

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικητική Ἐπιτροπή: **Ι. Ν. Ζαγανιάρης, Ι. Δ. Κανδήλης, Α. Δ. Σαραντίτης, Χ. Α. Στεριόπουλος, Ν. Σ. Καρνής**

ΜΕΤΑΣΤΟΙΧΕΙΩΣΕΙΣ

Ὑπὸ τοῦ κ. ΚΩΝΣΤ. Δ. ΖΕΓΓΕΛΗ, Μέλους τῆς Ἀκαδημίας
Τακτ. καθηγητοῦ τῆς Ἀνοργάνου Χημείας ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Ἀθηνῶν

Ε΄.

1. Μεταστοιχειώσεις ἀκτινεργῶν.

Χαρακτηριστικὸν τῶν ἀκτινεργῶν στοιχείων εἶνε ἡ ἰδιότης τοῦ ν' ἀκτινοβολοῦν ἄνευ ἐξωτερικοῦ αἰτίου συνεχῶς ἐνέργειαν. Ὀλίγον βραδύτερον μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ ραδίου καὶ τοῦ πολωνίου, τῶν πρώτων γνωσθέντων ἀκτινεργῶν στοιχείων, οἱ Rutherford καὶ Soddy εὗρον (1903) ὅτι ἡ ἀκένωτος πηγὴ ἐνεργείας, τὴν ὁποίαν ἐκπέμπουν τὰ ἀκτινεργὰ στοιχεῖα, προέρχεται ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι τὰ ἄτομα αὐτῶν μεταστοιχειοῦνται συνεχῶς καὶ καθ' ὠρισμένον σταθερὸν μέτρον εἰς ἄλλα στοιχεῖα ἀπλοῦστερα, καὶ αὐτὰ κατὰ κανόνα ἀκτινεργὰ, μέχρι τοῦ σχηματισμοῦ στοιχείων μὴ ἀκτινεργῶν. Τὰ ποσὰ τῆς ἐνεργείας, ἅτινα κατὰ τὴν ἀκτινοβολίαν ταύτην ἐλευθεροῦνται ὑπὸ μορφήν κινητικῆς καὶ ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, εἶνε κολοσσιαῖα σχετικῶς πρὸς τὸ ἐξόχως ἐλάχιστον ποσὸν τῆς ὕλης ἣτις μεταστοιχειοῦται. Τὰ ποσὰ ταῦτα τῆς ἐνεργείας συνεκράτουν τὴν μεταστοιχειουμένην ὕλην ἐν τῷ μητρικῷ ἀτόμῳ καὶ τὰ ἀκτινοβολουόμενα εἶνε τὰ συντρίμματα τῶν μεταστοιχειουμένων ἀτόμων.

Ἡ μεταστοιχειώσις αὕτη γίνεται αὐτομάτως καὶ δι' οὐδεμιᾶς ἐξωτερικῆς ἐπιδράσεως καθίσταται δυνατὴ ἢ ἐπιτάχυνσις ἢ ἐπιβράδυνσις ταύτης.

2. Πρόκλησις τεχνητῆς μεταστοιχειώσεως.

Ἄπαξ οὕτω καταρριφθέντος τοῦ αξιώματος τοῦ ἀμεταβλήτου τῶν στοιχείων ἦτο φυσικὸν νὰ γεννηθῆ ἡ σκέψις καὶ ἡ προσπάθεια τῆς μεταστοιχειώσεως δι' ἐφαρμογῆς τεχνητῶν μέσων. Ἄλλ' ἡ ἐνδατομικὴ ἐνέργεια, ἣτις συγκρατεῖ ἐν τῷ ἀτόμῳ τὰ συστατικὰ αὐτοῦ καὶ ἣτις ἔπρεπε νὰ ὑπερνηκηθῆ διὰ τὴν ἐπίτευξιν τῆς συντριβῆς τοῦ ἀτόμου, εἶνε κολοσσιαία. Ὑπολογίζεται ὅτι ἡ θερμοκρασία ἣτις θ' ἀπηρτεῖτο πρὸς τοῦτο θὰ ἦτο τάξεως 10^{10} , ἐνῶ ἡ ὑψίστη δυναμένη νὰ παραχθῆ θερμοκρασία εἶνε τάξεως $10^3 - 10^4$. Ἡ ἠλεκτρικὴ τάσις, ἣτις θ' ἀπηρτεῖτο, ὑπελογίσθη ἐπίσης εἰς 7 ἑκατομύρια βόλτ. Τοιαῦτα συγκεν-

τρωμένα ποσὰ ἐνεργείας δὲν διαθέτομεν. Ὁ Rutherford εἶχε τὴν εὐτυχῆ ἐμπνευσιν νὰ ἐφαρμόσῃ πρὸς μεταστοιχειώσιν τὰς ἀκτίνες α τοῦ ραδίου, ὕλικά σωμάτια μάζης ἴσης μὲ τὴν τοῦ ἀτόμου τοῦ ἡλίου, μὲ διπλοῦν φορτίον ἠλεκτρικῆς, ἐξακοντιζόμενα μετὰ ταχύτητος ποικιλύσης 15.000 καὶ 20.000 χιλιομέτρων κατὰ 1", καὶ ἐπομένως μὲ κολοσσιαίαν κινητικὴν ἐνέργειαν. Μὲ αὐτὰς βομβαρδίζων διάφορα ἐλαφρὰ στοιχεῖα, ὡς τὸ βόριον, τὸ ἄζωτον, τὸ φθόριον, τὸ ἀργίλλιον κ.λ., κατώρθωσε, εἰς μικρὰν πάντοτε κλίμακα, νὰ ἐκσπάσῃ ἐκ τοῦ πυρήνος πρωτόνια ἄνα 100 χιλιάδας ἐξακοντιζομένων τοιούτων βλημάτων α κατὰ τοῦ βορίου ἀπεσπᾶτο ἐν ἄτομον ὕδρογόνου· ἵνα δὲ ἐκ τοῦ ἀζώτου ἐκσπασθῆ ἐν ἄτομον ὕδρογόνου ἐχρηιάζετο βομβαρδισμὸς διὰ δεκαπλασίου ἀριθμοῦ ἀκτίνων α (ἡλίωνων).

Ἐκτοτε τὰ σχετικὰ πειράματα ἐπολλαπλασιάσθησαν. Νέα ἰσχυρὰ βλήματα ἐχρησιμοποιήθησαν καὶ σήμερον ἐπετεύχθη καὶ λεπτομερῶς ἐμελετήθη ἡ μεταστοιχειώσις ἐπὶ ὑπερεβδομήκοντα στοιχείων. Τὸ φαινόμενον τῆς μεταστοιχειώσεως, τὸ ὁποῖον ἀρχικῶς ἐπροξένησε κατὰ πληξιν καὶ μάλιστα διημφισβητήθη, σήμερον κατέστη γενικόν, ὡς τις συνήθης χημικὴ ἀντίδρασις.

3. Πηγαὶ βομβαρδισμοῦ.

Τὰ ἐξακοντιζόμενα πρὸς μεταστοιχειώσιν βλήματα πρέπει νὰ κατέχουν κινητικὴν ἐνέργειαν ἀνάλογον πρὸς τὴν ἐνδατομικὴν ἐνέργειαν τῶν συστατικῶν τῶν πυρήνων. Εἶνε δὲ ταῦτα ἢ φυσικά, αὐταὶ αὐταὶ αἱ ἀκτινοβολίαι τῶν ἀκτινεργῶν στοιχείων, ἢ καὶ τεχνητῶς προκαλούμενα ἢ ἐντεινόμενα.

Εἰς τὰ πρώτα καταλέγονται τὰ ἡλιόνια καὶ αἱ ἀκτίνες γ. Τὰ ἡλιόνια, ἥτοι ἀκτίνες α, τὰ ἐσκοφενδονιζόμενα κατὰ τὴν διάσπασιν τῶν διαφόρων ἀκτινεργῶν στοιχείων, δὲν ἔχουν πάντα τὴν αὐτὴν κινητικὴν ἐνέργειαν. Ἡ ἐνέργεια αὐτῶν εἶνε ἀνάλογος τῆς ταχύτητος τῆς μεταστοιχειώσεως ἐξ ἧς προέκυψαν καὶ ἣτις εἶνε διάφορος εἰς τὰ διάφορα στοιχεῖα, ποικιλύσασα

ἀπὸ 15.000 - 20.000 χιλιόμετρα κατὰ δεύτερον λεπτόν.

Ὅσον δὲ μεγαλυτέρα εἶνε ἡ ἐνέργεια τῶν ἀκτίνων α , τόσο μακρότερον διάστημα διαπερῶν εἰς τὸν ἀέρα, ἢ, ὡς λέγομεν, τόσο μεγαλυτέραν ἐμβέλειαν ἔχουν. Ἐπομένως ἡ ἐμβέλεια δύναται νὰ μᾶς χρησιμεύσῃ καὶ ὡς μέτρον τῆς κινητικῆς ἐνεργείας τῶν ἀκτίνων.

Τὴν μεγαλυτέραν ἐμβέλειαν ἐκ τῆς ομάδος τοῦ ραδίου δεικνύουν αἱ ἀκτίνες α αἱ προερχόμεναι ἐκ τῆς μεταστοιχειώσεως τοῦ RaC τοῦ ὁποίου ἡ ἡμιπερίοδος ζωῆς εἶνε μόλις ἓν ἑκατομμυριοστὸν τοῦ 1'', ἀνέρχεται δὲ εἰς 7 ἐκ., ἐνῶ ἡ τῶν ἀκτίνων τοῦ ραδονίου, τοῦ ὁποίου ἡ ἡμιπερίοδος ζωῆς εἶνε 3,8 ἡμέραι, ἡ ἐμβέλεια ἀνέρχεται μόνον εἰς 3,8 ἐκ.

Καὶ ἡ ἰσχύς (σκληρότης) τῶν ἀκτίνων γ εἶνε ἀνάλογος τῆς κινητικῆς ἐνεργείας (ταχύτητος) τῶν ἀκτίνων β , ἐξ ὧν δευτερογενῶς παράγονται.

Ἐξόχου ἐνεργείας βλήματα τεχνητῶς προκαλούμενα εἶνε τὰ νετρόνια, περὶ τῶν ὁποίων κατωτέρω. Τούτων ἡ ἐνέργεια δύναται ν' ἀνέλθῃ εἰς 16 MVe.

Ὡς βλήματα τεχνητὰ εὐρέως χρησιμοποιοῦνται τὰ πρωτόνια H_1^+ καὶ τὰ δευτόνια H_2^+ (ἢ καὶ D_1^+).

Εἰς ταῦτα παρέχεται ἐνέργεια κινητικὴ τεχνητῶς κατὰ τὴν μέθοδον τῶν Coekroft καὶ Walton (1932). Κατὰ ταύτην τὰ σωματῖα ταῦτα, διαβιβάζονται διὰ σωλῆνος ὅστις δι' ἰσχυροτάτης ἀντλίας τηρεῖται κενός, ὅτε ὑπὸ μεγάλης διαφορᾶς δυναμικοῦ ἐπαυξάνεται ἐξόχως ἡ κινητικὴ αὐτῶν ἐνέργεια.

Ὁ Lawrence διὰ τελειοτάτου μηχανήματος εὐρισκομένου ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐξόχως ἰσχυροῦ μαγνητικοῦ πεδίου (15.000 Gauss), κατορθώνει ὥστε ἠλεκτρισμένα σωματῖδια, καὶ δὴ δευτόνια, νὰ διέρχονται ἐπανειλημμένως διὰ τοῦ πεδίου τούτου ἑκατοντάδας τινὰς φορές, οὕτως ὥστε ἡ κινητικὴ τῶν ἐνεργειᾶ ἀύξάνει συνεχῶς καὶ φθάνει τὰ 3 ἑκατομμύρια Ve.

4. Πειραματικὴ ἐφαρμογὴ καὶ ἔλεγχος ἀποτελεσμάτων.

Τὰ οὕτω λαμβανόμενα βλήματα προσβάλλουν μεταλλικὰ φυλλίδια διαφόρων στοιχείων ἢ τοιαῦτα ἐφ' ὧν ἐπαλείφουν ἐνώσεις τῶν πρὸς μεταστοιχειώσιν δοκιμαζομένων στοιχείων καὶ τὰ προϊόντα τῆς ἀκτινοβολίας ἐξετάζονται ἀναλόγως τοῦ ἐκάστοτε σκοποῦ διὰ διαφόρων συσκευῶν.

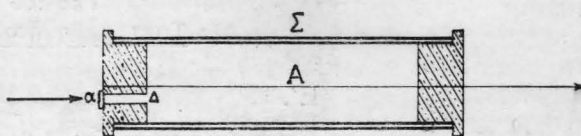
Ἐκ τούτων αἱ κυριώτεραι εἶνε ὁ θάλαμος Wilson καὶ οἱ δι' ἀκίδων μετρηταί.

Ὁ θάλαμος τοῦ Wilson στηρίζεται ἐπὶ τοῦ γνωστοῦ φαινομένου καθ' ὃ ἰόντα διαβιβαζόμενα δι' ὑπερκόρου ὑδρατμῶν θαλάμου συμπυκνοῦν κατὰ τὴν δίοδον αὐτῶν μικροσκοπικὰ σταγονίδια τὰ ὁποῖα φωτίζόμενα ἐντατικῶς δύναται νὰ φωτογραφηθῶνται. Οὕτω λ.χ. διαβιβάζοντες α

ἢ β σωματῖα, τὰ ὁποῖα ἐξιονίζουσι τὸν ἀέρα, καθιστῶμεν ὄρατὴν τὴν διαδρομὴν αὐτῶν.

Οἱ δι' ἀκίδων μετρηταί, τῶν ὁποίων γνωστότερος εἶνε ὁ τοῦ συστήματος Geiger-Müller στηρίζονται εἰς τὴν μέτρησιν δι' εὐαισθητοῦ ἠλεκτρομέτρου τῶν δι' ἰσχυροῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου, περὶ μεταλλικὴν ἀκίδα διαμορφουμένου, διαβιβαζομένων ἠλεκτρονίων.

Τὸ κατωτέρω σχεδιάγραμμα τοῦ μετρητοῦ Rutherford-Geiger, προωρισμένου διὰ τὴν ἀρίθμωσιν τῶν ἀκτίνων α , ἐπεξηγεῖ τὴν χρησιμοποίησιν αὐτοῦ.



Σχ. 1

Μετρητὴς δι' ἀκίδος Rutherford-Geiger.

Διὰ τοῦ σωλῆνος Σ ἐξ ὀρειγάλκου, μήκους δύο ἑκατοστῶν, διέρχεται λεπτὸν μεταλλικὸν σύρμα A ἀπολήγον εἰς ἠλεκτρόμετρον. Διὰ λεπτῆς διόδου Δ διέρχονται αἱ ἀκτίνες α παράλληλως πρὸς τὴν ἀκίδα A καὶ ἐξιονίζουσι τὸν προηγουμένως ἀραιωθέντα ἀέρα τοῦ σωλῆνος. Οὗτος πάλιν εὐρίσκεται συνδεδεμένος μὲ τὸν ἀρνητικὸν πόλον ἠλεκτρικῆς συστοιχίας 1000 βόλτ καὶ ἀναπτύσσει περὶ τὴν ἀκίδα ἰσχυρότερον ἠλεκτρικὸν πεδίου, πρὸς τὸ ὁποῖον προσκρούοντα τὰ σχηματιζόμενα ἰόντα αὐξάνουν μέχρι τοῦ χιλιαπλασίου καὶ δεκάκις χιλιαπλασίου καὶ σημειοῦνται ἐκάστοτε δι' αὐτομάτως λειτουργούσης συσκευῆς ἠλεκτρομετρικῆς.

Σπανιωτέρα εἶνε ἡ χρῆσις τοῦ σπινθηροσκοπίου. Ἡ ἐκλογή τῆς συσκευῆς ἐξαρτᾶται ἐκάστοτε ἐκ τοῦ σκοποῦμένου. Διὰ τὸν προσδιορισμὸν λ.χ. τῆς ἰσοζυγίας τῶν ἐνεργειῶν προτιμᾶται ὁ θάλαμος Wilson, διὰ τοῦ ὁποίου δύναται νὰ ληφθῶν καὶ στερεοσκοπικὰ φωτογραφήματα ἐξ ὧν τεκμαίρεται ἡ ἐνέργεια τῶν βλημάτων διὰ τῆς ἐν τῷ χώρῳ διαγραφῆς τῶν τροχιῶν τῶν σωματίων (σχ. 2).

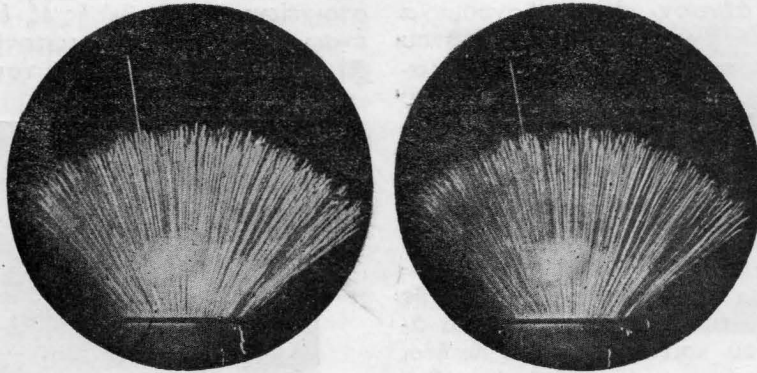
Ὅσον ἀφορᾷ τὰ νετρόνια, τὰ ὁποῖα οὕτε φορτίον φέρουν, οὕτε σχεδὸν καὶ ἐξιονίζουσι, ἡ μελέτη αὐτῶν στηρίζεται ἐπὶ τοῦ γεγονότος ὅτι ἐκσφενδονιζόμενα κατὰ διαφόρων σωματίων διεγείρουσι δευτερογενεῖς ἀκτίνες, λ.χ. πρωτόνια (ὡς ὅταν προσβάλλουσι τὴν παραφίνην), τῶν ὁποίων παρακολουθεῖται ἡ πορεία.

Διὰ τῶν διαφόρων τούτων μέσων ἐρευνᾶται ἡ μᾶζα, τὸ φορτίον καὶ ἡ ἐνέργεια τῶν διαφόρων σωματίων.

5. Ἐνσωμάτωσις φορτίων ἐν τῷ πυρῆνι.

Εἰς τὰ ἀκτινεργὰ ὅσα ἐξακοντίζουσι ἀκτίνες α —καὶ εἶνε τὰ πλεῖστα—οἱ πυρῆνες σχάζονται κατὰ τὴν μεταστοιχειώσιν τῶν εἰς δύο νέους πυρῆνες, ὧν ὁ ἕτερος εἶνε ἠλιόνιον.

Αντιθέτως έπιστοποιήθη ότι και τὸ αντίστροφο δύναται νὰ συμβῆ: Ἡλιόνιον ἐξακοντιζόμενον κατὰ πυρήνος, νὰ ἐνσωματωθῆ ἐν αὐτῷ καὶ σχηματίσῃ πυρήνα βαρύτερον, μεγαλύτερου ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ. Ὡς ἐξήχθη ἐκ τῶν πειραμάτων τοῦ Rutherford κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν φορτίων τοῦ πυρήνος, καὶ εἰς τὸν μικρόκοσμον τοῦ ἀτόμου ἰσχύει ὁ νόμος τοῦ Coulomb. Ὄταν δύο πυρήνες πλησιάσουν εἰς ἀποστάσεις κατώτερας τῆς διαμέτρου τῶν ἀτόμων, ὡς εἶδομεν, ἀπωθοῦνται ἰσχυρῶς. Ἡ ἄπωσις αὕτη μεταξὺ δύο πυρήνων δύνανται, εἰς βάρους ὑπολογιζομένη, νὰ ὑπερβῆ ἓνα τόννον.



Σχ. 2. Στερεοσκοπικὴ λήψις φωτογραφήματος ἐκ τοῦ θαλάμου Wilson (Φωτ. Meitner καὶ Freitag). Πλὴν τῆς δέσμης τῶν ἀκτίνων α (ἐκ θορίου C+C' παραγομένων), φαίνεται καὶ ἡ τροχιά μιᾶς ἀκτίνος ἐξαιρετικῆς ἔμβελειας.

Ἐκ τῶν πειραμάτων τοῦ Rutherford γνωρίζομεν ὅτι καὶ μέχρι ἔτι τῶν ἀτομικῶν διαστάσεων 3×10^{-12} ἐκ. ἰσχύει ὁ νόμος τοῦ Coulomb, καθ' ὃν αἱ ἑλξεις καὶ αἱ ἀπώσεις τῶν ἠλεκτρικῶν φορτίων εἶνε ἀνάλογοι τοῦ γινομένου τῶν φορτίων καὶ ἀντιστρόφως ἀνάλογοι τοῦ τετραγώνου τῆς ἀποστάσεως αὐτῶν:
$$E = \frac{\epsilon_1 \cdot \epsilon_2}{\rho^2}$$

Ἐντεῦθεν ἵνα ἠλεκτρικῶς φορτισμένα σωματῖα ἀποσπασθοῦν ἐξ ἑνὸς πυρήνος καὶ εἰσδύσουν εἰς ἄλλον πρέπει νὰ ἔχουν ὑψηλότερον δυναμικὸν τοῦ ὑπὸ τοῦ νόμου τοῦ Coulomb ὡς ἄνω ὑπολογιζομένου διὰ πᾶσαν μεταστοιχείωσιν. Ἴνα λ. χ. ἐν ἠλιόνιον α δυνηθῆ νὰ εἰσδύσῃ εἰς τὸν πυρήνα ἄλλου στοιχείου, φορτίου, ἤτοι ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ, Z πρέπει —διὰ τὴν αὐτὴν ἀπόστασιν ρ— νὰ ἔχη ἴσον τοῦλάχιστον δυναμικὸν πρὸς τὸν τιθέμενον φραγμὸν Ze.2e, ἐπομένως εὐκολώτερον, μὲ μικρότερον δυναμικὸν εἰς στοιχεῖα μικρῶν ἀτομικῶν ἀριθμῶν, καὶ πάντως τῆς τάξεως τοῦ δυναμικοῦ τῶν ἀκτίνων α.

Παρὰ ταῦτα τόσον ἡ φυσικὴ μεταστοιχείωσις τῶν ἀκτινεργῶν ὅσον εἰς πολλὰς περιπτώσεις καὶ ἡ τεχνητὴ, ἀποδεικνύουν ὅτι ὁ νόμος οὗτος τῆς κλασσικῆς ἠλεκτροδυναμικῆς δεικνύει ἐξαιρέσεις καὶ ὅτι ὠρισμένα σωματῖα μικρότερας ἐνεργείας ὑπερπηδῶσι τὸν φραγμὸν τοῦτο τοῦ Coulomb.

Ἄς ἐξετάσωμεν ἐπὶ παραδείγματι τὴν περίπτωσιν τῆς ἀκτινεργείας τοῦ οὐρανίου. Ἴνα ἐν ἠλιόνιον ἀποσπασθῆ ἐκ τοῦ πυρήνος αὐτοῦ πρέπει προφανῶς νὰ ἔχη δυναμικὸν ἀνώτερον παντὸς ἄλλου ἠλιονίου, ὅπερ φερόμενον κατὰ τοῦ πυρήνος τοῦ οὐρανίου ἀπωθεῖται ὑπ' αὐτοῦ

ὅταν προσεγγίσῃ πολὺ. Τοιαῦτα λ. χ. εἶνε τὰ μεγάλης ἔμβελειας ἠλιόνια τὰ ἐκ τοῦ ThC ἐκσφενδονιζόμενα, τὰ ὁποῖα, ὅπως ἔδειξαν τὰ πειράματα τοῦ Rutherford, ὅταν προσεγγίσουν ἱκανῶς τὸν πυρήνα τοῦ U ἀπωθοῦνται.

Ἐν τούτοις ὀλίγα ἠλιόνια α τοῦ πυρήνος τοῦ οὐρανίου κατώτερας ἔμβελειας τῶν ἐκ τοῦ ThC, προνομιούχα οὕτως εἶπειν, κατορθώνουν νὰ ὑπερπηδῆσουν τὸν δυναμικὸν φραγμὸν καὶ ὁ πυρὴν τοῦ U, εἰς τὸν ὁποῖον ταῦτα ἀνήκουν, διασπᾶται καὶ τὸ οὐράνιον μεταστοιχειοῦται καὶ ἀκτινοβολεῖ.

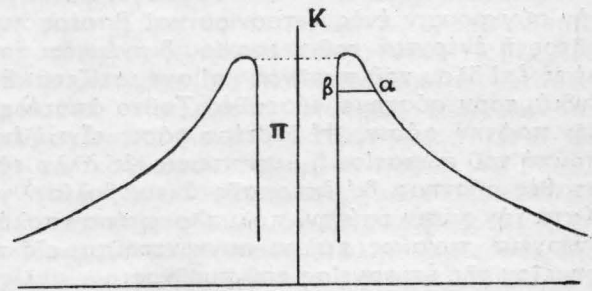
Ἐπίσης συμβαίνει καὶ τὸ ἀντίθετον. Σωματῖα ἠλεκτρισμένα μὲ δυναμικὸν ἐνίοτε

κατώτερον τῶν ἀκτίνων α τοῦ ραδίου, ἐκσφενδονιζόμενα κατὰ πυρήνων ἐλαφρῶν ἰδίως στοιχείων, ὑπερπηδοῦν τὸν φραγμὸν αὐτὸν καὶ ἐνσωματούμενα εἰς τοὺς πυρήνας προκαλοῦν τηχητῶς μεταστοιχειώσεις.

Τὴν ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου ἔδωσαν οἱ Gamow καὶ Condon καὶ ὁ Gurneg τῷ 1927, εὐθὺς μετὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς κυματομηχανικῆς.

Ἐννοεῖται ὅτι δι' ἀποστάσεις τῆς ἀκτίνος τοῦ πυρήνος οὐ μόνον ὁ νόμος τοῦ Coulomb δὲν ἰσχύει, ἀλλ' ἀντὶ ὤσεως ὑφίστανται τὰ θετικὰ φορτῖα μεταξὺ τῶν ἰσχυροτάτην ἑλξιν, ἄλλως δὲν θὰ ἠδύνατο λ. χ. ἐν σωματίον α νὰ εὐρίσκειται κἂν χρόνον τινὰ ἐν τῷ πυρῆνι.

Τὸ φαινόμενον δύναται νὰ παρασταθῆ διὰ τοῦ σχήματος 3, παριστῶντος τὸ δυναμι-



Σχ. 3. Δυναμικὸν φράγμα.

κὸν φράγμα, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν κλασσικὴν φυσικὴν εἶνε ἀδιαπέραστον ἀπὸ τὰ ἔξω τούτου σωματῖα α, ὧν ἡ δυναμικὴ ἐνέργεια εἶνε κατω-

τέρα της τῶν ἐντὸς τοῦ φράγματος σωματίων.

Εἰς τὸ σχῆμα τοῦτο ἡ τετμημένη παριστᾷ τὴν ἀπόστασιν τῶν δύο πυρήνων, τοῦ βάλλοντος καὶ τοῦ βαλλομένου. Ἡ τεταγμένη παριστᾷ τὴν δυναμικὴν ἐνέργειαν. Ἐστὼ ἐν βλήμα σωματίων α δυναμικοῦ α, βαλλόμενον κατὰ τοῦ πυρήνους στοιχείου τινὸς τοῦ ὁποῦ τὰ συστατικά εὐρίσκονται εἰς ἀνάσιν κίνησιν δονούμενα ἐντὸς τοῦ ὑπὸ τοῦ φράγματος περικλειομένου χώρου, καὶ ἔχουν δυναμικὸν β. Ἴνα τὸ σωματίδιον α δυνηθῇ νὰ εἰσδύσῃ ἐντὸς τοῦ χώρου τούτου πρέπει νὰ αὐξηθῇ ἡ ἐνέργεια αὐτοῦ μέχρι τοῦ κριτικοῦ σημείου Κ καὶ ὑπερπηδῆσῃ τὸ φράγμα.

Δὲν συμβαίνει ὁμως οὕτω ὑπάρχει πιθανότης τὸ σωματίδιον α νὰ ὑπερπηδῆσῃ τὸ φράγμα καὶ ὑπὸ τοὺς ὄρους τούτους· πιθανότης τοσοῦτον μεγαλυτέρα ὅσῳ ἡ διαφορά τῆς δυναμικῆς αὐτοῦ ἐνεργείας ἀπὸ τὴν ἀπαιτουμένην ἵνα ἀνέλθῃ αὕτη μέχρι τοῦ κριτικοῦ σημείου Κ, ἢτοι ἡ ἀπόστασις αΚ, εἶνε μικρότερα. Καὶ τὴν πιθανότητα ταύτην μᾶς δίδει ἡ κυματομηχανικὴ. Δι' αὐτῆς εἰς ἀμφοτέρας τὰς καταστάσεις τοῦ α ἐντὸς ἢ ἐκτὸς τοῦ πυρήνους δὲν ὀρίζομεν ὠρισμένον τόπον ἀλλὰ, διὰ μιᾶς κυματοσυναρτήσεως, τὴν πιθανότητα τῆς ἀπὸ τοῦ ἐνὸς τόπου εἰς τὸν ἄλλον μετατοπίσεως αὐτοῦ, εἴτε ἐνσωματώσεως εἰς τὸν πυρήνα ἢ ἐκσφενδονίσεως ἐκτὸς αὐτοῦ.

Ὡς ἔδειξεν ὁ Gamow, ἡ πιθανότης αὕτη εἶνε ἡ καθορίζουσα τὴν μέσιν ζῶην τοῦ ἀκτινεργοῦ στοιχείου ἢ, ὅπερ τὸ αὐτό, τὴν ταχύτητα (λ) τῆς ἀτομικῆς ἀποσυνθέσεως. Οὕτω τῇ βοηθείᾳ τῆς κυματομηχανικῆς ἐξευρέθη λύσις τοῦ γρίφου τῆς καθ' ὠρισμένην κλίμακα, ἀνεξάρτητον θερμοκρασίας κ.λ., ἀτομικῆς ἀποσυνθέσεως τῶν ἀκτινεργῶν στοιχείων.

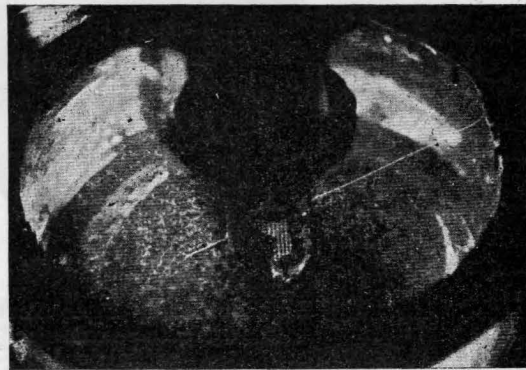
Ὁ Bohr (1936) στηριζόμενος κυρίως ἐπὶ τοῦ γεγονότος ὅτι ὁ χρόνος τῆς ἐν τῷ πυρῆνι παραμονῆς τοῦ βλήματος (νετρονίου) εἶνε πολὺ μεγαλύτερος τοῦ χρόνου τὸν ὁποῖον χρειάζεται τὸ νετρόνιον διὰ νὰ διασχίσῃ τὸν χώρον τὸν ὁποῖον καταλαμβάνει ὁ πυρῆν, συνάγει ὅτι κατὰ τὴν σύγκρουσιν ἐνὸς νετρονίου καὶ βαρέος πυρήνους ἡ ἐνέργεια τοῦ νετρονίου διανέμεται ταχέως ἐπὶ ὅλου τοῦ πυρήνους καὶ σχηματίζεται ἐν ἐνδιάμεσον σύστημα εὐσταθές. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν πρώτην φάσιν. Ἡ δευτέρα φάσις εἶνε ἡ ἐκπομπὴ τοῦ σωματίου ἢ μετάπτωσις εἰς ἄλλο εὐσταθές σύστημα δι' ἐκπομπῆς ἀκτινοβολίας γ. Κατὰ τὴν φάσιν ταύτην, πολυπλοκωτέραν πολὺ, ἐνέργεια τυχαίως πάλιν συγκεντροῦται εἰς τι σημεῖον τῆς ἐπιφανείας τοῦ πυρήνους.

6. Τεχνητὴ μεταστοιχειώσις.

Ὅπως εἰς τὴν αὐτόματον ἀκτινεργίαν, οὕτω τῇ βοηθείᾳ τῆς κυματομηχανικῆς ἐξηγεῖται καὶ ἡ ἐπιτεύξις μεταστοιχειώσεως τεχνητῆς διὰ βλημάτων μικρότερας ἐνεργείας, ἐνίοτε μάλιστα

σημαντικῶς μικρότερας, τῆς ἐνδατομικῆς τῶν συστατικῶν τοῦ πυρήνους.

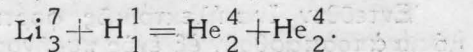
Οὕτω ὁ Rutherford, χρησιμοποιοῦντας διαυλικὰς ἀκτῖνας ἐπιταχυνθείσας ἢ πρωτόνια ἐπιταχυνθέντα καθ' ὃν τρόπον περιεγράψαμεν μέχρι 100.000-200.000 βόλτ (1932), ἐπέτυχε δι' αὐτῶν μεταστοιχειώσεις ἐπὶ τοῦ Li καὶ τοῦ B. Ἡ μεταστοιχειώσις αὕτη δι' ἧς ἐξ ἐνὸς ἀτόμου Li καὶ ἐνσωματώσεως ἐνὸς πρωτονίου παράγονται δύο ἄτομα ἡλίου (σχ. 4) δύναται νὰ παρασταθῇ διὰ



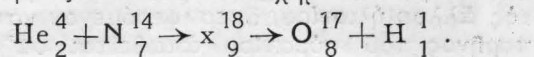
Σχ. 4.

Διάσπασις τοῦ Li διὰ πρωτονίων εἰς δύο πυρήνας ἡλίου ἐν τῷ θαλάμῳ τοῦ Wilson.

τοῦ ἀκολουθοῦ τύπου. Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν καὶ τοὺς ἀκολουθοῦσας σχετικούς πρὸς μεταστοιχειώσεις, παρὰ τὸ σύμβολον τοῦ οἰκείου στοιχείου παρατίθεται τὸ ἀτομικὸν βᾶρος (ἄνω) καὶ ὁ ἀτομικὸς ἀριθμὸς αὐτοῦ (κάτω):



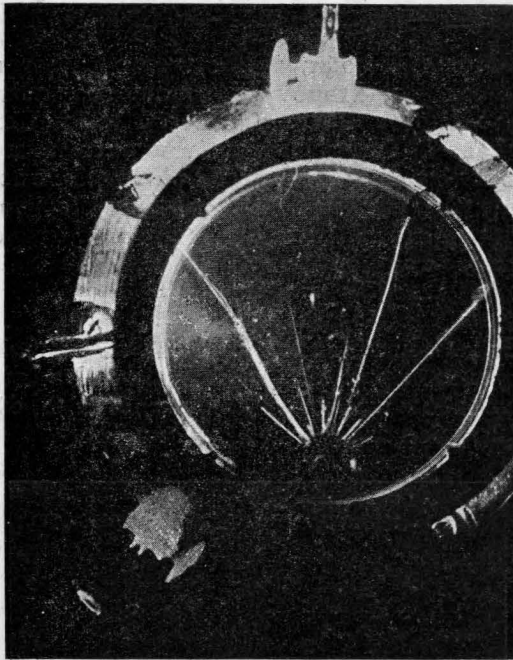
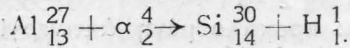
Αἱ τὸ πρῶτον ἐπὶ ἐλαφρῶν στοιχείων διὰ βομβαρδισμού αὐτῶν ὑπὸ ἀκτίνων α ἐπιτευχθεῖσαι ὑπὸ τοῦ Rutherford μεταστοιχειώσεις, ἐξηγούνται ἐπίσης διὰ τῆς ἐνσωματώσεως τοῦ ἡλίου (α) εἰς τὸν πυρῆνα τοῦ ἀτόμου τοῦ μεταστοιχειουμένου στοιχείου. Οὕτω κατὰ τὴν προσβολὴν τοῦ N διὰ τῶν ἀκτίνων α παρατηρεῖται ἐν τῷ θαλάμῳ Wilson τριπλῆ καμπύλη τῆς διαδρομῆς αὐτῶν· τὸ ἐν σκέλος αὐτῆς ἀνταποκρίνεται πρὸς τὴν βάλλουσαν ἀκτῖνα α, τὸ δεύτερον πρὸς τὸν βαλλόμενον πυρῆνα καὶ τὸ τρίτον, τὸ καὶ πολὺ μακρότερον, πρὸς τὸ ἐκσπώμενον ἐκ τούτου ἠλεκτρόνιον. Ἡ γραμμὴ τῆς ἀκτίνος α δὲν προχωρεῖ πέραν τοῦ πυρήνους τοῦ στοιχείου· ἡ ἐξήγησις ἐπομένως τοῦ φαινομένου εἶνε ἡ ἐξῆς: Ἡ ἀκτὶς α συσσωματοῦται πρὸς τὸν πυρῆνα. Νέος πυρῆν σχηματίζεται κατὰ τέσσαρας μονάδας—τὸ ἀτομ. βᾶρος τοῦ ἡλίου—μείζονος ἀτομικοῦ βάρους στοιχείου ἀσταθοῦς ἐξ οὗ σχηματίζεται νέον σταθερὸν στοιχεῖον—ἐνταῦθα ἰσότοπον τοῦ ὀξυγόνου, ἀτομικοῦ βάρους 17—κατὰ τὸ σχῆμα:



Ἡ ταυτότης τοῦ ὑδρογόνου—διότι ἠδύνατο νὰ ὑποτεθῆ διῖ ἡ διαγραφομένη τροχιά αὐτοῦ ἀνήκει εἰς ἀκτίνας α — βεβαιοῦται ἐκ τῆς μεγαλυτέρας ἐμβελείας τοῦ σωματίου, ὅπερ ἀκτινοβολεῖται. Αἱ μὴ συσσωματωθεῖσαι πολυπληθέσταται ἀκτίνες α σταματῶσι εἰς πολὺ μικροτέραν ἀπόστασιν.

Διὰ προσβολῆς ὑπὸ ἀκτίνων γ λίαν σκληρῶν παρετηρήθη ἐπίσης (Chadwick) ἡ ἔκσπασις νετρονίων ἐκ τοῦ πυρήνος τοῦ H καὶ τοῦ Li

Ἔτερον παράδειγμα μεταστοιχειώσεως διὰ σωματίων α μεγάλης ἐνεργείας ἀναφέρομεν τὴν δι' αὐτῶν μεταστοιχείωσιν τοῦ Al εἰς πυρίτιον καὶ πρωτόνια κατὰ τὸ σχῆμα :



Σχ. 5.

Εἰς τὸ ἀνωτέρω φωτογράφημα τοῦ θαλάμου Wilson (σχ.5) παρίσταται ἡ τοιαύτη μεταστοιχείωσις διὰ σωματίων Ρο-α. Ταῦτα εὐρίσκονται ἐντὸς κυλίνδρου τοῦ ὁποίου τὸ ἔμπροσθεν ἡμισὺ ἀποτελεῖται ἐκ φύλλου Al ἀρκετοῦ πάχους ὥστε νὰ μὴ διαπερᾶται ὑπὸ τῶν βαλλομένων ἀκτίνων α, οὕτως ὥστε μόνον πρωτόνια ἐμφανίζονται ἐν τῷ θαλάμῳ, καὶ δὴ διαφόρου ἐνεργείας καὶ ἐπομένως ἐμβελείας. Διακρίνομεν τρεῖς ὁμάδας τοιούτων : μίαν πτωχῆς ἐνεργείας μὲ βραχείας πολὺ τροχιάς, μίαν μέσης ἐνεργείας καὶ τρίτην μεγάλης ἐνεργείας καὶ διαδρομῆς.

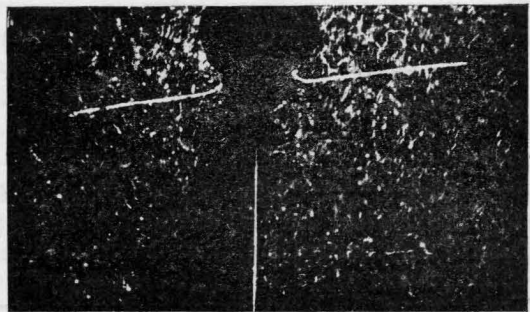
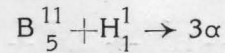
Ἀνάλογα συμβαίνουν καὶ κατὰ τὰς μεταστοιχειώσεις δι' ἄλλων ὑλικῶν μονάδων.

7. Μεταστοιχειώσεις διὰ πρωτονίων.

Ὡς τοιαύτην ἀνεφέραμεν ἤδη τὴν μεταστοι-

χείωσιν ἐνὸς ἀτόμου Li εἰς δύο He (βλ. σχ. 4).

Γενικῶς διὰ βομβαρδισμοῦ διὰ πρωτονίων παράγονται ἄτομα ἡλίου, ὡς λ.χ. κατὰ τὴν προσβολὴν B διὰ H¹, ὅτε ἐξ ἐνὸς ἀτόμου βορίου παράγονται τρία ἡλίου :



Σχ. 6.

Διάσπασις τοῦ B διὰ πρωτονίων εἰς τρία ἡλιόνια. Λήψις διὰ τοῦ θαλάμου Wilson.

Τοῦτο συμβαίνει λόγῳ τῆς λίαν ἐξωθέρμου, ὡς εἶδομεν, ἀντιδράσεως κατὰ τὴν σύμπτυσιν τεσσάρων πρωτονίων πρὸς σχηματισμὸν ἐνὸς ἀτόμου ἡλίου.

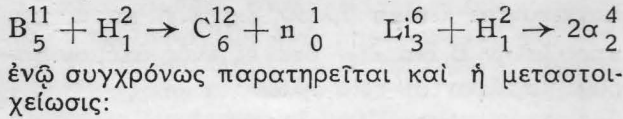
Ὁ Gamow ἐξηγεῖ ἐκ τούτου τὸ γεγονός διὰ τὰ στοιχεῖα μὲ ἄρτιον ἀτομικὸν ἀριθμὸν καὶ ἄρτιον ἀτομικὸν βάρος ἀπαντῶνται πολὺ συνηθέστερον.

8. Μεταστοιχειώσεις διὰ δευτονίων.

Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν δευτονίων, μονάδων διπλασίας μάζης τῶν πρωτονίων καὶ τοῦ αὐτοῦ φορτίου H²₁ (ἢ D²₁) μὲ πολλὴν ἐπιτυχίαν ἐχρησιμοποιήθη ὑπὸ πολλῶν Ἀμερικανῶν κυρίως καὶ τελευταίως τοῦ Rutherford καὶ τῆς σχολῆς του, μεγάλη ἐπιτάχυνσις δι' ἐφαρμογῆς τοῦ περιγραφέντος προηγουμένως μηχανήματος Lawrence.

Διὰ ρεύματος δευτονίων, εἰς τὸ ὁποῖον προσδίδεται ἐνέργεια ἀνερχομένη εἰς ἓν ἑκατομύριον Ve (MVe), ἐπετεύχθησαν μεταστοιχειώσεις ἐπὶ πλείστων ἐλαφρῶν στοιχείων σημαντικώτεροι πολὺ ἢ διὰ τῶν σωματίων α. Καὶ τοῦτο καθ' ὅσον δυνάμεθα οὕτω νὰ παραγάγωμεν ἀριθμὸν βλημάτων πολὺ μεγαλύτερον διὰ τεχνητῆς ὁδοῦ. Οὐχ ἦττον ἡ ποσότης τῆς οὕτω μεταστοιχειουμένης ὕλης εἶνε τόσο ἐλάχιστη, ὥστε δι' οὐδεμιᾶς χημικῆς μεθόδου εἶνε δυνατόν νὰ ἐξακριβωθῆ — πλὴν, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω, εἰς περιπτώσεις μεταστοιχειώσεως εἰς ἀκτινεργὰ τινα ἄτομα—οὕτως ὥστε μόνον ἐπὶ τῇ βάσει θεωρητικῶν δεδομένων καὶ τοῦ φωτογραφήματος τῶν τροχιῶν δυνάμεθα νὰ εἰκάσωμεν τὸ εἶδος τοῦ παραχθέντος στοιχείου.

Ὡς παραδείγματα ἀναφέρονται τὰς κατωτέρω μεταστοιχειώσεις :

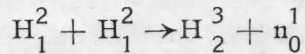


Ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον ἐνέχει ἡ μεταστοιχειώσεις αὐτῶν τῶν δευτονίων προσβαλλομένων δι' ἐπιταχυνθέντων δευτονίων κατὰ τὸ σχῆμα :



Τοῦ νέου οὕτω παραχθέντος ἰσοτόπου τοῦ ὕδρογόνου μὲ ἀτομικὸν βάρους 3 ἢ ὑπαρξίς ἐβεβαιώθη τελευταίως διὰ τοῦ φασματογράφου μαζῶν κατὰ τὰς ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις εἰς σωληνάς ὕδρογόνου.

Σημειωτέον ὅτι συγχρόνως ἡ ἄνω μεταστοιχειώσεις συμβαίνει καὶ κατὰ τὸ ἀκόλουθον σχῆμα :



καθ' ἣν παράγεται μέγας ἀριθμὸς νετρονίων.

9. Μεταστοιχειώσεις διὰ νετρονίων.

Ὡς ἐκ τῆς μεγάλης τῶν νετρονίων διεισδυτικότητος προεβλέπετο μεγάλη πιθανότης τῆς δι' αὐτῶν μεταστοιχειώσεως ἀτόμων. Δυνάμεθα νὰ ἐξωμεν καὶ νετρόνια μεγάλης ἐνεργείας. Τοιαῦτα, ὡς εἶδομεν, παράγονται ἐνεργείας $16 \cdot 10^6$ Ve διὰ βομβαρδισμοῦ τοῦ Be ὑπὸ ἀκτίνων α προερχομένων ἀπὸ ThC'. Διὰ τοῦ βομβαρδισμοῦ Be ἢ B ὑπὸ ἀκτίνων α τοῦ Po ἢ καὶ Rn λαμβάνονται νετρόνια εἰς πολὺ μεγαλύτερον ποσὸν (ἐκατοσταπλάσιον ἢ διὰ πολλῶν ἄλλων στοιχείων). Ἐπίσης καὶ διὰ τοῦ βομβαρδισμοῦ F ἢ Al.

Τὰ νετρόνια, ὡς μὴ φέροντα ἠλεκτρικὸν φορτίον, δὲν ὑφίστανται ὅταν πλησιάσουν εἰς τὸν πυρῆνα τὴν ἰσχυρὰν ἄπωσιν τῶν ἠλεκτρισμένων θετικῶν ἠλιονίων, πρωτονίων ἢ δευτονίων καὶ ἐπομένως εἶνε εὐκολώτερον νὰ συσσωματωθῶσιν ἐν αὐτῷ. Διὰ τοῦτο εὐρέως ἐχρησιμοποιήθησαν διὰ τὴν μεταστοιχειώσιν βαρέων ἀτόμων μέχρι καὶ τοῦ οὐρανίου, ἰδίως ὑπὸ τοῦ Fermi καὶ τῶν συνεργατῶν αὐτοῦ.

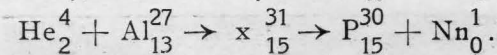
ὑπὸ τινῶν ἐρευνητῶν παρατηρήθη τελευταίως (Fermi, Chadwick) ὅτι προκειμένου περὶ ἐλαφρῶν στοιχείων (Li, B κ.λ.), ἐνῶ μὲ ταχέα μεγάλης ἐνεργείας νετρόνια οὐδὲν εἶχον ἐπ' αὐτῶν ἀποτέλεσμα, ἐπετεύχθη μεταστοιχειώσεις μὲ μικροτέρας ἐνεργείας τοιαῦτα. Φαίνεται ὅτι εἰς ὁμοίας περιστάσεις ὑφίστανται ταῦτα ἔλξιν ὑπὸ τοῦ πυρῆνος.

Συμβαίνει ἐπίσης διὰ προσβολῆς καὶ ἐνσωματώσεως νετρονίων ἐντὸς πυρῆνος νὰ παράγονται ἀκτίνες γ. Εἰς τὴν περίστασιν ταύτην ἡ κινητικὴ ἐνέργεια τῶν νετρονίων μεταβάλλεται εἰς φῶς.

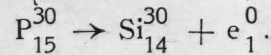
10. Μεταστοιχειώσεις ἀτόμων εἰς ἀκτινεργά.

Οἱ Curie καὶ Joliot, ἐκτὸς τῶν ἀναφερθέντων πειραμάτων διὰ προσβολῆς τῶν ἀκτίνων Po-α ἐπὶ ἐλαφρῶν στοιχείων καὶ παραγωγῆς πλὴν τῶν φωτονίων καὶ νετρονίων, παρατήρησαν καὶ νέον ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέροντος φαινόμενον. Στοιχεῖα τοιαῦτα ὡς τὸ B, τὸ Al, τὸ Mg, προσβαλλόμενα διὰ τῶν εἰρημένων ἀκτίνων, ἐξακολουθοῦν καὶ μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῆς βαλλούσης πηγῆς ἀκτινοβολοῦντα, καὶ δὴ θετικὰ ἠλεκτρόνια, ὅπως καὶ τὰ ἀκτινεργά στοιχεῖα. Ἡ ἡμιπερίοδος τῆς ζωῆς διὰ τὸ B ἦτο 14', διὰ τὸ Al 3' 15" καὶ διὰ τὸ Mg 2' - 3'.

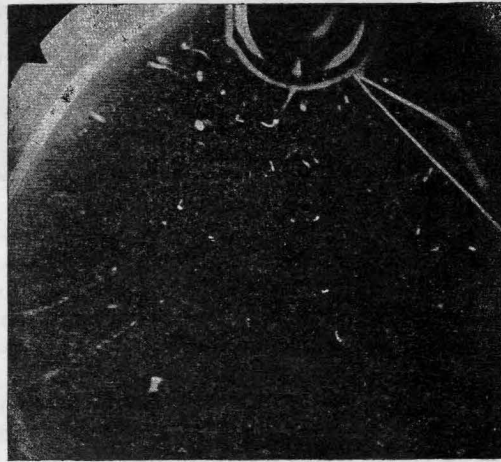
Ἡ οὕτω προκαλουμένη ἀκτινεργία ἐξηγεῖται διὰ τῆς ἀκολουθοῦσης μεταστοιχειώσεως :



Κατὰ τὴν πρώτην φάσιν σχηματίζεται ἐν νετρόνιον καὶ ἄτομον ἰσότοπον τοῦ φωσφόρου, τὸ ὁποῖον ἀμέσως (δευτέρα φάσις) ἀκτινοβολοῦν ἐν θετικὸν ἠλεκτρόνιον καταλήγει εἰς ἰσότοπον τοῦ πυριτίου. Κατὰ τὴν διάσπασιν ταύτην τὸ ἀτομικὸν βάρους τοῦ στοιχείου παραμένει τὸ αὐτό, ἐλαττοῦται δὲ μόνον ὁ ἀτομικὸς ἀριθμὸς κατὰ μονάδα :



Θεμελιώδης διαφορὰ ἀπὸ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν γνωστῶν ἀκτινεργῶν στοιχείων εἶνε ὅτι δὲν ἀκτινοβολοῦνται ἀρνητικὰ ἠλεκτρόνια (β) ἀλλὰ συνήθως θετικά.

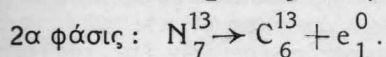
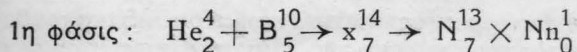


Σχ. 7.

Διάσπασιν ἀργιλίου δι' ἀκτίνων α με παραγωγήν πρωτονίων.

Εἰς τὸ σχῆμα ἐμφαίνονται αἱ τροχιαὶ τῶν πρωτονίων, ὡς καὶ τὰ κατὰ τὴν ἄνω ἀντίδρασιν παραγόμενα θετικὰ ἠλεκτρόνια. Τὰ ἐπίσης ἐμφανιζόμενα ἀρνητικὰ ἠλεκτρόνια προέρχονται ἐκ τῶν ἀκτίνων γ.

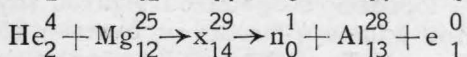
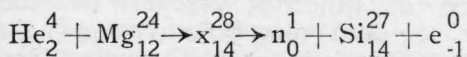
Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἡ ἀκτινεργία τοῦ B συμβαίνει κατὰ τὸ ἀκόλουθον σχῆμα :



Ότι δντως παράγεται άζωτον ισότοπον — όπερ ώς γνωστόν έχει τας αύτας χημικάς ιδιότητες πρòς τò σύνηθεσ άζωτον — τò άπέδειξαν ώς έξής : τò βληθέν βόριον παρέλαβον διá καυστικού νατρίου έσχηματίσθη άέριος άμμωνία ήτις καί παρέλαβε τήν όλην άκτινεργίαν. Τò ισότοπον τούτο N_7^{13} ώνόμασαν ραδιάζωτον.

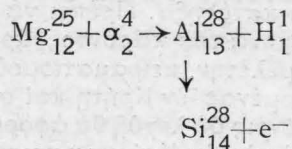
Όμοίως είς τò Al παράγεται άνάλογος ραδιοφωσφόρος P_{15}^{30} . Η ύπαρξις αύτου έπιστοποιήθη κατ' άνάλογον τρόπον, δι' έπίδράσεως ύδροχλωρικού όξέος καί σχηματισμού άερίου (PH_3), όπερ παρέσυρε τήν όλην άκτινεργίαν. Κατ' άντίθεσιν πρòς τά άνωτέρω διá βομβαρδισμού του Mg διá τών αύτων άκτίνων α παράγονται ραδιενεργά στοιχεΐα άτινα άκτινοβολούν συγχρόνως καί θετικά καί άρνητικά ήλεκτρόνια. Τούτο έξηγεΐται έκ του ότι τò έν παράγεται έκ του συνήθους Mg_{12}^{24} , τò δέ έκ του ισότόπου αύτου

Mg_{12}^{25} :



Όύτω διá πρώτην φοράν άνεκαλύφθησαν, καί χημικώς διεπιστώθη ή παρασκευή των, νέα ισότοπα άκτινεργά στοιχεΐα τεχνητώς παρασκευαζόμενα, μη ύπάρχοντα έν τή φύσει, καθ' όσον τά ισότοπα τά παραγόμενα έκ τών γνωστών άκτινεργών στοιχείων, έλκουν τήν πηγήν αύτων έκ του ούρανίου καί του θορίου.

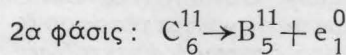
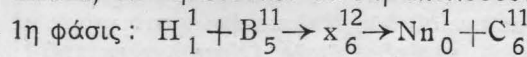
Ός ένδιαφέρουσιν μεταστοιχείωσιν αναφερομεν καί τήν άκόλουθον (Curie-Joliot) :



Τούτέστι κατ' άρχάς, κατá τήν πρώτην φάσιν, ένσωματούται έν σωματίον α καί παράγεται κατá τά γνωστά έν άτομον μείζονος κατá μονάδα άτομικού άριθμού, Al άκτινεργόν καί με μείζον άτομικόν βάρος (28 άντι 27). Τούτο πάλιν ύπό έκπομπήν άκτίων β (e^-) μεταβάλλεται είς τò σταθερόν στοιχεΐον Si, αξιάνοντος κατá τόν γνωστόν κανόνα του Fajans, ώς έκ τής έκπομπής άκτίων β, του άτομικού άριθμού κατá μίαν άκόμη μονάδα.

Μετá τήν έπιτυχίαν αύτήν έγέγοντο πειράματα πρòς τοιαύτην μεταστοιχείωσιν διá πρωτονίων καί δευτονίων ίδίως, έπιταχυνόμενων τεχνητώς.

Τοιαύτη ένδιαφέρουσα μεταστοιχείωσις (Anderson) διá πρωτονίων είνε ή άκόλουθος :



Κατá ταύτην έκ του βορίου παράγεται ραδιάνθραξ όστις μετá άποβολήν θετικών ήλεκτρονίων άναπαράγει τò άρχικόν βόριον. Έν τῷ συνόλω έν πρωτόνιον $_1^1$ μετεβλήθη είς έν νετρόνιον $_0^1$ καί έν θετικόν ήλεκτρόνιον $_1^0$.

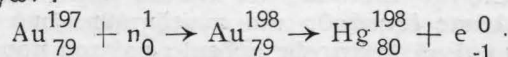
Περισσότεραι μεταστοιχείωσεις έπετεύχθησαν διá δευτονίων, ίδιαιτέρως ύπό του Lawrence καί τών συνεργατῶν του. Έσχάτως ούτος (1935) διá βομβαρδισμού νατρίου διá δευτονίων, είς τά όποΐα προσέδωσεν ένέργειαν 2.10⁶Ve, παρήγαγε άκτινεργόν στοιχεΐον, τò ραδιονάτριον, χημικώς όμοιον καί παρουσάζον ίσχυράν άκτινοβολίαν β καί γ. Η ήμιπερίοδος ζωής αύτου είνε 15 ¹/₂ ώραι, ή δέ άκτινεργός του δύναμις ίσοΐται περίπου με τήν 1 χλστγρ. ραδίου.

Διá τής αύξήσεως του δυναμικού φαίνεται πιθανή ούτω ή παρασκευή προϊόντος τεχνητού δυναμένου ν' άντικαταστήση είς τας θεραπευτικάς του έφαρμογάς τò ράδιον. Η ποσότης τών ούτω δημιουργουμένων τεχνητώς άκτινεργών στοιχείων είνε έξόχως έλαχίστη βεβαίως, άλλ' ή έντασις τής άκτινεργίας πάντοτε λίαν άξιοσημείωτος.

Διá τών ήλιονίων, πρωτονίων καί δευτονίων έπιταχυνθέντων κατωρθώθη ή μεταστοιχείωσις έλαφρών στοιχείων, είς τά βαρέα ή μέχρι του πυρήνος διείσδυσις αύτων καθίσταται δύσκολος ώς έκ τής άπώσεως τών θετικώς ήλεκτρισμένων τούτων μονάδων λόγω του μεγάλου θετικού φορτίου τών πυρήνων τούτων. Τά νετρόνια, έστερημένα πυρήνος καί έξόχως διείσδυτικά, δύνανται νά εισδύσουν εύκολώτερον μέχρι του πυρήνος. Τούτο διείδεν ό Fermi καί οί συνεργάται του, οΐτινες είχον έξαιρετικήν έπιτυχίαν είς τήν χρησιμοποίησιν τών νετρονίων διá τήν μεταστοιχείωσιν βαρέων άτόμων.

Ός άκτινοβόλον πηγήν ό Fermi μετεχειρίσθη Be έμποτισμένον με Rn, δι' οϋ έβομβαρδιζετο δι' άκτίων α. Είς τήν περίπτωσιν ταύτην, ώς είδομεν, τò βηρύλλιον καθίσταται πηγή νετρονίων. Όύτω είς όγδοήκοντα περίπου στοιχεΐα έκ τών γνωστών έπετεύχθη ή μεταστοιχείωσις.

Κατ' άντίθεσιν πρòς ό,τι συμβαίνει είς τά έλαφρά στοιχεΐα, κατá τήν μεταστοιχείωσιν τών βαρέων παρατηρεΐται παραγωγή άρνητικών ήλεκτρονίων, όμοίως δηλαδή με ό,τι συμβαίνει κατá τήν αυτόματον άποσύνθεσιν τών άκτινεργών :



Είς μεταστοιχειώσεις βαρέων μετάλλων παρετηρήθησαν και διπλαῖ ἢ τριπλαῖ μεταστοιχειώσεις διὰ σχηματισμοῦ δύο ἢ πλειοτέρων στοιχείων με διάφορον ἡμιπερίοδον ζωῆς. Οὕτω λ.χ. ἐκ τοῦ U δι' ἐπιδράσεως νετρονίων παράγονται τέσσαρα ἀκτινεργά, ἀκτινοβολοῦντα ἀρνητικὰ ἠλεκτρόνια. Ἐκ τούτων τὰ δύο, τὰ με ἡμιπερίοδον ζωῆς 13' καὶ 90', ἠρηνήθησαν χημικῶς, δὲν εὐρέθη δὲ νὰ ὁμοιάζουν με οὐδὲν στοιχεῖον μεταξὺ Hg₈₀ καὶ U₉₂. Διὰ τὸ πρῶτον ὑποστηρίζεται ὅτι εἶνε ἐκαρῆνιον με ἀτ. ἀρ. 93, διὰ τὸ δεύτερον κατὰ τὸν Fermi ἰσότοπον αὐτοῦ, κατὰ νεωτέρας ἐρεῦνας στοιχεῖον ἀτ. ἀρ. 94. Αἱ ἐρευναι ἐπὶ τοῦ

ἐνδιαφέροντος αὐτοῦ σημείου ἐξακολουθοῦν, καὶ γενικῶς ἀπὸ τῆς ἀνακαλύψεως τῶν τεχνητῶν παραγομένων ἀκτινεργῶν καὶ τῶν νετρονίων ἀληθῆς πυρετὸς ἐρευνῶν ἐπὶ τῆς μεταστοιχειώσεως ἐξακολουθεῖ με λίαν ἐνδιαφέροντα νέα γεγονότα, χωρὶς ὅμως καὶ νὰ ἐπέλθῃ ἐπὶ τῆς ὀρθῆς ἐξηγήσεως ὁμοφωνία δι' ὅλα.

Κατὰ τὰς μεταστοιχειώσεις ταύτας δὲν μεταβάλλεται ὁ πυρὴν τοῦ ἀτόμου εἰς μόνιμον στοιχεῖον, ἀλλὰ συμβαίνει, ὡς εἰς τὰ ἀκτινεργά, ἔκρηξις τοῦ πυρῆνος προσβαλλομένου, ἥτις διαρκεῖ ἐπὶ τινὰ χρόνον, ἄλλοτε ἐλάχιστον καὶ ἄλλοτε μεγαλύτερον, καὶ παύει εἶτα ὀλοσχερῶς.

Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ

ὑπὸ τοῦ κ. ΑΝΤ. Ν. ΔΕΠΑΣΤΑ, χημικοῦ

Α'.

Ἡ ἑλληνικὴ χλωρίς δύναται νὰ προσφέρῃ εἰς τὴν ἔθνικὴν βιομηχανίαν μίαν πρώτης τάξεως πρώτην ὕλην, ἡ ὁποία δυστυχῶς παραμένει ἀκόμη ἀνεκμετάλλευτος.

Τὰ αὐτοφυῆ ἀρωματικά φυτά, τῶν ὁποίων τὴν ἀνάπτυξιν εὐνοοῦν τόσο ἀν κλιματολογικὰ καὶ ἐδαφολογικὰ συνθήκαι τοῦ τόπου μας, θὰ ἠδύναντο με μίαν σοβαρὰν προσπάθειαν νὰ γίνουσι πηγὴ πλούτου εἰς τὴν ἔθνικὴν μας οἰκονομίαν, ὅχι μόνον διὰ τῆς προσφορᾶς ἐνός σημαντικοῦ ποσοῦ συναλλάγματος εἰς τὸ ἐνεργητικὸν τοῦ τόσον χειμαζομένου ἐμπορικοῦ μας ἰσοζυγίου, ἀλλὰ καὶ διὰ τῆς εὐεργετικῆς οἰκονομικῆς ἀνακουφίσεως τοῦ Ἑλληνικοῦ ἀγρότου διὰ τῆς παροχῆς εἰς αὐτὸν μίᾶς κερδοφόρου ἀπασχολήσεως κατὰ τοὺς θερινοὺς μῆνας οἱ ὁποῖοι εἰς τὰς περισσοτέρας γεωργικὰς περιφερείας τῆς Ἑλλάδος εἶνε παραγωγικῶς ἄγονοι.

Χιλιάδες ὀλόκληροι τετραγωνικῶν χιλιομέτρων τοῦ ἐδάφους τῆς χώρας μας, καὶ ἰδίως εἰς τὴν Κρήτην, Μυτιλήνην, Χίον καὶ Πελοπόννησον καλύπτονται ἀπὸ μίαν ἀπέραντον αὐτοφυῆ βλάστησιν ἡ ὁποία καὶ ποσοτικῶς καὶ ποιοτικῶς θὰ ἠδύνατο νὰ τροφοδοτήσῃ ἐπικερδῶς μίαν ἔθνικὴν ἀγροτικὴν βιομηχανίαν αἰθερίων ἐλαίων καὶ νὰ συντελέσῃ εἰς τὴν βαθμιαίαν ἐπέκτασιν ταύτης καὶ ἐπὶ τῶν καλλιεργησίμων ἀρωματικῶν φυτῶν, δημιουργοῦσα οὕτω ἐν τῷ τόπῳ μας μίαν πραγματικῶς ἀστείρευτον πηγὴν πλούτου, τὴν ὁποίαν τόσο ἐντατικῶς ἐκμεταλλεῖονται ἄλλαι χῶραι ὀλιγώτερον εὐνοοῦμεναι πρὸς τοῦτο ὑπὸ τῶν κλιματολογικῶν καὶ ἐδαφολογικῶν αὐτῶν συνθηκῶν.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα, ἂν καὶ τὸ ζήτημα αὐτὸ πολλακίς ἐξητάσθῃ καὶ συνεζητήθῃ ὑπὸ ἐιδικῶν καὶ μὴ, δυστυχῶς οὐδεμία σοβαρὰ προσπά-

θεια κατεβλήθη πρὸς πραγματοποίησιν αὐτοῦ, οὔτε ὑπὸ τοῦ Κράτους οὔτε ὑπὸ τῆς ἰδιωτικῆς πρωτοβουλίας.

Μία ἀπόπειρα θεωρητικῆς καὶ ἐπιστημονικῆς μελέτης τοῦ ζητήματος, γενομένη ὑπὸ τοῦ Κράτους εὐθὺς μετὰ τοὺς Βαλκανικοὺς πολέμους, διὰ τῆς ιδρύσεως ἐνός ἐιδικοῦ χημικοῦ ἐργαστηρίου, τοῦ ὁποίου ἡ διεύθυνσις ἀνετέθη εἰς τὸν μακαρίτην Δ. Τσακαλῶτον, ἀνεκόπη εὐθὺς ἄμα τῇ πραγματοποίησιν αὐτῆς, ἐκ τῆς γενικῆς ἀναστατώσεως τοῦ παγκοσμίου πολέμου, ἔτερα δὲ τοιαύτη, βιομηχανικῆς ἐντελῶς μορφῆς, ἀνελήφθη πρὸ διετίας ἐν Κρήτῃ ὑπὸ τοῦ κ. Σ. Πιστολάκη, ἀνασταλεῖσα λόγῳ τῶν πολιτικῶν γεγονότων. Λαβῶν ἐνεργὸν μέρος εἰς τὴν τελευταίαν ταύτην προσπάθειαν καὶ μελετήσας πλήρως τὸ ζήτημα, θὰ προσπαθῆσω νὰ ἀποκρυσταλλώσω κατωτέρω τὰ συμπεράσματα εἰς τὰ ὁποῖα κατέληξα. Πρέπει νὰ τονισθῇ ὅτι ὅλα τὰ δεδομένα τοῦ παρόντος ἄρθρου προέρχονται ἀπὸ μελέτην, πειραματισμοὺς καὶ παρατηρήσεις γενομένας ἐν Κρήτῃ καὶ συνεπῶς ὅτι ἐν τοῖς ἐπομένοις θὰ λεχθῇ θὰ ἀφορᾷ τὰ κρητικὰ προϊόντα καὶ τὰς ἐν Κρήτῃ γεωργικὰς, κοινωνικὰς κ.λ. συνθήκας, ἐιδικώτερον δὲ τὰς τοῦ νομοῦ Χανίων.

Πρώται ὕλαι.

Αἱ πρώται ὕλαι αἱ δυνάμεναι νὰ χρησιμοποιηθοῦν ὑπὸ μίᾶς βιομηχανίας αἰθερίων ἐλαίων εἶνε αἱ κατωτέρω :

Ὁ θ ὕ μ ο ς. Οὗτος ἀπαντᾷ ἐν Κρήτῃ εἰς ἐκτεταμέναις ἐκτάσεις καθ' ὅλην τὴν νήσον εἰς δύο κυρίως ποικιλίας, τὸν κοινὸν θύμον καὶ τὸν κεφαλωτόν. Ὁλόκληρος ἡ περιοχὴ τῆς χερσονήσου Ἀκρωτήρι, ἡ ὁποία διαχωρίζεται τὸν λιμένα τῆς Σούδας ἀπὸ τὸν κόλπον τῶν Χανίων, κα-

λύπτεται από τὸ αὐτοφυές αὐτὸ φυτὸν τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὰς πολλὰς ἀσβεστοκαμίλους τῆς περιφέρειας.

Τὸ φυτὸν ἀνθίζει κατὰ τὰ τέλη Μαΐου, ἡ δὲ συλλογὴ αὐτοῦ δύναται νὰ γίνῃ τοῦ μὲν κεφαλοῦ κατὰ Ἰούνιον, τοῦ δὲ κοινοῦ ἀπὸ τὰ τέλη Ἰουνίου μέχρις Αὐγούστου.

Ὁρίγανον. Τὸ φυτὸν τοῦτο ἀπαντᾷ ἀφθονώτατον καθ' ὅλην τὴν ἑκτασιν τῆς νήσου. Ὅ,τι θὰ λεχθῆ κατωτέρω ἀφορᾷ τὰς διαφόρους ποικιλίας τὰς ἀπαντώσας ἐν Κρήτῃ εἰς τὴν ἐπαρχίαν Κυδωνίας καὶ Ἀποκορώνου. Οἱ πειραματισμοὶ ἐγένοντο ἐπὶ μιγμάτων ὄλων τῶν ποικιλιῶν τῶν ἀνωτέρω περιοχῶν ἄνευ διαλογῆς αὐτῶν. Ἐλαχίστη ποσότης τοῦ φυτοῦ συλλέγεται ὑπὸ τῶν χωρικῶν διὰ λογαριασμὸν ἐμπόρων τῶν Χανίων, οἱ ὅποιοι ἐξάγουν τοῦτο μετὰ τὴν ξήρανσιν καὶ τὴν συσκευασίαν αὐτοῦ εἰς τὸ ἐξωτερικόν. Ἐλαχίστη ἐπίσης ποσότης ἀποστάζεται πρὸς παραγωγὴν ρηγανελαίου τὸ ὁποῖον πωλεῖται ὑπὸ τῶν χωρικῶν ὡς φάρμακον. Ἡ συλλογὴ αὐτοῦ γίνεται ἀπὸ τῶν μέσων Ἰουνίου μέχρις Αὐγούστου.

Ἐλελλίσφακος (φασκομηλιά). Καὶ τοῦ φυτοῦ τούτου ἡ ἐξάπλωσις ἐν Κρήτῃ εἶνε τεραστία. Ἀφθονώτατον ἀπαντᾷ εἰς τὸν Νομὸν Λασηθίου, ἀφθονον καὶ εἰς ὄλας τὰς λοιπὰς περιοχάς. Οἱ παρ' ἡμῶν γενόμενοι πειραματισμοὶ ἀφοροῦν τὸ προϊόν τῆς ἐπαρχίας Ἀποκορώνου. Σημαντικὰ ποσὰ τοῦ φυτοῦ συλλέγονται ὑπὸ τῶν χωρικῶν διὰ λογαριασμὸν ἐμπόρων ἐξαγόντων τοῦτο εἰς τὸ ἐξωτερικόν. Μικρὰ ἐπίσης ἐμπορικὴ κίνησις τοῦ φυτοῦ γίνεται εἰς τὸ ἐσωτερικόν. Ἡ συλλογὴ αὐτοῦ γίνεται καθ' ὅλον τὸ θέρος.

Δάφνη. Τὸ φυτὸν τοῦτο καλύπτει μεγάλας περιοχάς τῆς ἐπαρχίας Ἀποκορώνου καὶ ἀρκετὰς τοιαύτας τοῦ Νομοῦ Ρεθύμνης. Ἀπαντᾷ ὅμως εἰς μικροτέρας ἐκτάσεις καὶ καθ' ὅλην τὴν νήσον. Ἀρκετὰ ποσότητες φύλλων τοῦ φυτοῦ ἐξάγονται κατ' ἔτος εἰς τὸ ἐξωτερικόν.

Ἡ συλλογὴ τῶν φύλλων γίνεται καθ' ὅλον τὸ θέρος καὶ τὸ φθινόπωρον.

Μύρτος. Ἀφθονώτατα διαδεδομένη εἰς ὄλας τὰς χέρσους ἐκτάσεις τῆς νήσου. Οἱ πειραματισμοὶ ἐγένοντο ἐπὶ φυτῶν τῆς περιοχῆς τῆς ἐπαρχίας Κυδωνίας.

Ἐκτὸς τῶν ἄνω αὐτοφυῶν φυτῶν δύναται νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐπίσης ὑπὸ μιᾶς βιομηχανίας αἰθερίων ἐλαίων οἱ φλοιοὶ τῶν ἐσπεριδοειδῶν τῆς νήσου ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν βιομηχανίαν παρασκευῆς χυμοῦ τῶν καρπῶν τούτων, καθὼς καὶ οἱ κλάδοι καὶ τὰ φύλλα τὰ προερχόμενα ἐκ τοῦ κλαδεύματος τῶν ἐσπεριδοειδῶν πρὸς παρασκευὴν αἰθερίου ἐλαίου petit grain.

Ἀγορὰ καὶ συγκέντρωσις πρώτων ὑλῶν.

Εἰς ὄλους τοὺς γενομένους ἐπὶ ἐν περίπου

ἔτος πειραματισμοὺς ἐφροντίσαμεν νὰ δώσωμεν μορφήν οὐχὶ ἐργαστηριακὴν ἀλλὰ μάλλον βιομηχανικὴν, καὶ τοῦτο ἵνα μελετηθοῦν οὐ μόνον τὰ τεχνικά, ἀλλὰ καὶ τὰ ἐμπορικὰ προβλήματα τῆς ἐπιχειρήσεως, πρὸς τὸν σκοπὸν δὲ τοῦτον προέβημεν εἰς τὴν ἀγορὰν σημαντικῶν ποσῶν ἐξ ὄλων τῶν ἀνωτέρω πρώτων ὑλῶν.

Ἡ ὑπὸ τῶν χωρικῶν συλλογὴ πολλῶν ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀναφερθέντων αὐτοφυῶν φυτῶν ἔχει κάπως συστηματοποιηθῆ ὑπὸ τῶν ἐμπόρων τῶν πόλεων, οἱ ὅποιοι, ὡς ἀνωτέρω ἀνεφέραμεν, συλλέγουν ἀρκετὰς ποσότητας πρὸς ἐξαγωγήν. Οἱ χωρικοὶ προσκομίζουν τὰ ὑπ' αὐτῶν συλλεγόμενα φυτὰ εἰς τοὺς παντοπώλας τῶν χωρίων οἱ ὅποιοι συνήθως ἀνταλλάσσουν ταῦτα μὲ ἐμπορεύματα τοῦ παντοπωλείου των, ὑπολογίζοντες τὴν ἀξίαν τῶν φυτῶν πρὸς δρχ. 0,40-0,80 κατ' ὄκᾶν, ἐπὶ προϊόντος χλωροῦ. Οἱ παντοπώλαι ἀναλαμβάνουν τὴν ἐν σκιᾷ ξήρανσιν τοῦ προϊόντος καὶ τὴν συσκευασίαν αὐτοῦ ἐντὸς σάκκων, παραδίδοντες τούτο ἐν καιρῷ εἰς τοὺς ἐμπόρους τῶν πόλεων ἐπὶ μικρᾷ προμηθείᾳ. Ἡ ἐκ τῆς ξήρανσεως τοῦ προϊόντος προκύπτουσα φύρα, ἐξαρτωμένη ἐκ τοῦ εἴδους τῶν φυτῶν καὶ τῆς ἐποχῆς τῆς συγκομιδῆς, ποικίλλει ἀπὸ 20—40 %.

Ἡ μεταφορὰ τοῦ προϊόντος εἰς τοὺς λιμένας τῆς ἐξαγωγῆς ἐπιβαρύνει τοῦτο ἀναλόγως τῆς ἀποστάσεως καὶ τοῦ ὄγκου ἀπὸ 0,20—0,40 δρχ. κατ' ὄκᾶν, οἱ δὲ δημοτικοὶ φόροι, προκειμένου τὰ προϊόντα ταῦτα νὰ μὴ ἐξαχθῶσιν, ἀνέρχονται εἰς δρ. 0,25 κατ' ὄκᾶν.

Κατὰ ταῦτα τὸ κόστος τῶν ἀνωτέρω πρώτων ὑλῶν εἰς τὸ ἐργοστάσιον τῆς πόλεως ἀνέρχεται κατ' ὄκᾶν ὡς ἑξῆς:

Ἀμοιβὴ συλλεκτῶν	Δρχ.	0,60
Φύρα 30 ο)ο	>	0,18
Προμήθεια παντοπωλῶν	>	0,15
Μεταφορικὰ	>	0,30
Δημοτικὸς φόρος	>	0,25

Σύνολον δρχ. 1,48

ἥτοι εἰς δρχ. 1,15 κατὰ χιλιόγραμμα.

Εἰς μίαν συστηματοποιημένην ἐργασίαν τὸ κόστος τοῦτο εἶνε δυνατόν νὰ μειωθῆ σημαντικῶς, ἂν ληθῆ ὑπ' ὄψιν ὅτι δὲν θὰ ἦτο ἄκατόρθωτον νὰ ἀπαλλαγῆ τὸ προϊόν διὰ νομοθετικῆς προνοίας τοῦ δημοτικοῦ φόρου καὶ νὰ ἐπιτευχθῆ μίᾳ σημαντικῇ μείωσις τῶν μεταφορικῶν ἐξόδων εἰς τρόπον ὥστε τὸ κόστος τοῦ προϊόντος ἐν τῇ ἀποθήκῃ τοῦ ἐργοστασίου νὰ μὴ ὑπερβῆ τὰς δρχ. 1,00 κατὰ χιλιόγραμμα.

Ὁ τρόπος οὗτος τῆς συγκεντρώσεως τοῦ ὑλικοῦ παρουσιάζει τὸ πλεονέκτημα τῆς ἀπαλλαγῆς τοῦ βιομηχάνου ἀπὸ πολλὰς φροντίδας καὶ ἀπὸ τὴν ἄμεσον αὐτοῦ ἐπαφὴν πρὸς τοὺς χωρικοὺς συλλέκτας, οἵτινες κατὰ κανόνα εἰς τὰς σχέσεις αὐτῶν πρὸς τοὺς ἐπιχειρηματίας τῶν πόλεων καθίστανται ἀπαιτητικοί, μειονεκτεῖ ὅμως κατὰ τοῦτο, ὅτι καθιστᾷ τὸν βιομη-

χανον ύποχείριον τῶν παντοπωλῶν τῶν γεωργικῶν περιφερειῶν, οἱ ὅποιοι ἐκμεταλλεῦμενοι σήμερον τοὺς χωρικοὺς διὰ χιλίων τρόπων (ἐλλειποβαροὺς ζυγίσεως, ὑπερτιμήσεως τῶν προϊόντων τῆς ἀναλλαγῆς κ.λ.) ἀσφαλῶς θὰ ἐπιχειρήσουν νὰ ἐκμεταλλεῦθουν μίαν βιομηχανίαν ἢ ὁποία θὰ ἐστήριζε ἐπ' αὐτῶν τὴν προμήθειαν τῶν πρώτων αὐτῆς ὑλῶν.

Ἡ τάσις ἄλλωστε αὕτη τῶν μεσαζόντων εἰς τὴν συγκέντρωσιν τῆς πρώτης ὕλης παντοπωλῶν πρὸς ἐκβιασμὸν τῆς βιομηχανίας εἰς πληρωμὴν ὑπερόγκου τιμῆματος ἐπιστοποιήθη κατὰ τὰς μικρὰς ἀγορὰς αἱ ὁποῖαι ἐπραγματοποιήθησαν παρ' ἡμῶν πρὸς πειραματισμὸν κατὰ τὸ παρελθόν θέρος.

Τὸ κόστος ἐπομένως τῶν αὐτοφυῶν φυτῶν, τὸ ὁποῖον ἀνωτέρω ὑπελογίσθη εἰς δραχ. 1,15 κατὰ χιλιόγραμμον καὶ τὸ ὁποῖον, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω, στενώτατα μόνον ἐπιτρέπει τὴν βιομηχανικῶς ἱκανοποιητικὴν ἐκμετάλλευσιν αὐτῶν πρὸς παρασκευὴν αἰθερίων ἐλαίων, δὲν εἶνε δυνατόν νὰ στηρίξη τὴν ἐπιχείρησιν, δεδομένου ὅτι, δι' οὗς λόγους ἀνωτέρω ἐξεθέσαμεν, τοῦτο θὰ ἐδιπλασιάζετο ἴσως, πάντως δὲ θὰ ἠῤῥξανε σημαντικῶς, εὐθύς ἅμα τῆ ἐνάρξει τῆς ἐργασίας, ἐὰν αὕτη ἀπεφάσιζε νὰ ἀκολουθήσῃ τὸ μέχρι σήμερον ἐπικρατοῦν σύστημα συλλογῆς καὶ συγκεντρώσεως.

Ὡς μοναδικὴ συνεπὼς λύσις τοῦ ζητήματος ἀπομένει ἢ διὰ φορητῶν ἀμβύκων εἰς τοὺς τόπους τῆς παραγωγῆς ἀπόσταξις τῶν πρώτων ὑλῶν.

Ὁ τρόπος οὗτος θὰ παρεῖχε τὰ ἐξῆς πλεονεκτήματα :

α') Μείωσιν τοῦ κόστους τῆς πρώτης ὕλης κατὰ τὸ ποσοστὸν τῶν μεταφορικῶν καὶ τὴν προμήθειαν τῶν μεσολαβούντων παντοπωλῶν.

β') Ἀπαλλαγὴν τῆς ἐπιχειρήσεως ἀπὸ τὴν ὀχληρὰν φροντίδα τῆς διὰ νομοθετικῶν μέτρων ἀπαλλαγῆς τῶν πρώτων ὑλῶν ἀπὸ τοὺς δημοτικούς φόρους.

γ') Σημαντικὴν μείωσιν τοῦ κόστους τοῦ προϊόντος τῆς ἀποστάξεως, διὰ τῆς μειώσεως τῆς τιμῆς τῆς καυσίμου ὕλης, λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν ὅτι εἰς τὴν ὑπαιθρον χώραν ὄχι μόνον τὰ καυσόξυλα εἶνε πολὺ εὐθηνότερα, ἀλλὰ καὶ ἡ ξήρανσις εἰς τὸν ἥλιον τῶν ὑπολειμμάτων τῆς ἀποστάξεως εἶνε εὐχερεστάτη καὶ ἡ χρησιμοποίησις τούτων ὡς τελείως ἀδαπάνου καυσίμου ὕλης εὐχερῆς.

δ') Πιθανὴν μείωσιν τῆς ἀμοιβῆς τῶν συλλεκτῶν κατὰ 20 - 30 %, δεδομένου ὅτι ἡ τοῖς μετρητοῖς πληρωμὴ τούτων θὰ προσεῖλκε πολὺ περισσοτέρους εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτήν.

Ἀντιθέτως τὸ ἀνωτέρω σύστημα θὰ παρεῖχε τὰ κατωτέρω μειονεκτήματα :

α') Αὐξησιν τῶν ἐξόδων ἐγκαταστάσεων, δεδομένου ὅτι ἀντὶ 3 ἢ 4 ἀμβύκων χωρητικότητος 1.500 - 2.000 χιλιογρ. θὰ χρησιμοποιηθοῦν 10 - 15

τοιούτοι 500 χιλιογρ. μετὰ ἀναλόγων ἀμαξῶν, βενζινοκινήτων ἀντλιῶν κ.τ.λ.

β') Ἀποκέντρωσιν τῆς ἐργασίας καὶ συνεπὼς ἔλλειψιν συνεχοῦς ἐπιβλέψεως αὐτῆς.

γ') Αὐξησιν τῶν ἐργατικῶν χειρῶν.

δ') Ἐπιβάρυνσιν τοῦ βιομηχανικοῦ προϊόντος ὡς ἐκ τῆς συντηρήσεως ἀναλόγων πρὸς τοὺς λειτουργοῦντας ἀμβύκας κτηνῶν.

Τῶν μειονεκτημάτων τούτων αἱ συνέπειαι δύνανται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον νὰ ἐξουδετερωθοῦν ἐὰν ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν τὰ κατωτέρω :

α') Ὅτι ἡ ἐπιβάρυνσις τοῦ κόστους τῶν βιομηχανικῶν προϊόντων, ἐκ τῆς ἐπὶ πλέον διαφορᾶς τῶν ἐξόδων ἐγκαταστάσεως, θὰ εἶνε ἐλαχίστη καὶ ἀνάλογος πρὸς τὸ ποσοστὸν τῆς ἐπὶ πλέον ἐτησίας ἀποσβέσεως.

β') Ὅτι τὰ μειονεκτήματα τῆς ἀποκεντρώσεως δύνανται νὰ ἀποφευχθοῦν διὰ τῆς ἐκλογῆς εὐφυοῦς προσωπικοῦ, τῆς καταλλήλου ἐκγυμνάσεως αὐτοῦ καὶ τῆς ἀμοιβῆς αὐτοῦ οὐχὶ δι' ἡμερομισθίου, ἀλλὰ διὰ ποσοστοῦ ἐπὶ τῆς παραδιδομένης ποσότητος ἀποστάγματος καὶ τῆς καλῆς αὐτοῦ ποιότητος.

γ') Ἡ αὐξησις τῶν ἐργατικῶν θὰ μειωθῇ κατὰ τι ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι διὰ τοὺς φορητοὺς ἀμβύκας τὸ βοηθητικὸν προσωπικὸν θὰ παραλαμβάνεται ἐκ τῆς ὑπαιθρου χώρας ὅπου τὰ ἡμερομίσθια εἶνε κατὰ 50% περίπου εὐθηνότερα τῶν ἡμερομισθίων τῶν πόλεων καὶ τέλος

δ') Ὅτι ἡ δαπάνη τῆς συντηρήσεως τῶν κτηνῶν δύνανται νὰ ἀντιμετωπισθῇ διὰ τῆς χρησιμοποίησεως τούτων πρὸς μεταφορὰν πρώτων ὑλῶν ἐξ ἀπομεμακρυσμένων τοῦ τόπου τῆς ἀποστάξεως μερῶν, τῆ βοηθεία ἐνὸς ἡμερομισθίου ἐργάτου. Πράγματι διὰ τοῦ τρόπου αὐτοῦ δύνανται νὰ προσκομίζωνται ἡμερησίως εἰς τὸν τόπον τῆς ἀποστάξεως 300-400 χιλιογράμματα αὐτοφυῶν φυτῶν ἐξ ἀπομεμακρυσμένων μερῶν, ἢ ἐκ τῶν ὁποίων μεταφορὰ ὑπὸ τῶν χωρικῶν εἶνε ἀδύνατος, ἢ δὲ ἀξία τούτων ὑπολογιζομένη πρὸς δραχ. 0,50 κατὰ χιλιόγραμμον ὑπερκαλύπτει τὴν συντήρησιν τοῦ κτήνους καὶ τὴν ἀμοιβὴν τοῦ ἐργάτου

Διὰ τοῦ ἀνωτέρω συστήματος τὸ κόστος τῆς πρώτης ὕλης κατὰ χιλιόγραμμον δὲν δύνανται νὰ ὑπερβῇ τὰς δραχ. 0,50 καὶ μὲ τὸ κόστος αὐτὸ ἢ ἀπόδοσις τῆς ὅλης ἐργασίας, λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν καὶ ἄλλων προαναφερθεισῶν οἰκονομιῶν, καθίσταται ἀπολύτως ἱκανοποιητικὴ.

Ὅτι ἐλέχθη διὰ τὰ ἀρωματικά φυτὰ ὅσον ἀφορᾷ τὴν συγκέντρωσιν αὐτῶν ἰσχύει καὶ διὰ τὰ ἐσπεριδοειδῆ. Ἡ μεταφορὰ αὐτῶν εἰς τὸ ἐργαστάσιον τῆς πόλεως ἐπιβαρύνει τὸ προϊόν ὑπερόγκως μὲ τὰ μεταφορικά, τοὺς δημοτικούς φόρους καὶ μεσιτείας, ἐνῶ ἡ ἐπεξεργασία αὐτῶν εἰς μίαν τῶν κωμοπόλεων θὰ ἐμείωνε πολὺ τὸ κόστος τῶν προϊόντων, δεδομένου ὅτι ἡ ἐπὶ τόπου κατεργασία θὰ παρεῖχε εἰς τὴν βιομηχανίαν τὴν εὐχέρειαν τῆς ἀγορᾶς τῶν κατὰ τὰς κακοκαιρίας πιπτόντων ἐκ τῶν δένδρων καρπῶν ἀπ'

εὐθείας ἐκ τῶν παραγωγῶν εἰς τιμὰς ἀπιστεύ-
τως εὐθηνάς.

Τεχνικὴ τῆς ἐπεξεργασίας τῶν πρώτων ὕλων.

Διὰ τὰ αὐτοφυῆ ἀρωματικά φυτὰ ἐφηρμόσθη
ἡ μέθοδος τῆς δι’ ὕδρατμῶν ἀποστάξεως.

Ἐχρησιμοποιήθη πρὸς τοῦτο ἄμβυξ χάλκινος
χρησίου χωρητικότητος 1000 λίτρων, θερμαινό-
μενος δι’ ἀτμοῦ, μὲ κάλυμμα διαμέτρου ἴσης πρὸς
τὴν τοῦ κυρίου σώματος, ἐφαρμοζόμενον ἐπ’
αὐτοῦ διὰ σφιγκτήρων, ἐφωδιασμένους δὲ διὰ
διατρήτου ψευδοπυθμένους πρὸς παρεμπόδιον
τῆς ἐπαφῆς τῶν ἀποσταζομένων φυτῶν μετὰ
τοῦ ἀτμῶν γωγῶ. Ἡ σύνδεσις τοῦ ἄμβυκος μετὰ
τοῦ ψυκτῆρος ἐγένετο δι’ εὐρέος ἀνοίγματος
τοῦ καλύμματος καὶ δι’ εὐθέως σωλῆνος ἄνευ
οὐδεμιᾶς καμπυλότητος πρὸς παρεμπόδιον τῆς
ἐπιστροφῆς τῶν ὕδρατμῶν ἐντὸς τοῦ κυρίου σώ-
ματος.

Ἡ πλήρωσις τοῦ ἄμβυκος ἐγένετο διὰ συρ-
ματίνων κανίστρων τὰ ὅποια ἐπληροῦντο προ-
ηγουμένως διὰ τῶν πρὸς ἀπόσταξιν φυτῶν.
Διὰ τοῦ τρόπου δὲ τούτου ἐπετεύχθη σημαντικὴ
οἰκονομία εἰς τὸν χρόνον τῆς ἐκφορτώσεως καὶ
ἐπαναφορτώσεως τοῦ ἄμβυκος καὶ μεγίστη οἰ-
κονομία εἰς τὴν καύσιμον ὕλην, δεδομένου ὅτι
προκειμένου περὶ ὁμοειδῶν φυτῶν οὐδεμία τε-
χνικὴ ἀνάγκη ὑφίσταται πρὸς ἀλλαγὴν τοῦ ὕ-
δατος μεθ’ ἐκάστην ἀπόσταξιν, ἀλλ’ ὅτι διὰ
τοῦ αὐτοῦ θερμοῦ ὕδατος συμπληρουμένου κατὰ
τὸ ποσὸν τοῦ ὑπὸ τῶν ἐξαχθέντων φυτῶν ἀπορ-
ροφηθέντος δύναται νὰ ἐπαναληφθῇ τρίς καὶ
τετράκις ἡ ἀπόσταξις νέου φορτίου φυτῶν.

Αἱ παρατηρήσεις μας ἐπὶ τῆς ἐν γένει τεχνι-
κῆς τῆς ἀποστάξεως εἶνε αἱ ἀκόλουθοι :

α’) Ὁ τρόπος τῆς συνδέσεως τοῦ κυρίου σώ-
ματος τοῦ ἄμβυκος μετὰ τοῦ ψυγείου παίζει
σπουδαιότατον ρόλον εἰς τὴν ποιότητα τοῦ ἀπο-
στάζοντος αἰθερίου ἐλαίου καὶ εἰς τὸν χρόνον
τῆς ἐξαντλήσεως τοῦ φυτοῦ. Σύνδεσις διὰ σω-
λῆνος καμπύλου καὶ ὑπερβαίνοντος κατὰ πολὺ
τὸ ὕψος τοῦ καλύμματος τοῦ ἄμβυκος ἐπιφέρει
ψῦξιν τῶν ὕδρατμῶν πρὸ τῆς καθόδου αὐτῶν
ἐντὸς τοῦ σωλῆνος τοῦ ψυγείου καὶ συνεπῶς
ἐπιστροφήν ἐν τῷ ἄμβυκι σημαντικοῦ ποσοῦ
αἰθερίου ἐλαίου. Τὸ προϊὸν τὸ ὅποιον ἐξέρχε-
ται ἐκ τοιοῦτου ἄμβυκος ἔχει σχεδὸν πάντοτε
ὁσμὴν δυσάρεστον, προερχομένην πιθανῶς ἐκ
τῆς παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ ἐπιστρέ-
φοντος αἰθερίου ἐλαίου, ὃ δὲ χρόνος τῆς ἐξαν-
τλήσεως τοῦ ἀποσταζομένου φυτοῦ εἶνε πολὺ
μεγαλύτερος.

β’) Ἡ ξήρασις τοῦ φυτοῦ πρὸ τῆς ἀποστά-
ξεως εἶνε ἀπαραίτητος διὰ τὰ πλεῖστα τῶν φυ-
τῶν ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐπειραματίσθημεν.

Χλωρὸν φυτὸν παρέχει κατὰ κανόνα αἰ-
θέριον ἔλαιον βαθέως κεχρωσμένον καὶ πληρὴς
ρητινῶν. Ὁ ἀποχωρισμὸς αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ ὕδα-

τος εἶνε βραδύς, ὃ ἀποχρωματισμὸς καὶ ἡ διαῦ-
γασις αὐτοῦ ἐπίπονος.

Ἀπὸ ἀπόψεως ἀποδόσεως τὸ ξηρὸν φυτὸν
ἀποδίδει πάντοτε σχεδὸν 5—6 % περισσότερον
ἔλαιον τοῦ χλωροῦ τοιοῦτου, τοῦ ὑπολογισμοῦ
γινομένου εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις ἐπὶ
ξηροῦ.

Ἀπὸ ἀπόψεως ποιότητος, δυνάμεθα νὰ εἰ-
πωμεν ὅτι οὐδεμίαν διαφορὰν παρετηρήσαμεν
μεταξὺ τῶν προϊόντων τῆς ἀποστάξεως νω-
ποῦ καὶ ξηροῦ φυτοῦ, πλὴν μικρᾶς διαφορᾶς
ὑπὲρ τῆς χλωρᾶς ἀποστάξεως, ἣν παρετηρήσα-
μεν εἰς τὰ φύλλα τῆς μύρτου.

γ’) Ἡ δι’ ἀντλίας ἢ σίφωνος ἐπιστροφή τοῦ
κατὰ τὴν ἀπόσταξιν ἀποχωριζομένου ἐκ τῆς
φλωρεντιανῆς φιάλης ὕδατος ἐντὸς τοῦ ἄμβυ-
κος εἶνε ἀπαραίτητος.

Ἡ παράλειψις ταύτης ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα
τὴν μείωσιν τῆς ἀποδόσεως κατὰ 2—3 %. Πλὴν
ὅμως τούτου, ἡ μὴ ἐπιστροφή τοῦ ἀποσταζομέ-
νου ὕδατος εἰς τὴν ἀποστακτικὴν συσκευὴν ἔχει
ὡς συνέπειαν τὴν κάθοδον τῆς στάθμης τοῦ
ὕδατος ἐν αὐτῇ καὶ τὴν προσκόλλησιν τῶν ἐπι-
πλεόντων φυτῶν ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ ἄμβυκος
μὲ συνέπειαν τὴν ὑπερθέρμανσιν αὐτοῦ καὶ τὴν
ἀπόδοσιν εἰς τὸ αἰθέριον ἔλαιον ὁσμῆς ἐμπυρευ-
ματικῆς.

δ’) Τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος διὰ μὲν τὰ νωπὰ
φυτὰ δέον νὰ εἶνε ἀπαραιτήτως πενταπλάσιον,
διὰ δὲ τὰ ξηρὰ ὀκταπλάσιον κατὰ βάρους τοῦ
ἀποσταζομένου φυτοῦ. Μικροτέρα ποσότης
ὕδατος ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν προσκόλλησιν
τοῦ φυτοῦ ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ ἄμβυκος μὲ τὰς
κακὰς συνεπείας ἅς ἀνωτέρω ἀνεφέραμεν, με-
γαλυτέρα δὲ, ἄσκοπον δαπάνην καυσίμου ὕλης.

ε’) Ἡ πορεία τῆς ἀποστάξεως πρέπει νὰ κα-
νονίζεται οὕτως, ὥστε ἐντὸς δύο ὥρων νὰ ἀπο-
στάξῃ τὸ 1/5 τοῦ ἐν τῷ ἄμβυκι ὕγρου. Ὑπὸ τὰς
συνθήκας αὐτὰς ἐπέρχεται τελεία ἐξάντλησις
τοῦ φυτοῦ, ἀποσταζομένης ὀλοκλήρου σχεδὸν
τῆς ποσότητος τοῦ δυναμένου νὰ ληφθῇ αἰθε-
ρίου ἐλαίου.

ς’) Ἡ λειτουργία τοῦ ψυγείου πρέπει νὰ κα-
νονίζεται οὕτως ὥστε τὸ ἐξ αὐτοῦ ἐξερχόμενον
ἀπόσταγμα νὰ ἔχη θερμοκρασίαν 35-40° C. Με-
γαλυτέρα ψύξις ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα, πλὴν τῆς
ἀσκόπου δαπάνης μεγαλυτέρας ποσότητος ὕ-
δατος, καὶ τὴν ἐπιβράδυνσιν τοῦ ἐντὸς τοῦ φλω-
ρεντιανοῦ δοχείου ἀποχωρισμοῦ τοῦ ὕδατος
ἀπὸ τοῦ ἐλαίου, δεδομένου δὲ ὅτι τὸ ἐκ τοῦ δο-
χείου τούτου ἐξερχόμενον ὕδωρ ἐπιστρέφει εἰς
τὸν ἄμβυκα, τὸ τοιοῦτον ἐπιφέρει παράτασιν
τοῦ χρόνου τῆς ἀποστάξεως.

ζ’) Ὁ στοιχειώδης ἀνακαθαρισμὸς τοῦ συλ-
λεγόμενου αἰθερίου ἐλαίου, ἥτοι ἡ ἀφύγρασις,
ὃ ἀποχρωματισμὸς καὶ ἡ διήθησις, πρέπει νὰ
γίνωνται ἀμέσως ἢ ἐλάχιστον χρόνον μετὰ τὴν
ἀπόσταξιν. Δι’ ὅλα τὰ εἶδη τῶν αἰθερίων ἐλαίων,
ἐφ’ ὧν ἐπειραματίσθημεν, ἡ ἐπὶ μακρὸν παρα-
μονῇ αὐτῶν ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ὀλίγου ὕδατος

τὸ ὁποῖον συμπαρασύρεται ἐκ τοῦ φλωρεντιανοῦ δοχείου καὶ μετὰ τῶν ἐν αἰωρήσει ρητινῶν ἔχει κακίστην ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν ὀργανοληπτικῶν αὐτῶν ἰδιοτήτων.

Ἡ ἀφύγρασις ἐπιτυγχάνεται δι' ἀνύδρου θεικοῦ νατρίου, ὃ δὲ ἀποχρωματισμὸς δι' ἀπορροφητικῆς ἀργίλλου.

Ὅσον ἀφορᾷ τὰ αἰθέρια ἔλαια τῶν ἐσπεριδοειδῶν, διὰ μὲν τὴν παρασκευὴν αἰθέριου ἔλαιου *retit grain* ἰσχύουν ὅσα ἀνωτέρω ἐξεθέσαμεν, τοῦ προϊόντος τούτου λαμβανομένου δι' ἀποστάξεως τῶν φύλλων, κλάδων, ἀτροφικῶν καρπῶν κ.λ. τῶν δένδρων.

Ὡς πρὸς δὲ τὰ αἰθέρια ἔλαια τῶν φλοιῶν ἐπροτιμήσαμεν τὴν ἐν Σικελίᾳ ἀπὸ πολλῶν ἐτῶν ἐφαρμοζομένην μέθοδον τοῦ σπόγγου, δεδομένου ὅτι πᾶσα ἄλλη μέθοδος παρέχει προϊόντα πολὺ κατωτέρας ποιότητος. Τοῦτο ἐπιστοποιήσαμεν ἄλλωστε καὶ δι' ἐργαστηριακῶν πειραματισμῶν.

Ἡ ἀπόσταξις δι' ὕδρατμῶν ἀπέδωκε προϊόν με ὁσμὴν ὡς ἀπὸ τερεβινθελαίου λόγω τῆς ὀξειδώσεως τῶν τερπενίων κατὰ τὴν θέρμανσιν καὶ τὴν ἐπαφὴν αὐτῶν πρὸς τὸ ὕδωρ. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἀπόδοσις τοῦ διὰ τῆς μεθόδου ταύτης προϊόντος εἶνε πολὺ μικροτέρα τῆς διὰ τῆς μεθόδου τοῦ σπόγγου ἀποδόσεως, μολονότι κατὰ τὴν τελευταίαν ταύτην μέθοδον τὰ 90% τοῦ ἐν τοῖς φλοιοῖς εὐρισκομένου ἔλαιου ἀπολσμβάνεται. Τὸ γεγονός τοῦτο ὀφείλεται προφανῶς εἰς τὴν διαλυτότητα τῶν μὴ τερπενικῶν συστατικῶν τοῦ ἔλαιου ἐν τῷ ὕδατι, εἰς τοῦτο δὲ ἀκριβῶς ὀφείλεται ἐν πολλοῖς καὶ ἡ κακὴ ποιότης τοῦ δι' ἀποστάξεως λαμβανομένου ἔλαιου, δεδομένου ὅτι τοῦτο ἀπαρτίζεται κατὰ τὴν μεγίστην αὐτοῦ ἀναλογίαν ἐκ τερπενίων.

Ἡ διὰ πίεσεως μέθοδος παρέχει ἐπίσης προϊόν μειονεκτικὸν πολὺ ἀπὸ ἀπόψεως ποιότητος. Τὸ προϊόν τῆς πίεσεως ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ αἰθέριον ἔλαιον μετὰ τοῦ ὕδατος χυμοῦ τοῦ φλοιοῦ ἐν εἴδει γαλακτώματος. Ὁ ἀποχωρισμὸς αὐτοῦ εἶνε βραδύς, αἱ δὲ προκαλούμεναι ζυμώσεις τῶν ἀζωτούχων καὶ πηκτικῶν οὐσιῶν τοῦ φλοιοῦ προσδίδουν εἰς αὐτὸ δυσάρεστον ὁσμὴν.

Τὰ αὐτὰ δύνανται νὰ λεχθῶσι καὶ διὰ τὴν μέθοδον τοῦ πινακίου (*scodella*), καθ' ἣν τὸ ἐξωτερικὸν μέρος τοῦ φλοιοῦ τρίβεται ἐπὶ τῆς αἰχμηρᾶς ἐπιφανείας πινακίου, συλλέγεται δὲ τὸ ὑγρὸν ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται τὸ ἔλαιον.

Ἡ μέθοδος τοῦ σπόγγου, τὴν ὁποίαν ἐφηρομόσαμεν, μολονότι ἀπλή, παρουσίασε τὰς ἐξῆς βασικὰς δυσκολίας:

Εἰς τὴν Σικελίαν διὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν χρησιμοποιοῦν ἐργάτας καὶ οὐχὶ ἐργατρίδας, διότι ἡ συμπίεσις τοῦ φλοιοῦ ἐπὶ τοῦ σπόγγου ἀπαιτεῖ ἀρκετὴν μυϊκὴν δύναμιν. Ἡ ἀπόδοσις ὁμως τῶν ἐργατῶν αὐτῶν λόγω τοῦ μακροχρονίου ἐθισμού καὶ τῆς μεταδόσεως τῆς τεχνικῆς τῶν δακτύλων ἀπὸ πατέρα εἰς υἱόν, εἶνε τεραστία καὶ δύνανται νὰ καλύψῃ τὸ ἀνδρικὸν ἡμερομίσθιον.

Παρ' ἡμῶν ἡ μέθοδος τὸ πρῶτον ἐφαρμοζομένη θὰ ὑστέρει ἀπὸ τῆς ἀπόψεως αὐτῆς καὶ συνεπῶς ἡ χρησιμοποίησις ἀνδρικῶν ἐργατικῶν χειρῶν, τοῦλάχιστον διὰ τὰ πρῶτα ἔτη τῆς ἐπιχειρήσεως, θὰ ἦτο ἀσύμφορος. Διὰ τοῦτο κατελήξαμεν εἰς τὴν ἀπόφασιν νὰ χρησιμοποιήσωμεν πρὸς ἐκθλιψιν τῶν φλοιῶν μικρὰ χειροκίνητα πίεστρα εἰς τὰ ὁποῖα εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθοῦν γυναικεῖαι ἐργατικαὶ χεῖρες. Τὰ πίεστρα ταῦτα ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἐπικασσιτερωμένας ἐκ χαλκοῦ πλάκας, περιβεβλημένας διὰ σπόγγων, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ μὲν μία εἶνε μονίμως στερεωμένη ἐπὶ μεταλλικῆς ἐπικασσιτερωμένης ράβδου στηριζομένης ἐπὶ μεταλλικοῦ ἐπίσης χωνίου κατὰ τὴν διάμετρον αὐτοῦ, ἡ δὲ ἑτέρα ἐπὶ μοχλοῦ ξυλίνου χειροκινήτου. Τὸ χωνίον ἐφαρμόζεται ἐπὶ τετραπλεύρου πλαισίου, ἐπὶ τῆς μίᾶς τῶν πλευρῶν τοῦ ὁποίου στηρίζεται τὸ ὑπομόχλιον κατὰ τὸ ἀνίθητον πρὸς τὴν λαβὴν τοῦ μοχλοῦ μέρος. Ὁ φλοιὸς τοῦ καρποῦ φέρεται μετὰξὺ τῶν δύο διὰ σπόγγων κεκαλυμμένων πλακῶν καὶ πιέζεται ἐλαφρῶς καθ' ὅλην αὐτοῦ τὴν ἐπιφάνειαν, τὸ δὲ ἐξ αὐτοῦ ἐκτινασσόμενον ἔλαιον ἀπορροφᾶται ὑπὸ τῶν σπόγγων ἢ ἐκρέει στάγδην ἐξ αὐτῶν εἰς τὸ κάτωθι τοῦ χωνίου πρὸς τοῦτο τοποθετημένον δοχεῖον. Τὸ μηχανήμα τοῦτο προταθὲν πρό τινῶν ἐτῶν εἰς Σικελίαν δὲν εὗρε πολλοὺς θιασώτας, ἀφ' ἐνόου μὲν διότι ἡ διὰ τῶν δακτύλων ἐξαγωγή τοῦ αἰθέριου ἔλαιου ἀποτελεῖ πλέον παράδοσιν δι' ὅλην τὴν Ἰταλίαν, ἀλλὰ καὶ διότι ἐλέχθη ὅτι ἡ δι' αὐτοῦ παραγομένη ποιότης αἰθέριου ἔλαιου εἶνε πάντοτε κατωτέρα. Ἡμεῖς ὁμως, παρασκευάσαντες ἔλαιον λεμονίου καὶ πορτοκαλλίου καὶ κατὰ τὰς δύο μεθόδους, οὐδεμίαν εὕρομεν διαφορὰν ὅσον ἀφορᾷ τὴν λεπτότητα τοῦ ἀρώματος μετὰξὺ τῶν δύο ληφθέντων προϊόντων.

Καθὼς εἶπομεν ἀνωτέρω, ὁ λόγος, διὰ τὸν ὁποῖον τὸ διὰ τῆς μεθόδου τῶν σπόγγων παραγόμενον αἰθέριον ἔλαιον τῶν ἐσπεριδοειδῶν εἶνε εἰς ποιότητα ἀνώτερον, εἶνε ὅτι τὸ οὕτω παρασκευαζόμενον προϊόν δὲν ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν με ὕδωρ τὸ ὁποῖον διαλύει τὰ πολυτιμότερα αὐτοῦ μὴ τερπενικὰ συστατικά, δὲν θερμαίνεται, τὰ συστατικά αὐτοῦ δὲν ὀξειδοῦνται, ἡ δὲ ὁσμὴ αὐτοῦ δὲν ἐπηρεάζεται ἀπὸ ζυμώσεις τῶν λευκωματοειδῶν οὐσιῶν τῶν φλοιῶν.

Πράγματι οἱ ἐργάται οἱ ἐφαρμόζοντες τὴν μέθοδον ἐν Σικελίᾳ κατορθώνουν διὰ τῆς μακροχρονίου ἐξασκήσεως νὰ δίδουν διὰ τῶν δακτύλων τούτων μόνον τόσην πίεσιν ἐπὶ τῶν φλοιῶν, ὅση ἀρκεῖ πρὸς διάρρηξιν τοῦ θύλακος ἐν τῷ ὁποίῳ ἐμπεριέχεται τὸ αἰθέριον ἔλαιον, νὰ χειρίζονται δὲ τὸν φλοιὸν κατὰ τοιοῦτον τρόπον ὥστε τὸ αἰθέριον ἔλαιον νὰ ἐκσφενδονίζεται ἐπὶ τοῦ σπόγγου χωρὶς νὰ παρασύρῃ μεγάλην, τοῦλάχιστον, ποσότητα ἐκ τῶν ἄλλων ὑγρῶν τὰ ὁποῖα κατὰ τὴν πίεσιν ἐξέρχονται ἐκ τοῦ φλοιοῦ. Τὸ προϊόν τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἐκ τοῦ φλοιοῦ διὰ τῶν δακτύλων ἐνὸς πεπειραμένου ἐργάτου

άποτελείται κατά 75 % ἐξ αἰθερίου ἐλαίου καὶ κατὰ 25 % ἐξ ὑδαροῦς ὑγροῦ σχεδὸν διαυγοῦς καὶ συνεπῶς μὴ δυναμένου νὰ ἀποτελέσῃ γαλάκτωμα μετὰ τοῦ αἰθερίου ἐλαίου. Ὁ ἀποχωρισμὸς τῆς στιβάδος τοῦ ἐλαίου ἐν τῷ ὑγρῷ τούτῳ εἶνε σχεδὸν ἄμεσος, ἢ δὲ λήψις τοῦ ἐλαίου ἐξ αὐτοῦ δι' ἀπλῆς μεταγίσεως δύναται νὰ γίνε-ται εὐχερῶς καὶ ἄνευ ἀπωλειῶν κατὰ ἡμίωρον ἢ καθ' ὥραν. Ἐὰν τὸ οὕτω ἀποχωριζόμενον ἔλαιον ρίπτεται ἀμέσως μετὰ τὴν μετάγγισιν αὐτοῦ ἐντὸς φιάλης περιεχοῦσης μικρὰν ποσό-τητα ἀνύδρου θεικοῦ νατρίου, τὸ ἐξ αὐτῆς καθ' ἑσπέραν ἐξαγόμενον αἰθέριον ἔλαιον δὲν ἀπαι-τεῖ διὰ νὰ καταστήῃ ἔμπορεύσιμον ἄλλην ἐπε-ξεργασίαν πλὴν μιᾶς διηθήσεως.

Διὰ τῆς μεθόδου τῶν πιέστρων εἶνε ἀληθὲς ὅτι δὲν εἶνε δυνατόν νὰ ἐπιτευχθοῦν ἀμέσως τοιαῦτα ἀποτελέσματα. Ὁ χειρισμὸς τοῦ φλοιοῦ μετὰ τῶν σπόγγων ἀπαιτεῖ, πρὸς τελείαν ἐξάντησιν αὐτοῦ καὶ ἀποφυγὴν ἀπωλειῶν, κά-ποιαν δεξιότητιν εἰς τὴν ὁποίαν βραδέως ἐθί-ζονται αἱ εὐφυεῖς μόνον ἐργάτριαι. Πλὴν τού-των εἶναι δυσκολώτερον νὰ ἐθισθοῦν αἱ ἐργά-τριαι εἰς τὸ νὰ ἐπιφέρουν ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ ἐλαφρο-τάτην μόνον πίεσιν εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀποφεύ-γεται ἢ μετὰ τοῦ ἐλαίου ἐπὶ τῶν σπόγγων ἐκ-σφενδόνις μεγάλης ποσότητος ἐκ τῶν ἄλλων ὑγρῶν τοῦ φλοιοῦ, τῶν ὁποίων ἢ ἐπίδρασις εἶνε τόσοσὸν βλαπτικὴ ἐπὶ τῆς ποιότητος τοῦ προϊόντος.

Μετὰ μεγίστης δυσκολίας καὶ κατόπιν μα-κρᾶς καὶ ἐπιπόνου ἐπιλογῆς τῶν ἐργατριῶν κα-τωρθώσαμεν νὰ λάβωμεν ἐκ τοῦ πιέστρου ὑγρὸν ἀποτελούμενον κατὰ 40-50% ἐξ ἐλαίου καὶ κατὰ 50-60% ἐξ ἄλλων ὑγρῶν, θολῶν καὶ ἔμπερι-χόντων πολλὰς λευκωματοειδεῖς οὐσίας. Ἐκ τοῦ ἐλαίου τούτου μόνον τὰ 80% ἀπεχωρίζοντο ἀμέσως ἐκ τοῦ μίγματος, τὸ δὲ ὑπόλοιπον ἀπῆται παραμονὴν ἐν ἡρεμίᾳ τοῦλάχιστον ἐπὶ 24ωρον πρὸς τέλειον ἀποχωρισμὸν. Καὶ τὸ μὲν ἀμέσως ἀποχωριζόμενον ποσοστὸν τοῦ ἐλαίου οὐδεμίαν διαφορὰν παρουσιάζει ἀπὸ ἀπόψεως ὁσμῆς ἀπὸ τὸ διὰ τῶν δακτύλων ἐξαγόμενον. Τὸ ἐν ἐπαφῇ ὅμως πρὸς τὰ ὑγρά παραμένον ποσοστὸν παρείχε αἰσθητὴν διαφορὰν προσλαμ-βάνον ἰδιαίχους ἐκ τῶν ζυμουμένων πάντοτε λευκωματοειδῶν οὐσιῶν ὁσμὴν. Τὸ μειονέκτημα τοῦτο τῆς μεθόδου κατωρθώσαμεν νὰ ἐξουδετε-ρώσωμεν διὰ τῆς προσθήκης ἐντὸς τοῦ ὑποδο-χέως ἐν τῷ ὁποίῳ ἐκρέει τὸ ἐκ τῶν σπόγγων ὑγρὸν 2-3 γρ. βενζοϊκοῦ νατρίου καὶ 25 30 γρ. χλωριούχου νατρίου εἰς κεκορεσμένον διάλυμα. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου ἐπετεύχθη, λόγω τῆς ὑπὸ τοῦ χλωριούχου νατρίου αὐξήσεως τῆς πυ-κνότητος τῶν ὑγρῶν, ἄμεσος ἀποχωρισμὸς τοῦ ἐλαίου κατὰ 95%, διὰ δὲ τῆς παρουσίας τοῦ βενζοϊκοῦ νατρίου παρεμπόδισις τῆς ζυμώσεως τῶν λευκωματοειδῶν οὐσιῶν, εἰς τρόπον ὥστε καὶ τὸ μετὰ 24ωρον συλλεγόμενον ποσὸν ἐλαίου νὰ εἶνε σχεδὸν τελείως ἀπηλλαγμένον τῆς δυ-σαρέστου ὁσμῆς.

Ἡ ἐπίδρασις τῆς ὀξειδωτικῆς ἐπενεργείας τοῦ ἀέρος κατὰ τὸν χρόνον τῆς παρασκευῆς τῶν ἐξ ἑσπεριδοειδῶν αἰθερίων ἐλαίων εἶνε ἐλα-χίστη διὰ τὸ ἔλαιον τῶν πορτοκαλίων καὶ τῶν μανταρινίων, σχετικῶς δὲ μεγαλύτερα εἰς τὸ αἰ-θέριον ἔλαιον τῶν λεμονίων. Ἡ ἑσπέραν τοῦ διώρου ἐπιβράδυνσις τῆς μεταγίσεως τοῦ τελευταίου τούτου ἐκ τοῦ ἀνοικτοῦ ὑποδοχέως εἰς κλειστὴν φιάλην ἔχει αἰσθητὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ὁσμῆς αὐτοῦ. Μεγαλύτεραν ἐπίδρασιν ἔχει ἐπὶ τῆς ποιότητος τοῦ ἐλαίου τούτου τὸ φῶς. Ἡ εἰς ἀπλέτως ὑπὸ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς φωτιζόμενον χῶρον κατεργασία ἐπιφέρει λίαν αἰσθητὴν ἀλ-λοίωσιν τῆς ὁσμῆς ὄλων ἀνεξαιρέτως τῶν αἰθε-ρίων ἐλαίων τῶν ἑσπεριδοειδῶν.

Ὁ τρόπος τοῦ ἀποχωρισμοῦ τοῦ φλοιοῦ ἀπὸ τοῦ καρποῦ ἔχει ἐπίσης ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ποιό-τητος τοῦ αἰθερίου ἐλαίου καὶ τῆς ποσοτικῆς ἀποδόσεως αὐτοῦ.

Εἰς τὸν ἐν Κρήτῃ γεγόμενον βιομηχανικὸν πειραματισμὸν ἐπρόκειτο νὰ ἐξετασθῶσιν αἱ συνθήκαι τῆς ἐξαγωγῆς αἰθερίων ἐλαίων ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν παρασκευὴν τοῦ χυμοῦ τῶν ἑσπεριδοειδῶν.

Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἐφηρμόσθη τὸ σύ-στημα τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ χυμοῦ πρὸ τῆς ἐξα-γωγῆς τοῦ αἰθερίου ἐλαίου. Κατὰ τοῦτο οἱ καρ-ποὶ ἔτεμαχίζοντο εἰς δύο κατὰ τὸ μήκος αὐτῶν καὶ ἐπιέζοντο περιστροφικῶς διὰ τῆς χειρὸς ἐπὶ κωνικῶν ἐγκεχαραγμένων φρεζῶν στερεωμένων ἐπὶ μεταλλικῶν χωνίων καταληγόντων εἰς τοὺς ὑποδοχεῖς. Τὸ σύστημα τοῦτο ἐφηρμόσθη ἐν ἐπιγνώσει ὅτι ἐν ποσοστὸν τοῦ αἰθερίου ἐλαίου τοῦ φλοιοῦ θὰ ἐχάνετο κατὰ τὴν ἐκθλιψιν. Δε-δομένου ὅμως ὅτι μέγα μέρος τοῦ κατὰ τὴν ἐκ-θλιψιν διαφεύγοντος αἰθερίου ἐλαίου θὰ παρε-σύρετο ἐντὸς τοῦ χυμοῦ, τὸν ὁποῖον ὁπωσδήποτε θὰ ὑπερχεοῦμεθα νὰ ἀρωματίσωμεν κατόπιν, παρεβλέψαμεν τὴν μικρὰν ἀπώλειαν.

Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν ὅμως ἐπέισθημεν ὅτι ἡ μέθοδος αὕτη, μολοντί ἐφαρμοζομένη ἐν Ἰτα-λίᾳ καὶ Καλλιφορνίᾳ, δὲν εἶνε ἡ καλλιτέρα, ὅχι μόνον διὰ τὴν προαναφερθεῖσαν μικρὰν ἀπώ-λειαν αἰθερίου ἐλαίου κατὰ τὴν ἐκθλιψιν καὶ τὰ μειονεκτήματα τὰ ὁποῖα παρουσιάζει αὕτη εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ χυμοῦ, ἀλλὰ κυρίως διὰ τὴν δι' ἄλλους λόγους μεγίστην μείωσιν τῆς ἀποδόσεως τῶν φλοιῶν εἰς αἰθέριον ἔλαιον.

Πράγματι ἡ μέθοδος τοῦ σπόγγου ἀποδίδει τὰ 90% περίπου τῆς ὅλης ποσότητος τοῦ ἐν τοῖς φλοιοῖς ἔμπεριχομένου αἰθερίου ἐλαίου. Πρὸς τὸν σκοπὸν ὅμως τοῦτον ἀπαιτεῖται ἢ ἐπὶ 12ωρον τοῦλάχιστον διαβροχὴ τῶν φλοιῶν πρὸς διόγκωσιν τῶν θυλάκων, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρί-σκεται τὸ ἔλαιον. Ἄνευ τῆς προϋποθέσεως αὐ-τῆς οἱ μικροὶ θύλακες κατὰ τὴν ἐπιφερομέ-νην διὰ τῶν δακτύλων ἢ τῶν πιέστρων πίεσιν δὲν διαρρηγνύονται καὶ συνεπῶς ἐπέρχεται ση-μαντικὴ ἀπώλεια ἐλαίου, φθάνουσα πολλάκις μέχρις 25 %.

Ἡ διαβροχὴ ὅμως γινομένη μετὰ τὴν πίεσιν τῶν φλοιῶν ἐπὶ τῶν φρεζῶν, πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ χυμοῦ, παρουσιάζει ἓν μειονέκτημα τὸ ὁποῖον μόνον κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ἀντελήφθημεν

Τὸ ὕδωρ τῆς διαβροχῆς εἰσχωρεῖ ἐντὸς τῶν διερρηγμένων θυλάκων καὶ προκαλεῖ ὀξειδῶσιν τοῦ ἐντὸς αὐτῶν ἐλαίου, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν μέτεπειτα κατεργασίαν ἀναμιγνυόμενον μετὰ τοῦ

ἐξαγομένου ἐκ τῶν φλοιῶν ὑπολοίπου ἐλαίου προσδίδει εἰς αὐτὸ ὁσμὴν δυσάρεστον.

Εἶνε συνεπῶς ἐπιβεβλημένον ὅπως τὸ σάρκωμα τοῦ καρποῦ ἀποκολλᾶται ἀπὸ τοῦ φλοιοῦ πρὸ τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ χυμοῦ, πρὸς ἐξαγωγὴν δὲ τοῦ τελευταίου τούτου νὰ ὑποβάλλεται τὸ σάρκωμα εἰς πίεσιν κεχωρισμένως. Οἱ οὕτως ἀποχωριζόμενοι τοῦ καρποῦ φλοιοὶ δύνανται ἀκινδύνως νὰ διαβραχῶσι πρὸς διόγκωσιν.

ΑΙ ΝΕΩΤΕΡΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΗΣ ΔΙΗΘΗΣΕΩΣ

ὑπὸ τοῦ κ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ Κ. ΣΤΑΘΗ, χημικοῦ

Τὰ μέχρι τοῦδε χρησιμοποιούμενα μέσα διηθήσεως ἀντικαθίστανται ὁλονὲν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ὑπὸ νέου ὕλικου, τὸ ὁποῖον ἐπέφερε ριζικὰς τροποποιήσεις εἰς τὴν τεχνικὴν τοῦ ἐργαστηρίου καὶ τῆς βιομηχανίας.

Ἀντὶ διηθητικοῦ χάρτου, ἀμιάντου, ὑαλοβάμβακος κ.λ. χρησιμοποιοῦνται σήμερον εἰς τὰ χημικὰ ἐργαστήρια πορώδεις πλάκες παρασκευαζόμεναι διὰ φρύξεως λεπτότατα κονιοποιημένης ὑάλου. Διὰ τῆς κατασκευῆς δὲ διηθητικῶν συσκευῶν ἐκ χαλαζίου καὶ πορσελάνης ἐπραγματοποιήθη νέα πρόοδος εἰς τὴν διήθησιν, καθ' ὅσον αἱ νέα αὐταὶ συσκευαὶ ἀνθίστανται ὄχι μόνον εἰς τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια, ἀλλὰ καὶ εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, ὡς καὶ εἰς ἀποτόμους μεταβολὰς θερμοκρασιῶν.

Αἱ ἐξαιρετικῶς πολυἀριθμοὶ δημοσιεύσεις ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου εἶναι τόσον διεσκορπισμέναι, ὥστε καθίσταται ἀναγκαῖα μίᾳ συνοπτικῇ ἔκθεσιν περὶ ὄλων τῶν νεωτέρων μέσων διηθήσεως.

Διηθητικαὶ συσκευαὶ ἐξ ὑάλου καὶ χαλαζίου.

Αἱ ὑάλιναι διηθητικαὶ συσκευαὶ εἰσήχθησαν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ G. F. Hüttig καὶ κατασκευάζονται κυρίως ἐξ ὑάλου Ἴένας 20 (G20), διότι τὸ ὕλικόν τούτο ἔχει ἐξαιρετικὴν ἀντοχὴν εἰς τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ τὴν θερμότητα.

Ἡ κατασκευὴ τῶν στηρίζεται εἰς πορώδη ὑλικά ἔχοντα τὸν αὐτὸν συντελεστὴν θερμικῆς διαστολῆς μὲ τὸ ἐξ ὑάλου δοχεῖον ¹⁾).

Αἱ συνήθεις διηθητικαὶ συσκευαὶ ἔχουν εἴτε τὴν μορφήν χωνευτηρίων, ὁ πυθμὴν τῶν ὁποίων εἶναι κατεσκευασμένος ἐκ πορώδους ὑλικου, εἴτε τὴν μορφήν χωνίων (σχ. 1 καὶ 2).

Τὸ πορώδες ὑλικόν συνίσταται ἐξ ὑαλίνων

κόκκων, τῶν ὁποίων αἱ διαστάσεις ποικίλλουν μεταξὺ σταθερῶν ὀρίων. Διὰ φρύξεως τῶν κόκκων παρασκευάζεται τὸ διηθητικόν ὕλικόν τὸ ὁποῖον ὑπὸ μορφήν δίσκων καὶ ἄνευ συνδεδετικῆς ὕλης συγκολλᾶται διὰ συντήξεως εἰς τὸ κατώτερον μέρος τοῦ χωνευτηρίου.

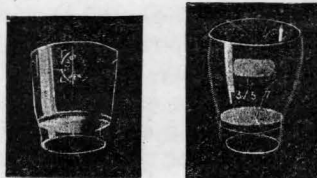
Οἱ πορώδεις δίσκοι κατασκευάζονται μὲ ἐπιφανείας ἐπιπέδους καὶ παραλλήλους.

Δεδομένου ὅμως ὅτι ἡ διήθησις διὰ τῶν νέων συσκευῶν πραγματοποιεῖται τῇ βοήθειᾳ ὕδρα-

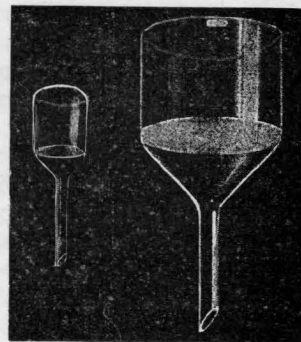
ραντλίας, οἱ δίσκοι, καθ' ὅσον αὐξάνουν αἱ διαστάσεις τῶν, κατασκευάζονται μὲ κυρτὰς ἐπιφανείας διὰ νὰ δύνανται οὕτω νὰ ἀντέχουν εἰς πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαιρας ²⁾. Καὶ οἱ μὲν δίσκοι διαμέτρου 10—30 χστμ. κατασκευάζονται μὲ ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν, οἱ δὲ διαμέτρου 60—185 χστμ. μὲ κυρτὴν ἐπιφάνειαν.

Τὸ μέγεθος τῶν πόρων τῶν διηθητικῶν μαζῶν ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ μεγέθους τῶν κόκκων, εἶναι δὲ διάφορον ἀναλόγως τοῦ ἐπιδιωκόμενου σκοποῦ. Ὁ κατωτέρω πίναξ δεικνύει τὸ μέγεθος τῶν πόρων τῶν ὑπὸ τοῦ ἐργοστασίου Schott κατασκευαζομένων πορώδων δίσκων.

²⁾ Ἡ κυρτὴ ἐπιφάνεια ἀντέχει εἰς ἦν πίεσιν θὰ ἀντεῖχε παχύτερα ἐπίπεδος, ἰδίως ὅταν ἡ καμπὴ ἀντιτίθεται πρὸς τὴν πίεσιν.



Σχ. 1.



Σχ. 2.

¹⁾ Ὁ γραμμικὸς συντελεστὴς τῆς ὑάλου Ἴένας 20 (G20) εἶναι $4,8 \times 10^{-6}$.

Χαρακτηριστικά σημεία πορώδους υλικού	00	0	1	2	3	4	5
Μέγεθος πόρων εις μ	200 έως 500	150 έως 200	90 έως 150	40 έως 90	15 έως 40	5 έως 15	1 έως 1,5

Πρός διάκρισιν τών λευκών ίζημάτων έπετεύχθη ή παρασκευή έγχρώμων μαζών, κατασκευάζονται δέ σήμερον διηθητικά συσκευαί με καστανόχρους πορώδεις δίσκους.

Η διήθησις διά τών νέων συσκευών εκτελείται τή βοηθεία ύδραεραντλίας. Τίθενται δηλαδή τά χωνευτήρια κατά τόν συνήθη τρόπον εις ύποδοχέα κενού διά μέσου δακτυλίου εκ καουτσούκ (σχ. 3).

Όσον άφορᾷ τήν συμπεριφοράν τών νέων μέσων διηθήσεως εις τήν θερμότητα και τά χημικά άντιδραστήρια αναφέρομεν τά ακόλουθα :



Σχ. 3.

Η άντοχή τών χρησιμοποιουμένων μέσων διηθήσεως εις τήν θερμότητα παίζει πρωτεύοντα ρόλον.

Τά ύάλινα χωνευτήρια δέν δύνανται νά θερμανθοῦν ύπεράνω γυμνης φλογός, π.χ. λύχνου Bunsen, δύνανται όμως νά ξηρανθοῦν έν πυριατηρίῳ εις 150° C. Κατά τήν θέρμανσιν έν τός ηλεκτρικής καμίνου ή θερμοκρασία δύνεται νά αύξηθῆ βαθμηδόν μέχρις 600° χωρίς οί πόροι νά αλλοιωθοῦν, πρέπει όμως ή ψύξις νά γίνῃ βραδέια μέχρις 150° διά ή μη θραυσθῆ ή ύαλος.

Είς τήν θερμοκρασίαν τών 400° σύνθησες ύάλινον χωνευτήριον χάνει εκ τοῦ βάρους του 0,5 χστγρ. Εάν δέ ή θέρμανσις έξακολουθησῆ μέχρις 600°, ή άπώλεια βάρους δέν αύξάνει.

Δυνάμεθα νά κατεργασθῶμεν τά χωνευτήρια διά θερμών άντιδραστηρίων ή νά τά θέσωμεν πρὸς ξήρανσιν έν πυριατηρίῳ ύγρᾷ χωρίς κίνδυνον θραύσεως.

Ο καθηγητής Hüttig και άλλοι έρευνηται έξάγουν τά ακόλουθα συμπεράσματα όσον άφορᾷ τήν ταχύτητα ξηράνσεως και τήν ύγροσκοπικότητα τών ύάλινων χωνευτηρίων :

Τά ύάλινα χωνευτήρια ξηραινόμενα εις τοῦς 110° άποκτοῦν σταθερόν βάρος έντός 10', ένῶ τά χωνευτήρια Gooch μετ' άμιάντου ξηραινόμενα κατά τόν αὐτόν τρόπον άποκτοῦν σταθερόν βάρος μετά 10-40'.

Χωνευτήριον ύάλινον (1G3), χωνευτήριον Gooch μετ' άμιάντου και χωνευτήριον Brunck μετά σπόγγου λευκοχρύσου ξηρανθέντα επί μίαν ὥραν εις 200° και μετά όμοιόμορφον ψύξιν έν τῷ ξηραντήρι εκτεθέντα εις τόν άτμοσφαι-

ρικόν άέρα παρουσίασαν τήν ακόλουθον αύξησιν βάρους :

Χρόνος έκθέσεως	Υάλ. χων. 1G3	Χων. Brunck μετ' άμιάντου	Χων. Gooch μετ' άμιάντου
3 λεπτά	0,1 χστγρ.	0,2 χστγρ.	0,2 χστγρ.
10 λεπτά	0,3 >	0,4 >	1,2 >
1 ὥρα	0,3 >	0,6 >	3,4 >
24 ὥραι	0,3 >	0,6 >	5,2 >

Η άντοχή τών ύάλινων χωνευτηρίων εις τά χημικά άντιδραστήρια έμελετήθη υπό πολλών έρευνητῶν, αναφέρομεν δέ κατωτέρω διάφορα πειραματικά πορίσματα.

Εάν διηθήσωμεν δι' ύάλινου χωνευτηρίου συνήθους τύπου (25 κ.έ. χωρητικότητας) 1000 κ.έ. ύδατος εις συνήθη θερμοκρασίαν ή έμβαπτίσωμεν τὸ χωνευτήριον τοῦτο επί πέντε έβδομάδας εις 1000 κ.έ. ύδατος, ή άπώλεια βάρους εἶναι μικρότερα τοῦ 0,1 τοῦ χιλιοστογραμμου.

Η διήθησις 100 κ.έ. άραιου ὕδροχλωρικού ὀξέος θερμοκρασίας 80° έπιφέρει άπώλειαν βάρους κατωτέραν τών 0,3 τοῦ χιλιοστογραμμου. Τὸ αὐτὸ αποτέλεσμα έπιφέρει ή διήθησις ἴσου ποσοῦ πυκνης άμμωνίας εις συνήθη θερμοκρασίαν. Τὸ αὐτὸ τέλος αποτέλεσμα έχομεν εάν, κατόπιν κατεργασίας τοῦ χωνευτηρίου εις διάλυμα νιτρικού μολύβδου 10%, έκπλύνωμεν αὐτὸ δι' 100 κ.έ. ύδατος.

Η έπίδρασις τών αλκαλίων επί τών χωνευτηρίων εἶναι ἰσχυροτέρα. Υάλινον χωνευτήριον τιθέμενον έντός 100 κ.έ. διαλύματος καυστικού νατρίου 80° C επί τι χρονικόν διάστημα και έκπλύνόμενον έπειτα δι' ύδατος παρουσιάζει άπώλειαν βάρους 4 μὲν χιλιοστογραμμων άν τὸ χωνευτήριον έχη μεγάλους πόρους, 8 δέ άν έχη μικρούς.

Η χρησιμοποιήσις τών ύάλινων χωνευτηρίων έχει ὠρισμένα ὅρια, διότι δέν δυνάμεθα νά πυρῶσωμεν τά ίζήματα ύπεράνω γυμνης φλογός. Τὸ μειονέκτημα ὅμως τοῦτο αἴρεται διά τῆς κατασκευῆς χωνευτηρίων εκ χαλαζίου, πορσελάνης και Alundum.

Η κατασκευή τών εκ χαλαζίου διηθητικῶν μέσων γίνεται με πορώδες υλικόν τὸ ὁποῖον συνίσταται από κόκκους καθαροῦ χαλαζίου Di-oxsil και συγκολλᾶται άνευ συνδετικής ὕλης εις δοχεῖα εκ χαλαζίου παντός σχήματος.

Τά εκ χαλαζίου χωνευτήρια δύνανται νά διαπυρῶθοῦν εις 1300°, ὕφίστανται δέ χωρίς κίνδυνον θραύσεως τὰς αποτόμους μεταβολὰς θερμοκρασίας. Παρουσιάζουν μεγάλην άντοχήν εις τά χημικά άντιδραστήρια. Κατά τινας ὅμως έρευνητὰς εις ὕψηλὴν θερμοκρασίαν προσβάλλονται υπό τοῦ φωσφορικού ὀξέος, μετά τοῦ ὁποῖου άντιδροῦν πρὸς σχηματισμόν Si₂P₂O₅.

Διηθητικά συσκευαί εκ πορσελάνης και Alundum.

Και τά νέα αὐτά μέσα διηθήσεως κατασκευάζονται υπό μορφήν χωνευτηρίων, τών ὁποῖων ὁ πορώδης πυθμὴν τοποθετεῖται εις τὸ άνοιγμα τοῦ ὕαλώδους μανδύου και άφοῦ διαπυρῶθῆ τήκεται.

Αί μάζαι, από τὰς ὁποίας ἀποτελοῦνται οἱ πορώδεις δίσκοι, ἔχουν χαρακτηῖρα πορσελανοειδῆ εἰς τὴν μηχανικὴν τῶν στερεότητα καὶ τοὺς χρωματισμοὺς. Παρουσιάζουν δομὴν σύμμετρον, συνεπεία δὲ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας κατὰ τὴν πύρωσιν εἶναι τόσοσν σκληραί, ὥστε δύναται τις νὰ τὰς ἐπεξεργασθῆ χωρὶς κίνδυνον θραύσεως.

Αἱ μάζαι εἶναι λίαν καθαραί, ἀποτελοῦμεναι ἐκ SiO_2 καὶ Al_2O_3 καὶ παρασκευάζονται ἄνευ προσθήκης ἀλάτων. Αἱ εἰς τὰς κεραμεικὰς ὕλας πάντοτε ὑπάρχουσαι μικραὶ ποσότητες Fe_2O_3 καὶ TiO_2 , αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται κάτω τοῦ 1%, εἶναι πρακτικῶς ἀσήμαντοι.

Ὅσον ἀφορᾷ τὰς χημικὰς τῶν ιδιότητας, αἱ πορώδεις μάζαι εἶναι ἐκ τῶν ἀνθεκτικωτέρων εἰς ἀλκάλια.

Ἡ διάμετρος τῶν πορώδων δίσκων ποικίλλει μεταξὺ 12—25 χιλιοστ., κυκλοφοροῦν δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον δύο τύποι χωνευτηρίων, Α καὶ Β, μὲ διάφορον μέγεθος πόρων.

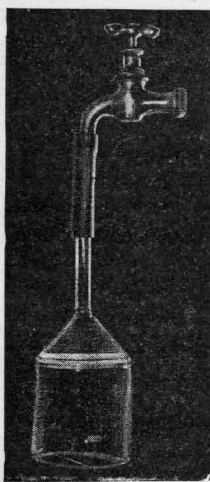
Κατὰ τὴν πύρωσιν ὑπεράνω γυμνῆς φλογὸς τοποθετοῦν τὰ ἐκ πορσελάνης χωνευτήρια εἰς μικρὰν ἀβαθῆ κάψαν πορσελάνης, διὰ νὰ ἀποφεύγουν οὕτω τὴν ἄμεσον ἐπίδρασιν τῆς φλογὸς ἐπὶ τῶν σημείων εἰς τὰ ὁποῖα τὰ τοιχώματα τοῦ χωνευτηρίου ἔχουν συγκολληθῆ μετὰ τοῦ πορώδους δίσκου.

Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων διηθητικῶν μέσων κατασκευάζονται χωνευτήρια ἐξ Alundum (Al_2O_3) δυνάμενα νὰ πυρωθοῦν κατὰ τοὺς Hostetter καὶ Sosman μέχρι 1300° χωρὶς νὰ ὑποστοῦν ἀλλοίωσιν.

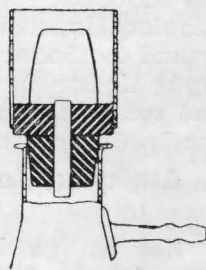
Τὰ παρεχόμενα ὑπὸ τοῦ ἐμπορίου τοιαῦτα χωνευτήρια εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου πορώδη καὶ ὡς ἐκ τούτου οὐχὶ εὐχρηστα, ἐπὶ πλέον δὲ εἶναι λίαν εὐθραυστα.

Καθαρισμὸς τῶν νέων συσκευῶν.

Πρὸς ἀποφυγὴν ἐμφράξεως τῶν φίλτρων ἀπαιτεῖται συνεχῆς καθαρισμὸς ἀμέσως μετὰ τὴν χρῆσιν αὐτῶν. Τοιοῦτοτρόπως ἔχομεν πάντοτε ἔτοιμα φίλτρα πρὸς χρῆσιν καὶ διατηροῦμεν αὐτὰ ἐπὶ μακρὸν χρονικὸν διάστημα,



Σχ. 5.



Σχ. 6.

χωρὶς αἱ ιδιότητές τῶν νὰ μεταβάλλωνται αἰσθητῶς.

Ἄν τὸ ἴζημα, ἀπὸ τὸ ὁποῖον πρόκειται νὰ καθαρίσωμεν τὸ φίλτρον, δὲν εἰσέρχεται εἰς τοὺς πόρους, ἀπομακρύνομεν αὐτὸ μηχανικῶς δι' ὕδατος, εἴτε θέτοντες τὸ φίλτρον ἀνεστραμμένον κάτωθεν κρουνοῦ (σχ. 4) εἴτε, προκειμένου περὶ χωνευτηρίων, ἐφαρμόζοντες τὴν ὑπὸ τῶν Norton Co ἐνδεικνυομένην μέθοδον (σχ. 5).

Πολλάκις ὁ καθαρισμὸς τῶν φίλτρων δὲν ἐπιτυγχάνεται μηχανικῶς, ὁπότε εἴμεθα πλέον ἠναγκασμένοι νὰ ἐπιδράσωμεν μὲ διάφορα χημικὰ ἀντιδραστήρια ἀναλόγως τῆς φύσεως τοῦ ἰζήματος.

Κατωτέρω ἀναφέρομεν τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια διὰ τῶν ὁποίων δυνάμεθα νὰ προβῶμεν εἰς τὸν καθαρισμὸν τῶν διηθητικῶν μέσων :

Καθαρισμὸς ἀπὸ	Ἐκπλυσίς ἢ κατεργασία διὰ :
Λίπη	τετραχλωράνθρακος
Λευκώματα	θερμῆς ἀμμωνίας ἢ θερμοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος
Ὄργανικὰς ἐνώσεις	θερμοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ διχρωμικοῦ καλίου ἢ νιτρικοῦ καλίου
Ὄξειδιον χαλκοῦ	θερμοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ χλωρικοῦ καλίου
Θεικὸν βάριον	θερμοῦ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος
Ἐπολείμματα ὑδραργύρου	θερμοῦ νιτρικοῦ ὀξέος
Θειοῦχον ὑδάργυρον	θερμοῦ βασιλικοῦ ὕδατος
Χλωριοῦχον ἄργυρον	ἀμμωνίας ἢ ὑποθειώδους νατρίου

Πλεονεκτήματα τῶν νέων συσκευῶν.

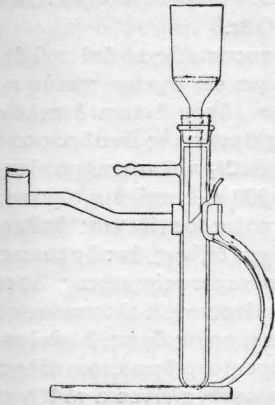
Ἡ διήθησις διὰ τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων μέσων, συγκρινομένη πρὸς τὰς ἄλλοτε ἐφαρμοζόμενας μεθόδους διὰ διηθητικοῦ χάρτου, ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι ἐπιταχύνει τὴν ἐργασίαν καὶ ἐξασφαλίζει τὴν καθαριότητα. Ἡ πλύσις τῶν ἰζημάτων γίνεται πολὺ ταχύτερον καὶ κανονικώτερον παρ' ὅσον μὲ τὴν παλαιὰν μέθοδον τῶν χαρτίνων φίλτρων. Συγκρινόμενα δὲ τὰ νέα χωνευτήρια πρὸς τὰ χωνευτήρια Gooch καὶ Brunck παρουσιάζουν τὸ πλεονέκτημα τῆς ταχύτερας διηθήσεως καὶ ξηράνεως, διότι τῶρα ἀποφεύγομεν τὴν χρησιμοποίησιν ἀμιάντου, τοῦ ὁποίου ἡ προπαρασκευὴ καὶ ξήρανσις ἀπαιτεῖ μακρὸν χρόνον.

Χάρις εἰς τὰ πολλὰ πλεονεκτήματά τῶν, αἱ νέα συσκευαὶ χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα εἰς

τὴν ἀναλυτικὴν χημείαν. Ἐπειδὴ δὲν προσβάλλονται πρακτικῶς ἀπὸ τὰ συνήθη ἀντιδραστήρια, δυνάμεθα νὰ διηθήσωμεν δι' αὐτῶν ἰζήματα ἐξ οἰοῦντι ὅτι ὕγρου καθιζήθοντα.

Εἰς τὴν ποσοτικὴν ἀνάλυσιν δὲν μεσολαβοῦν πλέον αἱ ἀντιδράσεις καὶ αἱ ἀπώλειαι αἱ προκαλούμεναι ἐκ τῆς καύσεως τοῦ ἡθμοῦ καὶ ἐκ τῆς περαιτέρω κατεργασίας.

Ἡ πορεία τῆς ποιοτικῆς ἀναλύσεως περιγράφεται ὑπὸ τῶν Hüttig καὶ M. Nette. Ἡ διὰ ταύτην χρησιμοποιουμένη συσκευή παρίσταται ὑπὸ τοῦ σχ. 6. Διὰ τῆς κατασκευῆς τοῦ νέου τούτου φίλτρου ἐξέλιπε ἡ ἀνάγκη τῆς μεταγίσεως τοῦ ἰζήματος εἰς κάψαν πρὸς κατεργασίαν του, καθ' ὅσον τὸ ἰζήμα δύνανται νὰ διαλυθῆ ἐπὶ τοῦ φίλτρου.



Σχ. 6*.

Ὄταν πρόκειται νὰ διαχωρίσωμεν τὰ συστατικά στοιχεῖα σώματός τινος, στηριζόμεθα εἰς τὴν διάφορον διαλυτότητα αὐτῶν καὶ κατορθώνομεν νὰ τὰ διαχωρίσωμεν μὲ μεγάλην ἀκρίβειαν προσθέτοντες ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ φίλτρου διαδοχικῶς διάφορα διαλυτικά μέσα καὶ ἀπομακρύνοντες δι' ἐκπλύσεως μὲ ὕδωρ τὰ ἴχνη τοῦ ἐκάστοτε διαλυομένου σώματος.

Ἡ χρησιμοποίησις τοῦ διαλυτικοῦ μέσου γίνεται χωρὶς ἀπώλειαι, καθ' ὅσον ἡ μάζα αὐτοῦ διέρχεται δι' ὅλου τοῦ ἰζήματος, τοῦ ὁποίου οὐδ' ἐλάχιστον ποσὸν διαφεύγει τὴν ἐπαφὴν μὲ τὸ διαλυτικὸν μέσον.

Εἶδομεν ὅτι τὸ διηθούμενον ὕγρον δὲν διαπερᾶ τοὺς πόρους τοῦ φίλτρου ἄνευ κενοῦ. Δυνάμεθα ἐπομένως μεταχειριζόμενοι λεπτόπορα φίλτρα νὰ πραγματοποιήσωμεν τὴν καθίζησιν ἐντὸς αὐτοῦ τούτου τοῦ φίλτρου, ἀρκεῖ μόνον προηγουμένως, ἥτοι πρὶν θέσωμεν τὸ ὑπὸ ἐξέτασιν διάλυμα, νὰ ἔχωμεν θέσει ἐντὸς τοῦ φίλτρου περίσσειαν ἀντιδραστηρίου. Τοιοῦτοτρόπως ἐκτελοῦμεν ἀλληλοδιαδόχως ἐντὸς ἐνὸς καὶ τοῦ ἰδίου μέσου τὴν καθίζησιν, τὴν διήθησιν, τὴν ἐκπλυσιν καὶ τὴν ἀναδιάλυσιν τῶν ἰζημάτων.

Αἱ νέαι διηθητικαὶ μάζαι, λόγῳ τῶν πολλῶν πλεονεκτημάτων των, ἐχρησιμοποιήθησαν ἐκτὸς τῆς ἀναλυτικῆς χημείας καὶ εἰς τοὺς ἄλλους κλάδους τῆς χημείας μετὰ μεγάλης ἐπιτυχίας.

Βιβλιογραφία: G. F. Hüttig, Z. Angew. Chemie, 37, 48 (1924). — G. F. Hüttig καὶ H. Kükenthal, Chem. Ztg. 49, 766 (1925). — G. F. Hüttig καὶ M. Nette, Z. analyt. Chem. 65, 385 (1925). — P. H. Prausnitz, Chem. Ztg. 48, 104 (1924). — P. H. Prausnitz, Glas und Keramische Filter im Laboratorium, Leipzig 1933.

* Ἡ ὀρθὴ ἀρίθμησις τῶν σχημάτων τῆς προηγουμένης σελίδος εἶνε 4 καὶ 5 ἀντὶ 5 καὶ 6.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΦΕΪΝΗΣ, ΕΞΑΜΕΘΥΛΕΝΟΤΕΤΡΑΜΙΝΗΣ ΚΑΙ ΣΑΛΙΚΥΛΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ ΕΝ ΜΙΓΜΑΤΙ ΤΟΥΤΩΝ

ὑπὸ τοῦ κ. Β. Α. ΒΛΑΧΟΥ, χημικοῦ.

Ἡ Ἑλληνικὴ Φαρμακοποιία, ὡς καὶ αἱ λοιπαὶ ἐπίσημοι Φαρμακοποιαὶ τῶν ξένων χωρῶν, ὑποδεικνύουσιν ὡς τρόπον ἐλέγχου τῆς καφεΐνης τὸν διὰ διασπάσεως καὶ καθιζήσεως αὐτῆς δι' ἀλκαλιρρύμματος, διαλύσεως τοῦ οὗτω ληφθέντος ἀλκαλοειδοῦς καφεΐνης εἰς χλωροφόρμιον, ἀποστάξεως τοῦ χλωροφόρμιου καὶ τέλος ζυγίσεως τῆς καφεΐνης μετὰ τὴν εἰς 100° ξήρανσίν της.

Ἡ μέθοδος αὕτη, λίαν ἀκριβῆς, δύνανται νὰ ἐφαρμοσθῆ μόνον ἐπὶ περιπτώσεων, εἰς ἃς ἡ καφεΐνη εὐρίσκειται εἴτε ὡς τοιαύτη, εἴτε ὑπὸ μορφήν ἀλάτων αὐτῆς, εἴτε τέλος εἰς φυσικὰ προϊόντα (κάρυα κόλλας, τέτον, καφῆς κ.λ.).

Κατὰ τὸν ἔλεγχον ὁμοῦς φαρμακευτικῶν παρασκευασμάτων, εἰς τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ συνυπάρχωσιν ἐκτὸς τῆς καφεΐνης καὶ ἄλλαι οὐσίαι ἐπηρεάζουσαι τὴν ἀκρίβειαν τῆς μεθόδου, ὡς ἡ ἐξαμεθυλενοτετραμίνη καὶ τὸ σαλικυλικὸν νάτριον, ἀπαιτεῖται ἡ ἐφαρμογὴ ἰδιαιτέρας ἀκριβοῦς μεθόδου.

Τοιαύτη μέθοδος εἶνε ἡ ὑπὸ τοῦ G. Bertrand¹⁾ ὑποδειχθεῖσα, ἣτις βασίζεται εἰς τὸν σχηματισμὸν σταθερᾶς καὶ ἐντελῶς καθωρισμένης ἐνώσεως τῆς καφεΐνης μετὰ τοῦ πυριτιοβολεφραμικοῦ ὀξέος. Αἱ λεπτομέρειαι τῆς μεθόδου ἔχουν ὡς ἑξῆς:

Λαμβάνονται ἐπὶ παραδείγματι 5 κ.έ. διαλύματος περιέχοντος 0,20 γρ. νατριοσαλικυλικῆς καφεΐνης, 0,20 γρ. ἐξαμεθυλενοτετραμίνης καὶ 0,40 γρ. σαλικυλικοῦ νατρίου (ἀντὶ διαλύματος δύνανται τὸ παρασκεύασμα νὰ εὐρίσκειται ὑπὸ μορφήν κόνεως ἢ καὶ δισκίων), ἅτινα φέρονται ἐντὸς κάψης πορσελάνης 5 ἐκ. διαμέτρου καὶ ἐξατμίζονται ἐπ' ἀτμολούτρου μέχρι ξηροῦ.

Τὸ ληφθὲν ξηρὸν ὑπόλειμμα κονιοποιεῖται καὶ μεταφέρεται ποσοτικῶς τῇ βοηθείᾳ σπαθίδος ἐντὸς μικροῦ ξηροῦ φυσιγγίου συνήθους ἐκχυλιστικῆς συσκευῆς Soxhlet, ἐν ᾗ ἐκχυλίζεται ἐπ' ἀτμολούτρου ἐπὶ 10 ὥρας διὰ χλωροφόρμιου χημικῶς καθαροῦ. Τὸ ἐκχύλισμα ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν ἐπ' ἀτμολούτρου πρὸς ἐκδίωξιν τοῦ χλωροφόρμιου, ὑποβοηθουμένην τελικῶς διὰ ρεύματος ξηροῦ ἀέρος.

Τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως (I) ἀποτελεῖται ἐκ καφεΐνης, ἣτις ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους τῆς ἐνεχομένης ἐν τῷ σκεύασματι νατριοσαλικυλικῆς καφεΐνης, καὶ ἐξ οὔροτροπίνης, τὸ δὲ ἐπὶ τοῦ ἐκχυλιστικοῦ φυσιγγίου ἀπομείναν ὑπόλειμμα (II) περιέχει τὴν ἐνεχομένην ἐν τῷ σκεύασματι ποσότητα σαλικυλικοῦ νατρίου.

Τὸ ὑπόλειμμα I, ἐκ καφεΐνης καὶ οὔροτροπίνης, μεταφέρεται δι' ὀλίγου ὕδατος εἰς κάψαν πορσελάνης, προστίθενται 50 κ.έ. ἀραιοῦ H₂SO₄ πρὸς διάσπα-

¹⁾ Bull. Soc. Chim. Paris (3) 21, 434.— Z. analyt. Chem. 42, 527 (1903).— Chem. Ztg. 23, 287 (1899).

σιν τῆς ἑξαμεθυλενοτετραμίνης εἰς φορμαλδεϋδην καὶ ἑξατιμίζεται τὸ ὑγρὸν ἐπ' ἀτμολούτρου μέχρι ξηροῦ. Προστίθεται κατ'ἐπανάληψιν ὀλίγον ὕδωρ καὶ ἑξατιμίζεται ἑκάστοτε μέχρι ξηροῦ μέχρι τελείας ἐκδιώξεως τῆς μυρμηκικῆς ἀλδεϋδης (ἔλεγχος ἐκ τῆς ὄσμης καὶ διὰ φουξינוθεϊδῶδους νατρίου). Μεταφέρεται ἀκολούθως τὸ ὄλον ἐντὸς ποτηρίου ζέσεως τῶν 200 κ. ἑ. μετὰ 50 κ. ἑ. ὕδατος καὶ μετὰ τὴν τελείαν διάλυσιν προσδιορίζεται ἡ καφεΐνη.

Καφεΐνη. Αὕτη προσδιορίζεται σταθμικῶς, καθιζάνουσα ἐκ τοῦ διαλύματος τῆ ἐπιδράσει πυριτιοβολφραμικοῦ ὀξέος, $H_8Si(W_2O_7)_6 \cdot 22H_2O$, ὡς ἄλλας τοῦ τύπου $12WO_3 \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot 3C_8H_{10}N_4O_2 \cdot 6H_2O$, ὅπερ πυροῦται καὶ ζυγίζεται ὡς $SiO_2 \cdot 12WO_3$.

Τὸ διάλυμα τοῦ πυριτιοβολφραμικοῦ ὀξέος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως 10 γραμ. τούτου ἐν ὕδατι ἐνέχοντι 3% HCl καὶ ἀραιώσεως μέχρις 100 κ. ἑ.

Πρὸς ἐκτέλεσιν τοῦ προσδιορισμοῦ προστίθενται εἰς τὸ ἄνω διάλυμα τοῦ ἀλκαλοειδοῦς ἐν ψυχρῷ 15 κ. ἑ. τοῦ διαλύματος τοῦ πυριτιοβολφραμικοῦ ὀξέος, ἀναταράσσεται τὸ μίγμα, καὶ ἀφίεται ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ 24 ὥρας πρὸς ἐντελῆ καθίζησιν. Μετὰ ταῦτα διηθεΐται, κατὰ προτίμησιν διὰ χωνευτηρίου Goosch, καὶ ἐκπλύνεται τὸ ἴζημα διὰ διαλύματος 3% HCl μέχρις οὗ τὸ διήθημα τῆ προσθήκῃ κόνεως Zn δὲν παρέχει καταφανῆ κυανῆν χρωσιν. Τὸ διήθημα καὶ τὰ ὕδατα τῆς ἐκπλύσεως συλλέγονται ἐν φιάλῃ καὶ τίθενται κατὰ μέρος πρὸς προσδιορισμὸν τῆς ἑξαμεθυλενοτετραμίνης. Μετὰ ταῦτα ξηραίνεται καὶ πυροῦται τὸ ἴζημα τοῦ πυριτιοβολφραμικοῦ ἄλατος τῆς καφεΐνης ἰσχυρῶς ἐπὶ 15' καὶ ζυγίζεται ὡς $SiO_2 \cdot 12WO_3$, πολλαπλασιαζόμενον δὲ ἐπὶ 0,2046 παρέχει τὴν καφεΐνην τὴν περιεχομένην εἰς 5 κ. ἑ. τοῦ ληφθέντος διαλύματος.

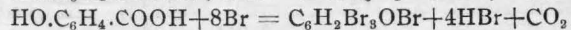
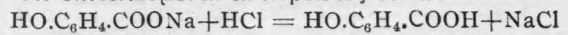
Ἑξαμεθυλενοτετραμίνη. Προσδιορίζεται ὀγκομετρικῶς ὡς NH_3 . Τὸ διήθημα καὶ τὰ ὕδατα τῆς ἐκπλύσεως τοῦ προηγουμένου προσδιορισμοῦ φέρονται ἐντὸς φιάλης ζέσεως τῶν 500 κ. ἑ., ἀραιοῦνται δι'

ὕδατος καὶ συνδέεται ἡ φιάλη μετὰ τῆς ἀποστακτικῆς συσκευῆς δι' ἐπιθέματος Kjeldahl. Προστίθεται διὰ τοῦ στροφιγγοφόρου χωνίου περίσσεια διαλύματος NaOH εἰδ.βάρ. 1,35 καὶ ἀποσταάζεται μετὰ προσοχῆς ἢ NH_3 ἐν ὑποδοχεῖ ἐνέχοντι 100 κ. ἑ. $N/_{10}$ HCl. Μετὰ ταῦτα ὀγκομετρεῖται ἡ περίσσεια τοῦ ὀξέος διὰ $N/_{10}$ NaOH παρουσίᾳ ἡλιανθίνης, ἡ διαφορά δὲ πολλαπλασιαζομένη ἐπὶ 0,0035 παρέχει τὴν εἰς 5 κ. ἑ. τοῦ διαλύματος περιεχομένην οὔροτροπίνην.

Σαλικυλικὸν νάτριον. Τοῦτο προσδιορίζεται ἐμμέσως σταθμικῶς ὡς $C_6H_2Br_3OBr$.

Πρὸς τοῦτο μεταφέρεται ποσοτικῶς τὸ ἐπὶ τοῦ ἐκχυλιστικοῦ φυσιγγίου ὑπόλειμμα εἰς ὀγκομετρικὴν φιάλην τῶν 500 κ. ἑ., ἐκπλύνεται ὅσον ἔνεστι ἐντελῶς τὸ φυσιγγιον δι' ὕδατος μέχρις ἀρνητικῆς ἀντιδράσεως διὰ σαλικυλικὸν νάτριον διὰ $FeCl_3$ καὶ συμπληροῦται ὁ ὄγκος μέχρι τῆς γραμμῆς. 100 κ. ἑ. τοῦ διαλύματος τούτου φέρονται ἐν ποτηρίῳ καὶ προστίθενται βαθμηδὸν σταγόνες ἀραιοῦ HCl μέχρι ὀξίνης ἀντιδράσεως, εἶτα δὲ βρωμιούχον ὕδωρ ἐν περισσεΐᾳ, οὕτως ὥστε τὸ ὑγρὸν νὰ χρωσθῆ μονίμως κίτρινον. Καλύπτεται τὸ ποτήριον καὶ ἀφίεται ἡρεμον ἐπὶ τινὰς ὥρας, διηθεΐται τὸ σχηματισθὲν ἴζημα τῆς βρωμοτριβρωμοφαινόλης, $C_6H_2Br_3OBr$, διὰ χωνευτηρίου Goosch, πλύνεται τὸ ἴζημα δι' ὀλίγου ὕδατος, ξηραίνεται ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν ὑπεράνω H_2SO_4 ἐπὶ 24 ὥρον καὶ τέλος ζυγίζεται. Ἐπειδὴ ἐν μόριον $C_6H_2Br_3OBr$ ἀντιστοιχεῖ πρὸς ἐν μόριον $C_6H_4(OH)COONa$, τὸ εὑρεθὲν βάρος πολλαπλασιαζόμενον ἐπὶ 0,4352 καὶ εἶτα ἀναγόμενον ἐπὶ τοῦ ἀρχικῶς ληφθέντος διαλύματος παρέχει τὴν ὀλικὴν περιεκτικότητα τοῦ σκευάσματος εἰς σαλικυλικὸν νάτριον ($HO \cdot C_6H_4 \cdot COONa + H_2O$, Ἑλλ. Φαρμ.).

Αἱ ἐπιτελούμεναι ἀντιδράσεις εἶναι :



Ἡ μέθοδος ἐφαρμοσθεῖσα παρέσχεν ἄριστα ἀποτελέσματα.

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ἀμμωνιακὰ περίπλοκα τοῦ ἐλαϊκοῦ χαλκοῦ. Ὑπὸ *T. Χριστοπούλου*. — Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν 11, Μάϊος 1936.

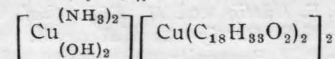
Διὰ διοχετεύσεως ξηροῦ ρεύματος ἀμμωνίας εἰς ἐλαϊκὸν χαλκὸν λαμβάνεται προϊόν προσθήκης βαθέως κυανοῦν, ἀνταποκρινόμενον κατὰ τὰς φυσικὰς καὶ τὰς χημικὰς του ιδιότητας πρὸς τὴν σύνθεσιν $Cu(C_{18}H_{33}O_2)_2 \cdot 4NH_3$. Ἡ ἔνωσις αὕτη εἶνε κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον διαλυτὴ εἰς τὰ πλείονα ὀργανικὰ διαλυτικά ὑγρά· ἐκ τῶν διαλυμάτων τούτων, ἀφιεμένων ἐπὶ τινὰς ἡμέρας ἐν ἡρεμίᾳ, ἐκλύεται ἀμμωνία καὶ ἀποχωρίζεται ἴζημα ἐλαϊκοῦ χαλκοῦ.

Ἐάν ὅμως ἀντὶ ἀερίου NH_3 χρησιμοποιηθῆ διάλυμα ταύτης 10 %, σχηματίζεται ἰξῶδες προϊόν, ὅπερ μετ' ἐπανειλημῆνας ἐκπλύσεις δι' ἀκετόνης πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῆς ὑπολειπομένης ἀμμωνίας, μετατρέπεται εἰς στερεὰν κυανοῖδῃ μαζαν. Τὸ νέον τοῦτο προϊόν

ἔχει τὴν αὐτὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν μὲ τὸ προηγούμενον, διαφέρει ὅμως τούτου ὡς πρὸς τὸ χρῶμα καὶ λοιπὰς φυσικὰς ιδιότητας· ὁ συγγραφεὺς ἀποδίδει εἰς αὐτὸ τὸν τύπον $[Cu(NH_3)_4][C_{18}H_{33}O_2]_2$.

Τὸ σῶμα τοῦτο διαλύεται ἐν θερμῷ εἰς ἀνυδρον ἀλκοόλην, ἐκ τοῦ διαυγοῦς δὲ τούτου διαλύματος ὑπὸ σύγχρονον ἀποβολὴν ἀμμωνίας καταπίπτει ἐν ψυχρῷ ἄμορφον ἴζημα χρώματος κυανοῦ, ἐντελῶς διαφόρου τοῦ τῆς διαλυθείσης ἐνώσεως, ἐνῶ ἐν διαλύσει παραμένει ἐλαϊκὸν ἀμμώνιον.

Εἰς τὸ ἐν λόγω ἴζημα ἀποδίδει τὸν τύπον



παραδέχεται δὲ ὅτι τοῦτο σχηματίζεται ἐκ τοῦ ἐναμμωνίου ἐλαϊκοῦ χαλκοῦ, $[Cu(NH_3)_4][C_{18}H_{33}O_2]_2$, ἐντὸς τοῦ ἀλκοολικοῦ διαλύματος, διὰ βαθμιαίας προσλήψεως ὕδατος καὶ ἀποβολῆς ἐλαϊκοῦ ἀμμωνίου καὶ ἀμμωνίας.

Νέον σύστημα έπεξεργασίας του καπνού. Υπό Θ. Β. Ανδρεάδου. — Πρακτικά 'Ακαδημίας 'Αθηνών 11, Μάιος 1936.

Η έμπορική έπεξεργασία του καπνού έν Μακεδονία και Θράκη έγινετο από πολλών έτών αποκλειστικώς κατά τό σύστημα του «μπασμά». Κατά την μέθοδο ταύτην ό καπνός διαλέγεται και δεματοποιείται υπό ειδικών έργατών ούτως, ώστε άπαντα τά φύλλα του δέματος νά εύρίσκωνται εις έπαφήν μέ τόν άέρα διά τήν καλύτεραν συντήρησιν του προϊόντος.

Τό σύστημα όμως τουτο έγκατελείφθη σύν τῷ χρόνῳ υπό μεγάλην μέρος άγοραστῶν έλληνικῶν καπνῶν ως πολυδάπανον (20—80 δραχ. κατ' όκάν), αντικατασταθέν υπό έτέρου συστήματος, κληθέντος «τόγκας», τό όποιον είνε άπλούστατον και εύθηνότατον (6—12 δραχ. κατ' όκάν). Κατ' αύτό ό καπνός διαλέγεται και ριπτεται φύρδην-μίγδην έντός ειδικῶν κιβωτίων, όπου έκτελείται ή συσκευασία τῶν δεμάτων.

Υπό πολλῶν τεχνικῶν όμως τό σύστημα τῆς τόγκας κατηγορήθη ως άκατάλληλον διά τήν καλήν συντήρησιν και τήν ζύμωσιν του καπνού. Διά τουτο ό συγγραφεύς έπελήφθη τῆς μελέτης αύτου, συνήγαγε δέ τό συμπέρασμα ότι εις τά δέματα τῆς τόγκας ό άερισμός και ή έναλλαγή τῆς ύγρασίας έκ του έσωτερικοῦ πρὸς τό περιβάλλον δέν είνε εύχερης, όπως εις τόν μπασμά, λόγω τῆς άτάκτου και πρὸς διαφόρους κατευθύνσεις τοποθετήσεως τῶν φύλλων. Τό μειόνεκτημα δέ τουτο του έλλιπούς άερισμοῦ γίνεται έτι σοβαρώτερον, άν ληφθῆ ύπ' όψιν ότι εις τό έσωτερικόν

τῶν δεμάτων τῆς τόγκας εύρίσκονται αναγκαστικῶς και οι μίσχοι τῶν φύλλων είνε δέ γνωστόν ότι ή εύρωτίαις τῶν ύγιῶν φύλλων του καπνού άρχεται υπό όμαλάς συνθήκας από του μίσχου. Τουτο άλλως τε έμελέτησεν ιδιαιτέρως ό συγγραφεύς και έξετάζει και τούς λόγους τῆς τοιαύτης εύπαθείας τῶν μίσχων.

Η έφαρμογή συνεπῶς του συστήματος τῆς τόγκας παρουσιάζει πολλές δυσκολίας και έχει διάφορα μειονεκτήματα: ή διαλογή και ή δεματοποίησις του καπνού πρέπει νά γίνωνται μετά μεγάλης προσοχής και εις έποχήν, κατά τήν όποιαν ή ύγρασία τῆς ατμοσφαιρας είνε μικρά· έπίσης πρέπει νά είνε έξησφαλισμένη ή διάθεσις του καπνού έντός βραχείου χρόνου, διότι ή έπί έτη συντήρησις του εις δέματα τόγκας δύναται νά έχη δυσμενεῖς συνεπείας έπί τῆς ποιότητος.

Διά τούς άνωτέρω λόγους ό συγγραφεύς προτείνει νέον σύστημα έπεξεργασίας του καπνού, όπερ ώνόμασε «σειρά-μπασμά», άπλούστερον και εύθηνότερον συνεπῶς του μπασμά, κατά τι δέ πολυπλοκώτερον τῆς τόγκας, άφ' ἧς διαφέρει κυρίως ότι τά φύλλα τοποθετοῦνται κατά διπλήν σειράν μέ τούς μίσχους πρὸς τά έξω έντός μικρῶν κιβωτίων. Τό κόστος τῆς έπεξεργασίας κατά τό σύστημα τουτο κυμαίνεται μεταξύ 8 και 15 δραχ. κατ' όκάν.

Ό συγγραφεύς τονίζει ότι έκ τῆς καθιερώσεως του συστήματος τουτου, τό όποιον και περιγράφει λεπτομερῶς, θα προκύψη σημαντική ώφέλεια και διά τούς ένδιαφερομένους καπνεμπόρους και καπνεργάτας και διά τόν καπνόν ως έθνικόν προϊόν.

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΞΕΝΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

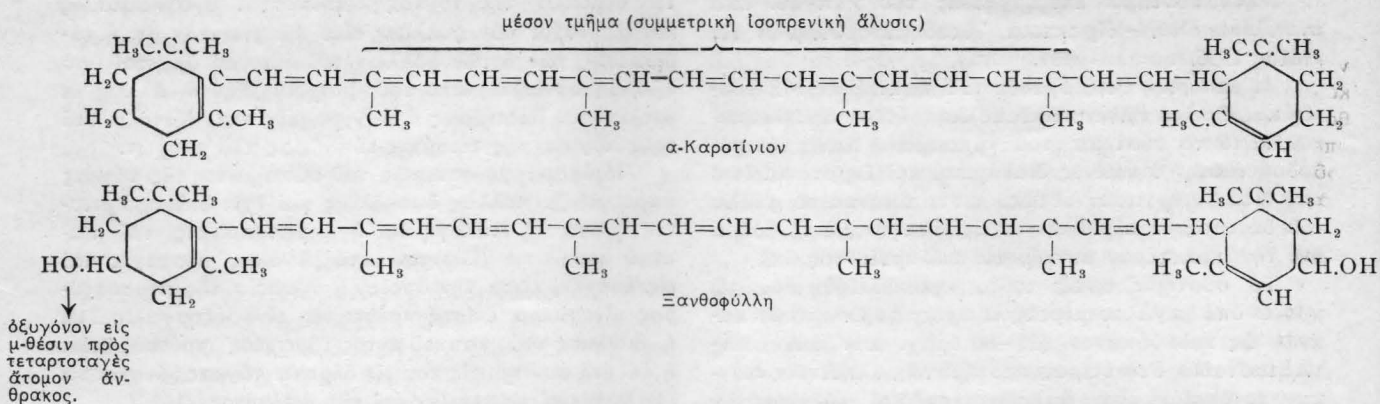
Τά καρροτινοειδή και ή φυσιολογική των σημασία. Υπό L. Zechmeister. — Chem. Zeitung 60, 505—508 (1936).

Η συστηματική μελέτη τῶν καρροτινοειδῶν, τῶν όποιῶν ό έμπειρικὸς μοριακὸς τύπος ἦτο ἤδη γνωστός από τῶν περι χλωροφύλλης έργασιῶν του Willstätter, είνε έργον τῆς τελευταίας μόνον δεκαετίας. Έν τούτοις αἱ γνωστότεροι τῶν ένώσεων αύτῶν, τό καρροτίνιον και ή ξανθοφύλλη, είναι εύρύτατα διαδεδομένα εις τήν ζῶσαν φύσιν, συνοδεύουσαι πάντοτε τήν χλωροφύλλην αλλά και πολλάκις άνευ ταύτης άνευρισκόμεναι.

Έρευναι τῶν Willstätter και Mieg ως και άλλων, μεταγενέστεροι, απέδειξαν ότι ύπάρχει σχέσις μεταξύ του μορίου του ίσοπρενίου (C_5H_8) και του καρροτινίου ($C_{40}H_{56}$), του τελευταίου σχηματιζομένου δι' άφυδρογονώσεως και πολυμερισμοῦ όκτώ μορίων ίσοπρενίου. Διαφαίνεται ούτω σχέσις συγγενείας του καρροτινίου πρὸς άλλας ένώσεις μεγάλης σημασίας, ως τά τερπένια και τό καουτσούκ, έπίσης δέ πρὸς τό σκαλένιον και τās στερίνας.

Τό μόριον του καρροτίνιου, ως απέδειξεν ό Zechmeister και οι συνεργάται του, περιέχει 11 διπλοῦς δεσμούς, έν γένει δέ τά καρροτινοειδή άπεδείχθησαν ίσχυρῶς άφυδρογονωμένα προϊόντα πολυμερισμοῦ, άφοῦ περιέχουν 7 έως 13 αἰθυλενικοῦς δεσμούς. Ως έμφαι-

νει δέ ή έντασις τῆς χροιάς τῶν καρροτινοειδῶν, τινές τουλάχιστον τῶν δεσμῶν τουτων συνδέονται κατά σύστημα συζυγιακόν. Νεώτεροι έργασίαι πολλῶν έρευνητῶν (Karrer, Widmer, Willstätter, Wehrli, Kuhn κ.ά.) κατέληξαν εις τήν παραδοχήν: 1) "Οτι τό μέσον τμήμα του μορίου τῶν καρροτινοειδῶν άποτελεῖται από άλυσιν έκ τεσσάρων άφυδρογονωμένων και πολυμερισμένων ίσοπρενικῶν ριζῶν. 2) "Οτι ό πολυμερισμός εις τό τμήμα τουτο του μορίου έχει συντελεσθῆ ούτως ώστε ή άλυσις νά παρουσιάξη συμμετρικήν κατάταξιν ως πρὸς τά μεθύλια και τούς διπλοῦς δεσμούς. 3) "Οτι τά άκρα τῆς αλύσεως συνδέονται έκαστον πρὸς τμήμα έκ δύο πολυμερισμένων ίσοπρενικῶν μορίων· τά τμήματα ταῦτα είναι εις τινα καρροτινοειδή άμφότερα υδραρωματικά (συνήθως Ιονονικοὶ δακτύλιοι, ως εις τό καρροτίνιον και τήν ξανθοφύλλην), εἷς τινα άμφότερα αλειφατικά (λυκοπίνιον κ.ά.), εις άλλα δέ τό μέν αλειφατικόν, τό δ' έτερον υδραρωματικόν (καψανθίνη κ.ά.). 4) "Οτι τό μέσον τμήμα του μορίου (τό έκ συμμετρικῶς διατεταγμένον ίσοπρενικῶν ριζῶν), οὔδέποτε περιέχει δευγόνον. Έάν ύπάρχει δευγόνον έντός του μορίου του καρροτινοειδοῦς, τουτο καταλαμβάνει συνήθως μ-θέσιν έν σχέσει πρὸς τό εις τά άκρα τμήματα του μορίου εύρισκόμενον τεταρτοταγές άτομον άνθρακος, τό όποιον φέρει δύο μεθύλια.



Τὰ περιέχοντα οξυγόνον καροτινοειδή είναι άλλα μὲν ἀλκοόλαι, ἄλλα δὲ καρβονυλικά ἐνώσεις. Τὰ καθ' αὐτὸ καροτινοειδῆ δὲν περιέχουν καρβοξύλιον, ὅπερ ὅμως ἀπαντᾷ εἰς ἐνώσεις ἀναλόγους πρὸς ταῦτα, ἀλλὰ πτωχοτέρας εἰς ἄνθρακα (βιξίνη, $C_{25}H_{50}O_4$, κροκετίνη, $C_{20}H_{34}O_4$ κ. ἄ.) καὶ αἰτίνες κατὰ τοὺς Kuhn καὶ Winterstein προέρχονται ἐκ τῶν καροτινοειδῶν δι' οξειδωτικῆς βιολογικῆς ἐπεξεργασίας.

Πλὴν τοῦ ὄρου «καροτινοειδῆ», προταθέντος ὑπὸ τοῦ Tswett, χρησιμοποιεῖται διὰ τὰς ἐνώσεις ταύτας καὶ ὁ ὑπὸ τῶν Kuhn καὶ Winterstein προταθείς «πολυενικά χρωστικά», ἐνίοτε δὲ χρησιμοποιεῖται καὶ ὁ παλαιότερος ὄρος «λιπόχρωμα».

Ἰδιότητες. Τὰ καροτινοειδῆ κρυσταλοῦνται εὐκόλως καὶ ποικιλομόρφως. Τὰ ἐν αἰθέρι καὶ βενζίνῃ διαλύματα τῶν παρουσιάζουν χροιάν ἀνοικτοτέραν τῶν ἐν διθειάνθρακι. Τὸ φάσμα ἀπορροφήσεως τῶν παρουσιάζει δύο ταινίας, συνήθως περὶ τὴν κυανὴν καὶ τὴν ἰώδη περιοχὴν, ἐνίοτε δὲ καὶ τρίτην ἢ καὶ ἀπορρόφῃσιν ὀλικὴν τοῦ ἄκρου τοῦ φάσματος. Ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἀέρα τὰ καροτινοειδῆ ἀλλοιοῦνται αὐτοξειδούμενα, παρουσιάζουν ὅμως εὐστάθειαν μεγαλύτεραν τῆς ἐκ τοῦ ἀκορέστου χαρακτήρος τῶν ἀναμενομένης. Τὰ ὑδραρωματικά ἄκρα ὡς καὶ ἡ προσθήκη καρβοξυλίου αὐξάνουν τὴν σταθερότητα τῆς μακρᾶς ἐκ συζυγιακῶν δεσμῶν ἀλύσεως.

Διαχωρισμός. Πρὸς διαχωρισμὸν μίγματος καροτινοειδῶν ἀναταράσσεται τὸ ἐν πετρελαϊκῷ αἰθέρι διάλυμα τῶν χρωστικῶν μετὰ προσθήκην μεθυλικῆς ἀλκοόλης 85%. Αἱ μὲν πολυεναλκοόλαι παραλαμβάνονται ὑπὸ τῆς κατωτέρας, οἱ δὲ ὑδρογονάνθρακες ὑπὸ τῆς ἀνωτέρας στιβάδος. Πολυεναλκοόλαι ἐστεροποιημένοι παραλαμβάνονται ὑπὸ τῆς ἀνωτέρας στιβάδος. Ἡ μέθοδος αὕτη ἀποδεικνύεται πολλάκις ἀνεπαρκῆς, ὅποτε ἐφαρμόζεται ἡ χρωματογραφικὴ μέθοδος προσροφήσεως¹⁾.

Ἡ σημασία τῶν καροτινοειδῶν διὰ τοὺς φυτικούς ὀργανισμούς. Ἡ σημασία τῶν καροτινοειδῶν διὰ τὰ φυτὰ δὲν διεσαφηνίσθη ἀκόμη. Μέχρι τῆς στιγμῆς δὲν φαίνονται μετέχοντα τῶν φαινομένων ἀναπνοῆς καὶ ἀφομοιώσεως. Ὑπάρχουν ὅμως πειστικαὶ ἐνδείξεις περὶ τῆς σχέσεώς των πρὸς τὰς λειτουργίας ἀναπτύξεως καὶ ἀναπαραγωγῆς τῶν φυτῶν (πα-

ρουσία των εἰς τὰ ὄργανα ἀναπαραγωγῆς κ.λ.).

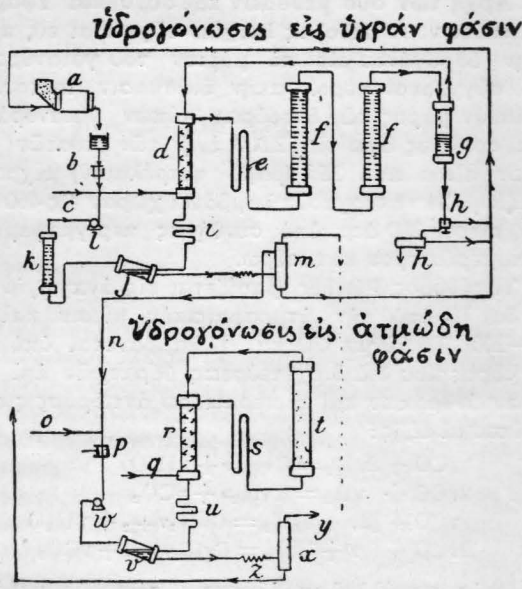
Καροτινοειδῆ καὶ λίπη. Τὰ καροτινοειδῆ, συνοδεύοντα συχνότατα τὰ λιποειδῆ, εὐρίσκονται διαλελυμένα ἐντὸς πλείστων ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων ὡς καὶ ἰχθυελαίων. Ἡ γνώσις τῶν ἰδιοτήτων τῶν καροτινοειδῶν ἐνδιαφέρει ἐπομένως τὸν ἀσχολούμενον μὲ τὴν σχετικὴν βιομηχανίαν χημικόν, εἰς τὸν ὅποιον πολλάκις τίθεται τὸ πρόβλημα τῆς ἀπαλλαγῆς τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων ἀπὸ τὰς ἐγχρώμους ταύτας προμίξεις. Ἰδιαιτέρως μεγάλην περιεκτικότητα εἰς καροτινοειδῆ παρουσιάζει τὸ ἐκ τοῦ Lagos τῆς Ἀφρικῆς φοινικέλαιον, τὸ ὅποιον ὡς ἐκ τούτου ἐνδείκνυται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν α- καὶ β-καροτινίου. Τὰ ἀλκοολοπολυένια πολλάκις εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν λιπῶν ὑπὸ μορφήν ἐστέρων λιπαρῶν ὀξέων. Τοὺς ἐστέρας αὐτοὺς δυνάμεθα νὰ συγκαταλέξωμεν μεταξὺ τῶν λιποειδῶν, ἀποδίδοντες εὐρύτεραν ἔννοιαν εἰς τὸν ὄρον, τόσῳ μᾶλλον, καθόσον κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν ὑφίστανται τὴν αὐτὴν μὲ τὰ συνήθη λιποειδῆ ἀλλοίωσιν.

Ἡ σημασία τῶν καροτινοειδῶν διὰ τοὺς ζωϊκοὺς ὀργανισμούς. Σχετικαὶ ἔρευναι ἀπέδειξαν ὅτι τὰ καροτινοειδῆ δὲν παράγονται ὑπὸ τῶν ζωϊκῶν ὀργανισμῶν, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται ὅμως εὐρύτατα διαδεδομένα. Οἱ ζωϊκοὶ ὀργανισμοὶ παραλαμβάνοντες ταῦτα διὰ τῆς τροφῆς ἐκ τῶν φυτῶν, ὑπὸ τῶν ὁποίων καὶ παράγονται, δύνανται μόνον νὰ ἐπιφέρουν ἀλλοιώσεις εἰς τὸ μόριόν των. Ἐντὸς τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ, τοῦ ὁποίου ἀποτελοῦν τὰ καροτινοειδῆ φυσιολογικόν συστατικόν, συνδυαζόμενα πρὸς τὰ χολικά ἅλατα καὶ τὰ λευκώματα, ἀποκοτῶν προσωρινὴν ἐν ὕδατι διαλυτότητα. Τὰ ἀνευρίσκομεν ἐντὸς τοῦ αἵματος, ὡς καὶ ἐντὸς διαφόρων ἰσθμῶν καὶ ὀργάνων (ἰδίως τῶν ὀργάνων ἀναπαραγωγῆς) κατανεμημένα κατὰ διαφόρους ἀναλογίας. Ὡς ἤδη ἐλέχθη, εὐρίσκονται διαλελυμένα καὶ εἰς τὰ ἀποθεματικά λίπη τοῦ ζωϊκοῦ ὀργανισμοῦ προσδίδοντα εἰς αὐτὰ καὶ τὴν γνωστὴν κιτρινωπὴν χροιάν. Γενικῶς ὅμως ἡ ποσότης τῶν καροτινοειδῶν, ἐν συγκρίσει πρὸς τὰ ἄλλα λιποειδῆ, εἶναι πολὺ μικρά (1:100.000 ἕως 1:700.000). Οὕτως ἐκ 18 χιλιογρ ἀνθρωπίνου λίπους ἐξήχθησαν μόνον 0,002 γρ. β-καροτινίου καὶ 0,00075 γρ. λυκοπινίου.

Τὰ διάφορα εἶδη ζῶων δεικνύουν ἐκλεκτικότητα κατὰ τὴν ἀποταμίευσιν τῶν καροτινοειδῶν. Ὁ ἵππος π.χ. καὶ ἡ ἀγελάς ἀποταμιεύουν τοὺς πολυενικούς

¹⁾ Χημικά Χρονικά, σ. 69-71.

Ο γαιάνθραξ αλέθεται λεπτότατα εις τόν μύλον a, αναμιγνύεται με ἴσον βάρος βαρέων πισσελαίων (ἀποσταζόντων ἄνω τῶν 320°) καὶ ὁ παραγόμενος



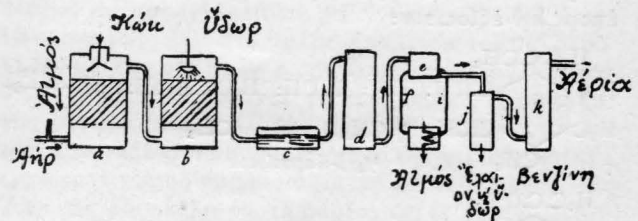
Σχ. 1.

πολτὸς πιέζεται διὰ τῆς ἀντλίας b μέσω τοῦ ἐναλλακτῆρος θερμότητος d καὶ τοῦ προθερμαντήρος e εἰς τοὺς σωλήνας τῆς ὑδρογόνωσης f f. Τὸ ὑδρογόνον εἰσάγεται ὑπὸ πίεσιν διὰ τοῦ σωλήνος c. Εἰς τὸν διαχωριστὴν g χωρίζονται τὰ ἀέρια καὶ οἱ ἀτμοὶ τῶν πτητικῶν συστατικῶν ἀπὸ τὰ πισσέλαια τὰ ὁποῖα διὰ τῶν ἀντλιῶν h ἐπανέρχονται εἰς τὴν κυκλοφορίαν. Οἱ ἀτμοὶ ψύχονται πρῶτον εἰς τὸ ἐναλλακτῆρα d καὶ κατόπιν εἰς τὸ ψυγεῖον i, εἰς τὸν διαχωριστὴν j διαχωρίζονται τὰ ἀέρια, τὰ ὁποῖα, ἀφοῦ διέλθουν διὰ τοῦ πύργου k πλήρους ἐνεργοῦ ἄνθρακος πρὸς συγκράτησιν τῶν παρασυρομένων ἀτμῶν βενζίνης, ἐπαναφέρονται διὰ τῆς ἀντλίας l εἰς τὴν κυκλοφορίαν. Τὰ διαχωρισθέντα ὑγρὰ συστατικά ὑποβάλλονται εἰς τὴν στήλην m εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν, καθ' ἣν λαμβάνεται βενζίνη (μέχρι 170°), ἀκαθάριστον πετρέλαιον (170—320°) καὶ τέλος πισσέλαια, τὰ ἑποῖα ἐπανέρχονται εἰς τὴν κυκλοφορίαν. Εἰς τὸ ἀρχικὸν μίγμα ἄνθρακος καὶ πισσελαίων προστίθεται ὡς καταλύτης ὕδροξειδιον τοῦ κασιτέρου, ἐντὸς δὲ τῶν σωλῆνων ὑδρογόνωσης διατηρεῖται θερμοκρασία 450° καὶ πίεσις 200 ἀτμ. Ἡ κατασκευὴ τῶν σωλῆνων τούτων ἀπετέλεσεν ἓν τῶν δυσχερεστέρων προβλημάτων κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου Bergius διότι εἰς τοὺς 450° ὁ χάλυψ χάνει τὰς γνωστὰς του ἰδιότητες, ἐνῶ παραλλήλως λαμβάνει χώραν καὶ ἰσχυροτάτη διάβρωσις ὑπὸ τῶν θειούχων ἀερίων κ.λ. Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν σωλῆνων αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται σήμερον εἰδικοί χάλυβες καὶ εἰδικαὶ κατασκευαί. Σημειωτέον ὅτι δι' ἡμερησίαν κατεργασίαν 300 τόνων ἄνθρακος χρειάζονται 3 σωλῆνες διαμέτρου 1 μ, 30 καὶ ὕψους 16 μ.

Διὰ τὴν μετατροπὴν καὶ τοῦ παραχθέντος ἀκαθα-

ρίστου πετρελαίου εἰς βενζίνην ὑποβάλλεται τοῦτο ἐν συνεχείᾳ εἰς νέαν ὑδρογόνωσιν ἐν ἀτμῶδι καταστάσει. Πρὸς τοῦτο διὰ τοῦ σωλῆνος n οἱ ἀτμοὶ τοῦτου, ἀφοῦ ἀναμιχθῶν μετὰ τὴν ἀπαιτουμένην ποσότητα ὑδρογόνου ἐρχομένου ἐκ τοῦ σωλῆνος o, συμπιέζονται διὰ τῆς ἀντλίας p καὶ διὰ τοῦ σωλῆνος q, τοῦ ἐναλλακτῆρος θερμότητος r καὶ τοῦ προθερμαντήρος s εἰσάγονται εἰς τὸν σωλῆνα ὑδρογόνωσης t. Τὰ προϊόντα τῆς ὑδρογόνωσης ψύχονται εἰς τὸν ἐναλλακτῆρα καὶ τὸν ψυκτῆρα u καὶ διαχωρίζονται εἰς τὸν διαχωριστὴν v, ὁπότεν τὰ μὲν ἀέρια ἐπανέρχονται εἰς τὴν κυκλοφορίαν, τὰ δὲ ὑγρὰ ὑποβάλλονται εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν διὰ τῆς στήλης x. Ἡ παραχθεῖσα βενζίνη λαμβάνεται εἰς τὸ σημεῖον y, ἐνῶ τὰ βαρύτερα ἀποστάγματα διὰ τοῦ σωλῆνος z ἐπαναφέρονται καταλλήλως εἰς τὴν κυκλοφορίαν.

Αἱ διὰ τὴν μέθοδον Fischer ἀπαιτούμεναι ἐγκαταστάσεις εἶναι κατὰ πολὺ ἀπλούστεραι. Εἰς τὸ σχ. 2



Σχ. 2.

τὸ ὕδραέριον παράγεται εἰς τὸ ἀεριογόνον a καὶ, ἀφοῦ ψυχθῆ καὶ πλυθῆ δι' ὕδατος εἰς τὸν πύργον b, ὑποβάλλεται εἰς χημικὸν καθαρισμὸν εἰς τὰς συσκευὰς c καὶ d πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ ἀνοργάνου καὶ τοῦ ὀργανικοῦ θείου καὶ ἐμπλουτιζόμενον δι' ὑδρογόνου φέρεται τέλος εἰς τὸν θάλαμον καταλύσεως e, ἐνθα ἐπικρατεῖ θερμοκρασία 180-200°. Τὰ παραγόμενα βαρέα ἔλαια ἀπάγονται διὰ τοῦ σωλῆνος f εἰς τὸν ἀποστακτῆρα, ὁπότεν τὰ πτητικὰ συστατικά τούτων ἐπαναφέρονται διὰ τοῦ σωλῆνος i εἰς τὸν θάλαμον e. Τὰ εἰς τὸν θάλαμον παραγόμενα πτητικὰ ἔλαια ἀπάγονται εἰς τὸν ψυκτῆρα j ὅπου ὑγροποιοῦνται τὰ βαρύτερα ἔλαια, ἡ δὲ βενζίνη συλλέγεται εἰς τὸν πύργον k, δι' ἀπορροφήσεως ἢ διὰ προσφορήσεως. Τὰ ἀπομένοντα ἀέρια συμπιέζονται εἰς 15 ἀτμ. πρὸς συλλογὴν τοῦ προπανίου, τοῦ βουτανίου κ.λ.

Συνθήκαι ἐργασίας. Καταλύται. Διὰ τὴν μέθοδον Bergius ἐκρίθησαν ὡς καταλληλότεραι αἱ θερμοκρασίαι 450—460° ὑπὸ πίεσιν 200 ἀτμ. Ὡς καταλύται χρησιμοποιοῦνται ἐνώσει τιτανίου, γερμανίου, κασιτέρου, μολύβδου, ψευδαργύρου, ἰωδίου, ὀξειδιον νικελίου κ.λ. Εἰς τὰς ἐγκαταστάσεις τῆς I. C. I. χρησιμοποιοῦν ὀξαλικὸν κασίτερον εἰς ἀναλογίαν 0,03% ἐπὶ τοῦ γαιάνθρακος καὶ, δι' οὗς λόγους ἐξεθέσαμεν ἀνωτέρω, προσθέτουν 0,5—1% CCl₄.

Ἡ ἀντίδρασις τῆς ὑδρογόνωσης τοῦ γαιάνθρακος εἶναι ἐξώθερος, ἀλλὰ λόγφ τῶν λαμβανουσῶν χώραν δευτερευουσῶν ἀντιδράσεων ἡ ἐκλυομένη θερμότης εἶναι κατωτέρα τῆς θεωρητικῆς. Διὰ τὴν ὑδρογόνωσιν τῶν πισσελαίων οἱ Ἄγγλοι χρη-

σιμποιοῦν ὡς καταλύτην θειοενώσεις μολυβδαινίου καὶ βολφραμίου, ἀποτεθειμέναι ἐπὶ ἀδρανῶν φορέων, π. χ. SiO_2 , Al_2O_3 , ἐνεργοῦ ἄνθρακος κ.λ. Κατὰ τὴν λειτουργίαν οἱ καταλύται ἀλλοιοῦνται, ἀναγόμενοι εἰς μεταλλικὸν Mo . Διὰ καταλλήλων συνθηκῶν ἐργασίας (παρουσία S ἢ H_2S) ἐπετεύχθη ἡ παράτασις τῆς ζωῆς τῶν καταλυτῶν ἐπὶ ἓν ἔτος, καθὼς καὶ ἡ ἀναζωογόνησις τούτων.

Διὰ τὴν μέθοδον Fischer χρησιμοποιοῦνται ὡς καταλύται κοβάλτιον καὶ σίδηρος, ἢ ὀξειδία τούτων, μετὰ προσθήκης μικρῶν ποσοτήτων ὀξειδίων Cr ἢ Zn , πιθανόν καὶ Cu , ἀποτεθειμένα ἐπὶ γῆς διατόμων ἢ ἄλλων ἀδρανῶν φορέων. Πάντως ἐπὶ τῶν καταλυτῶν αὐτῶν τηρεῖται μεγάλη μυστικότητα, ἐγνώσθη δὲ τελευταίως ὅτι ἡ ἔταιρεία Ruhrchemie ἐπέτυχεν νὰ παρατείνῃ τὴν ζωὴν τῶν ἀπὸ 3 ἑβδομάδας εἰς 3 μῆνας ὡς καὶ νὰ ἀναζωογονήσῃ τοὺς παλαιούς καταλύτας.

Ἡ παραγωγή εὐθηνοῦ ὕδρογόνου ἀπετέλεσε σπουδαιότατον πρόβλημα διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς συνθετικῆς βενζίνης. Ἡ μέθοδος Fischer, ἀπαιτοῦσα τὰς στοιχειακὰς ἀναλογίας $\text{CO} + 2\text{H}_2$, χρειάζεται προσθήκην $0,25 \mu^3 \text{H}_2$ ἐπὶ $1 \mu^3$ ὕδραερίου. Ὡς πηγαὶ ὕδρογόνου χρησιμεύουν τὰ ἀέρια τῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀνθρακίτου ἢ λιθάνθρακος, τὸ ὕδραερίον, τὰ ἀέρια τὰ παραγόμενα ὡς δευτερεύοντα προϊόντα τῆς ὕδρογονώσεως τοῦ ἀνθρακος κ.λ.

Ἀποδόσεις τῶν μεθόδων Bergius καὶ Fischer.
Τὸ ἀρχικὸν προϊόν τῆς πρώτης φάσεως τῆς ὕδρογονώσεως τοῦ ἀνθρακος κατὰ Bergius ἔχει τὴν ἐξῆς σύνθεσιν: C 90,1 %, H 8,4 %, N 1,1 %, S 0,2 %. Κατὰ τὴν πρώτην ταύτην φάσιν λαμβάνονται τὰ ἐπόμενα προϊόντα (ἀναγόμενα ἐπὶ ἀρχικοῦ ἀνθρακος ἀπηλλαγμένου τέφρας καὶ ὑγρασίας):

- Βενζίνη 14 %.
- Μέσα ἔλαια 25 %.
- Βαρέα ἔλαια 37 %.
- Ἀέρια 17 %.
- Ἀμμωνιακὰ ὕδατα 7,5 %.
- Ὑπόλειμμα ἀδιάλυτον 5,0 %.

Προστιθεμένης καὶ τῆς ποσότητος τῆς παραγομένης κατὰ τὴν δευτέραν φάσιν τῆς ὕδρογονώσεως τῶν μέσων ἐλαίων εἰς ἀτμῶδη κατάστασιν, λαμβάνονται τελικῶς ἀπὸ 1000 χιλιογρ. ἀνθρακος (ἀπηλλαγμένου τέφρας καὶ ὑγρασίας) 630 λίτρα βενζίνης καὶ 58,5 λίτρα βαρέων ἐλαίων.

Ἡ μέθοδος Fischer ἔπρεπε θεωρητικῶς νὰ ἀποδώσῃ ἀπὸ $1 \mu^3$ αἰρίου μίγματος $\text{CO} + 2\text{H}_2$ περὶ τὰ 180 γρ. ὕδρογονανθράκων μοριακοῦ βάρους 100. Εἰς τὴν πρᾶξιν ἡ ἀπόδοσις δὲν φαίνεται ὅτι δύναται νὰ ὑπερβῇ σήμερον τὰ 120 γρ. συνολικῶν ὑγρῶν ἀποσταγμάτων κατὰ $1 \mu^3$ ὕδραερίου.

Λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν τῶν θερμίδων τοῦ ἀρχικοῦ ἀνθρακος καὶ τῶν θερμίδων τῶν περιεχομένων εἰς τὰ τελικὰ προϊόντα, ὁ ὑπολογισμὸς ἀποδεικνύει ὅτι διὰ τῆς μεθόδου Bergius λαμβάνομεν εἰς ταῦτα τὰ 43 % τῶν ἀρχικῶν θερμίδων, ἐνῶ διὰ τῆς μεθόδου Fischer δὲν ὑπερβαίνομεν τὰ 35 %.

Τὰ ὑγρά προϊόντα τῆς μεθόδου Fischer περιέχουν τὰ κάτωθι ἀποστάγματα:

- Γαζολίνην κάτω τῶν 30° 4 %.
- Βενζίνην $30-200^\circ$ 62 %.
- Ἐλαία ἄνω τῶν 200° 23 %.
- Παραφίνην βαθμ. τήξεως 50° 7 %.
- » » » $70-80^\circ$ 4 %.

Αἱ παραγόμεναι συνθετικαὶ βενζίναι κατὰ τὴν μίαν ἢ τὴν ἄλλην μέθοδον ἔχουν συνήθως ἀνάγκην προσθήκης μολυβδοτετρααιθυλίου εἰς ἀναλογίαν 0,5—1 % διὰ τὴν ἐπίτευξιν ὁμαλῆς καύσεως εἰς τοὺς κινητήρας τῶν αὐτοκινήτων (ἀριθμὸς ὀκτανίου). Τὰ βαρέα ἀποστάγματα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαφόρων λιπαντικῶν ἐλαίων.

Ἐξοδα ἐγκαταστάσεως καὶ ἐκμεταλλεύσεως.
Μία ἐγκατάστασις παράγουσα 50.000 τόννους βενζίνης ἑτησίως προϋπολογίζεται εἰς 125.000.000 γαλλ. φρ. κατὰ Fischer καὶ εἰς 150.000.000 γαλλ. φρ. κατὰ Bergius καὶ ἡ τιμὴ κόστους τῆς παραγομένης βενζίνης θὰ ἀνέρχεται κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ συγγραφέως εἰς 1,20—1,30 γαλλ. φρ. κατὰ χιλιογρ. κατὰ Fischer καὶ εἰς 1,45—1,60 κατὰ Bergius μετὰ βάσιν τιμῆς κῶκ 100 φρ. κατὰ τόννον.

Εἰς τὴν Γαλλίαν θὰ ἦτο ἴσως δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις τῶν πηλοσχιστολίθων πρὸς παραγωγὴν βενζίνης.

Τὸ γενικὸν συμπέρασμα τῆς μελέτης εἶναι ὅτι, παρὰ τὰ κολοσσαῖα ἐξοδα ἐγκαταστάσεως καὶ παρὰ τὴν ὑψηλὴν τιμὴν κόστους τῆς παραγομένης βενζίνης, τὰ κράτη τὰ στερούμενα πετρελαιοπηγῶν προβαίνουν εἰς ἐκτέλεσιν μεγάλων ἐγκαταστάσεων, διὰ νὰ χρησιμοποίησιν τοὺς γαιάνθρακας αὐτῶν, διὰ νὰ δώσουν ἐργασίαν εἰς τὸν ἐργατικὸν κόσμον, διὰ νὰ καταστοῦν αὐτάρκη εἰς βενζίνην, μετὰ τὴν ἐλπίδα ὅτι ἡ εἰς μεγάλην κλίμακα μελέτη τοῦ ζητήματος θὰ ἐπιφέρῃ εἰς τὸ μέλλον τὴν ἐλάττωσιν τῆς τιμῆς κόστους.

Α. ΚΩΝΣΤΑΣ

Αἱ βάσεις τῆς τεχνικῆς τοῦ κενοῦ διὰ τὸ χημικὸν ἐργαστήριον. Ὑπὸ *G. Maench.*—Chem.-Zeitung, 60,465-468 (1936).

Τόσον ὁ χημικός, ὅσον καὶ ὁ φαρμακοποιὸς συχνὰ χρησιμοποιοῦν τὴν ἠλαττωμένην πίεσιν. Ἐκ τῶν διαφόρων ἐφαρμογῶν ταύτης μεγάλην σπουδαιότητα παρουσιάζουν ἡ ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν διήθησις, ἐξάτμισις, ἀπόσταξις, τήξις κ.λ., περαιτέρω δὲ ἡ διὰ ταύτης ἐπιτυχανομένη διατήρησις τροφίμων, πλήρωσις φυσίγγων κ.λ.

Διὰ τὴν ἐπίτευξιν ἠλαττωμένης πίεσεως χρησιμοποιοῦνται:

1. **Ὑδραεραντλία.** Ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ χρησιμοποιεῖται κυρίως ἡ ὕδραεραντλία καὶ τοῦτο λόγῳ τῆς μικρᾶς τιμῆς αὐτῆς. Ἡ διὰ ταύτης ἐπιτυχανομένη πίεσις κυμαίνεται μεταξύ 10-20 mm στήλης Hg^1). Τὸ διὰ τῆς ὕδραεραντλίας ἐπιτυχανόμενον κενὸν δὲν εἶνε πάντοτε ἐπαρκὲς δι' ἀποστάξεις καὶ τινὰς ἄλλας ἐργασίας, διὰ διηθήσεις ὁμως ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν οὐδεμίαν ὠφέλεια προκύπτει διὰ χρησιμοποίησεως ἄλλης ἀντλίας, παρεχούσης περισσότερον ἠλαττωμέ-

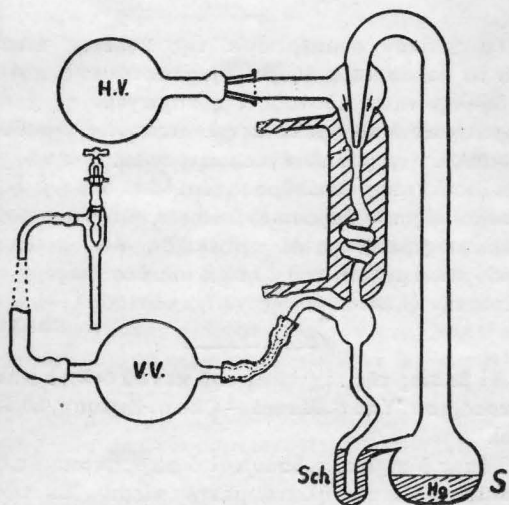
¹⁾ Σ.τ.Δ. Ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος χώρου, προϋποτιθεμένου ὅτι ἡ πίεσις τοῦ χρησιμοποιουμένου ὕδατος εἶνε τουλάχιστον 2 ἀτμ.

νην πίεσιν. Διότι 15 mm στήλης Hg, ὅση εἶνε ἢ κατὰ μέσον ὄρον ὑπὸ τῆς ὑδραεραντλίας ἐπιτυγχανομένη ἐλαχίστη πίεσις, ἀποτελοῦν τὰ 2% περίπου τῆς ἀτμοσφαιρικῆς τοιαύτης. Διὰ τῆς τοιαύτης πίεσεως ἐπιτυγχάνεται κατὰ τὴν διήθησιν πίεσις 10 γρ. ἀνά mm². Ἄν ἡ πίεσις ἐλαττωθῇ μέχρι τιμῆς πρακτικῶς 0, ἢ ἐπὶ ἐκάστου mm³ ἐπιτυγχανομένη νῦν πίεσις εἶνε 10,2 γρ. Ἡ διαφορά μεταξύ τῶν δύο περιπτώσεων εἶνε τελείως ἀσήμαντος.

2. Περιτροφικαὶ ἀντλῖαι ἐλαίου. Αὗται παρέχουν τελικὸν κενὸν 1/10 mm στήλης Hg, παρουσιάζουσαι συγχρόνως μεγάλην ταχύτητα ἀπορροφῆσεως, ἐπαρκοῦν δὲ δι' ἄλλας τὰς ἐργαστηριακὰς ἀνάγκας.

3. Ἀντλῖαι ἀτμῶν Hg. Διὰ πίεσεις μικροτέρας τοῦ 1/100 mm στήλης Hg δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ συνδυασμὸς πλειόνων περιστροφικῶν ἀντλιῶν, κυρίως ὅμως ταύτας ἐπιτυγχάνομεν διὰ τῶν ἀντλιῶν ἀτμῶν Hg. Αὗται κατασκευάζονται ἐκ σκληρᾶς ὑάλου, χαλαζίου ἢ καὶ μετάλλου.

Ἡ λειτουργία μιᾶς τοιαύτης ἀντλίας, ἀνάλογος πρὸς τὴν τῆς ὑδραεραντλίας εἶνε ἡ ἐξῆς: ἐν τῷ δοχείῳ S (σχ. 1) βράζει ὑδράργυρος, τοῦ ὁποῦ οἱ ἀτμοὶ διερ-



Σχ. 1.

χόμενοι διὰ τοῦ στενώματος παρασύρουν μόρια ἀέρος κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν βελῶν οὕτως, ὥστε τελικῶς τὸ δοχεῖον HV κενοῦται. Οἱ ἀτμοὶ τοῦ Hg ψύχονται ἐν τῷ ψυκτῆρι καὶ διὰ τοῦ μικροῦ σίφωνος Sch ἐπανερχονται εἰς τὸ δοχεῖον τῆς ζέσεως, ἐνῶ ὁ συμπαρασύρμενος ἀήρ διὰ τοῦ χώρου VV συνδεομένου πρὸς ὑδραεραντλίαν ἀπομακρύνεται τῆς συσκευῆς. Ὁ ἐκτοπιζόμενος ἀήρ δὲν δύναται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ δοχεῖον S, καθότι τοῦτο κλείεται διὰ τοῦ σίφωνος.

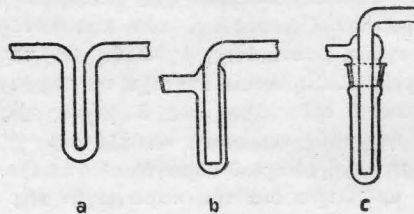
Ἡ χρησιμοποίησις ὑδραεραντλίας ἢ ἄλλης ἀντλίας ὡς προκαταρκτικῆς τοιαύτης εἶνε ἀπαραίτητος, διότι ἢ δι' ὑδραργύρου ἀντλία δὲν δύναται νὰ ἐργασθῇ ἀπ' εὐθείας πρὸς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν. Τὸ τελικῶς ἐπιτυγχάνομενον κενόν, κατὰ μέσον ὄρον 1/1000 mm στήλης Hg, ἐξαρτᾶται μεταξύ ἄλλων καὶ ἐκ τοῦ κενοῦ, τὸ ὁποῖον παρέχει ἡ προκαταρκτικὴ ἀντλία.

Δι' ἔτι μικροτέρας πίεσεις ὡς προκαταρκτικὴ μὲν

ἀντλία χρησιμεύει ἢ δι' ἀτμῶν Hg, ὡς κυρία δὲ τοιαύτη ἢ διὰ διαχύσεως ἀτμῶν Hg, διαφέρουσα τῆς πρώτης μόνον κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ στενώματος.

Θεωρητικῶς αἱ διὰ Hg ἀντλῖαι παρέχουν ἀπεριόριστον κενόν, προϋποτιθεμένου ὅτι λαμβάνεται πρόνοια ἀπομακρύνσεως τῶν ἀτμῶν τοῦ Hg, ὅστις εἰς συνήθη θερμοκρασίαν παρουσιάζει τάσιν ἀτμῶν ἴσην πρὸς 1/1000 mm. Ἡ ἀπομάκρυνσις τῶν ἀτμῶν τούτων γίνεται διὰ ψύξεως.

Τὰ δοχεῖα (θύλακες) τῆς ψύξεως, διαφόρων σχημάτων (σχ. 2), παρεντίθενται μεταξύ τῆς ἀντλίας καὶ



Σχ. 2.

τοῦ κενουμένου δοχείου, ψύχονται δὲ εἴτε δι' ὑγροῦ ἀέρος (-190°), εἴτε διὰ μίγματος στερεοῦ CO₂ καὶ ἀλκοόλης (-80°), εὐρισκομένων ἐν δοχείῳ Dewar. Τὰ διὰ τοῦ δοχείου τῆς ψύξεως διερχόμενα μόρια τοῦ Hg ἐπικάθηνται ἐπὶ τῶν ψυχομένων αὐτοῦ παρειῶν οὕτως, ὥστε τὸ δοχεῖον τοῦτο λειτουργεῖ δίκην ἀντλίας, αὐξάνον τὸ ἐπιτυγχάνομενον κενόν. Τὸ συνηθέστερον σήμερον χρησιμοποιούμενον δοχεῖον εἶνε τὸ b ἢ λόγῳ τοῦ εὐκόλου τοῦ καθαρισμοῦ τὸ c.

Ἀπορρόφησις εἰς ἄνθρακα. Ἀνθραξ πυρωθεὶς ἐν κενῷ καὶ ψυχόμενος εἶτα ἰσχυρῶς ἀπορροφεῖ μεγάλην ποσότητα ἀερίου, δυνάμενος οὕτω νὰ χρησιμωποιηθῇ πρὸς ἐπίτευξιν ἠλαττωμένης πίεσεως.

Ὁ συγγραφεὺς πραγματεύεται περαιτέρω τὴν μέτρησιν τοῦ κενοῦ, ἐπιτυγχανομένην διὰ κενὸν μὲν μέχρις ὀλίγων mm στήλης Hg διὰ τῶν συνηθῶν γνωστῶν κολοβῶν μανομέτρων, διὰ δὲ τὰς κάτω τοῦ 1 mm τοιαύτας διὰ τοῦ μανομέτρου MacLeod. Δι' ὀλίγων ὀμιλεῖ ἐπίσης περὶ στροφίγγων, δικλείδων, τῆς λιπάνσεως τούτων, συνδέσεων δι' ἐλαστικοῦ κ.λ.

Γ. ΒΑΡΒΟΓΛΗΣ

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ—BIBΛΙΟΚΡΙΣΙΑ

Die Verbreitung der Bodentypen in Griechenland. ὑπὸ Ν. Β. Λιάτσικα, Γεωλόγου τῆς Γεωλογικῆς ὑπηρεσίας τῆς Ἑλλάδος. Bodenkundliche Forschungen, Bd IV (1935).

Εἰς τὴν ἐργασίαν ταύτην ὁ συγγραφεὺς πραγματεύεται τὴν ἐξάπλωσιν τῶν τύπων τῶν ἐδαφῶν τῆς Ἑλλάδος καὶ προβαίνει εἰς τὴν κατάταξιν αὐτῶν διακρίνει ἐδάφη: ἑρᾶ μεσογειακὰ δασικά, μεσογειακὰ μὲ ἐρυθρὸν ἢ ὀρνθέρυθρον ὀρίζοντα Β, ὀρνθὴν δασικά, ἐρυθρὰ γαῖα ἐπὶ ἀσβεστολίθου, ἐδάφη τύπου Ρεντζίνα, στεππώδη καὶ ἀλατούχα. Κατὰ τὸν κ. Λιάτσικαν ἡ γένεσις, ἐξάπλωσις καὶ κατανομή τῶν ἐδαφικῶν αὐτῶν τύπων ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ κλίμα, τὸ γεωλογικὸν πέτρωμα, τὴν τοπογραφικὴν διαμόρφωσιν, τὸν ἐδαφικὸν ὑδροφόρον ὀρίζοντα καὶ τὴν ἐπίδρασιν τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν ὀργανισμῶν τῶν βιούντων ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Δίδονται αἱ ὀλικαὶ ἀναλύσεις 15 τυπικῶν τομῶν ἐδάφους, ἐκτελεσθεῖσαι ὑπὸ τοῦ χημικοῦ κ. Θ. Μουραμπᾶ, καὶ σειρά ἄλλη φυσικοχημικῶν προσδιορισμῶν ἐκτελεσθέντων ὑπὸ τοῦ συγγραφέως οἱ ὁποῖοι καθορίζουσι τοὺς χαρακτήρας τῶν ἐδαφικῶν τύπων τῆς Ἑλλάδος καὶ τὴν θέσιν αὐτῶν κατὰ τὰς σήμερον κρατούσας ἐν τῇ ἐδαφολογία ἀντιλήψεις.

Ἡ προκειμένη ἐργασία εἶναι ἡ πρώτη συστηματικῶς ἀσχολουμένη μετὰ τὴν μελέτην τοῦ ἐδάφους τῆς Ἑλλάδος, ὡς δὲ καὶ ὁ Κατὶ Renz γράφει¹⁾, δέον νὰ θεωρηθῇ ὡς ἐργασία θέτουσα τὰς βάσεις τῆς ἐλληνικῆς ἐδαφολογίας.

1) Geolog. Zentralblatt 57, 73—74 (1936).