

ΦΥΣΙΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΜΕΤΑ 26 ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΕΝ Τῷ ΚΕΙΜΕΝῳ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΩΝ
ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ



ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ, ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΘΕΝΑΓΩΓΕΙΩΝ

ΥΠΟ

Μ. ΡΑΛΛΗ

Διδάκτορος καὶ καθηγητοῦ τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν
ἐν τῇ κατὰ Χάλκην Ἑυρωπαϊκῇ Σχολῇ.

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ

معاری نظارت جلیله سنک ۶۰ نومروی و ۲۹ مارت ۱۳۱۳ مارینی رخصتنامه سیله
طبع اول نشدر ۱۸۹۷



ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ

ΔΕΠΑΣΤΑ—ΣΦΥΡΑ—ΓΕΡΑΡΔΟΥ

ἘΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ

1897







ΦΥΣΙΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΜΕΤΑ 26 ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΕΝ ΤΩ ΚΕΙΜΕΝΩ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΩΝ
ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΝ



ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ, ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΘΕΝΑΓΩΓΕΙΩΝ

ΥΠΟ
Μ. ΡΑΛΛΗ

Διδάκτορος και καθηγητοῦ τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν
ἐν τῇ κατὰ Χάλκην Ἐμπορικῇ Σχολῇ.

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ

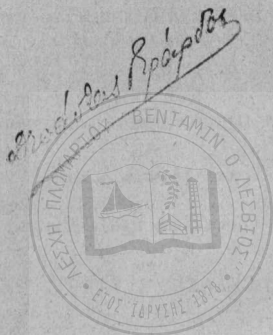
معاری نظارت جلیله سنک ۶۰ نومرونی و ۲۹ مارت ۳۱۳ تاریخی رخصتنامه سیله
طبع اولمشدر



ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ
ΔΕΠΑΣΤΑ-ΣΦΥΡΑ-ΓΕΡΑΡΔΟΥ
ΕΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ

1897

Πᾶν ἀντίτυπον, μὴ φέρον τὴν σφραγίδα τῶν
ἐκδοτῶν, καταδιώκεται ὡς κλεψίτυπον.



ΤΥΠΟΙΣ Κ. ΖΙΒΙΔΟΥ ΚΑΙ Β. ΒΟΥΛΓΑΡΟΠΟΥΛΟΥ

Ἐν Γαλατῆ ὁδῷ Χαρατσῆ, Ἀριθ. 12.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ



Γνωστόν, ὅτι πᾶσα μάθησις τότε μόνον εἶναι διαρκῆς καὶ γόνιμος, ὅταν στηρίζηται ἐπὶ τῆς αὐτοψίας καὶ αὐτενεργείας τοῦ μαθητοῦ. Καὶ τοῦτο ἰσχύει μὲν διὰ πᾶσαν παιδείαν, κυρίως ὅμως καὶ κατ' ἐξοχὴν διὰ τὴν στοιχειώδη. Ἐξ ὅλων δὲ τῶν ἐπιστημῶν τὴν πρώτην πρὸς ἐποπτικὴν διδασκαλίαν θέσιν κατέχουσιν αἱ φυσικαὶ ἐπιστῆμαι, καὶ ἰδίως ἡ Φυσικὴ ἱστορία. Διότι διὰ τῆς ἐρεῦνης τῶν διαφόρων φυσικῶν ἀντικειμένων, φυτῶν, ζῴων καὶ ὀρυκτῶν, διεγείρεται ἀφ' ἑνὸς μὲν τὸ ἐνδιαφέρον, ἀφ' ἑτέρου δὲ ὀξύνεται τὸ παρατηρητικὸν οὖτως, ὥστε μετὰ τῆς συνειδήσεως τοῦ ὅλου νὰ συμπαραμαρτῆ καὶ ἡ γνῶσις, ὅτι τὸ ὅλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ μερῶν, ὧν ἕκαστον ἔχει μὲν ἴδιον τρόπον ἐνεργείας, ὅλα ὅμως ἑναρμονίως συνεργαζόμενα πρὸς ἓνα καὶ τὸν αὐτὸν σκοπὸν τείνουσιν. Ἄλλ' ἵνα ἐπιτευχθῆ ὁ σκοπὸς οὗτος, δὲν ὀφείλει ἡ ἀποθησαύρισις μόνον γνώσεων, ἄς ὁ διδάσκων ὡς διὰ χωνίου θὰ προσπαθῆ νὰ ἐμβάλλῃ εἰς τὸν νοῦν τοῦ μαθητοῦ· ἐν ἄλλαις λέξεσιν, ἐν τῇ διδασκαλίᾳ δὲν πρέπει ὁ μαθητὴς νὰ παριστᾷ πρόσωπον παθητικόν, δεχόμενος μόνον τὰ διδασκόμενα καὶ εἴτα ἐπαλαμβάνων καὶ ἀποστηθίζων αὐτά, ἀλλὰ πρέπει καὶ

αὐτὸς ὀδηγούμενος νὰ ἐργάζεται ἐπ' αὐτὰ τὰ ἀντικείμενα, περιγράφων, ἀναλύων αὐτὰ εἰς τὰ μέρη των, καὶ ἐκ τῶν μερῶν τὸ ὅλον ἀνασυνθέτων. Ὁ τρόπος οὗτος ἄγει κατ' εὐθείαν εἰς τὴν αὐτενέργειαν τοῦ μαθητοῦ, ἥτις εἶναι ὁ κύριος σκοπὸς τῆς διδασκαλίας.

Δὲν ἀρκεῖ δὲ μόνη ἡ περιγραφή τῶν ὄντων, μεμωμένων καὶ αὐτῶν καθ' ἑαυτὰ θεωρουμένων· διότι καὶ ἡ περὶ αὐτῶν γνῶσις θὰ ἦτο μόνον γνῶσις τοῦ ἐνὸς ἀτόμου, ἀτομική. Ἀλλὰ μετὰ τὴν γνῶσιν τῶν κατὰ μέρος ἀντικειμένων ἔπεται ἕτερα τοῦ νοῦ ἐνέργεια, ἡ ἀνεύρεσις τῶν ὁμοιοτήτων καὶ διαφορῶν καὶ ἡ πρὸς ἀλλήλα σύγκρισσις τῶν φυσικῶν ὄντων, διὰ τῆς ὁποίας αἱ ὁμοιότητες καὶ διαφοραὶ καθίστανται καταφανέστεραι. Διὰ τῆς συγκρίσεως δὲ τῶν εἰδῶν πρὸς ἀλλήλα καταλήγομεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι τὰ μεμωμένα ταῦτα εἶδη δύνανται νὰ ὑπαχθῶσιν εἰς τάξιν τινά, ἀποτελοῦντα μέρος τοῦ ὅλου. Οὕτω δὲ ἐθίζεται ὁ νοῦς, ὡς ὁ ἐντεχνος ἐργάτης, νὰ συναρμολογῇ τὰ διάφορα εἶδη, τακτοποιῶν αὐτὰ πρὸς ἀπαρτισμὸν ἐνὸς ὅλου τεχνικοῦ οἰκοδομήματος. Ἡ ἐργασία ὅμως αὕτη, καθαρῶς νοερὰ οὔσα, παρουσιάζει κατὰ τὸ φαινόμενον μεγάλας δυσκολίας. Πῶς εἶναι δυνατόν ὁ μικρὸς παῖς, συγκρίνων διάφορα εἶδη νὰ σχηματίσῃ τὴν ἀφηρημένην ἐννοίαν τοῦ γένους καὶ τῆς τάξεως; Καὶ ὅμως ἡ πείρα πολλῶν ἄλλων καὶ ἐμοῦ, ἀπὸ δεκαοκταετίας ἐν τῇ Ἐμπορικῇ Σχολῇ Χάλκης τὰς φυσικὰς ἐπιστήμας καθ' ὅλας τὰς κλάσεις διδάσκοντος, ἀπέδειξεν, ὅτι τοῦτο εἶναι δυνατόν,

κατ' ἐξοχὴν μὲν ἐν τῇ Φυτολογίᾳ, ἔνθα τὰ μέρη τοῦ φυτοῦ καταφανῆ ὄντα δὲν παρουσιάζουσι δυσκολίαν, κατὰ δεύτερον δὲ λόγον ἐν τῇ Ζωολογίᾳ, ἔνθα ἀπαιτεῖται μεγαλειτέρα τοῦ μαθητοῦ ἀνάπτυξις.

Διέγερσις λοιπὸν τοῦ ἐνδιαφέροντος, ἐξάσκησις τοῦ παρατηρητικοῦ, τῆς αὐτενεργείας καὶ τῆς κρίσεως, ταῦτα εἶναι τὸ τέλεσμα, πρὸς ὃ πρέπει νὰ τείνη ἡ στοιχειώδης διδασκαλία τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν.

Ἐκ τοιούτων ἀρχῶν ἀριώμενος ἐπεχείρησα τὴν σύνταξιν καὶ ἐκδόσιν βιβλίων Ὀρυκτολογίας, Φυτολογίας καὶ Ζωολογίας, εἰσαγαγὼν καινοτομίαν ὡς πρὸς τὴν τάξιν τοῦ μαθήματος, τὴν ὁποίαν ἀναγκαῖον κρίνω ἐνταῦθα νὰ δικαιολογήσω. Ὡς γνωστόν, ἡ διδασκαλία τῆς Φυσικῆς Ἱστορίας ἀρχεῖται ἀπὸ τῶν ζῶων, μεταβαίνουσα εἰς τὰ φυτὰ καὶ τέλος εἰς τὰ ὄρυκτά. Καὶ ναὶ μὲν τὸ ζῶον ὡς ζῶν καὶ κινούμενον κινεῖ μᾶλλον τὴν περιεργίαν τοῦ παιδός, ἢ περιγραφὴ τοῦ βίου ἐκάστου ζῴου, τῶν ἰδιοτήτων καὶ τοῦ χαρακτῆρος αὐτοῦ ἔχει τι τὸ ἐπαγωγὸν καὶ ἐνδιαφέρον, ἀλλ' ἐπειδὴ ἀφ' ἐνός ἢ περὶ τῶν ζῴων διδασκαλία γίνεται κατ' ἀνάγκην ἀπὸ πινάκων, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ περιγραφὴ αὐτῶν κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς διδασκαλίας πρέπει κατ' ἀνάγκην νὰ περιορίζηται εἰς τὰ ἐξωτερικὰ μόνον χαρακτηριστικά, διὰ ταῦτα καταντᾷ ἐπὶ τέλος μονότονος, ἐπιφέρουσα κόπωσιν καὶ ἀπῆλπιν. Ἐπειτα δέ, διὰ νὰ γείνη ἡ σύγκρισις σαφής, πρέπει ἡ ἔρευνα νὰ μὴ περιορίζηται εἰς τὰς ἐξωτερικὰς μόνον διαφοράς, αἵτινες εἰς πολλὰ εἶναι ἥπτον διακριτικά, ἀλλὰ νὰ εἰσ-

χωρῆ καὶ εἰς τὴν ἐσωτερικὴν τοῦ ζῶου κατασκευὴν, πρᾶγμα δυσκατόρθωτον. Ἄφ' οὗ λοιπὸν τὸ μέρος δὲν εἶναι σαφὲς ἐν τῇ συνειδήσει, πῶς διὰ συγκρίσεως θὰ σχηματισθῆ ἡ ἀφηρημένη ἔννοια τῆς τάξεως; Τὸ ζῶον εἶναι πολυσύνθετον ὄν, ἐπομένως καὶ δυσκολώτερον πρὸς περιγραφὴν. Ἐνεκα τούτων προέταξα τὴν περὶ τῶν ἀνοργάνων σωμάτων διδασκαλίαν, μεθ' ἧν ἔπονται ἡ περὶ τῶν φυτῶν καὶ ἐναλλάξ μετ' αὐτῶν ἡ περὶ τῶν ζῴων. Τὰ δὲ πλεονεκτήματα τῆς τοιαύτης διατάξεως εἶναι ὅτι, πρῶτον μὲν τὸ ὀρυκτὸν εἶναι ἀπλοῦν διὰ τὴν ἐξωτερικὴν περιγραφὴν, ὡς στηριζομένην ἐπὶ γνώσεων ἀπλουσιτάτων, συνήθων καὶ προχείρων, ἔπειτα δὲ εἰς τὰ ὀρυκτὰ δὲν παρουσιάζεται ἀνάγκη ἀπόλυτος συγκρίσεως ἀναπόφευκτος οὔσα εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα. Συμφώνως λοιπὸν πρὸς τὸν σκοπὸν, δι' ὃν συνετάχθησαν τὰ βιβλία ταῦτα, ἐπόμενον ἥτο τὰ περιγραφησόμενα ἀντικείμενα νὰ ἦναι καθ' ἕλλην περιορισμένα καὶ εὐπρόσιτα. Διὰ τοῦτο ἀντικείμενα περιγραφῆς ἐξελεξάμην ἐν μὲν τῇ Ὄρυκτολογίᾳ ὀρυκτὰ εὐκόλως προσκτώμενα, ἐν δὲ τῇ Φυτολογίᾳ φυτὰ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον γνωστά, εἰς τὰ ἡμέτερα μέρη φυόμενα, προσπαθίσας νὰ διαιρέσω τὰ μαθήματα κατὰ τοὺς μῆνας, καθ' οὓς ταῦτα ἀνθοῦσιν, ἔχων πάντοτε ὑπ' ὄψιν, ὅτι ἐπὶ τὰ ἀντικείμενα αὐτὰ πρέπει νὰ γίνηται ἡ διδασκαλία.

Πρὸς διευκόλυνσιν τῆς διδασκαλίας προστίθεται ἐν τέλει τοῦ βιβλίου Παράρτημα, ἐν ᾧ ἐκτίθεται ἡ μέθοδος τῆς διδασκαλίας τῶν μαθημάτων, ὁ τρόπος τῆς

ἐργασίας καὶ προπαρασκευῆς καὶ ἡ διευθέτησις καὶ χρῆσις τῶν ὀργάνων. Προσέτι δὲ δίδονται καὶ ὁδηγίαι πρὸς ἐπέκτασιν τοῦ ὑλικοῦ διὰ συντόμου περιγραφῆς καὶ ἄλλων σωμάτων. Οὕτω δὲ νομίζω, ὅτι παρέχω τοῖς διδάσκουσιν ὁδηγὸν ἀσφαλῆ, ἐλπίζων, ὅτι καὶ ἡ δευτέρα αὕτη ἐκδοσις, βελτιωθείσα πολυτρόπως, θέλει τύχει τῆς αὐτῆς ὡς καὶ ἡ πρώτη ἐπιδοκιμασίας. Εἰδικῶς ἐνταῦθα παρατηρῶ, ὅτι ἐκτὸς τῶν κυρίως λεγομένων ὀρυκτῶν περιγράφονται καὶ σώματα, τὰ ὁποῖα ἡ ἐπιστήμη δὲν κατατάσσει εἰς τὰ ὀρυκτά. Ἐπειδὴ ὁμως ἐπ' ἀναγκῆς εἶναι νὰ γνωρίζῃ ὁ μαθητὴς ιδιότητάς τινας τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀέρος πρὸς κατανόησιν πολλῶν φαινομένων μετὰ ταῦτα ἐξεταζομένων, διὰ τοῦτο ἔκρινα ἀναγκαῖον νὰ προτάξω ὡς εἰσαγωγὴν τρόπον τινὰ τὸ περὶ ὕδατος καὶ ἀέρος. Δὲν θέλω δὲ περιορισθῆ εἰς ἀπλῆν καὶ ξηρὰν τῶν ιδιοτήτων τῶν ὀρυκτῶν περιγραφὴν, ἀλλὰ δι' ἀπλῶν, προχείρων καὶ εὐκόλων πειραμάτων, γινομένων ἐπὶ ἐκάστου ὀρυκτοῦ, προσεπάθησα ἀφ' ἑνὸς μὲν νὰ διεγείρω τὴν περιεργίαν καὶ τὸ ἐνδιαφέρον, ἀφ' ἑτέρου δὲ νὰ καταστήσω καταληπτὰς τὰς ιδιότητάς καὶ τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα τὰ ὀρυκτὰ παρουσιάζουσιν.



ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

Ὅπου καὶ ἂν στρέψωμεν τὸ βλέμμα ἡμῶν, παρατηροῦμεν ἐκτὸ τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν καὶ ἄλλα ἀντικείμενα περικυκλοῦντα ἡμᾶς. Ἴδον τὸ ὕδωρ, τὸ ὅποτον πίνομεν, τὸ μολυβδοκρόνιον καὶ ἡ κρητὶς, διὰ τῶν ὁποίων γραφομεν, τὸ ἄλας, διὰ τοῦ ὁποίου ἀρτύομεν τὰς τροφάς, ὁ σίδηρος καὶ τὰ ἄλλα μέταλλα, ἐκ τῶν ὁποίων τόσα ὄργανα καὶ ἀντικείμενα κατασκευάζονται, τὸ πετρέλαιον, τὸ ὅποτον μᾶς φωτίζει, οἱ λίθοι, διὰ τῶν ὁποίων κτίζομεν τὰς οἰκίας, καὶ πλεῖστα ἄλλα, τὰ ὅποια συνήθως δι' ἐνὸς ὀνόματος ὀνομάζομεν ἄψυχα σώματα.

Τὰ πλεῖστα τῶν σωμάτων τούτων ἐξάγει ὁ ἄνθρωπος ἐκ τῆς γῆς σκάπτων (ὀρυσσων) καὶ λέγονται ἕνεκα τούτου ΟΡΥΚΤΑ. Εἶναι δὲ ταῦτα σώματα στερεά, ὀλίγιστα ῥευστά, τὰ ὅποια οὔτε τρέφονται, οὔτε ἀνέξουσιν, οὔτε παράγουσιν ὅμοια πρὸς ἑαυτά, καθὼς τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

ΥΔΩΡ ΚΑΙ ΑΗΡ

§ 1. ΥΔΩΡ

Τὸ ὕδωρ εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς πηγαῖον, ὡς ποτάμιον καὶ ὡς θαλάσσιον ὕδωρ. Αἱ κυριώταται ιδιότητες αὐτοῦ εἶναι αἱ ἑξῆς :

Πείραμα α΄. Λαμβάνομεν ποτήρια διαφόρου σχήματος, ἀλλὰ τῆς αὐτῆς περίπου χωρητικότητος: Ἐν φιαλίδιον σφαιρικόν, ἔν ποτήριον κωνικόν καὶ ἔν κυλινδρικόν χύνομεν εἰς τὸ φιαλίδιον ὕδωρ· τοῦτο λαμβάνει τὸ σφαιρικόν σχῆμα τοῦ ἀγγείου, δηλ. σφαιρικόν. Ἐκ τοῦ φιαλιδίου κενοῦμεν τὸ ὕδωρ εἰς τὸ κωνικόν ποτήριον· τὸ ὕδωρ λαμβάνει πάλιν τὸ κωνικόν σχῆμα τοῦ ποτηρίου. Ἐπειτα ἐκκενοῦμεν αὐτὸ εἰς τὸ κυλινδρικόν ποτήριον· τὸ ὕδωρ λαμβάνει τὸ κυλινδρικόν σχῆμα. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ ὕδωρ δὲν ἔχει σχῆμα ἴδιον, ἀλλὰ λαμβάνει τὸ σχῆμα τοῦ ἀγγείου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου τίθεται. Τὰ τοιαῦτα σώματα ὀνομάζονται ῥευστά, καὶ τοιαῦτα εἶναι, ἐκτὸς τοῦ ὕδατος, τὸ οἶνοπνευμα, τὸ ἔλαιον, τὸ πετρέλαιον.

Πείραμα β΄. Ἐὰν εἰς ποτήριον πλήρες ὕδατος ῥίψωμεν λίθον, τὸ ὕδωρ ἐκχύνεται ἐκ τοῦ ποτηρίου· διότι τὴν θέσιν τοῦ ἐκχυθέντος ὕδατος καταλαμβάνει ὁ λίθος. Τὰ δύο λοιπὸν σώματα, ὁ λίθος καὶ τὸ ἐκχυ-

θὲν ὕδωρ, δὲν δύνανται σιγχρότως γὰ κατέχωσιν ἕνα καὶ τὸν αὐτὸν τόπον. Τὴν ιδιότητα ταύτην τῶν σωμάτων ὀνομάζομεν ἀδιαχώρητον.

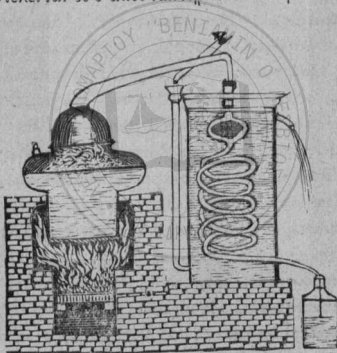
Πείραμα γ'. Ἐὰν ἐντὸς κυπέλλου θέσωμεν ὕδωρ καὶ θερμάνωμεν, τὸ ὕδωρ θερμαίνεται, βράζει, ἐπὶ δὲ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ἀναπτύσσονται ἀτμοί. Ἐὰν δὲ ἐξακολουθήσωμεν τὴν θέρμανσιν, δυνάμεθα νὰ ἐξατμίσωμεν ὅλον τὸ ὕδωρ. Ἐὰν ὑπεράνω τῶν ἀτμῶν κρατήσωμεν ποτήριον ξηρὸν ἢ πλάκα ὑάλινον, οἱ ἀτμοὶ ἐπικαθήμενοι ἐπὶ τοῦ ψυχροῦ σώματος ἀποτελοῦσι σταγόνας ὕδατος. Ἐκ τούτου λοιπὸν διδασκόμεθα, ὅτι τὸ ὕδωρ διὰ θερμάνσεως μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, οἱ δὲ ἀτμοὶ διὰ ψύξεως φρεστοποιοῦνται.

Πείραμα δ'. Ἐὰν ἐντὸς καθαροῦ ὕδατος θέσωμεν ἄλας ἢ ζάχαρι καὶ θερμάνωμεν ὀλίγον, τὰ σώματα ταῦτα διαλύονται, τὸ δὲ ὕδωρ λαμβάνει γεῦσιν γλυκεῖαν ἢ ἀλμυράν· ἐὰν δὲ ἐξατμίσωμεν ὅλον τὸ ὕδωρ, τότε μένουσιν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ κυπέλλου τὸ ἄλας ἢ τὸ ζάχαρι ὡς κόνις λευκή. Ἐὰν δὲ θέσωμεν μάρμαρον εἰς τὸ ὕδωρ ἢ σιδήρον, ταῦτα μένουσιν ἀδιάλυτα. Ἐκ τούτων λοιπὸν συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ ὕδωρ ἔχει τὴν ιδιότητα ἄλλα μὲν τῶν σωμάτων νὰ διαλύη, ἄλλα δὲ νὰ μὴ διαλύη. Ἐπομένως τὸ ὕδωρ τῶν πηγῶν καὶ τῶν φρεάτων δὲν εἶναι ἐντελῶς καθαρὸν, ἀλλὰ περιέχει διαλελυμένα σώματα· καὶ ἐὰν ἐξατμίσωμεν ἀρκετὸν ποσὸν αὐτοῦ, τὰ ἐν αὐτῷ διαλελυμένα σώ-

ματα μένουσιν εἰς τὸν πυθμένα ὡς κόνις λευκή. Ἐὰν λοιπὸν θέλωμεν νὰ καθαρίσωμεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τῶν σωμάτων τούτων, πρέπει νὰ μεταβάλωμεν αὐτὸ εἰς ἀτμούς, τοὺς δὲ ἀτμούς διὰ ψύξεως πάλιν εἰς ὕδωρ.

Ἡ πράξις αὕτη ὀνομάζεται ἀπόσταξις, τὰ δὲ ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ ἀπόσταξις, ὀνομάζονται ἀποστακτῆρες (Σχ. 1).

Ἀποτελεῖται δὲ ὁ ἀποστακτῆρ ἀπὸ λέβητα σιδηροῦν,



Σχ. 1. Ἀποστακτῆρ.

Λέβητος.

Ὄφικος.

Ψυκτῆρ.

ἔστις φέρει ἄνω τὸ κράνος, τὸ ὁποῖον συνέχεται μετὰ σωλήνος συνεστραμμένου, ἔστις ὀνομάζεται ὄφικος. Ὁ

ὄφιν εἰσέρχεται ἐντὸς ἀγγείου περιέχοντος ψυχρὸν ὕδωρ καὶ ὀνομαζομένου ψυκτῆρος. Ἐντὸς τοῦ λέβητος τίθεται τὸ πρὸς ἀπόσταξιν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον θερμαινόμενον μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, οἵτινες διερχόμενοι τὸν ἐντὸς τοῦ ψυκτῆρος ὄφιν καὶ ψυχόμενοι ρευστοποιοῦνται καὶ ρέουσιν ἐξ αὐτοῦ ἐντὸς τῆς φιάλης. Τὸ τοιοῦτον ὕδωρ εἶναι καθαρῶτατον, δὲν περιέχει διαλελυμένα σώματα, καὶ ὀνομάζεται ἀπεσταγμένον ὕδωρ.

Πείραμα ε'. Ἐὰν θέσωμεν ἐντὸς πινακίου ὀλίγον ὕδωρ, ἐκθέσωμεν δ' αὐτὸ εἰς τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος, μετ' ὀλίγας ἡμέρας τὸ ὕδωρ ἐξαφανίζεται μεταβληθὲν εἰς ἀτμούς, οἵτινες παρασύρονται ὑπὸ τοῦ ἀέρος. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀνομάζομεν ἐξατμῶσιν. Καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας λοιπὸν τῶν ποταμῶν καὶ θαλασσῶν σχηματίζονται ἀτμοί, οἵτινες παρασύρονται ὑπὸ τοῦ ἀέρος ἀναμιγνυόμενοι μετ' αὐτοῦ. Εἰς τὸν ἀέρα λοιπὸν ὑπάρχουσι πάντοτε ἀτμοὶ ὕδατος, οἵτινες συμπυκνούμενοι ἀποτελοῦσι τὴν ὁμίχλην, εἰς ὕψος δὲ τὰ νέφη· ψυχόμενοι δὲ καταπίπτουσιν ὡς βροχὴ ἢ ὡς χιών. Μέρους τοῦ ἐπὶ τῆς γῆς καταπίπτοντος ὕδατος εἰσερχόμενον εἰς τὸ ἔδαφος συγκρατεῖται ὑπ' αὐτοῦ, καὶ διατηρεῖ αὐτὸ ὑγρὸν.

§ 2. ΑΗΡ

Περὶ τῆς ὑπάρξεως τοῦ ἀέρος πειθόμεθα διότι τὸν ἀκούομεν, ὅταν ὡς ἄνεμος πνέη καὶ συρίζη, καὶ αἰσθα-

νόμεθα αὐτὸν διὰ τῆς ἀφῆς. Περιβάλλει δὲ ὁ ἀήρ τὴν γῆν ἡμῶν εἰσχωρῶν πανταχοῦ καὶ πληρῶν καὶ τοὺς ἀφανεστάτους πόρους τοὺς εὕρισκομένους ἐντὸς τῶν σωματίων. Ἐὰν ρίψωμεν π. χ. τεμάχιον ζακχάρεως ἢ κιμωλίας εἰς ὕδωρ, παρατηροῦμεν τὸν ἐντὸς αὐτῶν ἀέρα ἐξερχόμενον ἐν εἶδει φουσαλίδος.

Πείραμα α'. Ἐὰν λάβωμεν χωνίον ὑάλινον, κλείσωμεν δ' αὐτὸ ἄνω διὰ φελλοῦ καὶ ἀναστρέψωμεν ὑπεράνω λεκάνης πλήρους ὕδατος, πείσωμεν δ' αὐτὸ μέχρι πυθμένος, παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ χωνίον δὲν πληροῦται ὕδατος· διότι ὁ ἐν τῷ χωνίῳ ἀήρ ἐμποδίζει τὸ ὕδωρ νὰ εἰσέλθῃ. Ἐὰν ὁμοίως ἀφαιρέσωμεν τὸν φελλόν, τότε ἀκούομεν τὸν ἀέρα ἐξερχόμενον μετὰ συριγμοῦ, ἐνῶ συγχρόνως τὸ χωνίον πληροῦται ὕδατος. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸν τόπον, ὃν κατέχει ὁ ἀήρ, δὲν δύναται συγχρόνως γὰρ τὸν καταλάβῃ τὸ ὕδωρ. Ἐπομένως καὶ ὁ ἀήρ εἶναι ἀδιαχώρητος.

Πείραμα β'. Ἐὰν ἀνάψωμεν κηρὸν, οὗτος ἐξακολουθεῖ καίόμενος. Ἄν δὲ στηριξώμεν τὸν κηρὸν ἐπὶ ξυλαρίου τετραγωνικοῦ ἐντὸς πινακίου, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπιγύσωμεν καὶ ὀλίγον ὕδωρ, καὶ ἔπειτα καλύψωμεν τὸν κηρὸν διὰ ποτηρίου, οὗτος θὰ καύσῃ ἐπὶ ὀλίγα λεπτά, ἔπειτα ἡ φλόξ ἐλαττοῦται καὶ τελευταῖον σβέννυται· διότι ὁ ὑπὸ τὸ ποτήριον ἀήρ, ὁ χρησιμεύων πρὸς καύσιν τοῦ κηροῦ, ἐξηντλήθη, νέος δὲ ἀήρ δὲν δύναται νὰ εἰσχωρήσῃ ὑπὸ τὸ ποτήριον. Ἐκ τούτου λοι-

πὸν συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἀήρ χρησιμεύει πρὸς διατήρησιν τῆς καύσεως τοῦ κηροῦ.

Πείραμα γ'. Ἐάν ἐπὶ ὕδατος ἐντὸς βαθέος ποτηρίου θέσωμεν τὸν ἐπὶ τοῦ ξύλου κηρὸν ἀναφθέντα, ἔπειτα δὲ καλύψωμεν αὐτὸν διὰ τοῦ κλειστοῦ χωνίου, ὁ κηρὸς, κατὰ τὸ προηγούμενον πείραμα, μετ' ὀλίγα λεπτά σβέννυται. Ἐκ τούτου ὑποπτεύομεν, ὅτι, διὰ τὴν σβύσθη ὁ κηρὸς, πρέπει ὁ ἐν τῷ χωνίῳ ἀήρ νὰ ἐξηγντλήθῃ. Ἐάν δὲ τῷ ὄντι ἐξηγντλήθῃ, πρέπει, ἂν καταβι-



Σχῆμα 2.

βάσωμεν τὸ χωνίον μέχρι τοῦ πυθμένος, νὰ εἰσέλθῃ ἐντὸς αὐτοῦ ὕδωρ καὶ νὰ πληρώσῃ αὐτό. Τὸ πείραμα ὁμοίως δεικνύει, ὅτι ὀλίγον ὕδωρ εἰσέρχεται, τὸ δὲ λοιπὸν μέρος τοῦ χωνίου, τὸ πλεῖστον, κατέχεται ἀκόμη ὑπὸ ἀέρος. Τὸ ἐναπομείναν τοῦτο μέρος τοῦ ἀέρος δὲν διατηρεῖ τὴν καύσιν τοῦ κηροῦ καὶ ὀνομάζεται ἄζωτον.

Τὸ ἕτερον λοιπὸν μέρος τοῦ ἀέρος, τοῦ ὁποίου τὴν θέσιν κατέχει τώρα τὸ ὕδωρ, κατηναλώθη, χρησιμεύσαν πρὸς διατήρησιν τῆς καύσεως τοῦ κηροῦ. Ὁ ἀήρ λοιπὸν, τὸν ὁποῖον ἐκλείσαμεν ὑπὸ τὸ χωνίον, δὲν εἶναι ἓν τι, καθ' ὅλα τὸ αὐτό, ἀλλ' ἀποτελεῖται ἐκ δύο διαφόρων ἀερίων, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ μὲν ἐν διατηρεῖ τὴν καύσιν τοῦ κηροῦ καὶ ὀνομάζεται ὀξυγόνον, τὸ

δ' ἕτερον, τὸ μὴ διατηροῦν τὴν καυσίαν, ἄζωτον.

Ἐὰν ἐκτελέσωμεν τὸ πείραμα εἰς πεδιάδα ἢ εἰς ὄρη, θὰ εὕρωμεν τὸ αὐτὸ ἀποτελεσμα· ὥστε δὲν κεῖται τὸ ὀξυγόνον κάτω καὶ ὑπεράνω αὐτοῦ τὸ ἄζωτον, ἀλλὰ τὰ δύο ταῦτα ἀέρια εἶναι ἀναμειγμένα. Ὁ ἀήρ λοιπόν, ὃν ἀναπνέομεν καὶ ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζῶμεν, εἶναι μίγμα δύο ἀερίων· τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἄζωτου.

Τὰ δύο ταῦτα ἀέρια εἶναι ἄχρσα καὶ ἄοσμα. Ἐπειδὴ δὲ ἐντὸς τοῦ χωρίου μένει πλειότερον ποσὸν ἄζωτου, ἔπεται ὅτι τὸ ἄζωτον εἶναι πολὺ περισσότερον ἢ τὸ ὀξυγόνον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΑΠΛΑ ΟΡΥΚΤΑ

§ 3. ΘΕΙΟΝ

Τὸ θεῖον ἀπαντᾷ ἐπὶ τῆς νήσου Σικελίας (παρὰ τὴν πόλιν Γίργεντον), προσέτι ἐντὸς ῥωγμῶν πλησίον τῶν ἠφαιστειῶν ὀρέων Αἴτνης καὶ Βεζουβίου· ἐπίσης δὲ ἐπὶ τῆς νήσου Μήλου μεμιγμένον μετὰ χωμάτων. Τὸ θεῖον, ὅταν ἦναι ἐντελῶς καθαρὸν, ἔχει χρῶμα κίτρινον, λάμψιν στίλπνην, μεταξὺ δὲ τῶν χειρῶν τριβόμενον ἀναδίδει ὀσμὴν ἰδιάζουσαν· εἶναι σκληρόν, εὐκόλως εἰς κόνιν τριβόμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

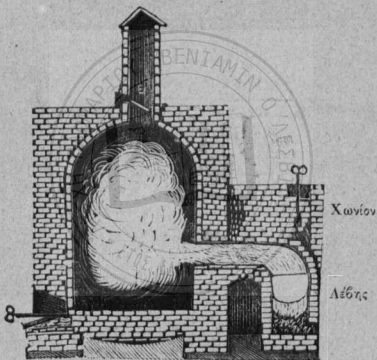
Πείραμα α'. Ἐὰν θέσωμεν τεμάχιον θείου ἐντὸς

δοκιμαστηρίου σωλῆνος καὶ θερμάνωμεν, τοῦτο τήκεται ἔχον κατὰ πρῶτον χρῶμα κίτρινον. Διὰ περαιτέρω θερμάνσεως τὸ χρῶμα ἀλλάσσει, γινόμενον ἐρυθρὸν καὶ τέλος μέλαν. Ἐὰν δὲ πυρακτώσωμεν ἰσχυρότερον, ὁ σωλῆν πληροῦται ὑπὸ ἀτμῶν πυκνῶν, οἷτινες ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ἄνω ψυχρῶν παρειῶν τοῦ σωλῆνος ἐν εἶδει κιτρίνης κόνεως. Τὸ πείραμα λοιπὸν τοῦτο διδάσκει ἡμᾶς, ὅτι δυνάμεθα διὰ πυρακτώσεως γὰ τήξωμεν τὸ θεῖον, γὰ μεταβάλλωμεν αὐτὸ εἰς ἀτμούς, τοὺς δὲ ἀτμούς διὰ ψύξεως πάλιν εἰς θεῖον.

Ἐπὶ τῆς ἰδιότητος ταύτης στηριζόμενοι δυνάμεθα γὰ ἀποχωρίσωμεν τὸ θεῖον ἀπὸ τῶν μετ' αὐτοῦ ἀναμειγμένων χρωμάτων καὶ γὰ καθαρῶς αὐτό. Γίνεται δὲ τοῦτο ὡς ἐξῆς (Σχ. 3). Ἐντὸς πλίνθων ὑπάρχει ἐκτισμένος λέβητος σιδηροῦς, φέρων κατὰ μὲν τὸ ἄνω μέρος χωνίον, πλαγίως δὲ ὀρεχτόν, ὅστις ἄγει εἰς δωμάτιον ἔχον ἔδαφος κατωφερές καὶ φέρον σωλῆνα κατὰ τὸ ἄκρον. Τὸ θεῖον τίθεται εἰς τὸ χωνίον καὶ τὸ πῦρ ἀνάπτεται. Οἱ πλίνθοι πυρακτοῦνται, τὸ ἐντὸς τοῦ χωνίου θεῖον τήκεται καὶ ῥέει ἐντὸς τοῦ λέβητος, ἐνῶ τὰ χρώματα μένουσιν εἰς τὸ χωνίον. Ἀφοῦ φθάσῃ τὸ ῥευστὸν θεῖον εἰς τὸν λέβητα, θερμαίνεται ἰσχυρῶς καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, οἷτινες, εἰσερχόμενοι εἰς τὸ δωμάτιον καὶ ψυχόμενοι, καταπίπτουσιν ὡς κόνις κιτρίνη, τὰ ἄνθη τοῦ θεῖου. Ἐὰν δὲ ἡ ἐργασία ἐξακολουθῇ, οἱ τοῖχοι τοῦ δωματίου θερμαί-

νονται, οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ θεῖου ρευστοποιούμενοι καταπίπτουσιν ἐπὶ τοῦ κατωφεροῦς ἐδάφους καὶ ρέουσι διὰ τοῦ σωλήνος ἐντὸς σχημάτων κυλινδρικών, ἔνθα τὸ θεῖον φύχεται.

Πείραμα β'. Ἐάν ἐπὶ πινακίου, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπι-

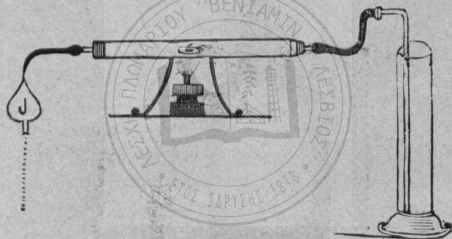


Σχ. 3. Καθάρισις θεῖου.

χέομεν ὀλίγον ὕδωρ, θέσωμεν ξύλον, ἐπ' αὐτοῦ δὲ ὀλίγον θεῖον ἀναφθέν, τοῦτο καίει μετὰ φλογὸς κυανθῆς καὶ σχεδὸν ἀφανοῦς, παράγον ἀτμοὺς λευκοὺς πνιγηροῦς· ἐάν δὲ καλύψωμεν τὸ καίον θεῖον διὰ ποτηρίου,

ὥστε νὰ μὴ εἰσέρχεται ἀήρ, τὸ θεῖον σθέννυται. Ἐκ τούτου λοιπὸν συμπεραίνομεν, ὅτι, ὅπως ὁ κηρός, οὕτω καὶ τὸ θεῖον διὰ τὰ κατὰ ἀπαιτεῖ ἀέρα καὶ κυρίως τὸ ὀξυγόρον αὐτοῦ.

Πείραμα γ'. Ἐὰν δὲ θέλωμεν νὰ μάθωμεν τί παρὰγει τὸ θεῖον καίόμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, ἐκτελοῦμεν τὸ ἐξῆς πείραμα (Σχ. 4). Ἐντὸς σωλῆνος



Φυσητήρ.

Κύλινδρος.

Σχ. 4. Καύσις θείου διὰ τοῦ ἀέρος.

ὕαλίνου τίθεται τεμάχιον θείου ἐπὶ σιδηροῦ ἐλάσματος· τὰ ἄκρα τοῦ σωλῆνος ἐπιπωματοῦμεν διὰ φελλοῦ, φέροντος λεπτοτέρους σωληνίσκους. Τὸν μὲν ἓνα ἐξ αὐτῶν συνδέομεν δι' ἐλαστικοῦ σωλῆνος μετὰ φυσητήρος, τὸν δὲ ἕτερον δι' ἐλαστικοῦ σωλῆνος μεθ' ἑτέρου σωλῆνος ὑαλίνου, τὸν ὁποῖον καταβιβάζο-

μεν ἐντὸς κυλίνδρου. Ἐπειτα θερμαίνομεν τὸ θεῖον, ἐνῶ συγχρόνως διὰ τοῦ φυσητήρος διοχετεύομεν βραδὺ ρεῦμα ἀέρος. Τὸ θεῖον καίεται, οἱ δὲ παραγόμενοι ἄτμοι εἰσέρχονται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου. Οἱ ἄτμοι οὗτοι εἶναι πυκνοὶ καὶ ἔχουσιν ὀσμὴν διαπεραστικὴν προκαλοῦντες βῆχα. Ἐξακολουθοῦντες τὸ πείραμα δυνάμεθα νὰ καύσωμεν ὅλον τὸ θεῖον. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι τὸ θεῖον καιόμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγει νέον ἀέριον, τὸ ὁποῖον δὲν ὁμοιάζει οὔτε πρὸς τὸ θεῖον, οὔτε πρὸς τὸ ὀξυγόνον, ἂν καὶ ἀπετελέσθη ἐκ τῶν δύο τούτων. Τὸ νέον τούτο σῶμα ὀνομάζεται διοξειδίου τοῦ θείου. Ἡ ἔνωσις αὕτη τοῦ θείου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ὀνομάζεται χημικὴ ἔνωσις αὐτῶν.

Πείραμα δ. Ἐὰν εἰς τὸν κύλινδρον ἐπιχύσωμεν καθαρὸν ὕδωρ, καὶ ἀναταράξωμεν, οἱ ἄτμοι ἀπορροφῶνται, τὸ δὲ ὕδωρ λαμβάνει γεῦσιν ὀξίνον καὶ ὀσμὴν διαπεραστικὴν· τὸ ὕδωρ λοιπὸν ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφῇ ἀέρια.

Πείραμα ε' (Σχ. 5). Ἐὰν εἰς τὸν πυθμένα βαθέος ποτηρίου θέσωμεν τεμάχιον ξύλου καὶ ἐπ' αὐτοῦ θεῖον ἀναφθὲν, ἔπειτα καλύψωμεν τὸ ποτήριον διὰ ξυλίνης πλακῆς, φερούσης ὀπήν, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται νῆμα, ἐξ οὗ ἐξαρτῶμεν ἄνθη ἔγχροα βεβρεγμένα, παρατηροῦμεν, ὅτι μετὰ ὥρας τινὰς ταῦτα χάνουσι τὸ χρῶμά των. Ἐκ τούτου λοιπὸν συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ κατὰ τὴν καύσιν τοῦ θείου παραγόμενον διοξειδίου

τοῦ θείου, ἀπορροφώμενον ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ἐκχρωματίζει τὰ ἄνθη καὶ λευκαίνει αὐτά.

Τὴν λευκαντικὴν ταύτην ιδιότητα τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου μεταχειρίζομεθα πρὸς λευκανσιν ἐρίων καὶ πέλων ἐκ ψιάθου. Ἐντὸς δωματίων κρεμῶνται ἐκ δοκῶν ὀριζοντίων τὰ βεβρεγμένα ἀντικείμενα ὑπ' αὐτὰ δὲ τίθενται κύπελλα μετὰ θείου, τὸ ὅποιον ἀνάπτεται. Μετὰ τὴν λευκανσιν τὰ ἀντικείμενα ἐκπλύνονται δι' ὕδατος.



Σχῆμα 5.

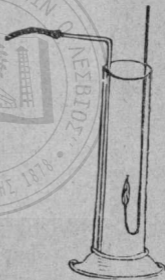
Λεύκανσις ἀνθῶν.

Τὸ θεῖον χρησιμεύει εἰς πολλὰς τῶν ἀνθρώπων ἀνάγκας, π. γ. πρὸς θείωσιν τῶν ἀμπέλων καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς πυρίτιδος.

§ 4. ΛΙΘΑΝΘΡΑΞ

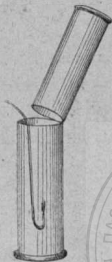
Τὸ σπουδαιότατον τοῦτο ὄρυκτον εὑρηται ἐν Ἀγγλίᾳ, ἐν Βελγίῳ, ἐν Ἀμερικῇ, ἀποτελοῦν στρώματα ἐντὸς τῆς γῆς, ἔχοντα πάχος ἐνὸς δακτύλου μέχρι ἐνὸς ποδός. Ὁ λιθάνθραξ ἔχει χρῶμα μέλαν καὶ λάμπειν λιπώδη· ἀναφθείς καίεται ὡς ὁ ξυλάνθραξ, καταλείπων τέφραν λευκὴν. Ἄν ὁμως καλύψωμεν διὰ ποτηρίου τὸν καιόμενον λιθάνθρακα, οὗτος σβέννυται ὡς ὁ κηρὸς καὶ τὸ θεῖον. Καὶ ὁ λιθάνθραξ λοιπὸν ἵνα καῖῃ ἀπαιτεῖ ἀέρα καὶ κυρίως ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος.

Πείραμα α' (Σχ. 6). Ἐὰν θέλωμεν νὰ ἐξετάσωμεν τί παράγει ὁ λιθάνθραξ καιόμενος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, ἐκτελοῦμεν τὸ ἑξῆς πείραμα: Ἐντὸς τῆς συσκευῆς, εἰς ἣν ἐκαύσαμεν τὸ θεῖον, τίθενται τεμάχια λιθάνθρακος. Λαμβάνομεν ἔπειτα τὸν ὑάλινον κύλινδρον, εἰς τὸν ὁποῖον καταβιβάζομεν κηρὸν ἀνημμένον, προσηρμοσμένον εἰς τὸ ἄκρον σύρματος σιδηροῦ. Ὁ κηρὸς καίει ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, ὅπερ πείθει ἡμᾶς, ὅτι ἐντὸς αὐτοῦ ὑπάρχει ἀήρ. Ἐξάγομεν ἔπειτα τὸν κηρὸν καὶ εἰσάγομεν εἰς τὸν κύλινδρον τὸν ὑάλινον σωλῆνα τῆς συσκευῆς. Μετὰ ταῦτα πυράκτοῦμεν ἰσχυρῶς τὸν λιθάνθρακα, διοχετεύοντες βραδύ ρεῦμα ἀέρος. Ὁ λιθάνθραξ καίεται, τὸ δὲ παραγόμενον τῆς καύσεως εἰσέρχεται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου. Ἐὰν δὲ μετὰ τινα λεπτὰ καταβιβάσωμεν τὸν κηρὸν, ὁ κηρὸς σβέννυται. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἰσῆλθεν ἀέριον ἄχρουν παραχθὲν ἐκ τῆς καύσεως τοῦ λιθάνθρακος, τὸ ὁποῖον ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ μὴ διατηρῇ τὴν καῦσιν τοῦ κηροῦ. Τὸ νέον τοῦτο ἀέριον ὀνομάζεται διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος.



Σχῆμα 6.

Ἐάν δὲ ἐντὸς δευτέρου κυλίνδρου καταβιάσωμεν ἀνημμένον κηρὸν (Σχ. 7), λάβωμεν δὲ καὶ τὸν πρῶτον κύλινδρον, τὸν πλήρη ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ ἀναστρέψωμεν αὐτὸν ὑπεράνω τοῦ πρώτου, ὁ κηρὸς σθέννυται. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐχύθη ἐκ τοῦ ἄνω κυλίνδρου εἰς τὸν κάτω, ἐπομένως εἶναι βαρύτερον τοῦ αἵρος.



Σχ.μα 7.

Ὅταν λοιπὸν ὁ λιθάνθραξ καίγεται καὶ φαίνεται εἰς ἡμᾶς ἐξαφανιζόμενος, σχηματίζει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ὡς αἴριον ἄχρουν δὲν φαίνεται. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, ὅταν καίγεται ὁ ξυλάνθραξ καὶ τὸ ξύλον.

Πείραμα β' (Σχ. 8). Ἐάν ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος, φέροντος φελλὸν καὶ λεπτὸν σωλῆνα, πυρακτώσωμεν μικρὰ τεμάχια ἀνθρακος, ἐξέρχονται ἀτμοὶ πυκνοὶ, οἵτινες πληροῦσι τὸν σωλῆνα καὶ ἀναπτόμενοι καίονται. Ἐάν δέ, ἀφαιρέσαντες τὸν φελλὸν, κλίνωμεν τὸν σωλῆνα καὶ θέσωμεν ὑπὸ τὸ στόμιον αὐτοῦ ποτήριον, ῥέει ἐκ τοῦ σωλῆνος μελανὴ πίσσα. Ἐξακολουθοῦντες δὲ τὴν πυράκτωσιν, δυνάμεθα νὰ ἐξαγάγωμεν ὅλα τὰ αἴρια καὶ ὅλην τὴν πίσσαν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος μένει ἀνθραξ σπογγώδης, ὅστις ὀνομάζεται

φρυκτάνθραξ (κόκ). Το πείραμα λοιπόν τούτο διδάσκει ἡμᾶς, ὅτι ἐκ τῶν λιθανθράκων διὰ πυρακτώσεως αὐτῶν δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν ἀέρια εὐφλεκτα, πίσσαν καὶ φρυκτάνθρακα. Καὶ τὰ μὲν ἀέρια χρησιμεύουσι πρὸς φωτισμόν, ἀποτελοῦντα τὸ καλούμενον ἀεριόφως, ἐκ δὲ τῆς πίσσης παράγουσι διάφορα σώματα χρήσιμα εἰς τὴν βιομηχανίαν, ὃ δὲ ἐναπομένον φρυκτάνθραξ χρησιμεύει πρὸς καύσιν.



Σ, ἡμ. 8.

Πυρακτώσεις λιθανθράκων.

Ἐπὶ ταύτης λοιπόν τῆς παρατηρήσεως στηρίζεται καὶ ἡ παραγωγή τοῦ ἀεριόφωτος, διὰ τοῦ ὁποίου φωτίζονται αἱ πόλεις. Ἐντὸς κλιβάνων σιδηρῶν καὶ κυλινδρικών ἐκτισμένων ἐντὸς πλίνθων τίθενται οἱ λιθάνθρακες, οἱ δὲ κλιβανοὶ κλείνεται καὶ πυρακτοῦνται. Τὰ ἐξερχόμενα ἀέρια καὶ ἡ πίσσα διὰ καθέτων σωλήνων εἰσέρχονται εἰς ὀριζόντιον σωλῆνα σιδηροῦν καὶ ἐκεῖθεν κατέρχονται πρὸς τὰ κάτω. Ἡ μὲν πίσσα ῥεεῖ ἐντὸς δεξαμενῆς κειμένης κάτω, τὰ δὲ ἀέρια διὰ σωλῆνος εἰσέρχονται εἰς τὸν ψυκτῆρα, δωμάτιον φέρον καθε-

τους σωλήνας, διὰ τῶν ὁποίων διαρρέει ψυχρὸν ὕδωρ, ἔνθα καὶ ψύχονται. Ἐκ τοῦ ψυκτῆρος εἰσέρχονται εἰς τὸν πλυντήρα, πύργον πλήρη φρυκτανθράκων· ἐκ τοῦ ἄνω αὐτοῦ μέρους ῥέει ὕδωρ, διὰ τοῦ ὁποίου τὰ ἀέρια πλύνονται. Ἐκ τοῦ πλυντήρος εἰσέρχονται εἰς τὸν καθαριτήρα, δωμάτιον φέρον πατώματα, ἐπὶ τῶν ὁποίων



Σχ. 9. Ἐργαστήριον ἀεριοφωτός.

Κλίβανος Ψυκτῆρ Πλυντήρ Καθαριτήρ Ἀεριοφυλάκιον.

στρωννύουσιν ἄσβεστον, ρινίσματα ξύλων καὶ ἄλλα σώματα, διὰ τῶν ὁποίων τὰ ἀέρια καθαρίζονται. Ἐκ τοῦ καθαριτήρος εἰσέρχονται τὰ ἀέρια εἰς τὸ καλούμενον ἀεριοφυλάκιον, ἐκ τοῦ ὁποίου διοχετεύονται εἰς τὰ διάφορα μέρη τῆς πόλεως. Τὸ ἀερίοφως, καθαρὸν ὄν, καίεται ἡρέμα· μετὰ τοῦ ἀέρος ὁμως μιχθὲν καὶ ἀναφθὲν ἀνάπτει μετὰ πατάγου καὶ διαρρηγνύει τοὺς σωλήνας. Ἐπίσης δὲ δύναται νὰ γείνη πρόξενον βλάβης, ὅταν

ἐν δωματίῳ ἐκχυθῆ ἀερίοφως ἢ ἐκ ῥωγμῶν τῶν σωλήνων, ἢ ὅταν ἡ δικλείς ἀφεθῆ ἀνοικτή. Ἐὰν εἰς τοιοῦτον δωματίον, περιέχον ἀερίοφως, εἰσαγάγωμεν φῶς, ἀνάπτει τὸ μίγμα μετὰ πατάγου ἐπιφέρον καταστροφὴν.

Πείραμα γ'. Ἴνα ἐννοήσωμεν πῶς παρήχθησαν οἱ λιθάνθρακες, ἐκτελοῦμεν τὸ ἐξῆς πείραμα. Ἐντὸς σιδηροῦ κυπέλλου θέτομεν τεμάχια μικρὰ ξύλων, καλύπτομεν τὸ κύπελλον, καὶ ἔπειτα πυρακτοῦμεν αὐτό. Ἐκ τῶν ξύλων ἐξέρχονται ἄτμοι καὶ ἀέρια, τὰ ὅποια ἀνάπτουσιν. Ἐξακολουθοῦμεν τὴν πυράκτωσιν, ἕως οὐ σβύσῃσι τὰ ἀέρια· μετὰ τὴν ψύξιν παρατήροῦμεν, ὅτι τὸ πλεῖστον τῶν ξύλων ἔμεινεν ἐν εἴδει ἄνθρακος. Ἐκ τούτου λοιπὸν συμπεραίνομεν, ὅτι πυρακτούμενα τὰ ξύλα, ἀποκλειομένου τοῦ ἀέρος, ἀπανθρακοῦνται, παράγοντα συγχρόνως ἀέρια εὐφλεκτα. Τὴν τοιαύτην πράξιν ὀνομάζομεν ἀπανθράκωσιν τῶν ξύλων. Τοιοῦτό τι θὰ συνέβη καὶ ἐν τῇ γῆ ἡμῶν τὰ μέρη δηλ. ἐκεῖνα, εἰς τὰ ὅποια σήμερον εὐρίσκομεν τοὺς λιθάνθρακας, ἐκαλύπτοντο εἰς παλαιὰς τῆς γῆς ἐποχὰς (δηλ. πολὺ πρὸ τῆς ἐμφάνισεως τοῦ ἀνθρώπου) ὑπὸ δασῶν πυκνοτάτων. Ταῦτα κατεχώσθησαν ὑπὸ χωμάτων καὶ οὕτω ἀπεκλείσθη ὁ ἀήρ. Ἐνεκα δὲ τῆς μεγάλης πίεσεως, τὴν ὁποίαν ἐπήνεγκαν τὰ στρώματα τῶν χωμάτων, ἀνεπτύχθη θερμότης, ἣτις ἐπήνεγκεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὴν ἀπανθράκωσιν τῶν ξύλων, τὰ δὲ κατὰ ταύτην παραχθέντα ἀέρια ἔμειναν ἀπερροφημένα ὑπὸ τῶν

λιθανθράκων ἢ περικεκλεισμένα ἐντὸς κοιλοτήτων αὐτῶν.

Τὰ μέρη, ἐνθα ὁ ἄνθρωπος σκάπτων ἐξάγει τοὺς λιθάνθρακας, ὀνομάζονται ἀνθρακωρυχεῖα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ στοᾶς ἀνοιγομένης ἐντὸς τῆς γῆς. Τοιοῦτον ἀνθρακωρυχεῖον εἶναι τὸ τῆς Νέας Καστέλλης ἐν Ἀγγλίᾳ, ἐνθα ἐργάζονται περὶ τὰς 30,000 ἐργάται, παράγοντες κατ' ἔτος περὶ τὰ 60,000,000 στατῆρας λιθανθράκων. Ἡ ἐξαγωγή τῶν λιθανθράκων συνοδεύεται καὶ ὑπὸ κινδύνων. Πολλάκις ἀναγινώσκομεν, ὅτι εἰς ἀνθρακωρυχεῖόν τι συνέβη ἐκπυρσοκρότησις, κατὰ τὴν ὁποίαν πολλοὶ ἐργάται ἐφονεύθησαν. Τὸ δυστύχημα τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς ἐξῆς αἰτίας. Εἶπομεν, ὅτι τὰ εὐφλεκτὰ ἀέρια ἔμειναν ἀπερροφημένα ἐντὸς τῶν λιθανθράκων. Κατὰ τὴν ἐξαγωγήν τῶν τεμαχίων τῶν λιθανθράκων τὰ ἀέρια ταῦτα χύνονται ἐντὸς τῶν στοῶν καὶ ἀναμιγνύονται μετὰ τοῦ ἀέρος. Ἐὰν δὲ εἰσέλθῃ τις εἰς τοιαύτην στοᾶν, τὰ ἀέρια ἀναφλέγονται μετὰ πατάγου, κατακρημνίζουσι τὴν στοᾶν καὶ οὕτω καταθάπτονται οἱ ἐργάται. Πρὸς ἀποφυγὴν τοῦ τοιοῦτου δυστυχήματος μεταχειρίζονται οἱ ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἐργαζόμενοι τὴν ἀσφαλιστικὴν *Luχρίαν* (Σχ. 10) τοῦ ἄγγλου Δαίβυ. Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ μεταλλίνου δοχείου, περιέχοντος ἔλαιον καὶ περιβαλλομένου ὑπὸ λεπτοῦ δικτυωτοῦ χαλκίνου πλέγματος. Ὄταν ὁ ἐργάτης εἰσέλθῃ εἰς στοᾶν, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχουσιν εὐφλεκτὰ ἀέρια, παρατηροῦνται ἐντὸς τοῦ

πλέγματος μικραὶ φλόγες ἐκπυροκροτοῦσαι. Τότε πρέπει ὁ ἐργάτης νὰ σβύσῃ τὴν λυχνίαν καὶ νὰ ἀπομακρυνθῇ ταχέως· διότι ἐὰν μείνῃ ἐκεῖ, τὸ πλέγμα θὰ πυρακτωθῇ καὶ θὰ ἀνάψῃ τὰ ἐκτὸς ἀέρια.

Οἱ λιθάνθρακες εἶναι ἡ ψυχὴ τοῦ ἐμπορίου καὶ τῆς βιομηχανίας· ἄνευ αὐτῶν οὔτε τὰ ἀτμόπλοια οὔτε οἱ σιδηρόδρομοι οὔτε αἱ μηχαναὶ θὰ ἐκινουνοῦντο, οἱ δὲ Ἕλληες ὀνομάζουσι αὐτοὺς μέλιτα χρυσοῦ τῆς γῶρας τῶν Χρησιμεύουσι δὲ προσέτι καὶ πρὸς θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν, καίόμενοι ἐντὸς θερμαστρῶν. Ὅταν δὲ καίωσι, γνωρίζομεν, ὅτι παράγεται τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον μετὰ τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος συμπαρασυρόμενον φέρεται διὰ τῶν σωλῆνων πρὸς τὰ ἄνω. Ὅταν



Σχῆμα 10.
Λυχνία Δαΐβυ.

ὅμως τύχη νὰ κλείσῃ ἡ δικλείς, τότε τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος δὲν εἶναι ἰσχυρόν, παράγεται ἕτερα ἔνωσις ἀερώδης τοῦ ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου, ἥτις, ἐκχεομένη, ἐκ τῆς θερμάστρας, πληροῖ τὸ δωμάτιον. Οἱ ἐντὸς τοῦ δωματίου ἄνθρωποι αἰσθάνονται κόπωση καὶ ὕπνον, καὶ τελευταῖον ἀποθνήσκουσι ἐξ ἀσφυξίας. Τὸ αὐτὸ δύναται νὰ συμβῇ καὶ ὅταν ἐντὸς κλειστοῦ δωματίου εἰσαγάγωμεν ξυλάνθρακας ἡμιαντημένους.

§ 3. ΓΡΑΦΙΤΗΣ

Ἡ ὕλη, ἐξ ἧς ἀποτελοῦνται τὰ μολυβδοκόνδυλα, ὁμοιάζει πολὺ πρὸς μόλυβδον· μικρὰ ὅμως παρατήρησις πείθει ἡμᾶς, ὅτι δὲν εἶναι μόλυβδος, διότι ὁ μὲν μόλυβδος τήκεται θερμαινόμενος, ἐνῶ τὸ μολυβδοκόνδυλον μένει ἄτηκτον, καὶ διότι τὸ μὲν μολυβδοκόνδυλον τρίβεται εἰς κόνιν, ἐνῶ ὁ μόλυβδος πληττόμενος ἐκτείνεται καὶ πλατύνεται. Τὸ ὄρυκτόν, ἐξ οὗ κατασκευάζονται ταῦτα, ὀνομάζεται γραφίτης, ὅστις εὐρίσκεται ἐν τῷ τῆς γῆς, κυρίως παρὰ τὴν πόλιν Πασσάω τῆς Βρυαρίας καὶ ἐν Σιβηρίᾳ. Ἔχει χρῶμα μολυβδόχρουν, καὶ λάμψιν μεταλλικὴν, εἶναι λίαν μαλακός, ὥστε ἐπὶ χάρτου φερόμενος ἀφίνει ἴχνη. Πυρακτούμενος δ' ἰσχυρότατα ἐντὸς κυπέλλου σιδήρου δὲν τήκεται.

Πείραμα. Ἐάν ὅμως θέσωμεν τεμάχια αὐτοῦ ἐντὸς σιδήρου σωλῆνος, ὁμοίου μὲ τὸν τοῦ λιθάνθρακος, καὶ πυρακτώσωμεν αὐτὸν ἰσχυρῶς, διοχετεύοντες ρεῦμα ἀέρος, τότε καὶ ὁ γραφίτης καίεται καταλείπων ὀλίγην τέφραν μελανήν, καιόμενος δὲ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγει τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὅπως καὶ ὁ λιθάνθραξ. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ γραφίτης καὶ ὁ λιθάνθραξ, εἰ καὶ διαφέρουσιν ἐξωτερικῶς, πρέπει κατ' οὐσίαν νὰ ἦναι ἐν καὶ τὸ αὐτὸ σῶμα, διότι καὶ τὰ δύο καιόμενα μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, παράγουσι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

Ὁ καθαρὸς γραφίτης χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τῶν καταχρηστικῶς ὀνομαζομένων μολυβδοκανδύλων. Τὸ ὄρυκτόν τριβεται εἰς κόνιν καὶ μίγνυεται μετὰ λεπτῆς κόνεως καθαρᾶς ἀργίλλου. Δι' ἐπιχύσεως ὕδατος καὶ ἀναμίξεως ἀποτελεῖται ζύμη, τὴν ὁποίαν ξηραίνοντες εἰσάγουσιν ἐντὸς τῶν ὀπῶν τῶν ξύλων. Ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς ἀργίλλου καὶ τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμοκρασίας, καθ' ἣν ξηραίνεται ἡ ζύμη, προέρχεται ἡ μαλακότης ἢ ἡ σκληρότης τῶν μολυβδοκανδύλων. Πρὸς κατασκευὴν τῶν ἐγχρόων μολυβδοκανδύλων προστίθενται καὶ διάφοροι χρωματιστικαὶ οὐσίαι, ἐρυθραί, κυαναί. Μετὰ πηλοῦ μίγνύμενος ὁ γραφίτης χρησιμεύει καὶ εἰς κατασκευὴν κυπέλλων, τὰ ὅποια ἀντέχουσιν εἰς μεγάλην θερμότητα. Ἐτι δὲ χρησιμεύει ἡ κόνις τοῦ γραφίτου εἰς ἐπάλειψιν σιδηρῶν ἀντικειμένων πρὸς προσύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τῆν σκωρίασιν.

6. ΑΔΑΜΑΣ

Τὸ πολυτιμότερον τοῦτο ὄρυκτόν εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς ἄμμου εἰς τὰς Ἰνδίας, εἰς τὴν Ἀφρικὴν καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν, ἔχον χρῶμα λευκόν· εὐρίσκονται ὅμως καὶ ἀδάμαντες ἔχοντες χρῶμα ἐρυθρόν, κίτρινον καὶ τινες καὶ μέλαν. Ὁ ἐν τῇ φύσει εὐρισκόμενος ἀδάμας (Σχ. 11) ἔχει σχῆμα κανονικόν, παρουσιάζον πολλὰς ἐπιπέδους ἐπιφανείας καὶ κόγχας ἕνεκα τῆς τριβῆς ἀπο-

στρογγυλωθείσας, ὥστε τὸ σχῆμα αὐτοῦ εἶναι σχεδὸν σφαιρικόν. Ἐντὸς σιδηροῦ ἰγδίου πληττόμενος τρίβεται, ὡς καὶ ἡ ὑάλος, εἰς κόνιν. Ὁ ἀδάμας χαράσσει τὴν ὑάλον καὶ ὅλα τὰ ὀρυκτά, ἐπομένως εἶναι σκληρότατον ὀρυκτόν.



Σχῆμα 11.

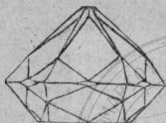
Κρύσταλλος ἀδάμαντος.

Ὁ ἀδάμας πυρακτούμενος μένει ἄτηκτος· ἐὰν δὲ εἰσαγάγωμεν πε-
 πυρακτωμένον ἀδάμαντα ἐντὸς καθα-
 ροῦ ὀξυγόνου, καίεται σπινθηροβολῶν
 χωρὶς νὰ καταλίπη τέφραν, παράγων τὸ γνωστὸν ἀέ-
 ριον, τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, αὐτό, τὸ
 ὅποσον παράγει καὶ ὁ γραφίτης καὶ ὁ λιθάν-
 θραξ. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἀδά-
 μας, ὁ γραφίτης καὶ ὁ λιθάνθραξ, τὰ ὅποια,
 καιόμενα μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, παράγουσι καὶ
 τὰ τρία διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, πρέπει κατ'
 οὐσίαν νὰ ἦναι τὸ αὐτὸ σῶμα, διαφέροντα
 μόνον ἐξωτερικῶς. Ὡς ἐκ τούτου λοιπὸν ἐνοῦμεν τὰ τρία
 ταῦτα ὀρυκτά ὑπὸ ἓν ὄνομα καὶ ὀνομάζομεν αὐτὰ
 ὀρυκτὰ τοῦ ἀνθρακος.

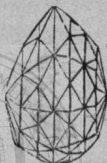


Οἱ μικροὶ ἀδάμαντες χρησιμεύουσι πρὸς τιμῆσιν
 τῆς ὑάλου, ἢ δὲ κόνις αὐτῶν πρὸς κατεργασίαν τῶν
 μεγαλητέρων ἀδαμάντων, εἰς τοὺς ὁποίους δίδουσι
 δύο σχήματα. Τὸ πρῶτον (Σχ. 12) εἶναι ἀποτετημη-
 μένον ἄνω καὶ κάτω, τὸ δὲ δεύτερον (Σχ. 13) ἀπο-

λήγει κατὰ τὸ ἐν ἄκρον εἰς ὄξύ· εἰς δὲ τὰ πλάγια φέρουσι πολλὰς ἐπιφανείας διαφόρου σχήματος. Ὁ τοιοῦτος κατειργασμένος ἀδάμας, πρὸς τὸ φῶς κινούμενος, ἀκτινοβολεῖ, παρουσιάζων λαμπρότατα χρώματα. Τῶν μεγάλων ἀδαμάντων ἡ ἀξία εἶναι μεγίστη, τοιοῦ-



Σχῆμα 12.



Σχῆμα 13.

τοι δ' εὐρίσκονται εἰς τὰ θησαυροφυλάκια τῶν κρατῶν ἔχοντες καὶ ὀνόματα· π. χ. ὁ Κοχινούρ (= ὄρος φωτός) ἐν Ἀγγλίᾳ, ὁ Ὁρλώφ ἐν Ρωσσίᾳ, ὁ Φλωρεντινὸς ἀδάμας κίτρινος ἐν Αὐστρίᾳ, τὸ Ἀστρον τοῦ νότου ἐν Βρασιλίᾳ κ.τ.λ.

7. ΧΡΥΣΟΣ

Ὁ χρυσὸς ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν αὐτὸς καθ' ἑαυτὸν, ὀνομαζόμενος ἄπυρος χρυσός, ἔτι δὲ καὶ μεμιγμένος μετ' ἀργύρου καὶ μετὰ χαλκοῦ. Εὐρηται δὲ ἐγκατεσπαρμένος ἐντὸς στρωμάτων τῆς γῆς εἰς τὴν Κρεμνίτσαν, ἐν Οὐγγαρίᾳ, ἐν Σιβηρίᾳ, ἐν Καλλιφορνίᾳ καὶ Αὐστραλίᾳ, εἰς τὰς ἄμμους τῶν χρυσοφόρων ποταμῶν

καί ἐντός κοιλάδων, παρατυρθεῖς ὑπὸ τῶν ὑδάτων. Ὁ φυσικὸς χρυτὸς ἀπαντᾷ ὑπὸ σχῆμα φυλλαρίων λεπτῶν ἢ καὶ τριγῶν, ἔτι δὲ εἰς κόκκους μικροὺς καὶ σπανίως κατὰ ὄγκους βάρους 200 δραμιῶν.

Ἀποχωρίζεται δὲ ὁ χρυτὸς ἐκ τῶν χωμάτων καὶ

τῶν ἄμμων ὡς ἐξῆς: Κατὰ πρῶτον τρίβεται τὸ ὄλον εἰς κόκκιν λεπτὴν, ἣτις τίθεται ἐπὶ κατωφερῶν ἐπιπέδων, πλυντηρίων ὀνομαζομένων (Σχ. 14), δι' ὧν χύνεται ὕδωρ, τὸ ὁποῖον παρασύρει τὴν ἄμμον, ἀφίνει δὲ τὸν χρυσόν, ὡς βαρύτερον. Ἐπειτα λαμβάνεται ὁ χρυ-



Σχῆμα 14. Πλυντήριον χρυσοῦ.

τὸς καὶ μιγνύεται μεθ' ὑδραργύρου· καὶ ὁ μὲν χρυτὸς διαλύεται ἐντός τοῦ ὑδραργύρου, ὡς τὸ ἅλας ἐντός τοῦ ὕδατος, τὰ δὲ χῶματα πλέουσιν ἐπ' αὐτοῦ καὶ ἀφαιροῦνται. Ὁ ὑδράργυρος ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν,

καὶ αὐτὸς μὲν ἐξατμίζεται, μένει δὲ ὁ χρυσός. Ὁ χρυσὸς ἔχει χρῶμα κίτρινον, λάμψιν ἰσχυρὰν καὶ μεταλλικὴν. Ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα καὶ εἰς τὴν ὑγρασίαν δὲν ἀλλοιοῦται. Εἶναι τοσοῦτον ἕκτατός, ὥστε διὰ σφυρηλατήσεως δύνανται νὰ κατασκευασθῶσι λεπτότατα φύλλα, διὰ τῶν ὁποίων ἐπιχρυσοῦνται βιβλία καὶ ἄλλα ἀντικείμενα. Ἐὰν διὰ τοιούτου φύλλου παρατηρήσωμεν πρὸς τὸ ἡλιακὸν φῶς, τὸ φύλλον διαφέγγει ἔχον χρῶμα πράσινον. Ἐπίσης δὲ δύνανται ἐκ τοῦ χρυσοῦ νὰ κατασκευασθῶσι σύρματα τόσον λεπτά, ὥστε 146 μέτρα αὐτοῦ βαρύνουσι μόλις τὸ $\frac{1}{50}$ τοῦ δραμιού. Ὁ χρυσὸς εἶναι λίαν μαλακός· συντηκόμενος ὅμως μετ' ἀργύρου, ἢ μετ' ἀργύρου καὶ χαλκοῦ, ἀποτελεῖ μίγμα σκληρόν, ἀντέχον εἰς τὴν φθορὰν καὶ διατηροῦν τὸ ὠραῖον τοῦ χρυσοῦ χρῶμα. Τὰ τοιαῦτα μίγματα ὀνομάζονται κράματα τοῦ χρυσοῦ.

§ 8. ΑΡΓΥΡΟΣ

Ἐν Γερμανίᾳ καὶ Αὐστρίᾳ, ἰδίως ἐν Νορβηγίᾳ, ἔτι δὲ ἐν Μεξικῷ καὶ Περούᾳ εὐρίσκεται ἄπυρος ἄργυρος ἔχων σχῆμα τριγῶν καὶ συρμάτων, ἢ καὶ κλαδῶδες, ὡς μικρὸν δένδρον. Ὁ καθαρὸς ἄργυρος ἔχει χρῶμα λευκότετον καὶ στίλβον, συνήθως ὅμως ἀπαντᾷ μεμιγμένος μετὰ ὀλίγου χρυσοῦ, χαλκοῦ, σιδήρου ἢ μετὰ θείου, ἐκ τῶν ὁποίων ἐκκαθαρίζεται. Τὸ χρῶμα τοῦ

ἀργύρου δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, μελανίζει ὅμως εἰς μέρη, ἔνθα σήπονται ὀργανικαὶ οὐσίαι (ψάσση-πότα). Ὁ ἀργυρος εἶναι λίαν ἑκτατός, δυνάμενος, ὅπως καὶ ὁ χρυσός, νὰ σφυρηλατηθῇ εἰς λεπτότατα φύλλα καὶ σύρματα, ἐπίσης λίαν μαλακός, μιγνυόμενος ὅμως μετὰ χαλκοῦ ἀποτελεῖ κράμα σκληρόν, διατηροῦν τὸ λευκὸν τοῦ ἀργύρου χρῶμα.

§ 9. ΚΡΑΜΑΤΑ. ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

Κράματα λέγονται τὰ μίγματα δύο ἢ πλειοτέρων μετάλλων. Τὰ κράματα ἔχουσι τὰς ἐξῆς σπουδαίας ιδιότητας· α') Εἶναι σκληρότερα παρὰ τὰ μέταλλα, ἐξ ὧν παρήχθησαν· β') Ἀντέχουσι πολὺ πλείοτερον εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος· γ') Τήκονται πολὺ εὐκολώτερον ἢ τὰ μέταλλα, ἐξ ὧν παράγονται.

Ἐκ τῶν κραμάτων τοῦ χρυσοῦ μετὰ τοῦ ἀργύρου καὶ χαλκοῦ, καὶ ἀργύρου μετὰ χαλκοῦ κατασκευάζονται τὰ χρυσᾶ καὶ ἀργυρᾶ σκεύη καὶ νομίσματα ὡς ἐξῆς· Ἀροῦ κατασκευασθῇ τὸ κράμα ἐντὸς ἀγγείων σιδηρῶν, ἀναταρασσόμενον συνεχῶς, ἵνα ἡ μίξις γείνη τελεία, χύνεται ἐντὸς σιδηρῶν σχημάτων ἐχόντων θήκας κυλινδρικής. Ἐκ τῶν κυλίνδρων τούτων κόπτονται δίσκοι ἔχοντες βᾶρος ὀλίγον περισσότερον τοῦ ἀπαιτούμενου. Ἐργάζεται δὲ διὰ ῥινῶν ῥινίζουσι τὴν πλατεῖαν ἐπιφάνειαν, δίδοντες εἰς τοὺς δίσκους τὸ ἀπαιτούμενον

βάρος, ὀριζόμενον διὰ τῆς ζυγοῦ. Ἄφου ἔπειτα οἱ δίσκοι καθαρισθῶσι καλῶς, τίθενται μεταξύ δύο σφραγίδων ἐκ χάλυβος, ἐφ' ὧν εἶναι ἐγκεχαραγμένα ἐπὶ μὲν τῆς μίας τὸ ἐγγεγλυμμένον πρόσωπον τοῦ ἡγεμόνος, ἐπὶ δὲ τῆς ἑτέρας τὰ ἐγγεγλυμμένα γράμματα καὶ ἡ ἀξία τοῦ νομίσματος. Μεταξὺ τῶν σφραγίδων πιέζονται οἱ δίσκοι ἰσχυρῶς διὰ μηχανῆς, καὶ οὕτω ἀποτυποῦνται ἐπ' αὐτῶν ἐξέχοντα τὸ πρόσωπον, τὰ σημεῖα καὶ τὰ γράμματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'
ΣΥΝΘΕΤΑ ΟΡΥΚΤΑ

§ 10. ΚΙΝΝΑΒΑΡΙ καὶ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

Κιννάβαρι. Τὸ κιννάβαρι εὐρίσκεται κυρίως ἐν Ἰσπανίᾳ κατὰ φλέβας, ἄμορφον, κοκκῶδες καὶ γαιῶδες, ἔχον χρῶμα ἐρυθρωπὸν, ξυόμενον δὲ παρουσιάζει χρῶμα καὶ κόνιν αἱματόχρουν.

Πείραμα α' (Σχ. 15).

Ἐὰν ἐπὶ ξυλάνθρακος θέσωμεν ὀλίγην κόνιν κινναβάρεως καὶ πυρακτώσωμεν αὐτὴν διὰ τοῦ φυσητήρος, ἐξαφανίζεται αὐτὴ ὀλίγον κατ' ὀλίγον, ἀναδίδουσα ὀσμὴν καιομένου θείου,



Σχ. 15. Φυσητήρ.

ἐξ οὗ συμπεραίνόμενος ὅτι τὸ κιννάβαρι περιέχει θεῖον.

Πείραμα β' οὗ Ἐὰν δὲ ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλήνος θέσωμεν κόνιν κινναβάρεως μεμιγμένην μετὰ λεπτῆς κόνεως κρηπίδος καὶ πυρακτώσωμεν τὸ μίγμα, ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν κψυχρῶν παρεϊῶν τοῦ σωλήνος λευκαὶ καὶ μικραὶ σφαιρόνες υδράργυρου. Ἐκ τούτου συμπεραίνόμενος ὅτι τὸ κιννάβαρι περιέχει καὶ υδράργυρον. Τὸ κιννάβαρι λοιπὸν εἶναι σύνθετον ἐκ θείου καὶ υδράργυρου. Ἡ κόνις τοῦ καθαροῦ κινναβάρεως χρησιμεύει ὡς χρωματιστικὴ ὕλη. Ἐπίσης ἐκ τοῦ κινναβάρεως, πυρακτουμένου ἐν ρεύματι ἀέρος καὶ καιομένου τοῦ θείου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, παράγεται ὁ υδράργυρος.

Υδράργυρος. Ὁ υδράργυρος εἶναι σῶμα ρευστόν, χρώματος ἀργυροῦ, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα αὐτοῦ· θερμαινόμενος μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς· ἐπίσης δὲ καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν παράγονται ἀτμοὶ υδράργυρου, λίαν ἐπιβλαβεῖς εἰς τὴν ὑγίειαν. Ἐὰν τρίψωμεν νόμισμα χρυσοῦν ἢ χαλκοῦν (πρῶτον καθαρισθὲν δι' οἶνοπνεύματος ἢ διὰ χυμοῦ λεμονίου) μετὰ υδράργυρου, ταῦτα ἐπικαλύπτονται ὑπὸ στρώματος λευκοῦ, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς τοῦ θείου δὲν ἐξαφανίζεται. Ἀπετέλεσι λοιπὸν ὁ υδράργυρος μετὰ τοῦ μετάλλου στεγνὸν μίγμα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται μίλλημα. Ἐὰν δὲ τὰ σχημασθέν σθεν ἀπάλγασμα θερμάνωμεν, ὁ υδράργυρος ἐξατμίζεται καὶ μένει ὁ χαλκὸς ἢ ὁ χρυσός.

Ἐὰν εἰς υδράργυρον ὀψώσωμεν λεπτόν τι σῶμα ὀλίγον

πτά τεμάχια ἀργύρου ἢ χρυσοῦ καὶ ἀφήσωμεν αὐτὰ ἐπὶ ἀρκετὴν ὥραν, τὰ μέταλλα διαλύονται ἐντὸς τοῦ ὑδραργύρου, ὡς τὸ ζάχαρι καὶ τὸ ἄλας ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἐὰν δὲ ἐξατμίσωμεν τὸν ὑδράργυρον, μένει τὸ μέταλλον. Ἐπὶ τούτου στηρίζεται ἡ χρῆσις τοῦ ὑδραργύρου εἰς παραγωγὴν τοῦ χρυσοῦ, ὡς εἶδομεν.

Ὁ ὑδράργυρος εἶναι λίαν βαρῦς, ὥστε καὶ σιδηροῦν ἀντικείμενον πλέει ἐπ' αὐτοῦ. Ἐὰν λάβωμεν φιαλίδιον καὶ ζυγίσωμεν αὐτὸ κενόν, ἔπειτα δὲ πληρώσωμεν αὐτὸ ὑδραργύρου καὶ ἐκ νέου ζυγίσωμεν, ἀφαιρέσωμεν δὲ ἀπὸ τὸ δεύτερον βᾶρος τὸ βᾶρος τοῦ κενοῦ φιαλιδίου, τότε ἔχομεν μόνον τὸ βᾶρος τοῦ ὑδραργύρου, τὸ ὅποιον ἔστω 135 γραμμάρια. Ἐὰν δὲ πληρώσωμεν τὸ φιαλίδιον ὕδατος καὶ ζυγίσωμεν αὐτὸ ἐκ νέου, ἔπειτα ἀφαιρέσωμεν τὸ βᾶρος τοῦ φιαλιδίου, τότε ἔχομεν τὸ βᾶρος μόνου τοῦ ὕδατος, τὸ ὅποιον ἔστω 10 γραμμάρια. Ἐὰν συγκρίνωμεν τὸ βᾶρος τοῦ ὑδραργύρου 135 γραμμάρια πρὸς τὸ βᾶρος τοῦ ὕδατος 10 γραμμάρια, εὐρίσκομεν ὅτι ὁ ὑδράργυρος εἶναι δεκατρεῖς καὶ ἡμισυ βαρύτερος ἢ ἴσος ὄγκος ὕδατος.

Ὁ ὑδράργυρος χρησιμεύει εἰς τὴν ἰατρικὴν ὄχι μόνον αὐτός, ἀλλὰ καὶ μετ' ἄλλων σωμάτων ἐνούμενος. Ὅλαι δὲ αὐταὶ αἱ σκευασίαι τοῦ ὑδραργύρου εἶναι δηλητηριώδεις. Ἐπι δὲ χρησιμεύει εἰς τὴν ἐπάλειψιν τῶν κατόπτρων.

§ 11. ΟΡΥΚΤΑ ΣΙΔΗΡΟΥ. ΣΙΔΗΡΟΣ.
ΜΕΤΕΩΡΙΤΗΣ ΣΙΔΗΡΟΣ

Εἰς τίνα μέρη τῆς γῆς ἀπαντῶσι μικροὶ καὶ μεγάλοι ὄγκοι σιδήρου βάρους πολλῶν στατήρων, ἔχοντες γωνίας ἀπετρογγυλωμένας.

Ἐὰν ἐπὶ τεμαχίου τοιοῦτου κατασκευάσωμεν ἐπιφάνειαν λείαν καὶ ἐπιγύσωμεν ἐπ' αὐτῆς ὄξύ τι (νιτρικὸν ὄξύ), ἔπειτα δὲ πλύνωμεν τὴν ἐπιφάνειαν



Σχ. 16.

δι' ὕδατος, παρατηροῦμεν ἐπ' αὐτῆς διαφόρους γραμμάς, τὰ καλούμενα σχήματα τοῦ Βίτμανσταιτ (Σχ. 16). Ἐπειδὴ δὲ ὁ σίδηρος οὗτος εὐρίσκεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, καὶ μαρτυρίαι ἱστορικαὶ περὶ τῆς πτώσεως αὐτοῦ ἐκ τῶν ἄνω ὑπάρχουσι, πειθόμεθα, ὅτι οὗτος δὲν εἶναι ὄρυκτὸν τῆς γῆς, ὀνομαζόμενος μετεωρίτης σίδηρος. Τὸ 1751 τῆ 26 Μαΐου τὸ ἑσπέρας κατέπεσε μετὰ μεγάλου πατάγου ἐν Ἀγράμῃ, πόλει τῆς Κροατίας, ὄγκος σιδήρου 25 ὀκάδων βάρους, ὅστις φυλάττεται εἰς τὸ μουσεῖον τῆς Βιέννης· ἐπίσης δὲ τὸ 1847 κατὰ τὴν 14 Ἰουλίου ἐν Σιλεσίᾳ κατέπεσεν ὄγκος σιδήρου 21 ὀκάδων. Καὶ ἐν Ἀμερικῇ δὲ ἀπαντῶσιν ὄγκοι μετεωρίτου σιδήρου βάρους 20—30 στατήρων, ἔτι δὲ ἐν Μεξικῷ, ἐν Περουῖᾳ καὶ ἐν Βρασιλίᾳ. Ὁ δὲ γνωστὸς θαλασσοπόρος Νόρδεν-

σκελδ εύρεν επί τῆς νήσου Δίσκου ἐν Γροιλανδία ὄγκον μετεωρίτου σιδήρου βάρους 375 στατήρων καὶ ἕτερον 142. Ἐπίσης δὲ ἀπαντᾷ σίδηρος μετεωρίτης ἐντὸς ἀερολίθων τινῶν, οἵτινες ἀποτελοῦνται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ γαιωδῶν οὔσιων. Τὰ τεμάχια τοῦ μετεωρίτου σιδήρου διατηροῦνται εἰς τὰ μουσεῖα, τὸ δὲ μουσεῖον τῆς Βιέννης ἔχει πλουσιωτάτην συλλογὴν μετεωριτῶν.

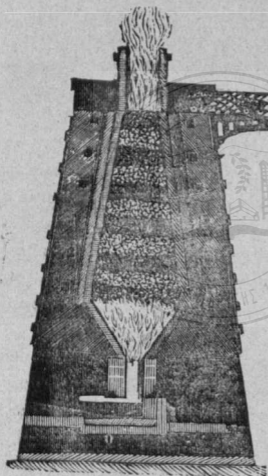
Ὁ ἄνθρωπος τὸν σίδηρον, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζεται, παράγει ἐκ διαφόρων ὄρυκτῶν, περιεχόντων σίδηρον τούτων τὰ κυριώτατα εἶναι τὰ ἑξῆς:

1. **Έρυθροσιδηρίτης** ἢ καὶ **Αἱματίτης** ἢ καὶ **Φυσικὴ σκωρία**. Ἀπαντᾷ εἰς διάφορα μέρη ἄμορφον, ἔχον χρῶμα ἐρυθρομέλαν καὶ κόνιν ἐπίσης ἐρυθρομελανήν. Ὅταν ᾖναι μεμιγμένον μετὰ πηλοῦ, εἶναι λίαν μαλακόν, καὶ ἐπὶ χάρτου φερόμενον ἀφίνει ἐρυθρὰ ἴχνη, καλούμενον *μίλτος*, χρήσιμος ὡς χρωματιστικὴ ὕλη καὶ πρὸς κατασκευὴν τῶν ἐρυθρῶν γραφιδῶν πρὸς γραφὴν καὶ ἰχνογραφίαν.

2. **Σιδηροπυρίτης**. Ἀπαντᾷ ἐντὸς φλεβῶν καὶ ἐντὸς λιθανθράκων, ἔχων χρῶμα χρυσίζον, διακρινόμενος τοῦ χρυσοῦ, διότι εἶναι σκληρότερος καὶ διότι ἡ κόνις αὐτοῦ ἔχει χρῶμα μέλαν. Ὁ σιδηροπυρίτης ἔχει σχῆμα κύβων ἢ ἀπλῶν ἢ καὶ διπλῶν, ὁπότε ὁ εἰς κύβος εἶναι ἐνσφηνωμένος ἐντὸς τοῦ ἑτέρου. Πρὸς χάλυβα κτυπούμενος ἀναδίδει σπινθῆρας καὶ ὀσμὴν θείου, δι' ἧ καὶ τὸ ὄνομα σιδηροπυρίτης.

Πείραμα α' Ἐπί ἀνθρακος διὰ τοῦ φουσητήρος πυρακτούμενος καίει μετὰ φλογὸς κυανῆς, ἀναδίδων ὀσμὴν καιομένου θείου· ἐξ οὗ συμπεραίνομεν, ὅτι περιέχει θείον, ὑπολείπεται δὲ μάζα μελανή ἢ ἐρυθρομελανή.

Πείραμα β' Ἐάν ἐντὸς λεπτοῦ ὑαλίνου σωληνίσκου



Σλ. 17.

πυρακτώσωμεν μικρὸν τεμάχιον σιδηροπυρίτου πρῶτον διὰ τῆς φλογὸς, ἔπειτα δὲ διὰ τοῦ φουσητήρος, παρατηροῦμεν, ὅτι ἐπὶ τοῦ ἄνω μέρους τοῦ σωληνίσκου ἐπικάθεται κιτρίνη κόνις θείου, ἐξ οὗ συμπεραίνομεν, ὅτι δι' ἀπλῆς πυρακτώσεως δυνάμεθα τὸ θείον ἐκ τοῦ σιδηροπυρίτου. Ὡς ἐκ τούτου ὁ σιδηροπυρίτης χρησιμεύει πρὸς παρα-

γωγὴν θείου. Ἐκ τῶν ὀρυκτῶν τούτων καὶ ἐξ ἄλλων παράγεται ὁ σίδηρος ἐντὸς ὀρθοκαμίνων ὡς ἐξῆς· Ἡ κάμινος

(Σχ. 17), ἔχουσα ὕψος ἕως 30 ποδῶν, κατὰ μὲν τὸ μέσον εἶναι εὐρεῖα, κατὰ δὲ τὰ ἄνω καὶ κάτω στενή, φέρουσα ὀπήν, ἣτις κλείεται διὰ πλακός. Κατὰ τὴν βάσιν τῆς καμίνου εἰσφυσᾶται διὰ μεγάλων φυσητήρων ρεῦμα συνεχές θερμοῦ ἀέρος. Ἀφ' οὗ κατασκευασθῆ ἡ κάμινος καὶ τὸ πῦρ ἀναφθῆ εἰς τὴν ἑστίαν, ρίπτουσιν ἐκ τῶν ἄνω διὰ χειραμαξῶν ἐναλλάξ ἐν στρώμα φρυκτάνθρακος καὶ ἐν στρώμα ὀρυκτοῦ τοῦ σιδήρου, καὶ οὕτω πληροῦται ὁ κλιβανός. Καὶ ὁ μὲν σίδηρος, ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ ἀποχωριζόμενος, καταρρέει τετηγμένως συναθροιζόμενος εἰς τὴν ἑστίαν, τὰ δὲ ἄλλα μίγματα τοῦ σιδήρου, ὡς ἐλαφρότερα, πλέουσιν ἐπ' αὐτοῦ καὶ ἐκρέουσιν ἐκ πλαγίας ὀπῆς τῆς ἑστίας. Ἀφοῦ δὲ συλλεχθῆ ἀρκετὸν ποσὸν σιδήρου εἰς τὴν ἑστίαν, ἀνοίγεται ἡ κάτω ὀπή, ὁ δὲ τετηγμένος σίδηρος ἐκχύνεται ἐντὸς σχημάτων. Ὁ τοιοῦτος σίδηρος ὀνομάζεται χυτοσίδηρος, περιέχων ὡς μίγμα ἄνθρακα. Ὁ χυτοσίδηρος ἢ ἔχει χρῶμα στίλβον λευκὸν καὶ ὑφὴν φυλλώδη, ἢ ἔχει χρῶμα μέλαν καὶ ὑφὴν κοκκώδη. Ἐκ τοῦ σιδήρου τούτου, τηχομένου ἐκ νέου ἐντὸς μικρῶν κλιβάνων καὶ χυνομένου εἰς σχήματα, κατασκευάζουσι κιγκλίδας καὶ θερμάστρας. Διὰ νέας τήξεως τοῦ χυτοσιδήρου (ἐντὸς κλιβάνων πλαγίων) καὶ διὰ καύσεως τοῦ ἄνθρακος αὐτοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγεται ὁ μαλακὸς σίδηρος, ὅστις εἶναι ὁ καθαρῶτατος σίδηρος, περιέχων ἐλάχιστον ποσὸν ἄνθρακος, λίαν μαλακός, εὐκαμπτος καὶ λίαν ἑκτατός.

Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζονται σύρματα καὶ ἐλάσματα λεπτότατα. Τὸ τρίτον εἶδος τοῦ σιδήρου, τὸ κυριώτατον, εἶναι ὁ χάλυψ, ὅστις εἶναι σίδηρος περιέχων ὠρισμένον ποσὸν ἀνθρακος, χρώματος λευκοῦ ἐκ λεπτοτάτων κόκκων ἀποτελούμενος. Ὁ χάλυψ δὲν εἶναι οὔτε πολὺ μαλακὸς ὡς ὁ μαλακὸς σίδηρος, οὔτε σκληρὸς ὡς ὁ χυτοσίδηρος, ἔχων τὰς μεσαίας ιδιότητες τῶν δύο ἄλλων εἰδῶν. Ἐὰν χάλυψ πυρακτωθεὶς ψυχθῆ ἀμέσως ἐμβαπτισθεὶς εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, γίνεται σκληρότατος, χάρασσων τὴν ὑάλον. Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζονται βελόναι, πρίονες, ῥίνας κτλ. Ἐκ τοῦ χάλυθος κατασκευάζονται ὅλα τὰ ἐργαλεῖα καὶ ὅλα τὰ μέρη τῶν μηχανῶν. Ἐν γένει δὲ ὁ σίδηρος εἶναι τὸ σπουδαιότατον καὶ ἀναγκασιότατον εἰς τὸν ἄνθρωπον μέταλλον, χρησιμεύον πρὸς κατασκευὴν τῶν ἀπλουστάτων ἐργαλείων καὶ τῶν πολυπλοκωτάτων μηχανῶν.

Ὁ σίδηρος, ἐκτιθέμενος εἰς τὴν ὑγρασίαν καὶ εἰς τὸν ἀέρα, καλύπτεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὑπὸ στρώματος κιτρίνης κόνεως, σκωρίας ὀνομαζομένης. Ἐὰν δὲ διὰ μαχαιρίου ἀφαιρέσωμεν τὴν κόνιν ταύτην, παρατηροῦμεν ὑπ' αὐτὴν τὸ στίλβον τοῦ σιδήρου χρῶμα. Ἰνα ἐμποδίσωμεν τὴν σκωρίασιν, ἀλείφομεν τὸν σίδηρον δι' ἐλαιοχρωμάτων ἢ διὰ κόνεως γραφίτου.

§ 12. ΘΕΙ-Ι-ΚΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ

Τὸ σῶμα τοῦτο, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται καὶ ὡς ὀρυκτόν, σχηματίζεται ἐντὸς παλαιῶν μεταλλείων τοῦ σιδηροπυρίτου διὰ τῆς ἐπενεργείας τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀέρος. Τὸ αὐτὸ δὲ πράττει καὶ ὁ ἄνθρωπος, παράγων ἐκ τοῦ σιδηροπυρίτου θειϊκὸν σίδηρον ὡς ἐξῆς· Ὁ σιδηροπυρίτης κατὰ πρῶτον φρύσσεται πρὸς ἐξαγωγήν μέρους τοῦ θείου, ἔπειτα δὲ ἀφίεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἵνα μεταβληθῇ ἀφ' ἑαυτοῦ.

Πείραμα. Διαλύομεν ἄρκετόν ποσὸν αὐτοῦ εἰς ὕδωρ θερμόν, τὴν θερμὴν δὲ διαλύσιν ἐπιχύνομεν εἰς ποτήριον καὶ ἀφίνομεν αὐτὴν νὰ φυγῇ ἄνευ διαταράξεως. Μετὰ ὥρας, ἢ τὸ πολὺ μετὰ ἡμέραν, παρατηροῦμεν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου σῶματα χρώματος πρασίνου. Ἐὰν ἐκχύσωμεν τὸ ὕδωρ καὶ ἐξαγάγωμεν τὸ εἰς τὸν πυθμένα στερεὸν σῶμα, παρατηροῦμεν, ὅτι ἀποτελεῖται ἐκ μικρῶν σωματίων, τὰ ὁποῖα δεικνύουσιν ἐπιφανείας ἐπιπέδους, στιλβούσας καὶ κανονικάς. Τὴν πράξιν ταύτην ὀνομάζομεν κρυστάλλωσιν, τὰ δὲ κανονικά ταῦτα σῶματα κρυστάλλους.

Ὁ θειϊκὸς σίδηρος ἔχει χρῶμα πράσινον (καὶ κοινῶς πράσινη πέτρα ὀνομάζεται). Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενος καλύπτεται ὑπὸ κόνεως κιτρινωπῆς, ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἀνευρίσκομεν τὸ πρῶτον αὐτοῦ χρῶμα. Ἐὰν πυρακτώσωμεν κρυστάλλον ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος, ὁ σωλῆν ἐπικαλύπτεται ὑπὸ ἄχνης ὕδατος, τὸ δὲ σῶμα,

ἀπολέσαν τὸ ὕδωρ, μεταβάλλεται εἰς κόνιν λευκὴν. Τὸ τοιοῦτον ὕδωρ, τὸ ἐντὸς τῶν κρυστάλλων περιεχόμενον, ὀνομάζεται κρυσταλλικὸν ὕδωρ. Ἐὰν εἰς διάλυσιν θειικοῦ σιδήρου, ἐπιρρίψωμεν κόνιν κηκίδων καὶ θερμάνωμεν, ἡ διάλυσις γίνεται μελανή, χρησιμεύουσα εἰς τὴν βαφικὴν. Ὁ θειικὸς σίδηρος χρησιμεύει πρὸς καταστροφὴν τῶν μiasμάτων καὶ τῆς κακῆς ὀσμῆς.

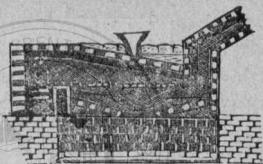
§ 13. ΟΡΥΚΤΑ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΚΑΙ ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Μολυβδογαληνίτης. Ἀπαντᾷ ἐντὸς φλεβῶν κατὰ ὄγκους μεγάλους ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀποτελούμενον ἐκ πολλῶν μικρῶν κύβων, εὐκόλως διὰ πλῆξεως ἀποχωριζομένων. Εὗρηται δ' ἐπίσης ἀποτελούμενον ἐκ λεπτοτάτων κόκκων. Τὸ χρῶμα αὐτοῦ εἶναι ὡς τὸ τοῦ μολύβδου, στίλβον, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα γαληνίτης· διαφέρει ὅμως τοῦ μολύβδου, διότι εἶναι σκληρὸς, καὶ τρίβεται εὐκόλως, μὴ ὡν ἕκτατός ὡς ὁ μολυβδός.

Πείραμα. Κόνις αὐτοῦ θερμαινομένη διὰ τοῦ φουστῆρος ἐντὸς κοιλότητος ἄνθρακος τήκεται ἀναδίδουσα ἀτμούς καιομένου θείου. Ἐντὸς δὲ τῆς ὀπῆς μένει σφαιρίδιον μεταλλικόν, ὅπερ εὐκόλως διὰ μαχαίριου κόπτεται, διὰ πίεσεως πλατύνεται, καὶ ὅπερ εὐκόλως ἀναγνωρίζομεν, ὅτι εἶναι μολυβδός. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ μολυβδογαληνίτης περιέχει μολυβδόν καὶ θείον.

Ἐκ τοῦ μολυβδογαληνίτου παράγεται ὁ

Μόλυβδος ὡς ἐξῆς: Ἐντὸς πλαγίων κλιβάνων (Σχ. 18), αἵτινες φέρουσιν ἄνωθεν χωνίον, ρίπτουσι τὸν μολυβδογαληνίτην εἰς τὴν κοίλην ἐστίαν, τὸ πῦρ ἀνάπτεται, ἐνῶ αἱ κατὰ τὰ πλάγια εὑρισκόμεναι θυρίδες μένουσιν ἀνοικταί. Τοῦ πυρὸς αἱ φλόγες, ὑπὸ τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος φερόμεναι, πίπτουσιν ἐπὶ τοῦ ὄρυκτου, τὸ ἐποῖον ἀρχίζει νὰ τήκηται, ὁπότε καὶ μέρος τοῦ θεῖου μετὰ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καιόμενον ἀπομακρύνεται διὰ τῶν μακρῶν καπνοδόχων. Ἐπειτα αἱ θυρίδες κλείονται, τὸ πῦρ ἐνισχύεται, καὶ οὕτως ἐξέρχεται καὶ τὸ ὑπόλοιπον θεῖον ἐπίσης καιόμενον, μένει δὲ τετηγμένος μόλυβδος.



Σχ. 18.

Ὁ μόλυβδος εἶναι μαλακός, εὐκαμπτός, εὐτήκτος καὶ λίαν βαρὺς. Διὰ μαχαιρίου κοπτόμενος παρουσιάζει ἐπιφάνειαν λάμπουσαν καὶ ἀργυρίζουσαν, ἥτις μετ' ὀλίγας ἡμέρας ἐξαφανίζεται καὶ ἀμαυροῦται. Ὁ μόλυβδος εἶναι σπουδαιότατον μετὰ τὸν σίδηρον μέταλλον, χρησιμεῖον εἰς πλείστας τοῦ ἀνθρώπου ἀνάγκας. Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζονται σωλῆνες διὰ τὰ ὑδραγωγεῖα. Ἐπειδὴ ὅμως ὕδατά τινα περιέχουσι καὶ σώματα, τὰ ὁποῖα διαλύουσι τὸν μόλυβδον καὶ συμπαρασύρουσι τὸ διαλυθὲν

μέρος μεθ' ἑαυτῶν, διὰ τοῦτο τὸ τοιοῦτον ὕδωρ εἶναι ἐπιβλαβές· διότι ἡ διάλυσις τοῦ μολύβδου, εἰσερχομένη εἰς τὸν ὀργανισμόν ἡμῶν, ἐπενεργεῖ δηλητηριωδῶς. Πρὸς τούτοις κατασκευάζονται ἐκ τοῦ μολύβδου καὶ τὰ σφαιρίδια (σκάϊα) διὰ τὰ πυροβόλα ὡς ἐξῆς· Ἐπὶ ξύλων τίθεται ἀγγεῖον μὲ πολλὰς ὀπὰς λεπτάς, ὑποκάτω δὲ λεκάνη πλήρης ὕδατος. Ἐπὶ τοῦ ἄνω ἀγγείου χύνεται τετηγμένος μολύβδος, ὅστις διαρρέει διὰ τῶν ὀπῶν κατὰ σταγόνας, αἵτινες ἕως αὐθιγῶν εἰς τὴν λεκάνην λαμβάνουσι τὸ σφαιρικὸν σχῆμα, τὸ ὁποῖον ψυθεῖσαι ὑπὸ τοῦ ὕδατος διατηροῦσιν.

§ 14. ΟΡΥΚΤΑ ΧΑΛΚΟΥ. ΧΑΛΚΟΣ

1. Ἄπυρος χαλκός. Ἐν Εὐρώπῃ, ἐν Σιβηρίᾳ καὶ κυρίως ἐν Ἀμερικῇ ἀπαντᾷ εἰς σχῆμα συρμάτων, πλακῶν καὶ κατὰ ὄγκους χαλκός, ἔχων χρῶμα ἀμαυρὸν καὶ πρασινωπὸν· τούτου δ' ἀφαιρουμένου, παρουσιάζεται τὸ γνωστὸν χρῶμα τοῦ χαλκοῦ.

2. Χαλκοπυρίτης. Τὸ ὄρυκτὸν τοῦτο εἶναι συντηθέστατον, εὐρισκόμενον εἰς διάφορα μέρη κατὰ φλέβας καὶ ἐγκατεσπαρμένον ἐντὸς ἄλλων πετρωμάτων. Ἐχει χρῶμα ὀρειχάλκινον, λάμπειν ἰσχυρὰν μεταλλικὴν, ὁμοιάζον κατὰ τι πρὸς τὸν σιδηροπυρίτην. Ἐπὶ ἀνθρακος διὰ τοῦ φουστηῆρος πυρακτούμενος ἀναδίδει ὀσμὴν καιομένου θείου, ἐπὶ δὲ τοῦ ἀνθρακος μένει μεταλλικὴ μᾶζα δύστηκτος, ἐκ χαλκοῦ καὶ σιδήρου, ἐξ οὗ συμπεραίνομεν,

ὅτι τὸ ὄρυκτὸν τοῦτο περιέχει θειόν, χαλκὸν καὶ ὀλίγον ποσὸν σιδήρου.

3. Μαλαχίτης. Ὀνομάζεται οὕτω διὰ τὸ πράσινον αὐτοῦ χρῶμα, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει πρὸς τὸ χρῶμα τῶν φύλλων τῆς μαλάχης. Εὐρίσκεται ἀκτινοειδῆς ἢ καὶ συμπαγῆς εἰς πολλὰ μέρη, κατ' ἐξοχὴν δὲ εἰς τὰ μεταλλεῖα τοῦ χαλκοῦ τῆς Αἰκατερινουπόλεως ἐν Σιβηρίᾳ. Θερμαινόμενος ὁ μαλαχίτης ἐντὸς ὑαλίνου σωλῆνος μελανίζει, ἀναδίδων ἀτμοὺς ὕδατος. Ἐπὶ ἀνθρακος διὰ τοῦ φουστῆρος πυρακτούμενος καταλείπει μάζαν ἐκ χαλκοῦ, ἐξ οὗ ἐξάγεται, ὅτι ὁ μαλαχίτης περιέχει καὶ χαλκόν. Ὁ κοινὸς μαλαχίτης χρησιμεύει εἰς τὴν παραγωγὴν τοῦ χαλκοῦ. Ἐκ δὲ τῶν ὠραίων καὶ μεγάλων τεμαχίων κατασκευάζονται κοσμήματα, ταμβακοθήκαι, πλάκες διὰ τραπέζας καὶ πλάκες, δι' ὧν ἐπιστρώνουσι τοὺς τοίχους δωματίων.

Χαλκός. Ἐκ τῶν ὄρυκτῶν τούτων παράγεται ὁ χαλκός ὅπως καὶ ὁ σίδηρος. Ὁ χαλκός ἔχει χρῶμα ἐρυθρῶν καὶ λάμψιν ἰσχυρὰν μεταλλικὴν, μετὰ χρόνον ἀμαυρούμενος ὡς καὶ ὁ σίδηρος, ἔνεκα ἐνώσεως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος· μετὰ καιρὸν δὲ ἐπικαλύπτεται ὑπὸ στρώματος πρασίνου, ὅπως τοῦτο παρατηροῦμεν εἰς ἀρχαῖα νομίσματα καὶ εἰς παλαιὰ χάλκινα σκεύη. Ἐντὸς ὄξους τιθέμενος ὁ χαλκός μετὰ χρόνον πολὺν καὶ κυρίως μετὰ θέρμανσιν διαλύεται ὀλίγον χρωματίζων αὐτὸ πράσινον, τὸ δὲ ὄξος λαμβάνει γεῦσιν πικράν, μεταλ-

λικήν και εἶναι δηλητηριώδες. Ἐπίσης ἐὰν ἐντὸς χαλκίνων σκευῶν μὴ ἐπιγανωμένων διατηρήσωμεν τροφήν, ἢ και πάχη, ταῦτα διαλύουσι μέρος τοῦ χαλκοῦ, ὅστις, εἰτεργόμενος εἰς τὸν στόμαχον, ἐπιφέρει δηλητηρίασιν, και θάνατον, ἂν τὸ ποσὸν ἦναι ἀρκετόν.

Ὁ χαλκός εἶναι ἐπίσης σπουδαιότατον μέταλλον. Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζονται σύρματα διὰ τοὺς τηλεγράφους, πλάκες διὰ τοὺς θώρακας τῶν πλοίων, φύλλα, χάλκινα ἀγγεῖα και σκεύη πρὸς παρασκευὴν τῶν τροφῶν. Ταῦτα ὁμως πρέπει νὰ διατηρῶνται καθαρὰ και στιλπνά, και πρὸς τούτοις νὰ ἐπιγανῶνται διὰ κασιτέρου, ὅστις παρακωλύει τὴν ἀμεσον ἐπαφήν τῶν τροφῶν μετὰ τοῦ χαλκοῦ. Ἡ κυριωτάτη χρῆσις τοῦ χαλκοῦ εἶναι διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων κραυμάτων. Ἐὰν συντήξωμεν 80 μέρη ψευδαργύρου και 20 μέρη χαλκοῦ, ἀποτελεῖται ὁ ὀρείχαλκος (προὔντζος), ἔχων χρῶμα χρυσόξανθον και χρησιμεύων εἰς κατασκευὴν πλείστων ὄσων ἀντικειμένων και ὀργάνων.

§ 13. ΘΕΙΪΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ

Τὸ σῶμα τοῦτο φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα κυανῆ πέτρα, ἔνεκα τοῦ κυανοῦ αὐτοῦ χρώματος. Ἐχει γεῦσιν στυρῆν και μεταλλικὴν, διαλυόμενος εἰς ὕδωρ θερμὸν με χρῶμα κυανοῦν. Ἐὰν διαλύσωμεν εἰς θερμὸν ὕδωρ πολὺ ποσὸν θειϊκοῦ χαλκοῦ σχηματίζεται μετὰ τὴν ψύξιν κρύσταλλοι χρώματος κυανοῦ. Ἐὰν

δὲ κρατήσωμεν ἓνα κρύσταλλον ὑπεράνω φλογός, ὥστε νὰ ξηραθῆ ἔντελῶς, γίνεται φαίος.

Πείραμα. Ἐάν εἰς διάλυσιν θειικοῦ χαλκοῦ θέσωμεν ἦλους ἐκ σιδήρου, παρατηροῦμεν, ὅτι ἀμέσως ὁ σίδηρος ἐπικαλύπτεται ὑπὸ κόνεως ἐρυθρᾶς ἐκ χαλκοῦ. Ἐάν δὲ ἀφήσωμεν τὸν σίδηρον ἀρκετὰς ὥρας ἀναταράσσοντες ἐκ διαλειμμάτων, ὅλος ὁ χαλκὸς καταπίπτει ὡς κόνις ἐρυθρά, ἡ διάλυσις λαμβάνει χρῶμα πράσινον, τὰ δὲ τεμάχια τοῦ σιδήρου ἐν μέρει διαλύονται. Τὸ πείραμα λοιπὸν μᾶς δεικνύει, ὅτι ὁ σίδηρος διαλυθεὶς ἐξετόπισε τὸν χαλκόν, ὅστις ἦτο ἐν τῷ θειικῷ χαλκῷ. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν ἐκ τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ καθαρῶτατον χαλκόν.

§ 16. ΑΛΑΣ

Πείραμα α' Ἐάν ἐξατμίσωμεν ἐντὸς κυπέλλου θαλάσσιον ὕδωρ, ἔπειτα ἀφήσωμεν αὐτὸ νὰ ψυχθῆ, παρατηροῦμεν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ κυπέλλου (ἢ καὶ ἐπὶ ξύλου, τὸ ὅποῖον θέτομεν ἐντὸς τῆς διαλύσεως) μικρὰ σωματῖα λευκά, τὰ ὅποια εἰς καθαρὸν ὕδωρ ῥιπτόμενα διαλύονται, παρέχοντα εἰς τὸ ὕδωρ τοῦτο γεῦσιν ἀλμυράν. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι τὸ γνωστὸν ἄλας. Τὸ οὕτω παραχθὲν ἄλας ὀνομάζεται θαλάσσιον ἄλας. Ὅπως δὲ ἡμεῖς παρηγάγομεν τὸ ἄλας ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος, τοιοῦτοτρόπως παράγεται κατὰ μεγάλας ποσότητος τὸ θα-

λάσσιον ἄλας, τὸ ὁποῖον εἰς τὰ μέρη ἡμῶν μεταχειρίζομεθα. Εἰς θερμὰ μέρη, π.χ. εἰς τὴν Φώκαιαν, εἰς τὴν Ἑλλάδα, Μασσαλίαν, Ἰταλίαν, Ἰσπανίαν ἔχουσι παρά τὰς ἀκτὰς τῆς θαλάσσης περιφράγματα, τὰς καλουμένας ἀλικάς, διηρημένας εἰς μέρη, ὧν τὸ ἔδαφος καλύπτουσι διὰ πηλοῦ. Ἐντὸς τῶν ἀλικῶν εἰσάγουσι θαλάσσιον ὕδωρ, ἐκ τοῦ ὁποῖου διὰ τῆς θερμότητος τοῦ ἡλίου καὶ τῶν ἀνέμων ἐξατμιζομένου καταπίπτει τὸ ἄλας. Εἰς τινὰ δὲ μέρη, π.χ. περὶ τὴν Ἀγγίαν, ἐξέρχεται ἐκ τῆς γῆς θερμὸν ὕδωρ, περιέχον πολὺ ποσὸν ἄλατος. Αἱ τοιαῦται πηγαὶ καλοῦνται ἀλοπηγαί, ἐκ τῶν ὁποίων παράγεται ἐπίσης ἄλας.

Εἰς ἄλλα δὲ μέρη εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς γῆς ὀλόκληρα στρώματα ἄλατος, ἔχοντα πάχος ἀρκετὸν. Τὸ τοιοῦτον ἄλας ὀνομάζεται ὀρυκτὸν ἄλας, τὰ δὲ μέρη, ἐνθα τοῦτο ἐξάγεται, ὀνομάζονται ἀλατωρυχεῖα. Περίφημον εἶναι τὸ ἀλατωρυχεῖον τῆς Βιλίτσκας, πόλεως τῆς Γαλικίας ἐν Αὐστρίᾳ. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν πατωμάτων ἐν τῇ γῇ μετὰ πολλῶν στοῶν, τῶν ὁποίων δύο εἶναι γεγλυμμένα ἐντὸς καθαρωτάτου ἄλατος. Τὸ ὀρυκτὸν ἄλας, καθαρὸν ὄν, ἔχει χρῶμα λευκόν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὁμοίως εἶναι μεμιγμένον μετὰ χρωμάτων καὶ ἄλλων οὐσιῶν, ὅτε τὸ χρῶμα αὐτοῦ εἶναι ἐρυθρὸν, κυανοῦν καὶ μέλαν. Τὸ ὀρυκτὸν ἄλας ἢ καὶ ἄλας θαλάσσιον ἔχει σχῆμα κανονικῶν κύβων περιοριζομένων ὑπὸ ἐπιπέδων ἐπιφανειῶν· τὰ σχήματα ταῦτα ὀνομάζονται

κρυσταλλοί. Τὸ ἄλας λοιπόν, εἴτε εὐρίσκεται ὡς ὀρυκτόν, εἴτε ἡμεῖς ἐκ διαλύσεως κρυσταλλώσωμεν αὐτό, λαμβάνει πάντοτε τὸ αὐτὸ σχῆμα τοῦ κύβου. Εἰς τοὺς κρυστάλλους τοῦ ἁλατος παρατηροῦμεν τὰ ἑξῆς (Σχ. 19).

α') Ἐξ ἐπιπέδου ἐπιφανείας, ὀνομαζομένης ἑδρας.

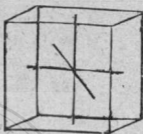
β') Τὸ μέρος, ἐνθα συνέρχονται δύο ἑδραι, ὀνομάζε-

ται κόψις τοῦ κρυστάλλου· ἔχει δὲ ὁ κύβος κόψεις δώδεκα.

γ') Τὰς δὲ ὀκτὼ ἑξοχάς, αἵτινες σχηματίζονται ὑπὸ τριῶν ἑδρῶν, ὀνομάζομεν στερεὰς γωνίας τοῦ κρυστάλλου.

Πείραμα 6' Ἐὰν θερμάνωμεν κρυστάλλους μικροὺς ἁλατος ἐντὸς δοκιμαστηρίου ὑαλίνου σωλήνος, οὗτοι διαρρήγνυνται μετὰ πατάγῃ· ἐὰν δὲ πυρακτώσωμεν ἰσχυρῶς, παρατηροῦμεν, ὅτι εἰς τὰ ἔσω μέρη τοῦ σωλήνος ἐπικάθηται ἄχνη ὕδατος· τὸ ὕδωρ τοῦτο περιέχειτο ἐντὸς τῶν κρυστάλλων καὶ ὀνομάζεται ἐπίσης κρυσταλλικὸν ὕδωρ.

Ἐὰν θέλωμεν νὰ μάθωμεν πῶς τὸ ὀρυκτὸν ἄλας εὐρέθη ἐν τῇ γῆ, πρέπει νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν τὸ πείραμα τῆς κρυσταλλώσεως αὐτοῦ ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος. Τὰ μέρη ἐκεῖνα, ἐνθα σήμερον εὐρίσκομεν τὸ ὀρυκτὸν ἄλας, ἐκαλύπτοντο ἄλλοτε ὑπὸ θαλασσῶν καὶ λιμνῶν ἀλατούχων. Μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδα-

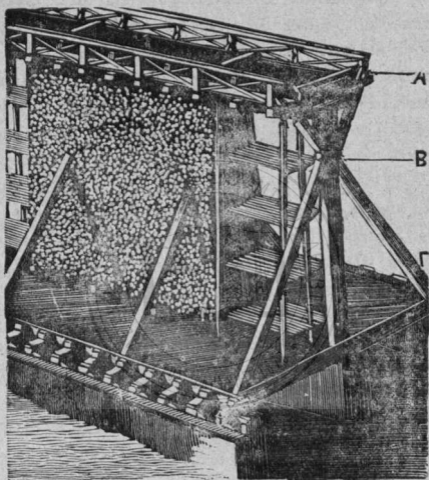


Σχ. 19.

τος διὰ τῆς θερμότητος τοῦ ἡλίου, τὸ ἄλας, κατακαθίζον εἰς τὸν πυθμένα αὐτῶν, ἐσχημάτιζε στρώματα, τὰ ὅποια ἔπειτα κατεκαλύφθησαν ὑπὸ χρωμάτων. Ἐὰν δὲ ὕδωρ εἰσχωρήσῃ μέχρι τῶν στρωμάτων τοῦ ἁλατος καὶ ἔπειτα ἐξέλθῃ πάλιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ἀποτελοῦνται αἱ καλούμεναι ἀλοπηγαί.

Ἐὰν τὸ ἄλας δὲν ἦναι καθαρὸν, ἀλλὰ μεμιγμένον μετὰ χρωμάτων, ὑποβάλλεται εἰς καθαρισμόν. Σκάπτουσιν ἐντὸς τῶν ἀλατωρυχείων λάκκους, ἐνθα εἰσάγουσιν ὕδωρ, τὸ ὅποσον διαλύει τὸ ἄλας, ἐνῶ τὰ χρώματα ὡς ἀδιάλυτα κατακαθίζουσι· τὸ ἀλατοῦχον τοῦτο ὕδωρ ἐξάγεται ἐκεῖθεν καὶ φέρεται δι' ἀντλιῶν εἰς τὰ ἐξατμιστήρια (Σχ. 20). Ταῦτα εἶναι πῆγματα ὑψηλά, φέροντα ἄνω ὀχετὸν με' ὀπὰς πολλὰς, κάτω δὲ δεξαμενὴν ξυλίνην· μεταξὺ δὲ τοῦ ὀχετοῦ καὶ τῆς δεξαμενῆς τίθεται φρύγανα ξηρά. Τὸ ἐν τῷ ὀχετῷ κατὰ σταγόνας πίπτον ἀλατοῦχον ὕδωρ διατκροπίζεται ἐντὸς τῶν φρυγάνων, ἕως οὗ δὲ φθάσῃ εἰς τὴν κάτω δεξαμενὴν, τὸ πλεῖστον τοῦ ὕδατος ἐξατμίζεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος καὶ τῆς θερμότητος τοῦ ἡλίου. Ἀφοῦ δὲ κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον ἐξατμισθῇ τὸ πλεῖστον ποσὸν τοῦ ὕδατος, φέρουσι τὸ συμπυκνωθὲν ἀλιτοῦχοι ὕδωρ ἐντὸς μεγάλων καὶ ἀβαθῶν σιδηρῶν δεξαμενῶν, ἐνθα διὰ θερμάνσεως ἐντελῶς ἐξατμίζεται. Τὸ ἄλας εἶναι χρησιμώτατον διὰ τὸν ἄνθρωπον ἄρτυμα· εἶναι δὲ ἐπίσης ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν πολλῶν ζώων καὶ ἰδίως τῶν μηρυκαστικῶν. Ἐτι δὲ

χρησιμεύει πρὸς ταρίχευσιν τοῦ κρέατος καὶ κυρίως τῶν



Σχ. 20.

ιχθύων, ἐμποδίζον τὴν σήψιν αὐτῶν· διότι τὸ ἄλας ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀφαιρῇ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶναι ὁ κύριος αἴτιος τῆς σήψεως.

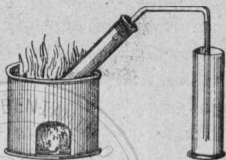
§ 17. ΟΡΥΚΤΑ ΤΙΤΑΝΙΤΟΥ

1. **Μάρμαρον.** Τὸ μάρμαρον ἀποτελεῖται ἐκ κόκκων στενωῶς συνεχομένων· ἔχει χρῶμα συνήθως χιονόλευκον, ἔτι δὲ καὶ φαιόν, ἀπαντῶν κατὰ μεγάλα ποσὰ καὶ ἀποτελοῦν ὄρη ὀλόκληρα. Τοιοῦτον χιονόλευκον μάρμαρον ἀπαντᾷ ἐν Πεντέλῃ τῆς Ἀττικῆς, ἐπὶ τῆς νήσου Πάρου καὶ ἐν Καρράρχ, πόλει τῆς Ἰταλίας. Ἐκτὸς τοῦ λευκοῦ μαρμάρου ἀπαντᾷ καὶ μάρμαρον λεπτόκοκκον, ἔχον χρῶμα φαιόν, φέρον διαφόρους ἐγγχρούς φλέβας κυανᾶς, ἐρυθράς, ὀνομαζόμενον ποικιλομίμημαρον, εὐρισκόμενον καὶ ἐπὶ τῆς νήσου Μαρμαρᾶ. Ἐτι δὲ εὐρηται καὶ ὄλως μέλαν ἔνεκα λεπτοτάτης κόψεως ἀνθρακος, ὀνομαζόμενον ἀνθρακόλιθος. Τὸ δὲ φαιόν καὶ λεπτόκοκκον μάρμαρον καλεῖται τιτανόλιθος ἢ ἀσβεστόλιθος. Οἱ τιτανόλιθοι ἀπαντῶσι μεμιγμένοι μετὰ πηλοῦ καὶ ἄμμου, ἔχοντος χρῶμα μελανόφαιον ἢ ἐρυθρωπὸν, καὶ καλοῦνται ἐρυθροτίταινοι, οἵτινες διασαθρούμενοι παράγουσι χρῶμα ἐρυθρωπὸν, μελανωπὸν ἢ καὶ κιτρινωπὸν. Οἱ τιτανόλιθοι ἀποτελοῦσιν ἐκτεταμένα στρώματα γῆς καὶ ὄρη, συχνότατοι παρ' ἡμῖν εὐρισκόμενοι.

Πείραμα α' Ἐὰν πυρακτώσωμεν ἐπὶ ἀρκετὴν ὥραν τεμάχιον μαρμάρου ἐπὶ ἀνθράκων καὶ ἐπιρρίψωμεν τὸ ὑπολειφθὲν σῶμα μετὰ τὴν ψύξιν εἰς ὕδωρ, τοῦτο ἀναβράζει σχηματίζον λευκὸν πολτόν. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι ἡ γνωστὴ ἄσβεστος, παραχθεῖσα διὰ πυρακτώσεως τοῦ μαρμάρου.

Πείραμα β' "Ἴνα ἐξετάσωμεν τὴν ἀλλοίωσιν, τὴν ὁποίαν ὑπέστη τὸ πυρακτωθὲν μάρμαρον, πυρακτοῦμεν τεμάχια αὐτοῦ ἐντὸς σιδήρου σωλῆνος (Σχ. 21), φέροντος φελλὸν καὶ σωλῆνα ἀπαγωγὸν εἰσαγόμενον ἐντὸς κυλίνδρου.

Ἐὰν μετὰ τὴν πυρακτωσιν καταβιβάσωμεν εἰς τὸν κύλινδρον κηρὸν, οὗτος σβέννυται. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν,



Σχ. 21.

ὅτι ἐκ τοῦ πυρακτουμένου μαρμαρίου ἐξέρχεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Τὸ μάρμαρον λοιπὸν διὰ πυρακτώσεως ἀποσυντίθεται εἰς ἄσβεστον καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, διάφορα καὶ πρὸς ἄλληλα καὶ πρὸς τὸ μάρμαρον, ἐκ τοῦ ὁποίου παρήχθησαν.

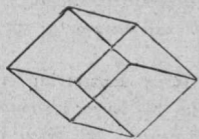
Τὸ γιονόλευκον μάρμαρον χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν στηλῶν, ἀνδριάντων καὶ ἀγαλμάτων, τὸ δὲ ποικιλομάρμαρον καὶ ὁ ἀνθρακόλιθος διὰ πλάκας ἐπιτραπεζίους, ὁ δὲ τιτανόλιθος πρὸς οἰκοδομὴν καὶ παραγωγὴν τῆς ἀσβέστου.

2. Κρητὶς ἢ Κιμωλία. Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ λεπτοτάτων κόκκων, εὐκόλως διὰ τοῦ ὄνυχος ἀποχωριζομένων. Τὸ χρῶμα αὐτῆς εἶναι λευκόν· ἐπὶ ξύλου ἢ ἄλλων ἀντικειμένων φερομένη ἀφίνει ἴχνη ἀποτελούμενα ἐκ τῶν εὐκόλως ἀποχωριζομένων κόκκων. Ἀπαν-

τῆ δὲ ἡ κρητίς, ἀποτελοῦσα ὁλόκληρα στρώματα γῆς, ἐν Ἀγγλίᾳ, Γαλλίᾳ καὶ ἐπὶ τῆς νήσου *Κιμώλου*, ἐξ ἧς καὶ τὸ ὄνομα *κιμωλία*. Πυρακτουμένη δὲ παράγει ἐπίσης ἄσβεστον, ἐνῶ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐξέρχεται. Εἶναι λοιπὸν ἡ κρητίς τὸ αὐτὸ σῶμα, ὡς καὶ τὸ μάρμαρον, διαφέρουσα αὐτοῦ κατὰ τὴν σκληρότητα.

Ἡ κρητίς χρησιμεύει πρὸς γραφὴν ἐπὶ τῶν πινάκων. Ἐπειδὴ ὅμως ἡ φυσικὴ κρητίς δὲν εἶναι τόσον μαλακὴ, διὰ τοῦτο πρῶτον τρίβεται εἰς κόνιν, ἣτις ἐντὸς δεξαμενῆς ἀναμιγνύεται μὲ ὕδωρ καὶ ἀφίεται ἤρεμος. Τότε τὰ σκληρότερα καὶ βαρύτερα μέρη καταπίπτουσιν εἰς τὸν πυθμένα, ἐπ' αὐτῶν δὲ κατακάθεται ἡ λεπτὴ κόνις τῆς κρητίδος, τὴν ὁποίαν ἀφαιροῦντες ξηραίνουσι καὶ συμπιέζουσιν εἰς σχήματα.

3. Τιτανοκρύσταλλος. Ἐχει χρῶμα συνήθως λευκὸν ἢ κιτρινωπὸν καὶ λάμπει ὑαλώδη. Καθαρώτατος τιτανοκρύσταλλος ἀπαντᾷ ἐπὶ τῆς νήσου Ἰσλανδίας, ἐξ ἧς καὶ ὀνομάζεται ἐπίσης Ἰσλανδικὸς κρύσταλλος.



Σχ. 23.

Ὁ τιτανοκρύσταλλος ἔχει σχῆμα κανονικόν (Σχ. 23), περιοριζόμενον ὑπὸ ἐπιπέδων ἐπιφανειῶν, εἰς τὸν ὁποῖον διακρίνομεν τὰ αὐτὰ μέρη, ἅτινα εἶδομεν καὶ εἰς τὸ ἄλας· διαφέρει ὅμως τῶν κρυστάλλων τοῦ ἁλατος, καθότι αἱ ἔδραι δὲν εἶναι ὅλαι

κρυστάλλων τοῦ ἁλατος, καθότι αἱ ἔδραι δὲν εἶναι ὅλαι

κάθετοι, ἀλλὰ κεκλιμένοι, ἐπομένως τὸ σχῆμα αὐτοῦ δὲν εἶναι κύβος. Πληττόμενοι διὰ σφύρας οἱ μεγάλοι κρύσταλλοι ἀποχωρίζονται εἰς μικροτέρους, οἵτινες δεικνύουσιν ἐπίσης ἐπιπέδους ἐπιφανείας. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀνομάζομεν *κατοικιῆν* τοῦ ὄρυκτοῦ *σχιστότητα*.

Οἱ διαφανεῖς κρύσταλλοι τοῦ τιτανοκρυστάλλου δεικνύουσι καὶ τὸ ἐξῆς περιέργον φαινόμενον· Ἐὰν ἐπὶ χάρτου λευκοῦ σχηματίσωμεν γραμμὰς ἀπλᾶς καὶ θέσωμεν ἐπ' αὐτῶν τὸν κρύσταλλον, ἢ ἀπλῆ γραμμὴ φαίνεται διπλῆ (Σχ. 22) τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀνομάζεται *διπλοθλαστικότης*, ὁ δὲ κρύσταλλος *διπλοθλαστικὸς κρύσταλλος*.

Ὁ τιτανοκρύσταλλος πυρακτούμενος ἀποσυντίθεται εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, καὶ εἰς ἄσβεστον. Ἐκ τούτου λοιπὸν συμπεραίνομεν, ὅτι καὶ ὁ τιτανοκρύσταλλος πρέπει νὰ ἴναι κατ' οὐσίαν τὸ αὐτὸ ὄρυκτόν, ὡς ἡ κρητὶς καὶ τὸ μάρμαρον, διαφέρων μόνον κατὰ τὸ ἐξωτερικὸν αὐτοῦ σχῆμα.



Σχ. 22.

§ 18. ΑΣΒΕΣΤΟΣ

Ἡ ἄσβεστος παράγεται διὰ πυρακτώσεως μαρμαρίου ἢ τιτανολίθου ἐντὸς τῶν ἄσβεστοκαμίνων, καθ' ἣν ἐξέρχεται τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Τὰ τεμάχια τῆς ἄσβεστου εἶναι πορώδη, λευκὰ ἢ φαιὰ, ἔχοντα γεῦσιν καυστικὴν. Ἡ ἄσβεστος, ἐκτιθεμένη εἰς τὸν ἀέρα, ἀπορ-

ροφᾶ ἐξ αὐτοῦ ὑγρασίαν, μεταβαλλομένη εἰς κόνιν. Ἐὰν ἐπὶ ἀσβέστου ἐπιχύσωμεν ὕδωρ, τοῦτο ἀπορροφᾶται ὑπ' αὐτῆς μετὰ συριγμοῦ, θερμαίνεται μέχρις ἀναβρασμοῦ καὶ τελευταῖον ἀποτελεῖται πολτός λευκός, ἡ ἐσβεσμένη ἄσβεστος. Αὕτη ἔχει καυστικὴν ἐπὶ τοῦ δέρματος ἡμῶν ἐνέργειαν, μετ' ἄμμου δὲ μιχθεῖσα ἀποτελεῖ τὴν ἄμμοκονίαν, χρησιμεύουσαν εἰς τὴν οἰκοδομίαν πρὸς συγκράτησιν τῶν πετρῶν καὶ πρὸς ἐπίχρισιν τῶν τοίχων.

Πείραμα α' Ἐὰν ρίψωμεν τεμάχιον ἀσβέστου εἰς πολὺ ποσὸν ὕδατος καθαροῦ, καὶ ἀναταράζωμεν, τότε ἀποτελεῖται γαλάκτωμα· τοῦτο καλύπτοντες ἀφίνομεν ἤρεμον καὶ ἀφαιροῦμεν μετὰ τὴν κατακάθισιν τὸ ἄνω καθαρὸν καὶ διαυγές ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἔχει γεῦσιν στυφὴν καὶ καυστικὴν, μέρος δὲ αὐτοῦ ἐξατμιζόμενον καταλείπει κόνιν, ἐξ οὗ συμπεραίνομεν, ὅτι μέρος τῆς ἀσβέστου διελύθη εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ τοιοῦτον ὕδωρ καλεῖται ἀσβεστοῦχον ὕδωρ, διὰ τοῦ ὁποῖου ἐκτελοῦμεν τὰ ἐξῆς πειράματα.

Πείραμα β' Ἐὰν λάβωμεν τὴν συσκευὴν, εἰς ἣν καίοντες ἄνθρακα παράγομεν τὸ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, καὶ εἰσαγάγωμεν τὸν σωλῆνα ἐντὸς ποτηρίου, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπιχύσωμεν ὀλίγον ἀσβεστοῦχον ὕδωρ, τὸ εἰσερχόμενον διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος ἐπιφέρει θόλωσιν τοῦ καθαροῦ καὶ διαυγοῦς ἀσβεστοῦχου ὕδατος, εἰς δὲ τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου κατακαθίζει μετὰ χρόνον τινὰ κόνις λευκὴ. Τὸ ἄνω ὕδωρ δὲν ἔχει τὴν καυστικὴν γεῦ-

σιν, τὴν ὁποίαν πρότερον εἶχεν· ἐπομένως ἢ πρότερον ἐν αὐτῷ διαλελυμένη ἄσβεστος δὲν ὑπάρχει. Ἡ σχηματοποιηθεῖσα κόνις ἐξεταζομένη ἀποδείκνυται, ὅτι εἶναι μάρμαρον, τὸ ὁποῖον ἐσχηματίσθη ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ εἰσαγομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μετὰ τῆς ἐν τῷ ὕδατι ὑπαρχούσης διαλελυμένης ἄσβεστου. Ὅπως λοιπὸν διὰ πυρακτώσεως ἀποσυνθέτομεν τὸ μάρμαρον εἰς διοξείδιον ἄνθρακος καὶ ἄσβεστον, οὕτω καὶ τὸναντίον, φέροντες εἰς συνάφειαν ἄσβεστον καὶ διοξείδιον ἄνθρακος, δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν μάρμαρον. Τὴν πρώτην πρᾶξιν ὀνομάζομεν ἀποσύνθεσιν, τὴν δὲ δευτέραν σύνθεσιν. Κατὰ τὴν σύνθεσιν ταύτην ἐνοῦνται δύο διάφορα σώματα, παράγοντα τρίτον, τὸ ὁποῖον, ἂν καὶ περιέχῃ καὶ τὰ δύο, δὲν ὁμοιάζει ὅμως πρὸς ἐκεῖνα, ἐξ ὧν παρήχθη.

Πείραμα γ' Ἐὰν λάβωμεν σωλῆνα ὑάλινον καὶ δι' αὐτοῦ εἰσφυσῶμεν ἐντὸς καθαροῦ ἄσβεστοῦχου ὕδατος ἐν ποτηρίῳ εὐρισκομένου, τὸ ἄσβεστοῦχον ὕδωρ θολοῦται, ἢ δὲ κόνις κατακαθίζει εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου, ὡς καὶ εἰς τὸ προηγούμενον πείραμα. Διὰ νὰ θολώσῃ τὸ ἄσβεστοῦχον ὕδωρ, πρέπει, ὡς ἄνω εἶδομεν, νὰ εἰσέλθῃ εἰς αὐτὸ διοξείδιον ἄνθρακος. Ἄρα ἡμεῖς εἰσφυσῶντες διὰ τοῦ στόματος εἰσηγάγομεν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος· ἐπομένως ὁ ἄνθρωπος κατὰ τὴν ἐκπνοὴν παράγει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Πείραμα δ' Ἐντὸς ποτηρίου θέτομεν ἄσβεστοῦχον

ὕδωρ καὶ ἀφίνομεν αὐτὸ εἰς τὸν ἀέρα· μετὰ μίαν τὸ πολὺ ἡμέραν παρατηροῦμεν εἰς τὸν πυθμένα αὐτοῦ ὡς καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας κόνιν λεπτὴν, τὸ ὁποῖον πείθει ἡμᾶς ὅτι εἰς τὸ ἀσβεστοῦχον ὕδωρ εἰσῆλθε διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἄρα ὁ ἀήρ ἐκτὸς ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου περιέχει καὶ ὀλίγον ποσὸν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Διὰ τοῦτο λοιπόν, ὅταν σβύσῃσι τὴν ἄσβεστον, θέτουσιν αὐτὴν ἐντὸς λάκκων καλύπτοντες διὰ χώματος, διότι ἄλλως αὕτη ἀπορροφᾷ ἐκ τοῦ ἀέρος διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ μεταβάλλεται εἰς μάρμαρον. Καὶ ἡ ἄσβεστος δέ, διὰ τῆς ὁποίας ἐπιγρίομεν τοὺς τοίχους, ἀπορροφῶσα ἄνθρακικὸν ὄξύ, γίνεται μάρμαρον.

§ 19. ὉΡΕΟΚΡΥΣΤΑΛΛΟΣ

Συχνὰ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἀπαντῶμεν τὸν γνωστὸν λίθον, τὸν καλούμενον *χαλαζία*, ὅστις θραυόμενος παρουσιάζει ὄψιν γαλαζῆς, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα *χαλαζίας*. Τὰ τεμάχια αὐτοῦ, προστριβόμενα ἐν τῷ σκότει, ἀναδίδουσι σπινθῆρας. Ὁ χαλαζίας εἶναι λίαν σκληρὸς, χαράσσει τὴν ὑάλον, διὰ χάλυβος προστριβόμενος ἀναδίδει ἐπίσης σπινθῆρας· διὰ τοῦτο μεταχειρίζονται αὐτὸ ὡς μέσον πρὸς ἀνάφλεξιν πυρίτιδος καὶ ἐναύσματος (κοινῶς Ἰσκας). Ὁ χαλαζίας ἀπαντᾷ εἰς τεμάχια μικρὰ καὶ μεγάλα μεμονωμένα, ἔτι δὲ καὶ κατ' ὄγκους μεγάλους ὡς πέτρωμα. Τὸ αὐτὸ ὄρυκτὸν εὐρίσκεται κρυσταλλωμένον εἰς πρί-

σματα ἔχοντα ὀξείας κορυφάς, ὅτε καλεῖται ὀρεοκρυστάλλος ἢ ὀρεινὸς κρυστάλλος. Οἱ κρυστάλλοι κεῖνται (Σχ. 24) πολλοὶ πλησίον ἀλλήλων ἐπὶ μιᾶς βάσεως, ἔχουσι χρῶμα λευκόν, εἰσὶ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον διαφάνεις καὶ λάμποντες ἰσχυρῶς ὡς ἀδάμαντες. Ὁ ὀρεοκρυστάλλος εἶναι σκληρὸς ὡς καὶ ὁ χαλαζίας, παρουσιάζων τὰ αὐτὰ φαινόμενα. Τὸ αὐτὸ ὄρυκτόν, ὑπὸ μορφήν ὅμως λεπτῶν κόκκων στρογγύλων, ἀπαντᾷ ἐλεύθερον εἰς τὰς ὄχθας τῶν ποταμῶν καὶ εἰς τὰς



Σχ. 24.

ἀκτὰς τῆς θαλάσσης ὑπὸ τὸ γνωστὸν ὄνομα ἄμμος· προῆλθε δὲ ἡ ἄμμος ἐκ διασαθρώσεως πετρωμάτων περιεχόντων αὐτήν, παρασυρθεῖσα δὲ ὑπὸ τῶν ὑδάτων κατετέθη εἰς τὰ μέρη ἐκεῖνα. Ἐὰν οἱ κόκκοι τῆς ἄμμου συνέχωνται πρὸς ἀλλήλους διὰ μαρμάρου ἢ πηλοῦ, τότε ἀποτελοῦνται οἱ ψαμμόλιθοι, ἀποτελοῦντες εἰς διάφορα μέρη ὀλόκληρα στρώματα, ἔχοντες χρῶμα ἢ φαιὸν ἢ ἐρυθρῶπόν, καὶ ἀρὴν τραχεῖαν. Οἱ ψαμμόλιθοι,

καὶ μάλιστα οἱ σκληροί, χρησιμεύουσιν εἰς οἰκοδομίαν, ἀντικαθιστῶντες, ὅπου εὐρίσκονται, τὸ μάρμαρον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ

§ 20. ΗΛΕΚΤΡΟΝ

Κατὰ τὰ παράλια τῆς Γερμανικῆς θαλάσσης εὐρίσκειται τὸ ἤλεκτρον, ὑπὸ τῶν κυμάτων ἐκρίπτόμενον, εἰς τεμάχια ἀπεστρογγυλωμένα διαφόρου μεγέθους· προσέτι δὲ ἀνασύρεται διὰ δικτύων ἐκ τοῦ πυθμένος τῆς θαλάσσης. Τὸ ἤλεκτρον ἔχει χρῶμα μελιτώδες, κηρώδες ἢ καὶ κίτρινον ὡς τὸ τοῦ λεμονίου· εἶναι διαφανές, ἡμιδιαφανές ἢ καὶ ἀδιαφανές. Τριβόμενον δι' ἐριούχου ἀναδίδει ὄσμην εὐώδη, ἀποκτῶν καὶ τὴν δύναμιν γὰρ ἐλκύη μικρὰ τεμάχια χάρτου καὶ τρίχας· τὴν δύναμιν ταύτην ὀνομάζομεν ἐκ τοῦ ἤλεκτρον ἠλεκτρισμόν. Ἀναφθὲν καίει μὲ φλόγα ἀναδίδουσαν εὐώδεις ἀτμούς, καταλείπον τέρραν μελανὴν ἐξ ἀνθρακος ἀποτελουμένην.



Σχ. 25.

Εἰς τινὰ τεμάχια ἤλεκτρον παρατηροῦνται ἐγκλεισμένα φύλλα πευκῶν καὶ ἔντομα διαφόρου εἴδους (Σχ. 25). Αἱ ιδιότητες αὐτοῦ καὶ τὰ ἐν αὐτῷ λείψανα τῶν φύλλων καὶ ἐντόμων πείθουσιν ἡμᾶς, ὅτι τὸ ἤλεκτρον εἶναι ῥητίνη, ἐκρέυσασα ἐκ διαφόρων κωνοφόρων δένδρων προκατακλυσμιαίων καὶ κατασταθεῖσα

συμπαγῆς ἕνεκα τῆς πίεσεως. Ἐκ τοῦ ἠλέκτρου κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα, καπνοσύριγγες, κομβία κλπ.

§ 21. ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

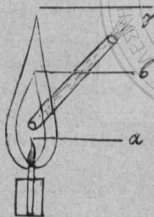
Τὸ πετρέλαιον ἐκπηγάζει ἐκ ῥωγμῶν τῆς γῆς μεθ' ὕδατος καὶ ἄνευ αὐτοῦ π. χ. εἰς τὸ Βακοῦ (παρὰ τὴν Κασπίαν θάλασσαν), εἰς τὴν Βαυαρίαν, κυρίως ὅμως ἐν Ἀμερικῇ καὶ Καναδᾷ. Τὸ καθαρῶτατον πετρέλαιον, τὸ ἔχον χρῶμα λευκόν, ὀνομάζεται νάφθα, σπανίως ἐν τῇ φύσει ἀπαντῶσα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἔχει χρῶμα κίτρινον. Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενον τὸ φυσικὸν πετρέλαιον μελανίζει γενόμενον παχύρρευστον καὶ τέλος στερεὸν ὡς πίσσα, ἕνεκα μεταβολῶν τινῶν τῶν συστατικῶν αὐτοῦ δι' ἐπενεργείας τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Τὸ ἐν τῇ φύσει ἀπαντῶν πετρέλαιον καθαρίζεται δι' ἀποστάξεως. Καὶ κατὰ πρῶτον ἀποστάζεται ῥευστὸν ἄχρουν λίαν εὐφλεκτον, ἡ νάφθα ὑψουμένης τῆς θερμοκρασίας, ἀποστάζεται τὸ πετρέλαιον τοῦ ἐμπορίου, χρησιμεῦον, ὡς γνωστόν, πρὸς φωτισμόν.

Τὸ πετρέλαιον ἀναφθὲν παράγει φλόγα καπνίζουσαν, ἥτις σβέννυται, ἐὰν καλύψωμεν αὐτὴν διὰ ποτηρίου ὑαλίνου. Ἐκ τούτου δὲ συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ πετρέλαιον πρὸς καῦσιν ἀπαιτεῖ ὀξυγόνον, ὅπως καὶ οἱ ἄνθρακες καὶ ὁ κηρός. Τὸ πετρέλαιον ἀπαιτεῖ πρὸς τελείαν καῦσιν πολὺ ποσὸν ὀξυγόνου διὰ τοῦτο αἱ λυ-

χνίαι τοῦ πετρελαίου φέρουσι κάτω ὅπας πολλάς, δι' ὧν διέρχεται ὁ ἀήρ, καὶ κύλινδρον ὑάλινον, ὥστε νὰ διατηρῆται συνεχές ρεῦμα ἀέρος. Τοῦτο ἀποδεικνύεται, ἔαν κρατήσωμεν ὑπεράνω τοῦ κυλίνδρου λεπτήν ταινίαν χάρτου ὁ χάρτης ἀναπηδᾷ· ἂν δὲ καλύψωμεν ἄνω τὸν κύλινδρον διὰ χάρτου, ἢ φλόξ ἀμέσως καπνίζει καὶ τέλος σβύνει.

§ 22. ΠΕΡΙ ΦΛΟΓΟΣ

Ἴνα σπουδάσωμεν καλῶς τὰ φαινόμενα, τὰ ὅποια παρουσιάζονται κατὰ τὴν καύσιν τοῦ πετρελαίου, ἐξετάζομεν ὡς εὐκολώτερον τὴν φλόγα τοῦ κηροῦ, εἰς τὴν ὁποίαν παρατηροῦμεν (Σχ. 26)



Σχ. 26.

τὰ ἑξῆς·

α') Κατὰ τὴν βάσιν τῆς θρυαλλίδος ὁ κηρός τήκεται, τὸ δὲ τετηγμένον μέρος αὐτοῦ ἀνέρχεται διὰ τῆς θρυαλλίδος. Πέριξ αὐτῆς παρατηρεῖται τὸ σκοτεινὸν μέρος τῆς φλογός. Ἐὰν εἰς τοῦτο κρατήσωμεν σωλῆνα ὑάλινον ἑκατέρωθεν ἀνοικτόν, ὁ σωλῆν πληροῦται πυκνῶν ἀερίων, τὰ ὅποια

δυνάμεθα κατὰ τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος νὰ ἀνάψωμεν. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ἐκ τοῦ ἀνερχομένου κηροῦ παράγονται κατὰ πρῶτον ἀέρια εὐφλεκτα.

β) Πέριξ τοῦ σκοτεινοῦ μέρους τῆς φλογὸς κεῖται τὸ φωτεινόν (6). Ἐὰν εἰς τοῦτο κρατήσωμεν ψυχρὸν τι ἀντικείμενον, π. γ. πλάκα ὑάλινον, ἐπικάθηται ἐπ' αὐτῆς λεπτοτάτη κόκκις ἄνθρακος. Τὰ μικρότατα ταῦτα τεμαχία τοῦ ἄνθρακος πυρακτούμενα φεγγοβολοῦσιν.

γ) Ἐὰν δὲ ὑπεράνω τῆς φλογὸς (εἰς τὸ γ) κρατήσωμεν ξηρὸν ποτήριον, τοῦτο ἐπικαλύπτεται ὑπὸ ἄχνης ὕδατος· ἐὰν δὲ εἰς τὸ ποτήριον ἐπιγύσωμεν ἀσβεστοῦχον ὕδωρ, τοῦτο θολοῦται. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὰ τελικὰ παραγόμενα τῆς φλογὸς εἶναι ἕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Ὅταν λοιπὸν ὁ κηρὸς καὶ τὸ πετρέλαιον καίωνται, παράγουσι πρῶτον περὶ τὴν θρυαλλίδα εὐφλεκτα αἲρια, τὰ ὅποια μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος καιόμενα παράγουσιν ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὸ δὲ φεγγοβόλον τῆς φλογὸς προέρχεται ἐκ μικροτάτων τεμαχίων ἄνθρακος πυρακτουμένων ἐν αὐτῇ.

§ 23. ΓΕΝΙΚΗ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΙΣ

Ἐὰν ἤδη ἐξετάσωμεν τὰ μέχρι τοῦδε περιγραφέντα σώματα, παρατηροῦμεν ὅτι ἄλλα μὲν εἶναι αἲρια, ὡς ὁ ἀήρ, τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ διοξειδίου τοῦ θείου· ἄλλα δὲ ρευστά, ὡς τὸ ὕδωρ, τὸ πετρέλαιον, ὁ ὑδράργυρος· ἄλλα δὲ κατὰ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι στερεά, διὰ πυρακτώσεως τηχόμενα, ὡς τὸ θεῖον, ὁ μόλυ-

ἄλλοι, ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος.

Ὡς πρὸς τὴν σκληρότητα τῶν ὀρυκτῶν παρατηροῦμεν, ὅτι τινὰ εἶναι τόσον μαλακά, ὥστε εὐκόλως διὰ τοῦ ὄνουχος χαράσσονται, ἄλλα δὲ εἶναι λίαν σκληρά. Τὸ σκληρότατον πάντων εἶναι ὁ ἀδάμας.

Ἐκ τῶν σωμάτων καὶ τῶν ὀρυκτῶν τινὰ διαλύονται εἰς ὕδωρ θερμόν, ὡς τὸ ἅλας, ὁ θεϊκὸς σίδηρος, ὁ θεϊκὸς χαλκός, δι' ἐξατμίσεως δὲ τοῦ ὕδατος σχηματίζονται κρύσταλλοι κανονικώτατοι.

Ὡς πρὸς τὸ σχῆμα, τὰ ὀρυκτὰ ἢ δὲν ἔχουσι σχῆμα κανονικόν, ὁπότε λέγονται ἄμορφα, ὡς ἡ κρητὶς, τὸ μάρμαρον, ἢ εὐρίσκονται ἔχοντα κανονικόν, περατούμενον ὑπὸ ἐπιπέδων ἐπιφανειῶν, καὶ λέγονται κρύσταλλοι.

Πολλὰ ὀρυκτὰ, π. χ. τὸ κιννάβαρι, ὁ μολυβδογαληνίτης κτλ., διὰ πυρακτώσεως ἀποσυντίθενται εἰς δύο διάφορα σώματα. Τὰ τοιαῦτα ὀνομάζονται σύνθετα. Ἄλλα δέ, ὡς τὸ θεῖον, ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, ὁ ὑδράργυρος, δὲν ἀποχωρίζονται εἰς ἄλλα, ἀλλὰ μένουσι τὰ αὐτά, ἐπομένως ἀποτελοῦνται ἐκ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς οὐσίας καὶ ταῦτα ὀνομάζονται ἀπλᾶ σώματα.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΟΔΗΓΙΑΙ ΠΡΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΝ ΤΗΣ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ

Ἐπισημασθέντα διὰ τὴν διδασκαλίαν τῆς Ὀρυκτολογίας εἶναι καὶ ἡ προσπόρισις ὀρυκτῶν καὶ ἀπλῶν ὀργάνων, τὰ ὅποια εἰς μετριωτάτην τιμὴν καὶ ἡριθμημένῃ πωλοῦνται παρὰ τοῖς ἐκδόταις.

Ἀπλᾶ ὄργανα.

Τὰ ὄργανα εἶναι: 1. Ἀπλᾶ ὄργανα. 2. Κυλινδρικόν. 3. Φιλιδίον σφαιρικόν. 4. Σιδηροῦς τρίπους. 5. Πλέγμα σιδηροῦν. 6. Δύο κύπελλα ἐκ προσελάνης. 7. Λυχνία οἴνοπνεύματος. 8. Ὑάλινον χωνίον. 9. Ποτήριον βαθύ. 10. Πέντε δοκιμαστικοὶ σωλῆνες. 11. Λαβίς σιδηρᾶ. 12. Μικρὸς φυσητήρ. 13. Ἐλαστικοὶ σωλῆνες. 14. Ἀπαγωγὸς σωλῆνες. 15. Σωλὴν ὑάλινος εὐρύς καὶ δύστηκτος. 16. Ἰγδίον ἐκ προσελάνης. 17. Δύο ὑάλινοι ῥαβδίσκοι. 18. Δύο μικροὶ ὑάλινοι κύλινδροι. 19. Σύρμα μετὰ κηροῦ. 20. Μικρὸν σιδηροῦν κύπελλον. 21. Τρίγωνον σιδηροῦν. 22. Φυσητήρ ὀρειχάλκινος. 23. Φιλιδίον. 24. Ὑάλινοι σωληνίσκοι. 25. Σωλὴν σιδηροῦς. 26. Φιάλη μετ' ἐπιπώματος διὰ τὸ ἀσβεστοῦχον ὕδωρ. 27. Σωλὴν ὑάλινος ἐκατέρωθεν ἀνοικτός.

Ὅργανα καὶ σώματα.

1. Θείον. 2. Νίτρον. 3. Λιθάνθραξ. 4. Γραφίτης. 5. Κιννάβαρι. 6. Ὑδράργυρος. 7. Ἐρυθροσιδηρίτης. 8. Σιδηροπυρίτης. 9. Θεϊκὸς σίδηρος. 10. Μολυβδογαληνίτης. 11. Χαλκοπυρίτης. 12. Μαλχαίτης. 13. Χαλκοῦν σύμζ. 14. Θεϊκὸς χαλκός. 15. Κρύσταλλος ἄλατος. 16. Μάρμαρον λευκόν. 17. Μάρμαρον ποικιλόχρουν. 18. Κρητὶς φυσική. 19. Τιτανοκρύσταλλος. 20. Ὀρεοκρύσταλλος. 21. Χαλαζίας. 22. Πυρίτης λίθος. 23. Ψαμμόλιθος. 24. Ἥλεκτρον.

Ἄφοῦ πρῶτον ὁ διδάσκων ἐκτελέσῃ τὰ ἐν τῷ βιβλίῳ πειράματα τοῦ μαθήματος πρὸς ἄσκησιν, εἶτα τοποθετεῖ κατὰ τάξιν τὰ διὰ τὸ μάθημα ὄργανα ἐπὶ ἰδιαιτέρας τραπέζης, ὥστε νὰ ἦναι καθ' ὅλα ἑτοιμα. Καὶ ὅσων μὲν ἡ ἰδρυσίς τῶν ὀργάνων εἶναι ἀπλή, αὕτη περιγράφεται μόνον· ἐκεῖ δέ, ἔνθα ἡ συσκευὴ εἶναι ὀλίγον πολὺπλοκος, προστίθεται καὶ εἰκὼν αὐτῆς ἐν τῷ βιβλίῳ, ἐξ ἧς ὁ διδάσκων ὀδηγούμενος δύναται εὐκόλως νὰ ἰδρύσῃ τὸ πείραμα.

Μετὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἑνὸς πειράματος καὶ τὴν ἀνάπτυξιν αὐτοῦ πρέπει ὁ διδάσκων νὰ εἰκονίζῃ αὐτὸ ἐπὶ τοῦ πίνακος, οἱ δὲ μαθηταὶ νὰ ἀπεικονίζωσιν αὐτὸ εἰς ἰδιαιτέρον τετράδιον, σημειοῦντες ὑπὸ ἕκαστον σχῆμα τὴν σελίδα τοῦ βιβλίου, τὸν ἀριθμὸν τοῦ πειράματος καὶ τὸν σκοπὸν αὐτοῦ. Π. γ. εἰς τὸ ὕδωρ, πείραμα α' πρέπει νὰ γράψωσιν ὑπὸ τὴν εἰκὼνα οἱ μαθηταὶ τὰ ἐξῆς:

«Σελ. 1. Πείραμα α', δι' οὗ ἀποδείκνυται, ὅτι τὸ ὕδωρ λαμβάνει τὸ σχῆμα τῶν ἀγγείων, ἐν εἰς τίθεται».

Οὕτω δὲ τὸ πρᾶγμα κάλλιστα ἐντυποῦται, καὶ ἡ ἐπανάληψις τὰ μάλα ἐπισημαίνεται.

Πρὸς συνεργασίαν δὲ τῶν μαθητῶν πρέπει τῇ βοηθείᾳ καὶ ὁδηγίᾳ τοῦ διδασκάλου αὐτοὶ νὰ ἐξαγάγωσιν ἐξ ἐκάστου πειράματος τὸ συμπέρασμα.

Ὑδωρ. Σελ. 2. Πείραμα δ'. Τὸ πρὸς πυράκτωσιν κύπελλον τίθεται ἐπὶ τοῦ σιδηροῦ πλέγματος.

Σελ. 3. Πείραμα ε'. Πρὸς τυχρίαν ἐκτελεσθῆναι τοῦ πειράματος θέτομεν ὀλίγον ὕδωρ. Πρὸς ἀπόδειξιν, ὅτι τὸ πηχίον ὕδωρ περιέχει διαλελυμένα στερεὰ σώματα, πρέπει πρὸ τοῦ μαθήματος νὰ συμπυκνωθῇ ποσὸν τι αὐτοῦ (ἕως 200 γραμμάρια) καὶ ἔπειτα ἐνώπιον τῶν μαθητῶν νὰ ἐκτελεσθῇ ἡ ἐντελής ἐξάτμισις.

Θεῖον. Σελ. 8. Δοκιμαστικὸς σωλῆν' εἶναι ὑάλινος σωλῆν κλειστὸς κατὰ τὸ ἐν ἄκρον. Ἡ θέρμανσις γίνεται ἀμέσως διὰ τῆς φλογός, κρητουμένου τοῦ σωλῆνος ἢ διὰ τῆς χειρός ἢ διὰ τῆς σιδηρᾶς λαβίδος.

Σελ. 9. Τὸ μικρὸν τεμάχιον τοῦ θείου τίθεται ἐπὶ τεμαχίου σιδηροῦ ἐλάσματος, τὸ ὅποιον κατὰ πρῶτον κοιλινομένον διὰ συστροφῆς καὶ ἔπειτα εἰσάγομεν εἰς τὸν ὑάλινον σωλῆνα, τὸν ὅποιον προσδένομεν διὰ σύρματος ἐπὶ τοῦ σιδηροῦ τρίποδος. Ἀφ' οὗ ὁ κύλινδρος πληρωθῇ διοξειδίου τοῦ θείου, ἐπικαλύπτομεν αὐτὸν δι' ὑάλου.

Λιθάνθραξ. Σελ. 14. Πείραμα α'. Ἐπειδὴ ὁ λιθάνθραξ πρὸς καῦσιν ἀπαιτεῖ μεγάλην θερμότητα, διὰ τοῦτο παρεκκλίνομεν μικρὸν θέτοντες τεμάχια κοινοῦ ξυλάνθρακος. Δοκιμάζομεν δέ, ἐάν ὁ κύλινδρος ἐπληρώθῃ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, καταβιβάζοντες τὸν ἀνημμένον κηρὸν εἰς τὸν κύλινδρον. Εἰς τὸ μέρος, ἐνθ' ὃ κηρὸς σβέννυται, ἕως ἐκεῖ ἀνῆλθε τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ.

Σελ. 19. *Πείραμα γ'.* Τὸ σιδηροῦν κύπελλον τίθεται ἐπὶ τοῦ σιδηροῦ τριγώνου, καὶ τοῦτο ἐπὶ τοῦ τρίποδος.

Ἄργυρος. Σελ. 29. *Ἄπυρος ἄργυρος.* Ἄπυρα λέγονται τὰ ἀπλᾶ μέταλλα, τὰ ἀπαντῶντα ἐν τῇ φύσει ὡς ὀρυκτά, ὡς μὴ παραχθέντα διὰ τοῦ πυρός.

Σελ. 30. *Νομίσματα.* Ὡς παράδειγμα πρόχειρον τῆς ἐκτυπώσεως τῶν νομισμάτων δύναται ὁ διδάσκων νὰ μεταχειρισθῆ σφραγίδα καὶ κηρὸν, ἢ Ἰσπανικὸν κηρὸν. Ἡ σφραγὶς παριστᾷ τὰ ἀρρητικὰ σημεῖα τὰ ἐγκεχαραγμένα, τὰ ὁποῖα ἐπὶ τοῦ κηροῦ ἀναφρίνονται ἐξέχοντα.

Σελ. 31. *Πείραμα α'.* Φυστηρὸν εἶναι σωλὴν μεταλλικὸς κεκαμμένος, διὰ τοῦ ὁποῖου εἰσφυσῶντες εἰς τὴν φλόγα τῆς λυχνίας παράγομεν μεγάλην θερμότητα. Γίνεται δὲ ἡ χρῆσις αὐτοῦ ὡς ἑξῆς. Εἰς τὴν ἀριστερὰν χεῖρα κρατοῦμεν τὸν ξυλάνθρακα, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου θέτομεν ὀλίγην κόνιν κινναβάρους, διὰ δὲ τῆς δεξιᾶς χειρὸς κρατοῦντες τὸν φυστηρᾶ, εἰσφυσῶμεν δι' αὐτοῦ ὄχι πολὺ ἰσχυρῶς διευθύνοντες τὴν φλόγα τῆς λυχνίας ἐπὶ τῆς κόνεως.

Τὰ τεμάχια τοῦ ξυλάνθρακος πρέπει νὰ ἦναι ἑτοιμα. Ἐκλέγομεν δὲ ὡς τοιαῦτα ὅσα δὲν φέρουσι σχισμὰς, διὰ δὲ μαχαιρίου ξύομεν αὐτά, ὥστε νὰ σχηματισθῆ ἐπ' αὐτῶν ἐπιφάνεια ἐπίπεδος.

Σελ. 32. *Πείραμα β'.* Πρέπει κατὰ πρῶτον ὁ δοκιμαστικὸς σωλὴν νὰ ἦναι ξηρός. Ἀφοῦ δὲ εἰσαχθῆ τὸ μίγμα, καθαρίζομεν αὐτὸν διὰ πτεροῦ ἐκ τῆς ἐπὶ τῶν παρεῖων του προσκεκολλημένης κόνεως.

Σελ. 34. *Κάτοπτρα.* Ταῦτα κατασκευάζονται ὡς ἑξῆς. Ἐπὶ τῆς ὑκλίνης πλακῶς ἀπλοῦται λεπτὸν φύλλον κασσιτέ-

ρου, ἐπ' αὐτοῦ ἐπιχύνεται σταγῶν ὕδραργύρου, ὅστις διὰ στυπίου ἐξαπλοῦται ἐπὶ τοῦ κατσιτέρου. Ὁ ὕδραργυρος ἀποτελεῖ μίγμα μετὰ τοῦ κατσιτέρου, τὸ ὁποῖον ἐπικολλᾶται ἐπὶ τῆς ὑάλου.

Σελ. 34. *Νιτρικὸν ὀξὺ* εἶναι σώμα ῥευστόν, ὀνομάζεται *acide nitrique* (ἢ ἄκουα φόρτε), εὑρισκόμενον πρόχειρον εἰς ὅλα τὰ φαρμακεία.

Σελ. 35. *Μετεωρίτης σιδήρος*. Περὶ τῆς καταγωγῆς τοῦ μετεωρίτου ἐπικρατεῖ νῦν ἡ ἐξῆς γνώμη· Ὑπάρχουσι μικρὰ σώματα οὐράνια ἐκ σιδήρου ἀποτελούμενα. Ταῦτα, περιφερόμενα εἰς τὸ διάστημα, φθάνουσι πλησίον τῆς γῆς, ἐλκνόμενά δὲ φέρονται πρὸς αὐτὴν μετὰ καταπληκτικῆς ταχύτητος. Εἰσελθόντα εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἡμῶν ἕνεκα τῆς μετὰ τοῦ ἀέρος τριβῆς πυρακτοῦνται, αἱ ἐξοχαὶ αὐτῶν συντηκόμεναι ἀποστρογγυλοῦνται, φαίνονται δὲ εἰς τὸν οὐρανὸν ὡς σφαῖραι πύρινοι φέρουσαι πολλάκις καὶ οὐράν. Ὅταν δὲ πλησιάσωσι πρὸς τὴν γῆν, ἢ πίπτουσι σύσσωμα ἢ θραύονται μετὰ μεγίστου πατάγου εἰς τεμάχια.

Σελ. 39. Πρὸς ἀπόδειξιν ὅτι ὁ χάλυψ θερμικὸς καὶ αἰφνιδίως ψυχθεὶς γίνεται σκληρὸς, πυρακτοῦμεν βελόνην πλεκτικὴν κατὰ τὸ ἐν ἄκρον αὐτῆς, καὶ ἔπειτα ἐμβαπτίζομεν αὐτὴν ἀμέσως εἰς ψυχρὸν ὕδωρ.

Σελ. 40. *Θεϊκὸς σιδήρος*. Πρὸς κρυστάλλωσιν αὐτοῦ διαλύομεν ἐντὸς ἀγγείου σιδηροῦ ἢ πηλίνου θεϊκόν σίδηρον θερμαίνοντες αὐτόν, τὴν δὲ θερμὴν διάλυσιν διαπερῶμεν δι' ὑφάσματος λινοῦ ἢ ἄλλου πυκνοῦ (ἵνα ἀφαιρέσωμεν τὰ μὴ διαλυθέντα μέρη καὶ τὴν κόνιν) ἐντὸς ποτηρίου βαθέος. Ὅμοίως θὰ γείνη καὶ ἡ κρυστάλλωσις τοῦ θεϊκοῦ χαλκοῦ.

"Αλας. Σελ. 49. *Πείραμα α'.* Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ πρέπει πρὸ τοῦ μαθήματος νὰ συμπυκνωθῇ ἐντὸς μικροῦ λέβητος θερμαινόμενον, καὶ ἔπειτα ἐνώπιον τῶν μαθητῶν νὰ ἐκτελεσθῇ ἡ τελεία ἐξάτμισις. Εἰς τὰ μέρη ὅμως, ἐνθα δὲν ὑπάρχει θαλάσσιον ὕδωρ, πρέπει ὁ διδάσκαλος νὰ παρασκευάσῃ διάλυσιν ἄλατος, ὡς καὶ εἰς τὸν θεϊκὸν σίδηρον.

Μάρμαρον. Σελ. 56. *Πείραμα β'.* Πρὸ τοῦ μαθήματος πυρακτοῦνται τεμάχια μαρμαῦρου ἐντὸς ἀνημμένων ἀνθράκων.

Σελ. 57. *Τιτανόλιθοι* εἰναι τὰ κοινῶς μάρμαρα λεγόμενα, πανταχοῦ πρόχειρα.

Σελ. 60. Τὸ πείραμα τῆς πυρακτώσεως τοῦ τιτανοκρυστάλλου πρέπει μόνον νὰ περιγραφῇ.

Σελ. 61. *Ἄσβεστος.* Ἐν πειραπτῶσει, καθ' ἣν δὲν κηχαρίζει τὸ ὕδωρ τὸ διάλυσιν τὴν ἄσβεστον, διαπερῶμεν αὐτὸ ὡς καὶ εἰς τὸν θεϊκὸν σίδηρον δι' ὑψίσματος πυκνοῦ, ἢ διαστυποχάρτου.

ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΟΛΟΓΙΑΣ









ΔΕΠΑΣΤΑ - ΣΦΥΡΑ - ΓΕΡΑΡΔΟΥ

Ἐν Γαλατῇ Κων)πόλεως, Χάνιον Saint Pierre, ἀρ. 19

(Κατάστημα προφῶν Αὐτοκρ. Ὁθωμ. Τραπεζῆς).



ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΘΕΝΑΓΩΓΕΙΩΝ

ΡΑΛΛΗ Μ., δ. φ., **Φυσιολογία**, πρὸς χρῆσιν τῶν ἀστικῶν, ἑλληνικῶν σχολείων καὶ παρθέναγωγείων.

Βιβλίον Α': Ὁσκευτολογία, μετὰ 24 πινάκων καὶ ὁδηγίων περὶ τὴν διδασκαλίαν, σελ. 15'-72' . . . γρ. 3.20

Βιβλίον Β': Φυτολογία, μετὰ 80 εἰκόνων, σελ. 104' - 104' » 4.20

Βιβλίον Γ': Ζωολογία, μετὰ 93 εἰκόνων, σελ. 5' - 223' » 8.

Βιβλίον Δ': Ὁ ἄνθρωπος, ἢτοι **Στοιχεῖα Σωματολογίας**, μετὰ 104 εἰκόνων καὶ ἑνὸς χρωματογραφημένου πίνακος τῶν ὀργάνων τῆς κυκλοφορίας τοῦ ἀνθρώπου, σελ. 1'-207' . . . γρ. 10.

ΡΑΛΛΗ Μ., δ. φ., **Φυσικῆς Ἱστορίας** βιβλίον Α': Ζωολογία, πρὸς χρῆσιν τῶν γυμνασίων καὶ πρὸς ἰδίαν μελέτην μετὰ 194 εἰκόνων καὶ ἑνὸς χρωματογραφημένου πίνακος τῶν ὀργάνων τῆς κυκλοφορίας τοῦ ἀνθρώπου, σελ. 351, γρ. 15.

Πᾶσαι αἱ ἐκδόσεις ἡμῶν ἐγένοντο μετὰ πολλῆς τῆς ἐπιμελείας καὶ φιλοκαλίας καὶ τῇ ἀδείᾳ τοῦ Αὐτοκρατορικοῦ Ἐπιτομείου τῆς Παιδείας, ὑποβληθεῖσαι δὲ καὶ εἰς τὴν Κεντρικὴν Ἐπιπαιδευτικὴν Ἐπιτροπὴν τῶν Πατριαρχείων, ἐνεκρίθησαν καὶ κατεχωρήσθησαν ἐν τῇ ἐπισήμῳ αὐτῆς **Καταλόγῳ**, ὅπως ἀκωλύτως εἰσάγονται εἰς τὰ ἀνά τὴν Αὐτοκρατορίαν ἑλλην. σχολεῖα.