

**002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1960**

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ε 9 ΓΕΩ

Μιχαήλ (Α.Ε)

Ε 9 ΤΕΩ
Μυρτα 8
Α. Ε. ΜΕΓΑ 7

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ
ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΑΣ ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ
ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΕΤΑΡΤΗ

Τιμάται μετὰ τοῦ βιβλιοσήμου καὶ φόρου δρ. 21.
(Βιβλιόσημον δ. . 7.85. Φόρος Ἄν. Δαν. δρ. 1.60).

Ἀριθμὸς ἐγκριτικῆς ἀποφάσεως 31694

Ἀριθμὸς ἀδείας κυκλοφορίας 762 6 Ὀκτωβρίου 1925



ΕΛΛΗΝΙΚΗ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ", ΣΤΑΔΙΟΥ 44.
1925

Α. Ε. ΜΕΓΑ

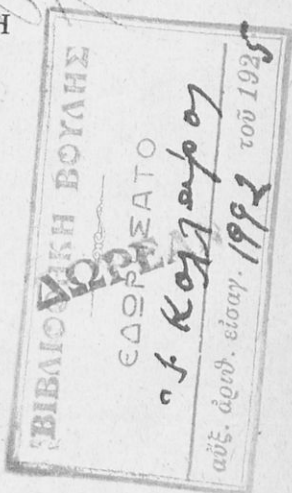
*Ε. 9 ΤΕ.Ο
Μεγαλ.*

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ
ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΑΣ ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΕΤΑΡΤΗ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ", ΣΤΑΛΙΟΥ 44.

1925

002
ΚΛΕ
ΕΤ2Β
1960

Τὰ γνήσια αντίτυπα φέρουσι τὴν ὑπογραφήν τοῦ
συγγραφέως καὶ τὴν σφραγίδα τοῦ βιβλιοπωλείου τῆς
„Ἐστίας“.

~
2
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

Α. Μ. Ε. Α.





ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

*Ποῖα εἶναι τὰ συστατικὰ τῆς Γῆς ἔξωθεν
καὶ πόθεν μανθάνομεν τὴν ἱστορίαν αὐτῆς.
(Σκοπὸς τῆς Γεωλογίας).*

§ 1. Ἄηρ καὶ θάλασσα καὶ ξηρὰ εἶναι τρία συστατικά, τὰ ὁποῖα βλέπομεν ἔξωθεν περὶ τὴν Γῆν, ἥτις εἶναι οὐράνιον σῶμα. Ὁ ἄηρ εἶναι περὶ αὐτὴν ὡς κοίλη σφαῖρα πλήρης ἀτμῶν, τὴν ὁποῖαν καλοῦμεν ἀτμόσφαιραν. Ἡ θάλασσα κατέχει τὰ τρία τέταρτα τῆς γηίνης ἐπιφανείας ὡς ὑδρόσφαιρά ἢ δὲ ξηρὰ εἶναι τὸ σταθερὸν ἢ λίθινον ἔδαφος, 1/4 ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, ἐπὶ τῆς ὁποίας κατοικοῦμεν, τὸ δὲ πλεῖστον ὑπὸ τὰ βάρη τῆς θαλάσσης ὡς πνυθμὴν αὐτῆς (λιθόσφαιρα). Τί εἶναι ὅμως ὑπὸ τοὺς πόδας ἡμῶν; ἢ χωρεῖ ἢ λιθόσφαιρα μέχρι τοῦ βαθυτάτου κέντρου τῆς Γῆς; Τοῦτο εἶναι ἐν τῶν σπουδαίων ζητημάτων, εἰς τὰ ὁποῖα ἀσχολεῖται σήμερον ἰδίᾳ ἐπιστήμη, ἡ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.

§ 2. Ὁ ἄηρ καὶ ἡ θάλασσα καὶ ἡ ξηρὰ δὲν εἶναι πάντοτε ἐν ἡρεμίᾳ καὶ γαλήνῃ, οὐδὲ ὅλως ἄσχετα πράγματα μεταξὺ των. Ὁ ἄηρ ποτὲ μὲν κινεῖται ὡς ἐλαφρὰ αἶθρα, ποτὲ δὲ ὡς σφοδρὸς ἄνεμος μετακινεῖ τὰ νέφη, ἐγείρει ἐνίοτε σφοδρὰς θυέλλας ἢ τρικυμίας, ἐκριζώνει δένδρα ἢ καταποντίζει πλοῖα καὶ πολλὰς ἄλλας ἐνεργείας ἔχει ἐπὶ τῆς Γῆς. Ἡ θάλασσα ποτὲ μὲν εἶνε ἡρεμος, ποτὲ δὲ ἀναταράσσεται ὑπὸ τῶν ἀνέμων καὶ ἐκσπᾷ μακροδῶς ἐπὶ τῆς ἀκτῆς ἔξ αὐτῆς διὰ τοῦ ἡλίου προέρχονται τὰ νέφη, ἢ βροχή, αἱ πηγαὶ οἱ ὕδακες, οἱ ποταμοί, οἵτινες ἐπαναφέρουν πάλιν τὰ ὕδατα εἰς τὴν θάλασσαν, θολὰ ὅμως πλέον καὶ πλήρη ἀργίλου καὶ χαλίκων καὶ κροκαλῶν ἢ κορμῶν καὶ κλάδων φυτῶν καὶ λειψάνων ζώων πολλάκις. Ποῖα λοιπὸν εἶναι ἡ ἐνέργεια τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ὕδατος ἐπὶ τῆς Γῆς; ἢ τί γίνονται πάσαι αἱ ὕλαι αἱ μεταφερόμεναι ὑπὸ τῶν θυάκων καὶ ποταμῶν εἰς τὴν θάλασσαν ἢ τὴν κοίτην λίμνης; Τοῦτο εἶναι ἄλλο σπουδαῖον ζήτημα, εἰς τὸ ὁποῖον ἀσχολεῖται ἡ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.

Ἐπὶ τῆς ξηρᾶς ἀναβλύσονται **θερμαὶ πηγαί** πλήρεις ἀερίων καὶ διαλελυμένων ὀρυκτῶν οὐσιῶν. Πολλάκις δὲ τὸ ἕδαφος **σειέται** αἰφνιδίως καὶ βιαίως ὡς πλοῖον κυμαινόμενον ἐπὶ τῶν ὑδάτων· πολλαχού δὲ φοβερὰ **ἠφαιστεια** ἐκδηλοῦνται καὶ πυρρῶς ὄραξ (λάβρα) ἐκχέεται ἐκ τῶν ἔκδοκων τῆς Γῆς καὶ θερμοὶ ἀτμοὶ καὶ τέφρα καὶ λίθοι ἐκσφενδονοῦνται εἰς τὸν ἀέρα. Πρὸς τούτοις βλέπομεν ἐπὶ τῆς Γῆς ὑψηλὰ ὄρη καὶ βαθεῖας **κοιλιάδας** καὶ εὐρείας **πεδιάδας**, **λίμνας**, **κόλπους**, **πελάγη**, **νήσους** καὶ **χερσονήσους**. Ἀνορούσοντες δὲ τὴν Γῆν εὐρίσκομεν λίθους καὶ μέταλλα καὶ πολυειδῆ ἄλλα ὀρυκτά. — Πόθεν προέρχονται αἱ **θερμαὶ πηγαὶ** καὶ ἡ **ἐκρηξις** τῶν **ἠφαιστειῶν**, ποία ἡ **καταγωγὴ** καὶ ἡ **γένεσις** τῶν **ὄρεων** καὶ **πεδιάδων** καὶ **νήσων** καὶ **λιμνῶν** καὶ ἡ **σύστασις** καὶ ἡ **διάταξις** τῶν **λίθων** **μέχρι** **κατωτάτου** **βάθους** **τῆς** **Γῆς**, ταῦτα πάντα εἶναι ἐπίσης **σπουδαῖα** **ζητήματα** **τῆς** **ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ**. Τελευταία ἐρχεται ἡ ἐρώτησις: **Ἦτο ἡ Γῆ ἐν ἀρχῇ, ὅποια εἶναι σήμερον;**

§ 3. Καθὼς ὁ ἱστορικὸς διηγεῖται τὸν βίον ἔθνους πινός, οὕτω καὶ ὁ γεωλόγος ἐξετάζει καὶ περιγράφει τὴν ἱστορίαν ἢ τὸν βίον τῆς Γῆς ἀπ' ἀρχῆς τῆς συστάσεως αὐτῆς μέχρι σήμερον. Ἀλλ' ἐν μὲν τῇ ἱστορίᾳ τῶν ἔθνῶν ὡς **πηγαὶ** καὶ **βοηθήματα** **χρησιμεύουν** οἱ **σφρζόμενοι** **ναοὶ**, **τάφοι**, **ἀγάλματα**, **ἀνδριάντες**, **νομίσματα**, **ἀγγεῖα**, **συγγράμματα**. Ἐν δὲ τῇ ἱστορίᾳ τῆς Γῆς ὡς **μνημεῖα** καὶ **βοηθήματα** εἶναι **λίθοι**, **μέταλλα**, **ἀπολιθώματα** **ζώων** καὶ **φυτῶν**, **εὐρισκόμενα** **ἐπὶ** **πετρωμάτων**, καὶ **διάφορα** **φαινόμενα** **συμβαίνοντα** καὶ **νῦν** **ἐπὶ** **τῆς** **Γῆς**, ὡς καὶ **καθ' ὅλους** **τοὺς** **ἀρχαίους** **αὐτῆς** **«αἰῶνας»**. Πρὸ πάντων ὁμοῦ οἱ **λίθοι** καὶ τὰ **ἀπολιθώματα** **ζώων** καὶ **φυτῶν** εἶναι τὰ **πρῶτα** **μνημεῖα**, ἐκ τῶν ὁποίων **μανθάνομεν** τὴν **ἱστορίαν** τῆς **Γῆς**.

§ 4. **Ἡ ΓΕΩΛΟΓΙΑ** λοιπὸν ἐξετάζει καὶ περιγράφει 1) τὰς **μεταβολάς**, **αἰτινες** καὶ **σήμερον** **ἀκόμη** **συμβαίνουν** **ἐπὶ** **τῆς** **Γῆς** **διὰ** **τῆς** **ἀπαύστου** **ἐνεργείας** **τοῦ** **ἀέρος** καὶ **τῶν** **ὑδάτων**, 2) τὰ **φαινόμενα** **ὅσα** καὶ **σήμερον** **συμβαίνοντα** **μαρτυροῦν** **τί** **ὑπάρχει** **ἐντὸς** **τῆς** **Γῆς** **εἰς** **μεγάλα** **βάθη** **αὐτῆς**, 3) τὴν **σύστασιν** καὶ **διάταξιν** **τῶν** **πετρωμάτων** **καθ' ὅλην** **τὴν** **λιθόσφαιραν** καὶ **τὸν** **σχηματισμὸν** **τῶν** **ὄρεων** καὶ **πεδιάδων** καὶ **λιμνῶν** καὶ **θαλασσῶν**, καὶ 4) τὰς **διαφόρους** **μορφάς** ἢ **διαπλάσεις**, τὰς ὁποίας **ἔλαβεν** ἡ **Γῆ** ἀπ' ἀρχῆς, **μέχρις** οὗ **κατήνησεν** **εἰς** **τὴν** **γῆν** **ὄσῳ** **αὐτῆς**, καὶ **τὴν** **ἐξέλιξιν** **τῶν** **ἐν** **αὐτῇ** **ὀργανικῶν** **ὄντων**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΓΗΣ

1. *Ἐνέργεια τῆς βροχῆς καὶ τῶν ὀνύκων ἐπὶ τῆς Γῆς.*

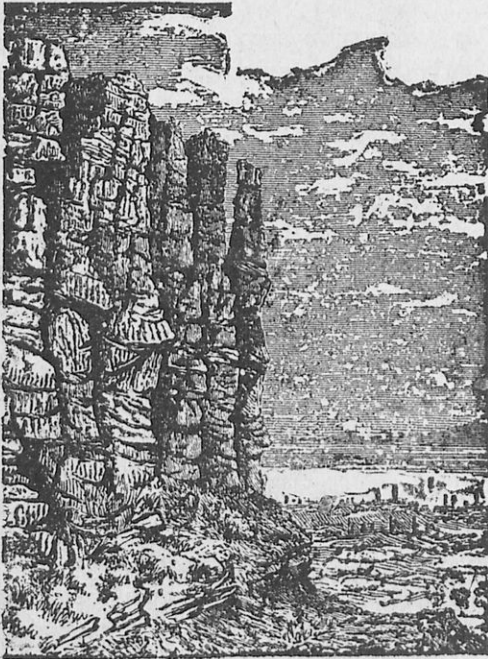
§ 1. Ἄν παρατηρήσωμεν τοὺς βροχοὺς καὶ τὰς κλιτῦς παρακειμένου ὄρους, βλέπομεν αὐτοὺς μὲν διεσπρηγμένους εἰς σχισμὰς καὶ αὐλακὰς ἢ μεγάλα τμήματα ἑτοίμα εἰς κατάπτωσιν, τὰς δὲ κλιτῦς διατρυπούμενας ἀνωθεν ὑπὸ χαράδρων, διὰ τῶν ὁποίων κατέρχονται οἱ ὄνυκες. Τὴν μεταβολὴν ταύτην τῶν στερεῶν καὶ σκληρῶν λίθων καὶ τῶν κλιτύων τοῦ ὄρους οἱ γεωλόγοι ἀποδίδου εἰς ἰσχυρὰν ἐνέργειαν τῆς βροχῆς καὶ τῶν ὀνύκων. *Πόθεν ὁμως αἱ βροχαὶ καὶ οἱ ὄνυκες ἔλαβον τὴν δύναμιν ταύτην;*

2. Τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς καταπίπτει ἐπὶ τῆς ἐπιφάνειας παραλαμβάνει ἐκ τοῦ ἀέρος ποσὸν τι δευτέρου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ταῦτα δὲ εἶναι ἱκανὰ εἰς τὸ νὰ προσβάλλωσι καὶ φθείρωσι τὰ μόρια τῆς ἐπιφανείας τῶν λίθων. Καθὼς δὲ τεμάχιον σιδήρου, ἐκτιθέμενον εἰς ὑγρὸν ἀέρα, ὀξειδαῦται καὶ βαθμηδὸν φθείρεται, οὕτω καὶ ἡ ἐπιφάνεια τῶν λίθων βραδέως ἀποτριβεται ὄχι μόνον τῶν ἄμμολίθων καὶ σχιστολίθων, καὶ ἄσβεστολίθων, ἀλλὰ καὶ αὐτῶν τῶν γρανιτικῶν πετωμάτων.

Τὸν χειμῶνα τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς καὶ τῶν χιόνων εἰσερχόμενον εἰς τοὺς πόρους τῶν λίθων πήγνυται καὶ διαστελλόμενον διασπᾷ τὰ μόρια τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν, καθὼς πήγνυμενον διαρρηγνύει καὶ τὰ πηλίνα ἀγγεῖα. Ἀμμόειδες καὶ ἄλλοι πορώδεις λίθοι ταχύτερον καταστρέφονται ὑπὸ τοῦ πάγου· στρωῖμα μορίων μετ' ἄλλο στρωῖμα ἀποτριβεται καὶ ἀποπλύνεται ὑπὸ τῆς βροχῆς καὶ οὕτω μετὰ πάροδον πολλῶν ἐτῶν αἱ ἐπ' αὐτῶν σχισμαὶ καὶ αὐλακες γίνονται εὐρύτεραι, πολλὰ δὲ τεμάχια καὶ ὄγκοι λίθων ἀποσπῶνται καὶ παρασύρονται εἰς τὰς χαράδρας.

Οἱ ὄνυκες κατερχόμενοι ἀπὸ τῶν ὑψηλῶν μερῶν τοῦ ὄρους ἀποκτῶσιν ἀείλοτε μεγαλειτέραν ταχύτητα καὶ ὀρμὴν, ὥστε ὄχι μόνον ἄμμους καὶ λίθους συμπαρασύρουσιν, ἀλλὰ καὶ αὐτὸ τὸ

ἔδαφος ἀπαύστως ἀποτρῶγουν διανοίγοντες μεγάλην ἀύλακα βαθμηδὸν ἔπειτα εὐρύνουν αὐτὴν καὶ μετὰ πάροδον πολλῶν αἰῶνων αἱ κλιτύες ἐκεῖναι, αἱ πρότερον ὀμαλαί, παρουσιάζουν πρὸς μὲν στενάς, πρὸς δὲ εὐρείας χαράδρας καὶ φάραγγας. Οὕτω πολλαχοῦ μεγάλα ὄροπέδια κατεμήθησαν εἰς κοιλάδας καὶ προεξέχοντας λόφους καὶ βουνούς, ὡς ὁ Λυκαβηττός καὶ ἡ Ἀκρό-



Εἰκ. 1. Γρανιτικὸς βράχος, δεικνύων τὴν διαβρωτικὴν ἐνέργειαν τῆς βροχῆς.

πολις καὶ οἱ περίξ λόφοι τῶν Ἀθηνῶν. Ἄλλ' ἡμεῖς δὲν βλέπομεν ἐπαισιμητῶς καὶ ταχέως τὴν τοιαύτην ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ παγετοῦ, διότι ἡ μεταβολὴ τῆς γῆνης ἐπιφανείας ὑπ' αὐτῶν δὲν γίνεται εὐθὺς ὁρατὴ σήμερον ἢ αὔριον, μετὰ 10 ἢ 20 ἔτη, ἀλλὰ μετὰ αἰῶνας.

§ 3. Πᾶσα ἡ βροχή, ἡ ὁποία πίπτει ἐπὶ τῆς γῆς, δὲν φέρεται διὰ τῶν ὑδάτων εἰς τοὺς ποταμοὺς καὶ τὴν θάλασσαν, ἀλλὰ μέρος αὐτῆς εἰσδύει βαθέως ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ὅχι μόνον διὰ τῶν πόρων καὶ χασμάτων, ἀλλὰ καὶ δι' αὐτῆς τῆς μάζης τῶν λίθων. Καὶ τὸ «ὑπόγειον» τοῦτο «ὔδωρ» δὲν ἐξαφανίζεται ἐντελῶς, σχηματίζει καὶ ἐντὸς τῆς γῆς ὁμοίους μικροὺς ἢ μεγάλους ῥύακας, περισυλλέγεται εἰς βαθείας «λεκάνας» μεταξὺ «ἀδιαβρόχων» στρωμάτων καὶ πολλαχοῦ εὐρίσκουν φυσικὴν ἢ τεχνικὴν διέξοδον ἀνέρχεται πάλιν εἰς τὴν γῆν ἐπιφάνειαν ὡς *πηγὴ ἢ φρεαρ*. Ἐν ᾧ ὅμως ῥέει ὑπὸ τὴν γῆν τὸ ὔδωρ τοῦτο, ἔχει ἤδη ἰσχυροτέραν ἐνέργειαν ἐπὶ τῶν πετρωμάτων διότι καθ' ὅλον τὸν ὑπόγειον δρόμον προσλαμβάνει πλειότερον ἀνθρακικὸν ὀξύ. Διὰ τοῦτο ποὺ μὲν διαλύει ὀλίγον καθ' ὀλίγον ἄσβεστοῦχα ἢ γυψοῦχα ἢ ἄλατοῦχα ἢ θειοῦχα πετρώματα καὶ σχηματίζει ὑπόγεια «*χασματα*», (καταβόθρας) ἢ «*χαράδρας*» ἢ «*σπήλαια*», ποὺ δὲ συμπαράσφουρει καὶ μεταφέρει πρὸς τὰς πηγὰς ἄφθονον πολλακίς ποσὸν ὀρυκτῶν ὑλῶν, χημικῶς διαλελυμένων ἐν αὐτῷ, καὶ μάλιστα ἂν ἀνέρχεται ἀπὸ θερμοτέρων τόπων ὑπὸ τὴν γῆν. Ὡστε καὶ τὸ «ὑπόγειον ὔδωρ» ἐκτελεῖ *σπονδαίαν ἐνέργειαν πρὸς μεταβολὴν τῶν γῆινων πετρωμάτων* (χημικὴ ἐνέργεια τοῦ ὕδατος).

Σημ. Ὑπελόγησαν ὅτι αἱ πηγαὶ τῆς Χάλλης ἐν Τυρόλφ παράγουν ἐτησίως 160,000 ἑκατόλιτρα ὀξυανθρακικοῦ νάτρου καὶ 200,000 ἑκ. ὀξυθειικοῦ νάτρου. Καὶ ἡμεῖς παρατηροῦμεν ὅτι τὰ ὄσπρια δὲν βράζουν εἰς ὔδωρ πηγῆς, ἥτις περιέχει ἐν διαλύσει γύψον ἢ ἄσβεστον. Ὅσῳ καθαρότερον, τόσῳ ἐλαφρότερον εἶναι τὸ ὔδωρ τῶν πηγῶν.

Ζ. Ἐνέργεια τῶν ποταμῶν ἐπὶ τῆς γῆς.

§ 1. Ἄν ἐν καιρῷ ὁραδαίας βροχῆς λάβωμεν ἕκ τινος ῥύακος ἢ ποταμοῦ ποτήριον πλήρες ὕδατος, θὰ ἴδωμεν ὅτι τοῦτο εἶναι πολὺ θολόν· ἂν δὲ ἀφήσωμεν αὐτὸ ἀτάραχον ἐπὶ τινος ὥρας, θὰ κατακαθίσῃ ἐπὶ τοῦ πυθμένος τοῦ ποτηρίου παχὺ στρωμα πηλοῦ καὶ ἄμμων καὶ ψηφίδων. *Πόθεν τὸ ὔδωρ τοῦ ῥύακος ἢ τοῦ ποταμοῦ ἔλαβε τὰς ὑλας ταύτας;*

§ 2. Οἱ ὕδακες καὶ οἱ ποταμοὶ κατεργόμενοι μετὰ τινος ὀρμῆς ἀπὸ τῶν ὄρεων πρὸς τὰς κοιλάδας καὶ πεδιάδας ἀποσπῶσιν ἀπὸ τῆς κοίτης τῶν ὄχθων καὶ συμπαρασύρουν, ἀργίλον ἄμμον, ὀγκώδεις λίθους, κορμούς δαγδρών καὶ λειψάνα ζῶων. Τὰ μεγάλα καὶ γωνιώδη θραύσματα τῶν λίθων, παρασυρόμενα ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ συγκρουόμενα ἀπανστῶς μετὰ τῶν, ἀποτρούβονται περὶ καὶ ἀποστρωγγυλοῦνται εἰς κροκάλας ἢ χάλικας, οὔτοι δὲ βαθμηδὸν φθειρόμενοι καταντῶν εἰς ψηφίδας καὶ τέλος εἰς ἀδρομερῆ ἢ λεπτὴν ἄμμον.

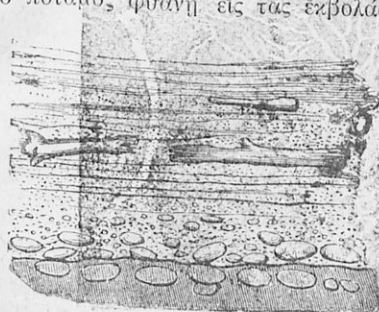
Ἡ ὀρμὴ τῶν θεόντων ὑδάτων εἶναι ἀνάλογος μετὰ τὴν κλίσιν τοῦ ἐδάφους ἐν γένει ὅμως ἔχουν ταῦτα τόσην δύναμιν κατὰ τὸν ῥοῦν, ὥστε ὄχι μόνον τὸ γεῶδες ἔδαφος τῶν πεδιάδων, ἀλλὰ καὶ αὐτὸ τὸ σκληρὸν πέτρωμα ἀβεστολίθων καὶ ἄμμολλίθων καὶ σχιστολίθων ἀποτρούβουν ὀλίγον κατ' ὀλίγον καὶ φθείρουν· προσβάλλουσι δὲ καὶ ἀποσπῶσι μικροὺς ἢ μεγάλους ὄγκους καὶ ἀπ' αὐτῶν τῶν γρανιτιζῶν πετρωμάτων, τὰ ὅποια εἶναι πολὺ σκληρότερα τῶν ἄλλων.

Ἄν σκληρὸν πέτρωμα ἀποφράτῃ τὸν ῥοῦν τοῦ ποταμοῦ πανταχόθεν, τὸ ὕδωρ τοῦτο θὰ περισυλλεγῆ καὶ θὰ σχηματίσῃ στενὴν ἢ εὐρείαν λίμνην. Ἐπειτα ἀνιψούμενον βιθμηδὸν μέχρι τῆς κορυφῆς τοῦ πετρώματος θ' ἀρχίσῃ ν' ἀποτρώγῃ τὰ μαλακώτερα καὶ μᾶλλον εὐδιάλυτα μέρη αὐτοῦ, θὰ διανοίξῃ κατ' ἀρχὰς στενὴν αὐλάκα, ἔπειτα εὐρείαν καὶ βαθεῖαν χαράδραν ἐκείθεν δὲ ἀπὸ τοῦ ἄλλου ἄκρου θὰ χύνεται ὀρμητικῶς κάτω εἰς τὴν πεδιάδα καὶ θὰ σχηματίσῃ «καταρράκτην», ὁποῖος εἶναι ὁ Νιαγάρας ἐν τῇ Β. Ἀμερικῇ. Ὑδατα λίμνης, ἔχοντα ἔμπροσθεν ὡς φραγμὸν ἀβεστολιθικὸν πέτρωμα, ἀπέφαγον ὀλίγον κατ' ὀλίγον μέρος αὐτοῦ καὶ ἐσημάτισαν χαράδραν 12 χιλιομέτρων μήκους, 200—300 μέτρων πλάτους καὶ 70 μέτρων βάθους· τὸ δὲ ὕψος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον σήμερον καταπίπτει, εἶναι 50 μέτρων. Ὑπελόγισαν ὅμως καὶ εὗρον ὅτι ἐχρειάσθη ὁ Νιαγάρας 36,000 ἔτη, μέχρις ὅτου διανοίξῃ τὴν μακρὰν καὶ εὐρείαν καὶ βαθεῖαν ἐκείνην χαράδραν ἐντὸς τοῦ ἀβεστολιθικοῦ πετρώματος. Μετὰ πάροδον δὲ ἄλλων χιλιάδων ἐτῶν θὰ διανοίξῃ ἐκεῖ εὐρὴ καὶ βαθὺν «στενὸν» ὡς «πύλην» ἐκατέρωθεν τοῦ ὄρους (δεοβέν). Οὕτω καὶ παρ' ἡμῖν πολλοὶ ὕδακες καὶ ποταμοὶ ἀπὸ πολλῶν αἰῶνων

εργαζόμενοι ἐσχημάτιζον κατ' ἀρχὰς λίμνας καὶ ἔπειτα ἀνοίξαντες εὐρείας καὶ βαθείας «*πύλας*» μεταξὺ ὁρέων εὖρον διεξοδὸν πρὸς τὴν θάλασσαν, ὁ Ἄξιός (Δεμιό καποῦ), ὁ Στρομῶν (στενὰ τῆς Κρέσνας), ὁ Ἀλιάκιων ἐν Μακεδονίᾳ, ὁ Πηνειὸς (Τέμπη) ἐν Θεσσαλίᾳ, ὁ Δούναβις (τὰς σιδηρᾶς πύλας) ἐν Ρουμανίᾳ καὶ ἄλλοι ἄλλαχοῦ.

§ 3. *Τί γίνονται ὁμως πᾶσαι αἱ ὕλαι, τὰς ὁποίας συμ-
παρασύρουν οἱ ῥύακες καὶ οἱ ποταμοὶ ἀπὸ τὰς πηγὰς καὶ
τὸ γήινον ἔδαφος;*

Πᾶσας τὰς ὕλας, ὅσας οἱ ποταμοὶ παραλαμβάνουν ἀπὸ τὰς πηγὰς καὶ ὅσας ἀποσπῶσι καὶ συμπαρασύρουν ἀπὸ τοῦ γήινου ἔδαφους, μεταφέρουν εἰς κοίτην λίμνης ἢ εἰς τὴν θάλασσαν. Ὅταν ὁ ποταμὸς φθάνη εἰς τὰς ἐκβολὰς, ἐκεῖ ἕνεκα τῆς μικροτέρας



κλίσεως τοῦ ἔδαφους καὶ τῆς εὐρύτητος τοῦ στόμα-
τος τὰ ὕδατα αὐτοῦ ῥέουν
ἡσυχώτερον καὶ βραδύτερον.

Ἐπειδὴ δὲ εἶναι γλυκέα καὶ
ελαφρώτερα προσχωροῦν ὀλί-
γον ἐπάνω τῶν ἁλιμυρῶν
ὕδατων τῆς θαλάσσης καὶ
τότε ἐκεῖ ἀποθέτουν ὀλίγον
κατ' ὀλίγον τὸ φορτίον των.

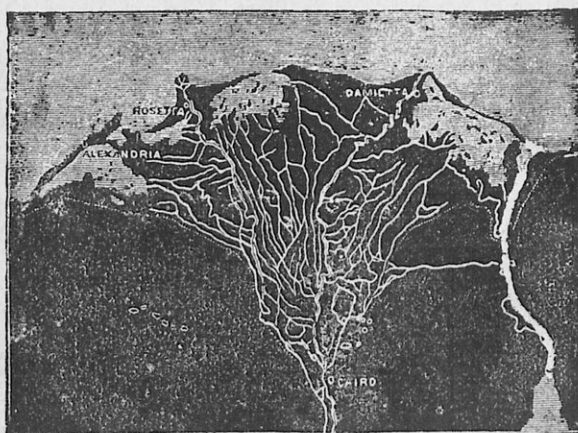
Αἱ βαρύτεραι ὕλαι, ὀγκώδεις

Εἰκ. 2. Διαδοχικὰ στρώματα ὑλῶν κατα-
κρημνισθειῶν ἐν ταῖς ἐκβολαῖς ποταμοῦ.

λίθοι καὶ κορκαῖαι, κατακρημνίζονται εἰς τὸν πυθμένα πρῶτοι, ἔπειτα οἱ χάλικες καὶ αἱ ψηφίδες καὶ τελευταία ἢ λεπτοτέρα ἄμμος καὶ ἡ ἄργιλος. Οὕτω σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ πυθμένος «στρώματα» ἐπάλληλα λίθων καὶ γαιῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐγκλείονται καὶ κορμοὶ καὶ κλάδοι καὶ φύλλα καὶ καρποὶ φυτῶν καὶ λείψανα ζώων τῆς ξηρᾶς καὶ τῆς θαλάσσης (Εἰκ. 8,20).

Ὅταν ἡ τοιαύτη «πρόσχωσις» ἐξακολουθῇ ἀπαύστως ἐπὶ πολλὰ ἔτη ἢ αἰῶνας, τὰ ἐπάλληλα ἐκεῖνα στρώματα ἀνέρχονται ὑψηλότερον, ἀναφαίνονται ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἀναγκάζουν τὸν ποταμὸν νὰ διχάσῃ τὸ ῥεῦμά του ἐκεῖ καὶ νὰ χύνεται μὲ δύο μεγάλους ἢ καὶ πολλοὺς ἄλλους μικροὺς βραχίονας. Οὕτω πολλοὶ ποταμοὶ δι' ἀπαύστων προσχώσεων ἐσχημάτισαν πρὸς τὰς

ἐκβολὰς προέκτασιν « νέας γῆς », ὁμοίαν μὲ τὸ σῆμα κεφαλαίου Δ, ὅπως ὁ Νεῖλος, ὁ Δούναβις, ὁ Βόλγας, ὁ Γάγγης καὶ Βραμαπούτρας, ὁ Μισισσιπῆς καὶ ἄλλοι. Ἄλλοι ποταμοὶ διὰ συγῶν προσχώσεων ἐπεξέτειναν τὴν παραλίαν, ὡς ὁ Σπερχειὸς τὰς Θερμοπύλας εἰς ἔκτασιν 3500 μέτρων, ἐν ᾧ ἐπὶ Λεωνίδου ἦτο ἐκεῖ στενὸν μόνις 50 βημάτων τὸ πλάτος. Ἄλλοι διὰ τῶν προσχώσεων προσέλαβον καὶ συνήνωσαν *νήσους*, πλεσίον τῶν ἐκβολῶν

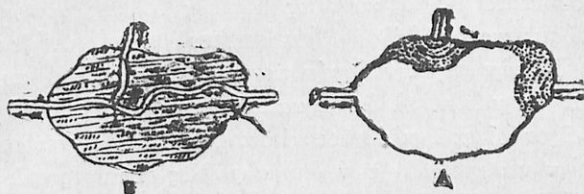


Εἰκ. 3. Τὸ Δέλτα τοῦ Νεῖλου.

κειμένας, ὡς ὁ Ἀχελῷος, ὁ Ἀλφειὸς καὶ ἄλλοι ἀλλαγῶν. Ἄλλοι ἀπέκλεισαν κόλπους ἢ λιμένας, ἀφ' οὗ προεξέτειναν τὰς προσχώσεις εἰς ἀπέναντι ἄκραν ξηρᾶς, καὶ ἐσχημάτισαν λίμνας ἀλιμνῶν ἢ λιμνοθαλάσσης. Πολλοὶ δὲ ἀπεχέρωσαν λίμνας ἢ λιμνοθαλάσσης καὶ ἐσχημάτισαν γονίμους πεδιάδας, ὅπως ὁ Δούναβις τὰς πεδιάδας τῆς Οὐγγαρίας καὶ Βλαχίας, ὁ Πάδος τὴν Λομβαρδίαν, ὁ Πηνειὸς τὴν Θεσσαλίαν, ὁ Ἄξι-ὸς τὴν πεδιάδα τῆς Θεσσαλονίκης καὶ ἄλλοι εἰς ἄλλας χώρας.

Σημ. Ὁ Νεῖλος ἐσχημάτισε Δέλτα ἔχον ἐμβαδὸν 22,000 τετραγ. χιλιομ. εἰς βῆθος 15 μέτρων. Κατακοιμνίζει δὲ τόσον ἄφθονον ποσὸν ὕλων, ὥστε παρὰ τὸς μεγάλας αὐτοῦ « πλημμύρας » ἐπεκτείνει τὸ Δέλτα πέραν τῶν ἐκβολῶν 4 — 5 μέτρα κατ' ἔτος. Οὕτω ἢ κάτω Αἴγυπτος, ἣτις πρότερον ἦτο κόλπος, εἶναι σήμερον εὐφωροτάτη « ποταμόχωστος » χώρα, « δῶρον τοῦ Νεῖλου ».

Ὁ Γάγγης, ἐνωθεὶς μὲ τὸν Βραμαπούτραν, ἐσχημάτισε Δέλτα ἔχον ἑκτασιν ὄσσην ὅλη ἡ Ἀγγλία μετὰ τῆς Οὐαλίας ὅπου δὲ σήμερον ἴσταται ἡ Καλκούτα, ἐκυμαίνοντο ἄλλοτε τὰ ὕδατα τοῦ Βεγγαλικοῦ κόλπου. Ἔνεκα ὅμως τῆς σήψεως ἀφθόνων φυτικῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας ὁ ποταμὸς μεταφέρει ἐκεῖ καὶ κατακρημνίζει εἰς τὸ Δέλτα, ἡ χώρα εἶναι ἐστία τῆς «χολέρας», φοβερῶς μάλιστα τῶν Ἰνδιῶν (μηχανικὴ ἐνέργεια τοῦ ὕδατος).



Εἰκ. 4. Ἀποχέρωση λίμνης. Α Βαθμαῖαι προσχώσεις. Β Ῥοὺς ποταμοῦ μετὰ τὴν ἀποχέρωσιν.

§ 4. Ὡστε δύναται ἀφθονον ποσὸν ὑλῶν τῶν γηίνων πετρωμάτων καὶ τῶν πεδιάδων νὰ μεταφέρεται ὑπὸ τῶν πηγῶν καὶ τῶν ῥυάκων καὶ ποταμῶν καὶ νὰ κατακρημνίζεται εἰς κοίτην λίμνης ἢ εἰς τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης, ἀλλὰ δὲν ἐξαφανίζεται ἐντελῶς. Μέγα μέρος τῶν ὑλῶν τούτων μεταφερόμενον ἐκεῖ ἐπεκτείνει τὴν παραλίαν ἢ σχηματίζει «νέαν γῆν», νέας κοιλάδας ἢ γονίμους πεδιάδας. Μέρος δὲ αὐτῶν διὰ συχνῶν πολλαχοῦ «πλημμυρῶν» ἐκατέρωθεν τῶν ὄχθων γονιμοποιεῖ τὴν παρακειμένην χώραν. Οὕτως ἐσχηματίσθη ἐπὶ τῆς γῆς τὸ «φυτικὸν ἔδαφος», χρήσιμον εἰς καλλιέργειαν καὶ διατροφὴν ζώων καὶ φυτῶν. Ἐντὺν χρόνῳ καὶ βραχίονα ὄρη καὶ πεδία οὐδεμίαν θὰ παρεῖχον τροφήν εἰς τὸν ὀργανικὸν κόσμον ἐπὶ τῆς γῆς. Ἡ φαινόμενη ἄρα φθορὰ τῶν πετρωμάτων δὲν εἶναι τις συμφορὰ, ἀλλὰ σπουδαία τῆς φύσεως ἐργασία εἰς κατοικισμὸν τῆς γῆς.

3. Ἐνέργεια τῶν χιόνων καὶ παγετώνων.

§ 1. Ἡ χιὼν πίπτουσα ἐπὶ τῶν κορυφῶν καὶ τῶν κλιτύων ὑψηλῶν ὄρεων διαμένει μακρότερον χρόνον· πολλαχοῦ δὲ τῶν

βροχειότερων χωρῶν πίπτουσα ἀφθονώτερον στιβάζεται καὶ πυκνοῦται διαρκῶς, ὥστε τὰ ὄρη ἐκεῖνα φαίνονται πάντοτε σχεδὸν χιονοσκεπῆ. Ὅταν δὲ ἐκεῖ πνέουν ἄνεμοι σφοδροί, πυκναὶ μᾶζαι χιόνων ἀποσπώμεναι ἔνεκα τοῦ βάρους των κατολισθαίνουν καὶ καταπίπτουν με μεγάλην δύναμιν. Διὰ τοῦτο παρασύρουν καὶ ὄγκους λίθων καὶ χώματα, ἐκρίζωνουν ἢ θραύουν δένδρα, συμπαράσφουρουν κορυφὰς αὐτῶν καὶ κλάδους, ζῶα καὶ ἀνθρώπους πολλάκις πᾶν ὅ,τι εὐρίσκουν ἐν τῇ ὁρμῇ αὐτῶν ἀποσαρώνουν καὶ φέρουν κάτω εἰς τὰς κοιλάδας. Εἰς τὰς Ἴαλπεῖς αἱ τοιαῦται «καταπτώσεις χιονοστιβάδων» (avalanches) εἶναι συνήθεις καὶ φοβεραὶ διὰ τὴν μεγάλην ὁρμὴν των καὶ τὴν ἀπόλειαν πολλῶν ζῶων καὶ αἰχημάτων, τὰ ὅποια καταθάπτουν. Πολλοὺς δὲ τρόπους ἐφεῦρον οἱ ἐκεῖ φιλόπονοι κάτοικοι, ὅπως προστατεύουν τὴν ζῶην καὶ τὴν περιουσίαν των ἀπὸ αἰφνιδίως καταστροφῆς ὑπὸ τῶν χιονοστιβάδων.

§ 2. Αἱ χιόνες τῶν Ἴαλπεων καὶ τῶν Ἄνδεων καὶ τῶν Ἰμαλαίων καὶ ἄλλων ὑψηλοτάτων ὀρέων δὲν τήκονται πολλαχοῦ ἔντελως, ἀλλὰ διαμένουν ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν κορυφῶν καὶ κλιτύων αἰωνίως, ἐν ᾧ νέα στρωμάτα πάντοτε ἐπισωρεύονται. Ὅσον δὲ μέρος τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν τήκεται ὑπὸ τοῦ ἡλίου τὸ θέρος, τοῦτο εἰσδύει εἰς τοὺς πόρους τῶν χιονοστιβάδων καὶ ἔνεκα τοῦ ἐπερχομένου ψύχους καὶ τῆς πίεσεως νέων ὑπερκειμένων στρωμάτων χιόνων ἀποκρυσταλλοῦνται εἰς συμπαγεῖς ὄγκους πάγων. Οὗτοι πολλάκις ἔνεκα τοῦ βάρους των ἀποσπώμενοι καὶ κατολισθαίνοντες εἰς τὰς κλιτύς ἢ μεταξὺ χαράδρας τοῦ ὄρους ἐνώνονται κατωτέρω με ἄλλους ὄγκους καὶ σχηματίζουν ὡς ποταμὸν ἐκ πυκνῶν πάγων, ὅστις βραδέως κατέρχεται πρὸς τὴν κοιλάδα. Τοιαῦται πυκναὶ σωρεῖαι κινουμένων πάγων καλοῦνται **παγετώνες**. Εἰς τούτων ἐπὶ τῶν Ἴαλπεων κατέρχεται εἰς ἀπόστασιν 23 χιλμ., ἄλλος δὲ ἐπὶ τῶν Ἰμαλαίων ἔχει μῆκος πλέον τῶν 60 χιλιόμετρων.

§ 3. Καὶ οἱ παγετώνες, ἐν ᾧ κατέρχονται βραδέως ἀπὸ τὰς κορυφὰς τῶν ὀρέων, ἔχουν μεγάλην ἐνέργειαν ἐπὶ τῆς γῆς. (α) Συμπαράσφουρουν πελωρίους ὄγκους πετρωμάτων, τοὺς ὁποίους ἄλλα συνήθη ρεύματα ὑδάτων ἤτο ἀδύνατον νὰ μεταφέρωσι κατωτέρω. (β) Ἀποτριβούν καὶ λεαίνουσι τὴν ἐπιφάνειαν τῶν πετρωμάτων, διὰ τῶν ὁποίων κατέρχονται, καὶ σχηματίζουν ἐπ' αὐτῶν



Εικ. 5. Παγετών επί τῶν Ἄλπεων.

γραμμῶς ἢ ῥαβδώσεις (γ) ἀποτρέφουν τὴν κοίτην καὶ τὰς ὄχθας καὶ ἐκφορτώνουν εἰς τὰς χαράδρας καὶ τὰς κοιλάδας ἀφθονον ποσὸν ἄμμου, ἀργίλων καὶ κοσκαλῶν. Πολλοὶ δὲ (δ) ἀπ' αὐτοὺς ἔχουν τὰς πηγὰς καὶ μεγάλοι ποταμοί, ὅπως ὁ Ρῆνος καὶ ὁ Ροδανὸς καὶ ὁ Πάδος ἐκ τῶν Ἄλπεων, ὁ Τίγρης καὶ ὁ Εὐφράτης ἐκ τοῦ Ἀραράτ, ὁ Γάγγης καὶ ὁ Ἰνδὸς ἐκ τῶν Ἰμαλίων, ὁ Αἰμάσπος καὶ ὁ Δαβλάσας ἐκ τῶν Ἀνδεων.

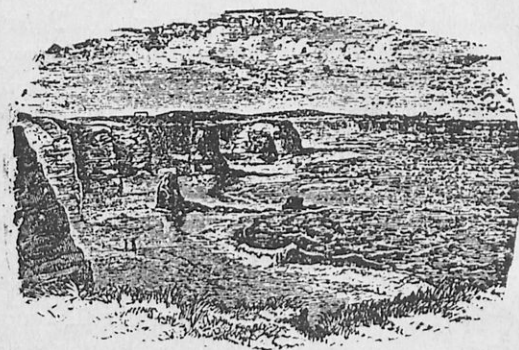
Σημ. Πλανητικοὶ ὄγκοι, πελώριοι τοῦ μεγέθους μετὰ λείας ἐπιφανείας καὶ γραμμῶν ἢ ῥαβδώσεων ἀπακίωσιν εἰς κοιλάδας τῆς Ἑλβετίας, τῆς Β. Γερμανίας, τῆς Σκανδιναβίας καὶ τῶν Βρετανικῶν νήσων. Τοῦτο δὲ εἶναι ἀσφαλὲς μαρτύριον, ὅτι πᾶσαι αἱ χῶραι αὗται ὑπῆρξαν ἐν παλαιότεροις χρόνοις κεκαλυμμένοι ὑπὸ πυκνῶν χιονοστιβάδων καὶ παγετόνων, ὅπως σήμερον εἶναι πολλαὶ βόρειαι χῶραι ἧσαν τρόπον τινὰ Γροινλανδίαί τῆς Β. Εὐρώπης.

4. Ἐνέργεια τῆς θαλάσσης ἐπὶ τῆς γῆς.

§ 1. Ἡ θάλασσα σπανίως εὐρίσκεται ἐν τελείᾳ ἡρεμίᾳ. Πολύκις φαίνεται ἡσύχως ἢ ἐλαφρῶς κυμαινομένη ὑπὸ λεπτῆς αὐρας, πολλάκις ὅμως βλέπομεν αὐτὴν σφοδρῶς ἀναταρασσομένην ὑπὸ ἀνέμου, ἐν ᾧ τὰ κύματα ἀννιψοῦνται ὡς ὑδάτινα τεῖχη καὶ ἐκσπῶσιν ὀρητικῶς ἐπὶ τῆς παραλίας μετὰ φοβεροῦ πατάγον καὶ ἀφροῦ. Κύμα 6 μέτρων ὕψους ἐκσπᾷ ἐπὶ τῆς ἀκτῆς μὲ δύναμιν 800 περίπου ὀκάδων ἐπὶ ἑνὸς τετραγωνικοῦ ποδός. Τὸν χειμῶνα ὅμως ἐν καιρῷ θυέλλης ἢ δύναμις αὕτη εἶναι τριπλασία καὶ πλέον (3000 ὀκ.). **Ποία ἀρὰ γε εἶναι ἡ ἐνέργεια τῆς θαλάσσης εἰς μεταβολὴν τῆς γῆς πλησίον τῆς παραλίας;**

§ 2. Ὅπου ἡ παραλία εἶναι γεώδης ἢ ἀποτελεῖται ἐξ ἀμολίδων ἢ σχιστολίθων, ἐκεῖ εὐκόλως ἡ ἐπιφάνεια τοῦ πετρώματος ἀποτίθεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ παγετοῦ, τὰ δὲ μόρια

αὐτοῦ παρασυρόμενα ὑπὸ τῶν κυμάτων κατακρημνίζονται εἰς τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης. Ἄλλὰ καὶ ὄπου ὑπάρχει παραλία ἐκ σκληροτέρων ἀσβεστολιθικῶν ἢ καὶ γρανιτικῶν πετρωμάτων, καὶ ἐκεῖ αὕτη δὲν δύναται νὰ ἀντέχη αἰωνίως εἰς τὴν προσβολὴν καὶ τὸν σφοδρὸν τιναγμὸν καὶ βαρὺν γδοῦπον τῶν ἀφριζόντων κυμάτων, ἐν ᾧ ταῦτα βοηθοῦνται ἀπαύστως ὑπὸ τῆς βροχῆς καὶ τῶν χιόνων καὶ τοῦ παγετοῦ. Καὶ οὗτοι βραδέως διαυλακώνονται καὶ



Εἰκ. 6. Παραλία κατεστραμμένη ὑπὸ τῆς θαλάσσης.

ἀποτρίβονται καὶ ποὺ μὲν μεγάλα τμήματα ἀποκόπτονται καὶ παραρρίπτονται ἐπὶ τῆς ἀκτῆς, ἔπειτα δὲ μεταφέρονται ὑπὸ τῶν κυμάτων βαθύτερον εἰς τὸν πυθμένα. Ποὺ δὲ σκληρότερα μέρη τοῦ πετρώματος, ἀνθιστάμενα πλείοτερον εἰς τὴν ὀρμὴν τῶν κυμάτων, διαμένουν ἀκατάβλητα καὶ προεξέχουν ἐν τῇ παραλίᾳ ὡς ἀπότομοι *στῆλαι* ἢ *ὄβελισκοι*. Ὅπου δὲ τὸ ὕδωρ προσκοῦει διαρκῶς εἰς μαλακώτερον μέρος, ἐκεῖ διανοίγει μέγα *σπήλαιον* ἢ *χάσμα* ὅμοιον πρὸς τὴν Χάρυβδιν τῶν ἀρχαίων ἐν τῷ πορθιμῷ τῆς Μεσσηνίας.

Καὶ ἡ θάλασσα λοιπὸν ἐνεργεῖ σπουδαίαν μεταβολὴν ἐπὶ τῆς παραλίας ἀναλόγως τῆς φύσεως τῶν πετρωμάτων καὶ τῶν ἐπικρατούντων ἀνέμων εἰς ἕκαστον τόπον. Καὶ πολλαχοῦ μὲν ἡ φθορὰ τῆς παραλίας μόλις γίνεται ὀρατὴ μετὰ πάροδον πολλῶν αἰώνων· πολλαχοῦ ὅμως αὕτη χωρεῖ ταχύτερον, ἐνᾧ φθείρεται ἡ παραλία ἀνὰ 1 ἢ 2 ἢ 3 μέτρα

κατ' ἔτος. Οὕτως εἰς τινὰ μέρη λιμένες καὶ κόλποι γίνονται εὐρύτεροι καὶ βαθύτεροι, λείψανα ἀρχαίων τειχῶν, οἰκίαι καὶ ναοὶ πόλεων καὶ ἄλλα ἔργα ἀνθρωπίνης τέχνης εὐρίσκονται ἤδη μακρὰν τῆς παραλίας ὑπὸ τὰ κύματα τῆς θαλάσσης.

§ 3. Τί γίνονται ὅμως πᾶσαι αἱ ὕλαι αἱ μεταφερόμεναι εἰς τὴν θάλασσαν, ὅπου δὲν σχηματίζεται Δέλτα;

Ὅπου ὁ ποταμὸς κατέρχεται πολὺ ὀρητικὸς μέχρι τῶν ἐκβολῶν ἕνεκα τῆς μεγάλης κλίσεως τοῦ ἐδάφους καὶ ὅπου ἐπικρατοῦν ἐν τῇ παραλίᾳ ἰσχυρὰ «ὀρεῦματα τῆς θαλάσσης», πᾶσαι αἱ παρασυρόμεναι ὕλαι τῆς γῆς (ὀγκῶδεις λίθοι, κροκάλοι, χάλικες, ἄμμοι καὶ ἄργιλοι, λείψανα ζώων καὶ φυτῶν) δὲν σχηματίζουν Δέλτα ἢ ἐπάλληλα στρώματα ἐκεῖ πλησίον· ἀλλὰ παρασύρονται ὑπὸ τῶν θαλασσίων ὀρεμάτων βαθύτερον εἰς τὴν θάλασσαν καὶ ἐκεῖ κατακρημνιζόμενα ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐπισωρεύονται εἰς ἐπάλληλα ἀμμώδη καὶ ἀργιλώδη στρώματα. Ταῦτα, πιεζόμενα ἀπὸ τὸ βάρος ἄλλων ὑπερκειμένων νέων στρωμάτων, συμπήγνυνται εἰς πυκνὰ καὶ στερεὰ «πετρώματα» καὶ ἐγκλείουν ἐντὸς αὐτῶν πολλὰ λείψανα ζώων καὶ φυτῶν. Ὅταν δὲ ἔπειτα μετὰ πάροδον αἰῶνων συμβῆ ἔκει που «καθίλιθις» ἢ «ἀναδιπλωσις» (στολίδωσις) τοῦ θαλασσοῦ πυθμένος, μέρη τῶν πετρωμάτων ἐκεῖνων μένουσιν ὑψωμένα ὑπεράνω τῶν ὑδάτων καὶ σχηματίζουν «νέα γῆν», ἀνεξελθοῦσαν ἐκ τῶν σπλάγγων τῆς θαλάσσης.

Ὡστε ἡ θάλασσα δέχεται μὲν πάσας τὰς ὕλας, ὅσας οἱ ῥύακες καὶ ποταμοὶ μεταφέρουσιν εἰς αὐτὴν καὶ ὅσας αὐτὴ ἢ ἰδίᾳ καταβροχθίζει διὰ τῶν κυμάτων τῆς, ἀλλὰ δὲν ἐξαφανίζει αὐτὰς ἐντελῶς. Ἐκ τούτων «νέα στρώματα» σχηματίζονται ἐν αὐτῇ, «νέα ξηρὰ» ἐν ἀγνώστῳ μέλλοντι δύναται ν' ἀναφανῆ ὑπεράνω τῶν ὑδάτων εἰς ἀντικατάστασιν τῆς φθειρομένης ἐπιφανείας. Οὕτως εἰς ὕδατα λιμνῶν καὶ θαλασσῶν καθ' ὅλους τοὺς αἰῶνας τῆς ἱστορίας τῆς γῆς ἐσχηματίσθησαν στρώματα ἀμμολίθων, ἀργιλικῶν σχιστολίθων, κροκαλοπαγῶν καὶ ἄλλα ὅμοια «ὕδατοπαγῆ πετρώματα», τὰ ὅποια ἐπεξέτειναν τὴν ξηρὰν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀφ' οὗ ἀνεξῆλθον ὑπεράνω τῶν ὑδάτων.

15. **Ἐνέργεια τοῦ ἀέρος ἐπὶ τῆς γῆς.**

§ 1. Ὁ ἀῆρ εὐρίσκειται συνήθως ἐν κινήσει ποτε μὲν ὡς ἕλαφρά **αὔρα**, ποτὲ δὲ ὡς ταχύς καὶ ὡς δομητικὸς **ἀνεμος**. Ὄταν διατρέξῃ 1 - 2 χιλιόμετρα εἰς 1' λ, καλεῖται **θύελλα** ἢ **τυφών**. Ὄταν δὲ ἔχῃ βιαίαν καὶ στροβιλώδη κίνησιν, ὀνομάζεται **κυνκλών**. Ὁ ἀῆρ πνέων ἤρεμος συμπυκνώνει τοὺς ἀτμούς, μετακινεῖ τὰ νέφη, δοσοῖζει καὶ ζωογονεῖ τὴν ἐνόργανον φύσιν. Ἐξ αὐτοῦ ἡ βροχὴ παραλαμβάνει ὀξυγόνον καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἐνισχύεται εἰς τὴν ἀποσάθωσιν τῶν γηίνων πετρωμάτων, τῶν ὁποίων ἀφθονα μόρια γονιμοποιοῦν τὸ «φυτικὸν ἔδαφος» ἢ σχηματίζουν νέα στρώματα εἰς τὸν πυθμένα λιμνῶν καὶ θαλασσῶν. — **Ἐχει ὁμοῦς ὁ ἀῆρ καὶ ἄλλην τινὰ ἐνέργειαν ἐπὶ τῆς γῆς ὡς σφοδρὸς ἀνεμος;**

§ 2. Σφοδροὶ ἀνεμοὶ ἐν τῇ ξηρᾷ πολλάκις ἐκρίζωνουν μεγάλα δένδρα ἢ κάμπτον καὶ θραύουν αὐτά. Κατακορημνίζουν μεγάλους ὄγκους βράχων καὶ ἐρείπια οἰκοδομῶν. Σκάπτουν εἰς ἀμμόδες ἔδαφος βαθειὰν ὄπην ὡς χοάνην, ἀπορροφοῦν τὴν ἄμμον καὶ μεταφέρουν αὐτὴν εἰς ἄλλον τόπον. Καὶ ὕδατα λιμνῶν ἢ ἐλῶν μὲ βατράχους καὶ πηλὸν ἀρπάζουν ἐνίοτε καὶ κατακορημνίζουν εἰς μακρινὴν χώραν («βροχὴ βατράχων»). Ὁ **Σιρόκος** ἐν τῇ Σαχάρα, ὁ **Σαμόν** ἐν Αἰγύπτῳ καὶ ἐν Συρίᾳ καὶ ἐν Ἀραβίᾳ εἶναι θερμοὶ καὶ πνιγροὶ ἀνεμοὶ, πολὺ ὀλεθρωτέροι, παρ' ὅσον εἶναι ὁ Λίβας παρ' ἡμῖν. Πνέοντες ἐνίοτε μὲ βιαίαν ὁρμὴν ἐγείρουν πυκνότεα νέφη ἄμμου, ὥστε ἐπισκοτίζεται ὁ ἥλιος καὶ φαίνεται ὡς νὰ ἐπὶ ἡλῶν αἴφνης ἢ νύξ. Ὀλόκληροὶ χώροι, πρότερον εὐφοροὶ, ἐπικαλυπτόνται ὑπὸ τῆς ἄμμου καὶ μεταβάλλονται εἰς ἔρημον.

Εἰς τῶν στρατῶν τοῦ Καμβύσου ἐκ 50000 ἀνδρῶν λέγεται, ὅτι εἶχε ταφῆ ὑποκάτω εἰς πυκνά στρώματα ἄμμου, ἐν ᾧ διήρχετο τὴν ἔρημον ἐν καιρῷ θυέλλης, ἵνα προσβάλῃ τὴν ὄασιν καὶ τὸν ναὸν τοῦ Ἀμμωνος Διός. Οὕτω καὶ ἡ Νινεὴ καὶ ἡ Βαβυλὼν καὶ ἄλλαι ἱστορικαὶ πόλεις ἄλλοτε ἀκμαζούσαι, ἀφ' οὗ ἐπολιορκήθησαν ὑπὸ ἄμμων, ἐγκατελείφθησαν ὑπὸ τῶν κατοίκων καὶ ἔπειτα ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐτάφησαν ὑπὸ βαθέα στρώματα λεπτοτάτης ἄμμου.

§ 3. *Εἰς ἀμμώδεις παραλίας*, ὅπου ὀπισθεν εἶναι ἀναπεπταμένη πεδιάς, ἡ ἄμμος ξηρανομένη ὑπὸ συχνῶν θαλασσίων ἀνέμων ἐγείρεται ὡς ἐπάλληλα «κύματα» καὶ ἀπωθεῖται ὀλίγον κατ' ὀλίγον πρὸς τὰ ἔνδον τῆς ξηρᾶς· ἐκεῖ δὲ ἐπισφραγίζεται καὶ σχηματίζει λοφώδεις σωφείας ἄμμων, αἵτινες καλοῦνται *θῖνες*.

Ἔχουν δὲ αὗται ἐνίοτε 60-100 ποδῶν ὕψος καὶ ἐκτείνονται, πολλὰ χιλιόμετρα κατὰ μῆκος τῆς παραλίας ὡς ἀμμώδη προχώματα. Ἄν ᾄξῃ ὀπισθεν τοιούτων λόφων ἄμμιον μικρὸς ῥυᾶς



Εἰζ. 7. Ἄποψις θινῶν ἐν παραλίᾳ.

δύναται οὗτος νὰ παρασύρῃ τὴν μεταφερομένην ἄμμιον καὶ νὰ ἐμποδίξῃ τὴν ἔκτασιν τῶν θινῶν. Ἄλλ' ὅπου τοιοῦτος φραγμὸς δὲν ὑπάρχει, ἡ λεπτή ἐκεῖνη ἄμμος ἐπεκτείνεται ἐσωτερικώτερον, καταθάπτει ἀγρούς, παραλύει πᾶσαν συγκοινωνίαν καὶ ἀπονεκρῶνει πόλεις καὶ χωρία, εὗρισκόμενα ὡς ἐν ἀποκλεισμῷ ὑπὸ ἄμμων. Μόνον μὲ τεχνητὰς διώρυγας ἢ τάφρους πλήρεις ὕδατος καὶ μὲ φυτεῖαν ἑλατῶν καὶ ὑψηλῶν καλάμων δύνανται οἱ κάτοικοι τοιούτων παραλίων χωρῶν ν' ἀγωνίζονται πρὸς τὰ πυκνὰ νέφη ἄμμων καὶ νὰ περιορίζουν τὸ κακὸν ἐξ αὐτῶν, ὅπως ἄλλοι ἀλλαγῶν μὲ προκυμαίας καὶ κυματοθραύστας ἀγωνίζονται νὰ περισώσουν τὴν παραλίαν ἀπὸ τὴν σφοδρὰν ὀρμὴν τῶν κυμάτων τῆς θαλάσσης!

6. Ἐπίδρασις τοῦ ἐνοργάνου κόσμου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

§ 1. *Τὰ φυτά*, ἐν ᾧ μὲ τὰς ῥίζας εἰσχωροῦν εἰς τὴν γῆν, (α) ὑποβοηθοῦν τὸν ἀέρα καὶ τὴν βροχὴν, ἵνα κατέρχονται βαθύτερον καὶ εἰς αὐτὸ τὸ «ὑπέδαφος» καὶ διαλύουσιν τὰ στοιχεῖα, ὅσα εἶναι ἀπαραίτητα εἰς διατήρησιν τῶν ἐνοργάνων ὄντων ἐπὶ τῆς γῆς. Συγχρόνως, ἐν ᾧ μὲ τὰς ῥίζας εἰσδύουσιν εἰς σχισμάδας λίθων, (β) συνεργοῦν εἰς χαλάρωσιν μορίων καὶ ἀποσάθρωσιν τῶν πετρωμάτων, χρήσιμον εἰς ἐπαύξεισιν καὶ διατήρησιν τοῦ φυτικού ἔδαφους. (γ) Τὰ φυτά συντελοῦν εἰς διατήρησιν τοῦ φυτικού ἔδαφους ἐπὶ τῶν ὁρέων μὲ τὴν πολύπλοκον εἰσχώρησιν τῶν ῥιζῶν ὅπου κλιτύες ὁρέων ἀπεγυμνώθησαν διὰ κακῆς ἀποτομῆς ἢ καύσεως τῶν δασῶν, ἐκεῖ τὰ ὄρη ἔμειναν κατάξηρα καὶ γυμνά ἀπὸ πᾶσαν σπουδαίαν φυτικὴν ζωὴν. Σηπτόμενα δὲ ἐν τῇ γῇ (δ) ἀποδίδουν ἀφθονώτερον ἀνθρακικὸν ὄξυ καὶ ἐνισχύουσιν περισσότερον τὴν διαβρωτικὴν ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος ἐπὶ τῆς γῆς. *Πρὸς τούτοις ἐκ φυτῶν (ε) ἐσχηματίσθησαν ἐν τῇ γῇ πολλὰ εἶδη γαιανθράκων, ἐξ ἄλλων δὲ μικροσκοπικῶν φυκοειδῶν φυτῶν (διατμητῶν = diatoms) μὲ ὄξυπυριτικὴν μεμβράνην ἐσχηματίσθησαν εἰς ὕδατα λιμνῶν καὶ θαλασσῶν καὶ ὀλόκληρα στρώματα πυριτιολίθων.*

§ 2. *Τὰ ζῶα* ἔχουσιν σπουδαιότεραν ἐπίδρασιν εἰς ἐπέκτασιν τῆς γηίνης ἐπιφανείας. Χιλιάδες ἑκατομμυρίων *κογχύλια, κοράλλια, ἐχινόδεσμα, φύζωφα, τρηματοφόρα* καὶ ἄλλα μικρὰ ζῷα ζῶσιν ἐν τῇ θαλάσῃ καὶ ἐν λίμναις τῆς ἕρηας. Πάντα ἔχουσιν ἕξωθεν ἀσβεστοῦδες, τινὰ δὲ καὶ πυριτικὸν ὄστρακον, τὸ ὁποῖον σχηματίζουν προσλαμβάνοντα τοιαύτην ὕλην, μεταφερομένην ἐν διαλύσει ὑπὸ τῶν ὀυάκων καὶ ποταμῶν εἰς τὴν θάλασσαν. Ὅταν τὰ ζῷα ταῦτα ἀποθνήσκουσιν, συντρίμματα καὶ ἀκέραια λείψανα αὐτῶν κατακρημνίζονται εἰς τὸν πυθμένα, ἐπισσώρευονται εἰς πυκνὰ στρώματα καὶ ἀποτελοῦν νέα «*ἀσβεστολιθικὰ*» πετρώματα μὲ *πυριτιολιθικὰς* ἐνστροφῆσεις μεταξὺ αὐτῶν. Τοιαῦτα πετρώματα ἀσβεστολίθων ἐσχηματίσθησαν κατὰ πάσας τὰς περιόδους τοῦ βίου τῆς γῆς, ἀπετέλεσαν δὲ ὄχι μόνον μικρὰ, ἀλλὰ καὶ ὑψηλότατα ὄρη, ὅποια εἶναι αἱ Ἄλπεις καὶ αἱ Ἄνδεις

καὶ τὰ Ἰνδία! Εἶναι δὲ ὁμοίως πολὺ παράδειξος καὶ σήμερον ἀκόμη ὁ σχηματισμὸς «*κοραλλιογενῶν νήσων*» εἰς τὸν Ἰνδικὸν



Εἰκ. 8. Ἀσβεστόλιθος κατασκευασμένος ἐκ κορχυλίων τῆς θαλάσσης.

καὶ μάλιστα τὸν Μέγαν Ὠκεανόν, ὅπου ὁ πυθμὴν εἶνε ἀβαθῆς καὶ τὰ ὕδατα ὀλίγον θερμά. Πολλαὶ νῆσοι περιβάλλονται ἀπὸ κοραλλιογενεῖς δακτυλίους, πολλαὶ δὲ νέαι ἀναφαίνονται ὑπε-



Εἰκ. 9. Κοραλλιογενῆς νῆσος τοῦ Μ. Ὠκεανοῦ.

ράνω τῶν ὑδάτων, πολλαὶ δὲ συνενώνονται καὶ ἐπεκτείνουν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. Ὅστε παλαιαὶ χῶραι φθείρονται, νέαι δὲ ἀναγεννῶνται ἢ παρασκευάζονται εἰς μέλλουσαν «*ἐμφάνειαν*»· τὰ ἔργα τῆς φύσεως εἶναι αἰώνια!



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β

ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

1. Έσωτερική θερμοκρασία τῆς Γῆς.

§ 1. Ἄν παρατηρήσωμεν τὴν ἔσωτερικὴν θερμοκρασίαν ἐπὶ τῆς γῆς, βλέπομεν ὅτι αὕτη ποικίλλει πολλαχοῦ ἀναλόγως τῆς θέσεως ἐκάστου τόπου καὶ τῶν ὠρῶν τοῦ ἔτους. Δὲν προχωρεῖ ὁμως ἡ μεταβολὴ αὕτη εἰς μέγα βάθος τῆς γῆς διὰ καταλλήλων παρατηρήσεων εἰς βαθέα μεταλλεῖα καὶ λατομεῖα ἀπεδείχθη ὅτι πανταχοῦ τῆς γῆς ἡ μέση θερμοκρασία τόπου τινὸς προχωρεῖ εἰς τὰ ἔνδον μέχρις 20—30 μ. καὶ ἐκεῖ μένει σταθερά. Ἄν π.χ. ἡ μέση θερμοκρασία τῶν Ἀθηνῶν εἶναι 17°. εἰς βάθος σχεδὸν 30 μέτρων αὕτη μένει πάντοτε ἡ αὐτή, 17°. — Ποία εἶναι ἡ θερμοτῆς κατωτέρω τοῦ «σταθεροῦ» τούτου «ὄριου» ἐντὸς τῆς Γῆς;

§ 2. Ἄν κατέλωμεν εἰς βαθὺν μεταλλεῖον, θέτοντες τὸ θερμομέτρον εἰς διάφορα σημεῖα θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι μέχρις 20—25 μέτρων βάθους διακρίνονται αἱ αὐταὶ θερμομετρικαὶ ἀλλοιώσεις, ὅποια καὶ ἐπὶ τῆς γήϊνης ἐπιφανείας καθ' ὅλον τὸ ἔτος. Εἰς βάθος δὲ 27—30 μέτρων θὰ ἔχωμεν πάντοτε σταθερὰν θερμοκρασίαν τοῦ τόπου, ὁπόθεν κατήλθομεν (17°: 17° ἐν Ἀθήναις, 50: 50 ἐν Λαπωνίᾳ ἢ ἐν ἄλλῃ βορείᾳ χώρᾳ). Ἄν ἔπειτα προχωρήσωμεν κατωτέρω, θὰ ἔχωμεν ἄλλην πολὺ σπουδαίαν διαφορὰν

33 μέτρα βαθύτερον ἡ θερμοκρασία θὰ εἶναι 18°

66 " " " " " " 19°

99 " " " " " " 20°

ὅπερ δεικνύει ὅτι ἀνὰ 33 μέτρα περίπου, ὅσον προχωροῦμεν βαθύτερον, ἡ θερμοκρασία τῆς Γῆς αὐξάνεται κατὰ ἓνα βαθμόν. Ἐπειδὴ δὲ αὕτη εἶναι ὅλως ἀνεξάρτητος ἀπὸ τοῦ ἡλίου, ὠνομάσθη *ἔσωτερικὴ θερμοτῆς τῆς γῆς*, «*γηγενῆς θερμοτῆς*».

§ 3. Ἄν ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ ἀναλογία αὕτη τῆς αὐξήσεως τῆς ἔσωτερικῆς θερμοτῆτος τῆς Γῆς ἐξακολουθεῖ σταθερῶς ἡ αὐ-

τή, ἀνάγκη νὰ παραδεχθῶμεν (α) ὅτι εἰς βάθος 3300 μέτρων ἡ θερμοκρασία θὰ εἶναι 100°, ὁποῖαν ἔχει τὸ ζέον ὕδωρ, καὶ (β) ὅτι εἰς βάθος 66000 μέτρων ἡ θερμοκρασία θὰ εἶναι 2000°, εἰς τὴν ὁποῖαν ὄχι μόνον ὁ σίδηρος καὶ ὁ χροσὸς καὶ τ' ἄλλα γνωστά μέταλλα, ἀλλὰ καὶ πλεῖστα τῶν λιθωμάτων θὰ εἶναι ἐν τετηκυῖα καταστάσει, ὁποῖος εἶναι ὁ πυρῶδης ὀυᾶξ (λάβα), ὁ ἐκχεόμενος ἀπὸ τοῦ κρατῆρος τοῦ ἠφραϊστείου. Αὕτη δὲ ἡ παρατήρησις ἐγινε καὶ εἰς τὰς κατεψυγμένας χώρας τῆς Γῆς.

Ἐκ τούτων λοιπὸν μανθάνομεν (α) ὅτι ὑπὸ τὴν στερεὰν καὶ λιθίνην σφαιρὰν τὸ πλεῖστον τῆς γῆς εἶναι ἐν διαπύρρῳ καὶ τετηκυῖα καταστάσει καὶ διὰ τοῦτο καλεῖται «πυρρόσφαιρα»· (β) ὅτι ἡ περὶ αὐτὴν ἐπικαθήμενη λιθόσφαιρα εἶναι ὡς λεπτός τις φλοιός, «μόλις ἔχων πάχος 60 — 150 χιλιομ.», ἦτοι 1¹⁰⁰ τῆς γῆνης ἀκτίνος (6300 χλμτρ. ἀκτίνος: 60 χλμτρ. τῆς λιθοσφαιρας). Ὡστε ἐπὶ σφαιρῆς ἐχούσης ἀκτῖνα 1 μέτρον ὁ φλοιὸς τῆς Γῆς θὰ παρίσταται ὡς 1¹⁰⁰ αὐτοῦ, σχεδὸν ὡς φλοιὸς πορτοκαλλίου!

§ 4. Ἄν καὶ ἐπάσχει τόσον φαβερὸν «ἔγγειον πῦρ» ὑπὸ τοὺς πόδας ἡμῶν, ζῶμεν ὁμοῦ καὶ κινούμεθα καὶ ἐσμέν ἐπὶ τῆς γῆνης ἐπιφανείας καὶ εἰς μεγάλα βάθη αὐτῆς (1300 μέτρα ἄχρι τοῦδε) ἀνεβλήθη καὶ συμφορᾶς τινος. Εἰς τὸ «φυτικὸν» μάλιστα βασίλειον ἐπὶ τῆς Γῆς ἡ γαγενὴς θερμότης, ὅσον μικρὰ καὶ ἂν φαίνεται παρὰ τὴν ἐπιφάνειαν, εἶναι λίαν ἀπαραίτητος. Αὕτη συντελεῖ εἰς τὴν διατήρησιν τῶν φυτῶν κατὰ τὴν παγερὰν τοῦ χειμῶνος ὥραν ὡσεύ αὐτῆς καὶ σήμερον ἀκόμη, ἂν καὶ ἔχομεν ἀνοθεῖς ἄλλην θερμογόναν «εἰστίαν» (τὸν ἥλιον), αἱ πολικαὶ χῶραι καὶ αἱ κορυφαὶ τῶν ὄρητων ὄρεων θὰ ἦσαν ἔρημοι φυτῶν ἐντελῶς! Δὲν φθάνει δὲ ὅλη ἡ γαγενὴς θερμότης πρὸς ἡμᾶς, διότι ἡ ἐκλυρὰ μᾶζα τῶν λίθων καὶ τῶν γαιῶν εἶναι «κακὸς ἀγωγὸς» τῆς θερμότητος· ἡ λιθόσφαιρα ἐμποδίζει τὴν τεραστίαν ἐσωτερικὴν θερμότητα τῆς Γῆς νὰ δέλθῃ δι' ὄλον τοῦ ὄγκου αὐτῆς καὶ νὰ φέρῃ παντελεῖ ἄλεθρον εἰς τὴν ἔξωθεν ἐνόργανον φύσιν! (Φαίνεται «πρόνοια» τῆς φύσεως εἰς κατοικισμὸν τῆς Γῆς).

2. Τὰ ἠφαιστεια.

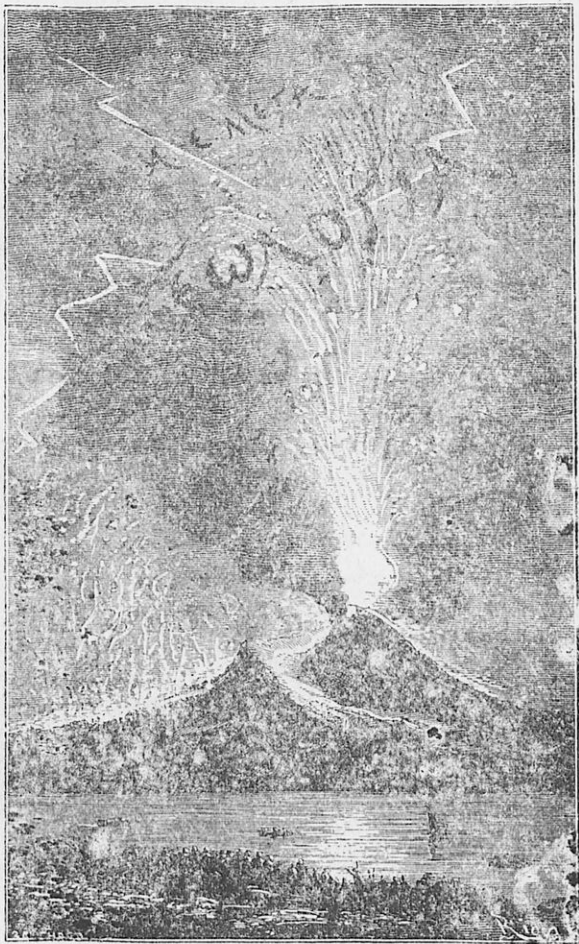
§ 1. Τί εἶναι τὰ ἠφαιστεια;

Τὰ ἠφαιστεια εἶναι ὄρη ἢ λόφοι ἔχοντες συνήθως κωνοειδῆ κορυφὴν μετὰ χροανοειδοῦς ὀπῆς, ἣτις λέγεται **κρατῆρ**. Ἐν ᾧ τὸ πᾶν φαίνεται ἥσυχον πέριξ αὐτοῦ, αἴφνης ἀκούεται ὑποχθόνιος κρότος ὡς μεμακρουσμένη βροντή, τὸ ἔδαφος σείεται καὶ μετ' ὀλίγον ἐκπηδῶσιν ἀπὸ τὸν κρατῆρα καὶ ἀπὸ διάφορα ῥήγματα αὐτοῦ πυκνοὶ ἀτμοὶ καὶ θεριμὰ ἀέρια καὶ φλογεραὶ ἀναλαμπαί, αἷτινες θαυμασίως λάμπουν τὴν νύκτα εἰς μεγάλην ἔκτασιν· (β) βροχαὶ θεριμῆς τέφρας διαχέονται πέριξ καὶ διάπυροι λίθοι ἐκσφενδονῶνται εἰς μεγάλα ῥήγη καὶ μεγάλας ἀποστάσεις ἐκατέρωθεν τοῦ ὄρους· (γ) ὀρεῦμα διαπύρου καὶ τετηκυίας πέτρας ἐκχέεται ἐπὶ τῶν κλιτύων ὡσάν κανεὶς **πύρινος ῥύαξ** (λάβρα). Εἶναι δὲ ἐνίοτε οἱ ἀτμοὶ καὶ ἡ τέφρα αὕτη τόσον ἀφθονοὶ, ὥστε ἀληθῆς θύελλα βροχῆς ἐπισυμβαίνει, ἐπισκοτίζεται ὁ ἥλιος καὶ φαίνεται ὡς νὰ ἐπῆλθεν ἡ νύξ, βροχαὶ δὲ τέφρας φθάνουν καὶ εἰς μακρινὰς χώρας. Οὕτως ἄρχεται «ἡ ἐκρηξις τοῦ ἠφαιστείου».

§ 2. Ἡ πρόοδος τῆς ἐκρηξεως τοῦ ἠφαιστείου.

Ὁ πύρινος ῥύαξ (λάβρα) ἐκχεόμενος ἀπὸ τοῦ κρατῆρος λάμπει μὲ λευκὴν φλόγα καὶ ὀρεῖ ἐλευθέρως ὡς χυτὸς σίδηρος ἀπὸ τὴν ὑψηλὴν κάμινον· οὐδεὶς δύναται νὰ πλησιάσῃ ἕνεκα τῆς ἐκθαμβωτικῆς λάμπης καὶ τῆς μεγίστης θερμοτήτος αὐτοῦ (2000°—3000°). Ὀλίγα ὅμως μέτρα κατωτέρω γίνεται μετ' ὀλίγον ἀμαυρὸς καὶ σκοτεινός, ἐν ᾧ ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ ψύχεται καὶ ἀποσκληρύνεται ὡς σκωριώδης φλοιός, ὥστε μετ' ὀλίγας ἡμέρας δύναται τις νὰ ἴσται ἢ νὰ περιπατῇ ἐπ' αὐτοῦ. Καὶ ὅμως εἰς μικρὸν βάθος 2-3 ποδῶν εἶναι ἀκόμη κατάθερμος καὶ ἐκ πολλῶν «ὄρημάτων» ἐκβάλλει ἀτμοὺς καὶ ἀέρια καὶ τινὰς ἀναλαμπὰς. Ὅσοφ δὲ μᾶλλον προχωρεῖ, τοσοῦτω βραδυτέρα γίνεται ἡ κίνησις αὐτοῦ. Ἀφ' οὗ ὅλος ὁ ὄγκος ἐκεῖνος φθάσῃ εἰς τὰς κλιτύς 10-30 καὶ ἐνίοτε 50-80 χιλιόμετρα, ἐκεῖ ἴσται φθάνει δὲ ἐνίοτε μέχρι τῶν προπόδων τοῦ ὄρους ἢ χάνεται εἰς τὰ ὕδατα λίμνης ἢ θαλάσσης, ἣτις καίται πλησίον τοῦ ἠφαιστείου.

Ἐν ᾧ ὁμως «ἔρπει» ὁ ὄραξ οὗτος πρὸς τὰ κάτω, καταρρίπτει καὶ συμπαράσχει δένδρα, ὄγκους λίθων, πύργους, ἀνθρώπους καὶ



Εἰκ. 10. Ἡ ἐκρηξίς τοῦ Βεζουβίου

ζῶα καὶ πᾶν ὅ,τι εὔρη εἰς τὸν δρόμον καταθάπτει εἰς τὸ πύρινον
δεῦμά του. Πολλαχοῦ δὲ καὶ θεομαὶ τέφραι τοῦ ἡφαιστείου ἐπι-

φέρουν άλλας καταστροφάς ἢ καταθάπτουν πόλεις καὶ χωριά ὑπὸ ἄφθονα στρώματα, ὡς κατεστράφη τὸ Ἱερὸν καὶ ἡ Πομπηία κατὰ τὴν ἐκρηξὴν τοῦ Βεζουβίου τῷ 79 μ. Χ. Μετ' ὀλίγας ἡμέρας ἡ σφοδρότης τῆς ἐκρηξέως καταπαύεται, αἱ βροχαὶ τῆς τέφρας βαθμηδὸν ἐλαιτόνονται, αἱ ἐκσφενδονήσεις μύδρων ἐκλείπουν, ἐπέρχεται ἡσυχία, ἀναλαμβάνει δὲ τὸ παράδοξον τοῦτο ὄρος τὴν προτέραν αὐτοῦ ἡσυχίαν, ἐν ᾧ νέφος τι ἐπιφαίνεται ἐπὶ τινὰ ἀκόμη χρόνον ἄνω τῆς κορυφῆς. Τὸ ἠφαιστεῖον φαίνεται ἤδη ὡς κοιμώμενον· διότι πάλιν μετὰ τινος μῆνας ἢ μετ' ὀλίγου ἔτι ἐξεγειρόμενον ἀρχίζει νέαν ἐπίσης σφοδρὰν ἐκρηξίν. Οὐδὲν ἐν τῇ φύσει εἶναι θανασιώτερον, ἀλλὰ καὶ φοβερότερον τῆς ἐκρηξέως ἠφαιστείου!

§ 3. Τὰ νῦν «ἐνεργὰ» ἠφαιστεία

ἐπὶ πᾶσαν τὴν Γῆν ὑπολογίζονται περίπου εἰς 330. Τούτων διακόσια εὐρίσκονται ἐπὶ νήσων ἢ εἶναι ὑποθαλάσσια, τὰ δὲ λοιπὰ δὲν ἀπέχουν πολὺ τῆς θαλάσσης, ὀλίγη δὲ εἶναι εἰς μεμαρυσμένην ξηράν. Ἐν Εὐρώπῃ ὀλίγητι ἠφαιστεία εἶναι, ὅπως αἱ παρὰ τὴν Θῆραν τῆς Ἑλλάδος νῆσοι, ἡ Αἴτνα τῆς Σικελίας, αἱ Λιτίωσι νῆσοι, ὁ Βεζουβίος παρὰ τὴν Νεάπολιν τῆς Ἰταλίας, ἡ Ἔκλα καὶ 20 περίπου ἄλλα ἠφαιστεία τῆς Ἰσλανδίας. Τὰ σπουδαιότερα ὅμως καὶ πολυαριθμότερα εὐρίσκονται εἰς τὰς νήσους τῆς Μαλαισίας, τὰς Μολούκκας, τὰς Φιλιππίνας καὶ τὰς Ἰαπωνικὰς πρὸς τὰ Ν. καὶ Α. τῆς Ἀσίας. Ἀπέναντι δὲ τούτων ἐπέχει ἄλλη μεμαρυσμένη, ἀλλὰ καὶ μακροτάτη σειρά ἠφαιστείων εἰς τὰς Ἀλεούτας νήσους τῆς Ἀλάσκας, τὰ Βραχώδη ὄρη τῆς Β. Ἀμερικῆς, τῆς Κεντρικῆς Ἀμερικῆς καὶ ἐπὶ τῶν Ἄνδεων τῆς Ν. Ἀμερικῆς, τῶν ὁποίων πολλὰ εἶναι χιονοσκεπῆ! Εἰς τεράστιος «δακτύλιος ἠφαιστείων» περιβάλλει πανταχόθεν ἅπασαν τὴν ἀγνήν ἕξτασιν τοῦ Εἰσηγητικοῦ Ὠκεανοῦ, ἐν ᾧ καὶ ἐν τῷ μέσῳ αὐτοῦ ὑπάρχουν πολλαὶ ἠρμιστεῖώδεις νῆσοι! Ὑπάρχουν ὅμως «ἐνεργὰ ἠφαιστεία καὶ ἐπὶ τῶν πολιτικῶν χωρῶν» («Ἐρεβος, Τρόμος») καὶ ἀναρρίπτονται ὑπεράνω τῶν χιονοστιβίδων διάπυροι μύδροι καὶ τέφρα καὶ ἀναλαμταὶ φλογῶν διασχίζον τὸν κατάψυχρον αἶθρα!

§ 4. Τὰ «ἐσβεσμένα ἠφαιστεία».

Εἰς πολλὰς χώρας δὲν ὑπάρχουν νῦν ἠφαιστεία ἐν ἐνεργείᾳ.

σφύζονται ὁμοῦ πολλαχῶς λείψανα μεθυστοῦντα ὅτι ἐκεῖ πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων συνέβαινον σφοδρὰ ἐκρήξεις ἠφαιστειῶν· ἀλλ' ἔκτοτε ἀπεφράχθη τελείως ὁ τεράστιος ἐκεῖνος πόρος πρὸς τὰ βάθη τῆς Γῆς, ἐσίγησαν αἱ ἐπιγειαὶ ἐνέργεια καὶ φαίνονται σήμερον ὡς ἐσβημένα ἐντελῶς. Εὐθρόνικτοι ὁμοῦ ἐκτὶ (α) κωνοειδεῖς κορυφαὶ λόφων ἢ ὄρεων ὡς κορυφαί, πλησίον δὲ αὐτῶν μεγάλα πετρώματα **τραχειτῶν καὶ βασιλιτῶν**, ὁμοίων πρὸς τὸν ὄγκον τῶν νῦν ἐν ἐνεργείᾳ ἠφαιστειῶν· (β) ἀνασκάπτονται δορυχεῖα θειούχων, πίσης καὶ ἀσφάλτου καὶ πετρελαίου καὶ (γ) ἐκπηδῶσιν ἀναβύσεις θεουτῶν πηγῶν ἢ θεουτῶν πιδάκων (Geysers). Ταῦτα εἶναι φανερὰ ἀποδείξεις ὅτι μόνον ἐπιγειαὶ ἐνέργεια θὰ ἐξέβρασε τὰ χρυσάλλια ἐκεῖνα πετρώματα καὶ τὰς ἄλλας ἠφαισταγενεῖς ἕλατ· καὶ ὅτι, ἂν ἔπαυσεν ἐκεῖ ἀπ' αἰῶνων ἡ ἠφαιστειῖ ἐνέργεια, θὰ ἐπάρχη ἐκεῖ πον τεταραμμένος «κρατῆρ» παλαιοῦ ἐνεργοῦ ἠφαιστείου. Τοιαῦτα ἠφαισταγενῆ μνημεῖα παρ' ἡμῖν εἶναι εἰς τὰ Μέθανον, τὴν Σέρφρον, Κύθρον, Μήλον, Πάρον, Ἀντίπυρον, Ζάκυνθο, Θάσον, Ἰμβρον, Λήμνον, Σμοθοράκην, ὀλίγον τι μακρὰν τῆς Θεσσαλονίκης, ὅπου εἶναι ὁ Λαγκαδάς, εἰς τὰ περίχωρα τῆς Σμύρνης μέχρι τοῦ Τσαμέ, ἐπὶ τῆς Κῆ καὶ τῆς Νισύρου καὶ ἀλλαχῶς τῶν Ἑλληνικῶν καὶ πολλῶν ἄλλων χωρῶν.

Σημ. Κῶνος τραχειτικός ἐπάρχει πλησίον τῶν θειούχων πηγῶν τῶν **Μεθάνων**, ὅπου ἠφαιστειῶν ἐνέργησε καὶ κατὰ τὸ 375 π. Χ. ἔτος. Ἐν τῷ Ἰσθμῷ παρὰ τὸ Καλαμίκιον ἐπάρχει ὁμοίος κῶνος τραχειτικός καὶ πλησίον αὐτοῦ τὸ σπήλαιον **Σουσακίου**, ὁπόθεν ἀναφυσάσκει ἰανὸν θεῖμα ὑδροθεῖου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

Ἡ **Νίσυρος** εἶναι ὡς κῶνος ἠφαιστείου, τὸ ὁποῖον ἐνήργησε καὶ τὸ 1873 — 1874· ὁ κρατῆρ διαρκῶς ἀναφυσᾷ ἀμύους, φέροι δὲ ἀφθονον σποδὸν μετὰ μεγάλης ποσότητος θείου, τὸ ὁποῖον ἐξορύσσεται καὶ πωλεῖται πρὸς θεύσιν καὶ ἄλλας χρείας.

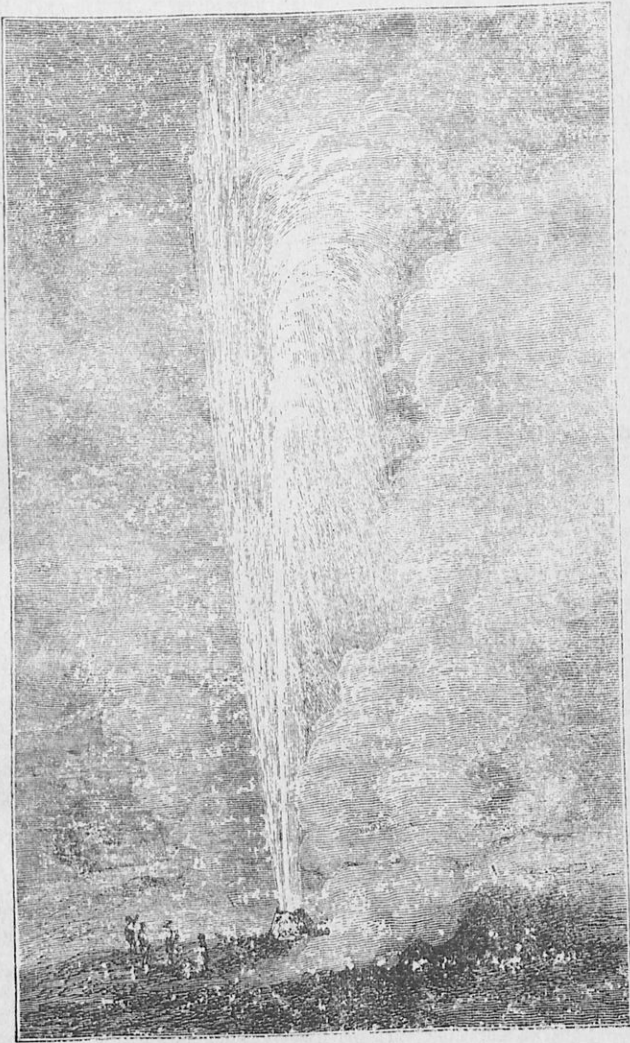
Ἐν Ἰταλίᾳ περίφημον εἶναι τὸ λεγόμενον «**σπήλαιον τοῦ κωνός**», ἐκ τοῦ ὁποῖου ἐξέρχεται πνιγηρὸν θεῖμα ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ἡ παρὰ τὴν Κατάνην τῆς Σικελίας **ἀσφαλτώδης λίμνη**, ἐν μέσῳ τῆς ὁποίας τρεῖς μικροὶ κρατῆρες ἀναφυσᾷσι πολλακτῶς ἀφθονον ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἄλλα πνιγηρὰ ἀέρια, ἐπιφέροντα αἰφνίδιον θάνατον καὶ εἰς ἰχθύς καὶ εἰς πτηνὰ πετόντα ὀλίγον πλησιέστερον πρὸς τὴν λίμνην.

ἄφθονον ἀσβεστικὴν ὕλην, ὥστε, ἐν ᾗ αὕτη ἀποκρυσταλλοῦται, φαίνεται μακροῦθεν ὡς χιονόλευκος καταρράκτης.

Ἐν Ἱεροπόλει πλησίον τῆς Σμύρνης ὁμοία πηγαὶ σχηματίζουν τεράστιον καταρράκτην, ἔχοντα 100 μ. ὕψος καὶ 4 χιλμ. πλάτος. Ὑπάρχει δὲ ἐκεῖ καὶ «*φυσικὴ γέφυρα*», ὁμοία πρὸς ἀλαβαστροίνην στοάν, κατασκευασμένη ὑπὸ τῶν ἔξαμιζομένων ἀσβεστούχων ὑδάτων. Ἐντὸς δὲ τῆς Γῆς τὰ θερμὰ ὕδατα πολλαχοῦ σχηματίζουν βαθεῖας «*χαράδρας*» ἢ «*καταβόθρας*» ἢ «*κοιλώματα*» πελώρια τὸ ὕψος καὶ τὴν ἔκτασιν.

§ 3. Οἱ Θερμοπίδακες (Geysers).

Ἐν Ἰσλανδίᾳ εἰς μεγάλην ἔκτασιν λεβητοειδοῦς κοιλᾶδος ὑπάρχουν διάφορα «*χάσματα*» ἀπὸ τὰ ὁποῖα περιοδικῶς ἀναπηδᾷ νέφος ἀτμῶν καὶ σιήνη βραστοῦ ὕδατος μετ' ὑπογείου κρότους καὶ βιαιάν ὄρην εἰς μικρὸν ἢ μέγα ὕψος τὰς τοιαύτας πηγὰς καλοῦμεν «*θερμοπίδακας*». Φαίνονται ὡς ἠφαιστεία, ἐκπέμποντα ἀπὸ χροαῶδη ὀπὴν ἀντὶ τετηκότος θύλακος ζέον ὕδωρ ἔπειδὴ δὲ τοῦτο περιέχει ἐν διαλύσει ἄφθονον ποσὸν ὀξυπυριτίου, σχηματίζονται ἔξ αὐτοῦ κύκλω τῆς ὀπῆς ὑψηλὰ τοιχώματα, ὅμοια πρὸς κρατῆρα ἠφαιστείου. Εἰς τούτων ἔχει κῶνον 5 μέτρων ὕψους ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν καὶ 10—20 μέτρων διάμετρον ἐν τῇ κορυφῇ τὸ δὲ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον πληροῖ τὴν λεκάνην, ἔχει θερμοκρασίαν 70^o—90^o. Τοῦτο συνήθως εἶναι ἤρεμον ἀνὰ πᾶσαν ὁμῶς δευτέραν ὥραν ὑπόκωφος κρότος ἀκούεται ἐκ τῆς χοάνης ποροερχόμενος, τὸ ὕδωρ ἐν τῇ λεκάνῃ ἀρχίζει ν' ἀναβροῖζῃ καὶ εὐθὺς πίδακες θερμοῦ ὕδατος ἀνιψοῦνται μετ' βιαιάν ὄρην καὶ πυκνὸν ἀτμόν. Ἀνὰ πᾶσαν δὲ 24ην ἢ 30ην ὥραν ἀρχίζει ἄλλη σφοδροτέρα ἔκρηξις ἀτμῶν καὶ ὕδατος. Τὸ ἔδαφος σείεται ἐλαφρῶς, ὁ ὑπόκωφος κρότος εἶναι σφοδρότερος καὶ πελώρια σιήλη ὕδατος καὶ ἀτμῶν ἀναρροίττεται εἰς ὕψος 40—60 μέτρων! Διαρκεῖ τὸ φαινόμενον τοῦτο πρὸς τὰ 10—15 λεπτά καὶ πάλιν βαθμηδὸν ἢ ἐκρηξὶς πικραίνεται καὶ ἐκασθενεῖ εἰς τὴν λεκάνην ἢ προτέρα γαλήνη. Ὅμοιοι θερμοπίδακες ὑπάρχουν καὶ εἰς τὴν Νέαν Ζηλανδίαν καὶ εἰς τὰς Ἰνδομέγας τοπιτεῖας τῆς Ἀυστραλίας, τῶν ὁμοίων εἰς ἀναρροῖται τὸ ζέον ὕδωρ εἰς ὕψος 124 μέτρων!



Εἰκ. 11. — Θερμὴ πίδαξ ἐν Ἡν. Πολιτείαις (Yellowstone Park) ἀναο-
ρίπτουσα τὸ ὕδωρ εἰς ὕψος 124 μέτρων (Huxley).

§ 4. Καθώς ὕδωρ πηγάζον ἐκ χιόνων ἢ παγετοῦ ἢ ψυχρῶν τόπων εἶναι ψυχρόν, οὕτως ὕδωρ θερμὸν καὶ κοχλιάζον πρέπει νὰ ἔχη τὴν ἀρχὴν αὐτοῦ ἀπὸ θερμῶν τόπων ἐντὸς τῆς Γῆς. Ὅσφ δὲ θερμότερον εἶναι τὸ ὕδωρ, τοσοῦτῳ θερμότερα καὶ βαθυτέρα θὰ εἶναι καὶ ἡ ὑπόγειος ἐστία, ἐκ τῆς ὁποίας τοῦτο προέρχεται. Ὅστε *καὶ αἱ θερμαὶ πηγαὶ καὶ οἱ θερμοπίδακες εἶναι φανεραὶ ἀποδείξεις ὅτι ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς Γῆς ὑπάρχει προϊοῦσα μεγίστη θερμότης (Μέγα ἔγγειον πῦρ).*

5. Οἱ σεισμοί.

§ 1. *Γενικὴ ὄψις τῶν σεισμῶν.* Ἡ ἐπιφάνεια τῆς ξηρᾶς φαίνεται συνήθως ἡμῖν στερεά, ἤρεμος καὶ ἀκλόνητος. Ἐνίοτε ὅμως αἴφνης τὴν ἡμέραν ἢ τὴν νύκτα ὑποχθόνιος κρότος ἀκούεται ὡς ἤχος μεμακρουσμένης βροντῆς, τὸ ἔδαφος τρέμει ὑπὸ τοὺς πόδας ἡμῶν, αἱ οἰκίαι λικνίζονται ὡς πλοῖον κυμαινόμενον ἢ διαρρηγνύονται καὶ ἀνατρέπονται, καὶ ὀλόκληρος πόλις κατακορημνίζεται καὶ χιλιάδες ἀνθρώπων θάπτονται ὑπὸ τὰ ἔρειπια. *Αἱ τοιαῦται αἰφνίδια, ἀλλ' ἰσχυραὶ διακυμάνσεις καὶ συγκλονισμοὶ τοῦ γῆϊνου ἐδάφους καλοῦνται σεισμοί.*

Ἡ διάρκεια τῶν σεισμῶν εὐτυχῶς εἶναι ἐλαχίστη, ὀλίγα λεπτὰ μόνον. Καὶ ὅμως ἡ ἔντασις αὐτῶν εἶναι τόσον ἰσχυρά, ὥστε πολλαχοῦ τὸ ἔδαφος ἐξαίρεται ἢ κατακαθίζει ἢ διαρρηγνύεται εἰς μεγάλα χάσματα, βράχοι πελώριοι ἀποσπῶνται ἀπὸ τῶν ὀρέων καὶ καταπίπτουν εἰς τὰς κοιλάδας, λίμναι ἐξαφανίζονται ἢ ἄλλαι ἀναφαίνονται, γῆ καὶ θάλασσα ἀνακυκῶνται παρὰ τὸν ἀγριαλὸν καὶ χῶραι ὀλόκληροι μεταβάλλονται εἰς σωρὸν ἔρειπίων καὶ πτωμάτων! Πολλάκις δὲ οἱ σεισμοὶ ἐπαναλαμβάνονται δις ἢ τοῖς τὴν ἡμέραν ἢ ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας καὶ μῆνας, ὡς νὰ εὐρίσκειται ἡ γῆ ἐν διαρκεί ἠορῶν. Ἐπεκτείνονται δὲ ἐνίοτε εἰς μεγάλας ἀποστάσεις· κατὰ τὸν σεισμὸν τῆς Ζακύνθου (1893) ἐσείσθη ἑλαφρῶς καὶ ἡ Σικελία καὶ ἡ Ῥώμη, εἰς δὲ σεισμὸς τῆς Συρίας ἔφθασε μέχρι τῆς Ἰσπανίας πρὸς Δ. Ὅστε δικαίως οἱ γεωλόγοι παραβάλλον τὸν φλοιὸν τῆς Γῆς πρὸς λίθινον πλοῖον ἀπαύστως σαλευόμενον ἐπὶ τῆς θαλάσσης.

2. *Τὰ εἶδη τῶν σεισμῶν.* Ἐάν καὶ οἱ σεισμοὶ διασκοῦν ἐλάχιστον χρόνον, κατόρθωσαν ὅμως οἱ γεωλόγοι διὰ καταλλήλων μεθόδων καὶ ὀργάνων (σεισμοσκοπίων, σεισμομέτρων, ἤλε-

Πίναξ 12. Χορικοί τῆς Καλαβρίας καταβροχθιζόμενοι ὑπὸ σεισμικῶν ὀργισμάτων (1783).



κτρικῶν σεισμογράφων) νὰ καθορίζουν καὶ τὸ ἐν τῇ Γῆ κέντρον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἔρχονται οἱ συγκλονισμοὶ καὶ τὸν τρόπον, καθ' ὃν οὗτοι μεταδίδονται πρὸς τὴν γηίνην ἐπιφάνειαν. Οὕτω δὲ

διέκριναν ὅτι ἄλλοι μὲν τῶν σεισμῶν ἐνεργοῦν καθέτως, ἄλλοι δὲ κυματοειδῶς, ἄλλοι δὲ κατ' ἀμφότερα συγχρόνως.

α) Ὁ σεισμὸς λέγεται *κάθετος*, ὅταν ἀπὸ τὸ κέντρον οἱ κραδασμοὶ ἔρχονται κατ' εὐθείαν πρὸς τὰ ἄνω. Τότε τὸ ἔδαφος ἀνατινάσσεται καὶ τὰ ἐπ' αὐτοῦ ἐγκείμενα πράγματα ἀναρρίπτονται πρὸς τὸν ἀέρα. Κατὰ τὸν σεισμὸν τῆς Καλαβρίας (1783) εἶδον τὰς κορυφὰς τῶν γρανιτικῶν ὄρεων ὡς νὰ ἐχώρευον ἐν τῷ ἀέρι, ἀνθρώπους καὶ οἰκίας νὰ ρίπτονται πρὸς τὰ ὕψη καὶ λίθους τῶν ὁδῶν νὰ ἐκσφενδονῶνται ὡς σφαῖραι τηλεβόλων!

β) Ὁ σεισμὸς λέγεται *κυματοειδής*, ὅταν ἀπὸ τὸ κέντρον οἱ κραδασμοὶ μεταδίδονται ὀριζοντίως, ὡς τὰ κύματα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὑδάτων, εἰς τὰ ὁποῖα ὄριπτομεν ἄνωθεν ἓνα λίθον. Τότε τὸ ἔδαφος ἐξαιρείται καὶ κατακαθίζει ἐλαφρῶς καὶ διαδοχικῶς, ὡς ἡ κυμαινομένη ἐπιφάνεια θαλάσσης. Κατ' ἄλλον σεισμὸν



Εἰζ. 13. Διάγραμμα σεισμῶν κυματοειδοῦς.

τῆς Καλαβρίας αἱ οἰκίαι ἐκκλινίζοντο ὡς πλοίαρρα, τὰ δὲ δένδρα ἐκκλινον ὡς ἴστοι σαλευομένου πλοίου. Ἐν Γαλαξειδίῳ κατὰ τὸν σεισμὸν τοῦ Αἰγίου (1851) οἱ τοῖχοι σχολείου διεχωρίσθησαν καὶ ἤρχισεν ἡ στέγη νὰ καταπίπτῃ βραδέως ἄλλ' αἴφνης οἱ τοῖχοι συνεχλείσθησαν πάλιν καὶ ἐκράτησαν τὴν στέγην ἐν μέτρον ὑπεράνω τῆς κεφαλῆς τῶν μαθητῶν!

§ 3. *Αἱ μᾶλλον εὐσειστοὶ χῶροι* εἶναι α) ἅπανα ἡ λεκάνη τῆς Μεσογείου (Ἰσπανία, Ἰταλία, Ἑλλάς, Μ. Ἀσία, Συρία), ὁ Καύκασος, ἡ Περσία καὶ αἱ κλιτύες τῶν Ἰμαλαίων ὄρεων, ἤτοι μία εὐρεῖα ζώνη ἀπὸ τοῦ Γιβραλτᾶρ μέχρι τοῦ κέντρον τῆς Ἀσίας. Πέραν δὲ τούτων ἔρχεται β) ὁ τεράστιος δακτύλιος τῶν ἠφαιστειωδῶν νήσων τῆς Μαλαισίας καὶ τῆς Ἰαπωνίας, ἔχων ἀπέναντι αὐτῶν τὴν δυτικὴν πλευρὰν τῆς Β. καὶ Ν. Ἀμερικῆς, τὴν ὁποίαν κατέχει μακρὰ σειρὰ ἠφαιστειῶν ἀπὸ τοῦ ἀνωτάτου ἄκρου (τῆς Ἀλάσκας) μέχρι τοῦ κατωτάτου (τῆς Γῆς τοῦ Πυρός).

Παρ' ἡμῖν μᾶλλον εὐσειστοὶ χῶραι εἶναι ἢ Κόρινθος, τὸ Αἴγιον, αἱ Πάτραι, αἱ Ἴόνιοι νῆσοι, ἢ Μεσσηνία, ἢ Σπάρτη, αἱ Κυκλάδες, ἢ Εὐβοία, αἱ Θῆβαι, ἢ Φωκίς, ἢ Θεσσαλία. Ἀπέναντι δὲ τούτων εἶναι ἢ Ἰμβρος, ἢ Σεμοθράκη, ἢ Κωνσταντινούπολις, ἢ Λέσβος, ἢ Χίος, ἢ Σμύρνη, ἢ Ῥόδος, ἢ Κρήτη. Φοβερώτατοι δὲ τῶν νεωτέρων παρ' ἡμῖν σεισμῶν ὑπῆρξαν ὁ τῆς Φωκίδος (1870), τῆς Χίου (1881), τῆς Ζακύνθου (1893), τῶν Θηβῶν (1893), καὶ τῆς Κωνσταντινουπόλεως (1896).

Σημ. Ὅπου ἐβεβαιώθη ὅτι εἶναι εὐσειστος ἢ χώρα, ἀνάγκη νὰ λαμβάνονται ἱκαναὶ ὁδηγίαι ἀπὸ εἰδικοῦς γεωλόγους πρὸς κτίσιν οἰκιῶν καὶ δημοσίων οἰκοδομῶν ἢ καὶ ὄλων χωριῶν καὶ πόλεων, ἵνα οὕτως ὀρίζωνται τὰ ἐπίκαιρα σημεῖα καὶ ὁ τρόπος τῆς οἰκοδομίας καὶ ἀποφεύγονται ὅσον τὸ δυνατόν τὰ ἀλεθριώτατα ἀποτελέσματα τῶν σεισμῶν.

§ 4. Αἰτίαι τῶν σεισμῶν.

Οἱ νεώτεροι γεωλόγοι σήμερον παραδέχονται τρεῖς περίπου αἰτίας, ἐκ τῶν ὁποίων προέρχονται οἱ σεισμοὶ τοῦ γήινου ἐδάφους, ἤτοι τρία εἶδη σεισμῶν ὡς πρὸς τὴν γένεσιν αὐτῶν.

α) **Σεισμοὺς ἠφαιστειογενεῖς**· οὗτοι ἔχουν ἄμεσον αἰτίαν τὴν πρὸς τὰ ἄνω βιαίαν ὀριμὴν τῶν ἐλαστικωτάτων ἀμῶν καὶ τοῦ διαπύρου καὶ τετηκότος ὕδατος (λάβας), οἵτινες συμπιεζόμενοι καὶ ζητοῦντες διέξοδον συγκλονοῦν ἰσχυρῶς τὸ πέριξ γήινον ἔδαφος. Διὰ τοῦτο οἱ τοιοῦτοι σεισμοὶ συνήθως προηγοῦνται τῆς ἠφαιστειακῆς ἐκρήξεως καὶ περιορίζονται ἐν τῇ γειτονείᾳ τοῦ ἐνεργοῦ ἠφαιστείου, ἐλαττοῦνται δὲ, ὅταν ἀνοιχθῇ ἢ διέξοδος εἰς τὸν πύρινον ὕακα (λάβαν).

β) **Σεισμοὺς ἐγκατακρημνίσεως**· οὗτοι ἔχουν ἄμεσον αἰτίαν τὰ ὑπὸ τὴν Γῆν εἰσχωροῦντα ὕδατα τῶν βροχῶν καὶ τῶν ὕδατων, τὰ ὁποῖα ἀλλαγῶν ἀποτρώγουν τὰ μαλακώτερα καὶ μᾶλλον εὐδιάλυτα στρώματα ἀλατούχων καὶ γηψούχων καὶ ἀσβεστολιθικῶν καὶ ἀμμολιθικῶν πετρωμάτων καὶ σχηματίζουν βαθεῖας χαράδρας ἢ κοιλώματα ἐντὸς τῆς Γῆς. Ὅταν λοιπὸν τὸ τοιοῦτον κοίλωμα ὑπογείων πετρωμάτων προσχωρήσῃ εἰς μακροτέραν ἔκτασιν, μέγα μέρος τῆς ὀροφῆς ἕνεκα τοῦ πελωρίου βάρους τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων διαορηγνύεται καὶ κατακρημνίζεται, μεταδίδει δὲ τὸν τοιοῦτον συγκλονισμὸν εἰς τὸ πέριξ γήινον ἔδαφος μέχρι τῆς ἐπι-

φανείας, ὅπως ἐπάλληλα κύματα μεταδίδονται ἐκ τῆς πτώσεως λίθου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ἠρεμοῦντων ὑδάτων.

γ) *Σεισμούς τεκτονικούς ἢ ρηξιγενεῖς*, οἵτινες ἔχουν ἄμεσον αἰτίαν τὰς συστολάς καὶ διαρρήξεις τῆς λιθοσφαιρας, ἣτις ἐξακολουθεῖ ψυχομένη ἔσωθεν διαρκῶς, ἐν ᾧ συγχρόνως ὀλίγον κατ' ὀλίγον ψύχεται ἢ πυρόσφαιρα.— Ὅλη ἢ Γῆ ἦτο ἐν ἀρχῇ νεφελώδης ὄγκος, ὡς εἶναι σήμερον ὁ ἥλιος· ἔπειτα ἐψύχθη καὶ ἔλαβε μορφήν διάπυρον καὶ τετηκυῖαν, ἀπέκτησε δὲ ἔξωθεν «στερρὸν φλοιόν», ὅπως ψύχεται καὶ ἀποκτᾷ τοιοῦτον καὶ ὁ «πύρινος ῥυάξ» τῶν ἠφαιστείων. Ἐμεινεν ἄνω ἀραιότερα «νεφελώδης σφαῖρα» (ἢ ἀτμόσφαιρα) καὶ ἐσηματίσθη ἐκ τῶν ὑδροατμῶν αὐτῆς εἰς παγκόσμιος ὠκεανὸς περὶ τὴν Γῆν (ἢ ὑδρόσφαιρα). Ἡ λιθώδης ὁμως σφαῖρα (ὁ φλοιὸς τῆς Γῆς) ἐξηκολούθει νὰ ψύχεται διαρκῶς ὀλίγον κατ' ὀλίγον καὶ νὰ συστέλλεται· ἐκ τούτων ἀπέκτησεν ἔξωθεν πολλὰ «ῥήγματα» καὶ «στολιδώσεις», ὅπως ὁυτιδοῦται καὶ ὁ φλοιὸς μῆλου ἢ σταφυλῆς ξηρανομένης. Αἱ βιαιεῖαι κοιλότητες ἀπετέλεσαν «τὰς θαλάσσας, τὰς λιμνοθαλάσσας, τοὺς ὠκεανούς», ὅσα δὲ τμήματα ἔμειναν ἄνω, ἀπετέλεσαν «τὴν ξηρὰν».

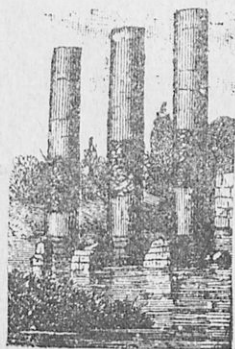
Ἡ λιθόσφαιρα ἐξακολουθεῖ καὶ σήμερον νὰ ψύχεται καὶ συστέλλεται ἔνεκα τούτων πολλαχοῦ διαρρηγνύεται ἔσωθεν καὶ τμήματα αὐτῆς καταπίπτουν. Ὅταν λοιπὸν συμβῇ πον μέγα «*ῥήγμα*» ἐν τῇ λιθοσφαιρᾷ καὶ «*μετάπτωσις*» πετρωμάτων, οἱ συγκλονισμοὶ ἐκεῖνοι ἀπὸ τὸν «τόπον» τῆς διαρρήξεως (τὸν ὁποῖον ὀνομάζομεν κέντρον) μεταδίδονται καθέτως ἢ κυματοειδῶς εἰς μεγάλην πέριξ ἔκτασιν ἀναλόγως τῆς φύσεως τῶν πετρωμάτων. Ἡ λιθόσφαιρα ὑφίσταται τρόπον τινὰ συνεχῆ «*κατασκευήν*», ἐν ᾧ ψύχεται διαρκῶς καὶ συστέλλεται· ἐπειδὴ δ' ἐκ τούτων προέρχονται εἰς αὐτὴν ῥήγματα καὶ σεισμοὶ τοῦ ἐδάφους, ὀνομάσθησαν οὗτοι «*τεκτονικοὶ ἢ ῥηξιγενεῖς*». Εἶναι δὲ οὗτοι γενικώτεροι, μᾶλλον ἐκτεταμένοι καὶ ὀλεθριώτεροι. Οἱ σεισμοὶ εἶναι τὸ φοβερώτατον ἐκ τῶν φαινομένων τῆς φύσεως!

6. Βραδεῖαι κινήσεις τοῦ ἐδάφους.

§ 1. Τὸ ἔδαφος τῆς Γῆς πλὴν τῶν αἰφνιδίων καὶ βιαίων συγκλονισμῶν (τῶν σεισμῶν) ὑφίσταται καὶ ἄλλην τινὰ κίνησιν

ἤσυχον καὶ βραδεῖαν καὶ ἀνεπαίσθητον· εἷς τινα μέρη ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἔξαιρεται, εἰς ἄλλα δὲ μέρη κατακάθηται (καθιζάνει). Καὶ ἢ μὲν πρὸς τὰ ἄνω βραδεῖα κινήσεις τοῦ ἔδαφους καλεῖται *ἔξαரசις*, ἢ δὲ πρὸς τὰ κάτω *καθιζήσις*. Γίνονται δὲ αὗται φανεραὶ σχεδὸν μόνον ἐν τῇ παραλίᾳ, ὅπου ὑπάρχουν εὐκόλως εὐδιωκόμενα τὰ ὄρια τῆς ξηρᾶς καὶ τῆς θαλάσσης. *Ποίας* λοιπὸν ἀποδείξεις ἔχομεν, ὅτι *συμβαίνουν* τοιαῦται βραδεῖαι κινήσεις τοῦ ἔδαφους;

§ 2. *Ἐν Ἑλλάδι* ἐπὶ τῶν ἀνατολικῶν παραλίῶν τῆς Πελοποννήσου παρατηροῦνται φαινόμενα καθιζήσεως, ὅπου ἢ χερσόνησος «Ἐλαφονήσι» ὀλίγον κατ' ὀλίγον μεταβάλλεται εἰς νῆσον, φαινόμενα δὲ ἔξάρσεως παρὰ τὴν Κόρινθον, ὅπου ἀρχαῖα θαλάσσια σπήλαια εἶναι ἤδη πολλὰ μέτρα ὑψηλότερον τῶν κυμάτων τῆς



Εἰκ. 14. Ὁ ἐν Ποτιόλοις (τῆς Ἰταλίας) ναὸς τοῦ Σεράτιδος (1749 μ. Χ.)

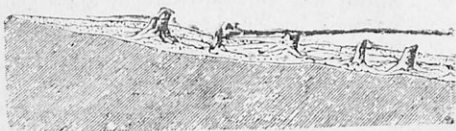
θαλάσσης. Εἰς ὁμοίαν ἔξαரசιν τοῦ ἔδαφους ἀποδίδει εἷς γεωγράφος καὶ τὴν ἐπέκτασιν τῆς παραλίας τῶν Θερμοπυλῶν καὶ τῆς Ἡλίδος καὶ τὴν συνένωσιν πολλῶν νησίδων πρὸς τὰς ἐκβολὰς τοῦ Ἀχελφίου, οὐχὶ δὲ μόνον εἰς προσχώσεις τῶν ποταμῶν (Reclus).

β) *Ἐν Ἰταλίᾳ* παρὰ τὴν Νεάπολιν ἐν τῇ παραλίᾳ τῶν Ποτιόλων (Puzzoles) ἀνευρέθησαν τῷ 1749 ὑπὸ τὸ ἔδαφος ὄρθιοι τρεῖς μαρμάρινοι στῦλοι ἐν μέσῳ σωρῶν ἠφαιστειαίας τέφρας· ἐπὶ ἐκάστου δὲ στύλου εἰς ὕψος 4 1)2— 7 1)2 μέτρων ἀπὸ τῆς βάσεως ὑπάρχουν βαθεῖαι

ὄπαι καὶ λείψανα λιθοφάγων κογχυλίων τῆς θαλάσσης. Ἐκ τούτων συμπεραίνουν οἱ γεωλόγοι ὅτι ἤτό ποτε ἐκεῖ ναὸς ἢ λουτρῶν ἢ ὀστρακοτροφεῖον, τὸ ὁποῖον πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων ἔπαθε βραδεῖαν καθιζήσιν ὑπὸ τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης, ὅπου τὰ λιθοφάγα ὄστρεα ἠδυνήθησαν νὰ διανοίξουν ὁπᾶς εἰς τοὺς στύλους. Ἐπειτα δὲ ἐν ἄλλῳ ἀγνώστῳ χρόνῳ τὸ ἔδαφος ἐκεῖνο ἐξήρθη

βραδέως, ἀφ' οὗ οἱ στῦλοι οὗτοι διέμειναν πάλιν ὄρθιοι.

γ') *Ἐν Γαλλίᾳ* ἐπὶ τῶν παραλίῶν τῆς Μάγχης ὑπάρχουσι φανερώταται ἀποδείξεις καθιζήσεως τοῦ ἐδάφους. (1) Λεῖψανα δασῶν ἐκ δρυῶν, πευκῶν καὶ ἄλλων δένδρων εὗρισκονται ἤδη ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, (2) λιθόστρωτοι προχωμαῖαι πόλεων μετὰ οἰκιῶν καὶ προχωματίων ἴστανται ἤδη ὑπὸ τὰ ὕδατα, (3) πρῶην χερσόνησοι μετεβλήθησαν εἰς νήσους. Ἄν δὲ ἡ τοιαύτη καθίζησις ἔξακολοθη οὕτω κανονικῶς, ὑπελόγησαν ὅτι μετὰ



Εἰκ. 15. Καθιζήσις δάσους ὑπὸ τὴν θάλασσαν.

1000 ἔτη ἢ χερσόνησος τῆς Βορειᾶς θὰ καταντήσῃ νήσος, πάντες δὲ οἱ λιμένες τῆς Μάγχης ἐκατέρωθεν θὰ ἔξαφανισθῶσι (Zurcher).

δ') *Ἐν Ὀλλανδίᾳ* ἡ χρονία καθίζησις φαίνεται μᾶλλον ἐναργῆς. Μεγάλη ἔκτασις αὐτῆς, 263 τετραγ. μίλια, κεῖται ἤδη βαθύτερον τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης· πολλαὶ γῆσοι ἐκαλύφθησαν ὑπὸ τῶν κυμάτων· ὁ Ζουηδέρης ἄλλοτε ἦτο ἔλος, ἔπειτα ἔγινε λίμνη καὶ σήμερον εἶναι θαλάσσιος κόλπος, λίαν εὐρύχωρος. Ὡς πλοιάριον, τὸ ὁποῖον καταλύζουσι τὰ κύματα, θὰ κατεκάθιζεν ἤδη ἡ Ὀλλανδία ὑπὸ τὰ κύματα, ἂν οἱ κάτοικοι δὲν ἀνελάμβανον μέγαν ἀγῶνα πρὸς τὰς ἐφοδοὺς τῆς θαλάσσης· ἐτείχισαν πανταχοῦ τὴν παραλίαν διὰ προχωματίων καὶ διήνοιξαν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους γιγαντιαίας διώρυγας πρὸς διοχέτευσιν τῶν ὑδάτων, αἵτινες θὰ εἶναι πάντοτε θαυμάσιον ἔργον.

ε') *Ἐπὶ τῶν παραλίῶν τῆς Σουηδίας* ἀπὸ τῆς Στοκχόλμης καὶ Καρλκρόνης πρὸς βορρᾶν τὸ ἔδαφος ἔξαιρεται πού μὲν ὀλίγον, πού δὲ εἰς ὕψος 1-1 1/2 μέτρον ἀνὰ 100 ἔτη. Ἀπέδειξαν δὲ ὅτι ὄχι μόνον ἡ παραλία, ἀλλὰ καὶ ὁ πυθμὴν τῆς Βορτικῆς θαλάσσης πάσχει ὁμοίαν ἔξαρσιν, ὥστε παρὰ τὸν Βοθνικὸν καὶ Φινλανδικὸν κόλπον» νέαι νησιδες» ἀναφαίνονται διαδοχικῶς καὶ «σκόπελοι» ἀνέρχονται ὑψηλότερον τῆς θαλάσσης. Ἄν δὲ ἡ βραδεῖα αὕτη ἀνύψωσις θὰ γίνηται ὁμοίως κανονικῆ, λέγουσιν ὅτι

δυνατόν περὶ τὰ τέλη 3000—4000 ἐτῶν ἢ σειρὰ τῶν νήσων ἐκείνων νὰ ἐνωθῆ καὶ νὰ μεταβάλῃ τὸν κόλπον Τορνέαν εἰς λίμνην.

Σημ. Βραδεῖαι ἐξάρσεις καὶ καθιζήσεις τοῦ γηίνου ἐδάφους συνέβαινον κατὰ τοὺς προηγουμένους «γεωλογικοὺς αἰῶνας»· θὰ ἦσαν δὲ μάλιστα αὗται πολὺ γενικώτεροι καὶ μᾶλλον ἐκτεταμένοι, ὅτε ὁ φλοιὸς τῆς Γῆς ἦτο λεπτοφυέστερος. Τοῦτο ἀποδεικνύουσιν (α) ἐπάλληλα στρώματα γαιανθράκων, περιέχοντα ὀρθίους κορμούς δένδρων, ὡς ἦσαν οὗτοι ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ὅπερ ἔπαθε καθιζήσιν. . . (β) ἀσβεστόλιθοι ὑψηλῶν ὀρέων, ἐγκλείοντες ἄφθονα κογχύλια θαλάσσης. . . (γ) ἄλυμοι λίμναι μεταβληθεῖσαι εἰς ἀλατοῦχον πέτρωμα ἐντὸς τοῦ γηίνου ἐδάφους. Τότε καὶ «νησίδες» ἐξαιρόμεναι καὶ συνενούμεναι θ' ἀπέκλειον κόλπους ἢ μέρη θαλάσσης καὶ θὰ ἐσχημάτιζον «λίμνας» ἢ «λιμνοθαλάσσας» ἢ «μεσογείους θαλάσσας» καὶ «πελάγη». Ἀλλαγῶν δὲ «πυθμένες θαλάσσης» ἐξαιρόμενοι ἐπεξέτεινον τὴν ξηράν.

§ 3. Ἡ αἰτία τῶν βραδειῶν κινήσεων τοῦ γηίνου ἐδάφους δὲν εἶναι ἀκόμη ἀκριβῶς καθωρισμένη. Ὡς πιθανωτέρα φαίνεται ἡ γνώμη ὅτι καὶ αὗται ὀφείλονται εἰς ἐπίδρασιν τῆς πυρραφαίρας, ἣτις ἐξακολουθεῖ βαθμηδὸν ψυχρομένη τὰς βραδεῖας δὲ συστολὰς καὶ συμπτύξεις αὐτῆς ὑφίσταται πολλαχοῦ καὶ ἡ ἐπ' αὐτῆς ἐπικαθημένη λιθόσφαιρα.

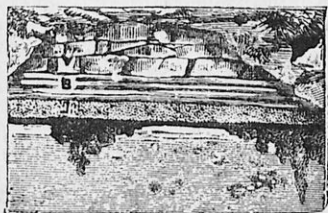
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ.

Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΓΗΙΝΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

1. Τὶ λέγονται πετρώματα καὶ πῶς δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν αὐτὰ ἀπ' ἀλλήλων.

§ 1. Ἐὰν ἐπισκεφθῶμεν λατομεῖον ὑπὸ τοὺς πόδας ἡμῶν, θὰ ἴδωμεν ὅτι δυνατὸν ὑποκάτω νὰ ὑπάρχουν ἀπέσπαστοι ἢ ἀμμόλιθοι (Α), ἄνω τούτων στρώμα ἀργίλου, χαρσίμου ἢ κεραμοποιΐαν ἢ ἄλλην ἐργασίαν (Β), καὶ ἐπὶ τῆς κορυφῆς στρώμα

ἄμμου καὶ ἄφθονον ποσὸν λιθαρῶν (Γ). Ἡ συνεχῆς ἔκτασις ὁμοειδῶν λίθων ἢ γαιῶν ἐπὶ τοῦ γηίνου φλοιοῦ καλεῖται πέτρωμα. Δύναται δὲ τοῦτο νὰ εἶναι στερεὸν καὶ συμπαγές, ὡς οἱ λίθοι, ἢ γεῶδες καὶ χαλαρόν, ὡς ἡ ἄμμος καὶ ἡ ἄργιλος.



§ 2. Παρατηροῦντες ἐπιμελέστερον τὸ κατώτερον πέτρωμα τῶν ἀσβεστολίθων ἢ ἀμμολίθων (Α) καὶ τὰ ἄνω αὐτοῦ ἐπικαθήμενα δύο ἄλλα πετρώματα (Β, Γ) βλέπομεν ὅτι οἱ λίθοι καὶ αἱ γαῖαι εἶ-

Εἰζ. 16. Λατομεῖον ὑπαίθριον. (Α) πέτρωμα ἀσβεστολιθικόν. (Β) πέτρωμα ἀργιλιῶδες. (Γ) πέτρωμα ἀμμώδες.

ναι διατεταγμένα κανονικῶς οἱ μὲν ἐπὶ τῶν δέ, ὡς νὰ ἔχη κτισθῆ λατομεῖον ὑπ' ἀνθρωπίνων χειρῶν εἰς ὠρισμένα καὶ σχεδὸν ῥάλληλα στρώματα. Τὴν τοιαύτην δὲ κανονικὴν «διάστρωσιν»

ἴθων καὶ γαιῶν παρατηροῦμεν καὶ εἰς τοιχώματα φρεάτων ἴθιτον τομὴν ὄρους, ὁποῖον διέρχεται ἀμαξιτὸς ὁδὸς ἢ ἄλλο, καὶ εἰς ἀπότομον παραλίαν «ποταμοχώστου» χώρας.

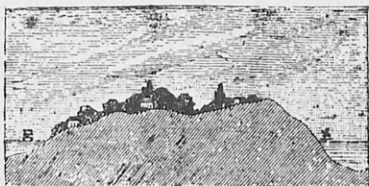
Ἐτάσωμεν μετὰ προσοχῆς τὰ τοιχώματα τοῦ λατομείου ἀσβεστολίθου, καταλλήλως ὑπὸ γεωλόγου ἢ ἄλλου ἐκείνου νὰ εὑρωμεν ἢ νὰ ἴδωμεν ἐντὸς αὐτοῦ τὰ ἑξῆς:

βεβλημένων εἰς λιθίνην κατάστασιν.

Ἐπισημασθέντα τὰ ζῶντα ἤδη ἐν τῇ πλησίον ἰσοπέδῳ ὁμοῦ νὰ εἶναι καὶ πολὺ διάφορα ἐν τῷ μέγεθος.

Ἐκ τούτων πρέπει νὰ συμπεράνωμεν (α) ὅτι ὁ πέτρωμα οὗτος ἦτο ἄλλοθεν ἔρχομεν εἰς τὴν λίμνης ἢ ἄλλου ἕνεκα, ἐν τῇ ὁποίᾳ τὰ κογχύλια ταῦτα, (β) ὅτι, ἀφ' οὗ ἀπέθανον ἄφθονα συντρίμματα ἢ ἀκέραια λείψανα αὐτῶν κατεκρημνίσθη-

σαν εἰς τὸν πυθμένα καὶ ἀπετέλεσαν πυκνὸν «**στρώμα**». Μετὰ ταῦτα (γ) ἐπεκράτησαν ἐπ' αὐτοῦ τὰ στρώματα ἀργίλου καὶ ἄμμοι, ἐπίεσαν διὰ τοῦ βάρους των τὸ ὑποκείμενον στρώμα τῆς ἀσβεστοδόου ὕλης τῶν κοχυλίων καὶ οὕτω συνετέλεσαν εἰς τὸ νὰ συμπηχθῇ τοῦτο εἰς στερεὰν καὶ σκληρὰν μᾶζαν καὶ ἡ ἀποτελέσει τὸν **ἀσβεστόλιθον** μὲ πλεῖστα «**ἀπολιθωμένα**» ἀκέραια κοχυλία (Εἰκ. 8,22,23).



Εἰκ. 18. Ἐπειτα ἐξήρθη ὁ θαλάσσιος πυθμὴν ἀπὸ Α—Β καὶ ἐσχηματίσθη ὁ λόφος (Κατὰ Ρ. Bert).

Ἐπειτα (δ) ἐν ἀγνώστῳ ἡμῖν χρόνῳ εἴτε δι' ἐξάρσεως τοῦ λιμναίου ἢ θαλασσίου ἐκεῖνου πυθμένος εἴτε διὰ καθιζήσεως τῆς πλησίον χώρας ἔμεινεν ὑψηλότερον τὸ μέρος ἐκεῖνο καὶ ἐσχημάτισε τὸν **λόφον** ἐκ τῶν τριῶν ἐκεῖνων πετρωμάτων (Εἰκ. 18).

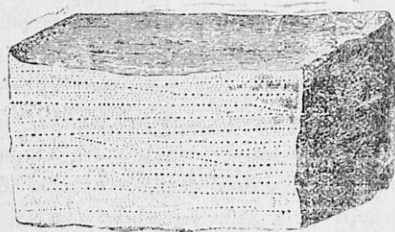
§ 4. Ἐξήτασαν οἱ γεωλόγοι καὶ εἰς πεδινὰς χώρας καὶ εἰς ὑψηλὰ ὄρη ὁμοίας ἀνασκαφὰς καὶ εὔρον ἀλλαχοῦ μὲν πετρώματα ἀσβεστολίθων, ἀμμολίθων, ἀργίλικῶν σχιστολίθων, λιθανθράκων, τὰ ὅποια εἶναι διατεταγμένα εἰς κανονικὰ καὶ ἐπάλληλα στρώματα καὶ περιέχουν πλεῖστα λείψανα ζώων καὶ φυτῶν «**ἀπολιθωμένων**». Ἄλλαχοῦ δὲ εὔρον πετρώματα μαρμαρίγιακῶν σχιστολίθων, γρανιτῶν, τὰ ὅποια οὔτε κανονικὴν «**διάστρωσιν**» παρουσιάζουν πάντα οὔτε λείψανα κοχυλίων καὶ ἄλλων ζώων ἢ φυτῶν «**ἀπολιθωμένων**». Ἐκ τούτου συνεπέραναν ὅτι τὰ πετρώματα τοῦ γηίνου φλοιοῦ δύνανται μὲν νὰ διαφέρουν κατὰ τὸ ποῖόν τῶν λίθων καὶ τῶν γαιῶν καὶ ἄλλων οὐσιῶν, κυρίως δὲ μὴ διακρίνονται ἐκ τῶν λειψάνων ζώων καὶ φυτῶν, τὰ ὅποια περιέχουν «**ἀπολιθωμένα**» ἐντὸς αὐτῶν ἢ στεροῦνται τοιούτων ἐντελῶς.

§ 5. Τὰ λείψανα ζώων ἢ φυτῶν, τὰ εὑρισκόμενα ἐντὸς πετρωμάτων τοῦ γηίνου φλοιοῦ μεταβεβλημένα εἰς λιθώδη οὐσίαν, ἐνῶ διασφύζουν τὴν ἀρχικὴν αὐτῶν μορφήν, καλοῦνται **ἀπολιθώματα**. Εἶναι δὲ ταῦτα λίαν χρήσιμα καὶ ἀπαραίτητα εἰς τὴν σπου-

δὴν τῆς Γεωλογίας· δι' αὐτῶν (α) διακρίνομεν τὰ σύγχρονα πετρώματα ἀπ' ἄλλων παλαιότερων τὴν ἡλικίαν· (β) κατανοοῦμεν, ἂν ἔδαφος τι ἦτό ποτε πυθλὴν λίμνης ἢ θαλάσσης, σήμερον δὲ εἶναι πεδιάς ἢ ὄρους· (γ) μαρτυροῦμεν παρελθούσας γενεὰς ἄλλων ζώων καὶ φυτῶν καὶ τὴν διαδοχικὴν βαθμίδα, καθ' ἣν ἔζησαν ἐπὶ τῆς Γῆς. Ἡ ἀκριβὴς ἐξέτασις τῶν ἀπολιθωμάτων ἀπεκάλυψεν ὄχι μόνον τὴν κατασκευὴν τοῦ γῆϊνου φλοιοῦ, ἀλλὰ καὶ ὅλον τὸν *παραλθόντα βίον τῆς Γῆς*.

2. Ὑδατογενῆ πετρώματα.

§ 1. *Τεμάχιον ἀμμολίθου* καὶ διὰ γυμνῶν ὀφθαλμῶν καὶ μάλιστα διὰ μικροσκοπίου ἢ φακοῦ ἐξεταζόμενον φαίνεται ὅτι συνίσταται ἐκ κόκκων λεπτῆς ἢ ἄδρομεροῦς ἄμμου, οἵτινες εἶναι διατεταγμένοι εἰς σειρὰς τινὰς καὶ συγκεκολλημένοι διὰ τινος ὕλης ἕνεκα τῆς πίεσεως ὑπερχεϊμένων πετρωμάτων. Περιέχει δὲ ἀμμολιθικὸν πέτρωμα πολλαχοῦ καὶ ἀπολιθώματα ζώων λίμνης ἢ



Εἰς 19. Τεμάχιον ἀμμολίθου.

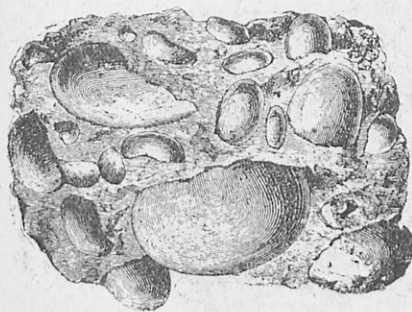
θαλάσσης. Τὸ χροῖμα τοῦ ἀμμολίθου (ὑποχρῶν, ἐρυθρῶν, πορφυροῦν, πράσινον) δὲν λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν, διότι ἐχρωματίσθη ὑπὸ ξένων ὑλῶν διαλελυμένων εἰς τὸ ὕδωρ, ὅπως χρωματίζομεν καὶ ἡμεῖς τὴν αὐτὴν οὐσίαν μὲ διάφορα χρώματα.

Τεμάχιον ἀργιλικοῦ σχιστολίθου συνίσταται ἐκ μορίων ἀργίλου τοσοῦτο λεπτῶν, ὥστε μάλιστα διὰ μεγεθυντικοῦ φακοῦ διακρίνονται. Φαίνονται δὲ πολλάκις ἐπὶ τῆς λεῖας ἐπιφανείας αὐτοῦ καὶ ἀποτυπώματα φύλλων ἢ κλάδων δένδρων καὶ ἄλλων φυτῶν, εὐρίσκονται δὲ καὶ ἀπολιθώματα ζώων λίμνης ἢ θαλάσσης μεταξὺ ἀργιλικῶν πετρωμάτων.

**Χαλικώδης ἢ κροκαλοπα-
γῆς** λίθος εἶναι συμπαγὲς συμφύ-
ραμα ἄμμου καὶ χαλικῶν καὶ κρο-
καλῶν, οἵτινες εἶναι (α) διάφοροι
τὸ μέγεθος καὶ τὸ χροῶμα καὶ τὴν
σύστασιν καὶ (β) λεῖοι καὶ ἀπε-
στρογγυλωμένοι τοῦτο μαρτυρεῖ
ὅτι μετεφέρθησαν ὑπὸ ὑδάτων
ἐκ μεμακρυσμένων χωρῶν. Περι-
έχουν δὲ καὶ οὔτοι πολλαχοῦ ἀ-
πολιθώματα ζῶων (Εἰκ. 21).

Λατυποπαγῆς λίθος εἶναι
ὅμοιον συμφύραμα λίθων καὶ ἄμ-
μου, τὰ τεμάχια ὅμως τῶν λίθων δὲν εἶναι λεῖα καὶ στρογγύλα,
ἀλλὰ διασφύζουν τὰ γωνιώδη ἄκρῃ τῆς θραύσεως τοῦτο δὲ μαρ-
τυρεῖ ὅτι δὲν μετεφέρθησαν οὔτοι ἐκ μακρινῶν χωρῶν, ἀλλ' ἐσχη-
ματίσθησαν ἐκ πλησίον τόπων.

Ἄν παρατηρήσωμεν βαθεῖαν καὶ ἀπότομον πλευρὰν τοιού-
των πετρωμάτων, θὰ ἴδωμεν ὅτι οἱ λίθοι εἶναι διατεταγμένοι εἰς
ἐπάλληλα στρώματα τὰ μεγαλύτερα «**θραύσματα**» κεῖνται κάτω



Εἰκ. 21. Τεμάχιον κροκαλοπαγοῦς λίθου.



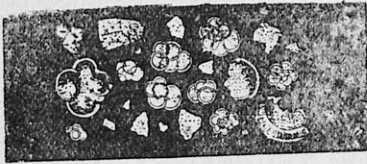
Εἰκ. 20. Τεμάχιον ἀργιλικῶς σχι-
στολίθου περιέχοντος ἀπολιθώμα
πέτρεδος.

ἐπὶ τῆς βάσεως, ἄνω τού-
των ἐπικάθηνται μικρο-
τερα, ἐπὶ τούτων ἔρχεται
στρώμα ἄμμου καὶ ἀργί-
λου καὶ πάλιν ἐπαναλαμ-
βάνεται ὁμοία σειρὰ λί-
θων καὶ γαιῶν. Ἐκ τού-
του μανθάνομεν ὅτι ὁ ἄμ-
μόλιθος καὶ ὁ ἀργιλι-
κὸς σχιστόλιθος καὶ οἱ
κροκαλοπαγεῖς ἢ λατυ-
ποπαγεῖς λίθοι ἐσχη-
ματίσθησαν ἐκ θραυσ-

μάτων ἄλλων παλαιότερων πετρωμάτων «**διὰ χημικῆς καὶ μη-
χανικῆς**» ἐνεργείας τῶν ὑδάτων τῆς βροχῆς καὶ τῶν ῥυάκων καὶ
ποταμῶν εἶναι «**θραυσματογενῆ πετρώματα**». (β) Ἐπειδὴ πα-

ρήχθησαν ὑπὸ ὑδάτων καὶ κατεκρημνίσθησαν εἰς ὕδατα λίμνης ἢ θαλάσσης καὶ συνεπήχθησαν εἰς σκληρὸν καὶ στερεὸν λίθον, ἐν τῷ ὁποίῳ σφύζονται καὶ ἀπολιθώματα λιμναίων ἢ θαλασσιῶν ζῴων, διὰ τοῦτο τὰ πετρώματα ταῦτα γενικώτερον καλοῦνται **ΥΔΑΤΟΓΕΝΗ**.

§ 2. **Τεμάχιον κρητίδος** (κιμωλίας) διαλυόμενον ἐλαφρῶς ἐντὸς ποτηρίου ὕδατος παρουσιάζει εἰς τὸ μικροσκόπιον κόνιν



ἐκ πολλῶν ἑκατομμυρίων ζῳφίων τῆς θαλάσσης, τὰ ὁποῖα εἶναι ὅμοια πρὸς τὰ νεότερα φόζφα καὶ τρηματοφόρα (foraminifera), τῶν ὁποίων πυκναὶ καὶ εὐρεῖαι στιβάδες καλύπτουν σήμερον τὸν πυθμένα τοῦ Ἀτλαντικοῦ Ὠκεανοῦ.

Εἰκ. 22. Τεμάχιον κρητίδος διαλελυμένον ἐν ὕδατι καὶ ὁρώμενον διὰ μικροσκοπίου ἢ μεγεθ. φακοῦ.

Τεμάχιον ἀσβεστολίθων κοινῶν, ἐπιμελῶς διὰ μικροσκοπίου ἐξεταζόμενον, ἀφ' οὗ παρασκευασθῆ καταλλήλως εἰς λεπτὴν πλάκα, ἀποδεικνύει ὅτι κατὰ τὸ πλεῖστον συνίστα-



Εἰκ. 23. Τεμάχιον κρηνοειδοῦς ἀσβεστολίθου τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος (πρβλ. εἰκ. 8).

ται ἐκ συμπήξεως ζῳφίων λίμνης ἢ θαλάσσης, τὰ ὁποῖα ἦσαν περιβεβλημένα ἀσβεστώδεις γέλυφος. Τούτων πλεῖστα μὲν ἐξέλιπον πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων (Εἰκ. 83), πλεῖστα δὲ ζῶσι καὶ

σήμερον εἰς τὰς λίμνας καὶ τὰς θαλάσσας ἡμῶν (Εἰκ. 8). Εὐρίσκονται δὲ τοιοῦτοι ἀβεστολίθοι ὄχι μόνον εἰς πεδινὰς χώρας ἀλλὰ καὶ ἐπάνω εἰς ὄρη καὶ εἰς αὐτὰς τὰς Ἄλπεις καὶ τὰς Ἄνδεις καὶ τὰ Ἰμαλάια. **Οἱ πλεῖστοι τῶν ἀβεστολίδων εἶναι πετρώματα ζωογενῆ, ὡς καὶ ἡ κρητὶς· ἐπειδὴ δὲ ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς ὑδάτων, καλοῦνται γενικώτερον ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΥΔΑΤΟΓΕΝΗ.**

Τεμάχιον γαιάνθρακος (λυγνίτου) σφῆζει φανερὰ ἴχνη φυτικῆς καταγωγῆς, τιθέμενον δὲ ἐπὶ τοῦ πυρὸς καίεται μὲ ὑποχρον καὶ καπνώδη φλόγα καὶ ῥητινώδη ὀσμὴν. Διασφῆζονται δὲ εἰς γαιανθρακωρυχεῖα καὶ ἀπολιθώματα κορμῶν καὶ κλίδων, οἷτινες φαίνονται ἀκόμη ὄρθιοι ἐπὶ τοῦ ἀργιλικοῦ ἢ ἀμμολιθικοῦ στρώματος, ὅπου ἔζων τὰ παλαιὰ ἐκεῖνα δένδρα. Τοῦτο μαρτυρεῖ ὅτι οἱ γαιάνθρακες παρήχθησαν ἐκ δασῶν, τὰ ὅποια ἔπαθον καθίζησιν· ἔπειτα κατεχώσθησαν ἄνωθεν ὑπὸ στρωμάτων γύψου ἢ ἀργίλου καὶ ἔνεκα τῆς πιέσεως τῶν ἐπιχειμένων πετρωμάτων καὶ τῆς ἑλλείψεως ἀέρος καὶ τῆς γηγενοῦς θερμότητος ἀπελιθώθησαν, ἀφ' οὗ ἀπερρόφησαν ἰκανὴν ὀρυκτὴν ὕλην (=μετεμορφώθησαν, εἰς ὑπομέλαιναν λιθώδη κατάστασιν, ὡς καὶ ἄπειρα εἶδη ζῶων εὐρίσκονται ἀπολιθωμένα ἐντὸς τῶν πετρωμάτων). **Οἱ γαιάνθρακες εἶναι φυτογενῆ πετρώματα· ἐπειδὴ δὲ καὶ ἐντὸς αὐτῶν εὐρίσκονται ἀπολιθώματα λιμναίων ἢ θαλασσίων ζῶων, περιλαμβάνονται εἰς τὰ ΥΔΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ.**

§ 3. **Τεμάχιον σταλακτίτου ἢ ἀβεστίτου**, ὁμοίου πρὸς τὸν ἀβεστολίθον ἑξαμιζομένων ὑδάτων θερμῶν πηγῶν (Αἰδηψοῦ, Ἱεραπόλεως). ἢ **πυριτιολίθου** θερμοπίδακος ἐν Ἰσλανδίᾳ, βλέπομεν ὅτι συμπήγνυται καὶ ἀποκρυσταλλοῦται δι' ἑξαμίσεως ὑδάτων, εἰς τὰ ὅποια ὑπάρχει διαλελυμένον ἄφθονον ποσὸν ἀνθρακικῆς ἀβέστου καὶ ὀξυπυριτίου. Οὕτως ἄρα καὶ εἰς ἀρχαιότερας περιόδους τῆς Γῆς πηγαὶ ἢ ρεῦματα ἀβεστούχων, πυριτιούχων, γυψούχων, ἀλατούχων ὑδάτων κατεκρήμισαν πελωρίας ποσότητος τοιούτων διαλελυμένων ὀρυκτῶν ὑλῶν καὶ παρήγαγον στρώματα ἢ φλέβας ἀβεστίτου, πυριτιολίθου, γύψου, ἄλατος καὶ ἄλλων πετρωμάτων, τὰ ὅποια εἶναι **ὀρυκτογενῆ· ὑπάγονται δὲ καὶ ταῦτα φυσικῶς εἰς τὰ ΥΔΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ.**

§ 4. (Ἀνακεφαλαίωσις). **Ὑδατογενῆ πετρώματα καλοῦνται ὅσα παρήχθησαν τῇ χημικῇ ἢ μηχανικῇ ἐνεργείᾳ τῶν**

ὕδατων καὶ κατεκρημνίσθησαν εἰς ὕδατα λίμνης ἢ θαλάσσης. Διασφύζουν δὲ ταῦτα κανονικὴν διάστροφωσιν μεταξὺ των καὶ ἐγκλείου ἢ πλεῖστα ἀπολιθώματα ἢ ἀποτυπώματα λιμναίων ἢ θαλασσιῶν ζώων καὶ φυτῶν. Ἄλλα παρήχθησαν ἐκ συμπήξεως ἄμμων καὶ ἀργίλων καὶ χαλκίων ἢ κροκαλῶν καὶ λατυπῶν, ἥτοι θραυσμάτων λίθων, τὰ ὁποῖα μετεφέρθησαν ὑπὸ ἑνῶκων καὶ ποταμῶν καὶ κατεκρημνίσθησαν εἰς κοίτην λίμνης ἢ θαλάσσης (θραυσματογενῆ). Ἄλλα ἐκ συσσωρεύσεως καὶ συμπήξεως ἀφθόνων λειψάνων ζώων καὶ φυτῶν (ὕδατογενῆ, παραχθέντα ἐκ τοῦ ἐνοργάνου κόσμου). Ἄλλα δὲ δι' ἐξατμίσεως ἢ συμπήξεως ὄρυκτων ὑλῶν διαλελυμένων ἐντὸς τοῦ ὕδατος (ὄρυκτογενῆ, σχηματισθέντα διὰ χημικῶν μέσων· σταλακτῖται, ἀσβεστῖται, πυριτικοὶ τόφοι, γύψος, ἄλας, θεῖον, μεταλλικαὶ φλέβες. . . .).

Τὸ πλεῖστον τοῦ γηίνου ἐδάφους, ἐφ' ὅσον δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν, ἀποτελεῖται ἀπὸ ὕδατογενῆ καὶ μάλιστα θαλασσογενῆ πετρώματα. Ἐκ τούτου δὲ μανθάνομεν ὅτι θάλασσα ἄλλοτε ἐκάλυπτεν ἅπαν τὸ πρόσωπον τῆς Γῆς καὶ ὅτι ἔπειτα ἀνεφάνη ἡ ξηρὰ καὶ ἐσχημάτισε τὰς ἠπείρους μὲ ὑψηλὰ ὄρη, πεδιάδας, κοιλάδας, λίμνας, κόλπους, νήσους, χερσονήσους. Ὅτι σήμερον εἶναι ξηρὰ, ἥτι ποτε πνυθμὴν λίμνης ἢ μᾶλλον θαλάσσης.

3. Πυριγενῆ πετρώματα.

§ 1. Τεμάχιον ἠφαιστείου ῥύακος (λάβας), ἔξεταζόμενον διὰ μικροσκοπίου ἢ μεγεθυντικοῦ φακοῦ, φαίνεται ὅτι εἶναι σκω-



Εἰκ. 24. Τεμάχιον ἠφαιστείου ῥύακος (λάβας), δεικνύον τοὺς κρυστάλλους καὶ τὰς πομφολυγώδεις ὀπὰς.

ριῶδες, ὑαλοφυῆς καὶ ἐν μέρει κρυσταλλικόν. Εἶναι δὲ οἱ κρυστάλλοι ἀτάκτως διεσπαρμένοι καθ' ὅλην τὴν μάζαν τοῦ λίθου.

πολλαχῶς δὲ ἔχει καὶ τινὰς μικρὰς κοιλότητας, ὡς ἐὰν μικροὶ χάλικες ἐξέπεσαν ἀπὸ τὸ πέτρωμα. Ἡ κρυσταλλώδης κατασκευὴ μαρτυρεῖ ὅτι τὸ πέτρωμα τοῦτο ἦτο πρότερον ἐν τειρηγνίᾳ καταστάσει· αἱ δὲ μικραὶ κοιλότητες προῆλθον ἐξ ὑδρατμῶν, οἵτινες ὑπῆρχον ἐγκλεισμένοι ἐν τῇ διαπύρῳ μάζῃ, περισυνελέγησαν καὶ ἀφῆκαν ἐκεῖ μικρὰ κενὰ ὡς πομφόλυγας, ὅπως ὅμοιαι ὅπαι σχηματίζονται εἰς τὸν ἄρτον, ἐν ᾧ θερμαίνεται ἐν κλιβάνῳ. Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ πέτρωμα τοῦτο ἐκχέεται διάπυρον καὶ τετηγνός (θερμοκρασία 2000⁰- 3000⁰) μέχρι τῆς γηϊνῆς ἐπιφανείας, οἱ γεωλόγοι καλοῦσιν αὐτὸ **ΠΥΡΙΓΕΝΕΣ ΠΕΤΡΩΜΑ**.

Σημ. Ὅμοια «ἠφαιστειογενῆ πετρώματα» εἶναι οἱ **τραχεῖται** καὶ οἱ **βασάλται**, εὗρισζόμενοι εἰς ἀρχαῖα ἐσβεσμένα ἠφαιστεια. Οἱ βασάλται μάλιστα, ἐκχυθέντες εἰς ὕδατα, ἀπεκρυσταλλώθησαν εἰς

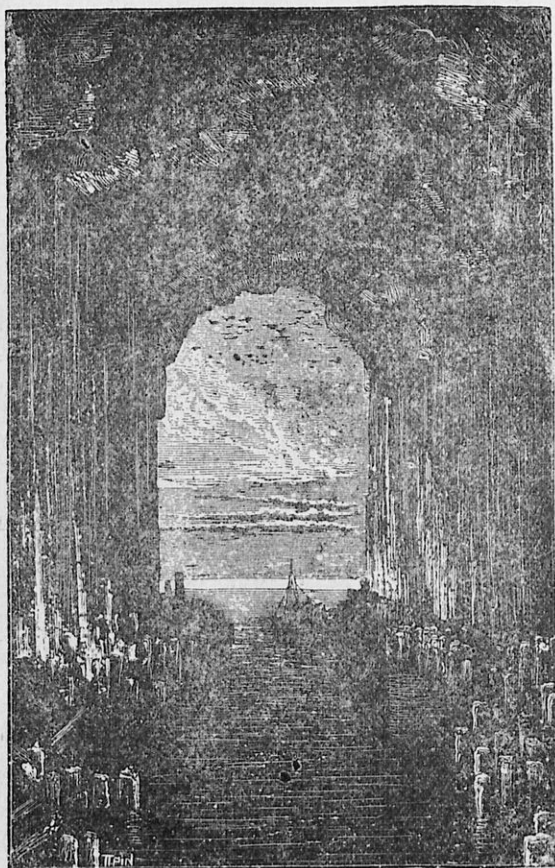


Εἰκ. 25. Λιθόστρωτον τῶν Γιγάντων ἐκ βασαλιτικῶν στηλῶν ἐν Γαλλίᾳ)

τόσον κανονικὰ κάθετα πρίσματα, ὥστε φαίνονται ὡς λείψανα καλλιτεχνικοῦ ἀικοδομήματος ὑπὸ γιγάντων κτισθέντος. Τοιοῦτον ἐν Γαλλίᾳ εἶναι τὸ λεγόμενον «Λιθόστρωτον τῶν Γιγάντων». τούτου δὲ θαυμασιώτερον εἶναι τὸ «Φιγγάλιον σπήλαιον» ἐν Ἀγγλίᾳ παρὰ τὴν Σάφφαν, μίαν τῶν Ἑβροίδων νήσων (Εἰκ. 26).

§ 2. **Τεμάχιον γρανίτου** καὶ διὰ γυμνῶν ὀφθαλμῶν καὶ μάλιστα διὰ μικροσκοπίου ἐξεταζόμενον φαίνεται ὅτι συνίσταται ἐκ κρυστάλλων, (1) φαιοῦ χαλαζίου, (2) ἐρυθροποῦ ἀστρίου καὶ (3) σιλπνοῦ καὶ ἀργυρολεύκου μαρμαρυγίου· εἶναι δὲ οἱ κρυσταλλοὶ διάφοροι τὸ μέγεθος καὶ τὸ σχῆμα καὶ ἀτάκτως συμπεφυρμένοι (εἰκ. 27). Ἡ ὅλη δὲ μᾶζα δὲν ἔχει τι τὸ ὑαλοφυῆς καὶ πομπολυγῶδες, ὡς ὁ ἠφαιστειογενῆς ὀυάξ (λάβα) (προβλ. εἰκ. 24).

Ἐκ τούτων ἀποδεικνύεται ὅτι ὁ γρανίτης ἔξεχύθη καὶ αὐ-

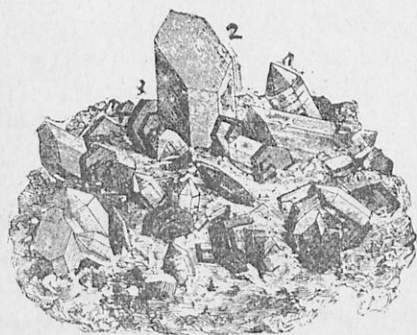


Εἰκ. 26. Τὸ Φιγγάλιον σπήλαιον ἐν τῇ νήσῳ Στάφφα (Ἀγγλία.)

τὸς ἐν διαπύρῳ καὶ τετηκυία καταστάσει ἐκ τῶν ἔνδον τῆς Γῆς, ἀλλὰ δὲν ἔφθασε μέχρι τῆς ἐπιφανείας· ἐψύχθη ὅλη ἡ μᾶζα ἐκείνη καὶ ἀπεκρυσταλλώθη ἐντὸς τῶν στρωμάτων τοῦ ἐδάφους, ὥστε δὲν ἠδυνήθησαν οἱ ἐγκεκλεισμένοι ὑδροατμοὶ νὰ περισυλλεγοῦν καὶ ν' ἀφήσουν κενά τινα ὡς πομφόλυγας. **Ὁ γρανίτης**

ἄρα καὶ ὁ πορφυρίτης καὶ ἄλλα τινὰ ὁμοειδῆ πετρώματα δὲν ἔχουν «στρωσιγενῆ διάταξιν» ἐπειδὴ δὲ ἐξεχύθησαν εἰς

τὰ ἔνδον τῆς Γῆς ἐν διαπύρῳ καὶ τετηκνία καταστάσει, καλοῦνται καὶ ταῦτα **ΠΥΡΙΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ**.



Εἰκ. 27. Ἀποψὲς τῆς κρυσταλλικῆς ὕφης γρανίτου. 1 χαλαζίας, 2 ἄστριος, 3 μαρμαρυγίας.

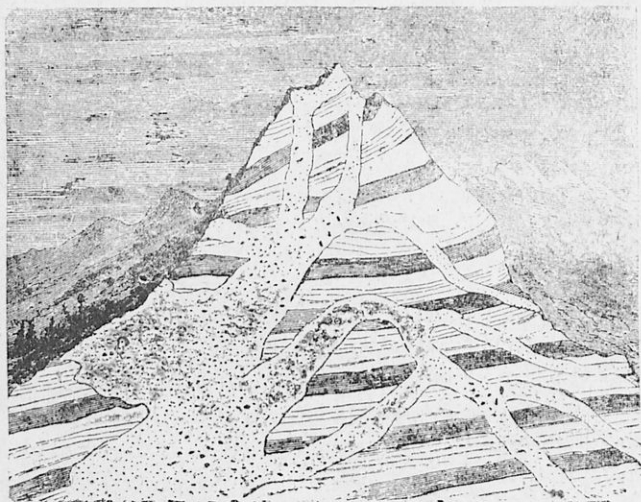
§ 3. (Ἀνακεφαλαίωσις). Πυριγενῆ πετρώματα καλοῦνται ὅσα ἔχουν ἐκχυθῆ ἐκ τῶν ἔνδον τῆς Γῆς ἐν διαπύρῳ καὶ τετηκνία καταστάσει καὶ ἀπεκρυσταλλώθησαν ἄλλα μὲν ἐπὶ τῆς γῆϊνης ἐπιφανείας (ἠφαιστειακὸς ὄρυξις,

τραχεῖται, βασάλται), ἄλλα δὲ μεταξὺ πετρωμάτων τοῦ γῆϊνου φλοιοῦ εἰς μικρὸν ἢ μέγα βάθος, ἔπειτα δὲ ἀπεκαλύφθησαν, ἀφ' οὗ τὰ ὕδατα ἀπέσπασαν πολλαχοῦ μεγάλα μέρη τῶν ἐπικαθήμενων ὕδατογενῶν πετρωμάτων (γρανῖται, πορφυρίται). Τοιαῦτα δὲ «πυριγενῆ πετρώματα» εὐρίσκονται πολλαχοῦ παρ' ἡμῶν· εἶναι δὲ πολὺ συμπαγῆ καὶ σκληρὰ καὶ δυσκολώτερον ἀποσαθροῦνται ὑπὸ τῶν ὑδάτων· χρησιμεύουν δὲ εἰς τὴν ὁδοποιίαν, τὴν οἰκοδομίαν καὶ ἄλλας ἡμῶν ἐργασίας.

4. Μεταμορφωσιγενῆ πετρώματα.

§ 1. Ὁ γνεύσιος (gneiss) εἶναι ὅμοιος μὲ τὸν γρανίτην, διαφέρει δ' ὅτι ἀπεκρυσταλλώθη καὶ διέσωσε παράλληλα σχεδὸν ἢ κυματοειδῆ κανονικὰ «στρώματα». Ὅμοιος δὲ μὲ αὐτὸν εἶναι καὶ ὁ μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος καὶ ὁ φυλλίτης, οἷτινες σχίζονται εἰς πλάκας πολὺ εὐκολώτερον τοῦ γνευσίου. Ἐκ τούτου παραδέχονται οἱ γεωλόγοι ὅτι τὰ πετρώματα ταῦτα παρήχθησαν ἐκ μορίων ἀρχαιοτέρων γρανιτικῶν πετρωμάτων τοῦ πρωτογενοῦς φλοιοῦ τῆς Γῆς τῇ ἐνεργείᾳ θερμῶν ὑδάτων, εἰς τὰ ὅποια κατε-

κρημνίσθησαν καὶ ἔλαβον κανονικὴν «διάστροφον». Ἐπειτα δὲ ἕνεκα «συναφῆς» ἢ ἐνεργείας ἄλλων παρακειμένων «ἐκχύτων» πετρωμάτων «μετεμορφώθησαν» καὶ ἔλαβον κρυσταλλοφυᾶ ὄψιν (ἦσαν πρότερον ὕδατογενῆ, ἔπειτα δὲ τῇ ἐνεργείᾳ ἰσχυροῦς θερμότητος παρακειμένων πυριγενῶν πετρωμάτων ἀπεκρυστάλλωθησαν καὶ ἤλλαξαν μορφήν) διὰ τοῦτο καλοῦνται ταῦτα **ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΙΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ**.



Εἰκ. 28. Στρώματα γενεσίου διατεμνόμενα ὑπὸ φλεβῶν γρανίτου.

§ 2. **Τὸ μαρμαρον** εἶναι ἄσβεστόλιθος κοκκιοπαγῆς διότι συνίσταται ἐκ λεπιοτάτων κρυστάλλων ὡς κόκκων σακχάρους καὶ διότι προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων καὶ ὑπὸ τοῦ πυρὸς μεταβάλλεται εἰς ἄσβεστον. Ἐπειδὴ δὲ ἀπαντᾷ ἐντὸς ἀρχαίων τῆς Γῆς διαπλάσεων καὶ συνήθως μεταξὺ γενεσίου καὶ μαρμαρυγικοῦ σχιστολίθου, οἱ γεωλόγοι παραδέχονται ὅτι ἡ ἄσβεστώδης ὕλη τοῦ μαρμαρόντος κατεκρημνίσθη εἰς τὰ ὕδατα κατὰ κανονικὰ στρώματα, ἔπειτα ὁμως ἐκ «συναφῆς», πρὸς ἐκχυθέντα πυριγενῆ πετρώματα αὕτη «μετεμορφώθη» καὶ ἔλαβε κοκκιοπαγῆ ὕφην.

ἀπώλεσεν ὁμως συγχρόνως καὶ τὴν κανονικὴν διάστροφωσιν καὶ πᾶν ὀργανικὸν λείψανον, ὅπερ πιθανὸν νὰ περιεῖχε. Καὶ ὅπου μὲν ἡ ὕλη ἦτο καθαρὰ, ἐσχηματίσθησαν τὰ λευκὰ μάρμαρα (Πεντέλης, Πάρου, Καρράρας), ὅπου δὲ ἦσαν ἀναμειγμένα ξένοι ὕλοι, συντετήχθησαν καὶ αὐταὶ κατὰ τὴν ταχέϊαν «μαρμαροποίησιν» τοῦ κοινοῦ ἀσβεστολίθου καὶ ἐσχηματίσθησαν ἄλλα ὑπόλευκα ἢ φραιὰ μὲ ὠραίας φλέβας καὶ διακυμάνσεις, ἄλλα μὲ κιτρίνας κηλίδας (Ἄνδρου), ἄλλα πράσινα (Τήνου), ἄλλα ἐρυθρὰ (παρὰ τὸν Ταΰγετον). Διὰ τοῦτο καὶ τὸ μάρμαρον τάσσεται εἰς τὰ «*μεταμορφωσιγενῆ πετρώματα*».

§ 3. (Ἀνακεφαλαίωσις). *Μεταμορφωσιγενῆ πετρώματα* καλοῦνται ὅσα παρήχθησαν μὲν εἰς ὕδατα καὶ εἶχον κανονικὴν διάστροφωσιν, ἔπειτα ὁμως ἐκ «*συναφῆς*» πρὸς ἄλλα ἐκχυτα καὶ διάπυρα πετρώματα ἔλαβον κρυσταλλοπαγῆ μορφήν. Καὶ ἄλλα μὲν τούτων διέσωσαν τὴν στρωσιγενῆ διάταξιν (γνεύσιος, μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος, φυλλίται), τὸ δὲ μάρμαρον ἀποκρυσταλλωθὲν ἀπώλεσε καὶ τὴν κανονικὴν διάστροφωσιν. Πάντα στεροῦνται «*ἀπολιθωμάτων*», εἴτε διότι δὲν θὰ εἶχεν ἀναφανῆ ἀκόμη «*ἡ ζωή*» ὅτε ταῦτα ἐσχηματίσθησαν, εἴτε διότι κατεστράφησαν ταῦτα κατὰ τὴν γενομένην «*μεταμόρφωσιν*» ὑπὸ τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων. Ἀπαντῶσι δὲ τοιαῦτα πετρώματα πολλαχοῦ παρ' ἡμῶν καὶ εἶναι λίαν χρήσιμα.

Σημ. Ἄν φαντασθῶμεν ὅτι δυνάμεθα νὰ διοριζώμεν βαθύτατον φρέαρ διὰ πάντων τῶν ὕδατογενῶν καὶ τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων τοῦ γηίνου φλοιοῦ, θὰ φθάσωμεν εἰς διάπυρον μᾶζαν ἔχουσαν θερμότητα ἄνω τῶν 2000°—3000°, θὰ ἔλθωμεν εἰς τὴν «*πυρόσφαιραν*», τὸν Πυριφλεγέθοντα τοῦ Πλάτωνος. Καὶ ἄλλοι μὲν νομίζουσι ὅτι ἡ διάπυρος αὕτη «*σφαῖρα*» εἶναι *τετηκνῦτα*, ὡς ὁ ἀνεκβαλλόμενος πύρινος ὀνάξ τῶν ἡφαιστειῶν (λάβα), ἄλλοι δὲ παραδέχονται ὡς ὀρθοτέραν τὴν γνώμην (τοῦ Neumayer), ὅτι ἡ πυρόσφαιρα διαμένει *στερεὰ* ἔνεκα τοῦ μεγάλου βάρους τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων, ἐν ᾧ εἶναι συμπεποτισμένη ἀρχῆθεν καὶ ὑπὸ διαπύρων καὶ ἐλαστικωτάτων ἀτμῶν. Ἐπειδὴ δὲ μεταξὺ ῥηγμάτων τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων ἀπαντῶσι καὶ «*μεταλλικαὶ φλέβες*», τινὲς τῶν νεωτέρων γεωλόγων ὑποθέτουσι ὅτι κατωτέρω τῆς κρυσταλλίνης μάζης τῶν διαπύρων λίθων δυ-

νατὸν νὰ ὑπάρχη «*μεταλλικὸς κεντρικὸς πυρῆν*» ἐν στερεᾷ καταστάσει ἔνεκα τῆς πελωρίας πρὸς τὸ κέντρον βαρύτητος (Geikie).

Γενικὸν διάγραμμα τῶν πετρωμάτων τοῦ γῆινου φλοιοῦ (ταξινομήσις).

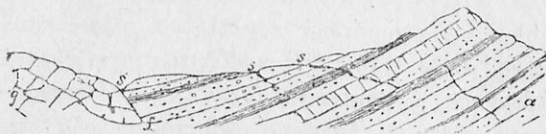
ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ	{	ΥΔΑΤΟΓΕΝΗ	{	θραυσματογενῆ (ἀμμόλιθοι, ἀργιλικοὶ σχιστόλιθοι . . .)
				ὄργανικά (ἀσβεστόλιθοι, γαιάνθρακες)
				ὄρυκτογενῆ (ἀσβεστίτης, σταλακτίτης, γύψος)
		ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΙΓΕΝΗ	{	ἄστροφα (μάρμαρον)
				στρωσιγενῆ (γνεύσιος, μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος)
		ΠΥΡΙΓΕΝΗ	{	ἠφαιστειογενῆ (λάβα, τραχεῖται, βασάλται)
				γρανιτοειδῆ (γρανῖται, πορφυρίται . . .)

5. Στολιδώσεις καὶ ῥήγματα τοῦ γῆινου φλοιοῦ.

§ 1. *Ἐτηρήθη ἡ διάστρωσις τῶν ὑδατογενῶν πετρωμάτων κανονικῇ καθ' ὅλον τὸν φλοιὸν τῆς Γῆς;*

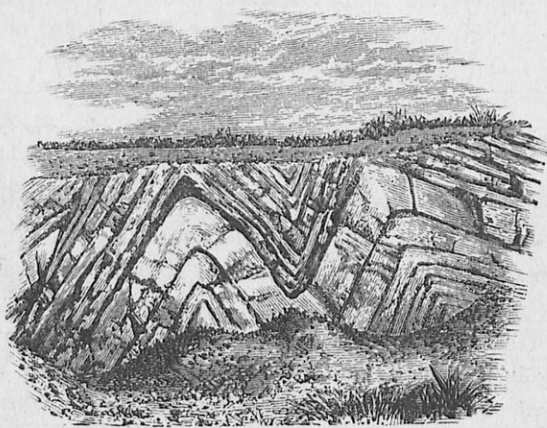
Ἄν τὰ ὑδατογενῆ πετρώματα διέσφζον αἰωνίως τὴν αὐτὴν κανονικὴν «διάστρωσιν», τὴν ὁποίαν ἀρχῆθεν ἔλαβον, χωρὶς νὰ πάθουν πολλαχοῦ οὐδεμίαν διατάραξιν ἢ μετάπτωσιν, ἡμεῖς θὰ ἐγνώριζομεν μόνον τὰ ἀνώτερα καὶ νεώτερα στρώματα, ὅσα θὰ ἠδυνάμεθα νὰ ἐξετάσωμεν κατερχόμενοι εἰς λατομεῖα καὶ μεταλλεῖα καὶ γαιανθρακωρυχεῖα εἰς (βάθος 1300 μέτρων μέχρι τοῦδε). Περὶ πάντων δὲ τῶν κειμένων κατωτέρω, τὰ ὁποῖα εἶναι βαθυηδὸν παλαιότερα, οὐδεμίαν θὰ εἶχομεν γνῶσιν, ἀλλ' ὑποθέσεις μόνον καὶ πιθανότητας, ὡς ἤδη ὑποθέτομεν περὶ τῶν ἀγνώστων ὑλῶν κατωτέρω τοῦ λιθίνου φλοιοῦ τῆς Γῆς. Τοῦτο ὅμως δὲν συνέβη· διότι τὰ ὑδατογενῆ πετρώματα δὲν διέσωσαν πανταχοῦ καὶ πάντοτε τὴν ἀρχικὴν αὐτῶν «διάστρωσιν», δὲν ἔμειναν πανταχοῦ ὀριζοντίως ἐπάλληλα, ὡς ἀρχῆθεν κατεκρημνίσθησαν εἰς τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης ἀλλ' ἔπαθον πολλαχοῦ διαφόρους καὶ σπουδαίας τινὰς διαταράξεις καὶ μεταπτώσεις.

(α) πού μὲν ἠνωρθώθησαν κατὰ μίαν πλευρὰν μᾶλλον ἢ ἕττον πλαγίως· (β) πού δὲ ἔπαθον καθίζησιν ἄνευ διαρρήξεως (ἔλαφρὰν κάμψιν ἢ μετάνκλισιν)· (γ) ἀλλαγῶν δὲ ἔπαθον καθίζησιν μετὰ διαρρήξεως (=μετάπτωσιν πετρωμάτων κατωτέρω



Εἰκ. 29. Στρώματα ἀνωρθωθέντα ἄνευ διαρρήξεως.

ἐν ᾧ τμήμα αὐτῶν ἔμεινεν ὑψηλότερον....)· (δ) ἀλλαγῶν δὲ συνεκάμφθησαν καὶ ἀνεδιπλώθησαν κυματοειδῶς, ὥστε ἐσχημάτισαν ἄνω μὲν τεραστίας «πτυχάς», μεταξὺ δὲ αὐτῶν βαθείας καὶ σκαφοειδεῖς κοιλότητες (=ἔπαθον «στολίδωσιν» ἢ ῥέκνωσιν») (εἰκ. 30).



Εἰκ. 30. Στρώματα ἰσχυρῶς στολιδωθέντα διὰ πλευριζικῆς συνθλίψεως.

Ἔνεκα τῶν τοιούτων διαταράξεων καὶ μεταπτώσεων τῶν γηϊνῶν πετρωμάτων ἠλλοιώθη καὶ ἡ διάστρωσις αὐτῶν, ὥστε πολλὰ παλαιότερα ἀνῆλθον πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν, πρὸς ὅλον σχεδὸν «τὸ πρόσωπον τῆς Γῆς». Ὅπου ἔγιναν ῥήγματα βαθέα καὶ

μεγάλα, ἐκεῖ ἐσχηματίσθησαν «κόλποι», «πελάγη», «λίμναι», «θάλασσαι», ἐν ᾧ τὰ τμήματα τοῦ πυθμένος, ὅσα ἔμειναν ὑψηλά, ἀπετέλεσαν «νήσους», «χερσονήσους», «ὄροπέδια», ἢ «ὄρη», (ῥηξιγενῆ). Ὅπου δὲ τὰ πετρώματα συνεκάμφθησαν καὶ «ἐστολιδώθησαν», ἐκεῖ αἱ μὲν τεράστια «πτυχαὶ» ἀνῆλθον ὑψηλότερον τῶν ὑδάτων καὶ ἐσχημάτισαν παραλλήλους σειρὰς «ὄροπεδίων» ἢ «ὄρέων», αἱ δὲ σκαφοειδεῖς κοιλότητες μεταξὺ αὐτῶν ἀπέτελεσαν «λίμνας», ἢ «λιμνοθαλάσσας», ἢ «κόλπους» μὲ ὑψόμετα ἐκατέρωθεν ἐκ νεωτέρων καὶ παλαιότερων πετρωμάτων (στολιδωσιγενῆ). Πόσον ὅμως πελώρια θὰ ἦσαν αἱ συνθλίψεις αὗται, ὥστε νὰ συγκάμψουν καὶ «στολιδώσουν» πετρώματα λίαν στερεὰ καὶ συμπαγῆ καὶ ἐκτεταμένα εἰς μεγάλα βάθη τῆς θαλάσσης! Αἱ δυνάμεις τῆς φύσεως εἶναι τεράστια!

§ 2. *Τι προῆλθεν ἐκ τῶν ῥηγμάτων τοῦ γήινου φλοιοῦ πλὴν τοῦ ἀνασχηματισμοῦ τῆς ἐξωτερικῆς ὄψεως τῆς Γῆς;*

α) Πολλὰ τῶν ῥηγμάτων τοῦ γήινου φλοιοῦ, ἔδωκαν ἀφορμὴν εἰς τὴν γένεσιν «ἠφαιστειῶν», διότι ἡ ἀνακούφισις, ἣτις ἐπῆρχετο εἰς τὴν διάπυρον καὶ στερεὰν ἢ τετηκυῖαν μᾶζαν τῶν ὑπογείων πετρωμάτων, ἔδιδεν ἀφορμὴν ὅπως αὕτη ἐξογκωθῆ ὑπὸ τῶν ἐλαστικωτάτων ἀτμῶν καὶ ἐκβρασθῆ μέχρι τῆς ἐπιφανείας· ἐξακολουθεῖ δὲ νὰ γίνεται τοῦτο καὶ σήμερον πολλαχοῦ τῆς γῆς.

β) Μεγάλα ῥήγματα ἐπληρώθησαν ὑπὸ «ἐκχύτων» *πυριγενῶν πετρωμάτων* (γρανιτῶν, πορφυριτῶν), ἅτινα ἐψύχθησαν ἐν κρυσταλλικῇ μορφῇ ἐντὸς βαθέων στρωμάτων τοῦ γήινου φλοιοῦ, ἔπειτα δὲ ἀπεκαλύφθησαν ὑπὸ τῶν ὑδάτων.

γ) Πολλὰ ῥήγματα ἐπληρώθησαν ὑπὸ *ἀσβεστικῶν ἢ δξυπυριτικῶν ἢ γυψούχων ἢ ἀλατούχων ἢ θειούχων ἢ μεταλλικῶν οὐσιῶν*, αἱ ὁποῖαι ἦσαν διαλελυμένοι εἰς τὰ ὕδατα ἢ ἐξητμίζοντο ἔσωθεν τῆς Γῆς.

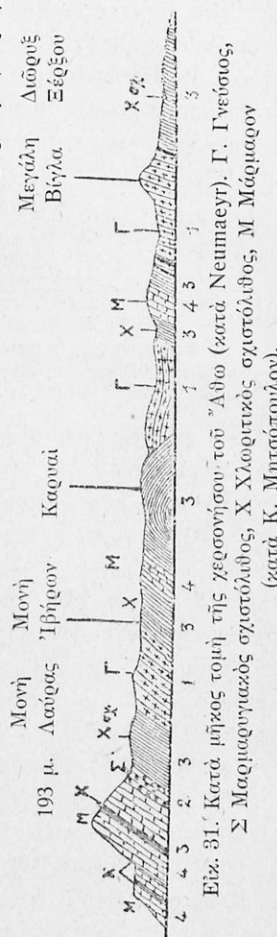
δ) Πολλαχοῦ μεγάλα ῥήγματα καὶ σήμερον γινόμενα ἐν τῷ γήινῳ φλοιῷ μετὰ ἰσχυρῶν συγκλονισμῶν προκαλοῦν τοὺς «*τεκτονικοὺς σεισμούς*», ἐκ τῶν ὁποίων μεγάλας ἐνίοτε συμφορὰς πάσχει ἡ ἀνθρωπότης ἐπὶ τῆς Γῆς.

§ 3. *Αἰτία τῶν διαρρηξέων καὶ στολιδώσεων τοῦ γήινου*

φλοιού εἶνε ἡ διαρκῆς ψύξις καὶ συστολή τῆς πυροσφαιρας, τὴν ὁποίαν ἀναγκάζεται νὰ παρακολουθῇ καὶ ἡ ἐπ' αὐτῆς ἐπικαθη-
μένη λιθόσφαιρα. Καὶ αὕτη, ἐν ᾧ διαρκῶς ψύχεται καὶ συστέλλεται, πού μὲν διαρρηγνύεται καὶ τμήματα αὐτῆς μεταπίπτουν βαθύτερον, πού δὲ «στολιδοῦται» ἑλαφρῶς καὶ μετασηματίζεται, ὅπερ εἰς ἀρχαιοτέρους αἰῶνας ἐγένετο εἰς μεγάλας ἐκτάσεις. Οὕτως ὄχι μόνον ἡ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς ἔλαβε βαθμηδὸν τὴν νῦν αὐτῆς ὄψιν, ἀλλὰ καὶ πολλὰ κατώτερα καὶ παλαιότερα πετρώματα ἐξηλθὸν ὑψηλότερον, ἐμελετήθησαν ἀκριβῶς καὶ ἀπέδειξαν ὁποῖα εἶναι ἡ ὄλη κατασκευὴ τοῦ γηίνου φλοιού καὶ ὅλος ὁ παρελθὼν βίος τῆς Γῆς ἀπ' ἀρχῆς μέχρι τῆς ἐμφανίσεως τοῦ ἀνθρώπου ἐπ' αὐτῆς.

§ 4. *Τί εἶναι λοιπὸν τὰ ὄρη καὶ ποία ἡ καταγωγὴ καὶ γένεσις αὐτῶν ;* Ἐξήτασαν κατὰ μῆκος τομὴν τῆς χερσονήσου τοῦ Ἄθω καὶ εὔρον ὅτι τὸ ὄρος τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ στρωμάτων γενεσίου, μαρμαρυγιακοῦ σχιστολίθου καὶ μαρμάρων, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν διαφαίνεται οὐδὲν ἶχνος ἀπολιθωμένου ζώου ἢ φυτοῦ. Ἡ διάστρωσις ὁμως αὐτῶν μαρτυρεῖ ὅτι ἐσηματίσθησαν ἐντὸς ὑδάτων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀνεξηλθὸν ἔπειτα, ἀφ' οὗ διὰ διαρρηξέως κατεκάθισεν ἅπασα ἡ πέριξ χώρα, ἔμειναν δὲ τὰ πετρώματα ὑψηλότερον καὶ ἀπετέλεσαν «ὄρος» (ὄρηξιγενές)

β) Ἐξήτασαν κατατομὴν ὀρέων τῆς Ἀ. Ἑλλάδος καὶ εὔρον ὅτι ὑποκάτω ὡς βάρθρον ἢ ὑπόστρωμα ὑπάρχει μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος ἄνευ ἀπολιθωμάτων ἄνω δὲ αὐτοῦ ἔρχεται (1) στρωμα ἀσβεστολίθου μὲ ἀπολιθώματα ῥουδιστῶν ἢ ἵππουριτῶν,



Εἰκ. 31. Κατὰ μῆκος τομὴ τῆς χερσονήσου τοῦ Ἄθω (κατὰ Neumaier). Γ. Γνεύσιος, Σ Μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος, Μ Μάρμαρον (κατὰ Κ. Μητροπούλου).

ἀρχαιοτέρων ὀσρέων τῆς θαλάσσης (2) ἐπ' αὐτοῦ στρώματα ἀργιλικῶν σχιστολίθων καὶ ἀμμιολίθων καὶ κροκιλοπαγῶν καὶ (3) ἐπ' αὐτῶν νεότερος ἀσβεστόλιθος, ἐγκλείων ἀπολιθώματα νομμουλιτῶν, μικρῶν νομισματοειδῶν πρωτοζῶων τῶν νεωτέρων θαλασσῶν. Καὶ τὰ πετρώματα ταῦτα ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς ὑδάτων τῆς θαλάσσης, ἔπειτα δὲ διὰ «στολιδώσεως» τοῦ γηίνου ἐδάφους. ἔξηλθον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἀπετέλεσαν «ὄρος» (στολιδωσιγενές)



Εἰκ. 32. Τομὴ ὄρεων μεταξὺ Ἀργολίδος καὶ Ἀρκαδίας (Τουρνίσι). Ζ κρυστάλλοπαγῆς σχιστόλιθος ὡς βάθρον. Κτ. ἱππουριτικός ἀσβεστόλιθος. Φ. Ψαμμίται, ἀργιλ. σχιστόλιθοι καὶ κροκαλοπαγῆ. ΚΟ νομμουλιτικός ἀσβεστόλιθος (κατὰ Phillipson).

Τὰ πλεῖστα τῶν ὀρέων ἔχουν «στρωσιγενῆ» διάταξιν τῶν πετρωμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται καὶ ἄλλα μὲν τούτων εἶναι «ἀζωικά», ἄλλα δὲ πλήρη ἀπολιθωμάτων ζῶων καὶ φυτῶν. Ἐσχηματίσθησαν ἐν τῷ πυθμένι τῶν θαλασσῶν καὶ ἔχουν «θαλασσίαν καταγωγήν», ἀνεξήλθον ὅμως ἔπειτα ὑπεράνω τῶν ὑδάτων εἴτε ἔνεκα «ὄρημάτων» εἴτε ἔνεκα «στολιδώσεων» τοῦ γηίνου φλοιοῦ (= ὄροπέδια ἢ ὄρη «ὄρησιγενῆ» ἢ «στολιδωσιγενῆ»). Διότι πῶς ἄλλως θὰ ἐνεκλείοντο θαλάσσια κογχύλια ἐν τῇ κορυφῇ τῆς Πίνδου, τῆς Ὀρθρουοῦ, τοῦ Παρνασσοῦ, τοῦ Ἀρτεμισίου, τῶν Ἀλπεων, τῶν Ἀνδεων, τῶν Ἰμαλαῶν, τῶν ὑψίστων ὀρέων τῆς Γῆς;

Τὰ ὄρη λοιπὸν ὄσον ὑψηλὰ καὶ ὑπερήφανα καὶ ἂν φαίνονται ἡμῖν, δὲν εἶναι οὔτε αἰώνια οὔτε πάντα «σύγχρονα»· τὰ πλεῖστα ἐσχηματίσθησαν ἐν τῇ κοίτῃ τῶν θαλασσῶν καὶ ἔπειτα ἄλλα ἀρχαιότερον, ἄλλα ὑστερώτερον ὑψώθησαν ὑπεράνω τῶν ὑδάτων. Ὡστε περιπατοῦντες σήμερον ἐπὶ τῆς κορυφῆς ὄρους ἢ ἐπὶ πεδιάδος ἢ κοιλάδος περιπατοῦμεν ἀληθῶς ἐπὶ ἀποξηρανθέντος πυθμένος θαλάσσης ἢ ἐπὶ ἀποχερωθείσης λίμνης ἢ λιμνοθαλάσσης! Ἐσχηματίσθησαν ὅμως καὶ ὄρη καὶ βουνοὶ καὶ λόφοι καὶ διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν ὑδάτων καὶ διὰ τῆς ἐκρῆξεως ἠφαιστειῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ.

ΔΙΑΠΛΑΣΙΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΑΠ' ΑΡΧΗΣ

ΜΕΧΡΙ ΤΗΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΩΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

1. Ἀρχέγονοι ὄψεις τῆς Γῆς (= ἀζωϊκὸς αἰὼν).

Ἦτο ἡ γῆ ἐν ἀρχῇ τοιαύτη, ὅποια εἶναι σήμερον;

α) Ἡ Γῆ ἔξωθεν εἶναι ἐντελῶς ψυχρά· ἔσωθεν ὅμως ἔχει ἴδιαν θερμότητα ἢ ὅποια βαίνει ἀξανομένη κατωτέρω σταθερῶς 1 βαθμὸν ἀνά 33 μέτρα, ὥστε εἰς βάθος 60—150 χλμτρ. δύναται νὰ εἶναι αὕτη 2000°—3000°. Ἀπεδείχθη δὲ ὅτι ὑπὸ τὴν λιθόσφαιραν, ἐφ' ἧς ζῶμεν, πιθανὸν νὰ ὑπάρχη μέγας καὶ πελώριος πυρὴν ἐκ διαπύρου καὶ τετηκνίας ἢ στερεᾶς πέτρας καὶ μετᾶλλον, τὸν ὅποιον καλοῦμεν πυρόσφαιραν. Ἡ **μεγίστη καὶ ἀκατάληπτος θερμότης τοῦ ἐξωτερικοῦ τῆς Γῆς εἶναι φανερά ἀπόδειξις ὅτι αὕτη πρὸ χιλιάδων ἐτῶν ἢ αἰώνων ἦτο ἐν τετηκνία καταστάσει, ἔπειτα δὲ ἔνεκα ψύξεως προοιούσης ἔξωθεν συνεπήχθη περὶ τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἀπέκτησε λίθινον φλοιόν, ὡς πῆγνυται ἄνωθεν ἡ ἐπιφάνεια τοῦ τετηκνίτου ἔδαφος τῶν ἠφαιστειῶν (λάβα).**

β) Ἡ γῆ δὲν ἔχει σχῆμα τελείως σφαιρικόν, ἀλλ' εἶναι πεπιεσμένη περὶ τοὺς πόλους καὶ ἐξωγκωμένη περὶ τὸν ἰσημερινόν. Ἀπεδείχθη δὲ διὰ πειραμάτων ὅτι μόνον ἄερα μᾶζα στρεφόμενη περὶ τινὰ ἄξονα δύναται νὰ πιεσθῇ μὲν περὶ τὰ ἄκρα τοῦ ἄξονος, νὰ ἐξογκωθῇ δὲ περὶ τὸ μέσον ἕνεκα τῆς κεντροφύγος

δυνάμεως, ἥτις ἀπομακρύνει τὰ ἄρυστὰ μόρια ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς περιστροφῆς. **Καὶ ἡ γῆ κινεῖται περὶ τὸν ἄξονα αὐτῆς καὶ εἶνε πεπιεσμένη περὶ τοὺς πόλους, ἐξωγκωμένη δὲ περὶ τὸν ἰσημερινόν. Θὰ ἦτο ἄρα ἀρχῆθεν ἐν ἄρυστῇ ἢ τετηκνία καταστάσει, ὁποῖος πιθανὸν νὰ εἶναι ἀκόμη ὁ πελώριος αὐτῆς πυρῆν, ἢ πυρόσφαιρα.**

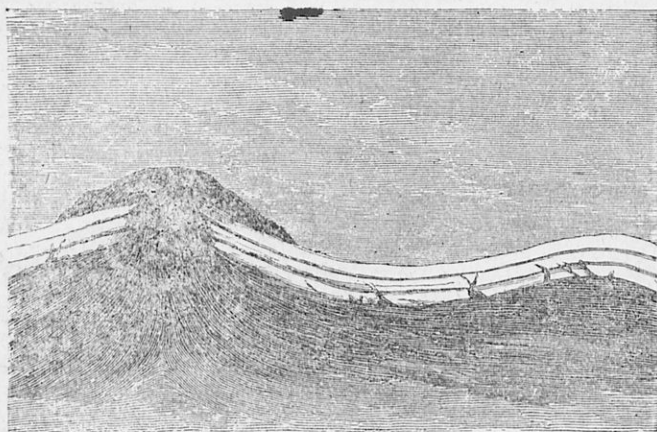
γ) Καθὼς ὁ ἠφαιστειογενῆς ὕαξ (λάβα) ἐκχέεται διάπυρος καὶ τετηκώς, ἔπειτα δὲ ψυχόμενος «κρυσταλλοῦται» ἔξωθεν, ἐν ᾧ διασφρίζει ἔσωθεν ἐπὶ πολὺν χρόνον τὴν διάπυρον καὶ τετηκνίαν κατάστασιν, οὕτω καὶ ἡ κρυσταλλοπαγῆς φύσις τῶν γρανιτοειδῶν καὶ μεταμορφωσιγενῶν πετρωμάτων καὶ τῶν μεταλλούχων ὀρυκτῶν ἀποδεικνύει ὅτι αἱ ὕλαι αὗται ἦσαν ἀρχῆθεν ἐν τετηκνία καταστάσει καὶ ἔπειτα ψυχθεῖσαι ἀπεκρυσταλλώθησαν καὶ ἀπετέλεσαν λεπτὸν φλοιόν, τὸ ὑπόβαθρον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπεστρώθησαν τὰ «ὑδατογενῆ πετρώματα». Διέμειναν δὲ τὰ «ἐνδον» τῆς Γῆς διάπυρα καὶ ἴσως τετηκότα ἀκόμη καὶ μόνον διὰ τῶν ἠφαιστειῶν ἀναγγέλλουν εἰς τὸν ἔξω κόσμον ὅτι ἡ Γῆ ἐν ἀρχῇ ἦτο ἐν διαπύρῳ καὶ τετηκνία ἢ ἀτμώδει κατάστασει.

§ 2. Πόθεν ἡ Γῆ ἔλαβε τὴν διάπυρον καὶ τετηκνίαν ἢ ἀτμώδη κατάστασιν;

Ἡ Γῆ καὶ πάντες οἱ πλανῆται οἱ κινούμενοι περὶ τὸν ἥλιον (Ἑρμῆς, Ἀφροδίτη, Ἄρης, Ζεὺς, Κρόνος, Οὐρανός, Ποσειδῶν), ἐν ἀρχῇ ἦσαν ἠνωμένοι μετὰ τὸν ἥλιον καὶ ἀπετέλουν μίαν ὀγκωδεστάτην «**φωτονεφέλην**», ἥτις ἐξετείνετο πέραν τῆς τροχιάς τοῦ Ποσειδῶνος, ἐστρέφετο δὲ περὶ ἑαυτὴν ἐκ Α. πρὸς Ἀνατολάς. Ἐκ τῆς περιστροφικῆς ταύτης κινήσεως ἀνεπτύχθη ἐν αὐτῇ ἰσχυρὰ «**κεντρόφυξ δύναμις**,» ἔνεκα τῆς ὁποίας ἀπεσπάσθησαν ὀλίγον κατ' ὀλίγον πολλὰ ὀγκώδη τεμάχια ὡς **νεφελῶδεις δακτύλιοι** καὶ οὗτοι μὲν ἀπετέλεσαν τοὺς «**πλανήτας**», διέμεινε δὲ τὸ κέντρον νεφελῶδες ἀκόμη καὶ διάπυρον, ὁ φωτοβόλος **ΗΑΙΟΣ**. Ἡ Γῆ ἄρα κατὰ τὴν ὑπόθεσιν ταύτην μεγάλων σοφῶν (**Καντίου — Δαπλὰς**) **προῆλθεν ἐκ τοῦ ἡλίου**. Καὶ σήμερον δὲ παρατηροῦνται ἐν τῷ οὐρανῷ πολλαὶ χιλιάδες ὁμοίων «φωτονε-

φελῶν», ἐκ τῶν ὁποίων θὰ δημιουργοῦνται «νέοι ἥλιοι» καὶ «νέα πλανητικὰ συστήματα», ὡς τὸ ἡμέτερον.

Ὅτε ἡ γῆ ἀπεσπίασθη ἀπὸ τὸν ἥλιον, ἦτο βεβαίως **νεφελώδης** καὶ **διάπυρος** ἕνεκα τῆς χημικῆς ἐνώσεως τῶν ἐν αὐτῇ ἀερίων καὶ ἀτμῶν ἦτο δὲ τότε καὶ πολὺ ὀγκωδεστέρα καὶ θὰ ἐξετείνετο πέραν τῆς τροχιάς τῆς Σελήνης (=384000 χλμτρ.). Ἐπειδὴ δὲ καὶ αὕτη περιστρέφετο περὶ τὸν ἄξονα ἐκ Δ. πρὸς Α., ἀπεσπίασθη ἕξ αὐτῆς ἡ Σελήνη καὶ ἀπετέλεσε «**δορυφόρον**» τῆς



Εἰκ. 33. Ὁ ἀρχέγονος πηξίγενής φλοιὸς τῆς γῆς.

Γῆς. Ἐπειτα ὁ ὄγκος τῆς Γῆς ἕνεκα βαθμιαίας ψύξεως ἔξωθεν ἤρχισε νὰ σμικρύνεται καὶ τέλος ἐν μὲν τῷ **κέντρῳ** κατεκάθισαν αἱ βαρύτεραι μεταλλικαὶ καὶ λιθώδεις οὐσίαι καὶ ἀπετελέσθη μᾶζα μᾶλλον πυκνή, διάπυρος καὶ τετηγυῖα (ὅποια θὰ εἶναι ἴσως ἀκόμη ἢ πυρόσφαιρα), ἔξωθεν δὲ διέμεινε νεφελῶδες περίβλημα, πληθῆρες πυριφλεγῶν ἀερίων καὶ ἀτμῶν. **Ἡ Γῆ ἄρα εἶχε τότε περὶ ἑαυτὴν λαμπρὰν «φωτόσφαιραν» καὶ ἔλαμπεν ἐν τῷ οὐρανῷ ὡς μικρὸς ἥλιος!**

§ 3. Διάπλασις τῆς λιθοσφαιρας καὶ ἀτμοσφαιρας καὶ ὑδροσφαιρας περὶ τὴν Γῆν.

Ἡ γῆ μετὰ πάροδον πολλῶν αἰῶνων, ἐπειδὴ ἔξέπεμπεν εἰς τὸ κατάψυχρον χάος μεγάλην θερμότητα ἐψύχθη ἔξωθεν ὀλίγον

κατ' ὀλίγον καὶ συνεπήχθη περὶ αὐτὴν σκωριώδης καὶ κρυσταλλικὸς φλοιὸς, ὅστις ἐκλείσεν ἐντὸς τὴν διάπυρον καὶ τετηκνῖαν μᾶζαν. Οὕτως ἐσχηματίσθη ἡ ἀρχέγονος καὶ γρανιτοειδὴς **λιθόσφαιρα**, ἠλαττώθη ἡ ἐπίδρασις τῆς πυροσφαίρας πρὸς τὰ ἔξω καὶ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡ περὶ τὴν Γῆν φωτόσφαιρα ἔγινεν ὑποχρος καὶ ἀπεσβέσθη ἡ **Γῆ τότε μετεβλήθη εἰς σκιερὸν σῶμα**.

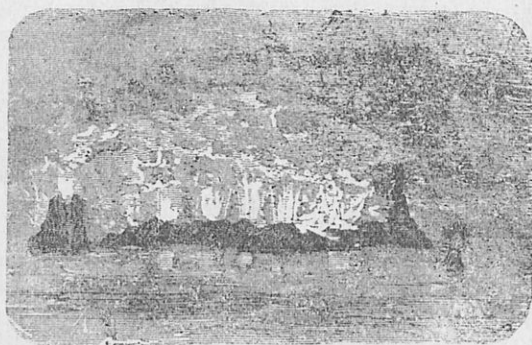
Ὅτε ἐσβέσθη ἡ γῆ, ἦτο ἀκόμη ἄμορφος καὶ ἀκατασκευαστος. Κάτω μὲν ἦτο λιθόσφαιρα σκωριώδης καὶ διάπυρος, ἄνω δὲ αὐτῆς διέμεινεν **ἀτμόσφαιρα** ἐξ ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ὕδρατμῶν καὶ μεταλλικῶν ἀτμῶν ἦτο δὲ αὕτη λίαν θερμὴ ἀκόμη καὶ τόσον πυκνὴ, ὥστε ἀκτίνες ἡλίου δὲν ἔφθανον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἀλλ' ἦτο «σκοτός» βαθὺ ὡς «ἄβυσσος»!

Μετὰ πάροδον πολλῶν αἰῶνων ἐψυχράνθη ἰκανῶς καὶ ἡ ἀτμόσφαιρα, τότε δὲ ἤρχισαν νὰ συμπυκνοῦνται οἱ ὕδρατμοὶ καὶ οἱ μεταλλικοὶ καὶ λιθώδεις ἀτμοὶ καὶ νὰ καταπίπτουν ὡς βροχὴ ἐπὶ τῆς γηϊνῆς ἐπιφανείας, ἡ ὁποία ἦτο ἀκόμη κατάθερμος. Ἦσαν βροχαὶ αἰώνιαι, ὕδατα θερμὰ καὶ ζέοντα, ὡς τὰ τῶν θερμῶν πηγῶν ὑπῆρξε τότε φοβερὰ πάλη ὕδατος καὶ πυρός (τῆς θερμῆς λιθοσφαίρας). Ὅτε δὲ ἐψύχθη ἡ λιθόσφαιρα μέχρις 100 τότε τὰ θερμὰ ὕδατα τῶν ἀπαύστων βροχῶν ἐκάλυψαν ὅλον τὸ πρόσωπον τῆς Γῆς καὶ ἐσχημάτισαν μίαν παγκόσμιον θάλασσαν περὶ αὐτήν, **τὴν ὑδροσφαιραν**. Ἀφ' οὗ δὲ οὕτως ἐκαθαρίσθη πλείοτερον ἡ ἀτμόσφαιρα, ἦλθε καὶ ὀλίγον «φῶς» ἐπὶ τῆς Γῆς, ὡς τὸ φῶς ὕθρου βαθείος! Οὕτως ἔληξε «μία μακρὰ περίοδος» τοῦ ἀρχέγονου τούτου αἰῶνος τῆς διαπλάσεως τῆς Γῆς (=«μία ἡμέρα» τῆς Γραφῆς).

§ 4. Ἡ ἐμφάνισις τῆς ξηραῖς.

Ἐν τῷ ἐσχηματίζετο ἡ λιθόσφαιρα περὶ τὴν Γῆν καὶ ἐκαλύπτετο αὕτη πάντα τοῦ ὑπὸ ὕδατων, συγχρόνως ἐξηκολούθει καὶ ἡ ψύξις καὶ συστολὴ τῆς πυροσφαίρας. Διὰ τοῦτο καὶ ἡ ἐπ' αὐτῆς ἐπικαθημένη λιθόσφαιρα ἤρχισε πού μὲν νὰ διαρρηγνύεται καὶ κατακαθίξῃ, πού δὲ νὰ συμπύσσεται καὶ ὀρυτιδοῦται, ὡς ὁ φλοιὸς ὄραγος σταφυλῆς ξηρανομένης. Ἐκ τῶν τεραστίων ἐκείνων «πτυχῶν» καὶ «καθιζήσεων» τμημάτων τῆς λιθοσφαίρας ἀνε-

φάνησαν ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης αἱ πρῶται «**νέαι γαῖαι**», ὡς ἐπιμήκεις «**νῆσοι**» ἢ «**ὄροπέδια**» αὐταὶ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐπληθύνοντο, συνηθόνοντο καὶ ἀπετέλουν μεγαλύτερα τμήματα «**ξηρᾶς**». Ἦσαν πετρώματα «**μεταμορφωσιγενῆ**», κατακρημνισθέντα εἰς τὸν ἀβαθῆ πυθμένα τῶν τότε θαλασσῶν ἐκ γρανιτοειδῶν καὶ ἀσβεστικῶν ὑλῶν εἴτε ἐκ τῆς πρότερον πυκνοτάτης ἀτμοσφαίρας (ὅπερ εἶναι πιθανόν), εἴτε ἐξ ἀποσαθρώσεως τοῦ ἀρχηγόνου φλοιοῦ τῆς Γῆς. Κατεστρώθησαν εἰς τὸν πυθμένα θερμῶν ὑδάτων καὶ ἐκ συναφῆς πρὸς ἄλλα «**ἐκχυτα**» πυριγενῆ πετρώματα μετεμορφώθησαν καὶ ἔλαβον κρυσταλλοπαγῆ ὄψιν,



Εἰκ. 34. Ἡ ἐμφάνισις τῆς νήσου Ἰουλίας (τῷ 1831).

διότι τὰ πρῶτα ἐκεῖνα πετρώματα, τὰ ὁποῖα ἐνεφανίσθησαν ὑπεράνω τῶν ὑδάτων, ἦσαν **γενέσιοι, μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι, χλωριτικοὶ σχιστόλιθοι καὶ μάρμαρα**. Πολλαχοῦ δὲ ἐκ βαθέων «**ὄρηγμάτων**» τοῦ φλοιοῦ ἐξερχέοντο μεταξὺ αὐτῶν καὶ γρανιτοειδῆ πετρώματα (**γρανῖται, πορφυρεῖται**) καὶ πυρώδεις ὑάκες ἔφθανον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἀπετέλουν «**ἠφαιστειογενεῖς νήσους**», ὡς ἡ καθ' ἡμᾶς **νῆσος Ἰουλία**, ἡ ὁποία δις ἐνεφανίσθη καὶ κατεβυθίσθη μεταξὺ Σικελίας καὶ Τύνιδος (1831, 1863 εἰκ. 34). Οὕτως ἐνεφανίσθη καὶ ἡ ξηρὰ ἐπὶ τῆς Γῆς.

§ 5. Ἡ ἀπουσία ὀργανικῶν ὄντων.

Ὅτε ἐσχηματίσθη ἡ παγκόσμιος θάλασσα καὶ ἐμορφώοντο τὰ κρυσταλλοπαγῆ πετρώματα καὶ ἀνήρχοντο πολλαχοῦ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, φαίνεται ὅτι δὲν ὑπῆρχε «ζωή» ἐπὶ τῆς Γῆς· οὔτε τὰ ὕδατα οὔτε ἡ τότε ὀλίγη ξηρὰ ὑπεράνω αὐτῶν εἶχον εἶδος τι ζῳοῦ ἢ φυτοῦ· διότι εἰς τὰ ὕδατογενῆ ἐκεῖνα πετρώματα γενεσίων καὶ σχιστολίθων καὶ μαρμάρων οὐδὲν ἔγχος «ἀπολιθώματος» εὐρίσκεται. Ζωὴ ὀργανικῶν ὄντων δὲν ἠδύνατο νὰ φανῆ εἰς θερμὰ ὕδατα ἢ ἂν εἶχον ψυχρανθῆ βραδύτερον τὰ ὕδατα καὶ εἶχον ἔλθει τὰ πρῶτα ἔγχη ζῳοῦ ἢ φυτῶν, πιθανὸν νὰ ἐξηφανίσθησαν ταῦτα κατὰ τὴν «μεταμόρφωσιν» τῶν πετρωμάτων τούτων ὑπὸ τῆς ἐντόνου θερμότητος τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων. Διὰ τοῦτο ὁ πανάρχαιος οὗτος αἰὼν ἐκλήθη **ΑΖΩΙΚΟΣ**, τὰ πρωτογενῆ δ' ἐκεῖνα πετρώματα «ἀζωικά».

Σημ. Ἀζωικά πετρώματα παρ' ἡμῶν εἶναι αἱ Συμπληγάδες Πέτραι τοῦ Βοσπόρου (τότε ἠνωμένοι), τὸ Ἴερον ὄρος, ἡ Στραντζα, ὁ Αἶμος, ἡ Ῥοδόπη, ὁ Ὀρβηλος, τὸ Παγγαῖον, πλεῖστα τῶν ὀρέων τῆς Α. καὶ Κ. Μακεδονίας μέχρι τοῦ Βερμίου, ὁ Ὀλυμπος, ἡ Ὄσσα, τὸ Πήλιον, ἡ Ἄν. Ὀθρυς, ἡ Ὀχη τῆς Εὐβοίας (ΝΑ), τὸ Πεντελικόν, ὁ Ὑμηττός, τὸ Λαύρειον, ὁ Πάρων, ὁ Ταύγετος, αἱ νῆσοι τοῦ Αἰγαίου.

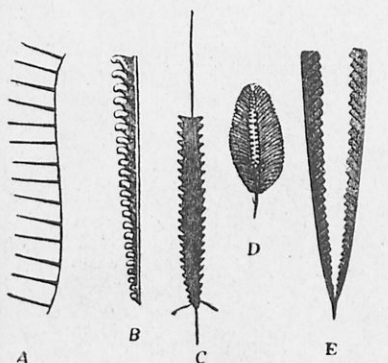
2. Παλαιοζωϊκὸς αἰὼν.

§ 1. Ἐμφάνις τῶν ὀργανικῶν ὄντων.

Ἄφ' οὗ ἐκαθαρίσθη ἡ ἀτμόσφαιρα πλείοτερον, ἐψυχράνθη δὲ ἱκανῶς καὶ ἡ θάλασσα καὶ ἔρριψεν ὁ ἥλιος ὀλίγον τι ἔντονον φῶς ἐπὶ τῆς Γῆς, τότε πλέον ἐνεφανίσθησαν ἐντὸς τῶν ἀβαθῶν ὕδατων τὰ πρῶτα καὶ ἀρχέγονα εἶδη ζῳοῦ καὶ φυτῶν ἦσαν δὲ ταῦτα διάφορα ἄλλων μεταγενεστέρων γενεῶν· ἐκ τούτου ὁ αἰὼν οὗτος ἐκλήθη **ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ**. Εὐρίσκονται δὲ λείψανα τῶν «παλαιῶν» τούτων ζῳοῦ καὶ φυτῶν «ἀπολιθωμένα» ἐντὸς ἀσβεστολίθων, ἀργίλικῶν σχιστολίθων, ἀμμολίθων, κροκαλοπαγῶν, λιθανθρακούχων στρωμάτων, τὰ ὁποῖα τώρα, ὡς καταφανῶς ὕδα-

τογενῆ», ἐσχηματίσθησαν ἐπὶ τῶν ἀζωϊκῶν πετρωμάτων καὶ ἐνέκλεισαν πλεῖστα εἶδη τῶν τότε ὄργανικῶν ὄντων.

Ὅταν ζῶον τι ἢ φυτὸν ἀποθάνῃ καὶ παρασυρῆῃ ὑπὸ ὕδατων ἐντὸς ἄμμων καὶ ἀργίλου καὶ ἀσβέστου, τὰ μὲν μαλακώτερα αὐτοῦ μέρη φθειρόνται, τὸ δὲ ὅλον τοῦ σκληροῦ καὶ στερεοῦ σκελετοῦ ἢ τὰ στερεώτερα μέρη ἀπορροφῶσιν ὄρυκτὴν ὕλην διαλυμένην ἐν τῷ ὕδατι καὶ μεταμορφοῦνται εἰς λιθίνην κατάστασιν, ἐν ᾧ διατηροῦν ἀμετάβλητον τὸ ἀρχικὸν αὐτῶν σχῆμα. Ἡ ἀπο-



Εἰκ. 35. Γραπτόλιθοι τῶν Σιλουριακῶν πετρωμάτων, ζῳόφυτα περιβεβλημένα κερατίνην οὐσίαν.



Εἰκ. 36. α Κρινοειδές. β Κοράλιον τῶν Σιλουριακῶν χρόνων.

λίθωσις αὕτη ὄργανικῶν ὄντων εἶναι πολύτιμος ἐνέργεια τῆς φύσεως διότι διὰ τῶν «ἀπολιθωμάτων» κυρίως διακρίνομεν τὴν ἀληθῆ ἡλικίαν τῶν πετρωμάτων τοῦ γήινου φλοιοῦ μετὰ τὸν ἀζωϊκὸν αἰῶνα. Ὑποδιήρξαμεν δὲ τὸν παλαιοζωϊκὸν αἰῶνα εἰς 4 περιόδους, (α) τὴν *Καμβρικήν*, (β) τὴν *Σιλούριον*, (γ) τὴν *Δεβόνειον*, (δ) τὴν *λιθανθρακοφόρον*, ἀναλόγως τῶν ἀπολιθωμάτων, τὰ ὅποια εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν πετρωμάτων, τὰ ὅποια διακρίνουσιν αὐτάς.

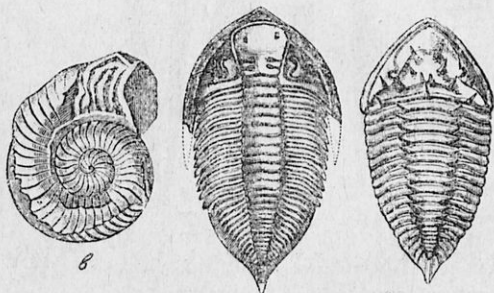
§ 2. Ζῶα χαρακτηριστικὰ τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος.

Τὰ ζῶα τὰ ὅποια πρῶτα ἐνεφανίσθησαν εἰς τὸν κόσμον, ἀνήκουν εἰς τὰς τελευταίας καὶ κατωτάτας τάξεις τοῦ ζωϊκοῦ βα-

σιλείου. Κουλέντερα καὶ ἐχινόδερμα καὶ ὄστρακόδερμα καὶ μαλάκια καὶ ἔντομα ἦσαν οἱ πρόδρομοι τῶν ζῴων κατὰ τὰς δύο πρώτας περιόδους τοῦ αἰῶνος τούτου·

(α) Τῶν *κοιλεντέρων* κυριώτατα εἶδη ἦσαν τότε (1) οἱ *γραπτόλιθοι*, ὅμοιοι πρὸς περογογραφίδας, συνιστάμενοι ἔξωθεν ἐκ κερατίνης οὐσίας (εἰκ. 35)· (2) οἱ *ἐγκρινῖται*, ὅμοιοι πρὸς κρινον, συνιστάμενοι ἐκ μαλακοῦ στελέχους καὶ πετάλων περιβεβλημένων ἀσβεστώδη οὐσίαν (εἰκ. 36 α)· (3) *Κοράλλια*, πολὺ διάφορα τὸ σχῆμα ἄλλων παλαιῶν καὶ νεωτέρων χρόνων (εἰκ. 36 β).

(β) Τῶν *μαλακίων* ἐνεφανίσθησαν καὶ δίθυρα καὶ μονόθυρα



Εἰκ. 37. Σιλουριακὰ κεφαλόποδα·

(α) Orthoceras, (β) Trochoceras

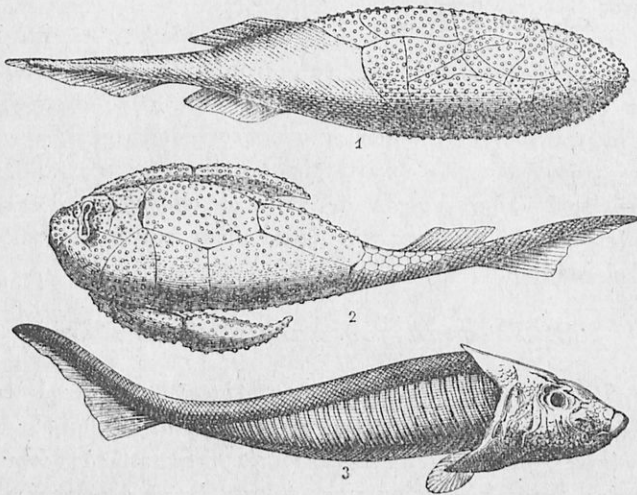
Εἰκ. 38. Τριλοβίται.

κογχύλια· τὸ κυριώτατον ὅμως εἶδος ἦσαν τότε τὰ *κεφαλόποδα*, ὅμοια πρὸς σηπίας καὶ ὀκτάποδας, ἔφερον ὅμως αἰτώθεν ἀσβεστώδες ὄστρακον ἢ ὅλως εὐθύ (Orthoceras) ἢ σπειροειδῶς κεκαμμένον (Trochoceras), ὁποῖος μόνος σφύζεται σήμερον ὁ ναυτίλος τῶν Ἰνδικῶν θαλασσῶν (εἰκ. 37).

(γ) Τῶν *ἀρθρωτῶν* ἐπικρατέστεροι ὑπῆρξαν τότε οἱ *τριλοβίται*, ὄστρακόδερμα ἔχοντα σῶμα ῥοειδῆς μὲ τρεῖς λοβούς ἔμπροσθεν, ὅπου ἦτο ἡ κεφαλή· οἱ πλεῖστοι εἶχον δύο πολυσυνθέτους ὀφθαλμούς, ὀλίγοι δὲ ἦσαν ἐντελῶς τυφλοί. Καὶ ἄλλοι μὲν ἦσαν μικροί, ἄλλοι δὲ ἔφθανον εἰς μῆκος 0,65 μ. (εἰκ. 38).

(δ) Κατὰ τὴν *Δεβόνειον* περίοδον ἐνεφανίσθησαν τὰ πρῶτα εἶδη *ἰχθύων* εἶχον ὅμως οὗτοι τεθωρακισμένην τὴν κεφαλὴν καὶ

τὸν αὐχένα καὶ τὰ νῶτα διὰ σιλιπνῶν ὀστεῖνων πλακῶν (*γανοει-*



Εἰκ. 39. Ἰχθύες τῆς Δεβονείου περιόδου. 1. Κοκκόστέος, 2. Πτέριχθυσ, 3. Κεφάλασπι.

δεῖς ἰχθύες) (εἰκ. 39). Ἔπειτα ἦλθον *καρχαρία* πολυπληθεῖς καὶ ἀρπακτικώτατοι.

(ε) Κατὰ τὴν *λιθανθρακοφόρον* περίοδον ἀνεφάνη ἡ πρώτη *σαλαμάνδρα*, ὁ πρῶτος βάρταχος μὲ βραχεῖς πόδας καὶ μακρὰν οὐράν εἶχεν ὅμως καὶ οὗτος τεθωρακισμένην τὴν κεφαλὴν καὶ τὰς πλευρὰς καὶ λαβυρινθώδη τὴν κατασκευὴν τῶν ὀδόντων (Ἀρχηγόσαυρος). Μετ' ὀλίγον ἐνεφανίσθη ἐν τῇ σκηνῇ τοῦ κόσμου καὶ ὁ πρῶ-



Εἰκ. 40. Προτερόσαυρος.

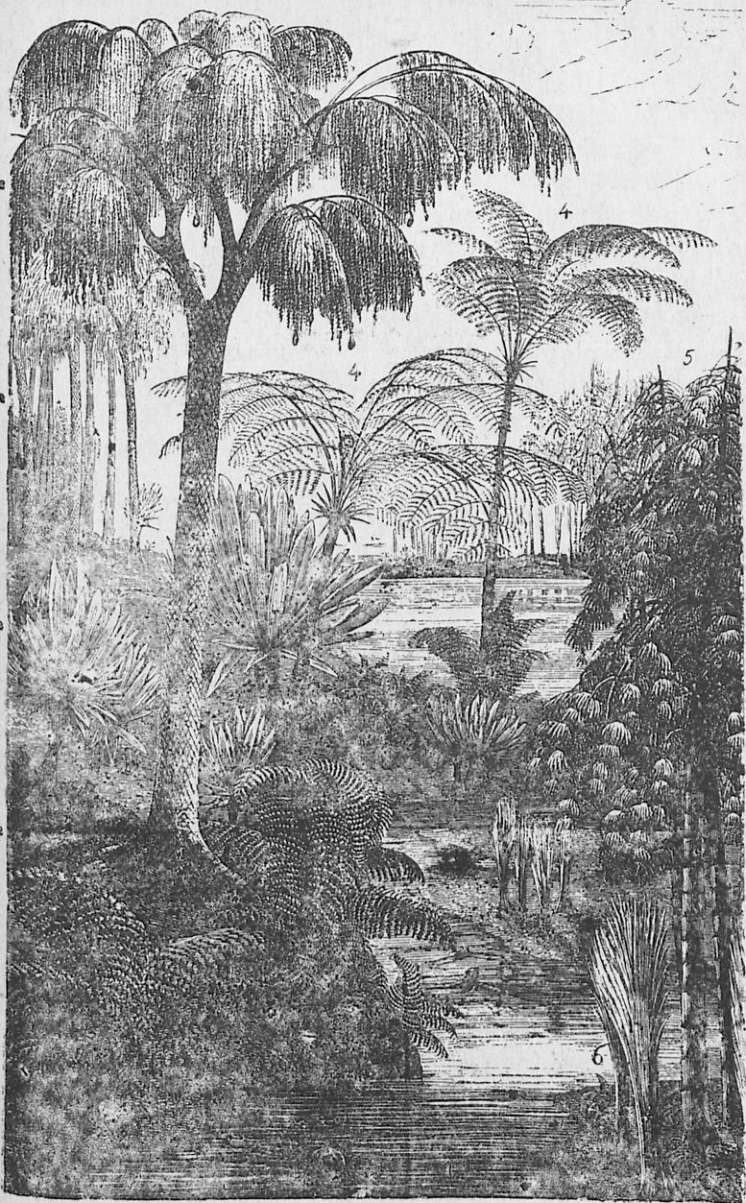
τος **κροκόδειλος**, τὸ τελειότατον δημιούργημα τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος (Προτερόσαυρος) (εἰκ. 40).

Τοιοῦτος ὑπῆρξε τότε ὁ ζωϊκὸς κόσμος ἐν τῇ θαλάσῃ. Τόσον δὲ ἀφθονα ἦσαν καὶ τὰ κρινοειδῆ καὶ τὰ κοράλλια καὶ ἄλλα ὀστρακόδερμα ζῶα, ὥστε οἱ πλεῖστοι τῶν ἀσβεστολίθων τοῦ αἰῶνος τούτου ἐξ αὐτῶν εἶναι κατεσκευασμένοι εἰς τὸν πυθμένα τῶν θαλασσῶν (κρινοειδῆς ἀσβεστόλιθος, εἰκ. 23). Ἐν δὲ τῇ ξηρᾷ ὑπῆρχον μόνον **ἀράχλαι** καὶ **σκορπίοι** καὶ **ἔντομα** βασιλεῖς δὲ καὶ ἄρχοντες τῶν ζῴων ἦσαν τότε οἱ κροκόδειλοι καὶ οἱ καρχαρία!

§ 3. Τὰ φυτὰ τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος

ἦσαν κατ' ἀρχὰς θαλάσσια **φύκη**, εὐτελεῆ καὶ μικρὰ **λυκοπόδια**, ἔπειτα **πτέριδες** καὶ μικροὶ **καλαμίται**. Βαθμηδὸν ὅμως ἡ ἀνάπτυξις τῶν φυτῶν ἔγινε τεραστία ἔνεκα τοῦ ἀφθόνου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον τότε ὑπῆρχεν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, καὶ ἔνεκα τῶν συχνῶν βροχῶν καὶ τῆς μεγάλης θερμότητος, ἡ ὁποία ἐπεκράτει καθ' ὅλην τὴν Γῆν. Ἐν **κλίμα**, μία θερμοκρασία ὑπῆρχε τότε πανταχοῦ, ὁμοία δὲ τεραστία **βλάστησις** ἐκάλυπτε τὸ πρόσωπον τῆς Γῆς, **δάση** ἀπέραντα, ὁποῖα δὲν εἶδεν ἄλλοτε ὁ κόσμος! Διότι οἱ γεωλόγοι ἀνευρίσκουν ὅμοια **λιθανθρακοφόρα** στρώματα καὶ ἐν τῇ Ἀφρικῇ καὶ ἐν τῇ Γροινλανδίᾳ καὶ ἀλλαγῶν τῶν πολικῶν χωρῶν. Ἦσαν ὅμως φυτὰ **ἀνανθῆ** (κρυπτόγονα, σποριοφυτὰ), φυτὰ τῶν κατωτάτων τάξεων τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, ἀλλ' εἶχον **δενδροειδῆ ἀνάπτυξιν** (10—30 μ. ὕψος), πολλὰ δὲ τούτων τῶρα πρῶτον ἀναφανέντα ἐξέλιπον ἔπειτα. Μεταξὺ τεραστίων πτερίδων 10—16 μ. ὕψους ἐφύοντο γιγάντειοι καλαμίται καὶ παράδοξα λεπιδόδενδρα καὶ σιγιλλάρια, λίαν χαρακτηριστικὰ τοῦ αἰῶνος τούτου (εἰκ. 41).

α) **Οἱ καλαμίται** εἶχον ὕψος 7—10 μέτρων καὶ πᾶχος 0,10—0,20 μ. Ὁ κορμὸς αὐτῶν ἦτο κυλινδρικός, γονατώδης καὶ ῥαβδωτός· διότι ἔφερε πολλὰς καθέτους καὶ παραλλήλους αὐλακὰς μεταξὺ τῶν κόμβων. Τὰ φύλλα ἦσαν στενὰ καὶ ὀξέα, ἐν δὲ τῇ κορυφῇ τοῦ κορμοῦ ἀνεπτύσσετο «κῶνος» πλήρης «σπορίων».



Εἰκ. 41. Φανταστικὴ ἀποψὶς τῆς λιθανθρακοφόρου περιόδου.

[1 Ὀδοντόπτερις. 2 Λεπιδόδενδρον. 3 Κορδαίτης. 4 Πεζόπτερις. 5 Καλαμίτης. 6 Σιγυλλάριον] (Mayers Konv. Lex).

β) *Τὰ λεπιδόδενδρα* ἦσαν ὅμοια μὲ τὰ βρύα τῶν ἡμετέρων χρόνων ὡς πρὸς τὴν τάξιν· εἶχον ὅμως κορμὸν κυλινδρικὸν ἄνευ ἀρθρώσεων, 25—30 μ. ὕψος καὶ 1 μέτρον πάχους. Ἐφερε δὲ οὗτος φύλλα ἄμισχα, τὰ ὁποῖα πίπτοντα ἄφινον ἐπ' αὐτοῦ σημεῖα τινα ὡς λεπίδας. Οἱ δὲ κλάδοι ἔφερον ἐν τῇ κορυφῇ κόνους πλήρεις «σπορίων».

γ) *Τὰ Σιγιλάρια* (Sigillaria) (σφραγιδοφόρα) εἶχον κορμὸν κυλινδρικὸν ἄνευ ἀρθρώσεων, ἀλλὰ θραβδωτὸν ἐκ πολλῶν καθέτων διαυλακώσεων· ἔφθανε δὲ εἰς ὕψος 15—30 μέτρων καὶ εἶχε πάχος 1—1½ μ. Ὅπου τὰ φύλλα κατέπιπτον, ἄφινον σημεῖα ὡς σφραγίδας, ἐκ τῶν ὁποίων ὀνομάσθησαν σιγιλάρια (Sigillum) (σφραγίς).

Τοιαῦτα ἀνανθή, σποριόφυτα, ἀλλὰ γιγαντώδη φυτὰ ἀπετέλουν ἀπέραντα δάση πανταχοῦ τῆς Γῆς κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος. Πολλὰ τούτων «*καθίζησαντα*» ἐκαλύφθησαν ὑπὸ πυκνῶν στρωμάτων ἀργίλου καὶ ἄμμου καὶ γύψου· ἔνεκα δὲ μεγάλης πίεσεως τῶν στρωμάτων τούτων, τῆς ἐντόνου ἐσωτερικῆς θερμότητος τῆς Γῆς καὶ τῆς ἐλλείψεως ἀέρος τὰ φυτὰ ἐκεῖνα *ἀπηνθρακώθησαν* καί, ἐπειδὴ εἶχον ἀπορροφήσει ἱκανὸν ποσὸν ὀρυκτικῆς ὕλης, ἐντὸς τῆς ὁποίας εἶχον ταφῆ, *μετεμορφώθησαν εἰς λιθάνθρακας*. Ἐν ἀνθρακωρυχείῳ τοῦ Ἁγίου Στεφάνου (ἐν Γαλλίᾳ) εὐρέθησαν «ἀπολιθωμένοι» καὶ ὀλόκληροι *κορμοὶ* τοιούτων φυτῶν *ὄρθιοι* μετὰ τῶν ῥιζῶν, ὅπερ μαρτυρεῖ καὶ τὴν καθίζησιν τοῦ ἔδαφους καὶ τὴν φυτικὴν καταγωγὴν τοῦ λιθάνθρακος. Ὑπάρχουν δὲ λιθάνθρακοφόρα στρώματα πολλαχοῦ τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἀμερικῆς· παρ' ἡμῖν ὅμως τοιαῦτα δὲν ἀνευρέθησαν ἀκόμη.

Σημ. Παλαιοζωϊκὰ πετρώματα παρ' ἡμῖν καὶ μάλιστα «λιθάνθρακοῦχα» δὲν εὐρέθησαν ἀκόμη· ἐκ δὲ τῶν ἄλλων προηγούμενων διαπλάσεων μόνον τῆς Δεβονείου περιόδου ἔχνη ἀναφαίνονται (α) ἐπὶ τινῶν νήσων τῶν Κυκλάδων, Ἄμοργου καὶ Ἀνάφης, (β) ἐπὶ τῶν ὄχθων τοῦ Βοσπόρου, ἐν Πέραν καὶ ἐν Γαῖατᾶ καὶ (γ) ἐπὶ τῆς Μ. Ἀσίας, ἀπὸ τῆς Χρυσουπόλεως μέχρι τῆς Νικαίας. *Καθ' ὅλον τὸν αἰῶνα τοῦτον φαίνεται ὅτι τὸ πλεῖστον τῆς Ἑλληνικῆς Χερσονήσου ἦτο εὐρεία χώρα «ἀζω-*

ιών» πετρωμάτων. Δέν υπήρχε δὲ τότε οὔτε Ἴόνιον καὶ Αἰγαῖον πέλαγος οὔτε Ἑλλήσποντος καὶ Προποντίς καὶ Βόσπορος· ἔπειτα διὰ «καθιζήσεων ῥήξιγενῶν» ἐσηματίσθησαν, ἔμειναν δὲ ἄνω πρὸς τὰ Α μέρη τῆς Χερσονήσου μόνον «ἄζωϊκά» πετρώματα, ὡς ἐσημειώθη ἐν τῷ προηγουμένῳ αἰῶνι.

3. Ὁ Μεσοζωϊκὸς αἰὼν.

§ 1. Γενικὸς χαρακτήρ τοῦ αἰῶνος.

Ὁ αἰὼν οὗτος περιλαμβάνει πετρώματα ὑδατογενῆ, συνιστάμενα ἐκ ποικιλοχρόμων ἀμμολίθων, ἀργιλικῶν σχιστολίθων, κροκαλοπαγῶν, ἀσβεστολίθων, μαργῶν, ὄρυκτοῦ ἁλατος, γύψου. Ἐκλείπουν ὅμως ἐντὸς αὐτῶν πλεῖστα τῶν ζώων καὶ φυτῶν, τὰ ὁποῖα ἐπεκράτουν κατὰ τὸν προηγούμενον αἰῶνα, ἀναφαίνονται δὲ ἄλλα εἶδη πολὺ διάφορα καὶ τῶν παλαιῶν καὶ τῶν νέων διαπλάσεων τῆς Γῆς· ἐκ τούτου ὁ αἰὼν οὗτος ἐκλήθη **ΜΕΣΟΣΩΙΚΟΣ**. Ὑποδιήρσαν δὲ αὐτὸν οἱ γεωλόγοι εἰς 3 περιοδούς, (α) τὴν *τριάδικήν*, (β) τὴν *Ἰουράσιον* καὶ (γ) τὴν *κρητιδικήν*, ἥτις μόνη σχεδὸν ἐκ τῶν δύο ἄλλων ἀπαντᾷ παρ' ἡμῖν εἰς μεγάλην ἔκτασιν, ὀνομάσθη δὲ οὕτως ἐκ μεγάλων στρωμάτων κρητίδος (κιμωλίας), σηματοθεθέντων τότε ἐν τῇ λεκάνῃ τῶν Παρισίων καὶ τοῦ Λονδίνου.

§ 2. Ἐκ τῶν φυτῶν τοῦ αἰῶνος τούτου

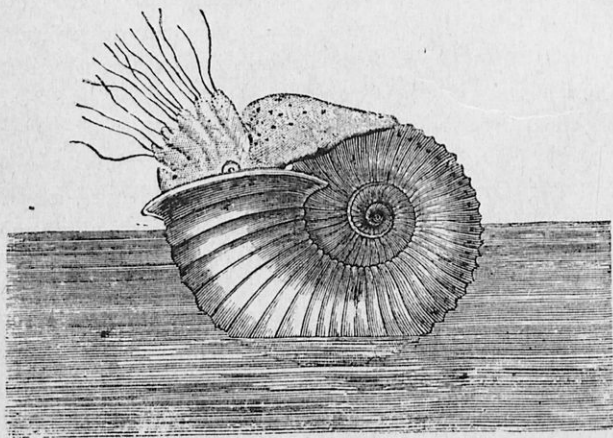
ἐκλείπουν τὰ λεπιδόδενδρα καὶ τὰ σιγιλάρια, αἱ δὲ πτέριδες δὲν εἶχον πλέον τὴν προτέραν δενδροειδῆ ἀνάπτυξιν, ἀλλ' ἦσαν μικρότεραι καὶ πολλὰ εἶδη αὐτῶν δὲν υπήρχον. Ἐνεφανίσθησαν δὲ νέα εἶδη τελειότερων φυτῶν, τὰ *κωνοφόρα* δένδρα (εἶδη πεύκης, ἀρκεύθου, ἐλάτης, κυπαρίσσου) καὶ τὰ *κνυκαδοειδῆ* (φυτὰ ὅμοια πρὸς τὸ νῦν σαγουτόδενδρον τῶν Ἰνδιῶν), τὰ ὁποῖα ἦσαν γιγάντεια τὸ ὕψος καὶ ἀπετέλουν ἀειθαλῆ καὶ ἀπέραντα δάση. Ἦλθον δὲ βραδύτερον καὶ οἱ πρῶτοι *φοίνικες* καὶ ἄλλα τινὰ μονοκοτυλήδονα φυτὰ μὲ παχέα καὶ μακρὰ φύλλα· περὶ δὲ τὰ

τέλη τοῦ αἰῶνος τούτου ἀνεφάνησαν καὶ οἱ πρόγονοι τῶν κοινῶν ἤδη παρ' ἡμῖν δένδρων, *σφένδαμνοι, αἴγειροι, δρύες, καρύαι, πλάτανοι, συκαῖ, δάφναι, κομμιόδενδρα* καὶ ἄλλα τινὰ ἀνθοφόρα ἀγγειόσπερμα φυτά.

Ἐπεκράτουν ὁμως πανταχοῦ τὰ κωνοφόρα καὶ τὰ κυκαδοειδῆ (γυμνόσπερμα φυτά). ἔξετείνεται δὲ ἡ «*χλωρίς*» αὕτη καθ' ὅλην τὴν Γῆν ὁμοιόμορφος καὶ μέχρι τῆς Σπατζβέργης καὶ τῆς Γροινλανδίας, ὅπου εὐρίσκονται τὰ αὐτὰ λιθανθρακοῦχα στρώματα μὲ ἄλλα ὅμοια ἀπολιθώματα. Τοῦτο δὲ μαρτυρεῖ

(α) ὅτι ἡ Γῆ διέσωζεν ἀκόμη ἰκανὴν ἐν ἑαυτῇ θερμότητα, ὅπως ἀναπτύσσει πανταχοῦ πλουσιωτάτην βλάστησιν φυτῶν καὶ

(β) ὅτι ἡ ἔξωτερικὴ θερμοκρασία ἦτο ὅμοια ἀκόμη (οὐχὶ κατωτέρα τῶν 25°) καθ' ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς καὶ ἐπ' αὐτῶν τῶν Πολικῶν χωρῶν.

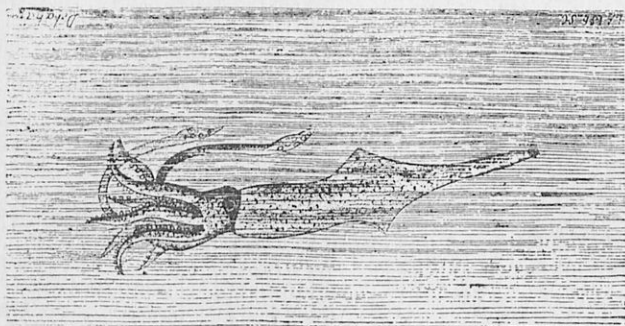


Εἰκ. 42. Ζῶν ἀμμωνίτης τῆς Ἰουρασίου περιόδου.

§ 3. Ἐκ τῶν ζῴων τοῦ αἰῶνος τούτου

ἐκλείπουν μὲν ἐντελῶς οἱ τριλοβίται, ἐπικρατοῦν πανταχοῦ κεφαλόποδα μαλάκια, οἱ ἀμμωνῖται καὶ οἱ βελεμνῖται, λήγει δὲ ἡ βασιλεία τῶν γανοειδῶν ἰχθύων καὶ τῶν κροχαριῶν καὶ ἔρχον-

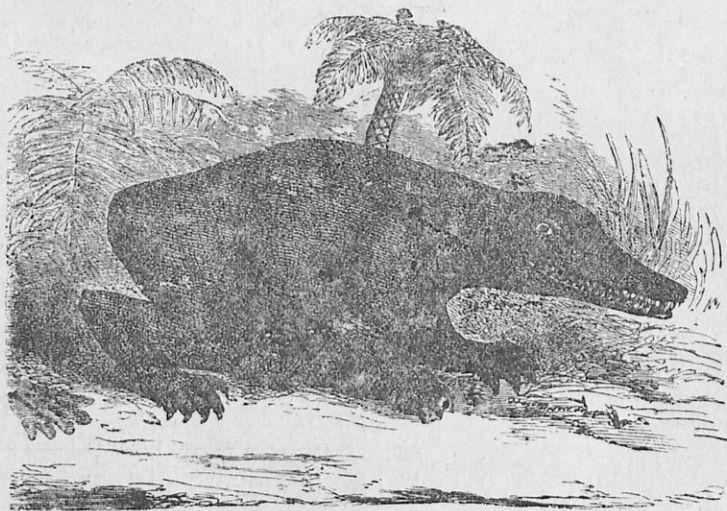
ται ἤδη ὡς βασιλεῖς καὶ ἄρχοντες ἐπὶ τῆς Γῆς παράδοξα καὶ τερατώδη *ἀμφίβια* καὶ *έρπετα* οὔτως, ὥστε ὀνομάζουν τὸν αἰῶνα



Εἰκ. 43. Βελεμνίτης ζῶν.

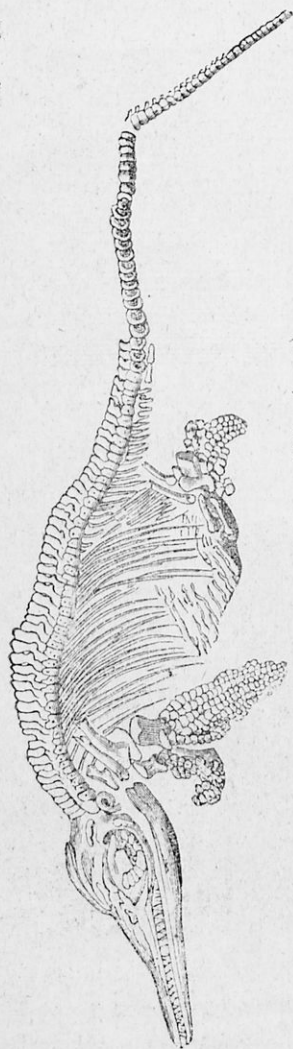
τοῦτον καὶ ἰδίᾳ «*αἰῶνα τῶν ἐρπετῶν*» (Age of Reptiles).

α) *Οἱ ἀμμωνῖται* ἦσαν ὅμοιοι μὲ ὀκτάποδας, ἀλλ' εἶχον

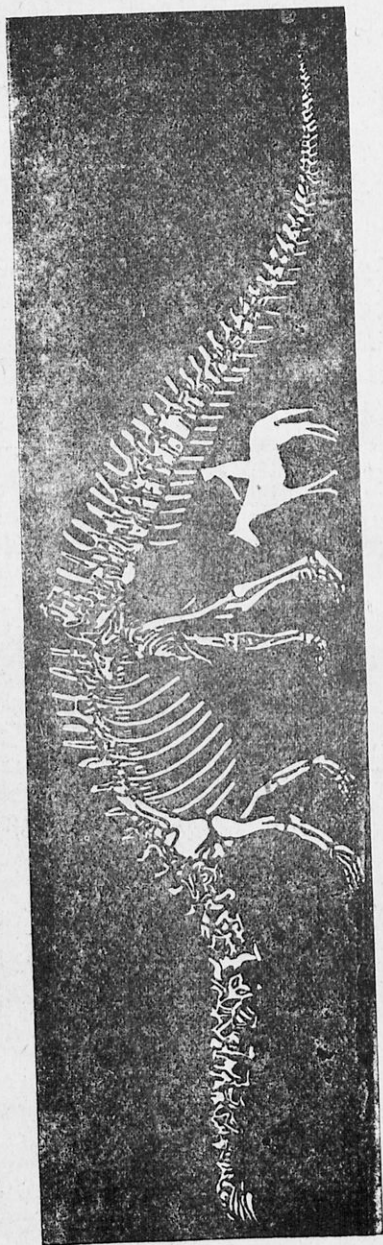


Εἰκ. 44. Χειροθήριον ἢ Λαβυρινθώδους τῆς Τριαδικῆς περιόδου.

ἔξωθεν ἀσβεστολιθικὸν ὄστρακον σπειροειδῶς κεκαμμένον. Καὶ ἄλλοι μὲν ἦσαν μικροῦ μεγέθους, ἄλλοι δὲ εἶχον μέγεθος τρο-



Ειχ. 45. Τριβούσαντος ὁ ζωνός (μυζ. 7-10 μέτρον).

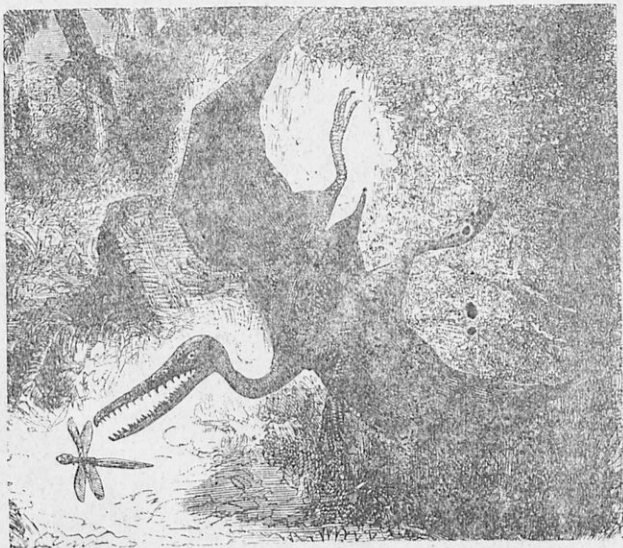


Ειχ. 46 Βροντόσαντος, προζαταζύριμαίον σαυροειδές, ἔχον μήκος 25 μέτρον καὶ ὕψος 5—8 μέτρον.

χοῦ μεγάλης ἀμάξης. Ἐκολύμβων δὲ ἐπὶ τῆς θαλάσσης, ὡς μικρὰ ἀντοκίνητα πλοίαρια, βυθιζόμενοι καὶ πάλιν ἀνερχόμενοι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν (εἰκ. 42).

β) Οἱ **βελουνῖται** ἦσαν ὅμοιοι μὲ σηπίας καὶ τευθίδας, εἶχον ἐσωτερικὸν κωνοειδὲς ὄστρακον καὶ 10 πλοκάμους. Ἄλλ' ἐν ᾧ οἱ ἀμμωνῖται ἔπλεον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, ἐκεῖνοι ἐκολύμβων πρὸς τὸν πυθμένα τῶν τότε ἀβαθῶν θαλασσῶν (εἰκ. 43).

γ) **Τὸ χειροθήριον**, πελώριος βάτραχος, ἔχων κεφαλὴν κρο-



Εἰκ. 47. Ὁ Πτερόσαυρος ἢ Πτεροδάκτυλος.

κοδείλου, ὠπλισμένην μὲ ὀστείνην ἀσπίδα ἔξωθεν, πόδας ὑψηλοὺς καὶ 5 δακτύλους ὁμοίους μὲ τοὺς δακτύλους τῆς ἀνθρωπίνης χειρὸς (εἰκ. 44).

δ) Ὁ **ιχθυόσαυρος**, θαλάσσιον σαυροειδὲς, ἔχων μήκ. 5 7—10 μ., κεφαλὴν κροκοδείλου καὶ οὐρ ἂν μακροτάτην ὡς μὲ σαίγα· οἱ δὲ πόδες αὐτοῦ ἦσαν ὡς πιρύγια ἰχθύος ἢ φαλαγγίης (εἰκ. 45).

ε) Ὁ **πλησιόσαυρος** εἶχε κεφαλὴν σαίγας, τράχηλον κύνου ἔξ 25—30 σπονδύλων, κορμὸν καὶ οὐρὸν καὶ πιρύγια θαλασ-

σίας χελώνης. Ἄλλοι ἦσαν μικροί, ἄλλοι δὲ εἶχον μῆκος 10 μέτρων.

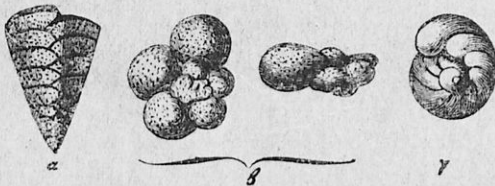
ς) **Ὁ περὸσαυρος** εἶχε ὄυγγος κροκοδείλου, τράχηλον πτηνοῦ, πόδας καὶ πτέρυγας νυκτερίδος· ἦτο ὡς περωτὴ σαύρα, ἰσομεγέθης πρὸς χῆνα. Ὡς μόνος ἀπόγονος αὐτῆς δύναται νὰ θεωρηθῆ ὁ νῦν ἱπτάμενος δράκων τῆς Ἀφρικῆς (εἰκ. 47).

ζ) **Ὁ μεγαλόσαυρος**, πελώριον σαυροειδὲς τῆς Ξηρᾶς· εἶχε μῆκος 10—15 μέτρων, κεφαλὴν ἐπιμήκη, κορυμνὸν ὀγκώδη, πόδας ὑψηλοὺς καὶ στιβαροὺς καὶ μακρὰν οὐράν. Τούτου ὅμως μεγαλύτερος ἦτο ὁ **βροντόσαυρος**, ἔχων μῆκος 25 μ. καὶ ὕψος 8 μέτρων, καὶ ὁ **ἀτλαντόσαυρος**, ὅστις εἶχε μῆκος 32 μ. καὶ ὕψος 10 μέτρων! Ἦσαν ὡς τερατώδη αὐτοκίνητα οἰκοδομήματα, τὰ μέγιστα τῶν ζώων, ὅσα ἐβάδισαν ἐπὶ τῆς Γῆς (βλ. εἰκ. 46).

Περὶ τὰ τέλη τοῦ αἰῶνος τούτου ἐνεφανίσθη

(η) καὶ εἶδος πτηνοῦ (ἢ **Ἀρχαιοπτέρυξ**) μὲ ὄυγγος σαυροειδὲς, ὡς κρῖκος συνδέων τὰ πτηνὰ πρὸς τὰ ἑρπετά, καὶ

(θ) εἶδος θηλαστικοῦ **μαρσιποφόρου** (ὁ **Μικρολυστής**), ὅποια εἶναι σήμερον τὰ σαρίγια τῆς Αὐστραλίας, ἄλλος κρῖκος συνδέων τὰ θηλαστικά πρὸς τὰ πτηνὰ διότι (*Natura non facit salta*) «ἡ φύσις δὲν κάμνει πηδήματα» ἐν τῇ δημιουργίᾳ τῶν ὀργανικῶν ὄντων, ἀλλὰ μεταβαίνει ὡς διὰ «συνδέσμων» τινῶν ἀπὸ μιᾶς εἰς ἄλλην τάξιν.



Εἰκ. 48. Κρητιδικὰ Τρηματοφόρα (Foraminifera).

§ 4. Ἡ κρητική περίοδος παρ' ἡμῖν.

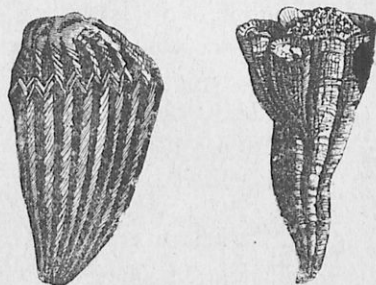
Περὶ τὰ μέσα τοῦ αἰῶνος τούτου πᾶσα σχεδὸν ἡ Δυτικὴ πλευρὰ τῆς Ἑλληνικῆς Χερσονήσου διαρραγεῖσα καὶ καθιζήσασα εἶχε μεταβληθῆ εἰς βυθὸν θαλάσσης· διέμενε δὲ ἄνω τὸ Ἀνατολικὸν τμήμα, τὸ κέντρον καὶ ἡ χώρα τοῦ Αἰγαίου, τὸ ὁποῖον τότε

δὲν ὑπῆρχεν, ἀλλὰ ἦτο ξηρὰ ἠνωμένη μετὰ τῆς Ἀσίας (Ἑλληνοασιατικὴ Ἠπειρος). Ἦσαν χῶραι ἐξ ἄζωϊκῶν πετρωμάτων, γνευσίων, μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, μαρμάρων, ὁποῖον εἶναι καὶ νῦν ὅλον τὸ σφζόμενον Ἄν. τμήμα τῶν Ἑλληνικῶν χωρῶν μέχρι τοῦ Βεροῖου, Ὀλύμπον, Ὑμηττοῦ, Ταῦγείου (εἰκ. 61). Μετὰ τὴν καθίζησιν ἐν τῇ θαλάσῃ τῆς Δυτικῆς ἐκείνης πλευρᾶς ἔζων εἰς αὐτὴν πολυπληθέστατα εἶδη ζυφίων τῶν κατωτέρων τάξεων.

α) **Τρηματοφόρα** (foraminifera), μικροσκοπικὰ ζυφία μὲ ἀσβεστικὸν κέλυφος, ἐκ τῶν πόρων τοῦ ὁποῖου ἐξήρχοντο λεπτὰ νήματα ὡς ῥιζίδια, χρήσιμα πρὸς κίνησιν ἐν τῷ ὕδατι (εἰκ. 48).

β) **Ἀκτινοφόρα** (radiolaria) ζυφία περιβεβλημένα ὀξυπυριτικὸν κέλυφος μὲ λεπτὰς ἀκάνθας ἔξωθεν ὡς ἀκτῖνας.

γ) **Διάτμητα** (diatoms), μικροσκοπικὰ φύκη, περιβεβλημένα ὑπόξανθον ὀξυπυριτικὴν μεμβράνην.



δ) **Ῥουδιστὰ** καὶ **Ἴπ-Εἰκ. 49. Κρητιδικὰ ὄστρεα (=δίθυρα**
πουρῖται, δίθυρα ὄστρεα, **μαλάκια)** (α) Radiolites 1) 2) (β)
πολὺ διάφορα κατὰ τὸ σχῆμα
καὶ τὸ μέγεθος τῶν νεωτέρων (εἰκ. 49).
Hippurites

Τόσον δὲ ἀφθονα ἦσαν τὰ ἀσβεστικὰ καὶ ὀξυπυριτικὰ ταῦτα ζῶα καὶ φυτὰ τῶν τότε ἡμετέρων θαλασσῶν, ὅστε χιλιάδες ἑκατομμυρίων λείψανα αὐτῶν κατακρημνιζόμενα εἰς τὸν πυθμένα ἐπεσωρεύοντο καὶ ἀπετέλουν παχέα στρώματα, πού μὲν **κρητιδος** (κιμωλίας) πού δὲ **πυριτιολίθων** (κηρολίθων), πού δὲ **ἀσβεστολίθων**, εἰς τὰ ὁποῖα ἐνεκλείσθησαν καὶ ἄπειρα ἀκέραια «ἀπολιθώματα» τῶν ζυφίων τούτων. Ἄνω αὐτῶν ἐπεκάθισαν στρώματα **ἀμμολίθων**, **ἀργιλικῶν σχιστολίθων**, **κροκαλοπαγῶν** καὶ ἀπετέλεσαν ἐπάλληλα **ὕδατογενῆ** πετρώματα ἐγγλείοντα **ρουδιστὰς** καὶ **ἱππουρῖτας**. Ἐπειτα περὶ τὸ τέλος τοῦ αἰῶνος τούτου ἔγινε συστολὴ καὶ ὀντίδωσις («στολίδωσις») τῆς λιθοσφαιρας εἰς τὸ τμήμα τοῦτο, συνεπτύχθησαν τὰ πετρώματα ἐκεῖνα καὶ ἀνεξήλθον ὑπεράνω τῶν ὑδάτων καὶ αἱ μὲν τεράστια πτυχὰ

αὐτῶν ἐσχημάτισαν ὄροπέδια καὶ ὄρη (στολιδωσιγενῆ), αἱ δὲ σκαφοειδεῖς κοιλότητες «λιμνοθαλάσσης», αἱ ὁποῖαι βραδύτερον ἀπεχερσώθησαν καὶ μετεβλήθησαν εἰς «κοιλιάδας» καὶ «πεδιάδας».

Σημ. Οὕτως εἰς τὰς παρ' ἡμῖν ἀρχαίας «ἄζωικὰς χώρας» τοῦ Κ. καὶ Ἄν. τμήματος προσετέθησαν ἤδη νέα «**κρητιδικαὶ χῶραι**», πετρώματα περιέχοντα «**ἱππουριτικούς ἀσβεστολίθους**» κτλ. (Εἰκ. 61) καὶ ἐπεξετάθη πλείοτερον πρὸς Δ. ἢ εὐρεῖα Ἑλληνοασιατικὴ ἥπειρος. Εἰς τὴν διάπλασιν ταύτην ἀνήκει ἡ **Δυτ. Ὀθρυς, ἡ Οἶτη, ὁ Παρνασσός, ὁ Ἐλικών, ἡ Πάρνης, τὰ Γεράνεια τῆς Μεγαρίδος, τὸ Ἀραχναῖον τῆς Ἀργολίδος, τὸ Ἀρτεμίσιον, τὸ Παρθένιον, τὰ Ἀροάνια, ἡ Κυλλήνη, τὸ Μαίναλον καὶ μέρος τοῦ Πάρνωνος.** Πάντα ἐγκλείουν «ἀπολιθώματα» ἱππουριτῶν, ἀλλ' ἐκ τῆς ἀφθόνου κρητιδος, ἥτις ἀλλαχοῦ ἐσχημάτισε μεγάλα καὶ βαθεὰ στρώματα, ὠνομάσθησαν «**κρητιδικά.**»

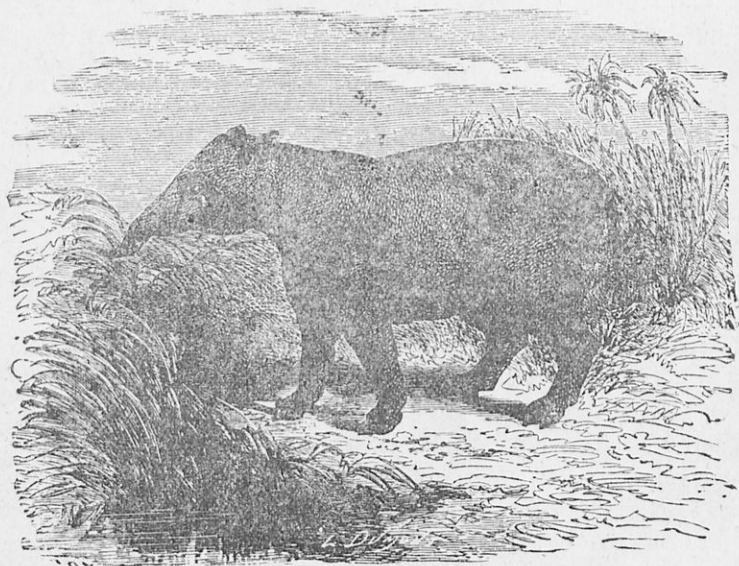
4. Ὁ Καινοζωϊκὸς αἰὼν.

α) Τριτογενὴς περίοδος.

§ 1. Ἡώκαινος διάπλασις.

Ἐν ἀρχῇ τῶν νέων χρόνων τῆς Γῆς παρ' ἡμῖν ὑπῆρχεν εὐρεῖα ἑλληνοασιατικὴ ἥπειρος· μέγα μέρος ὅμως τῆς Δυτικῆς πλευρᾶς ἦτο ἀκόμη ὑπὸ τὸν βυθὸν τῆς θαλάσσης· Βοσνία, Μαυροβούνιον, Ἀλβανία, Δυτ. Μακεδονία μέχρι τοῦ Βερμίου, Ἡπειρος καὶ μέρος τῆς Δ. Θεσσαλίας, Αἰτωλία καὶ Ἀκαρνανία καὶ ἡ Δυτ. Πελοπόννησος μετὰ τῶν Ἰονίων νήσων δὲν ὑπῆρχον ἦσαν ἀκόμη πυθμὴν θαλάσσης. Τοιαύτη ἦτο ἡ ὄψις τῆς ἡμετέρας χώρας, ὅτε τὰ πλείοστα τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν τοῦ προηγουμένου αἰῶνος ἠλαττώθησαν ἢ τελείως ἐξέλιπον, ἤρχισαν νὰ ἐμφανίζωνται ἄλλα τελειότερα ὡς ἡὼς νέων ὀργανικῶν ὄντων, μέχρις οὗ ἦλθον πάντα τὰ ζῶα καὶ φυτὰ τῶν χρόνων ἡμῶν, ἦλθε δὲ καὶ ὁ ἄνθρωπος μεταξὺ αὐτῶν ὡς ἡ κορωνὴς τῆς Δημιουργίας! Ἐκ τούτου ὁ αἰὼν οὗτος ὠνομάσθη **ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ**, ἡ δὲ πρώτη κατ' αὐτὸν ἐμφάνισις νέων ζώων «**ἡώκαινος διάπλασις**».

Ἐκ τῶν φυτῶν ἠλαττώθησαν ἢ ἐξέλιπον πολλαχοῦ τὰ κυκαδοειδῆ, διέμειναν τὰ κωνοφόρα, ἐπληθύνθησαν δὲ οἱ φοίνικες καὶ ἄλλα μονοκοτυλήδονα φυτὰ ἐνῶ δὲ ἐπῆρχον παρ' ἡμῖν μαγνολίαι, βικτωρίαί, κομμιόδενδρα, κιννάμωμα, ἐνεφανίσθησαν μεταξύ αὐτῶν καὶ ἀμυγδαλαῖ καὶ δαμασκηναῖ καὶ ἄλλα φυτὰ τῶν κήπων μας! Ἐφθανε δὲ ἡ τοιαύτη «γλωφίς» καὶ μέχρι τῆς Γροινλανδίας, ὅπου μαρτυρεῖ ὅτι ἡ θερμοκρασία ἐν ταῖς βορείαις χώραις ἦτο ὁμοίᾳ (20⁰—25⁰).



Εἰς. 50. Παλαιοθήριον τὸ μέγα (1)20 Φ. Μ.).

Ἐκ τῶν ζώων ἦλθον τώρα ἀληθῆ πιπνὰ ψιττακοί, φοινικόπτεροι, ἀργιλόρνευς, δασόρνευς, πελώρια πιπνὰ ὅμοια πρὸς τὰς στρουθοκαμήλους τῆς Ἀφρικῆς, ἦσαν μόνιμοι κάτοικοι καὶ ἐν Εὐρώπῃ. Ἄλλ' ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον χαρακτηρίζει τὴν ἡῶ τῶν νέων χρόνων εἶναι ἡ ἐμφάνις τῶν θηλαστικῶν, τῶν ὁποίων ἀπολιθώματα πολλαχοῦ ἀνευρέθησαν καὶ θαυμασίως συνεπληρώθησαν τὸ πρῶτον ἐπὶ τοῦ Κυβιέρου, μεγάλου τῆς Γαλλίας φυ-

σιοδίου (1769—1832). Τὰ πλείστα ὅμως τῶν πρώτων θηλαστικῶν ἀπετέλουν «μιγάδας τύπους».

α) *Τὸ παλαιοθήριον* ἦτο κοῤῃμα ῥινοκέρωτος καὶ ταπείρου. καὶ ἄλλα μὲν αὐτοῦ εἶδη εἶχον μέγεθος ἵππου, ἄλλα δὲ χοίρου, ἄλλα δὲ λαγωῦ ζῶα πολύχηλα, φυτοφάγα, οἰκοῦντα πλησίον ἐλωδῶν χωρῶν (εἰκ. 50).

β) *Τὸ ἀνοπλοθήριον* εἶχε κεφαλὴν καὶ κορμὸν ἵππου, πόδας χοίρου καὶ οὐρὰν μακροτάτην ὡς μάστιγα καὶ ἄλλα μὲν εἶδη εἶχον μέγεθος ἵππου, ἄλλα δὲ λαγωῦ, ἄλλα δὲ μὺς ζωηρὰ καὶ εὐκίνητα ζῶα.

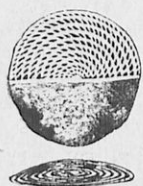
γ) *Ὁ ξιφόδους* εἶχεν ὄψιν ἐλάφου ἢ δορκάδος μὲ τράχηλον μακρὸν καμῆλου ζῶον ταχύτατον καὶ πολὺ χορίεν.

δ) *Ὁ σιμοκύων* ἦτο καὶ ὀλίγον ἄρκτος καὶ ὀλίγον κύων καὶ ὀλίγον γαλῆ. Μετ' ὀλίγον ὅμως ἦλθον καὶ ἀληθεῖς γαλαὶ καὶ κύνες.

ε) *Οἱ ἡμιπίθηκοι* καὶ οἱ ἀληθεῖς *πίθηκοι* συνεπλήρωσαν τὴν σκητὴν τοῦ νέου τούτου κόσμου καὶ ἐν Εὐρώπῃ καὶ ἐν ἄλλαις χώραις τῆς Γῆς ὡς τὰ τελειότερα τῶν ὄντων! («Αἰὼν τῶν θηλαστικῶν», Age of Mammals).

Σημ. Ἡ ἡώκαινος διάπλασις παρ' ἡμῖν ἔχει χαρακτηριστικώτατον γνώρισμα τοὺς *νουμμουλίτας*, πρωτόζωα τρηματοφόρα (Foraminifera) μὲ ἀσβεστικὸν κέλυφος ὅμοιον πρὸς νόμισμα (εἰκ. 51). Μεταξὺ δὲ αὐτῶν ὑπῆρχον καὶ ἀκτινοφόρα (Radiolaria), πρωτόζωα μὲ ὀξυπυριτικὸν κέλυφος. Τόσον δὲ ἄφθονα ἦσαν ταῦτα εἰς τὰς θαλάσσας τῶν ἐλληνικῶν χωρῶν, ὥστε χιλιάδες ἑκατομμυρίων λείψανα αὐτῶν κατακρημνιζόμενα εἰς τὸν πυθμῆνα ἀπετέλουν παχέα στρώματα *ἀσβεστολίθων* μὲ ἐνστρώσεις *πυριτιολίθων*. Μεταξὺ αὐτῶν ἐσχηματίσθησαν καὶ στρώματα *ἀργιλικῶν σχιστολίθων* καὶ *ἀμμολίθων* καὶ *κροκαλοπαγῶν* καὶ ἐπ' αὐτῶν πάλιν ἄλλα στρώματα «ἀσβεστολίθων νουμμουλιτικῶν». Ἐπειτα μετὰ πάροδον χιλιάδων ἐτῶν ἢ αἰώνων καὶ τὰ πετρώματα ταῦτα διὰ συνθλίψεως καὶ «στολιδώσεως» τοῦ γήινου φλοιοῦ παρ' ἡμῖν ἐξῆλθον ὑπεράνω τῆς θαλάσσης καὶ ἀπετέλεσαν «*νέα ὄροπέδια*» ἢ «*πτυχῶδη ὄρη*», μεταξὺ δὲ αὐτῶν ἔμειναν σκαφοειδεῖς λιμνοθάλασσαι (*ὄρη στολιδωσιγενῆ*).

— Οὕτω περὶ τὰ τέλη τῆς ἠνωκαίνου διαπλάσεως ἐσχηματίσθησαν παρ' ἡμῖν τὰ ὄρη τῆς Δυτικῆς πλευρᾶς τῆς Ἑλληνικῆς Χερσονήσου, αἱ Δυναρικαὶ Ἄλπεις τῆς Βοσνίας, τὰ ὄρη τοῦ



Εἰκ. 51. Νομισματόλιθος

Μαυροβουνίου, ὁ Σκάρδος, τὸ Βόϊον, ὁ Βαρνοῦς (Περιστέρι, Σινιάσιζον) ἐν τῇ Δ. Μακεδονίᾳ, ἡ Πίνδος, ὁ Τόμαρος, τὰ Κεραύνια ἐν Ἠπείρῳ, αἱ Αἰτωλικαὶ Ἄλπεις, τὸ Παναχαϊκόν, ὁ Ἐρύμανθος, τὸ Λύκειον, ἡ Ἰθώμη, τὰ ὄρη τῶν Ἴονίων νήσων (ἠνωμένων τότε μετὰ τῆς ξηρᾶς).

Οὕτω συνεπληρώθησαν τότε πᾶσαι αἱ ἑλληνικαὶ χῶραι καὶ ἐπεξετάθη πλειότερον πρὸς Δ. ἡ μεγάλη «Ἑλληνοασιατικὴ ἥπειρος» ἀπὸ τῶν παραλίων τῆς Ἠπείρου καὶ τῶν Ἴονίων νήσων μέχρι τῆς Μ. Ἀσίας καὶ τῆς Κρήτης, ὅτε Ἴόνιον καὶ Αἰγαῖον πέλαγος καὶ Προποντις μὲ τὰ περίφημα «Στενά» δὲν ὑπῆρχον ἀκόμη!

§ 2. Νεογενῆς διάπλασις.

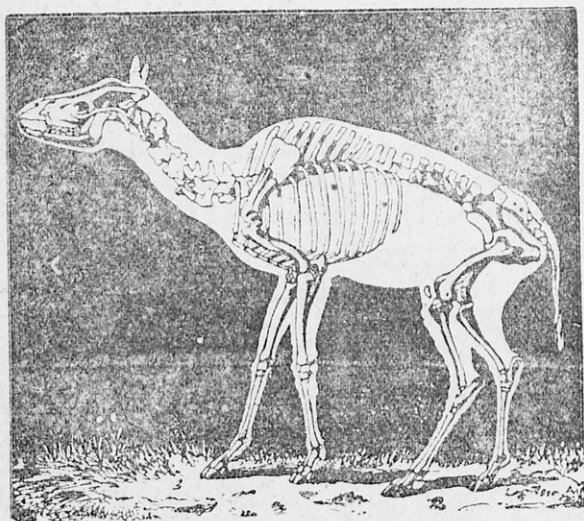
(=μειόκαινος καὶ πλειόκαινος).

Περὶ τὰ μέσα τῆς Τριτογενοῦς περιόδου ἡ γηίνη ἐπιφάνεια πανταχοῦ εἶχε λάβει τὴν παροῦσαν ἔκτασιν ὡς πρὸς τὸ σχῆμα τῶν ἠπείρων καὶ τῶν ὠκεανῶν ὑπῆρχον ὅμως πολλαχοῦ χῶραι ἠνωμένοι, αἵτινες ἔπειτα ἀπεχωρίσθησαν (Ἑλλάς + Μικρὰ Ἀσία, Ἀγγλία + Γαλλία, Ἰσπανία + Μαρόκον, Σικελία + Τύνις), πολλαχοῦ δὲ ῥηξιγενεῖς ἢ στολιδωσιγενεῖς λίμναι ἢ λιμνοθάλασσαι. Ἦδη πολλὰ τούτων δι' ἀπαύστων «προσχώσεων» ἐπληρώθησαν καὶ ἐπεξέτειναν τὴν ξηρὰν διὰ νέων «κοιλάδων», «λεκανοπεδίων» καὶ «πεδιάδων». Εὐρίσκονται δὲ ἐντὸς τῶν στρωμάτων τούτων λείψανα πλειότερα καὶ τελειότερα νέων ζώων καὶ φυτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων διέκριναν ἄλλην ἰδίαν διάπλασιν (νεογενῆ, πλειόκαινον).

Φυτὰ θερμοῦν χωρῶν ὑπῆρχον ἀκόμη καὶ ἐν τῇ Κεντρικῇ καὶ ἐν τῇ Δυτικῇ Εὐρώπῃ (φοίνικες, μαγνολίαι, βαμβοῦ, κομμιόδενδρα, κιννάμωμα) ἀλλ' εἶχον γίνεαι σπάνια ἢ καὶ ἐξέλιπον ἐκ τῶν Β. χωρῶν, ὅπου διέμενον μόνον δρυές καὶ φηγοὶ

καὶ *πλάτανοι* καὶ ἄλλα δένδρα τῶν νῦν ἡμετέρων δασῶν (θερμοκρασία 8^ο—10^ο).

Ζῶα ὅμως ἐκθαπτόμενα ἐκ τοιούτων «νεογενῶν» λεκανοπέδιον χαρακτηρίζουν καλύτερον τὴν ὄψιν τῶν χωρῶν ἡμῶν κατὰ τὴν διάπλασιν ταύτην. Ἐξ ἀνασκαφῶν, αἱ ὁποῖαι ἔγιναν εἰς τὸ *Πικέριον* τῆς Ἀττικῆς ΝΑ τῶν προπόδων τοῦ Πεντελικοῦ, ἀπεκαλύφθη ἡ ὑπαρξίς θαυμασίου κόσμου τεθαμμένου εἰς



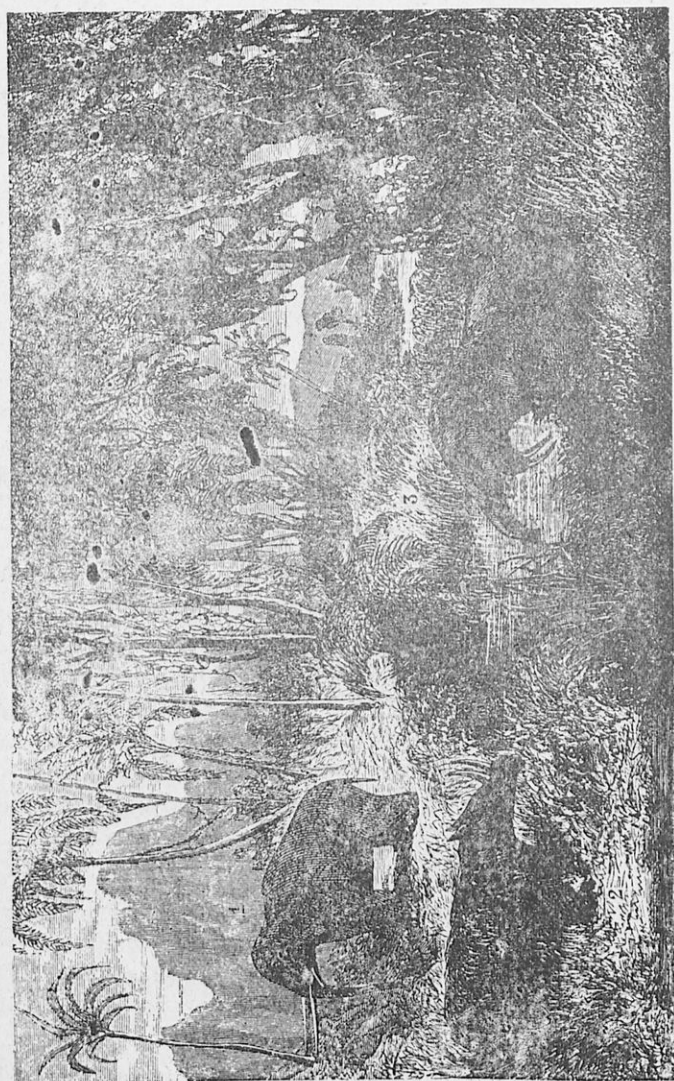
Εἰκ. 52. Τὸ Ἑλλαδοθήριον γιγαντιαῖον ζῷον τοῦ Πικερίου.

τὸ λεκανοπέδιον ἐκεῖνο. Εὐρέθησαν, ἐντὸς τῶν στρωμάτων αὐτοῦ ἀπολιθωμένα

α) λείψανα *ἀντιλοπῶν* καὶ *ταράνδων* καὶ σκελετοὶ γιγαντείου ζῷου ὁμοίου πρὸς *καμηλοπάροδα* μὲ βραχύτερον τράχηλον, τὸ ὁποῖον ἐκάλεσαν *ἐλλαδοθήριον* (εἰκ. 52).

β) ὀστᾶ καὶ ὀλόκληροι σκελετοὶ *δινοκέρωτος*, *μαστόδοντος* καὶ *δεινοθηρίου*, γιγαντιαίων ζῷων, συγγενῶν τοῦ ἡμετέρου ἐλέφαντος (εἰκ. 53).

γ) κρανία καὶ λείψανα καὶ σκελετοὶ *μεσοπιθήκων* καὶ ἄλλ-



Είξ. 53. Φανταστική άπομης εύρωπαϊκής χώρας κατά τήν νεογενή διάσλασιν.
1. Μαστόδους, 2. Τρινόζερφος, 3. Δεινοθήριον, 4. Δριοπίθηκος,

θῶν *πιθήκων*, ὁμοίων πρὸς τὸν οὐραγκουτάνον, τοὺς ὁποίους ἐκάλεσαν δρυοπιθήκους. Μόνον ἡ φωνὴ τοῦ «ἀνθρώπου» ἔλειπεν ἐκ τῆς συναυλίας τῶν παραδόξων τούτων ζώων ἐν Ἀττικῇ καὶ ἐν ἄλλαις χώραις τῆς Ἑλλάδος! Θὰ ἦσαν ἄρα αἱ χῶραι ἡμῶν τότε πλήρεις λειμώνων καὶ ἀπεράντων δασῶν καὶ μεγάλων λιμνῶν καὶ ποταμῶν, ὅπως δύναται νὰ ζῆ τοιοῦτος θαυμάσιος «**Αφρικανικὸς κόσμος!**» (εἰκ. 53).

Σημ. Περὶ τὰ τέλη τῆς τριτογενεῦς περιόδου συνέβησαν παρ' ἡμῶν σπουδαιότατα **γεωλογικὰ φαινόμενα**.

(1) Μεγάλα θήγματα μετὰ δεινοὺς σεισμοὺς κατεβύθησαν μέγα μέρος τῆς Δ. πλευρᾶς τῆς Ἑλληνοασιατικῆς ἡμῶν ἠπείρου καὶ ἐσχημάτισαν τὸ **Ἴόνιον πέλαγος**, διέμειναν δὲ ἄνω αἱ ὑψηλαὶ κορυφαὶ τῶν ὄρεων καὶ ἀπετέλεσαν **τὰς Ἰονίους νήσους**. **Θάλασσα δὲ ἐξετείνεται ἐπὶ τῆς Βορείου Ἥλιδος** καὶ ἐπὶ τῆς πεδιάδος τῶν Πατρῶν μέχρι τοῦ Ρίου—Ἀντιρρίου, ἄπερ ἠνωμένα ἀπέφρασσαν τὴν Κορινθιακὴν λίμνην, συγκοινωνοῦσαν μὲ τὴν Σαρωνικὴν, διότι «Ἴσθμὸς» ἀκόμη δὲν ὑπῆρχε.

(2) Ἄλλο θήγμα ἐσχημάτισε τὸ **Μυρτώων πέλαγος**—θάλασσα δὲ ἐκάλυπτε τὴν πεδιάδα τῶν Ἀθηνῶν καὶ τοῦ Πειραιῶς καὶ ἴσως ὡς νησιδὲς θὰ ὑπερεξεῖχον ἡ Ἀκρόπολις καὶ ὁ Λυκαβηττός.

(3) Ὅπου ὑπῆρχον ταφροειδεῖς ἢ λεβητοειδεῖς **λίμναι** καὶ **λιμνοθάλασσαι** ἐπληρώθησαν ὑπὸ ἀπαύστων προσχώσεων ὀνύκων καὶ ποταμῶν καὶ ἐσχημάτισαν νεαρὰς καὶ γονίμους **κοιλιάδας ἢ πεδιάδας**, ἀρῆξαν δὲ πολλαχοῦ καὶ στενά τινα λείψανα λιμνῶν.

(4) Ἀλλαγῶν δάση καθιζήσαντα ἐκαλύφθησαν ὑπὸ «νεογενῶν» στρωμάτων καὶ ἀπετέλεσαν παχέα στρώματα γαιάνθρακος (**λιγνίτου**) ὡς ἐν Κίμῃ, ἐν Ὠρωπῷ, ἐν Ὀλυμπίᾳ.

(5) Μετ' ὀλίγον ἴσως χρόνον διερράγη τὸ σαθρὸν πρόχωμα τοῦ (Ρίου—Ἀντιρρίου) καὶ εἰσώρησαν τὰ ὕδατα τοῦ Ἰονίου πελάγους εἰς τὴν Κορινθιακὴν καὶ Σαρωνικὴν λίμνην, ὅπου ἐνήργουν τότε φοβερὰ «**ὑποθαλάσσια ἠφαίστεια**» ἐν Κρομμυωνίᾳ καὶ ἐν Μεθάνοις καὶ ἐν Αἰγίνῃ καὶ ἐν Πόρῳ.

(6) Τελευταία ἀνακίνησις τοῦ θαλασσίου πυθμένος ἐξῆρχε τὴν Δυτ. καὶ Βορ. πλευρὰν τῆς Πελοποννήσου καὶ τὴν πεδιάδα τῶν Ἀθηνῶν μετὰ τῆς Πειραϊκῆς Χερσονήσου. Ὀλίγον δὲ βρα-

δύτερον ἀνεξήλθεν ἐκ τῆς θαλάσσης καὶ ὁ *Κορινθιακὸς Ἴσθμός* (εἰς ὕψος 80 μ.).

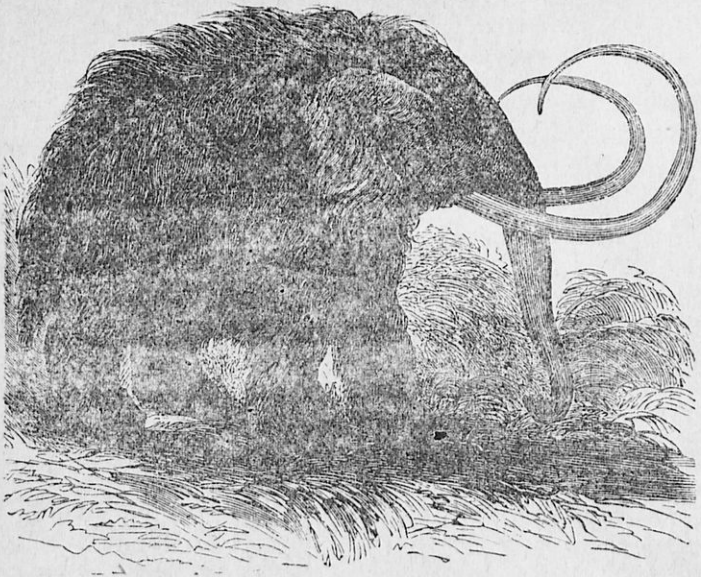
β) Τεταρτογενῆς περίοδος.

§ 1. Πλειστόκαινος διάπλασις.

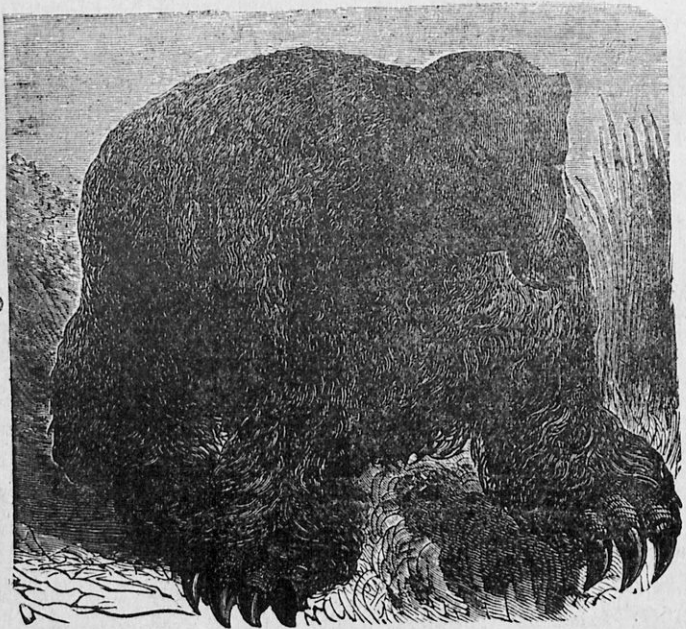
Ἐν ἀρχῇ τῶν νεωτέρων τούτων χρόνων τῆς Γῆς εἶχε σχηματισθῆ τὸ πλεῖστον τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἑλληνοασιατικῆς ἡπείρου διέμενον ὅμως πολλαχοῦ μεγάλα τμήματα ἀρχαίων *λιμνῶν ἢ λιμνοθαλασσῶν* καὶ ἐν Πελοποννήσῳ καὶ ἐν Στερεᾷ Ἑλλάδι καὶ ἐν Θεσσαλίᾳ καὶ ἐν Μακεδονίᾳ καὶ ἐν Θράκῃ καὶ ἐν ἄλλαις χώραις. Ἦδη καὶ αἱ ἀβαθεῖς αὐταὶ λεκάναι ἐπληρώθησαν «*νεωτέρων προσχώσεων*» καὶ ἐπεξέτειναν τὰς εὐφόρους πεδιάδας τῆς Ἀδριανουπόλεως, τῶν Σερρῶν, τῆς Θεσσαλονίκης, τῶν Καϊλαρίων, τῆς Ἀνασελίτσης, τῆς Θεσσαλίας, τῆς Βοιωτίας κτλ. Πολλοὶ δὲ ποταμοὶ τότε διανοίξαντες «*στινὰς πύλας*» εὗρον διέξοδον πρὸς τὴν θάλασσαν, ὁ Νέστος, ὁ Στρυμών, ὁ Ἄξιός, ὁ Ἀλιάκμων, ὁ Πηνειός, ὁ Ἀχελῷος, ὁ Δρῖνες ἐν Ἀλβανίᾳ, ὁ Δούναβις ἐν Ρουμανίᾳ.

Ἀνασκάπτοντες δὲ σήμερον τὰ νεώτερα ταῦτα στρώματα ἐν τῇ κοίτῃ ποταμῶν καὶ λιμνῶν καὶ ἀρχαίων σπηλαίων πολλαχοῦ τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἀμερικῆς ἀνευρίσκουν *λείψανα* πλείστον *ζῶων*, ἅτινα ἐξέλιπον ἤδη, διεσώθησαν ὅμως οἱ ἀπόγονοι αὐτῶν καὶ ἀπετέλεσαν ὄλον τὸ βασίλειον τῶν συγχρόνων μὲ ἡμᾶς ζῶων. Μεταξὺ τῶν «*ἀπολιθωμάτων*» τούτων ἀνευρίσκονται καὶ *ὄστᾶ ἀνθρώπου* καὶ μάλιστα «*ἔργα τῆς βιομηχανίας*» αὐτοῦ· τοῦτο δὲ μαρτυρεῖ ὅτι ὁ *ἄνθρωπος ὑπῆρξε σύγχρονος πρὸς τὰ ἐκλιπόντα ἐκεῖνα ζῶα καὶ ὅτι ἦλθε νεώτατος καὶ τελευταῖος εἰς τὴν βαθμίδα τῶν ὀργανικῶν ὄντων ὡς κορωνὶς τῆς Δημιουργίας!* («*Πλειστόκαινος διάπλασις*», Human period). Τὰ ἐκλιπόντα ἐκεῖνα ζῶα καὶ πολλὰ τούτων, τὰ ὁποῖα ἐπέζησαν, ἐκάλεσαν «*προκατακλυσμαῖα*», διότι ὑποθέτουν ὅτι ὑπῆρξαν ταῦτα πρὸ τοῦ κατακλυσμοῦ τοῦ Νῶε καὶ ἐν Εὐρώπῃ καὶ ἐν Ἀμερικῇ καὶ ἐν ἄλλαις χώραις τῆς Γῆς. Σπουδαιότερα δὲ τούτων εἶναι :

Ὁ *Μαμμονῶν* (*Elephas primigenius*), ὁ πρόγονος τοῦ νῦν



Ειζ. 54. Ὁ Μαμμούθ.



Ειζ. 55. Τὸ Μεγαθήριον.

ἐλέφαντος· εἶχεν ὅμως ὕψος 4—5 μ., χαυλιδόντας μᾶλλον προεξέχοντας καὶ κυρτοὺς ἄνωθεν καὶ πυκνότριχον δέρμα διότι ἦτο κάτοικος τῶν Β. χωρῶν (εἰκ. 54).

Ἄρκτος ἢ σπηλαία, ἔχουσα μῆκος 3 μ. καὶ ὕψος 2 μέτρων.

Τίγρις ἢ σπηλαία, διπλασία τὸ μέγεθος τῆς νῦν τίγριδος.

Ἐλαφος ἢ μεγάλερως, ἔχουσα κέρατα 3 μέτρων μήκους.

Τὸ μεγαθήριον, πελώριον ζῶον τῆς Ἀμερικῆς, νωθρὸν καὶ φυτοφάγον (εἰκ. 55).

Ὁ βόνασος, λίαν σπάνιος νῦν ἐν Εὐρώπῃ καὶ ἐν (Ἀμερικῇ.

Ὁ τάρανδος, πολύτιμος ἤδη σύνοικος καὶ βοηθὸς τῶν Λαπώνων.

Ἡ ἀφθονία λευάνων τοῦ μαμμουθ εἰς τὴν Σιβηρίαν καὶ εἰς ἄλλας Β. χώρας ἀποδεικνύει ὅτι τὰ πελώρια ἐκεῖνα ζῶα ἦσαν ἰθαγενεῖς κάτοικοι τῶν χωρῶν ἐκείνων. Ἐπειτα ὅμως ἐπῆλθεν ἐκεῖ μεταβολὴ τοῦ κλίματος, αἱ χῶραι ἐκεῖναι ἐκαλύφθησαν ὑπὸ χιόνων καὶ «παγετώνων», οἵτινες ἔφθανον μέχρι τῆς Βρετανίας καὶ Ὀλλανδίας καὶ Β. Γερμανίας καὶ Δ. Ῥωσσίας, αἱ ἀγέλαι μαμμουθ μετενάστευσαν πρὸς τὰς νοτιωτέρας χώρας, ὅπου ἀνευρίσκονται ἤδη ἀφθονα λείψανα αὐτῶν. Ἐπανῆλθεν ὅμως ἡ πρόφη γαλήνη ἐν τῇ γῆ, ἐξέλιπον οἱ «παγετώνες» ἀπὸ πολλῶν Β. χωρῶν καὶ ἔγινε μόνιμος πλέον ἢ κρατοῦσα διαφορὰ τοῦ κλίματος καθ' ὅλην τὴν Γῆν ἐξηφανίσθησαν ὅμως βαθμηδὸν καὶ πολλὰ τῶν «πρωτογενῶν» ἐκείνων ζῶων, ἦλθε δὲ ὁ «νεώτερος κόσμος» μετὰ κύριον καὶ βασιλέα τὸν ἄνθρωπον!

Ποῖος ὅμως ἦτο ὁ βίος τῶν πρώτων ἀνθρώπων ἐπὶ τῆς Γῆς;

§ 2. Ὁ πρωτογενὴς ἄνθρωπος.

Οἱ πρῶτοι ἄνθρωποι, οἱ ὁποῖοι ἦλθον εἰς τὸν κόσμον, δὲν εἶχον ἀνάπτυξιν, ὅποιαν ἡμεῖς ἔχομεν σήμερον. Τὰ μνημεῖα ἀνθρωπίνης τέχνης, ὅσα πολλαχῶς τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἀμερικῆς ἀνακαλύπτονται εἰς προσχώσεις ἀρχαίων σπηλαίων καὶ εἰς κοίτας ποταμῶν καὶ λιμνῶν, ἀποδεικνύουν ὅτι ὁ πρωτογενὴς ἄνθρωπος ἦλθεν ἐπὶ τῆς Γῆς «γυμνὸς καὶ τὸ σῶμα καὶ τὸ πνεῦμα». Τὰ πρῶτα ἔργα τῆς τέχνης αὐτοῦ ἦσαν ἐκ πυρίτου λίθου κατεργασμένα, κατ' ἀρχὰς μὲν λίαν ἀτέχνως, ἔπειτα δὲ τεχνικώτερον· διὰ τοῦτο ἅπασα ἡ περίοδος αὕτη τῆς ζωῆς τῶν πρωτο-



Είχ. 56. Οί άνθρωποι τῆς «λιθίνης» περιόδου.

γενῶν ἀνθρώπων ὠνομάσθη «*λιθίνη*». Διακρίνεται δὲ αὕτη εἰς τρεῖς ἐποχὰς ἀναλόγως τῆς προόδου, τὴν ὁποίαν φαίνεται ὅτι ἔκαμινεν ὁ ἄνθρωπος τελειοποιῶν τὰ ἔργα τῶν χειρῶν του.

α') *Ἡωλιθικὴ ἐποχὴ*. Ἡ πρώτη *κατοικία* τῶν ἀνθρώπων ἦσαν τὰ σπήλαια καὶ ἄλλαι βαθεῖαι ἀνασκαφαὶ τῆς Γῆς· ἡ πρώτη δὲ *τροφὴ* ἦσαν καρποί, τρυφεραὶ ῥίζαι, ὡὰ πτηνῶν καὶ κρέας κατ' ἀρχὰς ὀμόν. Ἡ ἀνάγκη τῆς θερμάνσεως ἐδίδαξεν αὐτὸν νὰ «προστροβίβη» τὰς χειρὰς ἔπειτα ἐκ τῆς κρούσεως ὀξέων πυριτιολίθων παρετήρησε τοὺς σπινθήρας, προσέτριψεν ἰσχυρῶς καὶ δύο ξύλα, ἀνέπτυξεν ἱκανὴν θερμοότητα καὶ ἔκθαμβος εἶδε τὰς φλόγας καὶ τὴν καύσιν αὐτῶν· οὕτως ἀνεκάλυψε τὸ *πῦρ*, μὲ τὸ ὁποῖον ἐθερμαίνεται καὶ ἔψηγε τὸ κρέας· Ἴνα σχίξῃ ξύλα ἢ θραύῃ τὰ ὀστᾶ τῶν ζώων καὶ τρώγῃ τὸν μυελόν, ἐξέλεγεν ὀγκώδεις πυριτιολίθους καὶ μὲ ἀπλὴν «κοροῦσιν» ἀπεχώριζε μικρότερα τεμάχια, τὰ ὁποῖα μετεχειριζέτο ὡς *χονδροειδεῖς πελέκεις, ἐντελῶς ἀκατεργάστους καὶ ἀξέστους*· ἐκράτει δὲ αὐτοὺς μὲ τὴν χειρὰ ἢ προσέδενεν εἰς σχισμάδα ξύλου μὲ ἔλαστικὸν φλοιὸν δένδρου τινός. Ἐγνώριζε τὸ πῦρ καὶ εἶχεν «*εστίας*» ἐξ ἀμμολίθων, ὅπου εὐρέθησαν *ὀστᾶ ἡμίκανστα* εἰς τι ἄκρον ἀλλ' οὔτε πῆλινα ἀγγεῖα εἶχεν ἀκόμη οὔτε ἄλλο τι σκεῦος ἐκ μετάλλου.

Ἐνεδύετο δέρματα ζώων, συνέδεε δὲ αὐτὰ περὶ τὸν τράχηλον καὶ τὸν κορμὸν μὲ ἔλαστικὸν φλοιόν· ὡς *κοσμήματα* εἶχεν *ὀδόντας ζώων καὶ κογχύλια*. Ἐν τῇ κατοικίᾳ αὐτοῦ, τόσον μεγάλη καὶ εὐρεία, ὅσον εἶναι τὰ σπήλαια, δὲν εὐρέθη οὐδὲν λείψανον κατοικιδίων ζώων, ἀλλ' *ὀστᾶ ταράνδου, βονάσου, σπηλαίας ἄρκτου, ῥινοκέρωτος, μαμμούθ*, ὅπερ μαρτυρεῖ ὅτι ὁ πρωτογενὴς ἄνθρωπος ὑπῆρξε «*σύγχρονος*» μὲ τὰ «*προκατακλυσμαῖα*» ἐκεῖνα ζῶα (εἰκ. 56).

β') *Παλαιολιθικὴ ἐποχὴ*. Ἀφ' οὗ παρῆλθον πολλοὶ ἴσως αἰῶνες, ἔκαμινεν ὁ ἄνθρωπος ἐν ἄλλο βῆμα εἰς τὴν προόδον βελτιώσας ὀλίγον τὰ πρότερον ἄτεχνα καὶ χονδροειδῆ ἔργαλεῖα του. Κατεσκευάζε καὶ πάλιν *πελέκεις* ἐκ πυριτιολίθου, *ἐλάξευεν* ὁμως αὐτοὺς δι' ἄλλων, *λίθων, ἂν καὶ πολὺ ἀτελῶς ἀκόμη* (εἰκ. 57). Ἐφεῦρε δὲ ἤδη (1) καὶ *μαχαίρας*, τὰς ὁποίας διὰ

κρούσεως ἀπέκοπτεν ἐκ πυριτιολίθων ὡς ὀξείας λεπίδας (2) Κατειργάσθη **κέρατα ἐλάφων καὶ ὄσῳ ἰχθύων** καὶ ἄλλων

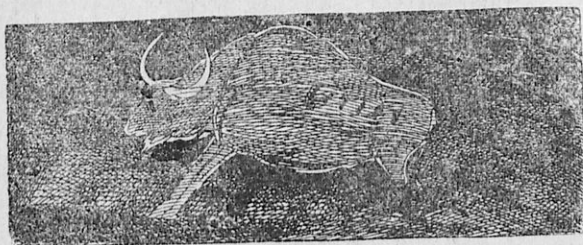


Εἰζ. 57. Παλαιολιθικὸν
ἐργαλεῖον.

ζῶων καὶ ἔκαμε **μαχαίρας καὶ βέλη** καὶ **βελόνας καὶ καρφίδας**, διὰ τῶν ὁποίων ἤνοιγεν ὀπὴν εἰς κογχύλια καὶ ξυλάρια καὶ ὄσῳ καὶ εἰς ὅ,τι μετεχειρίζετο ὡς σκεῦος ἢ ὡς κόσμημα. (3) Ἐφεῦρεν ἤδη καὶ **πήλινα ἀγγεῖα**, ἀφοῦ παρετήρησεν ὅτι ὑγρὰ ἄργιλος πλησίον τῆς «ἐστίας» ἐσκληρύνετο ὡς λίθος καὶ δὲν διελύετο ἔπειτα ὑπὸ τοῦ πυρός ἦσαν ὅμως ταῦτα μέλανα καὶ χονδροειδῆ καὶ ἀτελῶς ἐψημένα ὑπὸ τὸν ἥλιον ἢ πλησίον τοῦ πυρός. (4) Ἐχάραξε μὲ ὄξυ μαχαίριον ἢ καρφίδα ἐπὶ ὄσῳ βονάσου καὶ ἐλάφων **ἰχθυογραφήματα καὶ εἰκόνας**

χονδροειδεῖς ὄχι μόνον ταράνδου, ἀλλὰ καὶ μαμμουθ καὶ σπηλαίας ἄρκτου, τὸ ὁποῖον ἔτι μᾶλλον ἀναδεικνύει τὸν ἄνθρωπον σύγχρονον μὲ τὰ ἐκλιπόντα ἐκεῖνα «προκατακλισμαῖα» ζῶα.

(5) Ἐθαπτε τοὺς νεκροὺς του εἰς σπήλαια, ἐνέκλειε πλησίον αὐτῶν κρέας καὶ ἐργαλεῖα καὶ ὄπλα ὡς ἐφόδια διὰ τὸ ταξεί-



Εἰζ. 58. Εἰκὼν ἐν σπηλαίῳ παλαιολιθικῆς ἐποχῆς.

διον αὐτῶν, ἐτέλουν δ' οἱ συγγενεῖς ἐκεῖ πλησίον ἐπικηδεῖον δεῖπνον καὶ ἔφρασσον τὴν εἴσοδον μὲ ὀγκώδη ἀμμόλιθον. Ἄλλοι ὅμως θὰ ἔκαιον τοὺς νεκροὺς καὶ διὰ τοῦτο εἶναι σπανιότερα τὰ λείψανα ἀνθρώπων παρὰ τὰ ἔργα τῆς τέχνης των. (6) Ἐκ τῶν ζῶων πρῶτος ὁ **κύων** ἐπλησίασε τὸν ἄνθρωπον ὡς φίλος

ἀχώριστος, οὐδὲν δὲ ἄλλο ζῷον ὑπῆρχεν ἀκόμη κατοικίδιον.—
Ἔζη τότε ὁ ἄνθρωπος ὡς *θηρευτῆς* καὶ *ἀλιεύς* καὶ εἰς σπήλαια
καὶ χονδροειδεῖς «*καλύβας*» ἐκ κορυμῶν καὶ κλάδων δένδρων μὲ
κωνοειδῆ στέγην. Ἐκ πολλῶν δὲ ἐργαλείων παρὰ τὰς ὄχθας λι-
μνῶν καὶ ποταμῶν φαίνεται ὅτι οὗτος ὑπῆρξε καὶ *μάστιγς τῆς*
«*παγετώδους ἐποχῆς*», καθ' ἣν κατεστράφησαν καὶ μετενάστει-
σαν πολλὰ τῶν τότε συγχρόνων ζῶων εἰς νοτιωτέρας καὶ θερμο-
τέρας χώρας.

γ) *Νεολιθικὴ ἐποχὴ*. Ἦδη ὁ ἄνθρωπος ἔκαμεν ἄλλο
σπουδαιότερον βῆμα εἰς τὴν πρόοδον κατορθώσας νὰ κατεργά-
ζεται τελειότερον καὶ λεπτότερον τὰ ἔργα τῆς τέχνης του. (1)
Ἐκαμε πάλιν *πελέκεις* καὶ *σφυρία* καὶ *δόρατα* ἐκ πυριτιολί-
θου, *ἔξεεν* ὅμως καὶ *ἐλέαινε* αὐτοὺς, ὥστε ἐγίνοντο τὰ *νέα*
ὄπλα καὶ *ἐργαλεῖά του* *αἰχμηρὰ* καὶ *λεῖτα* (εἰκ. 59). (2) Ἐφεῦ-
ρεν ἤδη τελειότερα καὶ στερεώτερα *πήλινα ἀγ-
γεῖα* καὶ *σκεύη* καὶ (3) χονδροειδῆ, ἀλλὰ χρή-
σιμὰ τινα *ὕφασματα* καὶ *πλέγματα* ἐκ κλω-
στῶν καὶ νημάτων φλοιοῦ δένδρων εἴτε πρὸς
ἐνδυμασίαν τινὰ καὶ διακόσμησιν εἴτε πρὸς ἀ-
λιείαν. (4) Κατεσκεύασε τώρα καὶ κοινὰς «*οἰ-
κήσεις* παρὰ τὰς ὄχθας λιμνῶν ἐπὶ ὑψηλῶν
πασσάλων μετὰ ξυλίνης γεφύρας ἢ ἀποβάθρας,
τὴν ὁποίαν ἀπέκοπτεν, ἵνα ἀποφύγῃ ἐπιδρομὴν
ἐχθρῶν ἢ ἀγρίων ζῶων. Τοιαῦται ἦσαν αἱ

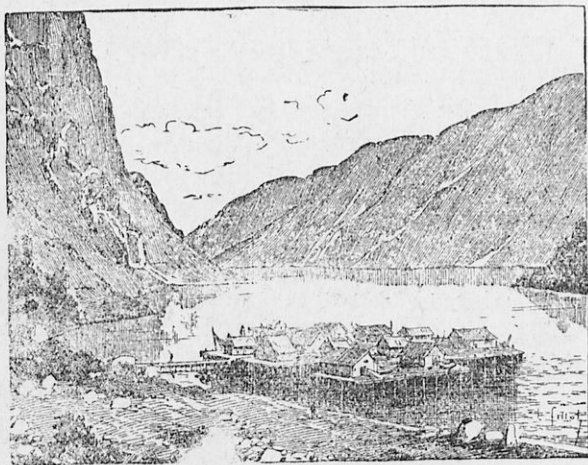


πρῶται «*συνοικήσεις*», τὰ πρῶτα «*παραλίμνια* Εἰκ. 59. Νεολιθικὸν
χωρία» τῶν ἀνθρώπων ἐκ 5 ἢ 10 ἢ 20 καλυ-
βῶν, εἰς ἐκάστην τῶν ὁποίων θὰ συνῴκουν μία ἢ δύο ἢ τρεῖς
«*οἰκογένειαι*». (5) Παρατήρησε τὴν ὠφέλειαν τὴν ὁποίαν εἶχεν ἐκ
τοῦ κυνός, καὶ ἐκ τούτου κινούμενος κατόρθωσε νὰ προσελκύσῃ
πλησίον του καὶ νὰ ἐξημερώσῃ ὡς «*κατοικίδιον ζῷον*» καὶ
τὴν αἶγα καὶ *τὸ πρόβατον* καὶ *τὸν βοῦν* καὶ *τὸν τάρανδον*
καὶ *τὸν ἵππον*, ἴσως καὶ ἄλλα ζῷα εἶχεν ἤδη καὶ ἀφθονον
κρέας καὶ γάλα καὶ ἔριον πρὸς τελειοποίησιν τῆς τροφῆς καὶ τῆς
ἐνδυμασίας του. (6) Παρατήρησε πῶς «*βλαστάνουσι*» μόνον τῶν
πολλοὶ καρποί, ἐσκάλευσεν τὸ χῶμα μὲ αἰχμηρὸν τι ἐργαλεῖον ἐκ ξύλου
καὶ «*ἔσπειρε*» καρποὺς καὶ μάλιστα τὸν «*σίτον*», ἄλλοι δὲ νεώ-

ἐργαλεῖον.

τεροι καὶ εὐφρέστεροι ἐφεῦρον ξύλινόν τι «ἄροτρον» καὶ ἔξευξαν τὸν βοῦν καὶ τὸν τάρανδον διὰ τὴν καλλιέργειαν τῶν καρπῶν. Ἐγενεῖν ὁ ἄνθρωπος ἤδη καλύτερός πως **τεχνίτης, κτηνοτρόφος, ἀλιεύς, γεωργός**· ἀντήλλασσε τὰ ἔργα τῶν χειρῶν του πρὸς ὅ,τι ἄλλο ἐχοσιάζετο καὶ ἔκαμε τὸ πρῶτον βῆμα εἰς τὸ «ἐμπόριον». Τοιοῦτος ὑπῆρξεν ὁ πρωτογενὴς ἄνθρωπος καὶ τοιαῦτα ἦσαν τὰ πρῶτα βήματα αὐτοῦ εἰς τὸν «πολιτισμόν».

Τῆς λιθίνης περιόδου ἐργαλεῖα καὶ ὄπλα εὐρέθησαν καὶ ἐν **Ἑλλάδι** καὶ «οἰκῆσεις» δὲ ἀνεσκήφησαν ἐν **Θηρασίᾳ**. Ὑπῆρξαν ὁμοῦ οἱ προπάτορες ἡμῶν ἐκεῖνοι καὶ μάστιγες φοβερωτάτης τῆς πατρίδος μας συμφορᾶς· μεγάλα ὀρήματα καὶ δεινοὶ σεισμοὶ



Εἰξ. 60. Λιμναῖαι οἰκῆσεις.

κατεπόντισαν τότε μέγα μέρος τῆς Ἑλληνοασιατικῆς ἠπείρου καὶ ἐσημάτισαν τὸ **Αἰγαῖον πέλαγος**, ἔμειναν δὲ ἄνω αἱ κορυφαὶ τῶν ὄρεων ὡς Κυκλάδες καὶ Σποράδες νῆσοι. Βοαδύτερον νέα ὀρήματα ἐσημάτισαν τὴν **Προποντίδα καὶ τὸν Ἑλλήσποντον καὶ Βόσπορον** καὶ ἔλαβον αἱ Ἑλληνικαὶ χῶραι τὴν νῦν αὐτῶν ὄψιν. Οὕτω διήλθεν ἡ Ἑλλὰς δι' ὅλων τῶν «γεωλογικῶν αἰώνων»· οἱ δὲ προπάτορες ἡμῶν προβαίνοντες βαθμηδὸν εἰς ἀνάπτυξιν ἔθθησαν τὰς βάσεις τοῦ ἀληθοῦς καὶ τελειοτάτου πολιτισμοῦ εἰς πᾶσαν τέχνην καὶ ἐπιστήμην. **Ὑπῆρξαν οἱ πρωτογενεῖς ἄνθρωποι «βάρβαροι», ὡς πολλοὶ καὶ σήμερον ἄγριοι λαοὶ τῆς Ἀφρικῆς καὶ ἄλλων χωρῶν** ἐλάτρευσαν τοὺς νεκρούς

των, τὸν "Ἡλιον καὶ ἔργα καὶ δυνάμεις τῆς φύσεως" οἱ νεότεροι ἡμεῖς λατρεύομεν τὸν ΚΤΙΣΤΗΝ παρὰ τὴν κτίσιν Αὐτοῦ.



Εἰκ. 61. Γεωλογικὸς Χάρτης τῶν Ἑλληνικῶν χωρῶν (κατὰ τὸν Figuiet).

1. Πετρόματα πρωτογενῆ ἢ ἀζωϊκὰ (Terrains primitifs).
 2. » παλαιοζωϊκὰ Ἰουρασικὰ (» Jurassiques).
 3. » κρητιδικὰ (» crétacés)
 4. » τριτογενῆ (» tertiaires)
 5. » ἠφαιστειογενῆ (» cruptifs).
- (Figuiet, La Terre avant le Déluge).



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

*Τί λέγονται ορυκτά· πῶς διακρίνονται τῶν
ὀργανικῶν ὄντων· σκοπὸς τῆς Ὀρυκτολογίας.*

§ 1. Ἄν παρατηρήσωμεν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς ἢ σκάψωμεν εἰς μικρὸν ἢ μέγα βάθος αὐτῆς, βλέπομεν ποῦ μὲν γῆν μέλαιναν καὶ γόνιμον ἢ ἄμμον ἢ ἄργιλον, ποῦ δὲ ποικίλα εἶδη λίθων, στρώματα γαιανθράκων, ορυκτοῦ ἄλατος, γύψου, θείου, ποῦ δὲ φλέβας μεταλλικὰς ἢ πετρώματα μεταλλοῦχα, τὰ ὁποῖα τηκόμενα ἐντὸς κλιβάνων διὰ μεγάλης θερμότητος παρέχουν σίδηρον, χαλκόν, μόλυβδον καὶ ἄλλα χρήσιμα ἡμῖν μέταλλα. *Αἱ γαῖαι, οἱ λίθοι, οἱ γαιάνθρακες, τὰ ἄλατα, ἡ γύψος, τὸ θεῖον, τὰ μέταλλα καὶ ἄλλαι οὐσίαι, τὰς ὁποίας λαμβάνομεν ορύσσοντες ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐν τῇ Γῇ, καλοῦνται ΟΡΥΚΤΑ.*

§ 2. Τὰ ορυκτὰ διαφέρουν ἀπὸ τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ πολὺ μεγάλην διαφορὰν. Τὸ ζῶον τρέφεται καὶ αὐξάνεται, γεννᾷ ἄλλα ὅμοια ζῶα, κινεῖται, αἰσθάνεται καὶ μετὰ τινα χρόνον ἀποθνήσκει. Τὸ *φυτὸν* τρέφεται καὶ αὐξάνεται, παράγει ἄλλα ὅμοια φυτὰ καὶ μετὰ πολὺν ἢ ὀλίγον χρόνον ξηραίνεται καὶ φθείρεται. Εἰς *λίθος* ὅμως, ἐν *τεμάχιον θείου ἢ μετάλλου* οὔτε τρέφεται καὶ αὐξάνεται λαμβάνον ἔσωθεν ἄλλας οὐσίας οὔτε καταστρέφεται ὑπὸ ἐσωτερικῆς τινὸς αἰτίας τοῦ σώματός του· δύναται ν' αὐξάνεται μόνον δι' ἐξωτερικῆς προσθήκης ὁμοειδοῦς ὕλης ἢ ν' ἀλλοιοῦται καὶ καταστρέφεται ὑπὸ ἐξωτερικῆς τινος αἰτίας (ἰσχυρᾶς κρούσεως ἢ προστριβῆς ἢ ἐνεργείας ὕδατος καὶ ἀέρος καὶ θερμότητος ἢ

πυρός). *Τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ ἔχουν ἴδια ὄργανα πρὸς ζωὴν καὶ λέγονται ὀργανικὰ ὄντα, τὰ δὲ ὀρυκτὰ εἶναι ἀνόργανα στερεὰ ἢ ὑγρὰ σώματα, εἰς γένεσιν τῶν ὁποίων δὲν ἐνήργησεν οὐδεμία ζωϊκὴ ἢ φυτικὴ δύναμις.*

§ 3. Τῶν ὀρυκτῶν ὀλίγα μόνον συνίστανται ἀπὸ μίαν καὶ μόνην ἀπλὴν οὐσίαν ἢ ἐν «στοιχεῖον» καὶ λέγονται ἀπλᾶ (ἀδάμας, γραφίτης, θεῖον, αὐτοφυῆς χρυσός, ἄργυρος, χαλκός) τὰ δὲ πλεῖστα συνίστανται ἀπὸ δύο ἢ πλείοτερα «στοιχεῖα», συνηωμένα καθ' ὄρισμένην ἀναλογίαν καὶ λέγονται *σύνθετα ὀρυκτὰ* (ἀσβεστίτης, πυρίτης λίθος, θεϊκὸς χαλκός κτλ.). Ἐκ τῶν συνθέτων δὲ τούτων ὀρυκτῶν ἄλλα μὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ μόρια μιᾶς μόνης οὐσίας καὶ λέγονται *ὁμοφυῆ ἢ ὁμοιομερῆ* (μάγμαρον, γύψος), ἄλλα δὲ ἀπὸ δύο ἢ πλείοτερα ὁμοφυῆ ὀρυκτὰ καὶ λέγονται *ἀνομοιομερῆ* (γρανίτης, μείγμα χαλαζίου καὶ ἀστρίου καὶ μαρμαρυγίου). *Ποῖα λοιπὸν εἶναι τὰ συστατικὰ τῶν ἀξιολογωτέρων καὶ χρησιμωτέρων ἡμῶν ὀρυκτῶν; ἢ πῶς δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν αὐτὰ ἀπ' ἀλλήλων ὡς πρὸς τὴν «χημικὴν σύνθεσιν» καὶ τοὺς φυσικοὺς χαρακτῆρας (τὸ σχῆμα, τὸ χροῶμα, τὴν λάμψιν κτλ.); Ταῦτα ἐξετάζει ἡ ἐπιστήμη, ἣτις καλεῖται*
ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ.

§ 4. Ἡ **ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ** λοιπὸν ἐξετάζει καὶ περιγράφει (1) τὰς φυσικὰς ιδιότητας τῶν ὀρυκτῶν ἐν γένει καὶ (2) τὴν χημικὴν σύνθεσιν καὶ τοὺς ἰδίους χαρακτῆρας καὶ τὴν χρησιμότητα ἐκάστου τῶν ἀξιολογωτέρων καὶ χρησιμωτέρων ἡμῶν ἐξ αὐτῶν. Τὰς δὲ μεταβολὰς ἢ ἀλλοιώσεις, τὰς ὁποίας ὑφίστανται τὰ ὀρυκτὰ τῇ ἐνεργείᾳ τῶν ὑδάτων καὶ τοῦ ἀέρος καὶ τῆς γηγενοῦς θερμοτήτος, τὴν γενικὴν σύστασιν καὶ διάταξιν αὐτῶν καθ' ὅλον τὸν φλοιὸν τῆς Γῆς καὶ τὴν διάπλασιν αὐτῆς ἀπ' ἀρχῆς μέχρι τῆς σήμερον ἐξετάζει ἡ **ΓΕΩΛΟΓΙΑ**. Ἀμφότεραι δὲ αὗται αἱ ἐπιστήμαι ἀνήκουν εἰς τὴν **ΦΥΣΙΟΓΡΑΦΙΑΝ**, ἣτις ἐξετάζει καὶ περιγράφει πάντα τὰ ἐπὶ τῆς Γῆς φυσικὰ ὄντα (ζῶα καὶ φυτὰ καὶ ὀρυκτὰ) καὶ ὅλην τὴν Γῆν ὡς φυσικὸν καὶ οὐράνιον σῶμα.

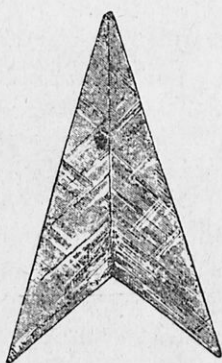
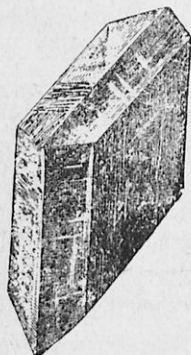
ΜΕΡΟΣ Α. ΓΕΝΙΚΟΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α.

ΤΟ ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

§ 1. Πώς διακρίνονται τὰ ὄρυκτὰ ὡς πρὸς τὴν μορφήν.

α) Ὁ κοινὸς ἀσβεστόλιθος ἔχει ἀκανόνιστον μορφήν· οὔτε ὅλον τεμάχιον οὔτε μέρη αὐτοῦ ἔχουν κανονικόν τι σχῆμα· πλητόμενος δὲ ἰσχυρῶς θραύεται πάλιν εἰς ἀκανόνιστα τεμάχια. Ὅμοιος εἶναι ὁ ἀμμόλιθος, ὁ ἀργιλικὸς σχιστόλιθος, ὁ ὀπάλλιος, ὁ ὑδράργυρος. Πάντα τὰ ὄρυκτὰ, ὅσα δὲν ἔχουν κανονικὴν τινα μορφήν, λέγονται ἄμορφα.



Εἰκ. 62. Γύψος.

β) Ἡ γύψος ἔχει κανονικὴν μορφήν· τὰ μέρη αὐτῆς περατοῦνται εἰς ἐπιπέδους ἐπιφανείας (ἔδρας), αἱ ὁποῖαι ἐνώνονται εἰς κόψεις (διέδρους γωνίας) καὶ εἰς κορυφὰς (στερεὰς γωνίας), καὶ ἀποτελοῦν τέλειον γεωμετρικὸν σχῆμα ῥόμβου (εἰκ. 62).

γ) Ἡ στυπτηρία παρουσιάζει κανονικὸν σχῆμα ὀκταέδρου, ἧτοι δύο τετραγωνικὰς πυραμίδας ἠνωμένας ἐπὶ τῶν βάσεων (εἰκ. 66).

δ) Κόκκοι ἄλατος ἢ τεμάχια ἀργυροδάμαντος (φθορίτου) ἔχουν τελειοτάτην μορφήν κύβου (εἰκ. 63).

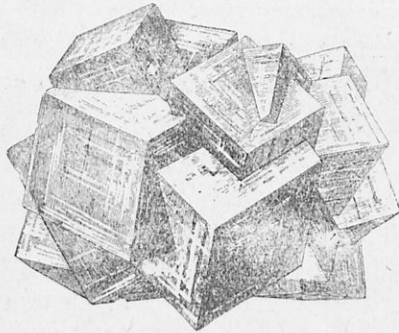
ε') Ο χαλαζίας έχει σχῆμα τελείου ἑξαγωνικοῦ πρίσματος με ἑξαγωνικὰς πυραμίδας ἐκατέρωθεν τῶν βάσεων (εἰκ. 64).

Τὸ τεμάχιον τῆς γύψου, τῆς στυπτηρίας, τοῦ ἄλατος, τοῦ ἀργυροδάμαντος, τοῦ χαλαζίου, τὸ ὁποῖον ἔχει κανονικὴν μορφήν, καλεῖται κ ρ ὄ σ τ α λ λ ο ς.

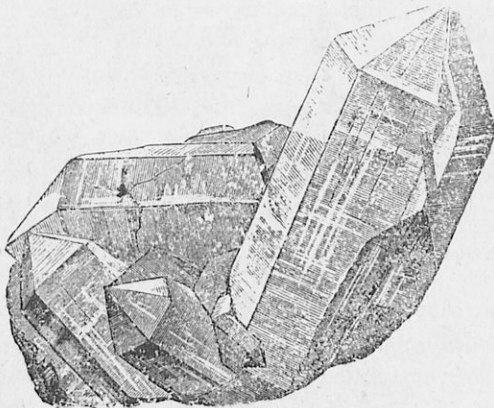
Πάντα δὲ τὰ ὄρυκτά, ὅσα παρουσιάζουν κρυσταλλικὴν μορφήν, καλοῦνται ἔμμορφα ἢ κρυσταλλικά.

ς') Τεμάχιον μαρμάρου ἕξωθεν φαίνεται ὡς ἄμορφον σῶμα ἂν ὅμως παρατηρήσωμεν θραῦσμα αὐτοῦ καὶ μάλιστα διὰ φακοῦ, θά διακρίνωμεν ὅτι συνίσταται

ἐκ λεπτοτάτων κρυσταλλικῶν κόκκων τῆς αὐτῆς ἀσβεστικῆς οὐσίας



Εἰκ. 63. Ἀργυροδάμας (φθορίτης)



Εἰκ. 64. Χαλαζίας.

ζ') Τεμάχιον γρανίτου, καὶ διὰ γυμνῶν ὀφθαλμῶν καὶ διὰ φακοῦ ὁρώμενον, φαίνεται ὅτι συνίσταται ἐκ κρυστάλλων δια-

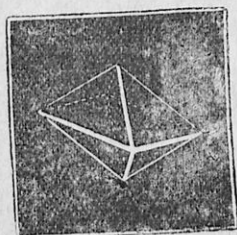
φόρων ἄλλων ὀρυκτῶν (γαλαζίου καὶ ἀστρίου καὶ μαρμαρυγίου) (εἰκ. Γεωλογ. 27).

Τὸ μάρμαρον καὶ ὁ γρανίτης καὶ ἄλλα ὀρυκτὰ (γενέσιος, μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος), ὅσα ἀποτελοῦνται ἐκ συμπήξεως κρυστάλλων μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς οὐσίας ἢ καὶ διαφόρων ἄλλων οὐσιῶν, καλοῦνται κρυσταλλοφυῆ ἢ κρυσταλλοπαγῆ.

§ 2. Πῶς ἐσχηματίσθησαν τὰ κρυσταλλικὰ ὀρυκτὰ.

Πείραμα 1. Διαλύομεν ὀλίγον ἅλας ἐντὸς ὕδατος εἰς πλατὺ πινάκιον ἐκ πορσελάνης καὶ ἐκθέτομεν τὴν διάλυσιν ταύτην εἰς τὰς θερμοῦς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου. Μετὰ τινὰς ὥρας θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ μὲν ὕδωρ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐξατμίζεται, ἢ δὲ ἀλατῶδης οὐσία πήγνυται εἰς μικροὺς κυβικοὺς κρυστάλλους.

Πείραμα 2. Ῥίπτομεν ἐντὸς υαλίνης φιάλης 50—60 γραμμάρια κρυσταλλικῆς σόδας, τὴν ὁποίαν μεταχειρίζομεθα εἰς πλύσιν κονιοποιοῦμεν αὐτὴν τελείως καὶ διαλύομεν εἰς θερμὸν ὕδωρ. Ἀφίνομεν τὴν διάλυσιν ταύτην ἤσυχον, χωρὶς ν' ἀνακινήσωμεν αὐτὴν πλέον διόλου, καὶ βλέπομεν ὅτι, ἐν ᾧ ψύχεται, μόρια στερεᾶς σόδας ἀρχίζουνα φαίνονται ἐπὶ τῶν παρειῶν τῆς φιάλης ὡς στίλβοντες μικροὶ κρυσταλλοὶ (εἰκ. 65). Λέγομεν ὅτι ἡ διάλυσις αὕτη «κρυσταλλοῦται». Ἄν παρατηρήσωμεν τοὺς κρυστάλλους,



Εἰκ. 65. Κρυστάλλος σόδας πλυντικῆς.

θὰ ἴδωμεν ὅτι ὅλοι ἔχουν τὸ αὐτὸ σχῆμα· τινὲς μόνον δύνανται νὰ εἶναι μικρότεροι, τινὲς δὲ μεγαλύτεροι· ὅλοι εἶναι κανονικὰ ὀκτάεδρα ἐκ δύο πυραμίδων τετραγωνικῶν συνηνωμένων ἐπὶ τῆς βάσεως.

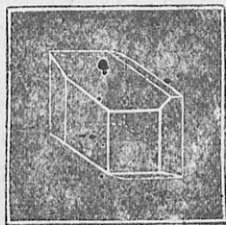
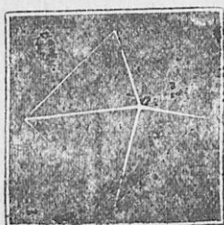
Πείραμα 3. Ἀναμειγνύομεν 15 γραμμάρια *στυπτηρίας* καὶ 15 γραμμάρια *κόνεως θειικοῦ χαλκοῦ* (γαλαζόπετρας) καί, ἐν ᾧ ἔχομεν τὰς κόνεις ταύτας καλῶς ἀναμειγμένας ἐν ἰγδίῳ διὰ τοῦ κοπάνου, διαλύομεν αὐτὰς εἰς 30 γραμμάρια θερμοῦ ὕδατος

καὶ ἀφίνομεν τὴν διάλυσιν νὰ ψυχθῆ. Βλέπομεν τότε ὅτι ἄχροοι κρύσταλλοι στυπτηρίας σχηματίζονται καὶ πλησίον αὐτῶν ἀναφαίνονται κυανοῖ κρύσταλλοι θειικοῦ χαλκοῦ. Τὰ δύο ταῦτα διάφορα « ἄλατα » ἀποχωρίζονται διὰ τῆς κρυσταλλώσεως· καὶ ἂν ἀφήσωμεν τὴν διάλυσιν ταύτην ἐπὶ ἱκανὸν χρόνον, δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν ὅλους τοὺς κρυστάλλους τῆς στυπτηρίας εἰς ἓν μέρος, ν' ἀφήσωμεν δὲ χωριστὰ ὅλους τοὺς κρυστάλλους τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ (Roscoe).

Ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων μαθαίνομεν

(1) ὅτι ἡ φύσις ἀποχωρίζει πολλὰς οὐσίας διαφόρους ἀπ' ἀλλήλων,

(2) ὅτι πολλὰ ὀρυκτὰ ἐσχηματίσθησαν ἐν τῇ Γῆ δι' ἀποκρυσταλλώσεως, ἐν ᾧ ἦσαν διαλελυμένα εἰς ὕδωρ ἢ ἐν ἀτμῶδει καὶ τετηκνία καταστάσει (ὡς ἡ χιών, τὸ ἄλας, τὸ θεῖον, ὁ ὀυάξ τῶν ἠφαισειῶν . . .) καὶ



Εἰκ. 66. Κρύσταλλος στυπτηρίας. Κρύσταλλος θειικοῦ χαλκοῦ.

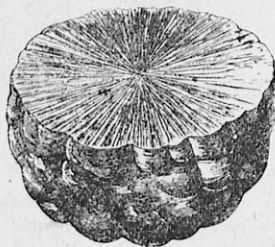
(3) ὅτι ἡ ἀποκρυστάλλωσις εἶναι ἔμφυτος ιδιότης τῆς ὕλης πλείστων ὀρυκτῶν, ἥτοι ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει ἰσχυρὰ κρυσταλλογόνος δύναμις, ἡ ὁποία ἐσχημάτισε τὰ ἔμμορφα ὀρυκτὰ τοῦ γῆϊνου φλοιοῦ.

Οὕτω λοιπὸν ἄλλα ὀρυκτὰ ἔχουν κρυσταλλωθῆ ἐκ διαλύσεως εἰς ὕδωρ πηγῶν ἢ λιμνῶν ἢ ἐκ σταλαγμῶν ἐντὸς σπηλαίων, σχισμῶν καὶ ὄρημάτων τῆς γῆς (σταλακτῖται, ἄλας, γύψος, ἀσβεστῖται . . .). Ἄλλα ἔχουν κρυσταλλωθῆ ἐξ ἀτμῶν ὑδροποιηθέντων ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, ὡς νῦν πήγνυται ἡ χιών, ἢ ἐντὸς ὄρημάτων τῆς Γῆς (διάφορα ἄλατα, μέταλλα, θεῖον). Ἄλλα δὲ ἔχουν κρυσταλλωθῆ ἐκ τήξεως, ἥτοι ἐν ᾧ ἦσαν πρότερον ἐν τετηκνία

καταστάσει, ὡς ὁ πύρινος ὀυάξ τῶν ἠφαιστείων (τραχεΐται, βασάλται, πορφυρίται, γρανίται), ἢ ἔπαθον « μεταμόρφωσιν » κρυσταλλοπαγῆ ἐκ συναφῆς πυριγενῶν πετρωμάτων, ἐν ᾧ πρότερον ἦσαν ἄμορφα ὕδατογενῆ (γενεύσιος, μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος, μάρμαρον).

§ 3. Ἐχομεν πανταχοῦ ἐλευθέρους καὶ μεγάλους κρυστάλλους;

Παρατήρησαν οἱ ὀρυκτολόγοι ὅτι ἐν τῇ φύσει ἐλεύθεροι καὶ μεγάλοι κρυστάλλοι εἶναι σπάνιοι, ἀπαντῶσι δὲ συνήθως ἢ ἀτελεῖς ἢ πολλοὶ ὁμοῦ συμπεπηγμένοι εἰς ἓνα ὄγκον ἢ « συσσωμάτωμα » κρυστάλλων. Ἐκαμιν πειράματα δι' ἀποκρυσταλλώσεως ὀρυκτῶν οὐσιῶν εἰς τὰ χημεῖα καὶ εὔρον ὅτι μεγάλοι καὶ κανονικοὶ κρυστάλλοι δύνανται νὰ σχηματίζονται μόνον, ὅπου ἡ ὕλη ἔχει χῶρον καὶ χρόνον ἱκανὸν πρὸς ἀποκρυστάλλωσιν καὶ ὅπου ὑπάρχει ἠρεμία κατὰ τὴν τοιαύτην ἐνέργειαν τῆς κρυσταλλογόνου δυνάμεως. Ὅπου ὅμως τὸ ὅλον τῆς ὀρυκτῆς ὕλης συνθλίβεται ἐκ τῆς στενότητος τοῦ χώρου ἢ ἀναταράσσεται ἢ ψύχεται πολὺ ταχέως, ἢ κανονικῆ καὶ ἢ συμμετρικῆ ἐπαύξεσις



Εἰκ. 67. Κρυστάλλος μετὰ συγκεντρωτικῶν ἀκτίνων

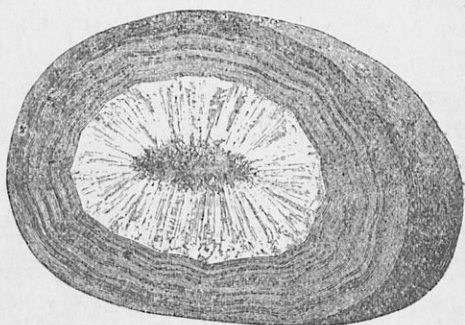
κρυστάλλων παρακωλύεται, σχηματίζονται δὲ κρυστάλλοι μικροὶ καὶ μεγάλοι συμπεφυκότες καὶ ὄχι ὅλως διακεκρυμμένοι καὶ ὅλοι τέλειοι.

Ἐκ τούτου ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ κρυσταλλογόνος δύναμις

τείνει πάντοτε νὰ σχηματίζῃ κανονικὴν συμμετρίαν καθ' ὠρισμένον τρόπον ἢ νόμον δι' ἐκάστην διαλελυμένην ἢ ἐξατμιζομένην τετηκκυῖαν ὕλην, ἄλλα ὅμως ἐξωτερικὰ αἰτία (στενὸς χῶρος, ἀναταραχὴ, ταχεῖα ψύξις) παρακωλύουν τὸν σχηματισμὸν ἐλευθέρων καὶ μεγάλων κρυστάλλων.

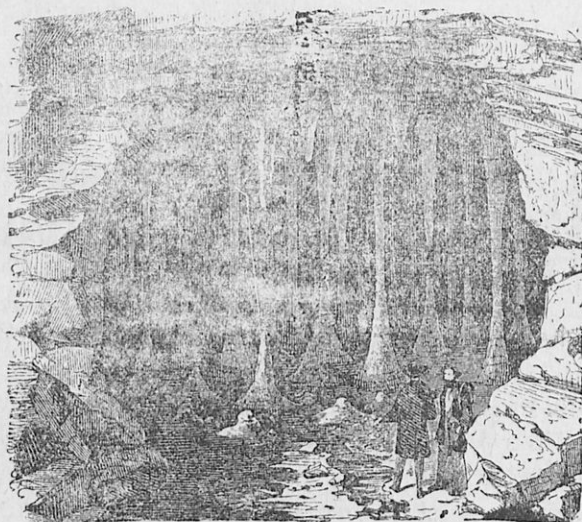
Ευρέθησαν κρύσταλλοι χαλαζίου ἔχοντες μέγεθος 0,65—0,95 μέτρον, ἄλλοι ἔχοντες περιφέρειαν 1—2 μ. καὶ βάρος 300—400 χιλιογράμμων, ἄλλοι δὲ μικρότατοι.

Μικροὶ εἶναι μάλιστα οἱ κυβικοὶ κρύσταλλοι. Εὐρίσκονται δὲ καὶ τόσον μικροὶ κρύσταλλοι, ὥστε μόνον διὰ μικροσκοπίου δύναται τις νὰ διακρίνη τὸ σχῆμά των. Ὑπάρχουν δὲ καὶ **ψευδοκρύσταλλοι**, ἧτοι κρύσταλλοι παρουσιάζοντες παραμορφώσεις



Εἰκ. 68. Κρύσταλλος χαλκηδονίου δεικνύων συγκεντρωτικὰς ζώνας ἐξωθεν, ἔσωθεν δὲ κρύσταλλον χαλαζίου.

εἰς τὸ κανονικὸν σχῆμα ὄρυκτοῦ τινος ἢ ἔνεκα ἀπωλείας συστατικῶν



Εἰκ. 69. Κρύσταλλοι σταλακτίτου

τινων ἢ ἔνεκα προσλήψεως νέων στοιχείων κατὰ τὴν χημικὴν σύνθεσιν-

Σημ. Πολλά ὄρυκτὰ παρουσιάζουν καὶ *ινώδη* ἕφην ἢ ἐν εἶδει *συγκεντρωτικῶν ἀκτίνων* (εἰκ. 67) καὶ *ζωνῶν* (εἰκ. 68). Ἄλλα δὲ ἔχουν *σφαιροειδῆ* ἢ *νεφροειδῆ* ἢ *βοτρυοειδῆ* σχήματα, τινὰ δὲ κωνοειδῆ μορφήν *σταλακίτου* ἢ *σταλαγμίτου* (εἰκ. 69.) Ἡ κρυστάλλωσις τῆς ὄρυκτῆς ὕλης εἶναι σπουδαιότατον τῆς φύσεως ἔργον, συνετέλεσε δὲ καὶ αὕτη τὰ μέγιστα εἰς τὴν ἕξτασιν ὄχι μόνον τοῦ γηίνου φλοιοῦ, ἀλλὰ καὶ ὅλης τῆς διαπλάσεως τῆς Γῆς ἀπ' ἀρχῆς μέχρι τῆς σήμερον, ὡς ἐμάθομεν ἤδη ἐν τῇ Γεωλογίᾳ.

§ 4. Σταθερότης τῶν διέδρων γωνιῶν.

Λαμβάνομεν δύο ἢ τρεῖς κρυστάλλους *χαλαζίου* διαφόρου μεγέθους καὶ βλέπομεν ὅτι αἱ ἕδραι εἰς ἄλλον εἶναι μεγαλύτεραι, εἰς ἄλλον δὲ μικρότεραι τὴν ἕκτασιν. Ἄν ὅμως διὰ καταλλήλου «γωνιομέτρου» καταμετρήσωμεν τὸ μέγεθος, ἦτοι, τὴν «ἔγκλισιν» τῶν διέδρων γωνιῶν καὶ τῶν τριῶν κρυστάλλων, θὰ εὕρωμεν ὅτι πᾶσαι αἱ διέδροι γωνίαι τῆς πυραμίδος ἔχουν ἔγκλισιν 49°, 16', πᾶσαι δὲ αἱ διέδροι γωνίαι τριγώνου τῆς πυραμίδος καὶ τετραγώνου τοῦ πρίσματος ἔχουν 38°, 13°. — Καὶ ὁ *σμάραγδος* καὶ τὸ *κορούνδιον* ἔχουν κρυσταλλικὸν σχῆμα, ὁποῖον ὁ *χαλαζίας*. καὶ ὅμως αἱ διέδροι αὐτῶν γωνίαι ἔχουν διάφορον ἔγκλισιν — Εἰς τὴν *γύψον*, εἰς τὸν *ἀσβεστίτην*, εἰς πᾶν ἄλλο κρυσταλλικὸν εἶδος παρατήρησαν οἱ ὄρυκτολόγοι ὅτι αἱ διέδροι γωνίαι ἔχουν ἰδιαίτερον μέγεθος, εἴτε μικροὶ εἶναι οἱ κρύσταλλοι ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ εἶδους εἴτε πολὺ μεγάλοι.

Ἐκ τούτων μανθάνομεν ὅτι *ἡ ἕκτασις τῶν ἐδρῶν εἶναι ἀνάλογος μὲ τὸ μέγεθος τῶν κρυστάλλων, ἢ ἔγκλισις ὁμοῦ τῶν διέδρων γωνιῶν εἶναι σταθερὰ καὶ ἀμετάβλητος εἰς ἕκαστον κρυσταλλικὸν εἶδος.* Ἡ σταθερότης αὕτη τῶν διέδρων γωνιῶν εἶναι σπουδαιότατη ἐν τῇ κρυσταλλογραφίᾳ διότι χρησιμεύει εἰς διάγνωσιν καὶ χαρακτηρισμὸν τοῦ εἶδους ἐκάστου τῶν ὄρυκτῶν. Εἶναι δὲ πρὸς τοῦτο ἴδια «γωνιόμετρα» λίαν χρήσιμα εἰς πάντα ὄρυκτολόγον.

§ 5. Κρυσταλλογραφικοὶ ἄξονες.

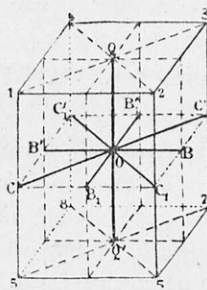
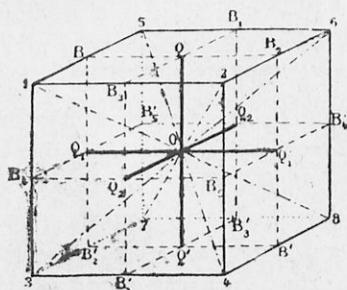
α) Εἰς ἓνα *κυβικὸν κρυστάλλον* δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν (1ον) μίαν εὐθείαν ἀπὸ τοῦ μέσου τῆς ἄνω ἕδρας, διερχομένην

διὰ τοῦ κέντρου καὶ καταλήγουσαν εἰς τὸ μέσον τῆς κάτω καὶ ἀπέναντι ἔδρας (2ον) ἄλλην εὐθεῖαν ἀπὸ τοῦ μέσου δύο ἀπέναντι ἔδρων, διερχομένην ὀριζοντίως διὰ τοῦ κέντρου (3ον) ἄλλην εὐθεῖαν ὡς διαγώνιον ἀπὸ τοῦ μέσου δύο διέδρων ἢ στερεῶν γωνιῶν. Αἱ εὐθεῖαι αὗται ἐν τῷ κύβῳ εἶναι πᾶσαι ἴσαι καὶ κάθετοι μεταξύ των, διασταυροῦνται δὲ ἐν τῷ κέντρῳ εἰς ὀρθὴν γωνίαν.

β') Εἰς ἐν κρυσταλλικὸν **τετραγωνικὸν πρίσμα** δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν μίαν εὐθεῖαν κάθετον ἀπὸ τοῦ μέσου τῆς ἄνω ἔδρας, διερχομένην διὰ τοῦ κέντρου καὶ καταλήγουσαν εἰς τὸ μέσον τῆς βάσεως, καὶ ἄλλας δύο εὐθείας ὀριζοντίους, διερχομένας διὰ τοῦ κέντρου καὶ ἐνούσας τὸ μέσον τῶν δύο ἀπέναντι ἔδρων.

Ἡ κάθετος δύναιται νὰ εἶναι μεγαλυτέρα ἢ μικροτέρα τῶν δύο ὀριζοντίων, αὗται ὅμως εἶναι ἴσαι καὶ κάθετοι μεταξύ των, διασταυροῦνται δὲ ἐν τῷ κέντρῳ εἰς ὀρθὴν γωνίαν.

Αἱ νοηταὶ γραμμαί, αἱ διερχόμεναι διὰ τοῦ κέντρου τῶν κρυστάλλων καὶ ἀπολήγουσαι εἰς τὸ μέσον ἔδρων



Εἰκ. 70. Κρυστάλλος κυβικός. Εἰκ. 71. Τετραγωνικὸν πρίσμα.

ἢ διέδρων καὶ στερεῶν γωνιῶν, καλοῦνται **κρυσταλλογραφικοὶ ἄξονες**. Εἰς ἄλλα σχήματα κρυστάλλων (τὸ ἑξαγωνικὸν πρίσμα τοῦ χαλαζίου, τὸν ῥόμβον τῆς γύψου . . .) ὁ ἀριθμὸς καὶ τὸ μέγεθος καὶ ἡ θέσις τῶν ἀξόνων πρὸς ἀλλήλους εἶναι πολὺν διάφορος. Ἐκ τούτων ὀδηγοῦμενοι οἱ ὀρυκτολόγοι διέκριναν πάντας τοὺς κρυστάλλους εἰς ἕξ ὠρισμένους τύπους ἢ «**συστήματα**». Ἐπειδὴ δὲ οἱ ἄξονες οὗτοι χρησιμεύουν εἰς ἀκριβῆ χαρακτηρισμὸν ἐκάστου κρυσταλλι-

κοῦ συστήματος, καλοῦνται καὶ *χαρακτηριστικοὶ ἄξονες*.

§ 6. *Ἐπίπεδα συμμετρίας τῶν κρυστάλλων.*

Ἐάν παρατηρήσωμεν τὰς ἔδρας τοῦ *κυβικοῦ κρυστάλλου* ὡς πρὸς τὸ μέγεθος καὶ τὴν θέσιν πρὸς ἀλλήλας, βλέπομεν ὅτι πᾶσαι εἶναι ἴσαι καὶ ὅμοιαι· εἶναι δὲ καὶ παρόλληλοι ἀνὰ δύο ἐκατέρωθεν. Οἱ πλεῖστοι τῶν κρυστάλλων ὡς πρὸς τὸ μέγεθος καὶ τὴν θέσιν τῶν ἐδρῶν καὶ τῶν γωνιῶν παρουσιάζουν θαυμαστοὴν *συμμετρίαν*, τὴν ὁποίαν ἡ κρυσταλλογόνος δύναμις κατὰ νόμον ἀκολουθεῖ ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν κρυστάλλων. Παρατηρεῖται δὲ ἡ τοιαύτη συμμετρία ὄχι μόνον εἰς τὸ ὅλον, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰ μέρη ἐκάστου τῶν κρυστάλλων.

α') Εἰς ἓνα *κύβον* δυνάμεθα νὰ φαντασθῶμεν

(1) ἓν ἐπίπεδον κατὰ τινὰ *κάθετον* ἄξονα ἀρχόμενον ἀπὸ τοῦ μέσου τῆς ἄνω ἔδρας, διερχόμενον διὰ τοῦ κέντρου καὶ ἀπολήγον εἰς τὸ μέσον τῆς κάτω ἔδρας, τὴν ὁποίαν θεωροῦμεν ὡς *βάσιν*. Τὸ ἐπίπεδον τοῦτο τέμνει τὸν κύβον εἰς δύο ἴσα τμήματα, τῶν ὁποίων καὶ αἱ ἔδραι καὶ αἱ πλευραὶ εἶναι ἴσαι καὶ ὅμοιαι καὶ παρόλληλοι ἀνὰ δύο, ἤτοι διασφῶζον πάλιν τὴν προτέραν συμμετρίαν.

Δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν (2) ἄλλο ἐπίπεδον κατὰ τὴν διεύθυνσιν *ὀριζοντίου* ἄξονος ἀπὸ τοῦ μέσου μιᾶς ἔδρας διὰ τοῦ κέντρου πρὸς τὸ μέσον ἐτέρας ἀπέναντι ἔδρας· καὶ τὸ ἐπίπεδον τοῦτο θὰ τέμνη ἐπίσης τὸν κύβον εἰς δύο συμμετρικὰ τμήματα καὶ ὡς πρὸς τὰς ἔδρας καὶ ὡς πρὸς τὰς πλευράς καὶ τὰς γωνίας.

Ἐάν νοήσωμεν (3) ἄλλο ἐπίπεδον κατὰ τὴν *διαγώνιον* ἀπὸ τοῦ μέσου μιᾶς διέδρου γωνίας διὰ τοῦ κέντρου πρὸς τὸ μέσον ἐτέρας ἀπέναντι διέδρου γωνίας, καὶ τὸ ἐπίπεδον τοῦτο θὰ τέμνη τὸν κύβον εἰς δύο συμμετρικὰ τριγωνικὰ πρίσματα. Τὸ αὐτὸ δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν καὶ εἰς τετραγωνικὸν καὶ εἰς ἑξαγωνικὸν πρίσμα καὶ νὰ ἔχωμεν πάλιν συμμετρικὰ πρίσματα.

β') Εἰς *κανονικὸν ὀκτάεδρον* δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν ἓν ἐπίπεδον κατὰ τοὺς ὀριζοντίους ἄξονας ἢ κατὰ τὸν κάθετον ἄξονα καὶ νὰ διατέμνεται τὸ ὅλον σχῆμα εἰς δύο ἴσας καὶ ὁμοίας πυραμίδας μὲ τετράγωνον *βάσιν*· (ἐνταῦθα αἱ ἔδραι δὲν δύνανται νὰ

είναι παράλληλοι μεταξύ των, κατὰ τὰ ἄλλα ὁμως τηρεῖται κανονικὴ συμμετρία).

Τὰ ἐπίπεδα, τὰ ὁποῖα δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν ἀπὸ δύο ἀπέναντι ἐδρῶν ἢ γωνιῶν διὰ τοῦ κέντρου τῶν κρυστάλλων χωρὶς νὰ μεταβάλλεται ἡ συμμετρία αὐτῶν, καλοῦνται ἐπίπεδα συμμετρίας τῶν κρυστάλλων. Δυνάμεθα δὲ νὰ νοήσωμεν τοιαῦτα εἰς ἄλλους μὲν κρυστάλλους ἕν, εἰς ἄλλους δὲ πλείοτερα μέχρις ἑννέα κατ' ἀνώτατον ἀριθμὸν. Ἐκαστος κρυστάλλος δηλ. ἔχει καὶ ἴδιον βαθμὸν συμμετρίας.

§ 7. Ἀπλοσχήμονες καὶ συνθετοσχήμονες κρύσταλλοι.

α) Ὁ κύβος περατοῦται ὑπὸ 6 ἴσων καὶ ὁμοίων τετραγώνων. Τὸ κανονικὸν ὀκτάεδρον περατοῦται πανταχοῦ ὑπὸ 8 ἰσοπλεύρων τριγώνων. Τὸ τετραγωνικὸν πρίσμα σχηματίζεται ὑπὸ δύο ἴσων καὶ ὁμοίων βάσεων καὶ 4 ἴσων καὶ ὁμοίων τετραγώνων.

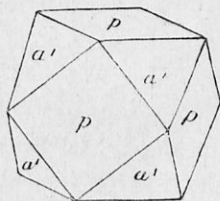
Πᾶς κρύσταλλος περατούμενος πανταχοῦ ὑπὸ ἴσων καὶ ὁμοίων ἐδρῶν καὶ γωνιῶν, χωρὶς νὰ φαίνεται πού ἔλλειψις εἰς τὸ ἀρχικὸν σχῆμα, καλεῖται ἀπλοσχήμων.



α



β



Εἰκ. 72 α') ἀπλοσχήμων, β') συνθετοσχήμων, γ') συνθ. σιδηροπυρίτου.

β) Ἐὰν ἀπὸ τὸν κύβον ἢ ἀπὸ τὸ κανονικὸν ὀκτάεδρον ἀποκόψωμεν (1) πάσας τὰς στερεὰς γωνίας δι' ἰσοπλεύρων τριγώνων ἢ (2) πάσας τὰς διέδρους γωνίας δι' ἴσων τριγωνικῶν πρισμάτων, παράγωμεν νέον σχῆμα, περιέχον ἄλλας ἔδρας ὁμοίας καὶ μεγαλυτέρας, ἄλλας δὲ ὁμοίας, ἀλλὰ μικροτέρας. Ἀλλοιοῦμεν τὸ ἀπλοῦν καὶ ἀρχικὸν σχῆμα, ὡς νὰ ἔλλειπη τι ἐξ αὐτοῦ, καὶ παράγωμεν ἄλλο τι σχῆμα σύνθετον ἐξ ἀνομοίων ἐδρῶν.

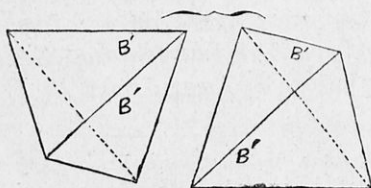
Τοιοῦτό τι συμβαίνει καὶ ἐν τῇ φύσει τῶν κρυστάλλων· παρουσιάζονται δηλ. κρύσταλλοι ἔχοντες ἡλλοιωμένον τὸ ἀπλοῦν καὶ ἀρχικὸν σχῆμα ἐκ τινῶν ἐλλείψεων εἰς τὰς διέδρους ἢ καὶ τὰς στερεῶς γωνίας.

Πᾶς κρύσταλλος περατούμενος πανταχοῦ ὑπὸ κανονικῶν μὲν, ἀλλ' ἀνομοίων ἐδρῶν κατὰ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος, αἵτινες παρουσιάζουν ὡς ἀλλοίωσιν ἢ ἐλλειψίν τινα εἰς ἀπλοῦν καὶ ἀρχικὸν σχῆμα (σχῆμα δηλ. σύνθετον ἐξ ἀνομοίων ἐδρῶν) καλεῖται κρύσταλλος συνθετοσχημῶν.

§ *Τί καλεῖται «ὄλοεδρία» καὶ «ἡμιεδρία» κρυστάλλων.*

Ὁ κύβος, τὸ κανονικὸν ὀκτάεδρον, πᾶς κρύσταλλος ἔχων πᾶσας τὰς ἔδρας διατεταγμένας ἀκριβῶς κατὰ τὸν νόμον τῆς συμμετρίας, καλεῖται *ὄλοεδρικός*.

Τὸ τετράεδρον, τοῦ ὁποίου πᾶσαι αἱ ἔδραι δὲν ἔχουν κανονικὴν συμμετρίαν πρὸς ἀλλήλας, ἐκάλεσαν *ἡμιεδρικόν*.



Εἰς. 75. Τετράεδρα.

διότι ἔχει τὸ ἥμισυ τῶν ἐδρῶν κανονικοῦ ὀκταέδρου, ἐκ τοῦ ὁποίου δύναται νὰ παραχθῇ. Ἐὰν λάβωμεν δηλ. ἐν κανονικὸν ὀκτάεδρον καὶ φαντασιῶμεν ὅτι αἱ 4 ἄνω ἢ κάτω ἔδραι αὐτοῦ (ἀνά δύο ἐπαλλάσσουσαι) αὐξάνονται τοσοῦτον, ὥστε νὰ ἔξαφανίσουν τὰς ἄλλας 4 ἔδρας παράγομεν ἕτερον σχῆμα μὲ 4 ἔδρας τριγωνικὰς τὸ (ἥμισυ τῶν ἐδρῶν τοῦ κανονικοῦ ὀκταέδρου, ἐξ οὗ παρήχθη).

Οὕτω τὸ *πενταγωνικὸν δωδεκάεδρον* εἶναι ἡμιεδρία τοῦ πυραμιδοσκεποῦς κύβου, ὅστις ἔχει ἐπὶ τῶν 6 τετραγώνων 24 τετραγωνικὰς πυραμίδας.

Ἔχομεν λοιπὸν ἐν τῇ φύσει (1) *κρυστάλλους ὄλοεδρικούς*, κρατοῦντας *πλήρη συμμετρίαν* ὡς πρὸς τὰς ἔδρας καὶ (2) *κρυστάλλους ἡμιεδρικούς*, οἵτινες δὲν ἔχουν τὰς ἔδρας *συμμετρικῶς διατεταγμένας*, ἀλλὰ *μόνον ἀναλογίαν* τινὰ ὡς πρὸς τὰς ἔδρας ἄλλων ὄλοεδρικῶν κρυστάλλων. Οὐδέποτε

ὁμοῦς ἀμφοτέρω τὰ εἶδη συγγέονται εἰς ἓν μείγμα, ἀλλ' εἶναι ἐν-τελῶς διακεκοιμένα ἀπ' ἀλλήλων.

Σημ. 1. Ἡ ἡμιεδρία δὲν παράγεται διὰ κολοβώσεως ἢ ἀπαμβλύνσεως, ὡς ἐνοήσαμεν εἰς τοὺς συνθετοσχήμονας κρυστάλλους, ἀλλὰ διὰ φινταστικῆς ἐπεκτάσεως τῶν ἐδρῶν ἀντιστοίχου ὀλοεδρικοῦ κρυστάλλου.

2. Πᾶν ἡμιεδρικὸν σχῆμα δὲν ἔχει πάντοτε καὶ τὸ ἥμισυ τῶν ἐδρῶν τοῦ ἀντιστοίχου ὀλοεδρικοῦ, ὡς συμβαίνει εἰς τὸ τετραέδρον καὶ τὸ πενταγωνικὸν δωδεκάεδρον, τὰ ὅποια ἐλήφθησαν ὡς παραδείγματα ὑπάρχει κρύσταλλος ὀκταεδρικός (σφαλερίτιον) ἀποτελούμενος ἐκ δύο ἡμιεδρικῶν σχημάτων.

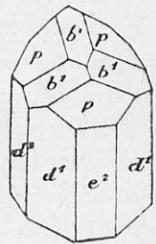
§ 9. Ἡμιμορφισμὸς κρυστάλλων.

Εἰς κρυστάλλους *τουρμαλίνου* (μείγματος ὀξυπυριτίου καὶ ἀργιλίου καὶ ἄλλων οὐσιῶν), ἐν ᾧ ἡ μία τῶν βάσεων ἔχει σχῆμα ἑξαγωνικόν, ἡ ἕτερα παρουσιάζει ἀποτιμήσεις καὶ ἀπαμβλύνσεις πολυμόρφων ἐδρῶν φαίνεται ὡς νὰ ἔχη ὁ κρύσταλλος κατὰ τὸ ἥμισυ ἓν σχῆμα καὶ κατὰ τὸ ἕτερον ἥμισυ ἄλλο σχῆμα. Τὴν τοιαύτην ιδιότητα πολλῶν κρυστάλλων ἐκάλεσαν *ἡμιμορφισμὸν*.

Ὅμοιον σχῆμα παρουσιάζει καὶ ἄλλο ὄρυκτον, τὸ ὁποῖον διὰ τοῦτο ἀκριβῶς καλεῖται *ἡμιμορφίτης* (καλαμίνα = ἔνωσις ὀξυπυριτίου καὶ ψευδαργύρου καὶ ὕδατος). Ἡμιμορφισμὸς δὲν παραιρεῖται εἰς κρυσταλλοὺς.

§ 10. Κρυσταλλικὰ συστήματα.

Ἄν ἐξετάσωμεν μεγάλην συλλογὴν κρυσταλλικῶν ὄρυκτων, παρατηροῦμεν ὅτι ὑπάρχουν ποικίλα εἶδη σχημάτων καὶ ὁμοῦς ἠδυνήθησαν οἱ ὄρυκτολόγοι νὰ ὑπαγάγουν αὐτὰ εἰς 6 κυρίους τύπους ἢ «συστήματα» λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν τὸν ἀριθμὸν καὶ τὸ μέγεθος καὶ τὴν διεύθυνσιν, τὴν ὁποίαν ἔχουν οἱ ἄξονες αὐτῶν πρὸς ἀλλήλους. Ὅσοι κρύσταλλοι ἔχουν ἄξονας ἰσαριθμούς, ἴσους ἢ ἀνίσους καὶ διευθυνομένους πρὸς τὸ κέντρον κατὰ μίαν ὁρισμένην διασταύρωσιν, οὗτοι ἀποτελοῦν ἓνα τύπον ἢ σύστημα κρυσταλλικόν ἄλλοι ἀποτελοῦν

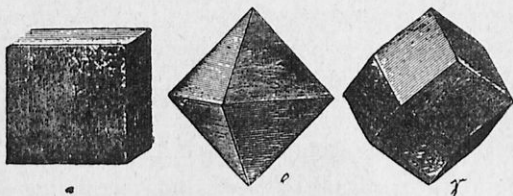


Εἰκ. 74. Κρύσταλλος τουρμαλίνου.

ἄλλο ἀναλόγως τῶν ἄξόνων, τοὺς ὁποίους ἔχουν.

1. Σύστημα κυβικόν.

Εἰς τοῦτο ἀνήκει ὁ κύβος (α), τὸ ὀκτάεδρον (β), τὸ δωδεκάεδρον (γ). Ἔχει 3 ἄξονας, πάντας ἴσους καὶ κάθετους πρὸς ἀλλήλους, διασταυρούμενους ἐν τῷ κέντρῳ εἰς ὀρθὴν γωνίαν. Εἰς τοῦτο ἀνήκουν καὶ πᾶσαι αἱ «παράλλαγαί» τοῦ κύβου καὶ τὸ ἡμιεδρικὸν τετράεδρον. Διακρίνεται τὸ σύστημα τοῦτο διὰ τὴν τελειοτάτην συμμετρίαν τῶν κρυστάλλων.



Εἰκ. 75. Σύστημα κυβικόν.

Παραδείγματα. Κοινὸν ἅλας, ἀργυροδάμας (εἰκ. 63), στυπτηρία, γαληνίτης, σφαλερίτης, ἀδάμας.

2. Σύστημα βασιτετράγωνον.

Εἰς τοῦτο ἀνήκει τὸ τετραγωνικὸν πρίσμα (εἰκ. 76, α) καὶ αἱ βασιτετράγωνοι πυραμίδες (β, γ), αἵτινες ἔχουν βᾶσιν τετραγωνικὴν καὶ περατοῦνται ὑπὸ 4 ἄνωθεν καὶ 4 κάτωθεν ἰσοσκελῶν τριγώνων. Ἔχει καὶ τοῦτο 3 ἄξονας, τῶν ὁποίων εἷς εἶναι μεγαλύτερος ἢ μικρότερος καὶ λέγεται κάθετος, οἱ δὲ δύο ἄλλοι εἶναι ὀριζόντιοι, ἴσοι καὶ κάθετοι πρὸς ἀλλήλους· διασταυροῦνται δ' ἐν τῷ κέντρῳ εἰς ὀρθὴν γωνίαν. Ἐνεκα τοῦ διαφόρου μεγέθους τοῦ κάθετου ἄξονος ἄλλοι κρύσταλλοι τοῦ συστήματος τούτου εἶναι ἐπιμήκεις, ἄλλοι δὲ παχεῖς (κοντοί).

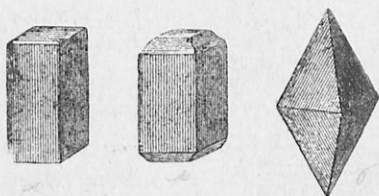
Παραδείγματα. (Χαλκοπυρίτης) κασσιτερίτης.

3. Σύστημα βασιεξάγωνον.

Εἰς τοῦτο ἀνήκει (α) τὸ ἑξαγωνικὸν πρίσμα, (β) αἱ βασιεξάγωνοι πυραμίδες, αἱ ὁποῖαι ἔχουν βᾶσιν ἑξαγωνικὴν καὶ περατοῦνται ὑπὸ 6 ἄνωθεν καὶ 6 κάτωθεν ἰσοσκελῶν τρι-

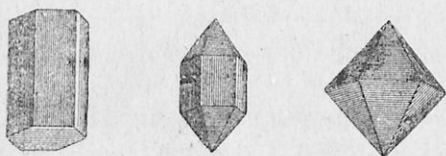
γώνων και (γ) τὸ **ῥομβοεδρικὸν πρίσμα** (εἰκ. 77).

Ἔχει 4 ἄξονας, τῶν ὁποίων ὁ μὲν κάθετος δύναται νὰ εἶναι μεγαλύτερος ἢ μικρότερος, οἱ δὲ 3 ἄλλοι εἶναι ὀριζόντιοι, πάντες ἴσοι και πλάγιοι πρὸς ἀλλήλους· διασταυροῦνται ἐν τῷ κέντρῳ εἰς γωνίαν 60° . Εἰς τοῦτο ἀνήκουν και πολλαὶ «παράλλαγαί» ἢ συνθετοσχήμονες βασιεξαγωνικοὶ κρύσταλλοι.



Εἰκ. 76. Σύστημα βασιτετράγωνον.

Παραδείγματα. Ἡ χιὼν (τῆς ὁποίας αἱ 6 ἀκτῖνες δεικνύουν τὴν διεύθυνσιν τῶν 6 ἄξόνων), χαλαζίας (εἰκ. 64), ἀπατίτης, δολομίτης, ἀσβεστίτης (εἰκ. 84), αἰματίτης.



Εἰκ. 77. Σύστημα βασιεξάγωνον.

4. Σύστημα βασιρρομβον ὀρθόν.

Εἰς τοῦτο ἀνήκει :

(α) **Τὸ βασιρρομβον ἢ ῥομβικὸν πρίσμα.**

(β) **αἱ βασιρρομβοὶ πυραμίδες,** αἵτινες περατοῦνται ὑπὸ

8 σκαληνῶν τριγώνων ἑκατέρωθεν ἐπὶ ὀριζοντίου ἐπιπέδου.



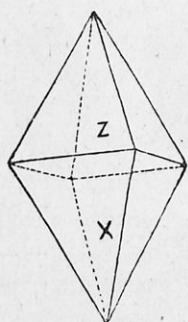
Εἰκ. 78. Κρύσταλλοι χιόνος.

Ἔχει 3 ἄξονας, οἵτινες εἶναι πάντες ἄνισοι· ἀλλ' εἰς τούτων εἶναι κάθετος, οἱ δὲ δύο ἄλλοι πλάγιοι· διασταυροῦνται δὲ ἐν τῷ κέντρῳ καθέτως. Τῶν πλαγίων ἢ ὀριζοντίων ἄξόνων ὁ εἰς εἶναι μικρότερος (μακροδιαγώνιος), ὁ δὲ ἕτερος βραχύτερος (βραχυδιαγώνιος).

Παραδείγματα. Γύψος ἀνυδρομιγῆς (εἰκ. 62), ἀραγονίτης βαρίτης, θειὼν.

5. Σύστημα βασίρρομβον προκλινές.

Εἰς τοῦτο ἀνήκει (α) τὸ βασίρρομβον προκλινές πρίσμα,



(β) αἱ βασίρρομβοι προκλινεῖς πυραμίδες, αἵτινες περατοῦνται ὑπὸ 8 σκαληνῶν τριγώνων ἐπὶ ἐπιπέδου κεκλιμένου ὀλίγον ὡς πρὸς τὸν θεατὴν καὶ ὄχι ἐπιπέδου ὀριζοντίου, ὡς τὸ προηγουμένον «ὀρθορρομβικόν». Πρὸς διάκρισιν λέγεται τὸ σύστημα τοῦτο καὶ «μονοκλινές», διότι ἡ βᾶσις φαίνεται κλίνουσα πρὸς μίαν μόνην πλευράν.

Ἔχει 3 ἄξονας, οἵτινες εἶναι πάντες ἀνισοί· εἰς τούτων εἶναι κάθετος ἐπὶ τῶν 2 ἄλλων, οἵτινες εἶναι πλάγιοι καὶ διασταυροῦνται

Εἰκ. 79. Βασίρρομβον λοξῶς ἐν τῷ κέντρῳ· καὶ ὁ μὲν εἶναι ἀπέ-
 ὀρθόν. ναντι τοῦ θεατοῦ ὡς ὀρθογώνιος, ὁ δὲ
 ἕτερος κλινοδιαγώνιος.

Παραδείγματα. Γύψος ὑδρομιγῆς, αὐγίτης.

6. Σύστημα βασίρρομβον ἑτεροκλινές.

Εἰς τοῦτο ἀνήκει (α) τὸ βασίρρομβον ἑτεροκλινές πρίσμα,

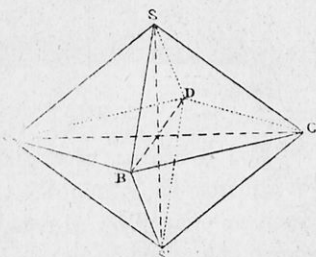
(β) αἱ βασίρρομβοι ἑτεροκλινεῖς πυραμίδες, αἵτινες περατοῦνται ὑπὸ 8 ἀνισοσσελῶν τριγώνων.

Ἔχει 3 ἄξονας, πάντας ἀνίσους καὶ πλάγιους πρὸς ἀλλήλους· τούτων ὁ μεγαλύτερος τίθεται κάθετος, τῶν δὲ δύο ἄλλων ὁ μὲν εἰς λέγεται μακροδιαγώνιος, ὁ δὲ ἕτερος βραχυδιαγώνιος. Εἶναι τὸ μᾶλλον «ἀσύμμετρον» κρυσταλλικὸν σύστημα.

Παράδειγμα. Ἀλβίτης.

§ 7. Δίδυμοι κρύσταλλοι.

Ἄν παρατηρήσωμεν κρυστάλλους ὑδρομιγοῦς γύψου, εὐκόλως διακρίνομεν ὅτι δὲν εἶναι εἷς κρύσταλλος μεμονωμένος, ἀλλὰ δύο κρύσταλλοι ὁμοειδεῖς, κανονικῶς συγκεκολλημένοι με-

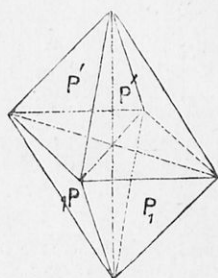


Εἰκ. 80. Βασίρρομβον προκλινές.

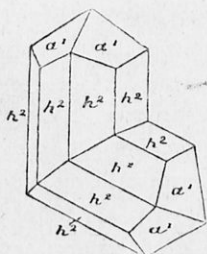
ταξύ των. Κρύσταλλοι σταυρολίθου ἢ ἀσβεστίτου καὶ ἄλλων ὀρυκτῶν ἔχουν τοιαύτην διάταξιν, ὥστε ὁ εἷς εἰσδύει ἐντὸς τοῦ ἑτέρου σταυροειδῶς ἢ χιαστῶς ἢ καθ' οἶον· δήτινα ἄλλον κανονικὸν τρόπον (εἰκ. 82, 83).

Τοὺς κρυστάλλους ὅσοι εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει ἀνά δύο κανονικῶς συμπεπηγμένοι εἴτε δι' ἀπλῆς ἐπαφῆς (ὡς οἱ τοῦ γύψου) εἴτε δι' ἀμοιβαίας εἰσδύσεως τοῦ ἑνὸς πρὸς τὸν ἕτερον (ὡς οἱ τοῦ σταυρολίθου) ἐκάλεσαν **διδύμους κρυστάλλους**.

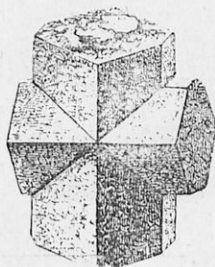
Γίνεται δὲ ὁ τοιοῦτος σχηματισμὸς τῶν κρυστάλλων κανονικῶς κατὰ τινὰ φυσικὸν νόμον τῆς κρυσταλλογόνου δυνάμεως, διότι ἄλλοι τῶν διδύμων κρυστάλλων ἔχουν ἄξονας παραλλήλους, ἄλλοι δὲ κεκλιμένους πρὸς ἀλλήλους κατὰ τινὰ κανονικὸν τρόπον. Εὐρίσκονται δὲ ἐνίοτε κανονικῶς συμπεφυκότες καὶ 3 καὶ 4 ὁμοειδεῖς κρύσταλλοι ὡς τρίδυμοι καὶ τετράδυμοι καὶ πολύδυμοι, ὡς εἶναι τὰ πρίσματα βασάλτων.



Εἰκ. 81. Βασίρρομβον ἑτεροζλινές.



Εἰκ. 83. Λίδυμος κρ. ἐπαφῆς.



Εἰκ. 83. Λίδυμος κρ. σταυρολίθου.

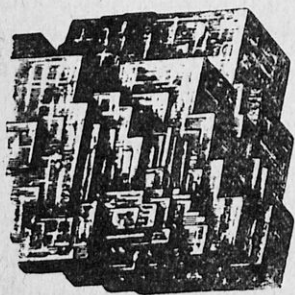
Ἐκ τούτων μανθάνομεν ὅτι ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει καὶ ἄλλο εἶδος κανονικῆς συμμετρίας, ἢ **διδυμία κρυσταλλώσεως**, ἣτις διαφέρει πολὺ τοῦ τυχαίου «ἀθροίσματος» ἢ «συσσωματώματος» κρυστάλλων· διότι τοῦτο γίνεται ἄνευ οὐδεμιᾶς κανονικῆς διατάξεως μεταξύ των.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄

ΆΛΛΑΙ ΦΥΣΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

§ 1. Σχισμὸς καὶ θραύσις.

α') Λαμβάνομεν κρύσταλλον γύψου ἢ ἀσβεστίτου, δοκιμάζομεν ἐπὶ μιᾶς ἕδρας καὶ εἰσάγομεν τὴν ὀξεῖαν αἰχμὴν μαχαιρίου· πιέζομεν αὐτὸ ἑλαφρῶς καὶ εὐθὺς παρατηροῦμεν ὅτι ὁ κρύσταλλος *σχιζεται* εἰς παράλληλα μικρὰ τεμάχια, ἔχοντα ἐπίπεδον καὶ



στιλπνὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὸ αὐτὸ κρυσταλλικὸν σχῆμα ῥόμβου ἢ ῥομβοέδρου. Σχίζομεν καθ' ὅμοιον τρόπον ἑκάτερον τῶν τεμαχίων τούτων καὶ λαμβάνομεν τεμάχια λεπτότερα μὲ ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν καὶ τὸ αὐτὸ σχῆμα. Ἐὰν δὲ ἔχωμεν μαχαιρίδιον λεπτοφρῆς, δυνάμεθα νὰ σχίσωμεν καὶ τὰ τεμάχια ταῦτα εἰς ἄλλα λεπτότατα καὶ διαφανῆ ἐλάσματα ἔχοντα στιλπνὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὸ αὐτὸ κρυσταλλικὸν σχῆμα.

Εἰκ. 84. Σχισμὸς ἀσβεστίτου.

Ἡ ιδιότης, κατὰ τὴν ὁποίαν δύναται πᾶς κρύσταλλος (πλὴν ὀλίγων τινῶν) νὰ διαχωρίζεται κατὰ τινὰς διευθύνσεις εἰς κανονικὰ τεμάχια ἢ ἐλάσματα, ἔχοντα ἐπίπεδον καὶ στιλπνὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὸ αὐτὸ κρυσταλλικὸν σχῆμα, καλεῖται σχισμὸς.

Ὁ σχισμὸς εἶναι σχεδὸν μηχανικὴ τις ἐνέργεια ἐπὶ τῆς κρυσταλλικῆς μάζης· εἶναι ὅμως σπουδαιότατος εἰς ἕξτασιν τῶν ὀρυκτῶν, διότι χρησιμεύει εἰς διάγνωσιν τῆς κρυσταλλικῆς μορ-

φῆς ἐκάστου εἴδους αὐτῶν. Ὁγκος ἀσβεσίτου π. χ., οἰανδήποτε ὄψιν καὶ ἄν ἔχη ἔξωθεν, σχιζόμενος παρουσιάζει ῥομβοεδρικά πρίσματα, ἐκ τῶν ὁποίων ἔχομεν πάλιν ὅμοια ῥομβοέδρα. Ὁγκος ἀραγονίτου, ὅστις εἶναι συγγενὲς ὀξυανθρακικὸν ἀσβέστιον, σχίζεται πάντοτε κατὰ τὸ βασίρρομβον ὀρθὸν σύστημα. Κρυστάλλος ἢ μᾶζα γαληνίτου (ὅστις εἶναι θειοῦχος μόλυβδος) σχίζεται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα καὶ εἰς ἐλάχιστα τεμάχια. Ὀλίγα μόνον ὀρυκτὰ κρυσταλλικὰ δὲν ἔχουν σχισμὸν, ὡς ὁ αὐτοφυῆς χρυσός, ὁ αὐτοφυῆς ἄνυρος, ὁ αὐτοφυῆς χαλκὸς καὶ τινὰ ἄλλα.

Δὲν σχίζονται ὅμως πάντα τὰ κρυσταλλικὰ ὀρυκτὰ μὲ τὴν αὐτὴν εὐκολίαν, ἀλλὰ τινὰ μὲν εὐκολώτερον, τινὰ δὲ δυσκολώτερον· πρὸς δὲ τούτῳ τινὰ σχίζονται εὐκολώτερον πρὸς μίαν διεύθυνσιν (καθέτως π. χ.) καὶ δυσκολώτερον πρὸς ἄλλην (παρὰ τὴν πρὸς τὴν βάσιν. Διὰ τοῦτο διέκριναν τὸν σχισμὸν εἰς βαθμοὺς τελειότητος.

α') ὑπερτέλειον, εἰς τὴν γήψιν, τὸν μαρμαρυγίαν....

β') τελειότατον, εἰς τὸν ἀσβεσίτην, τὸν γαληνίτην....

γ') τέλειον, εἰς τὸν ἀδάμαντα, γραφίτην, ἄστριον....

δ') ἀτελεῆ, εἰς τὸν χαλαζίαν καὶ τὸ ἀνθράκιον....

ε') λίαν ἀτελεῆ, ὅταν μόλις εἶναι δυνατὸς σχισμὸς τις κατὰ τινὰ διεύθυνσιν εἰς τὴν κρυσταλλικὴν μᾶζαν.

Ἐπειδὴ δὲ ἐν καὶ τὸ αὐτὸ ὀρυκτὸν δὲν σχίζεται εὐκόλως πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν, ἀλλὰ κατ' ἄλλην εὐκολώτερον καὶ κατ' ἄλλην δυσκολώτερον, συνεπέραναν ὅτι ὁ σχισμὸς ἔχει σχέσιν τινὰ καὶ πρὸς τὴν συμμετρίαν τῶν κρυστάλλων· διότι, ὅταν εὐρεθῇ ἢ σχισμογόνος διεύθυνσις, δυνάμεθα εὐκόλως δι' ἑλαφροῦς πίεσεως ἢ πλήξεως νὰ διασχίσωμεν κατ' ἐπανάληψιν ἐλάσματα ἢ πέταλα λεπτότατα καὶ διαφανῆ πολλάκις, διατηροῦντα τὸ αὐτὸ σχῆμα. Οἱ ἄστροι π. χ. ἄλλοι ἔχουν σχισμὸν κάθετον (ὀρθόσχιστα), ἄλλοι δὲ πλάγιον (πλαγιόσχιστα). Ἐκ τούτων μανθάνομεν ὅτι ἡ *συνεκτικότητα*, ἥτοι ἡ δύναμις, ἣτις συνέλκει καὶ συγκρατεῖ τὰ μόρια τῆς κρυσταλλικῆς ὕλης, εἶναι εἰς ἄλλα μὲν ὀρυκτὰ ἀσθενεατέρα, εἰς ἄλλα δὲ ἰσχυροτέρα καὶ μᾶλλον συμπαγῆ· καὶ ὅτι εἰς τὸ αὐτὸ ὀρυκτὸν κατὰ τινὰ μὲν διεύθυνσιν εἶναι ἀσθενεστέρα, κατ' ἄλλην δὲ ἰσχυροτέρα. Ἐκ τοῦ σχισμοῦ ἠχθησαν οἱ

δρυκτολόγοι καὶ εἰς τινὰς θεωρίας περὶ «γενέσεως» τῶν κρυστάλλων, ὅτι κατὰ τὴν ἀποκρυστάλλωσιν σχηματίζεται ἐν ἀρχῇ *πυρῆν* τις μὲ ὀριζμένον κανονικὸν σχῆμα, ἔπειτα δὲ περὶ αὐτὸν τάσσονται κανονικῶς καθ' ὅμοιον σχῆμα καὶ πάντα τὰ ἐπίλοιπα μέρη ὕλης καὶ ἐπαυξάνουν τὸν κρυστάλλον.

β) Ἡ θραῦσις. Λαμβάνομεν τεμάχιον κοινοῦ ἀσβεστολίθου ἢ πυριτιολίθου, θέτομεν τὸ ὀξὺ ἄκρον σμίλης ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ καὶ πλήττομεν ἀνωθεν μὲ σφύραν. Τὸ τεμάχιον τοῦτο δὲν σχίζεται εἰς ἄλλα μικρότερα μὲ ἐπίπεδον καὶ λείαν ἐπιφάνειαν καὶ κανονικὸν τι σχῆμα, ὡς οἱ κρυστάλλοι τῆς γύψου καὶ τοῦ ἀσβεστίτου, ἀλλὰ θραύεται εἰς ἀκανόνιστα μέρη μὲ ἀνώμαλον ἐπιφάνειαν. Καὶ ἂν πλήξωμεν ἕκαστον τῶν μερῶν τούτων ὁμοίως, καὶ πάλιν θὰ ἔχωμεν ἄλλα ἀκανόνιστα τεμάχια. *Ἡ ιδιότης καθ' ἣν τὰ δρυκτὰ πληττόμενα διαμερίζονται εἰς ἀκανόνιστα καὶ ἀνώμαλα τεμάχια, καλεῖται θραῦσις.*

Γίνεται δὲ ἡ θραῦσις συνήθως εἰς τὰ ἄμορφα δρυκτὰ καὶ τὰ κρυσταλλοφυῆ· εἰς δὲ τὰ κρυσταλλικά, μόνον ὅπου εἶναι ἀτελής ὁ σχισμὸς ἔνεκα ἰσχυρᾶς συνεκτικότητος τῶν μορίων τῆς κρυσταλλικῆς ὕλης. Ὡστε ὅσον ἀτελής εἶναι ὁ σχισμὸς εἰς τι δρυκτόν, τόσον τελειότερα εἶναι ἡ θραῦσις· δὲν γίνεται δὲ θραῦσις, ὅπου ὑπάρχει τελειότατος σχισμὸς (εἰς τὴν γύψον π. χ., τὸν ἀσβεστίτην...). Ἐπειδὴ δὲ ἡ θραυσίγενὴς ἐπιφάνεια δὲν παρουσιάζει τὴν αὐτὴν ἀνωμαλίαν εἰς πάντα τὰ θραυόμενα δρυκτὰ, διέκριναν καὶ καθώρισαν καὶ ἴδια σχήματα θραύσεως ὀνομάζουσι δὲ θραῦσιν

- α') *ὀστρεώδη*, ὅταν ἡ θραυσίγενὴς ἐπιφάνεια παρουσιάζῃ βαθείας ἢ ἀβαθεῖς κοιλότητας ὁμοίας πρὸς ἐπιφάνειαν κόγχης·
- β') *σκληθρῶδη*, ὅταν φέρῃ μικρὰς ἔξοχὰς ὡς σχίζας ξύλου·
- γ') *ἀγκιστρῶδη*, ὅταν φέρῃ λεπτὰς ἔξοχὰς ὡς ἀγκιστρα . .
- δ') *ἀνώμαλον*, ὅταν εἶναι πλήρης ἔξοχῶν καὶ κοιλοτήτων·
- ε') *γεηράν*, ὅταν εἶναι ὡς ἀδρομερῆς ἢ λεπτόκοκκος ἄμμος·
- ς') *ἐπίπεδον*, ὅταν δὲν φέρῃ μεγάλας ἔξοχὰς ἢ κοιλότητας·
- ζ') *λείαν*, ὅταν δὲν φέρῃ οὐδεμίαν τραχύτητα

§ 2. Σκληρότης καὶ ἀνθεκτικότης.

α') Ἄν λάβωμεν τεμάχιον *στεατίτου* (τάλκου) καὶ *γύψου* καὶ δοκιμάσωμεν διὰ τοῦ ὄνυχος, εὐκόλως δυνάμεθα νὰ ἀπο-

σπάσωμεν μόρια καὶ νὰ χαράξωμεν γραμμὴν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν. Λαμβάνομεν τεμάχιον *ἀσβεστίου ἀργυροδάμαντος καὶ ἀπατίτου* (ὄξυφωσφορικοῦ ἀσβεστίου) καὶ βλέπομεν ὅτι δὲν χαράσσονται διὰ τοῦ ὄνυχος, ἀλλὰ διὰ τῆς αἰχμῆς σιδηροῦ μαχαιρίου. Τεμάχιον ὅμως *ἀστερίου ἢ χαλαζίου ἢ ἀδάμαντος* οὔτε μὲ τὸν ὄνυχα οὔτε μὲ ὄξειαν αἰχμὴν μαχαιρίου χαράσσεται ἀλλ' ὁ μὲν χαλαζίας χαράσσει τὸν ἄστρον, ὁ δὲ ἀδάμας χαράσσει τὸν χαλαζίαν καὶ πάντα τ' ἄλλα ὀρυκτά.

Ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων μαθαίνομεν ὅτι ἄλλα μὲν ὀρυκτὰ χαράσσονται εὐκολώτερον, ἄλλα δὲ δυσκολώτερον ἀναλόγως τῆς συνεκτικότητος τῶν μορίων τῆς ὕλης, ἐκ τῆς ὁποίας συνίσταται ἕκαστον. *Ἡ ἀντίστασις, καθ' ἣν σῶμά τι ἐναντιοῦται εἰς ἀπόσπασιν μορίων ἢ θραῦσιν ὑπὸ τινος ἄλλου ὀξέος σώματος, καλεῖται σκληρότης.*

Ἐπειδὴ δὲ ἄλλο ὀρυκτὸν χαράσσεται εὐκολώτερον, ἄλλο δὲ δυσκολώτερον, διέκριναν *βαθμοὺς σκληρότητος* καθ' ὠρισμένην τινὰ κλίμακα (τοῦ Mohs), καθ' ἣν πᾶν ὀρυκτὸν ἐπόμενον χαράσσει τὸ προηγούμενον, πᾶν δὲ ἡγούμενον χαράσσεται ὑπὸ τοῦ ἐπομένου μέχρι τοῦ ἀδάμαντος, ὅστις ὑπ' οὐδενὸς χαράσσεται.

1ος βαθμὸς	στεαίτης	6ος βαθμὸς	ἄστρον
2ος	» γύψος	7ος	» χαλαζίας
3ος	» ἀσβεστίτης	8ος	» τοπάξιον
4ος	» ἀργυροδάμας	9ος	» κορούνδιον
5ος	» ἀπατίτης	10ος	» ἀδάμας.

Τούτων ὁ μὲν 1ος καὶ 2ος χαράσσεται διὰ τοῦ ὄνυχος, ὁ δὲ 3ος, 4ος, 5ος βαθμὸς δι' αἰχμῆς χάλυβος· ὁ βαθμὸς 6ος ὑπερβαίνει ὀλίγον τὴν σκληρότητα τῆς ὕαλον· οἱ δὲ βαθμοὶ 7ος—10ος χαράσσουν εὐκρινῶς τὴν ὕαλον. Ὄταν λοιπὸν ὀρυκτὸν τι χαράσσεται ὑπὸ τοῦ ἀπατίτου, χαράσσει ὅμως αὐτὸ τὸν ἀργυροδάμαντα, τότε λέγομεν ὅτι ἡ σκληρότης αὐτοῦ εἶναι 4, 5 (=μεταξὺ 4ου καὶ 5ου βαθμοῦ). Πρὸς ἀκριβεστέραν ὅμως διάγνωσιν τῆς σκληρότητος τῶν ὀρυκτῶν ἀντὶ τῆς κλίμακος ταύτης ἐφεῦρον καὶ ἴδια *σκληρόμετρα*.

β) Ὄταν ὁ λιθοξόος λαξεύη διὰ τινος σιδηροῦ ἐργαλείου *ἀσβεστόλιθον ἢ μάρμαρα*, τὰ τεμάχια αὐτῶν δυσκόλως ἀποκόπτονται καὶ ἐκτινάσσονται μακρὰν μετὰ τινος ἐλαφροῦ κρότου

καὶ ὀσμῆς. Ὅταν δὲ ὁ ῥάπτης ἀποξέη *στεατίτην* (τάλκην), ἵνα χαράξῃ γραμμὰς ἐπὶ κοπτομένου ὑφάσματος, τὰ τεμάχια εὐκόλως ἀποκόπτονται καὶ δὲν ἐκτινάσσονται μακρὰν, ἀλλὰ πίπτουν πλησίον ἄνευ οὐδενὸς κρότου καὶ ὀσμῆς. Ὅσῳ σκληρότερον εἶναι τὸ ὀρυκτόν, τόσῳ πλειότεραν ἀντίστασιν ἐκδηλοῖ εἰς ἀπόσπασιν μορίων ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας του. *Ἡ δύναμις, μὲ τὴν ὁποίαν ἀντέχει ὀρυκτόν τι εἰς τὴν κροῦσιν ἢ πίεσιν ἄλλου σώματος πρὸς ἀπόσπασιν μορίων ἀπ' αὐτό, καλεῖται ἀνθεκτικότητα.*

Ἐπειδὴ δὲ ἄλλα ὀρυκτὰ ἀποξέονται δυσκολώτερον, ἄλλα δὲ εὐκολώτερον, διὰ τοῦτο διέκριναν αὐτὰ ἀναλόγως τῆς ἀνθεκτικότητος καθ' ὀρισμένα τινὰ γνωρίσματα εἰς δύσξεστα καὶ εὐκαμπτα διαφόρων βαθμῶν ὀνομάζουσι δὲ ὀρυκτόν τι

δύσξεστον, ὅταν λαξευόμενον διὰ σιδηροῦ ἐργαλείου ἐκτινάσση μακρὰν τὰ μόρια μετὰ τινος ὀσμῆς

εὐξεστον, ὅταν ἀντέχῃ ὀλίγον εἰς κροῦσιν καὶ δὲν ἐκτινάσση μακρὰν τὰ ἀποκοπτόμενα μόρια ἀπ' αὐτοῦ

εὐθρυπτον, ὅταν δι' ἐλαφροῦς κρούσεως ἢ πίεσεως θρυμματίζεται εἰς μικρότατα τεμάχια (κρητὶς, πηλός, ἀδάμας).

εὐκαμπτον, ὅταν ἔχῃ τοιαύτην ἀνθεκτικότητα, ὥστε κάμπτεται χωρὶς νὰ θραύεται ἂν δὲ τοῦτο κάμπτομενον ἐπανέρχεται εἰς τὴν προτέραν κατάστασιν, τότε λέγεται *ἐλαστικόν* (ἐλασμα μαρμαρυγίου, γύψου, χρυσοῦ, σιδήρου)

εὐπλαστον, ὅταν κρουόμενον διὰ σφύρας δὲν ἐκτινάσση τὰ μόρια αὐτοῦ καὶ δὲν θραύεται, ἀλλὰ συνέχῃ αὐτὰ στερεῶς καὶ λαμβάνῃ οἰανδήποτε μορφήν θέλομεν (μόλυβδος, χαλκός, κασίτερος). καὶ τινὰ δὲ τῶν γενηρῶν εἶναι εὐπλαστα, ὅταν κόνις αὐτῶν ζυμωθῇ μὲ ὕδωρ εἰς ὀρισμένον τι ποσόν (ἄργιλος, γύψος, ἀσφαλτός, ὄζοκηρίτης)

ἐλατόν, ὅταν διὰ κρούσεως ἢ ἰσχυροῦς πίεσεως μεταξὺ στερεῶν σωμάτων λεπτύνεται ἢ ἐπεκτείνεται εἰς πλάκας ἢ ἐλάσματα ἢ σύματα, χωρὶς νὰ θραύεται καὶ διασχίζεται τοιαύτην ὁμῶς ιδιότητα ἔχουσι μόνον τὰ μέταλλα (χρυσός, ἄργυρος. . . .).

§ 3. Εἰδικὸν βάρος.

Ἄν ζυγίσωμεν ἴσον ὄγκον ἀσβεστίτου, γύψου, χαλαζίου, σιδήρου, βλέπομεν ὅτι ἕκαστον εἶδος τῶν ὀρυκτῶν τούτων ἔχει

ἴδιον βάρος ἀναλόγως τοῦ ποιοῦ καὶ τῆς πυκνότητος τῶν μορίων τῆς ὕλης, ἐκ τῆς ὁποίας συνίσταται. Ἵνα διακρίνουν λοιπὸν ἀκριβῶς τὰ ὀρυκτὰ μετὰξὺ των ὡς πρὸς τὸ βάρος, τὸ ὁποῖον ἔχει ἕκαστον εἶδος, ἔλαβον ὡς μονάδα ὀρισμένον ὄγκον ὕδατος ἀπεσταγμένου ἐν θερμοκρασίᾳ 4⁰ καὶ παρέβαλον πρὸς τὸ βάρος, ἴσου ὄγκου ὀρυκτοῦ τινος. **Ὁ ἀριθμὸς, ὅστις δεικνύει πόσας φορὰς ὀρυκτόν τι εἶναι ἐλαφρότερον ἢ βαρύτερον ἴσου ὄγκου ὕδατος ἀπεσταγμένου (εἰς 4⁰) καλεῖται εἰδικὸν βάρος** (διότι ἀνήκει εἰς ἕκαστον εἶδος σωμάτων).

Ἵνα προσδιορίζουν ὁμως ἀκριβῶς τὸ εἰδικὸν βάρος τῶν ὀρυκτῶν, οἱ ὀρυκτολόγοι (1) φροντίζουν νὰ εἶναι τὸ ἐξεταζόμενον ὀρυκτὸν ἐντελῶς καθαρὸν ξένων οὐσιῶν καὶ νὰ μὴ ἔχη κοιλότητας ἢ πόρους, οἵτινες εἶναι πλήρεις ἀέρος· (2) μεταχειρίζονται πρὸς τοῦτο καὶ ἴδια ὄργανα, τὴν ὑδροστατικὴν πλάστιγγα τὸ πυκνόμετρον, ἢ ἀραιόμετρον. Οὕτω καθώρισαν τὸ εἰδικὸν βάρος πλείστων ὀρυκτῶν, τῶν ὁποίων σημειοῦμέν τινα κατὰ τὸν ἐπόμενον πίνακα.

πετρελαίου, ἀσφάλτου, ὕδατος	εἰδ.	β.	0,6—1
ῥητινῶν, γαιανθράκων, σόδας	»	»	1—1,5
στυπτηρίας, βόρακος, νίτρου	»	»	1,5—2
γύψου, ἄλατος, γραφίτου, θείου	»	»	2—2,5
χαλαζίου, ἀστρίου, ἀσβεστίου	»	»	2,5—3
ἀργυροδάμαντος, ἀπατίτου, ἀδάμαντος»	»	»	3—3,5
σιδήρου 8, χαλκοῦ 9, ἀργύρου 10,			
χρυσοῦ 15, πλατίνης 17—21.			

§ 4. Τὸ χρῶμα.

1. Πόθεν προέρχονται τὰ χρώματα;

Ἐν σκοτεινῷ δωματίῳ ἀφήσωμεν νὰ διέλθουν ἀκτῖνες ἡλιακοῦ φωτός ἐκ τινος μικρᾶς ὀπῆς, βλέπομεν ὅτι τοῦτο εἶναι λευκόν, ὡς καὶ ἐν ὑπαίθρῳ. Ἐν ὁμοίᾳ κρατήσωμεν ἔμπροσθεν αὐτοῦ ὑάλινον τριγωνικὸν πρίσμα, θὰ ἴδωμεν ὅτι τὸ ἡλιακὸν φῶς διερχόμενον δι' αὐτοῦ διαλύεται εἰς 7 **χρώματα**, ὁποῖα εἶναι τὰ τῆς ἵριδος («ἡλιακὸν φάσμα»). Ὅταν δὲ τὸ ἡλιακὸν φῶς προσπίπτῃ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων, ὑφίσταται ἀλλοιώσεις τινάς· μέρος τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων **ἀπορροφᾶται** ὑπὸ τοῦ σώ-

ματος, μέρος δὲ αὐτῶν *ἀνακλᾶται* πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ θεατοῦ. Ἄν ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ σώματος αἱ πλεῖσται τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων, ἀνακλᾶται δὲ πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν μία μόνη, ἢ ἐρυθρὰ π. λ., τότε τὸ ὁρώμενον σῶμα ἐμφανίζεται ἡμῖν *ἐρυθρόν*. Ἄν ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ σώματος μέρος φωτεινῶν ἀκτίνων, ἀνακλᾶται δὲ δεσμὸς ἐρυθρᾶς καὶ κίτρινης ἀκτίνος, τότε τὸ σῶμα φαίνεται *ἐρυθροκίτρινον*. Ἄν δὲ ἀπορροφῶνται πᾶσαι αἱ φωτειναὶ ἀκτίνες, τὸ σῶμα ἐμφανίζεται *μέλαν* καί, ἂν ἀνακλῶνται πᾶσαι, φαίνεται *λευκόν*.

Τὸ *χρῶμα* λοιπὸν τῶν σωμάτων προέρχεται ἐξ ἀπορροφήσεως ἀκτίνων τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, τὸ ὁποῖον προσπίπτει ἐπ' αὐτῶν, ἀνακλᾶ δὲ πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ θεατοῦ εἴτε μέρος μόνον ἀκτίνων εἴτε τὸ ὅλον αὐτῶν. Διὰ τοῦτο καλεῖται «*φυσικὸν χρῶμα*». Ἐπειδὴ δὲ ἡ τοιαύτη ἀλλοίωσις τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων καὶ ἀπορρόφησις ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς οὐσίας τῶν σωμάτων, διὰ τοῦτο δὲν ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει ἐν μόνον χρῶμα, ἀλλὰ ποικιλία χρωμάτων.

2. Διατὶ πᾶν ὄργανον δὲν ἔχει ἐν μόνον ἴδιον χρῶμα;

Ὁ χρυσὸς ἐμφανίζεται ἡμῖν πάντοτε κίτρινος, ὁ ἄργυρος μόνον λευκός, ὁ καθαρὸς χαλκὸς πάντοτε ἐρυθρός. Ὁ ἀσβεστίτης ὅμως φαίνεται καὶ ἄχρους καὶ φαῖος καὶ ἐρυθρός καὶ μελιτόχρους καὶ κίτρινος καὶ μέλας καὶ πράσινος. Ἡ γύψος εἶναι ἄχρους, φαῖά, κίτρινόλευκος, μελιτόχρους, ἐρυθρά. Ὁ χαλαζίας παρουσιάζεται καὶ ὡς ἄχρους καὶ ὡς μέλας, κίτρινος, πράσινος, μελιτόχρους, ἐρυθρός, κυανοῦς, ἰώδης. Πόθεν ἡ ποικιλία αὕτη χρωμάτων εἰς ἐν καὶ τὸ αὐτὸ ὄργανον;

Ἄν πάντα τὰ ὄργανα ἦσαν ἐντελῶς καθαρὰ, χωρὶς νὰ παρεσβῆκε κατὰ τὸν σχηματισμὸν αὐτῶν ἄλλη τις ξένη οὐσία, πάντα θὰ εἶχον ἐν μόνον ἴδιον χρῶμα, ὡς ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, ὁ καθαρὸς χαλκός, τὸ θεῖον· θὰ ἦσαν δὲ ἄλλα αὐτόχροα, ἄλλα δὲ ἄχροα. Ἐπειδὴ ὅμως ἐκ τῶν ὄργανῶν ἄλλα μὲν εἶναι ὅλος καθαρὰ καὶ ἀμιγῆ ξένων οὐσιῶν, εἰς ἄλλα δὲ παρεμίχθησαν καὶ ξένα ὕλαι, διὰ τοῦτο πλεῖστα αὐτῶν ἐμφανίζονται ὑπὸ ποικίλα χρώματα. Κατὰ ταῦτα λοιπὸν διέκριναν τὰ ὄργανα ὡς πρὸς τὸν χρωματισμὸν εἰς 3 εἶδη.

α) *Αὐτόχροα*, ὅσα εἶναι χρωματισμένα ἀφ' ἑαυτῶν, ἥτοι

ὀφείλουν τὸ χροῶμα εἰς τὰ μέρη τῆς ἰδίας αὐτῶν ὕλης· εἶναι δὲ τὸ χροῶμα αὐτῶν ὁμοίμορφον καὶ καθαρὸν, ἐφ' ὅσον ἢ οὐσία των διατηρεῖται ἀναλλοίωτος ὑπὸ τοῦ φωτὸς ἢ χημικῆς ἐπιδράσεως. Τοιαῦτα δὲ εἶναι (1) τὸ θειοῦ, ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος καὶ τὰλλα μέταλλα, (2) ὁ σιδηροπυρίτης, ὁ γαληνίτης, ὁ αἱματίτης, ὁ μαλαχίτης καὶ πολλαὶ ἄλλαι ἐνώσεις ὀρυκτῶν ἐκ μετάλλων καὶ μεταλλοειδῶν στοιχείων.

β') **Ἄχροα**, ὅσα εἶναι καθαρὰ καὶ ἀμιγῆ ξένων αὐτοχρόων οὐσιῶν καὶ διὰ τοῦτο δὲν παρουσιάζουν οὐδὲν χροῶμα. Τοιαῦτα εἶνε ὁ πάγος, τὸ καθαρὸν μαγειρικὸν ἄλας, ὁ καθαρὸς χαλαζίας καὶ ἄλλαι ἐνώσεις ἀλάτων ἢ ὀξειδία, τῶν ὁποίων αἱ βάσεις εἶναι ἐλαφρὰ μέταλλα.

γ') **Ἐτερόχροα**, ὅσα ἀρχῆθεν θὰ ἦσαν ἄχροα, ἀλλ' ἐμφανίζονται «*κεχρωματισμένα*» ὄχι ἀφ' ἑαυτῶν, ἀλλ' ἐκ μορίων ἑτέρου αὐτοχρόου σώματος ἐν αὐτοῖς ἀναμειγμένον (σιδήρου, μαγγανίου, μαγνησίου κλπ.). Τὰ χρώματα ὀφείλονται εἰς τὴν παράμειξιν ξένων οὐσιῶν καὶ διὰ τοῦτο οὔτε ὄλως σταθερὰ καὶ ἀναλλοίωτα εἶναι πάντοτε οὔτε ὁμοιόμορφως ἐν τῇ μάζῃ διακεχυμένα, ἀλλ' ἐμφανίζουν πολλαίαις ἐναλλαγὰς ἢ πολυχροϊσμοὺς ἢ διακυμάνσεις ὠραιοτάτων χρωμάτων. Τοιαῦτα δὲ εἶναι τὰ πλεῖστα τῶν ὀρυκτῶν (ἀσβεστίτης, γύψος, χαλαζίας κλπ.).

Σημ. Κονιοποιούμεν τεμάχιον θείου καὶ βλέπομεν ὅτι ἡ **κόνις** αὐτοῦ εἶναι πάλιν κίτρινη. Ἐάν κονιοποιήσωμεν γύψον ἢ ἀσβεστίτην ἢ χαλαζίαν οἷασδήποτε παραλλαγῆς χρώματος, ἡ κόνις αὐτῶν θὰ εἶναι λευκή. Τὰ αὐτόχροα ὀρυκτὰ κονιοποιούμενα παρέχουν ἕγχρωμον κόνιν ὁμοίαν πρὸς τὸ χροῶμα τοῦ στερεοῦ ὀρυκτοῦ, τὰ δὲ ἑτερόχροα, ὅποινδήποτε καὶ ἂν ἔχουν χροῶμα, παρουσιάζουν κόνιν λευκὴν ἢ ὑπόφαιον. Ὡστε καὶ ἡ κόνις δύναται νὰ παρέχῃ εὐκολίαν τινὰ εἰς διάγνωσιν ὀρυκτοῦ, ἂν εἶναι αὐτόχρου ἢ ἑτερόχρου. Ἐντὶ ὅμως τῆς κονιοποιήσεως οἱ ὀρυκτολόγοι πρὸς τοιαύτην ἐργασίαν μεταχειρίζονται πλάκα τραχεῖαν ἐκ πορφυρᾶς ἀργίλου, σύρουν ἐπ' αὐτῆς **γραμμὴν** διὰ τινος ὀξείας ἄκρας τοῦ ἐξεταζομένου ὀρυκτοῦ καὶ ἐκ τοῦ χρώματος αὐτῆς ἐννοοῦν, ἂν τοῦτο εἶναι μέταλλον ἢ μεταλλοειδές.

§ 5. Ἡ λάμψις.

Ἐκθέτομεν εἰς τὸν ἥλιον στιλπνὴν **σιδηρᾶν** λόγχην ἢ μάχαιραν, τεμάχιον **ἀμιάντου**, **στεατίτου**, **ύάλου**, **γύψου**· ἀπομακρυ-

νόμεθα ὀλίγον, ῥίπτομεν τὸ βλέμμα πρὸς αὐτὰ καὶ εὐθὺς διακρίνομεν, ὅτι ἡ ἀνάκλασις τοῦ φωτὸς πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν μας δὲν γίνεται ἐκ πάντων ἐπίσης ζωηρὰ καὶ ἔντονος. Εἰς ἄλλα εἶναι ζωηροτέρα, εἰς ἄλλα ὀλίγον ζωηρὰ, εἰς ἄλλα δὲ ἀσθενὴς μὲ ἰδιάζουσάν τινα χροιάν ἀναλόγως τῆς στιλπνότητος τῆς ἐπιφανείας καὶ τῆς οὐσίας τοῦ σώματος, ἔξ οὗ ἀνακλᾶται τὸ φῶς. **Ἡ ἔντασις, μὲ τὴν ὁποίαν βλέπομεν ἀνακλώμενον τὸ ἡλιακὸν φῶς ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων, καλεῖται λάμψις.**

Ἵνα διακρίνουν τὰ ὄρυκτὰ ὡς πρὸς τὴν λάμψιν, ἔλαβον οἱ ὄρυκτολόγοι ὡς ὑποδείγματα συνήθη παρ' ἡμῖν ὄρυκτὰ καὶ πρὸς αὐτὰ παραβάλλοντες ἐκάλεσαν

α) **μεταλλικὴν**, λάμψιν ἔντονον καὶ ζωηράν, τὴν ὁποίαν παρὰ χει (1) ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος ὁ σίδηρος καὶ πάντα τὰ μέταλλα, ὅταν ἔχουν ἐστιλβωμένην ἐπιφάνειαν καὶ (2) πλεῖστα ὄρυκτὰ ἐνώσεων θείου καὶ μετάλλων (γαληνίτης, χαλκοπυρίτης), ὀξυγόνου καὶ μετάλλων (αἱματίτης, μαγνητίτης)

β) **ἀδαμαντίνην**, λάμψιν ἔντονον καὶ ἀκτινοβόλον, ὁποία εἶναι ἢ τοῦ ἀδάμαντος καὶ ἄλλων ὄρυκτῶν (σφαλερίτου . . .)

γ) **ὑαλώδη**, λάμψιν ζωηράν καὶ ὀλίγον ἀκτινοβόλον, ὁποίαν ἔχει ἢ ὕαλος, ὁ καθαρὸς χαλαζίας, ὁ ἀσβεστίτης καὶ ἄλλα ὄρυκτὰ ἔχοντα λεῖαν ἐπιφάνειαν

δ) **στεατώδη**, λάμψιν ὀλιγώτερον ἔντονον, ὁποίαν παρέχει λιπώδης οὐσία, ἰδίᾳ δὲ ὁ τάλκης, τὸ θεῖον καὶ τινα ἄλλα . . .)

ε) **μαργαρώδη**, λάμψιν ὁποίαν παρέχει ὁ μαργαρίτης καὶ ἡ κοίλη ἐπιφάνεια ὀστρέων (ὁ ὑδρομιγῆς γύψος, ὁ γλωρίτης . . .)

ς) **μεταξώδη**, ὁποίαν ἔχει ὁ ἀμίαντος, ἢ ἰνώδης γύψος. Πολλὰ δὲ ὄρυκτὰ μὴ ἔχοντα στιλπνὴν ἐπιφάνειαν δὲν ἀνακλῶσι τὸ φῶς μὲ ἔντασιν τινα καὶ εἶναι

ζ) ὅλος **ἀλαμπῆ ἢ ἀμανρά καὶ θαμβά**, ὡς ἡ κρητίς, ἢ κεραμίτις γῆ, ὁ κοινὸς ἀσβεστόλιθος, ὁ λιγνίτης ἐνίοτε, ὁ ποάνθραξ (τύρφη).

Σημ. Τινὰ ὄρυκτὰ, ἔχοντα λάμψιν μεταλλικὴν, ἀποβάλλουν αὐτήν, ὅταν λαξευθῇ ἢ χαραχθῇ ἢ ἐπιφάνεια αὐτῶν ἢ ὅταν ἐπιδράση χημικὴ τις ἀλλοίωσις (ὀξειδωσις). Ἄλλα, φαινόμενα ἔξωθεν ἀλαμπῆ καὶ θαμβά, ὅταν σχισθοῦν ἢ λαξευθοῦν καὶ λεανθοῦν καλῶς, λαμβάνουν ἔντονον καὶ ἀκτινοβόλον λάμψιν (μάρ-

μαρον, γρανίτης). Τινὰ δέ, ἐν ᾧ ἀπὸ μιᾶς ὕψεως παρέχουν λάμπιν μαγαρωδή, ἀπ' ἄλλης ὁρώμενα φαίνονται ὑαλώδη.

§ 6. Ἡ διαφάνεια.

Ἄν ἔχομεν καθαρὸν κρύσταλλον *ἀσβεστίτου* ἢ λεπτὰ ἐλάσματα *γύψου* καὶ παρατηρήσωμεν δι' αὐτῶν, θὰ ἴδωμεν τὰ ὀπισθεν ἀντικείμενα, ὡς καὶ διὰ τῆς ὑάλου· ἦτοι τὸ ἠλιακὸν φῶς διέρχεται δι' ὅλης τῆς μάζης τῶν ὀρυκτῶν τούτων καὶ προσπίπτει εἰς τὰ ὀπισθεν ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα καὶ οὕτω βλέπομεν. *Ἡ ιδιότης, τὴν ὁποίαν ἔχουν πολλὰ ὀρυκτά, ἵνα διαβιβάζον τὸ φῶς δι' ἑαυτῶν, καλεῖται διαφάνεια.*

Ἐπειδὴ ὅμως ἄλλα τῶν ὀρυκτῶν εἶναι ἀραιότερα καὶ καθαρότερα τῶν ξένων οὐσιῶν, ἄλλα δὲ πυκνότερα ἢ περιέχουν ἐν ἑαυτοῖς ξένας ὑλας, διὰ τοῦτο διέκριναν διαφόρους βαθμοὺς διαφανείας καὶ ἐκάλεσαν ὀρυκτά.

Διαφανῆ, ὅσα ἐπιτρέπουν νὰ φαίνωνται καθαρῶς τὰ ὀπισθεν αὐτῶν ἀντικείμενα (ὔδωρ, ἀδάμας, ἀσβεστίτης, γύψος).

Ἡμιδιαφανῆ, ὅσα ἐπιτρέπουν μὲν νὰ διέλθῃ δι' αὐτῶν τὸ φῶς, δὲν καθορῶνται ὅμως σαφῶς τὰ ὀπισθεν ἀντικείμενα, ἀλλ' ἀμυδρῶς καὶ συγκεχυμένως (σανδαράχη).

Διαφώτιστα, ὅσα ἀφίνουν νὰ διέλθῃ ὀλίγον φῶς δι' αὐτῶν, ὥστε δὲν δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τίποτε ἐκ τῶν ὀπισθεν ἀντικειμένων, ὡς εἶναι ἡ γαλακτόχρους ὑαλος (κρυσταλλ. μαγνητίτης, ἄζουρίτης, σιδηρίτης).

Ἀδιαφανῆ, ὅσα δὲν ἐπιτρέπουν νὰ διέλθῃ δι' αὐτῶν οὐδ' ἐλάχιστον φῶς (ἔλασμα σιδήρου, αἱματίτης, μαγνητίτης, πυρολουσίτης).

Ἐπάρχουν ὀρυκτά διαφανῆ διαφόρων βαθμῶν (σφαλερίτης, σανδαράχη ἐρυθρά, κορούνδιον, χαλαζίας, ὀπάλλιος, ἀνθράκια). Δύναται ὅμως καὶ ἀδιαφανὲς σῶμα νὰ λάβῃ διαφάνειάν τινα, ὅταν κοπῆ ἢ σχισθῆ εἰς λεπτὰ ἐλάσματα (χρυσός, ἄργυρος, αἱματίτης). Ὡστε ἡ διαφάνεια καὶ ἀδιαφάνεια δὲν εἶναι ἀπόλυτος, ἀλλὰ σχετικὴ πρὸς τὸ πάχος ἢ τὴν πυκνότητα ἢ τὴν καθαρότητα τοῦ ἔξεταζομένου ὀρυκτοῦ. Ἐν γένει ὅμως *ὀλίγιστα τῶν ὀρυκτῶν εἶναι διαφανῆ, ὀλίγα δὲ διαφώτιστα, τὰ δὲ πλεῖστα σκιερά*. Τινὰ μάλιστα, καὶ ἂν λεπτυνοῦν εἰς 0,001 πάχους,

διαμένουν και πάλιν ἀδιαφανῆ (μαγνητίτης, πολλαὶ ἐνώσεις μετὰ άλλων μετὰ θείου και ὀξυγόνου).

§ 7. Ἡλεκτρικαὶ και μαγνητικαὶ ιδιότητες.

α) Κρατοῦμεν διὰ τῆς χειρὸς τεμάχιον ἡλέκτρον ἢ χαλαζίου και (1) δι' ἀπλῆς προστριβῆς ἀναπτύσσομεν εἰς αὐτὰ ἡλεκτρισμόν· εἶναι «δυσηλεκτραγωγὰ» σώματα. Ἴνα ἡλεκτρίσωμεν ῥάβδον σιδήρου ἢ χαλκοῦ ἢ άλλου μετάλλου, κρατοῦμεν αὐτὴν δι' «ἀπομονωτῆρος» και οὕτω προστριβόντες ἀναπτύσσομεν ἡλεκτρισμόν· εἶναι «εὐηλεκτραγωγὰ» σώματα. Καὶ εἰς άλλα μὲν ὀρυκτὰ ὁ ἡλεκτρισμὸς εἶναι θετικὸς, εἰς άλλα δὲ ἀρνητικὸς· εἶναι δὲ και εἷς τινα μὲν λίαν ἔντονος, εἷς τινα δὲ ἀσθενής.

Εἰς τὴν γύψον και τὸν μαρμαρυγίαν ἀναπτύσσομεν ἡλεκτρισμόν και (2) διὰ σχισμοῦ, ἥτοι, ἐν ᾧ σχίζομεν τὰ τεμάχια εἰς ἐλάσματα, ἀναπτύσσεται εἰς αὐτὰ ἡλεκτρισμὸς· ἀλλ' ἢ μὲν μία τῶν πλευρῶν εἶναι θετικῶς ἡλεκτρισμένη, ἢ δὲ ἑτέρα ἀρνητικῶς.

Εἰς τὸν ἀργυροδάμαντα και τὸν ἀραγονίτην και μάλιστα, τὸν καθαρὸν ἀσβεστίτην (Ἴσλανδικὴν κρύσταλλον) δυνάμεθα νὰ ἀναπτύξωμεν ἡλεκτρισμόν και (3) μόνον διὰ θλίψεως αὐτῶν μεταξὺ τῶν δακτύλων μας.

Εἰς τὸν ἀσβεστίτην, γύψον, ἀργυροδάμαντα, τορμαλίτην και εἰς πολλαὶ άλλα κρυσταλλικὰ ὀρυκτὰ ἀναπτύσσεται ἡλεκτρισμὸς (4) και διὰ θερμάνσεως, τὸν ὁποῖον ἐκάλεσαν πυροηλεκτρισμόν (pyroelectricité). Ὅταν θερμαίνονται οἱ κρύσταλλοι, ἀναπτύσσουν εἰς τὰ δύο ἄκρα ἀντίθετον ἡλεκτρισμόν, ἀντιστρέφεται δὲ ἡ διάταξις αὕτη, ἐν ᾧ οἱ κρύσταλλοι ψύχονται και ἐξαφανίζεται, ὅταν οὗτοι ἐπανέλθουν εἰς τὴν προτέραν σταθερὰν θερμοκρασίαν.

β) Μικρὰ ῥάβδος μαγνήτου ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκη και συγκρατῆ σιδηρᾶν βελόνην ἢ ῥινίσματα σιδήρου ἢ ἔλασμα νικελίου και άλλων τινῶν μετάλλων. Ἡ τοιαύτη ιδιότης τοῦ μαγνήτου καλεῖται μαγνητισμὸς, διότι εἰς αὐτὸν παρετηρήθη αὕτη τὸ πρῶτον εἰς τέλειον βαθμόν· διακρίνουν δὲ εἰς αὐτὸν δύο πόλους ἢ μαγνητικὰ ῥευστὰ, βόρειον και νότιον, ὡς φαίνεται εἰς τὴν μαγνητικὴν βελόνην.

Ὅλιγα ὀρυκτὰ εἶναι μαγνητικά, ἥτοι δύνανται νὰ κινουῦν

τὴν μαγνητικὴν βελόνην, ὅταν ἐγγίσωμεν αὐτὰ πρὸς αὐτήν, ἢ νὰ ἔλκωνται ὑπὸ τῆς μαγνητικῆς ῥάβδου. Ἐκ πάντων δὲ τούτων τὴν μεγίστην μαγνητικὴν δύναμιν ἔχει ὁ **μεταλλικὸς σίδηρος** (χάλυψ), ὅστις εὐκόλως δύναται νὰ μεταβληθῆ εἰς τεχνητὸν μαγνήτην. Διακρίνονται δὲ τὰ μαγνητικὰ ὄρυκτὰ εἰς δύο εἶδη.

1) Ἄλλα ἔλκονται ὑπὸ τοῦ μαγνήτου ἀπλῶς καὶ δύνανται ἔπειτα νὰ κινουῦν καὶ τοὺς δύο πόλους τῆς μαγνητικῆς βελόνης, ὅχι ὅμως καὶ μαλακὸν σίδηρον· τοιαῦτα δὲ εἶναι ὁ **σίδηρος ἀερολίθων, ἢ φυσικὴ μαγνήτις ἢ μαγνητίτης, ὁ σιδηροπυρίτης** καὶ ἄλλα, εἰς τὰ ὁποῖα ἐνυπάρχει ἱκανὴ ποσότης ὀξειδίου σιδήρου ἢ ἐνθείου σιδήρου (**ἀπλῶς μαγνητικά**).

2) Ἄλλα μὲ τὸ ἐν ἅκρον ἔλκουν τὸν ἓνα πόλον τῆς μαγνητικῆς βελόνης, ἐν ᾧ μὲ τὸ ἕτερον ἀπωθοῦν αὐτόν, ἔλκουν δὲ τὸν ἕτερον πόλον· ταῦτα φέρουν ἀμφοτέρω τὰ μαγνητικὰ ῥευστά ἢτοι ἔχουν «πολικὸν» μαγνητισμὸν (**—πολικῶς μαγνητικά**).

Ἐκ τῶν μὴ μεταλλικῶν ὄρυκτῶν πολλὰ κονιοποιούμενα γίνονται μαγνητικά, ὡς καὶ τὰ ἀπλῶς μαγνητικὰ μέταλλα (ὀφίτης), ὁ δὲ **αιματίτης** (= ἄνυδρον ὀξείδιον σιδήρου) δύναται νὰ μαγνητισθῆ καὶ δι' ἐπαφῆς πρὸς ἰσχυρὸν μαγνήτην καὶ κονιοποιούμενος ὁπότε προσκολλᾶται ὅλος ἐπὶ τῆς μαγνητικῆς ῥάβδου. Ὁ δὲ πάντων μέγιστος μαγνήτης εἶναι **ὄλη ἢ Γῆ**, ὡς δεικνύει τοῦτο ἢ μαγνητικὴ βελόνη. Διὰ τῆς ἐφευρέσεως τῆς βελόνης ταύτης θαυμασίως ἀνεπτύχθη ἡ ναυτιλία πρὸς πάσας τὰς ἡπείρους· ἀλλὰ καὶ διὰ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἠλεκτρισμοῦ βλέπομεν καὶ ἀκούομεν σήμερον τεραστίας προόδους τοῦ ἀνθρώπινου πνεύματος!

§ 8. Φυσιολογικὰ φαινόμενα τῶν ὄρυκτῶν.

α) **Τὸ ἄλας** διαλυόμενον εἰς ὕδωρ παρέχει εἰς ἡμᾶς ἰδιάζουσαν ἄλμυρὰν γεῦσιν· ἢ **στυπτηρία** δριμεῖαν καὶ ὀξίνην· ἢ **μελαντηρία** (βιτριόλιον σιδήρου) δριμεῖαν καὶ στυφίν· ὁ **βόραξ** γλυκεῖαν, ἢ **ὄξυθεικὴ μαγνησία** ἄλμυρὰν. Ὀλίγα ὅμως ὄρυκτὰ ἔχουν γευστικὴν ιδιότητα, διότι ὀλίγα διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ.

β) **Ἡ ἄσφαλτος, τὸ θεῖον** δι' ἀπλῆς προσψαύσεως εἰς τὴν ᾗτινα παρέχει ἰδιάζουσαν ὁσμὴν. **Τὸ ἠλεκτρον, ὁ σιδηροπυρίτης** ἀναδίδουν διὰ προστριβῆς πρότερον εἰς τὴν χεῖρα ἰδίαν ὁσμὴν. Ὁ **πηλὸς** καὶ ὁ **ἄργιλος** ἀναδίδουν ὁσμὴν, ὅταν ἀναπλάσσονται

μέ ὕδωρ εἰς ὑγρὰν μᾶζαν (γεώδης ὁσμὴ). Τὸ *πετρέλαιον* παρέχει ἄλλην ἰδίαν ὁσμὴν. Καὶ τὰ ὀρυκτὰ ταῦτα εἶναι ὀλίγα, διότι ἔξ ὀλίγων προέρχονται «πητικὰ» μόρια.

γ) *Τὸν στεατίτην* διακρίνομεν διὰ τῆς ἀφῆς, ὅτι ἔχει λιπαρὰν φύσιν, τὴν δὲ κρητίδα ὅτι εἶναι ἰσχνὴ καὶ κατὰξηρος. Διὰ τῆς ἀφῆς αἰσθανόμεθα τὸ μαλακὸν καὶ μεταξῶδες τοῦ *ἀμιάντου*, τὸ τραχὺ ἢ λεῖον πολλῶν ὀρυκτῶν ἢ ἄλλων μὲν τὸ ψυχρότερον, ἄλλων δὲ τὸ θερμότερον.

Ἐκ τούτων μανθάνομεν ὅτι ὀρυκτὰ τινα ἔχουν καὶ ἴδια φυσιολογικὰ φαινόμενα, ἄλλα μὲν γεύσεως, ἄλλα δὲ ὁσφρήσεως, ἄλλα δὲ ἀφῆς. Εἶναι ὅμως τὰ τοιαῦτα ὀλίγιστα.

Σημ. Ἡ *ἄμμος* δὲν ἀπορροφᾷ ὕδωρ καὶ δὲν δύναται νὰ ζυμωθῇ καὶ νὰ λάβῃ ὠρισμένον τι σχῆμα διὰ θερμάνσεως. Ἡ *ἄργιλος* ὅμως καὶ ἡ *κόνις γύψου* ἔχουν μεγάλην «μυζητικὴν ἰδιότητα» καὶ διὰ τοῦτο κατέστησαν λίαν χρήσιμοι εἰς πᾶσαν πλαστικὴν χρῆσιν.

ΜΕΡΟΣ Β' ΕΙΔΙΚΟΝ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

Βάσις ταξινομήσεως τῶν ὀρυκτῶν.

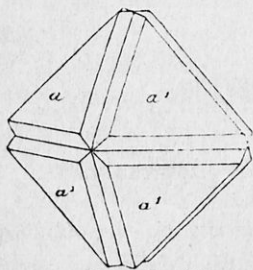
Καθὼς εἰς τὴν ταξινομήσιν τῶν ζῳῶν καὶ τῶν φυτῶν λαμβάνομεν κοινὰς τινὰς ὁμοιότητας μεταξὺ αὐτῶν καὶ ἀποτελοῦμεν γένη καὶ τάξεις καὶ ὁμοταξίας, οὕτως, ἵνα ταξινομήσωμεν καὶ περιγράψωμεν τὰ πολυάριθμα εἶδη τῶν ὀρυκτῶν, ἠδυνάμεθα νὰ λάβωμεν ὡς βάσιν κοινούς χαρακτῆρας καὶ ὁμοιότητας μεταξὺ αὐτῶν ὅσα ὀρυκτὰ ἔχουν τὸ αὐτὸ σχῆμα καὶ τινὰς ἄλλας κοινὰς φυσικὰς ιδιότητες, θὰ ἀπετέλουν μίαν τάξιν, ὅσα δὲ ἐκεῖνας, ἄλλην τάξιν. Τοῦτο ὅμως θὰ ἦτο πολὺ δύσκολον καὶ πολύπλοκον διότι ὁ ἀδάμας π.χ. καὶ ὁ γραφίτης, ἐνῶ χημικῶς εἶναι ὁμοιότατα ὀρυκτὰ, κατὰ τὸ σχῆμα καὶ ἄλλας φυσικὰς ιδιότητας ἔχουν μεγίστην διαφορὰν πρὸς τούτοις τὸ χροῶμα, ἡ λάμψις, ἡ διαφάνεια, ὁ σχισμὸς, ἡ σκληρότης εἶναι ιδιότητες γενικαὶ καὶ κοιναὶ εἰς τὰ πλεῖστα τῶν ὀρυκτῶν. Διὰ τοῦτο οἱ ὀρυκτολόγοι πρὸς ταξινομήσιν αὐτῶν ἔλαβον ὡς βάσιν μᾶλλον τὴν χημικὴν σύνθεσιν κατὰ ἰδιαίτερον τρόπον ἢ «σύστημα», τὸ ὁποῖον θεωροῦν ἀπλούστερον καὶ τελειότερον (τοῦ Zirkel). Ἐκ τῶν 8 ὅμως μεγάλων ὁμοταξιῶν τῶν ὀρυκτῶν περιγράφομεν ἐνταῦθα τὰς μᾶλλον κοινότερας καὶ χρησιμωτέρας ἡμῖν τάξεις.

Α' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ἢ ΟΡΥΚΤΑ ΑΥΤΟΦΥΗ

1. Ὁ ἀδάμας { $\begin{array}{l} \text{Εἶδ. Β. 3, 5. Σκληρ. 10} \\ \text{Σ. Κρυσταλ. κυβικόν} \end{array}$

εἶναι ἀνθραξ καθαρὸς, κρυσταλλούμενος κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα τετραεδρικῶς συνήθως. Ἐχει σχισμὸν τέλειον ὀκταεδρι-

κόν, *θραῦσιν* ὀστρεώδη καὶ τὴν μεγίστην *σκληρότητα* (10). Εἶναι λίαν *δύσξεστος*, ξέεται δὲ καὶ σπιλβοῦται μόνον μὲ τὴν ἰδίαν αὐτοῦ κόνιν· ἀλλ' εἶναι καὶ εὐθροπτος. Ἔχει *λάμπριν* ἔντονον καὶ ἀκτινοβόλον, ἣτις ἐξ αὐτοῦ ὠνομάσθη ἀδαμαντίνη. Εἶναι *διαφανής*, ἄχρους ἢ φαιός, κίτρινος, πράσινος, ἐρυθρός, κανοῦς, σπανίως μέλας. Ἡλεκτρίζεται διὰ προστριβῆς. Καίεται δὲ τελείως ἐντὸς ὀξυγόνου· πυρούμενος δὲ ἰσχυρῶς ἐντὸς κεκλεισμένου σολῆνος μεταβάλλεται εἰς γραφίτην. Προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων.



Εἰζ. 85 Κρύσταλλος ἀδάμαντος.

Εὐρίσκεται δὲ συνήθως κατὰ μικροὺς ὄγκους μεταξὺ ἄλλων πολυτίμων λίθων καὶ χουσοῦ, ἐντὸς ἄμμων καὶ ἄλλων τινῶν πετρωμάτων ἐν Βραζιλίᾳ, Ν. Ἀφρικῇ, Α. Ἰνδίαις,

ἐπὶ τῶν Οὐραλίων καὶ ἀλλαχοῦ. Εἶναι δὲ *ὁ πολυτιμώτατος τῶν λίθων* διὰ κοσμήματα, ὅταν εἶναι διαυγῆς καὶ καλῶς κατεργασμένος· διότι 1 καράτιον αὐτοῦ (1)₅ γραμμαρίου) τιμᾶται 300 δραχμάς, αὐξάνει δὲ ἡ τιμὴ σχεδὸν κατὰ τὸ τετράγωνον τοῦ βάρους του· Κατωτέρας ποιότητος ἀδάμαντος θρυμματίζουσιν οἱ ἀδαμαντοπῶλαι πρὸς κατεργασίαν τῶν πολυτίμων ἀδαμάντων. Ἀδάμας τοῦ Γαλλικοῦ στέμματος (Regent) ἔχων βάρος 136 καρ. ἔξετιμήθη ἀντὶ 12.000.000 φρ. Ὁ τοῦ Ἀγγλικοῦ στέμματος (Kohinoor) 103 καρατ. ἀντὶ 2.000.000 γερμ. τολήρων.

2. Ὁ γραφίτης } Εἰδ. Β. 2, 1. Σκληρ. 0.5 — 1
Σ. Κρ. βασιόρομβον προκλινές

εἶναι *ἀνθραξ ὀλίγον καθαρός*, ἐν ᾧ ὁ ἀδάμας εἶναι καθαρότατος. Ἔχει *χρῶμα* σιδηρόμελαν καὶ *λάμπριν* μεταλλοειδῆ, *σχισμὸν* τέλειον, ὥστε σχίζεται εἰς λεπτὰ καὶ εὐκαμπτα ἐλάσματα. Εἶναι δὲ λίαν *εὐξεστος*, διότι καὶ δι' ὄνυχος χαράσσεται καὶ τριβόμενος ἐπὶ χάρτου ἀφίνει φαιόχρουν ἢ ὑπομέλαιναν γραμμὴν. Δὲν τήχεται ὑπὸ τοῦ πυρός, καίεται δὲ ἐντὸς ὀξυγόνου δυσκολώτερον τοῦ ἀδάμαντος.

Εἶναι *χρησιμώτατος* (1) εἰς κατασκευὴν μολυβδογραφίδων,

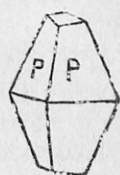
χυτῶν ἢ χωνίων πυριμάχων, διότι ἀντέχει εἰς μεγίστην θερμότητα καὶ (2) εἰς ἐπίχρισιν ἢ στίλβωσιν σιδηρῶν καὶ ἀργυλικῶν σκευῶν. Πρὸς κατασκευὴν τῶν κοινῶν μολυβδογραφίδων μεταχειρίζονται κόνιν γραφίτου ποτὲ μὲν καθαρὰν, ποτὲ δὲ μειγμένην καὶ μὲ ὀλίγην ἄργιλον. Ἐκ τῆς καθαρότητος τοῦ φρυάματος ἔξαοτᾶται ἡ ποιότης τῶν μολυβδογραφίδων.

3. Αὐτοφυῆς θειῶν $\left\{ \begin{array}{l} \text{Εἰδ. Β. 2. Σελ. 1, 5—2, 5} \\ \text{Σ. Κρ. βασίφ. ὄρθ. πυραμίδες} \end{array} \right.$

ἔχει **χρῶμα** συνήθως κίτρινον καὶ **λάμπριν** στεατώδη, **σχισμὸν** ἀτελεῖ καὶ **θραύσιν**

ὄστρεώδη καὶ ἀνώμαλον. Εἶναι δυσηλεκτροαγωγὸν σῶμα, ἠλεκτριζόμενον ἀρνητικῶς διὰ προστριβῆς.

Τήκεται εἰς 114°, καίεται δὲ ἐν τῷ ἀέρι εἰς 270° μὲ ζυανῆν



Εἰκ. 83 Συνήθεις κρύσταλλοι θείου.

φλόγα καὶ δυσάρεστον καὶ πνιγηρὸν ὁσμὴν παράγων θειῶδες ὀξύ ἔξατμίζεται εἰς 450°.

Εὑρίσκεται δὲ ἀφθονον ἐν Σικελίᾳ, τῆς ὁποίας ἡ ἔτησίᾳ παραγωγὴ ὑπερβαίνει τὰς 400,000 τόννων, παρ' ἡμῖν δὲ ἀπαντᾷ ἐν Μήλῳ, ἐν Κρομμωνίᾳ (παρὰ τὸν Ἴσθμὸν) καὶ ἐν Νισύρῳ.

Χρησιμεύει (1) εἰς λεύκανσιν τῆς μετάξης, τῶν μαλλίνων ὑφασμάτων, ἀχυρίνων πύλων καὶ ἄλλων πραγμάτων (2) εἰς κατασκευὴν τῶν πυρείων, τῆς πυρίτιδος καὶ τῶν πυροτεχνημάτων (3) εἰς θείωσιν τῶν ἀμπέλων καὶ εἰς θεραπείαν ἄλλων φυτῶν ἀπὸ τινος ἀσθενείας (4) εἰς παρασκευὴν ἀλοιφῆς διὰ τὴν ψώραν καὶ ἄλλα δερμικὰ νοσήματα (5) εἰς κατεργασίαν τοῦ ἔλαστικοῦ κόμμιος (καουτσούκ) καὶ (6) εἰς παρασκευασίαν τοῦ θειικοῦ ὀξέος.

4. Αὐτοφυῆς χρυσὸς $\left\{ \begin{array}{l} \text{Εἰδ. Β. 15—19. Σελ. 2,5—3} \\ \text{Σ. Κρυσταλ. κυβικὸν} \end{array} \right.$

ἀπαντᾷ συνήθως εἰς νήματα τριχῶδη ἢ λεπτὰ πέταλα καὶ ὡς χρυσίτις ἄμμος, σπανίως δὲ εἰς μεγάλους ὄγκους (30 — 100 — 200

γλγρ.). Ἐχει *χρῶμα* κίτρινον με *λάμπριν* μεταλλικὴν *σχισμὸν* δὲν ἔχει, ἀλλὰ *θραύσιν* ἀγκιστρῶδη. Εἶναι δὲ τόσον *εὐπλαστος* καὶ *ἐλατός*, ὥστε ἓνα γραμμάριον χρυσοῦ δύναται νὰ σχηματίσῃ σύρμα 2500 μ. Τήκεται εἰς 1200°. Δὲν ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι, προσβάλλεται δὲ μόνον ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος (νιτροῦδροχλωρικοῦ ὀξέος, aqua regia). *Εὐρίσκεται* δὲ ἐν Βραζιλίᾳ καὶ ἐν Καλλιφορνίᾳ τῆς Ἀμερικῆς, ἐν Τρανσβάλ καὶ ἐν τῇ Δ. παραλίᾳ τῆς Ἀφρικῆς, ἐν Σιβηρίᾳ καὶ ἐν Αὐστραλίᾳ. Ἀσήμαντα δὲ ἔχνη χρυσοῦ ἀπαντῶσιν ἐν Οὐγγαρίᾳ καὶ Τρανσυλβανίᾳ. Χρησιμεύει δὲ εἰς κατασκευὴν νομισμάτων καὶ κοσμημάτων.

5. *Αὐτοφυῆς ἄργυρος* } $\frac{\text{Εἰδ. B. 10—11. Σκλ. 2,5—3}}{\text{Σ. Κρ. κυβικόν}}$

ἀπαντᾷ συνήθως εἰς μικροὺς κρυστάλλους ἐξηλλοιωμένους, εἰς σχήματα τριχῶδη καὶ σφραματώδη καὶ εἰς λεπτὰ πέταλα, σπανίως δὲ ὡς ἀργυρίτις ἄμμος. Ἐχει ἴδιον λευκὸν *χρῶμα* καὶ *λάμπριν* μεταλλικὴν. Δὲν ἔχει *σχισμὸν*. Εἶναι δὲ *εὐπλαστος* καὶ *ἐλατός*, ὅσον καὶ ὁ χρυσός. Δὲν ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι, προσβάλλεται δὲ καὶ διαλύεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος (γκεζάπ), ὅπερ εἶναι ἀσθενέστερον τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος (νιτροῦδροχλωρικοῦ). *Εὐρίσκεται* δὲ συνήθως ἀναμειγμένος με ὀλίγον χρυσόν, χαλκόν, μόλυβδον καὶ μάλιστα ὑδράργυρον. Ἡ Ἀμερικὴ εἶναι ἡ πλουσιωτάτη χώρα εἰς ἀργυροῦχα μεταλλεῖα, τὰ δὲ ἀργυροφυγεῖα τοῦ Μεξικοῦ καὶ τοῦ Περού παράγουν ἐτησίως δεκάκις πλείοτερον ἄργυρον ἢ πάντα τὰ ἐν Εὐρώπῃ ὁμοῦ (Σαξωνίας, Βοημίας, Νορβηγίας, Οὐγγαρίας).

Ἡ *ὕδραργυρος* (εἰδ. B. 13,5) ἔχει *χρῶμα* ἀργυρόλευκον, εἶναι δὲ τὸ μόνον ὑγρὸν μέταλλον ἐν συνήθει θερμοκρασίᾳ· πήγνυται εἰς—40° καὶ κρυσταλλοῦται τότε κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα· βράζει δὲ εἰς +357°, ὡς τὸ ὕδωρ, καὶ ἀποστάζεται. Δὲν ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι, ἀλλὰ μόνον ὅταν θερμαίνεται παράγει δὲ τότε ἐρυθρὸν ὀξειδιον τοῦ ὑδραργύρου ἀπὸ τὸ ὁποῖον δυνάμεθα πάλιν, νὰ ἀφαιρέσωμεν τὸ ὀξυγόνον θερμαίνοντες αὐτὸ ἰσχυρότερον. Συνήθως εἶναι ἠνωμένος με ἄργυρον, εὐρίσκεται δὲ καὶ ὡς σταγόνες εἰς ὄρυχεῖα κινναβάρεως. Εἶναι πολὺ δηλητηριώδης· γίνεται δὲ χρήσις αὐτοῦ εἰς τὴν ἰατρικὴν εἰς ἐλάχιστον ποσόν. Εἶναι δὲ χρήσιμος καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν θερμομέτρων καὶ τῶν βαρομέτρων.

Ὁ λευκόχρυσος } Εἰδ. Β, 17,—21. Σζλ. 4, 5—5.
Σ. Κρ. κυβικόν.

Ὁ αὐτοφυῆς λευκόχρυσος (πλάτινα) σπανίως ἀπαντᾷ χρυσταλλικός, συνήθως δὲ εἰς μικροὺς κόκκους μὲ *χρῶμα* λευκόφαιον, ἀναμειγμένος μὲ σίδηρον καὶ ἄλλα τινὰ ὀρυκτά. Εἶναι δὲ *εὐπλαστος καὶ εὐσφυρήλατος*. Δὲν τήκεται καὶ ὑπὸ ἰσχυροῦ πυρός· διαλύεται ὅμως ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. *Εὐρίσκεται* ἐπὶ τῶν Οὐραλίων ὀρέων, ἐν Βραζιλίᾳ, ἐν Καναδᾷ καὶ ἄλλαχοῦ. *Χρησιμεύει* δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἀλεξικεραύνων καὶ εἰς ἄλλην χρῆσιν ἐν τῇ Φυσικῇ καὶ ἐν τῇ Χημείᾳ.

8. Αὐτοφυῆς χαλκὸς } Εἰδ. Β, 8,5—9 Σζλ. 2,5—3
Σ. Κρ. κυβικόν

ἀπαντᾷ συνήθως εἰς μάζας νηματώδεις, εἰς καμπύλα πέταλα καὶ εἰς βόλους· εὐρέθῃ δὲ καὶ μάζα μέχρι 45 ποδῶν μήκους. Ἔχει *χρῶμα* ἔρυθρόν. *Δὲν σχίζεται*, ὅπως καὶ ὁ χρυσὸς καὶ ὁ ἄργυρος· εἶναι δὲ *εὐπλαστος καὶ εὐσφυρήλατος* καὶ ἐν ψυχρᾷ καταστάσει στίλβούμενος λαμβάνει ἔντονον λάμπιν. Ἀπαντᾷ δὲ ἐν Νορβηγίᾳ, ἐν Ἰσπανίᾳ, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Λαυρεΐῳ ἠνωμένος μὲ κυτρίτην. *Χρησιμεύει* εἰς πλείστας ἡμῶν ἀνάγκας.

9. Αὐτοφυῆς σίδηρος } Εἰδ. Β, 7—7,8 Σζλ. 4,5
Σ. Κρ. κυβικόν

ἀπαντᾷ ἐν Γροινλανδίᾳ κατὰ ὀγκώδεις σφαιροὺς ἐντὸς βασαλτῶν· εἶναι δὲ οὗτος παραμειγμένος καὶ μὲ ἄνθρακα εἰς ἀναλογίαν 5%. Πρὸς τούτοις εὐρίσκεται πολλαχοῦ καὶ ὡς μετεωριτικὸς σίδηρος ἐκ πτώσεως ἀερολίθων· παρέχει ὅμως οὗτος ποσὸν τι νικελίου μέχρι 20% καὶ ἄλλα τινὰ παραμείγματα ὀρυκτῶν. Εὐρέθῃ ἐν Περουβίᾳ τοιοῦτος «οὐρανοπετῆς» σιδηρόλιθος ἢ «ἀεροσιδερίτης» ἔχων βάρος 300 ἑκατολλίτρων.

Β' ΕΝΩΣΕΙΣ ΘΕΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΑ

1. Σιδηροπυρίτης } Εἰδ. Β, 5. Σζλ. 6—6,5
Σ. Κρ. κυβικόν

εἶναι *θειοῦχος σίδηρος*, περιέχων ἐν καθαρᾷ καταστάσει 53% θεῖον : 47% σίδηρον. Ἔχει *χρῶμα* ὀρειχάλκινον καὶ *λάμπιν* μεταλλικὴν, στίλβει δὲ καθαρώτατα ὡς κάτοπτρον. Ἔχει *σχισμὸν* ἀτελεῖ καὶ *θραῦσιν* κογχώδη ἢ ἀνώμαλον. Εἶναι *εὐθρυπτος*,

ἀλλὰ καὶ **δύσξεστος**, ἀφίνει δὲ γραμμὴν πρασινομέλαιναν ἢ φαιομέλαιναν. Διαλύεται ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἀφίνει ὡς ἀπόθεμα τὸ θεῖον. **Εὐρίσκεται** πολλαχοῦ διαδεδομένος, **χρησιμεύει** δὲ πρὸς παραγωγὴν θείου, στυπτηρίας καὶ μελαντηρίας (βιτριολίου σιδήρου).

2. Χαλκοπυρίτης

Εἰδ. Β. 4. Σελ. 3,5—4

Σ. Κρ. βασιτετράγωνον

εἶναι **θειοῦχος χαλκὸς καὶ σίδηρος**, περιέχων 36% θεῖον, 32% χαλκὸν καὶ 32% σίδηρον. Ἔχει **χρῶμα** ὀρειχάλκινον ἢ βαθὺ χρυσοχρῶνον καὶ **λάμψιν** μεταλλικὴν. Εἶναι δὲ **δύσξεστος** με γραμμὴν πρασινομέλαιναν. Εὐκόλως καίεται ὑπὸ τοῦ πυρός. Διαλύεται δὲ ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος, ὅτε ἀποχωρίζεται τὸ θεῖον. **Εὐρίσκεται** πολλαχοῦ διαδεδομένος εἰς μεταλλεῖα χαλκοῦ, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Φθιώτιδι (Λειμογάρδι), ἐν Καρυστίᾳ καὶ ἐν Ἀργολίδι. **Χρησιμεύει** δὲ εἰς ἐξαγωγὴν χαλκοῦ.

3. Γαληνίτης

Εἰδ. Β. 7,6 Σελ. 2,5—3

Σ. Κρ. κυβικόν

εἶναι **θειοῦχος μόλυβδος** εἰς ἀναλογίαν 13 θείου πρὸς 86 μόλυβδου, ἐμπεριέχει δὲ καὶ ὀλίγον ποσὸν ἀργύρου ἢ χρυσοῦ καὶ ἄλλων τινῶν οὐσιῶν. Ἔχει **χρῶμα** μολυβδόφαιον καὶ **λάμψιν** μεταλλικὴν πλὴν τῶν συμπαγῶν παραλλαγῶν. **Σχίζεται** εὐκόλως κατὰ 3 διευθύνσεις. **Τήνεται** ἐν βρασμῷ ἐπὶ τοῦ πυρός καὶ μεταβάλλεται εἰς ὀξειδίου μόλυβδου (τὸ ὁποῖον κοινῶς καλοῦμεν λιθάργυρον). **Εὐρίσκεται** δὲ ἐντὸς μεταλλικῶν φλεβῶν μετὰ χαλκοπυρίτου, χαλαζίου, ἀσβεστίου καὶ **χρησιμεύει** πρὸς ἐξαγωγὴν μολύβδου, ἀργύρου, λιθαργύρου, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζονται εἰς γάνωσιν πηλίνων ἀγγείων. Ἀπαντᾷ πολλαχοῦ, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Λαυρεΐῳ.

4. Ἀντιμονίτης

Εἰδ. Β. 4,6. Σελ. 3—3,5.

Σ. Κρ. βασίρρομβον ὀρθόν

εἶναι **θειοῦχον ἀντιμόνιον** (28 θεῖον πρὸς 71 ἀντιμόνιον). Ἔχει **χρῶμα** μολυβδόφαιον ἢ χαλυβδόφαιον, **λάμψιν** μεταλλικὴν, **σχισμὸν** τέλειον καὶ **θραῦσιν** ἀνώμαλον. Εἶναι **εὐτήκτος** καὶ εἰς φλόγα κηρίνης λαμπάδος. ἐπὶ δὲ τοῦ πυρός τήνεται πολὺ ταχέως καὶ λαμβάνει λευκὸν τι ἐπίχρισμα. Προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων.

Ἄπαντᾶ δὲ πολλαχοῦ παρ' ἡμῶν ἐν τῷ Πηλῳ καὶ ἐν τῇ Χίῳ. Χρησιμεύει εἰς παρασκευὴν καθαροῦ ἀντιμονίου.

5. Σφαλερίτης } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 4. Σελ. 3,5—4}}{\text{Σ. Κρ. κυβικόν}}$

εἶναι *θειοῦχος ψευδάργυρος*, περιέχει δὲ ἐνίοτε καὶ ὀλίγον σίδηρον καὶ ἄργυρον. Ἔχει *χρῶμα* συνήθως μελάγχρουν, πράσινον, μελιτόχρουν, ἐρυθρὸν, σπανίως δὲ λευκόν, καὶ *λάμπιν* ἀδαμαντίνην ἢ στεατώδη ἐνίοτε. Εἶναι δὲ συνήθως *ἀδιαφανῆς* ἢ *ἡμιδιαφανῆς*, παρέχει δὲ ἐνίοτε καὶ διαφάνειαν ἐντελῶς τελείαν. *Εὐσχιστος*, ἀλλὰ καὶ *δύσχεστος*. Διαλύεται ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἀποχωρίζεται τὸ θεῖον. *Εὐρίσκεται* πολλαχοῦ καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Λαυρεΐῳ· *χρησιμεύει* δὲ εἰς ἐξαγωγήν καθαροῦ ψευδαργύρου καὶ ὀλίγου ἄργυρου, ὅταν τὸ πέτρωμα περιέχῃ τοιοῦτον.

6. Κιννάβαρι } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 4. Σελ. 3,5—4}}{\text{Σ. Κρ. ὀμοβοεδρικόν}}$

εἶναι *θειοῦχος ὑδράργυρος* (περιέχων 14% θεῖον καὶ 86% ὑδράργυρον). Ἔχει *χρῶμα* ἐρυθρὸν ἢ ἐρυθρόφαιον καὶ γραμμὴν ὁμοιόμορφον, *λάμπιν* ἀδαμαντίνην, *σχισμὸν* τέλειον καὶ *θραῦσιν* ἀνώμαλον, κόπτεται διὰ μαχαιρίου καὶ ἠλεκτριζέται διὰ προστριβῆς. Διαλύεται δὲ ἐντελῶς ἐντὸς τοῦ « βασιλικοῦ ὕδατος » (aqua regia). Πυρούμενον ἐξαχνίζεται καὶ μὲ σόδαν ἐντὸς « κορυνίου » ἀποβάλλει τὸ θεῖον καὶ μεταβάλλεται εἰς καθαρὸν ὑδράργυρον. *Εὐρίσκεται* δὲ ἐντὸς ὕδατογενῶν πετρωμάτων ἐν Ἰσπανίᾳ, ἐν Σαξωνίᾳ καὶ ἀλλαχοῦ.

7. Σανδαράχη ἐρυθρὰ } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 3, 5. Σελ. 1,5—2}}{\text{Σ. Κρ. βασίφ. προκλινῆς}}$

εἶναι *θειοῦχον ἀρσενικόν* (30% θεῖον : 70% ἀρσενικόν). Ἔχει *χρῶμα* ῥοδόχρουν, *λάμπιν* στεατώδη καὶ *διαφάνειαν* διαφόρων βαθμῶν· *σχισμὸν* δὲ τέλειον. Εἶναι δὲ *εὐξεστος καὶ εὐτήκτος*, θρυμματίζεται δὲ ἐκτιθέμενη εἰς τὸν ἥλιον. Διαλύεται ἐντὸς τοῦ « βασιλικοῦ ὕδατος » καὶ τοῦ καυστικοῦ κάλεος καὶ ἀποχωρίζεται τὸ θεῖον. *Εὐρίσκεται* δὲ ἐν Γερμανίᾳ καὶ ἐν Ἰταλίᾳ παρὰ τὴν Νεάπολιν.

β') Σανδαράχη κινρίνη $\left\{ \begin{array}{l} \text{Είδ. Β. 3, 5. Σζλ. 1, 5—2} \\ \text{Σ. Κρ. βασίρομβον όρθόν} \end{array} \right.$

είναι *τριθειούχον άρσενικόν* (39% θειόν 61% άρσενικόν). Έχει *χρώμα* χυσοκίτρινον και *λάμπιν* μαργαρώδη, μέσην δέ *διαφάνειαν*. Είναι *εύσχιστος* εις λεπτά πέταλα και *εύξεστος*. Διαλύεται δέ και αύτη έντός βασιλικού ύδατος και καυστικού κάλεος. *Εύρίσκεται* έντός μεταλλικών φλεβών και *χρησιμεύει* εις έξαγωγήν άρσενικού.

Γ' ΕΝΩΣΕΙΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ (Όξειδία)

1. Κορούνδιον $\left\{ \begin{array}{l} \text{Είδ. Β. 4. Σζλ. *9} \\ \text{Σ. Κρ. βασιεξ. όρομβοεδρικόν} \end{array} \right.$

είναι *άνυδρον όξειδιον άργιλίου*, περιέχον ένίστε και όλίγον όξειδιον σιδήρου, πυριτίου, άσβεστίου, ένεκα τών όποίων έχει πολλές παραλλαγάς χρωμάτων. Σπανίως είναι άχρουν ή λευκόν, συνήθως δέ έχει *χρώμα* κυανοϋν (σάμφειρος), έξυθρόν (τοπάζιον, πράσινον (σιμάραγδος), ιώδες (άμέθυστος). Έχει *λάμπιν* ύαλώδη και άκτινοβόλον ένίστε, *διαφάνειαν* δέ πρώτου και δευτέρου βαθμού. Σχίζεται κατά διαφόρους διευθύνσεις. Είναι δέ άτηκτον και άπρόσβλητον ύπό τών όξέων, είναι τó σκληρότατον τών όρυκτών μετά τόν άδάμαντα. Διά ταύτα τó κορούνδιον είναι περιζήτητον ύπό τών άδαμαντοπωλών ώς πολύτιμος λίθος. Σάμφειρος καθαρός ένός καρατίου έχει άξίαν 200—250 όρχ' εις τοιοϋτος του Γαλλικού στέμματος 37 καρατίων έτιμήθη άντι 12.000 φρ. Εύρίσκεται δέ τó κορούνδιον έντός πρωτογενών πετρωμάτων γρανίτου, χλωριτικού σχιστολίθου, βασαλτών, άμμων πολλαχού τής γής.

Η σμύρις είναι κορούνδιον άμορφον και κοκκώδες, άναμειγμένον με φυσικήν μαγνήτιν και άστριον. Ένεκα τής μεγάλης σκληρότητος μεταχειρίζονται αύτην προς λέανσιν και στίλβωσιν μετάλλων, πολυτίμων λίθων και μαρμάρων. Τó ύαλόχαρτον τών ξυλουργών και ύποδηματοποιών είναι χάρτης έπικεκολλημένος με λεπτήν και πυκνήν κόνιν σμύριδος. Λατομείον σμύριδος εύρίσκεται παρ' ήμιν έν Νάξω' είναι αύτη και άφθονος και άρίστης ποιότητος, πολύ χρησιμότερα τής έν Σαζονία σμύριδος.

2. Ὁ χαλαζίας $\left\{ \begin{array}{l} \text{Εἶδ. Β. 2, 5 — 3. Σελ. 7} \\ \text{Σ. Κρ. βασιεξάγωνον} \end{array} \right.$

εἶναι ἀνυδρον ὀξειδίου πυριτίου εἴτε λίαν καθαρὸν εἴτε ἀναμειγμένον μὲ ξένας οὐσίας, ἔνεκα τῶν ὁποίων ἔχει ποικίλα χρώματα. Ἐχει δὲ λάμπιν ὑαλώδη καὶ θραῦσιν ὀστρεώδη ἢ δὲ κόνις αὐτοῦ εἶναι λευκὴ εἰς πάσας τὰς παραλλαγὰς χρωμάτων. Εἶναι διαυγῆς ἢ διαφώτιστος, εἰς τινὰς δὲ παραλλαγὰς καὶ ἀδιαφανῆς καὶ σκιερὸς. Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων πλὴν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ πυρούμενος μαζί μὲ σόδαν τήκεται ἐν βρασμῶ καὶ μεταβάλλεται εἰς καθαρὰν ὑαλον (εἰκ. 64). Κυριώταται τῶν παραλλαγῶν τοῦ χαλαζίου εἶναι

1) Ἡ ὄρεία κρύσταλλος (cristal de roche, rock — crystal), ἄχρους καὶ διαυγέστατος χαλαζίας κατὰ κρυστάλλους ἐξαγωνικοῦ πρίσματος μετὰ πυραμίδων. Ἀπαντᾷ πολλαχοῦ, εἰς λατομεῖα δὲ τῶν Ἀλπεων καὶ τῆς Μαδαγασκάρης εὐρέθησαν κρύσταλλοι ἔχοντες 1 ἢ 2 μέτρων περιφέρειαν καὶ βάρος 300 — 400 χιλιογράμμων. Ἐν τῷ μουσεῖῳ τοῦ Μιλάνου ὑπάρχει κρύσταλλος ἔχων μῆκος ἑνὸς μέτρον καὶ περιφέρειαν 1,50 μ., βάρος δὲ 800 χιλγραμ. Εὐρέθησαν δὲ ἕξ αὐτῆς διάφορα ἀντικείμενα ἐντὸς Μυκηναίων τάφων ἐν Ἑλλάδι.

2) Χαλαζίας ὁ καπνίας, μέλαινα ὄρεία κρύσταλλος.

3) Χαλαζίας ὁ ὑάλινος, ἄχρους καὶ διαυγῆς.

4) Ὁ ἀμέθυστος, χαλαζίας ἰώδης.

5) Ὁ ψευδῆς τοπάζιος, χαλαζίας μὲ κίτρινας διακυμάνσεις.

6) Χαλαζίας ὁ σιδηρομιγῆς, ῥοδόχρους ἢ ἐρυθρόλενκος.

7) Χαλαζίας ὁ αἰλουρόχρους, πρασινόλενκος μὲ ἀκτινοβολίας ὀφειλομένης εἰς τὴν παρουσίαν ἰνῶν ἀμιάντου.

8) Χαλαζίας ὁ πρασινόχρους, μὲ πρασίνας διακυμάνσεις εὐρισκόμενος καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Σερρίφω.

9) Χαλαζίας ὁ κοινός, γαλακτόχρους μὲ λάμπιν χαλαζώδη ἀποτελούμενος ἐκ μικρῶν κρυστάλλων, ὡς τις κρυσταλλοφυῆς.

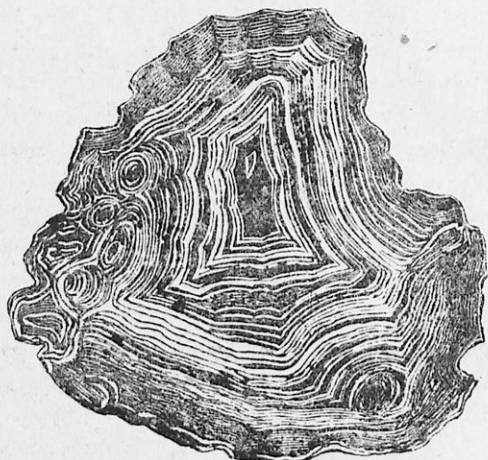
10) Χαλαζίας ὁ λυδίτης (Λυδία λίθος), μελανέρυθρος, παραμειγμένος μὲ ἄργιλον καὶ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ μαγγανίου. Λίαν συμπαγῆς καὶ σκληρὸς καὶ μᾶλλον κρυσταλλοφυῆς, ἀποτελῶν πολλάκις καὶ ὀλόκληρα ὄρη. Δι' αὐτοῦ δοκιμάζουσι οἱ

χρυσόχοοι τὴν καθαρότητα χρυσῶν καὶ ἀργυρῶν κοσμημάτων.

11) Ὁ **Ἰάσπις**, χαλαζίας σιδηρομιγῆς με χρῶμα ἐρυθρὸν ἢ κίτρινον. Εἶναι ἀλαμπῆς καὶ ἀδιαφανῆς, ἄλλοτε ὁμοίομορφος καὶ ἄλλοτε ταινιώδης, ὅμοιος με ἀγάτην.

Παρὰ τὸν χαλαζιαν τίσσονται καὶ ἄλλα τινὰ εἶδη λίθων, οἵτινες εἶναι μίγμα ἀνύδρου καὶ ἐνύδρου ὀξυπυριτίου· τοιοῦτοι δὲ εἶναι:

12) Ὁ **χαλκηδόσιος**, ὅστις ἀπαντᾷ εἰς μάζας σφαιροειδεῖς σταλακτιοειδεῖς καὶ ὑπὸ ποικίλα ἄλλα σχήματα. Ἔχει δὲ θραῦ-



Εἰκ. 87. Τεμάχιον ἀγάτου.

σιν λείαν, μᾶζαν ἡμιδιαφανῆ ἢ ἀδιαφανῆ καὶ διάφορα χρῶματα, ἐξ ὧν ἔλαβε καὶ ἴδια ὀνόματα (ιδ. εἰκ. 68) (α) **δνυξ**, ὅταν φέρη ἐναλλάξ καστανόχρους καὶ λευκὰς ταινίας· (β) **σαρδίτης**, ὅταν εἶναι καστανοειδῆς ἢ αἱματόχρους· (γ) **ἠλιοτρόπιον**, ὅταν εἶναι πράσινος καὶ ἐρυθρόστικτος· (δ) **ἀγάτης**, ὅταν φέρη ζώνας ἢ ταινίας συγκεντρωτικὰς ἐκ διαφόρων ἐπαλλασσόντων χρωμάτων.

13) Ὁ **πυρόλιθος ἢ πυρίτης λίθος**, χαλαζίας συμπαγῆς, κλίνων εἰς ἀλαμπῆ καὶ ἄμορφον μᾶζαν· εἶναι δὲ φαιός, ὑποκί-

τρινος, μελάγχρους. Εἶδη αὐτοῦ εἶναι (α) ὁ *πυρεκβολίτης* (τσακμακόπετρα) μὲ θραῦσιν κογχώδη καὶ ἀνώμαλον καὶ (β) ὁ *μυλίτης λίθος* μὲ σπογγώδη ὑφήν, χρήσιμος εἰς κατασκευὴν μολολίθων καὶ θεμελίων εἰς ὑγροὺς τόπους διὰ τὴν μεγάλην του σκληρότητα καὶ ἀντοχὴν εἰς τὴν ὑγρασίαν καὶ τὴν ἐνεργεῖαν τῶν ὑδάτων.

Σημ. Ὁ χαλαζίας εἶναι κοινότατος ἐν τῇ φύσει εἴτε κρυσταλλικός εἴτε κρυσταλλοφύης καὶ συμπαγής. Καλλίστα εἶδη αὐτοῦ κόπτονται ὑπὸ τῶν λιθογλύφων, στιλβοῦνται καὶ χρησιμεύουν ὡς πολύτιμοι λίθοι ἢ κοσμήματα. Θραύσματα δὲ κοινοῦ χαλαζίου καὶ πυρολίθου ἀποκοπτόμενα τῇ ἐνεργείᾳ τῶν ὑδάτων καὶ μεταφερόμενα ὑπ' αὐτῶν σχηματίζουν κροκάλας, χάλικας, ψηφίδας καὶ ἀδρομερῆ ἢ λεπτὴν ἄμμον, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται ποικιλόχρωμοι *ἀμμόλιθοι* καὶ *κροκαλοπαγῆ* πετρώματα. Ἐξ ἄμμων χαλαζίου κατασκευάζεται ἡ *ῥαλος*.

3. Ὁ *ὀπάλλιος* } $\frac{\text{Εἶδ. Β. 2. Σελ. 5,5—6,5}}{\text{ἄμορφος}}$

εἶναι *ἐνυδρον ὀξειδίων πυριτίου*. Ἀπαντᾷ δὲ σπανίως ἄχρους, συνήθως δὲ εἶναι κεχρωματισμένος ἐκ τῆς παρουσίας ὀξειδίου σιδήρου, ἀργιλίου, ἀσβεστίου, μαγνησίας καὶ ἄλλων ξένων οὐσιῶν. Ἔχει *λάμπριν* ὑαλώδη ἢ στεατώδη καὶ *διαφάνειαν* διαφόρων βαθμῶν. Εἶναι *δύσξεστος* ἐπὶ τοῦ πυρὸς κροτεῖ καὶ μένει ἄτηκτος. Εἶδη αὐτοῦ κυριώτερα εἶναι:

1) Ὁ *γενναῖος ὀπάλλιος*, ὑποκύανος ἢ κίτρινόλευκος, ἡμιδιαφανής μὲ ἰσοδοσεῖς ἀνακλάσεις φωτός, ὑπὸ τὰς ὁποίας ἐμφανίζεται ὡς κυανοῦς, κίτρινος, πράσινος, ἐρυθρὸς ἢ κίτρινόλευκος. Θεωρεῖται διὰ τοῦτο ὡς πολύτιμος λίθος εἰς κατασκευὴν κοσμημάτων.

2) Ὁ *ὑαλίτης*, ὀπάλλιος ἄχρους καὶ διαφανής.

3) Ὁ *πυρόχρους*, μὲ χροῶμα ὑακίνθινον ἢ μελιτόχρουν.

4) Ὁ *κοινὸς ὀπάλλιος*, περιλαμβάνων πάσας τὰς ἄλλας παραλλαγὰς, αἵτινες ἔχουν διάφορα χρώματα καὶ λάμπριν στεατώδη ἢ ῥητινώδη ἄνευ διακυμάνσεων τοῦ φωτός (α) *ῥητινίτης*, ἀδιαφανής, γαλακτόχρους, κίτρινος, μελάγχρους ἢ ὑπέρυθρος, (β) *μελινίτης*, ἀδιαφανής μὲ χροῶμα καστανῶδες, (γ) *γεῦξερίτης*

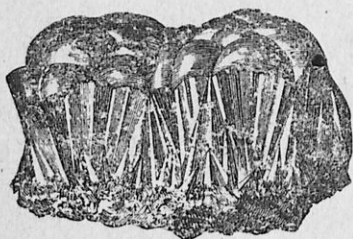
υπόφαιος, σχηματιζόμενος ἐκ θερμοπιδάκων, ὡς ἐν Ἰσλανδία καὶ ἀλλαχοῦ, (δ) **πορώδης**, λίαν ἐλαφρὸς, ἐπιπλέων ἐπὶ τοῦ ὕδατος, (ε) **τριπολίτης** ἢ Τριπολιανὴ γῆ (tripoli), ἀποτελούμενος ἐκ συμπήξεως φυκοειδῶν φυτῶν μὲ ὄξυπυριτικὴν μεμβροᾶναν. Κόνιν αὐτοῦ καὶ τοῦ γεῦσερίτου μεταχειρίζονται πρὸς λέανσιν καὶ στίλβωσιν σιδηρῶν ἐργαλείων καὶ κοσμημάτων, ὡς καὶ εἰς παρασκευασίαν τῆς δυναμίτιδος.

4. Αἱματίτης

Εἶδ. Β. 5 Σκλ. 5,5 — 6,5
Σ. Κρ. βασιεξάγωνον

εἶναι **ὀξειδιον σιδήρου**, περιέχον 30% ὄξυγόνον καὶ 70% σίδηρον. Ἔχει **χρῶμα** σιδηρόμελαν ἢ γαλυβδόφαιον καὶ κόνιν ἐρυθρομέλαιναν, **λάμπριν** μεταλλικὴν καὶ οὐδ' ἐλαχίστην διαφάνειαν. Σχίζεται ὁμως ἐνκόλως κατὰ τινὰς διευθύνσεις καὶ τότε λεπτὰ αὐτοῦ ἐλάσματα γίνονται διαφώτιστα μὲ βαθὺ αἱματῶδες χρῶμα, ἔξ οὗ ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα. Κόνις αὐτοῦ διαλύεται βραδέως ὑπὸ τῶν ὀξέων· εἶναι δὲ ἀτηκτος ὑπὸ τοῦ πυρός. Εὐρίσκεται δὲ ἐν Νορβηγίᾳ καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Σερίφῳ καὶ χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ χυτοῦ σιδήρου (βλ. εἰκ. 91).

β) **Αἱματίτης ὁ ἐρυθρός** εἶναι εἶδος κρυσταλλοφύης ἢ ἰνοπαγῆς καὶ σφιγρὸν μὲ λάμπριν ἀσθενῆ καὶ γραμμὴν αἱματόχρουν. Εἶναι εὐθροπος καὶ γεηρός, χρήσιμος εἰς ἔξαγωγήν ἱκανοῦ σιδήρου. Κόνις αὐτοῦ χρησιμεύει πρὸς στίλβωσιν μετάλλων καὶ εἰς παρασκευασίαν «ἐρυθροῦ χρώματος»



Εἰκ. 88. Τεμάχιον αἱματίτου δεικνύον τὴν ἐξωτερικὴν ὀξῶδη μορφήν καὶ τὴν ἐσωτερικὴν κρυσταλλίνην ὑφήν.

τῶν μολυβδογραφίδων καὶ πρὸς ἄλλην χρῆσιν τοῦ αὐτοῦ χρώματος («μίλτου»·

5. Δειμονίτης

Εἶδ. Β. 4. Σκλ. 4 — 5,5
μικροκρυσταλλοφύης

ἐνυδρον **ὀξειδιον σιδήρου** (14 ὄξυγ. 80 σιδηρ. + ὕδωρ). Ἔχει **χρῶμα** κιτρινόμελαν ἢ καστανόχρουν μὲ γραμμὴν κιτρινομέλαι-

ναν, ἐκ τῆς ὁποίας διακρίνεται τοῦ αἱματίτου. Εἶναι δὲ *εὐδιάλυτος* ὑπὸ τῶν ὀξέων. Παραλλαγὰι αὐτοῦ ἀργιλώδεις καὶ εὐθροπτοι ἀποτελοῦν «τὴν κίτρινην ὄχραν» (περιέχουσιν 12% ὀξειδ. σιδήρου. *Χρησιμεύει* πρὸς ἀποκάθαρσιν τοῦ σιδήρου, ἢ δὲ ὄχρα ὡς κίτρινον χρῶμα ἂν ὅμως πυρωθῇ, μεταβάλλεται εἰς «μίλτον».

6. *Φυσικὴ μαγνήτις* } $\frac{\text{Εἰδ. Β 4 — 5. Σκλ. 5,5-6,5}}{\text{Σ. Κ. κυβικόν}}$

εἶναι *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου* μὲ πλειότερον ὀξυγόνον (FeO ἢ Fe_2O^3 ἢ Ee^3O^4). Ἔχει *χρῶμα* σιδηρόμελαν μὲ γραμμὴν μέλαιναν καὶ *λάμψιν* μεταλλικὴν εὐμετάβλητον. *Δυσκόλως σχίζεται* καὶ πάλιν ὅμως τὰ ἐλάσματα αὐτοῦ εἶναι ἀδιαφανῆ. Ἀναπτύσσει *μαγνητισμὸν* ἐπὶ τῆς μαγνητικῆς βελόνης καὶ μαγνητίζεται λίαν ἰσχυρῶς καὶ μάλιστα «πολικῶς», ὅποτε ἔλκει τὰ ὀνίσματα σιδήρου σωρηδὸν πέριξ τῶν δύο πόλων. Ἡ ἰδιότης αὕτη ἀπαντᾷ εἰς συμπαγεῖς μάζας μαγνήτιδος, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐπὶ κρυστάλλων. *Πολὺν δικαίως τήκεται*, διαλύεται δὲ βραδέως ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Ἀποτελεῖ δὲ ἐνστρώσεις ἐντὸς πυριγενῶν πετρωμάτων καὶ μάλιστα βασαλιτῶν παρ' ἡμῖν εὐρίσκεται παρὰ τὸ Χαϊδάριον ἐν Ἀττικῇ καὶ ἐν Σερίφῳ.

7. *Πυρολουσίτης* } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 5. Σκλ. 2 — 2,5}}{\text{Σ. Κρ. βασισρομφ. ὀρθόν}}$

εἶναι *ὑπεροξειδίου μαγγανίου* κρυσταλλικόν, ἀπαντᾷ ὅμως καὶ εἰς μάζας συμπαγεῖς ἢ ἰνώδεις ἢ δέσμας κρυσταλλικῆς. Ἔχει *χρῶμα* σιδηρόμελαν ἢ χαλυβδόφαιον μὲ γραμμὴν μέλαιναν ἢ μελανόλευκον, *λάμψιν* μεταλλικὴν. Εἶναι *ἀδιαφανῆς* καὶ λίαν *εὐηλεκτρᾶγωγος*. Ἄτηκτος, ἀποβάλλει ὅμως ἐπὶ τοῦ πυρὸς 12%) ο ὀξυγόνου, διαλύεται δὲ ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Ἀπαντᾷ πολλαχοῦ, παρ' ἡμῖν δὲ ἐν Λαυριεῖῳ καὶ ἐν Μήλῳ καὶ *χρησιμεύει* πρὸς παραγωγὴν ὀξυγόνου, χλωρίου καὶ ἐγγλωρίου ἀσβέστου καὶ εἰς χρωματισμὸν τῆς ὑάλου καὶ τῶν πορφυρῶν ἀγγείων. Ἐπειδὴ δὲ μεταχειρίζονται αὐτὸν εἰς ἀπάλειψιν μαύρων ἢ φαιῶν χρωμάτων τῆς βραζομένης ὑάλου, ὠνομάσθη πυρολουσίτης.

Δ' ΟΞΥΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

1. *Μαλαχίτης* } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 4. Σκλ. 3,5—4}}{\text{Σ. Κρ. βασισρομφον προκλινῆς}}$

εἶναι *ὀξυανθρακικὸς χαλκὸς καὶ ὑπεροξειδίου χαλκοῦ* (20 ὀξυανθ., 72 ὀξειδ. χαλκοῦ, 8 ὕδωρ). Ἔχει *χρῶμα* πράσινον μὲ

γραμμὴν πρασινόφαιον καὶ *λάμπριν* ἀδαμαντίνην. Τέλειοι ὅμως κρύσταλλοι εἶναι σπάνιοι, ἀπαντᾷ δὲ συνήθως εἰς σχήματα βελονοειδῆ ἢ ἰνώδη καὶ νεφροειδῆ καὶ πολύμορφα συσσωματώματα μὲ *λάμπριν* μεταξώδη καὶ ὅλως ἀλαμπῆ. Ἔχει δὲ *σχισμὸν* τέλειον καὶ *θραῦσιν* ὀστρεώδη. *Τήκεται* ἐπὶ τοῦ πυρὸς εἰς σφαιρίδια χαλκοῦ *διαλύεται* δὲ μὲ ἀναβρασμὸν ἐντὸς ὀξέων καὶ τῆς καυστικῆς ἀμμωνίας. *Εὐρίσκεται* πολλαχοῦ καὶ ἰδίως ἐπὶ τῶν Οὐραλίων ὄρεων, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Λαυρεΐῳ. *Χρησιμεύει* δὲ εἰς ἀποκάθαρσιν χαλκοῦ, εἰς κατασκευὴν κοσμημάτων καὶ παρασκευασίαν πρασίνου χρώματος.

2. Ἀξουρίτης

Εἶδ. Β. 4. Σκλ. 3,5—4

Σ. Κρ. βασισρομβ. προκλινές

εἶναι *ὀξυανθρακικὸς χαλκὸς ἔνυδρος*, ἀλλ' εἰς διπλάσιον ποσὸν τοῦ ὀξυάνθρακος, παρ' ὅσον εἶναι εἰς τὸν μαλαχίτην. Ἔχει *χρῶμα* κυανοῦν μὲ κόνιν ὁμοιόμορφον ἢ ὑπόχρον, *λάμπριν* ὑαλώδη καὶ ἐλαχίστην διαφάνειαν. *Εὐρίσκεται* δὲ εἰς στρώματα χαλκοῦ πολλαχοῦ τῆς γῆς, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Λαυρεΐῳ καὶ *χρησιμεύει* ὡς ὁ μαλαχίτης.

3. Ἀραγονίτης

Εἶδ. Β. 3. Σκλ. 3,5—4

Σ. Κρ. βασισρομβ. ὀρθόν

εἶναι *ὀξυανθρακικὸν ἀσβέστιον* δὲν ἀποτελεῖ ὅμως μεγάλας μάζας, ἀλλ' ἀπαντᾷ συνήθως εἰς ἀθροίσματα ἰνώδη, κοραλλιώδη ἢ σταλακτιτοειδῆ, ἐνίοτε δὲ καὶ κοκκώδη. Εἶναι ἄχρους, συνήθως ὅμως κίτρινος, πράσινος, ἐρυθρός μὲ *λάμπριν* ὑαλώδη καὶ ἐνίοτε διπλῆν διάθλασιν. Ἔχει *σχισμὸν* εὐδιάκριτον, *θραῦσιν* ὀστρεώδη, ἀλλ' ἀτελῆ καὶ εἶναι εὐθρυπτος. *Διαλύεται* ὑπὸ τῶν ὀξέων μετ' ἀφρισμοῦ. Πυρρῶνιμος μεταβάλλεται εἰς ἄσβεστον καὶ τηρόμενος εἰς μάρμαρον. *Εὐρίσκεται* ἐν Ἀραγονίᾳ τῆς Ἰσπανίας, ἐν Σικελίᾳ καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Λαυρεΐῳ καὶ ἐν Ἀντιπάρῳ.

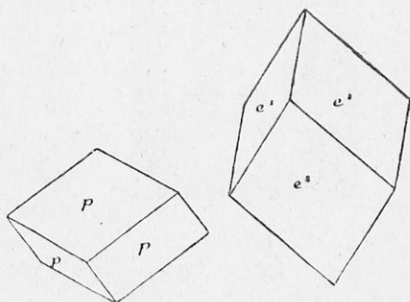
4. Ἀσβεστίτης

Εἶδ. Β. 2,5—3. Σκλ. 3

Σ. Κρ. ἔξαγων. ρομβοεδρικόν

εἶναι *ὀξυανθρακικὸν ἀσβέστιον* ἐλαφρότερον τοῦ ἀραγονίτου, εἶναι δὲ ἄχρους ἢ ἔγχρους μὲ ποικίλα χρώματα ὀφειλόμενα εἰς παράμειξιν ξένων οὐσιῶν. Ἐν κρυσταλλικῇ μορφῇ ἔχει *λάμπριν*

υαλώδη καὶ **σχιζόμενος** εἰς λεπτὰς πλάκας παρέχει διπλὴν διάθλασιν, πολλάκις δὲ καὶ «πολυχοῖσμον» ἰριδοειδῆ. Πυρούμενος ἐν καμίνῳ (βλ. εἰκ. 90) μεταβάλλεται εἰς ἄσβεστον. Προσβάλλεται δὲ ὑπὸ πάντων τῶν ὀξέων μετ' ἀφρισμοῦ τινος. Εὐρίσκεται δὲ λίαν διαδεδομένος ἐν τῇ φύσει ὑπὸ ποικίλας μορφῆς, καὶ κρυσταλλικὸς κατὰ ῥομβοεδρικὰ σχήματα καὶ κρυσταλλοφυῆς ἢ κοκκώδης καὶ εἰς ἀμόρφους μάζας. Κυριώταται δὲ παραλλαγὰι αὐτοῦ εἶναι.



Εἰκ. 89. Ρομβρόεδα ἄσβεσίτου.

1) Ἡ **Ἰσλανδικὴ κρύσταλλος**, τὸ καθαρώτατον καὶ διαυγέστατον εἶδος ἄσβεσίτου με διπλὴν διάθλασιν. Εὐρίσκεται δὲ καὶ ἐν Σερίφῳ καὶ χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων.

2) Ὁ **σταλακίτης**, κατάλευκος κρυσταλλικὸς ἄσβεστόλιθος, σχηματιζόμενος ἐν σπηλαίοις ἐκ σταλαγμῶν ὕδατος διὰ μέσου ἄσβεστολιθικοῦ πετρώματος ὅταν δὲ εἶναι οὗτος ἡμιδιαφανῆς, ἀποτελεῖ τὸ ἄσβεστικὸν «ἀλάβαστρον», χρήσιμον εἰς κατασκευὴν κοσμημάτων (βλ. εἰκ. 69).

3) Τὸ **μάρμαρον**, κοκκιοπαγῆς ἄσβεστόλιθος, προελθὼν ἐκ μεταμορφώσεως ἄσβεστολίθων ἕνεκα συναφῆς πυριγενῶν πετρωμάτων.

4) Ὁ **πισσολιθικός**, ἄσβεστόλιθος ἀποτελούμενος ἐκ χονδρῶν κόκκων.

5) Ὁ **λιθογραφικός**, λίαν συμπαγῆς καὶ σχιστοφυῆς ἄσβεστόλιθος με ὁμαλὴν ἐπιφάνειαν, χρήσιμος εἰς τὴν λιθογραφίαν.

6) Ὁ **κοινὸς ἄσβεστόλιθος**, σύμπηγμα ζωϋφίων τῆς θάλασσης ὄστρακοφόρων, τῶν ὁποίων συντρίμματα καὶ ἀκέραια λείψανα κατεκρημνίσθησαν εἰς τὸν πυθμένα τῶν θαλασσῶν καὶ ἀπέτελεσαν πολλαχοῦ πετρώματα (πρβλ. εἰκ Γεωλογ. 8.23).

7) Ἡ **κηρτὶς** (κιμωλία), ἄσβεστόλιθος συνιστάμενος ἐκ μικροτάτων ζωϋφίων, ὁμοίων πρὸς τὰ φύζα καὶ τρηματοφόρα, τῶν

δοπίων χιλιάδες εκατομμυρίων λείψανα καὶ συντρίμματα κατὰ κρημισθέντα εἰς τὸν πυθμένα θαλασσῶν συνεπύχθησαν εἰς εὐθυρυστον ἀσβεστόδη μάζαν (εἰκ. Γεωλ. 25).



Εἰκ. 90
κάμινος ἀσβέστου.

8) Ἡ *μάργα*, ἀσβεστόλιθος παραμειγμένος μὲ ἄργιλον (25—30 %), χρήσιμος εἰς τὴν γεωπονίαν πρὸς βελτίωσιν ἀμμοδῶν ἀγρῶν. Εἶδος αὐτῆς ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ συμπιγνύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἀποτελῇ τὴν λεγομένην «ὕδραυλικὴν ἀσβεστον» (τσιμέντο), ἣτις εἶναι λίαν χρήσιμος εἰς θεμελίωσιν εἰς ὑγροὺς τόπους, εἰς κατασκευὴν προκυμαιῶν, δεξαμενῶν κτλ.

Εἰδ. Β. 3. Σελ. 4—4,5

5. Μαγνησίτης

Σ. Κρ. ἑξαγων. ῥομβοεδρικόν

εἶναι *ὀξυανθρικὸν μαγνήσιον* παραμειγμένον ἐνίοτε μὲ ἄλλας ξένας οὐσίας. Διὰ τοῦτο ἀπαντᾷ καὶ ἄχρους, ἐνίοτε δὲ καὶ κιτρινόλευκος φαιόλευκος ἢ μελανόφαιος. Ἔχει *λάμψιν* ὑαλώδη καὶ εἶναι *διαφανῆς* ἢ *ἡμιδιαφανῆς* κατὰ τὰ ἄκρα. Ὅταν περιέχη ὀλίγον σίδηρον, ἐνεργεῖ μαγνητικῶς. Διαλύεται εἰς τὰ ὀξέα καὶ μάλιστα, ὅταν διὰ θερμάνσεως κονιοποιηθῇ. Εὐρίσκεται δὲ ἐπὶ τῶν Ἄλπεων καὶ ἐν τῇ Ἀμερικῇ.

β) *Μαγνησίτης ὁ κρυσταλλοφυῆς* (Εἰδ. Β. 3. Σελ. 3) ἢ λευκόλιθος· οὗτος εἶναι καθαρὰ ὀξυανθρακικὴ μαγνησία ἄνευ παραμειγμάτων πλὴν ὀλίγου ὀξυπυριτίου ἐνίοτε. Ἔχει *χρῶμα* χιονόλευκον, φαιόλευκον, κιτρινόφαιον ἢ κίτρινον. Εἶναι δὲ *ἀλαμπῆς*, ἀλλὰ διαφώτιστος κατὰ τὰ ἄκρα. *Εὐρίσκεται* πολλαχοῦ, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Εὐβοίᾳ καὶ ἐν Περαχώρα παρὰ τὸν Ἴσθμόν. *Χρησιμεύει* δὲ εἰς παρασκευασίαν ὀξυθεικῆς μαγνησίας («πικροῦ ἄλατος, τὸ ὁποῖον εἶναι ὡς καθαρτικὸν φάρμακον), πρὸς στίλβωσιν τοῦ χάρτου καὶ εἰς κατασκευὴν πορφυρῶν ἀγγείων.

Εἰδ. Β. 3 Σελ. 3,5—4,5

6. Δολομίτης.

Σ. Κρ. ἑξαγων. ῥομβοεδρικόν

εἶναι *μεῖγμα ὀξυανθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ ὀξυανθρακικοῦ*

μαγνησίου εἰς διαφόρους ἀναλογίας (54:56 ἢ 70:30) περιέχει δὲ καὶ ὀλίγον σίδηρον καὶ μαγγάνιον πολλαίως. Ἀπαντᾷ δὲ καὶ κρυσταλλικός καὶ ἄμορφος, ὡς τοῦτο συμβαίνει καὶ εἰς ἄλλα ὀρυκτά. Εἶναι ἄχρους, φαιός, κίτρινος, πράσινος, ἐρυθρὸς μὲ **λάμπριν** ὑαλώδη, **σχισμὸν** τέλειον καὶ **διπλὴν διάθλασιν** ἐνίοτε. Ἀτηκτος ὀπὸ τοῦ πυρός· δὲν προσβάλλεται δὲ εὐκόλως ὑπὸ τῶν ὀξέων, ὡς ὁ ἄσβεστίτης· κόνις μόνον αὐτοῦ διαλύεται ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Ἀπαντᾷ δὲ πολλαχοῦ καὶ παρ' ἡμῶν εἰς σειρὰς ὄρεων.

7. Σιδηρίτης.

Εἰδ. Β. 4. Σκλ. 3, 5—4, 5

Σ. Κρ. ἐξαγωγ. ῥομβοεδρικὸν

εἶναι **ὀξυανθρακικός σίδηρος** μὲ τινα παραμείγματα ξένων οὐσιῶν. Ἀπαντᾷ δὲ κρυσταλλικός καὶ ἄμορφος. Ἔχει **χρῶμα** ξανθὸν καὶ φαιοκίτρινον ἢ ἐρυθροκίτρινον μὲ κόνιν λευκοκίτρινην, **λάμπριν** ὑαλώδη ἢ μαργαρώδη καὶ **σχισμὸν** τέλειον, εἶναι δὲ διαφώτιστος καὶ εὐθρυπτος. **Δὲν τήκεται**, ἀλλὰ κροτεῖ ἐπὶ τοῦ πυρός καὶ τότε καθίσταται μαγνητικός· ἀπέρχεται ὁ ὀξυάνθραξ καὶ ἀπομένει τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Ὡς κόνις ἢ ἄσβεστος εὐκόλως διαλύεται ὑπὸ τῶν ὀξέων. **Εὐρύσκεται** πολλαχοῦ, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Λαυρείῳ· **χρησιμεύει** δὲ εἰς ἀποκάθαρσιν μεταλλικοῦ σιδήρου.

Ε' ΟΞΥΠΥΡΙΤΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

1. **Οἱ ἄστριοι** εἶναι ἔνωσις ὀξυπυριτίου καὶ ἀργιλίου μετὰ παραμείξεως καλίου ἢ νατρίου ἢ ἄσβεστίου. Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἔνωσεις αὗται καὶ τὰ κρυσταλλικὰ σχήματα αὐτῶν εἶνε διάφορα, διὰ τοῦτο διήρθεσαν τοὺς ἀστρίους εἰς δύο τάξεις καὶ 4 εἶδη.

α) ἀστρίους προκλινεῖς ἢ ὀρθόσχιστα,

β) ἀστρίους ἑτεροκλινεῖς ἢ πλαγίόσχιστα.

Πάντα δὲ τὰ εἶδη διακρίνονται διὰ τὸν τέλειον καὶ εὐκόλον σχισμὸν. Ἀποτελοῦν ἐν τῶν στοιχείων τῶν πυριγενῶν πετρωμάτων (βλ. εἰκ. 27) ἀποσαθροῦνται δὲ εὐκόλως καὶ σχηματίζουν τὴν ἀργίλον καὶ τοὺς ἀργιλικοὺς σχιστολίθους, λίαν διαδεδομένους ἐν τῇ φύσει.

1) **Ἄστριος προκλινῆς ἢ ὀρθόσχιστος** (Εἰδ. Β. 2, 5 Σκλ. 6) εἶναι ὀξυπυριτικὸν ἀργίλιον καλιομιγές. Ἔχει **χρῶμα** λευκόν, φαιόλευκον, ἐρυθρόλευκον ἢ σαρκόχρουν, πρασινόλευκον, κίτρι-

νον *λάμπριν* υαλώδη, *σχισμὸν* τέλειον ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω (ὀρθὸν) καὶ ἐλάσματα διαφανῆ ἢ ἡμιδιαφανῆ καὶ διαφώτιστα. Δι' ἀποσαθρώσεως αὐτοῦ προέρχεται ἡ *ἀργίλος*, τῆς ὁποίας ἡ καθαρὰ ποιότης λέγεται καολίνης, χρησιμώτατος εἰς κατασκευὴν ἀρίστων πηλίνων ἀγγείων. Τεμάχια αὐτοῦ στιλπνὰ μεταχειρίζονται εἰς κατασκευὴν κοσμημάτων, κοινὸν δὲ καὶ συμπαγῆ ἄστριον εἰς σκύρωσιν τῶν ὁδῶν.

2) *Ἄστριος ὁ μικροκλινῆς*, ὄξυπυριτικὸν ἀργίλιον καλιομιγές, κρυσταλλούμενον ἑτεροκλινῶς (= κατὰ τὸν βασίρομβον ἑτεροκλινές). Σχίζεται δὲ ὄχι ὀρθῶς, ἀλλὰ πλαγίως πρὸς τὴν βάσιν, καὶ κατὰ τοῦτο διαφέρει τοῦ ὀρθοσχίστου ἀστρίου. Ἔχει δὲ χρώματα τὰ αὐτά.

3) *Ἀλβίτης ἢ λευκήρης*, ἄστριος νατριομιγῆς ἑτεροκλινῆς, σχιζόμενος πλαγίως ἀπαντᾷ δὲ καὶ ἄμορφος εἰς κοκκώδη ἀθροίσματα. Ἔχει *χρῶμα* συνήθως κατάλευκον· εἶναι ὅμως καὶ ὑπερθρῶς, ὑποκίτρινος, πράσινος. Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων.

4) *Ἀνορθίτης*, ἄστριος ἀσβεστιομιγῆς ἑτεροκλινῆς, σχιζόμενος εὐκόλως, ἀλλὰ πλαγίως εἰς πέταλα λεπτότατα, διαυγῆ ἢ διαφώτιστα. Ἀποσαθροῦται δὲ εὐκολότερον τοῦ μικροκλινοῦς καὶ σχηματίζει λεπτοτάτην ἀργίλον. Τηκόμενος μεταβάλλεται εἰς ὕαλον πομφολυγώδη καὶ ἄχρουν.

Σημ. Ἡ *ἀργίλος* εἶναι λεπτόκοκκος γῆ παραχθεῖσα ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως ἀστριομιγῶν πετρωμάτων. Τόσον λεπτὰ εἶναι τὰ κοκκία τῆς ἀργίλου, ὥστε καὶ ὀλίγον ποσὸν αὐτῆς ἂν ὀφθαλμοῦν εἰς ποτήριον ὕδατος καὶ διαταράξωμεν αὐτὸ μὲ ξυλάριον, τὸ ὕδωρ θὰ γίνῃ ὄλον θολὸν καὶ βορβορῶδες. Εἶναι δὲ λευκῆ, φαιά, κιτρίνη, καστανόχρους, πρασίνη, ἐρυθρά. Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων, ὡς καὶ ἡ ἄμμος· εἰς ἰσχυρὸν ὅμως πῦρ ἄλλο μὲν εἶδος τήκεται, ἄλλο δὲ μένει ἀπρόσβλητον. Ἔχει δὲ καὶ ἄλλην ἀρίστην ἰδιότητα, τῆς ὁποίας στερεῖται ἡ ἄμμος· ἂν εἰς τὴν ἀργίλον χύσωμεν ποσὸν τι ὕδατος ἀνάλογον, ἀναζυμοῦται εἰς μαλακὸν καὶ εὐπλαστον φύραμα. Ἐνεκα τούτου κατέστη πολύτιμος εἰς τὴν ἀγγειοπλαστικὴν, τὴν κεραμοποιίαν καὶ εἰς πᾶσαν πλαστικὴν τέχνην. Εἶναι δὲ καὶ ἓν τῶν ἀπαραιτήτων στοιχείων τῆς «φυτικῆς» ἢ «ἀροσίμου» γῆς. Εἶδη αὐτῆς εἶνε πολλὰ ἀναλόγως τῆς καθαρότητος καὶ τῶν ἰδιοτήτων ἐκάστου.

α) **Ἡ κεραμίτις** ἄργιλος, ὀλίγον ἀμιώδης καὶ ἀκάθαρος, χρήσιμος εἰς κατασκευὴν κεράμων, πλίνθων, ὑδραγωγῶν σωλήνων, πινακίων, χυτρῶν καὶ ἄλλων «πηλίνων ἀγγείων». β) **Ἡ πυριμάχος** ἄργιλος, χρήσιμος εἰς τὴν κατασκευὴν καπνοσυρίγγων (pipes), χημικῶν δοχείων καὶ χωνευτηρίων πρὸς ἀπόσταξιν λιθανθράκων πρὸς παραγωγὴν φωταερίου καὶ πρὸς τήξιν τῶν ἄμμων διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς ὑάλου, ἔργα ἀπαιτοῦντα θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 1000°. γ) **Ἡ σμηκρὶς ἢ πλυντρὶς**, ἄργιλος φανί, μαρμαρόεσσα καὶ λίαν κολλητικὴ εἰς τὴν γλῶσσαν· ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ τὸ λίπος ἢ τὸ ἔλαιον καὶ διὰ τοῦτο εἶναι πολλαχοῦ εὐχρηστος εἰς πλύσιν καὶ μάλιστα ὑπὸ τῶν ἐριουργῶν. δ) **Ἡ ὄχρα**, ἄργιλος κιτρινή, χρήσιμος εἰς τὴν βαφικὴν καὶ τὴν ζωγραφικὴν, τὴν ἔλαιογραφίαν καὶ τὴν ὕδατογραφίαν. ε) **Ἡ ὀπηλός**, ἄργιλος ὑποπράσινος καὶ συμπαγής, ἄλλ' εὐθροπτος, χρήσιμος εἰς πλύσιν. ς) **Ἡ καολίνης** (Kao-ling), κρυσταλλοφυής, λευκὴ καὶ καθαρωτάτη ἄργιλος, χρήσιμος εἰς τὴν κατασκευὴν ἀρίστων ἔργων ἀγγειοπλαστικῆς.

2. **Τοπάζιον** } Εἰδ. Β. 3,5. Σελ. 8
 } Σχ. Κρ. βασίθεομβον ὀρθόν

εἶναι **ὀξυπυριτίον ἀργιλίου φθοριομιγές** (33 ὀξυπυρ., 50 ἀργιλίου, 17 φθορίου). Ἄχρουν καὶ διαφανές ἢ κυανοπράσινον, κτρινόλευκον, ἐρυθροκίτρινον. Τὸ κυανοπράσινον θερμαινόμενον λαμβάνει χροῶμα ῥοδόχρουν. ἔχει δὲ **λάμπριν** ὑαλώδη καὶ **σχισμὸν** τέλειον. Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων καὶ εἶναι ἀτηκτον. Διαφανές καὶ ὄραϊον τοπάζιον χρησιμεύει ὡς πολύτιμος λίθος (1 καράτ. = 200 φρ.).

3. **Τουρμαλίνης** } Εἰδ. Β. 3. Σελ. 7—7,5
 } Σ. Κ. ἑξαγων. ῥομβοεδρικόν

εἶναι **πολυσύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις ὀξυπυριτίου, ὀξυαργιλίου, φωσφόρου, σιδήρου, μαγγανίου, ἀσβεστίου καὶ ἄλλων οὐσιῶν**. Ἐνεκα τούτου ὑποδιήρεσαν αὐτὸν εἰς γένη μᾶλλον παρὰ εἰς εἶδη λαβόντες ὑπ' ὄψιν καὶ τὸ χροῶμά του.

1) **Τουρμαλίνης** περιέχων ὀξυπυριτίον, ἀργίλιον καὶ σίδηρον, χροῶμα δὲ κίτρινον, καστανίνον καὶ μέλαν (**Τ. σιδηρομιγής**).

2) *Τουρμαλίνης* περιέχων ὀξυπυρίτιον, ἀργίλιον καὶ λίθιον ἄνευ σιδήρου, χρῶμα δὲ λευκόν, πράσινον καὶ ἐρυθρὸν (*Τ. λιθιομιγῆς*).

3) *Τουρμαλίνης* περιέχων *μεῖγμα ἰσόμορφον τῶν δύο προηγουμένων γενῶν*, χρῶμα δὲ πράσινον. Τοιοῦτος εἶναι ὁ τῆς Βραζιλίας· ὁ δὲ βαθυπράσινος τῶν Οὐραλίων ὁρέων παρουσιάζει διπλᾶ χρώματα.

Ἔχει δὲ λάμπην ὑαλώδη, διαφάνειαν πάντων τῶν βαθμῶν (πλὴν τῶν μελάνων, οἵτινες εἶναι σκιεροὶ) καὶ σχισμὸν τέλειον κατὰ μίαν διεύθυνσιν. Τὰ κάλλιστα καὶ διαυγῆ εἶδη τουρμαλίνου χρησιμεύουν ὡς πολύτιμοι λίθοι.

4. *Ἀνθράκια* } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 3,5—4. Σκλ. 6,5—7,5}}{\text{Σ. Κρ. κυβικόν}}$

εἶναι *πολυσύνθετον ὄρυκτον* (ἕνωσις ὀξυγόνου, πυριτίου, ἄσβεστιου, μαγγανίου, μαγνησίου μετὰ παραμείξεως ἀργιλίου ἢ σιδήρου ἢ χρωμίου). Ἐκ τούτων διεκρίναν τὰ ἀνθράκια εἰς τοῖα γένη· α) *ἀργιλομιγῆ*, β) *σιδηρομιγῆ*, γ) *χρωμιομιγῆ* μετὰ πολλῶν παραλλαγῶν ὡς πρὸς τὸ χρῶμα καὶ τὴν διαφάνειαν, ἀναλόγως τῶν ὁποίων μεταχειρίζονται αὐτὰ ὡς πολυτίμους λίθους

1) *Τὸ γενναῖον ἀνθράκιον* (ἀλμανδίνης) μὲ χρῶμα ἐρυθρὸν ἢ ὑπόφαιον·

2) *Τὸ πυρωπὸν*, ἀνθράκιον αἱματόχρουν ἢ βαθὺ ὑακινθόχρουν.

3) *Ὁ γρουσσουλαιρίτης*, ἀνθράκιον καστανόχρουν ἢ σαρκόχρουν·

4) *Ὁ μελανίτης*, ἀνθράκιον μέλαν καὶ ἀδιαφανές.

5) *Ὁ ἄλλοχροίτης*, ἀνθράκιον πράσινον, κίτρινον, καστανόχρουν, ὀλίγον διαφώτιστον ἢ ἀδιαφανές, εὐρισκόμενον παρ' ἡμῶν ἐν Σερίφῳ καὶ ἐν Σύρῳ.

5. *Βήρυλλος καὶ σμάραγδος* } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 2,5. Σκλ 7,5}}{\text{Σ. Κ. βασιεξάγωνον}}$

εἶναι *ὀξυπυριτικὸν ἀργίλιον μετὰ βηρύλλου*. Ἡ βήρυλλος εἶναι ἄχρους, ἀργυρόχρους, κηρόχρους, κυανόχρους· ἡ δὲ σμάραγδος λευκοπράσινος ἢ ἐλαιοπράσινος. Εὐρίσκονται ἐντὸς μαρ-

μαρτυριακῶν σχιστολίθων κατὰ μικροὺς ἢ μεγάλους κρυστάλλους ἐν Αἰγύπτῳ, ἐν Ἰρλανδίᾳ, ἐπὶ τῶν Οὐραλίων καὶ Ἀλταίων ὄρεων καὶ ἀλλαγοῦ. Χρησιμεύουν δὲ ὡς πολύτιμοι λίθοι σμάραγδος καλῆς ποιότητος 4 κόκκων ἔχει ἀξίαν 1000 δρ.

6. Ὀφείτης } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 2. 5, Σελ. 1}}{\text{κρυσταλλοφυῆς}}$

εἶναι *δξυπυριτικὸν μαγνήσιον* μὲ ὑφὴν κρυσταλλοπαγῆ, σχιστώδη, ἰνώδη ἢ ἄμορφο. Ὁ γενναῖος ὀφείτης εἶναι ἐλαιόχρους καὶ ἡμιδιαφανῆς κατὰ τὰ ἄκρα, χρήσιμος ὡς πολύτιμος λίθος, καίτοι ἔχει λάμπιν ἀσθενῆ, ὄητινώδη ἢ στεατώδη. Ὁ δὲ κοινὸς ὀφείτης εἶναι ἐρυθρὸς, κίτρινος καὶ καστανόχρους, ἀδιαφανῆς καὶ ἀλαμπῆς σχεδὸν· *χρησιμεύει* δὲ εἰς κατασκευὴν ἰγδίων, καψῶν, πινακίων καὶ πυριμάχων δοχείων καὶ καμίνων πρὸς ἀποκάθαρσιν τῶν μετάλλων.

7. Ὀρεόστεαρ (τάλκης) } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 2 Σελ. 1}}{\text{Κρυσταλλοφυῆς ἢ πεταλωδές}}$

εἶναι *δξυπυριτικὸν μαγνήσιον*, ἄχρουν ἢ πρασινοπόν, φαιόν, κυανοῦν καὶ ἀργυρόχρουν ἐνίοτε. Ἔχει δὲ λάμπιν στεατώδη καὶ εἶναι λίαν εὔξεστον, ὥστε χαράσσεται καὶ δι' ὄνυχος. Σχιζόμενος εἰς λεπτὰς πλάκας παρέχει ζωηρὰν «πόλωσιν» χρωμάτων, κλίνουσαν μᾶλλον εἰς τὸ κίτρινον καὶ ἐρυθρόν. Ὄταν εἶναι συμπαγὲς ἢ κοκκῶδες μὲ χρῶμα πρασινόφαιον, κίτρινον ἢ ὑπέρυθρον, λέγεται *στεατίτης*. Εὐρίσκεται πολλαχοῦ καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Τήνῳ. *Χρησιμεύει* δὲ 1) πρὸς ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν ἀντὶ λίπους, 2) πρὸς ἐγγράξιιν γραμμῶν ἐπὶ κοπτομένων ὑφασμάτων ὑπὸ τῶν ῥαπτῶν, 3) εἰς τὴν ἀπάλειψιν κηλίδων ἐκ τῶν ἐνδυμάτων καὶ 4) ὡς κόνις εἰς χειρόκτια καὶ ὑποδήματα.

8. Σήπιον } $\frac{\text{Εἰδ. Β. 1,2—1,6 Σελ. 2,5}}{\text{ἄμορφο}}$

δξυπυριτικὸν μαγνήσιον. Εἶναι δὲ λευκόν, θαμβόν, ἀδιαφανές, εὔξεστον. Ἔχει ἀφήν ὀλίγον στεατώδη καὶ προσκολλᾶται ἐπὶ τῆς

γλώσσης. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι ἕλαφρόν, ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος («ἀφρός τῆς θαλάσσης»=écume de mer). Εὐρίσκεται ἐν Μικρᾷ Ἀσίᾳ καὶ ἀλλαγῶν παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Θήβαις καὶ χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν καπνοσυρίγγων.

9. Χλωρίτης

Εἶδ. Β. 3 Σκλ. 1—1,5

Σ. Κρ. βασίρομβον προζιλινές

εἶναι *δξυπυρίτιον ἀργιλίου, μαγνησίου, σιδήρου καὶ ὕδατος*. Ἔχει χροῶμα πρασινωπὸν, λάμπιν μαργαροῶδη, κλίνουσαν εἰς τὸ στεατῶδες καὶ κόνιν πρασίνην. Εἶναι εὐξέστος μὲ φυλλάρια διαφανῆ καὶ εὐκαμπτα, ἀλλ' ὄχι καὶ ἔλαστικά. Ἀποτελεῖ δὲ ἐν τῶν στοιχείων τοῦ *χλωριτικοῦ σχιστολίθου*, ὅστις ἀνήκει εἰς τὰ μεταμορφωσιγενῆ πετρώματα, συγγενῆς τοῦ μαρμαρυγιακοῦ σχιστολίθου καὶ ἄλλων πετρωμάτων τοῦ ἄζωικοῦ αἰῶνος. Εὐρίσκεται δὲ πολλαχοῦ καὶ παρ' ἡμῶν.

10. Μαρμαρυγίας

Εἶδ. Β. 2,7—3. Σκλ. 2,5.

Σ. Κρ. βασίρομβον προζιλινές

εἶναι *δξυπυρίτιον ἀργιλίου μετὰ καλίου, νατρίου ἢ σιδήρου καὶ μαγνησίου* κατὰ ποικίλην σύνθεσιν καὶ ἀναλογίαν. Ἔχει *σχισμὸν* ὑπερέτελιον, διότι εὐκολώτατα σχίζεται εἰς λίαν λεπτά καὶ εὐκαμπτα πέταλα στίλβοντα εἰς τὸν ἥλιον μὲ «μαρμαρυγίζουσαν» *λάμπιν*. Ἐνεκα τῆς ποικίλης συνθέσεως καὶ τὰ χροῶματα καὶ τὰ εἶδη αὐτοῦ εἶναι πολλὰ κυριώτερα δὲ τούτων εἶναι.

1) *Ὁ βιοτίτης ἢ μερόξενος*, μαρμαρυγίας σιδηρομαγνησιακὸς μὲ χροῶμα μέλαν, καστανόν, πράσινον. Ἀποτελεῖ δὲ ἐν τῶν κυριωτάτων στοιχείων *τῶν πυριγενῶν καὶ μεταμορφωσιγενῶν πετρωμάτων* (γρανιτῶν, γνευσίων, μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, τραχειτῶν) (βλ. εἰκ. 27).

2) *Ὁ μουσκοβίτης*, μαρμαρυγίας καλιομιγῆς μὲ χροῶμα ἀργυρῶδες, φαιόν, ὑπόχρον, μελάγχρον, ὑποκίτρινον. Τούτου μεγάλα καὶ διαφανῆ πέταλα μεταχειρίζονται ἴσως καὶ σήμερον πολλαχοῦ τῶν ἐπαρχιῶν τῆς Ῥωσσίας ἀντὶ ὑάλων τῶν παραθύρων. Πολλὰ δὲ εἶδη μαρμαρυγίου ἀποσαθρούμενα μεταβάλλονται εἰς «χουσίζουσαν κόνιν».

ΣΤ' ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΚΑΙ ΘΕΠΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

1. *Ἀπατίτης* { $\frac{\text{Εἶδ. Β. 3,25. Σζλ. 4—5}}{\text{Σ. Κρ. βασιεξάγονον}}$

εἶναι *φωσφορικὸν ἀσβέστιον* μετὰ χλωρίου ἢ φθορίου παραμειγμένου εἰς διαφόρους ἀναλογίας (μέχρι 90 φωσφορ., 4 χλωρικ. ἢ 4—7 φθορ. ἀσβεστίου). Ὅστε ὑπάρχουν ἀπατίται α) *χλωριομιγεῖς* καὶ β) *φθοριομιγεῖς*; ἠνωμένοι καὶ μετὰ τινῶν ἄλλων οὐσιῶν εἰς ἐλάχιστον ποσόν. Εἶναι ἄχρους, λευκός, πράσινος, ὑποκύανος μὲ κόνην λευκὴν καὶ φωσφορίζουσαν. Ἔχει δὲ λάμπιν ὑαλώδη, κλίνουσαν εἰς ὀφθαλμώδη, διπλὴν διάθλασιν καὶ πολυχροισμόν. Εἶναι δύσξεστος. Προσβάλλεται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ ὕδροχλωρικοῦ καὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ διαλύεται συντηζόμενος ἐντὸς τοῦ μαγειρικοῦ ἄλατος. *Εὐρίσκεται* δὲ κρυσταλλικὸς καὶ γηρός ἀπατίτης ἐντὸς ἠφαιστειακῶν καὶ μεταμορφωσιγενῶν πετρωμάτων καὶ *χρησιμεύει* πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν.

2. *Βαρίτης* { $\frac{\text{Εἶδ. Β. 4,5. Σζλ. 3—3,5}}{\text{Σ. Κρ. βασίρρομφον ὀρθόν}}$

εἶναι *ὀξυθεικὸν βάριον ἄνυδρον*. Ἔχει χρῶμα λευκόν, ἔρυθρόν, φαιόν, κίτρινον, κυανοῦν· λάμπιν ὑαλώδη καὶ ἐνίοτε μαργαρώδη καὶ σχισμὸν τέλειον· εἶναι δὲ διαφανὴς ἢ διαφώτιστος. Πυρούμενος κροτεῖ καὶ δυσκόλως τήκεται καὶ μεταβάλλεται εἰς ἔνθειον βάριον. Ἐνούμενος μὲ σόδαν συντήκεται μετ' ἀφρισμοῦ καὶ ἀπορρευστοῦται· δὲν διαλύεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ὀξέων καὶ ἀλκαλίων. *Εὐρίσκεται* δὲ ἀφθονος ἐντὸς μεταλλικῶν φλεβῶν εἰς μαργαρώδη πέταλα· παρ' ἡμῖν δὲ ἀπαντᾷ κρυσταλλικὸς ἐν Λαυρείῳ καὶ ἐν Σερίφῳ, κοκκώδης δὲ καὶ γηρός, ὑπόφαιος βαρίτης ἐν Μήλῳ. Ὁ λευκὸς βαρίτης κονιοποιούμενος χρησιμεύει πρὸς νόθευσιν τοῦ λευκοῦ χρώματος μολύβδου καὶ πρὸς ἔξαγωγήν βαρείας· ὁ δὲ τῆς Μήλου παρέχει καὶ ὀλίγην ποσότητα ἀργύρου.

3. *Γύψος ἀνυδρομιγῆς* { $\frac{\text{Εἶδ. Β. 3. Σζλ. 3—3,5}}{\text{Σ. Κρ. βασίρρομφον ὀρθόν}}$

εἶναι *ἀνυδρον ὀξυθεικὸν ἀσβέστιον*. Οἱ κρυσταλλοὶ αὐτῆς εἶναι τραπεζοειδεῖς, ἄλλοι ἀπλοῖ, ἄλλοι δὲ δίδυμοι· συνήθως ὁμοῦς ἀπαντᾷ

ινώδης καὶ συμπαγῆς ἢ ὀλίγον κοκκώδης, ὡς τι λευκὸν μάρμαρον. Εἶναι ἄχρους ἢ λευκὴ, ὑπόφαιος, ὑποκύανος, ὑπέρουθρος· ἔχει λάμπριν μαργαρώδη καὶ ἱκανὴν διαφάνειαν, εἶναι δὲ καὶ διαφώτιστος. **Σχίζεται** εὐκόλως εἰς λεπτὰ ἐλάσματα. ὄχι ὅμως ὡς ἡ ὑδρομιγῆς γύψος. Δυσκόλως τήκεται ἄνευ σόδας, ἀλλ' ἡσύχως διαλύεται ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. **Ἀπαντᾷ** δὲ συνήθως ἐντὸς στρωμάτων ὀρυκτοῦ ἁλατος καὶ ὑδρομιγοῦς γύψου, εἰς τὴν ὁποίαν εὐκόλως μεταβάλλεται ἐν ἀτμοσφαιρικῇ ὑγρασίᾳ. διότι ἀπορροφᾷ ὕδωρ. Εὐρίσκεται δὲ παρ' ἡμῶν ἐν Θήρᾳ, ἐν Ζακύνθῳ καὶ παρὰ τὴν λίμνην τοῦ Αἰτωλικοῦ.

4. **Γύψος ὑδρομιγῆς** $\left\{ \begin{array}{l} \text{Εἶδ. Β, 2.30. Σελ. 1,5—2} \\ \text{Σ. Κρ. βασίρρομβον προκλινῆς} \end{array} \right.$

εἶναι *ἐνυδρον ὀξυθειϊκὸν ἀσβέστιον*. Κρυσταλλοὶ *δίδυμοι* εἶναι συνηθέστατοι, ποτὲ μὲν μικροί, ποτὲ δὲ μεγάλοι καὶ λεπτοί, ῥομβοειδεῖς ἢ τραπεζοειδεῖς ἢ λογχοειδεῖς (Εἰκ. 62)· ἀπαντῶσι δὲ μεμονωμένοι ἢ συμπεφυκότες εἰς ὀγκώδεις μίξας. Εὐρίσκεται ὅμως καὶ συμπαγῆς μὲ ὑφήν ἰνώδη, πεταλώδη ἢ καὶ γεηράν. Εἶναι ἄχρους, λευκὴ, φαιά, λευκοκίτρινος, μελιτώδης, ἐρυθρὰ μὲ κόνιν λευκὴν. Ἔχει *λάμπριν* ὑαλώδη ἢ μαργαρώδη καὶ μεταξώδη, *σχισμὸν* τελειότατον καὶ *διαφάνειαν* διαφόρων βαθμῶν. Κροτεῖ καὶ λευκαίνεται ὑπὸ ἰσχυρὰν φλόγα, ἐν ᾧ συγχρόνως ἐκφυλίζεται καὶ τείνει νὰ τακῆ εἰς λευκὴν τινα μίλτον. Εἶναι εὐδιάλυτος εἰς 400 φορὰς πλειότερον ὕδωρ τοῦ ὄγκου τῆς ὀλίγον δὲ εὐπρόσβλητος ὑπὸ τῶν ὀξέων. **Εὐρίσκεται** δὲ ἄφθονος πολλαχοῦ ἐντὸς ὕδατογενῶν πετρωμάτων, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Λαυρείῳ, παρὰ τὸ σπήλαιον Σουσακίου, ἐν Ζακύνθῳ, ἐν Μήλῳ καὶ ἀλλαχοῦ τῆς Ἑλλάδος. **Χρησιμεύει** δὲ ἄκανστος ἢ κεκαυμένη ἐν καμίνῳ εἰς τὴν οἰκοδομίαν, ἀγαματοποιίαν, τὴν ὑαλουργίαν καὶ τὴν ἀγγειοπλαστικὴν καὶ μάλιστα τὸ λευκότατον εἶδος αὐτῆς («γυψώδης ἀλάβαστρος»).

Ζ' ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ ἈΛΑΤΑ

1. **Ἄλας μαγειρικὸν** $\left\{ \begin{array}{l} \text{Εἶδ. Β. 2. Σελ. 2,5} \\ \text{Σ. Κρ. κυβικόν} \end{array} \right.$

εἶναι *ἄνυδρον χλωριοῦχον νάτριον* (περιέχον 60% χιλ. 40% νατρ.) Εἶναι ἄχρουν, συνήθως δὲ φαιόν, ὑπόχρουν, σπανίως ὑποκύανον ἢ πράσινον. Ἔχει *λάμπριν* ὑαλώδη, *σχισμὸν* τέλειον καὶ

γεῦσιν ἄλμυράν. Ἀπορροφᾷ ὑγρασίαν, διαλύεται δὲ εὐκολώτατα εἰς τὸ ὕδωρ. Πυρρούμενον κροτεῖ, τήκεται καὶ ἔξατμίζεται. Ἀπαντᾷ δὲ λίαν διαδεδομένον ἐντὸς ὕδατογενῶν πετρωμάτων μετὰ γύψου καὶ ἀργίλου, πλησίον ἠφαιστειογενῶν οὐσσωρευμάτων καὶ εἰς τὰς ἐρήμους· συνηθέστατα ὅμως εὐρίσκεται διαλελυμένον ἐντὸς ἄλμυρῶν λιμνῶν καὶ τοῦ θαλασσίου ὕδατος, ἐκ τῶν ὁποίων ἔξάγεται διὰ καταλλήλου ἔξατμίσεως ὑπὸ τὸν ἥλιον. Εἶναι δὲ *χρήσιμον* εἰς τὴν τροφήν ἡμῶν καὶ τινῶν ζώων, εἰς ταρίχευσιν ἰχθύων, διότι ἔχει ἀντισηπτικὴν δύναμιν, εἰς παραγωγήν ὑδροχλωρίου, σόδας καὶ ἀμμωνιακοῦ ἄλατος καὶ πρὸς λίπανσιν ἀγρῶν κατὰ ἰδιαιτέρας ὁδηγίας τῶν γεωπόνων.

Σημ. Εἰς τὴν Μεσόγειον καὶ τὴν Βαλτικὴν καὶ εἰς πᾶσαν κεκλεισμένην θάλασσαν ἡ *ἄλμυρότης τῶν ὑδάτων* εἶναι μεγαλειτέρα τῆς τῶν Ὠκεανῶν. Ἐνῶ εἰς τὴν Μεσόγειον ὁ βαθμὸς ἄλμυρότητος εἶναι 38 εἰς 1000 γραμμάρια ὕδατος, ἐν τῷ Ἀτλαντικῷ οὗτος εἶναι 25%. Εἰς τὴν Ἐρυθρὰν θάλασσαν πρὸ τῆς τομῆς τοῦ Σουεῦς ἡ ἄλμυρότης ἦτο 43%, διότι δὲν χύνονται μεγάλοι ποταμοὶ καὶ ἡ ἔξατμισις εἶναι ἰσχυροτέρα. Εἰς τὴν Νεκρὰν θάλασσαν ὁ βαθμὸς ἄλμυρότητος εἶναι 100% καὶ εἰς τὴν Γιουτάν τῆς Ἀμερικῆς 300%. Τοῦναντίον ὁ Εὐξείνιος πόντος ἔχει ἄλμυρότητα 14%, ἡ Ἀζοφικὴ θάλασσα 9% Καὶ ἡ Κασπία 3% ἔνεκα τῶν μεγάλων ποταμῶν, οἵτινες χύνονται εἰς τὰς θαλάσσας ταύτας.

2. Ἀργυροδάμας

Εἶδ. Β. 2. Σελ. 4.

Σ. Κρ. κυβικόν

εἶναι *φθοριοῦχον ἀσβέστιον*· ἀπαντᾷ δὲ εἰς ὠραίους κυβικοὺς κρυστάλλους, ἀλλὰ καὶ εἰς ἀμόρφους καὶ γεηρὰς μάζας. Ἔχει *χρῶμα* λευκόν, ραιόν, κίτρινον, πράσινον, κυανοῦν, ἰώδες· *λάμπριν* ὑαλώδη καὶ ὀλίγον τι στεατώδη, *διαφάνειαν* διαφόρων βαθμῶν καὶ *σχισμὸν* τέλειον. Προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀναπτύσσει ὑδροφθορικὸν ὀξύ. Διαλύεται δὲ ἐντὸς τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. *Εὐρίσκεται* δὲ πολλαχοῦ εἰς μεταλλοφόρα στρώματα καὶ παρ' ἡμῖν ἐν Λαυρείῳ. *Χρησιμεύει* εἰς παραγωγήν ὑδροφθορίου καὶ πρὸς χώνευσιν τῶν μετάλλων καὶ εἰς χάραξιν σχημάτων καὶ γραμμμάτων ἐπὶ τῆς ὑάλου καὶ τῶν ὑαλίνων σκευῶν

διότι τὸ ὑδροφθορικόδν ὀξὺ ἀποτρώγει τὴν ὕαλον ἐκλεκτὰ δὲ τεμάχια κρυστάλλων κόπτον εἰς ψευδῆ κοσμήματα (εἰκ. 63).

Η' ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

Οἱ γαιάνθρακες, τὸ ἤλεκτρον, ὁ ὀζοκηρίτης, ἡ ἄσφαλτος, ἡ πίσσα, τὸ πετρέλαιον καλοῦνται «*ὄργανικὰ ὄρυκτά*», διότι προῆλθον ἐκ μεταβολῆς ἐνοργάνων καὶ μάλιστα φυτικῶν οὐσιῶν. Κύριον ἐν αὐτοῖς στοιχεῖον εἶναι ὁ *ἄνθραξ* καὶ διὰ τοῦτο πάντα εὐκόλως πυροῦνται καὶ ἀναφλέγονται μὲ ζωηρὰν φλόγα καὶ καπνὸν ἀφίνοντα ὡς ὑπόλειμμα ἱκανὴν τέφραν (καύσιμα ὄρυκτά).

1. Ὁ *ἄνθρακίτης* (Εἰδ. Β. 1,3—1,75 Σκλ. 2—2,5) εἶναι ὁ ἀρχαιότατος τῶν γαιανθράκων, περιέχων 85—95% ἄνθρακα καὶ ὀλίγον ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Εἶναι ἄμορφος, ἔχει δὲ χρῶμα σιδηρόμελαν καὶ στιλπνὸν καὶ θραῦσιν κογχώδη. Δυσκολώτερον ἀνάπτεται μὲ ἀσθενῆ φλόγα, ἀναπτύσσει ὅμως μεγίστην θερμότητα (1500⁰—2000₀) καὶ διὰ τοῦτο εἶναι χρήσιμος πρὸς τήξιν καὶ κατεργασίαν τῶν μετάλλων, τῶν ἄμμων, εἰς τὴν ὑαλοφυγίαν καὶ πρὸς κίνησιν ἀτμομηχανῶν.

2. Ὁ *λιθάνθραξ* εἶναι ὀλίγον τι νεώτερος τοῦ ἀνθρακίτου περιέχων 75—85% ἄνθρακα καὶ πλείοτερον ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Εἶναι ἄμορφος μὲ χρῶμα ὑπόμελαν καὶ ὀλίγον στιλπνόν· ἀπαντᾷ δὲ συνήθως κατὰ σχιστώδη στρώματα. Ἀνάπτεται μὲ ζωηράν, ἀλλὰ καὶ καπνώδη φλόγα καὶ ῥητινώδη ὀσμὴν. Ἀποσταζόμενος ἐν καταλλήλῳ ἐργοστασίῳ παράγει ὕδωρ, φωταέριον καὶ διάφορα «*πητικὰ*» ὑδατανθρακικὰ ἔλαια καὶ τινες ἄλλες οὐσίας (βενζίνη, πίσσαν) ἀφίνει δὲ ὡς ὑπόλειμμα ἄνθρακα πορώδη καὶ στιλπνὸν (coke), χρήσιμον πρὸς θέρμανσιν.

3. Ὁ *λιγνίτης* (Εἰδ. Β. 0,5—1,25. Σκλ. 1—2) εἶναι λιθάνθραξ ἀτελής, σχηματισθεὶς ἐντὸς στρωμάτων νεωτέρων γεωλογικῶν διαπλάσεων· περιέχει ἄνθρακα 55—75% καὶ πλείοτερον ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον καὶ τέφραν (9%). Διασφρίζει δὲ πολλαχού φανερά ἴχνη τῆς φυτικῆς αὐτοῦ καταγωγῆς καὶ εἶναι μᾶλλον εὐφλεκτος μὲ καπνώδη φλόγα καὶ ῥητινώδη ὀσμὴν. Τὸ χρῶμα αὐτοῦ εἶναι καστανόχρουν, ἢ δὲ λάμπις ποτὲ μὲν ζωηρά, ποτὲ δὲ ἀλαμπῆς καὶ ἡ θραῦσις ξυλώδης. Εἶναι δὲ μαλακὸς καὶ

εὐθροπιος. Καιόμενος ἀναπτύσσει μεγάλην θερμότητα, καίπερ ἀσθενεστέραν τῆς τοῦ ἀνθρακίτου καὶ τοῦ λιθάνθρακος. **Χρησιμεύει** καὶ οὗτος εἰς τὴν βιομηχανίαν πρὸς θέρμανσιν καὶ εἰς τὴν μεταλλουργίαν, ὅπου δὲν ἀπαιτεῖται λίαν ἔντονος θερμότης. Εἶδος δὲ αὐτοῦ (τὸν γαγάτην) μεταχειρίζονται πρὸς κατασκευὴν κομβίων, σταυρῶν, κομβολογίων καὶ ἄλλων ψευδῶν κοσμημάτων. Ἀπαντᾷ πολλαχοῦ, παρ' ἡμῶν δὲ ἐν Ἀττικῇ παρὰ τὸν Ὁρωπὸν, ἐν Εὐβοίᾳ παρὰ τὴν Κύμην, ἐν Κορίνθῳ, ἐν Πάτραις καὶ ἀλλαχοῦ.

4. Ὁ ποάνθραξ ἢ τύρφη εἶναι νεώτατος καὶ λίαν ἀτελής γαιάνθραξ, περιέχων 50 % ἀνθρακα καὶ 40 % ὀξυγόνον. Ἔχει χροῶμα κιτρινωπὸν, καστανῶδες ἢ μέλαν καὶ ὑφὴν ἰνώδη. Σχηματίζεται δὲ ἐκ βρύων καὶ ἄλλων τελματοβίων φυτῶν, τὰ ὁποῖα συμπιέζονται ὑπὸ τὴν γήινην ἐπιφάνειαν εἰς μικρὸν βάθος· εὐρίσκεται ἤδη ἐν ἀρχῇ τῆς ἔξανθρακώσεως καὶ διὰ τοῦτο ἔχει καῦσιν ἀτελῆ.

Σημ. Πρὸ χιλιάδων αἰῶνων ἡ Φύσις διὰ τῆς ἀπανθρακώσεως καὶ τῆς ἀπολιθώσεως πελωρίας φυτικῆς ὕλης ἐσχημάτισε τὰ **λιθάνθρακοφόρα στρώματα** ἐντὸς τῆς Γῆς. Ὑπολογίζεται δὲ ὅτι ἡ ἄχρη τοῦδε γνωστῆ λιθάνθρακοφόρος ἔκτασις τῆς μὲν Εὐρώπης εἶναι 63000 τετραγ. χιλιόμετρα, τῆς δὲ Β. Ἀμερικῆς 300000—500000 τετραγ. χιλιόμετρα. Διέμενεν ὅμως ἡ ἐκμετάλλευσις καὶ ἡ χρῆσις τῶν ὑπογείων τούτων θησαυρῶν ὅλως ἄγνωστος εἰς τὴν ἀνθρωπότητα μέχρι τοῦ 900 μ. Χ., ὅτε πρῶτοι οἱ Ἀγγλοὶ μετεχειρίσθησαν λιθάνθρακας πρὸς καῦσιν καὶ σφυρηλάτησιν τοῦ σιδήρου. Βραδέως δὲ ἔπειτα διεδόθη ἡ χρῆσις αὐτῶν καὶ καθ' ἅπασαν τὴν λοιπὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Ἀμερικὴν, ὥστε σήμερον μόνον ἐν Ἀγγλίᾳ ἐξορύσσονται 160 ἑκατομμύρια τόννων λιθάνθρακες κατ' ἔτος· φόβοι δὲ ἠγέθησαν μήπως εἰς 700—800 ἔτη ἔξαντληθοῦν ἐκεῖ αἱ πηγαὶ τοῦ «μέλανος» τούτου «χρυσοῦ», ὅπως ὀνομάζουν τὸν λιθάνθρακα οἱ Ἀγγλοὶ. Ὁ λιθάνθραξ εἶναι ὁ «ἄρτος» τῆς βιομηχανίας· ὅπου εὐρίσκονται ἐκτεταμένα καὶ πλούσια λιθάνθρακωρυχεῖα, ἐκεῖ ἀκμαῖζει ἡ βιομηχανία καὶ τὸ ἐμπόριον, ἀτμόπλοια δὲ καὶ σιδηρόδρομοι διευκολύνουν θαυμασίως τὴν συγκοινωνίαν. Εἰς τὰ μεγάλα καὶ πλούσια ἀνθρακωρυχεῖα ὀφείλουν κατὰ πρῶτον λόγον τὸ ἐμπορικὸν καὶ βιομηχανικὸν μεγαλεῖον καὶ τὸν πλοῦτον μεγάλη κράτη

τῆς Εὐρώπης, ἡ Ἀγγλία, ἡ Γερμανία (μὲ ἐτησίαν παραγωγὴν λιθάνθρακος 60 ἑκατομμυρίων τόννων), ἡ Γαλλία (30,000,000) καὶ αὐτὸ τὸ μικρὸν Βέλγιον. *Παρ' ἡμῶν* περιοχὴ λιθάνθρακος δὲν εὐρέθη πλὴν τοῦ λιγνίτου· ὑπάρχουν ὅμως ἤδη μετὰ τὸν τριπλασιασμὸν τῆς Ἑλλάδος πολλαχοῦ ἀνεκμετάλλευτοι χῶροι, αἵτινες δύνανται δι' ἀνευρέσεως νέων στρωμάτων γαιανθράκων ν' ἀναπτύξουν τὴν βιομηχανίαν τῆς ὠραίας ἡμῶν πατρίδος, ἣτις ὑπὸ τῆς Φύσεως εἶναι πεπλασμένη πρὸς πᾶσαν βιομηχανικὴν καὶ ἐμπορικὴν πρόοδον, αἱ ὁποῖαι εἶναι τὸ θεμέλιον τοῦ ἔθνικοῦ μεγαλείου.

5. Τὸ ἤλεκτρον (Εἰδ. Β. 1 — 1,10. Σκλ. 2 — 2,5) εἶναι *οὐσία στερεά*, κιτρινόλευκος ἢ μελιτόχρους, ῥητινώδης καὶ εὐφλεκτος μὲ λαμπρὰν φλόγα καὶ εὐάρεστον ὄσμήν. *Εὐδρίσκεται* δὲ εἰς στρώματα λιγνιτῶν καὶ ἐκ τούτου φαίνεται ὅτι τὸ ἤλεκτρον εἶναι ῥητινώδης ὕλη ἐκρέουσα ἀπὸ τῶν δένδρων, ἐξ ὧν ἐσχηματίσθησαν οἱ λιγνῖται. Ἀπαντᾷ πολλαχοῦ τῶν ἀκτῶν τῆς Βαλτικῆς, ὅπου εὐρέθη τεμάχιον 12 λιτρῶν βάρους, τὸ ὁποῖον ἐτιμήθη ἀντὶ 12,000 μάρκων. Ἦτο δὲ γνωστὸν καὶ ἐν τῇ ἀρχαιότητι μεταφερόμενον ὑπὸ Φοινίκων ἐμπορῶν· περιδέραια ἤλεκτρον εὐρέθησαν καὶ ἐν τοῖς τάφοις τῶν Μυκηνῶν. Σήμερον χρησιμεύει μόνον εἰς κατασκευὴν κομβίων, κομβολογίων, καπνοσυρίγγων καὶ μικρᾶς ἀξίας κοσμημάτων.

6. Ἡ ἄσφαλτος εἶναι *οὐσία στερεά*, μέλαινα μὲ λάμψιν στεατώδη ἢ ῥητινώδη, λίαν εὐξεστος καὶ εὐφλεκτος. Τήκεται εἰς 100° καὶ ἀναφλέγεται μὲ ζωηράν, ἀλλὰ καπνώδη φλόγα καὶ δυσάρεστον ὄσμήν. *Εὐδρίσκεται* δὲ εἰς μάζας ἢ φλέβας ἢ σταγόνας ἐντὸς στρωμάτων ἀμμολίθων καὶ ἀσβεστολίθων, τὰ ὁποῖα εἶναι συμπεποτισμένα μὲ ἄσφαλον. Παρ' ἡμῶν ἀπαντᾷ εἰς τὴν Ἀντίπαξον, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ εὐδρίσκεται παρὰ τὰς ὄχθας τῆς Νεκρᾶς θαλάσσης, ἣτις καὶ «Ἀσφαλτίτις» ἐπωνομάζεται. *Χρησιμεύει* δὲ 1) εἰς κατασκευὴν πλακῶν πρὸς στρωσιν ὁδῶν ἢ ἐπιστέγασιν οἰκοδομῶν καὶ 2) εἰς ἀσφάλτωσιν πλοίων, καλωδίων, ἀλιευτικῶν δικτύων, πασσάλων ἐμπηγνυομένων εἰς τὴν Γῆν, διότι ἔχει ἀντισηπτικὴν ἐνέργειαν.

7. Ἡ πίσσα εἶναι *οὐσία ἡμίρρευστος* ἢ ὀλίγον πηκτὴ

μέ *χρῶμα* μέλαν ἢ καστανῶδες. Πηγάζει δὲ ἐκ ὀρημάτων πολλῶν πετρωμάτων καὶ ἄλλοι μὲν τῶν γεωλόγων καὶ ὀρυκτολόγων νομίζουσι ὅτι αὕτη, ὡς καὶ ἡ ἄσφαλτος καὶ τὸ πετρέλαιον, εἶναι ἀπόσταγμα λιθανθρακούχων στρωμάτων ὑπὸ τὴν Γῆν· ἄλλοι δὲ παραδέχονται ὅτι πιθανὸν νὰ εἶναι προϊόντα ἠφαιστειογενοῦς καταγωγῆς, ὅτι δηλ. ἐκεῖ πλησίον ὑπάρχει «κρητὴρ ἠφαιστείου» ἀπὸ πολλῶν αἰῶνων τεθαμμένος. Πηγὰί πίσεως ἀναβλύζουσι πολλαχοῦ παρ' ἡμῖν δὲ ἐν Ζακύνθῳ παρὰ τὸ Κερίον (ΝΑ), γνωστὰ καὶ ἀπὸ τῶν χρόνων τοῦ Ἡροδότου.

8. *Ὁ ὀξοκηρίτης ἢ φυσικὸς κηρὸς* (Εἰδ. Β. 0,95) εἶναι οὐσία στερεά, ἄμορφος ἢ ἰνοπαγής, ἐνώσις ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Ἔχει *χρῶμα* πράσινον ἢ καστανοκίτρινον· εἶναι δὲ μαλακὸς καὶ εὐκαμπτος, εὐσχιστος διὰ μαχαιρίου καὶ κολλητικὸς μεταξὺ τῶν δακτύλων. Τήκεται εἰς 62⁰ καὶ μεταβάλλεται εἰς διαφανὲς ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον εὐθὺς πήγνυται· ἐν μεγάλῃ δὲ θερμοκρασίᾳ ἀναφλέγεται μὲ ζωηρὰν καὶ καπνώδη φλόγα καὶ εὐάρεστον ὀσμὴν. Διαλύεται ἐντελῶς ἐντὸς τερεβενθίνης καὶ χρησιμεύει πρὸς νόθεισιν τοῦ κηροῦ (ὡς φυσικὴ παραφφίνη = *paraffine naturelle*).

9. *Τὸ πετρέλαιον* εἶναι ὀρυκτὸν ὑγρὸν, ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπιπλέει. Ἔχει *χρῶμα* ὑποκίτρινον, ὅταν ἀναβλύξῃ ἐκ τῆς Γῆς, λευκὸν δὲ ἢ ὑποπράσινον, ἀφοῦ καθαρῶς ὅταν δὲ ἀναβλύξῃ ἐκ τῆς Γῆς καθαρὸν, λευκὸν καὶ ὑδροφανές, λέγεται *νάφθα*. Τὸ πετρέλαιον εἶναι *λίαν εὐφλεκτον* μὲ φλόγα ζωηρὰν καὶ καπνώδη· πρὸς καῦσιν ὁμοῦς ἔχει ἀνάγκην ὀξυγόνου· διὰ τοῦτο θέτουσι ἐπὶ τῆς λυχνίας διάτρητον μηχανισμόν καὶ ὑάλινον κύλινδρον, ὅπως παράγεται ἰσχυρὸν ῥεῦμα ἀέρος καὶ διατηρῆται ζωηρὰ ἢ καῦσις τοῦ πετρελαίου. Εἶναι δὲ καὶ τοῦτο ἐνώσις ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου· μέχρι τοῦδε ἐνομιζέτο ὡς ἔλαιον προερχόμενον ἐξ ἀποστάξεως λιθανθρακούχων στρωμάτων ἐντὸς τῆς γῆς. Σήμερον ὁμοῦς πολλοὶ τῶν γεωλόγων παραδέχονται ὅτι καὶ τὸ πετρέλαιον ἔχει *ἠφαιστειογενῆ καταγωγὴν*· αἱ ὕλαι αὗται σχηματίζονται ἐντὸς τῆς Γῆς ἐξ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου καὶ τινῶν ἄλλων στοιχείων, ὅταν δὲ εὔρουν διέξοδον πρὸς τὰ ἄνω, ἀναβλύζουσι ποτὲ μὲν μόναι καὶ καθαφαί, ποτὲ δὲ ἀναμειγμέναι μὲ ὕδωρ, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπι-

πλέουν. Πολλαχού δὲ ἀναπηδῶσιν ἐκ χασμάτων τῆς γῆς ὡς **φω-
ταέριον ἢ ἀερώδεις ἀτμοί**, οἵτινες εὐκόλως ἀναφλέγονται μὲ
ὥραϊαν ὑποκύανον φλόγα καὶ πυκνὸν καπνόν, εὐθὺς ὡς ἤθελε
πλησιάσει τις ἀναμμένον πυρεῖον.

Πηγαὶ πετρελαίου ἀπαντῶσι πολλαχού· εἰς δὲ τὴν Ἑλλάδα
εὐρίσκονται παρὰ τὸ Κερίον ΝΑ τῆς Ζακύνθου, ὅπου ὑπάρχουν
καὶ πηγαὶ πίσης, τῶν ὁποίων νεωτέρα σφοδρὰ ἐκρηξις ἔγινε τῇ
25 Δεκεμβρίου 1895. Αἱ πλεῖσται ὅμως καὶ ἀφθονώταται πηγαὶ
πετρελαίου ἀπαντῶσιν εἰς τὸ Βατοῦμι τοῦ Καυκάσου παρὰ τὴν
Μαύρην θάλασσαν καὶ μάλιστα εἰς τὴν Πενσυλβανίαν τῆς Β.
Ἀμερικῆς. Πηγαὶ δὲ νάφθης εὐρίσκονται εἰς τὸ Βακοῦ τοῦ Καν-
κάσου παρὰ τὴν Κασπίαν θάλασσαν. Φαίνεται λοιπὸν πιθανώτα-
τον ὅτι αἱ παρὰ τὸν Καύκασον πηγαὶ αὗται δὲν θὰ εἶναι ὅλως
ἄσχετοι πρὸς ἀρχαιοτάτας ἐκεῖ ἐκρηξις, ὅπου ὁ Ζεὺς ἔχει προση-
λώσει τὸν Προμηθεά πρὸς τιμωρίαν, διότι ἔκλεψε τὸ πῦρ ἐκ τῶν
ἐργαστηρίων τοῦ Ἡφαίστου καὶ ἔφερεν αὐτὸ εἰς τοὺς ἀνθρώπους.

Σημ. Ὅταν ἀναφανῇ πηγὴ πετρελαίου, σκάπτουν βαθέα
φρέατα, μέχρις οὗ φθάσουν εἰς μεγάλην δεξαμενὴν· ἀναβλύζει δὲ
τότε τὸ πετρέλαιον ὑποκίτρινον, γλοιῶδες καὶ ἀκατέργαστον.
Ἐπειτα καθαρίζουν αὐτὸ εἰς ἰδιαιτέρον ἀποστακτῆρα (alambic)
καὶ ἀπολαμβάνουν τὸ πρῶτον ἀπόσταγμα, «τὸν αἰθέρα» τοῦ πε-
τρελαίου, ὅμοιον πρὸς νάφθαν. Μετὰ τοῦτο λαμβάνουν πετρέλαιον
δευτέρας καὶ τρίτης ποιότητος καὶ τέλος συλλέγουν ὡς ὑπόλειμμα
βαρέα ἔλαια ἢ στερεὰν καὶ λευκὴν τινα οὐσίαν (**βαζελίην ἢ
παραφφίνην**), ἣτις εἶναι χρήσιμος εἰς ἐπίχρισιν μηχανῶν καὶ εἰς
νόθευσιν τοῦ κηροῦ· μεταχειρίζονται δὲ αὐτὴν καὶ εἰς κατασκευὴν
ἄλοιφῶν τινῶν.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

§ 1. Οἱ χημικοὶ ἀναλύοντες ἐπιμελῶς πάσας τὰς οὐσίας, ἐκ
τῶν ὁποίων συνέστη ἡ περὶ ἡμᾶς ὀργανικὴ καὶ ἀνόργανος φύσις,
εὗρον ὅτι 75 περίπου εἶναι ἁπλᾶ **στοιχεῖα**, ἥτοι οὐσίαι μὴ
ἐπιδεχόμεναι περαιτέρῳ «χημικῆν ἀνάλυσιν». Ἐκ τῶν «στοιχείων»
δὲ τούτων μόνον 16 περίπου ἔλαβον σπουδαιότατον μέρος εἰς
τὴν σύστασιν τῆς λιθοσφαιράς· ταῦτα ὁμοῦ ἀποτελοῦν σχεδὸν τὰ
99 μέρη τοῦ γῆϊνου φλοιοῦ, ἐφ' ὅσον ἤδη προέβησαν αἱ περὶ

αὐτοῦ ἔρευναί τῶν ἀρχαιοτέρων καὶ νεωτέρων γεωλόγων καὶ χημικῶν. Ἡμῖς δὲ τῶν στοιχείων τούτων εἶναι **μέταλλα**, τὸ δὲ ἕτερον ἡμῖς **μεταλλοειδῆ ἢ ἀμέταλλα** κατὰ τὸν ἐξῆς πίνακα (τοῦ Geikie).

Μεταλλοειδῆ ἢ ἀμέταλλα

Μέταλλα

Μεταλλοειδῆ ἢ ἀμέταλλα			Μέταλλα		
	Σύμβολ.	Ἄτομ. βάρος		Σύμβ.	Ἄτομ. βάρ.
Ὄξυγόνον	O	15,96	Ἀργίλιον	Al	27,30
Πυρίτιον	Si	28	Ἀσβέστιον	Ca	30,90
Ἄνθραξ	C	11,97	Μαγνήσιον	Mg	23,94
Θεῖον	S	31,98	Κάλιον	K	39
Υδρογόνον	H	1	Νάτριον	Na	22,99
Χλώριον	Cl	35,37	Σίδηρον	Fe	55,90
Φωσφόρον	P	30,96	Μαγγάνιον	Mn	54,80
Φθόριον	F	19,10	Βάριον	Ba	136,80

Ὀλίγα ὁμῶς τῶν στοιχείων τούτων ἀπαντῶσιν ἐν τῷ γηίνῳ φλοιῷ εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν, ἥτοι μὴ ἠνωμένα μετὰ ἄλλα στοιχεῖα· τὰ δὲ πλεῖστα ἀποτελοῦν ποικίλας **ἐνώσεις** μεταξύ των. Ὁ ἄνθραξ π.χ. εὐρίσκεται καθαρὸς ἐν μορφῇ τοῦ ἀδάμαντος καὶ τοῦ γραφίτου, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὁμῶς παρουσιάζεται ἠνωμένος μετὰ πολλὰ ἄλλα στοιχεῖα ὑπὸ διαφόρους μορφάς (ὄξυανθρακικὸς χαλκός, ὄξυανθρακικὸν ἀσβέστιον, ὄξυανθρακικὸν μαγνήσιον, ὄξυανθρακικὸς σίδηρος, γαιάνθραξ, δητίνη, ὑδρογονάνθραξ). Κατὰ τὴν χημικὴν σύστασιν διέκριναν οἱ δορυκτολόγοι πάντα τὰ δορυκτὰ εἰς 8 ὁμοταξίας· τούτων δὲ γνωστότερά εἰς ἡμᾶς τάξεις εἶναι αἱ ἐξῆς:

Α' Στοιχεῖα ἢ αὐτοφυῆ δορυκτὰ.

- | | | |
|----------------|----------------------|----------------------------|
| 1) Ἀδάμας | (ἄνθραξ καθαρὸς) | Σ. Κρ. κυβικόν |
| 2) Γραφίτης | (» ὀλίγον καθαρὸς) | » » βασιρρομβον προσκλινές |
| 3) Θεῖον | (καθαρὸν ἢ αὐτοφυές) | » » » ὀρθόνη |
| 4) Χρυσός | (καθαρὸς ἢ αὐτοφυής) | » » κυβικόν |
| 5) Ἄργυρος | » » » » | » » » » |
| 6) Ὑδράργυρος | » » » » | » » ὑγρὸν μέταλλον |
| 7) Δευκόχρυσος | » » » » | Σ. Κρ. κυβικόν |
| 8) Χαλκός | » » » » | » » » » |
| 9) Σίδηρος | » » » » | » » » » |

Β' Ἐνώσεις θείου με μέταλλα.

- 1) **Σιδηροπυρίτης** (θειοῦχος σίδηρος) Σ. Κρ. κυβικόν
- 2) **Χαλκοπυρίτης** (» χαλκ. καὶ σίδ.) » βασιτετράγωνον
- 3) **Γαληνίτης** (» μόλυβδος) » κυβικόν
- 4) **Ἀντιμονίτης** (θειοῦχον ἀντιμόνιον) » βασίρ. ὀρθόν
- 5) **Σφαλερίτης** (θειοῦχος ψευδάργυρος) » κυβικόν
- 6) **Κιννάβαρι** (» ὑδράργυρος) » ἑξαγων. ὀμοβοεδρ.
- 7) **Σανδαράχη** (θειοῦχον ἀρσενικόν) » α') βασίρ. προκλ.
β') βασίρ. ὀρθόν.

Γ' Ἐνώσεις ὀξειδίου («ὀξειδία»)

- 1) **Κορούνδιον** (ὀξειδίον ἀργιλίου ἄνυδρον) Σ.Κ. ἑξάγ. ὀμοβοεδρ.
- 2) **Χαλαζίας** (ὀξειδίον πυριτίου ἄνυδρον) » βασιεξάγωνον
- 3) **Ὀπάλλιος** (» » ἔνυδρον) ὅλως ἄμορφος
- 4) **Αἱματίτης** (ὀξειδίον σιδήρου ἄνυδρον) Σ.Κ. βασιεξάγωνον
- 5) **Δειμονίτης** (» » ἔνυδρον) » κρυσταλλικόν
- 6) **Φυσικὴ μαγνήτις** (ὀξειδίον σιδήρου) » κυβικόν
- 7) **Πυρολουσίτης** (» μαγγανίου) » βασίρ. ὀρθόν.

Δ' Ὄξυανθρακικά ἄλατα.

- 1) **Μαλαχίτης** (ὀξυανθρακικὴ χαλκός) Σ. Κ. βασίρ. προκλινές
- 2) **Ἄζουρίτης** (ὀξυανθρ. χαλ. ἔνυδρος) » » »
- 3) **Ἀραγονίτης** (ὀξυανθρ. ἀσβέστιον) Σ. Κ. βασίρ. ὀρθόν
- 4) **Ἀσβεσίτης** (» ») » » βασιεξ. ὀμοβ.
- 5) **Μαγνησίτης** (» ») » α) ἑξ. ὀμοβ β) κρυστ.
- 6) **Δολομίτης** (ὀξυανθρ. ἀσβ.+ὀξ.μαγ.) » βασιεξ. ὀμοβοεδρ.
- 7) **Σιδηρίτης** (ὀξυανθρακικὸς σίδηρος) » βασιεξ. ὀμοβοεδρ.

Ε' Ὄξυπυριτικά ἄλατα.

- 1) **Ἄστριοι** (ὀξυπ. ἀργίλ. +καλ. νατρ. ἀσβ.) Σ Κ. πρ.+ἑτεροκλ.
- 2) **Τοπάζιον** (ὀξυπυρ. ἀργίλιον φθοριομιγές) » ρ. ὀρθ
- 3) **Τουρμαλίνης** (ὀξυπυρ. ἀργ. πολυσύνθετον) » ἑξαγ. ὀμοβοεδ.
- 4) **Ἀνθράκια** (ὀξυπ. ἀσβ. μαγγ. μαγν. ἀργ. σιδ. χρ.) Σ. Κ. κυβ.
- 5) **Βήρυλλος** (ὀξυπ. ἀργίλ. + βήρυλλος) Σ. Κ. βασιεξάγωνον
- 6) **Ὀφείτης** (ὀξυπυριτικόν μαγνήσιον) Σ. Κ. κρυσταλλοφυής
- 7) **Ὀρεόστεαρ** (» ») » κρ. ἢ πεταλλῶδες
- 8) **Σήπιον** (» ») ὅλως ἄμορφον

- 9) *Χλωρίτης* (όξυπ. άργ. μαγ. σιδ. ύδατος) Σ. Κ. βασίρ. προκλ.
 10) *Μαρμαρυγίας* (όξ. άργ. + καλ. νάτρ. ή σιδ. μαγν.) Σ. Κ.
 βασίρ. προκλ.

ΣΤ' Ὁξυφωσφορικά και όξυθειικά άλατα.

- 1) Ἐπατίτης (όξυφωσφορ. άσβέστ. χλώρ. ή φθορ.) Σ.Κ. βασιεξ'
 2) Βαρίτης (όξυθειικόν βάριον άνυδρο) Σ. Κ. βασίρ. όρθόν
 3) Γύψος άνυδρομιγής (όξυθειικόν άσβ.) Σ. Κ. βασίρ. όρθ'
 4) Γύψος ύδρομιγής (» ») » » προκλινές.

Ζ Ἐλωριοϋχα και φθοριοϋχα άλατα.

- 1) Ἄλας μαγειρικόν (χλωριοϋχον νάτριον άνυδρ.) Σ. Κ. κυβικόν
 2) Ἀργυροδάμας (φθοριοϋχον άσβέστιον) » »

Η' Ὁργανικά όρυκτά.

- 1) Ἀνθρακίτης 85-95% άνθρακος, τὰ δὲ λοιπὰ ύδρογ. + όξυγ.
 2) Λιθάνθραξ 75-85% » » » »
 3) Διγνίτης 55-75% » » » »
 4) Ποάνθραξ (τύρφη) 50% νεώτατος άτελής γαιάνθραξ.
 5) Ἡλεκτρον, όητίμη φυτῶν λιθανθρακοφόρων στρωμάτων.
 6) Ἀσφαλτος (ύδρογονάνθραξ, άπόσταγμα λιθανθρακοφόρων πε-
 τρωμάτων ή ήφαιστειογενῶν όρυκτῶν).
 7) Πίσσα (ύδρογονάνθραξ, άπόσταγμα λιθανθρακοφόρων πετρω-
 μάτων ή ήφαιστειογενῶν όρυκτῶν).
 8) Ὁζοκηρίτης (ύδρογονάνθραξ, άπόσταγμα λιθανθρακοφόρων
 πετρωμάτων ή ήφαιστειογενῶν όρυκτῶν).
 9) Πετρέλαιον (ύδρογονάνθραξ, άπόσταγμα λιθανθρακοφόρων
 πετρωμάτων ή ήφαιστειογενῶν όρυκτῶν).

§ 2. Ἐκ τῆς έξετάσεως πάντων τῶν όρυκτῶν τούτων έμά-
 θομεν ότι στοιχειά τινα εἶναι λίαν άφθονα έν τῇ γηίνῃ ήμῶν
 σφαίρα. Τοιοϋτο δὲ πρῶτον εἶναι *όξυγόνον*, τὸ όποῖον εύρίσκε-
 ται διαδεδομένον όχι μόνον εις τὸν άέρα, όστις ζωογονεῖ πᾶ-
 σαν τὴν ένόργανον φύσιν, αλλά και εις τὸν φλοιὸν τῆς Γῆς,
 ήνωμένον με πολλὰ άλλα στοιχειά, με τὰ όποῖα άποτελεῖ τὰ λε-
 γόμενα «όξειδια».

Δεύτερον ἐκ τῶν μεταλλοειδῶν στοιχείων ἔρχεται τὸ **πυρίτιον**· τοῦτο οὐδέποτε ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἐν τῇ φύσει, ἀλλὰ πάντοτε ἠνωμένον μὲ ὀξυγόνον καὶ ἀποτελεῖ τὸ ὀξυπυρίτιον, ὅπερ μετ' ἄλλων στοιχείων σχηματίζει «ὀξυπυριτικά ἄλατα» τὸ πυρίτιον καὶ αἱ ἐνώσεις αὐτοῦ ἀποτελοῦν σχεδὸν τὸ ἥμισυ τοῦ γηίνου φλοιοῦ!

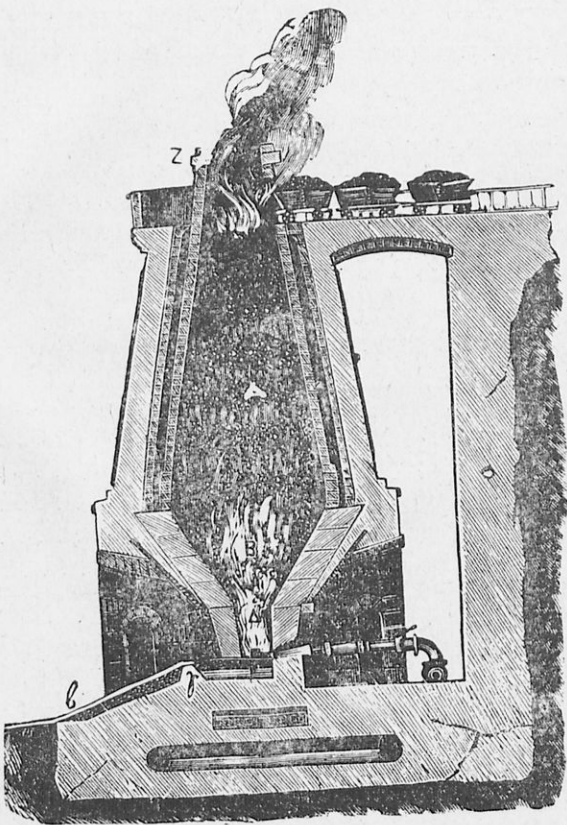
Μετὰ τοῦτο ἔρχεται ὁ **ἀνθραξ**· οὗτος εἰς τὸν ἀέρα ἀποτελεῖ ἐλάχιστον μέρος ἐξ αὐτοῦ ὅμως προέρχεται ἡ ὅλη βλάστησις καὶ ἡ ἀνάπτυξις τῶν φυτῶν ἐπὶ τῆς Γῆς· ἀλλ' εἰς τὸν στερεὸν τῆς Γῆς φλοιὸν ὁ ἀνθραξ εὐρίσκεται λίαν ἄφθονος, καθαρὸς μόνον εἰς τὸν ἀδάμαντα καὶ τὸν γραφίτην, ἠνωμένος δὲ μὲ πολλὰ ἄλλα στοιχεῖα ἀποτελεῖ τὰ «ὀξυανθρακικά ἄλατα», τοὺς γαιάνθρακας καὶ τοὺς ὑδρογονάνθρακας.

Ἐκ δὲ τῶν μετάλλων τὰ μᾶλλον ἄφθονα ἐν τῇ κατασκευῇ τοῦ γηίνου φλοιοῦ εἶναι τὸ **ἀργίλιον**, τὸ ὁποῖον οὐδέποτε μὲν εὐρίσκεται ἐλεύθερον ἐν τῇ φύσει, εἶναι ὅπως τὸ κυριώτατον στοιχεῖον τῆς ἀργίλου, τὸ **ἀσβεστῖον**, τοῦ ὁποῖου ποικίλαι ἐνώσεις ἀποτελοῦν εὐρείας σειρὰς πετρωμάτων ἐπὶ τῆς Γῆς, ἡ δὲ ἀσβεστόδης ὕλη εἶναι ἀπαραίτητος εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ σκελετοῦ καὶ τοῦ κελύφους πλείστων ζώων.

§ 3. Ἄλλ' ὅσον ὀλιγώτερον καὶ ἂν εἶναι διαδεδομένα ἐν τῇ Γῇ τὰ ἄλλα «στοιχεῖα», δὲν πρέπει νὰ νομίσωμεν ὅτι εἶναι μικρὰ καὶ ἀσήμαντος ἡ ἀξία αὐτῶν εἰς τὴν ὑπαρξιν καὶ οἰκονομίαν τῶν ὀργανικῶν ὄντων ἐπ' αὐτῆς· ἐκ πειραμάτων τῶν γεωπόνων ἀπεδείχθη ὅτι τὰ φυτὰ ἔχουν ἀπαραίτητον ἀνάγκην πρὸς θρέψιν καὶ γονιμοποίησιν ὄχι μόνον ὕδατος καὶ ἀνθρακος καὶ ἄζωτου, ἀλλὰ καὶ φωσφόρου, κάλειος, νατρίου, χλωρίου, θείου, πυρίτιου, ἀσβεστίου, μαγνησίου καὶ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Ἀφῆρσαν ἐκ τῶν πειραμάτων τὸ **ὀξείδιον σιδήρου** καὶ εἶδον ὅτι τὰ φυτὰ ἔχαναν τὸ πράσινον χροῶμα, ἐγίνοντο ὠχρὰ καὶ ἠρχίζον νὰ μαραινῶνται. Ἀφῆρσαν τὸ **φωσφορικὸν ὀξύ**, τὰ δὲ φυτὰ τότε εἶχον μὲν ἀνθη, δὲν ἠδύναντο ὅμως ταῦτα νὰ γονιμοποιηθοῦν καὶ παραγάγουν καρπὸν, ἀλλ' ἔμενον στεῖρα καὶ ἄκαρπα! Ἐλεψε τὸ κάλι, τὰ δὲ φυτὰ δὲν ἠδύναντο νὰ παρασκευάσουν ἄμυλον, σάκχαρον καὶ ἔλαιον! Ὅμοιαι παρατηρήσεις ἔγιναν καὶ εἰς ὅτι ἀφορᾷ τὸν ὀργανισμὸν καὶ τὴν διάδοσιν τῶν ζώων ἐπὶ τῆς Γῆς. Ἐκ τῶν ὀλίγων δὲ τούτων δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν ὅτι **οὐδὲν τῶν ἐν τῇ**

Φύσει «στοιχείων» είναι περιττόν ἢ ἀνάξιον λόγον καὶ ὅτι ὄσω πλείοτερον ἐμβαδύνομεν εἰς ἐξέτασιν τῆς φύσεως, τόσω θαυμασιωτέρα παρουσιάζεται ἡμῖν ἢ ἐν τῇ φύσει σκοπιμότης καὶ ἁρμονία!

Τ Ε Λ Ο Σ



Εἰκ. 91. Κάμνος ὑψηλή, ἐν τῇ ὁποίᾳ τήζονται σιδηροῦχα ὄρυκτά πρὸς ἐξαγωγὴν μεταλλικοῦ σιδήρου. (Βλ. σελ. 142).

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

(Εἰσαγωγή). Πρῶτα εἶναι τὰ συστατικὰ τῆς γῆς ἕξωθεν καὶ πόθεν μανθάνομεν τὴν ἱστορίαν αὐτῆς	Σελὶς 3
--	------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΓΗΣ

1ον Ἐνέργεια τῆς βροχῆς καὶ τῶν ὑδάτων ἐπὶ τῆς Γῆς . .	5
2ον Ἐνέργεια τῶν ποταμῶν ἐπὶ τῆς Γῆς	8
3ον Ἐνέργεια τῶν χιόνων καὶ παγετῶνων ἐπὶ τῆς Γῆς . .	15
4ον Ἐνέργεια τῆς θαλάσσης ἐπὶ τῆς Γῆς	15
5ον Ἐνέργεια τοῦ ἀέρος ἐπὶ τῆς Γῆς	17
6ον Ἐπίδρασις τοῦ ἐνοργάνου κόσμου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄

ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

1ον Ἐσωτερικὴ θερμοκρασία τῆς Γῆς	22
2ον Τὰ ἠφαίστεια	24
3ον Ὑπόθεσις περὶ τῆς ἠφαιστειότητος τῆς Γῆς	28
4ον Θερμαὶ πηγαὶ καὶ θερμοπίδακες (Ceysers)	29
5ον Οἱ σεισμοὶ	33
6ον Βραδεῖται κινήσεις τοῦ ἐδάφους	34

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄

Ἡ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΓΗΙΝΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

1ον Τί λέγονται πετρώματα καὶ πῶς δυνάμεθα νὰ διακρί- νωμεν αὐτά	37
2ον Ὑδατογενῆ πετρώματα	40
3ον Πυριγενῆ πετρώματα	44
4ον Μεταμορφωσιγενῆ πετρώματα	47
5ον Στολιδώσεις καὶ ῥήγματα τοῦ γήινου φλοιοῦ	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄

ΔΙΑΠΛΑΣΙΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΑΠ' ΑΡΧΗΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΩΣ
ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

	Σελ.
1ον Ἀρχέγονοι ὄψεις τῆς γῆς· ἀζωϊκὸς αἰὼν	55
2ον Παλαιοζωϊκὸς αἰὼν	60
3ον Μεσοζωϊκὸς αἰὼν	67
4ον Καινοζωϊκὸς αἰὼν (τριτογενὴς περίοδος· τεταρτογενὴς περίοδος)	74



ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ

(Εισαγωγή). Τί λέγονται ὄρυκτά' πῶς διακρίνονται τῶν ὀρυκτικῶν ὄντων σκοπὸς τῆς Ὀρυκτολογίας	Σελ. 90
--	---------

ΜΕΡΟΣ Α' ΓΕΝΙΚΟΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΤΟ ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

1ον Πῶς διακρίνονται τὰ ὄρυκτὰ ὡς πρὸς τὴν μορφήν	92
2ον Πῶς ἐσχηματίσθησαν τὰ κρυσταλλικὰ ὄρυκτά;	94
3ον Ἐχομεν κρυστάλλους πανταχοῦ ἐλευθέρους καὶ μεγάλους;	96
4ον Σταθερότης τῶν διέδρων γωνιῶν	98
5ον Κρυσταλλογραφικοὶ ἄξονες	98
6ον Ἐπίπεδα συμμετρίας τῶν κρυστάλλων	100
7ον Ἀπλοσχήμονες καὶ συνθετοσχήμονες	101
8ον Τί καλεῖται ὀλοεδρία καὶ ἡμιεδρία κρυστάλλων	102
9ον Ἡμμορφισμὸς κρυστάλλων	103
10ον Κρυσταλλικὰ συστήματα	103
11ον Δίδυμοι κρύσταλλοι	106

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ἌΛΛΑΙ ΦΥΣΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ

1ον Σχισμὸς καὶ θραῦσις	108
2ον Σκληρότης, ἀνθεκτικότητα	110
3ον Εἰδικὸν βάρος	112
4ον Τὸ χρῶμα	113
5ον Ἡ λάμψις	115
6ον Ἡ διαφάνεια	117
7ον Ἡλεκτρ. καὶ μαγν. ιδιότη.	118
8ον Φυσιολογικὰ φαινόμενα	119

ΜΕΡΟΣ Β' ΕΙΔΙΚΟΝ

Σελ.

<i>Περιγραφή τῶν ὀρυκτῶν</i> (βάσις ταξινομήσεως αὐτῶν . .	121
Α' ΣΤΟΙΧΕΙΑ Η ΑΥΤΟΦΥΗ ΟΡΥΚΤΑ	
Ἄδαμας, γραφίτης, αὐτοφυὲς θεῖον, χρυσός, ἄργυρος, ὑδράργυρος, λευκόχρυσος, χαλκός, σίδηρος	121
Β' ΕΝΩΣΕΙΣ ΘΕΙΟΥ ΜΕΤΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ	
Σιδηροπυρίτης, χαλκοπυρίτης, γαληνίτης, ἀντιμονίτης σφαιρίτης, κιννάβαρι, σανδαράχη	125
Γ' ΕΝΩΣΕΙΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ	
Κορούνδιον, σμύρις, χαλαζίας, ὀπάλλιος, αἱματίτης, λειμονίτης, φυσικὴ μαγνήτις, πυρολουσίτης	128
Δ' ΟΞΥΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ	
Μαλαχίτης, ἄζουρίτης, ἀραγονίτης, ἀσβεστίτης, μαγνησίτης, δολομίτης, σιδηρίτης	133
Ε' ΟΞΥΠΥΡΙΤΙΚΑ ΑΛΑΤΑ	
Ἄστριοι. Τοπάζιον. Τουρμαλίνη. Ἀνθράκια. Βήρυλλος καὶ σμάραγδος. Ὀφείτης. Ὀρεόστεα. Σήπιον. Χλωρίτης. Μαρμαρυγίας	137
ΣΤ' ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΚΑΙ ΘΕΙΓΚΑ ΑΛΑΤΑ	
Ἀπατίτης. Βαρίτης. Ὑδρομιγῆς καὶ ἀνυδρομιγῆς γύψος .	143
Ζ' ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ ΑΛΑΤΑ	
Μαγειρικὸν ἅλας. Ἀργυροδάμας	144
Η' ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ	
Ἀνθρακίτης, λιθάνθραξ, λιγνίτης, ποάνθραξ κλπ.	146
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ	150



Ἄριθ. Πρωτ. 31694 Ἐν Ἀθήναις τῇ 6 Ὀκτωβρίου 1917
Διεκπ.

ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΤΩΝ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

Πρὸς

τὸν κ. Ἀναστ. Ε. Μέγαν

καθηγητὴν τοῦ ἐν Σιατίστῃ γυμνασίου.



Γνωρίζομεν ὑμῖν, ὅτι κατ' ἀπόφασιν τοῦ Ἐκπαιδευτικοῦ Συμβουλίου, ἐνεκρίθη ἡ χρῆσις τῶν ὑφ' ὑμῶν ὑποβληθέντων «**Στοιχείων Γεωλογίας καὶ Ὄρυκτολογίας**» διὰ τὴν β' τάξιν τῶν τετραταξίων γυμνασίων καὶ τὴν ἀντίστοιχον τάξιν τῶν λοιπῶν σχολείων τῆς μέσης ἐκπαίδευσως καὶ διὰ τὸ σχολικὸν ἔτος 1917—1918 καὶ ἐφεξῆς κατὰ τὴν ὑπ' ἀριθμ. 125 πράξιν αὐτοῦ.

Ὁ Ὑπουργὸς

Δ Η Μ. Δ Ι Γ Κ Λ Σ

Π. Ζαγανιάρης

Συνεπεία τῆς ὑπ' ἀριθ. 690/22-8-24 πράξεως τῶν γενικῶν συνεδριῶν τοῦ ἐκπαιδευτικοῦ Συμβουλίου ἀνδράνεται ἡ τελικὴ τιμὴ τῶν διδακτικῶν βιβλίων τῶν σχολείων τῆς μέσης καὶ δημοτικῆς ἐκπαίδευσως κατὰ 10% ἐφ' ὅσον ταῦτα μεταφέρονται ἐκ τῆς πόλεως, ἐν ἧ' ἐξεδόθησαν, εἰς ἄλλας πόλεις.



0020558065

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

