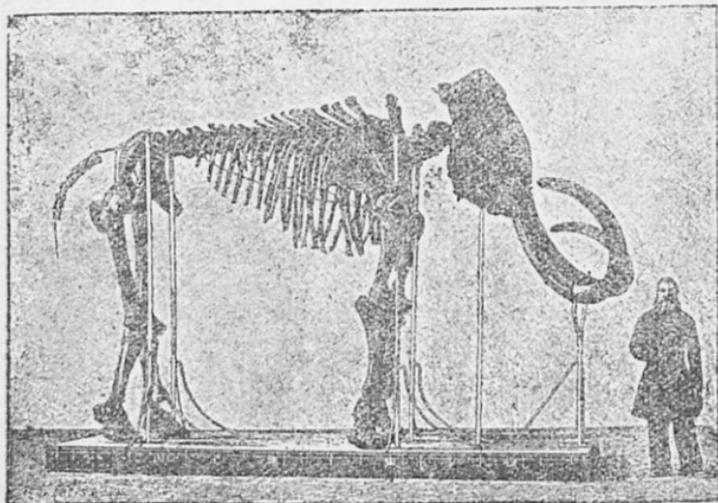


Εἰκ. 67. Ἴππῆριον ἐκ Πικερμίου.

δ') τέλος τὴν πλειόκαινον. Κατὰ ταύτην συνέβησαν μέγιστα ρήγματα καὶ ἐγκατακορημίσεις, αἱ ὁποῖαι ἀποτέλεσμα εἶχον τὸν ἀποχωρισμὸν τῆς Ἑλλάδος ἀπὸ τῆς μικρᾶς Ἀσίας διὰ τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ Αἰγαίου καὶ τοῦ Κρητικοῦ πελάγους. Κατὰ τὴν πλειόκαινον ἀνεπτύχθησαν τὰ κερασφόρα μηρυκαστικά καὶ ἀνεφάνησαν οἱ ἵπποπόταμοι. Εντὸς πλειοκαινικοῦ ἐπίσης στρώματος, ἐν Ἰάβα εὐρέθησαν λείψανα πιθηκοειδοῦς τινος ὄντος παρουσιάζοντος πολλὰς ὁμοιότητας πρὸς ἄνθρωπον, τὸ ὁποῖον ἐκλήθη πιθηκάνθρωπος. Πλειοκαινικά εἶναι τὰ στρώματα τῆς Πειραιῆς χερσονήσου.

Τεταρτογενής.— Τὰ στρώματα τῆς τεταρτογενοῦς περιόδου ἀποτελοῦνται ἀπὸ πηλούς, ἀργίλους, σωροὺς ἄμμου καὶ ἄσβεστολιθικοῦς τάφους. Σχεδὸν ἅπαντα ταῦτα εἶναι σχηματισμοὶ γλυκῶν ὑδάτων. Κατὰ τὴν περίοδον ταύτην ἐσχηματίσθησαν καὶ αἱ μεγάλαι στέππαι τῶν διαφόρων ἡπείρων.

Ἄλλ' ὅτι ἀποτελεῖ γεγονός σημαντικώτατον διὰ τὴν ἱστορίαν τοῦ φυτικῆς καὶ ζωϊκοῦ κόσμου εἶναι ἡ τεραστία ἐξάπλωσις τῶν παγετόνων, ἐν ἀρχῇ τῆς περιόδου, πολλοὶ τῶν ὁποίων ἐκάλυψαν τεραστίας ἐκτάσεις χωρῶν θερμῶν ἢ εὐκράτων σήμερον. Εἰς τῶν μεγίστων τούτων παγετόνων ἦτο ὁ καλύψας τὴν κοιλάδα, διὰ τῆς ὁποίας ρεῖ σήμερον ὁ Ροδανός, ἀπὸ τοῦ ὄρους Ἰούρα μέχρι τῆς Λυών.



Εἰκ. 38. Σκελετὸς μαμμουθίου ἐν τῇ μουσείῳ τῆς Πητρουπ
μῆκος 4 80 μ. ὕψος 3,20 μ.

Ἡ ὑπαρξις τοιούτων παγετόνων ἀποδεικνύεται ἐκ τῶν πελο-
ρίων μετωπικῶν σωρῶν, τοὺς ὁποίους ἐγκατέλειψαν μετὰ τὴν τή-
ξιν τοῦ ἀποτελοῦντος αὐτοὺς πάγου, καὶ τῶν ὁποίων τὸ ὕλικόν ἀνα-
γνωρίζεται ὡς μεταφερθὲν ἐκ μακροτάτων ἀποστάσεων. Ἐπίσης
ἢ μεταφορὰ μεγάλων διαστάσεων βράχων, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται
διεσκορπισμένοι εἰς πολλὰς χώρας τῆς Εὐρώπης ἐντελῶς διάφοροι
τὴν σύστασιν πρὸς τὰ γειτονικά ὄρη καὶ οἱ ὁποῖοι ἐκλήθησαν πλά-
νητες λίθοι, μόνον διὰ τῆς ἀναπτύξεως τῶν παγετόνων δύ-
ναται νὰ ἐξηγηθῇ. Τοιοῦτοι πλάνητες λίθοι συναντῶνται ἐν Ρω-
σίᾳ, Γερμανίᾳ κλπ., καταγόμενοι ἐκ τῶν ὄρεων τῆς Σκανδιναβικῆς
χερσονήσου.

Ὁ σχηματισμὸς τῶν παγετόνων τούτων, ὀφειλόμενος, κατὰ τι-
νας γεωλόγους, εἰς ἀστρονομικὴν, κατ' ἄλλους δὲ εἰς καθαρῶς γεω-
λογικὴν αἰτίαν, ἐπέφερον ἀπότομον κατάρτισιν τῆς θερμοκρασίας
ἐν Εὐρώπῃ. Ὀλόκληροι τάξεις ζῶων ἐξέλιπον τότε, ἄλλαι δὲ ἤνα-
κάσθησαν νὰ μεταναστεύσουν. Ἡ διάρκεια ὁμοῦ αὐτῶν δὲν ὑπῆρ-
ξε λίαν μακρά. Διότι, ἐνωθείσης τότε τῆς βορ. μετὰ τῆς Ν. Ἀμε-

ρικής, εἰς κλάδος τοῦ θερμοῦ ἡσημερινοῦ ρεύματος ἠναγκάσθη νὰ στραφῆ πρὸς βορρᾶν. Ἐκ τούτου δέ, συνεργούντων καὶ ἄλλων αἰτίων, ὡς τῆς ἐλαττώσεως τοῦ ὕψους τῶν Εὐρωπαϊκῶν ὄρεων διὰ τῆς διαβρώσεως, βαθμηδὸν τὸ κλίμα τῆς Εὐρώπης ἐθερμάνθη ἐκ νέου.



κ. 39. *Όπλα καὶ γαλεῖα παλιὰ καὶ, 1 ἄνω λιθίν. α. τὸ κάτω ἀπὸ κέρατα ταραγάνου. β βελόνη ἐξ ὀστέου

Κατὰ τὴν τεταρτογενῆ περίοδον ἔζησαν οἱ πρωτογενεῖς ἐλέφαντες (μαμμούθια (Εἰκ.38)

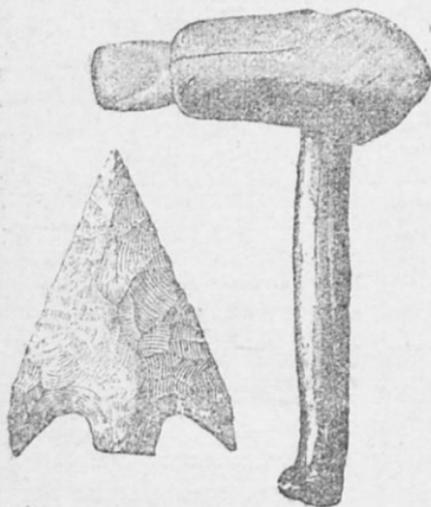
ἄρκτοι, ὕσιναι, ἀλώπεκες, τάρανδοι, ἀνεφάνη δὲ καὶ ὁ ἄνθρωπος.

III καθ' ἡμᾶς περίοδος. — Αὕτη περιλαμβάνει στρώματα πηλοῦ, κροκαλοπαγῶν, ἄμμων, τύρφης, συνοδευόμενα ὑπὸ λάβας καὶ ἠφαιστειογενῶν τόφρων, σχηματισθέντα δὲ ἀφ' ὅτου ἤρχισεν ἀναπτυσσόμενος ὁ ἄνθρωπος μέχρι σήμερον.

Λίαν ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ ἱστορία τῆς ἐξελιξέως τοῦ προϊστορικοῦ ἀνθρώπου. Οἱ πρῶτοι ἡμῶν πρόγονοι ἔζων συναγελαζόμενοι μετὰ θηρίων ἐντὸς σπηλαίων. Τὸ ἐνστικτον τῆς ἀμύνης ὠδήγησεν αὐτοὺς εἰς τὴν γρῆσιν τῶν λίθων, ὡς ὄπλων. Καὶ ἐν ἀρχῇ μὲν, κατὰ τὴν ἠωλιθικὴν

καλουμένην ἐποχὴν, μετεχειρίζοντο αὐτοὺς σχεδὸν ἐντελῶς ἀκατεργάστους. Βραδύτερον δέ, κατὰ τὴν παλαιολιθικὴν ἐποχὴν, διὰ πελεκήσεως ἔδιδον εἰς αὐτοὺς διάφορα σχήματα. Εὐρίσκομεν οὕτω κατασκευασμένας αἰχμὰς ἀκοντίων, πελέκεις καὶ ποικίλα ἄλλα ἐργαλεῖα πολλάκις ἀνάμικτα ἐντὸς σπηλαίων μετὰ ὀστέων σπηλαίας ἄρκτου, βοῶν, ἐλεφάντων κλπ. Κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἐχρησιμοποιοῦν καὶ τὰ ὀστά τὰ ζῶων πρὸς κατασκευὴν βελῶν διὰ τὴν θήραν, ἀγκίστρων διὰ τὴν ἀλιεῖαν καὶ βελονῶν διὰ τὴν ραφὴν

χονδροειδῶν, ἐκ δέρματος, φορεμάτων. Ὅσάκις δὲ ἄφηνεν εἰς αὐτοὺς καιρὸν ὁ ἄγριος τότε ἀγὼν περὶ ὑπάρξεως, ἠσχολοῦντο χαράσσοντες ἢ γλύφοντες ἐπὶ ὀστέων ἢ λίθων διαφόρους ἀτέχνους εἰκονας, ἰδίως ζώων. Ἐκτοτε ἐγνώριζον καὶ τὴν χρῆσιν τοῦ πυρός, ὡς δεικνύται ἐκ τέφρας, ἀπηνθρακωμένων ὀστέων καὶ διαφόρων ἀπολειμμάτων μαγειρικῆς (Εἰκ. 39).



Εἰκ. 40. Νεολιθικά ἔργα.

Τέλος κατὰ τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν ὁ ἄνθρωπος ἐμφανίζεται ἔτι μᾶλλον προηγμένος. Λειάνει τοὺς λίθους, τοὺς ὁποίους χρησιμοποεῖ ὡς ὄπλα καὶ ἐργαλεῖα (Εἰκ. 40). Ἐξημερώνει τοὺς κύνες καὶ ἄλλα χησίμα ζῶα. Ἀπὸ κυνηγεῖο μεταβάλλεται εἰς ποιμένα καὶ γεωργόν. Ἐγκαταλείπει τὰ σπήλαια καὶ κατασκευάζει καλύβας ἐκ κλάδων καὶ μνημεῖα ἐξ ὀγκολίθων (ὀλιμων Εἰκ. 41), ὅπου ἔθαπτε τοὺς νεκρούς. Προτιμᾷ νὰ οἰκοδομῇ τὰς οἰκίσσεις του ἐντὸς λιμνῶν ἐπὶ πασσάλων, τοὺς ὁποίους ἐκάρφωσεν εἰς τὸν πυθμένα. Τοιοῦτοτρόπος προφυλάσσεται

καλύτερον ἀπὸ τὰς ἐπιδρομὰς τῶν θηρίων καὶ τῶν ἐχθρῶν του. Συγχρόνως γίνεται βιομηχανικώτερος. Κατασκευάζει ἀγγεῖα πήλινα, ὑφαίνει χονδροειδῆ



× 1. Dolmen

ὑφάσματα. Ξυμώνει ἄρτον καὶ σκάπτει τὴν γῆν ὄχι μόνον πρὸς καλλιέργειαν κριθῆς, ἀλλὰ καὶ πρὸς ἐξόρυξιν τῶν χησίμων εἰς αὐτὸν ὕλικῶν.

Ἄλλὰ μόνον ἀφ' ἧς ἡμέρας ὁ ἀπαύστως προαγόμενος ἀνθρώπινος νοῦς ἐπέτυχε τὴν κατεργασίαν τῶν μετάλλων καὶ τὴν χρησιμοποίησιν αὐτῶν ὡς κυρίου

βιομηχανικοῦ ὕλικου, ἄρχεται ἡ ἀνάπτυξις τοῦ πολιτισμοῦ. Ἡ μελέτη ὁμως αὕτη ἀνήκει πλέον εἰς τὴν ἱστορίαν.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΑΙΩΝΩΝ

Γεωλ. αιώνας	Έντικοι χαρακτήρες τῶν αἰώνων	Υποδιαιρέσει	Χαρακτηριστικά ἀπολιθώματα
Καινοζωικός αἰών	Βασιλεία τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν	Ἡ καθ' ἡμέραν περίοδος	Ζῆα καὶ φυτὰ ὁμοια μετὰ τὰ σημερινά
	—	Τεταρτογενὴς περίοδος	Μαμμούθ, σπηλ. ἄρκτος, ἵππος, ἔλαφος. Ἐμφάνισις τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐπιλώσις τῶν παγετῶνων.
	Βασιλεία τῶν ἀγγειοσπέρμων	Τριτογενὴς περίοδος	Νουμμουλίται, παλαιοθήρια, ματθόδοντες, ρινοκέρωτες, φοινίκες ἐν Ἐβρώπῃ.
Μεσοζωικός αἰών	1ά πρῶτα θηλαστικῆ.	Κρητιδικὴ περίοδος	Ἀρμωνίται, μεγάλα χερσαῖα ἔρπετά (δεινόσαυροι), πτηνὰ μεγάλα ἑσπερόνις, ἐχίνοι, σπόγγοι
	Βασιλεία τῶν ἔρπετων, τῶν ἀμφοιπῶν καὶ τῶν βλεπνιτῶν	Ιουράσιος περίοδος	Ἀρμωνίται πολυάριθμοι, βλεπνιτῆται, μεγάλα ὑδρόβια καὶ ἰπτάμενα ἔρπετά (ἰχθυόσαυρος πτεροδικτυλος πτηνὰ μετὰ ὀδόντας ἀρχαϊσπτέρυξ).
	Βασιλεία τῶν γυμνοσπέρμων	Τριαδικὴ περίοδος	Τὰ πρῶτα θηλαστικά (μικρολητιγῆς). Ἐρπετά. Κυκλοειδῆ κωνοφόρα.
Παλαιζωικός αἰών	Ἐμφάνισις τῶν ἔρπετων	Περμικὴ ἐποχὴ	Ἀμφίβια, τὰ πρῶτα ἔρπετά, κωνοφόρα.
	—	Δεινόζωικος	Πολλὰ κρινοειδῆ. Γιγάντια ἀγγειοκρυψιγόννα (Πτέριδες κλπ.)
	Βασιλεία τῶν γαιοειδῶν ἰχθύων τῶν τριλοβιτῶν	Δερβόνειος ἐποχὴ	Ἰχθύες πλακώδεσμοι (πτέριχθυσ λίαν ἐξηπλωμένοι.
	—	Σιλοόριος ἐποχὴ	Τριλοβίται πολυάριθμοι
	Βασιλεία τῶν ἀγγειοκρυψιγόνων.	Καμβρική ἐποχὴ	Γραπτόλιθοι, σπόγγοι, μαλάκια φύκη.
Ἡώζωικός αἰών	Ἡ πρώτη ἐμφάνισις τῆς ζωῆς. Ἀτελέστατα φύκη σπόγγοι κλπ.		
Ἀρχαϊκός αἰών	Ἀπολιθώματα ἐλλείπον.		

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΡΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ

Όρισμος.— Όρυκτολογία καλεῖται ἡ ἐπιστήμη ἡ ἀσχολουμένη εἰς τὴν σπουδὴν τῶν Όρυκτῶν. Εἶναι ἐπομένως κλάδος τῆς φυσικῆς ἱστορίας καὶ ἐξετάζει τὰς διαφόρους ιδιότητας τῶν ὀρυκτῶν, τὸν τρόπον κατὰ τὸν ὅποιον ταῦτα ἐσχηματίσθησαν, ποῦ καὶ πῶς εὐρίσκονται σήμερον κλπ.

Όρυκτὰ δὲ ὀνομάζονται ὅλα τὰ ἀνόργανα σώματα, στερεὰ ἢ ὑγρά, ὅσα εὐρίσκονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἢ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, χωρὶς νὰ ὀφείλουν τὸν σχηματισμὸν τῶν εἰς ζῶϊκὴν ἢ φυτικὴν δύναμιν ἢ εἰς τὴν ἀνθρωπίνην διάνοιαν. Κατὰ τὸν ὄρισμὸν τοῦτον, ὀρυκτὰ εἶναι: ὁ ἀδάμας, τὸ ὕδωρ, τὰ αὐτοφυῆ μέταλλα. Τὰ μέταλλα ὅμως τὰ καθαρισθέντα διὰ διαφόρων κατεργασιῶν μεταλλουργικῶν δὲν εἶναι πλέον ὀρυκτὰ. Ἐπίσης δὲν δύναται νὰ ὀνομασθοῦν ὀρυκτὰ τὰ λείψανα ζῶων ἢ φυτῶν τὰ ἐγκλειόμενα ἐντὸς στρωμάτων τῆς γῆς, ὅπως ὀστᾶ σπονδυλωτῶν, κοράλλια κλπ. Ἐξαιρετικῶς οἱ ὀρυκτοὶ ἄνθρωποι, τὸ ἤλεκτρον καὶ τινὰ ἄλλα θεωροῦνται ὡς ὀρυκτὰ, μολονότι εἶναι προφανῶς ὀργανικῆς καταγωγῆς καὶ δὲν περιλαμβάνονται εἰς τὸν ἀνωτέρω ὄρισμὸν τοῦ ὀρυκτοῦ.

Διαιρεῖται δὲ ἡ Όρυκτολογία:

α'.) Εἰς Γενικὸν μέρος, ἐν τῷ ὀποίῳ ἐξετάζονται πάντα τὰ γνωρίσματα τῶν ὀρυκτῶν καὶ

β'.) Εἰς Εἰδικὸν μέρος, ἐν τῷ ὀποίῳ ταξινομοῦνται τὰ ὀρυκτὰ καὶ περιγράφονται τὰ γνωρίσματα ἐκάστου ἐξ αὐτῶν.

Σκοπὸς καὶ χρησιμότης τῆς ὀρυκτολογίας.—

Ἡ ὀρυκτολογία, ὡς εἶπομεν, σκοπὸν ἔχει τὴν σπουδὴν τῶν ὀρυκτῶν. Ἡ σπουδὴ τῆς ὀρυκτολογίας εἶναι χρησιμωτάτη. Ἡ ὀρυκτολογία μεγίστας ὑπηρεσίας προσφέρει εἰς τὴν ἀνθρωπότητα. Τὸ ὀρυκτὸν σήμερον εἶναι τὸ ἀναγκαιότερον στοιχεῖον διὰ τὴν πρόοδον τῶν ἐθνῶν. Ἄλλα ὀρυκτὰ χρησιμοποιοῦνται ὡς εὐρίσκονται (μάρμαρα, μαγ. ἄλας κλπ.), ἄλλα χρησιμοποιοῦνται ὡς φάρμακα, πολύτιμοι λίθοι (ἀρσενικόν, θεῖον, ἀντιμόνιον, ἀδάμας, σάπφειρος κλπ.), ἐξ ἄλλων ἐξάγονται τὰ διάφορα μέταλλα καὶ γενικῶς ὀλίγοι εἶναι οἱ κλάδοι τῆς βιομηχανίας οἱ ὅποιοι τὴν πρῶτην ὕλην δὲν λαμβάνουσιν ἐκ τοῦ βασιλείου τῶν ὀρυκτῶν. Εὐτυχῆ εἶναι τὰ ἔθνη, τὰ ὅποια ἔχουν ἀφθονον ὀρυκτὸν πλοῦτον. Χῶραι στερούμεναι ὀρυκτῶν ἀδύνατον εἶναι νὰ καταλάβωσι θέσιν εἰς τὴν πρωτοπορείαν τοῦ σημερινοῦ πολιτισμοῦ καὶ τῆς σημερινῆς προόδου, ἥτις ἐν τῷ συνόλω της εἶναι μία μηχανή, εἰς τὰ ὀρυκτὰ ὀφείλουσα τὴν ἀρχὴν της.

Ἐκτὸς τῆς πρακτικῆς ὠφελείας, ἡ ὀρυκτολογία καὶ ὡς μορφωτικὸν μάθημα οὐδόλως ὑστερεῖ, δύναται μάλιστα νὰ θεωρηθῆ ὅτι ὑπερέχει τῶν ἄλλων Φυσικοῖστορικῶν μαθημάτων, διότι καὶ τῶν μαθημάτων μετέχει, τὴν παρατήρησιν ἀσκεῖ καὶ τὰς γνώσεις ἐποφελῶς πλουτίζει.

ΓΕΝΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α.

ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Κρυσταλλικά ἢ ἔμμορφα ὄρυκτά. — Ἐὰν λάβωμεν καὶ ἐξετάσωμεν τεμάχιον ἀδάμαντος, χαλαζίου ἢ σιδηροπυρίτου, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι, εἴτε ὀλόκληρον τὸ τεμάχιον εἴτε τὰ μέρη ἐξ ὧν ἀποτελεῖται, παρουσιάζει ἐσωτερικῶς σχῆμα γαιομετρικῶς κανονικόν, ἐμφανίζον ἐπιπέδους ἕδρας, στερεάς καὶ διέδρους γωνίας. Τὸ φαινόμενον τοῦτο δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα ὄρυκτά. Ὅσα ὄρυκτά παρουσιάζουν τοιαύτην κατασκευὴν ὀνομάζονται *κρυσταλλικά ἢ ἔμμορφα*. Τὰ τεμάχια ἐξ ὧν ἀποτελεῖται τὸ κρυσταλλικόν ὄρυκτὸν εἶναι μὲν ὅμοια πρὸς ἄλληλα, ἀλλὰ διαφέρουν κατὰ μέγεθος.

Κρυσταλλοφυῆ ὄρυκτά. — Ἐὰν λάβωμεν τεμάχια μαρμάρου ἢ ἀλαβάστρου καὶ ἐξετάσωμεν αὐτά θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι οὐδεμία κανονικότης παρουσιάζεται, εἰς τὸ ἐξωτερικόν αὐτῶν σχῆμα. Ἐὰν ὅμως ἐξετάσωμεν αὐτὰ λεπτομερέστερον, ἀφοῦ τὰ παρασκευάσωμεν καταλλήλως, θὰ ἴδωμεν ὅτι τὰ μικρὰ τεμάχια, ἐξ ὧν ἀποτελοῦνται, παρουσιάζουν *σχετικῶς* κανονικόν σχῆμα. Εἶναι δηλαδή τὰ ὄρυκτά ταῦτα ἀθροίσματα μικρῶν ἀτελειῶτων κρυσταλλίων. Ὅσα ὄρυκτά παρουσιάζουν τοιαύτην κατασκευὴν καλοῦνται *κρυσταλλοφυῆ*.

Κρυσταλλογόνος δύνამις. — Καὶ εἰς τὰς δύο προηγουμένας κατηγορίας πρὸς σχηματισμὸν τῶν κανονικῶν σχημάτων ἐνήργησε δύνამις τις, ἡ ὁποία ὀνομάζεται *κρυσταλλογόνος δύνამις*. Αὕτη εἰς μὲν τὰ κρυσταλλικά ὄρυκτά ἐνήργησεν ἐλευθέρως καὶ συνεπλήρωσε τὴν κανονικότητα τοῦ σχήματος, εἰς τὰ κρυσταλλοφυῆ ὅμως ἐνήργησε μὲν, ἀλλ' οἱ κρύσταλλοι δὲν ἠδυνήθησαν νὰ σχηματισθοῦν ἐλευθέρως, εἴτε διότι ὁ χώρος ἦτο

στενός, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἔλαβε χώραν ἢ κρυστάλλωσις, εἴτε δι' ἄλλον τινὰ λόγον. Συμπιεζόμενοι λοιπὸν καὶ ἐμποδίζοντες τὴν ἀνάπτυξιν ἄλλήλων οἱ κρύσταλλοι ἔμειναν μικροὶ καὶ ἀτελεῖς, οὕτω δὲ συγκεκολλημένοι παρέχουν εἰς τὸ ὄρυκτὸν ὄψιν κοκκώδη, ἰνώδη κλπ.

Ἄμορφα ὄρυκτά. — Ἐκτὸς τῶν κρυστάλλων καὶ κρυσταλλοφυῶν ὄρυκτῶν ὑπάρχουν καὶ ἄλλα, τὰ ὅποια οὔτε ἔσωτερικὸν σχῆμα κανονικὸν παρουσιάζουν, ἀλλ' οὔτε καὶ τὰ μικρότερα τεμάχια, ἔξ ὧν ἀποτελοῦνται, παρουσιάζουν σχετικῶς κανονικὸν τι σχῆμα, ἀλλὰ τελείως ἀκανόνιστον καὶ τυχαῖον, π. χ. ὁ ὀπάλλιος. Ὅσα ὄρυκτὰ παρουσιάζουν τοιαύτην κατασκευὴν καλοῦνται ἄμορφα ἢ ἀσχημάτιστα.

Ἐπιμορφωτὸς κρυστάλλου. — Εἶδομεν ὅτι τὰ κρυσταλλικὰ ὄρυκτὰ, ὁλόκληρα ἢ τὰ τεμάχια ἔξ ὧν ἀποτελοῦνται ἐμφανίζουν σχῆμα γεωμετρικῶς κανονικὸν περατούμενον ὑπὸ ἐπιπέδων ἐδρῶν, στερεῶν καὶ διέδρων γωνιῶν. Τὰ τοιαῦτα σώματα ὀνομάζομεν κρυστάλλους. Ἐκαστος κρύσταλλος, ὅσον μικρὸς καὶ ἂν εἶναι, ἐσχηματίσθη ὑπὸ τῆς κρυσταλλογόνου δυνάμεως διὰ τῆς κανονικῆς ἐπικολλήσεως καὶ τοποθετήσεως πρὸς ἄλληλα τῶν μορίων ἔξ ὧν ἀποτελεῖται. Ὑπὸ κρυσταλλικὰ σχήματα δὲν εὐρίσκονται μόνον τὰ ὄρυκτὰ, ἀλλὰ καὶ πολλὰ ἄλλα ὄργανικὰ καὶ ἀνόργανα σώματα, π.χ. τὸ σάκχαρον, τὸ τρυγικὸν ὀξύ, ὁ θεϊκὸς χαλκός κ.π.ἄ. Ἡ κρυστάλλωσις εἶναι χαρακτηριστικώτατον γνώρισμα τῶν ὄρυκτῶν. Ἐκαστὸν ὄρυκτὸν, ὅπως καὶ ἐκάστη οὐσία, ἔχουν ὄρισμένα σχήματα, ὑπὸ τὰ ὅποια κρυσταλλοῦνται, καὶ ἂν φαίνηται ὅτι παραβαίνεται ἐνίοτε ὁ κανὼν οὗτος, ἢ παρὰβασις εἶναι μόνον φαινομενική.

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

Διὰ νὰ ἐννοήσωμεν πῶς ἐσχηματίσθησαν εἰς τὴν φύσιν οἱ κρύσταλλοι, ὡς ἴδωμεν πῶς δυνάμεθα νὰ κατασκευάσωμεν τεχνητῶς τοιοῦτους.

α'.) **Ἐντὸς διαλυμάτων.** — Εἶναι γνωστὸν ὅτι ὡρισμένη ποσότης ὕδατος ἢ ἄλλου διαλυτικοῦ μέσου ὡρισμένην μόνον

ποσότητα ἐξ ἑνὸς σώματος εἰς ἐκάστην θερμοκρασίαν δύναται νὰ διαλύσῃ. Τὸ οὕτω προκῦπτον διάλυμα λέγεται κεκορεσμένον. Ἡ διαλυομένη ποσότης αὐξάνεται, ὅταν ἡ θερμοκρασία αὐξηθῇ. Ἄν εἰς κεκορεσμένον τι διάλυμα ἡ θερμοκρασία κατέλθῃ τὸ διαλυτικὸν μέσον ἐλαττωθῇ δι' ἕξατμίσεως, τότε ὠρισμένη ποσότης τῆς ἐν διαλύσει οὐσίας θὰ καταπέσῃ καὶ θὰ κρυσταλλωθῇ, ἂν ἡ οὐσία εἶναι ἐπιδεκτικὴ κρυσταλλώσεως. Συμφώνως πρὸς τὸ ἀνωτέρω, ἂν ἔχωμεν κεκορεσμένον διάλυμα μαγ. ἄλατος, σακχάρου ἢ θεικοῦ χαλκοῦ καὶ ψύξωμεν ἢ ἕξατμίσωμεν αὐτό, θὰ σχηματισθοῦν κρύσταλλοι ἐκ τῶν οὐσιῶν τούτων. Ὅσοῦ ὁ χῶρος εἶναι εὐρύτερος, τὸ διάλυμα ἡρεμώτερον καὶ ἡ ψύξις προβαίνει βαθμιαίως, τόσῳ καὶ οἱ κρύσταλλοι, οἱ ὁποῖοι θὰ σχηματισθοῦν, θὰ εἶναι τελειότεροι. Ἀντιθέτως, ἂν ὁ χῶρος εἶναι στενὸς ἢ τὸ διάλυμα ψυχθῇ ἀποτόμως, οἱ κρύσταλλοι θὰ σχηματισθοῦν μὲν, ἀλλὰ θὰ εἶναι ἀτελεῖς.

Ἐκτὸς τοῦ τρόπου τούτου, δυνάμεθα ἐκ δύο μὴ κεκορεσμένων διαλυμάτων καὶ ἄνευ ψύξεως νὰ σχηματίσωμεν κρυστάλλους. Π.χ., ἂν ἔχωμεν ἀκόρεστον διάλυμα θεικοῦ νατρίου (πικροῦ ἄλατος) καὶ διάλυμα ἀκόρεστον χλωριούχου ἄσβεστιοῦ καὶ μίξωμεν αὐτά, θὰ καταπέσουν κρύσταλλοι γύψου, ἐν δὲ τῷ διαλύματι θὰ παραμείνῃ διαλελυμένον μαγ. ἄλας.

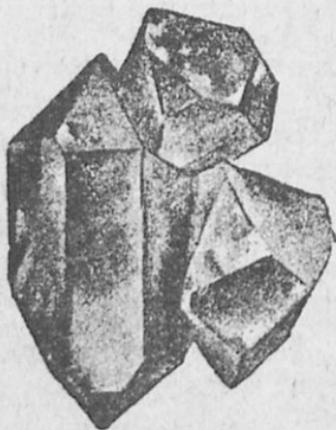
β.) **Διὰ τήξεως.** — Ἐὰν τήξωμεν θεῖον καὶ ψύξωμεν αὐτὸ ἀπὸ τήξεως, θὰ μεταβληθῇ εἰς ἄμορφον μᾶζαν, ἣτις μετὰ παρέλευσιν ὀλίγου χρόνου θὰ λάβῃ μορφήν κρυσταλλοφυῆ. Τὸ αὐτὸ φαινόμενον παρατηρεῖται καὶ εἰς τινὰ χημικὰ κατακορηνίσματα, ἅτινα ἀρχὰς εἶναι ἄμορφα, ἀλλὰ μετὰ παρέλευσιν χρόνου γίνονται κρυσταλλοφυῆ.

Ἐπίσης ἐὰν τήξωμεν βισμούθιον ἐντὸς δοχείου, μόλις δ' ἀρχίσῃ ἡ στερεοποίησις μεταγγίσωμεν αὐτὸ εἰς δοχεῖον, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ πρώτου δοχείου στερεοποιηθὲν ὀλίγον μέταλλον ἔλαβε μορφήν κρυσταλλικήν.

Συμπέρασμα. — Εἰς ὅλας τὰς προηγουμένας περιπτώσεις κρυσταλλοῦ ἢ κρυσταλλοφυῆ ἀθροίσματα ἐσχηματίζοντο ἐκ σωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶχον λάβει τὴν ὑγρὰν κατάστασιν διὰ διαλύσεως τήξεως, ὅταν ἐκ τῆς ὑγρᾶς αὐτῆς καταστάσεως μετέβαινον εἰς

τὴν στερεάν. Δυνάμεθα δὲ γενικῶς νὰ εἰπωμεν ὅτι οὐσία τις ἐπι-
δεκτικὴ κρυσταλλώσεως καὶ μεταβαίνουσα ἐκ τῆς ὑγρᾶς εἰς τὴν
στερεάν κατάστασιν λαμβάνει κρυσταλλικὴν ἢ κρυσταλλομορφήν.
Καθ' ἣν στιγμὴν ἄρχεται ἡ στερεοποίησις, μικρὰ ποσότης
τῆς ὕλης ἐκ τῆς ἐν διαλύσει εὐρισκομένης ἀποχωρίζεται καὶ λαμβάνει
στερεάν καὶ κρυσταλλικὴν μορφήν, σχηματίζεται δηλαδὴ
μικροτάτος τις κρύσταλλος, περίξ τοῦ ὁποίου ἐπικαθίηται ἄλλη
ὕλη μεγαθύνουσα αὐτὸν καὶ διατηροῦσα τὸ ἀρχικὸν αὐτοῦ σχῆμα
ἀμετάβλητον.

Κατὰ τρόπους ὁμοίους ἢ ἀναλόγους πρὸς τοὺς προηγουμένους
ἐσχηματίσθησαν καὶ εἰς τὴν φύσιν οἱ κρύσταλλοι (σχ. 1).

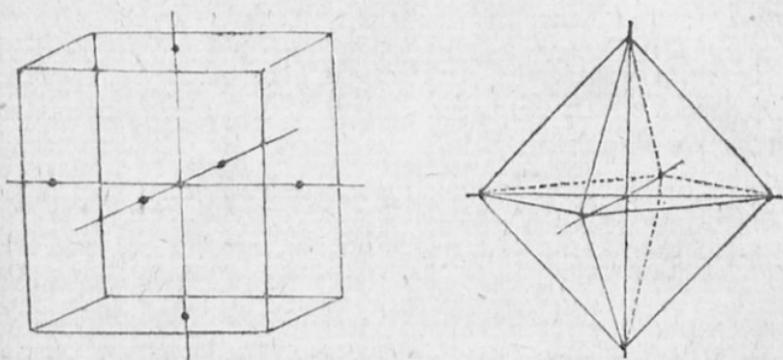


σχ. 1 Φυσικοὶ κρύσταλλοι.

πρὸς συμπλήρωσιν τοῦ κρυστάλλου. Κρυστάλλους μετεώρους
νάμεθα νὰ ἐπιτύχωμεν, ἂν ἐντὸς τοῦ διαλύματος προσθέσωμεν
κτώδές τι σῶμα, π.χ. ἰχθυόκολλαν.

Κρυσταλλογραφικοὶ ἄξονες. — Ἐκ τοῦ κέντρου
στοῦ κρυστάλλου φανταζόμεθα διερχομένης εὐθείας γραμμᾶς,
ὁποῖα προεκτεινόμενα διερχονται διὰ τοῦ μέσου ἐδρῶν, διέδρων
ἢ στερεῶν γωνιῶν. Τὰς νοητὰς ταύτας εὐθείας ὀνομάζομεν
σταλλογραφικοὺς ἄξονας. Τοιοῦτους ἄξονας δυναίμεθα
νὰ φαντασθῶμεν πολλοὺς διερχομένους ἐκ τοῦ κέντρου ἐκάστου
κρυστάλλου. Τρεῖς ὅμως ἢ τέσσαρες ἐκ τούτων, ἀρκετοὶ ὄντες
τὴν σπουδὴν τῶν κρυστάλλων, ἐκλέγονται καὶ ὀνομάζονται
κρυσταλλογραφικοὶ ἄξονες. Κατὰ τὴν ἐξέτασιν τῶν κρυστάλλων

τὸν ἓνα τῶν χ . ἄξόνων τοποθετοῦμεν κατακορύφως καὶ ὀνομάζομεν πρῶτε ὑόντα ἢ κυριώδη ἢ κάθετον, τοὺς δ' ἄλλους (δύο ἢ τρεῖς) δευτερεῦόντας, ὀριζοντίους κλπ. Οἱ κρυσταλλογραφικοὶ ἄξονες εἶναι ἴσοι πρὸς ἀλλήλους ἅπαντες, ἢ τινὲς μόνον, ἢ τέλος ὅλοι εἶναι ἀνισοὶ μεταξύ των, τέμνονται δὲ λοξῶς ἢ καθέτως εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου (σχ. 2). Οἱ ἄξονες ἔχουσι



Σχ. 2. χαρακτηριστικοὶ ἄξονες. A Ἐξοκ. B Ὀκτάεδρον

μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν σπουδὴν τῶν κρυστάλλων, διότι ἐπὶ τῇ βάσει αὐτῶν, ὡς θὰ ἴδωμεν, γίνεται ἡ διαίρεσις τῶν κρυσταλλικῶν σχημάτων εἰς ἕξ συστήματα.

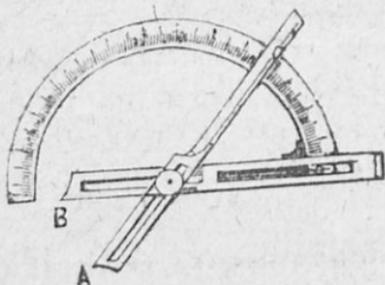
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

Ἀτέλειαι τῶν κρυστάλλων. — Ἐν τῇ φύσει κρυσταλλοὶ τέλειοι σπανιώτατα ἢ μᾶλλον οὐδόλως εὐρίσκονται. Οἱ φυσικοὶ κρυσταλλοὶ, ἀντὶ νὰ ἔχωσι τὰς ἕδρας αὐτῶν ἐπιπέδους, λείας καὶ ὁμαλῆς, παρουσιάζονται μὲ ἕδρας καμπύλας (δολομίτης, σιδηρίτης, ἀδάμας) ἢ ἀνωμάλους, φερούσας δηλαδὴ τραχύτητας, ἀδένας κλπ. (χαλαζίας, τουρμαλίνης). Αἱ ἀτέλειαι αὗται εἶναι μικραὶ ἀπέναντι ἄλλων σοβαρωτέρων. Πολλάκις π.χ. ἐλλείπουν ὀλόκληροὶ ἕδραι, ἄλλοτε ὑπάρχουν κοιλότητες καὶ χάσματα καὶ τοιαῦται ἄλλαι ἀκανονισταί, ὥστε μόνον διὰ τῆς φαντασίας δυνάμεθα νὰ συμπληρώσωμεν τὸν κρυστάλλον.

Μέγεθος τῶν κρυστάλλων. — Ὅσον ἄφορᾷ τὸ μέγεθος τῶν κρυστάλλων, παρατηροῦμεν ὅτι δὲν ὑπάρχει ὀρισμένον τι μέσον μέγεθος, τὸ ὁποῖον νὰ φθάνωσιν οἱ κρυσταλλοὶ τῶν διαφό-

ρων ὄρυκτῶν, ὡς συμβαίνει εἰς τὰ ζῶα, τῶν ὁποίων ἕκαστον εἶδος ἀντιπροσωπεύεται ὑπὸ ἰσομεγέθων περιῖπου ἀτόμων. Κρύσταλλοι χαλαζίου εὐρίσκονται μικρότατοι, ἄλλ' εὐρίσκονται καὶ κρύσταλλοι μήκους δύο καὶ τριῶν ποδῶν, τεράστιοι σχετικῶς πρὸς τοὺς πρώτους.

Σταθερότης τῶν διέδρων γωνιῶν. — Ἄλλ' ἐνῶ τοιαύτη εἶναι ἡ ἀσθένεια σχετικῶς πρὸς τὸ μέγεθος τῶν κρυστάλλων, παρουσιάζεται ἄλλο τι στοιχεῖον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ θεωρηθῇ ὅτι διέπεται ὑπὸ αὐστηρᾶς σταθερότητος. Τὸ στοιχεῖον τοῦτο εἶναι αἱ διέδροι γωνίαι. Οἱ κρύσταλλοι ὄρυκτοῦ τινος δύνανται νὰ εἶναι μικροὶ ἢ μεγάλοι, ἐπομένως καὶ αἱ ἔδραι αὐτῶν μικραὶ ἢ μεγάλαι, αἱ διέδροι ὅμως γωνίαι θὰ εἶναι ἴσαι, καὶ ἂν παρουσιάζωνται διαφοραὶ τινες αὐταὶ περιορίζονται ἐντὸς πολὺ στενῶν ὁρίων. Ἐν πάσῃ περιπτώσει, παρὰ τὰς μικρὰς αὐτὰς ἔξαιρέσεις, δύναται νὰ ἐξαχθῇ ὁ νόμος: Αἱ διέδροι γωνίαι τῶν κρυστάλλων ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ὄρυκτοῦ ἔχουν τὸ ἴδιον μέγεθος. Τὰς διέδρους γωνίας μετροῦσι δι' εἰδικῶν ὀργάνων, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται γωνιόμετρα (σχ.3).

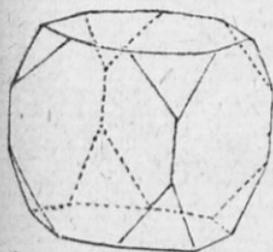


Σχ. 1. Γωνιόμετρον πάλου.

Νόμος συμμετρίας. — Ἐὰν ἐξετάσωμεν κρύσταλλον τινα, π. χ. τὸν κύβον, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀπέναντι ἐκάστης ἔδρας αὐτοῦ ὑπάρχει ἄλλη ὁμοία, ἴση καὶ παράλληλος πρὸς αὐτήν. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ διὰ τὰς διέδρους καὶ στερεὰς γωνίας αὐτοῦ. Τὸ φαινόμενον τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τὰ περισσότερα κρυσταλλικὰ σχήματα, ἀπέναντι δηλαδὴ ἐκάστης ἔδρας, στερεᾶς ἢ διέδρου γωνίας ὑπάρχει ἑτέρα, ἴση, ὁμοία αὐτῇ καὶ παράλληλος. Ἡ τοιαύτη διάταξις τῶν στοιχείων τῶν κρυστάλλων ὀφείλεται εἰς νόμον, τὸν ὁποῖον ἡ κρυσταλλογόνος δύναμις κατὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν κρυστάλλων ἀκολουθεῖ καὶ ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται νόμος συμμετρίας. Τὰ γεωμετρικὰ σχήματα, μὴ ἀκολουθοῦντα τὸν νόμον τῆς συμμετρίας, δὲν εἶναι κρύσταλλοι.

Ἐπίπεδα συμμετρίας. — Ἀποτέλεσμα τῆς συμμετρικῆς κατασκευῆς τῶν κρυστάλλων εἶναι ἡ ὑπαρξίς ἐπιπέδου, τὸ ὁποῖον τέμνει τὸν κρύσταλλον εἰς δύο ἴσα μέρη. Ἐκάτερον μέρος περιέχει τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἐδρῶν, στερεῶν καὶ διέδρων γωνιῶν. Ἐκάστη δὲ ἔδρα διέδρος ἢ στερεὰ γωνία ἔχει τὴν αὐτὴν θέσιν, κλίσιν κλπ. ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον τοῦτο, ὅποιαν καὶ ἡ παράλληλος αὐτῇ. Ἐκάστη δηλαδή ἔδρα κατέχει τοιαύτην θέσιν ὡς πρὸς τὸ τέμνον ἐπίπεδον, οἷαν ἔχει ἀντικείμενόν τι σχετικῶς μὲ τὸ εἶδωλον αὐτοῦ ἐντὸς κατόπτρου. Τὸ οὕτω τέμνον τὸν κρύσταλλον ἐπίπεδον ὀνομάζεται ἐπίπεδον συμμετρίας. Διὰ τοῦ ἐξῆς παραδείγματος δυνάμεθα νὰ κατανοήσωμεν καλῶς τὸ ἐπίπεδον τῆς συμμετρίας τῶν κρυστάλλων. Τοποθετοῦμεν γεωμετρικὴν πυραμίδα, ἥτις, ὡς εἶδομεν, δὲν εἶναι κρύσταλλος, ἐπὶ ἐπιπέδου κατόπτρου, ὥστε νὰ ἐπικάθηται διὰ τῆς βάσεως αὐτῆς ἐπὶ τοῦ κατόπτρου τότε ἡ πυραμὶς μετὰ τοῦ εἰδώλου αὐτῆς λαμβάνει σχῆμα κρυστάλλου, καὶ τὸ ἐπίπεδον τοῦ κατόπτρου ἐπέχει θέσιν ἐπιπέδου συμμετρίας. Σημειωτέον ὅτι οἱ πλείστοι τῶν κρυστάλλων ἔχουν ἐπίπεδα συμμετρίας περισσότερα τοῦ ἑνός, τινὲς μέχρις ἑννέα, ὑπάρχουν ὅμως καὶ κρύσταλλοι μὴ ἔχοντες οὐδὲ ἓν ἐπίπεδον συμμετρίας καὶ οὗτοι ὀνομάζονται ἀσύμμετροι.

Ἄπλοσχήμονες καὶ συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι. — Ἐὰν θεωρήσωμεν τὰς ἔδρας τοῦ κύβου, θὰ ἴδωμεν ὅτι

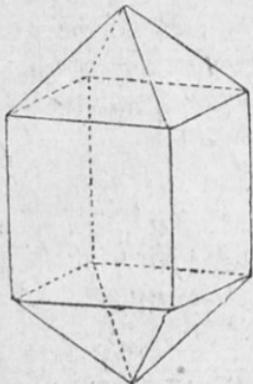


Σχ. 4 Κύβος οὗτιν ἔχουσιν ἀποκοπῆ αἱ στερεαὶ γων. αἱ.

εἶναι ἕξ ἴσα τετράγωνα. Μόνον αἱ ἔδραι αὗται καταλλήλως συνδυαζόμεναι σχηματίζουν τὸν κύβον. Πᾶς τοιοῦτος κρύσταλλος, ὁ ὁποῖος, ὡς ὁ κύβος, περατοῦται ὑπὸ ἴσων καὶ ὁμοίων ἐδρῶν καὶ μόνον διὰ τούτων περιλείπει χῶρόν τινα, ὀνομάζεται κρύσταλλος ἀπλοσχήμων. Ἐὰν θεωρήσωμεν κύβον τινά, τοῦ ὁποῖου ἀπεκόπησαν αἱ ἕξ στερεαὶ γωνίαι (σχ. 4), ἢ πρίσμα, ἐπὶ τῆς ἄνω καὶ κάτω βάσεως τοῦ ὁποῖου ἐπικάθηται μικρὰ πυραμὶς (σχ. 5),

θὰ ἴδωμεν ὅτι αἱ ἔδραι, ὑφ' ὧν περατοῦνται τὰ σχήματα ταῦτα, οὔτε ἴσαι οὔτε ὅμοιαι εἶναι ὅλαι μεταξύ των. Εἰς τὸ πυραμιδοφόρον π. χ. πρίσμα ἔχομεν ὀρθογώνια μὲν εἰς τὴν παράλευρον ἐπιφανείαν, τρίγωνα δὲ ἄνω καὶ κάτω, εἶναι δὲ ἀνάγκη νὰ προστε-

θούν αἱ τριγωνικαὶ αὐταὶ ἔδραι διὰ τὴν νὰ περικλείηται χώρος, διὰ τὴν νὰ χωρῇ ἐπὶ παραδείγματι τὸ πρίσμα τοῦτο ἴδιον, ἂν ἦτο ὑάλινον. Πάντες οὗτοι οἱ κρύσταλλοι, οἱ περατοῦμενοι ὑπὸ διαφόρων εἰδῶν ἔδρων, ὀνομαζόνται συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι. Οἱ συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι εἶναι συνηθέστατοι καὶ φέρουν πολλάκις περισσότερας τῶν δύο εἰδῶν ἔδρας (σχ. 6).

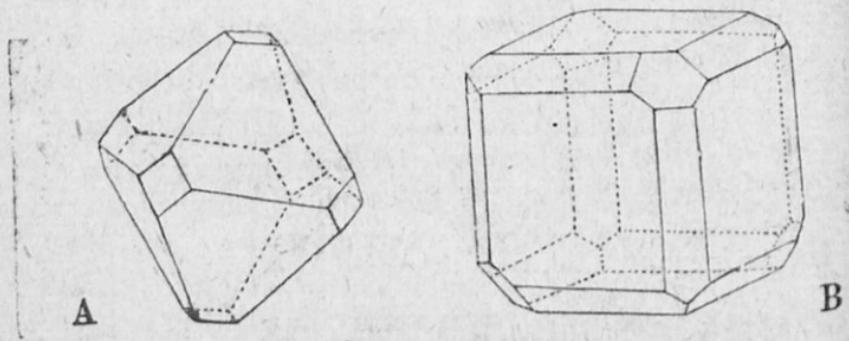


Σχ. 5, Πυραμιδοσφ'ρον πρίσμα,

Ὀλοεδρία καὶ ἡμιεδρ'α. —

Εἰς πολλοὺς κρυστάλλους, ἂν τινες τῶν ἔδρων αὐτῶν ἀξηθῶσι καὶ καλύψωσι τὰς λοιπὰς, γεννῶνται νέοι κρύσταλλοι, οἱ ὁποῖοι περατοῦνται ὑπὸ τοῦ ἡμίσεος ἀριθμοῦ τῶν ἔδρων ἢ ἐκεῖνοι ἐξ ὧν προκύπτουν. Οἱ οὕτω προκύπτοντες κρύσταλλοι καλοῦνται ἡμιεδρικοί, ἐνῶ ἐκεῖνοι ἐξ ὧν προκύπτουν ὀλοεδρικοί. Ἐκ τοῦ

τρόπου τῆς γενέσεως τῶν ἡμιεδρικῶν κρυστάλλων γίνεται φανερὸν

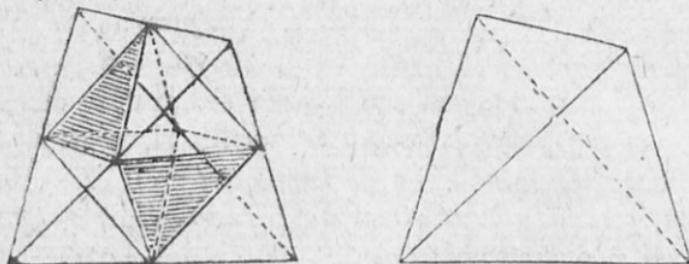


Σχ. 6 Συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι Α'. Ὀκταέδρον μετὰ κόβου Β'. Κόβος μετὰ ἔδρων ὀκταέδρου καὶ ρομ. δωδεκαέδρου

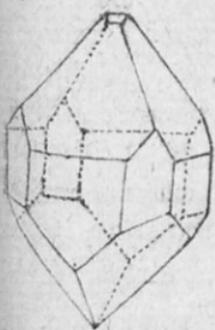
ὅτι αἱ ἔδραι αὐτῶν ἔχουν τὴν ἰδίαν κλίσιν πρὸς τοὺς κρυσταλλογραφικοὺς ἄξονας, ἦν καὶ αἱ ἀντίστοιχοι τῶν ὀλοεδρικῶν. Ἐὰν π. χ. αἱ ἐπαλλάσσουσαι ἔδραι ὀκταέδρου τινὸς ἀξηθῶσι συμμετρικῶς καὶ ἐξαφανίσωσι τὰς λοιπὰς, γεννᾶται τὸ τετραέδρον (σχ. 7). Αἱ ἔδραι τοῦ τετραέδρου ἔχουν τὴν αὐτὴν κλίσιν πρὸς τοὺς ἄξονας ἦν καὶ αἱ τοῦ ὀκταέδρου, ἀλλ' εἶναι ἡμίσειαι τὸν ἀριθμὸν καὶ ὁπέναντι ἐκάστης ἔδρας τοῦ τετραέδρου δὲν ὑπάρχει ἡ παράλληλος πρὸς αὐτὴν κατὰ τὸν νόμον τῆς συμμετρίας.

Τὰ κρυσταλλικά σχήματα ἐκάστου τῶν ἕξ συστημάτων δια-
φοῦνται εἰς ὀλοεδρικά καὶ εἰς ἡμιεδρικά, ἐν δὲ καὶ τὸ αὐτὸ ὄρυ-
κτὸν ἀπαντᾷ κρυσταλλωμένον ὀλοεδρικῶς ἢ ἡμιεδρικῶς.

Ἡμιμορφισμὸς. Ἐκτὸς τῆς ἡμιεδρίας, εἰς τὰ ὄρυ-



Σχ. 7. Τὸ τετράεδρον γεννᾶται ἐκ τῆς συμμετρικῆς ἐπαυξήσεως
τῶν κατ' ἐπαλλαγὴν ἐδρῶν.



κτὰ τῶν πέντε τελευταίων κρυσταλλικῶν συ-
στημάτων ἀπαντᾷ τὸ ἕξις φαινόμενον : Κατὰ
τὰ πέρατα τοῦ κυριώδους ἄξονος οἱ κρύστα-
λοι δὲν περατοῦνται ὑπὸ ὁμοίων σχημάτων
(σχ. 8). Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται ἡμι-
μορφισμὸς. Οὗτος ἀπαντᾷ συχνάκις ἐπὶ
κρυστάλλων τουρμαλίνου καὶ ἡμιμορφίτου.

Σχ. 8 Ἡμιμορφικός
κρυστάλλος.

ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

**Διάκρισις τῶν κρυσταλλικῶν σχημάτων εἰς ἕξ
συστήματα.** — Τὰ κρυσταλλικά σχήματα ὑπὸ τὰ ὅποια
εὐρίσκομεν κρυσταλλωμένα τὰ διάφορα ὄρυκτά, εἶναι πολλὰ καὶ
ἐπομένως διὰ τὴν εὐκολωτέραν σπουδὴν προβαίνομεν εἰς διαίρε-
σιν καὶ κατάταξιν αὐτῶν.

Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κρυσταλλογραφικῶν ἄξόνων, τοῦ
μεγέθους αὐτῶν καὶ τοῦ τρόπου καθ' ὃν οὗτοι διασταυροῦνται εἰς
τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου, διαρισθῶμεν τὰ κρυσταλλικά σχήματα
εἰς ἕξ ἀθροίσματα, τὰ ὅποια ὀνομάζομεν κρυσταλλικά συ-
στήματα. Τὰ κρυσταλλικά σχήματα ἑνὸς συστήματος συνδέον-
ται στενότερα πρὸς ἄλληλα, δυνάμενα νὰ παραχθῶσι τὰ μὲν

ἐκ τῶν δὲ διὰ καταλλήλων τροποποιήσεων, ὡς εἶδομεν τὴν ἐκ τοῦ
ὀκταέδρου παραγωγὴν τοῦ τετραέδρου.

Ἐάν δύο κρυσταλλικά σχήματα ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀξόνων, ἂν οἱ ἄξονες κατὰ τὸ μεταξὺ των μέγεθος παρουσιάζουν τὴν αὐτὴν σχέσιν καὶ ἂν ὁμοιοτρόπως τέμνονται εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου, τότε τὰ δύο ταῦτα κρυσταλλικά σχήματα ὑπάρχουν εἰς τὸ αὐτὸ ἄθροισμα, ἀνήκουν εἰς τὸ αὐτὸ σύστημα, ἀνεξαρτήτως τῆς ἐξωτερικῆς αὐτῶν μορφῆς. Π. χ. ὁ κύβος καὶ τὸ ὀκταέδρον, ἂν καὶ ἐξωτερικῶς διαφέρουν πολὺ ἀλλήλων, ἐν τούτοις ὑπάρχουν εἰς τὸ αὐτὸ κρυσταλλικὸν σύστημα. Ἐνῶ τὸ ὀκταέδρον καὶ ἡ βασιτετραέγωνος πυραμῖς, ἂν καὶ πολλάκις ὁμοιάζουσιν ἐξωτερικῶς, ἀνήκουν εἰς διάφορα κρυσταλλικά συστήματα.

Α'. Κυβικὸν ἢ ἰσοαξονικὸν σύστημα ¹⁾.

Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἄξονας ἴσους, οἵτινες διασταυροῦνται καθέτως εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου. Ὡς κυριώδης ἀξὸς λαμβάνεται ἀδιακρίτως ὁ εἷς τῶν τριῶν. Ἐχει ἑννέα ἐπίπεδα συμμετρίας, ἐκ τῶν ὁποίων τρία εἶναι κυριώδη, τὰ δ' ἄλλα κοινὰ. Τὰ κυριώδη διακρίνονται τῶν κοινῶν, διότι εἰς ἕκαστον κυριώδη εἶναι ὑπάρχουν δύο ἄξονες, ἐνῶ εἰς ἕκαστον κοινὸν ὑπάρχει μόνον εἷς. Εἰς τὸν κύβον τὰ κοινὰ ἐπίπεδα συμμετρίας διέρχονται διὰ τῶν ἀπέναντι διέδρων γωνιῶν.

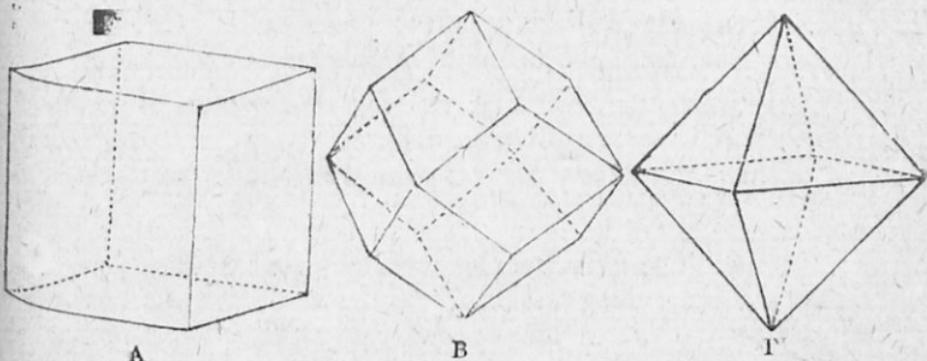
Ὀλοεδρικά σχήματα τοῦ συστήματος τούτου εἶναι : Ὁ κύβος, τὸ κανονικὸν ὀκταέδρον, τὸ ρομβικὸν δωδεκάεδρον, τὸ σκαληνὸν τεσσαρακονταοκταέδρον κλπ. (σχ. 9).

Ἡμεδρικά σχήματα τοῦ συστήματος τούτου εἶναι τὸ κανονικὸν τετραέδρον, τὸ πενταγωνικὸν δωδεκάεδρον κλπ.

Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο εὐρίσκονται κρυσταλλομένα : ὁ ἀδριατικὸς μαγνήτης, ὁ σιδηροπυρίτης, τὸ μαγ. ἄλας, ἡ φησιγενεῖς μαγνήτης κλπ.

1) ΣΗΜ. Ἀπαραίτητον εἶναι, ὅταν ἔλλείπουν ὑάλινα ὑποδείγματα μετὰ τῶν ἀξόνων, ὅπως οἱ μαθηταὶ ἀσκηθῶσιν εἰς τὴν κατασκευὴν διὰ σύστασιν τῶν χαρ. ἀξόνων, καὶ διὰ νήματος συμπληροῦντες αὐτοὺς κατὰ ἀκρίβειαν τὰ ἀπλούστερα κρ. σχήματα, πυραμίδας, ὀκταέδρα κλπ.

Β'. Βασιτετράγωνον σύστημα.—Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἄξονας καθέτως διασταυρουμένους εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου. Ἐκ τῶν τριῶν ἄξόνων οἱ δύο μόνον εἶναι ἴσοι μεταξὺ των καὶ καλοῦνται δευτερεύοντες, ὁ δὲ τρίτος δύναται νὰ εἶναι μεγαλύτερος ἢ μικρότερος τῶν δύο ἄλλων καὶ καλεῖται πρωτεύων ἢ κυριώδης ἄξων. Ὅταν ἐξετάζωμεν ἓνα κρυστάλλον, πρέπει νὰ κρατήσωμεν αὐτὸν οὕτως, ὥστε ὁ κυριώδης



Α

Β

Γ

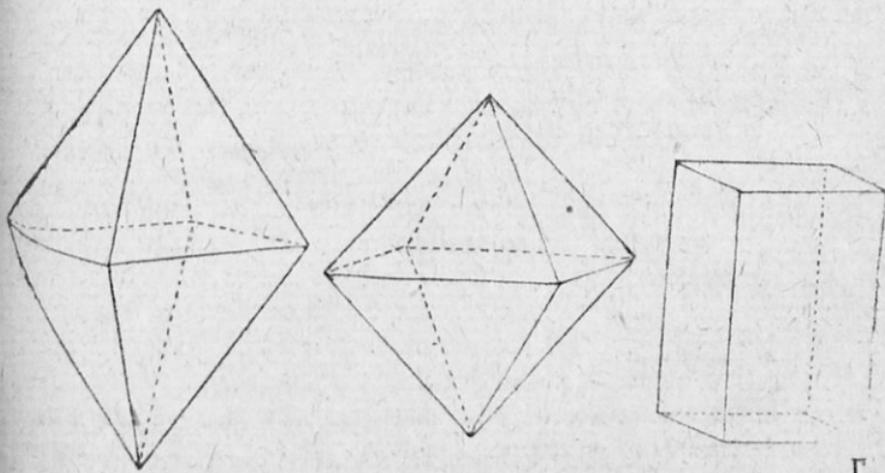
Σχ. 9. Α Κύβος.

Β Δωδεκῆεδρον.

Γ Ὀκτάεδρον

ἄξων νὰ λάβῃ θέσιν κατακόρυφον καὶ ὁ εἰς τῶν δευτερευόντων νὰ διευθύνηται πρὸς τὸν παρατηρητήν. Ἐχει πέντε ἐπίπεδα συμμετρίας, τέσσαρα κοινὰ καὶ ἓν κυριῶδες.

Σχήματα τοῦ συστήματος τοῦτου εἶναι ἡ βασιτετράγωνος πυραμῖς, τὸ βασιτετράγωνον πρίσμα, τὸ βασιτετράγωνον σφηνοειδές κλπ. (σχ. 10).

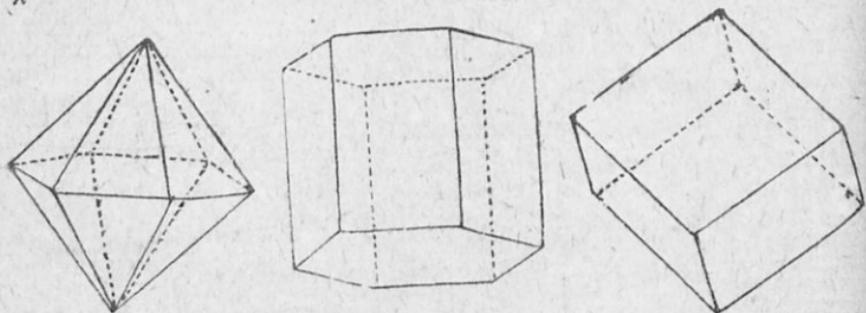


Σχ. 10. Α Βασιτετράγωνος πυραμῖς. Β ὁμοία μὲ πρωτεύοντι ἄξονα βραχύτερον τῶν δευτερευόντων. Γ Βασιτετράγωνον πρίσμα

Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο εὐρίσκονται κρυσταλλωμένα : ὁ χαλκοπυρίτης, ὁ κασσιτερίτης κλπ.

ΣΗΜ. Τὸ σύστημα τοῦτο ὠνομάσθη βασιτετράγωνον, διότι τὰ ἄκρα τῶν δευτερευόντων ἄξωνων ἐνούμενα σχηματίζουν τετράγωνον.

Γ'. Βασιεξάγωνον σύστημα. — Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τέσσαρας ἄξονας, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ τρεῖς εἶναι ἴσοι, κείμενοι



Σχ. 11. Α Βασιεξάγωνος πυραμῖς, Β Βασιεξάγωνον πρίσμα, Γ Ρομβόεδρον.

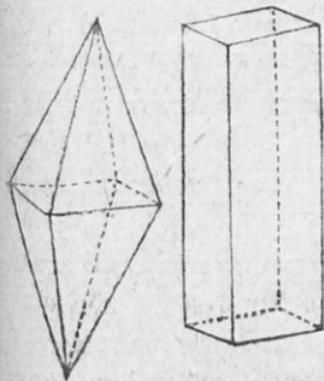


Δ Ρομβόεδρον.

ἐπὶ ἑνὸς ἐπιπέδου καὶ τεμνόμενοι ὑπὸ γωνίας 60°. Ἐπὶ τούτων καὶ εἰς τὸ σημεῖον τῆς τομῆς αὐτῶν ἴσεται καθέτως ὁ τέταρτος ἄξων, ὅστις εἶναι μεγαλύτερος ἢ μικρότερος τῶν τριῶν ἄλλων καὶ ὀνομάζεται κυριώδης ἢ πρωτεύων, οἱ δὲ τρεῖς προηγούμενοι δευτερεύοντες. Ὅταν ἐξετάζωμεν ἓνα κρυστάλλον, κρατοῦμεν αὐτὸν οὕτως ὥστε ὁ κυριώδης ἄξων νὰ εἶναι κατακόρυφος, ὁ δὲ εἷς τῶν δευτερευόντων νὰ διήκῃ παραλλήλως πρὸς τὸν παρατηρητήν. Ἐχει ἑπτὰ ἐπίπεδα συμμετρίας, ὧν ἓν εἶναι κυριώδες. Σχήματα τοῦ συστήματος τούτου εἶναι : ἡ βασιεξάγωνος πυραμῖς, τὸ βασιεξάγωνον πρίσμα, τὸ ρομβόεδρον, τὸ βασιεξάγωνον σκαληνόεδρον κλπ. (σχ. 11). Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο εὐρίσκονται κρυσταλλωμένα : ὁ χαλκοπυρίτης, ὁ κασσιτερίτης, ὁ ἀσβεστίτης, ὁ σιδηρίτης, ἡ σμάρραδος κλπ.

ΣΗΜ. Τὸ σύστημα τοῦτο ὠνομάσθη βασιεξάγωνον, διότι τὰ ἄκρα τῶν δευτερευόντων ἄξωνων ἐνούμενα σχηματίζουν κανονικὸν ἑξάγωνον.

Δ'. Βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα — Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἄξονας ἀνίσους μεταξύ των, ἀλλὰ καθέτως διασταυρουμένους εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου. Ὅταν ἐξετάζωμεν ἓνα κρύσταλλον, φροντίζομεν ὥστε ὁ εἰς τῶν ἄξόνων νὰ λάβῃ κατακόρυφον διεύθυνσιν. Οὗτος ὀνομάζεται *κἀθετος*, τότε οἱ δύο ἄλλοι κατ' ἀνάγκην λαμβάνουν ὀριζοντίαν διεύθυνσιν καὶ καλοῦνται *ὀριζόντιοι*. Φροντίζομεν προσέτι ὥστε ὁ μικρότερος τῶν ὀριζοντίων νὰ λάβῃ παράλληλον πρὸς τὸν παρατηρητὴν διεύθυνσιν. Ἐχει τρία ἐπίπεδα συμμετρίας.



Σχ. 12. Βασίρρομβος πυραμῖς
πρίσμα τριῶν ἄξόνων.

Σχήματα τοῦ συστήματος τοῦτου εἶναι : ἡ βασίρρομβος πυραμῖς, τὸ βασίρρομβον πρίσμα κλπ. (σχ. 12).

Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο εὐρίσκονται κρυσταλλωμένα : τὸ αὐτοφρὺς θείον, ὁ ἀραγονίτης, τὸ τοπάσιον κλπ.

ΣΗΜ. Τὸ σύστημα τοῦτο ὀνομάσθη βασίρρομβον, διότι τὰ ἄκρα τῶν ὀριζοντίων ἄξόνων ἐνούμενα σχηματίζουν ῥόμβον. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει διὰ τῆς ἐνώσεως τῶν ἄκρων δύο οἰωνδήποτε τῶν ἄξόνων.

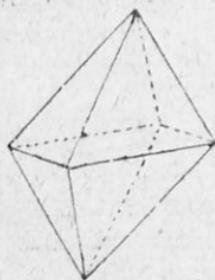
Ε'. Βασίρρομβον προκλινὲς σύστημα. — Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἄξονας. Οἱ δύο ἐκ τῶν ἄξόνων τούτων τέμνονται λοξῶς καὶ ὁ τρίτος ἴσεται καθέτως ἐπὶ τῶν λοξῶς τεμνομένων καὶ εἰς τὸ σημεῖον τῆς τομῆς αὐτῶν. Ὅταν ἐξετάζωμεν κρύσταλλον τινα, φροντίζομεν ὥστε ὁ εἰς τῶν λοξῶς τεμνομένων νὰ λάβῃ κατακόρυφον διεύθυνσιν, ὁ δὲ λοξῶς ὑπ' αὐτοῦ τεμνόμενος νὰ κλίνῃ διευθυνόμενος πρὸς τὸν παρατηρητὴν· τότε κατ' ἀνάγκην ὁ τρίτος, ὁ καθέτως αὐτοὺς τέμνων, θὰ λάβῃ διεύθυνσιν παράλληλον πρὸς τὸν παρατηρητὴν. Ὄνομάζονται δὲ οἱ ἄξονες ὁ μὲν κατακόρυφος *τιθέμενος κἀθετος*, ὁ πρὸς τὸν παρατηρητὴν κλινῶν *κλινοδιαγώνιος* καὶ ὁ ὀριζόντιος *ὀρθοδιαγώνιος*. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ἓν μόνον ἐπίπεδον συμμετρίας ὑπάρχει.

Σχήματα τοῦ συστήματος εἶναι : ἡ βασίρρομβος προκλινὲς πυραμῖς, τὸ βασίρρομβον προκλινὲς πρίσμα κλπ. (σχ. 13).

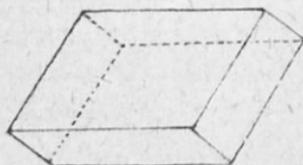
Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο εὐρίσκονται κρυσταλλωμένα : ἡ ὕδρομηγῆς γύψος, ἀστριοί τινες κλπ.

ΣΗΜ. Τὸ σύστημα τοῦτο ὠνομάσθη **βασίρρομβον** μὲν, διότι τὰ ἄκρα τῶν ἀξόνων τοῦ ἐνούμενα σχηματίζουν ῥόμβους, προκλινῆς δέ, διότι τὸ ἐπίπεδον τῆς ὀρθογωνίου καὶ κλινοδιαγωνίου κλίνει πρὸς τὸν παρατηρητήν.

ΣΤ'. Βασίρρομβοειδικὸν ἑτεροκλινῆς ἢ ζεύμμετρον σύστημα. — Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει τρεῖς ἀξονας ἀνίσους καὶ λοξῶς τεμνομένους εἰς τὸ κέντρον τοῦ κρυστάλλου. Ὅταν ἐξετάζωμεν κρυστάλλον τινα, φροντίζομεν ὥστε ὁ μεγαλύτερος τῶν τριῶν ἀξόνων νὰ λάβῃ κατακόρυφον διεύθυνσιν, ὅτε οὐδεὶς τῶν δύο ἄλλων λαμβάνει ὀριζοντίαν. Ὀνομάζονται δὲ ὁ μὲν κατακόρυφος τῆς ἑξέτης, ἐκ τῶν δύο ἄλλων ὁ μεγαλύτερος μακροδιαγώνιος καὶ ὁ μικρότερος βραχυδιαγώνιος.



Σχ. 13. Βασίρρομβος προκλινῆς πυραμῖς



Βασίρρομβον προκλινῆς πρίσμα

Τὸ σύστημα τοῦτο δὲν ἔχει ἐπίπεδα συμμετρίας. Σχήματα τοῦ συστήματος τοῦ εἶναι ἢ βασίρρομβοειδικὴ πυραμῖς, τὸ βασίρρομβοειδικὸν πρίσμα (σχ. 14). Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο εὐρίσκονται κρυσταλλωμένοι ἄστροιότινες.

ΣΗΜ. Τὸ σύστημα τοῦτο ὠνομάσθη **βασίρρομβοειδικὸν** μὲν διότι τὰ ἄκρα τῶν ἀξόνων τοῦ ἐνούμενα σχηματίζουν ῥομβοειδῆς σχῆμα, ἀσύμμετρον δὲ ὡς στερούμενον ἐπιπέδου συμμετρίας.

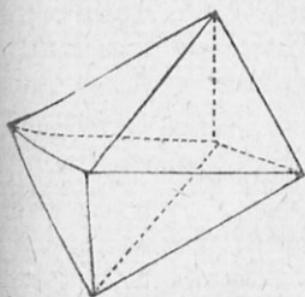
ΔΙΔΥΜΟΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ. — ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ. — ΙΣΤΟΣ

Δίδυμοι κρυστάλλοι. — Πολλάκις δύο κρυστάλλοι εὐρίσκονται συνηνωμένοι μετ' ἀλλήλων, ἀποτελοῦντες σύμπλεγμα ἀπλοῦν ἢ σύνθετον, ἀναλόγως τοῦ τρόπου τῆς συνενώσεως (σχ. 15). Τοὺς διπλοῦς τούτους κρυστάλλους ὀνομάζομεν **δίδυμους**. Ἡ συνένωσις τῶν κρυστάλλων ἀκολουθεῖ δύο ὀρισμένων νόμων, τοὺς ἐξῆς: Εἴτε οἱ ἀξονες τῶν συνενουμένων κρυστάλλων εἶναι παράλληλοι εἴτε σχηματίζουν γωνίαν. Μετὰ παραλλήλων ἀξόνων συμφύονται μόνον οἱ ἡμιεδρικοὶ κρυστάλλοι, ἐνῶ μετὰ ἀξόνων ὑπὸ γωνίαν συμφύονται καὶ οἱ ὀλοεδρικοὶ καὶ οἱ ἡμιεδρικοὶ.

κοί. Τὸ ἐπίπεδον καθ' ὃ γίνεται ἡ σύμφυσις τῶν κρυστάλλων τούτων λέγεται ἐπίπεδον διδύμου κρυσταλλώσεως καὶ εἶναι παράλληλον πρὸς τινὰ κρυσταλλικὴν ἔδραν τοῦ συστήματος, εἰς ὃ ἀνήκει ὁ δίδυμος κρύσταλλος. Ἡ γραμμὴ ἢ κἀθετος

ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τῆς διδ. κρυσταλλώσεως λέγεται ἄξων διδύμου κρυσταλλώσεως. Οἱ δίδυμοι κρύσταλλοι ὀνομάζονται δίδυμοι κρ. ἐπαφῆς, ὅταν ὁ εἰς εἰσχωρῇ στυροειδῶς, χιαστὶ κλπ. ἐντὸς τοῦ ἄλλου.

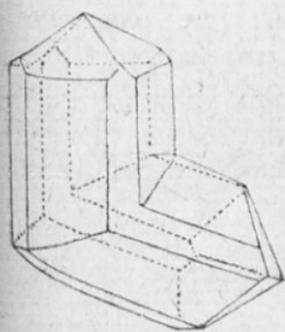
Καὶ τρίτος κρύσταλλος δύναται πολλάκις νὰ συγκολληθῇ καὶ τέταρτος καὶ πέμπτος κ.ο.κ. καὶ ἔχομεν τότε ἀναλόγως τριδύμους, τετραδύμους κλπ. κρυστάλλους.



Σχ. 14. Βασίρρομβοειδικὴ πυραμὶς

Συσσωματώματα. Εἶδομεν ὅτι κρύσταλλοι τέλει, ὡς διδάσκει ἡ κρυσταλλογραφία, οὐδόλως εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει. Οἱ δὲ δίδυμοι κρύσταλλοι, οἵτινες γεννῶνται ἐκ κανονικῆς καὶ κατὰ ὠρισμένον νόμον συμφύσεως τῶν διαφόρων κρυσταλλῶν ἀτόμων, δὲν εἶναι ἄφθονοι. Συνήθως, καὶ τοῦτο δικαιολογεῖ

ἡ ἐντὸς περιορισμένου χώρου κρυστάλλωσις, πολλὰ κρυσταλλικὰ ἄτομα ἀκανονίστως καὶ ἄνευ νόμου τινὸς συμφύονται, σχηματίζοντα τὰ λεγόμενα συσσωματώματα. Ταῦτα, ἂν ἀποτελῶνται ἀπὸ κρυστάλλα εὐμεγέθη, τῶν ὁποίων μέρη τινά, π.χ. αἱ στερεαὶ γωνίαι, ἐξέχουν, λέγονται κρυσταλλικὰ συσσωματώματα (σχ. 16). Ἐάν τὰ κρυστάλλα τῶν συσσωματωμάτων οὔτε ἐξέχουν οὔτε εὐδιάκριτα εἶναι, ταῦτα ὀνομάζονται κρυσταλλοφυῆ. Ἐάν εἰς συσσωματώματι οὐδὲν κρυσταλλικὸν ἄτο-



Σχ. 16. Δίδυμος κρύσταλλος

μον παρατηρῆται ὁπωσδήποτε, τότε τοῦτο καλεῖται κρυπτοκρυσταλλοφυές.

Ἰστός.— Ἰστόν λέγοντες ἐννοοῦμεν τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα, τὴν θέσιν καὶ τὴν δύναμιν τῆς συμφύσεως τῶν κρυσταλλῶν τῶν διαφόρων συσσωματωμάτων. Ὅταν τὰ κρυστάλλα εἶναι λίαν μικρὰ καὶ ἀόρατα, τότε ὁ ἶστός λέγεται στιφρός. Ὅταν τὰ

κρυστάλλια ἔχουν σχῆμα κόκκων, μίσχων, ἰνῶν κλπ., ὁ ἰσὸς καλεῖται κοκκώδης, μισχοειδής, φλοιοειδής, λεπιδοειδής, ἰνοειδής κλπ.

Ὅταν τὰ κρυστάλλια εἶναι ἰσχυρῶς συγκεκολλημένα μεταξὺ τῶν, ὁ ἰσὸς λέγεται στερεός· ὅταν ἀσθενῶς, ψαθυρός· καὶ ὅταν πολὺ ἀσθενῶς, ὥστε νὰ ἀποτριβῆται τὸ ὄρυκτὸν ἐντὸς τῶν δακτύλων, τότε ὁ ἰσὸς λέγεται εὐθροπτός.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΥΩΝ ΘΡΥΚΤΩΝ

1. ΦΥΣΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

Ἐκτὸς τοῦ κρυσταλλικοῦ σχήματος τὰ μέγιστα εὐκολύνουν τὴν σπουδὴν καὶ ἀναγνώρισιν τῶν διαφόρων ὄρυκτῶν καὶ τὰ φυσικὰ αὐτῶν γνωρίσματα. Φυσικὰ δὲ γνωρίσματα λεγομέν ἐκεῖνα τὰ



Σχ. 16. Συσσωμάτωμα κρυσταλλικὸν καὶ φυσικὰ κρυστάλλοι

ὁποῖα δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν ἐπὶ τῶν ὄρυκτῶν εἴτε ἀμέσως εἴτε ἐμμέσως, χωρὶς ν' ἀλλοιώσωμεν τὸ ποῖόν τοῦ ἔξεταζομένου ὄρυκτοῦ. Ἡ σπουδαιότης τῶν φυσικῶν γνωρισμάτων καταφαίνεται εἰς τὰ ἄμορφα ὄρυκτά, εἰς τὰ ὁποῖα ἐλλείπει κρυστ. σχῆμα, μόνον διὰ τῶν γνωρισμάτων τούτων προβαίνομεν εἰς τὴν ἀναγνώρισιν αὐτῶν.

Φυσικὰ γνωρίσματα τῶν ὄρυκτῶν εἶναι: συνεκτικότης, τὸ εἰδικὸ βάρος, τὸ χρῶμα, ἡ λάμ

φαις, ἡ διαφάνεια, ἡ διπλῆ διάθλασις κλπ.

ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΣ

Τὰ μόρια τῶν διαφόρων σωμάτων συγκρατοῦνται προσκεκολλημένα πρὸς ἄλληλα διὰ μιᾶς δυνάμεως, ἣτις ὀνομάζεται *συνεκτικότης*. Ἡ δύναμις αὕτη δὲν εἶναι ἢ αὕτη δι' ὅλα τὰ σώματα· εἰς ἄλλα εἶναι μεγαλύτερα καὶ εἰς ἄλλα μικροτέρα. Εἰς τὰ ὑγρά π.χ. ἡ δύναμις αὕτη εἶναι τόσῳ μικρά, ὅστε δὲν συγκρατεῖ ἀκίνητα τὰ μόρια μεταξύ των, ἀλλ' ἐπιτρέπει νὰ ὀλισθαίνωσιν ἀπ' ἀλλήλων.

Εἰς τὰ στερεὰ ὄρυκτὰ ἡ συνεκτικότης ἐξετάζεται κατὰ ποσοῦν ἢ μέγεθος καὶ κατὰ ποιόν, δηλαδή κατὰ τὸν τρόπον καθ' ὃν ἐμφανίζεται. Εἰς τὰς διαφορὰς ταύτας τοῦ ποσοῦ καὶ τοῦ ποιῶ τῆς συνεκτικότητος ὀφείλεται ὁ *σχισμὸς*, ἡ *θραῦσις*, ἡ *σκληρότης* καὶ ἡ *ἀνεκτικότης*.

Σχισμὸς. — Ἐὰν ἔχωμεν κρύσταλλον γύψου καὶ προσπαθήσωμεν διὰ μαχαριδίου ἢ τοῦ ὄνυχος ν' ἀποκόψωμεν τεμάχια τινα, θὰ ἴδωμεν ὅτι κατὰ τινὰς μὲν διευθύνσεις δυνάμεθα νὰ πράξωμεν τοῦτο εὐκολώτατα, κατ' ἄλλας ὅμως σιδηρόως ἢ πολὺ δυσκολώτερον. Τὸ αὐτὸ φαινόμενον δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα ὄρυκτὰ. Ἐκ τούτου συνάγομεν ὅτι ἡ συνεκτικότης δὲν ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ἐξεταζομένου ὄρυκτοῦ μετὰ τῆς αὐτῆς ἐντάσεως καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις. Ὑπάρχουν διευθύνσεις καθ' ἃς ἐνεργεῖ ἰσχυρότερον. Καθέτως δὲ πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῆς ἐλαχίστης συνεκτικότητος εὐκολώτερον ἀποχωρίζονται τεμάχια ἐκ τοῦ ὄρυκτοῦ, δηλαδή λαμβάνει χώραν *σχισμὸς* ἢ ἀπλῶς *σχίζειται* τὸ ὄρυκτόν. Τὰ ἀποκοπτόμενα τεμάχια διὰ τοῦ σχισμοῦ δύνανται ἐνίοτε νὰ εἶναι λεπτά, λεπτότατα, ὥστε ἀναγκαζόμεθα νὰ σταματήσωμεν δι' ἀνεπάρκειαν τῶν μηχανικῶν μέσων, ἐν ἄλλοις λόγοις, ὁ σχισμὸς λαμβάνει χώραν ἀνευ ὁρίων.

Ἐὰν νῦν ἐξετάσωμεν τὴν ἐπιφάνειαν, ἢ ὁποία διὰ τοῦ σχισμοῦ ἐμφανίζεται καὶ ἣτις ὀνομάζεται *σχισμογενὴς ἐπιφάνεια*, θὰ ἴδωμεν ὅτι αὕτη ἀνήκει εἰς σχῆμά τι τοῦ συστήματος εἰς ὃ ὁ ἐξεταζόμενος κρύσταλλος ἀνήκει. Στηριζόμενοι εἰς τὴν ἰδιότητα ταύτην τῆς σχισμογενοῦς ἐπιφανείας δυνάμεθα νὰ ὀρί-

σωμεν τὸν σχισμὸν ὡς ἐξῆς: σχισμὸς εἶναι ἡ μηχανικὴ ἐργασία, δι' ἧς ἐμφανίζονται ἐπὶ τινος κρυστάλλου νέα κρυσταλλικὰ σχήματα.

Ὁ σχισμὸς εἶναι σπουδαιότατον γνῶρισμα τῶν ὄρυκτῶν, διευκολίνων, ὡς ἐλέχθη, τὴν ἀναγνώρισιν αὐτῶν. Ὄταν τὰ ἐξωτερικὰ σχήματα, ὑπὸ τὰ ὁποῖα ἐμφανίζεται τὸ ὄρυκτόν, εἶναι ποικίλα καὶ μᾶς συγχύζουσι, καταφεύγομεν εἰς τὸν σχισμὸν, διὰ τοῦ ὁποῖου τὸ ὄρυκτόν ἐμφανίζεται ὑπὸ σταθερώτερα κρυστ. σχήματα. Παράδειγμα ἀριστον τοῦ φαινομένου τούτου παρέχει ὁ ἀσβεστίτης. Οὗτος κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ τρίτον σύστημα καὶ κατὰ ποικίλα μάλιστα σχήματα, οἷονδήποτε ὅμως καὶ ἂν εἶναι τὸ ἐξωτερικὸν αὐτοῦ σχῆμα σχίζεται πάντοτε κατὰ ρομβόεδρα.

Ὅλοι οἱ κρύσταλλοι δὲν σχίζονται μετὰ τῆς αὐτῆς εὐκολίας καὶ διὰ τοῦτο διακρίνομεν διαφόρους βαθμοὺς σχισμοῦ, τοὺς ἐξῆς:

- 1) Ὑπερβαλλόντως τέλειον τοιοῦτον βαθμὸν δεικνύει ἡ γύψος, ὁ μαρμαρυγίας.
- 2) Τελειότατον. Τοιοῦτον δεικνύει ὁ ἀργυροδάμας, ὁ βαρυντίτης.
- 3) Τέλειον τοιοῦτον σχισμὸν δεικνύει ὁ κρούλιθος.
- 4) Ἀτελεῖς τοιοῦτον δεικνύει τὸ ἀνθράκιον, ὁ χαλαζίας.
- 5) Λίαν ἀτελεῖς οὕτω καλεῖται ὁ σχισμὸς, ὅταν μόλις λαμβάνη χώραν.

Θραῦσις. — Ἐὰν κρούσωμεν π. χ. διὰ σφύρας κρυστάλλον τινα, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ἢ δὲν λαμβάνει χώραν σχισμὸς ἢ ὁ λαμβάνων χώραν εἶναι λίαν ἀτελεῖς, τότε ὁ κρύσταλλος ἀποχωρίζεται εἰς τεμάχια ἀκανόνιστα. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται θραῦσις καὶ ἡ ἐμφανιζομένη οὕτως ἐπιφάνεια θραυσιγενής. Ὅσοῦ ἀτελέστερος εἶναι ὁ σχισμὸς τόσοῦ τελειότερα ἢ θραῦσις καὶ ἀντιθέτως, ὅταν λαμβάνη χώραν ὑπερβαλλόντως τέλειος ἢ τελειότατος σχισμὸς, τότε ἢ δὲν ὑπάρχει θραῦσις ἢ ἴχνη μόνον αὐτῆς ἐμφανίζονται.

Ἀναλόγως τῆς μορφῆς τῆς θραυσιγενοῦς ἐπιφανείας ἔχομεν θραῦσιν:

- 1) Ὁστρεοειδῆ, ὅταν ἡ ἐπιφάνεια ἔχη τὴν μορφήν τοῦ ἐσωτερικοῦ ὀστράκου.

2) Ἐπίπεδον, ὅταν ἡ θρ. ἐπιφάνεια ὁμοιάζει πρὸς ἐπίπεδον.

3) Ἀνώμαλον, ὅταν ἡ θρ. ἐπιφάνεια παρουσιάσῃ ἀνωμαλίας, ἔξοχάς, κοιλότητας κλπ.

Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς θραυσιγενοῦς ἐπιφανείας διακρίνομεν θραῦσιν:

1) Λείαν.

2) Σκληθρωδῆ, ὅταν φέρῃ μικρὰς σκληθρας καὶ ὁμοιάσῃ ἄξεστον ξύλον.

3) Γεηράν, ὅταν ἡ θρ. ἐπιφάνεια ἔχῃ τὴν σύστασιν κόνεως ἢ ἄμμου.

4) Ἀγκιστροειδῆ, ὅταν ἡ θρ. ἐπιφάνεια φέρῃ λεπτὰ ἄγκιστρα.

Σκληρότης. — Ὅταν δι' ὄργανον τινὸς ὀξεῖος ἢ κοπιτεροῦ ζητῶμεν ν' ἀποκόψωμεν ἢ ἀποσπάσωμεν μέρη ἐκ τινος ὄρυκτοῦ, συναντῶμεν ἀντίστασιν τινα ἄλλοτε μικροτέραν καὶ ἄλλοτε μεγαλύτεραν. Ἡ ἀντίστασις αὕτη ὀνομάζεται σκληρότης. Ἡ σκληρότης, ὡς εὐκόλως ἐννοοῦμεν, ὀφείλεται εἰς τὴν συνεκτικότητα, εἶδομεν δ' ὅτι καὶ ὁ σχισμὸς εἰς τὴν αὐτὴν αἰτίαν ὀφείλεται. Ἀλλὰ ὁ μὲν σχισμὸς εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς διαφορᾶς τῆς συνεκτικότητος, ἣτις ἐπικρατεῖ κατὰ τὰς διαφορὰς διευθύνσεις ἐνὸς κρυστάλλου, εἶναι δηλαδὴ ἀποτέλεσμα τῆς σχετικῆς συνεκτικότητος ἐνῶ διὰ τῆς σκληρότητος λαμβάνομεν γῶσιν τῆς ἀπολύτου συνεκτικότητος τῶν ὄρυκτῶν. Ἡ σκληρότης, χαρακτηρίζουσα τὰ τε ἔμμορφα καὶ τὰ ἄμορφα ὄρυκτά, μεγάλως συντελεῖ εἰς τὴν ἀναγνώρισιν αὐτῶν.

Πρὸς προσδιορισμὸν τῆς σκληρότητος τῶν ὄρυκτῶν χρησιμοποιεῖται ἡ σκληρογραφικὴ κλίμαξ, ἣτις ἀποτελεῖται ἀπὸ δέκα βαθμοῦς. Ἐκ τούτων ἕκαστος ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν σκληρότητα γνωστοῦ ὄρυκτοῦ. Προχῶ δὲ ἡ κλίμαξ ἐκ τῶν μαλακωτέρων πρὸς τοὺς σκληροτέρους βαθμοῦς. Οὕτως ἀντιστοιχεῖ

ὁ	1ος	βαθμὸς	πρὸς	τὴν	σκληρότητα	τοῦ	στεατίτου
ὁ	2ος	»	»	»	»	τῆς	γύψου ἢ
						τοῦ	μαγ. ἄλατος
ὁ	3ος	»	»	»	»	ἀσβεστίτου	
ὁ	4ος	»	»	»	»	ἀργυροδάμαντος	

ὁ	5ος	βαθμὸς	πρὸς	τὴν	σκληρότητα	τοῦ	ἀπατίτου
ὁ	6ος	»	»	»	»	»	ἀστρείου
ὁ	7ος	»	»	»	»	»	γαλαξίου
ὁ	8ος	»	»	»	»	»	τοπαζίου
ὁ	9ος	»	»	»	»	»	κορσυνδίου
ὁ	10ος	»	»	»	»	»	ἀδάμαντος

ἔχοντες μικρὰ τεμάχια τῶν προτύπων τούτων ὄρυκτῶν δύναμεθα δι' αὐτῶν νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σκληρότητα παντὸς ἄλλου λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν ὅτι δύο ὄρυκτὰ μὴ χαράσσονται ἀλλήλα ἔχουν τὸν αὐτὸν βαθμὸν σκληρότητος· ἐὰν ὅμως τὸ ἓν χαράσῃ τὸ ἄλλο, τότε τὸ χαράσσόμενον εἶναι μαλακώτερον. Τὰ ὄρυκτὰ τὰ ἔχοντα 1ου καὶ 2ου βαθμοῦ σκληρότητα χαράσσονται διὰ τοῦ ὄνυχος, τὰ τοῦ 3ου, 4ου καὶ 5ου βαθμοῦ χαράσσονται διὰ χαλυβδίνου μαχαιρίου καὶ τοῦ 6ου βαθμοῦ διὰ τεμαχίου ὑάλου.

Θέλοντες νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σκληρότητα ὄρυκτοῦ τινος ἐργαζόμεθα ὡς ἐξῆς· λαμβάνομεν τεμάχιον ἐκ τοῦ ὄρυκτοῦ καὶ δοκιμάζομεν ποῖον ἐκ τῶν ὄρυκτῶν τῆς κλίμακος χαράσσει τοῦτο, ἀρχίζοντες ἀπὸ τὰ σκληρότερα καὶ κατερχόμενοι πρὸς τὸ μαλακώτερον. Ὄταν συναντήσωμεν ὄρυκτὸν τι τῆς κλίμακος, τὸ ὁποῖον χαράσσεται ὑπὸ τοῦ ἐξεταζομένου, σταματῶμεν, λαμβάνομεν τὸ ἀμέσως σκληρότερον ὄρυκτὸν τῆς κλίμακος καὶ δοκιμάζομεν ἂν καὶ τοῦτο χαράσῃ τὸ ἐξεταζόμενον. Ἄν δὲν τὸ χαράσῃ, τότε, συμφώνως πρὸς τὸν κανόνα, τὸν ὁποῖον προηγουμένως ἐθέσαμεν, τὰ δύο ὄρυκτὰ μὴ χαράσσονται ἀλλήλα ἔχουν τὸν αὐτὸν βαθμὸν σκληρότητος.

Ἄνθεκτικότης. — Μέχρι τοῦδε ἐξητάσαμεν τὴν συνεκτικότητα κατὰ ποσόν· νῦν θὰ ἐξετάσωμεν αὐτὴν κατὰ ποιόν, δηλαδὴ κατὰ τὸν τρόπον καθ' ὃν ἐμφανίζεται, ὅταν ὄργανόν τι σιδηροσὺν ζητῇ ν' ἀποχωρίσῃ μόρια ἐξ ἑνὸς ὄρυκτοῦ. Τὸ ποιὸν τοῦτο τῆς συνεκτικότητος ὀνομάζεται ἀνθεκτικότης.

Κατὰ τὴν ἀνθεκτικότητα θεωροῦντες τὰ ὄρυκτὰ διαιροῦμεν αὐτὰ εἰς:

1) Δύσξεστα, ὅταν τὰ διὰ τοῦ σιδηροῦ ὄργανου ἀποκοπόμενα τεμάχια ἐκτινάσσονται μακρὰν καὶ ὁ ἀποχωρισμὸς συνοδεύεται ὑπὸ ψόφου. Ὄρυκτὰ δύσξεστα εἶναι ὁ ἀσβεστίτης, ὁ γαληνίτης κλπ.

2) **Εϋξεστα**, όταν τὰ διὰ τοῦ σιδηροῦ ὄργανου ἀποχωρίζομενα μόρια δὲν ἀποτινάσσονται μακρὰν, ἀλλὰ πίπτουν πλησίον τοῦ μαχαιριδίου καὶ ἄνευ ψόφου. Ὅργανά εϋξεστα εἶναι ἡ ὑδρομιγῆς γύψος, ὁ στεατίτης κλπ.

3) **Εϋπλαστα**, όταν τὰ ἀποχωρίζομενα τεμάχια περιστρέφονται περὶ ἑαυτὰ χωρὶς νὰ κονιοποιῶνται καὶ ἄνευ ψόφου, ὡς συμβαίνει εἰς τὸν κηρόν. Ὅργανά εϋπλαστα εἶναι ὁ αὐτοφυῆς ἄργυρος, χρυσὸς κλπ.

4) **Εϋκαμπτα**, όταν τὰ ἀποκοπτόμενα λεπτὰ πέταλα τῶν ὄργανῶν κάμπτονται εὐκόλως. Καὶ ἂν μὲν, ἀφαιρουμένης τῆς καμπτούσης δυνάμεως, τὸ πέταλον ἐπαναλαμβάνῃ τὴν ἀρχικὴν του μορφήν, ἔχομεν τὰ ἐλαστικῶς εϋκαμπτα. Ἄν δ' ἐξακολουθῇ διατηροῦν τὸ κεκαμμένον σχῆμα, λέγεται ἀπλῶς εϋκαμπτον (ἀμίαντος).

ΕΙΔΙΚΟΝ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Λίαν σπουδαῖον γνώρισμα πρὸς προσδιορισμὸν ἑνὸς ὄργανου εἶναι καὶ τὸ εἰδικὸν αὐτοῦ βάρος.

Εἰδικὸν βάρος σώματός τινος καλεῖται, ὡς γνωστὸν, ὁ ἀριθμὸς ὁ παριστῶν ποσάκις τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι βαρύτερον ἴσου ὄγκου ὕδατος (ἀπεσταγμένου καὶ θερμοκρασίας 40 Κ.). Τὸ εἰδ. βάρος προσδιορίζεται διὰ διαφόρων μεθόδων, γνωστῶν ἐκ τῆς φυσικῆς. Ἡ ἀπλουστέρα τούτων εἶναι ἡ διὰ τοῦ ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ. Ζυγίζεται τεμάχιον καθαρὸν τοῦ ὄργανου, εὐρίσκεται τὸ βάρος ἴσου ὄγκου ὕδατος, ὁ δὲ λόγος (πηλίκον) τῶν δύο τούτων βαρῶν παριστᾷ τὸ ζητούμενον εἰδικὸν βάρος. Διὰ τὰ ὑγρά ὄργανα μεταχειρίζομεθα ὁμοίως τὰς ἐκ τῆς φυσικῆς γνωστὰς μεθόδους πρὸς προσδιορισμὸν τοῦ εἰδ. βάρους αὐτῶν.

Εἰς τὴν ἐκλογὴν τοῦ τεμαχίου, τὸ ὁποῖον θὰ ζυγίσωμεν, πρέπει νὰ προσέχωμεν ὥστε νὰ εἶναι καθαρὸν, ἀμιγῆς ξένων σωμάτων καὶ γεωδῶν προσμίξεων, νὰ μὴ περιέχῃ κλειστὰς κοιλότητας κλπ., διότι ἄλλως φθάνομεν εἰς ἐσφαλμένα ἐξαγόμενα.

ΧΡΩΜΑ, ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ, ΛΑΜΨΙΣ κλπ.

Χρῶμα. — Λέγοντες χρῶμα τῶν ὄργανῶν ἐννοοῦμεν τὸ χρῶμα ἐκεῖνο, ὑπὸ τὸ ὁποῖον ταῦτα ἐμφανίζονται ὅταν φωτίζον-

ται ὑπὸ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός. Διακρίνομεν δὲ τὰ ὄρυκτὰ ὡς ἐκ τοῦ χρώματος αὐτῶν:

1) **Ἀυτόχροα ὄρυκτά.**— Ὅσα ἔχουσι πάντοτε τὸ αὐτὸ χρώμα, ὀφειλόμενον εἰς τὴν οὐσίαν ἐκ τῆς ὁποίας συνίστανται. Παράδειγμα αὐτοχρόων ὄρυκτῶν παρέχουν τὰ αὐτοφυῆ μέταλλα (χρυσός, ἄργυρος κ.λ.), ὁ σιδηροπυρίτης, ὁ αἱματίτης, ὁ ἄζουρίτης κ. ἄ.

2) **Ἄχροα ὄρυκτά.**— Ὅσα εἶναι ἔστερημένα παντὸς χρώματος καὶ ἐμφανίζονται ὡς ἐκ τούτου διαυγῆ, ὡς ὁ πάγος, ἢ λευκά. Π. χ. ὁ ἀσβεστίτης, ὁ χαλαζίας, τὸ μαγ. ἄλας, ἢ γύψος κ. ἄ.

3) **Ἐτερόχροα ὄρυκτά.**— Τὰ ὄρυκτὰ ταῦτα εἶναι μὲν ἐκ φύσεως ἄχροα, ἀλλ' ἔνεκα ξένων οὐσιῶν, ἐντὸς αὐτῶν εὐρισκόμενων, πολλάκις καὶ εἰς ἐλαχίστην ποσότητα, λαμβάνουσι χρώματι. Ὡς ἐκ τῆς αἰτίας εἰς ἣν ὀφείλεται τὸ χρώμα ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ, γίνεται φανερόν ὅτι δύναται νὰ ποικίλλῃ τοῦτο διὰ τὸ αὐτὸ ὄρυκτόν, διακρίνον οὕτω παραλλαγὰς τοῦ ὄρυκτοῦ. Π. χ. ὁ χαλαζίας (γαλακτόχρους, ροδόχρους κ.λ.), ὁ ἀσβεστίτης, ὁ ἄργυροδάμις κ. ἄ.

Ἄν ἡ ξένη οὐσία, ἢ προκαλοῦσα τὸ χρώμα, εὐρίσκηται εἰς μεγάλην ποσότητα, μεταβάλλονται κατ' ἀνάγκην καὶ ἄλλα γνωρίσματα τοῦ ὄρυκτοῦ (εἰδ. βάρος, σκληρότης).

Ἐκτὸς τοῦ χρώματος, τὸ ὁποῖον δεικνύουσι τὰ ὄρυκτὰ ὅταν εὐρίσκωνται ἐν στερεᾷ καταστάσει, πρέπει νὰ ἐξετάζηται καὶ τὸ χρώμα τῆς κόψεως αὐτῶν, τὸ ὁποῖον ἐπιτυγχάνεται εὐκολώτατα, ἂν σύρωμεν διὰ τεμαχίου ὄρυκτοῦ γραμμὰς ἐπὶ πλακὸς τραχείας ἐκ πορσελάνης. Οὕτω μάλιστα διακρίνονται καὶ τὰ αὐτόχροα τῶν ἑτεροχρόων ὄρυκτῶν. Διότι τὰ μὲν αὐτόχροα παρέχουσι πάντοτε κόνιν ἢ γραμμὴν χρωματιστήν, τῆς ὁποίας τὸ χρώμα εἶναι τὸ αὐτὸ ἢ περίπου ὅμοιον πρὸς τὸ χρώμα τοῦ συμπαγοῦς ὄρυκτοῦ, τὰ δὲ ἑτερόχροα δίδουν γραμμὴν ἀκάθαρτον, λευκὴν ἢ φαίαν, οἰονδήποτε χρώμα καὶ ἂν ἔχουν ἐν συμπαγεῖ καταστάσει.

Διαφάνεια.— Οὕτω καλεῖται ἡ ὀπτική ιδιότης, τὴν ὁποίαν ἔχουν πολλὰ σώματα ν' ἀφήνουν τὸ φῶς νὰ διέρχηται διὰ μέσου αὐτῶν. Ἀναλόγως τοῦ ποσοῦ τοῦ διερχομένου φωτός διακρίνομεν καὶ εἰς τὰ ὄρυκτὰ διαφόρους βαθμοὺς διαφανείας. Οἱ

τως ἔχομεν: Διειδῆ ἢ ἤΞδιαφανῆ ὀρυκτά. "Όσα ἐπιτρέπουν νὰ βλέπωμεν διὰ μέσου αὐτῶν τὰ ὄπισθεν εὐρισκόμενα σώματα, ὡς εἰς τὴν ὕαλον συμβαίνει. Παράδειγμα διαφανῶν ὀρυκτῶν παρέχουν ὁ ἀδάμας, ἡ ἰσλανδικὴ κρύσταλλος, ἡ ὕδρομιγῆς γύψος κλπ.

'Ημιδιαφανῆ ἢ διαφώτιστα ὀρυκτά. "Όσα ἀφήνουν μὲν τὸ φῶς νὰ διέρχεται διὰ μέσου τῆς μάζης αὐτῶν, ἀλλὰ δὲν ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν τὰ ὄπισθεν αὐτῶν σώματα. ὡς εἰς τὴν γαλακτόχρον ὕαλον συμβαίνει. Παράδειγμα διαφωτίστου ὀρυκτοῦ παρέχει ὁ ὀπάλλιος, ὁ σμιθσονίτης κλπ.

'Αδιαφανῆ ὀρυκτά. "Όσα δὲν ἀφήνουν κατ' οὐδένα τρόπον τὸ φῶς νὰ διέλθῃ διὰ μέσου αὐτῶν. Τὰ περισσότερα τῶν ὀρυκτῶν ὑπάγονται εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην (σιδηροπυρίτης, γαληνίτης κλπ.).

'Η διαφάνεια τῶν ὀρυκτῶν εἶναι σχετικὴ, ἐπηρεαζομένη ἀπὸ ἄλλα αἰτία. Τὸ πάχος π.χ. ἢ τυχαῖα προσμίγματα ἄλλων ὀρυκτῶν, κρυσταλλίδες ἀέρος, ρήγματα κ. ἄ. συντελοῦν ὥστε ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα ἄνευ αὐτῶν θὰ ἦσαν διαφώτιστα ἢ καὶ διαφανῆ, νὰ παρουσιάζονται ἀδιαφανῆ.

Λάμψις. — 'Η λάμψις τῶν ὀρυκτῶν ὀφείλεται εἰς τὴν ἀνάκλασιν τοῦ φωτός, ὅπερ προσπίπτει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Ἀναλόγως τοῦ ποσοῦ τοῦ ἀνακλωμένου φωτός, σχετικῶς πρὸς τὸ προσπίπτον, ἔχομεν διαφόρους βαθμοὺς λάμψεως. 'Η κατὰ τὸ πρὸς τὴν λάμψις ἐξέροχεται ἐκ τῆς ὀμαλότητος, τῆς στυλνότητος καὶ τῆς πυκνότητος τῶν ὀρυκτῶν. Ἐπίσης σχετίζεται πρὸς τὴν διαφάνειαν. Οὕτω διαφανῆ ὀρυκτά εἶναι ἀλαμπέστερα τῶν ἀδιαφανῶν, διότι μέγα μέρος τοῦ ἐπ' αὐτῶν προσπίπτοντος φωτός διέρχεται, ὀλίγον δ' ἀνακλᾶται.

Βεβαίως λάμψεως —

1) Κατοπτρικὴ λάμψις. Οὕτω καλεῖται, ὅταν αἱ ἐπὶ τοῦ ὀρυκτοῦ σχηματιζόμεναι εἰκόνες εἶναι σαφεῖς. Τοιαύτην λάμψιν δεικνύει ὁ σφαλερίτης, ὁ γαληνίτης κ. ἄ.

2) Ἡμικατοπτρικὴ λ. Οὕτω καλεῖται, ὅταν αἱ σχηματιζόμεναι εἰκόνες εἶναι ὀλιγώτερον σαφεῖς.

3) Ἀκατοπτρικὴ λ. Οὕτω καλεῖται ὅταν ὑπάρχῃ μὲν λάμψις, ἀλλὰ δὲν σχηματίζονται εἰκόνες.

4) Μαρμαρυγώδης λ. Ούτω καλεῖται, ὅταν τὰ μόρια τοῦ ὄρυκτοῦ λάμπωσιν ὡς τὸ μάρμαρον καὶ τὸ ἀλάβαστρον.

5) Ἀλαμπῆ λέγονται τὰ ὄρυκτά, ὅταν οἰδόλως παρουσιά-
ζωσι λάμπιν, ὡς ἡ κρητῆς.

Ἐκτὸς τούτου, ἡ λάμπις προσδιορίζεται καὶ κατὰ ποιὸν διὰ τῆς ὁμοιότητος αὐτῆς πρὸς τὴν λάμπιν κοινῶν καὶ γνωστῶν σωμάτων. Οὕτως ἔχομεν:

1) Λάμπιν μεταλλικὴν, ὅταν ὁμοιάξῃ πρὸς τὴν λάμπιν τῶν ἐστιλβωμένων μετάλλων (σιδηροπυρίτης, χρυσός κλπ.).

2) Λ. ἀδαμαντοειδῆ, ὅταν ὁμοιάξῃ πρὸς τὴν λάμπιν τοῦ ἀδάμαντος (σφαλερίτης, ἀδάμας κλπ.).

3) Λ. ὑάλοειδῆ, ὅταν ὁμοιάξῃ πρὸς τὴν λάμπιν τῆς κοινῆς ὑάλου (ὄρεία κρύσταλλος, χαλαζίας).

4) Λ. στεατοειδῆ, ὅταν ὁμοιάξῃ πρὸς τὴν λάμπιν τοῦ σάπωνος (θεῖον, στεατίτης).

6) Λ. μαργαριτοειδῆ, ὅταν ὁμοιάξῃ πρὸς τὴν λάμπιν μαργαρίτου (γύψος ὑδρομυγῆς, μαρμαρυγίας κ. ἄ.).

6) Λ. μεταξοειδῆ, ὅταν ὁμοιάξῃ πρὸς τὴν λάμπιν μεταξῆς (ἀμίαντος).

Τὴν ἀδαμαντοειδῆ, μαργαριτοειδῆ, ὑεαλοειδῆ, στεατοειδῆ καὶ μεταξοειδῆ λάμπιν ὀνομάζομεν καὶ ἀμέταλλον κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν μεταλλικὴν.

Διπλῆ διαθλάσις.—Μία τῶν περιεργωτέρων ὀπτικῶν ιδιοτήτων εἶναι καὶ ἡ λεγομένη διπλῆ διαθλάσις, ἡ ὅποια παρατηρεῖται εἰς πολλὰ ὄρυκτά. Αὕτη ὀφείλεται εἰς τὴν ιδιότητα τῆς ὁποῖαν ἔχουσι τὰ ὄρυκτά ταῦτα νὰ διχάζωσι πᾶσαν φωτεινὴν ἀκτῖνα εἰσερχομένην ἐντὸς αὐτῶν εἰς δύο, αἵτινες διαθλώνται κατὰ διάφορον τρόπον. Ἐὰν ὁ ὀφθαλμὸς δεχθῆ ταύτας μετὰ τὴν ἔξοδόν των ἐκ τῶν ὄρυκτῶν θὰ προεκβάλῃ αὐτὰς εἰδυγραμμίως καὶ θὰ νομίσῃ ὅτι ἐκπορεύονται ἐκ δύο διαφόρων σημείων (σχ. 17). Ἀποτέλεσμα τῆς διπλῆς διαθλάσεως εἶναι ἡ ἐμφάνισις διπλῶν τῶν σημείων ἢ γραμμῶν, τῶν παρατηρουμένων διὰ μέσου τοιοῦτου τινὸς ὄρυκτοῦ. Ὅσα ὄρυκτά παρουσιάζουν τὸ φαινόμενον τοῦτο τῆς διπλῆς διαθλάσεως ὀνομάζονται διπλοθλαστικά κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰ θλώντα τὸ φῶς ἀπλῶς, τὰ ἀπλοθλαστικά. Ὅλα τὰ ἄμορφα ὄρυκτά καὶ ἐκ τῶν ἐμμόρφων ὅσα κρυσταλλο-

λοῦνται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα εἶναι ἀπλοθλαστικά, διπλοθλαστικά δ' ὅλα τὰ ἄλλα. Ὅρυκτὸν εἰς τὸ ὁποῖον ἐμφανίζεται ὠραϊότατα ἡ διπλῆ διάθλασις εἶναι ἡ ἰσλανδικὴ κρύσταλλος.



Σχ. 17. Διπλῆ διάθλασις.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑΙ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Ἡλεκτρικαὶ ἰδιότητες τῶν ὀρυκτῶν. — Τὰ ὀρυκτά, ὡς καὶ τὰ ἄλλα σώματα, ἐὰν προστριβῶσιν εἴτε ἀπ' εὐθείας κρατούμενα (τὰ δυσηλεκτραγωγά, π. χ., ἡ ρητίνη), εἴτε καταλλήλως ἀπομονούμενα (τὰ εὐηλεκτραγωγά), ἠλεκτρίζονται. Ἐκτὸς τῆς τριβῆς, πολλὰ ὀρυκτά δυνάμεθα καὶ κατ' ἄλλους τρόπους νὰ ἠλεκτρίσωμεν, εἴτε π. χ. συνθλίβοντες εἴτε σχίζοντες εἴτε ξέοντες εἴτε θραίνοντες αὐτά. Πέταλα γύψου σχιζόμενα ἠλεκτρίζονται θετικῶς μὲν ἐπὶ τῆς μιᾶς πλευρᾶς, ἀρνητικῶς δὲ ἐπὶ τῆς ἄλλης. Ἡ ἰσλανδικὴ κρύσταλλος, συνθλιβομένη μεταξὺ τῶν δακτύλων, ἠλεκτρίζεται κλπ. Ἐπίσης διὰ τῆς θερμάνσεως εἰς κρυστάλλους ὀρυκτῶν τινῶν ἀναπτύσσεται ἠλεκτρισμὸς (ἀργυροδάμας, ἄστριος, ἀδάμας κ. ἄ.). Τέλος, ὅπως δύναται νὰ παραχθῇ θερμοηλεκτρισμὸς διὰ καταλλήλου συγκολλήσεως καὶ θερμάνσεως δύο ἑτερογενῶν μετάλλων, οὕτω καὶ διὰ τῆς προσκολλήσεως δύο ἑτερογενῶν εὐηλεκτραγωγῶν ὀρυκτῶν καὶ καταλλήλου θερμάνσεως παράγεται θερμοηλεκτρικὸν ρεῦμα.

Μαγνητικαὶ ἰδιότητες. — Εἶναι γνωστὴ ἐκ τῆς φυσικῆς ἡ ἰδιότης τοῦ μαγνητισμοῦ. Ὅρυκτά τινα παρουσιάζουσι μαγνητικὰ φαινόμενα. Καὶ ἄλλα μὲν ἔλκονται ἀδιακρίτως ὑπὸ τῶν δύο πόλων μαγνήτου καὶ ὀνομάζονται ἀπλῶς μαγνητι-

καί, ἄλλα δὲ παρουσιάζονται ὡς τέλειοι μαγνήται, φέροντα καὶ τὰ δύο μαγνητικὰ ρευστά. Εἰς τὰ ὄρυκτά ἐπομένως ταῦτα τὸ ἐν μὲν ἄκρον αὐτῶν ἔλκει τὸν ἓνα τῶν πόλων μ. βελόνης καὶ ἀπωθεῖ τὸν ἕτερον, τὸ δ' ἄλλο ἄκρον αὐτῶν ποιεῖ τὰ ἀντίθετα. Τὰ ὄρυκτά ταῦτα ὀνομάζονται πολιτικῶς μαγνητικά. Ἐκτὸς τῶν προηγουμένων, ὑπάρχουν καὶ ὄρυκτά, τὰ ὅποια μόνον ἐπὶ τοῦ ἀστατικού συστήματος ἐπιδρῶν. Παράδειγμα πολιτικῶς μαγνητικοῦ ὄρυκτοῦ παρέχει ἡ φυσικὴ μαγνήτις καὶ ἀπλῶς μαγνητικοῦ ὁ σίδηρος τῶν οὐρανολίθων, ὁ μαγνητικὸς σιδηρολιθίτης κ. ἄ. Ἐπίστε ὄρυκτά τινα ὡς εὐρίσκονται μὲν δὲν παρουσιάζουν μαγνητικὰς ιδιότητες, ἀλλ' ἀποκτῶσι τοιαύτας ἀφοῦ θερμοανθῶσι καταλλήλως. Ἐκτὸς τῶν ὄρυκτῶν, καὶ πετρώματά τινα ἐν κονιώδει καταστάσει δεικνύουν μαγνητικὰ φαινόμενα, π. χ. ὁ ὄφειτης.

II. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

Ἐκτὸς τῶν προηγουμένων γνωρισμάτων, εἰς τινα ὄρυκτά παρουσιάζονται καὶ γνωρίσματα γινόμενα ἡμῖν ἀντιληπτά δαί τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων τῆς γεύσεως, τῆς ἀφῆς κα' τῆς ὀσφρήσεως. Τὰ γνωρίσματα ταῦτα ὀνομάζονται φυσιολογικὰ γνωρίσματα τῶν ὄρυκτῶν καὶ εἶναι τριῶν κατηγοριῶν, ἀναλόγως τοῦ αἰσθητηρίου ὀργάνου δι' οὗ γίνονται αἰσθητά. Οὕτως ἔχομεν:

1) Γνωρίσματα γεύσεως. Τοιαῦτα γνωρίσματα παρουσιάζουσι κατ' ἀνάγκην ὅσα ὄρυκτά διαλύονται ἐν τῷ σιέφει, π. χ. τὸ μαγ. ἄλας γεῦσιν ἀλμυρῶν, ὁ ἐπιμίτης πικρῶν κλπ.

2) Γνωρίσματα ἀφῆς. Ὄρυκτά τινα γεννῶσιν ἰδιόζουσαν ἐντύπωσιν εἰς τὴν ἀφήν, π.χ. ὁ τάλκης λιπώδη, ἡ κιμωλία ἰσχνήν, τὸ νίτρον ἐπὶ τῆς γλώσσης προκαλεῖ κῦχος κλπ.

Γνωστὸν εἶναι ὅτι διὰ τῆς ἀφῆς ἀντιλαμβανόμεθα καὶ τὸ βάρος τῶν ὄρυκτῶν.

3) Γνωρίσματα ὀσφρήσεως. Ἐλάχιστα ὄρυκτά ἔχουσι τὴν ἰδιότητα νὰ ἀναδίδωσιν ὀσμὴν χαρακτηριστικὴν, π.χ. τὸ θειὸν, ἡ ἄσφαλτος. Ἄλλα ὄρυκτά ἀποκτῶσιν ὀσμὴν τινα διὰ προστριβῆς (ἤλεκτρον), ἢ θερμάνσεως, ἢ κρούσεως, ἢ διυγρῶσεως (ἄργιλος).

ΕΙΔΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Διὰ τὴν εὐκολωτέραν σπουδὴν τῶν ὀρυκτῶν εἶναι ἀνάγκη νὰ ταξινομήσωμεν αὐτά, ὅπως, ὡς γνωστόν, πράττομεν διὰ τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῷα. Ὅπως δὲ εἰς τὴν ζωολογίαν καὶ τὴν βοτανικὴν, οὕτω καὶ εἰς τὴν ὀρυκτολογίαν βάσις τῆς διαιρέσεως εἶναι ἡ ἔννοια τοῦ εἴδους. Ἀπόλυτος ὅμως ὁμοιότης τῶν ὀρυκτῶν πρὸς σχηματισμὸν εἶδους σπανίως ἢ οὐδόλως συναντᾶται καὶ διὰ τοῦτο περιοριζόμεθα καὶ εἰς τὴν σχετικὴν ὁμοιότητα. Εἶδος λοιπὸν ὀρυκτολογικὸν ἀποτελοῦν τὰ ὀρυκτὰ τὰ ὁμοιάζοντα ἀπολύτως ἢ σχετικῶς κατὰ τὰς σχηματολογικὰς, φυσικὰς καὶ γημικὰς ιδιότητας.

Πολλὰ διαιρέσεις ἔχουν γίνει εἴτε ἐπὶ τῇ βάσει τῶν φυσικῶν γνωρισμάτων, εἴτε τῆς χημικῆς συνθέσεως, εἴτε τοῦ κρ. σχήματος, εἴτε καὶ διὰ συνδυασμοῦ τῶν προηγουμένων. Ἡ ἐπικρατεστέρα τῶν ἄνω διαιρέσεων, τὴν ὁποίαν καὶ οἱ νεώτεροι ὀρυκτολόγοι ἀκολουθοῦν, εἶναι ἡ λαμβάνουσα ὡς βᾶσιν τὴν χημικὴν σύνθεσιν. Τοιαύτην διαίρεσιν βλ. εἰς τὸ τέλος: «Περίληψις τῶν περιγραφέντων ὀρυκτῶν».

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΡΥΚΤΩΝ

I. ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ἄδαμας.

Σχήμα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (ὀκτάεδρα, ρομβ. δωδεκάεδρα κ. ἄ.).

Σχισμός: τέλειος.— Θραύσις: ὄστρεοειδής.

Εἶδ. βάρους: 3,5.— Σκληρότης: 10. Χαράσσει ὄλα τὰ σώματα καὶ δὲν χαράσσεται παρ' οὐδενός.

Χρῶμα.— Συνήθως εἶναι ἄχρους καὶ διαυγής, ἐνίοτε κε-

χρωσμένοις, πράσινοις, κίτρινοις, κυαναῖς, μέλας. Λάμψις: ἀδαμαντοειδής.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ, καιόμενος ὅταν πυρῶθῃ ἰσχυρῶς ἐντὸς ὀξυγόνου καὶ σχηματίζων μετ' αὐτοῦ ἀνθρακικὸν ὄξύ.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται εἰς τὸ Ἄκρ. τῆς Καλῆς Ἑλπίδος, τὰς Ἰνδίας, τὴν νῆσον Βόρνεον, τὴν Βραζιλίαν, Σιβηρίαν, Οὐράλια καὶ ἄλλαχού.

Χρῆσις.— Οἱ ἄχροοι καὶ διαυγεῖς κατεργαζόμενοι διὰ τῆς ἰδίας κόνεως χρησιμοποιοῦνται ὡς πολίτμοι λίθοι, οἱ δὲ μικροὶ οἱ ἀκάθαρτοι καὶ οἱ μέλανες πρὸς κοπὴν τῆς ὑάλου ἢ κατασκευὴν γεωτρυπάνων κλπ.

Μονὰς βάρους: λαμβάνεται τὸ καράτιον, ὅπερ ἰσοῦται πρὸς τὸ 1)5 περίπου τοῦ γραμ. Ἡ ἄξια τοῦ κατεργασμένου ἀδαμαντος ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ μεγέθους, τοῦ χρώματος, τῆς διαυγείας, τοῦ εἶδους τῆς κατεργασίας κλπ.

Ὄνομαστοὶ ἀδάμαντες εἶναι: τοῦ Γάλικου στέμματος, βάρους 87 γρ. πρὸ τῆς κατεργασίας του καὶ 29,9 μετὰ ταύτην, δηλαδὴ 136 καρατίων, ὁ Κοχινούρ τοῦ Ἀγγλικοῦ στέμματος 103 καρ., ὁ Σάχης 95 καρ., ὁ Σανσύ 55 καρ., ὁ Cullinan 3000 καρ. κ. ἄ.

Ἐραφίτης.—

Σχημα: — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ τρίτον σύστημα. Συνήθτερον εὐρίσκεται εἰς ὄγκους μετὰ ἰστοῦ φύλλοπαγοῦς, σιφροῦ κλπ.

Σχισμός. τελειότατος.

Εἶδ. βάρους: 2 2,5. Σκληρότης: 0,5—1,0.

Χρῶμα: σιδηρομέλαν. Λάμψις: μεταλλική.

Διαφάνεια: ἀδιαφανής.

Ἄλλαι ιδιότητες.— Ἔχει ἀφὴν παχεῖαν, βάφει τὰς χεῖρας, ἐπὶ τοῦ χάρτου χαράττει γραμμὴν φαίαν καὶ εἶναι δύσκαυστος.

Χημ. σύνθεσις.— Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα 95 ο)ο καὶ ἀπὸ ξένας προσμίξεις 3—4 ο)ο.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐν Ἀγγλίᾳ (Cumberland), Σιβηρίᾳ, Βαυαρίᾳ, παρὰ τὴν Ν. Ὑόρκην κ. ἄ.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν μολυβδοκονδύλων, χωνευτηρίων διὰ τήξεις, εἰς τὴν στίλβωσιν τῆς πυρίτιδος, εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν, διὰ τὴν προφύλαξιν τοῦ σιδήρου ἀπὸ τῆς σκωριάσεως κ. ἄ.

Αὐτοφύες θαζόν.—

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ τέταρτον σύστημα (πυραμίδες). Εὐρίσκεται καὶ εἰς σχήματα σφαιροειδῆ, νεφροειδῆ κλπ.

Σχισμός: ἀτελής. **Θραύσις:** δστροειδῆς μέχρις ἀνωμάλου.

Εἶδ. βάρος: 2. **Σκληρότης:** 2—2.5.

Χρῶμα: κίτρινον ἀνοικτὸν ἢ βαθύ. **Λάμψις:** στεατοειδῆς.

Διαφάνεια: ἡμιδιαφανές.

Ἄλλαι ἰδιότητες.— Εἶναι δύσξεστον, τήκεται, ἀναφλέγεται καὶ ἐξαεροῦται εὐκόλως.

Χημ. σύνθεσις.— Σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου ἀποτελεῖται ἐκ θείου.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐν Σικελίᾳ, Ἰσλανδίᾳ καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα μέρη, ἰδίως πέριξ ἠφαιστειῶν. Ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ παρὰ τὸν Κορινθιακὸν Ἰσθμόν, ἐν Μήλῳ καὶ ἀλλαχοῦ.

Χρῆσις.— ἔχει εὐρυτάτην ἐφαρμογὴν, χρησιμοποιούμενον εἰς τὴν παρασκευὴν θειικοῦ ὀξέος, εἰς τὴν κατασκευὴν πυρίτιδος, πυρρείων, πυροτεχνημάτων, θειούχου ἀνθρακος, εἰς τὴν θείωσιν τῶν ἀμιπέλων, τὴν ἰατρικὴν κλπ.

ΠΑΡΑΤ. Ἐκτὸς τῶν ἄνω περιγραφομένων στοιχείων καὶ ἄλλα, ὡς ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, ὁ χαλκός, εὐρίσκονται ὡς ὄρυκτά, ἀλλὰ ταῦτα θὰ γνωρίσωμεν ἐν τοῖς ἐπομένοις μετὰ τῶν συνθέτων ὄρυκτῶν, τῶν ὁποίων συστατικὸν ἀποτελοῦν.

II. ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΑ

Αὐτοφύης χρυσός.

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ πρῶτον σύστημα (κύβοι, ὀκταέδρα κλπ.), οἱ κρύσταλλοι ὁμῶς εἶναι μικροὶ καὶ δυσδιάκριτοι. Εὐρίσκεται συνηθέστερον ὑπὸ τριχοειδῆ σχήματα ἢ εἰς ψήγματα, πλάκας, φυλλάρια, ὡς χρυσίτις ἄμιος καὶ εἰς βώλους. Τοιοῦτος βῶλος εὐρέθῃ ἐν Αὐστραλίᾳ βάρους 250 λιτρῶν.

Εἶδ. βάρος: 15—19. **Σκληρότης** 2,5—3.

Χρῶμα: κίτρινον πλησιάζον πρὸς τὸ ἐρυθρὸν ἢ τὸ λευκὸν ἀναλόγως τῆς ποσότητος τοῦ ἐμπεριεχομένου ἀργύρου.

Ἄλλαι ιδιότητες: Εἶναι ἔλατὸς καὶ εὐπλαστος.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι χρυσὸς περιέχων ἀπὸ 1—40 ο)σ ἀργύρου. Ἐνίοτε περιέχει καὶ ποσότητα σιδήρου καὶ χαλκοῦ.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται εἰς τὴν Οὐγγαρίαν, Τρανσυλβανίαν, Οὐράλια, Σιβηρίαν, Μεξικόν, Καλιφορνίαν, Περούβιαν, Ἀκρωτήριο, Αὐστραλίαν, Ἰαπωνίαν κ. ἄ. εἴτε ἐντὸς ἀρχαίων χαλαζιακῶν πετρωμάτων εἴτε ἐντὸς τῆς ἄμμου.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐξαγωγὴν καθαροῦ χρυσοῦ. Ἡ ἐτησία παραγωγή τοῦ χρυσοῦ κατὰ τὰ τελευταία ἔτη μένει σχεδὸν σταθερά, 2,5 δισεκατ. φράγκ. Μόνον τὸ Τρανσβάαλ ἐξάγει χρυσὸν ἀξίας 850 ἑκατομ. φράγκων.

Αὐτοφυῆς λευκόχρυσος. —

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ πρῶτον σύστημα (κύβου, οκτάεδρα). Συνηθέστερον εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν πεπλατυσμένων κοκκίων, ἐχόντων στίλβην ἐπιφάνειαν.

Σχισμός: δὲν ὑπάρχει. **Θραῦσις:** ἀγιστροειδής.

Εἶδ. βάρος: 17—18. **Σκληρότης:** 4—5.

Χρῶμα: ἀργυρόλευκον ἢ μολυβδόφαιον.

Ἄλλαι ιδιότητες.— Εἶναι εὐπλαστος, σφυρήλατος, δύστηκτος, ἀπρόσβλητος ὑπὸ τῶν ὀξέων, μόνον ὑπὸ τοῦ βασιλικκοῦ ὕδατος προσβαλλόμενος.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι λευκόχρυσος περιέχων πάντοτε διάφορα μέταλλα (ϊρίδιον, παλλάδιον, ὄσμιον, σίδηρον, χαλκόν κλπ.) εἰς μικρὰν ποσότητα.

Τοπογραφία.— Ἀπαντᾷ ἰδίως εἰς τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν τῶν Οὐραλίων, ἐν Βραζιλίᾳ, Κολομβίᾳ, Καλιφορνίᾳ, Καναδίᾳ καὶ ἄλλαχού, εὐρισκόμενος εἴτε ἐντὸς μαρμαρυγικῶν σχιστολίθων (δρ. γεωλ.), εἴτε ἐντὸς θραυσμάτων ἀποσπασθέντων ἐξ ἀρχαίων πετρωμάτων, εἴτε ἐντὸς ἄμμου.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐξαγωγὴν καθαροῦ λευκοχρύσου, χρησιμωτάτου ἐν τῇ φυσικῇ καὶ χημείᾳ. Ἡ Ρωσία ἐξάγει 6000 χιλιόγραμμα περίπου ἐτησίως. Ἡ τιμὴ τοῦ χιλιόγραμμου ἔχει ὑπερβῆ τὰς 10,000 φρ.

Αὐτοφυῆς ἄργυρος. —

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ πρῶτον σύστημα (κύβοι, δικτάεδρα). Εὐρίσκεται καὶ ὑπὸ μορφὴν τριχοειδῆ, δενδροειδῆ κλπ., σπανίως δὲ ὡς ἄμμος.

Σχισμός: δὲν ὑπάρχει. **Θραῦσις:** ἀγκιστροειδῆς.

Εἶδ. βάρους: 10—11. **Σκληρότης:** 2,5—3.

Χρῶμα: Ἀργυρόλευκον, ἐπὶ παλαιῶν δὲ ἐπιφανειῶν μελανίζον.

Ἄλλαι ιδιότητες.— Εἶναι εὐπλαστός καὶ εὐκαμπτός.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἄργυρος ἐμπεριέχων πάντοτε ποσότητά τινα χρυσοῦ, χαλκοῦ, σιδήρου κ. ἄ.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐν Μεξικῷ, Ἡν. Πολιτείας, Περουβία, Χιλῆ, Καλιφορνία καὶ ἀλλαχοῦ, ἐντὸς ἀρχαϊκῶν πετρωμάτων, συνοδεύων πολλάκις ἄλλα ἀργυροῦχά μεταλλεύματα.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐξαγωγὴν ἀργύρου. Ἡ ἐτησία ἐξαγωγή ἀνῆλθε κατὰ τὸ 1909 εἰς 544,7 ἑκατομ. χιλιόγραμμα, ἐξ ὧν τὸ Μεξικὸν μόνον 232,5 παρέσχεν.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ**α) Αὐτοφυῆς ὑδράργυρος.**—

Σχημα.— Ὡς γνωστόν, εἶναι τὸ μόνον ὑγρὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν μέταλλον. Εὐρίσκεται κατὰ λεπτότατα σταγονίδια ἐντὸς ρηγμάτων τῶν πετρωμάτων, συνοδεύων σχεδὸν πάντοτε τὰ μεταλλεύματα τοῦ κινναβάρεως (δρ. κατωτ.).

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι σχεδὸν πάντοτε καθαρὸς ἢ περιέχει ὀλίγιστον ἄργυρον, ἀρκεῖ δὲ πρὸς ἀποχωρισμὸν αὐτοῦ ἀπὸ τῶν γεωδῶν προσμίξεων διήθησις διὰ δέρματος ἐλάφου.

β'.) Κιννάβαρι.—

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα (ρομβόεδρα). Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ εἶναι μικροί.

Σχισμός: τέλειος. **Θραῦσις:** σκληρωδῆς.

Εἶδ. βάρους: 8. **Σκληρότης:** 2—2,5.

Χρῶμα: κόκκινον κλίνον πρὸς τὸ μολυβδόφαιον ἢ τὸ βυσινόχρουν· χρ. γραμμῆς: βυσινόχρουν. **Λάμψις:** ἀδαμαντοειδῆς. **Διαφάνεια** πρῶτου καὶ μέσου βαθμοῦ.

Χημ. σύνθεσις.— Είναι ένωσις ύδραργύρου και θείου (85 ύδραρ. 15 θείου), δηλ. θειούχος ύδραργυρος.

Τοπογραφία.— 'Απαντᾷ έν 'Ιδρία ('Ιλλυρία), έν 'Αλμάνδη ('Ισπανίης), έν Σαξονία, έν 'Αλγερία, Μεξικῶ και άλλα χου, εύρισκόμενον έντός ύδατογενῶν πετρωμάτων κατά στρώματα.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται εις τήν έξαγωγήν μεταλλικου ύδραργύρου.

ΧΑΛΚΟΣ

α') **Αύταφυῆς χαλκός.**—

Σχῆμα.— Κρυσταλλοῦται κατά τὸ κυβικὸν σύστημα (κύβοι οκταέδρα, ρομβ. δωδεκάεδρα). Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ είναι πάντοτε ἠλλοιωμένοι. Εύρίσκεται και υπό δένδρσειδῆ σχήματα ἢ εις ἐλάσματα, εις βόλους κλπ.

Σχισμός: δέν υπάρχει. **Θραῦσις:** ἀγκιστροσειδῆς.

Είδ. βάρος. 8,5—9. **Σκληρότης:** 2,5—3.

Χρῶμα: ἐρυθρόν, ἐπὶ δὲ τῆς ἐπιφανείας κίτρινον ἢ καστανοειδές. **Ὄσμη:** δυσάρεστος.

Χημ. σύνθεσις.— Είναι σχεδόν πάντοτε καθαρός χαλκός περιέχων σπανίως ποσότητά τινα ἀργύρου ἢ και χρυσοῦ.

Τοπογραφία.— Εύρίσκεται έν 'Αμερικῇ, εις τὰ Πυρηναία, τήν Σουηδίαν, τήν Σιβηρίαν, Κίναν, Αὐστραλίαν κ. ἄ.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται διὰ τήν έξαγωγήν καθαροῦ χαλκοῦ.

β') **Αζουρίτης.**—

Σχῆμα.— Κρυσταλλοῦται κατά τὸ πέμπτον σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ ὁμοιάζουν πρὸς βραχείας στήλας ἢ παχείας τραπέζας. Εύρίσκεται επίσης γεηρὸς κλπ.

Σχισμός: τέλειος. **Θραῦσις:** ὀστρεοσειδῆς μέχρις ἀνωμαλίου.

Είδ. βάρος: 3,8. **Σκληρότης:** 3,5—4.

Χρῶμα κυανοῦν: χρ. γραμμῆς: κυανοῦν.

Λάμψις: ὑαλοειδῆς. **Διαφάνεια:** ἡμιδιαφανής.

Χημ. σύνθεσις:— Είναι ένωσις χαλκοῦ, ὀξυγόνου και ἀνθρακικοῦ ὀξέος (ἀνθρακικὸς χαλκός) μεθ' ὕδατος.

Τοπογραφία. — Εύρίσκεται εις τὰ Ουράλια, πλησίον τῆς Λυών, ἐν Λαυρέϊφ καὶ ἀλλαχοῦ.

Χρῆσις. — Χρησιμεύει δι' ἐξαγωγήν χαλκοῦ, πρὸς παρασκευὴν χαλκάνθης, κυανοῦ χρώματος κλπ.

γ Βεαλαχίτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ πέμπτον σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ εἶναι βελονοειδεῖς, τριχοειδεῖς ἢ σχηματίζουσιν πεπτάς τραπέζας. Εύρίσκεται εις μεγάλους ὄγκους, ὡς ἐπάνθημα κλπ.

Σχισμός : τελειότατος. **Θραῦσις :** ὀστρεοειδῆς καὶ σκληροῦδης.

Εἶδ. βάρος : 4. **Σκληρότης :** 3,5—4.

Χρῶμα : πράσινον, **χρ. γραμμῆς :** πράσινον.

Λάμψις : ἀδαμαντοειδῆς εἰς τοὺς κρυστάλλους, εἰς δὲ τὰς ἄλλας μορφὰς μεταξοειδῆς ἢ ἐλλείπει τελείως. **Διαφάνεια :** μικρά.

Χημ. σύνθεσις. — Ἡ αὐτὴ σχεδὸν πρὸς τὴν τοῦ ἄζουρίτου μετὰ περισσοτέρου ὕδατος.

Τοπογραφία. — Ἀπαντᾷ ὅπου καὶ ὁ ἄζουρίτης.

Χρῆσις. — Χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγήν μετ. χαλκοῦ, πρὸς κατασκευὴν κοσμημάτων, δακτυλιολίθων, ταμιβακοθηκῶν, πλακῶν κλπ.

δ.) Χαλκοπυρίτης. —

Σχημα : Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιτετράγωνον σύστημα. Εύρίσκεται ἐνίοτε ὑπὸ σχήματα νεφροειδῆ, βοτρυοειδῆ κλπ.

Σχισμός : ἀτελής. **Θραῦσις :** ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνωμάλου.

Εἶδ. βάρος : 4 περίπου. **Σκληρότης :** 3,5—4.

Χρῶμα : ὀρειχαλκόχρουν, ἐλαφρῶς κλῖνον πρὸς τὸ πράσινον. **Χρ. γραμμῆς :** μέλαν. **Λάμψις :** μεταλλικῆ.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις θείου, χαλκοῦ καὶ σιδήρου (θειοῦχος σίδηρος καὶ θειοῦχος χαλκός), περιέχοντα 35 ο)ο θείου, 34 ο)ο χαλκοῦ καὶ 30 ο)ο σιδήρου περίπου.

Τοπογραφία. — Εύρίσκεται ἐν Ἀγγλίᾳ, Ρωσίᾳ, Αὐστρίᾳ, Σουηδίᾳ κ. ἄ. Ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ ἐν Φθιώτιδι, Ἀργολίδι, Καρυστίᾳ καὶ ἀλλαχοῦ.

Χρῆσις.—Χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν ἐξαγωγήν χαλκοῦ, ὧν ἐκ τῶν μᾶλλον ἐκμεταλλευσίμων ὄρυκτων τοῦ χαλκοῦ.

ΣΗΜ. Ὁ χαλκὸς χρησιμοποιηθεὶς πρὸ τοῦ σιδήρου εἶχεν ὑποχωρήσει πρὸ αὐτοῦ. Ἦδη ἀναλαμβάνει νέαν θέσιν ἐν τῇ προόδῳ τῆς ἀνθρωπότητος, λόγῳ τῆς χρησιμοποιήσεώς του εἰς τὸν ἠλεκτρισμόν. Ἡ παγκόσμιος παραγωγή, ἣτις κατὰ τὸ 1900 ἀνῆλθετο εἰς 500,000 τόνους, κατὰ τὸ 1911 ἀνῆλθεν εἰς 900,000 περίπου.

ΣΙΔΗΡΟΣ

α.) Αὐτοφυῆς σίδηρος. —

Σχημα.—Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα. Εὐρίσκεται συνήθως καὶ εἰς κοκκία, φυλλάρια κλπ. Δύο ποικιλίαι αὐτοφυοῦς σιδήρου ὑπάρχουσι, διακρινόμεναι ἐκ τῆς προελεύσεως αὐτῶν, ὁ μετεωρικός καὶ ὁ γήινος.

Σχισμός: ἀτελής.

Εἶδ. βάρους: 7 περίπου. **Σκληρότης:** 4,5.

Χρῶμα: Χαλυβδόφαιον καὶ σιδηρομέλαν.

Ἄλλαι ιδιότητες.—Εἶναι εὐπλαστος καὶ ἰσχυρῶς μαγνητικός.

Χημ. σύνθεσις.—Ὁ γήινος εἶναι καθαρὸς σίδηρος, ὁ δὲ μετεωρικός περιέχει πάντοτε νικέλιον καὶ χρώμιον, σπανιώτερον δὲ κοβάλτιον, μαγγάνιον κ. ἄ.

Τοπογραφία.—Ὁ γήινος εὐρίσκεται εἰς μικρὰς ποσότητας ἐν Βοημίᾳ, Οὐραλίοις καὶ ἄλλαχοῦ.

β.) Σιδηροπυρίτης. —

Σχημα.—Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (κύβοι ὀκταέδρα, ρομ. δωδεκάεδρα). Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ ἄλλοτε εἶναι μικροὶ καὶ ἄλλοτε μεγάλοι.

Σχισμός: ἀτελής. **Θραύσις:** ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνωμάλου.

Εἶδ. βάρους: 5 περίπου. **Σκληρότης:** 6—6,5.

Χρῶμα: κίτρινον, χρ. γραμμῆς: καστανομέλαν. **Λάμψις:** μεταλλική.

Χημ. σύνθεσις.—Εἶναι ἔνωσις θείου καὶ σιδήρου (θειοῦ

ος σιδήρου) περιέχουσα ἐνίοτε μικρὰν ποσότητα ἀργύρου καὶ χρυσοῦ, ἐνίοτε ἀκόμη χαλκοῦ, μαγγανίου κ. ἄ.

Χρῆσις. — Χρησιμεύει εἰς τὴν παραγωγὴν θείου, θεϊκοῦ ἔξοξο, θεϊκοῦ σιδήρου κλπ. Τὰ ὑπολείμματα τῆς κατεργασίας αὐτῆς χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ χαλκοῦ, ἐὰν ὑπάρχη. Ἔτι ὡς συλλιπλάσματα εἰς τὴν μεταλλουργίαν.

γ') Αἱματίτης

Τούτου διακρίνονται δύο παραλλαγαί :

2 Αἱμαίτης.

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ τρίτον σύστημα. Συνήθως εἰσρέεται εἰς ἀθροίσματα λεπιδωπαγῆ, κοκκιωπαγῆ κλπ.

Σχισμός : ἀτελής ἢ ἐλλείπει τελείως. **Θραύσις :** ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνωμάλου.

Εἶδ. βάρος : 5 περίπου. **Σκληρότης :** 5,5—6,5.

Χρῶμα : σιδηρομέλαν μέχρι χαλυβδοφαίου. **Χρ. γραμμῆς :** ἐρυθρόν, καστανοειδὲς ἢ κερασόχρουν. **Λάμψις :** μεταλλική.

Ἀλλαιδιότητες. — Εἶναι ἀδιαφανῆς καὶ ἐνεργεῖ ἐπὶ μαγν. βελόνης.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις σιδήρου 70 ο)ο καὶ ὀξυγόνου 30 ο)ο (ὀξειδίου τοῦ σιδήρου).

Τοπογραφία. — Εἰσρέεται ἐν Νορβηγίᾳ, Ἑλβα καὶ ἀλλοῦ. Ἐν Ἑλλάδι ἐν Σερίφῳ.

2. Ερυθρὸς σιδηρόλιθος.

Σχημα. — Εἶναι κρυσταλλοφυῆς καὶ ἀπαντᾷ κατὰ ἀθροίσματα, ὄγκους νεφροειδεῖς, γεηρὸς, στιφρὸς κλπ.

Εἶδ. βάρος : 4,5—5. **Σκληρότης :** 3—5.

Χρῶμα : αἱματόχρουν μέχρι χαλυβδοφαίου. **Χρ. γραμμῆς :** αἱματόχρουν.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἡ αὐτὴ μετὰ τῆς πρώτης παραλλαγῆς.

Τοπογραφία. — Ἀμφότεραι αἱ παραλλαγαὶ ἀνήκουν εἰς σπουδαιότερα μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου καὶ ἀπαντῶσιν ἐν Σαρδηνίᾳ, Πυρηναίοις, Βοσγίοις, Τοσκάνῃ, Ἑλβα, Λαπωνίᾳ, Βαλκάνιᾳ, Σερίφῳ καὶ ἀλλοῦ.

ΣΗΜ. Ἡμίλιτος εἶναι μία ἀκάθαρτος μορφή τοῦ σιδηρολιθοῦ.

δ' Λευμονίτης. —

Σχημα. — Είναι μικροκρυσταλλοφυής, εύρισκόμενος εις ὄγκους νεφροειδεῖς, βοτρυοειδεῖς, μετὰ ἰστού ἰνοπαγοῦς, φλοιοπαγοῦς κλπ. Εύρίζεται ἐπίσης καὶ γερῶς.

Εἶδ. βάρους : 4 περίπου. Σκληρότης : 5—5,5.

Χρῶμα : κίτρινον μελανίζον, καστάνινον. Χρ. γραμμῆς : καστάνινον. Λάμψις : μεταξοειδής.

Ἄλλαι ιδιότητες. — Ἐνεργεῖ ἀσθενέστατα ἐπὶ τῆς μαγνητικῆς βελόνης, αἰσθητῶς δὲ ἐπὶ τοῦ ἀστατικοῦ συστήματος.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ἔνωσις σιδήρου, ὀξυγόνου καὶ ὀλίγου ὕδατος (ἔνυδρον ὀξειδίου τοῦ σιδήρου). Πολλὰ παραλλαγὰ λειμονίτου διακρίνονται, μία τῶν ὁποίων εἶναι ἡ ὥχρα.

Χρῆσις. — Χρησιμεῖ πρὸς ἐξαγωγήν σιδήρου. Ἡ ὥχρα χρησιμοποιεῖται ὡς χρῶμα κίτρινον ἢ ἐρυθρόν, τὸ ὁποῖον ἀποκτᾷ ὅταν πυρωθῇ.

ε' Σιδηρίτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα (ρομβόεδρα). Εύρίζεται συχνάκις ὑπὸ ἀθροίσματα σφαιρικοῦ ραγοειδῆ, εἰς ὄγκους κλπ.

Σχισμός : τέλειος.

Εἶδ. βάρους : 4 περίπου. Σκληρότης : 3,5—4,5.

Χρῶμα : Είναι ἄχρους, καθιστάμενος εἰς τὸν ἀέρα φαιούκτρινος ἢ ἐρυθροκίτρινος. Χρ. γραμμῆς : φαιόν. Λάμψις ὑαλοειδῆς πρὸς τὴν μαργαριτοειδῆ κλίνουσα.

Ἄλλαι ιδιότητες. — Είναι διαφώτιστος καὶ ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ἀστατικοῦ συστήματος.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ἔνωσις ὀξυγόνου, σιδήρου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος (ἀνθρακικὸς σίδηρος).

Τοπογραφία. — Εύρίζεται ἐν Ἀγγλίᾳ, Βετοσφαλίᾳ (Γερμανία), Πυρηναίῳις καὶ ἀλλαχοῦ.

Χρῆσις. — Χρησιμεῖ πρὸς ἐξαγωγήν σιδήρου. Είναι λαμπρὸν μετάλλευμα, ἐξ οὗ κατὰ μέγα μέρος ἐν Ἀγγλίᾳ ἐξάγεται σίδηρος.

ς') Φυσική μαγνητίς. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (δωδεκάεδρα). Εὐρίσκεται ἐπίσης κατὰ κοκκία ὡς ἄμμος, εἰς ὄγκους κλπ.

Σχισμός: διαφόρων βαθμῶν. Θραύσις: ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνωμάλου.

Εἶδ. βάρος: 5 περίπου. Σκληρότης: 5,5—6,5.

Χρῶμα: σιδηρομέλαν. Χρ. γραμμῆς: μέλαν. Ἀμψις: μεταλλική. Διαφάνεια: ἐντελῶς ἀδιαφανής.

Ἀλλαιϊδιότητες. — Εἶναι δύσξεστος καὶ ἰσχυρῶς μαγνητική.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόου καὶ σιδήρου (72 ο)ο περίπου σιδήρου καὶ 28 ο)ο ὀξυγόνου).

Τοπογραφία. — Εὐρίσκεται ἐν μεγάλῃ ποσότητι ἐν Σουηδία καὶ Νορβηγία. Ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ ἐν Σερβία.

Χρήσις. — Χρησιμεύει εἰς τὴν ἐξαγωγήν σιδήρου. Εἶναι τὸ πλουσιώτερον καὶ μᾶλλον εὐκατέρωγαστον μεταλλεῦμα τοῦ σιδήρου.

ΣΗΜ. Ἐξ ὄλων τῶν μεταλλευμάτων τοῦ σιδήρου ἡ ἐξαγωγή κατὰ τὸ 1909 ἀνῆλθεν εἰς 135 ἑκατ. τόν. Αἱ Ἡνωμ. Πολιτεῖαι μόναι παρέσχον 53 ἑκατομ.

ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Γαληνίτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (κύβοι, δωδεκάεδρα). Εὐρίσκεται ἐπίσης ὑπὸ σχήματα νεφροειδῆ, ραγοειδῆ, εἰς ὄγκους κλπ.

Σχισμός: τελειότατος.

Εἶδ. βάρος: 7,5. Σκληρότης: 2,5—3.

Χρῶμα: μολυβδόφαιον ἐρυθρίζον. Χρ. γραμμῆς: φαιομέλαν. Ἀμψις: μεταλλική.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις θείου καὶ μολύβδου (θειούχος μολύβδος μετὰ 85 ο)ο μολύβδου καὶ 15 ο)ο θείου).

Συχνάκις περιέχει ποσότητά τινα ἀργύρου, ἐνίοτε δὲ καὶ χρυσοῦ.

Τοπογραφία. — Εὐρίσκεται ἐν Ἡν. Πολιτεῖαις, Μεξικῶ, Αὐστραλίᾳ καὶ εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ Εὐρωπαϊκὰ κράτη. Ἐν Ἑλλάδι εἰς Λόγυα λόγου ποσότης ἐξάγεται ἐν Λαυρεΐῳ.

ΣΗΜ. Ἡ παγκόσμιος παραγωγή τοῦ μολύβδου ἀνέρχεται εἰς 1 περίπου ἑκατομ. τόν., ὧν τὸ 1)3 παρέχουν αἱ Ἑν. Πολιτεῖαι.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Σφαλερίτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (τετραέδρα, ρομ. δωδεκάεδρα).

Σχισμός: τελειότατος. Θραύσις: ὀστρεοειδής.

Εἶδ. βάρος: 4 περίπου. Σκληρότης: 3,5—4.

Χρῶμα: Πράσινον, κίτρινον, ἐρυθρόν, καστανόχρουν, μέλαν. Σπανίως εἶναι ἄχρους καὶ λευκός. Χρ. γραμμῆς: καστανόχρουν. Λάμψις: ἀδαμάντοειδής καὶ στεατοειδής.

* Ἀλλαιδιότητες. — Εἶναι διαφώτιστος ἢ σκιερός, ὃ δὲ ἔχων κίτρινον χρῶμα, ὅταν πυρωθῆ, ἀποχρωματίζεται.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις θείου καὶ ψευδαργύρου (θειοῦχος ψευδάργυρος), περιέχουσα, ὅταν εἶναι χρωματισμένη, μικρὰν ποσότητα σιδήρου καὶ καδμίου.

Τοπογραφία. — Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς συνοδεύων τὸν γαληνίτην, ἄρα καὶ παρ' ἡμῖν ἐν Λαυρείῳ. * Ἄλλοτε τὸ ὄρυκτὸν τοῦτο ἀπερρίπτετο.

Χρῆσις. — Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐξαγωγήν μεταλλ. ψευδαργύρου.

ΣΗΜ. Ἡ παγκόσμιος ἐξαγωγή ψευδαργύρου κατὰ τὸ 1909 ἀνῆλθεν εἰς 780 χιλ. τόν., ἐξ ὧν αἱ Ἑν. Πολιτεῖαι παρέσχον 240 χιλ., ἡ Γερμανία 220, τὸ Βέλγιον 167 κλ.

ANTIMONION

* Ἀντιμονίτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. ὀρθὸν σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ εἶναι βελονοειδεῖς.

Σχισμός: τέλειος. Θραύσις: ἀνώμυλος.

Εἶδ. βάρος: 4,5 περίπου. Σκληρότης: 2.

Χρῶμα: μολυβδόφαιον. Χρ. γραμμῆς: ζωηρόν μέλαν. Λάμψις: μεταλλική.

Ἄλλαι ιδιότητες. — Είναι εὐξέστος, ἐπὶ τῆς χειρὸς ἀποβάφει, εἰς τὴν φλόγα κηρίου τήκεται εὐκόλως.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ἔνωσις θείου 23 ο)ο περίπου καὶ ἀντιμονίου 73 ο)ο (θειοῦχον ἀντιμόνιον).

Τοπογραφία. — Ἐν Ἑλλάδι εὐρίσκεται εἰς τὸ Πήλιον καὶ τὴν Χίον.

Χρῆσις. — Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐξαγωγήν ἀντιμονίου.

ΣΗΜ. Οἱ ἀρχαῖοι ὠνόμαζον τὸν ἀντιμόνιην πλατυόφθαλμον.

ΜΑΓΓΑΝΙΟΝ

Πυρολουσίτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. ὀρθὸν σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ εἶναι στηλοειδεῖς. Ἐπίσης εὐρίσκεται ὑπὸ νεφροειδῆ σχήματα κλπ.

Σχισμός: τέλειος.

Εἶδ. βάρος: 5 περίπου. Σκληρότης: 2—2,5.

Χρῶμα: βαθὺ χαλυβδόφαιον. Χρ. γραμμῆς: μέλαν.

Λάμψις: ἡμιμεταλλική.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ἔνωσις ὀξυγόνου καὶ μαγγανίου (ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου).

Τοπογραφία. — Ἐν Ἑλλάδι εὐρίσκεται εἰς τὸ Λαύρειον καὶ τὴν Μῆλον.

Χρῆσις. — Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ὀξυγόνου, χλωρίου κλπ.

ΑΡΣΕΝΙΚΟΝ

α' Ἐρυθρὰ σανδαράχη.

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. προκλινῆς σύστημα.

Σχισμός: τέλειος. Θραύσις: ὀστρεοειδής.

Εἶδ. βάρος: 3,5. Σκληρότης: 1,5—2.

Χρῶμα: ροδόχρουν. Χρ. γραμμῆς: κίτρινον. Λάμψις: στεατοειδής.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ἔνωσις θείου καὶ ἀρσενικοῦ (θειοῦχον ἀρσενικόν).

Τοπογραφία. — Εύρίσκεται πανταχοῦ τῆς Γερμανίας, παρὰ τὴν Νεάπολιν κ. ἄ.

β' Κετρίνη σανδαράχη. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. ὀρθὸν σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι αὐτῆς εἶναι βραχύσωμοι. Συνηθέστερον ἅπαντ' εἰς μικρὰς μάζας συμπαγεῖς, ὑπὸ σχήματα νεφροειδῆ, βοτρυοειδῆ κλπ.

Σχισμός: τελειότατος.

Εἶδ. βάρους: 3,5. **Σκληρότης:** 1,5—2.

Χρῶμα: κίτρινον. **Λάμψις:** στεατοειδῆς. ἐπὶ δὲ σχισμογενῶν ἐπιφανειῶν μαργαριτοειδῆς.

Ἄλλαι ιδιότητες. — Εἶναι ἡμιδιαφανῆς, εὐξεστός, λεπτὰ δὲ πέταλα αὐτῆς εὐκαμπτα. Θερμαινομένη ἀναδίδει ὀσμὴν σκοροῦδου, τὸ αὐτὸ δὲ παρατηρεῖται καὶ εἰς τὴν ἐρυθρὰν.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις θείου καὶ ἀρσενικοῦ (τριθειοῦχον ἀρσενικόν).

Τοπογραφία. — Εύρίσκεται εἰς τὴν Ἰταλίαν, Κίναν, Οὐγγαρίαν, Βόσγια κ. ἄ.

Χρῆσις. — Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζωγραφικὴν ὡς χροῶμα.

III. ΛΙΘΟΙ ΚΑΙ ΓΕΩΔΗ ΟΡΥΚΤΑ

Κορούνδιον. —

Σχῆμα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα (πρίσματα, πυραμίδες).

Σχισμός: διαφόρων βαθμῶν. **Θραῦσις:** ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνωμόλου.

Εἶδ. βάρους: 4. **Σκληρότης:** 9, πρότιπον.

Χρῶμα: ἐρυθρόν, κυανοῦν συνηθέστατα, ἐνίοτε κίτρινον, πράσινον, ἰσθες καὶ σπανίως ἄχρουν. **Λάμψις:** ὑαλοειδῆς.

Διαφάνεια: πρώτου βαθμοῦ.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόνου καὶ ἀργιλίου (ἄνδρον ὀξειδίου τοῦ ἀργιλίου), περιέχουσα ἐνίοτε μικρὰν ποσότητα σιδήρου καὶ ἄλλων σωμάτων.

Τοπογραφία. — Εύρίσκεται ἐν Κίνα, Θιβέτ, Ἄλπεσι, Κεϊλάνη κ. ἄ.

Χρῆσις. — Χρησιμοποιεῖται ὡς πολύτιμος λίθος, λαμβάνων ἀναλόγως τοῦ χροῶματός του καὶ διάφορα ὀνόματα :

Ἀνατολικὸς σάπφειρος, χρώμ κίανου, διαφανής.

» ρουβίνιον	»	ἐριθροῦ	»
» τοπάζιον	»	κιτρίνου	»
» σμαραγδος	»	πρασίνου	»
» ἀμέθυσσιος	»	λίθους	»

Τὴν λέξιν ἀνατολικὸς χρησιμοποιοῦν διὰ τὰ διακρίνουσιν αὐτοὺς ἀπὸ ἄλλους πολυτίμους λίθους τοῦ αὐτοῦ ὀνόματος, ἀλλὰ συνθέσεως διαφόρου.

Ὅταν οἱ κρύσταλλοι εἶναι ἡμιδιαφανεῖς καὶ τὸ χρώμα αὐτῶν κρυπτοβόλον, λέγονται κοινὸν κορουνδίων.

Τὸ ρουβίνιον καὶ ὁ σάπφειρος λειαινόνται καὶ κατεργάζονται ὡς ὁ ἀδάμας, θεωροῦνται δὲ ὡς περιζήτητοι πολυτίμοι λίθοι, ἰδίως τὸ ρουβίνιον, ὅπερ, ὅταν εἶναι καθαρὸν καὶ ἔχη ὠραῖον χρώμα, ὑπερβαίνει κατ' ἀξίαν τὸν ἀδάμαντα.

Σμύρις. — Εἶναι παραλλαγή τοῦ κορουνδίου ἀδιαφανής, χρώματος κυανοῦ ἢ κυανοφαίου. Ἀποτελεῖται κατὰ μέγα μέρος (50 ο) ἐκ κορουνδίου, 30 ο) ἐκ φυσικῆς μαγνήτιδος καὶ διαφόρων ἄλλων ὄρυκτων, ἰδίως σιδηρικῶν. ἔχει σχεδὸν τὴν σκληρότητα τοῦ κορουνδίου καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ κατεργασίαν καὶ στίλβωσιν σκληρῶν σωμάτων (ύαλου, χάλυβος, λίθων σκληρῶν κλπ.). Εὐρίσκεται ἐν Σαξωνίᾳ, Μ. Ἀσίᾳ, παρ' ἡμῶν δ' ἐν Νάξῳ. Ἡ Νάξια σμύρις εἶναι ἀνωτέρας ποιότητος τῶν ἄλλων. Ἡ σμύρις κατεργαζομένη μεταβάλλεται εἰς κόνιν ἀδρομερῆ ἢ λεπτοτάτην, ἢ εἰς σφαιρίδας, εἴτε οὕτως ὡς κόνις ἐλευθέρη, εἴτε ἐπικολλωμένη ἐπὶ ὑφάσματος, εἴτε καὶ μεταβαλλομένη εἰς πολτόν, φέρεται εἰς τὸ ἐμπορικόν.

Χαλαζίας. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα (πρίσματα, πυραμίδες). Οἱ κρύσταλλοι εἶναι μικροὶ ἢ μεγάλοι. Εὐρίσκεται καὶ εἰς λεπτὰ ἀπολελυμένα κοκκία (ἄμμος) καὶ ἄλλως.

Σχισμός: ἀτελής. **Θραύσις:** ὀστρεοειδῆς μέχρι ἀνωκάλου.

Εἶδ. βάρος: 2,5—3. **Σκληρότης:** 7, πρότυπον.

Χρώμα: Εἶναι ἄχρους καὶ διαυγῆς, συνήθως ὁμος κεχρωμένος ὑπὸ ξένων οὐσιῶν, φαιός, κυανοῦς, ἐρυθρός κλπ.

Δάμψις: ὑαλοειδῆς.

Ἀλλαιιδιότητες. — Κρούμενος ὑπὸ τοῦ χάλυβος ἀναβλάσκει σπινθήρας.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ένωσις όξυγόνου καί πυριτίου (πυριτικόν όξύ άνυδρον).

Παραλλαγαί. — Πολλαί παραλλαγαί του χαλαζίου υπάρχουν, κυριότεραι των όποιων είναι αί έξής :

α' Ή όρειά κρύσταλλος. — Αύτη εύρίσκεται συνήθως εις μεγάλους κρυστάλλους, αλλά καί υπό μορφήν κροκαλών ή τροχάλων εις τούς ποταμούς. Χρώμα έχει ποικίλον, ένίοτε δέ άχρους καί διαφανεστάτη. Όταν έχη μέλαν χρώμα, ονομάζεται **καπνίας**. Έντός των τάφων των Μυκηρών καί της Κνωσού εύρέθησαν άντικείμενα κατεσκευασμένα έξ όρειας κρυστάλλου.

β' Αμέθυστος. — Ούτος έχει χρώμα ιώδες, όφειλόμενον εις τινα ένωσιν του μαγγανίου, έντός αυτού υπάρχουσιν. Εύρίσκεται εις την Κεϋλάνην, Σαξωνίαν κ. ά. καί χρησιμοποιείται ως ήμιπολύτιμος λίθος.

γ' Ο κοινός χαλαζίας. — Ούτος αναλόγως του χρώματος καί της μορφής ήν έχει, λαμβάνει καί διάφορα όνόματα, ροδόχρους, γαλακτόχρους, πρασόχρους, αϊλουρόφθαλμος κλπ. Ή άμμος άποτελείται από μικρούς κόκκους τοιούτου κοινού χαλαζίου

δ' Ή λυδία λίθος. — Αύτη δέν είναι κρυσταλλωμένη, έχει δέ χρώμα έρυθροπόν, καστανοειδές ή καί μέλαν. Όταν έγκλειη μόρια άνθρακος. Εύρίσκεται συχνά εις τάς κροκάλας των ποταμών. Διά της λίθου ταύτης οί χρυσοχοοί δοκιμάζουσι την καθαρότητα του χρυσοϋ.

ε' Ο ίασπισ. — Ούτος έχει χρώμα έρυθρόν ή κίτρινον. θραϋσιν όστρεοειδή, είναι άδιαφανής καί άλαμπής. Εύρίσκεται εις πολλά μέρη της γής, έν Αιγύπτω μεταξύ των κροκαλών του Νείλου, ήτο δέ γνωστός καί εις τούς αρχαίους.

Χρησις. — Αί καλά παραλλαγαί (όρειά κρύσταλλος, άμέθυστος, αϊλουρόφθαλμος κλπ.) χρησιμοποιούνται διά την κατασκευήν διαφόρων κοσμημάτων, φακών κλπ. Ο κοινός χαλαζίας καί ίδια ή άμμος, είτε άπολελυμένη είτε συγκεκολλημένη ως ψάμμιτης, χρησιμοποιείται εις την οικοδομικήν, εις την κατασκευήν της ύάλου κλπ.

Ὀπάλλιος. —

Σχῆμα. — Είναι ἄμορφος, εὐρισκόμενος εἰς ὄγκους, ἐνίοτε ὑπὸ μορφήν νεφροειδῆ, σταλακτιτικὴν κλπ.

Θραύσις: ὄστρεοειδής.

Εἶδ. βάρους: 2 περίπου. **Σκληρότης:** 5,5—6,5.

Χρῶμα: Ἐρυθρόν, ὀφρονόκτρινον κλπ. ἢ εἶναι ἄχρους.

Δάμψις: ὑαλοειδής καὶ στεατοειδής. **Διαφάνεια:** διαφόρων βαθμῶν.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ἔνωσις ὀξυγόνου καὶ πυριτίου μεθ' ὕδατος (ἐνυδρον πυριτικὸν ὀξύ).

Παραλλαγαί. — Πολλὰ παραλλαγαὶ τοῦ ὀπάλλιου ὑπάρχουσιν, αἱ κυριώτεραι τῶν ὁποίων εἶναι αἱ ἑξῆς:

Ὁ ὑαλίτης. — Οὗτος εἶναι ἄχρους, διαφανῆς καὶ ἔχει λάμπην ὑαλοειδῆ.

β' Ὁ ἱριδίζων ἢ γενναῖος ὀπάλλιος. — Οὗτος ἔχει χρῶμα ὑποκίανον ἢ κιτρινόλευκον, λάμπει καὶ εἶναι ἡμιδιαφανῆς. Ἡ σπουδαιότερα ιδιότης αὐτοῦ εἶναι ὅτι ἱριδίζει· δηλαδή ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ἐμφανίζονται τὰ χρώματα τῆς ἱριδος.

γ' Ὁ κοινὸς ὀπάλλιος. — Οὗτος ἔχει χρῶμα κίτρινον, πράσινον, ἐρυθρόν, λευκὸν κλπ., λάμπην στεατοειδῆ καὶ εἶναι ἡμιδιαφανῆς.

δ' Ὁ ὑδροφανῆς ὀπάλλιος. — Οὗτος εἶναι μίγμα γενναίου καὶ κοινοῦ ὀπάλλιου, ἐκ τοῦ ὁποίου ἀπῆλθε τὸ περισσότερον ὕδωρ, δὲν λάμπει οὔτε ἱριδίζει καὶ εἶναι διαφανῆς. Παρουσιάζει ὅμως τὴν περιεργὸν ιδιότητα ν' ἀποκτᾷ τὴν ἀδιαφάνειαν, τὸν ἱριδισμόν καὶ τὴν λάμπην του, ὅταν ἀφεθῆ ἐπὶ τινι χρόνον ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

Τοπογραφία. — Ὀπάλλιος εὐρίσκεται ἐν Οὐγγαρίᾳ, Μεξικῷ, Πεδεμοντίῳ, Ἑλβᾷ, Ὀρλεάνῃ καὶ ἀλλαχού.

Χρῆσις. — Ὁ γενναῖος ὀπάλλιος θεωρεῖται ἀπὸ τοὺς μᾶλλον περιζητήτους πολυτίμους λίθους.

Συγγενῆ πρὸς τὸν χαλαζίαν καὶ πρὸς τὸν ὀπάλλιον, διότι εἶναι μίγματα ἀμφοτέρων, εἶναι καὶ τὰ ἑξῆς ὀρυκτά:

α' Ὁ πυρόλιθος ἢ πυρίτης λίθος (κ. στουρνάρω-πετρα ἢ τσακμακόπετρα). — Οὗτος ἔχει χρῶμα φαιόλευκον, κιτρινόλευκον ἢ μέλαν. Είναι ἄμορφος, λάμπει ἀσθενῶς καὶ εἶναι

διαφώτιστος κατά τὰ ἄκρα. Εὐρίσκεται εἰς κοιτάσματα, κροκάλας κλπ. Ἀπαντᾷ καὶ παρ' ἡμῶν πολλαχού.

β' Ὁ χαλκηδόνιος.— Οὗτος εἶναι ἄμορφος, εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν χαλκίων, ὑπὸ νεφροειδῆ ἢ σταλακτιτικὰ σχήματα, ὡς ὑλικὸν ἀπολιθώσεως ὄστρέων κλπ. Εἶναι ἀδιαφανὴς ἢ ἡμιδιαφανής, ἀποκτᾷ δέ, ἀφοῦ λειανθῆ, ὠραίαν ὄψιν. Ἔχει διάφορα χρώματα, ἀναλόγως τῶν ὁποίων διακρίνονται διάφοροι παραλλαγῆ.

1) Ὁ κοινὸς χαλκηδόνιος, χρώματος φαιοῦ, ὑποκίτρι-
νου ἢ καστανοειδοῦς.

2) Ὁ ὄνυξ, ὅστις φέρει συγκεντρικὰς ζώνας διαφόρων χρω-
μάτων.

3) Τὸ σάροδιον, χρώματος ἐρυθροῦ. Ὅταν τοῦτο πυρα-
κτωθῆ, χάνει τὸ χρώμα του, χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν
δακτυλιολίθων.

4) Ὁ ὄμφαξ, χρώματος πρασίνου, καὶ τὸ ἰνιοτρόπιον,
βαθέως πρασίνου μετὰ ἐρυθρῶν κηλίδων.

γ'. Ὁ ἀχάτης. Οὗτος ἔχει χρώμα φαιόν, λάμπιν μεταξὺ
ύαλοειδοῦς καὶ στεατοειδοῦς καὶ εἶναι ἡμιδιαφανής. Χρησιμοπο-
εῖται διὰ τὴν κατασκευὴν κομψοτεχνημάτων καὶ ἰγδίων διὰ τὰ
χημεῖα καὶ φαρμακεῖα.

Ἀσβεστίτης. —

Σχήμα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα
(ρομβόεδρα). Εὐρίσκεται καὶ κρυσταλλοφυῆς, καταλαμβάνον
μεγάλας ἐκτάσεις εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς.

Εἶδ. βάρους: 2,5 περίπου. Σκληρότης: 3.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόνου, ἀσβεστίου καὶ
ἀνθρακικοῦ ὀξέος (ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον), περιέχουσα ἐνίοτε
ποσότητα σιδήρου, μαγνησίου κλπ.

Παραλλαγῆ.— Πολλὰ παραλλαγῆ τούτου διακρίνονται,
αἱ ἐξῆς:

α' Ἰσλανδικὴ κρύσταλλος.

Σχήμα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα
(ρομβοεδρικῶς).

Σχισμός: Ὑπερβαλλόντως τέλειος. **Θραῦσις:** ἔλλειπει σχεδὸν ἕνεκα τοῦ τελείου σχισμοῦ.

Χρῶμα: εἶναι ἄχρους καὶ διαυγεστάτη. **Λάμψις:** ὑαλοειδής.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται εἰς μεγάλα ποσὰ ἐν Ἰσπανίᾳ, ἐξ οὗ ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα.

Χρῆσις.— Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων. β' **Μάρμαρον.**

εἶναι κρυσταλλοφυῆς παραλλαγὴ τοῦ ἄσβεστίτου. ἔχει ἰσὸν τοικίλον, συνήθως κοκκώδη, στιφρὸν κλπ. Χρῶμα ἔχει λευκόν, ἐρυθρόν, μέλαν κλπ., τὸ αὐτὸ καθ' ὅλην αὐτοῦ τὴν ἔκτασιν, ἢ διασχιζέται ὑπὸ φλεβῶν διαφόρου χρώματος. Σχηματίζει ὄρη ὀλόκληρα εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς. Ἐν Ἑλλάδι μάρμαρα γνωστὰ εἶναι τῆς Πεντέλης καὶ τῆς Πάρου, λευκότετα καὶ μεγάλης ἀξίας. Ἐν Τήνῳ ὑπάρχουσι μάρμαρα πράσινα, ἐν Σκύρῳ ἐρυθρά, εἰς τὸν Ὑμηττὸν καὶ τὸν Πάρωνα μελανόφαια κλπ. Ἐκ τῶν ξένων μαρμάρων ὀνομαστὰ εἶναι τὰ τῆς Καρθάρου.

Χρῆσις.— Τὰ μάρμαρα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἰκοδομικὴν, εἰς τὴν κατασκευὴν ναῶν, ἀγαλμάτων, μνημείων κλπ.

γ'. **Ὁ κοινὸς ἄσβεστόλιθος.**

δ'. **Ὁ λιθογραφικὸς ἄσβεστόλιθος.**

Ὁυτος εἶναι στιφρὸς καὶ λίαν λεπτόκοκκος, διαποτίζεται ἐλαφρῶς ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν λιθογραφίαν.

εἰς καλύτερα ποιότης αὐτοῦ εὐρίσκεται ἐν Βαυαρίᾳ.

ε' **Μάργα.**

Αὕτη εἶναι μίγμα ἄσβεστίτου καὶ ἀργίλου, ἀποσαθρομένη δὲ σχηματίζει εὐφορα ἐδάφη διὰ τὴν καλλιέργειαν τῆς ἀμπέλου.

ς' **Κρητὶς.**

Αὕτη εἶναι σχεδὸν καθαρὸς ἄσβεστίτης, εὐθρυπτος καὶ συνήθως λευκός, ἀπετελέσθη δὲ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ κελυφῶν μικροτάτων ζώων θαλασσιῶν.

Δολομίτης.—

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξίγωνον σύστημα (ρομβόεδρα) ὡς καὶ ὁ ἄσβεστίτης.

Σχισμός: τέλειος. Αἱ σχισμογενεῖς ἔδραι εἶναι συνήθως κρυσταί. **Θραῦσις:** ἀνώμαλος.

Είδ. βάρους: 3 περίπου. Σκληρότης: 3,5—4,5.

Χρῶμα: ποικίλον' ἐρυθρόν, κίτρινον, φαιόν κλπ. Ἐνίοτε εἶναι ἄχρους καὶ λευκός. Λάμψις: ὑαλοδής καὶ στεατοειδής.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόνου, ἀσβεστίου, μαγνησίου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος (ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ ἀνθρακικὸν μαγνήσιον).

Τοπογραφία.— Ἀπαντᾷ εἰς πολλὰ ποσά, σχηματίζων ὄρασειράς, ἐν Μεξικῷ, Πυρηναίσις, Ἀγγλίᾳ, Ἀγίῳ Γοτθάρδῳ, Τυρόλῳ καὶ παρ' ἡμῶν πολλαχοῦ.

Σημ.— Ὁ δολομίτης καὶ ὁ ἀσβεστίτης, ἔχοντες τὴν αὐτὴν σχεδὸν ἔξωτερικὴν μορφήν, συγχύζονται. Πρὸς διακρίσιν δ' αὐτῶν ἐπιστάζονται σταγόνες θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ τεμαχίου ὄρυκτοῦ, ὅποτε, ἂν παρατηρηθῇ ἰσχυρὸς ἀναβρασμός, πρόκειται περὶ ἀσβεστίτου, ἂν δὲ δὲν παρατηρηθῇ τοιοῦτος ἢ παρατηρηθῇ ἐλάχιστος, πρόκειται περὶ δολομίτου.

Ἄραγο ἔτης.—

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. ὄρθον σύστημα (πρίσματα). Ὁ ἀραγονίτης δεικνύει μεγάλην τάσιν πρὸς σχηματισμὸν διδύμων κρυστάλλων.

Σχισμός: ἀτελής. Θραῦσις: ὀστροειδής μέχρις ἀνωμάλου.

Είδ. βάρους: 3. Σκληρότης: 3,5—4.

Χρῶμα: ποικίλον' κίτρινόφαιον, ὑποπράσινον, ἰώδες κλπ. Ἐνίοτε εἶναι ἄχρους.

Λάμψις: ὑαλοειδής. Διαφάνεια: διαφάνων βαθμῶν.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόνου, ἀσβεστίου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος (ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον).

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐν Ἀραγωνίᾳ τῆς Ἰσπανίας, ἐν Σικελίᾳ ἐντὸς τῶν θειωρυχείων, ἐν Γερμανίᾳ, ἐν Λαυρείῳ κ. ἄ.

Σημ.— Ὡς βλέπομεν, ὁ ἀραγονίτης ἔχει τὴν αὐτὴν σύστασιν πρὸς τὸν ἀσβεστίτην, διακρίνεται ὅμως τούτου κατὰ τὴν κρυστάλλωσιν. Αἱ οὐσίαι αἱ ἔχουσαι τὴν ιδιότητα ταύτην, νὰ κρυσταλλοῦνται εἰς δύο διάφορα συστήματα, καλοῦνται δίδυμοι.

ΑΣΤΡΙΟΙ

Οἱ ἄστριοι εἶναι σώματα ποικίλης μορφῆς. Ἄλλοι τούτων κρυσταλλοῦνται κατὰ τὸ πέμπτον καὶ ἄλλοι κατὰ τὸ ἕκτον σύστημα.

κλιρότητα ἔχουσιν 6—6,5, χρώματα ἀνοικτὰ καὶ λάμπιν συνή-
ως μαργαριτοειδῆ. Εἶναι ἑνώσεις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγόνου
καὶ ἀργιλίου, μεθ' ἑνὸς ἢ περισσοτέρων τῶν ἐξῆς στοιχείων: κα-
λίου, νατρίου καὶ ἀσβεστίου.

Ἀναλόγως τῆς κρυσταλλώσεως καὶ συνθέσεως αὐτῶν διαιροῦν-
ται εἰς τὰς ἐξῆς δύο κατηγορίας:

1ον Εἰς ὀρθόσχιστα, κρυσταλλούμενα κατὰ τὸ πέμπτον
σύστημα, καὶ

2ον Εἰς πλαγιόσχιστα, κρυσταλλούμενα κατὰ τὸ ἕκτον
σύστημα.

Ὀρθόσχιστα. —

Σχημα: Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ πέμπτον σύστημα.

Σχισμός: Κατ' ἄλλας μὲν διευθύνσεις τέλειος, κατ' ἄλλας
ἀτελής.

Εἶδ. βάρος: 2,5 περίπου. Σκληρότης: 6.

Χρῶμα: ἐρυθρόλεγκον, πράσινον, κίτρινον Ἐνίοτε εἶναι
χρῶσα. Λάμψις: ὑαλοειδής, ἐπὶ σχισμογενῶν δ' ἐπιφανειῶν
μαργαριτοειδής. Διαφάνεια.— Ἡ διαφάνεια αὐτοῦ διατρέ-
χει ὅλους τοὺς βαθμοὺς.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἑνώσεις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγό-
νου, ἀργιλίου καὶ καλίου.

Παραλλαγαί. — Πολλὰ παραλλαγαὶ διακρίνονται, με-
τὰ τῶν ὁποίων εἶναι: ὁ ἄδουλαῖος, ἄχρους ἢ ἀνοικτοῦ χρώ-
ματος, διαφανῆς ἢ διαφώτιστος καὶ λάμπυρος ἰσχυρᾶς. Εὐρίσκειται
ἐν τῷ γρανίτῳ τῶν Ἄλπεων. Ὁ κοινὸς ἄστριος,
οὐκίλου χρώματος, ἡμιδιαφανῆς ἢ διαφανῆς. Ὁδῖος εἶναι συστα-
τικὸν πολλῶν πετρωμάτων γρανίτου, γενεσίου κλπ. Τὸ σανίδι-
ον, χρώματος κίτρινολεῦκου ἢ φαιολεῦκου καὶ λάμπυρος ἰσχυ-
ρᾶς ὑαλοειδοῦς. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ ἔχουν μορφήν τραπεζοειδῆ.
Δι' ἀποσαθρώσεως παρέχει τὸν καολίνην.

Πλαγιόσχιστα. —

α' Μικροκλινής.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ ἕκτον σύστη-
μα καὶ ἔχει τὴν αὐτὴν χημ. σύνθεσιν πρὸς τὰ ὀρθόσχιστα (δί-
μορφον).

β'. Ἀλβίτης (λευκήρης).— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ ἕκτον σύστημα.

Σχισμός: Τέλειος κατὰ τινὰς διευθύνσεις, ἀτελής κατ' ἄλλας.

Εἶδ. βάρους: 2,5 περίπου. Σκληρότης: 6—6,5.

Χρῶμα: λευκόν, ἐρυθρόν, πράσινον, κίτρινον. Ἐνίοτε εἶναι ἄχρους. Λάμψις: ὑαλοειδής. Διαφάνεια: ἡμιδιαφανής.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσησις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγόνου, ἀργιλίου καὶ νατρίου.

Ὁραῖοι κρύσταλλοι ἀλβίτου εὐρίσκονται εἰς τὸ χωρίον Λάκκοι τῆς Κρήτης.

γ' Ἀνορθίτης.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ ἕκτον σύστημα. Εὐρίσκεται καὶ ὑπὸ κοκκία ἢ κοκκώδη ἀθροίσματα κλπ.

Σχισμός: τέλειος.

Εἶδ. βάρους: 2,7 περίπου. Σκληρότης: 6.

Χρῶμα.— Εἶναι ἄχρους, λευκός, ροδόχρους· τὸ χρῶμα τοῦτο, ὅταν πυρωθῇ ἐξαφανίζεται. Λάμψις: ὑαλοειδής. Διαφάνεια: διαφανής ἢ ἡμιδιαφανής.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσησις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγόνου, ἀργιλίου καὶ ἀσβεστίου.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐντὸς κοιλωμάτων τῶν ὑλίκων τοῦ Βεζουβίου, εἰς τὴν λάβαν τῆς νήσου Θήρας κ. ἄ.

Ἐκ τῆς μίξεως τοῦ ἀνορθίτου καὶ τοῦ ἀλβίτου σχηματίζονται καὶ ἄλλοι ἄστριοι κρυσταλλούμενοι κατὰ τὸ ἕκτον σύστημα. Οἱ ἄστριοι οὗτοι ἔχουσι τὴν αὐτὴν πρὸς τοὺς προηγουμένους σκληρότητα (6 6,5) καὶ τὸ αὐτὸ περίπου εἰδικὸν βάρους (2,5-3). Τοῦτοι εἶναι:

α' Τὸ ὀλιγόσχιστον. Τοῦτο ἔχει χρῶμα ὑποκίτρινον, ὑπέρυθρον ἢ ὑποπράσινον καὶ λάμπην στεατοειδῆ. Εἶναι ἔνωσησις ἀλβίτου καὶ ἀνορθίτου. Εὐρίσκεται ὡς συστατικὸν πολλῶν πυριγενῶν πετρωμάτων.

β' Ὁ ἀνδεδίνης. Εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν μικρῶν λευκῶν κρυστάλλων καὶ ὁμοιάζει κατὰ τὴν σύνθεσιν πρὸς τὸ ὀλιγόσχιστον. Εὐρίσκεται εἰς τὰς Ἄνδεις, Βόσγια, παρ' ἡμῖν δ' εἰς τὰ Μέθανα κ. ἄ.

γ' Ὁ λαβραδορίτης. — Εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Λαβραδορίας, τὰ Οὐράλια, τὴν Κορσιζὴν καὶ εἰς τὴν λάβαν τῆς Αἴτνης. Ἐχει λάμπην ὑαλοειδῆ καὶ στεατοειδῆ, χρῶμα

λευκόν, φαιόν, υπέρυθρον, υποπράσινον ἢ εἶναι ἄχρους, χρησιμο-
ποιεῖται δὲ διὰ τὰ ὠραῖα χρώματά του πρὸς κατασκευὴν δακτυλιο-
λίθων, ταμβακοθηκῶν κλπ.

Τοπάζιον.—

Σχῆμα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασ. ὀρθὸν σύστημα. Οἱ
κρύσταλλοι εἶναι συνηθέστατα μεγάλοι καὶ στηλοειδεῖς.

Σχισμοί: τέλειος. Θραῦσις: ὀστρεοειδῆς πρὸς τὴν ἀνώ-
μαλον κλίνουσα.

Εἶδ. βάρος: 3,5. Σκληρότης: 8, πρότιπον.

Χρῶμα: Εἶναι ἄχρουν καὶ διαυγές, συνήθως κίτρινον, κυ-
νοῦν, ἐρυθρόν, πορτοκαλλόχρουν κλπ. Λάμψις: ὑαλοειδῆς.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγό-
νου, ἀργιλίου καὶ φθορίου.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐν Σιθῆριᾳ, Βραζιλίᾳ, Σκω-
τία, Σαξονίᾳ κ. ἄ.

Χρησις.— Ὅταν ἔχη ὠραῖον χρῶμα, θεωρεῖται πολύτιμος
λίθος.

Τουρμαλίνης.—

Σχῆμα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα
Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ ἔχουν ὄψιν στηλοειδῆ.

Σχισμοί: Ἄτελής. Θραῦσις: ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνω-
μάλου.

Εἶδ. βάρος: 3 περίπου. Σκληρότης: 7—7,5.

Χρῶμα: ποικίλον, συνηθέστατα μέλαν.

Λάμψις: ὑαλοειδῆς. Διαφάνεια: διαφόρων βαθμῶν.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι πολύπλοκος ἔνωσις, περιέχουσα
πυριτικόν, βορικόν καὶ φωσφορικόν ὀξύ, ἀργίλιον, λίθιον, κάλιον,
νάτριον, ἀσβέστιον, μαγνήσιον ὀξ. σιδήρου, ὕδωρ κ. ἄ.

Οἱ τουρμαλῖναι διαιροῦνται εἰς δύο ὁμάδας, ἀναλόγως τῆς πο-
σότητος τοῦ ἀργιλίου καὶ τῆς ὑπάρξεως ἢ μὴ σιδήρου. Ἐκ τού-
των ἡ 1η ὁμάς περιλαμβάνει τοὺς κίτρινους, καστανοχρούς
καὶ μέλανας, οἵτινες περιέχουν 32—34 ο)ο ἀργίλου καὶ ὀξ. σιδή-
ρου 3—17 ο)ο. Ἡ 2α ὁμάς περιλαμβάνει τοὺς ἄχρους, πρασί-
νους καὶ ἐρυθρούς, οἵτινες περιέχουν 42—44 ο)ο ἀργίλου καὶ
περιεχόμενα σιδήρου.

Τοπογραφία.— Εύρίσκονται ἐν Σαξωνίᾳ, Ἐλβα, ἐν τῷ δολομίτῃ τοῦ Ἁγ. Γοτθάρδου καὶ ἀλλαχοῦ.

Χρῆσις.— Οἱ ἔχοντες ὠραῖον χρῶμα θεωροῦνται πολύτιμοι λίθοι. Ἐκ τουρμαλίνου κατασκευάζεται καὶ ὀπτικόν τι ὄργανον.

Ἄνθράκωσις.

Σχημα.— Κρυσταλλοῦνται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα. Εὐρίσκονται καὶ εἰς ὄγκους μετὰ σπιρροῦ ἢ κοκκώδους ἰστοῦ.

Σχισμός: ἀτελής ἢ ἐλλείπει τελείως. **Θραῦσις:** Ὀστρεοειδῆς σκληθρώδης.

Εἶδ. βάρος: 3,5—4,5. **Σκληρότης:** 6,5—7,5.

Χρῶμα: ποικίλον, συνήθως ἐρυθρόν, σπανίως κίτρινον, καστανόχρουν, μέλαν. **Λάμψις:** ὑαλοειδῆς κλίνουσα πρὸς τὴν στεατοειδῆ. **Διαφάνεια:** διαφόρων βαθμῶν.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι πολύπλοκοι ἐνώσεις πυριτικοῦ ὀξεόσ, ἀσβεστίου, μαγνησίου, σιδήρου, χρωμίου, ἀργιλίου.

Διακρίνονται πολλαὶ παραλλαγαί, μεταξὺ τῶν ὁποίων κυριώτεροι εἶναι αἱ ἑξῆς:

α'. Ὁ ἀλμανδίνης, χρώματος ἐρυθροῦ.

βδ. Ὁ γροσσουλάρης, χρώματος κίτρινου ἢ πρασίνου.

γ'. Ὁ μελανίτης, χρώματος μέλανος.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκονται εἰς τὰ Πυρηναιῖα, τὰ Οὐράλια, τὴν Βοημίαν, Σιθηρίαν καὶ ἐν Ἑλλάδι ἐν Σερίφῳ καὶ Σύρῳ.

Χρῆσις.— Αἱ ὠραίου χρώματος παραλλαγαί χρησιμοποιοῦνται ὡς πολύτιμοι λίθοι.

Βήρυλος καὶ σμάραγδος.

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα (πρίσματα).

Σχισμός: Τέλειος. **Θραῦσις:** ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνωμάλου.

Εἶδ. βάρος: 3 περίπου. **Σκληρότης:** 7,5—8.

Χρῶμα: Ἐνίοτε εἶναι ἄχρους καὶ διαυγεστάτη, συνήθως ὅμως ἔχει χρῶμα κίτρινον, πράσινον, κυανοῦν κλπ. **Λάμψις:** ὑαλοειδῆς.

Χημ. σύνθεσις: Εἶναι ἐνώσεις πυριτικοῦ ὀξεόσ, ἀργιλίου καὶ βηρυλλίου, περιέχουσα ἐλαχίστας ποσότητας σιδήρου καὶ χρω-

μίου. Διακρίνεται εἰς κυρίως σμάραγδον, χρώματος σμαραγδίνου μέχρι μηλοπρασίνου, καὶ εἰς βήρυλλον, περιλαμβανούσαν τὰ λοιπὰ χρώματα.

Τοπογραφία.— Ἡ σμάραγδος εὐρίσκεται ἐν Αἰγύπτῳ, Ἰρλανδίᾳ, Σολτσοβούργῃ (Αὐστραλίας), Περούβιᾳ κλπ., ἡ δὲ βήρυλλος εἰς τὰ Οὐράλια, Ἀλτάϊα ὄρη κλπ.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται ὡς πολύτιμος λίθος.

Ἐξείτης.—

Σχημα.— Δὲν εἶναι κρυσταλλικός, ἀλλὰ κρυπτοκρυσταλλοφυής. Ἐνίοτε εὐρίσκεται κοκκιοπαγῆς ἢ ἰνοπαγῆς, ἀπαντᾷ δὲ εἰς ὄγκους μεγάλους καὶ μικροὺς, εἰς πλάκας, ἀρηθρίας κλπ.

Θραύσις: Ὀστρεοειδῆς λεία ἢ ἀνώμαλος. Εἶδ. βάρους: 2,5 περίπου. Σκληρότης 3—4.

Χρῶμα: πράσινον, κίτρινον, ἐρυθρόν, καστανόχρουν. Ἐνίοτε φέρει κηλίδας καὶ ζώνας ἄλλου χρώματος. Λάμψις: λιπώδης. Διαφάνεια: διαφώτιστος ἢ ἀδιαφανής.

Ἄλλαι ιδιότητες.— Εἶναι εὐξεστος ἢ ὀλίγον δύξεστος, ἡ δὲ κόνης αὐτοῦ σχεδὸν ἀναφής.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγόνου, μαγνησίου καὶ ὀλίγου ὕδατος.

Διακρίνουν δύο παραλλαγάς:

1ον Τὸν γενναῖον ὀφ., ὅστις ἔχει χρῶμα ὠραῖον κίτρινον ἢ πράσινον καὶ εἶναι διαφώτιστος καὶ

2ον Τὸν κοινὸν ὀφ., ὅστις ἔχει χρῶμα σκοτεινὸν καὶ εἶναι ἀδιαφανής.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται εἰς τὰ Πυρηνναῖα, τὰς Ἄλπειν, τὴν Ἰταλίαν, Βρετάννην καὶ παρ' ἡμῖν.

Χρῆσις.— Ὁ γενναῖος χρησιμοποιεῖται ὡς πολύτιμος λίθος, ὁ δὲ κοινὸς πρὸς κατασκευὴν δοχείων, τραπεζῶν, στηλῶν κλπ.

Ἐθρεώστερον ἢ τάλκης.—

Σχημα.— Εἶναι κρυσταλλοφυής. Εὐρίσκεται εἰς ὄγκους ἔχοντας ἴσθον φλοιοπαγῆ ἢ λεπιοπαγῆ κλπ. Καὶ στιφρὸς ὅμως ἀπαντᾷ.

Σχισμός: Τελειότατος κατὰ τινὰς διευθύνσεις, κατ' ἄλλὰς δὲ ὀλίγως διακρινόμενος.

Εἶδ. βάρους: 2,5—3. Σκληρότης: 1, πρότυπον.

Χρῶμα: Ἐνίοτε εἶναι ἄχρους, συνηθέστατα κίτρινοφαιος ἢ πράσινος. Λάμψις: στεατοειδής.

Γεωλογία καὶ Ὄρυκτολογία

9

Ἄλλαι ιδιότητες:— Εἶναι εὐξεστος καὶ εὐπλαστος, ἢ ἀφῆ αὐτοῦ παχεῖα, λεπτὰ δὲ πέταλα εὐκαμπτα. Ὅταν πυρωθῆ ἰσχυρῶς, διογκοῦται καὶ ἀποκτᾷ σκληρότητα 6 βαθμῶν.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγόνου, μαγνησίου καὶ ὀλίγου ὕδατος.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐν Ἑλβετία, Τυρόλω, Τήνω, Ἱεραπέτρα Κρήτης καὶ ἀλλαχοῦ.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται ἀντὶ λίπους πρὸς ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν.

Στεατίτης.—

Ὁ στεατίτης εἶναι τῆς αὐτῆς συνθέσεως πρὸς τὸν τάλκη καὶ σχεδὸν τῶν αὐτῶν ιδιοτήτων. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζωγραφικὴν (Ἰσπανικὴ κρητὶς), πρὸς ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν κλπ.

Στεατίτης εἶναι ἡ κόκκινος ἢν ρίπτομεν εἰς τὰ στενά χειρόκτια καὶ ὑποδήματα διὰ τὴν εὐκολωτέραν εἰσδυσιν τῆς χειρὸς καὶ τοῦ ποδός.

Σηπιον.

Σχημα.— Εἶναι ἄμορφον καὶ εὐρίσκεται εἰς ὄγκους.

Θραῦσις: Ἀβαθῆς ὀστρεοειδῆς.

Εἶδ. βάρος: 1 περίπου, ὅταν ὅμως ἀφεθῆ εἰς τὸ ὕδωρ ἀπορροφᾷ ἐκ τούτου καὶ δύναται νὰ φθάσῃ 2. **Σκληρότης:** 2 - 2,5.

Χρῶμα: χιονόλευκον.

Ἄλλαι ιδιότητες.— Ἔχει ἀφῆν ὀλίγον στεατοειδῆ καὶ ἐπὶ τῆς γλώσσης τιθέμενον ἐπικολλάται ἰσχυρῶς.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγόνου, μαγνησίου καὶ ὀλίγου ὕδατος.

Τοπογραφία.— Ἀπαντᾷ ἐν Κορμαίᾳ, Μ. Ἀσία καὶ ἀλλαχοῦ. Παρ' ἡμῖν εὐρίσκεται ἐν Θήβαις, κακῆς ὅμως ποιότητος.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν καπνοσούριγγων.

Χλωρίτης.

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. ὀρθὸν σύστημα. Εὐρίσκονται καὶ εἰς ὄγκους ἔχοντας ἴσὸν φυλλοπαγῆ.

Σχισμός: τέλειος.

Εἶδ. βάρος: 3 περίπου. **Σκληρότης:** 1—1,5.

Χρῶμα: πράσινον. **Χρ. γραμμῆς:** πράσινον.

Λάμψις: μαργαριτοειδής μέχρι στεατοειδοῦς.
Ἄλλαι ιδιότητες.— Εἶναι εὐξεστος, τὰ δὲ φυλλάρια
 τοῦ διαφανῆ, εὐκαμπτα, ἀλλ' οὐχὶ καὶ ἔλαστικά.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις πυριτικοῦ ὀξέος, ὀξυγό-
 ρου, ἀργιλίου, μαγνησίου, σιδήρου καὶ ὕδατος.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐν Ἑλβετία, Σαξωνία, Τυ-
 ρόλῳ (ὑπὸ μορφὴν κόνεως, π ρ α σ ί ν η γ ἦ). Ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ
 Λαυρεΐῳ καὶ Σύρῳ.

Μαρμαρυγία.

Σχημα.— Κρυσταλοῦνται κατὰ τὸ βασίον προσκλινῆς σύστη-
 α. Εὐρίσκονται καὶ εἰς ὄγκους καὶ εἰς συσσωματώματα φυλλο-
 αγῆ, φλοιοπαγῆ κλπ., ἀποτελοῦν δὲ συστατικὸν πλείστον πετρω-
 ῶτων.

Σχισμός: ὑπερβαλλόντως τέλειος. Ὁ σχισμὸς δύναται νὰ
 ροχωρήσῃ ἐπιτυγχανομένων λεπτοτάτων φυλλιδίων καὶ σταματᾷ
 ἐν τῆς ἀνεπαρκείας τῶν μηχανικῶν μέσων.

Εἶδ. βάρος: 3 περίπου. **Σκληρότης:** 2,5—3.

Χρῶμα: ποικίλον λευκόν, φαιόν, κίτρινον, ἰώδες, πράσινον,
 σιθρόν, μέλαν. Ἐνίοτε εἶναι ἄχρους.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις πυριτικοῦ ἀργιλίου μετὰ
 πλείστον ἢ περισσοτέρων τῶν ἀκολουθῶν σωμάτων: καλίου, νατρίου,
 μαγνησίου, ὀξ. τοῦ σιδήρου καὶ ὀλίγου ὕδατος.

Ἀναλόγως τῆς χημ. συνθέσεως διακρίνονται διάφορα εἶδη, τὰ
 κυριώτερα τῶν ὁποίων εἶναι τὰ ἑξῆς:

1ον Ὁ μερόξενος, χρώματος μέλανος ἢ σκοτεινοῦ καὶ
 2ον Ὁ μουσκοβίτης, ἄχρους, λευκὸς ἢ κεχρωσμένος, ἀλ-
 λά πάντοτε ἀσθενῶς.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ μέρη τῆς
 γῆς, καθὼ συστατικὸν τῶν γρανιτῶν, τῶν γνευσίων, τῶν μαρμα-
 ρυγικῶν σχιστολίθων κλπ.

Χρῆσις.— Μεγάλα πέταλα χρησιμοποιοῦνται ἀντὶ ὑάλων εἰς
 τὰ παράθυρα, τὰς θερμάστρας κλπ. Ἡ κόνις αὐτοῦ, ἀφοῦ πυρωθῇ
 μεθ' ὕδροχλωρίου καὶ κατόπιν πλυθῇ, χρησιμεύει ὡς χρῶμα. Ἡ
 χρυσοῦ ἄμμος τῶν γραφείων διὰ τὴν ἀποξήρανσιν τῆς μελάνης
 εἶναι μαρμαρυγίας.

Ἀπαντίτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα (πρίσματα, πυραμίδες). Ἀπαντᾷ καὶ εἰς κόκκους ἢ ὄγκους ἔχοντας ἰσὸν κοκκώδη, ἰώδη ἢ στιφρόν.

Σχισμός: τέλειος. Θραύσεις: Ἀνώμαλος σκληθρόδης.

Εἶδ. βάρος: 3 περίπου. Σκληρότης: 5, πρότυπον.

Χρῶμα. — Εἶναι ἄχρους ἢ λευκός, συνήθως δὲ πράσινος, κνανός, ἐρυθρός, ἰώδης.

Λάμψις: ὑαλοειδής, ἐπὶ σχισμογενῶν ἐπιφανειῶν στεατοειδής. Διαφάνεια: Διαφάνιστος κατὰ τὰ ἄκρα.

Ἀλλαιδιδιότητες. — Θερμαινόμενος φωσφορεῖ καὶ συντηκόμενος μετὰ μαγ. ἄλατος διαλύεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις φωσφορικοῦ ὀξέος, ὀξυγόνου καὶ ἀσβεστίου (φωσφορικὸν ἀσβέστιον) μετὰ μικρᾶς ποσότητος φθορίου ἢ χλωρίου.

Τοπογραφία. — Εὐρίσκεται ἐν Σαξωνίᾳ, Κορνουάλλῃ, ἐν Γερμανίᾳ καὶ ἀλλαχῶ.

Χρήσις. — Χρησιμοποιεῖται πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν.

Βλαρείτης. —

Σχημα. — Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. σύστημα. Οἱ κρυσταλλοὶ συνήθως εὐρίσκονται καθ' ὀμάδας ἔχοντες τραπεζοειδῆ ἢ στηλοειδῆ μορφήν. Ἀπαντᾷ καὶ εἰς ἀθροίσματα φλοιοπαγῆ κοκκιοπαγῆ κλπ.

Σχισμός: τέλειος.

Εἶδ. βάρος: 4,5. Σκληρότης. 3—3,5.

Χρῶμα. — Εἶναι ἄχρους καὶ διαφανής, συνήθως δὲ ἐρυθρολευκός, φαιός, ὑποκίτρινος, κνανίζων κλπ. Λάμψις: ὑαλοειδής.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόνου, βαρίου καὶ θείου (θεικὸν βᾶριον).

Τοπογραφία. — Συνοδεύει συνήθως τὸν χαλκὸν καὶ τὸν μόλυβδον. Παρ' ἡμῶν εὐρίσκεται ἐν Λαυρεΐῳ, Μήλῳ, Σερίφῳ εἰς ὠραίους κρυστάλλους.

Χρήσις. — Χρησιμοποιεῖται πρὸς παραγωγὴν διαφόρων ἀλάτων τοῦ βαρίου.

Γύψος.—

α') Ἀνυδροίτης γύψος.

Σχημα.—Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι αὐτῆς εἶναι σπάνιοι. Συνηθέστερον ἀπαντᾷ εἰς ὄγκους μετὰ ἰστοῦ κοκκώδους ἢ μισχοπαγοῦς.

Σχισμός: τέλειος κατὰ τινὰς καὶ ἀτελής κατ' ἄλλας διευθύνσεις.

Εἶδ. βάρος: 3. Σκληρότης: 3—3,5.

Χρῶμα.—Εἶναι ἄχρους, λευκή, φαιόλευκος κλπ. Λάμψις: μαργαριτοειδής. Διαφάνεια: ἀδιαφανής ἢ διαφώτιστος.

Χημ. σύνθεσις.—Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόνου, ἀσβεστίου καὶ θείου (θεικὸν ἀσβέστιον) ἄνευ ὕδατος.

Τοπογραφία.—Ἀπαντᾷ μετὰ τοῦ ὀρυκτοῦ ἁλατος. Ἐν Ἑλλάδι εὐρίσκεται ἐν Θήρᾳ, Ζακύνθῳ, Κρήτῃ κ. ἄλ.

β') Ὑδρομιγῆς γύψος.

Σχημα.—Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίρ. προκλινές σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι αὐτῆς ἄλλοτε εἶναι βραχεῖς καὶ παχεῖς, ἄλλοτε δὲ μακροὶ καὶ λεπτοί. Ἀπαντᾷ καὶ εἰς ὄγκους, πλάκας, συντρίμματα μετὰ ἰστοῦ ἰνοπαγοῦς, λεπιοπαγοῦς, σπιφροῦ (ἀλάβαστρον).

Σχισμός: τελειότατος κατὰ μίαν διεύθυνσιν, ἀτελέστερος κατ' ἄλλην.

Εἶδ. βάρος: 2,5 περίπου. Σκληρότης: 2, πρότυπον.

Χρῶμα.—Ἐνίοτε εἶναι ἄχρους, διαυγῆς καὶ λευκή, συνήθως ὅμως κεχρωσμένη, κιτρινόλευκος, ἐρυθρόλευκος, αἱματόχρους, πρασίνῃ κλπ. Λάμψις: μαργαριτοειδής, μεταξοειδής. Διαφάνεια: Δεικνύει ὅλους τοὺς βαθμοὺς τῆς διαφανείας.

Χημ. σύνθεσις.—Εἶναι ἔνωσις ὀξυγόνου, θείου καὶ ἀσβεστίου (θεικὸν ἀσβέστιον) μεθ' ὕδατος (20 ο)ο).

Τοπογραφία.—Εὐρίσκεται ἐν Βοημίᾳ, Ὁξφόρδῃ, Μοντμάρτη, Τοσκάνῃ καὶ ἀλλαχοῦ. Ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ ἐν Μήλῳ, ἐν Λαυρείῳ, Ζακύνθῳ, Σουσακίῳ, Ἡρακλείῳ (Κρήτης) κλπ.

Χρῆσις.—Ἡ γύψος ἔχει μεγάλην ἐφαρμογὴν εἴτε ὡς ἔχει εἴτε ἀφοῦ προηγουμένως θερμομανθῆ (εἰς 115ο), ὅτε ἐκφεύγει ὕδωρ, καὶ ἀλεσθῆ, ἵνα μεταβληθῆ εἰς κόνιν. Ἡ κεκαυμένη γύψος ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ προσλαμβάνῃ ὕδωρ, ὅταν μιχθῆ μετ' αὐτοῦ, ὑπὸ ἐπιρροὴν θερμότητος καὶ νὰ στερεοποιῆται ἐντὸς ὀλίγων λεπτῶν. Τὴν ιδιότητα ταύτην χάνει, ἐὰν θερμομανθῆ πέρα τῶν 200ο (νε-

κρά γύψος). Χρησιμοποιείται εἰς τὴν ἀγαματοποιίαν, εἰς τὴν οἰκοδομικὴν, πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν κλπ. Τὸ ἀλάστρον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν ἀγαμάτων, στηλῶν κλπ.

Ἀργυροδίμας.

Σχημα.— Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (κύβου). Εὐρίσκεται καὶ εἰς ὄγκους, εἰς συσσωματώματα ἀδρομερῆ, μισχοπαγῆ, ἐπίσης στιφρὸς καὶ γεηρός.

Εἶδ. βάρους: 3 περίπου. Σκληρότης: 3, πρότυπον.

Χρῶμα: εἶναι ἄχρους ἢ κεχρωσμένος, κυανοῦς, κίτρινος, ιώδης κλπ. Λάμψις: ὑαλώδης. Διαφάνεια: διαφόρων βαθμῶν.

Ἀλλαιδιότητες.— Οἱ κεχρωσμένοι, πυρούμενοι καταλήλως, χάνουσι τὸ χρῶμα αὐτῶν.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις φθορίου καὶ ἀσβεστίου (φθοριοῦχον ἀσβέστιον).

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται εἰς τὴν Βοημίαν, τὸ Χάρτζον καὶ ἀλλαχοῦ. Ἐν Ἑλλάδι ἐν Λαυρεΐω.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν ὑδροφθορίου, εἰς τὴν ὑαλογραφίαν, ὡς συλλίπασμα κατὰ τὴν ἐκκαμίνευσιν μετάλλων. Οἱ ἔχοντες ὠραῖον χρῶμα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν δοχείων καὶ ἄλλων κομποτεχνημάτων.

Μαγειρικὸν ἄλις.

Σχημα. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (κύβου). Σχισμός: τέλειος. Θραῦσις: ὀστρεοειδής.

Εἶδ. βάρους: 2 περίπου. Σκληρότης: 2, πρότυπον.

Χρῶμα.— Εἶναι ἄχρουν, ἐνίοτε φαιόν, ἐρυθρόν, κίτρινον, σπανίως πράσινον καὶ κυανοῦν. Λάμψις: ὑαλοειδής.

Ἀλλαιδιότητες.— Εἶναι λίαν θερμοπερατὸν, ἔχει γεῦσιν ἀλμυρὰν καὶ τιθέμενον εἰς φλόγα χρωματίζει αὐτὴν κίτρινην.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἔνωσις χλωρίου καὶ νατρίου (χλωριοῦχον νάτριον).

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς εἰς κοιτάσματα, διαχωριζόμενα ὑπὸ ἀνυδρίτιδος γύψου, πηλοῦ, μαργῆς, δολομίτου, π.χ. ἐν Στασφοῦρτη (στρ. πάχους 900 μ.), ἐν Ρουμανία, Γαλικία, Τυρόλῳ, Ἀγγλία, Ἰσπανία κλπ.

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται ὡς τροφή, πρὸς παραγωγὴν ὑδροχλωρίου, σόδας κ. ἄ.

IV. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ.

Ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦτο περιλαμβάνονται ὄρυκτά τινα, τῶν ὁποίων τὰ πλείστα κατάγονται ἐξ ὀργανικῶν σωμάτων. Τοιαῦτα εἶναι:

1ον ΟΙ ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

Γένεσις αὐτῶν.— Εἶδομεν ὅτι ὁ ἀδάμας καὶ ὁ γραφίτης εἶναι ἄνθραξ καὶ ἐπομένως ὅτι ὁ ἄνθραξ εἶναι σῶμα ἀλλοτροπικόν. Ἐκτὸς τῶν δύο προηγουμένων ἀλλοτροπικῶν μορφῶν τοῦ ἄνθρακος, ὑπάρχει καὶ τρίτη ἀλ. μορφή, ὁ ἄμορφος ἄνθραξ. Οὗτος παράγεται ὅταν σῶματα ὀργανικὰ πυρωθῶσιν ἀποκεκλεισμένα τοῦ ἀέρος. Κατὰ τὴν πυράκτωσιν ταύτην μέρος μὲν τοῦ σώματος ἀποστοιχειοῦται καὶ ἀφήνει ἄνθρακα, ὅστις ἐνούμενος μετὰ τῶν τυχόν ἀνοργάνων συστατικῶν παρσιμένει ὡς ἄμορφος ἄνθραξ, μέρος δὲ ἀποσυντίθεται μερικῶς καὶ μεταβάλλεται εἰς πτητικὰς ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος, εἰς ὑδρατμούς, ἀμμωνίαν κλπ. Ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις τῶν ὀργανικῶν σωμάτων δι' ἀτελοῦς καύσεως, ἢ ὁποῖα δύναται νὰ γίνῃ καὶ διὰ μακροχρονίου πίεσεως, καλεῖται ἐξανθράκωσις. Τοιαύτην ἐξανθράκωσιν βραδεῖαν παθόντα φυτὰ ζήσαντα ἐπὶ τῆς γῆς πρὸ μακροτάτου χρόνου ἐσχημάτισαν τοὺς ὄρυκτοὺς ἄνθρακας. Τὰ φυτὰ δηλαδὴ ἐκεῖνα, ἀποτελοῦντα τὴν πλουσίαν βλάστησιν παλαιότερων ἐποχῶν, ἕνεκα ἀνατροπῶν, κατεχώσθησαν ἐντὸς τῆς γῆς, ὅπου ὑπὸ τῆς γηγενοῦς θερμότητος καὶ τῆς πίεσεως τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων ἐξηνθρακώθησαν. Ἡ πίεσις, ἐκτὸς τῶν ἄλλων, συντελεῖ εἰς τὴν συμπύκνωσιν τοῦ παραγομένου ἄνθρακος μέχρι σημείου, ὥστε νὰ ἐξαφανισθῇ πολλὰκις καὶ ἡ φυτικὴ αὐτοῦ ὕφή. Ἡ ἐξανθράκωσις, ἐξαρτωμένη ἐκ τοῦ χρόνου καὶ τῆς πίεσεως, ἔχει προχωρήσει εἰς τὰ καταχωσθέντα φυτὰ διαφόρως καὶ ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ τῆς ἐξανθρακώσεως· διακρίνονται διάφορα εἶδη ὄρυκτῶν ἄνθρακων.

α'. Ἀνθρακίτης.

Σχημα.— Εἶναι ἄμορφος, πιθανώτατα φυτικῆς καταγωγῆς, διότι ὁ φυτικὸς ἰστὸς ἔχει ἐξαφανισθῇ.

Θραῦσις: Ὄστρεοειδής. Ἀνθεκτικότης: δύσξεστος.

Εἶδ. βάρος: 1,5.— Σκληρότης: 2—2,5.

Χρῶμα: σιδηρομέλαν, φαιομέλαν. **Λάμψις:** υαλοειδής μεταλλίζουσα.

Ἀλλαιιδιότητες.— Ἀναπτύσσεται δυσκόλως, ἀλλ' ἀναπτύσσει ἔντονον θερμότητα. Καίεται ἄνευ φλογός, καπνοῦ καὶ ὀσμῆς.

Χημ. σύνθεσις.— Εἶναι ἄνθραξ πλέον τῶν 90 ο)ο μετ' ὀλίγου ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Ἐνίοτε περιέχεται μικρὰ ποσότης ξένον παραμιγμάτων, π.χ. πυριτικοῦ ὀξέος κ. ἄ.

Χρῆσις.— Χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη.

β'. Λιθάνθραξ.

Σχημα.— Εἶναι συμπαγῆς, φυτικῆς καταγωγῆς, διατηρῶν συνηθέστατα τὸν φυτικὸν ἴστόν. Εἶναι στιφρός, σχιστοφυῆς ἢ ἰσοειδῆς καὶ σχίζεται πολλάκις εἰς παραλληλεπίπεδα.

Θραῦσις: ὀστρεοειδῆς μέχρις ἀνωμάλου.

Ἀνθεκτικότητα: δύσξεστος.

Εἶδ. βάρους: 1,2—1,6. **Σκληρότης:** 2—2,5.

Χρῶμα: μελανίζον καστανοειδῆς ἢ πισσομέλαν. — **Λάμψις** υαλοειδῆς καὶ στεατοειδῆς.

Ἀλλαιιδιότητες.— Ἀναφλέγεται καὶ καίεται εὐκόλως μετὰ φλογός, καπνοῦ καὶ ὀσμῆς ἀσφαλτώδους. Διὰ ξηροῦς ἀποστάξεως παρέχει πίσσαν, ἀμμωνιοῦχα ὕδατα καὶ φωταέριον, ἀφήνει δὲ ὡς ὑπόλειμμα ἄνθρακα πορώδη, τὸν ὀπτάνθρακα. Ὑπελογίσθη ὅτι ἓν γραμ. λιθάνθρακος δύναται νὰ ὑψώσῃ τὴν θερμοκρασίαν 6.000 ἢ 7.000 γραμ. ὕδατος κατὰ ἓνα βαθμόν.

Χημ. σύνθεσις.— Ἀποτελεῖται κυρίως ἐξ ἄνθρακος (74—96 ο)ο), ὕδρογόνου, ὀξυγόνου καὶ ὀλίγου ἄζωτου. Περιέχει ὡς παραμίγματα ὀξ. μετάλλων καὶ θειοῦχα μέταλλα, κυρίως σιδηροπυρίτην, οὔτινος ἢ παρουσία ἐπηρεάζει κακῶς τὴν ποιότητα τοῦ λιθάνθρακος.

Παραλλαγαί.— Πολλαὶ παραλλαγαὶ διακρίνονται, αἱ κυριώτεραι τῶν ὁποίων εἶναι: α'. ὀκοινὸς λιθάνθραξ, β'. ὀπισσοειδῆς λ., ὅστις ὁμοιάζει πρὸς πίσσαν, καὶ γ'. ὀγαγάτης, ὅστις τορνευόμενος χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων.

Τοπογραφία.— Εὐρίσκεται ἐντὸς παχέων καὶ ἐκτεταμέ-

νων κοιτασμάτων ἐν Ἀμερικῇ, Ἀγγλίᾳ, Γερμανίᾳ, Ρωσίᾳ, Βελγίᾳ, Κίνα, Ἰαπωνίᾳ κλπ.

Χρῆσις.— Χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη διὰ τὴν παραγωγὴν φωταερίου καὶ κόκκ.

γ'. Γεάνθραξ —

Σχημα.— Εἶναι ἄμορφος μετὰ ἰστοῦ στιφροῦ, ξυλώδους ἢ γεροῦ. Ὁ φυτικὸς ἰστός εἶναι μᾶλλον εὐδιάκριτος ἢ εἰς τοὺς λιθάνθρακας.

Θραῦσις: Ὀστρεοειδῆς ἀνώμαλος.

Εἶδ. βρος: 1,5 περίπου. **Σκληρότης:** 1—1,5.

Χρῶμα: καστανοειδῆς ἢ μέλαν. **Λάμψις:** στεατοειδῆς.

Ἀλλαιιδιότητες.— Ἀναφλέγεται καὶ καίεται εὐκόλως μετὰ φλογός, καπνοῦ καὶ ὀσμῆς ἀσφαλτόδους καὶ δηκτικῆς. Ἐν γραμ. γεάνθρακος καιόμενον δύναται ν' ἀνυψώσῃ τὴν θερμοκρασίαν 3.000—5.500 γραμ. ὕδατος κατὰ ἓνα βαθμὸν Κ.

Χημ. σύνθεσις.— Ἀποτελεῖται ἐξ ἀνθρακος 55—75 ο), ὀδρογόνου, ὀξυγόνου καὶ ξένων τινῶν παραμιγμάτων.

Παραλλαγαί.— Ὁ κοινὸς γ., ὁ γεροδός γ., ὅστις εὐκόλως μεταβάλλεται εἰς κόνιν, ὁ λιγνίτης, ὅστις διατηρεῖ λίαν εὐδιακρίτως τὸν φυτικὸν ἰστόν.

Τοπογραφία.— Εἶναι προϊὼν τῶν νεωτέρων γεωλογικῶν ἐποχῶν, σπανίως δὲ τῶν παλαιῶν. Ἐν Ἑλλάδι ἀπαντᾷ ἐν Ὠρωπῷ, Κύμῃ, Κορινθίᾳ κ. ἄ. (λιγνίται).

Χρῆσις.— Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη, πρὸς λίπανσιν ἀγρῶν, ὡς χρῶμα (ὁ γεροδός) κλπ.

Τύφρη.— Παρήχθη καὶ παράγεται κατὰ τὴν παρούσαν ἐποχὴν. Δὲν ὑπάγεται εἰς τὰ ὀργανικὰ ὀρυκτά, διότι δὲν ἐπενήργησεν ἡ γηγενὴς θερμότης διὰ τὴν ἐξανθράκωσιν, παριστᾷ ὁμῶς τὴν ἔναρξιν τοῦ σχηματισμοῦ ὀρυκτῶν ἀνθράκων ἐκ φυτικῶν οὐσιῶν. Ἡ τύφρη παράγεται ἐντὸς τελεμάτων ὄπου φύκη, βρύα καὶ ἄλλα φυτὰ θνήσκοντα καταπίπτουν εἰς τὸν πυθμένα, συμπιέζονται, σήκονται καὶ ἐξανθρακοῦνται. Ἐὰν μεταγενεστέρως ἐπικαλυφθῶσιν ὑπὸ στρώματός τινος, ἢ σῆψις ἐπιβραδύνεται, ἢ ἡ ἐξανθράκωσις προχωρεῖ περισσότερον καὶ ἡ τοιαύτη τύφρη ὁμοιάζει πολὺ πρὸς γεάνθρακα.

Μορφή.— Τὰ κατώτερα μέρη τῶν στρωμάτων τῆς τύφρης

εἶναι συμπαγέστερα, ἐνῶ τὰ ἀνώτερα εἶναι ὀλιγώτερον συμπαγῆ καὶ πλήρη φυτικῶν λειψάνων.

Χρῶμα : καστανοειδές.

*** Ἀλλαιδιότητες.** — Ἀναφλέγεται καὶ καίεται εὐκόλως μετὰ ἢ ἄνευ φλογός, μετὰ καπνοῦ καὶ ἰδιατέρως δυσαρέστου ὁσμῆς.

Χημ. σύνθεσις. — Ἀποτελεῖται ἐξ ἀνθρακος 50—58 ο), ὕδρογονου, ὀξυγονου καὶ ἄλλων παραμιγμάτων.

Τοπογραφία-Χρῆσις. — Ἀπαντᾷ κυρίως ἐν Ἰρλανδία καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη.

ΣΗΜ. Ἡ ἐτησία παγκόσμιος ἐξαγωγή ὄρυκτων ἀνθράκων (ἀνθρακίτου, γεάνθρακος καὶ λιθάνθρακος) υπερβαίνει τὸ δισηκατομμύριον τόν. ἀπὸ τοῦ 1908 καὶ ἐξῆς.

2ον ΟΡΥΚΤΑΙ ΡΗΤΙΝΑΙ

* Ἠλεκτρον. —

Μορφή. — Εἶναι ἄμορφον καὶ ἀπαντᾷ ὑπὸ σχήματα σφαιροειδῆ, κοκκία, σταγονοειδεῖς ὄγκους κλ.

Θραύσις : ὀστρεοειδῆς.

Εἶδ. βάρος : 1 περίπου. **Σκληρότης :** 2—2,5.

Χρῶμα : κίτρινον, μελιτόχρουν, ἐνίοτε ὑποκαοτάνινον. **Λάμψις :** στεατοειδῆς.

Διαφάνεια. — Δεικνύει ὅλους τοὺς βαθμοὺς τῆς διαφάνειας.

*** Ἀλλαιδιότητες.** — Διὰ τῆς τριθῆς ἀναδίδει ἰδιάζουσαν ὁσμὴν καὶ ἠλεκτρίζεται εὐκόλως. Εἶναι δύσξεστον καὶ περιέχει πολλάκις ἐγκλεισμένα ἕντομα.

Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις ἀνθρακος, ὕδρογονου καὶ ὀξυγονου.

Προέλευσις. — Τὸ ἠλεκτρον εἶναι ἡ ρητίνη προκατακλυσμάτων κωνοφόρων δένδρων.

Τοπογραφία. — Εὐρίσκεται ἐν Γερμανίᾳ, Ἰσπανίᾳ, Σικελίᾳ, ἀκταῖς τῆς Βαλτικῆς κ. ἄ.

Χρῆσις. — Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, κομβίων, καπνοσυρίγγων κλπ.

Άσφαλτος.

Μορφή. — Είναι άμορφος και εύρισκται εις όγκους, θραύματα, άρτηρίας και σταγονίδια.

Θραύσις: όστρεοειδής.

Είδ. βάρος: 1 περίπου. **Σκληρότης:** 2.

Χρώμα μέλαν. **Λάμψις:** στεατοειδής. **Διαφάνεια:** άδιαφανής.

Άλλαι ιδιότητες. — Τριβομένη αναδίδει όσμήν ιδιάζουσαν, τήκεται εις 100οK. περίπου και αναπλέγεται εύκόλως παράγουσα πολύν καπνόν. Υπό τοῦ αἰθέρος διαλύεται μέρος αὐτῆς, τὸ δ' υπόλοιπον διαλύεται ἐν τῷ τερεβινθελαίῳ.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ένωσις ύδρογόνου, όξυγόνου και άνθρακος.

Τοπογραφία. — Εύρίσκειται ἐν Δαλματία, Αἰλῶνι, Νεκρά Θαλάσση, Ρωσία κ. ἄ. Παρ' ἡμῖν εις Ἀντιπάξους.

ΐνζοκηρίτης ἢ όρυκτός κηρός —

Μορφή. — Είναι σῶμα παχύ, συμπαγές, ἔχον ένίστε ένώδη ίστόν και εύρισκόμενον εις όγκους.

Θραύσις: άβαθῶς όστρεοειδής.

Είδ. βάρος: 0,96 περίπου.

Χρώμα: πράσινον, καστανόχρουν ἢ ύποκίτρινον. **Λάμψις:** στεατοειδής.

Διαφάνεια: διαφώτιστος κατά τὰ ἄκρα.

Άλλαι ιδιότητες. — Είναι εύπλαστος και εύκαμπτος, κόπτεται εύκόλως υπό μαχαίριου, τήκεται εύκόλως και καίεται αναδίδων εύάρεστον όσμήν μετά λαμπρῆς φλογός.

Χημ. σύνθεσις. — Είναι ένωσις άνθρακος και ύδρογόνου (ύδρογονάνθραξ).

Τοπογραφία. — Εύρίσκειται εις τήν Γαλικίαν, Μολδαυίαν, Κασπίαν, Ἐλβετίαν κ. ἄ.

Χρησεις. — Χρησιμεύει εις τήν κηροποιίαν.

Πετρώλειον.

Μορφή. — Είναι σῶμα υγρόν ἢ ήμίρρευστον.

Είδ. βάρος: 0,7—0,9.

Χρῶμα : Ἐνίοτε εἶναι ἄχρουν, συνήθως ὁμῶς κίτρινον ἢ καστανόχρουν.

Ἄλλαι ιδιότητες. — Ἀναδίδει ἰδιάζουσαν ὀσμὴν, εἶναι πτητικόν καὶ καίεται μετὰ φωτεινῆς φλογός.

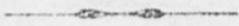
Χημ. σύνθεσις. — Εἶναι ἔνωσις ὕδρογονοῦ καὶ ἄνθρακος (ὕδρογονάνθραξ).

Παραλλαγαί : 1ον ἢ νάφθα, ἥτις εἶναι ὑγρὰ καὶ διειδήσ ὡς ὕδωρ, 2ον τὸ πετρέλαιον, ὅπερ εἶναι ὑγρὸν ὑποκίτρινον, καὶ 3ον ἢ πίσσα, ἡμίρρευστος καὶ καστανοειδῆς ἢ ὑπομέλαινα τὸ χρῶμα.

Τοπογραφία. — Αἱ ὀνομαστότεραι πετρελαιοπηγαὶ εὐρίσκονται ἐν Ἡν. Πολιτείαις (Βιργίνια, Πενσυλβανία, Ἰνδιάνα, Τεξάσ, Καλιφορνία), ἐν Κανκάσῳ (Βακοῦ), Γαλικία, Ρουμανία, Ἰάβα κ. ἄ. Παρ' ἡμῶν ἀπαντᾷ ἐν Ζακύνθῳ.

Χρῆσις. — Καθαριζόμενον καὶ ἀποσταζόμενον παρέχει πολλὰ προϊόντα χρήσιμα διὰ φωτισμόν, κίνησιν μηχανῶν κλπ.

ΣΗΜ. Κατὰ τινὰς τὸ πετρέλαιον δὲν εἶναι ὀργανικῆς καταγωγῆς.



ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ

ΤΩΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΩΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΕΩΣ ΑΥΤΩΝ

Α'. Στοιχεία.

Όνομα όρυκτ.	Κρυσταλλικό σύστημα	Χημική σύνθεση
Ψιδάμας	μον. ορθοκρ.	άνθραξ
Γραφίτης	μον. >	>
Θείον αυτόφ.	μον. >	θειόν
Χρυσός Αύτ.	μον. >	χρυσός
Άργυρος Αύτ.	μον. >	άργυρος
Υδράργυρος	έγκρ.	υδράργυρος
Λευκόχρυσος αύτ.	μον. ορθοκρ.	ευκόχρυσος
Χαλκός αυτόφ.	>	χαλκός
Σίδηρος αυτόφ.	>	σίδηρος

Β'. Ενώσεις θείου μετά μετάλλων.

Σιδηροπυρίτης	μον. ορθοκρ.	έν. θείου και σιδήρου
Χαλκοπυρίτης	μον. >	> > > > καί χαλκός
Γαληνίτης	μον. >	> < > > μο. ύδρου
Άντιμοσίτης	μον. >	> > > > αντιμονίος
Σφαλερίτης	μον. >	> > > > ψευτα. γύρου
Κιννάβαρι	μον. >	> > > > υδραργύρου
Σανδαράχη κίτρ.	μον. >	> > > > άρσενικού
Σανδαρ. έρυθρ.	μον. >	> > > >

Γ'. Όξειδια.

Κορούνδιον	μον. ορθοκρ.	έν. οξυγόνου και άργιλου
Σμύρις παραλ.	Κορούνδιου	> > > >
Χαλαζίας	μον. ορθοκρ.	> > > πυριτίου
Όπάλλιος	άμορφος	> > > > μεθ. ύδατος
Δίμικτις	μον. ορθοκρ.	> > > > σιδήρου
Λειμονίτης	κρυσταλλοφ. ής	> > > > μεθ. ύδατος
Φυσσ. μαγνήτις	μον. ορθοκρ.	> > > >
Πυρολουσίτης	μον. >	> > > > μαγνηίου

Δ'. Άνθρακικά άλατα.

Μαλαχίτης	μον. ορθοκρ.	έν. άνθρ. οξέος, χαλκού, οξυγόνου μεθ. ύδατος
Άξουρίτης	>	> > > >
Άραγονίτης	μον. >	> > > > άρσενίου
Άσβεσίτης	μον. >	> > > >
Μαγνησίτης	>	> > > > μαγνησίου
Δολομίτης	>	> > > > άσβεσίου
Σιδερίτης	>	> > > > σιδήρου

Ε'. Πυριτικά άλατα.

" Αστριοι	δεν χα' ρον σύσ.	" Εν Πυριτικοῦ δξέος, ἀργιλ. κλπ.
Τοπάζιον	4ον σύστημ.	" " " κλπ.
Τουρμαλίνης	1ον " "	" " " "
" Ανθράκια	3ον " "	" " " "
Βήρυλλος	" " "	" " " "
Σμάραγδος	κρυσταλλοφυής	" " " μαγνησίου
" Οφείτης	" "	" " " "
" Ορεόστεαρ	" "	" " " "
Σήπιον	άμορφον	" " " "
Χλωρίτης	4ον σύστημ.	" " " ἀργιλ. μαγν. σιδ.
Μαρμαρυγία	1ον " "	" " " κλπ.

ΣΤ. Θετικά και φωσφορικά άλατα.

" Απατίτης	3ον σύστημ.	" Εν φωσφ. δξέος. άβορστίου. δξυγ-
Βαρίτης	4ον " "	" Εν θείου δξυγόνου βασιου
" Υδρομ, γύψος	" "	" " " άβορστ. ύδατ.
" Ανυδ γύψος	4ον " "	" " " η̄

Ζ. Χλωριοῦχα και φθοριοῦχα άλατα.

Μαγ. άλας	1ον συστημ.	" Εν. χλωρίου και νατρίου
" Αργυροδάμας	" "	" φθορίου > άβορστίου

Η'. Οργανικά όρυκτά

" Ανθρακίτης	άμορφος	άνθραξ πλέον των 90 ο/ο
Λιθάνθραξ	" "	" 74—96 ο/ο
Γεάνθραξ	" "	" 55—70 ο/ο
" Ηλεκτρον	" "	" Εν. άνθρακος, ύδρογόνου, δξυγόνου
" Οξοκηρίτης	" "	" " " "
Πετρέλαιον	δγρόν	" " " "

ΤΕΛΟΣ



ΒΑΣΙΛΕΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΤΩΝ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

Πρὸς τοὺς κ. κ. Κ. Καλεμικέρην καὶ Ε. Τζολάκην

Γνωρίζομεν ὑμῖν, ὅτι κατ' ἀπόφασιν τοῦ ἐκπαιδευτικοῦ συμβουλίου ἐνεκρίθη ἡ χρῆσις τῆς ὑπ' ὑμῶν ὑποβληθείσης **Ἐρωτολογίας καὶ Γεωλογίας** διὰ τὴν Β' τάξιν τῶν τετρατάξιων γυμνασίων τὴν ἀντίστοιχον τάξιν τῶν λοιπῶν σχολείων τῆς μέσης ἐκπαιδεύσεως, διὰ τὸ σχολικὸν ἔτος 1917—1918 καὶ ἐφεξῆς κατὰ τὴν ὑπ' ἀριθ. 126 πράξιν αὐτοῦ.

Ὁ Ὑπουργὸς
ΔΗΜ. ΔΙΓΚΑΣ

N. Δ. ΤΣΙΡΙΜΩΚΟΣ

Μαθηματικά + Κλάσματα - 9η τάξη