

ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΕΙΔΙΚΗΣ ΕΠΤΑΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΕΤΟΣ Η'.



ΑΘΗΝΑΙ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1907



ΑΡΙΘ. 8

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Αι νεώταται πρόοδοι τῆς χημείας ὑπὸ Δ. Ε. Τσακαλώτου.

Μεταφορὰ θεάτρου ὑπὸ Μ. Σ. Λυκούδη.

Περὶ τῶν συμριωροχησίων τῆς Μικρᾶς Ἀσίας καὶ τῆς γενέσεως τῆς σμύριδος ὑπὸ Α. Κορδέλλα.

Ὁ Λιμὴν Πειραιῶς ὑπὸ Ἀγγέλου Γκίνη ἐπιθεωρητοῦ τῶν Δημοσίων Ἔργων.

ΑΙ ΝΕΩΤΑΤΑΙ ΠΡΟΟΔΟΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ *)

Ἐναντιορρήτως αἱ μεγαλειότεραι χημικαὶ ἀνακαλύψεις τῆς τελευταίας τριακονταετίας εἶνε αἱ μεταφορεῖς φυσικοχημικαὶ θεωρίαι, ἧτοι ἡ θεωρία τῆς ὁσμωτικῆς πίεσεως τοῦ van't Hoff, ἡ θεωρία τῆς ηλεκτρολυτικῆς διασάσεως τοῦ Arrhenius καὶ ἡ θεωρία τοῦ ἀσυμμέτρου ἀτόμου ἀνθρακος τοῦ van't Hoff καὶ τοῦ Le Bel. Αἱ ρηξικέλευθοι δὲ αὗται ἐργασίαι νέον ἐπέχυσαν φῶς καὶ νέας διηνοίξαν ὁδοὺς εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς γενικῆς Χημείας, ἰδίᾳ ἔνεκα τῆς ὑπὸ τοῦ Ostwald συστηματοποιήσεως καὶ διαδόσεως αὐτῶν. Οὕτω αἱ θεωρίαι αὗται, εἰς ἃς πρόεισι νὰ προσθέσωμεν ἔτι καὶ τὴν ὑπὸ τοῦ van't Hoff ἰδρυθεῖσαν χημικὴν δυναμικὴν μετὰ μεγάλας ἀντιρρήσεις κατέστησαν πλέον γενικῶς ἀποδεκταὶ καὶ μεγάλην ἐπήνεγκον πρόοδον εἰς τὴν θεωρητικὴν καὶ τὴν ἐφηρμοσμένην Χημείαν.

*) Ἐκ τοῦ ἐναρκτηρίου λόγου εἰς τὸ μάθημα τῆς γενικῆς Χημείας, τοῦ ἐκφωνηθέντος τῇ 15 Νοεμβρίου 1907 ἐν τῷ ἀμφιθεάτρῳ τοῦ Χημείου.

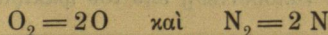
Τοιαύτην βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν τῶν θεωριῶν τούτων ἀποτελεῖ ἡ καταλυτικὴ παρασκευὴ τοῦ θειικοῦ ὀξέος. Ὁ Knietz μελετήσας τὸ ζήτημα κατ' ἀρχὴς ὑπὸ καθαρῶς φυσικοχημικῆν ἔποψιν ἠδυνήθη νὰ ἐπιτύχη τέλος καὶ βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ταύτης.

Ἰδίως ὁμως αἱ θεωρίαι αὗται καὶ ἐξαιρέτως αἱ τῆς χημικῆς δυναμικῆς ἐφηρομόσθησαν εἰς τὸ μέγα πρόβλημα τὸ ἀπασχολοῦν σήμερον τὴν χημικὴν βιομηχανίαν, τὸ πρόβλημα τῆς χρησιμοποήσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου πρὸς παρασκευὴν τῶν ἀζωτούχων ἐνώσεων.

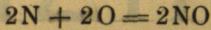
Ὡς γνωστόν, αἱ ἀζωτούχων ἐνώσεις σπουδαιοτάτην κέκτηνται σημασίαν τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ἡ ἀμμωνία, αἱ πλείστα τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, καὶ τέλος τὰ πολυπληθῆ ἀζωτούχα λιπάσματα ἀνάγονται εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην. Πάντα δὲ ταῦτα τὰ προϊόντα λαμβάνονται μέχρι σήμερον σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐκ τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς, οὗτινος ἡ ἐτησίᾳ ἐν Εὐρώπῃ εἰσαγωγή ἀνέρχεται εἰς ἑκατομμύριον τόνων περίπου.

Ἐκ τούτου καταφαίνεται ποίαν σημασίαν δύναται νὰ ἔχη ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ τῶν ἀζωτούχων προϊόντων ἐξ αὐτοῦ τοῦ ἀέρος καὶ ἰδίως μετὰ τὴν ἐπιχειρημένην ἐξάντλησιν τῶν κοιτασμάτων τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς.

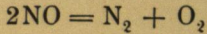
Ἡ λύσις τοῦ προβλήματος τούτου ἀπασχόλησε πολλοὺς τῶν διαπρεπεστέρων χημικῶν. Ὁ Cavendisch εἶχε παρατηρήσει, ὅτι ἐπιδράσει ηλεκτρικοῦ σπινθῆρος δύναται νὰ ἐνωθῆ τὸ ἀζωτον τοῦ ἀέρος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ νὰ σχηματισθῆ ὀξειδιον τοῦ ἀζώτου. Ἐν τῇ ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ τῇ παρεχομένη ὑπὸ τοῦ ηλεκτρικοῦ τόξου τὰ μόρια τοῦ ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου διασπῶνται εἰς ἄτομα



τὰ δ' άτομα τοῦ αζώτου καὶ ὀξυγόνου ἐνοῦνται πρὸς ἀλλήλα καὶ σχηματίζουσιν ὀξειδιον τοῦ αζώτου

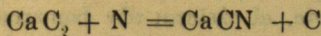


Ὡς κατέδειξεν ὁμως ἡ δυναμικὴ μελέτη τῆς ἀντιδράσεως ἢ ἀντιδρασις εἶνε ἀμφίδρομος, ἦτοι τὸ σχηματισθὲν ὀξειδιον δύναται ἐκ νέου νὰ διασπασθῇ εἰς ὀξυγόνο καὶ αζώτου

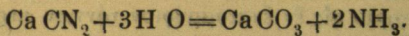


Ὅπως δ' ἡ εἰς ὀξειδιον αζώτου ἀπόδοσις λάβη τὴν μεγίστην τιμὴν αὐτῆς, πρέπει ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου καὶ αζώτου νὰ τελῆται ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, ἵνα αὐξηθῇ ὄχι μόνον ἡ συγκομιδὴ, ἀλλὰ καὶ ἡ ταχύτης τῆς ἀντιδράσεως, καὶ μετὰ ταῦτα τὰ ἀέρια ἀνάγκη εἶνε τάχιστα νὰ ψυχθῶσιν ὅπως ἀποφύγωμεν τὴν καταστροφὴν τοῦ σχηματισθέντος ὀξειδίου τοῦ αζώτου. Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν θεωρητικῶν τούτων ἐργασιῶν ἰδρύθησαν ἐν Ἀμερικῇ, Νορβηγίᾳ, Γερμανίᾳ καὶ Ἑλβετίᾳ διάφορα ἐργοστάσια σκοποῦντα τὴν βιομηχανικὴν ἐκμετάλλευσιν τῆς μεθόδου ταύτης.

Ἐτέραι μέθοδος πρὸς χρησιμοποίησιν τοῦ αζώτου ἐπετεύχθη διὰ τῶν ἐργασιῶν τοῦ Frank ἐν Charlottenburg. Κατὰ τὰς ἐργασίας ταύτας τὸ ἀνθρακασβέστιον θερμαίνομενον ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ (800°) παρουσίᾳ αζώτου μετατρέπεται εἰς κυαναμίδη, ἦτοι εἰς αζωτοῦχον ἄσβεστον



ἦτις δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς λίπασμα, διότι τῇ ἐπιδράσει ὕδατος μεταβάλλεται βραδέως εἰς ἀμμωνίαν, πιθανῶς κατὰ τὴν ἐξίσωσιν



Ἡ μέθοδος αὕτη ἀπὸ δύο ἐτῶν ἔτυχε βιομηχανικῆς ἐφαρμογῆς, διότι χρησιμοποιοῦνται ἢ αζωτοῦχος ἄσβεστος ὡς λίπασμα ἔδωκε λίαν εὐάροστα ἀποτελέσματα.

Καὶ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τῆς ἀμμωνίας εἰς νέαν εἰσηλθεν ὁδόν. Κατὰ τὰ πειράματα τὰ ἐκτελεσθέντα ὑπὸ Briner καὶ Mettler δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ ποσοτικὴ σύνθεσις τοῦ αζώτου καὶ ὑδρογόνου δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, ἂν τὸ δοχεῖον ἐν ᾧ τελεῖται ἡ ἀντίδρασις ἐμβαπτισθῇ ἐντὸς ρευστοῦ ἀέρος, ὅτε ἡ παραγομένη ἀμμωνία ἀμέσως ὑγροποιεῖται εἰς τὸ βάθος τοῦ δοχείου καὶ οὕτω δὲν δύναται ἐκ νέου νὰ ποσυντεθῇ ὑπὸ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος.

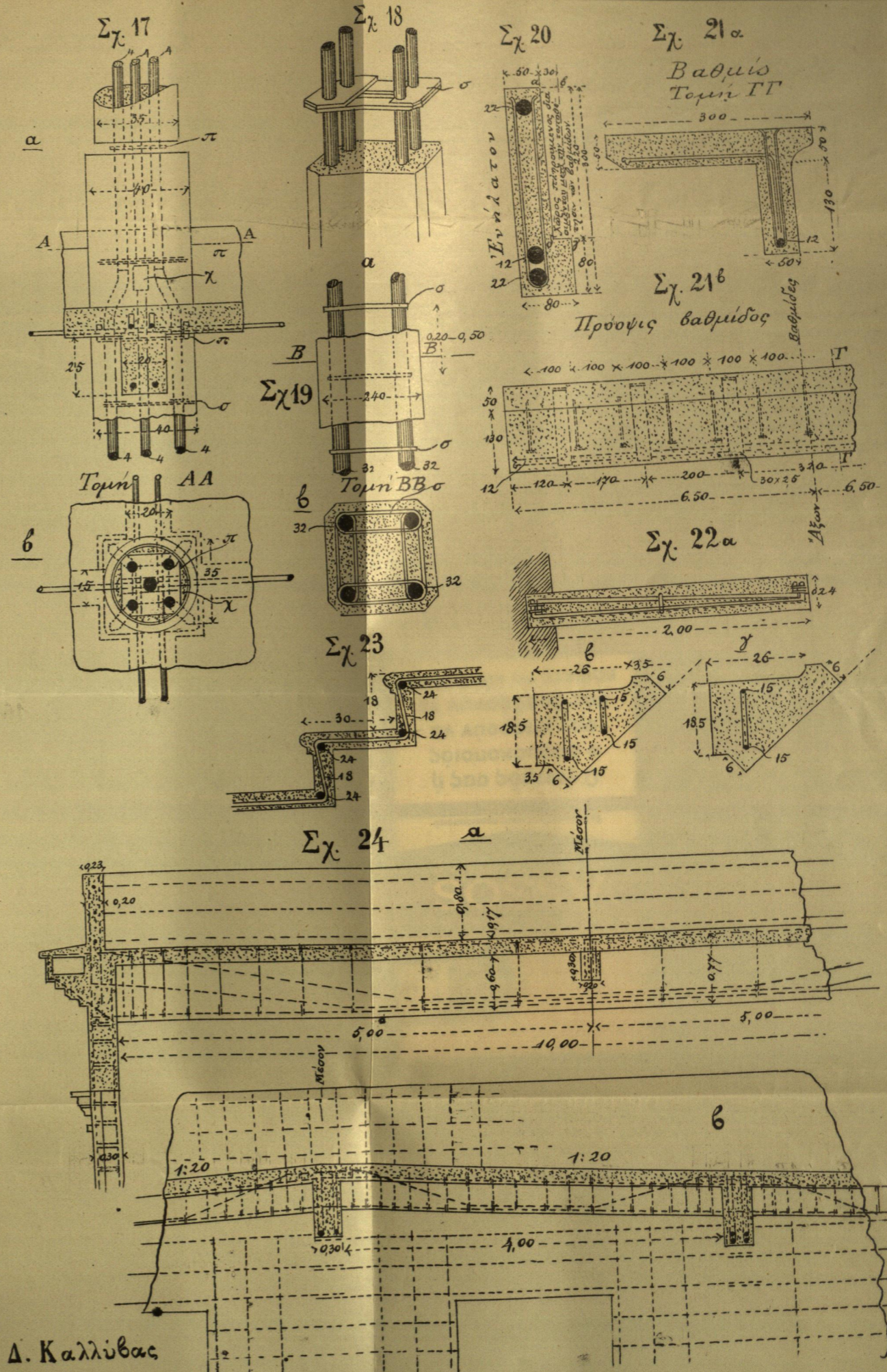
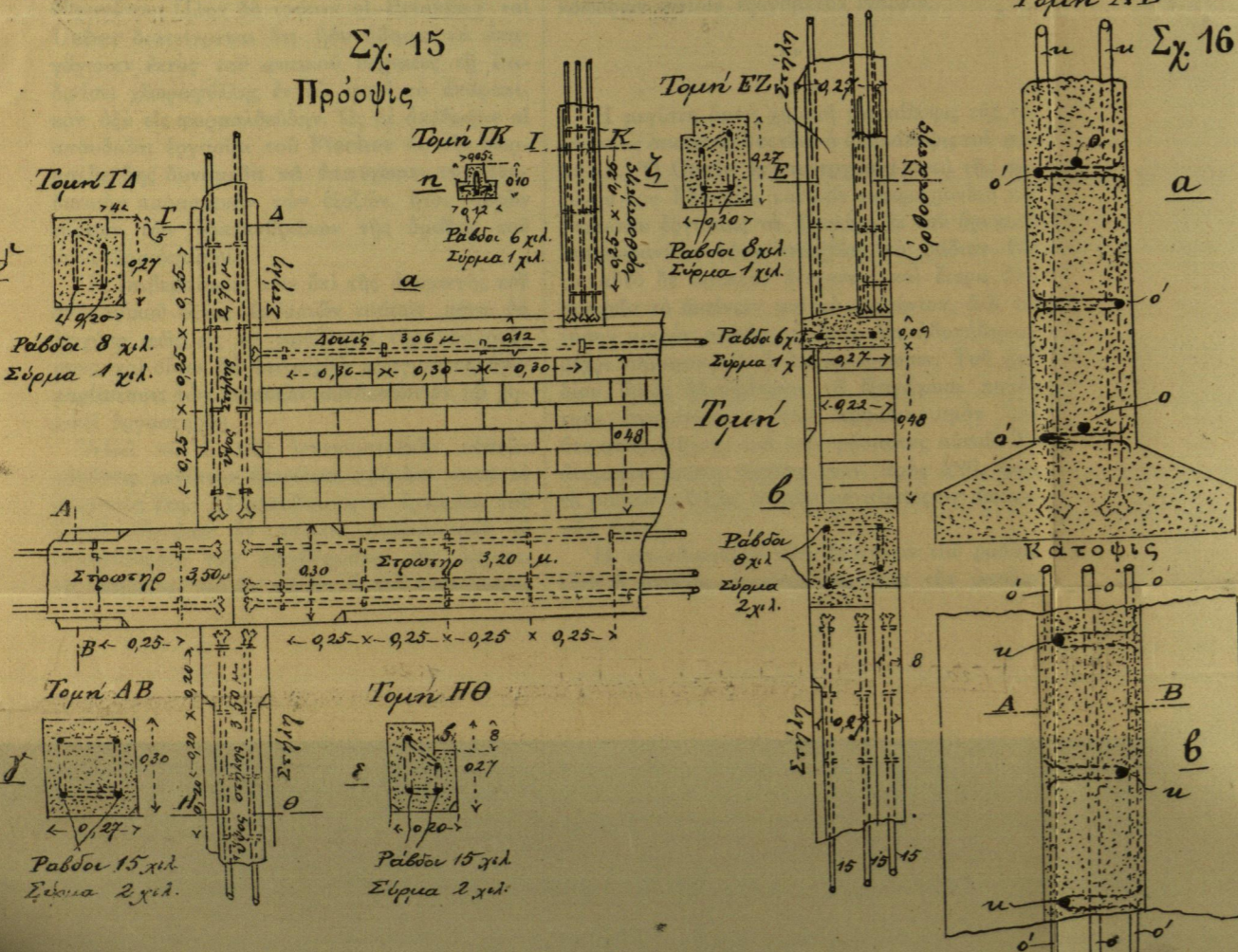
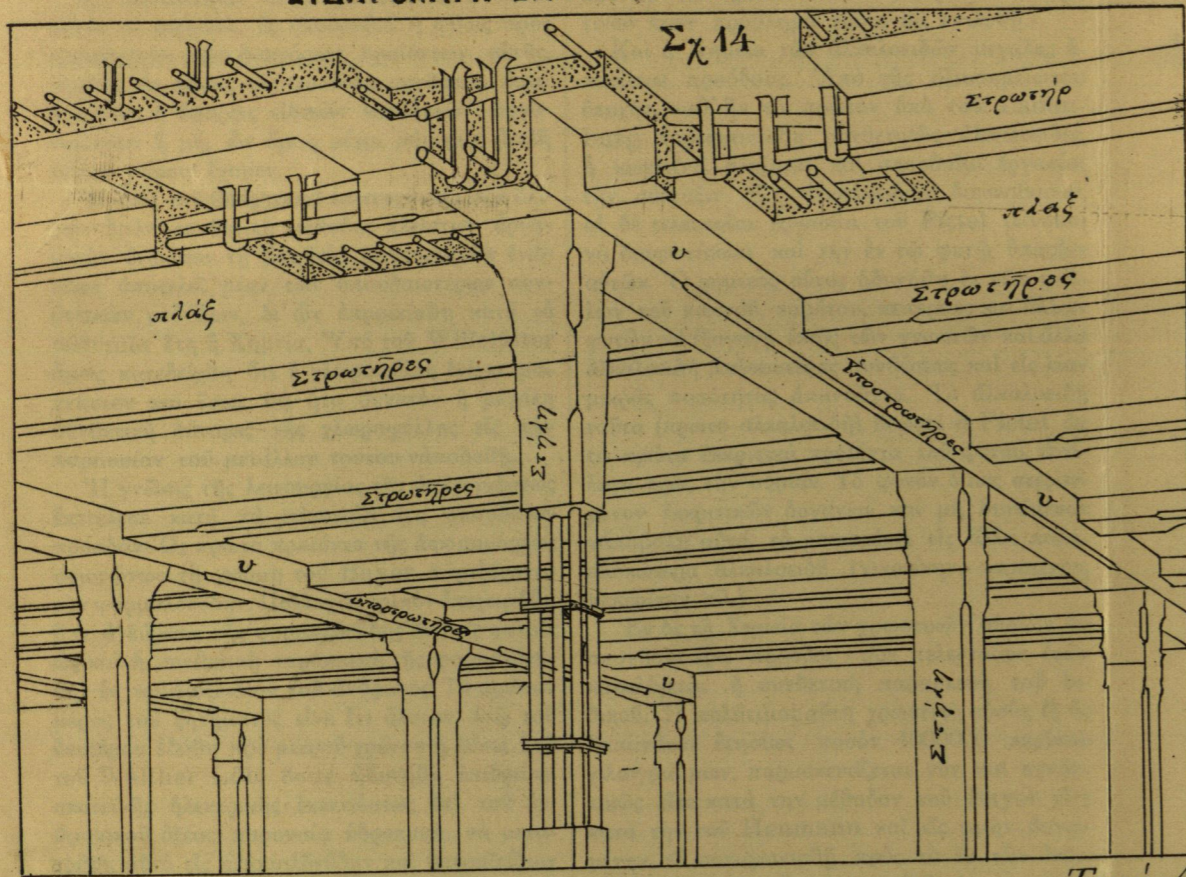
Ἐτι δ' ἐν τῶν σπουδαιότερων προβλημάτων τῆς γενικῆς Χημείας, ὁ προσδιορισμὸς τῶν ἀτομικῶν βαρῶν τῶν στοιχείων διὰ τῶν φυσικοχημικῶν μεθόδων εἰς νέον εἰσηλθε στάδιον ἰδίᾳ συνεπείᾳ τῶν ἐργασιῶν τοῦ Richards ἐν Ἀμερικῇ καὶ Guye ἐν Γενεύῃ. Αἱ ἐργασίαι τοῦ τελευταίου τούτου ἐρευνητοῦ θέλουσι δώσῃ οὐ μόνον τὰς ἀκριβεστέρας τιμὰς τῶν ἀτομικῶν βαρῶν, ἀλλὰ καὶ τὴν τελείως ἀκριβῆ ἐκφρασιν τοῦ θεμελιώδους νόμου τῆς Χημείας, τοῦ νόμου Avogadro Ampère.

Ἐν τῇ ὀργανικῇ ὁμως Χημείᾳ αἱ νεώτεραι θεωρίαι εὔρον κατ' ἀρχὰς μεγάλην ἀντίδρασιν καὶ οἱ ὀργανικοὶ χημικοὶ ἐπὶ μακρὸν ἰδίαν ἠκολούθησαν ὁδόν. Αἱ ἐργασίαι ὁμως δύο ἐξεχόντων ἐρευνητῶν τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀνθρακος, αἱ τοῦ Emil Fischer καὶ τοῦ Hantzsch, κατέδειξαν ὅποιαν σημασίαν ἐνέχει ὡς πρὸς τὴν ὀργανικὴν Χημίαν ἡ εἰσαγωγή τῶν φυσικοχημικῶν μεθόδων. Ἡ σύνθεσις τῶν σακχάρων βασίζεται ἐν πολλοῖς ἐπὶ τῆς θεωρίας τοῦ ἀσυμμέτρου ἀτόμου ἀνθρακος. Ἡ δὲ σύστασις τῶν διωζωτοενώσεων, τῶν ψευδοοξέων καὶ τῶν ψευδοβάσεων ὡς καὶ πολλῶν ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων μόνον διὰ τῶν φυσικοχημικῶν μεθόδων διευκρινίσθη.

Λίαν δ' ὀρθῶς ὁ Ciamician παρατηρεῖ ὅτι ἡ περαιτέρω πρόοδος τῆς ὀργανικῆς Χημείας πρέπει νὰ εἶνε πρόοδος ἄνευ ἐπιβαρύνσεως. Πολὺ δὲ θὰ ἦτο ἐπιθυμητὸν νὰ θεωρηθῇ ὡς ἐπιδικωτικῆς σκοπὸς τῆς ὀργανικῆς Χημείας ὄχι ἡ παρὰ τὰς παρασκευασθείσας ὑπὲρ τὰς 100,000 ὀργανικὰς ἐνώσεις προσθήκη ἰσαριθμῶν ἐνώσεων, ἀλλ' ἐὰν ἡ σύστασις καὶ ἡ σύνταξις τῶν γνωστῶν ἐνώσεων καὶ οἱ διάφοροι τρόποι τῶν συνθέσεων ἐπιστημονικώτερον διευκρινίζοντο. Τοῦτο βεβαίως θὰ εἶνε ἐκ τῶν σπουδαιότερων προβλημάτων τοῦ προσεχοῦς μέλλοντος.

Ἐτι δὲ ἐν ἐκ τῶν μελλόντων προβλημάτων τῆς ὀργανικῆς Χημείας θὰ εἶνε ἡ προσπάθεια ὅπως αἱ ἀντιδράσεις τελοῦνται ὄχι μόνον τῇ βοηθείᾳ ἐνεργητικῶν μέσων καὶ ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, ἀλλὰ κυρίως τῇ ἐνεργείᾳ ἐιδικῶν καταλυτῶν. Αἱ θαυμάσιαι ἐργασίαι τοῦ Sabatier καὶ Senderens ἐπὶ τῆς ἀναγωγῆς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων κατέδειξαν ποίαν σπουδαίαν σημασίαν δύναται νὰ ἔχωσιν αἱ μέθοδοι αὗται. Οὕτω ἐπὶ παραδείγματι οἱ δύο χημικοὶ παρεσκεύασαν τὸ κυκλοεξάνιον δι' ἀπλοστατῆς ἐπιδράσεως ὑδρογόνου ἐπὶ βενζελαίου παρουσίᾳ κόνεως νικελίου, ἐν ᾧ πρότερον ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Bayer

ΣΙΔΗΡΟΠΑΓΗ ΣΚΙΡΡΟΚΟΝΙΑΜΑΤΑ



ἀπῆται τὴν προπαρασκευὴν σειρᾶς ὅλης προϊόντων.

Αἱ καταλυτικαὶ αὐταὶ μέθοδοι εἶνε αὐταὶ αὐτὰ αἱ μέθοδοι, ἃς ἀκολουθεῖ ἡ φύσις πρὸς παρασκευὴν τῶν διαφόρων προϊόντων αὐτῆς. Σχεδὸν εἰς πάσας τὰς φυσικὰς συνθέσεις ὑποδηλοῦται ἡ ὑπαρξὶς εἰδικῶν καταλυτῶν ὀργανωμένων ἢ μὴ, ὧν ὁμως μέχρι σήμερον ἀτελεῖ μόνον γνῶσιν ἔχομεν.

Ἡ ὑπὸ τοῦ Grignard ἐπιτευχθεῖσα πρὸς ὀλίγων ἐτῶν συνθετικὴ μέθοδος πλείστων ὀργανικῶν ἐνώσεων τῇ βοηθείᾳ μαγνησιακῶν ἐνώσεων ἀποτελεῖ μίαν τῶν σπουδαιότερων συνθετικῶν μεθόδων, δι' ὧν ἐπρωικίσθη κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἡ Χημεία. Ὑπὸ τοῦ Willstätter ὁμως κατεδείχθη ὅτι ἡ χλωροφύλλη ἐνέχει μαγνήσιον καὶ ἴσως θὰ ἦτο δυνατόν ἡ μεγάλη συνθετικὴ δύναμις τῆς χλωροφύλλης εἰς τὴν παρουσίαν τοῦ μετάλλου τούτου νάποδοθῆ.

Ἡ γνῶσις τῆς λειτουργίας τῆς ἀφομοιώσεως ἐπετέλεσε κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη σπουδαίαν πρόοδον. Ὡς πρῶτα προϊόντα τῆς ἀφομοιώσεως συμφώνως τῇ γνώμῃ τοῦ Bayer παρεδέχοντο τὴν φορμαλδεΐδην. Πολλὰ ὅμως ἐπεχειρήθη ἢ τε ἀνεύρεσις τῆς φορμαλδεΐδης ἐν τοῖς φυτοῖς ὡς καὶ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τῆς φορμαλδεΐδης ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ζητήματος εἶνε ἔτι ἄλυτον, ἐνῶ τοῦ δευτέρου ἐδόθη πρὸ μικροῦ χρόνου ἡ λύσις ὑπὸ τοῦ Walther Löb, ὅστις ἠδυνήθη ἐπιδράσει σκοτεινῆς ἠλεκτρικῆς ἐκκενώσεως ἐπὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος παρουσίᾳ ὕδατος, νὰ μετατρέψῃ αὐτὸ εἰς φορμαλδεΐδην καὶ ὑπεροξειδίου ὕδρογονου. Πλήν δὲ τούτου οἱ Priestley καὶ Usher διατείνονται ὅτι ἠδυνήθησαν νὰ ἀναγάωσιν ἐκτὸς τοῦ φυτικοῦ σώματος τῇ ἐπιδράσει χλωροφύλλης ἐν τῷ φωτὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ εἰς φορμαλδεΐδην. Ὡς δὲ ἀπέδειξαν αἱ σπουδαῖαι ἐργασίαι τοῦ Fischer ἐκ τῆς φορμαλδεΐδης δυνάμεθα νὰ ἐπιτύχωμεν τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν τῶν ἐξοζῶν, ἧτοι αὐτῶν τούτων τῶν ὕδατανθράκων τῆς ὁμάδος τοῦ σταφυλοσακχάρου.

Ἡ ἐπιβεβαίωσις τῶν ἐπὶ τῆς ἀναγωγῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἐργασιῶν τούτων μέγα θὰ ἐπιχύσῃ φῶς εἰς τὸ πρόβλημα τῆς ἀφομοιώσεως, καὶ οὕτω θὰ ἐπιτευχθῆ πραγματικὴ ἀναπαράστασις τῶν φυσικῶν συνθέσεων ἐν τῷ χημικῷ ἐργαστηρίῳ.

Ἄλλὰ καὶ ἡ τῶν λευκωματωδῶν οὐσιῶν σύνθεσις μεγίστην ἐπετέλεσε πρόοδον κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη. Αἱ σπουδαιόταται ἐργασίαι τοῦ Emil Fischer ἐν πολλοῖς διευκρίνισαν τὸ δυσκολώτερον τῶν προβλημάτων τῆς ὀργανικῆς Χημείας, καὶ ἂν μὴ ἔτι ἡ τοῦ λευκώματος

σύνθεσις ἐπετεύχθη, ἐν τούτοις δυνάμεθα νῦν νὰ ἐλπίζωμεν, ὅτι δὲν εἶνε μακρὰν ἡ ἐποχὴ καθ' ἣν τὸ σχεδὸν ἄλυτον θεωρούμενον πρόβλημα τούτου θὰ ἐπιλυθῆ.

Καὶ ἡ Χημεία τῶν ἀλκαλοειδῶν μεγάλας ἐπετέλεσε προόδους. Ἀπὸ τῆς ἀξιοσημειώτου ἐποχῆς, καθ' ἣν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Ladenburg παρεσκευάσθη συνθετικῶς ἀλκαλοειδές, ἡ κωνεΐνη, πλεῖσται καὶ σπουδαῖαι ἐργασίαι τὴν σύνταξιν τῶν ἀλκαλοειδῶν διευκρίνισαν, αἱ δὲ τελευταῖαι ἐργασίαι τοῦ Pictet τείνουσι νὰ διαφωτίωσι καὶ τὴν ἐν τῷ φυτῷ ὑπαρξὴν αὐτῶν. Ὁ χημικὸς οὗτος ἠδυνήθη ἐκ τῶν φύλλων τοῦ καπνοῦ, καρότου, πεπέρεως καὶ ἄλλων φυτῶν νὰ ἐξαγάγῃ ἐκτὸς τῶν γνωστῶν καὶ ἄλλα ἀλκαλοειδῆ ἀπλουτέρας συνθέσεως καὶ εἰς λίαν μικρᾶς ποσότητος ἀπαντῶντα. Τὰ ἀλκαλοειδῆ ταῦτα (πρωτο-αλκαλοειδῆ) θεωρεῖ ὁ Pictet ὡς τὰ πρῶτα ἐκκριτικὰ προϊόντα τοῦ φυτοῦ, ἀνάλογα πρὸς τὴν οὐρίαν. Τὸ φυτὸν ὁμως στερούμενον ἐκκριτικῶν ὀργάνων καὶ μὴ δυνάμενον νάποβάλλῃ αὐτά, τὰ μετατρέπει εἰς ἄλλα πολυπλοκώτερα ἀλκαλοειδῆ (νικοτίνη, καροτίνη, πεπερίνη κ.λ.).

Ἐν δὲ τῇ Χημείᾳ τῶν χρωστικῶν οὐσιῶν ὡς σπουδαιότερα πρόοδος τῶν τελευταίων ἐτῶν καταλέγεται ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τοῦ Ἰνδικοῦ. Ἡ πολυτίμος αὕτη χρωστικὴ οὐσία, ἐξ ἧς δαπανᾶται ἐτησίως ποσὸν 4000000 περίπου χιλιογράμμων, παρασκευάζεται νῦν καὶ συνθετικῶς εἴτε κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Bayer εἴτε κατὰ τὴν τοῦ Heumann καὶ εἰς τιμὴν δυνάμενην νὰ συναγωνισθῆ πρὸς τὸ ἐκ τῶν Ἰνδικοφόρων φυτῶν ἐξαγόμενον Ἰνδικόν.

Ἡ μεγίστη ὁμως χημικὴ ἀνακάλυψις τῆς τελευταίας δεκαετηρίδος εἶνε ἡ ἀνακάλυψις τοῦ ραδίου. Ὁ Curie ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τῆς συζύγου του ἠδυνήθη κατόπιν μακροχρονίου καὶ ἐπιπόνου ἐργασίας νὰ ἐξαγάγῃ ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ πισσουρανίτου νέον στοιχεῖον, τὸ ράδιον. Εἰς τὸ αὐτὸ δὲ ὀρυκτὸν ἐνέχονται καὶ ἕτερα δύο στοιχεῖα τὸ ἀκτίνιον καὶ τὸ πολώνιον, ἀλλ' εἰς τόσην μικρὰν ποσότητα, ὥστε δὲν ἠδυνήθησαν μέχρι σήμερον νὰ τὰ ἀπομονώσωσιν. Τοῦ ραδίου ὁμως ἠδυνήθησαν νὰ ἐξαγάωσι ποσότητα ἐπιτρέπουσαν τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀτομικοῦ βάρους καὶ τοῦ φάσματος αὐτοῦ. Τὸ ἀτομικὸν βᾶρος εὐρέθη ἴσον πρὸς 226, ἧτοι τὸ ράδιον κατέχει ἐν τῶν μεγαλειτέρων ἀτομικῶν βαρῶν.

Ἡ σπουδαιότερα τῶν ἰδιοτήτων τοῦ ραδίου εἶνε ἡ μεγάλη ποσότης ἐνεργείας τὴν ὁποίαν

περικλείει. Τὸ ράδιον ἐκπέμπει εὐκόλως ἀερίον τι κληθὲν «αἰγλοβολίαν», καὶ ἦτις ἐνέχει τὰ τρία τέταρτα τῆς ἰδίας αὐτοῦ ἐνεργείας. Ἐάν συλλέξωμεν τὸ κροτοῦν ἀέριον, ἦτοι τὸ μίγμα ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου τὸ προερχόμενον ἐκ τῆς ἠλεκτρολύσεως ἀλατὸς τινος ραδίου, καὶ ἐπὶ τοῦ μίγματος ἐπιφέρωμεν ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα, τότε, ὡς γνωστόν, τὸ ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον ἐνοῦνται πρὸς ὕδωρ καὶ ὑπολείπεται καθαρὰ ἡ αἰγλοβολία.

Ἡ αἰγλοβολία αὕτη ἐνέχει τρία ἑκατομύρια περίπου φορὰς περισσοτέραν ἐνέργειαν τῆς παρεχομένης διὰ τῆς ἐνώσεως ἴσου ὄγκου μίγματος ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου. Ὅπως ὁμως χρησιμοποιοῦνται ἡ μεγάλη αὕτη ποσότης ἐνεργείας, πρέπει ἡ αἰγλοβολία νὰ ἐπιδράσῃ ἐπὶ τριάκοντα ἡμέρας ἐπὶ τινος οὐσίας, διότι τόσον χρόνον διαρκεῖ ἡ ἀποσύνθεσις τῆς.

Πρὸ τεσσάρων ἐτῶν ὁ Ramsay καὶ ὁ Soddy ἔδειξαν ὅτι αἰγλοβολία ἀποσυντιθεμένη δίδει ἀερίον τι τὸ ἥλιον, τὸ ὁποῖον πρὸ δλίγων ἐτῶν ὁ αὐτὸς Ramsay εἶχεν ἀνακαλύψει ἐγκεκλεισμένον εἰς τινα ὄρυκτά καὶ ἰδίως εἰς τὴν κλεβεῖτην. Τὸ στοιχεῖον ἥλιον εἶχε παρατηρήσει ἡδὴ τὸ 1868 ὁ Lockyer φασματοσκοπικῶς εἰς τὴν διάπυρον ἠλιακὴν μάζαν.

Τὸ ἥλιον ἔχει χαρακτηριστικώτατον φάσμα, οὐτινος ἐξέχει ἰδίως λαμπρὰ κίτρινη γραμμὴ, ἐπομένως καὶ ἡ διάγνωσις αὐτοῦ δύναται νὰ γίνῃ ἄνευ ἀμφιβολίας.

Ἡ ἀνακάλυψις αὕτη ἐπιβεβαιωθεῖσα εἶτα ὑπὸ ἄλλων σοφῶν ἦτο ἡ πρώτη παραγωγὴ στοιχείου τινὸς ἐξ ἐτέρου στοιχείου. Ὅθεν δικαίως κατέπληξε σύμπαντα τὸν ἐπιστημονικὸν κόσμον.

Ἐκτὸς τοῦ ἡλίου ἡ αἰγλοβολία ἐκπέμπει σωματίδια δύο μεγεθῶν, τὰ τῶν ἀκτίνων α, ἅτινα κατέχουσιν ἕκαστον τὴν μάζαν δύο ἀτόμων ὑδρογόνου, καὶ τὰ τῶν ἀκτίνων β, ἅτινα ἔχουσι μάζαν πολὺ μικροτέραν. Κατ' ἀρχὰς παρεδέχοντο ὅτι αὐτὰ ταῦτα τὰ σωματίδια α συνίσταν τὸ στοιχεῖον ἥλιον, ἀλλὰ κατόπιν τῶν νεωατάων ἐργασιῶν τοῦ Ramsay, τοῦτο εἶνε ἀπίθανον.

Ὁ Ramsay διαλύσας τὴν αἰγλοβολίαν ἐν ὕδατι καὶ ἠλεκτρολύσας μετὰ πάροδον τεσσάρων ἐβδομάδων τὸ διάλυμα παρετήρησε μόνον, ἐλάχιστα ἴχνη ἡλίου καὶ παρ' αὐτῶ τὸ νέον, ἦτοι ἄλλο στοιχεῖον μεγαλειτέρας πικνότητος τοῦ ἡλίου, ἀλλ' ὑπαγόμενον καὶ αὐτὸ εἰς τὴν στήλην 0 τοῦ περιοδικοῦ συστήματος.

Ἄν ὁμως ἡ αἰγλοβολία διαλυθῇ εἰς διάλυμα ἀλατὸς χαλκοῦ δὲν σχηματίζεται τότε οὔτε ἥλιον οὔτε νέον, ἀλλὰ μόνον ἀργόν, ἦτοι τὸ στοιχεῖον τὸ ὁποῖον ὑπὸ τοῦ λόρδου Rayleigh

καὶ τοῦ Ramsay εἶχε ἀνακαλυφθῆ ὡς συστατικὸν τῆς ἀτμοσφαιράς.

Τὰ πειράματα δὲ ταῦτα ἐξετέλει ὁ Ramsay ἐντὸς ὑαλίνων σφαιρῶν, πιστεύων δὲ ὅτι τὸ ὕδωρ θὰ διέλκε τὰ συστατικά τῆς ὑάλου, ἦτοι τὴν ἄσβεστον καὶ τὴν σόδα· λίαν παραδόξως ὁμως, ἀφοῦ ἀφῆρεσε ἐκ τοῦ διαλύματος τὸν χαλκόν, εὔρεν εἰς τὸ ὑπόλειμμα τὸ μέταλλον λίθιον.

Τὸ πείραμα τοῦτο ἐπανελήφθη τετράκις μετὰ τῆς αὐτῆς πάντοτε ἐπιτυχίας. Πρὸς παραβολὴν δὲ ἐτέθησαν ἐντὸς ὁμοίων ὑαλίνων σφαιρῶν καὶ διαλύματα χαλκοῦ μὴ ἐνέχοντα τὴν αἰγλοβολίαν. Τὰ διαλύματα ταῦτα δὲν περιεῖχον μετὰ πάροδον τεσσάρων ἐβδομάδων τὸ λίθιον, ἐνῶ τὰ ἐνέχοντα τὴν αἰγλοβολίαν περιεῖχον πάντοτε αὐτό. Πλὴν δὲ τούτου παρετήρησεν ὅτι τὸ ἀκαλικὸν ὑπόλειμμα, ὅπερ ἐλάμβανε μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ χαλκοῦ, ἦτο τὸ διπλάσιον πρὸς τὸ δίδόμενον ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν μὴ ἐνεχόντων τὴν αἰγλοβολίαν καὶ συνίστατο κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ ἀλάτων νατρίου, ἐξ οὗ δυνάμεθα ἴσως νὰ συμπεράνωμεν ὅτι ἐσχηματίζετο καὶ νάτριον.

Ἴδου λοιπὸν τὸ μέγα ὄνειρον τῆς Χημείας πληρούμενον. Ὅχι μόνον ἡ μετατροπὴ ἐνὸς στοιχείου εἰς ἕτερον ἐπετεύχθη, ἀλλ' ἡ γένεσις σειρᾶς ὅλης στοιχείων. Ἡ αἰγλοβολία μετετρέπη κατὰ τὰ μεγαλοφυᾶ ταῦτα πειράματα εἰς ἥλιον, νέον, ἀργόν, λίθιον καὶ νάτριον, ἦτοι ἡ αἰγλοβολία αὕτη ἐπέχει τὴν θέσιν τοῦ φανταστικοῦ στοιχείου τοῦ Κροῦξ τῆς πρωτύλης.

Ὁ Ramsay ἐζήτησε νὰ ἐξηγήσῃ τὴν μετατροπὴν ταύτην τῆς αἰγλοβολίας. Παραδέχεται τὴν αἰγλοβολίαν ὡς στοιχεῖον ἀνήκον εἰς τὴν ὁμάδα τῶν εὐγενῶν αερίων, διότι ὡς ἔδειξαν ὁ Rutherford καὶ ὁ Soddy κατέχει αὕτη πάσας τὰς ἰδιότητας τῶν εὐγενῶν αερίων, ἦτοι τοῦ ἡλίου, νέου, ἀργοῦ, κρυπτοῦ καὶ ξένου· διότι οὔτε ὑπὸ τῶν ἰσχυροτέρων ὀξειδωτικῶν μέσων ὡς τοῦ ὀξυγόνου ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ προσβάλλεται, οὔτε ὑπὸ τῶν ἰσχυροτέρων ἀναγωγικῶν. Ἡ αἰγλοβολία κατὰ τὸν Ramsay θὰ ἔχη πιθανῶς ἀτομικὸν βάρους 215, ὥστε θὰ ἀποτελῇ μετὰ τῶν λοιπῶν εὐγενῶν αερίων τὴν ἐξῆς σειράν:

Ἥλιον, νέον, ἀργόν, κρυπτόν, ξένον, αἰγλοβολία.

Τὰ στοιχεῖα ταῦτα ἀποτελοῦσι τὴν στήλην 0 τοῦ περιοδικοῦ συστήματος, ἐνῶ ἡ στήλη 1 ἀποτελεῖται ἐκ τῶν στοιχείων:

Λίθιον, νάτριον, κάλιον, χαλκός, ρουβίδιον, ἄργυρος, καίσιον κλ.

Κατὰ τὸν Ramsay ἡ αἰγλοβολία κατὰ τὰ

τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτῆς ἐκπέμπει μετὰ μεγίστης ταχύτητος σωματίδια α καὶ β , ἅτινα ἕνεκα τούτου κατέχουσι μέγιστον ποσὸν ἐνεργείας. Τὰ σωματίδια ταῦτα συναντῶντα τὰ ἀδιάσπαστα ἔτι μόρια τῆς αἰγλοβολίας συγκρούονται πρὸς αὐτὰ καὶ τὰ μετατρέπουσιν εἰς ἓν τῶν εὐγενῶν ἀερίων.

Καὶ ἂν μὲν συγκρουσθῶσιν ἐλευθέρως, ἦτι ὅταν ἡ αἰγλοβολία εἶνε μόνη, ἡ μεταστοιχείωσις ἐξακολουθεῖ μέχρι τοῦ τελευταίου μέλους τῆς σειρᾶς τοῦ ἡλίου. Ἐὰν ὅμως εὐρίσκειται διαλελυμένη ἐν ὕδατι, μέρος τῆς ἐνεργείας δαπανᾶται εἰς διάσπασιν τῶν μορίων τοῦ ὕδατος, καὶ ἔπομένως ἡ αἰγλοβολία δὲν δύναται νὰ μεταστοιχειωθῇ μέχρι τοῦ ἡλίου, ἀλλὰ μόνον μέχρι τοῦ νέου. Ἐὰν ἐν τῷ διαλύματι ὑπάρχει καὶ χαλκός, οὗτος ἐμποδίζει καὶ τὴν μέχρι τοῦ νέου μεταστοιχείωσιν, καὶ τότε παράγεται τὸ ἀργόν. Ἀλλὰ συγχρόνως καὶ αὐτὸς ὁ χαλκὸς προσβάλλεται καὶ παράγονται τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς τὸ λίθιον καὶ τὸ νάτριον.

Ἡ ὑπόθεσις αὕτη εἶνε ἄρα γε ἀληθής; Ὁ Ramsay λίαν ὀρθῶς παρατηρεῖ ὅτι ἡ λέξις ἀλήθεια δὲν ὑπάρχει ἐν τῇ ἐπιστήμῃ, ἀλλὰ ὑπόθεσις τις ἀρκεῖ νὰ δίδῃ ἐξηγήσιν τῶν φαινομένων καὶ νὰ εἶνε ὠφέλιμος, ἦτοι νὰ χρησιμεύῃ ὡς ὁδηγὸς εἰς τὴν περαιτέρω ἐξακολουθήσιν τῶν πειραματικῶν ἔρευνῶν.

Διὰ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν μέσων οἱ χημικοὶ δὲν ἠδύναντο νὰ μετατρέψωσιν ἀριθμὸν τινα σωματίων, ἅτινα ἐκάλεσαν στοιχεῖα. Οὕτω οἱ χημικοὶ ἠναγκάσθησαν νὰ δημιουργήσωσι τὸ ἀξίωμα τῆς διατηρήσεως τοῦ στοιχείου. Διὰ τῆς ἀνακάλυψεως ὁμοῦ τοῦ ραδίου νέα πηγὴ κολοσιαιᾶς ποσότητος ἐνεργείας ἐδόθη εἰς τὴν ἐπιστήμην. Διὰ τῆς ἐνεργείας ταύτης ἠδυνήθη ὁ Ramsay νὰ μετατρέψῃ τινὰ τῶν στοιχείων εἰς ἄλλα μικροτέρου ἀτομικοῦ βάρους, ἀλλ' εἰς τὴν αὐτὴν σειρὰν ὑπαγόμενα.

Ἴδου λοιπὸν τὸ ἀξίωμα τῆς διατηρήσεως τοῦ στοιχείου καταρριπτόμενον διὰ τῶν μεγαλοφυῶν τούτων ἐργασιῶν. Νέον δὲ μέσον εἰσάγεται ἐν τῷ χημικῷ ἐργαστηρίῳ: Ἐνέργεια εἰς μέγιστον βαθμὸν συμπεπυκνωμένη. Ποῖα θὰ εἶνε τὰ ποτελέσματα τοῦ νέου τούτου μέσου κατάδηλον γίνεται ἐκ τῶν πρώτων τούτων ἀνακαλύψεων, αἵτινες βεβαίως θὰ ἐπιφέρωσι γενικὴν μεταβολὴν τῶν χημικῶν θεωριῶν.

Αὐταί εἶνε ἐν γενικαῖς γραμμαῖς αἱ νεώταται πρόοδοι τῆς Χημείας. Ὡς εἶδομεν δύο σημεῖα ἐξέχουσι αὐτῶν: Ἡ εἰσαγωγὴ ἐν τῇ γενικῇ Χημείᾳ τῶν νέων φυσικοχημικῶν θεωριῶν καὶ μεθόδων, δι' ὧν ἡ χημεῖα ἔλαβε τὴν ἀληθῆ ἐπιστημονικὴν μορφήν της, καὶ ἡ ἀνα-

κάλυψις τοῦ ραδίου καὶ τῶν μεταβολῶν αὐτοῦ. Αἱ πρόοδοι, ἃς θὰ προσπορισθῇ ἡ Χημεῖα διὰ τῶν τελευταίων τούτων ἀνακαλύψεων, ὡς λέγει ὁ Ostwald, θὰ εἶνε ἴσως ἀνάλογοι πρὸς τὴν πρόδον, ἣν ἐπέστη αὕτη διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ Λαβουαζιέρου εἰσαγωγῆς τῆς ὀξειδωτικῆς θεωρίας τῆς καύσεως.

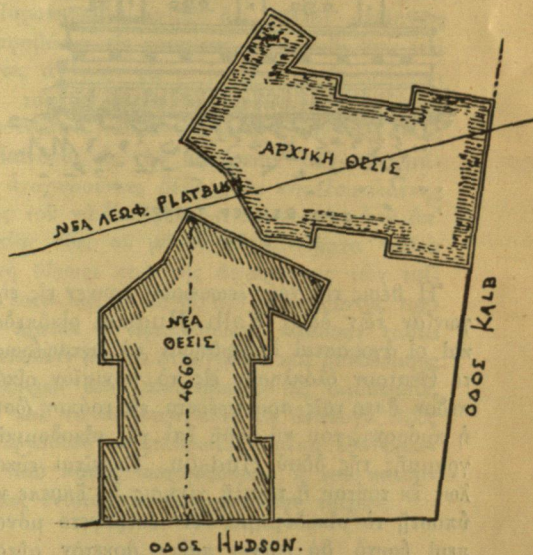
Δ. Ε. ΤΣΑΚΑΛΩΤΟΣ

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΑΤΡΟΥ

Πολλάκις ἐκρίθη ὀρθὸν νὰ μεταφερθῶσιν ὀλόκληρα οἰκοδομήματα καταδικασμένα εἰς κατεδάφισιν λόγῳ μετατροπῆς ἢ προεκτάσεως τῆς ἑνυμοτομίας.

Τὸ προνόμιον τῆς τοιαύτης εὐρεσιτεχνίας καὶ τῶν πρώτων πρακτικῶν ἐφαρμογῶν τῶν τοιούτων ἔργων κατέχουσιν αἱ Ἠνωμένοι Πολιτεῖαι τῆς Ἀμερικῆς.

Μετακόμισις τοιαύτη ἐγένετο ἐσχάτως ἐν Νέα Ὑόρκῃ, ἥτις ἦτο ἰδιαιτέρου ἐνδιαφέροντος οὐ μόνον διὰ τὸ βᾶρος καὶ τὰς διαστάσεις



Σχῆμα 1.

τοῦ πρὸς μετακόμισιν κτιρίου, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν φύσιν αὐτοῦ. Ἐπρόκειτο περὶ μεταφορᾶς ἐνὸς θεάτρου ἔνθα τὸ μέγιστον κενὸν τῆς αἰθούσης καὶ τὸ εὐρὸ ἀνοιγμὰ τῆς σκηνῆς ἠλάτουν σημαντικῶς τὴν συνοχὴν τοῦ οἰκοδομήματος, διευκολύνοντα ἐπικινδύνως τὰς σφραβλώσεις καὶ τὰ ῥήγματα. Ἐξ ἄλλου δὲν ἐπρόκειτο περὶ ἀπλῆς κατ' εὐθυγραμμίαν μετακινή-