

Η ΧΗΜΕΙΑ ΕΝ ΤΩ ΠΑΡΟΝΤΙ

ΛΟΓΟΣ ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΟΣ

ΕΙΣ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΥΠΟ

ΚΩΝΣΤ. Δ. ΖΕΓΓΕΛΗ

Υφηγητοῦ τῆς Γεν. Χημείας.

„*Scientia est potentia*“

BACON



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ «ΠΑΛΙΓΓΕΝΕΣΙΑΣ» Ω. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ

1896

219032

Η ΧΗΜΕΙΑ ΕΝ ΤΩ ΠΑΡΟΝΤΙ

Κύριοι !

Σήμερον τὸ πρῶτον ἀρχόμενος τῆς ἀπὸ τῆς ἀκαδημαϊκῆς ταύτης ἑδρας διδασκαλίας, ἐκφράζω τὴν βαθεῖαν εὐγνωμοσύνην μου πρὸς τε τὴν σεβαστὴν φιλοσοφικὴν σχολήν, τὴν εὐμενῶς ἐγκρίνασάν με ὡς ὑφηγητὴν τῆς Γ. Χιμείας καὶ πρὸς τὸ σ. ὑπουργεῖον, τὸ κυρῶσαν τὴν ἀπόφασιν ταύτην τῆς σχολῆς.

Θέμα τῆς ὁμιλίας μου ἔσται ἡ ἀνάπτυξις τῆς παρούσης τῆς Χιμείας καταστάσεως.

Αἱ πρόοδοι τὰς ὁποίας γοργῶς καὶ εὐρέως ἐπετέλεσε κατὰ τὸν αἰῶνα τοῦτον ἡ χιμεία, καὶ αἱ οἰκονομικαὶ ἐπαναστάσεις ἃς ἡ ἐφαρμογὴ τῆς χιμείας εἰς τὸν πρακτικὸν βίον ἐπέφερον εἶνε τοιαῦται, ὥστε δικαίως ὀχημικὸς μεθ' ὑπερηφανίας δύναται ν' ἀναλάβῃ τὴν περὶ τούτων ἔκθεσιν· καὶ εἶνε δι' αὐτὸν ἀληθὲς ἐστρῦφημα, ἡ κατασκευή, ἔστω καὶ ἀτελής, μικρᾶς εἰκόνας τῶν μεγάλων ἀνακαλύψεων, αἵτινες τὴν σήμερον καταγλαΐζουσι τὴν χημικὴν ἐπιστήμην, ἐν ἧ ὡς ἐν καλειδοσκοπίῳ ταχύτατα ἡ μία ἀνακάλυψις, ἀφοῦ διὰ τῶν ζωροτέρων χρωμάτων θέλξη καὶ θαμβώσῃ τὸ ἡμέτερον πνεῦμα, παρέρχεται καταλείπουσα τὴν θέσιν τῆς εἰς ἄλλην νεωτέραν, οὐχ ἥττον δ' ἐκ-

πλάττουσαν. Εἶνε ἀληθές, ὅτι ἐν τῷ καλειδοσκοπίῳ τούτῳ, πλὴν τῶν συμμετρικῶν καὶ ἀρμονικῶν συμπλεγμάτων, παρατηρεῖ τις ἐνίοτε καὶ χρώματα ὠραῖα ἀλλ' αὐτοτελεῖ, ἀνευ συνειρμοῦ καὶ τάξεως· εἶνε φωτεινὰ σημεῖα ἀσυμπληρωτῶν εἰσέτι θεωριῶν, σπινθηροειδῶν νέων μεγάλων ἀνακαλύψεων, τὰς ὁποίας ἐξ αὐτῶν ἀπεκδεχόμεθα διὰ τὸ προσεχές μέλλον, χωρὶς ἀπὸ τοῦδε νὰ γνωρίζωμεν τί αὐταὶ θέλουσιν ἀκριβῶς φέρει εἰς φῶς.

Εὐτυχίσαντες νὰ ζῶμεν εἰς τοὺς χρόνους τῶν Bunsen, Kekulé, Meyer, Van't Hoff, Ostwald καὶ ἄλλων, ὧν ἡ φωτεινὴ διάνοια κατηύγασε τόσα σκοτεινὰ τῆς χημείας ζητήματα καὶ διήνοιξε τόσας νέας εὐρείας ὁδοὺς ἐν τῇ χημικῇ ἐπιστήμῃ, εὐρισκόμεθα εἰς τὴν εὐτυχῇ θέσιν ὁδοιπόρου, ἀκόπως καὶ διὰ μιᾶς δυνηθέντος ν' ἀνέλθῃ εἰς τὴν κορυφὴν ὄρους δι' ἀτραποῦ, τὴν ὁποίαν πρὸ αὐτοῦ μυριάδες ὅλοι φιλοπόνων ἐργατῶν δι' ἰδρώτων καὶ αἵματος κατῶρθωσαν νὰ χαράξωσι.

Ἐκ τῆς πανόπτου ταύτης κορυφῆς γησοθύνως θεώμεθα τοῦ περὶ ἡμᾶς εὐρυτάτου τῆς σημερινῆς χημείας ὄριζοντος.

Εἶνε τόσον εὐρύς καὶ ποικίλος, ὥστε μόνον διὰ μακρᾶς καὶ ἐπισταμένης ἐρεῦνης δυνάμεθα ν' ἀντιληφθῶμεν τοῦ θαυμασίου αὐτοῦ περιεχομένου· καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις θέλει συναντήσῃ τὸ βλέμμα ἡμῶν τὰς καμίνους τῶν ἀπείρων χημικῶν ἐργοστασιῶν ἐν οἷς ἀποκαθαίρονται τὰ μέταλλα, κατασκευάζονται τὰ διάφορα ὀξέα καὶ αἱ ἄλλαι πρῶται ὕλαι τῆς νεωτέρας βιομηχανίας, ἀποστάζεται ἡ πίσσα καὶ ἀπολαμβάνονται τὰ κράτιστα τῶν ἀπολυμαντικῶν καὶ φαρμακευτικῶν προϊόντων, τὰ εὐωδέστατα τῶν μύ-

ρων, τὰ θελκτικώτερα τῶν χρωμάτων· θέλομεν διακρίνει τὸν εὐτυχῇ ἐκεῖνον γεωργόν, οὗτινος ἡ γῆ εὐστόχως λιπανθεῖσα διὰ χημικῶν λιπασμάτων, εὐγνωμόνως ἀποδίδει αὐτῷ πλουσίαν συγκομιδὴν, τὸν εὐσυνεῖδον ἰατρὸν, ὅστις ἐρευνῶν τὰ τελικὰ προϊόντα τῆς ἀκανόνιστου τοῦ σώματος λειτουργίας ἐν ὧρα ἀσθενείας, ἀνευρίσκει τὰ παθολογικὰ αὐτῶν συστατικὰ καὶ ἐκ τούτων τεκμαίρεται τὰ αἷτια τῶν νόσων, ἃς τότε μόνον εὐθέτως δύναται νὰ καταπολεμήσῃ, χημικῶς καὶ πάλιν ἀντιδρῶν διὰ τῶν φαρμάκων τοῦ πρὸς ἐπαναφορὰν τῆς λειτουργίας τοῦ σώματος εἰς τὴν κανονικὴν αὐτῆς τροχίαν.

Ἐκεῖθεν θέλομεν θαυμάσει τὸν πλοῦτον τῶν χρυσοποικίλων κοσμημάτων καὶ ἐπίπλων, τὰ πολύχρωμα ἐνδύματα, τὴν πολυτέλειαν ἐν γένει καὶ εὐμάρειαν τοῦ νεωτέρου οἴκου, ἥτις ὀλόκληρος ὀφείλεται εἰς τὸ εὖνον καὶ περικαλλές τῶν διὰ τῆς ἀναπτύξεως καὶ τῶν ἐφαρμογῶν τῆς χημείας παραγομένων τῆς τέχνης ἀντικειμένων.

Ἄπανα δὲ αὐτὴ ἡ πληθὺς τῶν παντοίων ἐργοστασιῶν, ὡς καὶ πάντων σχεδὸν τῶν ἐργοστασιῶν, κινεῖται διὰ καταναλώσεως χημικῆς ἐνεργείας, διὰ τῆς θερμότητος ἢ ἀναπτύσσει ἢ χημικὴ ἔνωση τοῦ ἀνθρακος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, ἥτοι ἐν ἄλλοις λόγοις ἢ καύσις τοῦ ἀνθρακος, ὅστις οὕτως εἶνε ταμειῶν μέγιστον χημικῆς ἐνεργείας, τῆς ὁποίας τοσαύτας καὶ τετρακάτας ἐφαρμογὰς ποιοῦμεθα.

Δὲν πρέπει ὅμως ὁ ἐκ τῶν ἐργοστασιῶν τούτων ἀφθόνως ἀνεξερχόμενος καπνὸς νὰ μιᾶς ἀποκρύψῃ τὸν ἀληθῆ ἠνθρογενὸν τῆς θαυμασίας αὐτῆς κινήσεως, τὸν ὑπὸ τὸ ἀμυδρὸν τῆς λυχνίας φῶς καταστρωννύοντα τοὺς ἱερογλυφικοὺς αὐτοῦ τύπους εἰς

χημικὰς ἐξισώσεις, τῆς θεωρίας ἐργάτην· διότι πᾶσαι αἱ ἐφαρμογαὶ ἐκ τῆς θεωρίας προέκυψαν, καὶ ἂν ποτε συνέβη ἐκ τυχαίων περιστάτικῶν νὰ προκύψῃ τις ἀνακάλυψις, ταύτης ἐγένετο ἐφαρμογὴ μόνον καὶ μόνον χάρις εἰς τὸ ὑπὸ τῆς θεωρίας προλειανθὲν αὐτῇ πεδῖον.

Ἐν τῇ μεγαλοπρεπῇ ἀπόψει τοῦ εὐρυτάτου τούτου χημικοῦ ὀρίζοντος, πρὸς στιγμὴν τείνομεν νὰ πιστεύσωμεν ὅτι οὗτος ἐμπερικλείει πᾶσαν σχεδὸν τὴν ἐπιστήμην, ὅτι ἔχει ἀναπτύξει ὀλόκληρον αὐτοῦ τὴν ἔκτασιν· πλανώμεθα· αἱ ὡσεὶ νεφίδρια διαφαινόμενα ἀμυδρὰ ἐκεῖναι καὶ ἀόριστοι σκιαὶ πρὸς τὰ πέρατα, τὰς ὁποίας μόνον οἱ ὀξύ ἔχοντες τὸ βλέμμα διακρίνουσιν, εἶνε νέαι κορυφαί, ἀφ' ὧν ἄλλοι διὰ τὸ μέλλον ἐπιφυλασσόμενοι διανοίγονται ὀρίζοντες· τούτους δὲν δυνάμεθα ἤδη νὰ ἀνακαλύψωμεν· ἴσως τὸ κατορθώσωμεν ἡμέραν τινὰ ὀπλίζοντες τοὺς ὀφθαλμοὺς μας διὰ νέων καὶ ἰσχυροτέρων ἐπιστημονικῶν ὀργάνων, τανῦν περιοριζόμεθα ἀπλῶς ὑποπτεύοντες τὴν ὑπαρξίν των, ἔστιν ὅτε δὲ καὶ καθ' ὑπόθεσιν κατασκευάζομεν διὰ τῆς φαντασίας μας· διότι καίτοι ἡ χημεία παρέκαμψεν ὀπωσδήποτε τὴν παιδικὴν αὐτῆς ἡλικίαν, καθ' ἣν ὡς γνωστὸν ἐξ ὅλων τῶν πνευματικῶν ἡμῶν δυνάμεων κατ' ἐξοχὴν δρᾷ ἡ φαντασία, οὐχ ἥττον δὲν ἔπαυσε, τὴν ἐποχὴν ἴσως τῆς νεότητος καὶ δράσεως τανῦν ἄγουσα, νὰ χρῆται καὶ ταύτης τῆς δυνάμεως αὐτῆς, ἐν μέτρῳ πάντοτε καὶ λογιμῶ ὑπὸ τῆς ἐπιστημονικῆς ἐμπειρίας χαλιναγωγουμένης. Οὐδένα δ' ἔχομεν λόγον νὰ εἴμεθα δυσηρεστημένοι ἐκ τῆς τοιαύτης τῆς χημείας ἐπικουρίας, διότι θεωρίαὶ ρηξικέλευθοι, τολμηραὶ καὶ παρακεκινδυνευμέναι κατὰ τὴν πρώτην αὐτῶν ἐμφάνισιν νομισθεῖσαι, παρήγα-

σεν εἰς τοὺς μετέπειτα χρόνους διηφιλεῖς καὶ εὐχύμους καρπούς.

Τίς ἀπομονεῖ τὴν σωρείαν ἐκείνην τῶν νέων ὀργανικῶν ἐνώσεων, τῶν πλείστων ἐκ τῶν προϊόντων τῆς πίσεως καὶ τῶν παραγῶγων αὐτῶν παραγομένων, ὧν ἡ σύνθεσις καὶ παρασκευὴ ἐδράζεται ἐπὶ τοῦ ἀπλουστάτου ἐκείνου ἐξαγώνου, ὅπερ ἡ διαυγῆς διάνοια τοῦ διασήμου τῆς Βόννης καθηγητοῦ συνέλαβε πρὸς παράστασιν τῆς κατασκευῆς τοῦ βενζελαικοῦ καλουμένου πυρῆνος, τοῦ πυρῆνος τῆς πολυμελεστέρας μερίδος τῶν ὀργανικῶν σωμάτων;

Τίς δύναται νὰ παραγωοῖσῃ τὴν σημασίαν τοῦ περιφήμου τοῦ Van 't Hoff νόμου τῶν διαλύσεων, δι' οὗ τοσοῦτον διελευκάνθη τὸ ζήτημα τῆς συστάσεως τῶν σωμάτων ἐν διαλύσει καὶ τοσοῦτον ἐπεχύθη φῶς εἰς σπουδαιότατα τῆς θεωρητικῆς ἰδίᾳ χημείας προβλήματα;

Ἄλλὰ περιγράψωμεν ἐν συνόψει καὶ κατὰ σύστημα ὅλους τοὺς ἀγλαοὺς ἐκείνους καρπούς, δι' ὧν, ἡ φιλοπονία καὶ τὸ πνεῦμα τῶν μυστῶν τῆς ὥραίας ταύτης ἐπιστήμης ἐπροίκισε τὴν ἐποχὴν μας, ἰδίως κατὰ τὰ τελευταῖα ταῦτα ἔτη.

Ἀρχόμεθα ἀπὸ τῆς ἀνοργάνου χημείας.

Μετὰ τὴν εἰσαγωγὴν τῆς ζυγοῦ ὡς βασάνου πάσης χημικῆς ἐρεῦνης, ἤρξατο ταχέως διευκρινουμένη ἡ σύστασις τῶν διαφόρων σωμάτων, καὶ πολλὰ τέως ἀπλᾶ νομιζόμενα σώματα ἢ στοιχεῖα, ἀπεδείχθησαν ὡς χημικαὶ ἐνώσεις δύο ἢ περισσοτέρων ἀπλῶν καὶ τούναντίον, βαθμυδὸν δὲ ἤρχισαν σπουδαζόμεναι αἱ ιδιότητες τῶν διαφόρων στοιχείων, ὧν ὁ ἀριθμὸς πύξανε, ὡς καὶ ὁ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν ἀναφερόμεν ἡμῖν μόνον τὰς δύο λαμπρὰς ἀνακαλύψεις νέων στοι-

χειών, αἵτινες ἐκλείσαν τὴν χημείαν κατὰ τὸ παρελθὸν ἔτος, τὴν ὑπὸ τοῦ λόρδου Reyleigh καὶ τοῦ Ramsay γενομένην ἀνακάλυψιν τοῦ ἀργοῦ ἀφ' ἐνός, νέου στοιχείου, συστατικοῦ τοῦ ἀέρος κατὰ 1 0)0 ἀποτελοῦντος καὶ τοῦ ἡλίου, ἐτέρου σπανιωτάτου στοιχείου εἰς τινὰς μετεωρίτας μόνον καὶ τινὰ σπάνια ὄρυκτὰ ἀπαντῶντος. Ἀμφότερων τούτων τῶν στοιχείων τὰ σφάσματα εἶχον παρατηρηθῆ εἰς τὸν ἥλιον καὶ ἄλλα οὐράνια σώματα.

Ἐκ τῶν κυριωτάτων τῶν νεωτέρων χρόνων ἐργασιῶν εἶνε ἢ καὶ κατ' ἐπιστημονικὸν σύστημα κατάταξις καὶ ἔρευνα τῶν στοιχείων, ἣν ἰδίως κατέστησεν ἐφικτὴν ἢ μεγάλη τοῦ Mendelejev θεωρία τῆς περιοδικότητος τῶν στοιχείων, δι' ἧς οὐ μόνον ἀληλουχία τῆς καὶ σύνδεσμος ἐνδότερος τῶν διαφόρων τῆς ἕλης μορφῶν πρὸς ἀλλήλας κατεδηλώθη, ἀλλὰ καὶ πλάναι πολλαὶ τοῦ παρελθόντος διελύθησαν καὶ πλεῖστα κενὰ συνεπληρώθησαν· περιεργοτάτη εἶνε καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ Curtius τῷ 1890 ἐπιτευχθεῖσα σύνθεσις νέου ἀνοργάνου ὀξέος, τοῦ ὑδροαζωτικοῦ, ὁπερ τρόπον τινὰ ἀνάστροφον τὸν τύπον τῆς ἀμμωνίας φέρον, εἶνε ἐξ ἐκείνων τῶν ἐνώσεων, ὧν τὴν ὑπαρξιν δὲν ἦτο εὐκόλον ἢ ἐπιστήμη νὰ προεικασθῇ.

Οὐχ' ἦττον ἀξιοσημείωτοι εἶνε αἱ ἀπὸ 2—3 ἐτῶν γενομέναι ἐργασίαι διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ γάλλου χημικοῦ Moissan ἐπινοθείσης ἠλεκτρικῆς ἐστίας· ὁ Moissan εἶνε αὐτὸς οὗτος, ὅστις τῷ 1886 ἐξέπληξε τὸν ἐπιστημονικὸν κόσμον διὰ τῆς ἀπομονώσεως τοῦ καταστρεπτικωτάτου ἐκείνου στοιχείου, τοῦ ἐπαξίως φθόριον κληθέντος, εἰς οὗ τὴν ἀπομόνωσιν ματαίως ἠγωνίσθησαν ἀπὸ τοῦ 1810 οἱ χημικοί. Διὰ τῆς ἠλεκτρικῆς αὐτοῦ ἐστίας ταύτης, ὁ Moissan ἐχρησιμοποίησε

κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, τὴν ἐψίστην θερμοκρασίαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ τόξου, ἣτις ὑπερβαίνει τοὺς 3000 βαθμούς· διὰ ταύτης ἠδυνήθη νὰ λάσῃ τὸ τοσούτων χημικῶν τὰ ὄνειρα πολλάκις διαταράξαν πρόβλημα τῆς μεταβολῆς τοῦ ἄνθρακος εἰς ἀδάμαντα· διαλύσας ἄνθρακα εἰς χυτοσίδηρον ὑπὸ τὴν ἐψίστην ἐκείνην θερμοκρασίαν καὶ ὑπὸ μεγάλην πίεσιν, παραγομένην δι' ἀποτόμου τοῦ τετυκτότος σιδήρου διαστολῆς, διὰ ταχείας ψύξεως καὶ στερεοποιήσεως ἐπιτευχθείσης, κατώρθωσε νὰ λάβῃ μικρὰ τινὰ κρυστάλλα ἀδάμαντος μελανᾷ ἢ καὶ διαφανῇ.

Ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ ταύτῃ τῆς τεχνητῆς τοῦ ἀδάμαντος ἐξ ἄνθρακος κατασκευῆς, δὲν πρέπει νὰ παραδείψωμεν ὅτι καὶ ἡ τεχνητὴ κατασκευὴ πολλῶν κρυσταλλικῶν ὄρυκτῶν, ἐν τῇ φύσει μόνον ἀπαντῶντων, ἐπετεύχθη δι' ὑγρᾶς ὁδοῦ εἴτε δι' ὑψηλῆς θερμοκρασίας ἢ πίεσεως καὶ δι' ὄρυκτῶν πυριτικῶν ἰδίᾳ, ὡς λ. χ. τοῦ χαλαζίου, ἀποφυλλίτου, τριδυμίτου, ὀλιβίνου, βολλαστονίτου, ρουβινίου (Fremy) καὶ καθεξῆς, ὁμοίως θειούχων ὄρυκτῶν σιδήρου, χαλκοῦ, ψευδαργύρου, καδμίου κτλ. καὶ ὡς πρὸς τὴν ἐξακριβώσιν τῆς χημικῆς συστάσεως πολλῶν, πολυπλοκωτάτης συνθέσεως, πυριτικῶν ὄρυκτῶν, ἢ ὄρυκτολογία, χάριτας πολλὰς ἔχει νὰ ὁμολογήσῃ εἰς τὴν χημείαν τῶν νεωτέρων χρόνων.

Μετὰ πολὺ μεγαλειτέρου ζήλου καὶ ὑπὸ πολὺ εὐρύτεραν κλίμακα, ἐνέκυψεν ὁ χημικὸς κόσμος εἰς τὴν ἔρευναν τῆς ὀργανικῆς χημείας, παρθένον καὶ ἀντεκμετάλλευστον παρεχούσης ἔδαφος εἰς χημικὰς ἐρεῦνας, διότι ἡ μὲν τῶν λοιπῶν, πλὴν τῶν τοῦ ἄνθρακος ἐνώσεων, ἦτοι ἢ τῶν ἀνοργάνων πληθὺς εἶνε σχετικῶς περιορισμένη καὶ ἡ σπουδὴ αὐτῶν ἔχει ἐξαν-

τληθῆ, ἢ πληθὺς ὅμως τῶν ἐνώσεων τοῦ σπουδαιοτάτου τούτου στοιχείου τοῦ ἄνθρακος, τῶν ὀργανικῶν καλουμένων ἐνώσεων, εἶνε ἀπειρος καὶ ἀνεξερευνήτος.

Ἐξ ἧς ἢ συντάκτικῆ κατασκευῆ τῶν τύπων τῶν διαφόρων ὀργανικῶν σωμάτων μεθοδικῶς διηρευνήθη καὶ διευκρινήθη διὰ τῶν ἀθανάτων ἐργασιῶν τοῦ Frankland, τοῦ Dumas τοῦ Hoffmann καὶ τῶν ἄλλων ἠρώων τῆς ὀργανικῆς χημείας, νέαι μέθοδοι συνθετικά, νέαι ἀναλυτικά ἐρευνᾶται μᾶς ἐγνώρισαν βαθύτερον τὴν σύστασιν τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου. Ἐκ τῶν ἀπλῶν στοιχείων ἄνθρακος, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου ἐξ ὧν ἀποτελοῦνται τὰ $\frac{99}{100}$ καὶ πλέον τῶν ὀργανικῶν σωμάτων, δύναται ἤδη ὁ χημικὸς νὰ συνθέσῃ τεχνικῶς τὰς κυριώτερας ἂν μὴ τὰς πολυπλοκώτερας οὐσίας ἐξ ὧν συνέστηκεν ὁ ὀργανικὸς, καὶ ἰδίως ὁ φυτικὸς κόσμος. Περιοριζόμεθα ἀναφέροντες μόνον τὴν τεχνητὴν σύνθεσιν τῆς μεγάλης σειρᾶς τῶν φυτικῶν ὀξέων, τοῦ ὀξαλικοῦ ὀξέος ἐξ ἄνθρακικοῦ ὀξέος καὶ μεταλλικοῦ νατρίου, τοῦ ἠλεκτρικοῦ ἐξ αἰθυλενίου, ἐκ τούτου πάλιν τοῦ μιλικοῦ καὶ τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος τοῦ κιτρικοῦ ὀξέος ἐξ ὀξόνης καὶ ἄλλων συνθετωτέρων ὀξέων, ὡς τοῦ οὐρικοῦ, χελιδονικοῦ κτλ.

Ἐκπλακτικαὶ εἶνε καὶ αἱ συνθέσεις τῶν ὀραίων χρωμάτων τῆς γνωστοτάτης ἀλιζαρίνης καὶ τοῦ ἰνδικοῦ καὶ τῆς πληθύος ἐκείνης τῶν καλλιχρῶμων τῆς πίσης προϊόντων τῶν καλουμένων χρωμάτων τῆς ἀνιλίνης.

Ἐκ τῶν νεωτάτων ἀξιολόγων συνθέσεων εἶνε καὶ ἡ σύνθεσις νέας ὀργανικῆς βάσεως τοῦ ἰωδονίου ὑπὸ τοῦ V. Meyer ἐσχάτως γενομένης, βάσεως

ἀναλόγου μὲ τὸ ἀμμώνιον καὶ φωσφόνιον συστάσεως καὶ παρεχούσης μέγα πλῆθος περιεργωτάτων ἐνώσεων.

Ἄπλετον φῶς διεχύθη ἐπίσης κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους, ἐπὶ τῆς συστάσεως τῆς σπουδαιοτάτης ἐκείνης τάξεως τῶν σωμάτων τῶν ὑδρογονοθράκων, ὧν πολλὰ εἶδη, οἷα δίπου τὸ σάκχαρον τὸ ἄμυλον καὶ καθεξῆς, ἀποτελοῦσι κυριώτατα τῶν τροφῶν ἡμῶν συστατικά. Ἐν πρώτῃ μοίρᾳ ὀφείλομεν νὰ μνημονεύσωμεν τῶν ἐργασιῶν τοῦ Emil Fischer, ὅστις κατόρθωσε, διὰ νέων καὶ πρωτοτύπων λίαν μεθόδων, νὰ μεταβάλλῃ διαφορώτατα εἶδη σακχάρου εἰς ἄλλα καὶ τέλος ἐξ ἀπλῆς συνθέσεως σωμάτων, τῆς μυρμηκικῆς καὶ γλυκερινικῆς ἀλδεύδης, νὰ ἐπιτύχῃ τὴν τεχνητὴν σύνθεσιν συνήθων εἰδῶν σακχάρου, οἷον ὀπωροσακχάρου καὶ καθεξῆς.

Ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ σακχάρου ἐκ ξύλου, κυτταρίνης ἢ ἄλλων κοινοτάτων σωμάτων, χάρις εἰς τὰς ρηθείσας τοῦ Fischer ἐργασίας καὶ ἄλλων, ὡς τοῦ Kiliani, Lippmann καὶ καθεξῆς, εἶνε ἀπλῶς ζήτημα χρόνου μόνον· εὐλόγως ὅθεν οἱ δυστυχεῖς τῆς Ἀφρικῆς καὶ τῆς Ἰνδικῆς κάτοικοι τρέμουσι τὸν εὐρωπαϊκὸν πολιτισμὸν, ὅστις πρὸς τοῖς ἄλλοις ἀπειλεῖ αὐτοὺς θάπτον ἢ βράδιον τέλεον νὰ τοὺς στερήσῃ καὶ τῆς βιομηχανίας τοῦ γλυκυτάτου τούτου προϊόντος αὐτῶν.

Ἐξ ἴσου ἀξιολόγοι εἶνε αἱ ἐπὶ τῶν ἀλκαλοειδῶν γενόμεναι ἐρευνᾶται, τῶν φυτικῶν κατ' ἐξοχὴν οὐσιῶν ἐκείνων εἰς ὧν τὴν ἑκτακτὸν ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ δραστηκότητα ὀφείλεται ἢ μεγάλην φαρμακευτικὴν αὐτῶν χρῆσις. Εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ κεφαλαίου τούτου τῆς ὀργανικῆς χημείας ἰδίως συνέβαλεν ἢ σπουδῆ τῆς πυριδίνης καὶ κινολίνης, ὧν παράγωγα

δύνανται νὰ θεωρηθῶσι τὰ διάφορα ἀλκαλοειδῆ· ἔκτοτε οὐ μόνον ἡ σύστασις τῶν πλειστέρων ἐξ αὐτῶν κάλλιστα ἐξηκριβώθη, ἀλλὰ καὶ ἡ τεχνητὴ ἐνίων σύνθεσις ἐπετεύχθη, ὡς ἡ ὑπὸ τοῦ Ladenbourg τῷ 1890· γενομένη σύνθεσις τῆς κωνεΐνης, τοῦ κυρίου συστατικοῦ τοῦ κωνεΐου, ἐκ τῆς πρυπυλοπιπεριδίνης σχαζομένης εἰς τὰ δύο ὀπτικῶς ἐνεργὰ προϊόντα αὐτῆς· καὶ ἄλλων ἀλκαλοειδῶν ἐπετεύχθη ἢ ἐκ τῶν προϊόντων τῆς σχάσεως αὐτῶν ἀνασύστασις, ὡς ἡ τῆς ἀτροπίνης τῆς κωκαΐνης καὶ καθεξῆς. Πρὸς τούτοις μνημονευτέον καὶ τῶν ἀναλόγου συνθέσεως δυσωδῶν προϊόντων ἐκείνων, τῶν ἐκ τῆς σήψεως ἰδίᾳ ζωϊκῶν ὀργανικῶν σωμάτων παραγομένων, τῶν «πτωματινῶν» ὑπὸ τοῦ κυρίως ἐξερευνήσαντος αὐτὰς ἰταλοῦ χημικοῦ Selmi κληθέντων· καὶ τούτων ἡ σύστασις ἐξηκριβώθη καὶ ἡ σύνθεσις ἐνίων κατορθώθη, ὡς ἡ τῆς κ α δ α β ε ρ ί ν η ς καὶ π ο υ τ ρ ε σ κ ί ν η ς, αἵτινες ἐγνώσθη ὅτι ἔχουσι τὸν συντακτικὸν τύπον πέντα καὶ τετρα-μεθυλενοδιαμίνης καὶ παρήχθησαν οὕτω δι' ἀναγωγῆς τοῦ νιτριλίου τοῦ κανονικοῦ πυροτρυγικοῦ ὀξέος.

Μεταξὺ τῶν τελευταίων ἐπιτυχῶν συνθέσεων, δὲν δυνάμεθα νὰ παρέλθωμεν τὴν τεχνητὴν παρασκευὴν διαφόρων εὐόσμων σωμάτων, ὧν ἡ σπουδαιότης εἰς τὴν μυροποιίαν εἶνε μεγάλη· ὡς λ. χ. ἡ ὑπὸ τοῦ Tiemann ἀπὸ πολλοῦ ἐπιτευχθεῖσα σύνθεσις τῆς β α ν ι λ λ ί ν η ς καὶ ἡ ἐσχάτως τῷ 1893 τοῦ ἱ ρ ο ν ί ο υ καὶ ἱ ο ν ο ν ί ο υ εὐωδῶν τῶν ἰων συστατικῶν.

Ἄσκει μὴ ἤρκει δὲ ὁ μέγιστος ἀριθμὸς τῶν δυνατῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, αἵτινες ὑπάρχουσι χάρις εἰς τὴν ἰσομέρειαν, τὴν ιδιότητα δηλαδὴ ἐκείνην ἣν ἔχουσιν αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, καίτοι ὡς πρὸς τὰ στοι-

χεῖα ἔχουσι τὴν αὐτὴν σύστασιν, νὰ εἶνε διάφοροι, ἔνεκα τῆς κατὰ διάφορα στοιχειακὰ συμπλέγματα συναρμογῆς αὐτῶν, εὐρέθησαν σώματα διάφορα ὄντα, ἅτινα ὄχι πλέον ἰσομερῆ ἀλλ' αὐτὸ τοῦτο ταυτομερῆ ἦσαν. Τὰ τοιαῦτα κατ' ἀρχὰς εἰς τινὰ ὀπτικῶς ἐνεργὰ σώματα περιοριζόμενα παραδείγματα, ἐξηγήθησαν διὰ νέας εὐρείας θεωρίας ὑπὸ τῶν Van't Hoff καὶ Le Bel, ἀνεξαρτήτως καὶ συγχρόνως ἀναπτυχθείσης, δι' ἧς νέον ὄλως τιμῆμα ἰδρύθη ἐν τῇ ὀργανικῇ χημείᾳ τὸ τῆς **ὀτεροχημείας ἢ χημείας ἐν τῷ διαστήματι**. Εὐρέθη δηλονότι, ὅτι δύο σώματα οὐ μόνον ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων ποιοτικῶς καὶ ποσοτικῶς αποτελούμενα, ἀλλὰ καὶ καθ' ὅμοιον τρόπον καθ' ὁμάδας **συμπεπλεγμένα**, οὐχὶ δηλ. ἰσομερῆ, δύνανται νὰ παρέχουσι δύο διάφορα σώματα, ἔνεκα ἀπλῶς τῆς διαφόρου σχετικῆς θέσεως ἣν κατέχουσι τὰ στοιχειακὰ συμπλέγματα ἅτινα ἀπαρτίζουν τὸ μόριον τῆς ἀνθρακίχου ἐνώσεως. Ἡ θεωρία αὕτη καὶ τοὶ ὀκτάδα μόνον ἐτῶν ἀριθμῆι, τοσοῦτα νέα σώματα ἔφερον εἰς φῶς διὰ τῶν ἐπισημοτέρων αὐτῆς ἀντιπροσώπων τοῦ Wislicenus, τοῦ V. Meyer, τοῦ Hantzsch, Bischoff κλ. ὥστε ὀγκώδη τόμον ἠθελεν αποτελέσει ἡ περιγραφή των.

Ἐπεὶ πάντα ὅμως ἄλλον κλάδον τῆς χημείας, ἢ ἀνάπτυξιν τῆς θεωρητικῆς ἢ φυσικῆς χημείας ἔλαβε τοὺς τελευταίους τούτους χρόνους τὴν μείζονα ἐπίδοσιν.

Ἡ ἐφαρμογὴ τῆς φυσικῆς εἰς τὴν χημείαν καὶ ἡ μελέτη τῶν στενωπῶν σχέσεων τῶν δύο τούτων ἐπιστημῶν, ἐδείχθη ὄντως τὸ λυσιτελέστερον μέσον πρὸς πλήρη κατανόησιν τῶν κατὰ τοὺς διαφόρους χημικῶς συνδυασμοὺς χωρουσῶν δυνάμεων, τοῦ μηχαν-

νισμού τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων καθ' ἃς οὐδὲν ἄλλο συμβαίνει ἢ μεταβολὴ φυσικῶν δυνάμεων ἢ ὀρθότερον **ἐνεργείας**· αἱ μετρήσεις τοῦ ποσοῦ καθ' ὃν ἡ **ἐνέργεια** μεταβάλλεται κατὰ τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις, εἶνε κατορθωταὶ μόνον διὰ τῶν μεθόδων τῆς φυσικῆς· ἐκ τῶν μετρήσεων δὲ τούτων καὶ μόνον δυνάμεθα νὰ γνωρίσωμεν μετ' ἀκριβείας τὰ κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις χωροῦντα.

Ἡ προσοχὴ τῶν χημικῶν ἰδίως ἐστράφη εἰς τὴν ἔρευναν τῆς μεταβολῆς τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων τῆς παρακολουθούσης τὰς χημικὰς μεταβολὰς.

Πῶς μεταβάλλεται ὁ ὄγκος, τὸ βάρος, οἱ βαθμοὶ τήξεως καὶ ζέσεως, οἱ συντελεσταὶ διαθλαστότητος, ἡλεκτρικῆς ἀγωγιμότητος, ὁσμωτικῆς πίεσεως καὶ καθεξῆς, τῶν διαφόρων σωμάτων ὅταν ταύτην ἢ ἐκείνην πάθωσι τὴν χημικὴν μεταβολήν; ἰδοὺ ζητήματα τὰ ὁποῖα ἐν μέρει ἀπὸ τῆς ἐποχῆς τοῦ Κορρ ἐρευνηθέντα, ἐσχάτως παρέσχον ἀξιοσημειώτους καὶ πολυτίμους διὰ τὴν χημείαν ἀναλογίας.

Δὲν δυνάμεθα ἐντὸς τοσοῦτον στενῶν ὁρίων νὰ διεξέλθωμεν τὸ πλῆθος τῶν σπουδαιωτάτων ἐρευνῶν ὅσαι μετὰ ζέσεως ἐκτελοῦνται ἐν τῷ χημείῳ τοῦ Ostwald, τοῦ κυριωτέρου τῆς σήμερον ἀντιπροσώπου τῆς φυσικῆς Χημείας, οὐδὲ καὶ ἐν μεγίστει περιλήψει νὰ ἐκθέσωμεν τὰ ἐν τῷ ὑπὸ τοῦ ἰδίου συντασσομένῳ **παριοδικῷ τῆς φυσικῆς Χημείας** δημοσιευθέντα, ἐν οἷς περιλαμβάνονται ὅλαι αἱ ρηξικέλευτοι ἐκείναι ἐργασίαι τοῦ Van't Hoff, Arrhenius τοῦ Gibbs, τοῦ Plank, τοῦ Nernst, καὶ ἄλλων, ἀπλῶς θέλωμεν θίξει σημεῖα τινὰ ἅτινα ὅλως νέον ἀναπτύσσονται φῶς, ὅλως διάφορον παρέστησαν ἡμῖν καὶ λίαν

ἐναργῶς ἐξήγησαν τὰ τῆς μορφῆς καὶ τῆς δράσεως τῆς ὕλης κατὰ τὰς πλείστας τῶν χημικῶν ἀλλοιώσεων.

Τὰς μεγίστας τῶν προόδων αὐτῆς ὀφείλει ὁ φυσικὴ Χημεία ἰδίως εἰς τὴν ἐξόχως καρποφόρον θεωρίαν τῶν διαλύσεων, τοῦ ὀξυνουσταίου Ὀλλανδοῦ χημικοῦ Van't Hoff, οὗτινος ὀλίγων ἐτῶν ἐπιστημονικὴ δράσις ἐκπροσωπεῖ ἐνδοξον ἐπιστημονικὸν βίον δεκάδος σοφῶν. Ὁ νόμος τοῦ Van't Hoff ὁ ἐπὶ τῶν ἐν διαλύσει σωμάτων ἰσχύων εἶνε ὅτι **τὰ σώματα ἐν διαλύσει ἀσκοῦσι πίεσιν ἐν τῷ διαλυτικῷ μέσῳ, τὴν ὁσμωτικὴν καλουμένην πίεσιν, ἀνάλογον τῇ πίσει ἢν τὰ ἀέρια ἐν τῷ δεδομένῳ αὐτοῖς ὄγκῳ ἀσκοῦσι, καὶ ἀναλόγοις νόμοις ὑποκειμένην.**

Αἱ συνέπειαι τοῦ περιεργωτάτου τούτου γεγονότος, ὡς ἡδύνατό τις εὐλόγως νὰ προεικάζῃ, εἶνε ἐξόχου ἐνδιαφέροντος διὰ τὸν χημικόν.

Ἄμεσος ἀπόρροια τοῦ νόμου τούτου εἶνε ὅτι **διὰ λύσεις σωμάτων ἐν τῷ αὐτῷ διαλυτικῷ μέσῳ, αἵτινες ὑπὸ τὸν αὐτὸν ὄγκον παριέχουσι τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων, δεικνύουσι τὴν αὐτὴν ὁσμωτικὴν πίεσιν, τὴν αὐτὴν τάσιν ἀτμοῦ, τὸν αὐτὸν βαθμὸν τήξεως καὶ ζέσεως.** Ἐκ τούτου βλέπομεν ὅτι διὰ τῆς μετρήσεως μιᾶς τιμῆς τῶν ἰδιοτήτων τούτων, θὰ ἡδυνάμεθα κάλλιστα νὰ προσδιορίσωμεν εἰς διαλύσεις σπουδαιωτάτου χημικὸν παράγοντα, τὸ μοριακὸν βάρος τῶν ἐν διαλύσει εὑρισκομένων σωμάτων, τοῦθ' ὅπερ διὰ χιλιάδων πειραμάτων ἔχει ἐλεγχθῆ ἀκριβῆς.

Τὸ περιεργότερον εἶνε ὅτι πολὺ περισσότερον τῶν ἀπὸ τῶν ἐφαρμογῶν τοῦ νόμου σπουδαῖα ἀποτελέσματα, προέκυψαν διὰ τῶν ἀπὸ τοῦ νόμου τούτου

ἐξαιρέσεων τῶν τριῶν κυριωτάτων τάξεων τῶν σωμάτων, τῶν ὀξέων, τῶν βάσεων καὶ τῶν αλάτων, ἐν μῆ λέγει τῶν ἠλεκτρολυτῶν, διατί τάχα τὰ κατ' ἐξοχὴν δραστικὰ ταῦτα σώματα, ἐν οἷς ἰδίως ἐμφανίζονται αἱ ποικίλαι τῆς ὕλης μεταμορφώσεις, ἐξαιροῦνται τοῦ νόμου τούτου; δεικνύουσι πολὺ μεγαλειτέραν πίεσιν ἐν τῇ διαλύσει ἀπὸ τὴν θεωρητικῶς ὑπολογισθεῖσαν; ἐχρειάζετο ὁ νοῦς τοῦ Arrhenius διὰ νὰ διεισδύσῃ καὶ ἀνεύρῃ τὸ αἷτιον τῆς τοιαύτης δράσεως τῶν ρηθέντων σωμάτων· τὰ σώματα ταῦτα ἀσκοῦσι μείζονα ὁσμοτικὴν πίεσιν, τῆς κατὰ τὴν θεωρίαν ὑπολογισθείσης, ἐν τῷ διαλυτικῷ μέσῳ, διότι ἐν αὐτῷ αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν μοριδίων τῶν σωμάτων αὐτῶν, διότι ταῦτα διίστανται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦτον εἰς μεμονωμένα ἄτομα, δι' ἠλεκτρικῆς πεφορτισμένα, τὰ ἰόντα αὐτῶν καλούμενα· οὕτω λ. χ. διάλυσις χλωριούχου νατρίου ἐντὸς ὕδατος, σχάζεται τελείως σχεδὸν εἰς ἰόντα χλωρίου καὶ νατρίου ἕτινα διπλάσια τὸν ἀριθμὸν, διπλασίαν ἀσκοῦσι, πίεσιν.

Καίτοι ἡ τολμηρὰ αὕτη θεωρία, τελείως μεταβάλλει τὰς ἀντιλήψεις ἅς περὶ τῶν σωμάτων τούτων ἔχομεν, καίτοι ὡς καινοφανῆς πολλούς, ὡς εἰκός, ἠγείρεν ἐν ἀρχῇ κατ' αὐτῆς τοὺς πολεμίους, οὐχ' ἦττον ἢ πολυειδῆς ταύτης ἐφαρμογὴ εἰς ἐξήγησιν πολυαριθμῶν καὶ ἐκ τῶν δυσεπιλυτοτάτων χημικῶν φαινομένων καὶ τὰ ἐξοχα συμπεράσματα καὶ γεγονότα δι' ὧν ἡ παραδοχὴ ταύτης μᾶς ἐπροίκισε, τὴν κατατάσσουσι μεταξὺ τῶν σπουδαιότερων καὶ πιθανωτέρων τῆς χημείας θεωριῶν.

Ὡς ἀφορῶσα ἡ θεωρία τοῦ Arrhenius τὰ κατ' ἐξοχὴν χημικῶς δραστικὰ σώματα, τὰ ὀξέα, τὰς βάσεις καὶ τὰ ἅλατα, φυσικὸν ἦτο νὰ διαλευκάνῃ οὐσιωδῶς

τὰ τῆς χημικῆς συγγενείας φαινόμενα· διὰ ταύτης ἐδείχθη ὅτι ἐκεῖνα τῶν σωμάτων εἶνε χημικῶς δραστικώτερα, ὅσων ὁ βαθμὸς τῆς διαστάσεως εἶνε μέγας, ὅτι ἡ δύναμις ἢ χημ. συγγένεια ὀξέος τινὸς ὀφείλεται εἰς τὸν μείζονα ἢ ἐλλάσσονα ἀριθμὸν τῶν ἐν διαστάσει ἀτόμων ὑδρογόνου ἢ ἰόντων ὧν περιέχει, βάσεως τινος εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν περιεχομένων ἰόντων ὑδροξυλίου.

Ὁ Ostwald ὅστις διὰ πολυχρονίων καὶ ἀπειραγίθμων μετρήσεων εἶχε προσδιορίσει τὴν σχετικὴν χημικὴν συγγένειαν διαφόρων ὀξέων καὶ βάσεων, παρέβαλεν αὐτὴν πρὸς τὸν βαθμὸν τῆς διαστάσεως τούτων, τὸν διὰ τῆς μετρήσεως τῆς ἠλεκτρικῆς ἀγωγιμότητος ἢ ἄλλων φυσικῶν μεθόδων εὐρεθέντα, καὶ εὔρε τοῖς πράγμασι τὴν θεωρίαν τελείως συμφάσκουσαν.

Ἐν γένει αἱ νεώτεροι αὗται θεωρίαι διήνοιξαν εὐρεῖς νέους ὀρίζοντας εἰς τὴν χημείαν· ἰδιαιτέραν ποιούμεθα μείαν τῆς ἐξόχου ἐπιρροῆς ἦν ἔσχον ἐπὶ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς ἠλεκτροχημείας καὶ δὴ τῶν δύο σπουδαιωτάτων αὐτῆς κεφαλαίων, τοῦ τῆς ἠλεκτρικῆς ἀγωγιμότητος καὶ τῆς ἠλεκτρογενετικῆς δυνάμεως· τῆς τελευταίας ταύτης μάλιστα κατορθώθη, ὑπὸ τοῦ Nernst, τῷ 1889 δημοσιεύσαντος τὰς πρώτας μελέτας του ἐπὶ τούτῳ καὶ ἄλλων, ὁ μετὰ μαθηματικῆς ἀκριβείας ἐκ τῶν προτέρων ὑπολογισμὸς, ἐπὶ τῶν συνηθεστέρων περιπτώσεων.

Χαρακτηριστικὸν τῆς μεγάλης προσόδου τῆς ἠλεκτροχημείας κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη εἰρήσθω καὶ τὸ ἐξῆς· ἐν ᾧ ἡ τῷ 1887 ἐκδοθεῖσα τὸ πρῶτον χημεία τοῦ Ostwald ὀλίγας μόνον σχετικῶς σελίδας ἀφηροῖ εἰς τὴν ἠλεκτροχημείαν, ἐν τῇ τῷ 1893 γενο-

μένη δευτέρα εκδόσει 500 ὅλαι σελίδες ἀφιερῶνται εἰς ταύτην· αἱ πρόοδοι δὲ αὗται τῆς ἠλεκτοχημείας εἶνε οὐ μόνον διὰ τὴν θεωρίαν πολύτιμοι, ἀλλὰ καὶ ἐν τῇ ἐφαρμογῇ εἰσι προωρισμένοι ἀναμφιβόλως τοὺς ἀγλαοτέρους νὰ φέρωσι καρπούς.

Ὅσον ἀφορᾷ ἕτερον κλάδον τῆς φυσ. χημείας, τὴν θερμοχημίαν, καίτοι, αὕτη δὲν ἐδικαίωσε τὰς κατ' ἀρχὰς ἀφιερωθείσας αὐτῇ ἐλπίδας, διότι ἐσφαλμένη ἀπεδείχθη ἡ ἀρχὴ τῶν Berthelot καὶ Thomsen, ὅτι ἡ **ἐκλυομένη θερμότης κατὰ τὰς ἀντιδράσεις παριστά τὸ ἀπόλυτον μέτρον τῆς χ. συγγενείας τῶν ἀντιδρώντων μερῶν**, καὶ ὅτι διὰ τῶν θερμομετρικῶν ἀριθμῶν θὰ ἠδυνάμεθα νὰ προβλέπωμεν καὶ ὀρίζωμεν ἐκ τῶν προτέρων τὸν τρόπον καὶ τὴν πορείαν τῶν ἀντιδράσεων, οὐχ ἥττον οὐκ ὀλίγον προήχθη ἡ θερμοχημεία διὰ τῶν ἀκαμάτων ἐρευνῶν τῶν Thomsen, Berthelot καὶ Stohmann, ἵνα τούτους μόνους ἀναφέρω· μέγα δὲ ὠφελήθη ἡ χημεία καὶ ἐκ τῆς ἐν αὐτῇ ἐφαρμογῆς τῆς θερμοδυναμικῆς, ἰδίᾳ διὰ τῶν ὀξυνουστίων τοῦ Gibbs ἐργασιῶν.

Καὶ αἱ φωτοχημικαὶ ἐρευναι οὐκ ὀλίγας ἔχουσι νὰ ἐπιδείξωσι δάφνας· εἶνε μὲν ἀληθές, ὅτι ὅσον ἀφορᾷ τὸ μέτρον τῆς μεταβολῆς τῆς **ἀκτινοβόλου** τοῦ φωτὸς ἐνεργείας εἰς χημικὴν, αἱ γνώσεις ἡμῶν εἶνε σχετικῶς λίαν πτωχαί, οὐχ ἥττον μεμονωμένων τινων φαινομένων τοῦ φωτὸς ἢ μελέτη, παρήγαγεν ἔξοχα ἀποτελέσματα, ἰδίως ὑπὸ πρακτικῶν ἐποψῶν. Οὕτω λ. χ. αἱ καταπληκτικαὶ πρόοδοι τῆς φωτογραφίας, ἥτις ὡς γνωστὸν ἐρείδεται ἐπὶ τῆς χημικῆς ἐπενεργείας τοῦ φωτὸς ἐπὶ τινων μεταλλικῶν ἀλάτων, καὶ διὸ ἡ διὰ διαφόρων μεθόδων ὑπὸ τοῦ ἐν Παρισίοις καθηγητοῦ Lippmann τῷ 1891 καὶ ἄλλων ἐπι-

τευχθεῖσα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐπιτυχῆς φωτογραφία τῶν χρωμάτων, εἶνε ἐκ τῶν καλλίστων ἐφαρμογῶν.

Ἐξόχως ἀξιοσημείωτος εἶνε τέλος καὶ ἡ τοσαύτην συγκίνησιν προξενήσασα ἐν τε τῇ ἐπιστῆμῃ καὶ τῇ κοινωνίᾳ πρόσφατος ἀνακάλυψις τῆς περιεργοτάτης ιδιότητος ἣν κέκτηται ἡ ἕλη ἐν ἀραιοτάτῃ καταστάσει, δυνάμει ἠλεκτρικοῦ ρεύματος φωτοβολοῦσα, νὰ παρέχη ἀκτῖνας διαπερώσας πολλὰ ἀδιαφανῆ σώματα, τὰς πρὸς τιμὴν τοῦ ἐφευρέτου ἀκτῖνας τοῦ Röntgen κληθείσας.

Ἄλλὰ ταῦτα ἀνήκουσιν εἰς τὰς ἐφαρμογὰς τῆς χημείας ἐν τῷ πρακτικῷ βίῳ εἰς ἃς ἤδη μεταβαίνω· ἀρχομαι ἀπὸ τῶν ἐφαρμογῶν τῆς χημείας ἐπὶ τῆς μελέτης τοῦ φυσικοῦ καὶ ζωικοῦ κόσμου.

Ἡ χημικὴ μετασκευὴ καὶ ἀφομοίωσις τῶν χημικῶν στοιχείων παρὰ φυτοῖς εἶνε ἐκ τῶν σπουδαιότατων καὶ περιεργοτάτων τῆς χημείας φαινομένων, διότι τὰ φυτὰ εἶνε τὰ τελειότερα τῶν χημικῶν ἐργαστηρίων· παραλαμβάνοντα τὰ σώματα ὑπὸ τὴν ἀπλουστάτην αὐτῶν μορφήν ὡς ὀξυγόνον, ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὕδωρ ἢ μεταλλικὸν ἄλας, μεταβάλλουσιν αὐτὰ εἰς ἄμυλον ἢ σάκχαρον, εἰς τὰ πολυσύνθετα ἐκεῖνα ἀζωτοῦχα σώματα, ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα λευκοματοειδῆ γνωστά, εἰς τὴν πληθώραν τῶν εὐοσμωτάτων αἰθερίων ἐλαίων, τῶν θαυμασίων ἠδυνγεύστων ὀπῶν τῶν ὀπωρῶν καὶ τῶν ποικιλοτάτων τῶν ἀνθέων χρωμάτων.

Πῶς τελεῖται ἡ μαγικὴ αὕτη μεταβολή; διατί καὶ ἡμεῖς ἐν τῷ χημείῳ μας νὰ μὴ δυνάμεθα νὰ κατασκευάσωμεν σάκχαρον ἐξ ὕδατος καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὅπως τὰ φυτὰ;

Ἡ λύσις τοῦ σπουνδαιοτάτου τούτου καὶ τῶν ὁμοίων τῆς φυσιολογίας τῶν φυτῶν ζητημάτων μετὰ ζέσεως ἐπεδιώχθη, αἱ ἐργασίαι τῶν Pfeffer καὶ Engelmann ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἀφομοιωτικὴν τοῦ φωτὸς ἐνέργειαν, τοῦ Sachs τοῦ Pringsheim καὶ ἄλλων, ὅσον ἀφορᾷ τὴν τοιαύτην τῆς χλωροφύλλης, διεφώτισαν πολὺ τὸ ζήτημα τοῦτο.

Ἀλλὰ τίς ἄρα γε ἡ πρώτη ὀργανικὴ οὐσία, ἥτις, ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος λαμβάνουσα τὸ ἀνθρακικὸν στοιχείον ὡς πυρῆνα, παράγεται; Ἴσως ἡ μυρμηκικὴ ἀλδεύδη, ὡς πιστεύει ὁ Bayer, ἐξ ἧς πάλιν ὡς αἱ ἐργασίαι τοῦ Fischer ἰδίᾳ ἔδειξαν, διὰ συμπυκνώσεως παράγονται τὰ διάφορα εἶδη τῶν ὑδρογονανθράκων, τὸ ἄμυλον ἢ τὸ σάκχαρον, ἡ δεξιτρίνη καὶ καθεξιῆς.

Ὅπωςδῆποτε τὸ κεφαλαῖωδες τοῦτο ζήτημα τείνει πρὸς τὴν λύσιν του, καὶ δὲν εἶνε μακρὰν ἢ ἐποχὴν ἐκεῖνη καθ' ἣν θὰ εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ παρακολουθήσωμεν τὴν ἐκ τῶν ἀπλουστάτων σύνθεσιν τῶν ὑδρογονανθράκων.

Πολυσυνθετωτέρα τάξις σωμάτων, τὰ μάλιστα παρὰ τοῖς φυτοῖς ἀφθονοῦσα, εἶνε ἡ τῶν λευκοματοειδῶν ἢ τοῦ ἀζώτου ἀφομοίωσις ὑπῆρξε τὸ θέμα εὐρείας ἐρεύνης καὶ συζητήσεων, ἐδείχθη δὲ ὅτι τοῦτο δὲν δύναται ἐλεύθερον ἐκ τοῦ ἀέρος ν' ἀφομοιωθῆ, ἀλλ' ἐξ ἄλλων ἐνώσεων αὐτοῦ, ἰδίᾳ νιτρικῶν ἀλάτων· ἐξ ἴσου σπουνδαῖαι εἶνε καὶ αἱ ἐργασίαι τοῦ Hellriegel, Wilfart, Frank, Schlösing καὶ ἄλλων, οἵτινες ἔδειξαν ὅτι τοῦτο συμβαίνει εἰς πλείστας περιστάσεις τῇ μεσολαβῆσει μικροοργανισμῶν.

Καὶ ἡ σύνθεσις τινῶν λευκοματοειδῶν ἐξ ἀπλουστέρων ἀζωτούχων σωμάτων, προϊόντων σχάσεως ἢ

ἀποσυνθέσεως, ὡς τῆς λευκίνης, ἀσπαραγίνης κτλ. ἐπεσπάσατο ἐξόχως τὸ διαφέρειν τῶν χημικῶν καὶ φυτολόγων, οἵτινες ἰδίᾳ διὰ τῆς παρακολουθήσεως τῶν φάσεων ἅς ἡ ὀρίμανσις τῶν σπόρων παρουσιάζει, συνήγαγον πολὺ τιμὸν ὑλικὸν παρατηρήσεων δι' ὧν σαφηνίζονται πολλὰ ζητήματα ἐν γένει τῆς τῶν λευκοματοειδῶν συνθέσεως καὶ παραγωγῆς καὶ προδραίνεται ἡ πρὸς τὴν λύσιν αὐτῶν ὁδός.

Θέμα ἐπιτυχοῦς καὶ καρποφόρου ἐρεύνης ὑπῆρξαν καὶ αἱ ἐν τῷ ζωϊκῷ ὀργανισμῷ χωροῦσαι ἀντιδράσεις. Ὁ μέγας Liebig διύνηξε πρῶτος τὴν ὁδὸν πρὸς μελέτην τῆς πολυπλόκου χημικῆς ἐργασίας, ἥτις ἐν τῷ ζωϊκῷ ὀργανισμῷ τελεῖται, τὰς ἐργασίας δὲ αὐτοῦ ἠκολούθησαν νεώτεροι ἐπιτυχεῖς ἐρευνᾶι.

Διὰ τῆς χημικῆς ἀναλύσεως ἀνευρέθη ἡ σύστασις τῶν κυριωτέρων τοῦ σώματος στερεῶν ἢ ὑγρῶν συστατικῶν, τοῦ αἵματος, τῶν μυῶν καὶ τῶν διαφόρων ἐκκριμάτων· ἡ ἐξέτασις ἰδίᾳ τῶν τελευταίων παρέχει καλλίστας ὑπηρεσίας εἰς τὴν ἰατρικὴν, διότι διὰ τῆς εὐρέσεως ἐν αὐτοῖς καὶ ἰδίᾳ ἐν τοῖς οὖροις, τῷ γαστρικῷ ὑγρῷ καὶ καθεξιῆς, ἰδιαιτέρων οὐσιῶν παθογενῆ ἐχόντων τὴν καταγωγὴν, δύναται ὁ ἰατρός ἀσφαλῶς εἰς τὰς πλείστας τῶν περιστάσεων νὰ χαρακτηρίσῃ τὴν νόσον, ἐνῶ πολλάκις ἐλλειπῆ ἄλλα συμπτωματικὰ φαινόμενα, δὲν δύναται νὰ τοῦ παράσχουν ἐδραῖαν βᾶσιν πρὸς καθορισμὸν ταύτης.

Αἱ ἀναλυτικαὶ δὲ καὶ αἱ συνθετικαὶ ἐρευνᾶι ἐπὶ τῶν προϊόντων τοῦ ζωϊκοῦ ὀργανισμοῦ, ἐξωμάλυναν αἰσθητῶς τὸ πεδῖον τῆς φυσιολογικῆς, — μετεχειριζόμεθα τὴν λέξιν ἀκόμη φυσιολογικῆς ἂν καὶ εἰς τὰς πλείστας τῶν περιστάσεων, ἂν μὴ εἰς ὅλας, ἔπρεπε νὰ λέγωμεν χημικῆς—ἐξηγήσεως τῆς ἀφομοίωσεως.

Δὲν δυνάμεθα ἐντὸς τῶν στενῶν ὁρίων τοῦ διαθεσίμου ἡμῖν χρόνου λεπτομερῶς ν' ἀναφέρωμεν τὰς ἐξόχους ἐργασίας τοῦ Neumeister τοῦ Kühne, συνέχειαν τῶν προγενεστέρων ἐρευνῶν τοῦ Lehmann ἀποτελούσας, ἐπὶ τῆς ὑπὸ τῆς πεψίνης μεταβολῆς τῶν λευκωμάτων εἰς πεπτόνας, τὰς ἐργασίας τοῦ Schmidt τοῦ Häffner τοῦ Ludwig τοῦ Hoppe-Seyler ἐπὶ τοῦ αἵματος καὶ ἄλλας ὧν οὐκ ἔστιν ἀριθμὸς ἐπὶ τῆς φύσεως καὶ τῆς λειτουργίας τῶν διαφόρων ἐκκρομάτων, ἅτινα ὡς ἐδείχθη οὐδὲν ἄλλο εἶνε ἢ προϊόντα χημικῶν ἀντιδράσεων.

Ἐκείνη ὅμως ἡ τάξις τῶν φαινομένων ἵτις κατ' ἐξοχὴν ἐγένετο τὸ θέατρον γενικῆς ἐρεύνης καὶ σφοδρῶν συζητήσεων, εἰς ἧς οὐ μόνον οἱ ἐπιστήμονες ἀλλὰ καὶ ὁλόκληρος ἡ κοινωνία συνανεμίχθη, εἶνε τὰ φαινόμενα τῆς ζυμώσεως καὶ ἐν γένει τῆς σχάσεως ἢ ἀποσυνθέσεως τῶν ὀργανικῶν σωμάτων, τὰ ἐν τῷ ζωϊκῷ ὀργανισμῷ χωροῦντα.

Ἡ σπουδὴ τῶν φαινομένων τούτων, ἅτινα προκαλοῦνται ὑπὸ μεσαζόντων ὀργανωμένων ἢ μὴ σωματιδίων ἔλαβε τοιαύτην ἑκτασιν, ὥστε ἀπύρτισε νέον αὐτοτελεῖ κλάδον τῆς ἐπιστήμης, ἐξ ἴσου τῇ ἰατρικῇ, χημείᾳ καὶ φυτολογίᾳ συγγενῇ, τὴν βακτηριολογίαν.

Τὰ φαινόμενα ταῦτα ἠρευνήθησαν καὶ ἐξηγήθησαν κατ' ἐξοχὴν ὑπὸ φαινοτάτου τοῦ ἐπιστημονικοῦ ὀρίζοντος τοῦ αἰῶνος τούτου ἀστέρος, ὑπὸ τοῦ πρὸ μνηνῶν μόλις στερήσαντος τὸν ἐπιστημονικὸν κόσμον τοῦ τιλαυγοῦς φωτὸς τοῦ πνεύματος αὐτοῦ, τοῦ ἀθανάτου Λουδοβίκου Pasteur. Οὗτος πρῶτος ἀνεκάλυψε τὸ ἀληθὲς αἶτιον τῶν ζυμώσεων, τοὺς μικροοργανισμούς, καὶ ἐδημοσίευσεν τὴν μεγάλην αὐτοῦ χημικοφυσιολογικὴν τῶν ζυμώσεων θεωρίαν· αἱ ἐρευ-

ναι αὐτοῦ κατ' ἀρχὰς ἐπὶ τῆς ὀξεικῆς καὶ γαλακτικῆς ζυμώσεως γενόμεναι, κατόπιν δὲ καὶ ἐπὶ τῆς τοῦ οἴνου καὶ ζύθου, παραμένονσι κλασικαί· διὰ τούτων ἐπεστήθη ἡ προσοχὴ τῶν ἐπιστημόνων ἐπὶ τοῦ ὅτι οἱ μικροοργανισμοὶ οὗτοι εἶνε εἰς πλείστας ἀσθενείας τὰ παθογόνα τῆς νόσου αἴτια καὶ ἤρξαντο μελετώμεναι ἀφ' ἐνὸς μὲν αἰμορφαί, ἡ λειτουργία καὶ οἱ ὄροι τῆς ἀναπτύξεως καὶ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ αὐτῶν κατὰ τὰς διαφόρους ἀσθενείας, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ καταπολέμησις αὐτῶν, ἰδίᾳ διενεργουμένη ἐπιτυχῶς διὰ μεγάλης πληθῆος χημικῶν προϊόντων, τῶν καλουμένων ἀντισηπτικῶν· τὴν ἐφαρμογὴν ὡς τοιοῦτου τοῦ φαινελαίου ἢ φαινικοῦ ὀξέος ἐπικολούθησεν ἡ ἀνεύρεσις πλείστων ἄλλων εἴτε ἀνοργάνων εἴτε ὀργανικῶν ἐνώσεων, προϊόντων καὶ αὐτῶν, τῶν πλείστων, τῆς πίσεως, ἐξ ὧν ἀναφέρωμεν τὸ ἰτεύλικόν ὀξύ, τὸ σωσίκρεας, τὸ θυμέλαιον, θειοξεία τινά, τὸ ἰωδιοφόρμιον καὶ καθεξῆς.

Ἐκ τῆς ἐπιμελοῦς ταύτης σπουδῆς τὰ μείζονα ὀφέλην προσεπορίσατο ἡ ἰατρικὴ, ἵτις καὶ ἄλλας μεγίστας ὀφείλει τῇ χημείᾳ χάριτας, διὰ τὴν πλῆθὴν τῶν ἀναισθητικῶν καὶ ὑπνωτικῶν φαρμάκων, τοῦ χλωριοφόρμιου, τῆς χλωριάλης, τῆς σουλφονάλης καὶ ἀντιπυρετικῶν, ὡς τῆς ὀξεικῆς ἀνιλίνης, τῆς ἀντιπυρίνης καὶ τῶσων ἄλλων χημ. προϊόντων ἅτινα ἡ νεωτέρα φαρμακοποιία ἐφαρμόζει.

Καὶ αἱ διάφοροι ἐφαρμογαὶ τῆς χημείας εἰς τὰς τέχνας, οὐδαμῶς ὑστεραὶ ἐν τῇ προόδῳ ἐχώρησαν· τοῦναντίον μάλιστα τσαῦται καὶ τιλικαῦται ὑπῆρξαν, ὥστε ἠλλαξαν τελείως τὴν ὄψιν τῆς νεωτέρας βιομηχανίας, ἀφ' ἐνὸς μὲν βελτιώσασαι καὶ τελειοποιήσασαι τὰ πλείστα βιομηχανικὰ εἶδη, ἀφ' ἑτέρου δὲ

εἰσαγαγοῦσαι νέα προϊόντα μετὰ μεγάλης ἐπιτυχίας ἀντικαταστήσαντα φυσικὰ τοιαῦτα.

Τόμους πολυσελίδους ἰδυνάμεθα νὰ πληρώσωμεν, εἴαν ἐπεχειρῶμεν νὰ περιγράψωμεν τὰς κυριώτερας τῶν τελειοποιήσεων, αἵτινες εἰσήχθησαν ἐπ' ἐσχάτοις εἰς τὴν κυρίως χημικὴν βιομηχανίαν, ἥτοι τὴν κατασκευὴν τῶν ὀξέων, τῆς σόδας, παντοίων ἀλάτων τοῦ καλίου, χημικῶν λιπασμάτων, ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, ἐξ ὑάλου καὶ ἀργίλλου ἀντικειμένων, κονιαμάτων, στυπτηριῶν καὶ καθεξῆς· αἱ βιομηχανίαι αὗται, ἄγνωστοι τὸ πάλαι, ἐνῶ ἀφ' ἐνὸς χρησιμεύουσι ὡς μέσα παραγωγῆς ἄλλων χρησιμοτάτων βιομηχανικῶν εἰδῶν, ἐπωφελοῦνται ὅλων τῶν δευτερευόντων προϊόντων καὶ ἀχρήστων ἀπορριμάτων ἄλλων βιομηχανιῶν, ὅπως ἐξαγάγωσιν ἐξ αὐτῶν ὅτι χρυστὸν ὑπάρχει, ἀπεργαζόμεναι οὕτω τελείαν τῆς ὕλης κυκλοφορίαν ἐξ ἧς οὐδὲν οὔτε περισσεύει οὐδ' ἀσκόπως δαπανᾶται.

Ἄνεφέρωμεν τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ θείου τοῦ ἐν τοῖς ὑπολειμμασι τῆς σόδας καὶ τοῦ φωταερίου κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους, πρὸς κατασκευὴν θεϊκοῦ ὀξέος, τὴν χρησιμοποίησιν τῶν φωσφορούχων σκωριῶν τῆς ἀποκαθάρσεως τοῦ σιδήρου, κατὰ τὴν ὑπὸ τοῦ Thomas βελτιωθεῖσαν μέθοδον, ὡς λιπασμάτων κτλ.

Ἄξιαν λόγου ἐπιρροὴν ἐπὶ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν εἰδῶν τινῶν ἐκ τῶν μνημονευθέντων ἔσχεν ἡ ἀπὸ 35 σχεδὸν ἐτῶν ἀνακάλυψις τῶν καλιούχων τῆς Στρασφούρτης κοιτασμάτων, ὧν ἡ ἐκμετάλλεσις ἀπὸ ἔτους εἰς ἔτος καταπληκτικῶς πύξανε καὶ ἐτελειούτο· διὰ τούτων κατωρθώθη καὶ ἡ ἐν Εὐρώπῃ παρασκευὴ τοῦ νιτρικοῦ καλίου, τέως τῶν ἀντιπόδων μονοπωλίου, ἐκ νιτρικοῦ νατρίου.

Ἡ παρασκευὴ τοῦ κυρίου τούτου τῆς πυρίτιδος

συστατικοῦ, μᾶς ἐνθυμίζει τὰς ἐκπληκτικὰς προόδους ὅσας ἡ κατασκευὴ νέων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν ἐπ' ἐσχάτων ἐποιήσατο· πλὴν τῆς κατασκευῆς τῆς ἀκάπνου λεγομένης, ἢ ὀλιγοκάπνου μᾶλλον, πυρίτιδος, ἀξία ἰδιαιτέρας μνείας εἶνε καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ 1888 ἐπιτευφθεῖσα πύκτωσις τῆς νιτρογλυκερίνης μετὰ τῆς βαμβακοπυρίτιδος, παραχθείσης οὕτω νέας φοβερᾶς ἐκρηκτικῆς οὐσίας τῆς καλουμένης πύκτωσις δυναμίτιδος, ἥτις ὑπενθυμίζει ἡμῖν τὸ ὑγρὸν ἐλληνικὸν πῦρ, καθόσον καὶ ἐντὸς τοῦ ὕδατος δύναται νὰ ἀναφλεχθῇ μὴ σβεννυμένη ὑπ' αὐτοῦ· ἡ χρῆσις τοῦ σώματος τούτου, ἰσχυροτέρου καὶ μᾶλλον τῆς δυναμίτιδος φθοροποιοῦ, ἐντὸς ὀλιγίστου χρόνου τὰ μέγιστα ἐγενικεύθη καὶ ἐφηρμοσθη, ἰδίᾳ πρὸς ἐκβραχισμοὺς ἐντὸς τῆς θαλάσσης.

Ἄλλὰ τί πρῶτον τί δ' ὕστερον ν' ἀναφέρωμεν ἐκ τῶν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐν τῇ χημικῇ βιομηχανίᾳ συντελεσθέντων;

Ἡ βελτίωσις τῆς ἐκ τῶν τεύτλων κατασκευῆς τοῦ σακχάρου καὶ ἡ παρασκευὴ ἄλλων ἰδυνγεύστων σωμάτων πρὸς ἀντικατάστασιν αὐτοῦ, ὡς λ. χ. τῆς σακχαρίνης ἐκ τοῦ τολουελαίου, τῆς πίσεως ἀποστάγματος καὶ τούτου, παραγομένης, αἱ κάλλισται μέθοδοι τῆς παρασκευῆς, προφυλάξεως, συντηρήσεως καὶ βελτιώσεως τῶν οἴνων καὶ τῶν διαφόρων οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν, ἐν αἷς πάντοτε διαλάμπει τὸ ἀγλαὸν τοῦ Pasteur ὄνομα, αἵτινες μόνον παρ' ἡμῖν εἶνε ἄγνωστοι δυστυχῶς, ἐνῶ ἡμεῖς πρῶτοι ἔπρεπε νὰ ἐπωφεληθῶμεν αὐτῶν μεταβάλλοντες τὸ δαιμόνιον τῆς καλῆς ἡμῶν ἀμπέλου προϊόν, εἰς χρυσοφόρον ἀρτηρίαν τοῦ ἀναιμικοῦ καὶ καχεκτικοῦ ἡμῶν οἰκονομικοῦ ὄργανισμοῦ, ὅλαι αὗται αἱ ἀνακαλύψεις, λέγω, εἶνε ἀσίμμαντοι

πρὸ τοῦ ἐκπλακτικοῦ πλῆθους τῶν ὠραιοτάτων συνθέσεων τῆς φουξίνης, τῆς ἀλιζαρίνης τῆς ἰωσίνης, τῶν χρυσοειδινῶν, τροπαιολινῶν, ἀζωτοχρωμάτων, ἰνδικοῦ καὶ καθεξῆς, οὔτινος ἢ ἀπαρίθμησις οὐ μόνον ἐπίπονος, ἀλλὰ καὶ ἀδύνατος ἤθελεν εἶσθαι, καθ' ὅσον ἀπὸ ἡμέρας εἰς ἡμέραν, ἀπὸ στιγμῆς εἰς στιγμήν διὰ νέων καλλιχρωμοτέρων σωμάτων ὅλον ἐν αὐξάνει.

Ὅσον ἀφορᾷ τὰς νεωτέρας θερμοκρατικὰς καὶ φωτιστικὰς ὑπὸς ὀφείλω νὰ ἀναφέρω τὸ ὑδραέριον, αέριον παραγόμενον διὰ τῆς διοχετεύσεως ἀτμοῦ διὰ διαπύρων ἀνθράκων, οὔτινος ἢ ἐφαρμογὴ πρὸς τε φωτιστικούς καὶ θερμοκρατικούς ἰδίᾳ σκοποὺς ἀπὸ τινῶν ἐτῶν ἤρχισε διὰ τῶν γενομένων ἐν τῇ παρασκευῇ αὐτοῦ τελειοποιήσεων νὰ ἐξαπλοῦται, καθ' ὅσον κερταται ἰδιότητος καθιστώσας αὐτὸ ἀνώτερον τοῦ φωταερίου.

Μεταξὺ τῶν τελειοποιήσεων τῶν φωτιστικῶν ἡμῶν μέσων ἄξιος μνείας εἶνε ὁ διὰ προθερμάνσεως τοῦ φωταερίου φωτισμὸς κατὰ τὸ σύστημα Siemens, καὶ ὁ διὰ διαπυρώσεως δυστήκτων σωμάτων ἐν τέλει ἀναφέρομεν καὶ τὴν νέαν ἀπλὴν μέθοδον τῆς ἀκόπου παραγωγῆς φωτιστικοῦ αερίου τοῦ ὀξυλενίου, ἥτις τελειοποιημένη θέλει βεβαίως ὑποκαταστήσει τὴν χρῆσιν τοῦ φωταερίου ἐν πολλοῖς.

Ἐξοχοὶ εἶνε αἱ γενόμεναι ἐν τῇ μεταλλουργίᾳ τελειοποιήσεις μεταξὺ τῶν πλείστων νεωτέρων τοιούτων, ἐκ τῶν κρατίστων εἶνε ἡ ἐπιτυχὴς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἢ τῆς ἠλεκτρικῆς ἐφαρμογῆς πρὸς ἀποχωρισμὸν καὶ καθαρισμὸν πολλῶν μετάλλων, μεταξὺ τῶν πρώτων τοῦ χαλκοῦ, ψευδαργύρου, σιδήρου, χρυσοῦ καὶ ἰδιαίτατα τοῦ ἀργιλίου.

Ἀλλὰ τὰς διαφορὰς ταύτας τῶν ἐφαρμογῶν τῆς χημείας προόδους, θέλομεν λάβει τὴν εὐκαιρίαν καλλίτερον καὶ λεπτομερέστερον νὰ γνωρίσωμεν ἐν τοῖς μαθήμασι ἡμῶν τῆς βιομηχανικῆς χημείας, ἅτινα ἀμέσως θέλουσιν ἀκολουθήσει τὸ πρῶτον τοῦτο μάθημα.

Ἀμυδρῶς ἐσκιαγραφίσαμεν ὑμῖν τὰς θαυμασίας προόδους τῆς χημείας ἐν γένει κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους· αἱ προόδοι αὗται εἶνε βεβαίως προῖον εὐφροσύνης καὶ ἀπονήτου ἐργασίας χιλιάδος σοφῶν, μεταξὺ ὧν τούτων πάντων, ἡ εὐγνωμοσύνη καὶ ἡ βαθύτερα δασκόπησις, ἐν ὄνομα φέρει πρῶτον εἰς τὸ στόμα παντὸς χημικοῦ· τὸ σεμνὸν ὄνομα τοῦ ἀθανάτου χημικοῦ Ἰούστου Λίεβιχ.

Ὁ σοφὸς οὗτος γερμανὸς ἴδρυσεν τὸ 1825 ἐν Giessen τὸ πρῶτον καθαρῶς ἐπιστημονικὸν χημικὸν ἐργαστήριον, τὴν πρώτην ἐν τῇ ἀκριβῇ τῆς λέξεως ἐννοίᾳ ἐπιστημονικὴν χημικὴν σχολὴν, ἥτις προσεῖλκυσε καὶ συνεκέντρωσεν ἐν αὐτῇ, ὡς καλλίχημος ἀνθῶν τὰς μελίσσας, πάντας τοὺς φιλεργούς καὶ φιλομαθεῖς ἐκείνους ἀνδρας, οἵτινες κατόπιν μετὰ τοῦ σοφοῦ αὐτῶν διδασκάλου ἀνέπτυξαν καὶ διέδοσαν τὴν χημείαν καὶ ἴδρυσαν εἰς ὅλα τὰ γερμανικὰ καὶ ξένα πανεπιστήμια τὰ νῦν λειτουργοῦντα ἑξοχα χημικὰ ἐργαστήρια, εἰς ἅτινα ὀφείλει ἡ Γερμανία τὴν σήμερον μίαν ἔτι ἐπιστημονικὴν αὐτῆς δόξαν, ἕνα ἔτι σπουδαῖον παράγοντα τῆς οἰκονομικῆς αὐτῆς εὐρωστίας ὑπὲρ τὰ 400 ἑκατομ. φρ. χρυσῶν ἐτησίως εἰσάγουσα ἐκ τῶν εἰς τὸ ἐξωτερικὸν ἐξαγομένων χημικῶν αὐτῆς προϊόντων.

Ἠλίκη δὲ εἶνε ἡ σημασία τῆς ἐπιστημονικῆς ταύτης μορφώσεως τῶν χημικῶν ἐν Γερμανίᾳ, ἐν μόνον

ἐκ τῶν πολλῶν, παράδειγμα δύναται νὰ μαρτυρήσῃ.

Ἡ Ἀγγλία, ἡ ἀρχαία τῆς βιομηχανίας κοιτίς, τὸ μέγιστον μέρος τῶν ἐκ τῆς ἀφθόνου ἐν αὐτῇ παραγομένης πίσης, ἀποσταζομένων πολυτίμων ἐλαίων, ἐξαποστέλλει εἰς Γερμανίαν, ἔνθα ἐκ τῶν ἀποσταγμάτων τούτων διὰ λίαν ἐπιμεμελημένης ἐργασίας ἐξάγουσι τὸν πλοῦτον ἐκεῖνον τῶν ἀντισηπτικῶν, τῶν μύρων τῶν πισσοχρωμάτων καὶ καθεξῆς· τί ἄλλο μαρτυρεῖ τοῦτο ἂν μὴ ὅτι πρὸς ἀνάπτυξιν τῆς χημικῆς βιομηχανίας, ἀπαραίτητος εἶνε ἡ ἐπιστημονικὴ τῶν χημικῶν μόρφωσις, οὐχὶ ἡ πρακτικὴ ἀπλῶς, ὑπὸ τὴν στενὴν ἔννοιαν τὴν ὁποίαν ἡμεῖς δίδομεν συνήθως εἰς τὴν λέξιν, συνώνυμον πολλακίς τοῦ **χειρωνακτικῆς**.

Ἐπιμένω εἰς ταῦτα ἀκριβῶς διότι καὶ παρ' ἡμῶν ὑπὸ τῆς κοινωνίας ἐν πολλοῖς ὑπερτιμᾶται ἐξόχως, ὡς μὴ ὤφειλε, ἡ ἀξία τῶν καλουμένων πρακτικῶν, ὧν ἡ ὄρασις δὲν δύναται νὰ ὑπερβῇ τὰ στενὰ ὄρια τῶν ἀπὸ πατροπαραδόσεως μεμαθημένων οὐδὲ ν' ἀγωνισθῇ πρὸς τὰς ἡμέρας τῆς ἡμέρας συντελουμένης προόδου τῆς βιομηχανίας καὶ ἰδίᾳ τῆς χημικῆς βιομηχανίας· εἰς τὴν ἐσφαλμένην μάλιστα ταύτην γνώμιν τὸ πλεῖστον ὀφείλεται καὶ ἡ ἐν αὐτοῖς τοῖς σπαργάνοις ἀπόπνιξις παρ' ἡμῶν τινῶν βιομηχανιῶν, ὅσαι οὕτω ἄνευ τοῦ καταλλήλου ἐπιστημονικοῦ καὶ τεχνικοῦ ἔργματος προέβαλον.

Εὐτυχῶς ἐν τῇ ἡμετέρᾳ χώρα ἡ σπουδὴ καὶ διάδοσις τῆς χημείας ἀρκούντως προήχθη, ὅσον τοῦλάχιστον ἡ κοινωνικὴ καὶ πολιτειακὴ ἀδιαφορία τῇ ἐπέτρεψαν.

Αἱ ἀπὸ τριακονταετίας τὸ θεῖον πῦρ τῆς ἐπιστήμης μεταδίδουσαι εἰς πυκνὰ ἀκροατήρια ἀδραὶ εἰς ἐπιστη-

μονικὴν διδαχὴν παραδόσεις τοῦ ἡμετέρου τῆς χημείας σοφοῦ καθηγητοῦ καὶ αἱ κάλλιστοι ἀναλυτικαὶ καὶ συνθετικαὶ ἐργασίαι, αἱ ὑπὸ τὴν διαρκῆ αὐτοῦ ἐπίβλεψιν τελούμεναι ἐν τῷ χιμείῳ τούτῳ, οὔτινος ἢ καθ' ὅλους τοὺς κρατοῦντας ἐπιστημονικοὺς ὄρους ἀπὸ πενταετίας ἰδρύσεως, εἰς τὰς ἀόκνους ἐνεργείας τοῦ αὐτοῦ καθηγητοῦ ὀφείλεται, εἶνε ἡ μεγίστη πρόοδος ἢ ἀναλόγως τῶν διατιθεμένων γλισχροστάτων ὑλικῶν καὶ ἠθικῶν μέσων ἠδυνάμεθα νὰ ἀξιῶμεν παρὰ τῆς χημείας.

Εὐτυχῆ θεωρῶ τὴν σύμπτωσιν, ὅτι καθ' ὃν χρόνον ἄρχομαι τῶν μαθημάτων τούτων, νέα ὑποψόσκουσα ἐκδηλοῦται τάσις πρὸς ἀνάπτυξιν τῶν θετικῶν ἐπιστημῶν καὶ ἰδίᾳ τῆς χημείας, διττῆς φύσεως· κοινωνικὴ καὶ πολιτειακὴ.

Κοινωνικὴ, καθ' ὅσον ὡς εὐχαρίστως βλέπομεν, τὰ εἰς κερδοσκοπικὰς ἐπιχειρήσεις ἐπὶ βλάβῃ παραπλανηθέντα πολλακίς καὶ ταλανισθέντα κεφάλαια, ἠρξισαν ἀπὸ τινῶν ἐτῶν μετὰ μεγαλειτέρας ἐμπιστοσύνης ἀφιερούμενα εἰς τὴν ἰδρύσιν χημ. βιομηχανιῶν, οἶον οἰνοποιεῖων, οἰνοπνευματοποιεῖων, σαπωνοποιεῖων καὶ καθεξῆς.

Πολιτειακὴ, διὰ τῆς μελετωμένης ἰδρύσεως νέων πρακτικῶν λυκείων καὶ ἐφηρμοσμένης τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν καὶ ἰδίᾳ τῆς χημείας ἐν τῷ πολυτεχνεῖῳ σχολῆς, ἥτις ὑπὸ τὸ αὐτὸ καὶ σήμερον προόδου καὶ σθένους πνεῦμα ἐν τῇ διοικήσει διεπομένη, ἀναμφιβόλως ὤρισται νὰ προσφέρῃ εἰς τὴν πατρίδα τοὺς αὐτοὺς ἀγλαοὺς καρποὺς οὓς καὶ ἡ μέχρι τοῦδε τῶν πολιτικῶν μηχανικῶν σχολῆς.

Τοιαῦτα τινα, Κύριοι, εἶχον νὰ εἶπω ἡμῖν σήμερον. Προσεπάθησα ὅσον μοι ἤτο ἐφικτὸν ἐν τοῖς ὀλί-

γοις αὐτοῖς· νὰ ὑποδείξω ὑμῖν τὰς ἐξόχους προόδους
ἃς ἡ χιμερία κατὰ τοὺς νεωτάτους χρόνους ἐπετέλεσε
καὶ τὴν μεγάλην ἐπιρροὴν ἣν ἡ καλλιέργεια αὐτῆς
ἀσκεῖ ἐπὶ τὴν εὐδαιμονίαν τῶν θεραπευόντων αὐτὴν
λαῶν.

Δὲν γνωρίζω κατὰ πόσον οἱ ἀσθενεῖς μου λόγοι
τὸ κατώρθωσαν· τὰ ὑπὸ τῆς χιμερίας ὅμως συντελε-
σθέντα γεγονότα ὅσα ἀνέφερον ὑμῖν, τοσοῦτον εὐ-
γλώττως ἀφ' ἑαυτῶν ὁμιλοῦσι, ὥστε πιστεύω ὅτι
πάντες μετ' ἐμοῦ θὰ ὁμολογήσετε ὅτι ἡ χιμερία εἶνε
ἡ ἐπιστήμη ἐκείνη εἰς ἣν κατ' ἐξοχὴν ἐφαρμόζεται
τὸ μέγα τοῦ Βάκωνος ρητόν : «*Scientia est potentia*».

ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ

Ἡ Ἐπιστήμη τῆς φυσικῆς παρ' Ὀμπερ (1891)

Ueber die electromotorischen Kräfte unlöslicher und komplexer Salze (Separat-Abdruck aus Zeitsch. für phys. Chemie XII, 3, 289. 1893)

Ueber Tetrahydronaphtalsäure (Separat-Abdruck aus, Berichte der deut. chem. Gesellschaft XXVII, 15, 2694. 1894.)

Περὶ Χημικῆς Συγγένειας, διατριβὴ ἐπὶ φηγεσία. 1896.