

ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ Γ. ΤΣΙΛΗΘΡΑ

*Καθηγητῶν ἐν τῷ Β'. ἐν Ἀθήναις γυμνασίῳ τῶν θηλέων καὶ ἐν τῷ
Ἀρσακείῳ Παρθεναγωγείῳ.*

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

**ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Β'. ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙ-
ΧΩΝ ΤΑΞΕΩΝ ΤΩΝ ἌΛΛΩΝ ΕΙΔΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΩΝ**



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΣΤΑΙ Ν. ΤΖΑΚΑΣ & ΣΤΕΦ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΣ

81 Α.—Ὁδὸς Πανεπιστημίου.—81 Α

1923

19039

Ἡ διαπραγμάτευσις τῆς ὕλης γίνεται εἰς γλώσσαν ἀπλῆν καὶ εὐλήπτου. Ἐφρόντισε δὲ ὁ συγγραφεὺς νὰ περιλάβῃ εἰς τὸ μέρος τοῦτο τῆς φυσιογνωσίας πᾶν ὅτι πρέπει νὰ γνωρίζωσιν οἱ ἀπόφοιτοι τοῦ γυμνασίου....

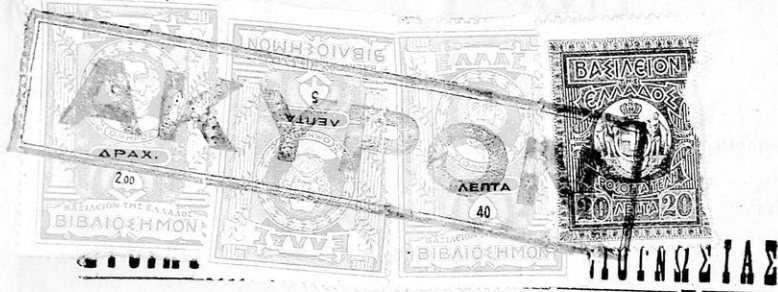
Δαμβανομένων ὑπ' ὄψει, τῶν ἀνωτέρω καὶ ὅτι διὰ τὴν ἐν τῇ Β'. γυμνασιακῇ τάξει διδασκαλίαν ὄχι μόνον τῆς ὀρυκτολογίας καὶ τῆς γεωλογίας, ἀλλὰ καὶ τῆς φυτολογίας, ἥτις ἵνα διδαχθῇ βιολογικῶς ἀπαιτεῖ μακρότερον χρόνον, διατίθενται κατὰ τὸ ἰσχύον πρόγραμμα τρεῖς μόνον ὧραι καθ' ἑβδομάδα, ἐξ οὗ ἀνάγεται ὅτι **τὸ διδακτικὸν ἐγχειρίδιον τῆς ὀρυκτολογίας καὶ γεωλογίας, πρέπει νὰ εἶναι ὅσον τὸ δυνατόν συντεμνότερον**, φρονοῦμεν ὅτι τὸ ὑπὸ κρίσιν βιβλίον δύναται νὰ καταστῇ καλὸν βοήθημα τῶν μαθητῶν, δι' οὓς προορίζεται....

(Ἐκ τῆς κρίσεως τῆς ἐπιτροπείας)

Μόνον τὰ φέροντα τὴν ἰδιόχειρον ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως καὶ τὴν σφραγίδα τῶν ἐκδοτῶν εἶναι γνήσια.



A handwritten signature in dark ink, appearing to be "N. Tzakas".



ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Τὲ λέγονται ὀρυκτά. Σκοπὸς καὶ διαίρεσις
τῆς Ὀρυκτολογίας.**

1. Ὑπὸ τὴν γεωργήσιμον γῆν, ἢ ὁποία βαστάζει τὴν φυτεῖαν καὶ ἡ ὁποία ἀπλοῦν ἐξωτερικὸν περιβλημα μόνον ἀποτελεῖ, ἀσήμαντον τὸ πάχος, εὐρίσκει τις τὸ ἀληθὲς ἔδαφος συγκείμενον ἐκ διαφόρων συστατικῶν. Τὰ λατομεῖα καὶ τὰ μεταλλεῖα, τὰ ὄρυγματα τῆς γῆς, οἷα ἀνορύσσονται διὰ τὴν κατασκευὴν ὁδῶν καὶ σιδηροδρόμων καὶ ἐν γένει τὰ μέρη ὅπου ἔχει ἀποκαλυφθῆ τὸ ἔδαφος φανερώουσι ἡμῖν τὰ διάφορα σώματα ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ὁ στερεὸς τῆς γῆς φλοιός. Καὶ ἐδῶ μὲν τὸ ἔδαφος ἀποτελεῖται ἐκ λίθου συμπαγοῦς καὶ σκληροῦ, ὅστις ἐξορυσσόμενος κατὰ τεμάχια ἱκανῶς μεγάλα χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως, π. χ. δι' ἀρχιτεκτονικὰς διακοσμήσεις, τὸ μάρμαρον, διὰ τὴν οἰκοδομικὴν, ὁ κοινὸς ἀσβεστόλιθος, διὰ τὴν ὀδοστρωσίαν ἢ καὶ τὴν οἰκοδομικὴν, ὁ γρανίτης, διὰ τὴν ἐξαγωγήν βιομηχανικῶν μετάλλων (σιδήρου, χαλκοῦ, μολύβδου, ψευδαργύρου κλπ.), ἐν τακῶσιν ἐντὸς κλιβάνου διὰ μεγάλης θερμότητος, ὁ αἱματίτης ὁ χαλκοπυρίτης ὁ γαληνίτης ὁ σφαλερίτης κλπ. Ἐκεῖ δὲ σύγκεται ἐκ πλησμονῆς μικρῶν κόκκων, ὧν τὸ σύνολον καλεῖται ἄμμος, ἐντὸς τῆς ὁποίας εἰς πᾶσι χώρας ἔχουσι ἐγκατασπαρῆ τεμάχια ἀδάμαντος, ἀκατεργάστου ἢ καὶ

τεμάχια, συνήθως υπό μορφήν μικρῶν κοκκίων, χρυσοῦ καὶ ἀργύρου χωρὶς ταῦτα νὰ ἔχουσιν ἑξαχθῆ ἕξ ἄλλων σωματίων διὰ τῆς κατεργασίας τῆ ἐνεργείας τοῦ ἀνθρώπου· ἀλλαγῶν εὐθιγὰ οὐσία καλουμένη *ἀργίλλος*, ἣτις μιγνυομένη μὲθ' ὕδατος γίνεται ἀπαλὴ καὶ εὐπλαστὸς καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν κεράμων, ὀπτοπλίνθων καὶ δοχείων πολυειδῶν, διότι ὑποβαλλομένη εἰς τὴν ἐνεργειαν τοῦ πυρὸς σκληρύνεται. Εἰς ἄλλας χώρας εὐρίσκομεν κοιτάσματα κατέχοντα πολλάκις μεγάλας ἐκτάσεις ἕξ ἄλατος, γύψου, ἀνθράκων, προελθόντων μὲν ἕκ τῆς καύσεως φυτῶν οὐχὶ ὅμως τῆ συνεργασίας τοῦ ἀνθρώπου, κλπ. Ἐνιαχοῦ δὲ μεταξὺ συμπηγῶν λίθων ἀπαντῶσι σταγόνες ὕδραργύρου καὶ ὑγρὸν πετρέλαιον. Ἐκ τῶν σωματίων τούτων ἄλλα μὲν, ὡς τὸ μάγμαρον, τὸ ἄλας, ἡ γύψος, ὁ ἀδάμας, ὁ ὑδράργυρος κλπ. ἀποτελοῦνται ἕκ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς οὐσίας καὶ διὰ τοῦτο λέγονται *ὁμοφυῆ* ἢ *ὁμοιομερῆ*, ἄλλα δέ, ὡς ὁ γρανίτης, ὁ πορφυρίτης ἕξ ἄλλων δύο ἢ πλειοτέρων ὁμοφυῶν σωματίων, εἶναι δηλ. *ἀνομοιομερῆ*. Ἀμφότεραι δὲ αἱ κατηγορίαι αὐταὶ εἶναι σώματα *ἀνόργανα*. Ἐκ τῶν σωματίων δὲ τούτων δορυκτὰ καλοῦνται τὰ *ὁμοφυῆ στερεὰ* ἢ *ὑγρά σώματα πρὸς γένεσιν τῶν ὁποίων δὲν συνήργησε φυτικῆ ἢ ζωϊκῆ δύναμις οὔτε συνετέλεσεν ἀνθρωπίνῃ διάνοια*.

2. Κατὰ τούτα εἰς τὰ δορυκτὰ κατατάσσεται καὶ τὸ ὕδωρ. Ἐξαιρετικῶς δὲ κατατάσσονται εἰς τὰ δορυκτὰ οἱ *δορυκτοὶ ἀνθράκες*, τὸ *ἤλεκτρον*, τὸ *πετρέλαιον* καὶ τινὰ ἄλλα, καίτοι ταῦτα προέρχονται ἕκ τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου.

2. Πρὸς τελειότεραν σπουδὴν τῶν δορυκτῶν ἐξετάζομεν τὰς φυσικὰς ιδιότητας αὐτῶν (τὸ σχῆμα, τὴν σκληρότητα, τὸ εἰδικὸν βάρος κλπ.), τὰς χημικὰς ιδιότητας καὶ τὴν χημικὴν σύστασιν αὐτῶν, τὴν διανομὴν ἐπὶ τῆς γῆς, τὰς ἀλλοιώσεις καὶ μεταβολὰς αὐτῶν καὶ τὸν τρόπον τῆς γενέσεώς των, ἥτοι τὰ *γνωρίσματα* αὐτῶν. Ἡ συστηματικὴ σπουδὴ πάντων τούτων τῶν γνωρισμάτων τῶν δορυκτῶν ἀποτελεῖ τὴν ἐπιστήμην τῆς *δορυκτολογίας*, ἣτις εἶναι κλάδος τῆς Φυσιογνωσίας. Διαφεῖται δὲ ἡ δορυκτολογία:

α') Εἰς *γενικόν* μέρος, ὅπερ ἐρευνᾷ τὰ γενικὰ γνωρίσματα τῶν δορυκτῶν καί,

β') εἰς *εἰδικόν*, ὅπερ ἐρευνᾷ κατὰ σύστημά τι ταξινομήσεως, τὰ γνωρίσματα ἑνὸς ἐκάστου τῶν δορυκτῶν.

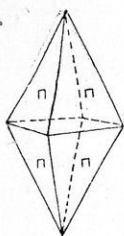
ΜΕΡΟΣ Α' : ΓΕΝΙΚΟΝ

Κεφάλαιον α' : ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

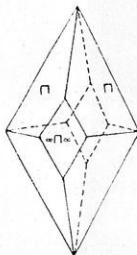
1) Πῶς διακρίνονται τὰ ὄρυκτὰ ὡς πρὸς τὴν μορφήν.

α') Ὁ κοινὸς ἀσβεστόλιθος ἔχει ἀκανόνιστον μορφήν· οὔτε ὅλον τεμάχιον, οὔτε μέρη αὐτοῦ ἔχουσι κανονικόν τι σχῆμα· πληττόμενος δ' ἰσχυρῶς θραίεται πάλιν εἰς ἀκανόνιστα τεμάχια. Ὅμοιος εἶναι ὁ ἀνθρακίτης, ὁ ὀπάλιος, ὁ ὑδράργυρος καὶ ἄλλα τινά. Πάντα τὰ ὄρυκτὰ ὅσα δὲν ἔχουσι κανονικὴν τινά μορφήν λέγονται **ἄμορφα**.

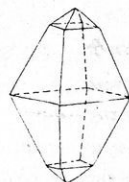
β') Τὸ αὐτοφυῆς θεῖον ἐμφανίζεται συνήθως ἐν τῇ φύσει ὑπὸ τὰ ἐν τοῖς εἰκόσι 1, 2 καὶ 3 σχεδιασθέντα σχήματα, ἢτοι ἐμφανίζει κανονικὴν μορφήν. Τὰ μέρη αὐτοῦ περατοῦνται εἰς ἐπιπέδους ἐπιφανείας (ἔδρας), αἵτινες ἐνοῦνται εἰς κόψεις ἢ ἀκμᾶς (διέδρους γω-



Εἰκ. 1.



Εἰκ. 2.



Εἰκ. 3.

νίας) καὶ εἰς κορυφὰς (στερεὰς γωνίας) καὶ ἀποτελοῦσι τέλειον γεωμετρικὸν σχῆμα : ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὸ σχῆμα τοῦ ὀκταέδρου ἔχοντος ὡς βᾶσιν τὸν ῥόμβον (εἰκ. 1).

γ') Κόκκος ὄρυκτοῦ ἁλατος ἐμφανίζει τελειοτάτην μορφήν κύβου (εἰκ. 4).

Πάντα τὰ ὄρυκτὰ, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουσιν ἐξωτερικὸν σχῆμα κανονικόν, ἀποτελούμενον ἐξ ἐπιπέδων ἐδρῶν καὶ κανονικῶν διέδρων καὶ στερεῶν γωνιῶν, καλοῦνται **ἔμορφα ἢ κρυσταλλικά**.

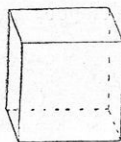
ΣΗΜ. Ἡ ἐσωτερικὴ συγκρότησις τῶν μορίων ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται τὰ κρυσταλλικά ὄρυκτὰ εἶναι ὁμοία μὲ τὸ ἐξωτερικὸν τῶν σχήμα, εἶναι δηλ. συμμετρως διατεταγμένα.

δ') Τεμάχιον μαρμάρου ἔξωθεν φαίνεται ὡς ἄμορφον σῶμα· ἂν ὁμως παρατηρήσωμεν θραῦσμα αὐτοῦ, καὶ μάλιστα διὰ φακοῦ, θὰ διακρίνωμεν ὅτι ἐμφανίζει ἐσωτερικὴν κατασκευὴν κανονικὴν, ἕνεκα τούτου φαίνεται ὅτι συνίσταται ἐκ λεπτοτάτων κρυσταλλικῶν κόκκων τῆς αὐτῆς ἀσβεστικῆς οὐσίας. Τὸ *μαρμαρον καὶ ἄλλα τινὰ δρυκτὰ ἀποτελούμενα ἐκ συμπήξεως κρυσταλλικῶν κόκκων μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς οὐσίας λέγονται κρυσταλλοφυῆ.*

Τὰ κανονικὰ πολυεδρικὰ σχήματα τὰ περιοριζόμενα συμμετρικῶς ὑπὸ γωνιῶν, γραμμῶν καὶ ἐπιπέδων ἐπιφανειῶν ἢ ἐδρῶν καλοῦνται *κρύσταλλοι.*

2) *Πῶς ἐσχηματίσθησαν οἱ κρύσταλλοι ἐν τῇ φύσει δεικνύουσιν ἡμῖν τὰ ἐξῆς πειράματα :*

α') Διαλύομεν ὀλίγον ἄλας ἐντὸς ὕδατος εἰς πλατὺ πινάκιον ἐκ πορσελάνης καὶ ἐκθέτομεν τὴν διάλυσιν ταύτην εἰς τὰς θερμὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου. Μετὰ τινος ὥρας θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ μὲν ὕδωρ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐξατμίζεται, ἡ δὲ οὐσία τοῦ ἁλατος, *ἐφ' ὅσον ἐπικρατεῖ τελεία ἡρεμία εἰς τὸ ἐξατμιζόμενον ὑγρὸν,* ἐναποτίθεται οὐχὶ ὡς ἄμορφος μᾶζα, ἀλλ' ὡς συσσωμάτωμα μικρῶν τεμαχίων, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ κύβον (εἰκ. 4). Λέγομεν ὅτι τὸ διάλυμα *κρυσταλλοῦται.*



Εἰκ. 4

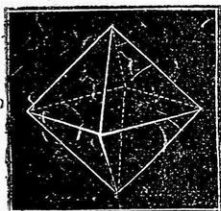
Ἄν δὲ παρατηρήσωμεν μετὰ προσοχῆς τοὺς ἀποτελοῦντας τὸ συσσωμάτωμα κρυστάλλους, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἔχουσι μὲν ὅλοι τὸ αὐτὸ σχῆμα, τὸ κυβικόν, ἀλλ' οὐχὶ καὶ τὸ αὐτὸ μέγεθος· ἄλλοι τούτων εἶναι μεγαλύτεροι καὶ ἄλλοι μικρότεροι, ὡς μὴ τοσοῦτον ἀναπτυχθέντες. Γίνονται δὲ μεγαλύτεροι οἱ κρύσταλλοι, ὅταν ὁ χῶρος ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐναποτίθεται εἶναι εὐρύς.

β') Σόδας καθαρῆς, τῆς καὶ ἀνθρακικῶν νάτριον καλουμένης, ἐνθέτομεν 10) γραμμάρια εἰς ὕαλινον ποτήριον καὶ χύνομεν εἰς αὐτὴν 50 γραμμάρια ζέοντος ὕδατος ἀπεσταγμένου (ἢ βροχῆς)· μικρά τις ἀνατάραξις τοῦ μίγματος τούτου ἀρκεῖ ὅπως διαλυθῇ ὁλόκληρος ἡ σόδα εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐὰν δὲ μετὰ ταῦτα ἐπέλθῃ βαθμηδὸν ἡ τοῦ διαλύματος κατάψυξις, παρατηροῦμεν πληθὺν μικρῶν τεμαχίων στερεᾶς σόδας ἀποκρινόμενον ἐπὶ τῶν τοίχων τοῦ ποτηρίου, ἐν εἴδει στιλπνῶν καὶ ὑπὸ κανονικῶν ἐδρῶν ἀποτελουμένων ὄγκων ἐχόντων τὸ ἐν τῇ εἰκ. 5 σχεδιασθὲν σχῆμα. Τὸ διάλυμα ἐπομένως κρυσταλλοῦται.

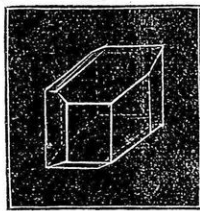
γ') Το αὐτὸ πείραμα ἐπαναλαμβάνομεν νῦν διαλύοντες 100 γραμ. στυπτηρίας ἐντὸς 100 γραμ. ζέοντος ὕδατος. Καὶ οἱ τῆς στυπτηρίας κρυστάλλοι οὕτω βαθμηδὸν ἀποκρίνονται, ἀλλ' ἡ μορφή αὐτῶν καθ' ὀλοκληρίαν διαφέρει τῆς τῶν κρυστάλλων τῆς σόδας, ὡς βλέπομεν ἐκ τοῦ ἐν τῇ εἰκ. 6 σχεδιασθέντος σχήματος ἐνὸς κρυστάλλου αὐτῆς.

δ') Ἐκτελοῦντες νῦν παρόμοιον πείραμα ἐπὶ κυανοῦ βιτριολίου, ἦτοι τοῦ θεϊκοῦ χαλκοῦ, λαμβάνομεν κυανοῦς κρυστάλλους, οὔτινες ὀλίγον καθ' ὀλίγον προσλαμβάνουσι τὸ ἐν τῇ εἰκόνι 7 σχεδιασθὲν σχῆμα.

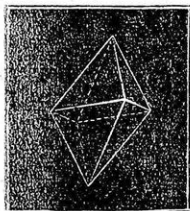
ε') Ποικίλλοντες δὲ καὶ συνδυάζοντες τὰ δύο τελευταῖα (γ' καὶ δ') πειράματα, λαμβάνομεν 50 γραμ. κοινῆς στυπτηρίας, μινύομεν



Εἰκ. 5.



Εἰκ. 6.



Εἰκ. 7.

αὐτὰ ἐν ἰσδίῳ μετὰ ἴσης ποσότητος θεϊκοῦ χαλκοῦ, προσθέτομεν εἶτα 100 γραμμ. θερμοῦ ὕδατος, καὶ ἀφ' οὗ διαλύσωμεν ἐν αὐτῷ τὰ ἄλατα ταῦτα δι' ἀναδύσεως, ἐκθέτομεν τὸ ἀποκτηθὲν διάλυμα εἰς ψῆξιν. Προσέξομεν δὲ νῦν, ὅπως ἴδωμεν τί μέλλει νὰ ἐκκριθῆ. Βλέπομεν λοιπὸν σχηματιζομένους τοὺς ἀχρούους καὶ γνωστοὺς ἦδη ἡμῖν κρυστάλλους τῆς στυπτηρίας καὶ μεταξὺ αὐτῶν ἀναφαινομένου τοὺς κυανοῦς τοῦ θεϊκοῦ χαλκοῦ· ὅθεν ἐξάγεται ὅτι τὰ δύο ταῦτα διάφορα ἄλατα δύναται νὰ χωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων δι' ἀπλῆς κρυσταλλώσεως, καὶ ἐὰν ζῶμεν τὴν ὑπομονὴν δυνάμεθα νὰ διαλέξωμεν ἓνα πρὸς ἓνα τοὺς κρυστάλλους τοῦ θεϊκοῦ χαλκοῦ καὶ νὰ ἐγκαταλείψωμεν τοὺς τῆς στυπτηρίας.

ς') Ἐὰν ἀναμίξωμεν ἐντὸς ποτηρίου διάλυσις θεϊκοῦ νατρίου :

(1) Τὸ θεϊκὸν νάτριον εὐρίσκεται καὶ ὡς ὀρυκτὸν ἐνιαχοῦ, ἰδίᾳ ἐν Ἰσπανίᾳ. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ βιομηχανικῇ παρασκευῇ τῆς σόδας καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν ὡς καθαρτικόν.

μετά διαλύσεως γλωριούχου άσβεστίου¹, καταπίπτουσι κρύσταλλοι θεικού άσβεστίου, ήτοι γύψου, διαφέροντες από τους κρυστάλλους και του ένός και του έτέρου των συστατικών της διαλύσεως. Το νάτριο του θεικού νατρίου ήνώθη χημικώς μετά του γλωρίου του γλωριούχου άσβεστίου και έσχημάτισαν γλωριούχον νάτριο, ήτοι κοινόν άλας, όπερ μένει ως ευδιάλυτον έν τῷ επιπολάζοντι υπεράνω των κρυστάλλων ύγρῳ, τὰ δὲ άλλα συστατικά των δύο τούτων σωμάτων ένωθέντα επίσης χημικώς έσχημάτισαν τὸ αδιάλυτον θεικόν άσβεστίον ή γύψον. Εγένετο δηλαδή ένταύθα κατά την ανάμειξιν των διαλύσεων άνταλλαγὴ των συστατικῶν και νέα κατάταξις των μορίων αὐτῶν.

ζ') Τήκοντες έν βάλλων ποτηρίῳ θειον και εκθέοντες τὸ τετηγμένον θειον, άμα ως σχηματισθῆ κατά την βραδέως έπερχομένην άπόψυξιν στερεὸς ύμην επί της έπιφανείας αὐτοῦ, όν επί τούτῳ διατρυποῦμεν, παρατηροῦμεν επικαθημένους επί των τοίχων του ποτηρίου ήμιδιαφανείς κιτρινοὺς στιλοειδεῖς ή βελονοειδεῖς κρυστάλλους (ιδὲ κρυστάλλους θείου εικ. 1—3).

ΣΗΜ. "Αν ή ψύξις γίνῃ άφ' έαυτῆς ταχέως σχηματίζονται κρύσταλλοι μικροί συνήθως μή όρατοί διά του γυμνοῦ όφθαλμοῦ. "Αν δὲ ή ψύξις γίνῃ αίφνιδια και ισχυρά, ως π. χ. όταν ένχύσωμεν τὸ τετηγμένον θειον έν ψυχρῷ ύδατι λαμβάνει σχῆμα άμορφον.

η') Παρασκευάζομεν πυκνήν διάλυσιν των λευκῶν κρυστάλλων του δηλητηριώδους εἰκῆκου μολύβδου, έξ οὗ κατασκευάζεται έν τοῖς φαρμακείοις τὸ γνωστὸν μολύβδουχον ύδωρ, διαλύοντες 30 γραμ. αὐτοῦ έντός άπεσταγμένου ύδατος οὐχι πλείονος του ένός κοινου ποτηρίου· μετά ταῦτα δ' έξαρτῶμεν διά νήματος τεμάχιον ψευδαργύρου (σίγκου) επί μικρᾶς ράβδου, ήν εφαρμόζομεν επί του στομίου του ποτηρίου, ώστε ὁ ψευδάργυρος νὰ αίωρηται έν τῷ διαλύματι (εικ. 8). Μετά τινος ὥρας άποτίθενται τότε επί του ψευδαργύρου στιλπνοὶ κρύσταλλοι εκ μεταλλικοῦ μολύβδου.

θ') Οἱ ύδρατμοὶ της ατμοσφαιρας ψυχόμενοι βραδέως μεταβαίνουσιν εις την στερεάν κατάστασιν, ήτοι γίνονται χιών. Κατά την μετάπτωσιν ταύτην εκ της ύγρας εις την στερεάν κατάστασιν

(1) Το γλωριούχον άσβεστίον λαμβάνεται εάν διαλυθῆ μάγμαρον ή ζιμολία έντός ύδρογλωρικού ὀξέος (σπίρτου του άλατος) και τὸ διάλυμα έξατμισθῆ μέχρι σιροπιώδους συστάσεως.

λαμβάνουσι σχήματα κανονικά, ήτοι κρυσταλλοῦνται. Εάν ή ψύξις γίνη ταχέια, λαμβάνουσι άμορφον σχήμα, ως δεικνύουσιν οί κόκκοι τής χαλάξης.

Τά όλίγα ταῦτα πειράματα δύνανται νά μάς διδάξωσι.

1) Ἐκαστον όρυκτιόν λαμβάνει κατὰ τόν πλήρη σχηματισμόν αὐτοῦ όλος ώρισμένον σχήμα, δι' οὗ δυνάμεθα νά τό αναγνωρίσωμεν.

2) Ὅτι πολλά όρυκτά έσχηματίσθησαν έν τή γῆ δι' άποκρυσταλλώσεως, έν ᾧ ἦσαν διαλελυμένα έν ύδατι ή έν άτμώδει καταστάσει ή και έν τή τετηκνύα καταστάσει έφ' όσον μετέπεσον εις τήν στερεάν κατάστασιν ήρέμα και έν χώρῳ έδρεϊ.

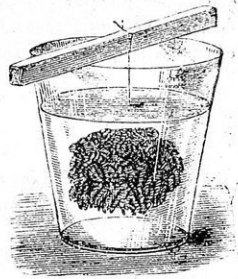
3) Ὅτι ή φύσις άποχωρίζει πολλές ούσιás διαφόρους άλλήλων.

4) Ἡ κατασκευή κρυστάλλων είναι έμφυτος ιδιότης τής ύλης πολλῶν όρυκτῶν, ήτοι έπάσχει έν τή φύσει ίσχυρά κρυσταλλογόνοz δύναμις, ήμz έσχημάτισε τά κρυσταλλικά όρυκτά τοῦ γήϊνου φλοιού.

3. **Κρυσταλλογραφικοί άξονες.** Πρὸς άκριβή τῶν κρυστάλλων περιγραφήν άπαιτεϊται ώρισμένη τις στάσις (ύδρουσις) αὐτῶν. Τό τοιοῦτο κατορθοῦται διά νοητῶν γραμμῶν, αἷ νοοῦμεν διερχομένας διά τοῦ μεσαιτάτου σημείου ή κέντρου τῶν κρυστάλλων και άποληγούσας εις δύο άπέναντι κειμένας έδρας, άκμὰz ή κορυφὰz. Αί νοηταί αὗται γραμμαί καλοῦνται κρυσταλλογραφικοί άξονεz ή άπλῶz άξονεz έδρῶν, άκμῶν και κορυφῶν.

Πρὸς όρισμόν κρυσταλλικοῦ τινος σχήματος έννοοῦμεν τρεϊz ή τέσσαρας κρυσταλλογραφικοῦz άξοναz. Τούτων ό εις (ό διατιθέμενος συνήθωz κατακορυφωz) λέγεται κυριώδηz ή πρωτεύων άξων, πάντεz δέ οί λοιποί καλοῦνται δευτερεύοντεz άξονεz. Και όταν μέν έν κρυσταλλικῷ τινι σχήματι πάντεz οί άξονεz είναι ίσοι, τότε οίσοδύποτε τούτων δύνανται νά θεωρηθῆ ένώz πρωτεύων, όταν όμως είναι άνισοί, λαμβάνεται μέν κατ' άρέσκειαν εις έξ αὐτῶν, προτιμᾶται δ' όμως ό μεγαλύτεροz.

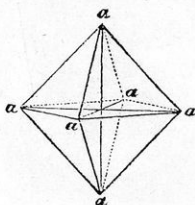
Τά άκρα ή πέρατα τοῦ πρωτεύοντοz άξονοz καλοῦνται πόλοι, αϊ



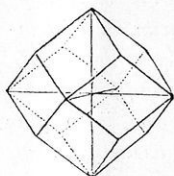
Είχ. 8.

δὲ ἔδραι, αἱ ἄκμαι καὶ αἱ κορυφαὶ τῶν κρυστάλλων, αἵτινες ἀπολήγουσιν εἰς τοὺς πόλους καλοῦνται *πολικαί*.

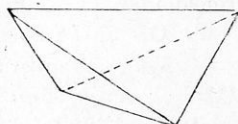
4) *Κρυσταλλογραφικὰ συστήματα*. Μεγίστη εἶναι ἡ ποικιλία τῶν κρυσταλλικῶν μορφῶν· πρὸς εὐχερῆ ὅμως μελέτην ταξινομοῦσιν εἰς ὠρισμένας ομάδας κληθεῖσας *κρυσταλλογραφικὰ συστήματα*. Γίνεται δὲ ἡ ταξινόμησις αὕτη ἐπὶ τῇ βᾶσει τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κρυσταλλογραφικῶν ἀξόνων, τῆς πρὸς



Εἰκ. 9.



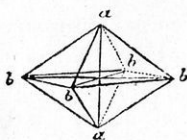
Εἰκ. 10.



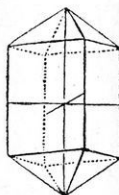
Εἰκ. 11.

ἀλλήλους στάσεως καὶ τοῦ σχετικοῦ μεγέθους αὐτῶν. Οὕτω τάσσονται αἱ ὑπάρχουσαι καὶ μελετηθεῖσαι κρυστάλλιναι μορφᾶι εἰς 6 συστήματα.

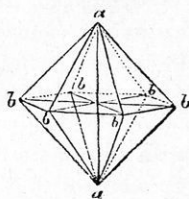
α') *Κυβικὸν ἢ κανονικὸν σύστημα*: τρεῖς ἄξονες (α α) (εἰκ. 9) ἴσοι καὶ κάθετοι πρὸς ἀλλήλους. Ὡς βασικὴ μορφή τοῦ συστήματος τούτου θεωρεῖται τὸ *κανονικὸν ἔξεδρον*, περατούμενον εἰς 8 ἰσόπλευρα τρίγωνα (εἰκ. 9). Δευτέρα μορφή εἶναι τὸ *κανονικὸν ἔξεδρον* ἢ ὁ *κύβος* (εἰκ. 4) περα-



Εἰκ. 12.



Εἰκ. 13.



Εἰκ. 14.



Εἰκ. 15.

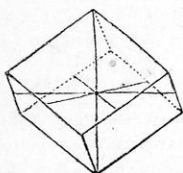
τούμενος εἰς 6 τετραγώνους ἔδρας. Ἄλλα παράγωγοι μορφᾶι εἶναι τὸ *δομβικὸν δωδεκάεδρον* (εἰκ. 10) τὸ *τετραέδρον* (εἰκ. 11), τὸ *ἔξεδρον*, καὶ τὸ *πενταγωνικὸν δωδεκάεδρον*.

β') *Βασιτετράγωνον σύστημα*: τρεῖς ἄξονες γίνονται (εἰκ. 12) (α α β β) πρὸς ἀλλήλους, ὧν ὁ εἰς, ὅστις λαμβάνεται καὶ ὡς κύριος βραχύτερος ἢ μακρότερος τῶν ἐτέρων δύο, ἴσων ὄντων. Τυπικὴ μορφή τοῦ συστήματος τούτου εἶναι ἡ *βασιτετράγωνος πυραμῖς* (εἰκ. 12), διπλῆ πυραμῖς με κοινὴν τετραγωνικὴν βᾶσιν καὶ ἀνά 4 ἰσοσκελῆ τρίγωνα ὡς ἔδρας ἐκάστης τούτου. Ἄλλη μορφή συνηθεστάτη εἶναι τὸ *βασιτετράγωνον πρίσμα* (εἰκ. 13).

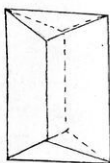
γ') *Βασιεξάγωνον σύστημα*: Τρεῖς ἴσοι ἄξονες (εἰκ. 14) (β β) ἐπὶ τοῦ αὐ-

τοῦ ἐπιπέδου σχηματίζοντες πρὸς ἀλλήλους γωνίαν 60° καὶ τέταρτος (α α) κύριος ἄξων ἀσχέτους μήκους κάθετος ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τῶν τριῶν. Τυπικῆ μορφῆ τούτου εἶναι ἡ *βασιεξάγωνος πυραμὶς* (εἰκ. 14), διπλῆ πυραμὶς με κοινὴν ἑξαγωνικὴν βάσιν καὶ ἀνά 6 ἰσοσκελῆ τρίγωνα ὡς ἕδρας, ἐκάστης τούτων. Ἐτέρα μορφῆ εἶναι τὸ *βασιεξάγωνον πρίσμα* (εἰκ. 15). Ἰδιαίχουσα μορφῆ συνήθης εἶναι τὸ *ρόμβόεδρον* (εἰκ. 16) καὶ τὸ ὀρθὸν *τριγωνικὸν πρίσμα* (εἰκ. 17).

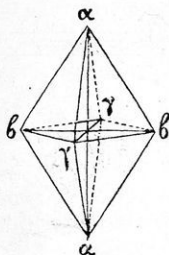
δ') *Βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα*: Τρεῖς κάθετοι πρὸς ἀλλήλους, ἄλλ' ἄνισοι, ἄξωνες (εἰκ. 18) (αα, ββ, γγ). Τυπικῆ μορφῆ τούτου εἶναι τὸ *δεδρον* (εἰκ. 18) συγκείμενον ἐκ δύο πυραμίδων ἔχουσῶν κοινὴν βάσιν καὶ περατού-



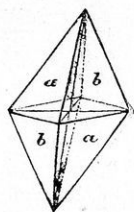
Εἰκ. 16.



Εἰκ. 17.



Εἰκ. 18.



Εἰκ. 19.

μενον εἰς 8 ἴσα σκαληνά τρίγωνα. Ὑπάρχουσι καὶ ἄλλαι μορφαὶ με βάσιν ῥόμβον.

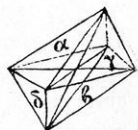
ε') *Βασίρρομβον προκλινές σύστημα*: Τρεῖς ἄνισοι ἄξωνες, ὧν ὁ εἷς κάθετος ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τῶν δύο ἄλλων. Μία τυπικῆ μορφῆ τούτου παρίσταται ἐν τῇ εἰκ. 19.

στ') *Βασίρρομβον ἑτεροκλιές σύστημα*: Τρεῖς ἄνισοι καὶ πλαγίως ἀλληλοτομοῦντες ἄξωνες. Τυπικῆ μορφῆ τούτου παρίσταται διὰ τῆς εἰκ. 20. Πᾶσα συμμετρία εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ἐλλείπει.

5) *Διμορφία*. Ὑπάρχουσιν ὀρυκτὰ τινὰ (ἀδάμας, γραφίτης, θεῖον, φοσφόρος), ἅτινα ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν ὑφ' ὧς κρυσταλλοῦνται ἢ ἐν τῇ φύσει ἐκρυσταλλώθησαν παρουσιάζουσι μορφὰς εἰς δύο διάφορα συστήματα ἀνήκουσας. Καλοῦνται ταῦτα *διμορφα*.

6) *Δίδυμοι κρύσταλλοι*. Πολλάκις δύο κρύσταλλοι ὁμοίου σχήματος εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει καθ' ὠρισμένους κρυσταλλογενετικούς νόμους οὕτω συμπεφυκότες ὥστε ν' ἀποτελῶσιν ὁμοῦ ἐν σύνολον. Οἱ τοιοῦτοι ὁμοιοσχήμενες καὶ συμπεφυκότες κρύσταλλοι καλοῦνται *δίδυμοι* (ὑπάρχουσι καὶ τριδύμοι, τετραδύμοι καὶ πολύδυμοι).

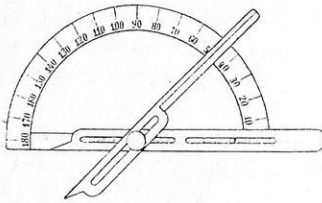
7) *Ἀτέλειαι καὶ ἀνωμαλῖαι τῶν κρυστάλλων*. Σπανίως εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει οἱ κρύσταλλοι τέλειοι καὶ κανονικοί, ὡς τὰ πρότυπα κανονικὰ σχή-



Εἰκ. 20.

ματα περί τῶν ὁποίων ἐμάθομεν. Συνηθέστατα παρουσιάζουσι πολλάς ἀτελείας. Ἐνίοτε τόσον καταστρέφεται ἡ ἀρμονία τῶν ἐδρῶν, ὥστε ἀλλοιοῦται τὸ σχῆμα τῶν κρυστάλλων μέχρις ὀδριαγνώστου.

8) **Μέγεθος τῶν κρυστάλλων.** Τὸ μέγεθος τῶν κρυστάλλων δὲν εἶναι ὁρισμένον εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ὀρυκτολογικὸν εἶδος. Οἷτω π. γ. εὐρέθησαν κρυστάλλοι χαλαζίου ἔχοντες μέγεθος 0,65—0,95μ., ἄλλοι ἔχοντες περιφέρειαν 1—2 μ. καὶ βάρος 300—400 χιλιογράμμων, ἄλλοι δὲ μικρότατοι. Πολλάκις εἶναι ὁρατοὶ οἱ κρυστάλλοι διὰ μικροσκοπίου μόνον.



Εἰζ. 21.

λαζίου διαφόρου μεγέθους ἔχομεν διέδρους γωνίας 46° 16' καὶ 38° 13'. Ἡ σταθερότης αὐτῆ τοῦ μεγέθους τῶν διέδρων γωνιῶν εἶναι σπουδαϊοτάτη, διότι βοηθεῖ εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ εἶδους τῶν ὀρυκτῶν. Μετρεῖται δὲ τὸ μέγεθος τῶν διέδρων γωνιῶν δι' εἰδικῶν ὀργάνων, τῶν *γωνιομέτρων* (εἰζ. 21).

9) **Μοιμότης τῶν διέδρων γωνιῶν.** Οἰονδήποτε καὶ ἂν εἶναι τὸ μέγεθος τῶν κρυστάλλων ὀρυκτολογικοῦ τινος εἶδους αἱ ὑπὸ τῶν ἐδρῶν αὐτοῦ σχηματιζομένη διέδροι γωνία ἔχουσιν πάντοτε τὸ αὐτὸ μέγεθος. Εἰς κρυστάλλους π. γ. χα-

Κεφάλαιον 6'. ΦΥΣΙΚΑΙ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Α'. ΣΧΕΣΕΙΣ ΣΥΝΟΧΗΣ

1. **Συνοχή** ἢ *συνεκτικότητα* καλεῖται ἡ ἐσωτερικὴ τῶν ὀρυκτῶν συνάφεια, ἢτοι σύνδεσις τῶν μορίων αὐτῶν πρὸς ἄλληλα ἢ συνοχὴ ἐκδηλοῦται διὰ τῆς μεγαλυτέρας ἢ μικροτέρας ἀντιστάσεως, τὴν ὁποίαν ἀντιτάσσουσι τὰ ὀρυκτὰ κατὰ παντὸς μηχανικοῦ μέσου πρὸς διαμερισμὸν αὐτῶν. Κατὰ τὴν ιδιότητα ταύτην τὰ ὀρυκτὰ εἶναι εἴτε *στερεὰ* εἴτε *ῥευστά*.

2) **Σχισμός.** Οἱ κρυστάλλοι (πλὴν ὀλίγων) δεικνύουσι καθ' ὁρισμένας διευθύνσεις ἀσθενέστατον βαθμὸν τῆς ἐσωτερικῆς αὐτῶν συναφείας ἢ πρὸς ἄλλας, τοῦθ' ὕπερ καταδηλοῦται ἐκ τούτου, ὅτι πρὸς ἐκεῖνας τὰς διευθύνσεις διὰ τινος κοπτεροῦ ἐργαλείου ἢ καὶ διὰ σφύρας καταμερίζονται εὐκολώτερον εἰς τεμάχια μετὰ *λείων* καὶ *ἐπιπέδων ἐπιφανειῶν*. Ἡ ιδιότης αὕτη καλεῖται *σχισμός*, αἱ δὲ δι' αὐτοῦ παραγόμεναι ἐπιφάνειαι *σχισμογενεῖς*. Ἄλλα μὲν τῶν ὀρυκτῶν εἶναι εὐσχιστα, ἄλλα δὲ δύσχιστα. Διακρίνονται κατὰ τὴν τελειότητα τοῦ σχισμοῦ καὶ κατὰ τὴν ποιότητα τῶν σχισμογενῶν ἐδρῶν οἱ

ἑξῆς βαθμοὶ σχισμοῦ : α΄.) Ὑπερτέλειος, β΄. τελειότατος, γ΄.) τέλειος δ΄.) ἀτελής καὶ ε΄.) λίαν ἀτελής.

Αἱ διευθύνσεις ἢ φοραὶ τοῦ σχισμοῦ εἶναι πάντοτε παράλληλοι τῶν ἐδρῶν κρυστάλλου τινός, καθ' ὃν τὸ σχιζόμενον ὄρυκτὸν κρυσταλλοῦται.

Παρά τισιν ὄρυκτοῖς (μαρμαρυγίας) αἱ φοραὶ τοῦ σχισμοῦ ὑποδεικνύονται διὰ λεπτῶν ῥαβδώσεων ἐντὸς τοῦ κρυστάλλου, πρὸς ὃν δύναται τις νὰ διευθύνῃ τὰ τοῦ σχισμοῦ περσάματα.

3. **Θραῦσις.** Ὅταν κατὰ τὴν κορυφαίαν ὄρυκτοῦ τινος οὐδεμία λεία σχισμογενὴς ἐπιφάνεια προκύπτῃ, ἀλλὰ τοῦναντίον εἶναι αὕτη κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον ἀνώμαλος, τότε λέγομεν ὅτι λαμβάνει χώραν *θραῦσις*, ἢ δὲ παραγομένη ἐπιφάνεια λέγεται *θραυσίγενής*. Ἡ θραῦσις ὑπάρχει εἰς ὅλα τὰ ὄρυκτά, ἀλλ' εἰς ὅσα ὑπάρχει τέλειος σχισμὸς, ἢ θραῦσις μόλις δύναται νὰ παρατηρηθῇ. Τὰς θραυσίγενεῖς ἐπιφανείας ὀνομάζουσι διαφόρως ἀναλόγως τῆς ὁμοιότητος τὴν ὁποίαν ἐμφανίζουσι πρὸς ἐπιφανείας γνωστῶν ἀντικειμένων (ὀμαλὰς, ἀνωμαλούς, κογχοειδεῖς, ἢ ὀστρεοειδεῖς, λείας, σιδακώδεις, ἀγκιστροειδεῖς, γαιώδεις κλπ).

4. **Σκληρότης.** Τὴν ἀντίστασιν τὴν ὁποίαν τὰ ὄρυκτὰ ἀντιτάσσουσι κατὰ τῆς προσβολῆς κοπτεροῦ τινος ἢ ὀξεῖος ὄργάνου, ὅταν δι' αὐτῶν ἐπιδιώκωμεν ν' ἀποκόψωμεν μερίδιά νιν καλοῦσι *σκληρότητα* τῶν ὄρυκτῶν.

Ἡ σκληρότης, ἴητοι οἱ διάφοροι βαθμοὶ τῆς ἀντιστάσεως, προσδιορίζονται διὰ τῆς συγκρίσεως τῶν ὄρυκτῶν πρὸς ἄλληλα. Ἐκ δύο ὄρυκτῶν σκληρότερον εἶναι ἐκεῖνο, ὅπερ χαράσσει τὸ ἕτερον. Ἐπὶ τούτου βασιζέται ἡ *σκληρογραφικὴ κλίμαξ*, ἣτις σχηματίζεται διὰ 10 γνωστῶν ὄρυκτῶν ἐχόντων ὡς ἔγγιστα ὁμοβαθμίους διαφορὰς σκληρότητος, ἕξ ὧν ἕκαστον ἀκόλουθον ὄρυκτὸν χαράσσει μὲν τὸ προηγούμενον, δὲν χαράσσεται ὅμως ὑπ' αὐτοῦ. Ἡ κατὰ τὸν Mohs κλίμαξ ἀρχομένη ἀπὸ τῶν μαλακωτέρων ὄρυκτῶν καὶ χωροῦσα ἐπὶ τὰ σκληρότερα ἔχει τοὺς ἑξῆς βαθμοὺς: 1) *τάλκη* ἢ *δοροδέταρ* 2) *γύψον*, 3) *ἀσβεστίτην*, 4) *ἀργυραδάμαντα* (φθορίτην) 5) *ἀπατίτην*, 6) *ἄστριον*, 7) *χαλαζίαν*, 8) *τοπάζιον*, 9) *κορούνδιον*, 10) *ἀδάμαντα*.

Ὅταν ὄρυκτὸν τι χαράσσῃται ὑπὸ ὄρυκτοῦ τινος τῆς κλίμακος (π. χ. ὑπὸ τοῦ ἀπατίτου), χαράσση ὅμως αὐτὸ τὸ ἀμέσως προηγούμενον (π. χ. τὸν ἀργυραδάμαντα), τότε λέγομεν ὅτι ἡ σκλη-

φότης αὐτοῦ εὐρίσκεται μεταξύ τῆς σκληρότητος τῶν δύο τούτων ὄρυκτῶν (π. χ. 4, 5).

5. **Ἀνθεκτικότητα.** Ὁ βαθμὸς τῆς ἀντιστάσεως τὴν ὁποίαν ὄρυκτόν τι ἀντιτάσσει κατὰ πάσης οἰασδήποτε δυνάμεως, θλίψεως, κρούσεως, πλήξεως, ὀλκῆς τεινούσης πρὸς τὸν μερισμὸν αὐτοῦ καλεῖται ἀνθεκτικότης.

Αἱ διάφοροι σχέσεις τοῦ ποιοῦ τῆς ἀνθεκτικότητος δηλοῦνται διαφοροτρόπως ὡς ἑξῆς. Λέγεται τὸ ὄρυκτόν: α) *δύσξεστον*, ὅταν τὰ διὰ μαχαιρίου ἢ ὀίνης ἀποκοπτόμενα ἐξ αὐτοῦ μερίδια ἐκτινάσσονται μακρὰν μετὰ τίνος ὀμῆς (μάρμαρον)· β) *εὐξεστον*, ὅταν τὰ ἀποχωριζόμενα μερίδια σχηματίζωσι κόνιν ἡσυχῶς καὶ ἄνευ ψόφου μένουσαν ἐπὶ τοῦ μαχαιρίου (γραφίτης γ) *εὐπλαστον*, ὅταν δὲν κονιοποιῖται, ὡς λ. χ. ὁ μόλυβδος· τὰ τοιαῦτα δὲ μεταβάλλονται εἰς πλάκας (ὅτε λέγονται *ἐλατά*), εἰς σύρματα (ὅτε λέγονται *ὄλκιμα*). δ) *εὐκκιπτα*, ὅταν λεπτὰ πέταλα αὐτῶν κἀμπτονται εὐκόλως, ἐλάσματα μαρμαρυγίου γύψου χρυσοῦ, σιδήρου κλπ.

Β'. ΕΙΔΙΚΟΝ ΒΑΡΟΣ

Εἰδικὸν βάρος καλεῖται ὁ λόγος τοῦ ἀπολύτου βάρους ὄρυκτοῦ τίνος πρὸς τὸ ἀπόλυτον βάρος ἄλλου σώματος ὀρισμένου καὶ ἔχοντος τὸν αὐτὸν ὄγκον. Δύο ἰσομεγέθεις κύβοι ἐκ γαληνίτου καὶ μαρμάρου, ἔχουσι μὲν διάφορον βάρος, ἀλλ' ὅμως ζυγιζόμενοι ἐντὸς ὕδατος χάνουσι ἀμφοτέροι ἴσον ποσὸν τοῦ βάρους αὐτῶν. Ἡ ἀπώλεια αὕτη εἶναι ἴση πρὸς τὸ βάρος τοῦ ἐκτοπισθέντος μέρους τοῦ ὕδατος ὑφ' ἑκατέρου τῶν κύβων τούτων. Διὰ τοῦτο τὸ βάρος τῶν ὄρυκτῶν τῶν τε στερεῶν καὶ ρευστῶν, συγκρίνουσι πρὸς τὸ βάρος ἴσου ὄγκου ὕδατος ἀπεσταγμένου καὶ 4^ο θερμοκρασίας, ὅπερ λαμβάνεται ὡς *μονάς ἢ ὄρος συγκρίσεως* = 1,00.

Τὸ εἰδικὸν βάρος εἶναι γνῶρισμα πολλοῦ λόγου ἄξιον διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ὄρυκτῶν. (Διὰ τίνων μεθόδων προσδιορίζεται τὸ εἰδικὸν βάρος διδάσκει ἡ φυσική).

Γ'. ΟΠΤΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Ὀπτικαὶ ιδιότητες τῶν ὄρυκτῶν καλοῦνται πάντα τὰ φαινόμενα, αἵτινα παράγονται, ὅταν ἐπιδρῶ ἐπὶ τὰ ὄρυκτὰ τὸ φῶς. Ἐκ τῶν ιδιοτήτων τούτων θὰ ἐξετάσωμεν τὸ *χρῶμα*, τὴν *λάμψιν* καὶ τὴν *διαφάνειαν*.

1. **Χρῶμα.** Ἐν σχέσει πρὸς τὸ φυσικὸν χρῶμα, ἴτοι τὸ χρῶμα ὑπὸ τὸ ὁποῖον φαίνεται τὸ ὄρυκτὸν ὅταν φωτίζεται ὑπὸ λευκοῦ καθαροῦ φωτός, π. γ. τοῦ ἡλιακοῦ, ὅπερ παρουσιάζουσι τὰ ὄρυκτὰ διαιροῦνται εἰς:

α.) **Ἄχροα,** ὅταν καθαρὰ ὄντα καὶ ἀμυγῆ ξένων οὐσιῶν οὐδὲν ἔχωσι χρῶμα, ἐμφανίζονται διαυγῆ ὡς τὸ ὕδωρ [ὄρεία κρύσταλλοι]. — β.) **Αὐτόχροα** ἢ **ἰδιόχροα,** ὅταν παρουσιάζωσι πάντοτε τὸ αὐτὸ φυσικὸν χρῶμα, τὸ ὁποῖον εἶναι ἴδιον τῆς ὕλης, ἐξ ἧς ταῦτα συνίστανται καὶ διατηρεῖται εἰς ὅλας τὰς παραλλαγὰς αὐτῶν. Αὐτόχροα π. γ. εἶναι ὁ ἄργυρος, ὁ χρυσός, ὁ γαληνίτης, ὁ αἱματίτης κλπ. γ.) **Κεχρωματισμένα** ἢ **ἑτερόχροα.** Εἶναι παραλλαγαὶ ἀχρόων ὄρυκτῶν. Τὰ ἑτερόχροα λαμβάνουσι τὸ χρῶμα ἐξ ἄλλων οὐσιῶν (σιδήρου, μαγγανίου, μαγνησίου κλπ.), αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται ἐντὸς αὐτῶν. Τοιαῦτα δὲ εἶναι τὰ πλείστα τῶν ὄρυκτῶν (ἀσβεστίτης γύψος, χαλαζίας κλπ.).

Ἀλλοίωσις τοῦ χρώματος. Πολλάκις τὸ χρῶμα τῶν ὄρυκτῶν ἀλλοιοῦται ὑπὸ διαφόρων ἐξωτερικῶν αἰτιῶν, ὡς λ. γ. τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, τῆς ὑγρασίας, τοῦ φωτός. Ἡ ἀλλοίωσις αὕτη δύναται νὰ εἶναι ἐπιπολαία ἢ νὰ προχωρῇ βαθύτερον.

Χρῶμα τῆς κόνεως τῶν ὄρυκτῶν. Ὅταν ξέσωμεν ἢ ῥιτίσωμεν ὄρυκτὸν τι διὰ σκληροῦ ἐργαλείου, ἢ παραγομένη κατὰ τὴν ξέσιν κλπ. κόνις πολλάκις ἔχει ἄλλο χρῶμα ἢ τὸ τοῦ ἐξεταζομένου ὄρυκτοῦ. Τὸ χρῶμα τοῦτο διακρίνομεν σαφέστερον, ἐὰν προστίψωμεν αὐτὴν ἐπὶ χάρτου ὑγρανθέντος. Ἡ τοιαύτη διαφορὰ χρώματος δύναται νὰ δειχθῆ καὶ διὰ τῆς *χαρασσομένης γραμμῆς* ἐπὶ πλακὸς τραχείας ἐκ πορσελάνης, ἐὰν θελήσωμεν νὰ χαράξωμεν διὰ τοῦ ἐξεταζομένου ὄρυκτοῦ τοιαύτην γραμμὴν (*χρῶμα γραμμῆς*).

2) **Λάμψις.** Ἡ ἐντύπωσις τὴν ὁποῖαν προξενεῖ εἰς τὰ ὄρυκτα ἡμῶν τὸ ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὄρυκτῶν ἀνταναικλώμενον καὶ διαχεόμενον ἡλιακὸν φῶς, ἐκτὸς τοῦ χρώματος, καλεῖται *λάμψις*. Τὴν λάμψιν παραβάλλοντες πρὸς τὴν λάμψιν τὴν ἀναδιδομένην ἐκ γνωστῶν φυσικῶν ἢ τεχνητῶν σωμάτων διακρίνουσιν εἰς:

α.) *μεταλλικὴν*, ὁποῖαν ἔχει ἡ στίλβουσα ἐπιφάνεια τῶν μετάλλων, β.) *ἀδαμαντίνην*, γ.) *υαλώδη*, δ.) *κηρώδη*, ε.) *στεατώδη*, στ.) *μαργαριτώδη*, ζ.) *μεταξώδη* κλπ.

Ἄλαμπῆ ἢ **ἀμαυρὰ** λέγονται τὰ ὄρυκτὰ, ὅταν οὐδεμίαν ἔχωσι

λάμπριν, ὡς ἡ κρητίς. Διὰ τῆς χημικῆς ἀλλοιώσεως, ἢ τῆς ἀποσα-
θρώσεως, ἐνίοτε ἡ λάμπρις τῶν ὄρυκτῶν ἀλλοιοῦται ἢ καὶ ἐξαφανί-
ζεται ἔντελως.

β) **Διαφάνεια.** Τὰ διάφορα ὄρυκτὰ ἀφίνουσι τὸ ἐπ' αὐτῶν πῦ-
ρον φῶς νὰ διέρχεται διὰ τῆς μάζης αὐτῶν κατὰ διάφορον βαθ-
μόν. Ἡ ἰδιότης αὕτη καλεῖται *διαφάνεια*. Ἐκ τῶν ὄρυκτῶν ἄλλα
μὲν ἀφίνουσι τὸ φῶς νὰ διέρχεται τελείως, διὰ μέσου τῆς μάζης
αὐτῶν, ὅπως εἶναι ἡ ὄρεϊα κρύσταλλος καὶ λέγονται *διειδῆ*, ἄλλα
δὲ οὐχί. Ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ τῆς διαφανείας τῶν δευτέρων διαι-
ροῦνται εἰς :

α'.) *διαφανῆ*, ὅταν διὰ μέσου αὐτῶν διακρίνωμεν μὲν τὰ ἀντι-
κειμένα ἀλλ' ἀσαφῶς, β'.) *διαφώτιστα*, ὅταν διέρχεται μὲν δι'
αὐτῶν μέγα μέρος τοῦ φωτός, δὲν καθίστανται ὅμως ὄρατὰ τὰ ὀπι-
σθεν αὐτῶν ἀντικείμενα, γ'.) *ἀδιαφανῆ ἢ σμιερά*, ὅταν οὐδόλως
ἀφίνουσι νὰ διέλθῃ δι' αὐτῶν τὸ φῶς.

Πολλάκις τὸ αὐτὸ ὄρυκτὸν δύναται νὰ ἔχῃ πολλοὺς βαθμοὺς δια-
φανείας, τότε λέγουσιν ὅτι τὸ ὄρυκτὸν εἶναι *διαφώτιστον* μέχρι δια-
φανοῦς κλπ.

Ἐκτὸς τῶν περιγραφειῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων τῶν ὄρυκτῶν δια-
κρίνομεν καὶ ἄλλας τινὰς : *ἠλεκτρικὰς, μαγνητικὰς καὶ φυσιολογικὰς*
(διὰ τῆς γεύσεως, ὀσφρήσεως, ἀφῆς κλπ.).

Κεφάλαιον γ' . : ΧΗΜΙΚΗ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΣΥΝΘΕΣΙΣ

1) Ἐὰν ἐντὸς λακκίσκου ἐκ τεμαχίου συμπαγοῦς ἄνθρακος
θέσωμεν μικρὸν τεμάχιον τοῦ ὄρυκτοῦ, τὸ ὁποῖον λέγεται *γαλη-
νίτης*, καὶ θερμάνωμεν αὐτὸ διὰ τῆς φλογὸς ἐνὸς λύχνου
δι' ἐμφυσήσεως αὐτῆς διὰ τοῦ λεγομένου καμινευτήρος αὐλοῦ, μετὰ
τινας στιγμὰς αἰσθανόμεθα ἀναδιδομένην ἐκ τοῦ τεμαχίου τοῦ ὄρυ-
κτοῦ τούτου ὀσμὴν θείου, ἐν ᾗ συγχρόνως βλέπομεν ὅτι ἀπομένει
ἐντὸς τοῦ λακκίσκου σφαιρίδιον ἐκ καθαροῦ μολύβδου. Ἐν τῇ περι-
πτώσει ταύτῃ ὁ γαληνίτης ἀπεσυνετέθη εἰς θεῖον καὶ μολύβδον,
οὐσίας διαφερούσας ἔντελως ἀλλήλων καὶ πρὸς τὸν γαληνίτην, ἐξ οὗ
προέκυψαν.

Ἐὰν δὲ θελήσωμεν, εἰς οἰανδήποτε δοκιμασίαν καὶ ἂν υποβάλ-
λωμεν, ν' ἀποσυνθέσωμεν τὸν ἐκ τοῦ γαληνίτου ἀπομένοντα μό-
λυβδον, δὲν θὰ τὸ κατορθώσωμεν, δηλ. δὲν θὰ δυνηθῶμεν νὰ ἐξα-

γάγωμεν ἐκ τούτου ἑτέρας οὐσίας διαφερούσας καὶ πρὸς ἀλλήλας καὶ πρὸς τὸν μόλυβδον.

2) Ἐὰν θερμάνωμεν διὰ λύχνου οἰνοπνεύματος ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος τεμάχιον ὀρυκτοῦ, τὸ ὁποῖον λέγεται *κιννάβαρι*, βλέπομεν ὅτι ἀποσυντίθεται εἰς ἀτμοὺς θεῖου, ἀναγνωρίζομένους ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς αὐτῶν ὀσμῆς, καὶ εἰς ὑδράργυρον, ὅστις καλύπτει τὰς ἐσωτερικὰς παρειὰς τοῦ σωλήνος καὶ σχηματίζει εἶδος κατόπτρου. Καὶ ὁ ὑδράργυρος, ὡς καὶ τὸ ἐκλυόμενον θεῖον δὲν δύνανται ν' ἀποσυντεθῶσιν εἰς ἄλλας οὐσίας διαφερούσας πρὸς αὐτάς.

Τὰ σώματα (μόλυβδος, ὑδράργυρος, θεῖον κλπ.) τὰ ὁποῖα διὰ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν μέσων δὲν δύνανται νὰ διαιρεθῶσιν εἰς ἑτεροειδῆ συστατικά, ἤτοι εἰς ἄλλα ἀπλούστερα διαφέροντα πρὸς ἀλλήλα καὶ πρὸς τὸ ἀρχικὸν σῶμα, ἐξ οὗ προέκυψαν, καλοῦνται *ἀπλὰ σώματα* ἢ *στοιχεῖα* καὶ εἶναι περὶ τὰ 83 μέχρι σήμερον γνωστά. Τῶν στοιχείων τούτων μόνον 16 περίπου ἔλαβον σπουδαιότατον μέρος εἰς τὴν σύστασιν τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς.

3) Ἐὰν ἐπεκτείνωμεν τὰς παρατηρήσεις ταύτας διὰ διαφόρων μέσων, τὰ ὁποῖα μᾶς διδάσκει ἡ χημεία, ἐπὶ τῶν διαφόρων ὀρυκτῶν, θὰ εὐρωμεν ὅτι ἄλλα μὲν συνίστανται ἐξ ἐνὸς ἀπλοῦ σώματος ἢ στοιχείου, καὶ ταῦτα εἶναι ὀλίγιστα, ἄλλα δὲ ἐκ δύο ἢ πλειόνων στοιχείων *συνηνωμένων ὁμῶς πάντοτε καθ' ὄρισμένας ποσοτικὰς ἀναλογίας*, ἤτοι εἶναι *σύνθετα σώματα*.

ΜΕΡΟΣ Β'. ΕΙΔΙΚΟΝ

Περιγραφή τῶν κυριωτέρων ὀρυκτῶν τῶν ἀποτελοῦντων ἄμεσον ἀντικείμενον ἐμπορίου ἢ παραχόντων ὕλας βιομηχανίας.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Διὰ τὴν σπουδὴν τῶν ὀρυκτῶν δὲν ἀρκεῖ ἡ γνώσις τῶν γνωρισμάτων αὐτῶν (φυσικῶν καὶ χημικῶν), ἀπαιτεῖται καὶ ἡ συστηματικὴ ἐξέτασις, ἤτοι ἡ *ταξινόμησις* τοῦ συνόλου αὐτῶν, ὅπως γίνεται τοῦτο προκειμένου περὶ τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν ἐν τῇ Ζωολογίᾳ

Ὄρυκτολογία—Γεωλογία II, Τσίληθρα 1923

2

και τῆ Φυτολογίᾳ. Πρὸς ταξινομήσιν τῶν ὀρυκτῶν ἐλήφθη ἐν τῶν πολλῶν συστημάτων, τὸ ὁποῖον ἐθεωρήθη ὡς τὸ ἀπλούτερον. Οὕτω διηρέθη τὸ σύνολον τῶν ὀρυκτῶν εἰς δύο μεγάλα τμήματα, τὸ τῶν ἀμετάλλων ὀρυκτῶν, συνισταμένων ἐξ ἐνὸς ἀμετάλλου στοιχείου ἢ ἐκ δύο και περισσοτέρων ἐπίσης ἀμετάλλων στοιχείων και τὸ τῶν μετάλλων. Ἐκαστον δὲ τούτων ἐπίσης διηρέθη εἰς μικρότερα τμήματα ἢ κλάσεις, και ἐκάστη κλάσις εἰς ἔτι μικρότερα ἢ τάξεις κλπ.

Α'. ΤΜΗΜΑ : ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ

Τὰ σπουδαιότερα ἀμέταλλα στοιχεία, τὰ ὁποῖα ἔχουσι λάβει οὐσιῶδες μέρος εἰς τὴν σύστασιν τῆς λιθοσφαιρας εἶναι τὰ : ὀξυγόνον ὕδρογόνον, ἄνθραξ, θεῖον, πυρίτιον, χλωρίον, φωσφόρος, φθόριον.

1. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Α'. ΟΡΥΚΤΟΙ ἢ ΓΑΙΩΔΕΙΣ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οἱ ὀρυκτοὶ ἄνθρακες, εἶναι λείψανα παναρχαίας βλαστήσεως, ἥτις πάλαι ποτέ, πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων, ἐφύετο ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, νῦν δ' εὐρίσκεται κατακεχωσμένη συνήθως εἰς τὰ βαθύτατα ἔγκατα αὐτῆς, ἐνθα ὑπὸ μεγάλην και παρατεταμένην θλίψιν και ἐν ἀποκλεισμῷ τοῦ ἀέρος ὑπέστη βραδείαν ἀποσύνθεσιν. Διακρίνονται διάφορα εἶδη ὀρυκτῶν ἀνθράκων και ἐκ τῆς εἰς ἄνθρακα περιεκτικότητος και ἐκ τῆς πυκνότητος αὐτῶν, διότι και ὁ χρόνος, καθ' ὃν κατεχώσθησαν, και τὸ βάθος εἶναι διάφορα, ἐπομένως ἐπὶ μακρότερον ἢ βραχύτερον χρόνον ὑπέστησαν τὴν βραδείαν ἀποσύνθεσιν και ὑπὸ μείζονα ἢ ἐλάσσονα θλίψιν εὐρέθησαν. Τοιαῦτα εἶναι: ὁ ἀνθρακίτης, ὁ λιθάνθραξ, ὁ λιγνίτης και ὁ ποάνθραξ ἢ τύρφη.

α') Ὁ ἀνθρακίτης εἶναι τὸ ἀρχαιότατον εἶδος τῶν ὀρυκτανθράκων. Εἶναι ἄμορφος, εὐθραυστος με θραυσίγενῆ ἐπιφάνειαν κογχοειδῆ, κατὰ τὸ μάλλον ἢ ἥττον δύσξεστος, ἀδιαφανής. Ἔχει σκληρότητα 2-2,3, εἰδικὸν βάρος 1,5, χροῶμα σιδηρομέλαν μέχρι φαιομέλανος με γραμμὴν ἐπὶ πλακὸς ἐκ πορσειάνης ἐπίσης φαιομέλαιναν, λάμπιν ὑαλώδη μεταλλίζουσαν. Διὰ προστριβῆς ἀποκτᾷ ἠλεκτρισμὸν ἀρνητικόν.

Συνίσταται ἐξ ἀνθρακος (95 ο)ο περίπου), ὀλίγου ὀξυγόνου και ὕδρογόνου.

Διάδοσις. Χρήσις. Ἀπαντᾷ κατὰ ἐκτεταμένα στρώματα ἐντὸς ὕδατογενῶν πετρωμάτων ἐν Γερμανίᾳ, Γαλλίᾳ, Ἴρλανδίᾳ, Ἠνωμ. Πολιτείαις. Ἐπειδὴ τὸ κυριώτερον συστατικὸν τοῦ ἀνθρακίτου, καὶ τῶν ἄλλων ὀρυκτανθράκων εἶναι ὁ ἄνθραξ, διὰ τοῦτο καίεται ἀφήνων κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον τέφραν. Καίόμενος οὔτε καπνίζει οὔτε ὀσμὴν τινα ἀναδίδει, ἀναπτύσσει ὁμως μεγίστην θερμότητα (1500°—2000°). Διὰ τὰ κατὰ ἀπαιτεῖ ἰσχυρὸν ρεῦμα ἀέρος. Ἐνεκα τῆς ἀναπτυσσομένης μεγάλης θερμότητος χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη πρὸς τῆξιν καὶ κατεργασίαν τῶν μετάλλων, τῶν ἄμμων εἰς τὴν ὑαλουργίαν καὶ πρὸς κίνησιν ἀτμομηχανῶν.

β) **Ὁ λιθάνθραξ** εἶναι ὀλίγον τι νεώτερος τοῦ ἀνθρακίτου καὶ παρουσιάζει τὰς αὐτὰς περίπου φυσικὰς ἰδιότητας τούτου. Περιέχει καὶ οὗτος 75—90 ο)ο ἀνθρακα, ὑδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ὀλίγον ἄζωτον, πλὴν τούτων γαιώδη τινα συστατικὰ καὶ θειοῦχα μέταλλα. Καίεται μετ' ἀσθενοῦς φλογὸς αἰθαλιζούσης, ἀποπνέει πισσώδη ὀσμὴν καὶ παράγει μικροτέραν ποσότητα θερμότητος ἀπὸ ἴσον βάρους ἀνθρακίτου. Εἶναι σπουδαιότερος ὁμως τοῦ ἀνθρακίτου, διότι εὐρίσκεται ἀφθονώτερος καὶ κατέχει μεγαλυτέρας ἐκτάσεις, διὰ τοῦτο θεωρεῖται ὁ βασιλεὺς τῶν ὀρυκτῶν οὐσιῶν καὶ ἀποτελεῖ μίαν τῶν σπουδαιοτάτων πηγῶν τοῦ πλούτου καὶ τῆς εὐημερίας τῶν χωρῶν εἰς ἃς εὐρίσκεται Ὁ λιθάνθραξ μετὰ τινος ἄλλης σχεδὸν ἐξ ἴσου σπουδαίας βιομηχανικῆς οὐσίας, τοῦ σιδήρου, εἶναι οἱ δύο μοχλοὶ περὶ οὓς στρέφεται σήμερον σύμπασα ἡ βιομηχανία. Ὁπου λιθάνθραξ καὶ σίδηρος ἐκεῖ πλοῦτος καὶ ἰσχύς. Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη πρὸς κίνησιν ἀτμομηχανῶν, τῆξιν τῶν μεταλλευμάτων, εἰς τὴν κεραμοποιίαν, ἀβρυστοποιίαν καὶ ὑαλουργίαν. Τὸν μέγιστον λιθανθρακοφόρον πλοῦτον ἔχει ἡ Ἀγγλία καὶ μάλιστα ἐν Νέα Καστέλη καὶ ἐν Σαωτία. Μετ' αὐτὴν ἡ Γερμανία, ἡ Αὐστρία, τὸ Βέλγιον, ἡ Γαλλία. Ὁσαύτως δὲ καὶ ἡ Βόρειος Ἀμερικὴ περιέχει πλουσιωτάτους λιθανθρακῶνας.

Ποιιλία τις τοῦ λιθάνθρακος (λιθάνθραξ τοῦ Canuel), ἢ ἡ ὁποία περιέχει περισσότερον ὑδρογόνον τῶν ἄλλων ποικιλιῶν, χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ φωταερίου καὶ τοῦ ὀπάνθρακος (κόκ) ἀποσταζομένη ἐν κλεισμένῳ χώρῳ.

γ) **Ὁ λιγνίτης** εἶναι ὀρυκτὸς ἄνθραξ ἀτελής σχηματισθεὶς ἐντὸς νεωτέρων στρωμάτων· περιέχει ἀνθρακα 55—57 ο)ο καὶ πε-

ρισσότερον υδρογόνον και ὀξυγόνον και τέφραν. Διασφύζει δὲ πολλαχού φανερά ἔχγη τῆς φυτικῆς αὐτοῦ καταγωγῆς και εἶναι μάλλον εὐφλεκτος μὲ καπνώδη φλόγα και ῥητινώδη ὄσμη. Τὸ χρώμα του εἶναι καστανόχρουν, ἡ δὲ λάμψις του ποτὲ μὲν ζωηρά, ποτὲ δὲ ἀλαμπῆς και ἡ θραύσις ξυλώδης. Εἶναι δὲ μαλακὸς και εὐθρυπτος. Καίόμενος ἀναπτύσσει μεγάλην θερμότητα, διπλασίαν ἀπὸ ἴσον βάρους ξύλων πλὴν ἀσθενεστέραν τῆς τοῦ ἀνθρακίτου και λιθάνθρακος (0,6:1). Χρησιμεύει και οὗτος εἰς τὴν βιομηχανίαν πρὸς θέρμανσιν και εἰς τὴν μεταλλουργίαν, ὅπου δὲν ἀπαιτεῖται ἔντονος θερμότης. Ἀπαντᾷ πολλαχού παρ' ἡμῖν δὲ ἐν Ἀττικῇ παρὰ τὸν Ὀρωπόν, ἐν Εὐβοίᾳ παρὰ τὴν Κύμην, ἐν Κορίνθῳ, ἐν Πάτραις και ἀλλαχού.

ΣΗΜ. Εἶδος τι λιγνίτου, τὸν γαγάτην, μεταχειρίζονται πρὸς κατασκευὴν κομβίων, σταυρῶν, κομβολογιῶν και ἄλλων ψευδῶν κοσμημάτων.

5) Ἡ τύρφη ἢ ποάνθραξ εἶναι ἄθροισμα φυτικῶν μεριδιῶν συμπελεγμένων, ὅπερ περιέχει 60% ἄνθρακα και δεικνύει χρώμα μέλαν μέχρι τοῦ καστανίνου. Παράγεται νῦν ἔτι διὰ τῆς βραδείας και ἀδιακόπου σήψεως βρύων ἢ ποῶν και ἄλλων φυτῶν, ἅτινα ζῶσιν ἐντὸς τελμάτων και λιμνῶν. Ἡ τύρφη εἶναι ἀνάμικτος μετὰ πολλῶν γαιωδῶν συστατικῶν, και διὰ τοῦτο καιομένη καταλείπει πολλὴν τέφραν. Χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη, ἔχει ὅμως μικροτέραν θερμαντικὴν δύναμιν τῶν λιγνιτῶν.

Β'. Ο Γ Ρ Α Φ Ι Τ Η Σ

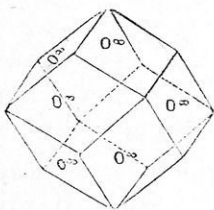
Ὁ γραφίτης συνήθως εὐρίσκεται ἄμορφος σπανίως ὑπὸ ἑξαγωνικούς τραπεζοειδεῖς κρυστάλλους. Ἐχει σκληρότητα 0,5—1, εἰδικὸν βάρους 2,1, χρώμα σιδηρομέλαν και λάμψιν μεταλλοειδῆ, σχισμὸν τέλειον, ὥστε νὰ σχίζεται εἰς λεπτὰ και εὐκαμπτα ἑλάσματα. Εἶναι δὲ λίαν εἴξεστος. Τριβόμενος ἐπὶ χάρτου ἀφίνει φαιόχρουν ἢ ὑπομέλαιναν γραμμὴν. Δὲν τήκεται ὑπὸ τοῦ πυρός, καίεται μόνον εἰς ὑψίστην θερμοκρασίαν και δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων. Συνίσταται ἐξ ἄνθρακος ἀναμεμιγμένου μετ' ὀλίγου σιδήρου, πυριτικοῦ ὀξέος, ἀργίλλου κλπ.

Εὐρίσκεται ἐν Γερμανίᾳ, Αὐστρίᾳ, Κεϋλάνη και Σιβηρίᾳ. Χρησιμοποιεῖται εἰς κατασκευὴν μολυβδογραφιδῶν, χυτρῶν ἢ χωνίων πυριμάχων και εἰς ἐπίχρισιν ἢ στίλβωσιν σιδηρῶν και ἀργιλικῶν

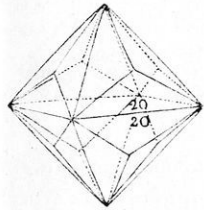
σκευῶν, καὶ πρὸς στίλβωσιν τῆς πυρίτιδος. Πρὸς κατασκευὴν τῶν κοινῶν μολυβδογραφίδων μεταχειρίζονται κόβιν γραφίτου ποτὲ μὲν καθαρὰν, ποτὲ δὲ μεμιγμένην μὲ δλίγην ἄργιλλον.

Γ'. Ο Α Δ Α Μ Α Σ

Φυσικὰ γνωρίσματα. Ὁ ἀδάμας εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει κεκρυσταλλωμένος κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα κυρίως ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ κανονικοῦ ὀκτάεδρου (εἰκ. 9), [ἀλλὰ καὶ τοῦ ῥομβικοῦ δωδεκαέδρου (εἰκ. 22) καὶ τρισκοταέδρου εἰκ. 23]. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ ἔχουσι κατὰ τὸ πλεῖστον κυρτὰς ἑδρας, ἐνίοτε εἶναι ἀτέλεις. Δεικνύει τέλειον σχισμὸν (παρὰλλήλως τῶν ἑδρῶν τοῦ ὀκτάεδρου), *θραυσίγη* ἐπιφάνειαν ὀστρεοειδῆ. Ἔχει σκληρότητα 10 καὶ εἰδικὸν βάρος 3,5. Εἶναι λίαν *δύσξεστος* (ξέεται μόνον διὰ τῆς ἰδίας αὐτοῦ κόψεως) εἶναι



Εἰκ. 22.



Εἰκ. 23

ἄχρους πλὴν σπανίως κερασόχρους ἢ ροδόχρους, συνηθέστερον δὲ μέλας. Ἔχει *λάμψιν* ἀδαμαντίνην καὶ ἐφ' ὅσον εἶναι καθαρὸς εἶναι διαφανής.

Ἐκτιθέμενος εἰς τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας ἐπὶ τινα χρόνον, ἀλλὰ καὶ θερμαινόμενος δι' ἀπλῆς ἐπαφῆς διὰ τῆς χειρὸς, *φασφορίζει* ἢ λαμπυρίζει ἰσχυρῶς ἀκολούθως ἐν τῷ σκότει. Προστριβόμενος ἀποκτᾷ *ἠλεκτρισμόν*.

Χημικὴ σύνθεσις. Ὁ ἀδάμας εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ. Ὅτι δὲ τοῦτο εἶναι ἀληθὲς καταφαίνεται ἐκ τοῦ ἑξῆς: Ἐὰν τετῆι τεμάχιον ἀδάμαντος ἐντὸς υαλίνοιο σωλήνος δυστήκτου ἑκατέρωθεν ἀνοικτοῦ, διὰ μέσου τοῦ ὁποίου διαβιβάζεται θεῦμα καθαροῦ ὀξυγόνου, καὶ πυρακτωθῆ, καίεται μεταβαλλόμενος εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀκριβῶς ὅπως ὁ ἄνθραξ ἐν τῇ ἐστία, χωρὶς ὁμοῦ καὶ νὰ ἀφήνῃ ἕχνος τέφρας. Ὑπὸ τῶν ὀξέων εἶναι ἀπρόσβλητος.

Διάδοσις και χρῆσις. Εὐρίσκεται ὁ ἀδάμας μόνος ἢ μετ' ἄλλων πολιτίμων λίθων και χρυσοῦ ἐν τῇ ἄμμῳ τῶν ποταμῶν και ποταμοχώστων γαιῶν ἐν Βραζιλίᾳ, Ν. Ἀφρικῇ, Α. Ἰνδίαῖς, ἐπὶ τῶν Οὐραλίων ὄρεων και ἀλλαγῶ. Οἱ καθαροὶ και διαφανεῖς ἀδάμαντες ξέονται και μεταποιοῦνται εἰς κοσμητικούς λίθους. Ἡ ξέσις τῶν ἀδαμάντων γίνεται διὰ κόνεως ἀκαθάρτων ἀδαμάντων μιγνυομένης μετ' ἐλαίου δι' εἰδικῶν τῶρων.

Τοὺς διὰ τῆς ξέσεως παρασκευασθέντας ἀδάμαντας διακρίνουσιν ἐκ τοῦ σχήματος αὐτῶν : α') εἰς ἐκλάμπρους (brillande), οὔτινες ἔχουσι 20—24 ἐπιπέδους ἐπιφανείας (εἰκ. 24) και φέρουσιν εἰς τὴν κορυφὴν ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν καλουμένην τράπεζαν και β') εἰς δόδα (rosettes) (εἰκ. 25) ὡς τοιοῦτοι ἀπολήγουσιν εἰς τὴν κορυφὴν εἰς πυραμίδα ἔχουσαν τριγῶνους πλευράς, περιδὲ τὴν βάσιν εἰς ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν.



Εἰκ. 24.



Εἰκ. 25.

Χρῶμα, καθαρότης, σχῆμα, ξέσις και μέγεθος τῶν ἀδαμάντων ορίζουσι τὴν τιμὴν αὐτῶν πωλουμένων κατὰ βάρος. Ἡ ἐν χρῆσει μόνος τοῦ βάρους διὰ τὸν ἀδάμαντα εἶναι τὸ καράτιον, ὅπερ ἀντιστοιχεῖ πρὸς 0,207 τοῦ γραμμαρίου (4 κόκκους). Ἀδάμας τοῦ Γαλλικοῦ στέμματος (Regent) ἔχων βάρος 136 καρατίων ἐξετιμήθη ἄλλοτε ἀντὶ 12.000.000 φράγκων. Ὁ τοῦ Ἀγγλικῶ στέμματος (kohinoor) βάρους 103 καρατίων ἐξετιμήθη ἀντὶ 2.000.000 χρυσοῦν γερμανικῶν ταλλήρων.

Εἰς τὰ ὄρυκτὰ τοῦ ἀνθρακος, ἐκτὸς τῶν ἄνω περιγραφέντων, κατατάσσονται και ἄλλα τινά. Τοιαῦτα εἶναι τὸ πετρέλαιον, ὁ ὄρυκτος κηρός, ἡ ἀσφαλτος, και τὸ ἤλεκτρον, τὰ ὅποια ἐπίσης παρήχθησαν ἐξ ἐνοργάνων σωμάτων και ἀποτελοῦσιν ὡς ἐκ τῆς γενέσεως αὐτῶν ἀλληλένδετον σειρὰν ὄρυκτῶν.

Πετρέλαιον. Τὸ πετρέλαιον κατὰ πᾶσαν πιθανότητα εἶναι πρῶτον μεταμορφώσεως ζωϊκῶν οὐσιῶν. Συνίσταται ἐξ ἀνθρακος και ὕδρογόνου μόνον και ἐμφανίζεται εἰς ὅλας τὰς γεωλογικὰς περιόδους (πρβλ. γεωλ.). Αἱ ἐν τῇ Ζακύνθῳ (Ν. ἄκρον αὐτῆς παρὰ τὸ Κερί) και αἱ παρὰ τὴν Βακοῦ πηγαὶ τοῦ πετρελαίου ἦσαν ἤδη γνω

αίωνας δλους π. Χ. Πρὸ 63 περίου ἐτῶν (1859) ἐγένετο ἡ πρώτη διάτρησις τοῦ ἐδάφους πρὸς ἐξαγωγήν πετρελαίου ἐν Πενσυλβανίᾳ τῆς Β. Ἀμερικῆς. Εἰς τὰς πετρελαιοφόρους ἐκτάσεις συχνάκις ἀναδίδονται ἐκ ὕδατων τοῦ ἐδάφους ἀέρια, τὰ ὁποῖα εὐκόλως ἀναφλέγονται μὲ ὠραίαν ὑποκύανον φλόγα, εὐθὺς ὡς ἤθελεν τις πλησίαση ἀνημμένον πυρεῖον. Ἡ ἐμφάνισις τῶν ἀερίων τούτων ἐγέννησεν τὴν ἰδέαν τῆς πυρολατρείας παρὰ τοῖς λαοῖς καὶ ἰδίως τοῖς κατοικοῦσι παρὰ τὴν Βαζοῦ.

Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὀρυκτὸν ῥευστὸν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον λεπτόρρευστον, ἄχρουν ἢ κιτρινόλευκον μέχρι ὑποκαστανοχρόου, διαφανὲς μέχρι τοῦ ἡμιδιαφανοῦς, ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος (εἰδ. β. = 0, 79—0, 9). Ἀποπνέει ἰδιάζουσαν ὀσμὴν ἀρωματώδη βαρείαν. Εἶναι λιπαρὸν εἰς τὴν ἀφήν.

Τὸ ἐκ τῆς γῆς ἀντιλούμενον ἢ ἀναβλύζον πετρέλαιον δὲν εἶναι κατάλληλον διὰ τὰς γνωστὰς χρήσεις αὐτοῦ. Καθαρίζουσι αὐτὸ ἐντὸς ἰδιαίτερον ἀποστακτικῶν συσκευῶν καὶ ἐν μέρος μόνον τῶν ἀποσταζομένων προϊόντων ἀποτελεῖ τὸ πετρέλαιον τοῦ ἐμπορίου.

Ἄσφαλτος. Ἡ ἄσφαλτος εἶναι οὐσία στερεά, μέλαινα, ἀδιαφανής, μὲ λάμπιν στεατώδη ἢ ῥητινώδη, λίαν εὐξεστος καὶ εὐφλεκτος. Σκληρότητα μὲν ἔχει 2, εἰδικὸν δὲ βάρος 1 περίου. Τήκεται εἰς 100° καὶ ἀναφλέγεται μὲ ζωηρὰν ἀλλὰ καπνώδη φλόγα καὶ δυσάρεστον ὀσμὴν.

Συνίσταται ἐξ ἀνθρακος, ὕδρογόνου, καὶ ὀξυγόνου.

Εὐρίσκεται κατὰ σφαιροειδῆ, βοτρυοειδῆ, νερφοειδῆ σχήματα, ἢ κατὰ σταγόνας ἐντὸς στρωμάτων ἀμμολίθων καὶ ἀσβεστολίθου, τὰ ὁποῖα εἶναι συμπεποτισμένα ὑπὸ ἀσφάλτου. Ἀναβρύει ἐνίοτε ἐν ῥευστῇ καταστάσει μεθ' ὕδατος ἐκ πηγῶν, καταρρέει εἰς τὰς λίμνας, στερεοποιεῖται καὶ σχηματίζει βώλους ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν βερνικίων, κόλλας, μέλανος Ἰσπανικοῦ κηροῦ, πρὸς κατασκευὴν πλακῶν διὰ στρωθῶν ὁδῶν, πεζοδρομίων καὶ ἐπιστεγάσιον οἰκιῶν, πρὸς ἀσφάλτωσιν πλοίων, καλωδίων, ἀλιευτικῶν δικτύων, πασσάλων ἐμπτηγνομένων εἰς τὴν γῆν, διότι ἔχει ἀντισηπτικὴν ἐνέργειαν.

Ὄξοκηρίτης. Εἶναι οὐσία στερεά, ἄμορφος, πρασίνῃ ἢ καστανοκιτρίνῃ ὁμοιάζουσα πρὸς κηρὸν καὶ ἔχουσα ὁμοίαν μὲ τοῦτον ὀσμὴν (ὄζω—κηρός). Τήκεται εἰς 62° καὶ μεταβάλλεται εἰς διαφανές,

Ξ. αιῶδες ὑγρόν. Καίεται με ζωηράν φλόγα καὶ ἔχει εὐάρεστον ὄσμήν. Εὐρίσκεται κατὰ μεγάλην ποσὰ πλησίον λιθανθρακοφόρων στρωμάτων τῆς Οὐγγαρίας καὶ Αὐστρίας. Δι' ἀποστάξεως παράγεται λευκὴ παραφίνη, ἔξ ἧς κατασκευάζονται τὰ ἐκ παραφίνης κηρία.

Ἡλεκτρον. Εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν συνήθως σφαιροειδῶν ὄγκων διαφόρου μεγέθους εἰς διάφορα μέρη τῆς γῆς, ἰδίως ἐπὶ τῶν ἀκτῶν τῆς Βαλτικῆς, κατὰ μόνας ἢ ἐγκλεισμένον ἐντὸς διαφόρων πετρωμάτων. Ἐπειδὴ τεμάχια ἠλέκτρον εὐρέθησαν προσκεκολλημένα ἐπὶ ἀπολιθωθέντων τεμαχίων ξύλων ἢ φλοιῶν δένδρων, καὶ ἄλλα ἐγκλείοντα φυσαλλίδας ἀέρος, λείψανα ἐντόμων ἢ ἀνθῶν καὶ ἄλλων φυτικών μερῶν, συνεπέρανον ὅτι τὸ ἠλεκτρον εἶναι ὀρεθιτὴν προελθοῦσα ἐξ ἐκλελοιπῶν κωνοφόρων δένδρων. Σκληρότητα ἔχει 2—2,5, εἰδ. β. περίπου 1., χρῶμα μελιτόχρουν ἢ ἀχνόχρουν, ἐνίοτε ἐρυθροκαστάνινον. Εἶναι διαφανές μέχρις ἀδιαφανοῦς. Λάμπιν ἔχει στατώδη. Προστριβόμενον ἀναπτύσσει ἠλεκτρισμόν (ἀρνητικόν). Ἀναφλεγόμενον καίεται με κιτρίνην φλόγα ἀναδίδουσαν εὐώδεις ἀτμούς. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (287°) τήκεται καὶ ῥέει ὡς ἔλαιον.

Εἶναι σύνθετον ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

Περίληψις. Τὰ ὄρυκτὰ τοῦ ἄνθρακος συνίστανται ἢ ἐκ καθαροῦ ἄνθρακος (ἀδάμας) ἢ ἐξ ἐνώσεων ἄνθρακος μεθ' ἐτέρων ἀμετάλλων στοιχείων, κυρίως ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, διὰ τοῦτο πάντα καίονται. Τὰ πλεῖστα προήλθον ἐκ βραδείας ἀπανθρακώσεως φυτικών οὐσιῶν ὑπὸ τὸ ἥδιον. Συνήθως ἔχουσι μικρὸν εἰδικὸν βάρος, κυμαινόμενον μετὰξὺ τοῦ 0,7—2,5 (πλὴν τοῦ ἀδάμαντος ἔχοντος 3,5).

2 Κλάσις : ΘΕΙΟΝ

Αὐτοφυῆς θεῖον. Εὐρίσκεται συνήθως κεκρυσταλλωμένον (κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα) ὑπὸ τὰς συνήθεις μορφὰς κρυστάλλων τῶν ἐν ταῖς εἰκόσι 1, 2, 3, σχεδιασθέντων σχημάτων, ἐνίοτε εὐρίσκεται καὶ ἄμορφον (σελ. 8). ἔχει σχισμόν ἀτελεῖ, θραύσιν κογχοειδῆ καὶ ἀνώμαλον, σκληρότητα 1,5—2,5, εἰδ. β. 2, χρῶμα κίτρινον ἐφ' ὅσον εἶναι καθαρὸν, φαιὸν ἢ καστανόχρουν, ἐφ' ὅσον εἶναι ἀνάμικτον μετὰ γαιωδῶν ἢ ἀσφαλιτωδῶν οὐσιῶν, λάμπιν στατώδη. Εἶναι δὲ διαφανές μέχρι διαφωτίστου περὶ τὰ ἄκρα. Προστριβόμενον δι' ἐριούχου ὑφάσματος ἠλεκτριζεῖται, ὃ δὲ ἠλεκτρισμὸς παραμένει μόνον ἐπὶ τῆς προστριβομένης ἐπιφανείας, ἐπομένως ἀνήκει εἰς τὰ δυσηλεκτραγωγὰ σώματα. Εἰς θερμοκρασίαν 114° μετατρέ-

πεται εις υγρόν κίτρινον και λεπτόρρευστον. Θερμαινόμενον εν τῷ αέρι μέχρι 270° αναφλέγεται και καίεται με κυανήν φλόγα και μεταβάλλεται εντελῶς εξαφανιζόμενον εις άόρατον αέριον, πνιγηρότατον και δύσοσμον, τὸ *θειῶδες δξῦ* ἢ διοξειδιον τοῦ θείου.

Εἶναι σῶμα άπλοῦν, ἤτοι στοιχεῖον.

Εὑρίσκεται ἐπὶ ἠφαιστειογενῶν τόπων, τὰ δὲ σπουδαιότερα θεωρουχεία εἶναι τὰ τῆς Σικελίας. Παρ' ἡμῖν εὑρίσκεται ἐπὶ τῆς νήσου Μήλου, ἐν Κρομμυωνία (παρὰ τὸν Ἴσθμον τῆς Κορίνθου) και ἐν Νισύρῳ. Ἐκ τοῦ θεωρουχείου τῆς Μήλου παράγονται ετησίως περί τὸ 1 1/2 ἑκατομ. ὀκάδες θείου, τὸ 1/7 περίπου τοῦ ἐν τῇ χώρα μας καταναλισκομένου.

Χρησιμεύει διὰ τὴν θείωσιν τῶν ἀμπέλων πρὸς καταστροφὴν τοῦ μικροῦ μύκητος, ὠιδίου τοῦ Τυκκέρου, εις τὴν θείωσιν τοῦ ἔλαστικοῦ κόμμεος, εις τὴν πυριτιδοποιίαν, εις τὴν κατασκευὴν τῶν διὰ θείου πυρείων, τῶν πυροτεχνημάτων και τοῦ θειικοῦ ὀξέος τοῦ πολυειδῶς εὐχρήστου εις τὰς τέχνας. Διὰ τοῦ θείου κατασκευάζονται ἀλοιφαὶ διὰ τὴν ψώραν και ἄλλα δερματικά νοσήματα. Τὸ διὰ τῆς καύσεως τοῦ θείου ἐν τῷ αέρι παραγόμενον θειῶδες δξῦ χρησιμοποιεῖται πρὸς λεύκανσιν ἰων, ῥόδων ἐρυθρῶν, μετάξης, σπόγγων, χορδῶν, ἀχύρων, ὅταν ταῦτα τεθῶσιν εις τοὺς ἐκλυομένους ἀτμοὺς τοῦ θείου· χρησιμοποιεῖται προσέτι εις ἀπολυμάνσεις δωματίων, ὅταν κλεισθῶσι ταῦτα ἐρμητικῶς, διὰ τὴν καταστροφὴν τῶν μυῶν ἐντὸς τῶν ὑπονόμων τῶν πόλεων πρὸς ἀποσόβησιν τοῦ κινδύνου τῆς μεταδόσεως τῆς πανώλους, ὅταν ὑπάρχη ἐπιδημία.

ΣΗΜ Τὸ αὐτὸ φεῦς θείον εἶναι τὸ μόνον ἀμέταλλον θειοῦχον ὄρυκτόν. Αἱ μετὰ μετάλλων ἐνώσεις τοῦ θείου τοῦναντίον εἶναι πολυάριθμοι. Περί τῶν ὄρυκτῶν τούτων γενήτεται λόγος ἐν τῷ οἰκείῳ τόμῳ.

3 **Κλάσις:** ΟΞΥΠΥΡΙΤΙΑΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

Ιον. γένος: Ο ΧΑΛΑΖΙΑΣ

1) Ὁ χαλαζίας εὑρίσκεται κεκρυσταλλωμένος (κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα) οἱ δὲ κρύσταλλοι αὐτοῦ συνήθως ἀποτελοῦσι συνδυασμὸν τοῦ ἐξαγωνικοῦ πρίσματος μετὰ τῆς ἐξαγωνικῆς πυραμίδος (εἰκ. 26). Οὐχ ἥττον εὑρίσκεται και ὑπὸ παραμμορφωμένας κρυσταλλικὰς ὄψεις, ὡς κρυσταλλοφυῆς μέχρις ἀμόρφου, ἀκόμη δὲ και

ὑπὸ μορφὴν χροκαλῶν καὶ κόκκων (τὸ πλεῖστον μέρος τῆς θαλασσίας ἄμμου ἐκ τοιοῦτων χαλαζιακῶν κόκκων ἀποτελεῖται). Ἐχει ἀτελὴ σχισμὸν, θραύσιν ὀστρεοειδῆ μέχρις ἀνωμάλου, σκληρότητα 7 καὶ εἰδ. β. 2,5—3. Εἶναι ἄχρους καὶ διαυγῆς, συνήθως ὅμως ἔνεκα παρεισόδους ἐντὸς τῆς μάζης του ξένων ὑλῶν καθίσταται κεχρωματισμένος διὰ ποικίλων χρωμάτων, ἔνεκα τούτου ποικίλλουσι καὶ αἱ ὀνομασίαι αὐτοῦ. Οὕτω π. χ. εὐρίσκεται :

α.) ἄχρους καὶ διαυγέστατος ὡς ὄρειά κρύσταλλος, β.) μέλας ἢ καστανόχρους, ὡς καπνίας ἢ αἰθοπύλης, γ.) ἰόχρους ὡς ἀμέθυστος, δ.) πρασινόλευκος με ἀκτινοβολίας ὀφειλομένης εἰς τὴν παρουσίαν



Εἰκ. 26.

ἰνῶν ἀμιάντου, ὡς αἰλουρόφθαλμος· ε.) με κιτρίνας διακυμάνσεις ὡς ψευδῆς τοπάζιος, στ.) με πρασίνας διακυμάνσεις ὡς πρασινόχρους χαλαζίας, ζ.) μελανέρυθρος ὡς λυδίτης λίθος (οὗτος εἶναι παραμειγμένος με ἄργιλλον, ὀξείδιον τοῦ σιδήρου καὶ μαγγάνιον), η.) ἐρυθρὸς ἢ κίτρινος ὡς ἱασπις, θ.) γαλακτόχρους ὡς κοινὸς χαλαζίας, ὅστις εἶναι καὶ ὁ κοινότερος ἀπάντων.

Ἡ τοῦ χαλαζίου κόνις εἰς πάσας τὰς παραλλαγὰς αὐτοῦ εἶναι

λευκή. Λάμπιν ἔχει ὑαλώδη. Ἐφ' ὅσον εἶναι καθαρὸς εἶναι διαυγῆς ὡς ὑαλός, εἰς τὰς πλείστας ὅμως παραλλαγὰς αὐτοῦ καθίσταται ἀδιαφανῆς καὶ σμικρός. Ἐν τῷ ὕδατι δὲν διαλύεται. Ἐν σμικρᾷ ποσότητι δύναται νὰ διαλυθῇ εἰς ὕδωρ περιέχον ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ ἰδίως εἰς ὕδωρ ὑπέρθερμον (200°—300°). Ἀλλ' εὐθύς ὡς τὸ ὕδωρ ἀπαλλαγῇ τῷ ἀνθρακικῷ ὀξέος ἢ ψυχθῇ, ὅλος ὁ ἐν τῷ ὕδατι διαλυμένος χαλαζίας καταπίπτει ὑπὸ μορφὴν κρυσταλλικῆν, καὶ ἐὰν μὲν ὁ χῶρος εἶναι εὐρὸς καὶ ὑπάρχη τελεία ἀκίνησία, γεννῶνται μεγάλοι καὶ τέλειοι κρύσταλλοι, ἀν δὲ τοῦναντίον, μικροὶ καὶ ἀτελεῖς (πρβλ. σελ. 6 καὶ 12) (Ἐκ τῶν ὀξέων ἐπιδορᾷ διαλυτικῶς μόνον τὸ ὕδροφθόριον). Ὄταν συντακῇ με σόδα, παράγει μάζαν ὑαλώδη διαλυτὴν ἐντὸς ὕδατος.

Ὁ χαλαζίας εἶναι ἔνωση πυριτίου καὶ ὀξυγόνου καὶ δὲν ἐγκλείεται ὕδωρ, διὰ τοῦτο λέγεται ἄνυδρον πυριτικὸν ὀξύ.

Χρῆσις. Ὁ χαλαζίας εἶναι κοινότατος ἐν τῇ φύσει. Ἐκ μὲν τῆς ὀρείας κρυστάλλου καὶ τῶν κεχρωσμένων δι' ὠραίων χρωμάτων ποικιλιῶν αὐτοῦ κατασκευάζουσι πολυτίμους λίθους καὶ κοσμήματα. Διὰ τοῦ *λυδίτου λίθου* δοκιμάζουσιν οἱ χρυσοχόοι τὴν καθαρότητα τῶν χρυσῶν καὶ ἀργυρῶν κοσμημάτων. Ἐκ τοῦ αὐτοῦ κατασκευάζονται ἰγδία, κομβία, πόρπαι κλπ. Ἡ σπουδαιότερα χρῆσις τοῦ κοινοῦ χαλαζίου καὶ τῆς κεκαθαρωμένης πυριτικῆς ἄμμου γίνεται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν *θαλίμων* ἀντικειμένων.

2) Εἶδομεν ὅτι ὁ χαλαζίας εἶναι ἀνδρον πυριτικὸν ὄξύ, ὑπάρχει ὁμως καὶ ἔνδρον πυριτικὸν ὄξύ ἀντιπροσωπευόμενον ὑπὸ τοῦ *ὀπαλλίου* καὶ τῶν παραλλαγῶν τούτου. Ὁ *ὀπάλλιος* εἶναι ἄμορφος, σπανίως μὲν ἄχρους (ὡς *θαλίτης*) ἢ λευκός, συνηθέστερον κεχρωματισμένος, π. χ. ὑακίνθινος ἢ μελιτόχρους (ὡς *πυρόχρους*), ὑποκύανος ἢ κιτρινόλευκος (ὡς *γενναῖος ὀπάλλιος*). Μία ἐπίσης τῶν παραλλαγῶν τοῦ ὀπαλλίου εἶναι ἡ *Τριπολιανῆ γῆ*, ἡ χρησιμεύουσα πρὸς λείανσιν καὶ στίλβωσιν διαφόρων ἀντικειμένων. Αὕτη προῆλθεν ἐκ τῆς συσσωρεύσεως κελυφῶν ἐγγυματογενῶν ἢ μικροσκοπικῶν ζωύφιων, διατόμων καλουμένων, ζησάντων κατὰ παλαιότερας ἐποχάς.

3) Μεταξὺ τοῦ ὀπαλλίου καὶ τοῦ χαλαζίου ὑπάρχει σειρά ὀρυκτῶν, ἅτινα εἶναι μίγμα ἄμοφτόρων. Μεταξὺ τούτων εἶναι: 1) Ὁ *Χαλκηδόνιος*, ὅστις εὐρίσκεται ἄμορφος ὑπὸ ποικίλα σχήματα καὶ διάφορα χρώματα ὠραία κατὰ τὴν ὄψιν, ἐξ ὧν διακρίνεται μὲ ἴδια ὀνόματα, π. χ. καστανοειδῆς αἱματόχρους ὡς *σάρδιον*, μὲ καστανοχρόους καὶ λευκὰς ταινίας ἐναλλάξ ὡς *δυνῆ*, πράσινος ὡς *δμοφαξ*, πράσινος ἐρυθρόστικτος ὡς *ἡιοτρόπιον*, μὲ ζῶνας ἢ ταινίας συγκεντρωτικὰς ἐκ διαφόρων ἐπαλλασπόντων χρωμάτων ὡς *ἀχάτης*. Τὰς κεχρωματισμένας παραλλαγὰς τοῦ χαλκηδονίου χρησιμοποιοῦσι συνήθως πρὸς κατασκευὴν πολυτίμων λίθων. 2) Ὁ *πυρίτης λίθος* (κοινῶς *στουρνιάρωπετρα*), εἶναι φαιόλευκος, κιτρινόλευκος ἢ καὶ μέλας. Μεγάλαι ποσότητες τούτου χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν *θαλουργίαν*. Εὐρίσκεται ἐν Ἀκαρνανίᾳ καὶ ἐν Πλατάνῳ τῆς Ἀχαΐας.

2ον γένος : ΑΣΤΡΙΟΙ

Ὑπὸ τὸ ὄνομα *ἄστροις* ἐμφανίζονται ὀρυκτὰ ἔχοντα διάφορον τύπον κρυσταλλικὸν ἢ καὶ ἄμορφα, ἀποτελοῦντα συστατικὸν μέρος τῶν πλείστων κρυσταλλοφυῶν καὶ πυριγενῶν τῆς Ἑλλάδος πετρωμάτων (γενεσίου, μαρμαρυγιακοῦ σχιστολίθου, γρανίτου, τραχείτου κλπ.). Διακρίνονται διὰ τὸν τέλειον σχισμὸν των. Ἡ σκληρότης των ὑπερβαίνει τὸν 7ον βαθμὸν, τὸ δὲ εἰδικὸν βίρος των εἶναι περίπου 3. Ἐχουσι λάμπιν συνήθως ὑαλώδη καὶ εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ κεχρωματισμένα. Τὰ κύρια συστατικὰ αὐτῶν εἶναι πυρίτιον, ὀξυγόνον καὶ ἀργίλλος.

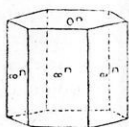
ΣΗΜ. "Όταν τὰ ὄρυκτά ταῦτα ἢ τὰ ἀστριομηγῆ πετρώματα μείνωσιν ἐπὶ πολὺ ἐκτεθειμένα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος, τοῦ ἡλίου, τοῦ ὕδατος (καὶ ἐν αὐτῷ ἀνθρακικοῦ ὀξέος) ἀποαθροῦνται καταλείποντα ἄμμον (πυρριτικὸν ὄξυ) καὶ ἄργιλλον. Διὰ τῶν μέσων τούτων παρήχθη ἐπὶ τῆς γῆς ὅλη σχεδὸν ἡ ἄργιλλος καὶ οἱ ἄργιλλικοὶ σχιστόλιθοι. Τούτων εἶδη εἶναι: ὁ **ἄστριος τοῦ καλίου**, ὅστις λέγεται καὶ **δ'ἠθόχιστος**, διότι σχίζεται τελείως κατὰ δύο διευθύνσεις καθέτους πρὸς ἀλλήλας. Ὁ **λευκὸς ἄστριος** ἢ **ἄστριος τοῦ νατρίου**. Ὁ **λιβραδορίτης**. Ὁ **ἄστριος τοῦ ἄββασιίου** ἢ **ἀνορθίτης**. Εἰς τοὺς ἀστρίους ἀνήκει ὁ **ἀμιανὸς** καὶ ἡ **κίτσηεις**.

3ον γένος : ΑΝΘΡΑΚΙΑ

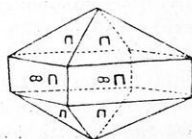
Όρυκτά ποικίλης χημικῆς συνθέσεως καὶ διαφοροτρόπως κεχωματισμένα. Μεταξὺ τῶν ὄρυκτῶν τῶν ἀνηκόντων εἰς τὸ γένος τοῦτο εἶναι ὁ **τουρμάλης**, οὐ παραλλαγαὶ μὲ καθαρὰ καὶ ὄρατα χρώματα χρησιμοποιοῦνται ὡς πολυτίμοι λίθοι, καὶ τὸ **ἀνθράκιον** ἢ **γροανίτης** τοῦ ἀνθρακίου αἱ μὲν κάλλιστα παραλλαγαὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν, αἱ δὲ κοιναὶ λειοτριβούμεναι εἰς κόνιν, λόγῳ τῆς σκληρότητός των (6,7—7,5), πρὸς λείανσιν ἄλλων πολυτίμων λίθων μαλακωτέρων. Δεικνύει σχισμὸν λίαν ἀτελῆ.



Εἰκ. 27. τοπάζιον



Εἰκ. 28. σμάραγδος



Εἰκ. 29. ζιρκόνιον

4ον γένος : ΑΥΓΙΤΑΙ

Τὰ ὄρυκτά τοῦ γένους τούτου ἀποτελοῦσιν οὐσιώδη καὶ ἐπουσιώδη συστατικά πολλῶν πετρωμάτων. Κυριώτερα εἶναι: τὸ **πυρόξενον** καὶ ὁ **ἀμφιβολίτης** τοῦ ἀμφιβολίτου ποικιλία εἶναι ὁ **ἀμιαντος**, ὅστις εὐρίσκεται κατὰ μάζας· μετὰ λεπτοίνωδων ἰσθῶν τούτων αἱ ἴνες ἀποχωρίζονται. εὐκόλος, εἶναι μαλακαὶ, ἐλαστικαὶ καὶ εὐλύγιστοι καὶ ἔχουσι λάμπην μεταξώδη. Διὰ τὴν ἀντοχὴν τοῦ ἀμιάντου κατὰ τοῦ πυρός· καὶ τῶν ὀξέων οἱ ἀργαῖοι εὐρύρινον υφίσματα ἐξ αὐτοῦ, ἐν οἷς ἔθετον τὴν κόνιν τῶν ὀστῶν. Συγγεγῆς ὄρυκτῶν εἶναι καὶ ὁ χρυσόλιθος ἢ ἐλαίνης.

5ον γένος : ΜΑΡΜΑΡΥΓΙΑΣ

Ὁ μαρμαρυγίας μετὰ τοῦ χαλαζίου καὶ τῶν ἀστρίων ἀνήκει εἰς τὰ μᾶλλον διαδεδομένα ὄρυκτά. Ἀποτελεῖ οὐσιώδες συστατικὸν πολλῶν πετρωμάτων. Παρουσιάζει τὴν αὐτὴν σύνθεσιν πρὸς τοὺς ἀστρίους ὡς πρὸς τὰ κύρια αὐτοῦ συστατικά. (Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασίσορομβον προκλινές). Ἔχει σκληρότητα 2,5 καὶ εἰδ. β. 2,7—3. Σχισμὸν ὑπερέτελειον. Ἐκ τῆς συνθέσεώς του διακρίνεται εἰς διάφορα εἶδη: **βιοίτης**, ἢ **μερόξενος**, **μουσκοβίτης** κλπ.

δον : γένος ΛΙΘΟΙ ΠΟΛΥΤΕΛΕΙΣ

α') **Τοπάξιον.** Είναι δρυκτόν άείποτε κερυσταλλωμένον (εικ. 27) και σχιζόμενον κατά μίαν μόνον διεύθυνσιν, με σκληρότητα 8 και ειδ. β. 3,5. Είναι άχρουν και διαφανές ή κvanoπράσινον, κίτρινόλευκον, έρυθροκίτρινον. Το κvanoπράσινον θερμαινόμενον λαμβάνει χρωμα όδοχρουν. Έχει λάμπιν ύαλώδη. Είναι ένωσις πυριτικού όξέος (πυριτίου + όξυγόνου) μετ' άργιλίου και φθορίου. Είναι περιζήτητον ώς πολυτελής λίθος πρός κατασκευήν δακτυλιόθων, πορπών, ένωτιών, περιδεραίων.

β') **Σμαράγδος.** (Κρυσταλλούται κατά τó βασιεξάγωνον σύστημα) (εικ. 28). Έχει σχισμόν τέλειον, θραύσιν όστρεοσιδή μέχρις άνωμάλου, σκληρότητα 7,5—8 και ειδ. β 2, 7. Είναι λευκός, πράσινος, κίτρινος, κvanoούς, ή δέ γραμμή του λευκή. Είναι διαφανής μέχρις άδιαφανούς. Είναι ένωσις πυριτικού όξέος μετ' άργιλίου και βηρυλλίου. Κυρίως σμαράγδος καλεΐται ή πρασίνη ποικιλία αυτού, ήτις όφείλει τó χρωμά της εις μικράν ποσότητα όξειδίου του χρωμίου, ή δέ άχρους, άχρρόχρους, κηρόχρους, κvanoόχρους ποικιλία αυτού λέγεται βήρυλλος. Είναι πολύτιμος λίθος λίαν περιζήτητος, ούτινος τήν άξίαν ήδη έν τοις άρχαιότατοις χρόνοις έγνωρίζον. Έν καρτίον σμαράγδου τιμᾶται κατά μέσον όρον 75—250 φρ.

γ') **Ζιρκόνιον ή δάκινθος.** (Κρυσταλλούται κατά τó βασιτετράγωνον σύστημα) (εικ. 29). Έχει σκληρότητα 7,5, ειδ. β. 4,5, λάμπιν ύαλώδη και ένίοτε άδαμαντώδη. Είναι άχρουν, λευκόν και διειδές, κίτρινον, φαιόν, πράσινον, καστανόχρουν και κατ' έξοχήν έρυθρόν άποκλίνον πρός τó κίτρινον ή καστανόχρουν (δάκινθέρυθρον). Είναι ένωσις πυριτικού όξέος μετά όξειδίου του Ζιρκονίου. Χρησιμεύει ώς πολύτιμος λίθος, ούτινος έκαστον καρτίον τιμᾶται 50 φρ. Τα κοινότερα είδη του Ζιρκονίου χρησιμοποιούνται εις τήν όρολογιοποιάν.

Άλλά όξυπυρριακά όρυκτά είναι : 1) ό λίαν εύξοτος και λιπαρός τήν άφήν τάλκης, όστις έξορύσσεται έν Τήνω χρησιμοποιείται έν Σύρω και Πειραιεί πρός τοθείαν του σάπουνος· τούτου παραλλαγή είναι ό στεαίτης. 2) Ό όφείτης, χρησιμοποιούμενος ώς διάκοσμος λίθος ένεκα της όμοιότητος αυτού πρός τó τέρας του όφρος (βαθύ πράσινον βάθος με άνοικτόπρασινάς κηλίδας). 3) Τó συνήθως κίτρινόλευκόν σήπιον (άφρος της θαλάσσης), χρησιμοποιούμενον πρός κατασκευήν κανοουρίγγων, δοχείων κλπ. Άπαντά παρά τας θήβας κατά βόλους. 4) Η κοινή άργιλλος (πηλός των άγγείων) (σελ. 4), ήτις προέκυψεν εκ της άποσάθρασως των άστριομυγών πετρωμάτων· αύτη άποτελεί τήν ύλην έξ ής κατασκευάζονται διάφορα πήλινα σκεύη· ή κρατίστη μορφή ταύτης είναι ό λευκός καολίνης, όστις χρησιμοποιείται πρός κατασκευήν των πολιτίμων έπιτραπέζιων σκευών και άλλων εκ ποροελάνης σκευών.

Περίληψις. Τα όξυπυρριακά όρυκτά συνίστανται είτε εκ καθαρού πυριτικού όξέος [όξυγόνου και πυριτίου] είτε έξ ένώσεων τοιούτου μετά πλείωτων άλλων ου-

σιών, ιδίως μεταλλικῶν (μαγνήσιου, ασβεστίου, αργιλίου). Εύρισκονται ἄλλα μὲν κρυσταλλωμένα, ἄλλα δὲ κρυσταλλοφυῆ ἢ καὶ ἄμορφα.

Β'. ΤΜΗΜΑ : ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Α'. ΕΛΑΦΡΑ ΜΕΤΑΛΛΑ.

Τὰ σπουδαιότερα τῶν ἐλαφρῶν μετάλλων, τὰ ὅποια ἔλαβον οὐ-
σιωδέστατον μέρος εἰς τὴν σύστασιν τῆς λιθοσφαίρας εἶναι : τὸ κά-
λιον, τὸ νάτριον, τὸ ασβεστῖον, τὸ μαγνήσιον, τὸ αργίλλιον.

1. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΚΑΛΙΟΥ

Νίτρον τοῦ καλίου. Εύρισκεται κατὰ ῥομβικούς κρυστάλλους
ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ τριχοειδεῖς καὶ βελονοειδεῖς, συνήθως κατὰ φλοιώ-
δη ἢ ἀλευρώδη περιβλήματα. Ἔχει θραύσιν ὀστρεοειδῆ, σκληρό-
τητα 2, εἰδ. β. περίπου 2, λάμπην θαλάσση. Εἶναι διαφανὲς μέχρη
διαφωτίστου, λευκὸν ἢ φαιόν. Κατὰ τὴν γέυσιν εἶναι ὑφάλμυρον.
Τεμάχιον τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου ἐπὶ λακκίσκου ἐκ συμπαγοῦς ἄνθρα-
κος θερμαινόμενον διὰ τῆς φλογὸς τοῦ καμινευτήρος ἀλλοῦ κροτεῖ,
συγχρόνως δὲ παρέχει εἰς τὴν φλόγα ἰώδη χρωματισμόν. Εἶναι εὐ-
διάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι ἔνωσις Καλίου, ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου.
Εύρισκεται ὡς ἐπὶ ἀνήθημα ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων σπηλαίων τινῶν καὶ
ἐν τόποις ὅπου ὑπάρχουσι σιδηροπυρίαι ἀζωτοῦχοι ὀργανικαὶ οὐσίαι
ἐν Ἰταλίᾳ, Γερμανίᾳ, Μεξικῷ, Βραζιλίᾳ. Κεϋλάνη, Σινική. Χρησι-
μεῖται πρὸς κατασκευὴν τοῦ καθαροῦ νίτρου τοῦ καλίου, ὅπερ μετα-
χειρίζονται εἰς τὴν πυριτιδοποιίαν, πρὸς παρασκευὴν τοῦ νιτρικοῦ
ἀξέως καὶ ὡς φάρμακον.

2. Κλάσις ; ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ

α.) **Νίτρον τοῦ νατρίου.** Κρυσταλλοῦται κατὰ ῥομβόεδρα
τοῦ βασιεξαγώνου συστήματος. Ἔχει σκληρότητα 1,5, εἰδ. β. 2, 9,
λάμπην θαλάσση, χροῖμα λευκὸν καὶ γέυσιν πικρὰν ψυκτικὴν. Θερ-
μαινόμενον διὰ τῆς φλογὸς τοῦ καμινευτήρος ἀλλοῦ κροτεῖ καὶ πα-
ρέχει *νάτριον* χρωματισμόν εἰς τὴν φλόγα. Διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ.
Εἶναι ἔνωσις νατρίου, ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου. Εύρισκεται κατὰ πα-
χείας κοίτας ἐν Περουβίᾳ καὶ Χιλῇ. Χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς λί-
πασμα τῶν ἀγρῶν.

β.) **Ὄρυκτον ἄλας.** Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα.
Ἔχει σχισμὸν τέλειον πρὸς τὰς ἑδρας τοῦ κύβου, θραύσιν ὀστρεοειδῆ,
σκληρότητα 2 καὶ εἰδ. β. περίπου 2. Εἶναι ἄχρουν ἢ λευκόν, πολ-
λάκις ὁμῶς κεχρωματισμένον ἐρυθρόν, πράσινον, κυανοῦν. Εἶναι

διαφανές. Ἐχει λάμψιν ὑαλώδη καὶ γεῦσιν εὐχάριστον ἀλμυράν. **Κιτρνίζει** τὴν φλόγα. Διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι. Ὑγραίνεται εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Εἶναι σύνθετον ἐκ νατρίου καὶ χλωρίου καὶ διὰ τοῦτο χλωριοῦχον νάτριον καλεῖται.

Τὸ ὄρυκτὸν ἄλας συνοδευόμενον πάντοτε διὰ γύψου καὶ πηλοῦ (ἀργίλλου) σχηματίζει εἰς διαφόρους χώρας, οἷον τὴν Ἰσπανίαν, Γερμανίαν, Ἀγγλίαν, Ρωσίαν κλπ., παχείας στρωματώδεις κοίτας, τῶν ὁποίων τὸ πάχος ὑπερβαίνει ἐνίοτε τὰ 1000 μέτρα. Τὰ γνωστότατα ἀλατωρυχεῖα ἐκ τῶν ὁποίων ἐξορύσσονται μεγάλαι ποσότητες ἁλατος, διὰ τοῦ ὁποίου τροφοδοτοῦνται αἱ ἀνάγκαι τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῆς βιομηχανίας, εἶναι τὸ τῆς Βελίτσκας, τοῦ Στρασβούργου καὶ τὸ τῆς Στασσοφούρης. Τὰ καθαρὰ μέρη τοῦ ὄρυκτοῦ ἁλατος ἐξορύσσονται κατ' εὐθείαν, τὰ δὲ ἀργιλλομιγῆ καὶ γυψοῦχα διαλύονται ἐν τῷ ὕδατι, εἶτα δὲ δι' ἑξατμίσεως τῆς ἁλμυρῆς ταύτης λαμβάνεται τὸ καθαρὸν ἄλας. Εὐρίσκεται δὲ ἐπίσης τὸ ὄρυκτὸν ἄλας διαλελυμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος τῶν θαλασσῶν, λιμνῶν τινῶν καὶ ἀλιπηγῶν.

Τὸ ἄλας εἶναι ἀπαραίτητον εἰς τὸν ὄργανισμόν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῴων· μέγα δὲ εἶναι τὸ ποσὸν τοῦ ἁλατος, τὸ ὁποῖον καταναλίσκει ἕκαστος ἀνθρώπος εἰς τροφήν αὐτοῦ, καὶ τοσοῦτον μείζον ὅσον ψυχρότερον εἶναι τὸ κλίμα. Ἡ ἔτησία κατανάλωσις δι' ἕκαστον ἄτομον ποικίλλει ἀπὸ 3 μέχρι 12 χιλιογράμμων. Ἐν Ἑλλάδι υπολογίζεται εἰς 6 1)2 χιλιογρ. κατ' ἄτομον ἔτησίως. Ἐὰν δὲ δεχθῶμεν τὸν ἀριθμὸν τοῦτον ὡς μέσον ὄρον τῆς ἐν τῷ κόσμῳ ἔτησίας κατ' ἄτομον καταναλώσεως ἁλατος, ἢ πρὸς τροφήν μόνον τοῦ ἀνθρώπου καταναλισκομένη ὀλικὴ ἔτησία ποσότης τούτου εἶναι (ἐπὶ 1500 ἑκατομ. ἀνθρώπων τῆς γῆς) περὶ τὰ 10 ἑκατομμύρια τόννων. Ἐκτὸς τῆς χρήσεως ταύτης τὸ ἄλας ἔχει σπουδαίας ἐφαρμογὰς εἰς τὴν βιομηχανίαν, ἀποτελεῖ τὴν πρώτην ὕλην πρὸς παρασκευὴν τῆς σόδας τοῦ ἔμπορίου, ἢ ὁποία μετὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἀποτελεῖ τὴν βάσιν πάσης βιομηχανικῆς ἐπιχειρήσεως. Μεγίστην ἐφαρμογὴν εὐρίσκει καὶ εἰς τὴν βυρσοδεψίαν. Μεταχειρίζονται τὸ ἄλας προσέτι εἰς τὴν γεωργίαν προσδίδοντες αὐτὸ εἰς τὴν γῆν ἐν εἴδει συλλήψιματος.

Ἐν Ἑλλάδι μόνον ἐν Μονεμβασίᾳ καὶ τῇ περιφερείᾳ τοῦ Ὄρωπου εὐρέθησαν σποραδικαὶ φάλακραι ὄρυκτοῦ ἁλατος ἀνάξει ἐκμεταλλεύσεως. Ὅλον δὲ τὸ διὰ τὴν οἰκιακὴν χρῆσιν παρ' ἡμῶν καὶ διὰ

τὴν βιομηχανίαν ἀναγκαῖον ἄλας λαμβάνεται ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος διὰ τῶν καλουμένων *ἀλυκῶν*, ἧτοι χθαμαλῶν παραλίων ἐκτάσεων, εἰς ἃς διαχετευόμενον τὸ θαλάσσιον ὕδωρ ὑφίσταται βαθμιαίαν ἐξάτμισιν κατὰ τοὺς θερινοὺς τοῦ ἔτους μῆνας καὶ ἀποτίθεται οὕτω τὸ ἄλας ὑπὸ στερεὰν μορφήν. Πᾶσαι δὲ αἱ ἄλυκαι εἶναι κτῆμα τοῦ δημοσίου· τούτων σπουδαιότεραι εἶναι αἱ τῆς Λευκάδος, τοῦ Μεσολογγίου καὶ ἡ τῆς Ἀναβύσσου. Ἡ ἐξ αὐτῶν ὀλικὴ παραγωγή ἄλατος ἀνέρχεται κατὰ μέσον ὄρον εἰς 25,000 τόννους ἐτησίως. Ἐν Εὐρώπῃ λαμβάνουσιν ὡσαύτως τὸ ἄλας κυρίως ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος διὰ τῶν ἀλυκῶν ἡ Γαλλία, ἡ Ἰταλία, ἡ Ἰσπανία, ἡ Πορτογαλλία καὶ ἡ Δαλματία, δηλ. αἱ χῶραι αἱ κείμεναι εἰς τὴν μεσημβρινὴν αὐτῆς παραλίαν. Πᾶσα παραλίος καὶ θερμὴ χώρα δὲν εἶναι κατάλληλος πρὸς ἀνάπτυξιν καὶ καλλιεργίαν ἀλυκῶν, καθ' ὅσον πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται οὐ μόνον κλίμα θερμόν, ὅπως ἡ ἡλιακὴ θερμότης ἐξατμίῃ τὸ ὕδωρ τῶν ἀλυκῶν, ἀλλὰ καὶ ξηρὸς ἄνεμος εὐδοῶν τὴν ἐξάτμισιν, ἥτις ἄνευ αὐτοῦ θὰ ἦτο ἀνεπαρκὴς διὰ μόνης τῆς ἡλιακῆς θερμότητος.

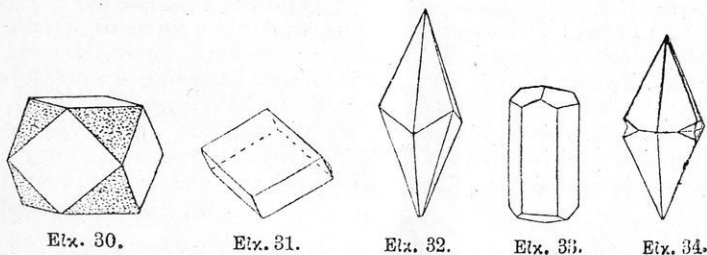
β) *Βόραξ*. Κρυσταλλοῦται κατὰ κρυστάλλους τραπεζοειδεῖς μετὰ λεῖων ἐθρῶν. Εἶναι ἄχρους ἢ ὑποκίτρινος· ἔχει λάμψιν στασιώδη εἶναι διαφανῆς μέχρι διαφωτιστοῦ, καὶ ἔχει γερσιν γλυκεῖαν ὑφάλμυρον. Εἶναι ἔνωσις ὀξειδίου τοῦ βορίου (ὄξυγονοῦ + ὄθριον) μετὰ νατρίου. Ἐθρίσκεται ὡς ἐξάνθημα ἐπὶ τῶν ὀχθῶν ἢ ἐν τῷ πύθμει λιμνῶν τοῦ Θιδέε, τῆς Περούβιας καὶ τῆς Χιλῆς. Κεκαθαρμένη χρησιμεύει εἰς τὴν ἱατρικὴν καὶ εἰς τὴν θαλασσιαν.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ. Τὰ ὄρυκτά τοῦ Νατρίου εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον λευκά, θαλῶδους λάμψεως, διαλυτὰ ἐν τῷ ὕδατι, γεύσεως ἀλμυρᾶς καὶ χρωματίζουσι τὴν φλόγα κίτρινην.

3. Κλάσις: ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

α.) *Ἀργυροδάμας ἢ φθορίτης*. Ἀπαντᾷ συνήθως εἰς ὄρυκτους κυβικοὺς κρυστάλλους (Εἰκ. 30). Κυβοκταεδρικός κρυστάλλος). Δεικνύει σχισμὸν τελειότατον, σκληρ. 4 εἰδ. 2. Εἶναι ἄχρους, συνήθως ὅμως κίτρινος, πράσινος, κίωδης, κυανοῦς. Λάμψιν ἔχει θαλώδη καὶ ὀλίγον στασιώδη, διαφάνειαν διαφόρων βαθμῶν. Εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὑδροχλωρικόν ὀξύ. Τὴν φλόγα τοῦ αὐτοῦ χρωματίζει κίτρινοέρυθρον. Εἶναι ἔνωσις ἀσβεστίου μετὰ φθορίου (= φθοριοῦχον ἀσβεστίνον). Προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος καὶ ἀναπτύσσει ὑδροφθορικόν ὀξύ ὑπὸ μορφήν λευκῶν ὀξείων ἀτμῶν. Ἐθρίσκεται πολλαχοῦ εἰς μεταλλοφόρα στρώματα καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Αὐρασίῳ. Χρησιμεύει πρὸς παραγωγήν τοῦ ὑδροφθορίου, διὰ τοῦ ὁποῦ ἐγχαράττουσι σχεδιαγράμματα καὶ γράμματα ἐπὶ θαλίῳν σκευῶν, προσέτι δὲ πρὸς χῶνευσιν τῶν μετάλλων.

β') ***Ασβεσίτης.** Κρυσταλλοῦται (κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα ῥομβοεδρικῶς) ὑπὸ διαφόρους κρυσταλλικὰς μορφάς, ὡς δεικνύουσι τὰ ἐν τοῖς εἰκόσι 31—34 σχεδιασθέντα σχήματα. *Ἐχει σχισμὸν τελειότατον καὶ διὰ τοῦτο δυσκόλως παράγεται θραυσιγενῆς ἐπιφάνεια, σκληρ. 3, εἰδ. β. 2,5 περίπου. Εἶναι λευκός, συνήθως ὅμως ποικίλως κεχρωματισμένος μὲ λάμπριν υαλώδη καὶ διαφάνειαν διαφόρων βαθμῶν. Κυριώτεραι παραλλαγὰί τούτου εἶναι : 1) ἡ *Ἰσλανδικὴ κρύσταλλος* λίαν διαγυῆς καὶ διὰ τοῦτο χρήσιμος εἰς τὴν κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων· 2) ὁ *κρυστολλοφυῆς κοκκώδης ἀσβεστόλιθος ἢ μάρμαρον*, τὸ ὁποῖον εἶναι συνήθως λευκὸν πολλάκις ὅμως ἔγχρουν καὶ φλεβῶδες. Ἐπειδὴ δὲ δύναται τὸ μάρμαρον νὰ στιλβωθῇ, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀγαλματοποιίαν καὶ τὰς ἀρχιτεκτονικὰς διακοσμῆσεις. Περιφῆμα ἀγαλματοουργικὰ μάρμαρα κατὰ τὴν ἀρχαιότητα ἦσαν τὰ



τῆς Πάρου, τοῦ Πεντελικοῦ καὶ πολλῶν ἄλλων χωρῶν τῆς Ἑλλάδος, ὡς τῆς Εὐβοίας, τῆς Νάξου κλπ. *Ἐγχροα μάρμαρα εὐρίσκονται ἐν Σκύρῳ, ὁμοίως ἐν Τήνῳ (βαθὺ πράσινον μετὰ ἀνοικτοπρασίνων λευκῶν καὶ ἐρυθρῶν κηλίδων)· ἐν Πελοποννήσῳ παρὰ τὸ Ταίναρον ὑπάρχει ὄραϊον βαθιέρυθρον λεπτόκοκκον μάρμαρον· 3) ὁ *λιθογραφικὸς λίθος*, εἶναι λεπτόκοκκος ἀσβεστόλιθος μὲ μικρὰν ποσότητα ἀργίλλου. Εἶναι ὑποκίτρινος καὶ δεκτικὸς στιλβώσεως. Ἐνεκα τῆς ἐν αὐτῷ περιεχομένης ἀργίλλου ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐκμυζᾷ τὰς λιπαρὰς οὐσίας καὶ νὰ διατηρῇ αὐτὰς εἰς τὴν αὐτὴν θέσιν, διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν λιθογραφίαν. Ὁ ὀνομαστὸς λιθογραφικὸς λίθος λιθοτομεῖται ἐν Βαυαρίᾳ· ἀλλὰ καὶ ἐν Ἑλλάδι παρὰ τὴν Λευκάδα καὶ τὴν Νάξον· καὶ ἐν Μονεμβασίᾳ εὐρεται λιθογραφικὸς λίθος, κατωτέρας ὅμως ποιότητος· 4) *κοινὸς ἀσβεστόλιθος*, ὁ κοινὸς λίθος τῶν οἰκοδομῶν. Τούτου μεγάλαι ποσότητες φρυγόμεναι ἐν

***Ὀρυκτολογία — Γεωλογία II. Τσίληθρα 1923** 3

καμίνω, ὥστε νὰ ἀπομακρυνθῇ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, παρέχουσι τὴν ἄσβεστον (ἔνωσις ἄσβεστίου καὶ ὀξυγόνου), τῆς ὁποίας τὴν χρῆσιν πάντες γνωρίζομεν ὅ) ἢ κρητὶς· εἶναι εὐθραυστος καὶ χαράσσεται διὰ τοῦ ὄνυχου, ἀφίνει δὲ γραμμὴν λευκὴν. Εἶναι λίαν πορώδης· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι λευκὴ, ἐνίοτε ὅμως φαιά, ὑποκίανος ἢ καὶ πρασίνη.

Ὁ ἄσβεστίτης καὶ αἱ παραλλαγαὶ αὐτοῦ εἶναι ἔνωσις ἄσβεστου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος (=ἀνθρακικὴ ἄσβεστος), διὰ τοῦτο ἐντὸς ὀξέων παράγουσιν ἀναβρασμὸν ἕνεκα τοῦ ἐκλυομένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

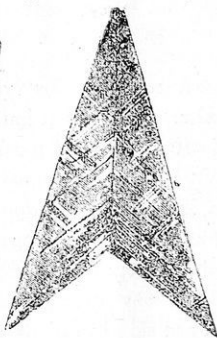
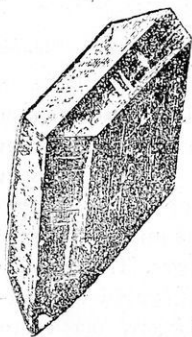


Εἰκ. 35.

γ) Ἀπατίτης. (Εἰκ. 35). (Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα). Ἔχει σχισμὸν τέλειον, θραύσιν ὀστρεοειδῆ, σκληρ. 5, εἰδ. β. 3, 5 περίπου. Εἶναι ἄχρους, συνήθως ὅμως πράσινος, κυανοῦς, ἰώδης, ἐρυθρὸς κλπ. Τριβόμενος φωσφορίζει. Εἶναι ἔνωσις ἄσβεστου, φωσφόρου καὶ

φθορίου ἢ χλωρίου. Εἶναι χρησιμώτατος εἰς τὴν γεωργίαν ὡς λίπασμα τῶν ἀγρῶν κυρίως ἕνεκα τοῦ περιεχομένου φωσφόρου· ἐκ τίνος δὲ παραλλαγῆς αὐτοῦ, τοῦ φωσφορίτου, ἐξάγεται βιομηχανικῶς ὁ φωσφόρος.

δ) Γύψος: 1) ἄνυδρος γύψος. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασισρόμβιον ὀρθὸν σύστημα, εὐρίσκεται ὅμως καὶ κατὰ κρυσταλλοφρεῖς μάζας. Σχίζεται εὐκόλως εἰς λεπτὰ ἐλάσματα· δεικνύει ὑπερτέλειον σχισμὸν. Ἔχει σκληρ. 3—3,5 καὶ εἰδ. β. 3. Εἶναι ἄχρους ἢ λευκός, ὑπόφαιος, ὑποκίανος, ὑνέρυθρος καὶ διαφώμιστος. Ἔχει λάμπριν μαργαρώδη καὶ ἱκανὴν διαφάνειαν. Ἀπαντᾷ συνήθως ἐντὸς στρωμάτων ὀρνυτοῦ ἄλατος. Εἶναι ἔνωσις ἄσβεστου, θείου καὶ ὀξυγόνου



Εἰκ. 36.

(=θεικὸν ἄσβεστον). Εὐρίσκεται παρ' ἡμῶν ἐν Θήρᾳ, Ζακύνθῳ καὶ παρὰ τὴν λίμνην τοῦ Αἰτωλικοῦ.

2) Ὑδρομιγῆς γύψος. Ἐνέχει καὶ μικρὰν ποσότητα ὕδατος (=ἕνυδρον θεικὸν ἄσβεστον). Εὐρίσκεται κατὰ κρυστάλλους τοῦ βασισρόμβου προκλινοῦς συστήματος, πολλάκις κα-

τὰ διδίμους κρυστάλλους μικροῦς ἢ μεγάλους καὶ λεπτούς, ῥομβοειδεῖς ἢ τραπεζοειδεῖς ἢ κοχλιοειδεῖς (εἰκ. 36). Ἀπαντῶσι δὲ μεμο-

νωμένοι ἢ συμπεφυκότες εἰς ὀγκώδεις μάζας. Εὐρίσκεται καὶ ἄμορφος ὑπὸ μορφὴν ἰνώδη, πεταλώδη ἢ καὶ γειηράν. Ἔχει σχισμὸν τελειότατον, διαφάνειαν διαφόρων βαθμῶν, σκληρ. 1,5—2 καὶ εἰδ. β. 2, 3. Εἶναι ἄχρους ἐνίοτε κεχρωματισμένος. Ἔχει λάμπιν ὑαλώδη καὶ ἐπὶ τῶν σχισμογενῶν ἑδρῶν μαργαριτωδῆ. Εὐρίσκεται παρ' ἡμῖν ἐν Λαυρεΐῳ, ἐν Κορινθίᾳ παρὰ τὸ σπήλαιον Σουσακίου, ἐν Ζακύνθῳ, ἐν Μήλῳ καὶ ἀλλαχοῦ.

Χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς τὴν οἰκοδομικὴν δι' ἀρχιτεκτονικὰς διακοσμήσεις καὶ πρὸς στερέωσιν διαφόρων σωμάτων (π. χ. μετάλλων ἐντὸς τοίχων, μαρμάρων κλπ.) καὶ εἰς τὴν ἀγαματοποιίαν. Πρὸ τῆς χρήσεως ὅμως διαπυροῦται ἐντὸς καμίνων, ὥστε ν' ἀποβάλλῃ τὸ ὕδωρ αὐτῆς (διότι καὶ ἡ ἀνυδροσ ἐν τῷ ἀέρι προσλαμβάνει ὕδωρ), ἀλέθεται διὰ μύλων καὶ μεταβάλλεται εἰς κόκκιν, ἢ ὁποῖα φυλάσσεται εἰς μέρος ξηρόν. Ἡ κόκκιν ἀναμιγνυομένη μεθ' ὕδατος γίνεται μάζα συμπαγῆς, ἢ ὁποῖα ὅμως ταχέως σκληρύνεται καὶ αὐξάνεται κατ' ὄγκον (ἔνεκα τούτου διεισδύει καὶ εἰς τὰς ἐλαχίστας ἀνωμαλίας τοῦ τύπου ἐντὸς τοῦ ὁποῖου τίθεται).

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ. Τὰ ὄρυκτὰ τοῦ ἀσβεστίου ἔχουσι κατὰ τὸ πλεῖστον χροῖμα λευκόν, δαλώδη λάμπιν καὶ χρωματίζουσι τὴν φλόγα κίτρινονερθρον.

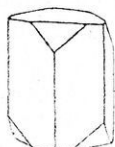
4. **Κλάσις:** ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ.

Ὡς σπουδαιότερον ὄρυκτὸν τοῦ μαγνησίου δεόν νὰ θεωρήσωμεν τὸν **Μαγνησίτην**, ὅστις εἶναι ἔνωσις μαγνησίου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Τούτου διακρίνουσι: 1) *Κρυσταλλικὸν μαγνησίτην* κρυσταλλοῦμενον κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα ῥομβοεδρικῶς. Ἔχει σχισμὸν τέλειον, σκληρότητα 4—4,5, εἰδ. β. 3. λάμπιν ζωηρῶς ὑαλώδη· εἶναι ἄχρους, ἐνίοτε κίτρινόφαιος, χιονόλευκος ἢ μελανόφαιος. Εὐρίσκεται δὲ ἐπὶ τῶν Ἄλπεων καὶ ἐν τῇ Ἀμερικῇ. 2) *Κρυσταλλοφυῆ ἢ σιφρὸν μαγνησίτην* (λευκόλιθον). Οὗτος ἔχει θραῦσιν ὀστεοειδῆ μέχρις ἀνωμάλου, σκληρότητα 3—5, εἰδ. β. 3 περίπου· στερεῖται λάμπσεως καὶ εἶναι διαφώτιστος κατὰ τὰ ἄκρα. Τὸ χροῖμα του εἶναι χιονόλευκον, κίτρινόφαιον ἢ κίτρινον. Παρ' ἡμῖν εὐρίσκεται ἐν Εὐβοίᾳ (ἐν Μαντουδίῳ καὶ παρὰ τὴν Λίμνην), ἐν Περαχωρᾷ (Κορινθίας) καὶ ἀλλαχοῦ. Ὁ λευκόλιθος τῇ βοήθειᾳ φούξεως ἐντὸς καμίνων μεταβάλλεται, διὰ τῆς ἀπομακρύνσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, εἰς τὴν καλουμένην *μαγνησίαν* (ὀξίδιον τοῦ μαγνησίου). Ἐκ τῆς μαγνησίας ταύτης κατασκευάζονται πυρίμαχοι πλίνθοι, ἀντέχουσαι

και εις τας υψιστας θερμοκρασίας· διό ειναι καταλληλόταται προς κατασκευην των καμινων, εντός των οποίων χωνεύεται ο σίδηρος και άλλα μέταλλα.

Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΑΡΓΙΛΛΙΟΥ

Κορούνδιον. Κρυσταλλοῦται κατά τὸ βασιεξάγωνον σύστημα· κατά σχήματα ἀπλᾶ ἢ σύνθετα. Ἔχει σχισμὸν διαφόρων βαθμῶν, θραύσιν ὀστρεοειδῆ μέχρις ἀνομιάλου, σκληρότητα 9 καὶ εἶδ. β. 4. Σπανίως ἀπαντᾷ ἄχρουν συνήθως κεχρωματισμένον, ὁπότε φέρει ἄλλα ὀνόματα, π. χ. ἀνατολικὴ σάπφειρος (κυανοῦν), (εἰκ. 37) ζουβινιον (ἐρυθρὸν ἢ ῥοδόχρουν) (εἰκ. 38), ἀνατολικὸν τοπάζιον (κίτρινον), ἀνατολικὸς ἀμέθυσος (ἰόχρουν), ἀνατολικὸς σμάραγδος (πράσινον). Ἡ γραμμὴ του εἶναι λευκὴ, ἡ λάμψις του ὑαλώδης καὶ ἡ διαφάνειά του πρώτου βαθμοῦ. Εἶναι ἔνωσις τοῦ λευκοῦ, στίλβοντος·



Εἰκ. 37.



Εἰκ. 38.

καὶ ἑλαφροῦ μετάλλου ἀργιλίου (ἀλλουμίνιου) μετὰ ὀξυγόνου. Αἱ κεχρωματισμέναι διὰ ζωηῶν καὶ ὠραίων χρωμάτων παραλλαγὰ αὐτοῦ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς περιζήτητοι πολῦτιμοι λίθοι διὰ τὴν κοσμηματοποιίαν. Οὕτω ἓν καράτιον ἐπεξεργασμένης σαπφείρου τιμᾶται 100—400 φρ., ἓν δὲ καράτιον ζουβινίου 125—400 φρ.

Παραλλαγὴ τοῦ κορουνδίου εἶναι καὶ ἡ σμύρις ἔχουσα κυανόφαιον ἢ κυανοῦν χρῶμα. Ἐν ἀρίστη ποιότητι καὶ μεγίστη ποσότητι εὐρίσκεται παρ' ἡμῖν ἐν Νάξῳ ἀποτελοῦσα φακοειδεῖς ἐνστρώσεις· ἐντός παχέων στρωμάτων μαρμαρόν· ἔχει χρῶμα σιδηρόφαιον καὶ συνίσταται ἐκ μίγματος κορουνδίου (μέχρι 59 %) καὶ μαγνητίτιδος· ἢ φυσικῆς μαγνήτιδος (μέχρι 32 %). Εἶναι μεγάλης βιομηχανικῆς σπουδαιότητος, διότι χρησιμοποιεῖται ἡ κόνις αὐτῆς μετὰ τοῦ ὕδατος· ἢ τοῦ ἐλαίου πρὸς ξέσιν καὶ λείανσιν πολυτίμων λίθων, τῆς ὑάλου καὶ τῶν μετάλλων καὶ τομῆν λίθων τῆς ἀρχιτεκτονικῆς.

Γενικὴ περίληψις. Τὰ ὀρυκτὰ τῶν ἑλαφρῶν μετάλλων εἶναι πάντα ἐνώσεις· αὐτῶν μετ' ἄλλων στοιχείων, καθ' ὅσον τὰ ἑλαφρὰ μέταλλα οὐδέποτε ἀπαντῶσιν ἐν τῇ φύσει ἐλεύθερα. Ἔχουσι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λάμπριν δαλώδη, κατὰ τὸ πλεῖστον σκληρότητα κυμανομένην μεταξὺ τοῦ 2 καὶ 5 (μόνον τὸ κορούνδιον ἔχει 9) καὶ μικρὸν εἰδικὸν βάρος (2—5).

Β'. ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Βαρέα μέταλλα χρήσιμα εις τὰς τέχνας και τὴν βιομηχανίαν εἶναι: ὁ σίδηρος, τὸ χρῶμιον, τὸ μαγγάνιον, τὸ νικέλιον, ὁ ψευδάργυρος, ὁ μόλυβδος, ὁ χαλκός, τὸ ἀντιμόνιον, ὁ κασίτερος, ὁ ὑδράργυρος, ὁ ἄργυρος, ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος. Τοῦτων μόνον ὁ σίδηρος, τὸ μαγγήσιον και τὸ μαγγάνιον ἀνήκουσιν εἰς τὰ 16 στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ἔλαβον σπουδαιώτατον μέρος εἰς τὴν σύστασιν τῆς λιθοσφαιρας.

1. ΟΡΥΚΤΑ ΤΩΝ ΑΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

α') Ἄν θέσωμεν σιδηροῦν καρφίον ἐντὸς ποτηρίου περιέχοντος ὕδωρ, ὥστε νὰ καλύπτηται ὀλίγον ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ἢ και εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα, μετὰ τινα χρόνον ὀξειδούται (σκουριάζει). Ὁ σίδηρος και πάντα τὰ μέταλλα, τὰ ὁποῖα εὐκόλως ὀξειδοῦνται, λέγονται ἀγενῆ μέταλλα.

β') Μόνον ὀλίγα ἐκ τῶν ἀγενῶν μετάλλων εὐρίσκονται αὐτοφυῆ, συνήθως ταῦτα εἶναι ἠνωμένα μετ' ἄλλων στοιχείων, ἰδίως μετὰ ὀξυγόνου και θείου. Τοιαῦτα ὀρυκτὰ περιέχοντα κατὰ μεγάλην ποσότητα μέταλλα λέγονται μεταλλικὰ ὀρυκτὰ. Τὰ ὑπὸ μεταλλικῶν ὀρυκτῶν πληρούμενα ῥήγματα τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς λέγονται μεταλλικαὶ φλέβες· κοιτάσματα δέ, ἐὰν τὰ μεταλλικὰ ὀρυκτὰ εἶναι μεμιγμένα μετὰ διαφόρων ἄλλων γαιωδῶν οὐσιῶν.

1. Κλάσις: ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ

α') Ὁ σίδηρος τὸ κοινώτατον, σπουδαιώτατον και χρησιμώτατον πάντων τῶν μετάλλων σπανίως μόνον ἀπαντᾷ αὐτοφυῆς ἐν τῇ φύσει. Ὁ αὐτοφυῆς σίδηρος εὐρίσκεται συνήθως κατὰ μικρὰ κοκκία ἢ φυλλίδια παρενεσπαρμένους ἐντὸς πετρωμάτων τῆς γῆς. Εὐθρόθη προσέτι και ἐντὸς ἀερολίθων καταπεσόντων ἐπὶ τῆς γῆς, οἱ ὁποῖοι εἶναι λείψανα καταστραφέντων κόσμων κινουμένων ἐν τῷ διαστήματι ὡς και ἡ γῆ.

β') Τὰ σπουδαιότερα ὀρυκτὰ ἐξ ὧν ἐξάγεται μεταλλουργικῶς ὁ σίδηρος εἶναι :

1) Ὁ *αιματίτης*. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα. Ἐχει ἐνίοτε εὐδιάκριτον σχισμὸν, θραύσιν ὀστρεοειδῆ μέχρις ἀνωμάλου, σκληρότητα 5,5—6,5 και εἶδ. β. 6. Χρῶμα σιδηρομίαν γαλυβδόφαιον, κερασόχρουν, καστανέρυθρον, ἀφίνει δὲ γραμμῆν κερασόχρουν μέχρι ἐρυθροκαστανίνης. Λάμπριν ἔχει μεταλλικὴν και εἶναι ἀδιαφανῆς. Κόνις αὐτοῦ διαλύεται βραδέως ὑπὸ τῶν ὀξέων. Εἶναι

άτηκτος υπό τοῦ πυρός. Ἐν καθαροῦ χημικῇ καταστάσει *συνίσταται* ἀπὸ 70 ο)ο σιδήρου καὶ 30 ο)ο ὀξυγόνου. Εἶναι λίαν διακεχυμένος ἐν τῇ φύσει καὶ εὐρίσκεται ὑπὸ πολλὰς ποικιλίας ἢ παραλλαγᾶς παρ' ἡμῖν ἀπαντᾷ ἐν Σερίφῳ, Σουνίῳ, Μαραθῶνι (θέσει Γραμματικῶ), Κύθῳ, Κέα καὶ ἀλλαχοῦ.

Ὁ αἱματίτης καὶ αἱ παραλλαγᾶι αὐτοῦ *χρησιμεύουσιν* ἐν τῇ καμινείᾳ τοῦ σιδήρου, τῇ κατασκευῇ χρωμάτων καὶ τῇ τεκτονικῇ ὡς γραφικῇ ὕλη (ἢ *μίλτος*, ἣτις εἶναι μίγμα αἱματίτου καὶ ἀργίλλου).

2) Ὁ *λειμωνίτης*. Εἶναι ἔνωσις σιδήρου (80 ο)ο) ὀξυγόνου (14 ο)ο) καὶ ὕδατος, ἣτοι εἶναι *ἔνυδρον ὀξείδιον τοῦ σιδήρου*. Εἶναι καστανομέλας ἢ καστανόχρους, ἢ δὲ γραμμῆ του κιτρινομέλαινα, ἐξ ἧς καὶ διακρίνεται τοῦ αἱματίτου.

3) Ἡ *φυσικῇ μαγνήτις* ἢ *μαγνητίτις*. Εἶναι ἔνωσις σιδήρου (72 ο)ο) καὶ ὀξυγόνου (28 ο)ο). Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα εἰς χαρακτηριστικὰ δεδρα. Ἔχει διαφόρων βαθμῶν σχισμὸν, θραῦσιν ὀστρεοειδῆ μέχρις ἀνωμάλου, σκληρότητα 5,5—6, εἰδ. β. περίπου 5, χρῶμα σιδηρομέλαν με γραμμὴν μέλαιναν, λάμπιν μεταλλικὴν. Εἶναι δύσξεστος. Δεικνύει μαγνητικὴν ἐνέργειαν. Εἶναι τὸ ἀξιολογώτερον ἐκ τῶν μεταλλευμάτων τοῦ σιδήρου πρὸς παρασκευὴν τοῦ χάλυβος. Ἐν Σερίφῳ ἀποτελεῖ κοιτίσματα παχέα· ἐν Σκύρῳ εὐρίσκεται μετὰ τοῦ χρωμίτου.

4) Ὁ *σιδηρίτης*. Εἶναι ἔνωσις σιδήρου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος· Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα ὁμοβοεδρικῶς. Ἔχει σκληρότητα 3,5—4,5, εἰδ. β. 4, χρῶμα φαιοκίτρινον ἢ ἐρυθροκίτρινον, με γραμμὴν λευκὴν κιτρινοκαστανίνην, λάμπιν ὑαλώδη, πολ- λάκις ὅμως μαργαριτώδη. Εἶναι ἀξιόλογον μετάλλευμα, ἐξ οὗ παράγεται σίδηρος κατάλληλος εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ χάλυβος. Εὐρίσκειται εἰς πολλὰ μέρη τῆς Ἑλλάδος καὶ μάλιστα ἐν Λαυρεΐῳ

ΣΗΜ. Τὰ μέρη ἐκ τῶν ὁποίων ἐξορύσσονται τὰ ὄρυκτα τοῦ σιδήρου, καὶ τῶν ἄλλων μετάλλων, λέγονται *μεταλλεῖα*. Οἱ ἐργάται οἱ διὰ τῆς σκαπάνης καὶ ἄλλων μέσων ἐργαζόμενοι πρὸς ἐξόρυξιν τούτων λέγονται *μεταλλωροὶ* καὶ ἡ ἐργασία τῶν *μεταλλωρυχία*. Οἱ ἐργαζόμενοι διὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ σιδήρου καὶ τὴν ἄλλην ἐργασίαν αὐτοῦ εἰς τὰς καμίνους, λέγονται *μεταλλουργοί*, καὶ ἡ ἐργασία τῶν *μεταλλουργία*.

Εἶδη σιδήρου ἐν χρήσει. Ὁ ἐν τῇ χρήσει σίδηρος δὲν εἶναι τελείως καθαρὸς, δηλ. δὲν ἀποτελεῖται ἀποκλειστικῶς ἀπὸ σιδήρου, ἐμπεριέχει πάντοτε ποσότητά τινα, μεγαλυτέραν ἢ μικροτέραν, ἀνθρα-

κος, ἔνεκα τούτου διακρίνουσι τὸν σίδηρον εἰς *χυτοσίδηρον* (μαντέμι), *σφυρήλατον* ἢ *θάβδόμορφον σίδηρον* καὶ εἰς *χάλυβα* (ἀτσάλι, τσελίκι),

100	χιλιόγραμμα	χυτοσιδήρου	ἔμπεριέχουσι	4	χιλιόγρ.	ἄνθρακος
100	»	σφυρηλάτου	»	0,4	»	ἄνθρακος
100	»	χάλυβος	»	1,5	»	ἄνθρακος

Μὲ τὸν *χυτοσίδηρον* κατασκευάζονται ὀαπτομηχαναί, σίδηρα τῆς κόλλας, ὕδραγωγοί, σωλῆνες, στυλοβάται οἰκιῶν καὶ ἄλλων ἀντικειμένων, τροχοὶ σιδηροδρομίων καὶ πληθὸς ἄλλων σκευῶν καὶ ἀντικειμένων. Ὁ σίδηρος οὗτος εἶναι σκληρός, ἀλλ' εἶναι εὐθραυστος. Οὔτε σφυρηλατεῖται, οὔτε συγκολλεῖται, οὔτε ὀνίζεται, οὔτε διατροπᾶται εὐκόλως.

Μὲ τὸν *σφυρήλατον* σίδηρον κατασκευάζονται τὰ σιδηρᾶ γεωργικὰ ἐργαλεῖα (ἄροτρα κλπ.), τὰ σκαπτικὰ ἐργαλεῖα (ἄξιναι, σκαπάναι, δικέλαι κλπ.), τὰ κλειθρα, οἱ πελέκεις, οἱ ῥάβδοι τῶν παραθύρων καὶ τῶν ἐξωστῶν, αἱ ἀτμομηχαναὶ καὶ πλεῖστα ἄλλα ἀντικείμενα. Ὅταν ὁ σφυρήλατος σίδηρος εἶναι διάπυρος, δύναται νὰ ἐκταθῆ εἰς πλάκας, νὰ μεταβληθῆ εἰς ῥάβδους καὶ σύματα. Δύο τεμάχια ἐρυθροπυρωθέντα συγκολλῶνται διὰ τῆς σφυρηλασίας. Εἶναι στερεώτατος καὶ δυσκόλως θραύεται.

Μὲ τὸν *χάλυβα* κατασκευάζονται ὅλα σχεδὸν τὰ κοπτερὰ ἐργαλεῖα, προϊόνες, μάχαιραι, ψαλίδια, ξυράφια κλπ., τηλεβόλα καὶ πυροβόλα, ὀβίδες, ἐπίσης τὰ ἐλατήρια (θυρῶν, κλειθρῶν, ὥρολογίων κλπ.). Ὁ χάλυψ εἶναι στερεώτερος, ἐλαστικώτερος καὶ στιλπνότερος τοῦ σφυρηλάτου. Ὅταν διαπυρωθῆ εἰς τὴν κίμινον καὶ ἔπειτα βυθισθῆ ἀποτόμως ἐντὸς ψυχροῦ ὕδατος, γίνεται σκληρότερος καὶ ἐλαστικώτερος. Ὁ τοιοῦτος χάλυψ λέγεται «βαμμένος».

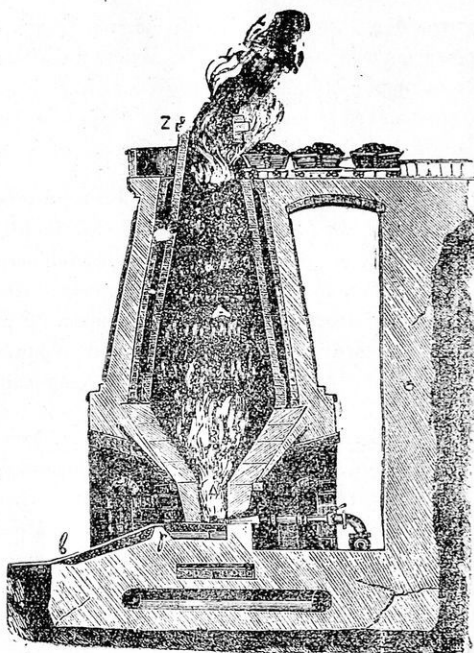
Μεταλλωρυχία. Ἐν τῇ μεταλλωρυχίᾳ διακρίνομεν:

α') Τὴν *επαίδριον ἐκμετάλλευσιν*, ὅταν τὸ μεταλλεῖον κεῖται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἢ καὶ ὀλίγον κάτωθεν αὐτῆς, ὡς εἰς τὰ λατομεῖα οἱ λίθοι.

β') Τὴν δι' *ὀπνόμων ἐκμετάλλευσιν*, ὅταν εὐρίσκηται τὸ μεταλλεῖον εἰς μεγαλύτερον βάθος· ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ἐκ τῆς ἐπιφανείας ἀνορύσσονται διάδρομοι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ὀριζόντιοι, οἱ λεγόμενοι *ὀπνόμοι*, οἱ ὁποῖοι ἄγουσιν ἀμέσως εἰς τὸ μεταλλεῖον.

γ') Τὴν διὰ *φρεάτων ἐκμετάλλευσιν*. Τὸ μεταλλεῖον κεῖται εἰς μέγα βάθος καὶ πρὸς ἐξόρυξιν αὐτοῦ ἀνοίγουσι φρεάτα ἐκ τῶν ὀπνίων διακλαδίζονται στοαὶ καὶ διάδρομοι.

Διὰ τῶν καταλλήλων ὀργάνων (σκαπάνης, πτύου, σφηνός) ὑποβοηθουμένων διὰ τῆς πυρίτιδος καὶ τῶν φρυιγγίων δυναμίτιδος συντριβῆι ὁ ὀρύκτης εἰς τεμάχια τὰ σιδηρομεταλλεύματα. Ἐπειτα μεταφέρει τὰ τεμάχια διὰ χαμηλῶν τριτοτρόχων ἀμαξίων, τὰ ὁποῖα κινοῦνται ἐπὶ σιδηρῶν τροχιῶν μέχρι τοῦ φρέατος. Ἐκεῖθεν διὰ μηχανῶν ἀναβιβάζονται ἐντὸς καδίσκων εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Ὁ ὀρύκτης κατὰ τὴν ἐπίπονον ταύτην ἐργασίαν διατρέχει πολλοὺς κινδύνους.



Εἰκ. 39. Ὑψηλὴ κάμινος

Ἀπροόπτως ἀποσπῶνται ἀπὸ τῆς ὀροφῆς ὄγκοι πετρωμάτων καὶ κατακρημνίζονται. Αἰφνιδίως εἰσορμᾷ ὕδωρ καὶ κατακλύζει τὴν ὑπόνομον παρὰ τὴν ἐνέργειαν πολυαριθμῶν ἀντλιῶν. Αἱ μάλλον ἐπικίνδυνοι ὅμως εἶναι αἱ ὑπόγειοι ἐκρήξεις, αἱ ὁποῖα πλειστάκις ἐπιφέρουσι ταυτοχρόνως αἰφνιδίων θάνατον εἰς ἑκατοντάδας ἐργατῶν. Παράγονται δὲ αὗται ἐκ τῆς ἀναπτύξεως ἀερίων εὐφλέκτων· τοῦτο ὅμως συμβαίνει ὅταν τὸ μεταλλεῖον γειτνιάσῃ μὲ ἀνθρακωρυχεῖον.

Μεταλλουργία. Πρὸς ἀποκάθαρσιν τοῦ σιδήρου ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ ἔχουσι τὰς λεγομένας ὑψηλὰς καμίνοὺς (εἰκ. 39). Αὗται εἶναι

κάμιννοι ἔχουσαι ὕψος συνήθως ὑπὲρ τὰ 10 μέτρα καὶ πάχος ὑπὲρ τὰ 4 μέτρα. Τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα αὐτῶν εἶναι ἐκτισμένα μετὰ πλίνθους, αἱ ὁποῖαι νὰ δύνανται ν' ἀντέχωσιν εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (σελ. 35—36).

Διὰ τὴν ταχεῖαν καύσιν ἐντὸς αὐτῶν διοχετεύεται δι' ἀτμοκινήτων φουσητήρων ἰσχυρὸν ρεῦμα ἀέρος.

Τὰ ἐξορυσσόμενα τεμάχια τῶν μεταλλευμάτων θραύουσι μετὰ σφύρας, πλύνουσι ἐντὸς εἰδικῶν πλυντηρίων μετὰ πολὺν ὕδωρ, διὰ νὰ ἀποχωρισθῶσιν ἐκ τούτων αἱ γαιώδεις οὐσίαι, φεγγύουσι διὰ θερμάνσεως ἐν ρεύματι ἀέρος, ὅπως ἀπομακρυνθῇ τὸ ὕδωρ καὶ ἄλλα τινὰ ἀέρια· καὶ τέλος ἀναμιγνύουσι μετὰ τὰ λεγόμενα *συλλιπασμάτα*, τὰ ὁποῖα συνίστανται ἀπὸ συντρίμματα ἀσβεστολίθου καὶ ἀπὸ ἄμμιον.

Ἐντὸς τῶν ὑψηλῶν καμίνων ὄπτουσιν πρῶτον ἐν στρώμα λιθάνθρακος, ὕστερον ἐν στρώμα ἐκ τοῦ μίγματος τῶν σιδηρούχων ὀρυκτῶν μετὰ τῶν συλλιπασμάτων (ἀσβεστολίθου καὶ ἄμμιον), ἔπειτα πάλιν ἄλλο στρώμα λιθάνθρακος καὶ πάλιν ἄλλο στρώμα μεταλλεύματος μετὰ τῶν συλλιπασμάτων καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς. Ὅταν ἀναφλεχθῶσιν οἱ λιθάνθρακες τοῦ πρώτου στρώματος, τὸ ὀξυγόνον τὸ περιεχόμενον εἰς τὰ ὀρυκτὰ κατὰ τὴν ὑψηλὴν ἐκείνην θερμοκρασίαν ἐνοῦται μετὰ τὸν ἄνθρακα καὶ παράγεται ἀνθρακικὸν δξύ. Οὕτω λοιπόν, ἐν ᾧ τήκονται τὰ ὀρυκτὰ, ἐκφεύγει ἐκ τούτων τὸ ὀξυγόνον καὶ μένει ὁ σίδηρος. Ὁ ἀσβεστόλιθος καὶ ἡ ἄμμιος τήκονται εἰς τὴν ὑψηλὴν ἐκείνην θερμοκρασίαν καὶ μεταβάλλονται εἰς ὑγρὸν πυκνορρευστον, ἑλαφρότερον ὅμως τοῦ ὑγροῦ σιδήρου, ἔνεκα τούτου καὶ ἐπιπλέει. Μετὰ τοῦ πυκνορρευστοῦ τούτου ὑγροῦ συμπαρασύρονται καὶ αἱ γαιώδεις οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι τυχὸν ἀπέμειναν εἰς τὰ ὀρυκτὰ μετὰ τὴν πλύσιν. Ἡ ἐπιπλέουσα αὕτη μάζα λέγεται *σκωρία*. Εἰς τὰ πλάγια τῶν καμίνων ὑπάρχουσι δύο θυρίδες, μία κατωτέρα καὶ μία ἀνωτέρα· ἀπὸ μὲν τὴν κατωτέραν ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν (καθ' ἑκάστην ὀγδόην ἢ δωδεκάτην ὥραν) ἀνοιγομένην ἐκρέει ὁ ὑγρὸς καὶ διάπυρος σίδηρος εἰς ὀχετοῦς ἢ τύπους, ἐκ δὲ τῆς ἀνωτέρας ἡ *σκωρία*, ἢ ὁποῖα εἶναι πλέον ἄχρηστον ὑλικὸν διὰ τὰς καμίνους· χρησιμοποιεῖται ὅμως εἰς πλεῖστα μέρη ὡς *λίπασμα τῶν ἀργῶν*. Ἀφ' οὗ τὸ πρῶτον στρώμα τοῦ μεταλλεύματος τακῆ, ἔρχεται ἡ σειρὰ τοῦ δευτέρου, ἔπειτα ἡ σειρὰ τοῦ τρίτου κ.λπ. Ἐφ' ὅσον ὅμως κατέρχονται τὰ στρώματα τῶν ὀρυκτῶν, ὄπτουσιν ἄνωθεν νέα καὶ οὕτω αἱ κάμιννοι ἐργάζονται διαρκῶς νυχθημερόν.

2. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΧΡΩΜΙΟΥ

Τὸ **χρῶμιον** εἶναι μέταλλον εὐρίσκον μεγάλην ἐφαρμογὴν ἐν τῇ μεταλλουργίᾳ. Εὐρίσκεται ἠνωμένον μετ' ἄλλων οὐσιῶν καὶ ἀποτελεῖ διάφορα ὄρυκτὰ ἢ μεταλλεύματα. Τὸ σπουδαιότερον μετάλλευμα τοῦ χρωμίου εἶναι ὁ *χρωμίτης*. Εὐρίσκεται συνήθως κεκρυσταλλωμένος κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα. Ἔχει σκληρότητα 5,5, εἶδ. β. 4,5, χρῶμα σιδηρομέλαν ἢ σιτόχρουν μὲ γραμμὴν καστανόχρουν, λάμπην μεταλλικὴν ἐνίοτε ὅμως στεατώδη. Εἶναι ἔνωσις χρωμίου, ὀξυγόνου καὶ σιδήρου (*χρωμικὸν ὑποξίδιον τοῦ σιδήρου*). Εἶναι ἐκ τῶν ἀφθονώτατα ἀπαντῶντων ἐν Ἑλλάδι ὄρυκτῶν, ἰδίως εὐρίσκεται ἐν Σκύρῳ. Χαλκίδι, Κύμη τῆς Εὐβοίας, Τήνῳ, Θεσσαλίᾳ κλπ. Ὁ καλὸς χρωμίτης χρησιμοποιεῖται εἰς κατασκευὴν κιτρίνων καὶ πρασίνων χρωμάτων, ἅτινα μεταχειρίζονται εἰς τὴν ἐλαιογραφίαν, τὴν γραφικὴν ἐπιπορσελάνης καὶ τὴν βαφικὴν. Προσέτι δὲ κατασκευάζουσιν ἐκ τούτου χρωμικὸν καὶ διχρωμικὸν κάλι, προϊόντα χρησιμώτατα ἰδίως εἰς τὴν βυρσοδεψίαν.

3. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Τὸ νικέλιον εἶναι μέταλλον ἐμφανίζον σχεδὸν τὰς ἰδιότητας τοῦ σιδήρου, τὴν χροιάν ὅμως καὶ λάμπην τοῦ ἀργύρου. Ἀπαντᾷ αὐτοφύεθ μόνον ἐντὸς μετεωριτῶν. Τὸ ὄνομά τοῦ ἔλαβεν ὑπὸ μεταλλωρῶν ζητησάντων νὰ ἐξαγάγῃσι χαλκὸν ἐκ τοῦ ἐρυθροῦ νικελίτου. Ἐπειδὴ ὅμως δὲν εὗρον ἐν αὐτῷ χαλκόν, ἐνόμισαν ὅτι ἐξηπάτησεν αὐτοὺς πνεῦμα τι τῶν μεταλλίων· ἔδωκαν δὲ τὸ ὄνομα νικελ εἰς τὸ ὄρυκτὸν τοῦτο λέξιν σημαίνουσαν εἰς τὴν γλῶσσάν των οὐδέν.

Τὸ σπουδαιότερον ὄρυκτὸν τοῦ νικελίου εἶναι ὁ *νικελίτης*, ὅστις εἶναι ἔνωσις νικελίου καὶ ἀρσενικοῦ, ἐνίοτε ἀντὶ τοῦ ἀρσενικοῦ ἔχει ἀντιμόνιον. Σπανίως εὐρίσκεται κεκρυσταλλωμένος κατὰ τὸ βασισξάγωνον σύστημα. Εἶναι εὐθραυστος ἢ δύσξεστος. Ἔχει σκληρότητα 5,5 καὶ εἶδ. β 7,5, λάμπην μεταλλικὴν, χρῶμα ἀνοικτὸν χαλκέρυθρον. Ἡ χαρασσομένη ὑπ' αὐτοῦ γραμμὴ εἶναι καστανομέλαινα. Χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ Νικελίου.

4. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ

Τὸ κύριον μαγγανιομετάλλευμα του μαγγανίου εἶναι :

Ἐξάγεται τὸ μαγγάνιον, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὑαλοουργίαν πρὸς κατασκευὴν ὑάλων χρώματος ἀμεθύσου, καὶ πρὸς ἀπάλειψιν καὶ κάθαρσιν

τῶν χρωματισμένων ὑάλων (σάπων τῶν ὑαλουργῶν). Χρῶσιμεται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ὀξυγόπου, τοῦ χλωρίου καὶ τῆς λευκαντικῆς ἀσβέστου (ἐποχλωριώδους ἀσβέστου).

5. Κλάσις ; ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ

Ὁ **ψευδάργυρος** εἶναι σπουδαῖον μέταλλον τῆς βιομηχανίας χάρις εἰς τὸ εὐπλαστον αὐτοῦ καὶ ἀναλλοίωτον ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας.

Τὰ ὄρυκτὰ τοῦ ψευδαργύρου ἐκ τῶν ὀπείων ἐξάγεται ὁ καθαρὸς ψευδάργυρος εἶναι κυρίως τρία : ὁ **σφαλερίτης**, ὁ **σμοθονίτης** ἢ ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος καὶ ὁ **ἡμιμορφίτης** ἢ ἔνυδρος πυριτικὸς ψευδάργυρος. Τὰ δύο τελευταῖα, τὰ ὁποῖα θεωροῦνται ὡς προϊόντα προελθόντα ἐξ ἐξαλλοιώσεως καὶ μετασωματώσεως τοῦ σφαλερίτου, διακρίνονται ὑπὸ τὸ κοινὸν ὄνομα «καλαμίνα». Ἐκ τούτων θὰ γνωρίσωμεν τὸν

σφαλερίτην (κοινῶς μπλέντα), εἶναι ἔνωσις θείου καὶ ψευδαργύρου. Εὐρίσκεται συνήθως κατὰ κρυστάλλους τοῦ κυβικοῦ συστήματος, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ τετραέδρους. Ἔχει σχισμὸν τέλειον, θραῦσαι ὀστρεοειδῆ, σκληρότητα 3,5, εἰδ. β. 4, χρῶμα συνήθως μελάγχρουν πρᾶσινον, μελιτόχρουν, ξευθρόν, σπανίως δὲ λευκόν, καὶ λάμψην συνήθως ἀδαμαντοειδῆ. Διαλύεται ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἀποχωρίζεται τὸ θεῖον. Εὐρίσκεται πολλαχού καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Λαυρεΐῳ. Παρουσιάζεται κατὰ φλέβας ὁμοῦ μετὰ γαληνίτου.

6. Κλάσις ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ

Ὁ **μόλυβδος** εἶναι μέταλλον, ὅπερ διὰ τὸ βαρὺ, εὐπλαστον αὐτοῦ κλπ. ἔχει πλείστα καὶ σπουδαῖα ἐφαρμογὰς ἐν τῇ βιομηχανίᾳ (πρὸς κατασκευὴν χόνδρων καὶ βολίδων, πλακῶν πρὸς στέγασιν οἰκιῶν, ὑδροσωλήνων κλπ.), δι' αὐτὸ καταναλίσκονται ἐν τῷ κόσμῳ ἄνω τῶν 600.000 τόννων μεταλλικοῦ μολύβδου ἀντιστοιχούντων εἰς ὀλίγη παραγωγὴν μολυβδομεταλλευμάτων ἄνω τοῦ ἑκατομμυρίου τόννων, προερχομένων κατὰ τὸ ἥμισυ σχεδὸν ἐκ τῆς Ἰσπανίας. Τὰ σπουδαιότερα ὄρυκτὰ τοῦ μολύβδου εἶναι ὁ **γαληνίτης** καὶ ὁ **φιμμυθίτης**, ὅστις θεωρεῖται ὡς προῖον ἐξαλλοιώσεως τοῦ γαληνίτου καὶ εἶναι ἀνθρακικὸς μόλυβδος.

Ὁ **Γαληνίτης**. Εἶναι ἔνωσις μολύβδου καὶ θείου (=θειοῦχος μόλυβδος) συνήθως μετὰ μικρᾶς ποσότητος ἀργύρου (μέχρι 0,72 %), ἐνίοτε δὲ καὶ χρυσοῦ. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα, συνηθέστερον κατὰ κύβους εἰς μικροὺς καὶ διδύμους κρυστάλλους.

ἔχει σχισμὸν τελειότατον, σκληρότητα 2,5—3, εἰδ. β. 7,5, χρῶμα ξουθρῖον μολυβδόφαιον ἢ δὲ γραμμὴ του εἶναι φαιομέλαινα καὶ ἡ λάμψις του χαρακτηριστικῆ ἰσχυρῶς μεταλλικῆ. Ἀπ' αὐτῆ μὲν Εὐρώπῃ Λαυρεῖφ καὶ Ἀμερικῆ. Ἐκ τούτου ἐξάγεται ὁ μόλυβδος καὶ ὁ ἐν αὐτῷ ἀργυρὸς. Καίτοι ἡ ποσότης ἐπὶ τοῖς % τοῦ ἀργύρου, τὴν ὁποίαν περιέχει ὁ γαληνίτης, εἶναι μικρά, ἐν τούτοις ἕνεκα τῆς ἀφθονίας τοῦ ἐξορυσσομένου γαληνίτου, καθίσταται οὗτος σπουδαῖον ἀργυρομετάλλευμα, μάλιστα δὲ ἐξ αὐτοῦ ἐξάγεται ἡ πλεῖστη ποσότης τοῦ ἐν τῷ ἐμπορίῳ ἀργύρου.

7. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Ὁ **χαλκὸς** εἶναι σπουδαῖον βιομηχανικὸν μέταλλον εἴτε ἐν μεταλλικῇ καταστάσει (ξουθρὸς καλούμενος χαλκός), εἴτε ἐν καταστάσει κραμάτων, ὧν τὸ σπουδαιότερον εἶναι ὁ ὀρείχαλκος (κράμα χαλκοῦ καὶ ψευδαργύρου), εἴτε ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων, ὧν σπουδαιότατον ὁ θεϊκὸς χαλκός (πρβλ. σελ. 7, 8), χρησιμοποιούμενος κατὰ τοῦ περνοσπόρου τῆς ἀμπέλου, γεωμήλων κλπ. Εὐρίσκεται μὲν ὁ χαλκὸς ἀποφυῆς ἐν Νορβηγίᾳ, Κίνα, Ἰσπανίᾳ, Αὐστραλίᾳ καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Λαυρεῖφ συνήθως ὑπὸ μορφὴν κρυστάλλων κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα (εἰκ. 7), ἀλλὰ κατὰ μικρὰς ποσότητας, συνηθέστερον ὅμως εὐρίσκεται ἠνωμένος μετ' ἄλλων οὐσιῶν καὶ σχηματίζει τὰ ὄρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ. Τούτων σπουδαιότερον εἶναι :

Ὁ **χαλκοπυρίτης**. Εἶναι ἔνωσις χαλκοῦ (32 %), θείου (36 %) καὶ σιδήρου (32 %). Εὐρίσκεται κεκρυσταλλωμένος κατὰ τὸ βασιτετραγωνικὸν σύστημα ἔχει σχισμὸν εὐδιάκριτον, θραυσιγενῆ ἐπιφανείαν ὀστρεοειδῆ μέχρις ἀνωμίλου, σκληρότητα 3,5, εἰδ. β. 4,3, χρῶμα ὀρειχάλκινον ἢ βαθὺ χρυσοχρῶν καὶ λάμψιν μεταλλικῆν. Εἶναι δύσξεστος, ἡ δὲ γραμμὴ του πρασινομέλαινα. Διαλύεται ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος, ὅτε ἀποχωρίζεται τὸ θεῖον. Εἶναι ἴδιον διαδομένος ἐν τῇ φύσει, χρήσιμος δὲ διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ χαλκοῦ. Παρ' ἡμῶν εὐρίσκεται ἐν Ἐπιδαύρῳ, Σκοπέλῳ, ἐπὶ τῶν νοτίων ὑπωρειῶν τῆς Ὄρθρου παρὰ τὰ χωρία Στύφαρκα καὶ Λιμογάρδι, ἐν Μήλῳ, Ἀνάφῃ, Καρύστῳ καὶ ἐν Λαυρεῖφ.

8. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΑΝΤΙΜΟΝΙΟΥ

Τὸ κοινότερον ὄρυκτὸν τοῦ ἀντιμονίου εἶναι τὸ καὶ ἐπὶ τοῦ Πηλίου ὄρους καὶ τῆς νήσου Χίου ὑπάρχον ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἀντιμονίτης**, ὅστις εἶναι, ἔνωσις θείου καὶ ἀντιμονίου. Εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν στιλπνῶν βελονοει-

δών κρυστάλλων, έχει σκληρότητα 2, ειδ. β. 4,6 λάμπιν μεταλλικήν, χρώμα: μολυβδόφαιον. Παρέχει τὸ μέταλλον ἀντιμόνιον διὰ θερμάνσεως ἐπὶ τοῦ ἀέρος καὶ ἐπομένης τήξεως μετ' ἀνθρακος. Τὸ ἀντιμόνιον χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν εὐτήκτων κράματων μεταλλικῶν, ἰδίως εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων (20 μ. ἀντιμονίου με 80 μ. μολύβδου).

9. Κλάσις: ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ

Ὁ κασσίτερος (καλαΐ) μέταλλον λευκὸν καὶ ἀναλλοίωτον ἐν τῷ ἀέρι καὶ τῷ ὕδατι εὐτήκτος καὶ εὐχερῶς κατεργαζόμενος διὰ τῆς σφύρας καὶ τοῦ τόρνου εἶναι χρησιμώτατος εἰς παρασκευὴν πλείστον χυτῶν σκευῶν. μετὰ δὲ τοῦ χαλκοῦ παρέχει τὸ κράμα τῶν πυροβόλων καὶ τῶν κωδῶνων. Διὰ φύλλων λεπτῶν κασσίτερου τυλίσσοι σοκολάτας, φάρμακα κλπ. Χρησιμεύει πρὸς ἐπικάλυψιν τῶν χαλκίνων σκευῶν καὶ τῶν λεπτῶν φύλλων τοῦ σιδήρου (τενεκέδων), καὶ πρὸς συγκόλλησιν μετάλλων. Ἐξάγεται ἐκ τοῦ *κασσιτερίου*, ὄρυκτοῦ τῆς Βοημίας, Ἀγγλίας, Ρωσίας καὶ τοῦ Ἰνδικοῦ ἀρχιπελάγους, συνθέτου ἐκ κασσιτέρου καὶ ὀξυγόνου. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιτετράγωνον σύστημα, εἶναι εὐθραυστος, διαφώτιστος μέχρι ἀδιαφανοῦς. Ἐχει σκληρότητα 6—7, ειδ. β. 6,7, χρῶμα ποικίλον, ἢ δὲ γραμμῆ του εἶναι λευκῆ.

10 Κλάσις: ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ

Ὁ *ὕδραργυρος* τὸ μόνον ἄευστὸν μεταλλικὸν ὄρυκτὸν εὐρίσκεται ἐν Ἰσπανίᾳ καὶ Καλλιφορνίᾳ αὐτοφυῆς κατὰ σταγόνας ἐντὸς πετρωμάτων καὶ ἔχει χρῶμα ἀργυρόλευκον καὶ εἰδικὸν βάρος 13,6. Εὐρίσκεται ὅμως ἠνωμένος μετὰ τοῦ θείου ἀποτελῶν τὸ ὄρυκτὸν *Κιννάβαρι*. Τοῦτο κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα ῥομβοεδρικῶς. Ἐχει σχισμὸν τέλειον, θραῦσιν δὲ ἀνώμαλον καὶ σκληθρῶδη. Εἶναι εὐῤῥεστον ἔχει σκληρότητα 2—2,5, εἰδικὸν βάρος 8 περίπου, χρῶμα χαρακτηριστικὸν πρινοκόκκινον μέχρις ἐρυθροφαίου, λάμπιν ἀδαμαντοειδῆ καὶ γραμμῆν ὁμοίου χρώματος. Ἀπαντᾷ ἐν Ἰσπανίᾳ, Αὐστρίᾳ, Κίνα, Περσῶν καὶ Βραζιλίᾳ, Μεξικῶ καὶ Καλλιφορνίᾳ καὶ χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ὕδραργύρου διὰ θερμάνσεως μετὰ σιδήρου ἢ ἀσβέστοι.

Περίληψις. Τὰ ἐκ τῶν ὄρυκτῶν τῶν ἀγενῶν μετάλλων ἐλευθερούμενα μέταλλα ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ὕδρον ἀερα ὀξειδοῦνται, τοῦτέστιν ἐνοῦνται εὐκόλως μετὰ τοῦ ἔξυγόνου τοῦ ἀέρος ἢ κατ' ἐπιφάνειαν μόνον ἢ καὶ βαθύτερον.

2. ΟΡΥΚΤΑ ΤΩΝ ΕΥΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

1. Κλάσις: ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΑΡΓΥΡΟΥ

Ὁ *ἀργυρος* ἔνεκα τοῦ ὅτι εἶναι εὐπλαστος, ἑλατός, εὐλείαντος, ἔχει χρῶμα λευκὸν καὶ εἶναι ἀναλλοίωτος ὑπὸ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν

επιδράσεων, έθεωρήθη άνεκαθεν ως πολύτιμον μέταλλον και έχρησιμοποιήθη εις την κοσμηματοποιϊαν και προς κοπήν νομισμάτων, ήτοι ως μέσον συναλλαγής. Του άργύρου διακρίνονται διάφορα μεταλλεύματα ήπαγόμενα εις δύο κατηγορίας, τὰ ιδίως άργυρομεταλλεύματα, όποια ο άυτοφυής άργυρος και άλλα όρυκτά συνιστάμενα εξ ένώσεως άργύρου μετ' άλλων στοιχείων μεταξύ των όποιων την πρώτην θέσιν κατέχει ο άργυρίτης, και τὰ άργυρομιγή ξένα μεταλλεύματα ή μεταλλεύματα άλλων μετάλλων, περιέχοντα δόσιν τινά άργύρου, ως είναι ο γαληνίτης, περι τοϋ όποίου έλέχθησαν τὰ δέοντα, και ή καλουμένη βαρυτινη.

Τὰ ιδίως άργυρούχα όρυκτά :

1. **Αυτοφυής άργυρος** άπανιά εν Βοημία και Σαξωνία, εν Περου και Μεξικω και άλλεχοϋ είτε υπό μορφήν κρυσταλλικήν (κατά τὸ κυβικόν σύστημα) είτε υπό μορφήν τριχών, σφαιμάτων, λεπτων πέταλων και σπανίως κόκκων, όποτε αποτελεί την λεγομένην άργυρίτιν άμμον. Είναι ευκαμπτος και έλαστικός, σφραϊεται δέ σχισμοϋ και έχει σκληρότητα 2, 5—3, ειδ. β. 10—11, χρώμα άργυρόλευκον, ένιοτε δέ κίτρινον, καστανοειδές μέχρι μέλανος.

2) **Ο άργυρίτης**. Είναι ένωσις άργύρου και θείου (=θειοϋχος άργυρος). Εϋρίσκεται κεκρυσταλλωμένος κατά τὸ κυβικόν σύστημα. Έχει σκληρότητα 2—2,5, ειδ. β. 7, χρώμα μελανομολυβδόχρονον ή μέλαν, λάμψιν άσθενή μεταλλικήν. Είναι ευπλαστος. Εϋρίσκεται κατά φλέβας μετ' άλλων όρυκτων άργύρου εν Γερμανία, Ουγγαρία, Μεξικω και χρησιμεύει προς έξαγωγήν τοϋ άργύρου.

2 Κλάσις: ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΧΡΥΣΟΥ

Ο χρυσός τὸ έξτερον μέσον της συναλλαγής, τὸ όποιον και λόγω της σπαιώτητος αυτου και λόγω των μεγαλυτέρων προσόντων, τὰ όποια έχει εν σχέσει προς τὸν άργυρον, ήτοι τὸ τελείως αλλοίωτον αυτου, τὸ άπόσβλητον υπό πάντων των όξέων, ή λαμπρά του λάμψις, ή χροιά του και τὸ σημαντικόν βάρος του, θεωρεϊται ως ο βασιλεϋς των μετάλλων. Όπως δέ τοϋ άργύρου οϋτω και τοϋ χρυσοϋ διακρίνονται δύο κατηγορία μεταλλευμάτων, τὰ ιδίως χρυσομεταλλεύματα, όποια είναι ο άυτοφυή χρυσός και τὸ σελβάνιον και τὰ χρυσομιγή ξένα μεταλλεύματα, όπως είναι τὰ μολυβδοϋχα όρυκτά και ο σιδηροπυρίτης, τὰ όποια ένέχουσι χρυσόν εις έλαχίστην ποσότητα.

1) **Αύτοφυής χρυσός.** Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα· οἱ κρύσταλλοι ὅμως αὐτοῦ εἶναι μικροὶ καὶ δυσδιάκριτοι. Ἀπαντᾷ δὲ εἰς ψήγματα καὶ φυλλάρια, καὶ ὡς χρυσίτις ἄμμος, σπανιώτερον δὲ εἰς βόλους καὶ ὄγκους. Εἶναι ἐλατὸς καὶ εὐπλαστος, ἔχει δὲ σκληρότητα 2,5—3. Στερεῖται σχισμοῦ, ἡ δὲ θραυσίγενής του ἐπιφάνεια εἶναι ἀγκιστροειδής· τὸ χρῶμα του εἶναι χρυσοκίτρινον, τὸ δὲ εἰδικόν του βάρος 15—19,3. Εὐρίσκεται ἐν Βραζιλίᾳ καὶ ἐν Καλλιφορνίᾳ τῆς Ἀμερικῆς, ἐν Τρανσβάλ καὶ ἐν τῇ Δ. παραλίᾳ τῆς Ἀφρικῆς, ἐν Σιβηρίᾳ καὶ ἐν Αὐστραλίᾳ. Ἀσήμαντα δὲ ἔχγη ἀπαντῶσιν ἐν Οὐγγαρίᾳ καὶ Τρανσυλβανίᾳ. Καὶ ἐν Σίφνῳ παρὰ τὸν Ἅγιον Σώστην ἐξεμεταλλεύετο τὸ πάλι χρυσός, ἐξ οὗ κατὰ Ἡρόδοτον προσέφερον ἐτησίως οἱ μεταλλευταὶ εἰς τὸ ἐν Δελφοῖς μαντεῖον χρυσοῦν ἀστράγαλον. Ἀλλὰ καὶ ὁ Θουκυδίδης εἶχε μεταλλεῖα χρυσοῦ ἐν Σκαπτῇ Ὑλῃ τῆς Θράκης. Ἐκτὸς τῆς χρήσεως αὐτοῦ πρὸς κοπὴν νομισμάτων χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων κοσμημάτων καὶ πρὸς ἐπιχρῦσασιν τῶν βιβλίων, κορνιζῶν κλπ.

2) **Συλβάνιον** εἶναι ἔνωσις χρυσοῦ, ἀργύρου καὶ τελλουρίου. Εἶναι χαλκιδόχρους μὲ λάμπριν μεταλλικὴν. Εὐρίσκεται ἐν Τρανσυλβανίᾳ.

3. Κλάσις : ΟΡΥΚΤΑ ΤΟΥ ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΥ

Αύτοφυής λευκόχρυσος (πλάτινα). Ἀνεκαλύφθη τὸ πρῶτον ἐν τῇ Ἀμερικῇ ἐντὸς μεταλλείων χρυσοῦ, εἶτα δὲ καὶ ἐν τῇ ἄμμῳ τῶν Οὐραλίων ὄρεων. Εἶναι ὀρυκτὸν κρυσταλλούμενον κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα, συνηθέστερον ὅμως· εὐρίσκεται ἑκατὰ κοκκία. Στερεῖται σχισμοῦ, ἡ δὲ θραυσίγενής του ἐπιφάνεια εἶναι ἀγκιστροειδής. Εἶναι εὐπλαστος καὶ σφυρήλατος, ἔχει σκληρότητα 4—5, εἰδ. β. 17—18 καὶ χρῶμα μολυβδόφαιον μέχρι ἀργυρολεύκου. Εἶναι ἀπρόσβλητος ὑπὸ πάντων τῶν ὀξέων καὶ λίαν δύστηκτος. Εἶναι τὸ δυστηκτότερον τῶν μετάλλων. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ἐν τοῖς χημείοις πρὸς κατασκευὴν σκευῶν καὶ συρμάτων ἐκτιθεμένων εἰς ἐντονωτάτας θερμοκρασίας. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, ἄλλοτε δὲ ἐν Ρωσίᾳ κατεσκευάζον καὶ νομίσματα ἐκ τούτου μικροτέρας ὅμως ἀξίας τῶν χρυσοῦν νομισμάτων.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ. Τὰ ὀρυκτὰ τῶν εὐγενῶν μετάλλων δὲν ὀξειδοῦνται ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἕρπον ἀέρα.

ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΙΑΣ

BIBLION ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ

(Ίστορία τῆς Γῆς)

Η Γῆ ὡς Οὐρανίον Σώμα

Ἡ γῆ εἶναι πλανήτης, ἴτοι ἀστὴρ ἀλλάσων θέσιν ἐν τῷ οὐρανῷ ἐν σχέσει πρὸς ἄλλους ἀστέρας. Κινεῖται περὶ τὸν ἥλιον. Ὅπως καὶ οἱ ἄλλοι πλανῆται, ἔχει σχῆμα σφαιροειδές, ἴτοι εἶναι πεπεσμένη κατὰ τὰ ἄκρα τοῦ ἄξονος, ἅπερ καλοῦνται πόλοι, καὶ ἐξωγκωμένη περὶ τὸ μέσον, ὅπερ καλεῖται Ἰσημερινός. Ἡ διάμετρος τῆς γῆς ἀνέρχεται περὶ τὰ 12740 χιλιόμετρα, ἡ δὲ ἐπιφάνειά τῆς εἶναι περὶ τὰ 9,200,000 τετραγωνικὰ γεωγραφικὰ μίλια¹, καὶ ὁ ὄγκος τῆς περὶ τὰ 2650 ἑκτ. κυβικὰ μίλια. Τὰ ὑψηλότερα ὄρη τῆς γῆς δὲν ἔχουσιν ὕψος μεγαλύτερον τῶν 9 χιλιομέτρων ἀνωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης· ἐὰν παραβάλλωμεν λοιπὸν τὴν διάμετρον τῆς γῆς πρὸς τὸ ὕψιστον αὐτῆς ὄρος, εἶναι 1 μ. πρὸς 0,001 τοῦ μέτρου (1 : 0,001). Τὰ ὄρη επομένως ἐν σχέσει πρὸς τὸν ὄγκον τῆς γῆς δὲν ἐξέχουσιν οὐδὲ ὅσον αἱ ἀσθενέστεραι ἀνωμαλῖαι, αἵτινες ὑπάρχουσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἑνὸς πορτογαλλίου. Τὰ $\frac{3}{4}$ σχεδὸν τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καλύπτονται ὑπὸ θαλασσῶν καὶ μόνον κατὰ τὸ $\frac{1}{4}$ καὶ τι πλεόν εἶναι ξηρά.

Διὰ παρατηρήσεων γενομένων ἐντὸς βαθέων φρεάτων, βαθέων μεταλλουργείων καὶ ἀνθρακωρυχείων εὗρέθη ὅτι ἡ ἡλιακὴ θερμότης ἥτις θερμαίνει τὸ ἔδαφος, κατεισχωρεῖ μὲν βαθέως ἐντὸς τοῦ ἐδά-

¹ Ἐκαστον γεωγραφικὸν μίλιον ἰσοῦται πρὸς 7500 μέτρα περίπου.

φους, ἀλλὰ μόνον μέχρι ἐλαχίστου βάθους. Ἐν παντὶ τόπῳ ὑπάρχει βάθος τι (περὶ τὰ 20 μέτρα ἐν Ἀθήναις), ἐνθα ἡ θερμοκρασία μένει διαρκῶς σταθερὰ καὶ ἰσοῦται πρὸς τὴν μέσην θερμοκρασίαν τοῦ τόπου. Πέραν τοῦ βάθους τούτου εὐρέθη ἐπίσης ὅτι ἡ θερμοκρασία τῆς γῆς αὐξάνεται κατὰ 1° Κ. ἀνὰ 33 μέτρα, ἐπομένως εἰς βάθος 66 χιλ. μέτρ. πάντως ὑπάρχει θερμοκρασία 2000 περίπου βαθμῶν, ἀλλ' ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ ταύτῃ πάντα τὰ γνωστὰ ἡμῖν πετρώματα δὲν δύνανται νὰ διατηρῶνται στερεά. Ἡ θερμοκρασία αὕτη, ἣτις εἶναι ἀνεξάρτητος τῆς ἡλιακῆς θερμότητος, ἐκλήθη *γηγενῆς θερμότης*. Ἔνεκα τῆς γηγενοῦς θερμότητος, 1) τὸ ὕδωρ τῶν βαθέων ἀρτησιανῶν φρεάτων καὶ πολλῶν πηγῶν, π. γ. Αἰδηψοῦ, Θερμοπυλῶν, Μαραθῶνος κλπ. ἐξέρχεται θερόν· 2) αἱ θερμαὶ πηγαί, αἱ κληθεῖσαι *γέυσερ* ἢ *διαλείποντες πίδακες* τῆς Ἰσλανδίας καὶ τοῦ Καναδά, ὑφίστανται παροδικοὺς παροξυσμοὺς ἀνεκπέμποντες ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν καθέτως πρὸς τὰ ἄνω καὶ εἰς ὕψος πολλακίς 40 μέτρων ἐν εἴδει πίδακος ἰσχυρὰν στήλην ὕδατος περιβεβλημένην ὑπὸ νεφέλης ἀτμῶν· 3) εἰς τινὰς χώρας ἐκ ρωγμῶν τοῦ ἐδάφους ἀνεκπέμπονται ἐνίοτε μετὰ πατάγου εἰς ὕψος μέγα ἀτμοὶ ὕδατος, οἱ ὅποιοι τέλος ψυχόμενοι ὑγροποιοῦνται. (Αἱ πηγαὶ αὗται ὀνομάζονται *φουσητήρες*)· 4) ἐκ τῶν ὑφαισιπείων ἀνέρχεται πυρόρρευτος μᾶζα, ἡ καλουμένη *λάβα*.

Ἐκ τῶν παρατηρήσεων τούτων ἐξάγεται ὅτι ἡ γῆ ἀποτελεῖται ἐκ τινος ἐπιπάγου στερεοῦ καὶ ἐκ πυρορρευτοῦ πυρῆρος ἢ στερεοῦ διαπύρου.

Ἀπὸ τοῦ π. αἰῶνος ἦσαν γνωστὰ τὰ ἐξῆς· 1) ἐκτὸς τῆς γῆς ὑπάρχουσι καὶ πολλοὶ ἄλλοι πλανῆται (ὑπὲρ τοὺς 800 μέχρι σήμερον γνωστοί) διαφορωτάτου μεγέθους καὶ ἕκαστος κινεῖται ἐκ Δ. πρὸς Α. περὶ τὸν ἥλιον ἔλλειψιν ἔνεκα τῆς ἐπ' αὐτῶν ἐλκτικῆς ἐνεργείας τοῦ ἡλίου, τοῦ ὁποίου ἡ μᾶζα εἶναι μεγαλυτέρα ἢ ὅσον ἡ μᾶζα ὅλων ὁμοῦ τῶν πλανητῶν. Ὁ ἥλιος κινεῖται ἐκ Δ. πρὸς Α. περὶ ἴδιον ἄξονα καὶ πάντες οἱ πλανῆται ἔχουσιν ὁμοίαν κίνησιν (διηλ. περὶ ἄξονα)· 3) Πᾶσαι αἱ τροχιαὶ τῶν πλανητῶν σχηματίζουσι μετὰ τῆς ἐκλειπτικῆς μικρὰς ἀλλὰ διαφόρους ἀλλήλων γωνίας.

Ἐκ τῶν γεγονότων τούτων ὁ Κάντιος (1724—1804), ἐν τῶν ἔξοχωτέρων πνευμάτων τῶν αἰώνων, ἤχθη εἰς τὴν ἑξῆς ὑπόθεσιν :

Ἐὸ ἥλιος καὶ οἱ πλανῆται αὐτοῦ ἀπετέλουν ποτὲ μίαν μόνην ταχέως περὶ ἄξονα περιστροφομένην διάπυρον ρευστὴν μάζαν. Κατὰ τὴν περιστροφὴν ταύτην τῆς διαπύρου μάζης ἀπεσπάρθησαν τμήματα ἀπὸ τῆς ἰσημερινῆς τῆς χώρας, τὰ ὁποῖα ἐσχημάτισαν τοὺς πλανήτας, οἵτινες διετήρησαν καὶ τὴν περὶ ἄξονα περιστροφὴν αὐτῶν καὶ τὴν περὶ τὴν ἀπομείνασαν ἐν τῷ κέντρῳ μάζαν, ἥτις εἶναι καὶ τὸ μέγιστον μέρος καὶ ἀπετέλεσε τὸν ἡμέτερον ἥλιον.

Μετὰ τὸν Κάντιον ἡ πιθανότης τῆς ὑποθέσεως περὶ τῆς γενέσεως τοῦ πλανητικοῦ ἡμῶν συστήματος ἠδυσήθη διὰ τῆς ἐρευνῆς, διότι ἀπεδείχθη 1) ὅτι ὁ ἥλιος σήμερον εὐρίσκεται ἐν διαπύρῳ καταστάσει καὶ περιβάλλεται ὑπὸ περιβλήματος ἀερίου. 2) Πάντα τὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ἠδυνήθησαν νὰ εὗρωσιν ἐπὶ τοῦ ἡλίου καὶ τῶν ἄλλων ἀπλανῶν ἀστέρων καὶ τῶν πλανητῶν, εὐρίσκονται καὶ ἐπὶ τῆς γῆς. 3) Οἱ μετεωρίζονται, οἵτινες προέρχονται ἐκ σμήνους μικρῶν κομητῶν, ἔχουσι τὴν αὐτὴν σύστασιν, τὴν ὁποίαν καὶ οἱ μεγάλοι σιδηροῦχοι ὄγκοι, τοὺς ὁποίους εὐρίσκομεν εἰς τὰ βασανιτικὰ καλούμενα πετρώματα τῆς Γροιλανδίας, καὶ τὰ ὁποῖα κατάγονται ἐκ τῶν ἐγκάτων τῆς γῆς.

Ἡ γῆ καὶ τὰ οὐράνια σώματα λοιπὸν συνίστανται ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων ὥστε τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα εἰσέδου μέχρι τῶν πρώτων ἀρχῶν τῆς δημιουργίας, ἀλλὰ πῶς ἦτο πρὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ κόσμου καὶ πῶς θὰ εἶναι μετὰ τὸ τέλος αὐτοῦ—τοῦτο ἀποκλείεται εἰς τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα—πέραν τούτου ἐξικνεῖται ἡ πίστις.

«Πρὸ τοῦ ὄρη γεννηθῆναι καὶ πλασθῆναι τὴν γῆν καὶ τὴν οἰκουμένην, καὶ ἀπὸ τοῦ αἰῶνος καὶ ἕως τοῦ αἰῶνος σὺ εἶ ὁ Θεός». (Ψαλμὸς Δαβὶδ 90).

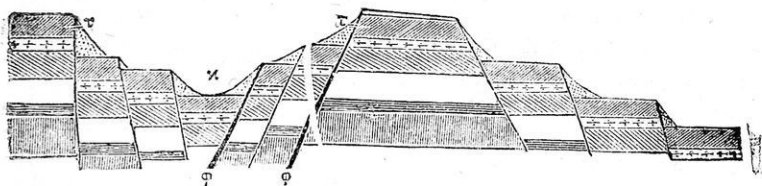
ΓΕΝΕΣΙΣ ΟΡΕΩΝ (Εἰκ. 40, 41, 42.)

Πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι εἰς προϊστορικοὺς χρόνους ὄχι μόνον ὁ πυρὴν τῆς γῆς ἀλλὰ καὶ ὅλη ἡ μάζα αὐτῆς ἦτο ἐν διαπύρῳ καταστάσει, ὅπως ἐξακολουθεῖ νὰ εἶναι καὶ σήμερον ὁ ἥλιος.

Ἡ γῆ βαθμηδὸν ἐψύχετο, συγγρόνως δὲ συνεστέλλετο, τὰ δὲ κατ' ἐπιπολὴν στρώματα ἐκ τῆς ψύξεως ἐστερεοποιήθησαν καὶ ἀπέτελεσαν περὶ τὴν γῆν λεπτὸν στερεὸν ἐπίπαγον. Ἄλλ' ἢ ψῦξις ἑξῆ-

κολούθει, ἡ δὲ ἔνδον ὑγρὰ μᾶζα ψυχομένη ἠλαττοῦτο κατὰ τὸν ὄγκον, ἔνεκα δὲ τούτου τινὰ μέρη τοῦ στερεοῦ ἐπιπάγου ἀπώλεσαν τὸ ὑποστήριγμα αὐτῶν. Εἰς βάθος ὅμως 66 χιλιομέτρων, ἔνθα πάντως πάντα τὰ πετρώματα εὐρίσκονται ἐν ῥευστῇ καταστάσει, τὰ ἐπικείμενα στερεὰ πετρώματα ἐπιφέρουσι τοσαύτην πίεσιν ὡς ἐκ τοῦ βάρους αὐτῶν, ὥστε ὑπολογίζεται ὅτι ἡ πίεσις, ἣν ἔξασκοῦσιν ἐπὶ ἐνὸς τετραγωνικοῦ ὑφεκατοστομέτρου, εἶναι περὶ τὰ 19000 χιλιογρ.

Διὰ τοῦτο μέγιστοι ὄγκοι τῆς γῆς, ὡς χῶραι ὀλόκληροι, δύνανται βαθμηδὸν ἔνεκα τοῦ ἰδίου αὐτῶν βάρους νὰ καταβυθίζωνται εἰς τὰ βάθη τῆς γῆς. Καὶ αὕτη ἡ καταβύθισις καὶ τὸ ἀποτέλεσμα τῶν τοιούτων καταβυθίσεων καλεῖται ῥήγμα. Τὸ ῥήγμα ἀναγνωρίζεται ἐκ τούτου ὅτι τὰ βαθύτερον κείμενα στρώματα ἐμπεριέχουσι τὰ αὐτὰ πετρώματα, ἅπερ συναντῶμεν καὶ εἰς τὰ ὑποκείμενα. Τὸ ὕψος τῆς



Εἰκ. 40. Ρῆγμα κοιλάς τοῦ Ρήνου. Κατατεμαχισμένη ἡ ῥηματογενῆς χώρα (Βόσγιτ καὶ μέλας Δρυμός). - κ, κοιλάς διὰ κλιμακωτῶν ρηγμάτων σχηματισθεῖσα. Τὰ στρώματα ἐνταῦθα εἶναι κλιμακωτὰ ἐγκατακρημνισθέντα πρὸς τὸ βάθος — φ, φ, φλέβες μεταλλευμάτων εἰς τὰ χάσματα τῶν ρηγμάτων. — τ, τμήμα γῆς ἀμετακίνητον.

καταπτώσεως καὶ αἱ ῥωγαὶ αἱ σχηματιζόμεναι ἐκ τῶν ῥηγμάτων καλοῦνται γραμμαὶ διαρρήξεως. Αἱ ῥωγαὶ σπανίως μένουσιν ἀνοικταί, συνήθως πληροῦνται διὰ χώματος καὶ πολλῆς διὰ διαφόρων ὀρυκτῶν βαρέων καὶ μεταλλοφόρων, ὅποτε λέγονται μεταλλοφόροι φλέβες, καὶ ὑφιστειογενῶν πετρωμάτων. Τὸ ῥήγμα συνήθως δὲν γίνεται ἀποτόμως καὶ διὰ μιᾶς ἀλλὰ βαθμηδὸν καὶ ἀνεπαισθήτως. Φθάνει δὲ ἐνίοτε εἰς διάστημα μακροῦ χρόνου πολλὰς χιλιάδας μέτρων.

1) Ἐὰν συνιζάνη τὸ ἔδαφος εἰς περιορισμένον χώρον, τότε ἔνεκα τῶν πλαγίων πιέσεων πτυχοῦται (συμφρῶνει) τοῦτο ἢ ἀνυφῶνται πρὸς τὸ ἐν μέρος καὶ κόπτεται ἀποτόμως¹, ἐν ᾧ τὸ πρὸς τὸ

¹ Ἡ τοιούτη πρὸς τὸ ἐν μέρος ἀνύψωσις κατανοεῖται ἐὰν θέσωμεν τεμαχίον χάρτου ἐπὶ δύο ἀρκετὰ παχέων βιβλίων τεθειμένων εἰς ἀπόστασιν

ἀντίθετον μέρος ἕνεκα τῆς πλευρικῆς πίεσεως ἐξαπλοῦται βαθμηδὸν εἰς ὁμοίως ἐξελισσομένας πτυχάς. Ὡτως ἐσχηματίσθησαν τὰ καλούμενα *στολιδωσιγενῆ* ἢ *ἀλυσοσειδῆ ὄρη* (εἰκ. 41), π. χ. αἱ παράλληλοι στολιδώσεις τῶν Ἰουραϊκῶν, Ἀλπεινικῶν καὶ Καρπαθιακῶν ὄρεων.

2) Ὅταν ἕδαφος τι καθιζήσῃ ὁμοιομόρφως πρὸς ὅλα τὰ μέρη, τότε παράγονται αἱ *ταφρώδεις* ἢ *λεβητώδεις* ἐγκατακρημνίσεις. Ὅπως π. χ. εἶναι τὸ βαθύπεδον τοῦ Ἄνω Ἑήνου, ἢ κοιλάς τοῦ Ἰορδάνου καὶ τῆς Νεκρᾶς θαλάσσης, ἥτις εὐρίσκεται 400 μέτρα κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, τὸ λεκανοπέδιον τῆς Βιέννης, ὁ Κορινθιακός, ὁ Σαρωνικός καὶ ὁ Εὐβοϊκός κόλπος κλπ. Κατὰ τὰς ἐγκατακρημνίσεις ταύτας πολλάκις ἐναπομένουσι κέρατα ἢ ὄρθοστάται, τὰ ὁποῖα καλοῦσιν *ὄρη διαροήξεως*. Τοιαῦτα εἶναι τὰ Βόσγια ὄρη καὶ ὁ Μέλας Ἀρμύς.

3) Τὸ ὕδωρ εἴτε ὑπὸ ὕγραν κατάστασιν (δρόσος, πάχνη, ἄερον ὕδωρ) εἴτε ὑπὸ στερεάν (γάλαζα, χιών, πάγος) ἐνεργοῦν μηχανικῶς καὶ χημικῶς ἐπὶ τῶν περρωμάτων τῶν ἀνυψωθέντων τμημάτων τῆς γῆς διαβριβῶσκει καὶ ἀποσαθρώνει ταῦτα, οὕτω δὲ ἐγχαράσσει κοιλότητα, ἐκτετεῖνον καὶ ἐμβαθύνον τὰ ρήγματα σχηματίζει τὰ καλούμενα *διαβρωσιγενῆ ὄρη* (εἰκ. 42 ἐν σελ. 54). Ἡ ἔξαρσις καὶ διάβρωσις ἐπενεργοῦσι ταυτόχρονος, ἀλλὰ μόνον ὀλίγον καὶ κατ' ὀλίγον, ὥστε εἶναι δυνατὸν ποταμὸς τις νὰ διατηρήσῃ τὴν κοίτην του, ἐὰν σχηματισθῇ ὄρσεια λωζῶς πρὸς ταύτην (ὅπως συμβαίνει εἰς τὸν Ἰνδόν, Βραμαπούτραν κλπ.).

4) Ἐὰν τὰ μέρη τῶν ὑψηλοτέρων ἔξάρσεων ἐνὸς ὄρους μετενε-

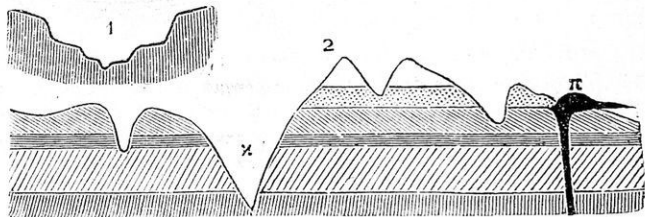
τινα ἀπ' ἀλλήλων καὶ ἄνωθεν ἀναγκάσωμεν τὸν χάρτην νὰ εἰσχωρήσῃ εἰς τὸ μεταξὺ τῶν βιβλίων διάκενον οὕτως, ὥστε ἡ μία ἄκρη νὰ εἰσχωρήσῃ ἐντὸς αὐτοῦ, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ ἕτερα ἄκρη ἀνυψοῦται ἀποτόμως. Ἐὰν ἦδ᾽ ἀντὶ τοῦ χάρτου φαντασθῶμεν τεμάχιον γῆς, καθίσταται εὐθὺς φανερόν τὸ συμβαῖνον, καὶ πῶς ἐπέρχεται ἡ πλευρικὴ πίεσις.

Ἡ *Πείραμα*. Ἐὰν θέσωμεν ποικιλόχρωμα τεμάχια ὀθονῶν τὸ ἐν ἐπὶ τοῦ ἄλλου καὶ ἄνωθεν πίεσωμεν διὰ βιβλίου, διὰ δύο δὲ βιβλίων συμπίεσωμεν εἰσῆς πλαγίως, παράγονται οὕτω παράλληλαι πτυχαί. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον κατὰ τὴν τριτογενῆ περίοδον βορείως καὶ νοτίως τῶν Ἀλπεινικῶν ὄρσειων παρήχθη ἐγκατακρημνίσεις, ἕνεκα τῆς ὁποίας προήλθεν ἡ βορειογεωμανικὴ γεωλεκανὴ καὶ ἡ Ἀδριατικὴ θάλασσα, διὰ δὲ τῆς στολιδώσεως τοῦ μεταξὺ αὐτῶν ἐδάφους ἐσχηματίσθησαν αἱ Ἀλπεινικαὶ σειραί.

εσβεσμένα, ἴτοι ἐνήργησαν εἰς προϊστορικοὺς χρόνους, περὶ δὲ τὰ 300 ἐνεργοῦσι καὶ σήμερον διαρκῶς ἢ κατὰ περιόδους. Ἐξετάζομενα τοπογραφικῶς τὰ ἠφαιστεία εὐρίσκονται πάντοτε ἐπὶ ὄρημάτων τῶν ὄροσειρῶν, διὰ τοῦτο εἶναι τεταγμένα κατὰ σειράν. Τὰ πλεῖστα τῶν ἠφαιστειῶν (ἄνω τῶν $\frac{3}{4}$ τῶν ἐν ἐνεργείᾳ) κεῖνται εἰς τὰς ἀκτὰς τοῦ Εἰρηνικοῦ Ὠκεανοῦ. Ἡ Καριταίτικα, αἱ Ἰαπωνικαὶ νῆσοι, αἱ Φιλιππῖναι, αἱ νῆσοι τῆς Σούνδης, τῆς Πολυνησίας, αἱ Ἄνδεις, αἱ ὄροσειραὶ τῆς κεντρικῆς Ἀμερικῆς, αἱ Ἀλεοῦται σχηματίζουσι ζώνην ἠφαιστειώδη.

Ἀριθμὸς ἠφαιστειῶν κεῖται ἐπίσης εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Μεσογείου. Ἰταλία (Βεζούβιος, Αἴτνα), Ἑλλάς (Μέθανα, Πόρος, Αἴγινα, Θήρα, Σουσακί), Μικρὰ Ἀσία (Νίσυρος), ὄροσειραὶ τοῦ Καυκάσου εἶναι σειραὶ ἠφαιστειογενεῖς.

Εἰς μεγάλα βάθη ἔνθα τὰ πετρώματα ἔνεκα τῆς ὑψίστης θερμοκρασίας ἔπρεπε νὰ εἶναι ἑυεστὰ, εἶναι τοῦναντίον στερεὰ, διότι εὐρί-



Εἰκ. 12. Λιθόρωσιγενῆ ὄρη (Σαξωνικῆ Ἑλβετία) κ. κοιλὴ διαρρώσεως π, πυριγενὲς πέτρωμα, ὅπερ κατ' ἀρχὰς ἦτο θολοειδές, εἶτα δ' ἐν εἴδει καλύμματος.

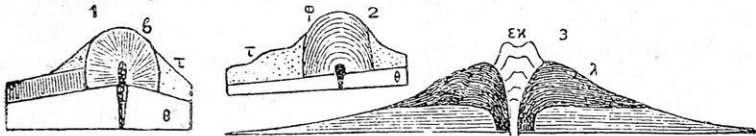
σκονται ὑπὸ τὴν μεγάλην πίεσιν τῶν ἐπικειμένων στρωμάτων. Ἐὰν μεταβάλληται ἐπὶ ἔλαττον ἢ πίεσις αὕτη, ὥστε νὰ σχηματισθῇ ὄρημα ἐπαρκοῦς βάθους, τότε τὰ πετρώματα ἑυεστοποιοῦνται καὶ τοῦτο μὲν διὰ τῆς πίεσεως τῶν πέριξ, τοῦτο δὲ διὰ τῶν ὑδρατμῶν καὶ ἄλλων ἀερίων ἀνεκσφενδονίζονται εἰς ὕψος πελωρίας πολλάκις στήλης, ἣτις κατὰ τὴν νύκτα προσομοιάζει πρὸς πύρινον γιγαντιαῖον φάσμα. Τότε λέγομεν ὅτι τὸ ἠφαιστεῖον εὐρίσκεται ἐν ἐκρήξει ¹. Πρὸ τῆς τοιαύτης

1) Εἰκὼν τοῦ φαινομένου τούτου παρέχεται ἡμῖν, ἐὰν ἐντὸς δοχείου ρίψωμεν πόλτον καὶ εἶτα ἐπ' αὐτοῦ ἐπιθέσωμεν πλάκην μολύβδου φέρουσαν ὀπλὴν εἰς τὸ μέσον.

ὅμως ἐκρήξεως ἀκούονται ὑπόγειοι δεινοὶ καὶ συχνοὶ βρόντοι καὶ πάταγοι, πᾶσα ἡ περίξ χώρα σειεται, ἡ δὲ μαγνητικὴ βελόνη ὑφίσταται μεγάλας διαταράξεις. Οἱ μὲν ὑδρατμοὶ προέρχονται ἐκ τοῦ διὰ τῆς διηθήσεως εἰσχωροῦντος ἐντὸς τῶν βαθέων στρωμάτων τῆς γῆς ὕδατος, ὅπερ ἔνεκα τῆς θερμότητος τῶν πετρωμάτων ἐξαεροῦται, τὰ δὲ ἀέρια ἐνυπάρχουσιν εἰς τὴν τετηκυῖαν μᾶζαν.

Τὸν σχηματισμὸν νέων νήσων δι' ὑφαιστειογενῶν ἐκρήξεων παρ' ἡμῖν δύναται τις νὰ σπουδιάσῃ ἐπὶ τῆς νήσου Θήρας, Θηρασίας καὶ Ἀσπρονήσου καὶ τῶν ἐν τῷ μέσῳ τούτων νήσων.

ΣΗΜ. Ἐκεῖ κατὰ προϊστορικὴν ἐποχὴν ἐσχηματίσθη ἐν μέσῳ τῆς θαλάσσης μέγιστος κρατῆρ, ἐκ τοῦ ὁποίου κατὰ διαφόρους ἐποχὰς ἀνεφυσῶντο μεγάλαι ποσότητες στερεῶν ὑλῶν μετὰ ταῦτα ὁ περιβάλλων τοῦ κρατῆρος τούτου διὰ ἐγκατακρημνίσεως καὶ διὰ τῆς διαβρωτικῆς τῶν θα-



Εἰκ. 43. Ἡφαιστειοὶ στρωσιγενεῖς—λ, λάβα.—εκ, στρωσιγενὴς ἐκρήξεως κῶνος. Εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ βῆγματος, ὅπερ ἐξικνείται μέχρι τοῦ τετηκῆτος περικέντρου τῆς γῆς. Ἐκ τοῦ ὀλικοῦ εἰς τὸν ἐκρηξιγενῆ κῶνον σχηματίζεται ὁ ἐκρηξιγενὴς κρατῆρ. — Ἀριθ. 1 καὶ 2. Ἡφαιστεια θολοειδῆ ἢ ἀστρωτὰ ἠφαιστεια σχηματισθέντα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ μίξ καὶ μόνης ἐκρήξεως 1 μὲ δασάλτην, ὅστις κατὰ τὴν ψῆξιν σχηματίζει κατακορύφους στήλας, 2 μὲ φωνόλιθον, ὅστις ἀποχωρίζεται εἰς κελύφη. φ, θέμεθλον ἠφαιστείου, τ, τόφος, β, δασάλτης—φ, φωνόλιθος.

λασσίων κυμάτων ἐνεργείας διεσπάγη καὶ ἐχωρίσθη εἰς τὰς τρεῖς νήσους Θήραν, Θηρασίαν, καὶ Ἀσπρονήσον. Ἐν τῷ μέσῳ τοῦ θαλασίου τούτου κρατῆρος ἀνυψοῦνται διάφοροι νῆσοι, αἱ ἐπικαλούμεναι *Καϋμέναι* (Παλαιά, Μικρά, Νέα), αἵτινες ἐσχηματίσθησαν κατὰ διαφόρους τοῦ ἠφαιστείου ἐκρήξεις. Κατὰ τινα ἐξορξιν τοῦ Ἰανουαρίου τοῦ 1866 ἐσχηματίσθη ἐκεῖ κῶνος ἠφαιστείου ὀνομασθεὶς Γεωργίος· κατὰ τὴν 20 Φεβρουαρίου τοῦ αὐτοῦ ἔτους ἐκ δεινοτάτης ἐκρήξεως τούτου ἐσχηματίσθη παραπλευρῶς τοῦ Γεωργίου πρὸς τὴν Παλαιὰν Καϋμένην καὶ ἕτερος κῶνος ἠφαιστείου, Ἐφρόσσα κληθεὶς. Ἀμφότερα τὰ κωνοειδῆ ταῦτα ἠφαιστεια ἠνώθησαν ὀλίγον κατ' ὀλίγον μετὰ τῆς νέας Καϋμένης. Τοῦ ἠφαιστείου τούτου ἡ ἐκρηξις διήρκεσε μετ' ἐπαλλασσοῦσης ἰσχύος μέχρι τοῦ 1870 καὶ σήμερον ἀκόμη δὲν ἔσβυσεν.

Τὰ προϊόντα τῶν ἐκρήξεων τῶν ἡφαιστειῶν εἶναι 1) *ἀέρια*, ἤτοι ἄτμοι ὕδατος κατὰ τὸ πλεῖστον (πλειότερον τῶν 98%), ἄτμοι ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος, θείου, χλωριούχου σιδήρου κλπ., ἄμμωνία, ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τινὲς τῶν ἄτμῶν τούτων ἢ συστατικά αὐτῶν στερεοποιοῦνται καὶ σχηματίζουν ὄρυκτά. Οἱ ἀποψυχθέντες ὕδρατμοὶ καταπίπτουσιν ὡς ἰσχυρὰ βροχή.

2) *Λάβα*, αὕτη εἶναι πυκνότερος μᾶζα ὡς μέλι, ῥέει βραδέως ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ, λάμπει εἰς ἀνοικτὸν λευκὸν φῶς, ἐξαπλοῦται δίκην καλύμματος, ἀποψύχεται ταχέως εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ οὕτω σχηματίζει ταύτοχρόνως ἐπίπλαγον διὰ τὴν ἐσωτερικὴν μᾶζαν. Ἡ ἐντελής ἀπόψυξις ἐνὸς ῥύακος λάβας ἀπαιτεῖ πολλὰ ἔτη. Ἡ ἐπιφάνεια σχηματίζει στερεὰν μᾶζαν, τὰ δὲ βαθύτερα μέρη κατὰ τὴν ἀπόψυξιν σχηματίζουν ὑποκειμένους φλοιοὺς πολλάκις 30 μέτρων πάχους ἀποτελοῦντας κατακορύφως ἰσταμένας συνήθως βασιεξαγώνους στήλας (εἰκ. 44 ἐν σελ. 61). Διακρίνομεν ὑαλώδεις ἢ καὶ κοκκώδεις ἀποψυχθείσας λάβας, καθ' ὅσον ψύχονται ταχέως ἢ βραδέως.

3) *Ἐλεύθεροι μύδροι*. Οὗτοι εἶναι προϊόντα τῆς λάβας. Ἡ τετηκυῖα αὕτη ὕλη ἀνεξερχομένη ἐντὸς τοῦ στομίου τοῦ πόρου πομφολυγοῦται ὑπὸ τῶν ἀναφυσωμένων ἀερίων εἰς πολυποδιαίας πομφόλυγας, αἵτινες ἐκρηγνύμεναι ἀκολουθῶς ἕνεκα τῆς τάσεως τῶν ἐν αὐταῖς ἐγκλεισμένων ἀερίων κατασυντρίβονται μετὰ δεινοῦ πατάγου εἰς μυρίους μύδρους, οἵτινες φθάνουσιν εἰς ἀρκετὸν ὕψος καὶ καταπίπτουσι πάλιν ὡς βροχὴ πολύγδουπος. Μεγαλύτερα τεμάχια λάβας περιστραφέντα πολλάκις ἐν τῷ ἀέρι καὶ λαβόντα σχῆμα σφαιροειδῆ ἢ ἔλλειψοειδῆ ἢ ἀπιοειδῆ καλοῦνται *ἡφαιστειοὶ βολίδες* ἢ *βόμβαι*· μικρότερα δὲ τεμάχια ἔχοντα μέγεθος λεπτοκαρούου, καλοῦνται *λάπιλλοι*. Πομφόλυγές τινες κατασυντρίβονται εἰς τόσον λεπτὰ τεμάχια ὥστε μετασχηματίζονται εἰς ἄμμον ἢ σποδόν. Ἡ σποδὸς ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ καταρρέοντος ὕδατος καὶ οὕτω διὰ τῶν πολλωδῶν ρευμάτων σχηματίζονται εἰς τὰς κλιτύς τῶν ἡφαιστειογενῶν ὄρεων *τοφοειδῆ στρώματα*. Οἱ οὕτω σχηματιζόμενοι χεῖμαρροι τοῦ πηλοῦ ἐπιφέρουσι πολλάκις ἀποτελέσματα ὀλεθριώτερα τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς λάβας ἐπὶ τῶν περιχώρων. Ὑπὸ τοιούτων πηλῶν κατεχώσθησαν κατὰ τὸ 79 π. Χ αἱ πόλεις τῆς Ἰταλίας Ἡράκλειον καὶ Πομπητῖα ἐκ μᾶς ἐκρήξεω τοῦ Βεζουβίου. Πομφυλυγῶδεις καὶ

σπογγώδεις μᾶζαι ἐκ λάβας, αἷτινες ἐπιπλέουσιν ἐπὶ τοῦ ὕδατος, καλοῦνται ἀφρόπετρα ἢ ἐλαφρόπετρα (κίσθρις).

Ἡ λάβα κατὰ τὴν σύνθλιψίν τῆς ἐκ τῶν τοιχωμάτων τοῦ πόρου ἀποσπᾶ παντὸς εἴδους πετρώματα (ξένους ὄγκους) καὶ ἐγκλιεῖνται τὰῦτα ὡς οἱ πυρήνες ἐντὸς τῶν καρπῶν. Ἐντὸς τοῦ κρατῆρος ἐκ τῶν προϊόντων τῆς ἐκρήξεως σχηματίζεται *κωνοειδὲς στρωσιγενὲς ὄρος* (εἰκ. 43), ὅπερ ἐνίοτε εἰς προσεχῆ ἔκρηξιν καταστρέφεται. Ἐὰν ἡ λάβα εἶναι πολὺ πυκνόρρευτος καὶ ἡ τῆς ἐκρήξεως δύναμις ἀσθενής, τότε ἀποψύχεται ἡ μᾶζα ἐντὸς τοῦ πόρου τοῦ ἠφαιστείου καὶ σχηματίζει φλέβας, ἢ ἐκχύνεται ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ καὶ σχηματίζει θόλους. Θέσεις τινὲς ἐν τῇ περιοχῇ τοῦ ἠφαιστείου κείμεναι ὀνομάζονται *θειωνιαί* μὲν ἔαν ἀναδίδωσι θειώδεις ἀτμούς, *μοφέται* δὲ ὅταν ἀναδίδωσιν ἀνθρακικὸν ὄξυδ (Σουσάκιον), καὶ *φουσητήρες*, ὅταν ἐκβάλλωσιν ὕδατμούς. — Ὅπου εἶναι τὸ ἠφαιστεῖον ἐνεργόν, πρέπει νὰ ἐλευθερωθῶσιν ὑπόγειοι ὄγκοι πετρωμάτων· τούτου ἕνεκεν ἡ ἐνέργεια ἐντὸς ἠφαιστείου εἶναι ἀπόδειξις ὅτι ὁ σχηματισμὸς τῶν ὀρέων προηγήθη.

Σ Ε Ι Σ Μ Ο Ι

Παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν σεισμῶν ἔδειξαν 1) ὅτι τὸ ἔδαφος κινεῖται κυματοειδῶς, εὐθυγράμμως, στροβιλοειδῶς· 2) συνήθως συνοδεύονται δι' ὑπογείων βρόμων· 3) μεταδίδονται περαιτέρω εἴτε ἐπὶ μῖα γραμμῆς εἴτε κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις, ὅπως τὰ κυμάτια ἠρεμοῦντος ὕδατος, ἅπερ σχηματίζονται ὅταν ἐπ' αὐτοῦ ρίψωμεν μικρὸν λίθον· 4) ἐπιφέρουσι μετατοπίσεις καὶ ἀνυψώσεις ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Οἱ σεισμοὶ δεικνύουσιν ὅτι τὰ στρώματα τῆς γῆς δὲν εἶναι ἐντελῶς ἀκίνητα, ἄρρηκτα (ἄθραυστα) καὶ ἠρεμα, καθ' ὅσον κατὰ τοὺς σεισμοὺς κυματοῦται τὸ ἔδαφος ὡς ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὑδάτων ὑπὸ τοῦ ἀνέμου. Σπανίως λαμβάνει χώραν εἰς καὶ μόνος σεισμὸς, κατὰ κανόνα ἔπονται περισσότεραι σεισμικαὶ δονήσεις· οὕτω π. χ. σεισμὸς ἐν Φωκίδι κατὰ τὸ 1870 ἀνευ διακοπῶν σχεδὸν εἰπεῖν διήρκεσεν ἐπὶ τρία ὀλόκληρα ἔτη. Ἡ ἐπιφάνεια τῆς ἑξαπλώσεως ἦτο 1600 τετρ. χιλιόμετρα, ἡ δὲ τῆς καταστροφῆς 400 τετρ. χιλιόμε. Κατὰ τὸ 1755 ἡ Λισσαβὼν (ὅπως καὶ ἄλλαι τινὲς πόλεις) δι' ἑνὸς ἐκ τῶν ἀπιστεύτως ἰσχυρῶν σεισμῶν κατεστράφη· 60,000 ἄνθρωποι ἐτάφησαν ὑπὸ τὰ ἔρειπια τῆς πόλεως, αἱ δὲ δονήσεις ἐγένοντο αἰσθηταὶ ἐπὶ ἑκτάσεως 6 ἑκατομ. τετραγ. χιλιομέτρων. Οἱ σεισμοὶ μόνον ἐν τῇ

Γερμανία και ιδίως ἐν Γαλλίᾳ μέγχοι τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Ἀσίας σχετικῶς εἶναι σπάνιον φαινόμενον· πανταχοῦ ἄλλοθι εἶναι σὺνήθες φαινόμενον. Τοῦτο ἐγένετο γνωστὸν μόνον ἀφ' ὅτου κατεσκευάσθησαν ἐργαλεῖα σεισμογραφικὰ πρὸς ἀπόδειξιν τῆς δονήσεως, τῆς διευθύνσεως και τῆς ἰσχύος αὐτῶν. Δὲν παρέχεται ἡμέρα και μάλιστα οὐδὲ ὥρα ἄνευ σεισμῶν.

Αἱ αἰτίαι τῶν σεισμῶν εἶναι διαφόρου φύσεως.

1) Τὸ ὑπογείως ρέον ὕδωρ ἀποτρίβει, παρασύρει και ἄλλοιῶ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς κοίτης του, ὅπως και τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ρέον ὕδωρ, οὕτω δὲ προκύπτουσι διάφορα ἐγκοίλα, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐγκατακρημνίζονται ὄγκοι πρὸς συμπλήρωσιν τῶν σχηματισθέντων χασμάτων. Ἰδίως ὅπου ὑπάρχει γύψος, ὀρυκτὸν ἄλας και ἀσβεστόλιθος ἐν μεγάλῃ ἐκτάσει εἰς τὰ ἐγκατα τῆς γῆς, ἐκεῖ ἢ ἐνέργεια τοῦ ὕδατος εἶναι ἰσχυροτέρα.

2) Τὰ ὑπέρθερμα ἀέρια, ἄπερ, ὡς εἶδομεν ἐν τοῖς ἠφαιστείοις, παράγονται ἐκ τῆς τετηκνίας ὕλης τοῦ περικέντρου, ἐπενεργοῦσιν εἰς ἠφαιστειογενεῖς ἐκτάσεις και προξενοῦσιν ἰσχυρὰς σεισμικὰς δονήσεις ἐνεκα τῆς ἐπ' αὐτῶν ἀντιδράσεως τῶν πετρωμάτων.

3) Ἡ στολίδωσις, ἥτοι ἡ συρρίκνωσις τῶν στιβάδων τῶν πετρωμάτων ὑπὸ τῆς συστολῆς, ἦν πάσχει διηλεκτῶς και σταθερῶς ἡ γῆ ὑπέικουσα εἰς τὸν παγκόσμιον νόμον τῆς ψύξεως διὰ τῆς λεγομένης κινητῆς ἰσορροπίας τῆς θερμοκρασίας, ἐνεκα τῆς ὁποίας σχηματίζονται εἴτε κατακορύφως εἴτε ὀριζοντίως ὄρηματα ἐν τῇ μάξῃ αὐτῶν, ἄπερ συμπληροῦνται αἴφνης διὰ στιβάδων ἄνωθεν ἢ πλαγιόθεν ὑποχωρουσῶν ἐνεκα πίεσεως. Αἱ στιβάδες αὐταί, ὅπως λέβωσι νέαν θέσιν ἰσορροπίας, συντρίβονται, θραύονται ἢ κάμπτονται, ἢ δὲ βραδέως μὲν ἀλλ' ὀριστικῶς ἐν τοῖς ἐγκατοῖς τῆς γῆς προβαίνουσα ἐργασία ἐξωτερικεύεται ἐπὶ τῆς γῆνιης ἐπιφανείας παράγουσα τὰς σεισμικὰς δονήσεις τὰς συνήθως μετὰ βρόμου και βοῆς αἰσθητὰς γενομένας και εἰς μεγάλας ἀποστάσεις μεταδιδομένας.

Ὁ σεισμὸς τοῦ Αἰγίου ἐν ἔτει 1861, ὁ τῆς Κεφαλληνίας τοῦ ἔτους 1867, ὁ τῆς Παρνασσίδος τοῦ 1870 και ὁ φεβερῶτερος πάντων ἐν Χίῳ ἐπισυμβὰς τὴν 22 Μαρτίου 1881, κατὰ τὸν ὁποῖον ἐν ὀριπῇ ὀφθαλμοῦ ἐφονεύθησαν 3308 ἄτομα και ἐπληγῶθησαν 4600, εἰς τὴν τελευταίαν αἰτίαν ὀφείλονται.

Ἐπὶ τῶν γραμμῶν τῶν διαρρήξεων κατόπιν σεισμικῶν δονή-

σεων αναφαίνονται συνήθως ἐν δξύτητι ἢ ἐν ἠπιότητι θερμοῖ ἀπηγαί, ὅπως ἐν Αἰδηψῷ, Ὑπάτη, Μεθάνοις κτλ.

Καὶ οἱ σεισμοὶ καταδεικνύουσιν ὅτι ὁ σχηματισμὸς τῶν ὄρεων διηλεκτῶς εὐθίσκεται ἐν ἐνεργείᾳ.

ΠΕΡΙ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Ὑπὸ τὴν γεωργήσιμον γῆν, ἡ ὁποία βαστάζει τὴν φυτείαν καὶ ἣ ὁποία ἀποτελεῖ ἀπλοῦν ἐξωτερικὸν περιβλήμα ἀσήμαντον τὸ πάχος, εὐθίσκει τις τὸ ἀληθὲς ἔδαφος συγκείμενον ἀπὸ στερεᾶς μάζας, ἥτοι ἀπὸ πέτρας. Περὶ τούτου δὲ δυνάμεθα νὰ πεισθῶμεν εὐκόλως, ἐὰν παρατηρήσωμεν ἐκεῖ ὅπου ἀνορύσσουσι φρέαρ. Εἰς ὁποινδήποτε μέρος καὶ ἂν σκάψωσι τὸ χῶμα εὐθίσκουσιν ἐπὶ τέλους στερεὰν πέτραν. Τὸ στερεὸν τοῦτο ἔδαφος δυνάμεθα κάλλιστα πάντων νὰ παρατηρήσωμεν εἰς τὰ ὄρη. Αἱ πέτραι ἀπὸ τὰς ὁποίας ἀποτελοῦνται τὸ στερεὸν ἔδαφος κάτωθεν τοῦ χῶματος καὶ τὰ ὄρη ὀνομάζονται **πετρώματα**. Τὸ χῶμα τὸ ὁποῖον καλύπτει ταῦτα ἂν καὶ μαλακόν, ὀνομάζεται καὶ αὐτὸ πέτρωμα. Ὅθεν *πέτρωμα ἐν τῇ γεωλογίᾳ λέγεται πᾶν ὄρυκτόν, τὸ ὁποῖον κατὰ μεγάλας μάζας συμμετέχει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ ἔδαφους.*

Τὰ πετρώματα διαιροῦνται εἰς *πυριγενῆ* καὶ *στρωσιγενῆ*.

1) Πυριγενῆ πετρώματα.

Εἰς τὰ πυριγενῆ πετρώματα ἀνήκουσι κυρίως ὁ γρανίτης, ὁ πορφυρίτης, ὁ σενείτης, ὁ τραχίτης, ὁ βασάλτης κλπ. Τὰ πετρώματα ταῦτα ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἔχουσι διασχίσει τὰ στρωσιγενῆ πετρώματα.

1) Παρήχθησαν ἐξ ὑφαιστειογενεῶς ἐκρήξεως καὶ διὰ τοῦτο γενικῶς δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς λάβαι ἀρχαιοτάτης ἐποχῆς.

2) Τὰ πυριγενῆ πετρώματα εἶναι συμπαγῆ καὶ δὲν διακρίνεται εἰς ταῦτα σχισμὸς οὐδὲ ἐγκλείουσιν ὀργανικὰς ὑπάρξεις (ζῶα καὶ φυτὰ). Ἐκ τῆς ὑπὸ τῶν ὑδάτων διαβρώσεως τούτων (σελ.) παρέχεται τὸ ὑλικὸν διὰ τὰ στρωσιγενῆ πετρώματα καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ παρέχουσιν ἄριστον καρποφόρον ἔδαφος, διότι περιέχουσι πάντα τὰ συστατικὰ τὰ χρήσιμα διὰ τὰ φυτὰ.

3) Συνίστανται ὁμοιομόρφως πάντα ἐκ πυριτικοῦ ὀξέως (40—80%), ἐξ ἀργίλλου, ἐξ ὑποξιδίου τοῦ σιδήρου, ἀσβέστου, μαγνησίας, καλίου καὶ νατρίου.

4) Τὰ συστατικά ταῦτα εἶναι ὡς κεχωρισμένα ὄρυκτά, τὰ ὁποῖα ποτὲ μὲν εἶναι χονδρόκοκκα, ποτὲ δὲ λεπτόκοκκα καὶ ἄλλοτε δὲν παρουσιάζουσι κρυστάλλους ὄρατους διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ. Πολλὰ-κις δὲ (ὡς ἐπίσης καὶ ὑπ' αὐτὸ τὸ μικροσκόπιον) παρουσιάζονται ὡς ὑαλώδεις μάζαι.

Ἐκ τῆς ὀρυκτογενέσεως συνήθως ἐκ κρυστάλλων χαλαζίου, μαρμαρυγίου καὶ ἀστρίου, οἵτινες συνδέονται πρὸς ἀλλήλους ἀνευ συνδετικοῦ ἰστοῦ. Ὁ γρανίτης ἐγεννήθη ἀπὸ τετηκὸς πέτρωμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἀνῆλθε καὶ δὲν ἐξεχύθη ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὅπως ἡ λάβα, ἀλλ' ἔμεινε καὶ ἐστεροποιήθη ἐντὸς μεγάλων ῥηγματίων καὶ κοιλωμάτων τοῦ ἐδάφους ἢ πόρων ἡφαιστείων. Ἐὰν σήμερον ἀπαντῶμεν αὐτὸν ἐπὶ τῆς γηίνης ἐπιφανείας τοῦτο συμβαίνει, διότι τὰ περῶματα κάτωθεν τῶν ὁποίων εἰσέδυσεν ἡ τετηκυῖα μάζα τοῦ γρανίτου, διὰ τῆς διαβρωτικῆς δυνάμεως τῶν ὑδάτων ἐπ' αὐτῶν κατεστράφησαν. Εὐρίσκεται εἰς τὰς πλείστας νήσους τοῦ Αἰγαίου πελάγους, ἰδίως εἰς τὴν Τήνον, Μύκονον, Δῆλον καὶ Νάξον καὶ μέρος τῆς νοτίου ἄκρας τῆς Στερεᾶς (Λαύρειον). Εἶναι λίθος σκληρὸς ποικιλόχρωμος, ὅταν δὲ οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ εἶναι μικροί, δύναται νὰ λάβῃ ὠραίαν στίλβουσαν ἐπιφάνειαν, ἀλλὰ δυσκόλως δύναται νὰ κατεργασθῇ. Χρησιμοποιεῖται εἰς μεγαλοπρεπεῖς οἰκοδομὰς, μνημεῖα, στήλας καὶ διὰ τὴν στρώσιν τῶν ὁδῶν.

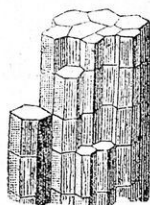
2) Ὁ πορφυρίτης ἀποτελεῖται καὶ οὗτος ἰδίως ἐκ χαλαζίου μαρμαρυγίου καὶ ἀστρίου. Οἱ κρύσταλλοι τούτου εἶναι ἐγκατεσπαρμένοι ἐντὸς συνδετικοῦ ἰστοῦ, καλουμένου μάγματος, ἐξ ἀστρίου. Τὸ μάγμα εἶναι βαθέως συνήθως κεχρωματισμένον, οἱ δὲ περιεχόμενοι κρύσταλλοι ἀνοικτοτέρου χρώματος. Ἐγεννήθη καὶ αὐτὸ ὡς καὶ ὁ γρανίτης. Εὐρίσκεται τοιοῦτον πέτρωμα ἐν μεγάλῃ ἐκτάσει πρὸς τὸν βορρην καὶ τὸν ἀνατολὴν ἐν Λακωνίᾳ, ὅπου οἱ ἀρχαῖοι ἐκάλουσαν μάγματον λακωνικόν. Τὸ σύνθητες χρῶμα αὐτοῦ εἶναι ἐρυθρόν, ἀλλ' ἀπαντᾷ καὶ ὑπομέλας καὶ ὑποπράσινος. Διὰ τοῦ ὕδατος ῥυτιδούται καὶ μάλιστα κοιλοῦται. Οἱ πλείστοι πορφυρίζονται εἶναι ἐπιδεκτικοὶ στίλβώσεως καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς διακοσμήσεις μνημείων καὶ οἰκοδομημάτων.

3) Ὁ οὐενίτης ἀποτελεῖται ἐκ τῶν αὐτῶν συστατικῶν, ἐξ ὧν καὶ ὁ γρανίτης, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ὁ μαρμαρυγίας ἔχει ἀντικατασταθῆ ὑπὸ ἀμφβολίτου, εὐρίσκεται ἐν τῷ ἀκρωτηρίῳ Τούρῳ τῆς

Μυκόνου. Αί καλαί παραλλαγαι αὐτοῦ παρέχουσι ἀριστον ὕλικόν εἰς τὴν ἀρχιτεκτονικὴν καὶ ὁδοποιίαν.

4) **Ὁ τραχίτης** ἀποτελεῖται ἐκ τῶν αὐτῶν συστατικῶν, ἐξ ὧν καὶ ὁ πορφυρίτης· εἶναι ὅμως πλούσιος εἰς χαλαζίαν. Τὸ μάγμα· εἶναι ὑπόλευκον ἢ φαιόν, ἐνίοτε δὲ καὶ υπέρυθρον. Ὁ ἄστριος ἐν αὐτῷ εὐρίσκεται κατὰ μεγάλους κρυστάλλους καὶ λάμπει ὑαλωδῶς. Ὁ τραχίτης εἶναι κατάλληλος εἰς κατασκευὴν μυλολίθων καὶ ὡς οἰκοδομικὸς λίθος, ὅπως π. χ. οἱ πῶροι τῆς Κιμώλου καὶ αἱ σακαρόπετα τῆς Μήλου.

5) **Ὁ Βασάλτης** ἀποτελεῖται ἐκ μάγματος ὑπομέλανος περιέχοντος διαφόρους κρυστάλλους καὶ ἰδίως ὡς χαρακτηριστικούς πρασίνοὺς κρυστάλλους χρυσολίθου ἐνίοτε καὶ πυροξένου. Ὁ βασάλτης κατὰ τὴν ἀπόψυξιν συνεστάλη καὶ ἀπεσχίσθη εἰς πρισματικούς πενταπλεύρους ἢ ἑξαπλεύρους στύλους, οἵτινες ἔχουσι διάμετρον μὲν 0,03 τοῦ μέτρου μέχρι 3 μέτρων, ὕψος δὲ 2—100 μέτρων. Εἶναι κατάλληλος ὡς οἰκοδομικὸς λίθος καὶ εἰς τὴν ὁδοποιίαν.



Εἰκ. 44.

Βασάλτης ἐν σχήματι κίονων πρισματικῶν.

6) **Ὁ Ὀψιανὸς** ἀποτελεῖται μόνον ἐκ κρυσταλλικοῦ μάγματος συμπαγοῦς καὶ ὑπομέλανος, ὁμοίου πρὸς ὕαλον, εὐρίσκεται δ' ἐν Μήλῳ κατὰ τὴν θέσιν Νύχια. Ὡς ἐκ τῆς μεγάλης αὐτοῦ σκληρότητος κατὰ τοὺς προϊστορικοὺς χρόνους μετεχειρίζοντο τὰ διάφορα τούτου εἶδη οἱ ἄνθρωποι διὰ τὴν κατασκευὴν μαχαίριων, βελῶν κτλ.

7) **Ἡ Κίσσηρις** (κ. ἐλαφρόπετρα) εἶναι μᾶζα πορώδης πλήρης φουσαλλίδων, τόσον δὲ ἐλαφρά, ὥστε πολλάκις ἐπιπλεῖ ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Εὐρίσκεται ἐν Μήλῳ, Θήρᾳ κλπ. Χρησιμεύει πρὸς λέανισιν τοῦ μαρμάρου καὶ τινων μετάλλων.

8) **Ἡ Λάβα**, ὁμοιάζει πρὸς τὸν βασάλτην καὶ ἐξέρχεται ἐκ τῶν ἠφαιστειῶν, πολλάκις δὲ περιέχει καὶ φουσαλλίδας ἀερίων.

Ἐκ τῶν πετρωμάτων τούτων ὁ τραχίτης, βασάλτης, ὀψιανός, κίσσηρις καὶ λάβα εἶναι νεώτερα ἠφαιστειογενῆ πετρώματα περιβλημένα ὑπὸ τόφου¹, καὶ ὀνομάζονται ἰδίως ἠφαιστειογενῆ πετρώματα.

1 Οἱ τόφοι εἶναι ἡ ἠφαιστειογενῆ προϊόντα καὶ ἀποτελοῦνται ἐξ ἀποσκληρωθείσης μάζης ἰλυόδους, ἡ σχηματίζονται ἀδιαλείπτως ἐξ ὑδάτων ἀρροστούχων πλησίον πηγῶν καὶ ὑδραγωγείων (ἀρροστολιθικοὶ τόφοι) ἢ εὐρίσκονται ὡς ὑποστάθμη θερμῶν πηγῶν, ἰδίως ἐν Γεῦσῳ τῆς Ἰσλανδίας (πυρρικοὶ τόφοι).

2. Στρωσιγενῆ ἢ ἰζηματογενῆ πετρώματα.

Πείραμα. Ἐντὸς ποτηρίου περιέχοντος ὕδρω ῥίπτομεν χῶμα, ἄμμος καὶ μικροὺς χάλικας, πρὸς δὲ φυλλάρια φυτῶν καὶ τεμάχια ὄστων, καὶ ἀφοῦ ἀναταράξωμεν τὸ ὕδρω μετὰ τῶν ἐν αὐτῷ περιεχομένων σωμάτων, ἀφίνομεν νὰ ἡρεμήσῃ. Ἐὰν παρατηρήσωμεν τὸ ὕδρω ἐκ τῶν πλαγίων, θὰ ἴδωμεν ὅτι τὰ σώματα ταῦτα καθιζάνουσι καὶ διατίθενται ἀναλόγως τοῦ βάρους αὐτῶν, καὶ σχηματίζουν ἐπάλληλα στρώματα, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐγκλείονται τὰ φυλλάρια καὶ τὰ τεμάχια τῶν ὄστων, ἥτοι τὰ λείψανα τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων. Κατὰ τὸν αὐτὸν περίπτου τρόπον ἐσχηματίσθησαν καὶ ἐν τῇ φύσει τὰ λεγόμενα *στρωσιγενῆ ἢ ἰζηματογενῆ πετρώματα*.

Εἰς τὰ στρωσιγενῆ πετρώματα ἀνήκουσιν τὰ κροκαλοπαγῆ, ὁ ψαμμίτης, ἡ ἀργίλος, ὁ ἀργιλικὸς σχιστόλιθος, ὁ μαρμαγυριακὸς σχιστόλιθος, ὁ γνεύσιος, ἡ γύψος, τὸ μαγειρικὸν ἄλας καὶ ὁ ἀσβεστόλιθος. Τὰ στρωσιγενῆ πετρώματα ἔχουσι μέγιστον πάχος καὶ καλύπτουσι μέγα μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς. 1) Τὸ ὕλικόν ἐκ τοῦ ὁποίου συνίστανται ἀπετέθη εἰς τὸν βυθὸν τοῦ ὕδατος, ἥτοι ἐν ποταμοῖς, ἐν λίμναις καὶ ἐν τῇ θαλάσῃ. 2) Πάντα τὰ στρωσιγενῆ πετρώματα δεικνύουσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον μέγιστον πάχος ἐνστρώσεις ἢ στρώματα. 3) Ταῦτα ἐγκλείουσι ζῶα καὶ φυτὰ ἢ λείψανα τούτων. Τὰ ἀρχικῶς ὀριζόντια στρώματα διὰ συνιζήσεων καὶ στολιδώσεων, δι' ἠφαιστειογενῶν ἐκρήξεων καὶ ἐκγατακρημνίσεων σπηλαίων ἔπαθον διατάραξιν (δῆλα δὴ ἔλαβον κλίσιν πρὸς ὀριζόντια), ἔνεκα τούτου διεσχίσθησαν τὰ στρώματα ὑπὸ ῥηγμάτων καὶ χασμάτων. 4) Δὲν ἔχουσι μεταξύ των καμμίαν ὁμοιότητα κατὰ τὴν σύνθεσιν, ὡς τὰ πυριγενῆ πετρώματα.

Εἶπομεν ὅτι τὸ ὕλικόν ἐκ τοῦ ὁποίου ἀπετελέσθησαν τὰ στρωσιγενῆ πετρώματα ἐναπετέθησαν εἰς τὸν πυθμένα τῶν ὑδάτων. Τοῦτο δύναται νὰ γίνῃ κατὰ διαφόρους τρόπους.

Α'. ΘΡΑΥΣΜΑΤΟΠΑΓΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ.

α') *Τὰ κατατεμαχισμένα πετρώματα, τὰ ὁποῖα φέρονται ὑπὸ τῶν ὑδάτων, ἐναποτίθενται ἀναλόγως τοῦ εἰδικοῦ βάρους αὐτῶν.* Ὁ Κολοράδος εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν πηγάζει ὑπὸ ὑγρὰ καὶ πολλὰ βρεχόμενα ὑψηλὰ ὄρη καὶ ἴσκι διαβιβρώσκων πτωχὸν εἰς ἔδωρ καὶ ὁμαλὸν ὑψηλῶν. Μετὰ τὴν ἀπόροδον τῶν αἰώνων κατὰ

πρωτοφανή τρόπον ἐνσκάπτει εἰς τὰ στρωσιγενῆ καὶ συμπαγῆ πετρώματα τοῦ ὑψιπέδιου τούτου βαθεῖαν κοίτην 1000—2000 μέτρων. (Παρόμοιον συμβαίνει καὶ εἰς τὸν Γιουρού, Δούναβιν, Ρῆνον εἰς τὰ σχιστολιθικὰ πετρώματα κλπ.).

Αἱ ὑπερμεγέθεις μᾶζαι τῶν πετρωμάτων, τὰς ὁποίας ὁ ποταμὸς διαβιβρώσκει καὶ κατατεμαχίζει, παρασυρόμεναι ὑπὸ τοῦ ὕδατος μεταφέρονται πρὸς τὰ χθαμαλότερα μέρη καὶ φθάνουσιν ἰδίως εἰς τὴν θάλασσαν. Τὰ ἀκανόνιστα καὶ αἰχμηρὰ τεμάχια τῶν πετρωμάτων διὰ τῆς πρὸς ἄλληλα καὶ πρὸς τὴν κοίτην καὶ πρὸς τὰς ὄχθας τοῦ ποταμοῦ προστριβῆς ἀποβάλλοντα βαθμηδὸν τὰς αἰχμὰς καὶ γωνίας αὐτῶν, ἀποστρογγυλοῦνται. Προκύπτουσι δὲ ἐκ τῆς διαρκoῦς κυλινδρήσεως μεγάλα καὶ μικρὰ κροκάλα, γάλικες, ἄμμος, συγχρόνως δὲ ἀποκόπτονται καὶ λεπτότατα αὐτῶν μέρια, ἅτινα αἰωρούμενα ἐν τῷ ὕδατι καθιστῶσιν αὐτὸ θολόν (= ἰλύς ἢ πηλός).

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν πετρωμάτων καὶ πᾶν ῥέον ὕδωρ ¹. Ὅταν ποτὲ τὸ ὕδωρ φθάσῃ εἰς λίμνην ἢ εἰς τὰς ἐκβολὰς ἐνὸς ποταμοῦ ἢ εἰς κόλπον θαλάσσης καὶ παύσῃ ἢ ὀρμητικῇ κίνησιν αὐτοῦ, τότε αἱ ὕλαι κατακρημνίζονται εἰς τὸν πυθμένα, καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν αἱ βαρεῖαι κροκάλα, εἶτα δὲ οἱ γάλικες, μετὰ τοῦτο ἢ ἄμμος καὶ τὸ τελευταῖον ἢ αἰωρούμενῆ ἰλύς.

Διὰ τῆς ἀποσαθρώσεως, τῆς διαβρώσεως ὑπὸ τῶν ὑδάτων τῶν πετρωμάτων προκύπτουσι λοιπὸν τὰ καλλιεργήσιμα ἐδάφη, αἱ ἐνστρώσεις ἐκ κροκαλῶν, χαλίκων, ἄμμου, ἰλύος κλπ.

Ὅπως τὸ ὑγρὸν ὕδωρ ἀποσαθροῖ καὶ διαβιβρώσκει τὰ πετρώματα, διὰ τῶν ὁποίων διέρχεται, οὕτω ἀποσαθροῦνται καὶ διαβιβρώσκονται διηνεκῶς τὰ πετρώματα ὑπὸ τῶν τεραστίων μαζῶν τοῦ πάγου, ἐκ τῶν ὁποίων καλύπτονται διηνεκῶς αἰξοφυφαὶ τῶν ὑψηλῶν ὄρεων, π. χ. τῶν Ἄλπεων τῆς Ἑλβετίας καὶ οἱ πόλοι τῆς γῆς, καὶ τὰς ὁποίας καλοῦσι *παγετῶνας*. Διότι οἱ παγετῶνες οὗτοι κατέρχονται βραδύτατα ἐκ τῶν ὄρεων πρὸς τὰς πεδιάδας διολισθαί-

(1) *Εἰκόνα ἐν σμικρῷ τῆς τοιαύτης ἐνεργείας τοῦ ὕδατος ἔχομεν, ἐὰν ἐπὶ δίσκῳ θεωρήσωμεν σωρὸν ἄμμου καὶ διὰ θρανιστηρίου ὀρίτωμεν ἐπὶ ταύτης ἕκ τινος ὕψους, δίκην βροχῆς, ὕδωρ, ὁπότε παρατηροῦμεν ὅτι ἀλακίζει τὴν ἄμμον καὶ παρασύρει τοὺς κόκκους αὐτῆς πρὸς τὰ κάτω. Ἐὰν δ' ἐπὶ πολὺν περαθῶμεν, αἱ αὔλακες τῆς ἄμμου θὰ γίνωσι βαθύτεραι καὶ ἡ τοιαύτη τοῦ ὕδατος ἐνεργεῖα εἶναι μόνον μηχανικῇ.*

νοντες υπό τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἰδίου αὐτῶν βάρους εἶναι δηλαδὴ ποταμοὶ πάγου ῥέοντες βραδύτατα (περὶ τὰ 50 μέτρα εἰς τὸ διάστημα ἐνὸς ἔτους). Πάντα τὰ ὕλικά τὰ μεταφερόμενα ὑπὸ τῶν παγετώνων, ὅταν φθάσωσιν ἐκεῖ ἔνθα οἱ πάγοι τήκονται, ἐναποτίθενται ἐν εἴδει ἄμμου, χαλίκων καὶ ἰλύος καὶ σχηματίζουσι νέα στρώματα, τὰ ὁποῖα ἐνίστε ἀποκτῶσι μέγα πάχος.

Ἐκ τῶν κατακρημιζομένων ὕλικῶν : αἱ *κροκάλαι* καὶ οἱ *χάλικες* εἶναι τεμάχια μεγαλύτερα ἢ μικρότερα χαλαζίου ὡς καὶ ἀπεστρωγυλωμένα τεμάχια ἄλλων πετρωμάτων.

Ἡ ἄμμος συνίσταται κυρίως ἐκ χαλαζιακῶν κόκκων καὶ ἐκ τεμαχιδίων ἀστρίου, ἀβεστολίθου, ἀργίλλου, μαρμαρυγίου κτλ., καὶ ὅσον πλουσιώτερον εἶναι τὸ πέτρωμα εἰς χαλαζίαν, τόσον πλουσιώτερον εἰς ἄμμον εἶναι.

Ἡ ἰλύς συνίσταται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ γαιωδῶν οὐσιῶν ἢ ἐξ ἠφαιστειογενοῦς σποδοῦ (πρβλ. σελ. 56). Αἱ γαιῶδεις οὐσίαι ἐναπολείπονται κατὰ τὴν ἀποσάθρωσιν τῶν πετρωμάτων ὡς δυσκόλως διαλυόμενα συστατικά.

Ἐκ τῶν ἑλευθέρων τούτων τεμαχίων τῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα βραδύτερον συνεκολλήθησαν διὰ τινος κολλητικῆς ὕλης καὶ ἑσπεροποιήθησαν, ἐσχηματίσθησαν τὰ *στρωσιγενῆ* πετρώματα. Τούτων :

Τὰ *κροκαλοπαγῆ* συνίστανται ἐκ μεγάλων κροκαλῶν (χαλίκων), αἵτινες συνεχονται διὰ συνδετικῆς ὕλης ἐξ ἀργίλου, ἀβεστολίθου ἢ ὀξυπυριτίου. Ἀναλόγως τῆς ὑπερισχύσεως ἐνὸς τῶν ἀνωτέρω συστατικῶν παράγονται τὰ γενευσιακά, πυριτικά, ἀβεστολιθικά, βασανικά κροκαλοπαγῆ πετρώματα. Ὅταν αἱ κροκάλαι παρουσιάζωνται ὡς συγκεκολλημένοι λατύπαι τῶν λιθοξόων ἢ ὡς κεφαλαὶ τῶν καρφοβελονῶν, τότε καλοῦνται *λατυποπαγῆ* πετρώματα. Ταῦτα ἐσχηματίσθησαν κατὰ τὴν λεγομένην τριτογενῆ περίοδον (βλέπε εἰς τὸ τέλος τοῦ βιβλίου).

2) Οἱ *ψαμμῖται* συνίστανται ἐξ ἄμμου, ἥτις εἶναι συγκεκολλημένη διὰ τινος ὀρυκτῆς κόλλης. Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς κόλλης διακρίνομεν χαλαζιακοὺς, ἀργίλλικοὺς, ἀβεστολιθικοὺς ψαμμίτας. Ἀναλόγως τοῦ μεγέθους τῶν κόκκων διακρίνομεν χονδρόκοκκον, μὴ ὑπερβαίνοντα ὁμῶς τὸ μέγεθος τοῦ πύσου, καὶ λεπτόκοκκον ψαμμίτην. Τέλος οἱ ψαμμῖται φέρουσι καὶ διάφορα ἄλλα ὀνόματα ἀρχὴν ἔχοντα τὴν γεωλογικὴν ἐποχὴν (βλέπε εἰς τὸ τέλος τοῦ βι-

βλίου), εις ἣν ἀνήκουσι (π. χ. τριτογενῆς ψαμμίτης, λειάσιος ψαμμίτης κλπ.), εἴτε τὰ ἐν αὐτοῖς ἀπαντῶντα ἀπολιθώματα (π. χ. νουμουλιτικός ψαμμίτης), εἴτε τέλος τὸν τόπον, ἐν ᾧ εὐρίσκονται (π. χ. Πειραϊκὸς ψαμμίτης κτλ.). Διὰ τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν ψαμμιτῶν σχηματίζονται αἱ ἀκαρποὶ γαῖαι. Λεπτόκοκκοι ψαμμίται χρησιμοποιῶνται ὡς παραστάται παραθύρων, θυρῶν, διὰ πλακοστρώσεις, πρὸς κατασκευὴν μυολίθων, ἀκονολίθων κτλ.

3) Ὁ *ἠφραιστειογενῆς τόφος* συνίσταται ἐξ ἠφραιστειογενοῦς σποδοῦ, ἣτις ἐντὸς ὕδατος ἐναπετέθη ὡς ἰλύς,

4) Ἡ *κοινὴ ἀργίλλος* ἢ *πηλὸς* συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος, ἐξ ὀξειδίου τοῦ ἀργιλίου καὶ ἐξ ὕδατος. Αὕτη εἶναι ἀπαλὴ τὴν ἀφήν καὶ χαράσσεται διὰ τοῦ ὄνυχος. Τεμάχιον ἀργίλλου υψόμενον ἐπὶ τῆς γλώσσης ἢ τῶν ὑγρῶν χελῶν προσκολλᾶται ἰσχυρῶς ἐπ' αὐτῶν, διότι ἀπορροφᾷ τὸν σάλον. Ἐὰν ἀναμιχθῇ μεθ' ὕδατος καθίσταται μᾶζα εὐπλαστος, ἣτις κατόπιν ξηραίνομένη σχίζεται κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν· παχὺ δῦμος στρώμα ἀργίλλου εἶναι ἀδιάβατον ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Ἐκ μὲν τῆς χονδροκόκκου καὶ ἥττον καθαρᾶς ἀργίλλου κατασκευάζουσι κεράμους, ὀπτοπλίνθους, χύτρας, τρύβλια κτλ., ἐκ δὲ τῆς καθαρωτάτης, ἣτις ἔχει χρῶμα λευκὸν καὶ λέγεται *καολίνης*, κατασκευάζουσι τὰ λεπτοφυέστερα καὶ πολυτελῆ ἐκ πορσελάνης ἀντικείμενα, οἷον δοχεῖα, ἐπιτραπέζια σκευὴ κτλ.

β'.) *Πολλὰ οὐσαί, ὅς ἐνέχουσι τὰ ὕδατα ἀποχωρίζονται διὰ τῆς ἀποκρυσταλλώσεως.* Διὰ τοῦ ὕδατος διαλύονται ἰδίως μεγάλαι ποσότητες μαγειρικοῦ ἁλατος, γύψου καὶ ἀββεστολίθου. Ὅταν τὸ ὕδωρ ἐξατμισθῇ, ἀποχωρίζονται αἱ ἐν αὐτῷ διαλελυμένα ὕλαι. Ἐπειδὴ ὅμως ὁ ἀββεστόλιθος προσλαμβάνεται σχεδὸν ἐντελῶς ἀπὸ τοῦ θαλασίου ὕδατος ὑπὸ τῶν ὀστρακοφόρων ζώων καὶ φυτῶν τῆς θαλάσσης, διὰ τοῦτο εὐρίσκομεν μόνον παχέα στρώματα μαγειρικοῦ ἁλατος καὶ γύψου κρυσταλλικῶς ἀποκεχωρισμένα καὶ ἐπικείμενα ἀλλήλων.

γ'.) *Πολλὰ οὐσαί, ἅς ἐνέχουσι τὰ ὕδατα, ἀποτίθενται διὰ τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.* Ζῶα ζῶντα ἐν τῇ θαλάσσει, ἥτοι ἐγγυματικά ζωῦφια, σπόγγοι, κοράλλια, ἐχινόδερμα, καρκινοειδῆ, κογχύλια καὶ φυτὰ παραλαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ὕδατος διαφόρους οὐσίας, καὶ ἰδίως ἀββεστόλιθον, ὅπως παρασκευάσωσι τὸν σκελετὸν αὐτῶν ἢ ὅπως περικαλύψωσι δι' ὀστράκου τὰ μαλακὰ μέρη τοῦ σώματος αὐτῶν. Ὅταν τὰ τοιαῦτα ὀστρακοφόρα ζῶα ἢ φυτὰ ἀποθνήσκωσιν αἱ σάρ-

Ὄργανολογία—Γεωλογία II. Τσίληθρα 1923 5

κες αὐτῶν καταστρέφονται καὶ ἀπομένουσιν ἐπὶ τοῦ πυθμένος τῆς θαλάσσης ἢ τῶν λιμνῶν τὰ ὄστρακα αὐτῶν τὰ ὁποῖα συσσωρευόμενα βαθμηδὸν σχηματίζουνσι λίαν ἐκτεταμένα καὶ παχέα πολλάκις στρώματα, ἀφ' οὗ ἐννοεῖται διὰ τοῦ ὑπογεῖως κυκλοφοροῦντος ὕδατος ἀπετέθη μεταξύ τῶν ὄστράκων ἀσβεστόλιθος, ὁ ὁποῖος διελύθη ἀπὸ αὐτὰ ταῦτα τὰ ὄστρακα καὶ ὁ ὁποῖος συνεκόλλησε ταῦτα μεταξύ των καὶ ἀφ' οὗ διὰ τοῦ ἐντὸς τῶν στρωμάτων αὐτῶν κυκλοφοροῦντος ὕδατος ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἀπέβαλον τὴν μορφὴν των. Οὕτω εἰς στρώμα ἀσβεστολίθου οὐδὲ ἕγνος τῆς ζωϊκῆς αὐτῶν καταγωγῆς εὐρίσκομεν πολλάκις.

Β'. ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΠΑΓΕΙΣ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΙ

Γνεύσιος, μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος καὶ ἀργιλικὸς σχιστόλιθος σχηματίζουνσι σειρὰν πετρωμάτων, μεταξύ τῶν ὁποίων ὑπάρχουσι πάντοτε μεταβατικαὶ μορφαί. Πάντων τούτων ἡ ὕδατογενὴς καταγωγὴ εἶναι καταφανής, διότι ἡ κατασκευὴ αὐτῶν εἶναι ἐντελῶς ὁμοία πρὸς τὴν τῶν λοιπῶν στρωσιγενῶν. Εἶναι δὲ ταῦτα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον κρυσταλλικά, δηλὰ δὴ τὰ συστατικά αὐτῶν μέρη κατὰγονται ἐκ μεγαλυτέρων ἢ μικροτέρων ὀρυκτῶν χαλαζίου, ἀστρίου, κερροσίβης (ἀμφιβολίτου) κτλ. καὶ στεροῦνται ἀπολιθωμάτων. *Τὰ πετρώματά ταῦτα εἶναι σχιστοφυῆ, ἤτοι σχίζονται εὐκόλως εἰς πλάκας, ὁ πετρογραφικὸς αὐτῶν χαρακτὴρ δὲν εἶναι ὁ ἀρχικὸς, διότι τὸ ἀκρυστάλλωτον καὶ ἐκ θραυσμάτων συνιστάμενον ὀλικὸν αὐτῶν, ἔνεκα ἰσχυρᾶς πιέσεως ὑπὸ τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων καὶ τῆς ἔνεκα ταύτης προξηγηθείσης θερμότητος ἢ κατὰ τὴν ἐξέλιξιν τοῦ σχηματισμοῦ τῶν ὀρέων, ἔπαθεν ἐν τῇ παρελεύσει μακρῶν αἰῶνων καθολικὴν ἀλλοίωσιν ἢ μεταμόρφωσιν. Οὕτω δὲ τακέντα καὶ κρυσταλλωθέντα μετεμορφώθησαν εἰς κρυσταλλικά, διὸ ὀνομάζονται κρυσταλλοπαγεῖς σχιστόλιθοι.* Κατὰ τὴν γεωλογικὴν ἡλικίαν διακρίνονται εἰς 1) γνεύσιον συνιστάμενον ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐκ χαλαζίου, ἀστρίου καὶ μαρμαρυγίου. Τὰ συστατικά ταῦτα καὶ ἰδίως ὁ μαρμαρυγιακὸς εἶναι τεταγμένα πλακοειδῶς κατὰ παραλλήλους στιβάδας, ἔνεκα τοῦ ὁποίου σχίζεται εὐκόλως εἰς πλάκας· ὡς τυχαῖα δὲ παραμίγματα ἐνέχει ἀνθράκιον τοπάζιον, σιδηρορυκτὰ ὡς καὶ ὁ γρανίτης, πλὴν τούτου ὅμως αὐτοφυᾶ ἄργυρον καὶ ὀρυκτὰ ἀργύρου. Σχηματίζει μόνος του ἢ μετὰ τοῦ γρανίτου ὀλοκλήρους ὀροσειράς (Πάρος, Νάξος, Σέριφος κλπ.).

2) *μαρμαρυγιακόν σχιστόλιθον*. Συνίσταται κυρίως ἐκ μαρμαρυγίου καὶ χαλαζίου, εἶναι δὴλα δὴ γενεύσιος ἀπὸ τοῦ ὁποίου ἐλλείπει ὁ ἄστροις, περιέχει δὲ πολλάκις ἀνθράκιον καὶ ἐγκεκλεισμένον γρανιτίν. Παραλλαγαὶ τούτου εἶναι ὁ γρανιτικὸς σχιστόλιθος, χλωριτικὸς σχιστόλιθος, ταλκικὸς σχιστόλιθος (Πάρος, Νάξος, Πεντέλη, Γούρα, Ταύγετος κλπ.).

3) *ἀργιλλικόν σχιστόλιθον* (ἀρχέγονος σχιστόλιθος ἢ φυλλίτης). οὗτος εἶναι κατ' ἐξοχὴν λεπτόκοκκος καὶ διὰ τεμαχιδίων ἀνθρακος μέλας ἢ φαιός. Συνίσταται ἐκ μαρμαρυγίου, χλωρίτου (1), χαλαζίου, ἀστρίου. Παρουσιάζεται ὑπὸ διάφορα εἶδη, ἅπερ ἀναλόγως τῆς χρησιμοποίησεως ὀνομάζονται. Οὕτω χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν στέγασιν οἰκιῶν ἀντὶ κεράμιων, εἰς κατασκευὴν ἀβακίων τῶν σχολείων, πετροκονδύλων, εἰς κατασκευὴν ἀκονίων, κλπ. Πολλάκις ὡς μέλαινα κρητὶς. Τὸ ἔδαφος τῶν Ἀθηνῶν καὶ τῶν περιχώρων, κάτωθεν τοῦ χώματος τὸ ὁποῖον καλύπτει αὐτὸ ἀποτελεῖται ἐν μέρει ἐκ τοιοῦτου σχιστολίθου. Εὗρισκεται ἰδίως ἐν Ἀμοργῷ καὶ εἰς τὰ πλεῖστα μέρη τῆς Πελοποννήσου.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΣΙΜΟΣ Γῆ (ἔδαφος)

Ἡ καλλιεργήσιμος γῆ εἶναι προῖον τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν πετρωμάτων καὶ ἐπαναπαύεται ἀκόμη ἐκεῖ, ἐξ οὗ κατάγεται, ἢ μετηνέχθη διὰ τῶν πλημμυρῶν ἀλλαχῶ. Τὸ θέμεθλον ἐν τῇ τελευταίᾳ περιπτώσει εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐξ ἄλλοτριῶν πετρωμάτων.

1) Λαμβάνομεν δοῦρα καλλιεργησίμου γῆς, ὄλιπομεν αὐτὴν ἐν τὸς ποτηρίου περιέχοντος ὕδαρ, ἀναταράσσομεν καὶ εἶτα ἀφίνομεν νὰ ἡρεμήσῃ· θὰ παρατηρήσωμεν τότε ὅτι θὰ καθιζήσῃ στρωμα ἄμμου καὶ ἰλύος. Ἡ μὲν ἄμμος ἐξεταζομένη εὗρισκεται ὅτι ἀποτελεῖται ἐκ χονδροκόκκων καὶ λεπτοκόκκων τεμαχιδίων χαλαζίου, ἀββεστολίθου κλπ., ἡ δὲ ἰλὺς ἐξ ἀργίλλου καὶ ἀποσυντεθειμένων φυτικῶν καὶ ζωικῶν οὐσιῶν. Ὡστε ἡ καλλιεργήσιμος γῆ συνίσταται ἐκ τεμαχιδίων ἀββεστολίθου, χαλαζίου, ἀστρίου, ἀργίλλου κλπ. καὶ ἐκ φυτικῶν καὶ ζωικῶν οὐσιῶν.

Τὰ συστατικὰ ταῦτα εὗρισκονται εἰς πάντα τὰ καλλιεργήσιμα

(1) *Χλωρίτης*: εἶναι ὀρυκτὸν ἔχον χροῶμα πράσινον καὶ ἰδίως πρασοειδές. Ἐὰν οὐρώμεν τοῦτον ἐπὶ πλακὸς ἐκ πορφύρας γῆς, δίδει γραμμὴν πρασίνην. Λεπτὰ αὐτοῦ φυλλάκια εἶναι εὐκαμπτα, καὶ διαφανή. Ἀποτελεῖται ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος ἀργιλλίου, σιδήρου καὶ μαγνησίας.

ἔδαφη, εἰς ἀμμῶδες, ἀργιλλῶδες, ἀσβεστολιθικὸν κ.λπ. ἔδαφος, ἀλλ' ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας.

2) Λαμβάνομεν ἐκ διαφόρων καλλιεργησίμων ἔδαφῶν ποσότητά τινα καὶ ἀφοῦ ζυμώσωμεν μεθ' ὕδατος, σχηματίζομεν ὁμοίους καὶ ἰσομήκεις ραβδίσκους καὶ ξηραίνομεν· εἶτα στηρίζομεν αὐτοὺς διὰ τῶν δύο ἄκρων των εἰς δύο ἰσοῦνεις γωνίας καὶ ἐξαρθῶμεν ἐκ τοῦ μέσου ἴσα βάρη· θὰ παρατηρήσωμεν τότε ὅτι θραύονται μὲν εὐκόλως ἀλλὰ διαφόρως, ἢ *συνεκτικότης λοιπὸν τοῦ εἶδους τῆς καλλιεργησίμου γῆς εἶναι διάφορος*, διὸ διακρίνεται εἰς βαρὺ καὶ ἑλαφρὸν ἔδαφος.

3) Λαμβάνομεν τρία κυλινδρικά καὶ ὁμοιομεγέθη ποτήρια καὶ πληροῦμεν δι' ἴσης ποσότητος καλλιεργησίμου γῆς διαφόρων εἰδῶν καὶ ἀφοῦ κλείσωμεν διὰ λινοῦ ὑφάσματος τοποθετοῦμεν ἀνεστραμμένα ἐντὸς ἀγγείου ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ὕδωρ δὲν ὑφούται εὐκόλως· ἐξ ἴσου. *Ἡ ἰκανότης λοιπὸν πρὸς περαιτέρω διάδοσιν τοῦ ὕδατος εἶναι διάφορου ἰσχύος.*

4) Λαμβάνομεν χωνία ἐφωδιασμένα δι' ἠθμῶν καὶ πληροῦμεν ταῦτα ἀπὸ διάφορον εἶδος καλλιεργησίμου γῆς καὶ τοποθετοῦμεν ἐπὶ φιαλῶν καὶ εἶτα ὀρίπτομεν ἐπὶ τοῦ χώματος ἴσην ποσότητα ὕδατος, τότε παρατηροῦμεν ὅτι συγκρατοῦσι πλείοτερον ἢ ὀλιγώτερον ὕδωρ. *Τὰ καλλιεργήσιμα ἔδαφη ἄρα ἔχουσι διάφορον ἰσχὴν πρὸς συγκράτησιν ὕδατος.*

5) Λαμβάνομεν χωνία ἐφωδιασμένα δι' ἠθμῶν καὶ μὲ ὠρισμένην ποσότητα καλλιεργησίμου γῆς διαφόρου εἶδους πληροῦμεν καὶ τοποθετοῦμεν ἐπὶ φιαλῶν, εἶτα δὲ δι' ἴσης ποσότητος ἀχνῶν τοῦ στόματος, δι' ἰσχυρῶν ἀποπνοιῶν (χοχουλιασμάτων), κορεννύομεν. *Ἡ ἀναδιδόμενη ὑγρότης ἔχει διάφορον ὄσμην. Τὰ διάφορα λοιπὸν εἶδη τῶν καλλιεργησίμων γαιῶν ἔχουσι διάφορον ἰσχὴν πρὸς πρόσληψιν ἀτμῶν.*

Μεγίστης σημασίας εἰς τὰς εἰρημένας ἰδιότητας τῶν καλλιεργησίμων γαιῶν πρὸ παντὸς εἶναι ἡ φύσις τοῦ θεμέθλου, ὅπερ δύναται νὰ συνίσταται ἐκ διαφόρων πετρωμάτων.

Τὸ ἔδαφος τὸ καλλιεργήσιμον δύναται νὰ διαιρεθῆ εἰς τὰ ἐξῆς εἶδη:

α) *Ἀμμῶδες ἔδαφος.* Κύριον συστατικὸν τοῦ ἔδαφους τούτου εἶναι ἡ ἄμμος (περιέχει περισσότερον τῶν 65% ἄμμου). Ἡ συνεκτικότης τοῦ ἔδαφους τούτου εἶναι μικρά, ἔνεκα τοῦ πορώδους αὐτοῦ

δὲν δύναται νὰ συγκρατήσῃ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον βυθιζόμενον εἰς τὰ κατώτερα στρώματα ἀποστραγγίζεται καὶ ἀφίνει τὰ ἀνώτερα στρώματα τῆς ἐπιφανείας ἐντελῶς ξηρά, διὰ τοῦτο καὶ αἱ θρεπτικαὶ ὕλα τῶν φυτῶν καθιζάνουσι καὶ ἐπομένως ἡ γονιμότης αὐτοῦ εἶναι ἐλαχίστη· εὐκόλως θερμαίνεται ὑπὸ τοῦ ἡλίου καὶ εὐκόλως ἐπομένως ἀποσυντίθεται· ἡ ἀπορροφητικὴ αὐτοῦ ἰκανότης εἶναι ἐλαχίστη· καλλιεργεῖται εὐκόλως (ἔνεκα τούτου καὶ ἐλαφρὸν ἔδαφος καλεῖται)· αἱ ῥίζαι εἰσδύουσιν εὐκόλως. Ἐνεκα τῶν ἐλαττωμάτων αὐτῶν δυσκόλως προκόπτουσι τὰ ἐπ' αὐτοῦ καλλιεργούμενα φυτά, τὰ δὲ τρυφερὰ καὶ εὐπαθῆ φυτὰ μαραίνονται καὶ ξηραίνονται εὐκόλως.

β') **Ἀργιλλῶδες ἔδαφος.** Περιέχει 40 οἰο κατ' ἐλάχιστον ὄρον ἄργιλλον¹. Ἡ συνεκτικότης αὐτοῦ εἶναι μεγάλη, ἐπομένως ἡ χαλαρότης ἐλαχίστη (=βαρὺν ἔδαφος)· ἀπορροφᾷ καὶ ἀποταμιεύει πολὺν ὕδωρ (70 οἰο) καὶ διατηρεῖ αὐτὸ ἐπὶ πολὺν χρόνον, ἐπομένως ἡ ἑξάμισις εἶναι ἐλαχίστη, ἔνεκα τούτου δὲ βραδέως θερμαίνεται, ψύχεται δ' ὅμως ταχέως, διὸ καὶ ψυχρὸν ἔδαφος καλεῖται· ἀποσυντίθεται βραδέως· εὐκόλως σχίζεται καὶ κατατεμαχίζεται· δυσκόλως ἐπεξεργάζεται καὶ ὄχι εἰς οἰανδήποτε ἐποχὴν.

γ') **Ἀσβεστολιθικὸν ἔδαφος.** Περιέχει πολὺν ἀσβεστόλιθον (30 οἰο καὶ ἄνω). Ἡ συνεκτικότης εἶναι μικροτέρα ἢ παρὰ τῇ ἀργιλλῷ· ἀπορροφᾷ μεγάλην ποσότητα ὕδατος χωρὶς νὰ συγκρατῇ αὐτὸ ἐπὶ πολὺν χρόνον· ἐπειδὴ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι λευκόν, ἀποκρούει τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας καὶ δὲν ἐπωφελεῖται ἐπαρκῶς ἀπὸ τὴν ἡλιακὴν θερμότητα, διὸ καὶ τοῦτο τὸ ἔδαφος εἶναι ἐπίσης ψυχρὸν· ὅταν εἶναι διαπεπαιτισμένον ὑπὸ ὕδατος εὐκόλως ἐπεξεργάζεται.

δ') **Μαργαῖκον ἢ ἀργιλλασβεστῶδες ἔδαφος.** σύγκεται κατὰ τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς συστάσεώς του ἀπὸ ἄργιλλον καὶ ἀσβεστόλιθον. Ἀποτελεῖ ἔδαφος κατάλληλον πρὸς καλλιεργίαν, ἀλλ' ἔχει μεγάλην συνεκτικότητα, ἥτοι εἶναι σφιγκτόν.

Ἡ καλλιεργήσιμος γῆ συνίσταται κατὰ κανόνα ἀπὸ διαμέσους βαθμίδας τῶν εἰδῶν τῶν καλλιεργησίμων τούτων γαιῶν. Ὅπου δὲ τοῦτο καλλιεργεῖται, παρέχεται τὸ χῶμα.

¹ Ἐννοοῦμεν τὴν κοινὴν τὴν περιέχουσαν πυρίτιον καὶ ἄλλα προσμειγμένα στοιχεῖα. Διότι γῆ ἡ ὁποία περιέχει καὶ 20% μόνον καθαρὰν πλαστικὴν ἄργιλλον εἶναι ἀκαλλιεργητος.

Χῶμα. Τὸ κύριον συστατικὸν τούτου εἶναι ὀργανικαὶ οὐσίαι, ἴτοι διάφορα μέρη τῶν φυτῶν, φύλλα, στελέχη, ῥίζαι, καρποί, σπέρματα κλπ, τὰ ὅποια πίπτουσι κατ' ἔτος ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἢ μένουσιν ἐντὸς αὐτῆς, ἐν ἀποσυνθέσει. Ἡ συνεκτικότητα τοῦ εἶναι μετρία, εἶναι ἀρχετὰ χαλαρόν, ἀπορροφᾷ πολὺ ὕδωρ καὶ τὸ κρατεῖ ἐπὶ πολὺ, ἀερίζεται καλῶς, ἀπορροφᾷ τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου, διὰ τοῦτο ταχέως ἀποσυντίθεται, παρέχει δὲ διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως ἀνθρακικὸν δέξυ' τούτου ἕνεκα τὰ θρεπτικὰ ἄλατα εὐκόλως διαλύονται καὶ εὐκόλως καλλιεργεῖται.—Ἡ εὐφορία τοῦ ἐδάφους ἰδίως ἐξαρτᾶται ἀπὸ τῶν εἰρημένον φυσικῶν ιδιοτήτων, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῶν φυσικῶν συστατικῶν.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΙΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ ΤΗΣ ΓῆΣ

Παρὰ τὰς ἀκτὰς φέρονται πολλάκις κροκάλα εἰς ἄμεγροθ κεφαλῆς πρὸς ἀπόθεσιν, μακρὰν τῆς ἀκτῆς γάλικας, ἔτι μακρὰν ἄμμοθ καὶ ἔτι μακρότερον λῖψ. Ἐδῶ μὲν ἐκβάλλει οὗτοθ, ἐκεῖ δὲ ὁ ἄλλοθ ποταμόθ ἕκαστοθ ὁμοθ συναναμιγνύει τὰ λείψανα τῶν πετρωμάτων τοῦ ἑτέρου.

Ἐν τῇ ἀνοικτῇ θαλάσσῃ ἐναποθέτουσι ζῶα καὶ φυτὰ ὕλικὸν πρὸς σχηματισμὸν ἀσβεστολιθικῶν καὶ πυριτικῶν πετρωμάτων, καὶ κρυσταλλικῆθ γύψου καὶ μαγειρικῶ ἄλατοθ κλπ.

Ἐνταῦθα συνίζονται τμήματα γῆθ καὶ ἡ θάλασσα ἐπεκτείνεται, ἐκεῖ ἀνυποῦνται ὄρη καὶ ἀρχεται ἡ διάβρωσιθ καὶ ἡ μεταφορὰ τοῦ ὕλικῶ αὐτῶν.

Πρὸθ τοῦτο τὸ μέρος μεταναστεύουσι φυτὰ καὶ ζῶα, ἐκ τούτου δὲ ἀποδημοῦσι τοιαῦτα.

Ἐνταῦθα δύνανται πολλὰ ἐκρήξειθ ἠφαιστειῶν, ἐκεῖ δὲ οὐδεμία νὰ λάβωσι χώραν.

Οὗτοθ ἔχει σήμερον, οὗτω δὲ εἶχε καὶ εἰθ παρελθούσασ ἐποχὰθ τῆθ ἡ γῆ.

Ἐκ τούτου ἔπετα :

1) Ἐκάστη ἐποχῆ (διάπλασιθ) ἔχει δι' ἕκαστον τόπον διάφορον ὄψιν (facies), ἴηλα δὴ εἰθ ἐκάστην γεωλογικὴν περιόδον ἐσχηματίσθησαν διάφορον εἶδουσ κροκαλοπαγῆ πετρώματα, ψαμμίται, ἀργίλλοι, ἀργίλλικοι σχιστόλιθοι καὶ ἀσβεστολιθικὰ πετρώματα.

2) Ἐκάστη διάπλασιθ περιέχει πυριγενῆ καὶ σχιστοφυῆ πετρώματα καὶ κατὰ τὸ μᾶλλον ἡ ἴητον εἰθ πάσασ τὰθ διαπλάσειθ κροκαλοπαγῆ, ψαμμίτας, ἀργίλλον, ἀργίλλικοῦθ σχιστόλίθουσ, ἀσβεστολίθουσ, ἀνθρακαθ, γύψον κλπ.

3) Σχεδὸν εἰθ πάσασ τὰθ γεωλογικὰθ περιόδουσ κατὰ τὸ μᾶλλον ἡ ἴητον ἐσχηματίσθησαν ὄρη καὶ διεβρώθησαν τοιαῦτα, ἐσχηματίσθησαν κοιλάδεθ καὶ παλαιὰ τοιαῦτα ἀπεξηράνθησαν.

4) Εἰς πάσας τὰς γεωλογικὰς ἐποχὰς χέρσοι καὶ ὠκεανοὶ δι' ἐξάρσεων καὶ συνιζήσεων κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον διαφοροτρόπως μετεσχηματίσθησαν.

5) Εἰς πάσας τὰς γεωλογικὰς ἐποχὰς τὸ κλίμα, ὁ φυτικὸς καὶ ὁ ζωικὸς κόσμος κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον μετεβλήθησαν.

Τὰ διάφορα σχιστοφυῆ πετρώματα καὶ τὰ μεταξὺ τούτων ἀνεξεληθόντα συμπαγῆ πετρώματα ἐσχηματίσθησαν ὀλίγον κατ' ὀλίγον βαθμηδόν, τούτου ἕνεκεν ὁ φλοιὸς τῆς γῆς παρουσιάζει τὰ στρωσιγενῆ πετρώματα ἐν γένει εἰς μίαν ὀρισμένην ἐπάλληλον σειρὰν· δηλαδὴ τὰ ἀρχαιότερα βαθύτερον καὶ τὰ νεώτερα ὑψηλότερον. Κατὰ τὸν ἐκάστοτε σχηματισμὸν τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων ζῶα καὶ φυτὰ ἢ λείψανα τούτων συνήθως ἐνεκλείσθησαν (ἀπολιθώματα). Εἰς ἐκάστην γεωλογικὴν περίοδον ἐξησάν ὀρισμένα φυτὰ καὶ ζῶα, ἄπερ μὴτε εἰς προηγουμένην ἀλλ' οὔτε καὶ εἰς ἐπομένην γεωλογικὴν ἐποχὴν ὑπῆρχον. διὰ τοῦτο καὶ ἕκαστον στρώμα παρουσιάζει ἴδια ἀπολιθώματα ζῶων καὶ φυτῶν· τινὰ πετρώματα π. γ. παρουσιάζουσι τὸν ἀρχαιότερον, (θαλάσσιον ἔρπετόν, τοῦ ὁποῖου τὰ ἄκρα ἦσαν μεταβεβλημένα εἰς πετρώγια, ὅπως τῶν κηροειδῶν τῆς καθ' ἡμᾶς ἐποχῆς. Εἶχε λαίμδον βραχυτάτον καὶ σιαγόνας μακράς, ὀφθαλμοὺς δὲ μεγάλους περιβεβλημένους ὑπὸ ὀστέων πλαγῶν). ἕτερα τὸν πενταδάκτυλον (χερσαῖον ἔρπετόν, τὸ ὁποῖον εἶχε τὰ ἄκρα διαμεμορφωμένα πρὸς πτῆσιν ὡς αἱ νυκτερίδες) ἔχοντα τρεῖς δακτύλους εἰς τὰ πτερά, ἕτερα ἀμμωνίτας¹, ἀλλὰ βελερνίτας² καὶ ἕτερα.

Ἐκ τῶν ἀπολιθωμάτων λοιπὸν δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τὴν ἡλικίαν τῶν πετρωμάτων. Ἀπολιθώματα, διὰ τῶν ὁποῖων εὐκόλως διακρίνομεν τὰ διάφορα γεωλογικὰ στρώματα καὶ τὴν ἡλικίαν αὐτῶν, καλοῦνται *χαρακτηριστικὰ ἀπολιθώματα*, καὶ μίαν ἐπάλληλον σειρὰν πετρωμάτων καὶ στρωμάτων, ἅτινα ἐσχηματίσθησαν κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον καὶ ἐγκλείουσι τὰ αὐτὰ χαρακτηριστικὰ ἀπολιθώματα, καλοῦνται *διάπλασιν γεωλογικὴν ἢ περίοδον γεωλογικὴν*.

Αἱ διαπλάσεις ἢ αἱ γεωλογικοὶ περίοδοι παρέχουσιν ἡμῖν εἰκόνα τῶν ἀλλοιώσεων, ἃς ὁ φλοιὸς τῆς γῆς καὶ τὰ ἐπ' αὐτοῦ ζήσαντα φυτὰ καὶ ζῶα ἐν τῇ παρελεύσει τοῦ χρόνου τούτου ὑπέστησαν.

Διὰ τοῦτο λοιπὸν ἐπιτάσσομεν εἰς τὴν ἐπομένην σελίδα ἕνα συνοπτικὸν πίνακα περὶ τῶν γεωλογικῶν περιόδων.

(1) Εἶναι ἀπολιθώματα κεφαλοπόδων ἀνάλογα πρὸς τὸν ναυτίλον τῶν ὁποῖων σφίεται τὸ σπειροειδὲς καὶ πολυθάλαμον ὄστρακον.

(2) Εἶναι κεφαλόποδα ἀνάλογα πρὸς τὰς σπηκίας· τούτων εὐρίσκονται ἀπολιθωμένα αἰχμαίτινες, αἵτινες ἀπετέλουν τὸ ἐσωτερικὸν ὄστρακον αὐτῶν.

Π Ι Ν Α Κ

τῶν γεωλογικῶν περιόδων.

Περίοδοι	Διαπλάσεις	Ὑδατογενῆ πετρώματα	Ἀπολιθώματα χαρακτηρι-στικά	Πυριγενῆ πετρώματα
	Τεταρογενής	ἀλούβια ἢ προσχώσεις	ἴχνη τοῦ ἀνθρώπου	λάβαι
Τριτογενής	πλειόκαινος Μειόκαινος Ἐφ' καινος	ἀσβεστόλιθος ἀργίλλοι ἄμμος γύψος κλπ.	θηλαστ καὶ γαστερόποδα νουμου-λίται	βασάλτης τραχίτης
Δευτερογενής	Κρητιδική Ἰορράσιος Τριαδική	κρητὶς ἀσβεστόλιθοι ἀργίλλοι ψαμμίται λεπτόκοκκοι	έρπετά ἄμμωνίται βελεμνίται	Περὶοδος ἡρεμίας
Πρωτογενής	Λιθανθρακο-φύρος Δεδόνειος Σιλούριος	σχιστόλιθοι ἀργιλλικοί ἀσβεστόλιθοι	ἰχθύες βραχιονόποδα τριλεβίται	Παρφυρίτης
	Ἀρχέγονος	μαρμαρυγῶδες σχιστόλιθοι γενύσται		Γρανίτης

Τ Ε Λ Ο Σ