

ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΟΝ ΜΑΘΗΜΑ

ΕΝ ΤΩ ΕΘΝΙΚΩ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩ

ΚΑΙ ΠΕΡΙ

ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

ΕΝ ΤΩ ΑΓΓΕΛΩ, ΚΥΚΛΩ, ΟΜΗΛΙΑ

ΔΕΑΝΔΡΟΥ ΔΟΣΙΟΥ

ΥΠΟΤΥΠΩΣ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ ΠΕΡΡΗ-ΒΑΜΠΛΑ

ΟΔΟΣ ΜΗΤΡΟΠΟΛΕΩΣ

—
1869

Επαρκήριον μάθημα ἐν τῷ
ἔθνικῷ Πανεπιστημίῳ

(τὴν 13 Μαρτίου 1869)

Κύριοι,

Αἱ φυσικαὶ ἐπιστῆμαι, ὡς ἀντικείμενον ἔχουσαι τὴν σπουδὴν ἀπάντων τῶν τῆς φύσεως φαινομένων καὶ πραγμάτων, δύνανται νὰ διαιρεθῶσιν εἰς δύο κατηγορίας, εἰς τὰς περιγραφικὰς καὶ τὰς θεωρητικὰς φυσικὰς ἐπιστῆμας, καθ' ὅσον αὐταὶ ὡς κύριον μέλημα ἔχουσι τὴν περιγραφὴν τῶν διαφόρων ἀντικειμένων καὶ πραγμάτων, ἢ τὴν ἐξερύπτησιν καὶ κατανόησιν τῶν φαινομένων καὶ τῶν αἰτιῶν αὐτῶν. Τοιοῦτοτρόπως ἡ μὲν βοτανικὴ ὀρυκτολογία, γεωλογία, ἀσχολούμεναι κατ' ἐξοχὴν περὶ τὴν περιγραφὴν καὶ κατάταξιν τῶν διαφόρων εἰδῶν καὶ οἰκογενειῶν τῶν φυτῶν, τῶν ὀρυκτῶν καὶ τῶν γεωλογικῶν σχηματισμῶν, ἀνήκουσιν εἰς τὰς περιγραφικὰς ἐπιστῆμας· ἐξ ἄλλου μέρους τὴν φυσικὴν καὶ χημείαν, αἵτινες ἀσχολοῦνται ἰδίως περὶ τὴν σπουδὴν καὶ ἀνεύρεσιν τῶν νόμων, καθ' οὓς λαμβάνουσι χώραν αἱ διάφοροι φυσικαὶ καὶ χημικαὶ μεταβολαὶ πρέπει νὰ κατατάξωμεν μεταξὺ τῶν θεωρητικῶν ἐπιστημῶν.

Διαφέρει δὲ ἡ χημεία τῆς φυσικῆς καθόσον ἡ μὲν φυσικὴ ἐξετάζει τὰς μεταβολὰς, αἵτινες δὲν συνεπιφέρουσι σταθερὰς ἀλλοιώσεις εἰς τὰ ταῦτα ὑφιστάμενα σώματα, ἡ δὲ χημεία τὰ φαινόμενα, ἅτινα συνεπιφέρουσι σταθερὰς ἀλλοιώσεις καὶ ριζικὰς μεταβολὰς· οὕτω π.χ. θερμά-

χιον ύάλου θερμαινόμενον μεταβάλλεται, έχει διαφόρους ιδιότητας τῆς ψυχρᾶς ύάλου, οὐχ ἦττον ὅμως δὲν ὑπάρχει στη σταθεράν τινα ἢ βιζικὴν μεταβολήν, ἀλλ' ἔμεινεν ἕαλος· τὸ φαινόμενον τοῦτο, καθὼς καὶ ἅπαντα τὰ τῆς θερμότητος φαινόμενα, ἀνήκει εἰς τὴν φυσικὴν ἢ παρασκευῆ ὅμως τῆς ύάλου ἀπὸ ἄμμου καὶ τὰς λοιπὰς πρώτας ύλας, εἶναι φαινόμενον χημικόν, καθόσον αἱ ύλαι αὗται μετεβλήθησκν εἰς ὑχλον, σῶμα ὅπως διαφόρους ἔχον ιδιότητας.

Ἐννοεῖται ἔμεις ὅτι ὁ χωρισμὸς τῶν ἐπιστημῶν εἰς περιγραφικὰς καὶ θεωρητικὰς δὲν δύναται νὰ ἦναι τέλειος, δὲν δύναται νὰ ἦναι μία ἐπιστήμη καθαρῶς περιγραφικὴ ἢ καθαρῶς θεωρητικὴ. Τοιοιουτρόπως π. χ. πλησίον τῆς εἰδικῆς βοτανικῆς, ἣτις εἶναι κατ' ἐξοχὴν περιγραφικὴ ἐπιστήμη, καὶ ἣτις μᾶς διδάσκει τὸν χωρισμὸν καὶ τὴν ἀναγνώρισιν τῶν διαφόρων φυτικῶν εἰδῶν, ὑπάρχει ἕτερος κλάδος τῆς ἐπιστήμης ταύτης, ἡ τῶν φυτῶν φυσιολογία, ἣτις διδάσκει τοὺς νόμους τῆς τῶν φυτῶν βλαστήσεως καὶ ἀναπτύξεως, τοὺς νόμους τῆς ζωῆς αὐτῶν ἐν γένει, καθὼς πλησίον τῆς ζωολογίας καὶ ἀνατομίας ὑπάρχει ἡ τῶν ζῶων φυσιολογία, καὶ οὕτω καθεξῆς. Ἐπίσης ἐξ ἄλλου μέρους ἡ χημεία, ἂν καὶ κατ' ἐξοχὴν θεωρητικὴ ἐπιστήμη, ἔχει ἀνάγκην τῆς περιγραφῆς τῶν διαφόρων ὕλων καὶ οὐσιῶν ὧν αἱ μεταβολαὶ ἀποτελοῦσι τὸ ἀντικείμενον τῆς σπουδῆς τῆς ἐπιστήμης ταύτης.

Ἐπειδὴ δὲ αἱ θεωρητικαὶ φυσικαὶ ἐπιστῆμαι ἐξετάζουσι τὰς μεταβολὰς ας ὑφίσταται ἡ ὕλη, δύναι τινα παρεμφερονται κατὰ τὴν σπουδὴν τῶν ἐπιστημῶν τούτων, πρῶτον, ἡ παρακολούθησις καὶ ἐξακριβώσις τῶν διαφόρων τούτων μεταβολῶν, καὶ δεύτερον, ἡ μελέτη τῆς φύσεως αὐτῶν, ἢ ἀκρίβεις τῆς σχέσεως τῆς ὑπαρχούσης μεταξύ τῶν παρατηρηθέντων φαινομένων καὶ τοῦ λόγου

αυτῶν τούτων τῶν φαινομένων· ὅθεν ἡ ἐπιστήμη παρουσιάζει δύο μέρη, τὸ πραγματικὸν καὶ τὸ θεωρητικόν. Καί, ἐὰν παρακολουθήσωμεν τὴν ἱστορίαν τῆς χημείας, βλέπομεν ὅτι ἡ πρόοδος τῆς ἐπιστήμης ταύτης ὀφείλεται εἰς τὸν σύνδεσμον καὶ τὴν ἀμοιβαίαν ἐπενέργειαν τῶν δύο τούτων τῆς ἐπιστήμης συστατικῶν μερῶν.

Ἐπειδὴ δὲ τὸ θεωρητικὸν μέρος πρέπει νὰ ἐξηγήσῃ τὰ πραγματικὰ φαινόμενα, ἔπεται ὅτι τὸ πραγματικὸν μέρος τῆς ἐπιστήμης πρέπει νὰ προηγηθῇ, ὅτι πρῶτον πρέπει νὰ παρακαλουθῆσωμεν καὶ ἐξακριβώσωμεν τὰ φυσικὰ φαινόμενα, πρὶν ἢ προβῶμεν εἰς τὴν ἐξήγησιν αὐτῶν.

Ὅπου καὶ ἂν ρίψωμεν τὰ βλέμματα περὶ ἡμῶν ἀντιλαμβανόμεθα φυσικῶν καὶ χημικῶν μεταβολῶν· ἀλλ' ἐκ τῆς σπουδῆς αὐτῶν δὲν δυνάμεθα νὰ φθάσωμεν εἰς ἀκριβῆ γινῶσιν τοῦ πραγματικοῦ μέρους τῶν ἐπιστημῶν, καὶ ἐκ τούτων ἀπ' εὐθείας νὰ ἀνατρέξωμεν εἰς τὰ αἷτια· τὰ φυσικὰ καὶ χημικὰ φαινόμενα ὅποια παρουσιάζονται ἡμῖν ἐν τῇ φύσει δὲν εἶναι ἀπλά, ἀλλὰ σύνθετα, δὲν εἶναι ἀποτελέσματα μιᾶς αἰτίας, ἀλλὰ περισσοτέρων συγχρόνως ἐνεργουσῶν αἰτιῶν. Οὕτω π. χ. βλέπομεν ὅτι τὰ φυτὰ βλαστάνουσιν, ὅτι τὰ ζῶα αὐξάνουσι τρεφόμενα, βλέπομεν ἐπομένως τὴν προσαγομένην τροφὴν μεταβαλλομένην εἰς μέρος τοῦ ἡμετέρου σώματος· τούτο εἶναι χημικὸν φαινόμενον ἐκ τῶν καταφανεστέρων καὶ τῶν πρῶτων τὰ ὅποια ἀντιλαμβάνεται τις· ἀλλὰ βεβαίως δὲν εἶναι καὶ τὸ καταλληλότερον διὰ νὰ ἀρχίσῃ τις τὴν σπουδὴν τοῦ πραγματικοῦ μέρους τῆς χημικῆς ἐπιστήμης, εἶναι ἐκ τῶν μᾶλλον περιπεπλεγμένων· δὲν εἶναι μία καθαρὰ χημικὴ μεταβολή, τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα, ἀλλὰ σύμπλεγμα πλείστων μεταβολῶν ἐκ πλείστων αἰτιῶν.

Τὸ αὐτὸ δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν καὶ περὶ τῶν ἀπλουστέρων φαινομένων τῆς καύσεως, ἅτινα βεβαίως εἰ-

ναι ἐκ τῶν πρώτων τὰ ὅποια ἀντελήφθη ὁ ἄνθρωπος.
Ὅθεν τὰ ἐν τῇ φύσει παρουσιαζόμενα φαινόμενα δεῖ
εἶναι κατάλληλα πρὸς σπουδὴν τῶν φυσικῶν φαινομένων.
Διὰ τὸ ἦναι φαινόμενόν τι κατάλληλον πρέπει νὰ ἦναι
ἀπλοῦν καὶ οὐχὶ σύνθετον, πρέπει νὰ ἐξαρτᾶται ὅσον τὸ
δυνατὸν ἐξ ὀλιγωτέρων αἰτιῶν ἅρα δὲ σπουδάσωμεν
τὰς ἐπενεργσίας τῶν διαφόρων αἰτιῶν καθ' ἕκαστα, δυ-
νάμεθα νὰ προβῶμεν εἰς τὰ μᾶλλον περίπλοκα. Ἀλλὰ
ποῦ θὰ εὑρωμεν τὰ ἀπλᾶ ταῦτα φαινόμενα; τὰ φαινό-
μενα ταῦτα δὲν εὐρίσκομεν ἐν τῇ φύσει, ἀλλὰ τὰ προκα-
λοῦμεν ἡμεῖς αὐτοὶ καὶ τοῦτο εἶναι τὸ πείραμα ἑπομέ-
νως τὸ πείραμα εἶναι φυσικὸν φαινόμενον, τὸ ὅποιον προ-
καλοῦμεν ἡμεῖς αὐτοὶ ὑπὸ τὰς καταλλήλους περιστάσεις,
ἀποκλείοντες ὅσον τὸ δυνατόν τὴν ἐπιβροὴν ἄλλων αἰ-
τιῶν ἢ ἐκείνης τῆς ὁποίας τὴν φύσιν, τὰ ἀποτελέσματα
καὶ τὴν δύναμιν θέλομεν νὰ σπουδάσωμεν. Μόνον ἑπο-
μένως διὰ τοῦ πειράματος δυνάμεθα νὰ φθάσωμεν εἰς
ἀκριθεῖ γνῶσιν τοῦ πραγματικοῦ μέρους τῆς ἐπιστήμης,
μόνον διὰ τῆς πειραματικῆς μεθόδου δυνάμεθα νὰ φθά-
σωμεν εἰς ἀκριβεῖς θεωρητικὰς ἰδέας καὶ τούτων τὴν ἀκρι-
βειν διὰ νέων πειραμάτων νὰ θέσωμεν ὑπὸ δοκιμασίαν.

Ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων ἐγνώρισε
χημικὰ φαινόμενα, τὰ ὅποια παρουσιάζονται καθημερι-
νῶς ἐν τῇ φύσει· ἐκτὸς δὲ τούτου, ἐπειδὴ ἡ φύσις δὲν
ἐγορήγησεν εἰς αὐτὸν τὰ μέσα τῆς ἀντιστάσεως ἐναντίον
τῶν ἐξωθεν ἐπενεργειῶν, αἵτινες ἀδιαλείπτως θέτουσιν
εἰς κίνδυνον τὴν ὑπαρξίν του, ἡ ἐξωτερικὴ πίσις ἀναγ-
κάζει αὐτὸν νὰ μεταχειρισθῇ πρὸς καταπολέμησιν αὐτῆς
τὰς νοητικὰς του δυνάμεις.

Πᾶν ὅ,τι χρειάζεται διὰ νὰ προσυλαχθῇ ἐναντίον τοῦ
κλίματος καὶ τοῦ κρινοῦ, ἐναντίον τῶν ἐχθρῶν του, πρὸς

διατήρησιν τῆς ζωῆς του καὶ ἐπανόρθωσιν τῆς υγιείας του κερδαίνει ἐκ τῆς φύσεως· ἐκ τούτου προέρχεται ἡ γνωριμία μετ' ἀπειρίας πραγμάτων, καὶ τῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν, καὶ τῶν τρόπων, οἵτινες καθιστῶσι ταῦτα χρήσιμα πρὸς τοὺς σκοποὺς του.

Οὕτως, ἐκτὸς τῶν ἐν τῇ φύσει παρουσιαζομένων χημικῶν φαινομένων ἦσαν πλείστα ἕτερα γνωστὰ εἰς τοὺς ἀρχαίους Ἕλληνας π. χ. μεταλλουργικαὶ τινες μέθοδοι, ἡ παρασκευὴ χρωμάτων τινων, τὰ τῆς ζυμώσεως φαινόμενα, ἡ κεραμικὴ τέχνη καὶ αὐτὴ ἡ ὑδροποιία ἦτο γνωστὴ ἐκ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων.

Διὰ τὰ ἀνεύρη δέ τις παρὰ τοῖς ἀρχαίοις Ἕλλησι θεωρητικῆς περὶ χημείας ἰδέας, περὶ τῆς ἐπιστήμης ταύτης, ἥτις τότε οὐδὲ κατ' ὄνομα κἄν ὑπῆρχε, πρέπει νὰ ἀνατρέξῃ εἰς τὰ φιλοσοφικὰ συγγράμματα τῶν καιρῶν ἐκείνων. Ἡ φιλοσοφία τῶν ἡμετέρων προγόνων δὲν συνίστατο ὡς τὴν σήμερον, εἰς τὴν ἀποκλειστικὴν σπουδὴν τοῦ νοεροῦ καὶ ἠθικοῦ ἀνθρώπου, ἡ βάσις αὐτῆς ἦτο εὐρυτέρα, ἡ κοσμογονία, ἡ ἀστρονομία, ἡ ἰατρικὴ, τὰ μαθηματικά, αἱ ἐπὶ τῶν φυσικῶν φαινομένων καὶ πραγμάτων γνώσεις, ἐν ἐνὶ λόγῳ τὸ σύνολον τῶν ἀνθρωπίνων γνώσεων συμπεριλαμβάνοντο ἐν τῇ ἐννοίᾳ τῆς ἑλληνικῆς φιλοσοφίας.

Ὁ Πλάτων καὶ ὁ Ἀριστοτέλης δὲν ἦσαν μόνον φιλόσοφοι κατὰ τὴν σημερινὴν σημασίαν τῆς λέξεως, ἀλλ' ἀντεπροσώπευον τὸ σύνολον τῆς κινήσεως τῆς ἀνθρωπίνης διανοίας.

Ἡ πειραματικὴ ὅμως μέθοδος ἦτο σχεδὸν ἀγνωστος παρὰ ταῖς ἀρχαίους Ἕλλησι καὶ ἐὰν ἦναι ἀληθὲς ὅτι τινὲς ἐξ αὐτῶν κατεγίνοντο περὶ πειράματα, τὰ τοιαῦτα ἦσαν βεβαίως ἀτελέστατα, καθ' ὅσον δὲν εἶχεν εἰσέτι ἀναπτύχθῃ ἡ πειραματικὴ τέχνη.

Ὅτιο π.χ. γνωρίζομεν ὅτι ὁ Ἀριστοτέλης ἐσπούδασεν διὰ πειραμάτων τὰ τῆς φυσικῆς, λέγεται ἐπίσης ὅτι ὁ Δημόκριτος, εἰς τῶν ἰδρυτῶν τῆς ἀτομικῆς θεωρίας, διήγαγε τὸν βίον ἀσχολούμενος περὶ πειράματα διὰ νὰ ἐμβαθύνῃ εἰς τὰ μυστήρια τῶν φυτῶν καὶ ὄρυκτῶν. Διὰ νὰ ἐννοήσωμεν ὁμῶς τὴν θέσιν ἣτις ἐν γένει ἐχορηγεῖτο εἰς τὸ πείραμα ὑπὸ τῶν ἀρχαίων φιλοσόφων, ἀρκεῖ νὰ ἀναφέρωμεν τί περὶ τοῦ αὐτοῦ Δημοκρίτου ὁ πολλῶ μεταγενέστερος Σενέκας (ἀκμίσας κατὰ τὴν πρώτην Μ. Χ. ἑκατονταετηρίδα) λέγει, ἐξ οὗ καὶ καταρτίζεται ὅτι τὸ πείραμα ἐθεωρεῖτο ὡς βάναιον τι καὶ ἀνάξιον τῆς φιλοσοφίας.

« Λέγεται ὅτι ὁ Δημόκριτος εὗρε μέθοδον τοῦ παρασκευάζειν τεχνητὰς σμαράγδους διὰ τῆς ἐπενέργειας τοῦ πύρος. Ἄν τοῦτο ἦναι ἀληθές, ἐπράξε τοῦτο οὐχ ὡς σοφός, ἀλλ' ἂν καὶ σοφός, διότι ὁ σοφός πράττει πλείστα, ἅπερ καὶ οἱ μάλιστα τῆ σοφία ζένοι πράττουσι.»

Τὴν σημερινὴν θεωρεῖται ἡ τεχνητὴ παρασκευὴ τῶν ὄρυκτῶν, ὡς σημαντικώτατον βήμα πρὸς ἐξήγησιν τῆς ἐν τῇ φύσει παρουσίας αὐτῶν, τοῦ πῶς ἐν τῇ φύσει παρουσιαζόμενα παρήχθησαν, ὡς συνεισφορά πρὸς κατανόησιν τῆς ἱστορίας τοῦ ἡμετέρου πλανήτου.

Πόσον μικρὰ σημασία ἀπεδίδετο γενικῶς ὑπὰ τῶν ἀρχαίων εἰς τὴν τοῦ πειράματος ἀθθεντίαν, καταδείκνυται ἐκ τοῦ ἐξῆς χωρίου τοῦ Πλάτωνος *

« Τῶν γὰρ ὄντων ὃ νοῦν μόνον κτᾶσθαι προσήκει, ἁλεκτέον ψυχὴν τοῦτο δὲ ἀόρατον, πῦρ δὲ καὶ ἀήρ καὶ γῆ σώματα πάντα ὄρατὰ γέγονε τὸν δὲ νοῦ καὶ ἐπιστήμης ἐραστὴν ἀνάγκη τὰ τῆς ἐμφρονος φύσεως αἰτίας πράττας μεταδιώκειν, ὅσαι δὲ ὑπ' ἄλλοιων μὲν κινουμένων

* Πλατ. Τιμ. 19.

» ἑτέρα δ' ἐξ ἀνάγκης κινούντων γίνονται, δευτέρα. »

Ἐτι δὲ καταφανεστέρα γίνεται ἡ διαφορὰ τῶν ἰδεῶν τοῦ Πλάτωνος πρὸς τὰς τὴν σήμερον ἐπικρατούσας ἐὰν συγκρίνωμεν τὸ χωρίον τοῦτο πρὸς τοὺς λόγους ἐνὸς τῶν καθ' ἡμᾶς κορυφαίων τῆς χημείας διδασκάλων.

« Καὶ ποῖα εἶναι ἡ χημικὴ μέθοδος; » λέγει ὁ Dumas.

« Εἶναι ἡ ἀπόλυτος πίστις εἰς τὴν μαρτυρίαν τῶν αἰσθήσεων, εἶναι ἐμπιστάσινα ἄνευ ὀρίων εἰς τὸ πείραμα, εἶναι τυφλὴ ὑποταγὴ εἰς τὴν δύναμιν τῶν γεγονότων. Οἱ χημικοὶ θέλουσι νὰ ἴδουν πρῶτον διὰ τῶν τοῦ σώματος ὀφθαλμῶν πρὶν ἢ μεταχειρισθῶσι τοὺς τοῦ πνεύματος, θέλουσι νὰ μορφώσωσι θεωρίας διὰ τὰ ἤδη παρατηρηθέντα φαινόμενα, καὶ ὄχι νὰ ἀναζητήσωσι γεγονότα καὶ πράγματα πρὸς ὑποστήριξιν προεπινοηθεισῶν θεωριῶν. »

Ἐπειδὴ ὁμοῦ αἱ παρὰ τοῖς ἀρχαίοις Ἕλλησι φυσικαὶ θεωρίαι δὲν παρήγοντο ἐκ τῆς σπουδῆς καὶ παρακολούθησως τῶν φυσικῶν φαινομένων εἰς τὰ καθ' ἕκαστα, ἦσαν αὐταὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐσφαλμέναι· ἐνίοτε δὲ καὶ θεωρητικαὶ ἰδέαι, αἵτινες ἀργότερα ἀπεδείχθησαν ὀρθαί, ἐκφρασθεῖσαι ὑπὸ τῶν παρὰ τοῖς ἀρχαίοις Ἕλλησι φιλοσόφων, δὲν εἶχον οὐδὲν κύρος, οὐδεμίαν σημασίαν, ὡς μὴ στηριζόμεναι ἐπὶ πειραμάτων ἀλλ' ἔκειντο ἐγγελωδῶς ἄγονοι, ἐλησημονήθησαν καὶ ἀντεκατεστάθησαν ὑπ' ἄλλων ἐσφαλμένων.

Εἶναι π. χ. γνωστὴ ἡ ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἐπικρατήσασα ἐσφαλμένη ἰδέα τῶν ἀρχαίων φιλοσόφων περὶ τῶν στοιχείων. Οὕτως ἐδόξαζεν ὁ Εὐπεδοκλῆς ὅτι ὑπάρχουσι τέσσαρα στοιχεῖα συστατικὰ τῶν διαφορῶν σωμάτων τὸ πῦρ, ὁ ἀήρ, τὸ ὕδωρ καὶ ἡ γῆ, εἰς ταῦτα δὲ προστέθη καὶ πέμπτον, ὁ αἰθήρ.

Ἐξ ἄλλου μέρους ἡ ὑπὸ τοῦ Λευκίππου καὶ Δημο-

κρίτου τὸ πρῶτον ἐκφρασθεῖσα ἀρχὴ περὶ τῆς ὑπάρξεως μικροτάτων μερῶν τῆς ὕλης τῶν ἀτόμων, ἐπὶ πλείστον χρόνον ἄγονος μείνασα, κατέστη εἰς τοὺς νεωτάτους χρόνους ἡ βάσις τῆς νεωτέρας θεωρητικῆς χημείας, ἀφοῦ μετὰ τὰς ἐρεῦνας τοῦ Gay-Lussak, Dalton κτλ. ὄχι μόνον ὡς ἐκ μικροτάτων ἀτόμων συγχειμένη ὑποτίθεται ἡ ὕλη, ἀλλὰ καὶ μέθοδοι πρὸς προσδιορισμὸν τοῦ σχετικοῦ βάρους τῶν ἀτόμων τῶν διαφόρων τῆς ὕλης εἰδῶν ἀνευρέθησαν.

Ὁ Ἴπποκράτης ἐξέφρασε τὴν ὀρθοτάτην ἰδέαν ὅτι ἡ ζωὴ συνίσταται εἰς αἰωνίαν μεταβολὴν τῆς ὕλης, εἰς διήνεκτὴ ἀπορροφῶσαν καὶ ἀποδίδουσαν κίνησιν.

Αἱ ὑπὸ τοῦ Ἡρακλείτου (500 Π.Χ.) ἐκφρασθεῖσαι ἰδέαι περὶ τῆς ἐπιβροῆς μέρους τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἦσαν καθ' ὅσον δυνάμεθα νὰ κρίνωμεν σήμερον ὀρθότεραι τῶν ἰδεῶν, αἵτινες ἐπεκράτησαν μέχρι τέλους τῆς παρελθούσης ἐκκτονταετηρίδος κατὰ τὴν ἀκμὴν τῆς φλογιστικῆς θεωρίας, καὶ ὅμοιαι πρὸς τὰς ἰδέας, δι' ὧν ὁ μέγας Lavoisier ἀνέτρεψε τὴν τότε ἰσχύουσαν ἐκείνην θεωρίαν διὰ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζεται ἡ σημερινὴ χημεία.

Πρέπει ἄρα νὰ συμπεράνωμεν ἐκ τούτων ὅτι ἡ ἐπιστήμη ἦτο τοῦλάχιστον ὡς πρὸς τὰ ζητήματα ταῦτα πλέον προχωρημένη παρὰ εἰς τοὺς μετὰ ταῦτα χρόνους; Ὅχι βεβαίως. Δὲν πρέπει νὰ δώσωμεν εἰς τὰς θεωρίας ταύτας τῶν ἀρχαίων φιλοσόφων πλείοτέραν ἀξίαν ἢ ὅτι τοῖς ἀνήκει, οὐδὲ νὰ τὰς συγκρίνωμεν πρὸς τὰς τὴν σήμερον ἰσχύουσας· αἱ σημεριναὶ θεωρίαι ἀνιδρύθησαν διότι δι' αὐτῶν δυνάμεθα νὰ συνδέσωμεν τὴν πληθὺν τῶν διαφόρων εἰς ἡμᾶς γνωστῶν ὀξινωμένων, δυνάμεθα διὰ πειραμάτων νὰ πείσωμεν πάντα περὶ τῆς ἀνάγκης τῶν φυσικῶν τούτων θεωριῶν παρὰ τοῖς ἀρχαίοις Ἕλλησιν

αί θεωρίαι δὲν εἶχον τὴν ἀσφάλειαν ταύτην, προήρχοντο μάλλον ἀπὸ τὴν φαντασίαν καὶ τὸν ἀτομικὸν τρόπον τοῦ σκέπτεσθαι, δὲν ἦσαν ὡς αἱ σημεριναὶ θεωρίαι ἀθροισμα φαινομένων καὶ γεγονότων, συμπεράσματα ἐκ τῶν πραγμάτων, ἀλλὰ προϊόντα ἐπινοίας καὶ ὑποθέσεις μόνον περὶ τῆς δυνατῆς φύσεως ἐκείνων.

Καθόσον εἶναι εἰς ἡμᾶς γνωστὸν φαίνεται ὅτι οἱ Αἰγύπτιοι εἶναι οἱ πρῶτοι ἐκτενέστερον ἐφαρμόσαντες τὴν πειραματικὴν τέχνην ἐπὶ τῆς σπουδῆς τῶν φυσικῶν γεγονότων, τοῦλάχιστον καθόσον ἀφορᾷ τὰ χημικὰ φαινόμενα.

Κατὰ τὰς πρώτας μετὰ Χριστὸν ἑκατονταετηρίδας ἀπαντῶμεν παρὰ τοῖς Αἰγυπτίοις τὰ ἔχνη νέας τινος ἐπιστήμης κατὰ τὸ φαινόμενον, ἂν καὶ αὕτη ἦτο ἀρχαιοτάτη. Ἡ ἐπιστήμη αὕτη ὠνομάζετο ἐπιστήμη ἱερά, τέχνη θεία καὶ ἱερά, καὶ δὲν ἦτο ἄλλο ἢ ἡ χημικὴ ἐπιστήμη. Περὶ ταύτην ἠσχολοῦντο οἱ αἰγύπτιοι ἱερεῖς τῶν Θεῶν καὶ τῆς Μέμφιδος, ἐν τοῖς ναοῖς ἐξήσκουν οὗτοι τὴν ἱεράν τέχνην, καὶ μόνον εἰς τοὺς μεμνημένους μετεδίδοντο αἱ χημικαὶ γνώσεις, εἰς τούτους δὲ ἦτο ἐπὶ ποινῇ θανάτου ἀπηγορευμένον νὰ προδίδωσι τὰ μυστήρια τῆς ἐπιστήμης εἰς τοὺς πολλούς. Παρ' αὐτοῖς ἀπαντᾶται τῷ ὄντι καὶ τὸ πρῶτον ἢ λέξις χημεία.

Ἄλλ' ἡ χημεία αὕτη τῶν αἰγυπτίων ἱερέων διέφερε κατὰ πολὺ τῆς σημερινῆς χημικῆς ἐπιστήμης ὁ σκοπὸς αὐτῆς δὲν ἦτο ἡ ἐξερεύνησις καὶ κατανοήσις τῶν χημικῶν φαινομένων ἐν γένει, ἀλλ' εἰδικὸς τις, ἢ ἀνεύρεσις μεθόδου πρὸς μεταβολὴν τῶν ἀγενῶν μετάλλων εἰς χρυσόν καὶ πρὸς παράτασιν τῆς ζωῆς ἢ καὶ πρὸς ἀθανασίαν ἀνεζήτητον ἐπομένως οὗτοι μέσα πρὸς μακρὰν ὕλικὴν εὐζωίαν.

Ἀποῦ αἱ γνώσεις τῶν Αἰγυπτίων καὶ Ἀλεξανδρινῶν μετεδόθησαν εἰς σύμπασαν τὴν Εὐρώπην διὰ τῶν Ἀράβων, ἐπεκράτησαν ἐν Εὐρώπῃ ἡ αὐτὴ ἐν τῇ χημείᾳ τάσις καθ' ὅλον τὸν Μεσαιῶνα, ἡ χημεία ὠνομάζετο κατὰ τὴν ἐποχὴν ταύτην ἀλχημεία, καὶ ἡ περίοδος αὕτη ἐπωνομάσθη ἐν τῇ ἱστορίᾳ τῆς χημείας ἀλχημικὴ περίοδος.

Τὴν σήμερον μᾶς φαίνονται αἱ τάσεις τῆς τότε χημείας παράλογοι· διὰ νὰ κρίνωμεν ὅμως αὐτάς, πρέπει νὰ μεταφέρωμεν ἑαυτοὺς εἰς τὴν θέσιν τῶν τότε περὶ τὴν ἐπιστήμην ταύτην ἀσχολουμένων, διότι ἡ πληθὺς τῶν γνώσεων, τὰς ὁποίας ἔκτοτε προσεκτήσατο ὁ ἀνθρώπινος νοῦς, κάμνει ὥστε νὰ βλέπωμεν ἄλλως τὰ φαινόμενα ἢ οἱ τότε ἄνθρωποι. Ἐξαλείψωμεν λοιπὸν πρὸς στιγμὴν ἐκ τῆς μνήμης ἡμῶν ὅλας τὰς γνώσεις ὅσας προσήγαγον ἔκτοτε αἱ ἐπιμελεῖς ἔρευναι τῶν κατὰ καιροὺς περὶ τὰ τοιαῦτα ἐντριψάντων, καὶ μεταφέρωμεν ἑαυτοὺς ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ ἐνὸς τῶν τότε ἀλχημιστῶν. Θερμαίνωμεν ὕδωρ ἐντὸς ἀγγείου τινος. Τὸ ὕδωρ ζέει καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀέριόν τι, εἰς ἀτμὸν, ἐγκαταλείπει δὲ εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου κόκκιν γαιώδη λευκὴν. Ἐκ τούτου ἠδύνατό τις μὴ γνωρίζων τὴν ὑπαρξίν οὐσιῶν διακελυμένων ἐν τῷ ὕδατι νὰ συμπεράνη, ὅτι τὸ ὕδωρ μεταβάλλεται εἰς ἀέρα καὶ γῆν. Ἴδου πείραμα τὸ ὁποῖον βεβαίως ἐχρησίμευσε πρὸς ὑποστήριξίν τῶν στοιχείων τοῦ Ἐμπεδοκλέους.

Ἔτερον πείραμα. Θερμαίνωμεν συνήθη ἀργυροῦχον μόλυβδον ἐντὸς καταλλήλου ἀγγείου κατασκευασμένου ἐκ τέφρας ὀστέων· ὁ μόλυβδος ὀξειδοῦται καὶ ἀπορροφᾶται ἀπὸ τὴν ὕλην τοῦ ἀγγείου, ἐπὶ τέλους ἐκλείπει ὀλοσχερὸς, ἐπιμένει δὲ μικρὸν σφαιρίδιον ἀργύρου. Ἐκ τούτου ἠδύνατό τις νὰ συμπεράνη ὅτι ὁ μόλυβδος μεταβάλλεται εἰς ἀργυρον.

Ἰδοὺ πείραμα, ὑπερ-ἠδύνατο νὰ ἐγκαρδιώσῃ τοὺς ἀλχημιστάς εἰς ἀναζήτησιν μεθόδων πρὸς ἐξευγένισιν τῶν διαφόρων μετάλλων.

Ἐν γένει παρατηροῦμεν ὅτι αἱ διαφοραὶ οὐσαὶ διὰ τῆς ἐπενεργείας τῶν χημικῶν δυνάμεων μεταβάλλουσιν ὅλως τὰς ιδιότητας αὐτῶν ὁ μεταλλικὸς καὶ ρευστὸς ὑδραργυρὸς μεταβάλλεται διὰ θερμάνσεως ἐντὸς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἰς σῶμα ἐρυθρὸν, γαιῶδες, στερεόν ἢ διαφορὰ μεταξὺ τῶν ιδιοτήτων τοῦ ὑδραργύρου καὶ τῶν τοῦ διὰ τῆς θερμάνσεως ἐκ τούτου παραγομένου ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου εἶναι βεβαίως πολλῶ μεγαλειτέρα, ἢ ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῶν ιδιοτήτων δύο διαφόρων μετάλλων ἠδύνατό τις ἐπομένως νὰ συμπεράνη ὅτι ἡ τροποποιήσις τῶν ιδιοτήτων τῶν διαφόρων μετάλλων, οὕτως ὥστε νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἄλληλα εἶναι δυνατὴ, καὶ ἐπράκειτο μόνον περὶ τῆς εὐρέσεως τῶν καταλλήλων μέσων.

Ὅταν ἐκτὸς τούτου ἀναλογισθῆ τις ὅτι κατὰ τοὺς τότε χρόνους σῶματα μὴ μεταλλικὰ, π.χ. θειοῦχά τινα μέταλλα ἐθεωροῦντο ὡς μέταλλα, ὅτι μεταλλικὰ τινα κράματα ὅμοια πρὸς τὸν βρείχαλκον, ἢ ἐπίχρυσα μέταλλα δὲν ἠδύναντο νὰ διακριθῶσιν εὐκόλως ἀπὸ τὸν χρυσὸν, ρθάνει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ ἀναζήτησις μεθόδου πρὸς μετατροπὴν τῶν μετάλλων εἰς ἄλληλα δὲν ἀντέκειτο εἰς τὰς κατὰ τοὺς τότε χρόνους ἐπὶ τῶν χημικῶν φαινομένων γνώσεις. Ἐπὶ οὐδενὸς ὅμως πράγματος ἢ φαινομένου ἐστηρίζετο καὶ ὅλως ἀντεπιστημονικῶν εἶχε χαρακτῆρα ἢ μετὰ ταῦτα ἐπικρατήσασα ἰδέα, ὅτι ἡ μεταβολὴ αὕτη ἠδύνατο νὰ πραγματοποιηθῆ δι' ὕλης τινος, ἣτις ἤθελε συγχρόνως εἶσθαι καὶ γενικὴ πανάκεια, ἤθελεν ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἰατρῶν ἅπαντα τὰ νοσήματα, νὰ ἀναγεῖ τὸν ἄνθρωπον καὶ νὰ παρατείνῃ ἐπ' ἀό-

ρίστον τὴν ζωὴν ἢ ὕλη αὐτὴ ὠνομάσθη ὁ τῶν σοφῶν λίθος. — Κατὰ τὴν ἀναζήτησιν τοῦ τῶν σοφῶν λίθου δὲν ὠδηγοῦντο οἱ ἀλχημισταὶ ὑπὸ μεθόδου τινος ἢ θεωρίας, ἀλλὰ, νομίζοντες τὴν ἀνεύρεσιν τούτου ὡς ὑπερφυσικόν τι, προσελάμβανον ὡς συμπράκτορας τῶν ἐργασιῶν τῶν τὴν ἀστρολογίαν καὶ αὐτὴν τὴν θρησκείαν.

Φυσικῶ τῷ λόγῳ ἡ περίοδος αὕτη, ὡς ἐκ τῶν τάσεών της, δὲν ἦτο γόνιμος εἰς θεωρητικὰς ἰδέας· μ' ὅλον τοῦτο παρέσχε λίαν σημαντικὴν ὑπηρεσίαν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς χημείας, καθόσον δύναται νὰ θεωρηθῆ ὅτι κατὰ τὴν περίοδον ταύτην ἀνεπτύχθη ἐν τῇ χημείᾳ ἡ πειραματικὴ τέχνη. Εἰς τὴν ἐποχὴν ταύτην ἀνήκουσιν αἱ πρῶται εἰς ἡμᾶς γνωσταὶ πειραματικαὶ ἐργασίαι.

Ἐπειδὴ ὅμως ἐπρόκειτο περὶ τῆς ἀνευρέσεως μεθόδου πρὸς παρασκευὴν χρυσοῦ καὶ παράτασιν τῆς ζωῆς, οἱ περὶ ταῦτα ἀσχολούμενοι δὲν μετέδιδον τὰς ἀνακαλύψεις τῶν εἰς τοὺς πολλοὺς, ἀλλὰ νομίζοντες ἑαυτοὺς πολλάκις πλησίον τοῦ τέρατος τῶν κόπων τῶν, ἢ καὶ εἰς πλήρη κατοχὴν τοῦ μυστηρίου, ἐφύλαττον μυστικὰς τὰς γνώσεις τῶν, αἵτινες μετεδίδοντο πολλάκις κληρονομικῶς ἀπὸ πατρός εἰς υἱόν.

Ἐκτὸς τούτου κατὰ τὸν μεσαιῶνα τὸ δεσποτῆριον καὶ ἡ πυρὰ ἦσαν ἀμοιβὴ τῶν τολμηρῶς σκεπτομένων. Περὶ τὰς φυσικὰς ἐπιστῆμας ἀσχολεῖσθαι ἦτο σχεδὸν συνώνυμον τοῦ ἀσχολεῖσθαι περὶ τὴν μαγείαν· γνωστὰ δὲ εἰσὶν αἱ ποιναὶ ἃς ἀπελάμβανον οἱ ἐπὶ μαγείᾳ κατηγορηθέντες. Πᾶσα ἀνακάλυψις ἐνομιζέτο σατανικὸν ἔργον. Οἱ ἀλχημισταὶ βλέποντες ἄνευ φανερᾶς αἰτίας τὰς συσκευὰς αὐτῶν θραυομένας, πολλάκις μετ' ἐκπυρσοκροτήσεως, ἐπίσειον καὶ αὐτοὶ ὅτι τῷ ὄντι εὕρισκοντο εἰς στενὰς σχέσεις μετὰ τῶν καταχθονίων δαιμόνων. Ἐνόμιζον αὐτοὶ ἑαυτοὺς μάγους· καὶ ἐὰν ἀππηγχνίζοντο ἢ ἐκαί

οντο ὡς τοιοῦτοι, εἶχον αὐτοί τε καὶ οἱ δικασταὶ τὴν σταθερὰν πεποίθησιν ὅτι τοῦτο εἶχεν οὕτως. Ὑπόδικος καὶ δικαστὴς ἔπραττον καλῆ τῇ πίστει καὶ δὲν εἶχον οὐδεμίαν τύψιν συνειδότος. Ὑπὸ τὸ ἐπικρατοῦν πνεῦμα τῆς ἐποχῆς οὐδ' ὑπώπτευσον κἄν ὅτι ἀμφοτέροι ἠπατῶντο.

Ταῦτα ἐξηγοῦσιν ἡμῖν διατὶ αἱ ἐπιστῆμαι δὲν προώδευσαν ἀρκούντως κατὰ τὸν Μεσαιῶνα. Τὴν σήμερον ἡ ἐλαχίστη ἐπιστημονικὴ ἀνακάλυψις ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν εἰς ἓν ὁποιοῦνδήποτε ἄκρον τῆς οἰκουμένης μεταδίδεται τάχιστα, καὶ γίνεται κοινὸν κτῆμα πάντων τῶν περὶ τὴν ἐπιστήμην ἀσχολουμένων, καὶ τοιοῦτοτρόπως αὐξάνει ὁ θησαυρὸς αὐτῶν καθ' ἐκάστην, ἐνῶ κατὰ τὴν ἀλχημικὴν ἐποχὴν αἱ γνώσεις ἐκάστου ἤξεον σχεδὸν μόνον διὰ τῶν ἰδίων ἐρευνῶν καὶ ἀνακαλύψεων.

Καὶ κατὰ τὴν ἐποχὴν ὅμως τῶν ἀλχημιστῶν εὐρίσκοντο ἄνδρες οἵτινες ἐπιστημονικώτερον ἀσχολούμενοι ἐπλούτισαν τὴν ἐπιστήμην διὰ τῶν ἀνακαλύψεων τῶν. Ἡ πίστις εἰς τὸ δυνατόν τῆς εὐρέσεως τοῦ τῶν σοφῶν λίθου ἐξηκολούθησε σκοραδικῶς μέχρι τοῦ τέλους τῆς παρελθούσης ἑκατονταετηρίδος, ἂν καὶ πρὸ πολλοῦ οἱ χημικοὶ, ἀπαυδήσαντες ἐκ τῆς ματαιᾶς ἀναζητήσεως, ἐτράπησαν ἐπ' ἄλλα θετικώτερα. Τοιοῦτοτρόπως βλέπομεν περὶ τὸν Paracelsus σχολὴν χημικῶν οἵτινες ἠσχολοῦντο περὶ τὴν ἀνεύρεσιν τῶν ἱματικῶν δυνάμεων τῶν διαφόρων οὐσιῶν ἐκ τούτου ὠνομάσθη τὸ ἀπὸ τοῦ 1500—1660 χρονικὸν διάστημα ἐποχὴ τῆς ἱατροχημείας.

Ἡ ἀλχημεία ἐξέλιπεν ὁλοσχερῶς μόνον ἀφοῦ διὰ τῆς προόδου τῆς ἐπιστήμης κατενοήθη ἡ φύσις τῶν χημικῶν μεταβολῶν. Ὁ Stahl καὶ οἱ περὶ τὴν τοῦ φλογίστου θεωρίαν χημικοὶ εἶχον ἤδη ἀποκρούσει τὴν περὶ στατ-

γαίων θεωρίαν τῶν ἀρχαίων φιλοσόφων, δοξάζοντες ὅτι ὑπάρχουσι σώματα διάφορα τῶν στοιχείων τοῦ Ἀριστοτέλους μὴ δυνάμενα νὰ ἀποσυντεθῶσι, καὶ διὰ τῆς ἐνώσεως τῶν ὁποίων παράγονται τὰ ἄλλα σώματα. Τοῦτο ἦτο ἤδη μέγα βῆμα ἐν τῇ θεωρητικῇ χημείᾳ, ἂν καὶ ὁ Stahl ἐθεώρει σώματα σύνθετα δηλ. τὰ ὀξειδία τῶν μετάλλων ὡς σώματα ἀπλά, καὶ τὰ ἀπλά σώματα μέταλλα ὡς σώματα σύνθετα ἐκ τοῦ ὀξειδίου τῶν μετάλλων καὶ τοῦ ὑποθετικοῦ φλογίστου.

Εἰς τὸν μέγαν Lavoisier ἀκμάσαντα κατὰ τὸ τέλος τῆς παρελθούσης ἑκατονταετηρίδος ἐναπέκειτο νὰ θέσῃ τὰς βάσεις τῆς νεωτέρας χημείας, διὰ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ ὀξυγόνου.

Ἦδη ὁ Becher, ὁ Stahl καὶ οἱ περὶ αὐτοὺς ἐπρέσβειον ὅτι ἡ καύσις τῶν διαφόρων σωμάτων, ἡ ὀξειδωσις τῶν μετάλλων, τὰ τῆς ἀναπνοῆς φαινόμενα κτλ. εἶναι φαινόμενα ἀνάλογα, κατατάξαντες αὐτὰ εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν κατηγορίαν, καὶ δίδοντες αὐτοῖς τὴν αὐτὴν ἐξήγησιν. Τοῦτο ἦτο, ἐννοεῖται, οὐχὶ μικρὰ πρὸς τὸς πρὸς κατανόησιν τῶν φαινομένων ἐκείνων τὸ ἐσφαλμένον ἐν τῇ θεωρίᾳ αὐτῶν ἦτο ἡ τοῦ φλογίστου ὑπόθεσις, ἐνόμιζον δηλ. ὅτι ὅταν σῶμά τι καίεται, ἀποχωρίζεται ἐκ τούτου τὸ ἐν αὐτῷ ἐμπεριεχόμενον φλόγιστον τὸ φλόγιστον τοῦτο ἦτο ἡ τῆς φλογὸς αἰτία ὁμοίως τὰ μέταλλα ἦσαν ἐνώσεις γαίων (τῶν ὀξειδίων δηλ. τῶν μετάλλων) μετὰ τοῦ φλογίστου, ἕπερ ἀπεχωρίζετο κατὰ τὴν ὀξειδωσιν αὐτῶν. Ἡ θεωρία αὕτη ἀνετράπη μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ ὀξυγόνου τὰ μέταλλα εἶναι ἀπλά σώματα, κατὰ τὴν ὀξειδωσιν τούτων καὶ τὴν καύσιν τῶν διαφόρων καυσίμων ὕλων ἐνοῦνται τὰ μέταλλα ἢ τὰ συστατικὰ τῶν καίωμένων σωμάτων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Διὰ τῆς θεωρίας ταύτης ἐξηγήθη διατὶ τὰ

διάφορα μέταλλα οξειδούμενα αυξάνουσι τὸ βάρος ἢ αὐξήσις αὕτη ἐκφράζει τὸ βάρος τοῦ μετὰ τῶν μετάλλων ἐνουμένου οξειγόνου. Κατὰ τὴν τοῦ φλόγιστου θεωρίαν ἔπρεπε τὸ ὑπὸ ὄρισμένου ποσοῦ μετάλλου τινος παραγόμενον οξειδίον νὰ ἦναι ἐλαφρότερον τοῦ παραγαγόντος αὐτὸ μέταλλον, ἐπειδὴ θεωρεῖτο ὡς μέταλλον ἀπὸ τὸ ὅποιον ἀφῆρθη τὸ φλόγιστον.

Ἀπὸ τοῦ Lavoisier ἀρχεται νέα ἐποχὴ τῆς χημείας, ἣτις ἐπινομάσθη ὑπὸ τινῶν ἐποχὴ τῆς περι ποσότητος ἐρεύνης, καθ' ὅσον πρῶτος ὁ Lavoisier ἐτελειοποίησε τὰ μέγιστα τὴν πειραματικὴν χημικὴν τέχνην διὰ τῆς ἐν ταύτῃ εἰσαγωγῆς τῆς ζυγῆς.

Ἐκτοτε ἔλαβε κύρος ἡ ὑπὸ τοῦ Stahl ἤδη ἰδρυθεῖσα ἀρχὴ τῶν ἀπλῶν σωμάτων. Εἶναι γνωστὰ τὴν σήμερον 33 σώματα ἀπλά, τὰ ὅποια δὲν δυνάμεθα διὰ τῶν μέσων ἅτινα διαθέτομεν νὰ ἀποσυνθέσωμεν εἰς ἄλλα ἀπλοῦστερα διὰ τῆς ἐνώσεως τῶν ἀπλῶν τούτων σωμάτων πρὸς ἀλλήλα κατὰ διαφόρους ἀναλογίας, παράγεται ἡ πληθὺς τῶν διαφόρων συνθέτων σωμάτων, ἅτινα παρουσιάζονται ἐν τῇ φύσει, ἢ διὰ τῆς τέχνης νὰ παρασκευασθῶσι δύνανται.

Μετὰ τὴν ἀνίθρυσιν τῆς ἀρχῆς ταύτης ἔλειψεν ἡ βία τῆς ἀλχημείας. Οἱ ἀλχημιστὰι ἐνόμιζον, ὅτι, ὅταν ἀπὸ ὀρυκτοῦ τινος, σιδηροῦχοῦ π. χ., παρήγεται σίδηρος, τὸ ὀρυκτὸν μετεβάλλετο τῷ ὄντι εἰς σίδηρον, ἐνῶ τὴν σήμερον ἠξεύρομεν ὅτι ὁ σίδηρος ἐμπεριείχετο ἐν τῷ ὀρυκτῷ καὶ ὅτι ἐλάνθανον αἱ ιδιότητές του διότι ἦτο ἠνωμένον μὲ οξειγόνον, ἡ δὲ παραγωγὴ τοῦ σιδήρου ἐκ τῶν σιδηροῦχων ὀρυκτῶν δὲν εἶναι ἢ χωρισμὸς τοῦ μετάλλου ἀπὸ τοῦ οξειγόνου μετὰ τοῦ ὁποίου ἦτο ἠνωμένον.

Τὴν σήμερον ἡ θεωρία ἐν τῇ χημείᾳ εἶναι στενωδῶς συν-

δεδεσμεμένη μετὰ τῶν πραγμάτων, δὲν εἶναι ἄλλο καθὼς εἶπεν ὁ Liebig ἢ ἄθροισμα παρατηρήσεων καὶ πραγμάτων. Αἱ θεωρίαι αὗται συνάγονται διὰ τῆς δι' ἐπαγωγῆς μεθόδου τοῦ ἐρευνᾶν, σχηματίζονται ἐκ τῶν ὑστέρων, καὶ εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ταύτης ὀφείλεται ἡ πρόοδος τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν.

Ἡ διδασκαλία τῆς χημείας ἐπομένως δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς μέσον ἀγωγῆς τοῦ ἡμετέρου πνεύματος. Οὐδεμίαν ἄλλην ἐκ τοῦ συνόλου τῶν ἐπιστημῶν παρουσιάζει εἰς τὸν ἄνθρωπον μεγαλείτερον πλοῦτον ἀντικειμένων πρὸς σκέψιν καὶ διανόησιν, καὶ ὄλον ἐναντιομένην διάγνωσιν ἢ ἡ χημεία οὐδεμίαν εἶναι προσηφεστέρα, νὰ διεγείρῃ τὴν τάσιν τοῦ ἡμετέρου πνεύματος, πρὸς παρατήρησιν καὶ ἀνεύρεσιν ὁμοιοτήτων καὶ ἀνομοιοτήτων εἰς τὰ διάφορα φαινόμενα, καὶ νὰ καταστήσῃ φανεροὺς εὐλήπτους καὶ εὐχρηστούς ἡμῖν τοὺς νόμους τοῦ ἐρευνᾶν καὶ σκέπτεσθαι, καὶ τὰς αὐστηρὰς λογικὰς μεθόδους πρὸς ἀπόδειξιν τῆς ἀληθείας ἐξηγήσεώς τινος, ἢ πρὸς ἀναζήτησιν αἰτιῶν καὶ ἀποτελεσμάτων φαινομένου τινος.

Ὡς αὐτοτελής δὲ ἐπιστήμη ἡ χημεία εὐχαριστεῖ τὸν νοῦν ἡμῶν δίδουσα ἡμῖν τὴν ἐξήγησιν καὶ ὀδηγοῦσα ἡμᾶς πρὸς κατανόησιν τῶν διαφόρων χημικῶν φαινομένων καὶ μεταβολῶν ὑφ' ὧν περιστοιχιζόμεθα.

Πρόδηλος δὲ καὶ καταφανὴς εἶναι ἡ ἐπιβροή αὐτῆς ἐπὶ τῶν ὑλικῶν συμφερόντων τοῦ ἀνθρώπου.

Ἄνευ τῆς σπουδῆς τῆς χημείας καὶ φυσικῆς δὲν θέλει δυναθῆ ἡ φυσιολογία καὶ ἡ ἰατρικὴ νὰ ἐκπληρώσωσι τὸν σπουδαιότερον αὐτῶν σκοπὸν, τὴν ἀναζήτησιν τῶν νόμων τῆς ζωῆς καὶ τὴν ἄρσιν τῶν ἐν τῇ καταστάσει τοῦ ζωικοῦ ὄργανισμοῦ ἀνομαλιῶν. Ἄνευ γνώσεως τῶν χημικῶν δυνάμεων δὲν θέλει εἶσθαι δυνατὴ ἡ κατανόησις τῆς φύσεως τῆς ζωικῆς δυνάμεως.

Ἡ βιομηχανία πλείστας ὠφελείας ἤρυσθη ἐκ τῶν χημικῶν γνώσεων. Ἡ χημεία τείνει νὰ καταστῇ ἡ βάσις τῆς γεωργικῆς· ἄνευ τῆς γνώσεως τῶν συστατικῶν τοῦ ἐδάφους, καὶ τῆς τροφῆς τῶν φυτῶν δὲν δυνάμεθα νὰ φαντασθῶμεν ἐπιστημονικὴν γεωργικὴν τέχνην.

Ἄνευ γνώσεων ἐπὶ τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν πρέπει νὰ μείνῃ ὁ πολιτικὸς ἀνὴρ ξένος τῆς καθ' ἑαυτὸ ζωῆς ἐν τῇ πολιτείᾳ, τῆς ὀργανικῆς αὐτῆς ἀναπτύξεως καὶ τελειοποιήσεως· ἄνευ αὐτῶν δὲν εἶναι δυνατόν νὰ παροξυνθῇ τὸ βιόημα αὐτοῦ, νὰ διεγερθῇ τὸ πνεῦμα του διὰ τὰ ὄντως χρήσιμα ἢ ἐπιβλαβῆ εἰς τὸ κράτος καὶ εἰς τὴν ἀνθρωπίνην κοινωνίαν· τὰ ὑψηλότερα ὕλικά συμφέροντα, ἡ διατήρησις καὶ ἐπανόρθωσις τῆς υγείας, ἡ μεγαλύτερα καὶ ἐπικερδεστέρα παραγωγὴ τροφῆς δι' ἀνθρώπους καὶ ζῶα, ἐν γένει ἡ χρησιμοποίησις τοῦ φυσικοῦ πλοῦτου, εἶναι στενότατα συνδεδεμένα, μετὰ τῆς τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν σπουδῆς καὶ μάλιστα μετὰ τῆς χημείας.

Καθ' ἅπασαν τὴν ἐσπερίαν Εὐρώπην ἐδηλώθησαν ἐμπράκτως αἱ τάσεις καὶ αἱ ἀνάγκαι τῆς νεωτέρας κοινωνίας διὰ τῆς συστάσεως σχολείων ἐν οἷς αἱ φυσικαὶ ἐπιστῆμαι καταλαμβάνουσι τὴν πρώτην θέσιν μετὰ τῶν τῆς σπουδῆς ἀντικειμένων· ἐκ τούτων ἐξέρχονται ἄνδρες νοητικῶς ἀνεπτυγμένοι, ἱκανοὶ καὶ προσφυεῖς διὰ πᾶν μέγα, χρήσιμον καὶ ἐπωφελές, δι' αὐτῶν αὐξάνουσι τὰ μέσα, ὁ πλοῦτος καὶ ἡ δύναμις τῶν κρατῶν.

Τὸ ἀντικείμενον τοῦ μαθήματος, ὅπερ προτίθεται νὰ διδάξω εἶναι εἰδικὸν μέρος τῆς χημείας, ἡ ὀργανικὴ χημεία.

Τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἢ ἐντὸς τῆς γῆς ἢ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ εὐρισκόμενα σώματα δύνανται νὰ διαιρεθῶσιν εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας, τὰ ὀργανικὰ καὶ τὰ ἀνόργανα σώματα ἢ ὄρυκτά. Τὰ πρῶτα παράγονται ὑπὸ ὄντων αὐτοῖς ὁμοίων, ἔχουσιν ὕπαρξιν πεπερασμένην ἐν τῇ ὁποίᾳ περιορίζεται ἡ ἐμφάνισις, ἡ ἀνάπτυξις καὶ τὸ τέλος αὐτῶν, περιλαμβάνει δὲ ἡ πρώτη αὕτη κατηγορία τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα. Τὰ ἄλλα δὲ εἶναι ἱκανὰ νὰ πολλαπλασιασθῶσιν, ἡ δὲ ὕπαρξις αὐτῶν δὲν ἔχει ὄριον.

Τὰ τρία μεγάλα βασίλεια τῆς φύσεως περιλαμβάνουσι τὰ ὄρυκτά, τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα.

Τὰ ὄρυκτά εἶναι σώματα σχηματισθέντα ἀπὸ τὸ ἄθροισμα μερῶν ὁμοίων, ἀποτελοῦσι δὲ τὸ στερεὸν μέρος τῆς γῆς. τὰ φυτὰ στεροῦνται κινήσεως, ἀλλ' ἔχουσιν ὀργανα καὶ ζωτικὴν δύναμιν. Τὰ ζῶα τέλος ἔχουσι τελειότερον καὶ πλεον περίπλοκον ὀργανισμόν, εἶναι προικισμένα μὲ κίνησιν καὶ νοῦν.

Ἐὰν ἐσοπεύομεν νὰ ἐμμείνωμεν ἐντὸς τοῦ κύκλου τῶν περιγραφικῶν ἐπιστημῶν, ἠθέλομεν περιορισθῆ εἰς τὴν σπουδὴν τῶν φυσικῶν χαρακτήρων τῶν τῆς φύσεως σωμάτων, ἀλλ' ἡ χημεία ὡς θεωρητικὴ ἐπιστήμη ἀναζητεῖ τὰς αἰτίας καὶ τὰς δυνάμεις δι' ὧν ἡ ὕλη μεταμορφοῦται καὶ ἀποκτᾷ νέας ιδιότητας, ἐπομένως δὲν δύναται νὰ ἀρκεσθῆ εἰς τοὺς ἀνωτέρω ὄρισμούς, οἵτινες ἔχουσι τὴν ἑλλειψιν ὅτι μᾶς ἀφίνουσι νὰ ἀγνοῶμεν τὴν σύνθεσιν καὶ τὴν ἐσωτερικὴν φύσιν τῶν σωμάτων.

Ὀρισμένον εἶδος ὄρυκτοῦ ἔχει σύνθεσιν ὀρισμένην ἐν τε τῷ συνόλῳ καὶ ἐν τοῖς καθ' ἕκαστα μέρεσι. Ἄς λάβωμεν π. χ. τεμάχιον μαρμάρου δηλ. ἀνθρακικὴν ἄσβεστον. Ἡ σύνθεσις τῆς οὐσίας ταύτης εἶναι τοιαύτη, ὥστε ἐξ 100 μερῶν 44 μὲν εἶναι ἀνθρακικὸν ὄξύ, 56, δὲ ἄσβεστος. Ἐὰν τώρα ἀναλύσωμεν τεμάχιόν τι μικρὸν τοῦ

μαρμάρου τούτου, θέλομεν εὔρει ὅτι τὸ ἀνθράκιον ὄξύ καὶ ἡ ἀσβέστος εἶναι εἰς τὴν ἀναλογίαν $4/4$ πρὸς $3/6$, καὶ εἰάν ἀναλύσωμεν ὀλόκληρον τὸ τεμάχιον τοῦ μαρμάρου, θέλομεν εὔρει τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν μεταξὺ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὄξεος καὶ τῆς ἀσβέσου. Ἐπομένως εἰς τὰ ὠρισμένα εἶδη τῶν ὄρυκτων καὶ ἐν γένει εἰς ὅλα τὰ ὄρυκτὰ παρατηρεῖ τις ὅτι ἡ στοιχειώδης σύνθεσις εἶναι ἡ αὐτὴ ἐν τῷ συνόλῳ καὶ ἐν τοῖς μέρει.

Ἐκτὸς τῶν φυτῶν ὅμως καὶ τῶν διαφορῶν αὐτῶν μερῶν ἐμπεριέχονται διάφοροι ὕλαι. Ἡ ρίζα, ἥτις εὐρίασεται ἐντὸς τῆς γῆς, ὁ κορμὸς, οἱ κλάδοι, τὰ φύλλα, τὰ ἄνθη, οἱ καρποὶ ἔχουσι διάφορον στοιχειώδη σύνθεσιν. Ἐξ ἄλλου μέρους τὰ φυτὰ ἐμπεριέχουσιν οὐσίας στερεὰς ἐντὸς τῶν ὁποίων κυκλοφοροῦσι ρευστὰ ἔχοντα ἀπερρόφημένα ἀέρια σώματα, ἅτινα εἴτε ἀφομοιοῦνται ἐν τῷ φυτικῷ ὀργανισμῷ, εἴτε ἐκ τούτου ἀφρέθησαν. Ἡ σύνθεσις ἐπομένως τῶν φυτῶν δὲν εἶναι ὁμογενῆς εἰς ὅλα τὰ μέρη. Ἐκτὸς τούτου τὰ διάφορα ὄργανα τῶν φυτῶν ἐμπεριέχουσι πολλάκις ἰδιαιτέρας ὀργανικὰς οὐσίας π.χ. ἡ ρίζα τοῦ *CUCUMER* ἐμπεριέχει ὕλην τινα κιτρίνην. Ὁ φλοιὸς τῶν κιτριῶν (λεμονίων) καὶ τινῶν ὁμοίων καρπῶν ἐμπεριέχει αἰθέριον ἔλαιον· ὁ ζῶμος τῶν κιτριῶν ἐμπεριέχει ἰδιαιτέρον ὄξύ, τὸ κιτρικὸν ὄξύ, καὶ οὕτω καθεξῆς. Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τὰ ζῶα· ἡ σύνθεσις τοῦ ὄλου δὲν ταυτίζεται μὲ τὴν σύνθεσιν τῶν μερῶν.

Πᾶν ὀργανικὸν σῶμα ἐπομένως, ἥτοι μέρος τι ζώου ἢ φυτοῦ δὲν ἀποτελεῖ καὶ χημικὸν σῶμα, ἀλλ' εἶναι μίγμα διαφορῶν χημικῶν οὐσιῶν, αἵτινες ἀπ' ἀλλήλων διὰ καταλλήλων μέσων, οὐχὶ ἀνόμοιων τῶν ἐν τῇ ἀνοργάνῳ χημείᾳ ἐν χρήσει, νὰ χωρισθῶσι δύνανται.

Αἱ οὕτω χωρισθεῖσαι οὐσίαι ἐμπεριέχουσι τὰ συστατικὰ αὐτῶν ἀπλά σώματα συμφώνως πρὸς τοὺς στοιχειωμέ-

τρικούς νόμους κατά ποσά πολλαπλάσια τῶν ἀτομικῶν βαρῶν.

Ἄν καὶ ἀπειρία ὑπάρχει χημικῶν ἐνώσεων εἰς τὴν ὀργανικὴν χημείαν ἀναγομένων, ἢ στοιχειώδης αὐτῶν σύνθεσις εἶναι ἀπλουστάτη· ἅπασαι αἱ ἐν τῇ φύσει παρουσιαζόμεναι περιέχουσιν ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον, συνήθως ὀξυγόνον, συχνάκις ἄζωτον θεῖον καὶ φωσφόρον.

Ἐπὶ πολὺ ἐνουίζετο ὅτι αἱ οὕτως ἐν τῇ φύσει παρουσιαζόμεναι ὕλαι δὲν δύνανται ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτῶν μερῶν διὰ τῆς τέχνης νὰ παρασκευασθῶσιν, ἀλλὰ μόνον διὰ τῆς ἐπενεργίας τῆς ζωτικῆς δυνάμεως νὰ σχηματισθῶσι δύνανται· ἡ δὲ ὀργανικὴ χημεία ὠρίζετο χωρίζομένη ἀπὸ τῆς ἀνοργάνου, ὅτι ἡ μὲν ἀνόργανος τὰ ἐν τῇ ἀνοργάνῳ φύσει παρουσιαζόμενα καὶ τέχνη παρασκευαστὰ ἐξετάζει, ἡ δὲ ὀργανικὴ χημεία τὰ διὰ τῆς ὀργανικῆς ζωῆς μόνον παρασκευαστὰ συστατικὰ τῶν ὀργανικῶν σωμάτων.

Προϊούσης ἕως τῆς ἐπιστήμης ὄχι μόνον κατεδείχθη ὅτι πλείστα τῶν ὀργανικῶν σωμάτων τέχνη παρασκευαστὰ ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτῶν εἶναι, ἀλλὰ καὶ πλείσαι ὀργανικαὶ χημικαὶ ἐνώσεις τέχνη πρῶτον παρεσκευάσθησαν, πολλάκις δὲ μετὰ ταῦτα ἐν τῇ ὀργανικῇ φύσει ὡς συστατικὰ μέρους τινος ζῶου ἢ φυτοῦ εὐρέθησαν.

Ἐκτοτε ἐπομένως δὲν ἦτο πλέον δυνατόν νὰ διατηρηθῇ ὁ ἀνωτέρω ὀρισμὸς τοῦ κλάδου τούτου τῆς ἐπιστήμης, ἔπρεπε νὰ ζητήσῃ τις ἄλλην κοινὴν ιδιότητα τῶν εἰς τὴν σπουδὴν αὐτοῦ ὑπαγομένων σωμάτων. Ἐπειδὴ δὲ, ὡς ἀνωτέρω εἶπομεν, ἅπασαι αἱ ὀργανικαὶ ὕλαι ἐμπεριέχουσιν ὡς κύριον συστατικὸν ἄνθρακα, ἐδόθη ὀρισμὸς τῇ ὀργανικῇ χημείᾳ, ὅτι αὕτη εἶναι ἡ χημεία τῶν τοῦ ἄνθρακος ἐνώσεων.

Ἡ διάκρισις τῆς χημείας εἰς ὀργανικὴν καὶ ἀνόργανον

προήλθεν επομένως ἐκ τῆς ὑποθέσεως, ὅτι αἱ κατὰ τὴν παραγωγὴν τῶν ὀργανικῶν χημικῶν οὐσιῶν ἐνεργοῦσαι δυνάμεις εἶναι διάφοροι τῶν παρὰ τοῖς ἀνοργάνοις σώμασι. Ἀφοῦ αὕτη ἡ διαφορά ἐξέλιπε, δὲν ἦτο πλέον δυνατὸς λογικὸς χωρισμὸς τῶν δύο τούτων τῆς ἐπιστήμης μερῶν. Χωρίζοντες τὴν ὀργανικὴν ἦτοι τὴν τοῦ ἀνθρακος χημείαν τῶν λοιπῶν κεφαλαίων τῆς ἐπιστήμης, ἔπρεπεν εἶναι ἢ θέλομεν νὰ μείνωμεν συνεπεῖς, νὰ χωρίσωμεν τὴν ἐπιστήμην εἰς ἕξι εἶδη χημείας, χημείαν τοῦ ὀξυγόνου, χημείαν τοῦ ὑδρογόνου, χημείαν τοῦ φωσφόρου, τοῦ θείου, τοῦ σιδήρου, καὶ ἐν γένει ἰδιαιτέραν χημείαν νὰ ἔχωμεν δι' ἕκαστον ἀπλοῦν σῶμα, δι' ἕκαστον στοιχείον.

Ὅχι ἦττον ὅμως διατηρήθη ὁ χωρισμὸς εἰς ἀνόργανον καὶ ὀργανικὴν χημείαν, οὐχὶ ὡς ἐν τῇ φύσει τῶν πραγμάτων ἐγκείμενος, ἀλλὰ διὰ διδακτικὸς λόγους, διότι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡμῖν γνωστῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν μέγιστος κατέστη, καὶ ἡ σπουδὴ τούτων, μάλιστα καθόσον αὐταὶ μεγίστην θεωρητικὴν καὶ πρακτικὴν σημασίαν ἔχουσι, ἀπαιτεῖ τοῦλάχιστον ἴσον χρόνον, ὅσον ἡ σπουδὴ τῶν ἐνώσειω πάντων τῶν λοιπῶν στοιχείων ὁμοῦ λαμβανόμενων· ἐκτὸς τούτου δὲ, ἐπειδὴ ἡ σύνθεσις τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν εἶναι πολλάκις λίαν περίπλοκος, καθίσταται ἀδύνατος ἡ ἐντελής σπουδὴ τοῦ κεφαλαίου τούτου εἰς τὸν μὴ σπουδάσαντα πρότερον ἅπαντα τὰ ἄλλα ἀπλᾶ σώματα καὶ τὰς ἐνώσεις των, ἦτοι τὸ σήμερον ὑπὸ τὸ ὄνομα ἀνόργανος χημεία συμπεριλαμβανόμενον μέρος τῆς ἐπιστήμης.

Συνήθως, μάλιστα ὑπὸ τῶν μὴ περὶ τὰ τοιαῦτα ἀσχολουμένων, νομίζεται ὅτι ἡ ὀργανικὴ χημεία διδάσκει ἡμῖν τὰς χημικὰς μεταβολὰς, αἰτινες λαμβάνουσι χώραν ἐν τοῖς ὀργάνοις τῶν φυτῶν καὶ ζώων. Ὡς τὴν σή-

μερον ἐννοεῖται ἡ ὀργανικὴ χημεία περιγράφει αὐτὴ τὰς μεταβολὰς ἃς ὑφίστανται ἐν γένει αἱ ὀργανικαὶ ἤτοι ἀνθρακοῦχοι οὐσίαι διὰ τῆς ἐπ' αὐτῶν ἐπενεργείας ἄλλων εἴτε ὀργανικῶν, εἴτε ἀνοργάνων οὐσιῶν.

Ἡ δὲ μελέτη τῶν ἐν τῷ φυτικῷ καὶ ζωικῷ ὀργανισμῷ χημικῶν μεταβολῶν, ἀποτελεῖ ἰδιαιτέρον κλάδον, ἐφηρμοσμένον μέρος τῆς χημείας, τὴν φυσιολογικὴν χημείαν, ἣτις δύναται νὰ διαιρεθῆ εἰς δύο κλάδους, τὴν φυτοχημείαν καὶ τὴν ζωοχημείαν.

