

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

## ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικοῦσα Ἐπιτροπὴ

Ἰω. Δ. Κανδῆλης, Ε. Τούλ, Γ. Κούμουλός, Μ. Βαρνάβας, Μ. Περτέση, Χρ. Μαρκόπουλος, Α. Κοντορράβδης

### ΕΘΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

Ἡ Ἑλλάς, ὅπως ἀνεπτύξαμεν εἰς προγενέστερον τεύχος μας, τὴν οὐσιαστικὴν αὐξήσιν καὶ σταθεροποίησιν τοῦ Ἐθνικοῦ τῆς εἰσοδήματος μόνον διὰ τῆς ἐκβιομηχανισέως τῆς δύναται νὰ ἐπιτύχῃ. Ἡ ὀρθολογισμένη καὶ βάσει μελετημένου σχεδίου προοδευτικὴ ἀνάπτυξις τῆς βαρείας βιομηχανίας, ἡ ὁποία, λόγῳ τῆς ἐλλείψεως αὐτοτελειώσεως καὶ σταθεροῦ προγράμματος τῆς πολιτικῆς μας ἡγεσίας, παρὰ τὸ ἀφθόνως κατὰ τὴν τελευταίαν 10ετίαν εἰσρεῦσαν ξένον κεφάλαιον, περιωρίσθη εἰς τὰ σχέδια καὶ εἰς ὀλίγα πλὴν ἐκτελεσθέντα, ἀλλὰ ἀσύνθετα, ἔργα, εἶναι πάντοτε πραγματοποιήσιμος καὶ ἡ πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτὴν προσπάθεια ἐπιβάλλεται ὅπως συνεχισθῇ. Ἡ σημερινὴ Κυβέρνησις, ἡ ὁποία, ἀδέσμευτος ἀπὸ προκαταλήψεις καὶ ξένη ἀπὸ τὰ λάθη τοῦ παρελθόντος, εὐρίσκειται εἰς τὸ στάδιον τῆς μελέτης τοῦ δημοσιονομικοῦ μας προβλήματος, πρέπει νὰ ἐξετάσῃ ἐξ ὑπαρχῆς τὸ βιομηχανικὸν μας πρόγραμμα καὶ νὰ χαράξῃ ἐπ' αὐτοῦ νέαν καὶ ὑγιᾶ κρατικὴν πολιτικὴν.

Ἡ ἑλληνικὴ βιομηχανία ἔχει μόλις 100ετὴ ἱστορίαν. Διότι πρὸ τοῦ 1860 μόνον μεταλλευτικὰ τινες μικραὶ ἐπιχειρήσεις ἐμφανίζονται, ἐλάχιστα δὲ τινὰ εἶδη παρασκευάζονται ἐγχωρίως ἀπὸ τὴν περιωρισμένην βιοτεχνίαν, ἣτις μάλιστα κατὰ τὸ πλεῖστον εἶναι καθαρῶς οἰκιακῆς μορφῆς. Ἰσως, ὀρθότερον, θὰ ἔπρεπε νὰ ἐντοπίσωμεν τὴν βιομηχανικὴν μας ἱστορίαν ἐντὸς τῆς τελευταίας 50ετίας, διότι μόλις κατὰ τὸ 1900 ἐμφανίζεται οὐσιαστικὴ παρασκευὴ εἰδῶν καὶ πρώτων βιομηχανικῶν ὑλῶν διὰ τῶν ὁποίων παρέχεται ἡ δυνατότης δημιουργίας δευτερευουσῶν βιομηχανιῶν.

Ἡ πρὸς τὸν τομέα αὐτὸν ἀπασχόλησις κεφαλαίων προχωρεῖ ταχύτερον μέχρι τοῦ 1912, ἀλλὰ ἀνακόπεται, λόγῳ τῶν ἐν τῷ μεταξὺ πολέμων, ἐπὶ 10ετίαν, μέχρι δηλ. τοῦ 1922. Ἐκτοτε καὶ μέχρι τοῦ 1940 παρατηρεῖται συνεχῶς αὐξουσα βιομηχανικὴ κίνησις, ἄνευ ὅμως προγράμματος, καὶ καταμερισμένη, ἄνευ οὐδεμιᾶς ἀλληλεξαρτήσεως καὶ πάντοτε ὑπὸ τὴν ἰσχυράν, ἀν καὶ ἀμελέτητον, δασμολογικὴν προστασίαν.

Μόλις κατὰ τὸ 1946, κατόπιν τῶν συζητήσεων καὶ ἐλευθέρων σχεδίων ἅτινα μερικοὶ τεχνικοὶ ὥραματίζοντο ἤδη ἀπὸ τὰ ἔτη τῆς Κατοχῆς καὶ τῶν ἐπείγοντως τότε καταρτισθεισῶν νέων μελετῶν, παρατηρεῖται σοβαρώτερα καὶ

ὄλοκληρωμένη τάσις διὰ τὴν προγραμματισμένην ἐκβιομηχάνισιν τῆς Ἑλλάδος. Δυστυχῶς, διὰ τοὺς λόγους τοὺς ὁποίους εἰς προγενέστερα τεύχη ἀνεπτύξαμεν ἀπὸ τῆς στήλης αὐτῆς, τὸ ἀφθονον ξένον κεφάλαιον, τὸ ὁποῖον προωρίζετο διὰ τὸν σκοπὸν αὐτόν, ἐξηνεμίσθη εἰς ἀλλότρια ἔργα καὶ τὰ μεγάλα σχέδια παρέμειναν ἀνεκτέλεστα. Ἡ γνωστὴ ἑλληνικὴ πολιτικὴ ἀβουλία καὶ προχειρολογία, ὑποδαυλιζομένη ἀπὸ τὸ πάντοτε ἐπικρατέστερον εἰς τὴν Ἑλλάδα πνεῦμα τοῦ μεταπρατισμοῦ, ἐθριάμβευσε διὰ μίαν ἀκόμη φοράν, εἰς βάρος τῶν ματαίων προσπαθειῶν τῶν τεχνικῶν στελεχῶν τῆς Χώρας.

Ἡ ἐντατικὴ προσπάθεια διὰ τὴν ἐκβιομηχάνισιν τῆς περιόδου αὐτῆς, παρὰ πᾶσαν ἀντίδρασιν, εἶχε βεβαίως καὶ τὸ ἀγαθὸν ἀποτέλεσμα νὰ ἐκτελεσθοῦν σοποραδικῶς ἄξια λόγου βιομηχανικὰ τινὰ ἔργα, ὀφειλόμενα εἰς κρατικὴν ἢ ἰδιωτικὴν πρωτοβουλίαν, ἄνευ ὅμως τῆς ἐπιβαλλομένης ἀλληλοσυνδέσεως καὶ συνοχῆς. Ὑπεστηρίξαμεν ὅτι ἡ πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτὴν προσπάθεια πρέπει ἤδη νὰ συμπληρωθῇ καὶ νὰ ὀλοκληρωθῇ μὲ ἀντικειμενικὸν σκοπὸν τὴν πλήρη τελικῶς ἐκβιομηχάνισιν τῆς Ἑλλάδος, στηριζομένην ἐπὶ τῶν ἰδίων τεχνικῶν μας δυνάμεων καὶ κυρίως ἐπὶ τῶν ἑλληνικῶν κεφαλαίων, ἀλλὰ καὶ τῶν ξένων, ἅτινα, ὅταν θὰ ἐμπνεύσωμεν πίστιν, ἀσφαλῶς ἐπίσης θὰ προσφερθοῦν διὰ τὸν σκοπὸν αὐτόν.

Ἡ πραγματοποίησις ὅμως τοῦ μεγάλου αὐτοῦ βιομηχανικοῦ προγράμματος, ἡ ὀλοκλήρωσις τοῦ ὁποίου, βασιζομένη ἐφ' ἐξῆς ἐπὶ τῶν ἑλληνικῶν κυρίως δυνατοτήτων, προφανῶς θὰ εἶναι προοδευτικὴ καὶ μὲ βραδύτερον ρυθμὸν, προϋποθέτει πέραν τῶν οἰκονομικῶν μέσων καὶ τῶν καλῶν τεχνικῶν σχεδίων, ὀρθολογισμένην καὶ σταθερὰν κρατικὴν πολιτικὴν. Τὴν ὁποίαν ἡ νέα Κυβέρνησις ἔχει ὑποχρέωσιν νὰ μελετήσῃ καὶ νὰ θεσπίσῃ. Τὸ τεχνικὸν μας πρόγραμμα πρέπει νὰ συνεικονηθῇ ἀπὸ τὸ πολιτικὸν καὶ εὐρυτέρας ἀντιλήψεως δημοσιονομικόν.

Ἡ ἑλληνικὴ βιομηχανικὴ παραγωγή ἀντεπεκρίθη μέχρι σήμερον πλήρως ἀπὸ ἀπόψεως ἐμφανίσεως, ποικιλίας καὶ ποσότητος εἰδῶν πρὸς τὰ ἐπιτεύγματα τῆς ξένης, ὥστε ἀπὸ τῆς πλευρᾶς αὐτῆς οὐδεμία ὑστέρησις νὰ παρουσιάζεται. Ὅταν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ἡ βραχυχρόνιος βιομηχανικὴ μας παράδοσις, τὰ ἐλλιπῆ μηχανικὰ μας

μέσα και τὰ περιορισμένα οικονομικά περιθώρια, ἐν σχέσει πρὸς τὰ τῆς ξένης μεγάλης βιομηχανίας, ἢ τοιαύτη ἀξιοθαύμαστος τελειοποίησις τῶν παρασκευαζομένων προϊόντων πρέπει νὰ χαρακτηρισθῆ ὡς ἄθλος τῶν Ἑλλήνων τεχνικῶν καὶ τῶν ἐλληνικῶν ἐργατικῶν χειρῶν. Καὶ ἀποτελεῖ τοῦτο τὸ τρανότερον ἐπιχείρημα καὶ τὴν καλύτεραν διαφήμισιν, διὰ τὴν ὑποστήριξιν καὶ ἀνάδειξιν τῆς ἐλληνικῆς βιομηχανίας.

Ἄλλὰ ἡ ἀπὸ τὴν βάσιν αὐτὴν ἐξορμωμένη βιομηχανία μας, διὰ νὰ ἐπιτύχῃ τὴν ἀνωτέρω διαγραφείσαν ἐν μεγάλῳ ἀνάπτυξίν της, ἔχει ἀπαραιτήτως ἀνάγκην στηρίξεως ὑπὸ παραλλήλως χωρούσης ὀρθολογισμένης καὶ σταθερᾶς κρατικῆς πολιτικῆς, τὰ κύρια σημεῖα τῆς ὁποίας εἶναι τὰ ἀκόλουθα :

1) Σταθερὰ, ἰσορροπημένη δασμολογικὴ προστατευτικὴ πολιτικὴ. Ἐφ' ὅσον ἀπεφασίσαμεν νὰ ἀναπτυχθῶμεν βιομηχανικῶς δὲν εἶναι ἐπιτετραμμένον νὰ ἐξακολουθήσωμεν παρασυρόμενοι ἀπὸ τὸ ἔξαλλον ἐμπορομεσιτικὸν πνεῦμα μὲ τὰς ἄνευ οὐδενὸς φραγμοῦ εἰσαγωγὰς. Ἡ ἐγγῶριος βιομηχανία, εὐρισκομένη εἰς τὸ πρῶτον στάδιον τῆς ἀναπτύξεώς της καὶ βεβαρυμένη μὲ τὰς μεγάλας δαπάνας τῶν ἀρχικῶν ἐγκαταστάσεων, φυσικὸν εἶναι καὶ ἔχει ἀπόλυτον ἀνάγκην δασμολογικῆς, λελογισμένης καὶ δεόντως μελετημένης, προστασίας τῶν παρασκευαζομένων παρ' αὐτῆς εἰδῶν.

2) Ἡ τοιαύτη δασμολογικὴ πολιτικὴ πρέπει νὰ καθιερωθῆ μονίμως καὶ διὰ μακρὰν περίοδον κατόπιν ἐξονυχιστικῆς μελέτης τῶν ἐλληνικῶν συνθηκῶν. Δὲν εἶναι ἐπιτετραμμένον νὰ ἰδρύνωνται βιομηχαναὶ καὶ νὰ διατίθενται πρὸς τοῦτο τεράστια ἐλληνικὰ κεφάλαια καὶ τὴν ἐπομένην, κατόπιν τῶν ἰδιοτροπιῶν ἢ τῆς ἀπειρίας τῶν κυβερνώντων καὶ τῶν συνεπέας τούτου συνεχῶν μεταβολῶν τοῦ δασμολογίου, νὰ καταστρέφονται. Ἡ ζῆμια δὲν ἐπιτίπτει μόνον ἐπὶ τῶν μεμονωμένων ἀτόμων ἀλλὰ περισσότερο ἐπὶ τῆς ὅλης Ἐθνικῆς μας Οἰκονομίας. Ἐπίσης πρέπει νὰ καθιερωθῆ σταθερὰ καὶ ὑγιῆς πολιτικὴ οικονομικῆς ὑποστηρίξεως τῆς βιομηχανίας διὰ τῆς καταλλήλου πιστοδοτήσεως αὐτῆς.

3) Ἡ κοστολόγησις τῶν εἰδῶν πρέπει νὰ εἶναι δικαία καὶ βάσει τῶν πραγματικῶν στοιχείων. Ὁ ὑφιστάμενος ἐξοντωτικὸς πόλεμος μεταξὺ παραγωγῆς καὶ ἐλέγχου αὐτῆς πρέπει νὰ ἐκλείψῃ καὶ νὰ δημιουργηθῆ πνεῦμα κατανοήσεως καὶ συνεργασίας. Τὴν βιομηχανίαν, τὸ πολυτιμότερον στήριγμα τοῦ ἀστικοῦ Κράτους, πρέπει νὰ τὴν μεταχειρίζονται ὡς φίλον καὶ ὄχι ὡς ἐχθρόν. Ὄταν ἐπικρατήσῃ ἡ ἀμοιβαία αὐτῆ πίστις καὶ κατανόησις, τότε θὰ παύσῃ ἡ βιομηχανία νὰ ἔχῃ ἀντικειμενικὸν σκοπὸν τὴν ἐξαπάτησιν τοῦ Κράτους καὶ ἐκεῖνο, διὰ τῶν συνεχῶν καταπιέσεών του, τὴν ἐξόντωσίν της.

4) Ἡ φορολογία δέον ν' ἀποβῆ δικαία καὶ σταθερὰ, τὸ δὲ βᾶρος της νὰ μὴ φθάσῃ μέχρι τοῦ νὰ τὴν συνθλίβῃ καὶ νὰ τῆς ἀφαιρῆ κάθε

δυνατότητα ἀναπτύξεως. Διὰ νὰ ἀποφέρῃ τὸ δένδρον καρποὺς πρέπει προηγουμένως νὰ τὸ βοηθήσωμεν διὰ νὰ ἀναπτυχθῆ. Πρὸ παντὸς πρέπει ἐφ' ἑξῆς ν' ἀποκλεισθῆ πᾶσα σκέψις περὶ ἐπιβολῆς ἀναδρομικῆς ἰσχύος φόρων, ὡς ἐγένετο εἰς τὸ παρελθόν, καὶ νὰ παταχθῆ ἀμειλίκτως τὸ δλέθριον αὐτὸ σύστημα τὸ ὁποῖον κατερράκωσε τὴν κρατικὴν πίστιν καὶ ἐδημιούργησε θανάσιμον οἰκονομικὸν ἀντίκτυπον.

5) Πρέπει νὰ ὑποστηριχθῆ ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα διὰ τῆς καταλλήλου καὶ συνδεδασμένης χρησιμοποίησεως καὶ ἐνισχύσεως τοῦ ἔργου τῶν ἐρευνητικῶν ἰδρυμάτων. Ἡ βιομηχανία ἔχει ἄμεσον ἀνάγκην τῆς καθοδηγήσεως καὶ βοήθειας τῆς ἐπιστήμης καὶ πρέπει τὸ Κράτος νὰ ἀντιληφθῆ ὅτι ἡ ἀφθόνως ἐπιχορηγουμένη συστηματικὴ ἔρευνα ἐπὶ τῶν διαφόρων ἐγχωρίων πρῶτων ὑλῶν καὶ ἄλλων τεχνικῶν προβλημάτων τῆς Χώρας δὲν ἀποτελεῖ πολυτέλειαν ἀλλὰ ἀναπόφευκτον ἀνάγκην. Τὰ δι' αὐτὴν δαπανώμενα ποσὰ ἀποτελοῦν τὴν πλέον ἐπωφελεῖ τοποθέτησιν κεφαλαίων.

6) Ἡ παροχὴ τῶν οικονομικῶν μέσων, διὰ τὴν στοιχειώδη διαβίωσιν, εἰς τοὺς χημικοὺς καὶ ἄλλους τεχνικοὺς, ἀποτελεῖ βασικὴν προϋπόθεσιν. Αἱ ψυχραὶ μηχαναὶ δὲν κινουνοῦνται μόναι τῶν. Ἐχουν ἀνάγκην ψυχῆς καὶ αὐτὴν ἀπαρτίζουν τὰ ἠγετικὰ στελέχη τῶν ἐπιχειρήσεων. Βιομηχανία μὲ πενόμενον τεχνικὸν προσωπικόν, ἀμειβόμενον ὀλιγώτερον τοῦ κοινοῦ ἐργάτου, ὡς συμβαίνει μὲ τοὺς χημικοὺς, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ σταθῆ καὶ νὰ μεγαλοουργήσῃ. Ἡ δὲ τοιαύτη μειωτικὴ τακτικὴ συνεχιζόμενη εἶναι ἐγκληματικῶς καταστρεπτικὴ καὶ ἀνασταλτικὴ κάθε προόδου. Πρέπει ἐπομένως νὰ καθιερωθῆ σταθερὰ καὶ δικαία, ἱεραρχικῶς διαβαθμισμένη, μισθολογικὴ πολιτικὴ διὰ τοὺς τεχνικοὺς, ἀλλὰ καὶ περαιτέρω διὰ τὸ λοιπὸν ἐργατοτεχνικὸν προσωπικόν.

7) Ἡ ἐργατικὴ προστατευτικὴ πολιτικὴ πρέπει νὰ ἀναθεωρηθῆ κατὰ τρόπον τοιοῦτον, ὥστε νὰ ἀυξηθῆ γενικῶς ἡ προσφορά τῆς ἐργασίας καὶ παραλλήλως νὰ ἀυξηθῆ τὸ ὕψος τῆς ἀντιμισθίας τῶν ἐργατοῦπαλλήλων. Καὶ νὰ μὴ περιορίζεται ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν ἐξασφάλισιν τῶν ἤδη προνομιακῶς ἐργαζομένων.

8) Ἡ ἀσφάλισις τοῦ προσωπικοῦ πρέπει ν' ἀναδιοργανωθῆ ὥστε ν' ἀποβῆ ὁμοίμορφος καὶ ἀποδοτικῶς προστατευτικὴ. Καὶ ὄχι ὅπως σήμερον νὰ καταθλίβῃ τὸν ἐργαζόμενον καὶ τὸν ἐργοδότην διὰ τεραστίων κρατήσεων καὶ ἀντὶ αὐτῶν νὰ παρέχῃ μίαν σκιώδη καὶ ἄνισον μεταχείρισιν. Οἱ ὑπὲρ τρίτων φόροι, οἱ ἀποβλέποντες εἰς τοὺς σκοποὺς αὐτούς, πρέπει νὰ πειθαρχηθοῦν καὶ νὰ κατανεμηθοῦν ἀκριβοδικαίως, νὰ διατίθενται δὲ ἀποκλειστικῶς διὰ τὸν πραγματικὸν των προορισμόν. Νὰ μὴ διαφεύγουν εἰς πολυτελεῖς ὀργανισμοὺς ἀποτελοῦντας καταφύγια σπατάλης καὶ ἀργομισθίας.

9) Ἡ ἐπιτυχῶς ἀρξαμένη, κατὰ τὰ τελευταῖα

έτη, εξαγωγή των βιομηχανικών μας προϊόντων πρέπει διά παντός μέσου να ένθαρρυνθῆ και προστατευθῆ. Ἡ ποιότης των προϊόντων μας, ἡ γειννίασις πρὸς ένδιαφερομένης αγοράς και ἡ επιτυχία τῆς γενομένης ἤδη άπαρχῆς, παρέχουν πολλές έλπίδας πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτήν.

10) Ὁ ἐπὶ των βιομηχανικών προϊόντων έλεγχος τοῦ Κράτους, ὁ ὁποῖος μέχρι τοῦδε ὑπῆρξεν στεῖρος και περιορίζεται εἰς καθαρῶς άστυνομικά καθήκοντα πρέπει νά λάβῃ τελείως άλλον χαρακτήρα. Πρέπει νά προσλάβῃ τὸν φιλικὸν τόνον τοῦ συμπαραστάτου και συμβούλου και νά άποβλέψῃ περισσότερο εἰς τὴν προστασίαν τῆς ποιότητος των προϊόντων, πρὸς προφύλαξιν τῆς έλεγχομένης βιομηχανίας έναντι τοῦ κινδύνου δυ-

σφημίσεως αὐτῆς ἐκ τῆς ένδεχομένης κακῆς των ποιότητος, πρὸ παντός μάλιστα εἰς τὰς περιπτώσεις διαθέσεως αὐτῶν εἰς τὰς αγορὰς τοῦ έξωτερικοῦ.

Τὰ άνωτέρω πρέπει ν' άποτελέσουν τὴν βάση μιᾶς μονίμου και μακροπνίου κρατικῆς βιομηχανικῆς πολιτικῆς. Παράδειγμα τοῦ τί εἶναι δυνατόν νά συντελεσθῆ άπό τοιαύτην βιομηχανικήν πίστιν, άναπτυσσομένην διά τῆς στενῆς και εἰλικρινοῦς συνεργασίας Κράτους και Βιομηχανίας, πρέπει ν' άποτελέσουν δι' ἡμᾶς αἱ ἐκ τοῦ μηδενὸς δημιουργηθεῖσαι και έντός βραχυτάτου μεγαλοργήσασαι βιομηχανίαι των δύο γειτονικών μας χωρῶν: Γιουγκοσλαβίας και Ἰσραήλ.  
Ἡ Δ.Ε. των Χ.Χ.

## ΤΟ ΕΘΝΙΚΟΝ ΤΑΜΕΙΟΝ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΗΣ

Ἰπὸ Π. Δ. ΖΑΧΑΡΙΑ

Ὁμοτίμου Καθηγητοῦ τοῦ Ε.Μ. Πολυτεχνείου

Εἰς τὰ Χημικά Χρονικά των μηνῶν Νοεμβρίου και Δεκεμβρίου 1955 έδημοσιεύθησαν ὑπὸ τῆς διευθύνσεως αὐτῶν δύο άρθρα ὑπὸ τοῦς τίτλους «Τὸ πρόβλημα τῆς Ἐπιστημονικῆς Ἐρεῦνης εἰς τὴν Ἑλλάδα» και «Ἡ Ἑλλάς πρέπει νά προχωρήσῃ εἰς τὴν ἐκβιομηχανίσιν αὐτῆς», θέματα, δηλαδή, εἰς τὴν λύσιν των ὁποῖων πρωτεύουσαν θέσιν κατέχουσιν οἱ Χημικοὶ και τὰ ὁποῖα άξιεπαίνως τίθενται ὑπὸ συζήτησιν, διότι πρέπει τὸ ταχύτερον νά ἐπιλυθῶσιν, εάν πρόκειται ἡ πατρίς ἡμῶν νά εὐημερήσῃ και ἡ διαβίωσις των κατοικῶν αὐτῆς, ἐν τῷ συνόλῳ, νά ανέλθῃ εἰς ὑψηλότερον επίπεδον, ανάλογον πρὸς τὰ προτερήματα και τὰς ἱκανότητας αὐτῶν. Ἡ άσκησις τῆς επιστημονικῆς έρεῦνης, βασική προϋπόθεσις τῆς ἐκβιομηχανίσεως, παρέμεινε τελομένη σποραδικῶς ὑπὸ διαφόρων επιστημόνων και τεχνικῶν άνευ συστήματος, χωρὶς κατεύθυνσιν και συντονισμόν, ὥστε, εἴτε νά χάνεται πολῦτιμος χρόνος, κόπος και χρήμα διά ζητήματα ἤδη παρ' άλλων μελετηθέντα, εἴτε νά παραμελῆται ἡ έξέτασις και λύσις ζωτικωτάτων προβλημάτων, άφορώντων τὴν άξιοποίησιν σπουδαίων παραγωγικῶν πόρων τῆς χώρας. Τὸ κράτος, τὸ ὁποῖον συντηρεῖ τὰ άνώτατα ἐκπαιδευτικά ἱδρύματα, μετὰ των επιστημονικῶν αὐτῶν ἐργαστηρίων και των διευθυντῶν αὐτῶν, ειδικῶν καθηγητῶν, οὐδέποτε έσκέφθη νά χρησιμοποίησῃ τὰ διά τῶν αὐτῶν δαπανῶν κτηθέντα έφόδια ταῦτα και κατά τὴν μεταπολεμικήν περίοδον έσπατάλησεν άσκόπως τὴν διά τὴν βιομηχανικήν ἡμῶν άνασυγκρότησιν τοσοῦτον στοργικῶς παρασχεθεῖσαν οικονομικήν βοήθειαν, καθ' ὅσον ἐπιπροσθέτως έδίωξε συστηματικῶς τὰς ἰδιωτικὰς ἐπιχειρήσεις και παρέλυσε τὴν ἰδιωτικὴν πρωτοβουλίαν. Τοιοῦτοτρόπως, οὐδεμία σοβαρὰ οικονομική τοῦ συνόλου πρόοδος έσημειώθη, οἱ άποροι διέμειναν εἰς τὸ άπίστευτον ποσὸν τοῦ 1/3 τοῦ πληθυσμοῦ και ἡ παραγωγικὴ ὑποαπασχόλησις μαστίζει πάσας τὰς τάξεις, τῆς μεγίστης παραγωγικῆς δραστηριότητος περιορισθείσης εἰς τὰ διοικητικά κέντρα, τὰ ὁποῖα ξεθελουσίως άγνοοῦντα τὰς ἐκτελεσθεῖσας μελέτας, προβαίνουσιν εἰς άσκόπους δαπάνας, άναθετόντα κατ' ἐπανάληψιν τὰς αὐτὰς μελέτας εἰς ξένους, ὡς λίαν ὀρθῶς παρατηρεῖ τὸ ἐν λόγω πρῶτον άρθρον. Ἐν συντομίᾳ τὸ θλιβερόν άποτέλεσμα εἶναι ἡ άπογοήτευσις τοῦ πληθυσμοῦ, ὥστε νά ἐκπατρίζεται εἰς άλλας πολιτείας ὅπου παρέχεται κερδοφόρος έργασία, ὅπου έργαζόμενος παραγωγικῶς νά διαβίωσῃ εἰς άνωτέραν στάθμην, άφοῦ τοῦτο τόσον άστόργως άπαγορεύεται εἰς τὴν πατρίδα του.

Ἡ κατάσταση αὐτὴ ἐπῆλθε κυρίως ἐκ τῆς ἐπικρατήσεως των άργοσχόλων και παρασίτων τοῦ προϋπολογισμοῦ, διαδιδόντων ὅτι ἡ Ἑλλάς εἶναι χώρα γεωργική και οὐχι βιομηχανική. Ἡ γνώμη αὐτὴ ἐκμεταλλουμένη τὴν στενωτάτην έννοιαν των λέξεων γεωργία και βιομηχανία και εὐρισκομένη μακρὰν τῆς πραγματικότητος, δύναται νά χαρακτηρισθῆ ὡς έγνωσμένη ἡττοπάθεια, αἰσθημα των άνάνδρων και φυγοπόνων. Διότι ἡ μὲν βιομηχανία ἐπεξεργάζεται κατὰ τὸ πλεῖστον τὰ προϊόντα τῆς γεωργίας, ἐξευγενίζουσα ταῦτα και άξάνουσα τὴν άξίαν αὐτῶν εἰς τὸ πολλαπλάσιον, ἡ δὲ γεωργία βελτιοῦται, προάγεται και ἐπεκτείνεται βοηθουμένη ὑπὸ τῆς βιομηχανίας, ἥτις άξιοποιεῖ τὰ προϊόντα αὐτῆς, άποτελεῖ δὲ τὸν άσφαλῆ και φιλόστοργον πελάτην αὐτῆς. Αὐτὸς οἶτος ὁ οἶτος π.χ., τὸ κυριώτερον αὐτὸ προϊόν τῆς γεωργίας διά τὴν διατροφὴν τοῦ άνθρώπου, ἔχει άνάγκην πλείστων μηχανημάτων οὐ μόνον διά τὴν παραγωγὴν αὐτοῦ, αλλά και διά τὴν ἐπεξεργασίαν εἰς άλευρον, τὴν παρασκευὴν τῆς ζύμης και τὴν ἔψησιν εἰς τοὺς κλιβάνους. Τὰ κράτη δὲ τὰ κατέχοντα τὴν μάλλον προηγμένην γεωργίαν εἶναι και τὰ κατέχοντα τὴν μάλλον προηγμένην βιομηχανίαν. Καὶ ἡ σημερινὴ ἡμῶν βιομηχανία στηρίζεται κυρίως ἐπὶ τῆς γεωργίας, άποτελουμένη ἐξ άλευρομύλων και άρτοποιείων, ἐξ οἰνοποιείων και άποστακτηρίων τοῦ οἴνοπνεύματος διά τὴν ἐπεξεργασίαν των σταφυλῶν και τοῦ παρακρατήματος τῆς σταφίδος, ἐκ τῆς παραγωγῆς θεϊκοῦ ὀξέος, θεϊκοῦ χαλκοῦ και φωσφορικῶν λιπασμάτων, ἐκ κλωστηρίων, σχοινοποιείων και ὑφαντηρίων διά τὴν άξιοποίησιν τοῦ καλλιεργουμένου βάμβακος και καννάβευς, ἐξ έλαιουργείων κ.λ.π. άναμένει δὲ και τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν τοῦ σακχάρου, ἵνα καλλιεργηθῶσιν ἐπιπροσθέτως τεύτλα. Πάσα χώρα ὡς διαθέτουσα έδάφη εἶναι κατ' ἀρχὴν γεωργική, ἐξυψώνει ὁμως τὸ ἐπίπεδον διαβίωσης των γεωργῶν και πάντων των πολιτῶν διά τῆς βιομηχανίας, ἥτις ὡς χρησιμοποιοῦσα μηχανήματα στηρίζεται ἐπὶ τῆς παραγωγῆς των μετállων και ἰδίως τῆς σιδηροπαραγωγῆς και τῆς σιδηροβιομηχανίας, ἥτις τόσον άστόργως και ἐπιπολαιῶς καταπολεμεῖται ὑπὸ των ἡττοπαθῶν, άνάνδρων και φυγοπόνων τοῦ τόπου μας.

Οἱ πρωτοπόροι ἱδρυταὶ τῆς χημικῆς ἡμῶν βιομηχανίας άπέβλεπον εἰς τὴν ένίσχυσιν και παραγωγὴν τῆς γεωργίας, οὐδεμιᾶς δαπάνης φεισθέντες διά τὴν ἐκτέλεσιν των άναγκαιουσῶν προκαταρκτικῶν και μετέπειτα έρευνῶν, ἡ δὲ παραλλήλως άνδρωθεῖσα Ἐνωσις των Ἑλλήνων Χημικῶν συνεκάλεσε τὸ Πρῶτον Πανελ-

λήμιον Χημικόν Συνέδριον τὸν Ἀπρίλιον τοῦ 1938, μεταξὺ δὲ τῶν πορισμάτων τῶν συζητήσεων αὐτοῦ περιέλαβε καὶ τὸ τῆς ἀσκήσεως τῆς ἐπιστημονικῆς βιομηχανικῆς ἐρεῦνης. Ὁ Πολυτεχνικὸς ὅμως Σύλλογος ἤδη κατὰ τὸν Μάϊον τοῦ 1937 εἶχε συζητήσει ἐπισταμένως περὶ τοῦ τρόπου τῆς ἀσκήσεως τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης εἰσηγουμένου τοῦ κ. Π. Δ. Ζαχαρία, «Περὶ τῆς Ἀναπτύξεως τῆς Ἐθνικῆς Παραγωγῆς διὰ τῆς Ἐπιστημονικῆς Ἐρεῦνης καὶ τῆς Κρατικῆς Προστασίας». Μετὰ τὴν ἐξέτασιν τῶν διαφῶρων ὑπὸ τῶν προηγμένων Κρατῶν χρησιμοποιουμένων συστημάτων, κατέληξεν εἰς τὴν πρότασιν Ἰδρύσεως *Tamείου τῆς Ἐπιστημονικῆς Ἐρεῦνης*, προικοδοτουμένου ὑπὸ τοῦ Κράτους καὶ διὰ δωρεῶν, τὸ ὁποῖον διοικουμένον ὑπὸ ὀλιγομελοῦς συμβουλίου νὰ ἐπιμελῆται διὰ τὴν μόρφωσιν ἐρευνητῶν ἐν τοῖς ἐπιστημονικοῖς ἐργαστηρίοις τῶν ἀνωτάτων διδακτικῶν ἰδρυμάτων, διὰ τῆς παροχῆς βοθημάτων εἰς διπλωματούχους ὑπὸ τύπον μισθοδοσίας βοηθοῦ, ὅπως διαμένωσιν ἐπὶ ἐν ἡ δύο ἐπὶ πλέον ἔτη μετεκπαιδευόμενοι καὶ ἀσκούμενοι εἰς τὴν ἔρευναν, ἐπίσης δ' ἔρχεται εἰς ἐπικουρίαν τῶν ἐπιστημονικῶν ἐργαστηρίων δι' ἐκδανεισμὸν βιβλίων ἢ συσκευῶν ἢ καὶ διὰ παροχῆς ἐιδικῶν πιστώσεων. Ὅπως ὁρθῶς παρατηρεῖται ὑπὸ τῆς Διευθύνσεως τῶν «Χημικῶν Χρονικῶν», τὰ ὑπάρχοντα διάφορα ἐργαστήρια αὐτονόμων ὀργανισμῶν καὶ ἄλλα, δὲν ἐργάζονται ἱκανοποιητικῶς. Τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς ἐλλείψεως ἡσκημένων ἐρευνητῶν διὰ τὴν ἐπὶ ἀνδρῶσιν αὐτῶν. Διὰ τὴν ἐπιτυχή ἀσκήσιν τῆς ἐπιστημονικῆς βιομηχανικῆς ἐρεῦνης χρειάζεται στρατιὰ ὅλη ἐρευνητῶν παντὸς βαθμοῦ καὶ ἐιδιότητος, ἥτις μόνον διὰ τοῦ προταθέντος Ταμείου τῆς Ἐρεῦνης δύναται νὰ παραχθῇ. Ὁ Γερουσιαστὴς Borel, ὁ πρωτοστατήσας εἰς τὴν ἴδρυσιν καὶ προικοδοτήσιν τοῦ Ἐθνικοῦ Ἰδρύματος ἐπιστημονικῶν καὶ βιομηχανικῶν ἐρευνῶν καὶ τῶν ἐφευρέσεων τῆς Γαλλίας, ἀνέκραξεν ἐπιγραμματικῶς ὅτι «*ἡ ἔρευνα δὲν ἐκτελεῖται μόνη ὑπὸ τῶν συσκευῶν, ἀλλ' ὑπὸ ἐγκεφάλων οἵτινες μοιραίως εἶναι συνδεδεμένοι μετὰ στομάχων*». Ἐχει γενικῶς πλέον ἀναγνωρισθῆ, ὅτι ἵνα ἐπιστήμων τεχνικὸς ἀφιέρωσιν ὅλον αὐτοῦ τὸν χρόνον καὶ πάσας αὐτοῦ τὰς ἱκανότητας εἰς τὴν ἔρευναν πρέπει νὰ ἀπαλλαγῆ πᾶσης βιωτικῆς μερίμνης. Ἐπειδὴ δὲ οἱ διπλωματοῦχοι σπεύδουσι νὰ ἀξιοποιήσωσι τὰς δαπάνας τῆς ἐκπαιδεύσεως αὐτῶν ἀναλαμβάνοντες τὸ ταχύτερον βιοποριστικὴν ἐργασίαν, διὰ τοῦτο ἐθεωρήθη ἀναγκαῖον νὰ συγκρατῶνται ὅσον τὸ δυνατόν περισσότεροι ἐξ αὐτῶν ἐπὶ ἐν ἡ δύο ἀκόμη ἔτη διὰ μετεκπαιδεύσιν, ὑπὸ τὴν καθοδήγησιν τῶν καθηγητῶν τῶν, λαμβάνοντες τὸν μισθὸν βοηθοῦ. Ἐπὶ παραδείγματι τὸ *Fonds National de la Recherche Scientifique* τοῦ Βελγίου παρέχει ἐτησίως περὶ τὰ 600 βοηθήματα μετεκπαιδεύσεως εἰς τὴν ἔρευναν. Τὸ *Department of Scientific and Industrial Research* τῆς Μεγάλης Βρετανίας περὶ τὰ 900, κ.ο.κ. Ὅμοίους ἐπίσημους ὀργανισμοὺς ἐρεῦνης ἔχουσι ἰδρύσει ἅπαντα τὰ προηγμένα κράτη ὑπὸ διάφορα ὀνόματα, ὡς τὸ *Centre National de la Recherche Scientifique* τῆς Γαλλίας. Ἐν Ἀμερικῇ δὲ καὶ ἐν Γερμανίᾳ ἀφθονοῦσι τὰ κέντρα ἐρεῦνης, εἴτε κρατικά, εἴτε ἰδιωτικά, ἰδρυθέντα διὰ δωρεῶν καὶ κληροδοτημάτων, ἐκτελοῦντα ἐρευνὰς ἐντὸς καταλλήλων ἐιδικῶν ἐργαστηρίων καὶ παρέχοντα καὶ βοηθήματα μετεκπαιδεύσεως εἰς διδάκτορας ἐκτελοῦντας τὴν θητείαν τῶν ἐν διδακτικοῖς ἐργαστηρίοις ὑπὸ τὴν ἐποπτείαν τῶν σχετικῶν καθηγητῶν. Τὰ προηγμένα κράτη δαπανῶσι σοβαρὰ ποσὰ διὰ τοὺς ἐπίσημους ὀργανισμοὺς ἐρευνῶν καὶ τὴν χορήγησιν βοηθημάτων μετεκπαιδεύσεως διδακτῶρων εἰς τὴν ἔρευναν, ἀντιλαμβανόμενα ὅτι ἡ τοιαύτη τοποθέτησις χρημάτων εἶναι ἀποδοτικώτερα πάσης ἄλλης, καθ' ὅσον τὰ ἕμμεσα ὀφέλη ἐκ τῆς προωθήσεως τῆς παραγωγικῆς ἐργασίας τοῦ πληθυσμοῦ εἶναι ἀνυπολόγιστως μεγάλα. Οὕτω κατ' ἰδιωτικὸς ἐγκύρους πληροφορίας ἡμῶν ἡ Γαλλία δαπανᾷ τὰ 1.3% τοῦ προϋπολογισμοῦ τῆς εἰς τὰ ἐπίσημα ἐρευνητικὰ αὐτῆς ἰδρύματα, ἡ Ἀγγλία 3.8%, ἡ δὲ Ἀμερικὴ 5.5%. Ἐὰν εἰς ταῦτα προσθέσωμεν καὶ

τὰ ἔξοδα τῶν ἰδιωτικῶν ἐρευνητικῶν ἐργαστηρίων τῶν μεγάλων βιομηχανικῶν ἐπιχειρήσεων καὶ τῶν ὀλίγων σχετικῶς συνεταιρικῶν ἐργαστηρίων ἐρευνῶν μικρῶν ὁμοειδῶν ἐπιχειρήσεων, βλέπομεν ὅτι ἡ μεγάλη πρῶδος, ἡ παρατηρούμενη τελευταίως εἰς τὴν διαμόρφωσιν τοῦ ἰδιωτικοῦ βίου, ὀφείλεται εἰς τὴν ἀδιάκοπον καὶ συντετονωσμένην ἐργασίαν ἐπὶ τούτῳ ἡσκημένων ἐρευνητῶν καὶ ὅτι αὕτη στηρίζεται ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησης τῶν διδακτικῶν ἐπιστημονικῶν ἐργαστηρίων διὰ τὴν ἐξάσκησιν εἰς τὴν ἔρευναν τῶν διδακτῶρων, συγκρατουμένων εἰς τὰ ἐπιστημονικὰ ἐργαστήρια πρὸς μετεκπαιδεύσιν εἰς τὴν ἔρευναν διὰ παροχῆς βοηθημάτων ὑπὸ μισθῶν βοηθοῦ ἐπὶ ἐν ἡ δύο ἔτη.

Εἶναι φανερόν ὅτι πρωταρχικῇ μερίμνᾳ τῆς ἀσκήσεως τῆς ἐρεῦνης καὶ παρ' ἡμῖν, πρέπει νὰ εἶναι ἡ *ἴδρυσιν Ταμείου Ἐρεῦνης*, διὰ τὴν μόρφωσιν ἐρευνητῶν οἵτινες νὰ ἐπανδρώσωσι τὰ ἤδη ἐγκαθιδρυμένα ὡς καὶ τὰ ἰδρυθῶσμενα ἐρευνητικὰ ἐργαστήρια Διὰ τοῦτο ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἐκτεθέντων ὑπέβαλον προκαταρκτικὸν σχέδιον ἐνάρξεως τῆς τοιαύτης μετεκπαιδεύσεως εἰς τὴν ἔρευναν 10 ἕως 20 διδακτῶρων ἐτησίως διανεμομένων ἀνὰ ἕνα ἢ δύο εἰς τὰ διάφορα ἐργαστήρια τῶν Πανεπιστημίων καὶ τῶν Πολυτεχνείων. Ἡ διεύθυνσις αὐτοῦ ἀντιτίθετο εἰς συμβούλιον ὀλιγομελές, δυνάμενον κατ' ἀρχὰς νὰ συμπτυχθῇ εἰς τριμελές, ὁ πρόεδρος τοῦ ὁποῖου νὰ εἶναι καὶ ὁ διευθυντής, ὁ ἀντιπρόεδρος δὲ καὶ ὁ ἀναπληρωτῆς τοῦ διευθυντοῦ. Τὸ γραφεῖον στεγαζόμενον ἀρχικῶς ἐν δύο δωματίοις Ὑπουργείου ἀπετελεῖτο ἐκ γραμματέως, γραφέως καὶ κλητῆρος, ἵνα ἀπαιτῆ τὰς μικροτέρας δυνατὰς δαπάνας, ὡς τὸ ἐν τέλει ἐκτιθέμενον σχέδιον μετὰ σχετικῶν προϋπολογισμῶν. Τὸ σχέδιον αὐτὸ ἐν ἀρχῇ προπολεμικῶς ὑπεβλήθη εἰς τὰ διὰ τοῦ Νόμου 861/1937 ἰδρυθέν Ἀνώτατον Συμβούλιον Ἐθνικῆς Ἀμύνης, τὸ ὁποῖον ἐνδιεφέρετο καὶ διὰ τὴν ἐκβιομηχάνισιν τῆς χώρας, ἀλλ' ἐπελθόντος τοῦ πολέμου δὲν ἐπραγματοποιήθη. Τὸν Ἰούλιον 1949 ἐπανελάβον τὴν προσπάθειάν μου διὰ μακροῦ ὑπομνήματος συνοδευομένου καὶ ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐν γένει σχεδίου νόμου ἀπευθυνομένου εἰς τὸ Ὑπουργεῖον Συντονισμοῦ, τὸ ὁποῖον εἶχε τότε ἀναλάβει τὴν φροντίδα περὶ τῆς ἐκβιομηχανίσεως τῆς χώρας. Περὶ τῆς ἀνάγκης καὶ τῆς χρησιμότητος τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης κατὰ τὴν ἴδρυσιν νέων ἐργαστηρίων, ἀνέφερον πᾶς σκέπτονται οἱ Ἀμερικανοὶ δικαιολογούντες τὴν ἴδρυσιν νέων κέντρων ἐρεῦνης: «Ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα προηγείται τῆς καταρτίσεως οἰουδήποτε προγράμματος ἐργασίας, διότι καθορίζει τὴν φύσιν τῶν παρουσιαζομένων προβλημάτων καὶ ἀναγνωρίζει καὶ ἐλέγχει τὰς ἐπιρραζούσας ταῦτα μεταβλητάς, ὥστε νὰ σχεδιασθῶσι σειραὶ μεθοδικῶν παρατηρήσεων καὶ μετρήσεων εἰς τοιοῦτον ἀριθμὸν καὶ τοιαύτην ἀκρίβειαν, ὥστε νὰ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῶσι πρὸς ἐξαγωγήν χρησίμων συμπερασμάτων. Δὲν πρέπει νὰ σχηματίζωσιν οἱ βιομηχάνοι προβλέψεις περὶ τοῦ μέλλοντος τῶν ἐπιχειρήσεων αὐτῶν βασιζόμενοι ἐπὶ τῆς διαίσθησεως μόνης, καθ' ὅσον αὕτη καὶ ἂν ἀποδειχθῇ ἐπιτυχῆς, πρέπει διὰ μεθοδικῆς πειραματικῆς ἐργασίας νὰ ἀποκτήσῃ τὴν ἐπιστημονικὴν αὐτῆς δικαιολογίαν, γενικῶς δὲ ἡ ὀρθὴ διαίσθησις ἐμφανίζεται καρποφόρος εἰς τοὺς μελετώντας τὴν ἐξέλιξιν τῶν παλαιότερων μεθόδων καὶ ἐν γένει εἰς τοὺς ἐρευνῶντας. Ἡ τὴν σήμερον ἀκολουθουμένη δόδος πάσης ἐπιτυχῶς τεχνολογικῆς (χημεικῆς) συνθέσεως ἀρχίζει δι' ἐρευνῶν τελουμένων ὑπὸ τὴν κλίμακα τοῦ χημικοῦ καὶ φυσικοῦ ἐργαστηρίου καὶ συνεχίζεται διὰ δοκιμασιῶν ἡμιοβιομηχανικῆς κλίμακος εἰς καθοδηγητικὰς ἐγκαταστάσεις, ἵνα γίνῃ ἡ ἐκλογὴ τῶν καταλλήλων ὀλικῶν καὶ μηχανημάτων, ἵνα κριθῇ ἡ ἀνάγκη τῆς ἐπινοήσεως νέων τύπων ἐξοπλισμοῦ καὶ ἀποδειχθῇ ἡ ἀξία τῶν, ἵνα διαμορφωθῇ ἡ ὀριστικὴ μέθοδος ἐργασίας καὶ αἱ κατάλληλοι πράξεις καὶ τέλος, ἵνα ἐξακριβωθῇ ἡ ἀξία τῶν ἀποτελεσμάτων. Συγχρόνως μορφοῦνται τὸ προσωπικόν, συλλέγονται τὰ ἀπαραίτητα πειραματικὰ δεδομένα, ἀποκαλύπτονται οἱ ἐνδεχόμενοι κίνδυνοι, καθορίζεται τὸ κόστος τῆς παραγωγῆς καὶ ἡ ἐμπορικὴ ἀξία

των νέων προϊόντων, μελετώνται νέαι χρήσεις αυτών και αναζητείται ή κατάλληλος δι' αυτά πελατεία, εν ενί λόγω καταρτίζεται εν μικρογραφία τὸ πλήρες πρόγραμμα τῆς ἐπιχειρήσεως μετ' ἀσφαλῶν προβλέψεων, ὥστε νὰ ἀποφευχθῶσιν αἱ ἐκ τῆς νηπιακῆς ἀναπτύξεως προερχόμεναι συνήθως ζημίαι καὶ ἄλλα ταλαιπωρία. Ἡ προεργασία αὕτη ἐκτελεῖται εἴτε ἐξ ὀλοκλήρου εἰς τὰ ἀνώτατα ἐκπαιδευτικὰ ἰδρύματα, εἴτε εἰς ἄλλα ἐργαστήρια, ὑπὸ τὴν ἄμεσον ἢ ἔμμεσον μετὰ τῶν Πανεπιστημίων καὶ Πολυτεχνείων συνεργασίαν, μακρὰν εἰ δυνατόν ἀπὸ τῆς ἐνδιαφερομένης βιομηχανίας. Εἶναι ἀναγκαῖα δὲ ἡ συνεργασία αὕτη, ἵνα ἐν τοῖς ἐρευνητικῶς ἐργαστηρίοις διατηρῆται ἀτμόσφαιρα ἐφευρετικῆς ζωηρότητος. Διὰ τοῦτο δὲ τὰ ἐργαστήρια τῆς βιομηχανικῆς ἐρεῦνης, ἐκτὸς τῆς ἀσχολίας αὐτῶν εἰς βελτιώσεις καὶ ἐφαρμογὰς μεθόδων ἐργασίας, ἐρεῦνης συνήθως βραχυχρονίου διαρκείας, ἀσχολοῦνται συγχρόνως καὶ εἰς τὴν ἐκτέλεσιν ἐρευνῶν μακρᾶς πνοῆς περὶ βασικῶν ζητημάτων, διὰ τῶν ὁποίων δὲν ἐπιδιώκονται πάντοτε ἄμεσα ἀποτελέσματα, ἀλλὰ διὰ τῶν ὁποίων ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ χρόνου βαθυτέρα νόησις τῶν προβλημάτων καὶ εὐρίσκονται ὑστερον λύσεις τόσο ἀπρόβλεπτοι ὅσον καὶ σπουδαῖοι τатаи».

Ὅπως τὰ συνήθη ἐπιστημονικὰ ἐργαστήρια, κλίμακος τῆς χημικῆς τραπέζης, ἀποτελοῦσι τὸ θεμέλιον τῆς ἐρεῦνης πρὸς παρασκευὴν νέων οὐσιῶν καὶ διαμόρφωσιν τῶν μεθόδων παρασκευῆς αὐτῶν, οὕτω καὶ τὴν ἐκλογὴν τῶν καταλλήλων μηχανημάτων, τὴν δικαιολογίαν τῆς μορφῆς καὶ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν διαστάσεων αὐτῶν συμπληροῦται ἡ ἔρευνα διὰ τῶν διδακτικῶν ἐργαστηρίων μελέτης τῆς τελείσεως τῶν χημικῶν πράξεων ἐπὶ τῶν μηχανημάτων τῆς βιομηχανίας, μεγέθους ἡμιβιομηχανικοῦ, τὰ ὁποῖα ἐν τῇ πρὸς τὸ Ε.Μ.Π. ἐκθέσει μου περὶ τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ μαθήματος τῆς Χημικομηχανικῆς καὶ τῶν σχετικῶν ἀσκήσεων τῆς 17 Δεκεμβρίου 1954 ἐκάλεσα *Χημειεῖτα*, δηλαδὴ *ἐργαστήρια ὀρισμένου τύπου* κλίμακος οὕτε τῆς χημικῆς τραπέζης οὕτε τῆς βιομηχανίας ἀλλ' ἡμιβιομηχανικῆς, ὡς ἴσταν τὰ ἀρχικὰ ἐκπαιδευτικὰ ἐργαστήρια καὶ βιομηχανικὰ ἐργοστάσια τῆς πρώτης περιόδου τῆς συστηματοποίησεως τῆς θεωρητικῆς καὶ πρακτικῆς διδασκαλίας τῶν τεχνικῶν ἐπιστημῶν καὶ τῆς ἐκτελέσεως τῆς ἐπιστημονικῆς βιομηχανικῆς ἐρεῦνης ἐν Ἀλεξανδρείᾳ. Ἐργαστήρια ἡμιβιομηχανικῆς κλίμακος ἐχρησιμοποίησαν πρῶτα καὶ χρησιμοποιοῦσι πάντοτε τὰ βιομηχανικὰ ἐργοστάσια, σήμερον δὲ καὶ τὰ ἐργαστήρια τῶν διαφόρων ἐρευνητικῶν κέντρων διαμορφούμενα καὶ ἐξοπλισόμενα ἐκάστοτε ἀναλόγως τοῦ ἐπιδιωκομένου εἰδικοῦ σκοποῦ. Τὸ ἡμέτερον Μετσόβειον Πολυτεχνεῖον κατὰ τὸν Ὀδηγὸν Σπουδῶν τοῦ 1951 διαιρεῖται εἰς τρία τμήματα: τὸ διοικητικόν, τὸ διδακτικόν καὶ τὸ ἐρευνητικόν. Ἐκ τούτων τὸ μὲν πρῶτον λειτουργεῖ πλήρως. Τὸ δεύτερον συμπληροῦται ὅσον οὕτω διὰ τῶν πλουσιῶν ἐργαστηρίων τῶν νέων κτιρίων. Τὸ τρίτον ὅμως ἀναμένει ἀκόμη καὶ τὴν ἀπόφασιν τῆς ἐκτελέσεως τῶν κτιριακῶν αὐτοῦ ἐγκαταστάσεων ἐν τῷ Δήμῳ Ζωγράφου διὰ μελέτας τῆς μεταφορᾶς τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν ἐρευνῶν τῶν διδακτικῶν ἐργαστηρίων (συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ Χυμειεῖου) εἰς τὴν βιομηχανικὴν κλίμακα, ὡς καὶ διὰ τὴν παραγωγὴν τῶν ἀπαιτουμένων ἐρευνητῶν διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ τε ἐρευνητικοῦ αὐτοῦ τμήματος καὶ τῶν ἐργαστηρίων ἡμιβιομηχανικῆς κλίμακος τῆς βιομηχανίας διὰ τῆς ἰδρύσεως τοῦ εἰδικοῦ ταμείου ἐρεῦνης, τὸ ὁποῖον νὰ ἐπιτρέψῃ τὴν εἰς τὰ διδακτικὰ αὐτοῦ ἐργαστήρια μετεκπαιδεύσιν τῶν ἀπαιτουμένων ἐρευνητῶν χημικῶν καὶ μηχανικῶν.

Κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην παρ' ὀλίγον ἐπραγματοποιεῖτο ἡ ψήφισις τοῦ σχετικοῦ Νόμου, ἐγκριθέντος τοῦ προϋπολογισμοῦ ἑτησίας δαπάνης ἐκ δραχμῶν 180.000.000 τῆς ἐποχῆς ἐκείνης. Τὸ ὀνόμαζον Ταμεῖον τῆς *ἀτεχνιγνώσεως καὶ τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης*, φρονῶν δι' ἐπιβάλλετο καὶ ἡ ἔρευνα τῶν παλαιῶν πατροπαροδῶτων μεθόδων καὶ διὰ τοῦτο εἶχε ληφθῆ ἀπόφασις νὰ χορηγηθῆ πολὺ μεγαλύτερον ποσόν, δηλαδὴ 200

ἐκ. ὑπὸ τῆς Κυβερνήσεως καὶ ἐπὶ πλέον 100.000 δολ. ἐκ τῆς ἀμερικανικῆς βοήθειας. Ἀτυχῶς ἡ πραγματοποίησις παρεπέμφθη τότε εἰς τὸ Ὑπουργεῖον τῆς Παιδείας, ὁμοῦ μετὰ τοῦ συνόλου τῆς ἐπαγγελματικῆς ἐκπαιδεύσεως, ἀλλὰ λόγω κυβερνητικῆς μεταβολῆς ἡ ἄλλη ὑπόθεσις ἐματαιώθη. Τὸ σχέδιον Νόμου ἔχει ὡς ἑξῆς:

Ἰδρύεται ὑπὸ τὴν προστασίαν τοῦ Ὑπουργείου τοῦ Συντονισμοῦ Ὁργανισμὸς τῆς Ἐπιστημονικῆς Ἐρεῦνης ὡς αὐτόνομος ὀργανισμὸς δημοσίου δικαίου, σκοπὸν ἔχων τὴν ὀργάνωσιν, τὸν συντονισμὸν καὶ τὴν διάδοσιν τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης πρὸς ἐκτέλεσιν βασικῶν τε καὶ βιομηχανικῶν ἐρευνῶν διὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῶν ἐθνικῶν πόρων καὶ τὴν ἐξύψωσιν τοῦ βιοτικοῦ τοῦ Κράτους ἐπιπέδου καὶ τῆς ἰσχύος αὐτοῦ.

Τὴν πραγματοποίησιν τοῦ σκοποῦ τούτου ἀναλαμβάνει τὸ διοικητικὸν συμβούλιον τοῦ ὀργανισμοῦ τούτου συγκείμενον ἐξ ἀνδρῶν ὀρίμου ἡλικίας, ἐχόντων εἰκοσιπενταετῆ τοῦλάχιστον ἀνεξάρτητον δρᾶσιν, εὐρείας γνώσεως, διδακτικῆν ἢ βιομηχανικὴν πείραν καὶ ἐγνωσμένην ἐρευνητικὴν διάθεσιν καὶ ἱκανότητα. Τὸ συμβούλιον τοῦτο εἶναι ὀλιγομελὲς καὶ ἐργάζεται ἐπὶ τῇ βάσει κανονισμοῦ ἐγκρινομένου ὑπὸ τοῦ ὕπουργοῦ τοῦ συμβουλίου εἰσηγήσει τοῦ οἰκείου ὕπουργοῦ καὶ δι' ἐτήσιον προϋπολογισμοῦ.

Τὸ συμβούλιον χορηγεῖ ὑποτροφίας καὶ παντοειδῆ βοηθήματα συμφώνως τῷ κανονισμῷ αὐτοῦ ὡς ἑξῆς:

1) Ἐκτρέφει τὴν ἐρευνητικὴν διάθεσιν καὶ ἱκανότητα τῶν σπουδάζοντων διὰ τῆς παροχῆς ὑποτροφιῶν ἀξίας μισθοῦ βοηθοῦ, ὅπως παρομένοντες ἐπὶ ἐν ἡ δύο ἔτη μετὰ τὸ πέρας τῶν σπουδῶν τῶν ἐν τοῖς ἐργαστηρίοις τῶν διδακτηρίων αὐτῶν μετεκπαιδεύονται ἐκτελοῦντες ὑπὸ τὴν ἐπίβλεψιν τοῦ οἰκείου καθηγητοῦ ἐρευνητικὴν ἐργασίαν σχετικὴν πρὸς τὴν ἀξιοποίησιν τῶν ἐθνικῶν πόρων. Χορηγεῖται ἡ ὑποτροφία κατόπιν αἰτήσεως τοῦ ὑποψηφίου διαβιβαζομένης ὑπὸ τοῦ οἰκείου καθηγητοῦ. Τὸ δὲ συμβούλιον γνωματεύει περὶ τῆς ἀποδοχῆς τῆς αἰτήσεως καὶ παρακολουθεῖ τὴν ἐπίδοσιν τοῦ υποτρόφου, δυνάμενον ἐν ἀποδειγμένη ἀμελείᾳ ἢ παραλείψει τῆς ἐργασίας νὰ ἀνακαλέσῃ τὴν ὑποτροφίαν.

2) Παρέχει βοηθήματα εἰς ἐγνωσμένην ἱκανότητα ἐπιστήμονας ἐρευνητᾶς, ἵνα ἀφοσιωθῶσιν ἐξ ὀλοκλήρου εἰς ὀρισμένας ἐρεῦνας τῆς εἰδικότητός των ἐν ἐπιστημονικοῖς ἰδρύμασι, βιβλιοθήκαις ἢ συλλογαῖς, ἀπαλλασσομένοι κατὰ τὸ διάστημα αὐτὸ μέρους τῶν κανονικῶν αὐτῶν καθηκόντων.

3) Ἐγκρίνει πρὸς συμπλήρωσιν τῆς ἀναληφθείσης ἐρεῦνης τὴν διαμονὴν ἔξω τῆς ἔδρας τῶν εὐεργετούμενων, παρέχει δὲ τὰ ὀδοιπορικὰ καὶ τὰ ἔξοδα συντηρήσεως.

4) Βοηθεῖ ἐπιστημονικὰ ἰδρύματα, βιβλιοθήκας, μουσεῖα κλπ. εἰς συμπλήρωσιν τοῦ ἐξοπλισμοῦ των διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ὀρισμένων ἐρευνῶν.

5) Ἐκτυπώνει τὰς ὑπὸ τὴν προστασίαν του ἐκτελουμένας καὶ συμπληρουμένας ἐρεῦνας.

6) Δύναται νὰ ἰδρῆ ὑπὸ τὴν προστασίαν του ἢ νὰ ὑπαγάγῃ εἰς αὐτὸ ὑπάρχοντα ἐρευνητικὰ ἐργαστήρια ἢ καὶ νὰ ἰδρῆ συντεχνιακὰς ἐταιρείας ἐρευνῶν ὁμοειδῶν βιομηχανικῶν μικροῦ μεγέθους, μὴ δυναμένων νὰ συντηρήσωσιν ἰδιόκτητα ἐρευνητικὰ ἐργαστήρια, ὅπως αἱ μεγάλα.

Οἱ πόροι τοῦ ταμείου εἶναι:

1) Ἐπιχορήγησις ἐκ τοῦ κρατικοῦ προϋπολογισμοῦ.

2) Ἐπιχορηγήσεις ἰδιωτῶν ἢ ἰδρυμάτων, ὡς καὶ δωρεαὶ ἢ κληροδοτήματα.

3) Εἰσπράξεις ἐκ τῶν εισοδημάτων τῆς περιουσίας αὐτοῦ, πωλήσεως τῶν δημοσιευμάτων αὐτοῦ ἢ ποσοστὰ ἐκ τῆς διαθέσεως προνομίων εὐρεσιτεχνίας τῶν ὁποίων ὁ κάτοχος ἐπεξεργάσθησεν τὴν μεθόδον των τῇ βοηθείᾳ τοῦ ὀργανισμοῦ.

Τὸ συμβούλιον ἀποτελεῖται προσωρινῶς ἐκ τριῶν μελῶν: τοῦ προέδρου, τοῦ αντιπροέδρου καὶ τοῦ διευθυντοῦ. Τὸ γραφεῖον ἔσεται ἀνάλογον τοῦ ὄγκου ἐργασίας. Ἐν ἀρχῇ ἀρκούσιν εἰς σύμβουλος διευθυντῆς μεθ' ἑνὸς γραμματέως καὶ ἑνὸς κλητῆρος.

Αι δαπάναι έκτελούνται παρά της Τραπέζης της 'Ελλάδος, όπου κατατίθενται οι πόροι αυτού, επί τη βάσει του προϋπολογισμού και εκτάκτων πιστώσεων έγκρινομένων υπό του 'Υπουργικού Συμβουλίου και δι' ένταλμάτων του διευθυντού.

'Ανεξάρτητοι από του οργανισμού τούτου διαμένουσιν αι καθαρως γεωργικαί έρευναι του 'Υπουργείου Γεωργίας και αι των 'Υπουργείων της 'Εθνικής 'Αμύνης.

'Ο προϋπολογισμός του πρώτου έτους ως υπεβλήθη κατά την έν λόγω έκθεσίν μου του 1954 διαμορφούται εις νέας δραχμάς ως εξής:

- |  |              |
|--|--------------|
| 1) Βοηθήματα 20 υποτρόφων της έρεύνης προς 1.000 δρχ. μηνιαίως, κατανεμομένων εις τὰ εργαστήρια των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνείων | δρχ. 240.000 |
| 2) Προικοδότησις εργαστηρίων   | > 50.000     |

3) Διευθυντής	» 60.000
4) Γραμματεὺς	» 15.000
5) Κλητῆρ	» 12.000
6) Περιοδικά, βιβλία, όργανα, δημο- εύματα και λοιπά μικροέξοδα	» 5.000
7) 'Εκτύπωσις έργασιών κλπ. και δι- άφορα άλλα βοηθήματα και έξοδα μη ειδικως κατονομαζόμενα	» 100.000
	<b>Δρχ. 482.000</b>

'Ως ανωτέρω τὰ καθαρά έξοδα του Ταμείου της έρεύνης στεγαζόμενου έν δωματίοις 'Υπουργείου είναι  $(60+15+12+C)=92$  χιλιάδες δραχμών ήτοι 19% του άνω προϋπολογισμού και είναι αρκετά διά τριπλασιασμόν των βοηθημάτων, όποτε κατέρχονται εις 6% περίπου.

## Η ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΙΣ ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ

'Υπό ΔΗΜ. Δ. ΚΩΤΣΑΚΗ 'Υφηγητού της 'Αστρονομίας  
εις τὸ Πανεπιστήμιον και Πολυτεχνείον 'Αθηνών

Τὸ άστρονομικὸν σύμπαν δύναται νὰ όρισθῆ ώς τὸ σύνολον τῶν υπό ολανδήποτε μορφήν έν τῷ χώρῳ ύπαρχουσῶν καταστάσεων ύλης και ένεργείας. Γῆ, 'Ηλιος, Πλανῆται, Δορυφόροι, Μετεωρίται, Κομήται, όλα όμοῦ λαμβανόμενα, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ότι σχηματίζουν μίαν τοπικὴν ομάδα «συμπυκνωμένης ύλης»· ὁ Γαλαξίας μας αποτελείται κατά τούς μετριωτέρους ύπολογισμούς από 200 δισεκατομμύρια άπλανεῖς-ήλιους, από μέγαν αριθμόν πλανητικῶν νεφελωειδῶν και διαχύτων φωτεινῶν και σκοτεινῶν νεφελωμάτων. 'Ο αριθμός τῶν γαλαξίων οι όποιοι είναι έγκατεσπαρμένοι εις ένα χώρον διαμέτρου 4 δισεκατομμυρίων έτων φωτός \* κατά τούς μετριωτέρους ύπολογισμούς άνέρχεται εις δύο δισεκατομμύρια! Αὐτοῦ του σύμπαντος ζητοῦν οι άστροφυσικοὶ νὰ εὔρουν τὴν χημικὴν σύστασιν και τὴν ποσοτικὴν αναλογίαν τῶν στοιχείων έκ τῶν όποιων άπαρτίζεται.

'Ο,τι γνωρίζομεν περί τῶν ποικίλων οὐρανίων αντικειμένων προέρχεται από τὴν μελέτην τουλάχιστον φωτός, τὸ όποιον συλλαμβάνει διά τῶν τηλεσκοπίων ὁ ὀφθαλμός ἢ άποτυπῶνται επί τῆς φωτογραφικῆς πλακός· άκόμη πληροφορίας περί τῶν έν τῷ χώρῳ συμπυκνώσεων ύλης μας δίδουν και τὰ ραδιοηλεκσόπια διά τῶν ραδιοκυμάτων, τὰ όποια συλλαμβάνουν, κυρίως από τὸν έξωγαλαξιακὸν χώρον. 'Εξ άλλου τὴν πειραματικὴν έρευναν τὴν βοηθεῖ τὰ μέγιστα ἢ θεωρητικὴ μελέτη, εἴτε ως προϋπόθεσις τῶν έκτελουμένων παρατηρήσεων, εἴτε ως κατοχύρωσις και ένοποίησις τῶν διά τῶν ὀργάνων έπιτυγχανομένων άποτελεσμάτων. Εἰς τὸ θεωρητικὸν μέρος ως παράδειγμα μνημονεύομεν τούς τρεῖς νόμους τῆς φασματικῆς αναλύσεως—φάσμα γραμμικόν, συνεχές και άπορροφήσεως τῶν Kirchhoff· Bunsen, τὸν νόμον τῶν Stefan—Boltzmann ως πρὸς τὴν συνολικὴν άκτινοβολίαν και τούς νόμους τῶν Wien και Planck τούς σχετικούς με τὴν άκτινοβολίαν μέλανος σώματος.

Εἰς τούς άστέρας—όπως φυσικά και εις τὸν 'Ηλιον—δέν πληροῦνται ἢ προϋπόθεσις τῆς ύπάρξεως άπολύτως μέλανος σώματος, έπομένως δέν δύναται νὰ προσδιορισθῆ έπακριβως ἢ *επιφανειακὴ θερμοκρασία*. Δι' αὐτὸ οι άστρονόμοι προσδιορίζουν τὴν *ένεργὸν θερμοκρασίαν*, εκείνην δηλαδή τὴν όποιαν θὰ εἶχεν ένας άστὴρ εάν ἦτο τέλειον μέλαν σῶμα και με τὴν αὐτὴν ὀλικὴν ένεργειαν. 'Ακόμη χρησιμοποιοῦν και τὴν *χρωματικὴν θερμοκρασίαν*—διά τῆς συγκρίσεως τῶν έντάσεων τῆς άκτινοβολίας, αι όποιαί αντίστοιχοῦν εις ὠρισμένα μήκη κύματος. Δέον νὰ μνημονευ-

θῆ έπίσης ἢ σπουδαιότης του προσδιορισμοῦ τῶν φαινόμενων λαμπροτήτων ἢ μεγεθῶν τῶν άστέρων και τῶν άλλων οὐρανίων σωμάτων. 'Ο προσδιορισμός τῶν ὀπτικῶν, φωτογραφικῶν, φωτοοπτικῶν και βολομετρικῶν μεγεθῶν, του δεικτοῦ χρώματος (διαφορᾶς φωτογραφικοῦ και ὀπτικοῦ μεγέθους), του δεικτοῦ θερμότητος και τῆς χρωματικῆς εξισώσεως, βοηθοῦν πολὺ εις τὸ νὰ δοθῆ άπάντησις εις τὸ τεθὲν ζήτημα τῆς συχνότητος τῶν χημικῶν στοιχείων έν τῷ σύμπαντι. (Σ. Πλακίδου, σ. 57—67).

Πολλοὶ έπεχείρησαν νὰ ταξινομήσουν τούς άστέρας βάσει τῶν χαρακτηριστικῶν του φάσματός των, αλλά συστηματικὴν εργασίαν έκαμε πρῶτος ὁ Α. Secchi (1864) έν Ρώμῃ, στηριχθεὶς εις ὀπτικὰς παρατηρήσεις 4.000 άστέρων. «Εἶναι αξιοσημειωτόν, έγραφεν, ότι, ένῶ οι άστέρες φαίνεται νὰ είναι εκτάκτως πολυάριθμοὶ, τὰ φάσματά των δύναται νὰ άναχθοῦν εις ὠρισμένας και διακεκριμένας κατηγορίας, τὰς όποιας χάριν συντομίας δυνάμεθα νὰ ὀνομάσωμεν τύπους». Καὶ τούς έχώρισεν εις 4 κατηγορίας, ἢ ταξινόμησις δὲ αὐτῆς ἴσχυσεν επί μίαν πεντηκονταετίαν. Σῆμερον έχομεν τὴν πληρεστέραν ταξινόμησιν, τὴν του 'Αστεροσκοπείου του Harvard, τὴν γενομένην κυρίως υπό τῶν Διδων: H. Leavitt και Α. Cannon (1914-1924) εις τὴν όποιαν έχρησιμοποιήθησαν τὰ φάσματα πλέον τῶν 250.000 οὐρανίων αντικειμένων μέχρι 9ου μεγέθους. 'Αμυδροτέρους άστέρας, μέχρι 12,5 μεγέθους, έταξινόμησαν τὰ 'Αστεροσκοπεῖα Hamburg και Potsdam. Κατ' άρχὰς ἢ κλίμαξ περιελάμβανε 10 φασματικούς τύπους (O, B, . . . K, M.), βραδύτερον όμως τὰ ὄρια έπεξετάθησαν πρὸς τὰ δεξιὰ και άριστερά και οὔτοι διηρέθησαν εις δέκα βαθμίδας (π. χ. K<sub>0</sub>, K<sub>1</sub>, . . . K<sub>9</sub>) έκαστος. 'Αναφέρομεν τὰ χαρακτηριστικά (C. Allen, σ. 175, Σ. Πλακίδου, σ. 351) τῶν κυριωτέρων έξ αὐτῶν:

Q : Καινοφανεῖς άστέρες ἰσχυρῶς μεταβλητοῦ φάσματος.

P : Πλανητικοὶ νεφελοειδεῖς με φάσμα έκπομπῆς κυρίως ὕδρογόνου.

W : Πολὺ θερμοὶ άστέρες με εὐρείας ταινίας έκπομπῆς κυρίως ὕδρογόνου, οὐδετέρου και ἰονισμένου ἡλίου ('Αστέρες Wolf-Rayet).

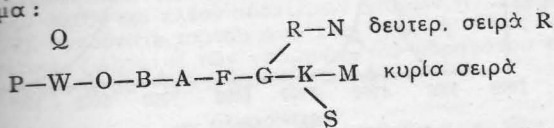
O : Λαμπραὶ γραμμαὶ άπορροφήσεως ἰονισμένου He επί άσθενεστέρου υποβάθρου συνεχοῦς φάσματος.

B : Γραμμαὶ οὐδετέρου He, H, O+ και Si<sup>++</sup>. Εἰς βαθμίδας B<sub>5</sub>—B<sub>9</sub> έντονος σειρὰ Balmer του H.

\* Τὸ έτος φωτός ἴσοῦται πρὸς 9.460.000.000.000 χιλιόμε.

- A:** Κυριαρχούσα σειρά Balmer, υποχωρούσα σειρά Balmmer, υπόχρωσα βραδύτερον. Όλιγα ιονισμένα γραμμάτα μετάλλων. Είς A<sub>0</sub>-A<sub>5</sub> έντονοι γραμμάτα H και K του Ca<sup>+</sup>.
- F:** Ίσχυρως κυριαρχούσα αί γραμμάτα του άσβεστιού H και K. Πολυάριθμοι μεταλλικά γραμμάτα απορροφήσεως ήλιακού φάσματος. Υδρογόνου λίαν άσθενές.
- G:** Γραμμάτα H και K του Ca και ίσχυρα μεταλλικά, ίδίως σιδήρου. G<sub>2</sub>=τύπος ήμετέρου Ηλίου.
- K:** Ίσχυρα μεταλλικά γραμμάτα. Πρώτη εμφάνισις (είς K<sub>5</sub>-K<sub>9</sub>) ίσχυρών ταινιών όξειδίου του τιτανίου (TiO).
- M:** Κυριαρχούν αί ταινία TiO. Πολύ έρυθροί.
- R:** Συγγενής με τύπον K, αλλά με ταινία κυανίου (CN) και όξειδίου άνθρακος (CO).
- N:** Ταινία όπως ό R, ίσχυρως έρυθραί.
- S:** Ταινία όξειδίου του ζιρκονίου (ZrO), ιδιαιτέρως όμοιάζουσα με M και N.

Χαρακτηριστικόν είναι και τό ακόλουθον διάγραμμα:



Προγενέστεροι τύποι, Μεταγ. τύποι δευτερ. σειρά S

Τά 99% των φαινομένων λαμπρών άστέρων περιλαμβάνονται εις την κυρίαν σειράν από B-M, ένω όί άλλοι τύποι P, W, Q, R, N και S περιέχουν πολύ όλίγους (1%). Άξιοσημείωτον άκόμη τής κυρίας σειράς είναι ότι, ή επιφανειακή των θερμοκρασία, αρχίζουσα από 50.000° (τύπος O<sub>9</sub>) διαρκώς πίπτει μέχρι των 3.000° (τύπος M<sub>0</sub>) ή και μέχρι των 2.000° (M<sub>8</sub>). Ο τύπος O<sub>9</sub> έχει θερμοκρασίαν 100.000° και όί προηγούμενοι τούτου (W,P,Q) άκόμη ύψηλοτέραν. Ίσως φθάνουν τάς 200.000°. Έπομένως όδοι είναι «προγενέστεροι» άστέρες, ένω όί G-M χαρακτηρίζονται ως «μεταγενέστεροι». Και τό χρώμα των άκολουθει αντίστοιχον μεταβολήν. Οί άστέρες O και B είναι κυανοί ή λευκοκύανοι (όπως είναι πολλοί του άστερισμού του Ωρίωνος), όί του τύπου A λευκοί (π.χ. ό Ξερίος), όί του F λευκοκίτρινοι, του G κίτρινοι (π.χ. ό Ηλιος), του K χρυσοκίτρινοι (π.χ. Άρκτοβρος) και όί των M, R, N και S είναι έρυθροί (όπως ό Άντάρης).

Τελευταίως υπό του Άστεροσκοπίου Yerkes έγένετο άλλη ταξινόμησις, ήτις δέν είναι άπλή ως ή του Harvard, αλλά διπλή και δύναται νά παρασταθῆ δι' ένός όρθογωνίου πίνακος. Είς αυτόν αί όριζόντιοι γραμμάτα περιέχουν τούς φασματικούς τύπους και αί κατακόρυφοι στήλα κατηγορίας άστέρων κατά λαμπρότητα (Iα έξαιρετικά λαμπροί υπεργίγαντες, Iβ όλιγότερον λαμπροί υπεργίγαντες, II λαμπροί γίγαντες, III κανονικοί γίγαντες, IV ύπογίγαντες και V κυρία άκολουθία).

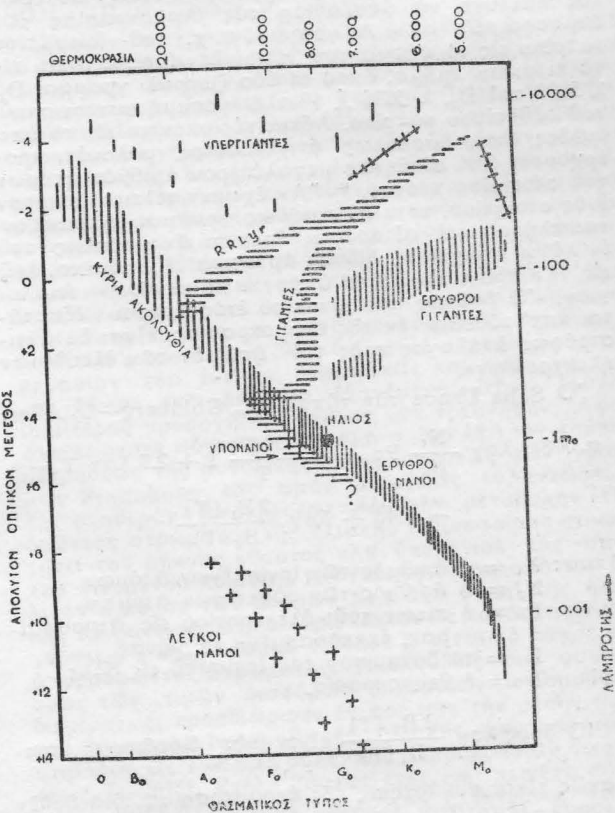
Υπάρχει όμως και σχέση συνδέουσα την επιφανειακήν θερμοκρασίαν ένός άστέρος με τόν φασματικόν τύπον ή τόν δείκτην χρώματος αυτού. Ο H. N. Russell επί τη βάσει των μετρήσεων του Harvard εδρε τόν τύπον:

$$I = \frac{7200}{T} - 0.64$$

όπου I παριστά τόν δείκτην χρώματος και T την θερμοκρασίαν ένός άστέρος. Χαρακτηριστική είναι έξ άλλου ή σχέση των βασικών τούτων στοιχείων των άστέρων, όπως παρουσιάζεται εις τό διάγραμμα Hertzsprung-Russell (H-R) εις τό όποιον εισέρχεται και τό άπόλυτον όπτικόν μέγεθος\* αυτών (Εικών 1). Είς τό

\* Ως άπόλυτον μέγεθος (ή άπόλυτος λαμπρότης) ένός άστέρος όρίζεται τό μέγεθος τό όποιον θα είχεν όδοτος, εάν εύρίσκετο εις άπόστασιν 10 parsec, ήτοι εάν είχε παράλλαξιν 0",1.

διάγραμμα H-R, όπως παρουσιάζεται συμπληρωμένον βάσει και των τελευταίων δεδομένων τής Άστροφυσικής (Γ. Κοντοπούλου, σ. 126), δίδεται μία γενική εικών την όποιαν εμφανίζουν όί έν τῷ σύμπαντι διανεμημένοι άστέρες, άνήκοντες εις διαφόρους κατηγορίας. Η πλειονότης έξ αυτών εύρίσκεται επί τής καλουμένης «κυρίας άκολουθίας».



Εικών 1. Διάγραμμα Hertzsprung-Russell συνδέον φασματικόν τύπον με άπόλυτον μέγεθος—ή αντίστοιχως θερμοκρασίαν με λαμπρότητα.

Έκ των μέχρι τούδε έκτεθέντων είναι προφανές ότι ή φασματοσκοπική έν γενεί έρευνα του Ηλίου και των άπλανών έδωσαν πλουσιωτάτας πληροφορίας περι τής ύπάρξεως πλείστων στοιχείων επ' αυτών και έπομένως παρουσιάζεται τό σύμπαν ποιοτικώς ένιαίον. Έκ των 92 στοιχείων περισσότερα των ήμισιον υπάρχουν και εις τάς διαφόρους ύλικάς συμπυκνώσεις που παρατηρούμεν εις τόν χῶρον. Η άνωτέρω όμως έρευνα δέν δίδει πληροφορίας περι τής ποσοτικής αυτών αναλογίας. Δέν όμιλεί περι τής άφθονίας των χημικών στοιχείων.

Προκειμένου νά έρευνήσωμεν την ποσοτικήν διανομήν των στοιχείων εις την άτμόσφαιραν του Ηλίου—και των άλλων άπλανών—τό πράγμα παρουσιάζεται πολύπλοκον και έξαιρετικά δύσκολον. Εύρέθησαν όμως τρόποι όί όποιοί δίδουν άρκούντως ίκανοποιητικά συμπεράσματα.

Τό 1920 ό Ίνδος φυσικός M. Saha αναπτύξας την θεωρίαν του Ιονισμού εδρε σχέση συνδέουσαν θερμοκρασίαν, πίεσιν και βαθμόν Ιονισμού των άτμοσφαιρών των άπλανών, (Russell-Dugan-Stewart, σ. 569 έξ.). Ούτω δέ έπέτυχε νά έρμηνεύση πλείστα φαινόμενα των φασματικών γραμμών των διαφόρων τύπων άστέρων. Τό φάσμα των Ιονισμένων ατόμων ένός στοιχείου διαφέρει εκείνου των ουδέτερων ατόμων,

Η παρουσία ιονισμένων ατόμων μαρτυρείται υπό των καλουμένων *ενισχυμένων γραμμών* (Enhanced lines), οι οποίες είναι περισσότερο έντονοι, όσον ή θερμοκρασία αυξάνει, διότι δημιουργούνται από άλματα εκκινούντα και από στάθμας ενέργειας διαφορετικής της θεμελιώδους. Ο βαθμός ιονισμού αυξάνει, ελαττωμένης της πίεσεως. Ο Saha συνεισέχτισεν ώρισμένα γραμμάς του φάσματος διαφορετικών τύπων αστερών και επέτυχε να υπολογίση τας θερμοκρασίας των ατμοσφαιρών των. Αι γραμμαι π.χ. του ιονισμένου νατρίου εις το φάσμα του Ήλιου δέν εμφανίζονται εις το κίτρινον τμήμα, όπου αι δύο ζωηραι γραμμαι D<sub>1</sub>, λ 5890 και D<sub>2</sub>, λ 5896 Å (διπλή γραμμή συντονισμού) του ουδέτερου νατρίου. Αδται εδρίσκονται εις το υπεριώδες, όπου δυσκόλως ανιχνεύονται, μολονότι προέρχονται από αισθητώς μεγαλύτερον αριθμόν ατόμων του στοιχείου τούτου. \* "Αν έχωμεν τέλειον ιονισμόν ενός στοιχείου, τότε αι συνήθεις γραμμαι εξαφανίζονται πλήρως και αι πρώται έρευμαι ανιχνεύσεως του έν λόγω στοιχείου, δίδουν άρνητικά έξασγόμενα, ένφ εις την πραγματικότητα υπάρχει εις μεγάλην αναλογίαν. \* Ο βαθμός του ιονισμού ενός ατόμου εξαρτάται κατ' εύθειαν έκ της θερμοκρασίας, είναι δέ αντίστροφως ανάλογος προς τον αριθμόν των έλευθέρων ηλεκτρονίων».

Ο Saha έδωσε τον τύπον (L. Goldberg—L. Aller,

$$\sigma. 308): \log \frac{N_1}{N_0} P_e = - \frac{5040}{T} I + 2.5 \log T - 6.48 + \log \frac{2 B_1 (T)}{B_0 (T)}$$

όπου: N<sub>1</sub> = ό αριθμός των ιονισμένων ατόμων  
N<sub>0</sub> = ό αριθμός των ουδέτερων ατόμων  
P<sub>e</sub> = ή πίεσις του ήλεκτρονίου εις ατμοσφαιρας, έκπεφρασμένη εις δύναις  
I = τό δυναμικόν του ιονισμού εις βόλτ  
και T = ή θερμοκρασία.

Ο όρος  $\log \frac{2 B_1 (T)}{B_0 (T)}$  είναι μία διόρθωσις προ-

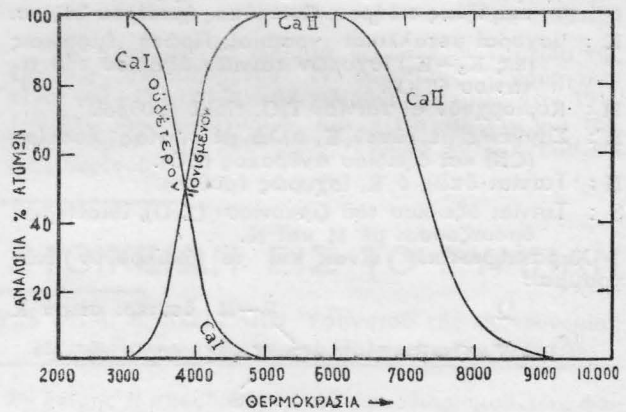
φανώς είναι συνάρτησις της θερμοκρασίας διά δοθέν άτομον—εξαρτάται από τον αριθμόν και τό είδος της στάθμης ενέργειας—και δύναται να υπολογισθί έκ της ατομικής θεωρίας.

Όταν ή θερμοκρασία εις την ατμόσφαιραν ενός αστερος είναι 2500°, ένας σημαντικός αριθμός ατόμων εξακολουθεί να είναι ήνωμένος εις μόρια, όπως είδομεν προηγουμένως εις διάφορους φασματικούς τύπους. Αύξανομένης της θερμοκρασίας διασπώνται τά μόρια εις άτομα και έν συνεχείας ταύτα ιονίζονται. Αι καμπύλαι (Εικ. 2) δεικνύουν την επί τοίς εκατόν αναλογίαν των ατόμων του άσβεστίου, ουδέτερου (Ca I) και ιονισμένου (Ca II), ήτις μεταβάλλεται αύξανομένης της θερμοκρασίας.

Δεχόμεθα προφανώς, όπως γράφει ό H. v. Klüber ότι, όταν «αι άλλαι συνθήκαι διατηρούνται αι αύται», ή έντασις μιās φασματικής γραμμής σχετίζεται άμέσως με τον αριθμόν των ατόμων, ήτινα απαιτούνται διά να προκληθί ώρισμένη συχνότης—έκπομπής ή άπορροφήσεως (v. Klüber, σ. 101 έξ.). Εις την θεμελιώδη κατάστασιν του ατόμου—της έλαχίστης όλικής ενέργειας—αντιστοιχεί ή έλαχίστη θερμοκρασία διεγέρσεως, ένφ εις ύψηλήν θερμοκρασίαν εμφανίζονται λίαν έντονοι και συχνά με άρκετόν πλάτος αι γραμμαι άνωτέρας στάθμης, αι όποιαι φέρουν τό όνομα winged lines. Έλαττωμένου όμως του αριθμού των

\* Εις την ατμόσφαιραν του Ήλιου επί 1000 ιονισμένων ατόμων νατρίου μόνον έν είναι ουδέτερον, ένφ τά υπόλοιπα δίδουν γραμμάς άσθενείς, πολύ πέραν των ζωηρών γραμμών D<sub>1</sub> και D<sub>2</sub>, εις τό υπεριώδες μέρος του φάσματος.

ατόμων ενός στοιχείου, εξασθενούν αισθητώς αι γραμμαι αύται, αίτινες εις τό όριον όρατότητος όνομάζονται *εξατοι γραμμαι* (raies ultimes). Ο αριθμός των ατόμων, ήτινα απαιτούνται διά να παραχθούν ισχυραι γραμμαι winged είναι αισθητώς πολύ μεγαλύτερος εκείνων των μόλις όρατών. Όπως θα ίδωμεν κατωτέρω, οι Russell, Adams και Moore απέδειξαν ότι διά να παραχθί π.χ. ή μεγάλη γραμμή του Fe εις τό ύ-



Εικών 2. Πορεία της επί τοίς εκατόν αναλογίας των ατόμων του άσβεστίου εις τας ατμοσφαιρας των αστερών της κυρίας άκολουθίας συναρτήσει της θερμοκρασίας. Κάτω των 3000° όλα τά άτομα είναι ουδέτερα (Ca I), από της θερμοκρασίας δέ αυτής αρχίζει ό άπλοός ιονισμός (Ca II) των ατόμων, όστις συμπληροϋται μεταξύ 5.000°—6.000°, διά να άρχισή έν συνεχείας ό διπλοός.

περιώδες, ή λ 3720 ή λ 3735 (έντασις εις κλίμακα Rowland 40) χρειάζεται 1.000.000 φορές μεγαλύτερος αριθμός ατόμων από τον αριθμόν, όστις παράγει μιαν μόλις όρατήν γραμμήν (έντασις—3) εις τό φασματόγραμμα του Ήλιου (J. Hynek, σ. 53, Russell etc, σ. 575).

Επομένως, όταν γνωρίζωμεν τον αριθμόν των γραμμών ενός στοιχείου από του υπερύθρου μέχρι του υπεριώδους και τας συνθήκαι διεγέρσεώς του, δυνάμεθα έξ αυτών να επιτύχωμεν μιαν ποσοτικήν εικόνα της συχνότητος των μαζών του στοιχείου τούτου. Αι πλέον έντονοι γραμμαι του ήλιακού φάσματος έχουν ίκανόν πλάτος, δυνάμενον να μετρηθί μικροφωτομετρικώς. Εύρέθη π.χ. ότι αι γραμμαι H και K του Ca II, όμοϋ λαμβανόμεναι, περιέχουν 2.10<sup>19</sup> άτομα κατά cm<sup>2</sup>, όπερ ισοδυναμεί προς αριθμόν μορίων στρώματος άέρος πάχους 8 mm περίπου.

Υπό έντελώς ίδεώδεις συνθήκαι, προκειμένου να διπλασιασθί ή έντασις μιās γραμμής θα πρέπει να τετραπλασιασθί ό αριθμός των άπορροφωμένων ατόμων, εις την πραγματικότητα όμως αι συνθήκαι διαφέρουν ούσιωδώς και δέν δυνάμεθα να εφαρμόσωμεν την σχέσιν ταύτην. Θα πρέπει να εύρεθί σχέσις μεταξύ έντάσεως και αριθμού ατόμων—αύτη δέ να βαθμολογηθί έν συγκρίσει με μιαν ώρισμένην ομάδα φασματικών γραμμών, διά την παραγωγήν της όποιας δεχόμεθα ότι χρειάζεται δεδομένος αριθμός ατόμων. Μίαν τοιαύτην έρευναν έκαμεν ό H. N. Russell τό 1926 και συνεπλήρωσε τό 1929\*. Οδτος απέδειξεν ότι ό βασικός παράγων διά να υπολογισθί ή παρουσία ή ή άπουσία των γραμμών διαφόρων στοιχείων, είναι τό δυναμικόν διεγέρσεως διά τας πλέον έντόνους γραμμάς Fraunhofer εις τό όρατόν μέρος του φάσματος. Έζήτησε να βαθμολογήση τας έντάσεις των φασματικών γραμμών της κλίμακος Rowland εις αριθμούς ατόμων (O. Struve, α, σ. 62). Εύρε π.χ. ότι απαιτείται αριθμός

\* Ηδη τό 1914 είχε σημειώσει την ύπαρξιν αισθητής παραλλήλιας εις την σχετικήν συχνότητα των ατόμων των στοιχείων, τά όποια υπάρχουν εις τους άστερας και τον φλοιόν της Γης.



$6 \times 10^{12}$  ατόμων κατά τετραγωνικόν εκατοστόμετρον, διά τήν παραχθή ή γραμμή Rowland έντάσεως μηδέν. Διεπίστωσεν ότι, όλα σχεδόν τά στοιχεία τά όποια κατέχουν χαμηλόν δυναμικόν διεγέρσεως, υπάρχουν εις τόν Ήλιον, όλίγα δέ γραμμαι υπερβαίνουν τά 5 βόλτ.

Τή βοηθεία του τύπου του Saha και υπό τας έκτεθείσας προϋποθέσεις δυνάμεθα να υπολογίσωμεν τόν μεγαλύτερον ποσόν των Ιονισμένων ατόμων, έφ' όσον αι κυριώτεροι γραμμαι τούτων εύρίσκονται πέραν του όπεριώδους. Σχετικός ύπολογισμός έδωσεν ένδιαφερούσας πληροφορίας. Εις δεδομένον στρώμα τής φωτοσφαιρας με δυναμικόν Ιονισμού 8,5 βόλτ, ή αναλογία Ιονισμένων και ουδέτερων ατόμων πρέπει να είναι ή ίδια. Η πλειονότης των στοιχείων έχει χαμηλόν δυναμικόν Ιονισμού. Π.χ. μεταξύ χιλίων ατόμων Na, έν μόνον είναι ουδέτερον και έν μεταξύ εκατόν ατόμων Ca. Τό 1/5 των ατόμων του Fe είναι ουδέτερα και τό 1/3 των του Si. Άλλα στοιχεία εύρίσκονται εις ύψηλόν δυναμικόν Ιονισμού. Ούτω τά 85% των ατόμων του Zn είναι ουδέτερα, τά 99,6% του C και εις τήν περίπτωσιν του H, συναντώμεν μόνον έν Ιονισμένον μεταξύ 30.000 και πλέον ουδέτερων ατόμων, (G. Abetti, σ. 377). Απόδειξιν τούτου άποτελεί και ή έλως έξαιρετική ζωήρότης των γραμμών του ύδρογόνου εις τό όρατόν μέρος του ήλιακού φάσματος.

Διά να εύρωμεν ακριβώς τόν αριθμόν π. χ. των ατόμων του νατρίου, τά όποια εύρίσκονται άνωθεν τής ήλιακής φωτοσφαιρας, ανάγκη όπως μελετήσωμεν Ιδιαίτέρως τας γνωστές γραμμάς D του φάσματος Fraunhofer. Δεχόμενοι ως θερμοκρασίαν έπιφανείας του Ήλιου  $T = 5760^\circ$  δυνάμεθα να υπολογίσωμεν τόν λόγον Ιονισμένων και μη ατόμων, άρκεί να έχωμεν προσδιορίσει έπακριβώς τό «ισοδύναμον πλάτος» \* των γραμμών τούτων. Εύρίσκεται ότι ό αριθμός των ουδέτερων ατόμων άνωθεν  $1 \text{ cm}^2$  τής φωτοσφαιρας είναι  $1.8 \times 10^{15}$ . Και διά να λάβωμεν τό όλικόν ποσόν του νατρίου άνωθεν τής φωτοσφαιρας, άρκεί να έφαρμόσωμεν τόν μνημονευθέντα τύπον του Saha, θέτοντες  $\log P_e = 1.30$ ,  $I = 5.11$  βόλτ και  $\log 2 B_1/B_0 = 0$ , όποτε εύρίσκόμεν  $\log (N_1/N_0) = 3.04$ . Δηλ. 1 άτομον ουδέτερου νατρίου εις  $1000$  άτομα. Ο όλικός αριθμός είναι  $1.8 \times 10^{18} \text{ cm}^{-2}$  ή, έκπεφρασμένη εις μάζαν  $0.08 \text{ mg/cm}^2$ . (J. Hynek, σ. 61).

Οί Russell, Adams και Moore εύρον τόν άκόλουθον έμπειρικόν τύπον:  $\log N = B$ .  $\log A$ . όπου N είναι ό αριθμός των ατόμων τά όποια άπαιτούνται διά τήν παραγωγήν γραμμής άπορροφήσεως, A μία συνάρτησις τής έντάσεως Rowland και B μία συνάρτησις του λ.

Όπως ήδη έλέχθη, ό αριθμός των ατόμων άτινα άπαιτούνται διά να παραχθή μία γραμμή Rowland έντάσεως 0, είναι τής τάξεως  $6 \times 10^6$  κατά  $\text{cm}^2$ . Όταν m είναι τό ατομικόν βάρος, τότε διά να εύρεθί ή κατά  $\text{cm}^2$  (ήτοι  $1.0 \times 10^{11} \text{ mg cm}^{-2}$ ) μάζα πρέπει ό άνω αριθμός να πολλαπλασιασθί επί τό αντίστοιχον ατομικόν βάρος. Ολόκληρος ή μάζα τής ήλιακής έπιφανείας είναι περισοτέρα του ήμισους εκατομμυρίου τόννων και τής άπορροφητικής στιβάδος ίσως φθάνει τούς  $10^{13}$  τόννους. Έχοντες ύπ' όψει τόν τύπον του Saha και τήν έκ τής έμπειρίας συναγομένην διόρθωσιν λόγω άποκλίσεως έκ τής θερμοδυναμικής Ισορροπίας, δυνάμεθα να υπολογίσωμεν κεχωρισμένως δι' έκαστον στοιχείον, τόν συνολικόν αριθμόν των ουδέτερων και άπαξ Ιονισμένων ατόμων διά τας διαφόρους στάθμας ένεργείας, κατά μονάδα έπιφανείας. Ένταύθα παρουσιάζονται μερικοί δυσχέρειαι—όπως π.χ. ότι δέν λαμβάνομεν ύπ' όψει τά δις Ιονισθέντα άτομα κ.λ.π.— αι όποια καθιστούν έν μέρος άβέβαια τά έξαγόμενα.

\* Τό «ισοδύναμον πλάτος» είναι ένας τεχνικός όρος διά τήν έντασιν μις γραμμής, έκφραζόμενος εις μονάδας Angstrom. Π.χ. μία γραμμή «ισοδύναμου πλάτους» 1 A άκτινοβολεί ποσόν ένεργείας Ισοδύναμον με έκείνο τό όποιον περιέχεται εις ένα Angstrom του γειτονικού συνεχούς φάσματος.

Πάντως ό Russell κατέληξεν εις συγκεκριμένα συμπεράσματα, τά όποια έπεβεβαιώθησαν και άλλοθεν. Έδωσεν ούτος τήν ποσοτικήν διανομήν (συνολικόν άριθμόν ουδέτερων και άπαξ Ιονισμένων ατόμων του αντίστοιχου στοιχείου εις μονάδας  $6 \times 10^{12}$  άτομα κατά  $\text{cm}^2$  και συνολικήν μάζαν ατόμων ή μορίων εις μονάδας  $1.0 \times 10^{-11} \text{ g. cm}^2$ ) 54 στοιχείων και 6 ένώσεων (CN, C<sub>2</sub>, CH, NH, OH, BO) διά τήν άτμόσφαιραν του Ήλιου (H. v. Klüber, σ. 104 έξ.).

Σχεδόν συγχρόνως ό A. Unsöld (1928) έρευνήσας τό ίδιον ζήτημα εις τήν περίπτωσιν του Ήλιου και των άλλων άστέρων, εύρεν ότι υπάρχει ή αύτή ποσοτική αναλογία. Προκειμένου περι του Ήλιου ήμφοσθήτησε τήν Ισχύν του άπλου τύπου τής άπορροφήσεως, προκειμένου να μελετηθί ή πορεία τής έντάσεως μις γραμμής, διότι δέν Ισχύουν έπακριβώς αι προϋποθέσεις του τύπου. Η έκπεπομένη ένέργεια έκπέμπεται ούσιωδώς με τήν ίδιαν συχνότητα προς όλας τας διευθύνσεις και διά τήν παραγωγήν Ισχυρών γραμμών συντονισμού βαρύνοντα ρόλον παίζει ό φθορισμός συντονισμού, διότι εις τήν περίπτωσιν ταύτην τό φαινόμενον άπορροφήσεως και τό φαινόμενον φθορισμού είναι πολύ έμφανή. (K. Άλεξόπουλος, σ. 21 και 50).

Μετά είκοσαετίαν (1948) ό Unsöld συνεπλήρωσε τήν έργασίαν του εκείνην, θεωρητικώς και πειραματικώς, και έδωσε ένδιαφέροντα έξαγόμενα, άτινα έτιχον Ιδιαίτερας προσοχής έκ μέρους των έρευνητών. Άφού άνεθεώρησεν ούτος (A. Unsöld, σ. 306 έξ.) τόν τρόπον μετρήσεως τής συνολικής άπορροφήσεως των γραμμών Fraunhofer, τας τιμάς ένεργείας ταλαντώσεως, τήν σταθεράν άποσβέσεως και τήν μεταβολήν του δρώντος στρώματος τής ήλιακής άτμοσφαιρας συναρτήσει του μήκους κύματος κ.λ.π. υπελόγισε τας τιμάς του γινομένου  $\log N_r, s H$ . Υπελόγισε δηλαδή τόν όλικόν άριθμόν των ατόμων  $N_r, s$  ανά  $1 \text{ cm}^2$  τής ήλιακής έπιφανείας, άτινα εύρίσκονται εις κατάστασιν διεγέρσεως s και Ιονισμού v, όπου H είναι τό πάχος του άπορροφώντος στρώματος. Άκολούθως διά συγκρίσεως των τιμών διαφόρων δυναμικών Ιονισμού και διεγέρσεως, προσδιώρισεν έν πρώτοις τήν μέσιν τιμήν του δυναμικού Ιονισμού τής ήλιακής άπορροφητικής στιβάδος εις  $I = 8,33$  βόλτ και θερμοκρασίαν διεγέρσεως  $T = 5675^\circ$ . Στήλη βάσεως ένός  $\text{cm}^2$  περιέχει συνολικώς  $10^{24.5}$  άτομα,  $10^{20.7}$  έλεύθερα ήλεκτρόνια και ή μάζα τής είναι 7,4 gms.

Η έρευνα του Unsöld έπεξετάθη και επί των άπλανων άστέρων και έδωκεν άποτελέσματα άρκούντως Ικανοποιητικά ως προς τήν όμοιομορφίαν τής συχνότητος των στοιχείων. Ιδιαίτέρως ή όμοιομορφία αύτη—Ήλιου και άπλανων—φαίνεται εις τούς άστέρας τής κυρίας άκολουθίας.

Άς συγκρίνωμεν δύο άστέρας άνήκοντας εις δύο διαφορετικούς φασματικούς τύπους: (Spencer Jones, σ. 335). Τόν τ Σκορπίου (B<sub>0</sub>) και τόν Ήλιον (G<sub>1</sub>). Ο όμοιος διαφέρουν αισθητώς άπ' άλλήλων, ως προς τήν θερμοκρασίαν, τήν θερμότητα και τήν λαμπρότητα. Όπως όμως φαίνεται έκ του πίν. I οι δύο άστέρες παρουσιάζουν μεγάλην συμφωνίαν ως προς τήν συχνότητα των στοιχείων. Τούτο είναι σύμφωνον προς τήν γενικήν

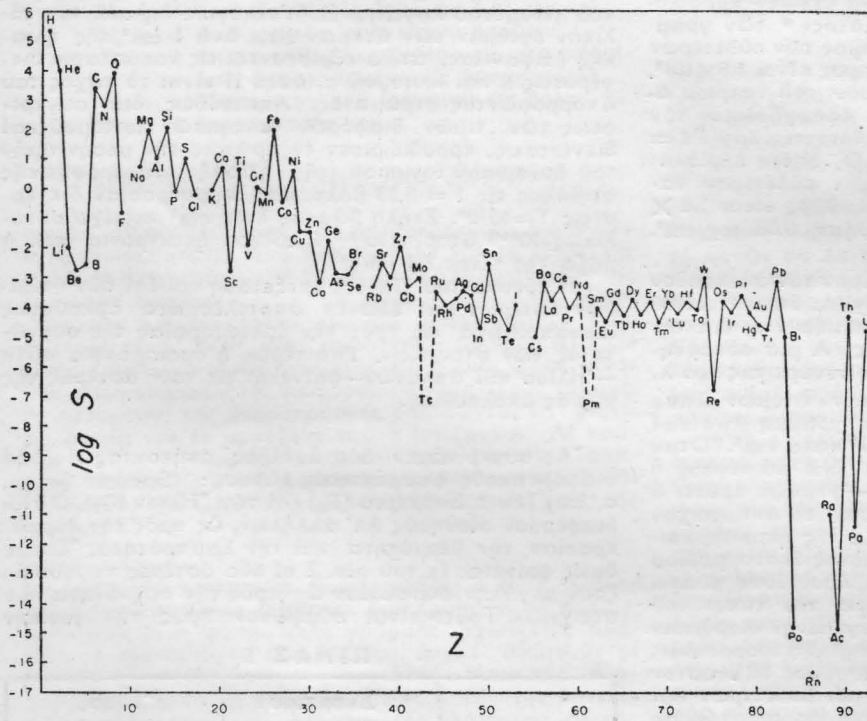
ΠΙΝΑΞ Ι

	τ Σκορπίου (Unsöld)		Ήλιος (Menzel)	
	Όγκος %	Μάζα %	Όγκος %	Μάζα %
Υδρογόνον	84.70	56.85	81.76	52.26
Ήλιον	15.05	40.24	18.17	46.46
Υπόλ. Στοιχεία	0.25	2.91	0.07	1.28

θεωρίαν τής διασπάσεως—μέρος τής όποιας είναι ή θεωρία του Ιονισμού—καθ' ήν ό διαχωρισμός των άτό-

μων ή μορίων εις τὰ συστατικά των μέρη προχωρεί μετά της αύξήσεως της θερμοκρασίας, ενώ ή αναλογία των στοιχείων παραμένει πάντοτε ή αυτή. Παράδειγμα, οι μεταγενέστεροι τύποι, εις τους οποίους επικρατούν χαμηλαί θερμοκρασίαι, και έχομεν μόρια διαφόρων ενώσεων, μαρτυρούμεναι υπό έντόνων ταινιών. Αντιθέτως, εις προγενεστέρους τύπους—θερμοτέρους, φυσικά, άστέρως—συναντώμεν τας γραμμάς των ατόμων, έξ των αποτελούνται τὰ μόρια. Η άφθονία όμως των ατόμων ένδος και του αυτού στοιχείου παραμένει ή ίδια, μόνον ότι εύρίσκονται υπό διαφορετικας καταστάσεις.

\*Άξιον ιδιαιτέρας προσοχής τυγχάνει τὸ γεγονός ότι ξρευναί επί της ποσοτικής συστάσεως του φλοιού της Γης γενόμεναι υπό των Clarke και Washington διά της αναλύσεως πολυαριθμων αντιπροσωπευτικων βράχων μέχρι βάθους 15 χιλιομ. έδειξαν την ίδιαν περίπου αναλογίαν, ήν ανεφέραμεν άνωτέρω. Τὸ ίδιον περίπου ισχύει προκειμένου και περι των μετεωρολίθων, όπως δεικνύουν αι σχετικαί μελέται των Goldschmidt και Noddack, καθώς και αι δύο ανεξάρτητοι άλλήλων ξρευναί, αι οποιαί έγιναν έσχάτως υπό των Brown και Urey (O. Struve, β. σ. 152). Εις τὸν παρτιθέμενον Πίνακα II δίδονται αι συχνότητες των στοιχείων επί του 'Ηλίου και των μετεωριτών έκπεφρασμέναί εις δυνάμεις του 10, οι αριθμοί δε έκφράζουν τὸ πλῆθος των ατόμων\*. Π. χ. εις τὸν 'Ηλιον ένας όγκος περιέχων 10<sup>19</sup> άτομα υδρογόνου, περιέχει μόνον 10<sup>1-19</sup> άτομα λιθίου. Η χημική ποσοτική διανομή δέν εφαρμόζεται επί της Γης και των πλανητών. Διά τὰ βαρέα στοιχεία, καθώς φαίνεται έκ του πίνακος τούτου, ή προσέγγις ειναί αίσθητή.

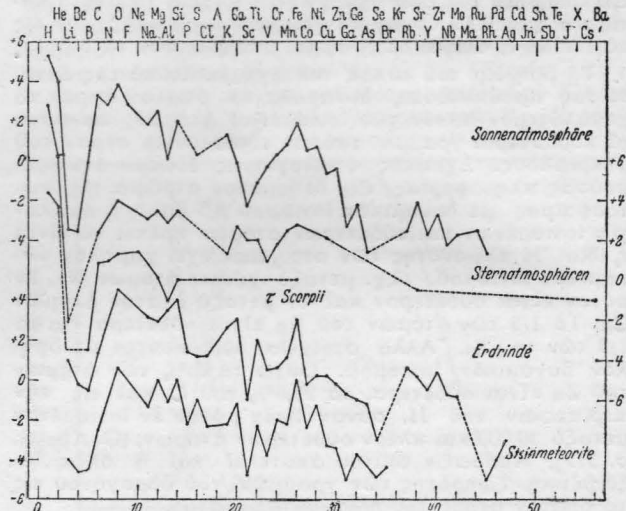


Εικὼν 3. Συχνότης των στοιχείων (log S) —επί του 'Ηλίου,— των μετεωριτών και των πετρωμάτων — συναρτήσεί του αριθμοῦ των πρωτονίων (Z).

Ο Goldschmidt κατεσκεύασε τὸ διάγραμμα της

\* Έξαιρέσειν αποτελοῦν τὰ έλαφρά στοιχεία, άτινα διέφυγον εις τὸν χῶρον—έκτός μερικῶν λιθῶν έξ αὐτῶν. Διότι ταῦτα δέν ήτο δυνατόν νά συγκρατηθοῦν επί των πλανητῶν και των μετεωριτῶν. Τοῦτο δέν ισχύει φυσικά προκειμένου περι των βαρέων.

εικ. 3 βασισθείς εις τὴν συχνότητα των πυρηνγενῶν πετρωμάτων της γης, των μετεωριτών και της ήλιακής



Εικὼν 4. Κοσμική συχνότης των στοιχείων (λογ. αριθμοῦ των ατόμων) — εις τὴν ατμόσφαιραν του 'Ηλίου (άνω) εις μίαν μέσην άστρικήν ατμόσφαιραν (άκολουθῶσως), εις τὴν του τ Scorpii του φλοιού της Γης και των μετεωρολιθῶν (κάτω)— συναρτήσεί του ατομικοῦ αριθμοῦ (A).

άτμοσφαιρας, (K. Rankama—Th. Sahama, σ. 46). Έκ της γραφικής αὐτῆς παραστάσεως, καθώς και έκ των διαγραμμάτων της εικόνας 4 (P. Wellmann, σ. 573) συνάγονται λίαν ένδιαφέροντα συμπεράσματα, περι της πορείας της διανομῆς των στοιχείων εις τὴν Γην, τους μετεωριτας, τὴν ατμόσφαιραν του 'Ηλίου, και τὰς ατμοσφαιρας των άλλων άπλανῶν άστέρων. Επί πλέον, διά νά έχομεν μίαν πλήρη και συνοπτικήν εικόνα των μέχρι τοῦδε (1955) έπιτευχθέντων συμπερασμάτων, παραθέτομεν τὸν Πίνακα III. Εις αὐτὸν καταχωρεῖται ή έν τῷ σύμπαντι συχνότης των στοιχείων, έξαχθεῖσα επί τη βάσει ξρευνῶν γενομένων επί του 'Ηλίου, των άστέρων, των νεφελοειδῶν και του φλοιού της Γης. (C. Allen, σελ. 28).

\*Εκεῖνο τὸ όποῖον γενικῶς δύναται νά παρατηρηθῆ έκ των ως άνω διαγραμμάτων (εικόνες 2 και 3) και του Πίνακος III ειναί τοῦτο: «Αίσθητή ύπεροχή του υδρογόνου και πτώσις της άφθονίας μετά του ατομικοῦ αριθμοῦ. Η πτώσις ειναί έν γένει άντιστρόφως ανάλογος της 4ης δυνάμεως του ατομικοῦ αριθμοῦ». (H. Siedentopf, σ. 96). Ειδικώτερον σημειοῦται αίσθητική σπάνις των στοιχείων ατομικοῦ βάρους 3-5 (λιθιον, βυρήλλιον, βόριον)· έκ νέου άνοδος (εις άνθρακα, άζωτον, όξυγονον) μεθ' όξυ έλάχιστον εις σκάνδιον και μέγιστον περι τὸν σιδηρον. Γενικώτερον δύναται νά λεχθῆ τοῦτο: Τὰ στοιχεία περιττοῦ ατομικοῦ αριθμοῦ ειναί σπανιώτερα των γειτονικῶν των με άρτιον ατομικῶν αριθμῶν. (Κανῶν του Harkins). Και εις

ΠΙΝΑΞ ΙΙΙ

Κοσμική συχνότης τῶν χημικῶν στοιχείων συναρθεῖσα ἐκ τοῦ Ἥλιου, τῶν ἀστέρων, τῶν νεφελοειδῶν καὶ τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς.

Αἱ ἀπόλυτοι τιμαὶ ἐλήφθησαν ἀθαιρέτως. Τὸ μέσον ἀτομικὸν βᾶρος διὰ τὴν κοσμικὴν ὕλην = 1.30. Τὰ διὰ τοῦ \* σημειούμενα στοιχεῖα ἀνευρέθησαν ἐπὶ τοῦ Ἥλιου.

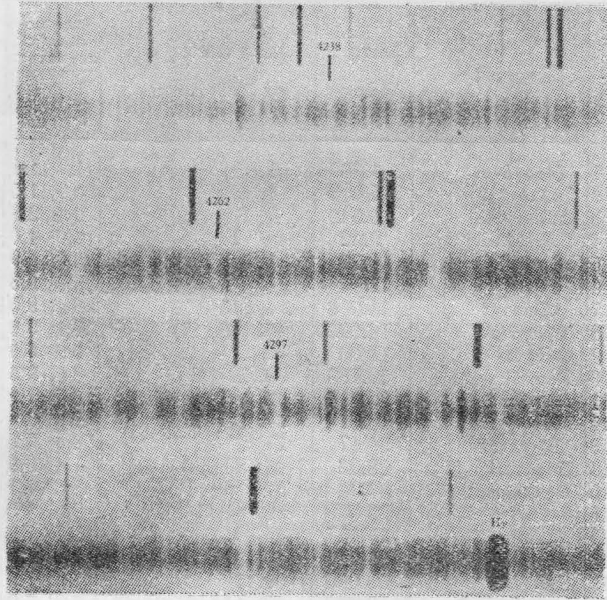
	Ἄτομ. ἀριθ.	Στοιχείον	Ἄτομ. Βᾶρος	Σταθερὰ ἰσότοπα	Λογ. κοσμικῆς συχνότητ.		Ἄτομ. ἀριθ.	Στοιχείον	Ἄτομ. Βᾶρος	Σταθερὰ ἰσότοπα	Λογ. κοσμικῆς συχνότητ.	
					Ἀριθ.	Βᾶρος					Ἀριθ.	Βᾶρος
1		Ἵδρογόνον*	1.0000	1, (2)	11.9	11.9	53	Ἰώδιον	126.92	127	1.7	3.8
2		Ἡλιον*	4.003	4, (3)	10.9	11.5	54	Ξένον	131.3	132, 129, 131, 134, 136, 130, 128 (124, 126)	1.7	3.8
3		Λίθιον*	6.940	7, 6	2.0	2.8						
4		Βηρύλλιον*	9.02	9	3.0	4.0						
5		Βόριον*	10.82	11, 10	3.9	4.9	55	Καίσιον	132.91	133	0.7	2.8
6		Ἀνθραξ*	12.011	12, 13	8.2	9.3	56	Βάριον*	137.36	138, 137, 136, 135, 134 (130, 132)	2.6	4.7
7		Ἄζωτον*	14.008	14, (15)	8.4	9.5						
8		Ὄξυγόνον*	16.0000	16, (18, 17)	8.7	9.9	57	Λαυθάνιον*	138.92	139 (138)	2.0	4.1
9		Φθόριον	19.00	19	5.2	6.5	58	Δημήτριον*	140.13	140, 142 (138, 136)	2.3	4.5
10		Νέον	20.183	20, 22 (21)	8.0	9.3	59	Πρασινοδύμιον*	140.92	141	1.7	3.9
11		Νάτριον*	22.995	23	6.4	7.8	60	Νεοδύμιον*	144.27	142, 144, 146, 143, 145, 148, 150	2.3	4.5
12		Μαγνήσιον*	24.32	24, 26, 25	7.5	8.9						
13		Ἀργίλλιον*	26.97	27	6.4	7.9						
14		Πυρίτιον*	28.06	28, 29, 30	7.4	8.9	61	Ἰλλίντιον	147	152, 154, 147, 149, 148, 150, 144	1.9	4.1
15		Φωσφόρος*	30.98	31	5.6	7.1	62	Σαμάριον*	150.43	153, 151	1.2	3.4
16		Θεῖον*	32.03	32, 34, (33, 36)	7.0	8.5						
17		Χλώριον	35.457	35, 37	5.7	7.3	63	Εὐρώπιον*	152.0	158, 160, 156, 157, 155, 154 (152)	1.9	4.6
18		Ἀργόν*	39.944	40 (36, 38)	6.2	7.8	64	Γαδολίνιον*	156.9			
19		Κάλιον*	39.096	39, 41 (40)	5.4	7.0						
20		Ἀσβέστιον*	40.080	40, 44 (42, 48, 43, 46)	6.3	7.9	65	Τέρβιον*	159.2	159	1.4	3.6
21		Σκάνδιον*	45.10	45	3.2	4.9	66	Δυσπρόσιον*	162.46	164, 162, 163, 161, 160 (158, 156)	2.0	4.2
22		Τιτάνιον*	47.90	48, 46, 47, 49, 50	5.5	7.2						
23		Βανάδιον*	50.95	51	4.2	5.9	67	Ὁλμτιον	164.94	165	1.4	3.6
24		Χρῶμιον*	52.01	52, 53, 50, 54	5.5	7.2	68	Ἔρβιον*	167.2	166, 168, 167, 170, 164 (162)	1.8	4.0
25		Μαγγάνιον*	54.93	55	5.5	7.2						
26		Σίδηρος*	55.85	56, 54, 57 (58)	7.7	9.5	69	Θουΐλιον*	169.4	169	1.1	3.3
27		Κοβάλτιον*	58.94	59	5.3	7.1	70	Ἰττέρβιον*	173.04	174, 172, 173, 171, 176, 170 (168)	1.9	4.1
28		Νικέλιον*	58.69	58, 60, 62, 61, 64	6.4	8.2						
29		Χαλκός*	63.57	63, 65	4.5	6.3	71	Κασσιόπειον*	174.99	175, 176	1.3	3.5
30		Ψευδάργυρος*	65.38	64, 66, 68, 67 (70)	4.3	6.1	72	Ἄφνιον*	178.6	180, 178, 177, 179, 176 (174)	1.7	3.9
31		Γάλλιον*	69.72	69, 71	2.6	4.7						
32		Γερμάνιον*	72.60	74, 72, 79, 76, 73	3.7	5.6	73	Ταντάλιον*	180.88	181	1.0	3.3
33		Ἀρσενικόν	74.91	75	3.9	5.8	74	Βολφράμιον*	183.92	184, 186, 182, 183, (180)	2.8	5.1
34		Σελήνιον	78.96	80, 78, 82, 76, 77 (74)	2.9	4.8						
35		Βρώμιον	79.916	79, 81	3.0	4.9	75	Ρήνιον	186.31	187, 185	0.8	3.1
36		Κρυωτὸν	83.7	84, 86, 82, 83, 80 (78)	3.4	5.3	76	Ὄσμιον*	190.2	192, 190, 189, 188, 187, 186 (184)	1.8	4.1
37		Ρουθίδιον*	85.48	85, 87	2.6	4.5						
38		Στρόντιον*	87.63	88, 86, 87 (84)	3.1	5.0	77	Ἰρίδιον*	193.1	193, 191	1.5	3.8
39		Ἴτριον*	88.92	89	2.8	4.7	78	Λευκόχρυσος*	195.23	195, 194, 196, 198, (192)	2.2	4.5
40		Ζιρκόνιον*	91.22	90, 94, 92, 91, 96	3.5	5.5						
41		Νιόβιον*	92.91	93	1.7	3.7	79	Χρυσός*	197.2	197	1.2	3.5
42		Μολυβδαίνιον*	95.95	98, 96, 92, 95, 100, 97, 94	2.7	4.7	80	Ἰθράργυρος	200.61	202, 200, 199, 201, 198, 204 (196)	0.6	2.9
43		Ταχνίτιον	99	99	-0.6	1.4						
44		Ρουθίνιον*	101.7	102, 104, 101, 99, 100, 96, 98	2.2	4.2	81	Θάλλιον	204.39	205, 203	0.2	2.5
45		Ρόδιον*	102.91	103	1.6	3.6	82	Μόλυβδος*	207.21	208, 206, 207, 204, 209	2.9	5.2
46		Παλλάδιον*	106.7	106, 108, 105, 110, 104, (102)	1.9	3.9	83	Βισμούθιον	209.00		0.8	3.1
47		Ἀργυρος*	107.880	107, 109	1.8	3.8	84	Πολώνιον	210			
48		Κάδμιον*	112.41	114, 112, 111, 110, 113, 116, 106, 108	2.0	4.0	85	Ἀστατον	211		10.3	-8.0
49		Ἰνδιον*	114.76	115, 113	1.2	3.3	86	Ραδόνιον	222			
50		Κασσίτερος*	118.70	120, 118, 116, 119, 117, 124, 122, (112, 114, 115)	3.3	5.4	87	Φράγκιον	223		-5.2	-2.8
51		Ἀντιμόνιον*	121.76	121, 123	1.7	3.8	88	Ράδιον	226.5		-9.6	-7.2
52		Τελλούριον	127.61	130, 128, 126, 125, 124, 122, (123 120)	1.2	3.3	89	Ἀκτινιον	227	232	1.9	4.3
							90	Θόριον*	232.12		-7.6	-5.2
							91	Πρωτακτινιον	231	238, (235, 234)	1.1	3.5
							92	Οὐράνιον	233.07			
							93	Ποσειδώνιον	237			
							94	Πλουτώνιον	239			
							95	Ἀμερικιον	241			
							96	Κιούριον	242			
							97	Μπερκελτιον	243			
							98	Καλιφόρνιον	244			

τὰς σπανίας γαίας ἢ ἀφθονία τῶν στοιχείων ἀρτίου ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ εἶναι λίαν αἰσθητῆ. Μία ἐξαιρέσις σημειώνεται εἰς μερικά βαρέα στοιχεῖα (μόλυβδον, θόριον καὶ οὐράνιον) τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ συγκριθοῦν εἰς τὴν συχνότητα μὲ πολλὰ ἐλαφρὰ στοιχεῖα. Ὑπάρχει ὁμως δικαιολογία τοῦ φαινομένου τούτου.

Εἰς τὸ σημεῖον τοῦτο θὰ πρέπει νὰ λεχθοῦν ὀλίγα περὶ τοῦ στοιχείου τεχνίτιον (Tc), τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς τὴν σειρὰν τοῦ πίνακος μετὰ τὸ μολυβδαίνιον, καὶ ἀποτελεῖ μυστήριον ἢ ἀπουσία του ἐν τῇ Γῆ ὑπὸ φυσικὰς συνθήκας. Τοῦτο παρήχθη τεχνητῶς τὸ 1937 ὑπὸ τῶν Perier καὶ Segre, ἀπὸ τὸ μολυβδαίνιον, ἐκτεθειμένον εἰς βομβαρδισμόν δι' οὐδετερονίων εἰς τὸ κυκλοτρόνιον τοῦ Berkeley. Ἐπίσης διὰ βομβαρδισμοῦ τοῦ μολυβδαίνιου ἐπετεύχθησαν τὰ ἰσότοπα  $Tc^{95}$  καὶ  $Tc^{97}$ , τὸ δὲ ἰσότοπον  $Tc^{99}$  ἀπὸ τὴν σχάσιν τοῦ οὐρανίου. (Rankama - Sahama, σ. 779-80 Struve, β σ. 154). Ἡ μέση ζωὴ τοῦ ἐκπεμπομένου ἀρνητικοῦ σωματίου β τοῦ ἰσοτόπου  $Tc^{99}$  εἶναι τῆς τάξεως  $1.10^6$  ἔτη, εἰς τὴν μακρὰν δὲ αὐτὴν ζωὴν ἀποδίδεται καὶ ἡ ἀπουσία του ἐν τῇ Γῆ.

Τελευταίως ὁ P. W. Merrill τοῦ Ἀστεροσκοπεῖου τοῦ Mount Wilson, ἀνεκάλυψεν ἰσχυρὰς γραμμὰς ἀπορροφῆσεως τοῦ τεχνιτίου εἰς μερικοὺς τύπους μεταβλητῶν ἀστέρων καὶ συνεπέρανεν ὅτι εἰς αὐτοὺς ὑφίσταται μεγάλη συχνότης τοῦ στοιχείου τούτου. Αἱ γραμμαὶ τοῦ στοιχείου αὐτοῦ εὐρέθησαν εἰς μακρὰς

περιόδου μεταβλητοῦς ἀστέρας, ὅπως εἶναι π.χ. ὁ R Ἀνδρομέδας (Εἰκὼν 5) καὶ ὁ R Διδύμων καὶ ἡ μελέτη τούτων κατέληξεν εἰς ἐνδιαφέροντα συμπεράσματα. Οἱ



Εἰκὼν 5. Τὸ τεχνίτιον εἰς τὸν R Ἀνδρομέδας (λ 4238, λ 4262, λ 4297). Αἱ ἰσχυρότεροι γραμμαὶ εἶναι εἰς τὴν περιοχὴν λ 4200 — ἰσοδύναμον πλάτος 0,2—0,4 Å.

ἀστέρες οἱτοὶ ἀνήκουν εἰς τὸν τύπον S καὶ ἡ ἐμφάνισις τοῦ τεχνιτίου εἰς τὰς ἀτμοσφαιράς των ἀποτελεῖ «ἐνα ἐκ τῶν μεγαλυτέρων μυστηρίων τοῦ ἡμετέρου φυσικοῦ σύμπαντος», ὅπως γράφει ὁ καθηγητῆς O. Struve. Οἱ φυσικοὶ πιστεύουν ὅτι ὑπάρχει ἐκεῖ μία μικρὰ πιθανότης διὰ τὴν παρουσίαν ἐνὸς ἰσοτόπου τοῦ στοιχείου τούτου, ἀλλὰ παραμένει ἀνεξήγητος ἡ πλήρης ἀπουσία του ἐκ τοῦ πλανήτου μας. Φαίνεται ὡς πλέον πιθανόν, ὅτι, εἰς τὰς ἀτμοσφαιράς τῶν ἀστέρων τοῦ τύπου S συμβαίνουν τοπικὰ φαινόμενα τοιαῦτα, ὅστε νὰ δημιουργοῦνται συνεχῶς ἄτομα τοῦ τεχνιτίου, τὰ ὁποῖα ὑπόκεινται εἰς φθορὰν διὰ τῆς ἀκτινοβολίας καὶ τελειώνουν διὰ τοῦ σχηματισμοῦ ἄλλων, σταθερῶν στοιχείων.

Ὅλοι ὁμως αἱ δοθεῖσαι συχνότητες τῶν στοιχείων ἀναφέρονται εἰς τὰς ἀτμοσφαιράς τοῦ Ἥλιου καὶ τῶν ἀστέρων—ὅπως καὶ τῶν ἀερσιδῶν νεφελειδῶν. Τί γίνεται ὁμως μὲ τὸ ἐσωτερικόν τῶν ἀστέρων ὅπου εἶναι τὸ μεγαλύτερον ποσὸν μάζης των; Ὑπάρχουν λόγοι διὰ νὰ δεχθῶμεν, ὅτι ἡ ἴδια ἀναλογία ἰσχύει καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικόν των. Πολλοὶ ποῦ ἠσχολήθησαν μὲ τὴν ἔρευναν τοῦ θέματος τούτου (Schwarzschild, Harrison καὶ ἄλλοι), εἶδον διαφόρους ἀναλογίας\*, κυρίως τοῦ λόγου He : H. Εἰδικώτερον ὁ Epstein, ἐρευνῶν τὸ πρόβλημα τῆς χημικῆς συστάσεως τοῦ Ἥλιου ἐπὶ τῇ βάσει τῆς ἀντιδράσεως πρωτονίου-πρωτονίου, ἐζήτησε νὰ προσδιορίσῃ τὴν ἀναλογίαν τοῦ H πρὸς τὸ He καὶ εἶρε τὰς ἀκολουθοῦσας τιμὰς (I. Epstein, σ. 365):  $H=0,82$ ,  $He=0,17$  καὶ ὑπόλοιπα στοιχεῖα: 0,01, αἱ ὁποῖαι προσεγγίζουν ἐκείνας τὰς ὁποίας ἔδωσεν ἡ ποσοτικὴ μελέτη, ὅπως φαίνεται ἐκ τοῦ Πιν. 1. Καὶ ἡ θεωρητικὴ ἔρευνα τοῦ ζητήματος ὑπὸ τοῦ Hoyle ὁδηγεῖ εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι ἡ ποσοτικὴ σύστασις τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ Ἥλιου καὶ τῶν ἀπλανῶν δὲν διαφέρει ἐκείνης τῶν ἀτμοσφαιρῶν των, ἐκτὸς τῆς ἀναλογίας He

ΠΙΝΑΞ II

Στοιχεῖον	Ἥλιος	Μετωρῖται	
		Brown	Urey
H	12.00	—	—
Li	1.19	—	3.5
O	8.88	—	—
Na	6.28	6.16	6.21
Mg	7.54	7.45	7.44
Al	6.23	5.45	5.41
Si	7.12	7.50	7.50
S	6.9:	7.04	6.49
K	5.15	5.34	5.04
Ca	6.42	6.33	6.25
Sc	3.3	2.76	2.73
Ti	4.96	4.92	4.76
V	4.05	3.90	3.68
Cr	5.20	5.48	5.41
Mn	5.40	5.39	5.33
Fe	7.09	7.76	7.33
Co	5.0	5.50	4.96
Ni	5.9	6.63	6.09
Cu	4.5	4.16	4.12
Zn	4.53	3.70	3.76
Ge	2.6	3.90	3.54
Sr	2.88	3.11	3.11
Y	3.2	2.50	2.49
Zr	2.4	3.68	3.65
Cb	2.2	2.45	2.35
Mo	1.8	2.78	2.27
Ru	1.3	2.47	1.82
Rh	0.1	2.04	1.35
Ag	0.6	1.93	1.78
Ba	2.52	2.09	2.02
La	1.4	1.82	1.82
Ce	2.0	1.86	1.86
Nd	1.6	2.02	2.02
Sm	1.1	1.58	1.54
Eu	1.0	0.95	0.95
W	-0.2:	2.77	2.61
Pt	1.2	2.44	1.68
Hg	3.0:	—	-0.72
Pb	1.7:	< 1.8	< 1.8

Οἱ διδόμενοι ἀριθμοὶ εἶναι δηλαδὴ λογ. 10 ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων, τοῦ ὕδρογόνου καθορισθέντος εἰς + 12.

\* Βλέπε σχετικὰς ἐργασίας εἰς Astrophysical Journal 1946 καὶ ἐντεῦθεν καὶ Γ. Κοντοπούλου, σ. 129-130.

πρός Η, ή οποία λαμβάνει τιμήν μεγίστην. (F. Hoyle, σ. 481). 'Επί πλέον θά ήδύνατο νά λεχθούν και τὰ ἐξῆς: 'Εφ' ὅσον αἱ θερμοκρασίαι τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν ἀστέρων εἶναι λίαν ὑψηλαί, θά δημιουργοῦνται εἰς ἕνα βαθμὸν ρεύματα ἀγωγῆς, τὰ ὁποῖα θά ἐπιφέρουν εἰς ἕνα βαθμὸν ἀνάμειξιν τῆς ἀστρικής ὕλης. Διὰ τὸν οὐδὸν λόγον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἀστέρων, δυνάμεθα νά εἰπώμεν ὅτι, πλην τοῦ ἡλίου, ὅλα τὰ ἄλλα στοιχεῖα εἶναι ἀδύνατον νά σχηματισθοῦν τουλάχιστον εἰς τὴν πλειονότητα τῶν ἀστέρων.

Δὲν ἤρευνήσαμεν ὁμως ὅλας τὰς συμπυκνώσεις ὕλης τοῦ χώρου. Ἄν τὸν ἐρευνήσωμεν συστηματικῶς θά διαπιστώσωμεν τὴν ὑπαρξίν μεσοαστρικής ὕλης, εἴτε ὑπὸ μορφήν ἀερίου—ιονισμένου ἢ οὐδετέρου—εἴτε ὑπὸ στερεάν μορφήν κόκκων. Ἡ ὀλική μάζα τῶν ἐκ κόκκων νεφῶν εἶναι πολὺ μικρὰ ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν ἐξ ἀερίων. Ἀποτελεῖ μόνις τὸ 1 ἢ 2 ἐπὶ τοῖς ἑκατόν τῆς ὅλης μεσοαστρικής ὕλης, ἢ μέση πυκνότης τῆς ὁποίας εἶναι τῆς τάξεως τῶν  $3 \times 10^{-24}$  κατὰ  $\text{cm}^3$ . Ἡ ὕλη αὕτη συχνά λαμβάνει τὴν μορφήν ἐκτεταμένων νεφῶν, διαμέτρου μερικῶν ἑκατοντιῶδων ἐτῶν φωτός, ὅπως συμβαίνει μὲ τὰ νεφελώματα τοῦ Ὁρίωνος, Ταύρου, Τοξότου καὶ Κόκνου. Τὸ μέγιστον μέρος τῆς ὅλης μεσοαστρικής ὕλης ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑδρογόνον, ἰονισμένον ἢ μὴ. Ἐπίσης εἰς πολλὰ νεφελώματα αἴτινα εὑρίσκονται εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν, τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων ἐξ ὧν ταῦτα συνίστανται ἐνοῦνται καὶ ἀποτελοῦν μέρια μεθανίου, ἀμμωνίας, ὕδατος—ὁπότε ἔχομεν τοὺς κόκκους. (O. Struve, γ, σ. 155).

Εἰς τοὺς πλανητικοὺς νεφελοειδεῖς (π.χ. τῆς Λύρας), ὅπως καὶ εἰς τοὺς διαχύτους (π.χ. τοῦ Ὁρίωνος), τὸ πρῶτον στοιχεῖον τὸ ὁποῖον ἀνευρέθη (1864) ἦτο τὸ ὑδρογόνον, ἀκολούθως δὲ τὸ ἥλιον. Αἱ δύο πολὺ ἐμφανεῖς γραμμαὶ 15007 καὶ 15949, αἱ ὁποῖαι ἀρχικῶς ἀπεδόθησαν εἰς νέον στοιχεῖον, ὀνομασθὲν nebulium, διεπιστώθη προσφάτως, ὅτι ὀφείλονται εἰς ἀκτινοβολίαν τοῦ ὀξυγόνου, εὑρισκομένου ὑπὸ διαφορετικῆς συνθήκας ἀπὸ τὰς τοῦ Ἐργαστηρίου. Οἱ Bowen καὶ Wyse ἐκ φωτογραφιδῶν νεφελοειδῶν διεπίστωσαν ὅτι πλέον τῶν 160 λαμπρῶν γραμμῶν ἀνήκουν εἰς τὰ 26 πρῶτα στοιχεῖα τοῦ περιοδικοῦ πίνακος, καὶ ἀκόμη ὅτι, ἡ σχετικὴ συχνότης τούτων εἶναι κατὰ προσέγγισιν ἡ ἴδια μὲ τὴν παρατηρουμένην ἐπὶ τοῦ Ἡλίου. Καὶ γενικώτερον διεπιστώθη ἡ ἴδια συχνότης τῶν στοιχείων ἐπὶ τοῦ Ἡλίου καὶ τῶν ἀπλανῶν καὶ ἐφ' ὅλου τοῦ *μεσοαστρικοῦ κελου*, ὅπως ὀνομάζεται ἤδη ἢ ὑπὸ διαφόρους μορφὰς εὑρισκομένη μεσοαστρικὴ ὕλη. Ἐξαιρέσιν φυσικὰ ἀποτελοῦν τὰ νεφελώματα τὰ συνιστάμενα ἀπὸ ὑδρογόνον. Αἰσθητῶς ὑπερέχει τὸ Η καὶ τὰ ἑλαφρὰ στοιχεῖα, ἐνῶ τὰ μέταλλα σπανίζουσιν. Ὁ B. Strömgren, λαμβάνων ὑπ' ὄψει του καὶ τὰ νέφη ὑδρογόνου, δίδει τὴν ἀκόλουθον ποσοτικὴν ἀναλογίαν μὲ βάσιν τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον θέτει ἴσον πρὸς  $10^6$  (B. Strömgren, σ. 471).

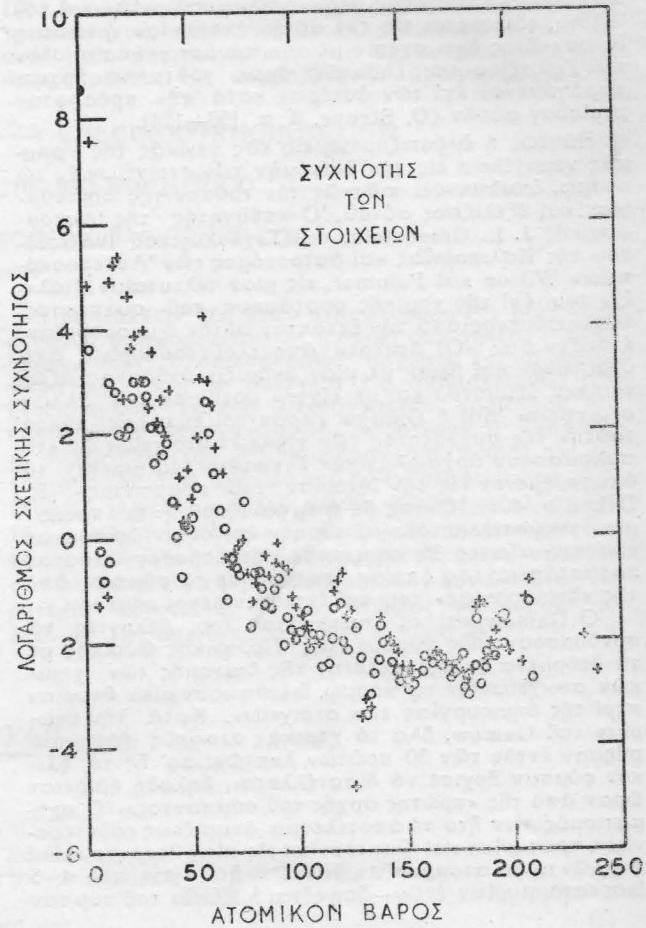
H	Na	Ca	K	Ti
$10^6$	6	10	0.4	0.2

Ἡ ἔρευνα ἐπὶ τῆς μεσοαστρικής ὕλης—ὅπως καὶ ἐπὶ τῶν ἀστέρων—περιλαμβάνει καὶ ἄλλους γαλαξίας, ἐκτός τοῦ ἡμετέρου. Ἐπὶ παραδείγματι ὑπελογίσθη τὸ ποσὸν τοῦ μεσοαστρικοῦ ὑδρογόνου, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς δύο πλησιεστέρους γαλαξίας, τὰ Νέφη τοῦ Μαγγελάνου. Εὐρέθη ὅτι τὸ μέγα Νέφος ἔχει  $6 \times 10^8$  ἡλιακὰς μάζας μεσοαστρικοῦ ὑδρογόνου, ἐνῶ τὸ μικρόν Νέφος  $4 \times 10^8$ . Τόσον τεράστιοι ποσότητες ὑδρογόνου ὑπάρχουν εἰς τὸ σύμπαν.

Ἐπομένως δυνάμεθα νά συμπεράνωμεν ὅτι, βάσει τῶν ἐρευνῶν ἐπὶ τοῦ Ἡλίου, τῶν ἀστέρων, τῶν νεφελοειδῶν, τῆς μεσοαστρικής ὕλης, τῶν μετεωριτῶν καὶ τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς, οὐδεμία συστηματικὴ διαφορὰ μεταξὺ τούτων παρατηρεῖται ὡς πρὸς τὴν συχνότητα τῶν στοιχείων. Ὑπεροχὴ τῶν ἑλαφρῶν στοιχείων (H καὶ He), μικρὰ ἀναλογία τοῦ μέσου ἀτομικοῦ βάρους (C καὶ O) καὶ ἐλαχίστη ἀναλογία τῶν βαρέων

στοιχείων, ὅπως τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ οὐρανίου. Γενικῶς δύνανται νά λεχθῆ τοῦτο: *Εἰς ὀλόκληρον τὸ σύμπαν τὰ χημικὰ στοιχεῖα ἐμφανίζονται παντοῦ ὑπὸ τὴν αὐτὴν ποσοτικὴν ἀναλογίαν.*

Δὲν θά ἔπρεπε νά κλείσωμεν τὴν σύντομον αὐτὴν μελέτην χωρὶς νά μνημονεύσωμεν τὴν ἐπὶ τῆς συχνότητος τῶν στοιχείων ἐν τῷ σύμπαντι ἐργασίαν τοῦ φυσικοῦ καὶ γεωχημικοῦ G. Gamow, νά εἰπώμεν δὲ καὶ δύο λέξεις περὶ τῆς αἰσθητῶς μικρᾶς συχνότητος ὀρισμένου ἐξ αὐτῶν. Ἐκ τοῦ διαγράμματος (Εἰκὼν 6), φαίνεται ὅτι ἡ διανομὴ τῶν στοιχείων δὲν εἶναι τυ-



Εἰκὼν 6. Διανομὴ τῶν χημικῶν στοιχείων. Οἱ κύκλοι παριστοῦν ἄτομα στοιχείων περιττοῦ ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ (π.χ. ὑδρογόνου, λίθου κ.λ.π.), οἱ δὲ σταυροὶ ἄτομα ἀρτίου ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ (π.χ. ἡλίου, βηρύλλου κ.λ.π.). Εἰς τὸ σχῆμα τοῦτο τὸ ὑδρογόνον παρίσταται διὰ πλήρους ἡμικυκλίου εὑρισκομένου ἀνωθεν τοῦ 8 καὶ τὸ ἥλιον διὰ + κάτωθεν τοῦ ἴσου ἀριθμοῦ.

χαία, ἀλλ' ἀκολουθεῖ ὀρισμένην πορείαν. Τὸ λίθιον, βηρύλλιον καὶ βόριον παρουσιάζουσιν αἰσθητὴν ἔλλειψιν—ἥτις ἐμφανίζεται ὡς ἀπόκλισις ἐκ τῆς μέσης καμπύλης—πράγμα ὅπερ ἐζήτησαν νά ἐρμηνεύσουν διὰ διαφόρων ὑποθέσεων. Αἱ γραμμαὶ τούτων εἶναι λίαν ἀσθενεῖς καὶ δὲν δύνανται μετὰ βεβαιότητος νά μετρηθοῦν. Ὁ Gamow ἐχρησιμοποίησε τὰ ἐξαγόμενα τοῦ Goldschmidt, ὅπως ταῦτα συνεπληρώθησαν ὑπὸ τῆς νεωτέρας ἐργασίας τοῦ Bowen ἐπὶ τῶν μετεωριτῶν.

Τὸ λίθιον εἰδικώτερον ὅπως καὶ τὸ βηρύλλιον ὑπολογίζεται ὅτι εἰς τὸν Ἡλίον εἶναι εἰς πολὺ μικρὰν ἀναλογίαν (λίθιον 1,19, βηρύλλιον 1,5 μὲ βάσιν  $12$  διὰ

τό υδρογόνο), ενώ παρουσιάζεται αλοηθώς εις τούς μετεωρίτας. Τό τοιοῦτον ἀποδίδεται εις τό ὅτι τό ἄτομον τοῦ λιθίου εις τήν θερμοκρασίαν τοῦ ἑνός ἑκατομμυρίου βαθμῶν εἶναι ἀσταθές, ἐνοῦται μέ ἕν πρωτόνιον καί χωρίζεται εις δύο ἄτομα ἡλίου (ἕνα ἄτομον λιθίου μάζης 7 προσλαμβάνον ἕν πρωτόνιον μετατρέπεται εις νέον στοιχεῖον μάζης 8, τό ὁποῖον ταχέως διασπᾶται εις δύο κανονικά ἄτομα ἡλίου μάζης 4). Τό τοιοῦτον δύναται νά γίνεται εις τό ἐσωτερικόν τοῦ Ἡλίου καί τῶν ἀστέρων, ὅπου ἐπικρατοῦν ὑψηλαί θερμοκρασίαι. Πάντως τό θέμα τοῦτο, ὅπως καί τό τοῦ τεχνιτίου, συζητεῖται πολὺ μεταξύ τῶν ἐρευνητῶν καί δέν ἔχει λυθῆ τελεσιδικίως. Κατ' ἄλλην ἐκδοχήν, τό λίθιον τοῦ μεσοαστρικοῦ ἀερίου, τῶν μετεωριτῶν καί τοῦ Ἡλίου, εὐρίσκεται εις τήν αὐτήν ἀναλογίαν, ἡ τοιαύτη δέ συχνότης ἔχει σχέσιν μέ τήν προαστρικὴν περίοδον τοῦ Γαλαξίου μας. Πιθανῶς ὁμως τοῦτο νά ἤρχισε παραγόμενον ἐπὶ τῶν ἀστέρων κατὰ τήν πρόσφατον περίοδον αὐτῶν (O. Struve, β, σ. 153—154).

Πάντως ἡ ἐμφανιζομένη εις τὰς γενικάς τῆς γραμμᾶς νομοτέλεια εις τήν διανομὴν τῶν στοιχείων ἐν τῷ κόσμῳ, ὑποδεικνύει πιθανῶς τὸν τρόπον τῆς δημιουργίας καί ἐξελίξεως αὐτοῦ. Ὁ καθηγητὴς τῆς Ἀστροφυσικῆς J. L. Greenstein, τοῦ Τεχνολογικοῦ Ἰνστιτούτου τῆς Καλιφορνίας καί ἀστρονόμος τῶν Ἀστεροσκοπεῖων Wilson καί Palomar, εις μίαν τελευταίαν διάλεξιν του ἐπὶ τῆς χημικῆς συστάσεως τοῦ σύμπαντος, ἐκπληττόμενος ἀπὸ τὴν ἔκτακτον αὐτὴν ὁμοιομορφίαν, ἐτόνιζεν ὅτι: «Οἱ ἀστέρες ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ υδρογόνου καί ἡλίου μέ μίαν ἀνάμειξιν ἀνθρακός, ἀζώτου καί ὀξυγόνου καί μέ «ἴχνη» μόνον ἐκ τῶν ἄλλων στοιχείων». Καί ὁ Gamow χαρακτηρίζει τήν καμπύλην ταύτην τῆς συχνότητος τῶν χημικῶν στοιχείων ὡς «τό παλαιότατον ἀρχαιολογικὸν ἔγγραφο (document) τὸ ἀναφερόμενον εις τὴν ἱστορίαν τοῦ σύμπαντος». (R. Baker, σ. 408). Ὄντως δὲ ἡ ἐμφανιζομένη ἐν προκειμένῳ νομοτέλεια ὀδηγεῖ εις τὴν ἐπινόησιν ὀρισμένων εἰκόνων, αἵτινες θὰ παριστοῦν κατὰ προσέγγισιν τὰς καταστάσεις, τὰς ὁποίας ἠκολούθησε τό σύμπαν ἀπὸ τῆς «δημιουργίας» του καί ἐντεῦθεν μέχρι σήμερον.

Ὁ Gamow καί οἱ συνεργάται του, θέλοντες νά συνδυάσουν τούς νόμους τῆς Πυρηνικῆς Φυσικῆς μέ τὰ δεδομένα ἐκ τῆς μελέτης τῆς διανομῆς τῶν χημικῶν στοιχείων ἐν τῷ κόσμῳ, διετύπωσαν μίαν θεωρίαν περὶ τῆς δημιουργίας τῶν στοιχείων. Κατὰ τὴν θεωρίαν τοῦ Gamow, ὅλα τὰ χημικά στοιχεῖα ἐσχηματίσθησαν ἐντὸς τῶν 30 πρώτων λεπτῶν, ἀφ' ἧς τό ὕλικόν σύμπαν ἤρχισε νά διαστέλλεται, δηλαδὴ ἡμίσειαν ὥραν ἀπὸ τῆς «πρώτης ἀρχῆς τοῦ σύμπαντος». Ὁ σχηματισμὸς τῶν ἡτο τό ἀποτέλεσμα ἀναμίξεως οὐδετερονίων, πρωτονίων καί ἠλεκτρονίων εις μίαν θερμοκρασίαν πολλῶν τρισεκατομμυρίων βαθμῶν, ἧτις ἔγινε πρὸ 4—5 δισεκατομμυρίων ἐτῶν—ὄση εἶναι ἡ ἡλικία τοῦ σύμπαντος.

Ἡ θεωρητικὴ καμπύλη συχνότητος τῶν στοιχείων παρουσιάζει ἀρκετὴν συμφωνίαν μέ τὴν ἐκ τῶν παρατηρήσεων κατασκευαζομένην. Ἀλλὰ τό ζήτημα τοῦτο ἐξέρχεται τῶν ὁρίων τοῦ παρόντος θέματος.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abetti, G. Solar Physics, IIb. d. Astrophysik, B. VII Berlin 1936.
2. Ἀλεξοπούλου, Κ. Ἀτομικὴ καί Πυρηνικὴ Φυσικὴ, Ἀθήναι 1949.
3. Allen, C. Astrophysical Quantities, London 1955.
4. Baker, R. Astronomy, Sixth edition, N. York 1955.
5. Epstein, I. A. two—energy Source Solar Model. Astroph. Journal, 114, (1951).
6. Goldberg, L.—Aller, L. Atoms Stars and Nebulae, Philadelphia 1946.
7. Hoyle, Fr. The Abundances of the Elements in Stellar Interiors, Trans. I. A. U. 7, 1950.
8. Hynck, J. Astrophysics, New York 1951.
9. Klüber, H., Das Vorkommen der chemisches Elemente im Kosmos, Leipzig 1931.
10. Κοντοπούλου, Γ. Ἡ ἐξέλιξις τῶν ἀστέρων, Δελτίον Γ.Υ.Σ. 1955.
11. Πλακίδου, Σ. Εἰσαγωγή εις τὴν Φυσικὴν Ἀστρονομίαν. Μέρος Β' Ἀθήναι 1955.
12. Rankama, K.—Sahama, Th. Geochemistry, Chicago 1950.
13. Russell—Dugan—Stewart. Astronomy, Vol. II, Boston 1938.
14. Siedentopf. H. Grundriss der Astrophysik, Stuttgart 1950.
15. Spencer—Jones, H. General Astronomy, London 1952.
16. Stromgren, B. The Abundances of the Elements in Interstellar Space, Trans I. A. U. 7, 1950.
17. Struve, O. Stellar Evolution, Princeton 1950. α.
18. » The History of the Chemical Elements ἐν Sky and Telescope, XII, (1953). β.
19. » Interstellar Matter, ἐν Sky and Telescope, XV (1956). γ.
20. Unsöld, A. Quantitative Spektralanalyse der Sonnenatmosphäre, Zeitschrift für Astrophysik, B. 24, 1948.
21. Wellmann. P. Die Sternatmosphären, ἐν Newcomb—Engelmann, P. Astronomie 8, Auflage Leipzig 1948.
22. Merrill P. Technitium in S Type Stars, Trans. I. A. U. 8, 1954.

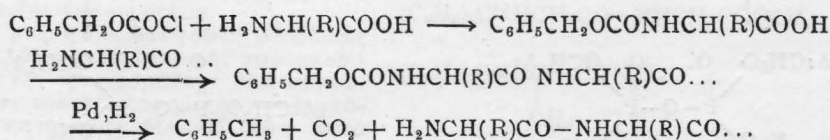
## ΦΩΣΦΟΥΡΥΛΙΩΣΙΣ ΚΑΙ ΤΡΙΤΥΛΙΩΣΙΣ ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ ΝΕΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΘΕΣΕΩΣ ΠΕΠΤΙΔΙΩΝ \*

Υπό ΛΕΩΝΙΔΑ ΖΕΡΒΑ, Καθηγητού  
της Οργανικής Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών

*Εισήχθη τη 20η Ματίου 1956*

Μετά την δοκιμασίαν και έπιτυχή εφαρμογήν της καρβοβενζοξυ-μεθόδου των Bergmann—Ζέρβα (1) επί πλείστον δσον αμινοξέων (2,15) και την προσαρμογήν αυτής εις τόν Ιδιάζοντα χημικόν χαρακτηήρα της άργινίνης (9,16) και της κυστίνης (17,18), ή ένταξις όποιουδήποτε έκ των πολυπληθών φυσικών αμινοξέων εις πεπτιδικήν τινα άλυσον, δέν άποτελεϊ πλέον, ώς πρό-

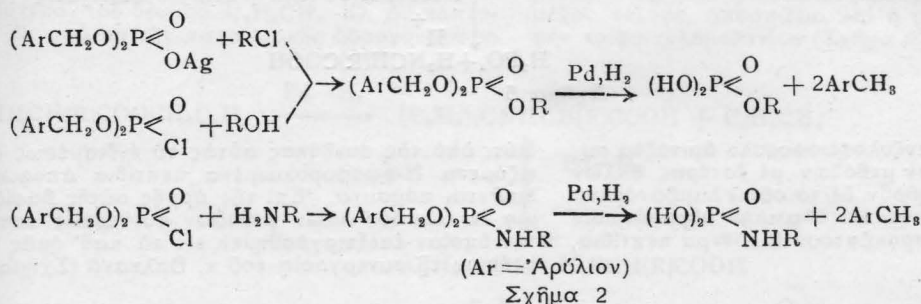
τερον, άκατόρθωτον έγχείρημα. Ώς γνωστόν, ή άρχή της καρβοβενζοξυ-μεθόδου πρδς σύνθεσιν πεπτιδίων στηρίζεται εις παροδικήν δέσμευσιν της άμινομάδος ένδς αμινοξέος διά καρβοβενζοξυλίωσεως, σύζευξιν του προκύπτοντος προϊόντος με άλλο αμινοξδ κατά γνωστάς μεθόδους και έν συνεχεία εις δι' ύδρογονώσεως άπομάκρυνσιν της καρβοβενζοξυ-δμάδος (Σχήμα 1).



Σχήμα 1

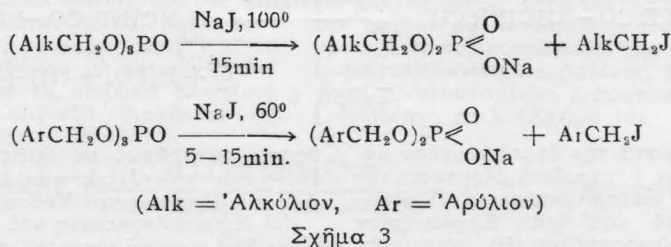
Έν τούτοις ή αύξουσα σημασία των συνθετικών, πολυπλόκων πολυπεπτιδίων καθωρισμένης συντάξεως και στερεοχημικής διατάξεως δι' ένζυμολογικάς μελέτας ώς και δι' έρευναν φυσικών πολυπεπτιδίων έχόντων ειδικήν φυσιολογικήν δράσιν (άντιβιωτικά τινα, όρμόνοι της ύποφύσεως κλπ) κατέστησεν άναγκαίαν την ανάπτυξιν και άλλων έφεδρικών μεθόδων, προσηρμοσμένων, κατά τό δυνατόν άκόμη περισσότερον, εις την γνωστήν εύπάθειαν και εις τό εύαλλοίωτον πολλών αμινοξέων. Εις τας διαφόρους νέας μεθόδους, αϊ ό ποίαι έπροτάθησαν κατά τά τελευταία έτη (19), προσθέτομεν σήμεραν άκόμη δύο, έπεξεργασθείσας εις τό καθ' ήμάς Έργαστήριον. Κατά την μίαν έξ αυτών, ή αμινομάς των αμινοξέων δεσμεύεται παροδικώς διά φωσφορυλίωσεως, κατά την άλλην διά τριτυλίωσεως.

Πρδ πολλών ήδη έτών εισηγάγομεν (20) μίαν νέαν μέθοδον φωσφορυλίωσεως, ή όποία συνίσταται εις επίδρασιν διβενζυλοφωσφορικού άργύρου επί άλογονοποραγώνων και έν συνεχεία εις άπομάκρυνσιν των βενζυλομάδων έκ του λαμβανομένου προϊόντος διά καταλυτικής ύδρογονώσεως. Άργότερον ό Todd και οι συνεργάται του (21) έχρησιμοποίησαν πρδς τόν αυτόν σκοπόν άντι άλλάτων του διβενζυλοφωσφορικού όξέος τό χλωρίδιον αυτού, οι δέ Ζέρβας—Δηλάρη (22) τό χλωρίδιον του δι-π νιτροβενζυλοφωσφορικού ώς και τό του δι-π-ιωδοβενζυλοφωσφορικού όξέος προσδωσαντες ούτω εις την ώς άνω μέθοδον δυνατότητας εύρυτέρας εφαρμογής δι' άπ' εύθείας φωσφορυλίωσιν όξυ- ώς και αμινο-παραγώνων (Σχήμα 2).



Οί ώς άνω διεστέρες παρασκευάζονται εύκόλως κατά την γενικήν μέθοδον των Ζέρβα—Δηλάρη (22, 23) δηλαδή δι' επίδράσεως ιωδιούχου νατρίου (καλίου, άμμωνίου, άσβεστίου κλπ.) επί τριστέρων του φωσφο-

κού όξέος. Τδ ιωδιούχον νάτριον προσβάλλει μόνον πρωτοταγή άλειφατικήν όμάδα ή βενζυλομάδα, ένω δευτεροταγείς άλκοολομάδες παραμένουν υπό τας συνθήκας αυτάς άπρόσβλητοι (Σχήμα 3).



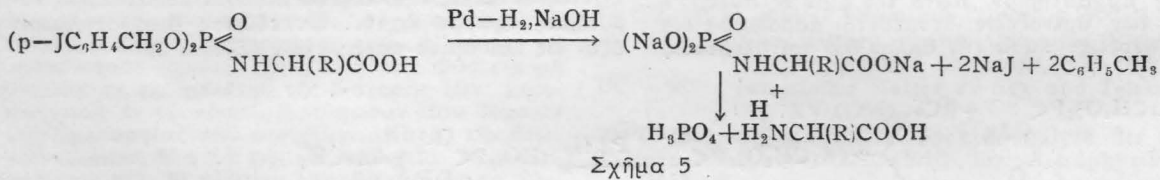
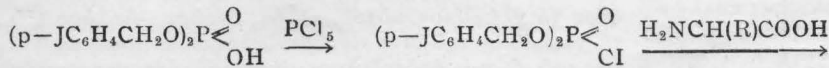
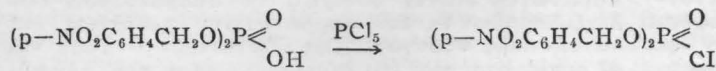
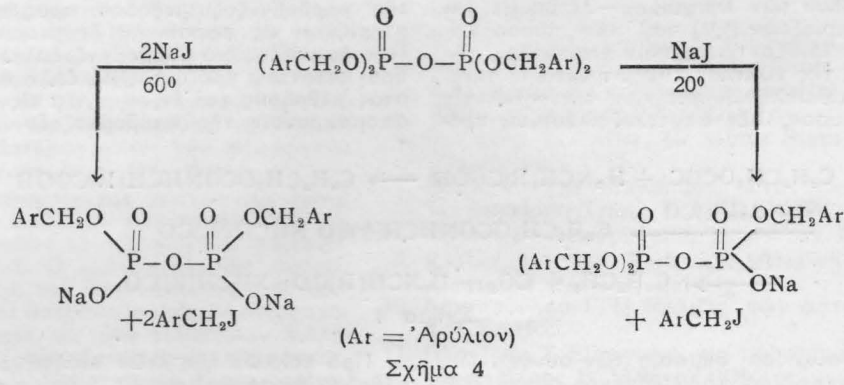
\* Άνεκοινώθη εις τό 14ον Διεθνές Συνέδριον Καθαράς και Έφηρμοσμένης Χημείας έν Ζυρίχη (20—28 Ιουλίου 1955) υπό του

ιδίου του καθηγητού κ. Ζέρβα. Εις τό άρχικόν κείμενον προσετέθησαν μεταγενέστεραί τινες έργασαί.

Συμφώνως πρὸς νεωτέρας ἐρεύνας τῶν Ζέρβα—Δη-  
λάρη (23α) ἀνάλογον συμπεριφ' ἑρὰν δεικνύουν καὶ οἱ οὐ-  
δέτεροι ἑστέρας τοῦ πυροφωσφορικοῦ ὀξέος (Σχῆμα 4).

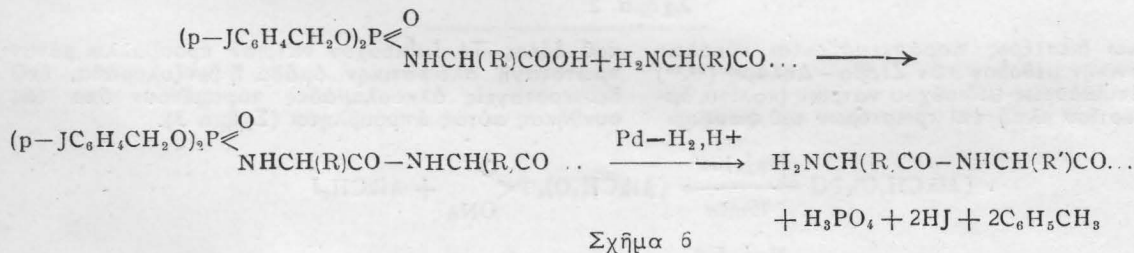
Ἐκ τῶν διεστέρων τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος ἰδιαιτέ-  
ραν σημασίαν διὰ τὸν προκείμενον σκοπὸν ἔχουν ὁ  
δι-π νιτροβενζυλο- καὶ ὁ δι-π-ιδωδοβενζυλεσθ' ἑρ, διότι  
δίδουν σταθερά, κρυσταλλικὰ χλωρίδια (22). Ὡς κατε-  
δείξαμεν μὲ τὸν κ. Κατσόγιαννην (24), διὰ συζεύξεως  
τῶν χλωριδίων τούτων μὲ ἑστέρας τῶν ἀμινοξέων καὶ  
σαπωνοποιήσεως τῶν σχηματιζομένων προϊόντων λαμ-

βάνονται δι-π νιτρο- ἢ δι-π-ιδωδοβενζυλοφωσφορυλα-  
μινοξέα, τὰ ὁποῖα διὰ καταλυτικῆς ὑδρογόνωσης εἰς  
ἀλκαλικὸν περιβάλλον μετατρέπονται εἰς ἄλατα τῶν  
N φωσφορυλιωμένων ἀμινοξέων. Εἰς τὰς τελευταίας  
ταύτας ἐνώσεις, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ διβενζυλοπαρά-  
γωγὰ των, ὁ δεσμὸς P—N εἶναι πολὺ εὐπαθὴς ἐναντι  
ὀξέων. Ἢδη εἰς pH = 4 καὶ εἰς συνήθη θερμοκρασίαν  
ὁ δεσμὸς P—N ὑδρολύεται ποσοτικῶς ἐντὸς ὀλίγων  
λεπτῶν (Σχῆμα 5).



Ἐὰν τὰ ὡς ἄνω διβενζυλοφωσφορυλο ἀμινοξέα συ-  
ζευχθῶν βάσει γνωστῶν μεθόδων μὲ ἑστέρας ἄλλων  
ἀμινοξέων, σαπωνοποιηθῶν δὲ τὰ οὕτω λαμβανόμενα  
προϊόντα, τότε κατὰ τὴν καταλυτικὴν ὑδρογόνωσιν  
εἰς ὄξινον περιβάλλον προκύπτουν ἐλεύθερα πεπτιδία,

διότι ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς τὰ ἐνδιαμέσως σχημα-  
τιζόμενα N-φωσφορυλιωμένα πεπτιδία ἀποφωσφορυ-  
λιοῦνται πάραυτα. Ἐπὶ τῆς ἀρχῆς αὐτῆς βασίζεται ἡ  
μία ἐκ τῶν δύο νέων μεθόδων συνθέσεως πεπτιδίων,  
τὴν ὁποῖαν ἐπεξεργάσθημεν εἰς τὸ καθ' ἡμᾶς Ἔργα-  
στήριον τῆ συνεργασίας τοῦ κ. Βαλκανᾶ (Σχῆμα 6).



Ὡς ἀνωτέρω ἐλέχθη, κατὰ τὴν δευτέραν νέαν μέ-  
θοδον συνθέσεως πεπτιδίων ἢ παροδικῆ δέομευσις τῆς  
ἀμινομάδος ἐπιτυγχάνεται διὰ τριτυλιώσεως. Ἡ μέθο-  
δος αὕτη διεμορφώθη εἰς τὸ καθ' ἡμᾶς Ἔργαστήριον  
ἀρχικῶς μετὰ τοῦ κ. Θεοδωροπούλου (25) ἀνεπτύχθη  
δὲ περαιτέρω τῆ συνεργασίας τοῦ κ. Στελακάτου (26)  
Μὲ τὰ τριτυλοπαράγωγα τῶν ἀμινοξέων καὶ τὴν χρη-  
σιμοποίησιν αὐτῶν πρὸς σύνθεσιν πεπτιδίων ἡσυχολή-

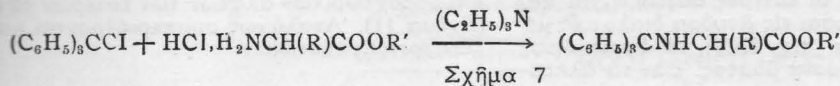
θησαν συγχρόνως μὲ ἡμᾶς καὶ οἱ Hillmann — Elies'  
Hillmann καὶ Jatzkewitz (27), πρό τινος δὲ καὶ οἱ  
Amiard, Heymes καὶ Velluz (28).

Ἡ N-τριτυλογλυκίνη καὶ ἡ N-τριτυλο- DL-ἀλανίνη  
εἶναι ἀπὸ μακροῦ γνωσταί, παρασκευασθεῖσαι ὑπὸ τοῦ  
Helferich καὶ τῶν συνεργατῶν του (29) δι' ἐπιδράσεως  
τριφαινυλοχλωρομεθανίου ἐπὶ ἐστέρων τῶν ἀμινοξέων,  
παρουσία πυριδίνης καὶ ἐν συνεχείᾳ σαπωνοποιήσεως



των λαμβάνονται προϊόντων. Εάν αντικατασταθῆ ἡ πρυλοχρῆσιμὴ διὰ τριαθυλαμίνης (25, 26, 27, 28), τότε ἐπιτυγχά-

νεται εὐκόλως ἡ τριτυλίωσις ἐστέρος οἰουδήποτε ἀμινοξέος ἢ πεπτιδίου. Ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς τριτυλιούται καὶ ἡ σουλφουρικὴ ὁμάς τῆς κυστίνης (Σχῆμα 7).



Ὅπως ὁμως διεπιστώσαμεν ἡμεῖς, ὡς καὶ ὅλοι οἱ ἐρευνῆται οἱ ἀσχοληθέντες μὲ τὸ θέμα τοῦτο, ἡ σαπωνοποίηση τῶν λαμβανομένων ἐστέρων, ἐξαίρουμένων τῶν ἐστέρων τῆς τριτυλογλυκίνης καὶ τῆς τριτυλοαλανίνης, εἶναι ἐξαιρετικῶς δυσχερῆς καὶ κατορθοῦται μόνον εἰς ὑψηλότερας θερμοκρασίας παρουσίᾳ περισσεύσεως πυκνῶν ἀλκαλίων. Ὁξίνος ὑδρόλυσις τῆς ἐστερομάδος δὲν δύναται ν' ἀντιμετωπισθῆ, διότι ὡς εἶναι ἀπὸ πολλοῦ γνωστὸν (29α) ὁ δεσμὸς  $(C_6H_5)_3C-N$  εἶναι ἐξαιρετικῶς εὐπαθὴς ἔναντι ὀξέων.

Κατὰ τὴν γνώμην μας ἡ ἀλκαλικὴ αὐτὴ ὑδρόλυσις δυσχεραίνεται κυρίως λόγῳ στερεοχημικῆς παρεμπόδισσας ἀκουμένης ὑπὸ τῆς τριτυλομάδος. Μία «ὀγκώδης» ρίζα R ἐπαυξάνει τὴν στερεοχημικὴν παρεμπόδισσιν, τὴν ὁποίαν ἡ τριτυλομάς ἐξασκεῖ ἤδη κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν ἐστέρων τῆς τριτυλογλυκίνης καὶ τριτυλοαλανίνης. Τοιαύτη στερεοχημικὴ παρεμπόδισσις δὲν εἶναι πλέον δυνατὴ εἰς ἐστέρας τριτυλοπεπτιδίων, οἱ ὅποιοι ὡς ἐκ τούτου σαπωνοποιουνται εὐκόλως εἰς συνθήκῃ θερμοκρασίαν καὶ μὲ τὴν ἐκ τῆς στοιχειομετρικῆς ἐξισώσεως προβλεπομένην ποσότητα ἀλκάλειος (Σχῆμα 8).

Αἱ ὡς ἄνω δυσχέρειαι παρασκευῆς τριτυλαμινοξέων χωρὶς ἐφαρμογὴν ὑψηλότερων θερμοκρασιῶν καὶ χωρὶς χρησιμοποίησιν περισσεύσεως πυκνῶν ἀλκαλίων, δηλαδὴ ὑπὸ συνθήκας ἀποκλειούσας ρακεμίωσιν τοῦ ὀπτικῶς ἐνεργοῦ ἀμινοξέος, δύναται νὰ ἀποφευχθοῦν ὡς ἑξῆς:

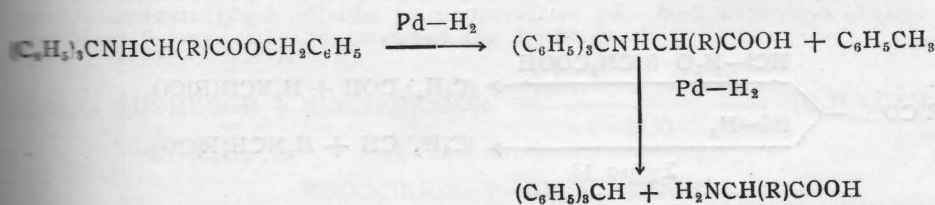
Ἐντὶ ἀλκυλεστέρων τῶν ἀμινοξέων τριτυλιούνται οἱ βενζυλεστέρες αὐτῶν, οἱ ὅποιοι ἐν συνεχείᾳ ὑδρογονοῦνται καταλυτικῶς. Διεπιστώσαμεν, ὅτι ὁ δεσμὸς  $(C_6H_5)_3C-N$  ὑδρογονοῦται μὲν καταλυτικῶς, ἀλλὰ πολὺ βραδύτερον τοῦ δεσμοῦ  $C_6H_5CH_2-O$ . Διακοπτομένης ὡς ἐκ τούτου τῆς καταλυτικῆς ὑδρογονώσεως

Σαπωνοποίησις ἐστέρων N-τριτυλαμινοξέων καὶ τριτυλοπεπτιδίων (ἀρχικὴ συγκέντρωσις = 0,005 Mol εἰς 5 κ. ἐκ. N-μεθυλαλκοολικοῦ KOH καὶ 5 κ. ἐκ. διοξάνης).

	Χρόνος εἰς λεπτά	% ὑδρόλυσις
$(C_6H_5)_3CNHCH_2COOCH_3$	5	63
»	10	80
$(C_6H_5)_3CNHCH_2CO-NHCH_2COOCH_3$	5	93
$(C_6H_5)_3CNHCHCOOCH_3$   CH <sub>3</sub>	10	13
$(C_6H_5)_3CNHCH_2CO-NHCHCOOCH_3$   CH <sub>3</sub>	5	88
$(C_6H_5)_3CNHCHCOOCH_3$   CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	30	9
$(C_6H_5)_3CNHCH_2CO-NHCHCOOCH_3$   CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	5	85

Σχῆμα 8

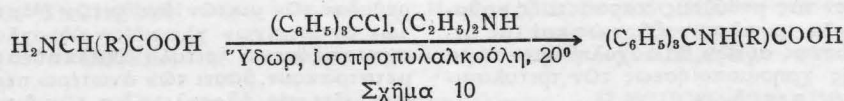
μετὰ τὴν ἀπορρόφῃσιν περίπου 1,1 γραμμομορίου ὑδρογόνου, λαμβάνεται τριτυλαμινοξὺ εἰς ἀπόδοσιν περίπου 70%. Ἐάν ἡ καταλυτικὴ ὑδρογόνωσις συνεχισθῆ μέχρι τέλους, ἀποσπᾶται καὶ ἡ τριτυλομάς ὑπὸ μορφῆν τριφαινυλομεθανίου (Σχῆμα 9).



Εἰς ἄλλος, πλέον ἀπλοῦς τρόπος παρασκευῆς τριτυλαμινοξέων εἶναι ὁ ἑξῆς:

Εἶναι πράγματι ἐκπληκτικόν, ὅτι παρὰ τὴν γνωστὴν εὐπάθειαν τοῦ τριτυλοχλωριδίου ἔναντι ὕδατος καὶ ὕδατος ἔναντι ἀλκαλικῶν διαλυμάτων καὶ παρὰ τοὺς ἀνωτέρους ἰσχυρισμοὺς τῆς βιβλιογραφίας (27), εἶναι δυνατὸν ὑπὸ ὀρισμένης συνθήκας νὰ ἐπιτευχθῆ ἀπ' εὐθείας τριτυλίωσις ἀμινοξέων εἰς ὕδατικὰ ἀλκαλικά διαλύματα. Πρὸς τοῦτο τὸ ἀμινοξὺ διαλύεται εἰς

μῖγμα ὕδατος-ἰσοπροπυλικῆς ἀλκοόλης ὑπὸ ταυτὸ-χρονον προσθήκῃ διαιθυλαμίνης, ἀκολούθως δὲ προστίθεται ὑπὸ ἰσχυρὰν ἀνατάραξιν τὸ τριτυλοχλωρίδιον εἰς πολλὰς δόσεις κατὰ τὴν διάρκειαν μιᾶς ὥρας. Κατὰ τὸν τρόπον αὐτὸν παρεσκευάσαμεν τὰ μέχρι τοῦδε ἀγνωστα τριτυλοπαράγωγα τῆς γλυκίνης, L-αλανίνης, L-φαινυλαλανίνης, L-βαλίνης, L-λευκίνης, L-ἀσπαργίνης, L-γλουταμίνης, L-θρυπτοφάνης, L-μεθειονίνης, L-ἰστιδίνης, κ.τ.λ. (Σχῆμα 10).

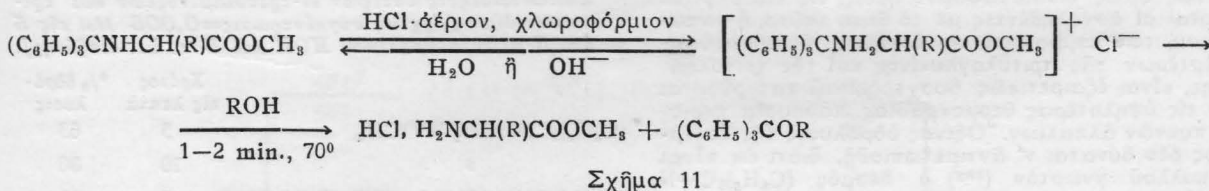


Διὰ τῆς τριτυλίωσεως ἐξασθενεῖ κατὰ πολὺ ὁ βαρῆς χαρακτήρ τῆς ἀμινομάδος, χωρὶς ὁμως νὰ ἀναι-

ρηται πλήρως, ἐφ' ὅσον κατ' ἀρχὴν τὰ τριτυλαμινοξέα εἶναι καὶ δευτεροταγεῖς ἀμίνοι. Διατηρουμένων οὕτω

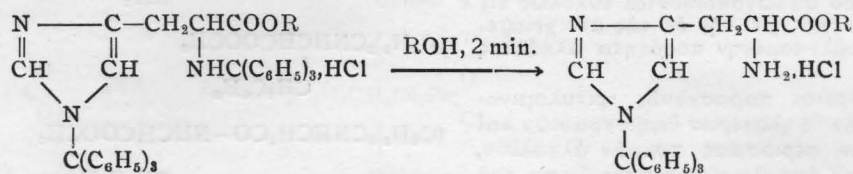
των άμφολυτικών ιδιοτήτων, τὰ τριτυλαμινοξέα είναι άφ' ενός μὲν άσθενή όξέα (pH ενός 0,1 μορ. ύδατικού διαλύματος μετὰ νατρίου άλτατος τριτυλαμινοξέος είναι 9,5), άφ' έτέρου, ιδίως οί έστέρες αὐτών, είναι πολλοί άσθενείς βάσεις, δίδουσαι εις άνυδρα διαλυτικά μέσα άλατα με ισχυρά όξέα (π.χ. HCl), τὰ όποια όμως ύδρολύονται πλήρως παρουσία ύδατος. Εάν τὰ άλκοο-

λικά διαλύματα των ύδροχλωρικών τούτων άλάτων θερμανθούν επί 1—2 λεπτά εις 60°—70°, τότε λαμβάνει χώρα άποτριτυλίωσις υπό σχηματισμόν τριτυλαιθέρος και ύδροχλωρικών άλάτων των έστέρων των άμινοξέων (Σχήμα 11). Αναλόγως συμπεριφέρονται και οί έστέρες των τριτυλοπεπτιδίων.



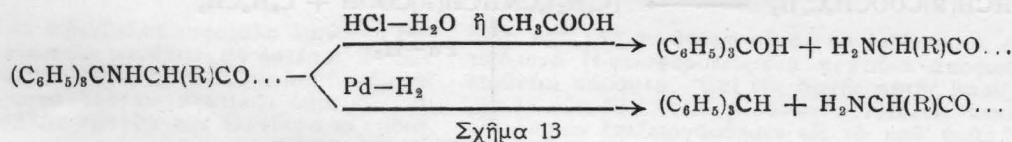
\*Εφαρμογή της αντίδράσεως ταύτης επί του έστέρος της διτριτυλο-L-ιστιδίνης ειχεν ως άποτέλεσμα τήν άπόσπασιν μόνον μιᾶς τριτυλομάδος και συγκεκριμένως της συνδεδεμένης με τήν α-άμινομάδα της Ιστιδίνης. Τό μονοτριτυλοπαράγωγον τούτο έχει ιδιαίτεράν

σημασίαν, διότι δύναται νά χρησιμοποιηθῆ διά συνθέσεως πεπτιδίων, χωρίς νά ύφίσταται κίνδυνος έπιπλοκών έκ μέρους του ίμιδαζολικού δακτυλίου της Ιστιδίνης (Σχήμα 12).



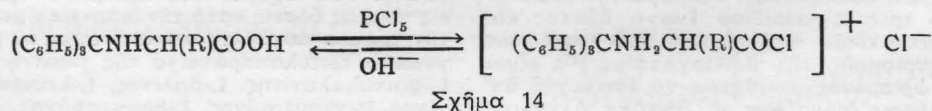
Πρός άπόσπασιν της τριτυλομάδος δέν είναι άπαιτήτος ή άπομόνωσις των ως άνω ύδροχλωριδίων, αλλά άρκεί προς τούτο επίδρασις Ισοδυναμού ποσότητος ύδροχλωρικού όξέος ή άραιού όξεικού όξέος επί των τριτυλοπαράγωγων των άμινοξέων και πεπτιδίων

ώς και των έστέρων αὐτών. Η άπόσπασις της τριτυλομάδος δύναται νά έπιτευχθῆ και διά καταλυτικής ύδρογονώσεως. Υπό τὰς συνθήκας αὐτάς άποτριτυλιούται επίσης και ό ίμιδαζολικός δακτύλιος της Ιστιδίνης (Σχήμα 13).



Ο άμφολυτικός χαρακτήρ των τριτυλαμινοξέων καταφαίνεται περαιτέρω και έκ του γεγονότος, ότι ταυτα

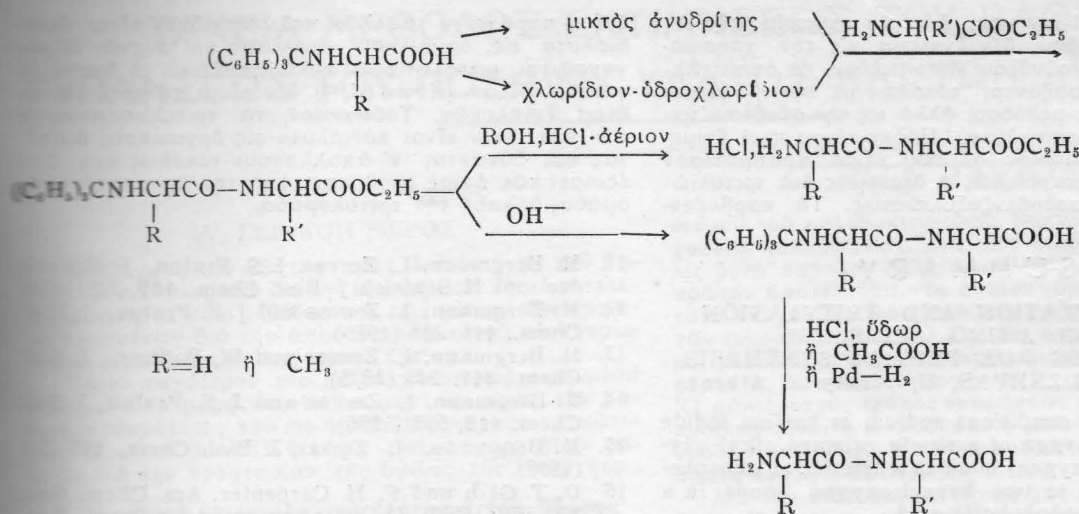
ύπό τήν επίδρασιν πενταχλωριούχου φωσφόρου μετατρέπονται εις χλωρίδια ύδροχλωρίδια (Σχήμα 14).



\*Αφού έξεθέσαμεν τὰς μεθόδους παρασκευής καθάρων, όπτικώς ένεργών τριτυλαμινοξέων ως και τὰς μεθόδους άποτριτυλίωσεως αὐτών, θά άσχοληθώμεν τώρα με τó πρόβλημα της χρησιμοποιήσεως των τριτυλαμινοξέων διά συνθέσεις πεπτιδίων.

Η σύζευξις της τριτυλογλυκίνης και τριτυλ-άλανίνης μετ' άλλων άμινοξέων δέν παρουσιάζει δυσχερείας και δύναται νά έπιτευχθῆ (<sup>25, 26, 27, 28</sup>), κατά τήν

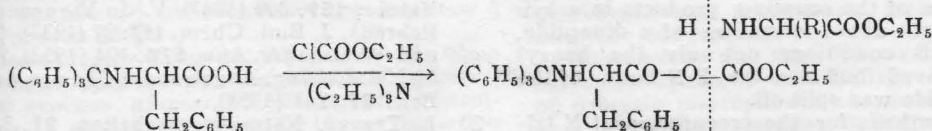
μέθοδον των μικτών άνυδριτών (<sup>29</sup>) ή με τήν βοήθειαν των άντιστοιχών χλωριδίων ύδροχλωριδίων (<sup>25, 26</sup>). Οί σχηματιζόμενοι τριτυλο-διπεπτιδεστέρες δύναται νά μετατραπούν, βάσει των άνωτέρω περιγραφεισδών μεθόδων, είτε εις ύδροχλωρίδια των διπεπτιδεστέρων είτε μετὰ τήν σαπωνοποίησιν και άποτριτυλίωσιν αὐτών εις έλεύθερα διπεπτιδία (Σχήμα 15).



Σχήμα 15

Όλα τὰ ἄλλα τριτυλαμινοξέα δὲν συζεύγνυται μετ' ἄλλων ἀμινοξέων κατὰ τὴν μέθοδον τῶν μικτῶν ἀνυδρίτων (25, 26, 27, 28). Οὕτω κατὰ τὴν ὡς ἄνω σύζευξιν εἶναι τριτυλοπαραγῶγων τῆς L βαλίνης, L-λευκίνης, L-φαινυλαμίνης, L θρυπτοφάνης, L-ἀσπαραγίνης κλπ. με' ἑστέρας ἀμινοξέων, λαμβάνονται σχεδὸν ποσοτικῶς

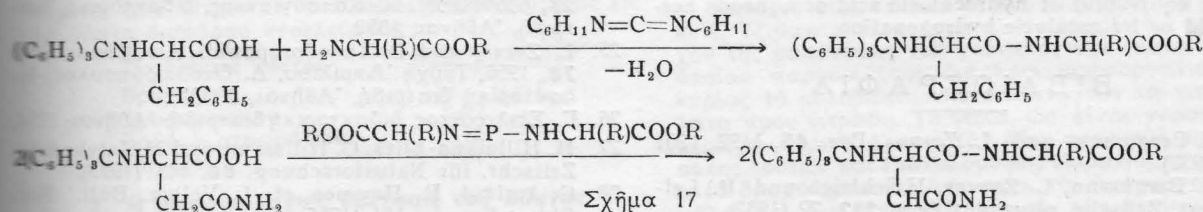
τὰ ἀρχικῶς χρησιμοποιηθέντα τριτυλαμινοξέα. Σχηματίζονται βεβαίως καὶ εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς μικτοὶ ἀνυδρίται, ἢ ὑπὸ τῆς τριτυλομάδος ὅμως ἀσκουμένη στερεοχημικὴ παρεμπόδισις ἐξαναγκάζει τοὺς ἀνυδρίτας εἰς ἀντίδρασιν πρὸς ἄλλην, μὴ ἐπιθυμητὴν κατεύθυνσιν (Σχήμα 16).



Σχήμα 16

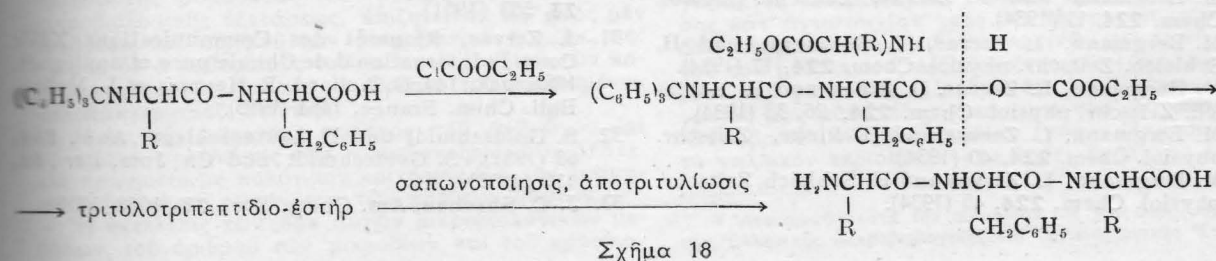
Ὡς ἐκ τούτου ἐδοκιμάσθησαν ἐν συνεχείᾳ ἄλλαι μέθοδοι συζεύξεως, τῶν ὁποίων ὁ μηχανισμὸς, ὡς ἐκ τῆς φύσεως τῶν, δὲν ἐπηρεάζεται εἰς τόσον μεγάλην κλίμακα ἀπὸ τὴν ὡς ἄνω στερεοχημικὴν παρεμπόδισιν. Οὕτως ἐπέτευχθη ἡ σύζευξις τριτυλαμινοξέων με' «ὄγκῶδες» R (π.χ. τριτυλοπαραγῶγων τῆς L-φαιλυ-

λαλανμίνης, L-λευκίνης, L-ἀσπαραγίνης κλπ.) μετ' ἄλλων ἀμινοξέων (31) κατὰ τὴν μέθοδον τῶν Goldschmidt-Lauterschläger (32) ὡς καὶ κατὰ τὴν μέθοδον Sheehan (33), με' μετρίας ὅμως ἀποδόσεις, εἰς πεπτιδικὰ παράγωγα (Σχήμα 17).



Όλοι αἱ τελευταῖαι αὗται δυσχερεῖαι ἐξαφανίζονται προκειμένου περὶ συζεύξεως τριτυλοπεπτιδίων μετ' ἄλλων ἀμινοξέων, προκειμένου δηλαδὴ περὶ συνθέσεως πολυπεπτιδίων (25, 26). Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς, ἡ τριτυλομάς δὲν εὐρίσκεται εἰς ἄμεσον γει-

τονίαν πρὸς τὸ καρβοξύλιον καὶ δὲν δύναται συνεπῶς νὰ ἀσκήσῃ στερεοχημικὴν παρεμπόδισιν. Ὡς ἐκ τούτου ἡ σύζευξις τριτυλοπεπτιδίων μετ' ἄλλων ἀμινοξέων κατὰ τὴν μέθοδον τῶν μικτῶν ἀνυδρίτων εἶναι πολὺ εὐκόλος (Σχήμα 18).



Σχήμα 18

Κατά την γνώμη μας, η κυρία σημασία της ως άνω τριτυλομεθόδου δεν έγκειται εις την χρησιμοποίησιν της πρὸς σύνθεσιν διπεπτιδίων, τὰ ὅποια ἄλλως τε παρασκευάζονται εὐκόλως μετὰ τὴν βοήθειαν τῆς καρβοβενζοξυ-μεθόδου, ἀλλὰ εις τὴν σύνθεσιν τρικαί γενικῶς πολυπεπτιδίων. Προκειμένου περὶ ἐπιμηκύνσεως τῆς πεπτιδικῆς ἀλύσου εἶναι προτιμότερον νὰ προστατευθῇ παροδικῶς ἡ ἀμινομάς διὰ τριτυλιώσεως ἀντὶ διὰ καρβοβενζοξυλιώσεως. Τὰ καρβοβεν-

ζοξυ-παράγωγα πολλῶν πολυπεπτιδίων εἶναι δυσδιάλυτα εις ὄργανικούς διαλύτες καὶ συχνὰ ὑδρογονοῦνται καταλυτικῶς πολὺ βραδέως· ἡ ἀναγωγή των δι' ἄλλων μέσων (17, 18) δὲν εἶναι πάντοτε ἐλευθέρα ἐπιπλοκῶν. Τοῦναντίον, τὰ τριτυλοπαράγωγα τῶν πεπτιδίων εἶναι εὐδιάλυτα εις ὄργανικούς διαλύτες καὶ δύνανται ν' ἀπαλλαγοῦν εὐκόλως καὶ ὑπὸ ἐξαιρετικῶς ἥπιας συνθήκας ἀπὸ τὴν προστατευτικὴν ὁμάδα, δηλαδὴ τὴν τριτυλομάδα.

## SUMMARY

### PHOSPHORYLATION AND TRITYLATION OF AMINO ACIDS. NEW METHODS FOR PEPTIDE SYNTHESIS By LEONIDAS ZERVAS, University of Athens.

1) Under mild conditions sodium or barium iodide brings about cleavage of a single primary alkyl-oxygen (or benzyl-oxygen) bond in a triester of phosphoric acid and one or two benzyl-oxygen bonds in a tetraester of pyrophosphoric acid.

2) The di-p-nitrobenzyl and di-p-iodobenzylphosphoryl chlorides which were prepared from the corresponding diesters, can be used for phosphorylation, as they react readily with hydroxy and amino compounds; the p-substituted benzyl groups were removed by catalytic hydrogenation.

3) The dibenzylphosphoro-amino acids, prepared as above, were coupled with other amino acids giving the corresponding dipeptide derivatives; catalytic hydrogenation of the coupling products in an acidic medium brought about formation of a dipeptide, because under these conditions not only the benzyl groups were removed but also the P-N bond of the phosphoro-dipeptide was split off.

4) Two new methods for the preparation of N-tritylamino acids are described consisting a) in tritylation of amino acids in aqueous solution in the presence of diethylamine and b) in selective hydrogenolysis of the benzyl-oxygen bond of the benzyl esters of tritylamino acids.

5) The so prepared N-tritylamino acids were coupled with other amino acids giving N-trityl derivatives of dipeptides. The so formed tritylpeptides were detritylated to the corresponding free peptides by the action of one equivalent of hydrochloric acid or aqueous acetic acid or by catalytic hydrogenation.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. M. Bergmann und L. Zervas, Ber., **65**, 1192, 1201 (1932).
2. M. Bergmann, L. Zervas, H. Schleich und F. Leinert, Zeitschr. physiol. Chem. **212**, 72 (1932).
3. M. Bergmann, L. Zervas und J. P. Greenstein, Ber., **65**, 1692 (1932).
4. M. Bergmann, L. Zervas und H. Schleich, Ber., **65**, 1747 (1932).
5. M. Bergmann, L. Zervas und L. Salzmann, Ber., **66**, 1288 (1933).
6. M. Bergmann und L. Zervas, Zeitschr. physiol. Chem. **224**, 11 (1934).
7. M. Bergmann, L. Zervas, L. Salzmann und H. Schleich, Zeitschr. physiol. Chem. **224**, 17 (1934).
8. M. Bergmann, L. Zervas, H. Rinke und H. Schleich, Zeitschr. physiol. Chem. **224**, 26, 33 (1934).
9. M. Bergmann, L. Zervas und H. Rinke, Zeitschr. physiol. Chem. **224**, 40 (1934).
10. M. Bergmann, L. Zervas und H. Schleich, Zeitschr. physiol. Chem. **224**, 45 (1934).

11. M. Bergmann, L. Zervas, J. S. Fruton, F. Schneider und H. Schleich, J. Biol. Chem., **109**, 325 (1935).
12. M. Bergmann, L. Zervas and J. S. Fruton, J. Biol. Chem., **111**, 225 (1935).
13. M. Bergmann, L. Zervas and W. F. Ross, J. Biol. Chem., **111**, 245 (1935).
14. M. Bergmann, L. Zervas and J. S. Fruton, J. Biol. Chem. **115**, 593 (1936).
15. M. Bergmann, L. Zervas, J. Biol. Chem., **113**, 341 (1936).
16. D. T. Gish und F. H. Carpenter, Am. Chem. Soc., **75**, 5872 (1953). G. W. Anderson, Am. Chem. Soc., **75**, 6081 (1953).
17. R. H. Siffert und V. du Vigneaud, J. Biol. Chem., **108**, 753 (1935).
18. C. R. Harington und T. H. Mead, Biochem. J., **29**, 162 (1935).
19. J. G. Sheehan und V. S. Frank, Am. Chem. Soc., **71**, 1856 (1949). C. M. Stevens und R. Watanabe, Am. Chem. Soc., **72**, 725 (1950). D. A. Kidd und F. E. King, Nature, **162**, 776 (1948). G. C. H. Ehrenswaerd, Nature, **159**, 500 (1947). V. du Vigneaud und O. K. Behrens, J. Biol. Chem. **117**, 27 (1937). Th. Wieland und W. Schaffer, Ann. **576**, 104 (1952). F. Weygand und E. Leising, Angewandte Chemie, **64**, 136 (1952), Ber., **87**, 243 (1954).
20. L. Zervas, Naturwissenschaften, **27**, 317 (1939). Κ. Παναγόπουλος, διδακτορική διατριβή, 'Αθήναι 1940.
21. F. R. Atherton, H. T. Openshaw und A. R. Todd, J. Chem. Soc. **382**, 660 (1945).
22. L. Zervas und I. Dilaris, Am. Chem. Soc. **77**, 5351 (1955).
23. Ε. Παπαδημητρίου—Δηλάρη, διδακτορική διατριβή, 'Αθήναι, 1948.
- 23α. L. Zervas und I. Dilaris, Ber. **89** 925 1956.
24. L. Zervas und P. Katsoyannis, Am. Chem. Soc. **27**, 5356 (1955). Π. Κατσόγιαννης, διδακτορική διατριβή, 'Αθήναι, 1952.
25. L. Zervas und D. Theodoropoulos, Am. Chem. Soc. **78**, 1956, Τεύχη 'Απριλίου. Δ. Θεοδωρόπουλος, διδακτορική διατριβή, 'Αθήναι, 1953.
26. Γ. Στελακάτος, διδακτορική διατριβή, 'Αθήναι, 1954.
27. H. Hillmann-Elies, G. Hillmann und H. Jatzkewitz, Zeitschr. für Naturforschung, **86**, 445 (1953).
28. G. Amiard, R. Heymes et L. Velluz, Bull. Soc. Chim. France, 191 (1955).
29. L. Helferich, L. Moog und A. Juenger, Ber., **58**, 883 (1925).
- 29α. K. Elbs, Ber., **17**, 703, 741 (1884), Ber., **30**, 2044 (1897).
30. Th. Wieland und H. Bernhard, Ann., **552**, 190 (1951). R. H. Boissonas, Helv. Chim. Acta, **34**, 874 (1951). J. R. Vaughan und R. L. Osato, Am. Chem. Soc., **73**, 553 (1951).
31. L. Zervas, Résumés des Communications XIIV Congrès International de Chimie pure et appliquée, 1955, σελ. 144. G. Amiard, R. Heymes et L. Velluz, Bull. Chim. France, 1464 (1955).
32. S. Goldschmidt und H. Lautenschlager, Ann., **580**, 68 (1951). S. Goldschmidt und Ch. Jutz, Ber., **86**, 116 (1953).
33. J. C. Sheehan, Am. Chem. Soc., **75**, 1068 (1955).

# ΤΑΧΕΙΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΣ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΡΥΠΑΝΣΕΩΣ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΥΔΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ\*

Υπό Δρος ΚΩΣΤΑ Γ. ΜΑΚΡΗ, Χημικού  
Εισήχθη τη 16η Φεβρουαρίου 1956

## Α'. ΓΕΝΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

Ο έλεγχος του ύδατος πρὸς διαπίστωση του βαθμοῦ ρυπάνσεως καὶ διὰ τὴν ἐξακριβώσιν τῆς ἀποτελεσματικότητος τῶν μεθόδων καὶ τῶν μέσων τῶν χρησιμοποιουμένων διὰ τὴν ἀποστείρωσιν αὐτοῦ, εἶναι πρωτεύου θέμα διὰ τὴν Δημοσίαν Ὑγίαν.

Ὅσον ταχύτερον καὶ μὲ τὰ πλέον πρόχειρα μέσα δυνάμεθα νὰ μορφώσωμεν γνώμην ὡς πρὸς τὸν βαθμὸν καθαρότητος τοῦ ποσίμου ὕδατος, τόσον ταχύτερον θὰ εἶναι δυνατὴ ἡ λήψις τῶν ἀπαραιτητῶν μέτρων διὰ τὴν προστασίαν τῆς ὑγείας τῆς κοινότητος.

### 1. Ἡ χημικὴ ὑγιεινολογικὴ ἐξέτασις τοῦ ὕδατος

Αἱ χημικαὶ μέθοδοι διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς ρυπάνσεως τοῦ ποσίμου ὕδατος, βασιζόμεναι εἰς τὴν ἀναζήτησιν τῆς ἀμμωνίας καὶ τῶν νιτρῶδων, περαιτέρω δὲ εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀζώτου τῶν ἀλβουμινοειδῶν, τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν ἐκ τοῦ ἀπαιτουμένου διὰ τὴν ὀξειδωσίαν τῶν ὑπερμαγγανικοῦ καλίου, τοῦ ποσοῦ τῶν ἰόντων χλωρίου καὶ τῶν θεικῶν, δίδουν ἀπλῶς μόνον ἐνδείξεις. Ἡ παρουσία τῆς ἀμμωνίας καὶ τῶν νιτρῶδων πλειστάκις ἀναφέρεται εἰς τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐξετάσεως ὑδάτων μὴ μολυνομένων ὑπὸ λυμάτων ἢ τοῦ περιεχομένου βόθρων.

Εἰς ὑγιεινολογικὴν ἔρευναν, ἀφορῶσαν τὸ ὕδωρ δύο ἀρτεσιανῶν φρεάτων τῆς κομποπόλεως Ζαχάρω (1) βάθους 130 περίπου μέτρων, ὄρυχθέντων εἰς ἀκατόκιον περιόχην, εὑρομεν 12 · 25mg/Kg ἰόντων ἀμμωνίου καὶ 70 - 140 mg/Kg ἀζώτου ἀλβουμινοειδῶν οὐσιῶν.

Μολονότι τὸ ὕδωρ τῶν φρεάτων αὐτῶν κατόπιν συνοπτικῆς χημικῆς ἐξετάσεως παρὰ Κρατικοῦ Ἐργαστηρίου ἐχαρακτηρίσθη ὡς ὑποπτον, ἢ περαιτέρω ἔρευνα ἀπέδειξεν ὅτι ἡ παρουσία τῆς ἀμμωνίας καὶ τῶν ἀλβουμινοειδῶν ὀφείλεται εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν καὶ ἐξανθράκωσιν παλαιῶν φυτικῶν ὑπολειμμάτων.

Ἡ ἀγγλικὴ ἐπιτροπὴ ἡ ἀσχολουμένη μὲ τὰ ζητήματα τῆς ρυπάνσεως καὶ τῆς ἐξετάσεως τῶν ὑδάτων δέχεται ἀνὰ λίτρον τὰ ἀκόλουθα ποσὰ ἀμμωνίας εἰς τὰ ὕδατα διαφόρου προελεύσεως:

Προέλευσις ὕδατος	Ποσὰ ἀμμωνίας
Βροχῆς	39 mg/L
Ἐπιφανειακόν	0,02 >
Βασθεῶν στρωμάτων	0,12 >
Πηγαῖον	0,01 >

### 2. Ἡ μικροβιολογικὴ ἐξέτασις τοῦ ὕδατος

Ἡ ἀναζητήσις παθογόνων μικροβίων εἰς τὸ ποσίμον ὕδωρ, ὄχι μόνον δὲν εἶναι εὐκόλος, ἀλλὰ καὶ σπανίως ἐπιτυγχάνεται. Τὰ μικρόβια αὐτὰ ἔχουν βραχὺν χρόνον ζωῆς καὶ ἐπὶ πλέον δὲν πολλαπλασιάζονται. Εἶναι ἄσκοπος συνεπῶς ἡ ἀναζήτησις τῶν μετὰ τὴν ἐκδήλωσιν τῆς νόσου. Ὡς ἐκ τούτου διὰ τὴν πιστοποίησιν τῆς ρυπάνσεως τοῦ ποσίμου ὕδατος διὰ τῆς μικροβιολογικῆς ἐξετάσεως, ἐπιζητεῖται, ἀφ' ἐνός μὲν ἡ εὐρεσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μικροβίων ἀνὰ κ. ἐκ., ἀφ' ἐτέρου δὲ ὁ καθορισμὸς τοῦ πιθανοῦ ἀριθμοῦ τῶν κολοβακτηριοειδῶν· δηλαδὴ ἡ εὐρεσις τοῦ καλουμένου κολοβακτηριακοῦ δείκτου.

Ἡ ἐκ τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνος τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῶων προέλευσις τῶν κολοβακτηριοειδῶν ἀποτελεῖ πραγματικῶς πολὺτιμον κριτήριον διὰ τὴν ἐκτίμησιν τοῦ βαθμοῦ ρυπάνσεως τῶν ποσίμων ὑδάτων.

Ἡ ἐκτέλεσις τῶν δύο αὐτῶν μικροβιολογικῶν μεθόδων, τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μικροβίων καὶ τοῦ προσδιο-

ρισμοῦ τοῦ κολοβακτηριακοῦ δείκτου, ἀπαιτεῖ μακρὸν χρόνον καλλιέργειας. Διὰ τὸν τελευταῖον τούτων, μόλις μετὰ πάροδον 20ῶρου καλλιέργειας λαμβάνεται τὸ πρῶτον ἀποτέλεσμα, τὸ ὁποῖον ὅμως δὲν εἶναι πάντοτε καὶ τὸ τελικόν. Διὰ τὴν εὐρεσιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μικροβίων, διὰ τὴν ὁποῖαν ἀναγράφονται διάφοροι μέθοδοι, δίδουσαι ἀποτελέσματα σημαντικῶς διαφέροντα, ἀπαιτεῖται μακρότερον χρονικὸν διάστημα. Ὁ μόνος ταχὺς τρόπος ἐκτίμησεως τοῦ ποσοῦ τῶν μικροβίων εἶναι ἡ μικροσκοπικὴ μέθοδος Müller. Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι προδοκιμαστικὴ καὶ δίδει ἀποτελέσματα ἐντὸς 2 ὥρων.

Διὰ τὴν πιστοποίησιν ὅμως τῆς μολύνσεως ὕδατος τινος ἰδιαιτέραν σημασίαν παρουσιάζει ἡ παρουσία τοῦ κολοβακτηρίου καὶ ὄχι ὁ ἀριθμὸς τῶν μικροβίων. Διὰ τὸν λόγον τούτων τὰ ἀποτελέσματα τοῦ κολοβακτηριακοῦ δείκτου ἀποτελοῦν τὸ κριτήριον τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἐξεταζομένου ὕδατος.

### 3. Ἡ μέθοδος τῆς νιτρορεντουκτάσης

Ἡ ἐκτέλεσις τοῦ κολοβακτηριακοῦ δείκτου, ἐκτός τοῦ ὅτι δίδει τὸ πρῶτον ἀποτέλεσμα μετὰ πάροδον 20 ὥρων καὶ μάλιστα βασιζόμενον εἰς τὴν μέθοδον τῶν πιθανοτήτων, εἰς περιπτώσεις τινὰς παρουσιάζει σημαντικὰς δυσχερείας.

Προκειμένου π.χ. περὶ ὑδάτων διὰ τὰ ὁποῖα ἐκ τῆς ἐπιτοπίου ὑγιεινολογικῆς ἐρεύνης δὲν προέκυψαν σαφῆ στοιχεῖα μαρτυροῦντα τὴν δυνατότητα τῆς ρυπάνσεως αὐτῶν ὑπὸ λυμάτων ἢ βόθρων, αἱ εἰκαζόμεναι ἀραιώσεις διὰ τὴν εὐρεσιν τοῦ κολοβακτηριακοῦ δείκτου δυνατὸν νὰ ὀδηγήσουν εἰς μὴ ἱκανοποιητικὸν ἀποτέλεσμα.

Δυσχερέστερον ἔτι γίνεται τὸ ζήτημα ὅταν πρόκειται νὰ ἐξετασθοῦν πολλὰ δειγμάτων ὕδατος διὰ τὴν εὐρεσιν τῶν ρευμάτων μολύνσεως. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ ἐκτέλεσις τοῦ καθιερουμένου διὰ τῶν προτύπων ἢ ἄλλων μεθόδων κολοβακτηριακοῦ δείκτου ἀποβαίνει λίαν κοπιώδης καὶ δαπανηρά.

Κατὰ τὸ ἔτος 1949 ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ χημικοῦ κ. Κ. Τζιβανοπούλου ἐχρησιμοποιήσαμεν διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς ρυπάνσεως τοῦ γάλακτος τὴν ἱκανότητα τῆν ὁποῖαν παρουσιάζουν διάφοροι μικροοργανισμοὶ καὶ κυρίως τὰ κολοβακτηρίδια νὰ ἀνάγουν τὰ νιτρικὰ ἅλατα πρὸς νιτρῶδη. Τὸ γάλα, ὡς εἶναι γνωστὸν, δὲν περιέχει νιτρικὰ ἅλατα, ἐὰν ὅθεν προστεθῇ μικρὰ ποσότης τούτων καὶ ἐπακολουθήσῃ κλιβανισμὸς εἰς 37°C μετὰ βραχὺ χρονικὸν διάστημα τὰ ὑπάρχοντα εἰς τὸ γάλα μικρόβια, τὴν πλειονότητα τῶν ὁποίων ἀποτελοῦν τὰ κολοβακτηριοειδῆ, θὰ ἐπιφέρουν ἀναγωγὴν τῶν νιτρικῶν πρὸς νιτρῶδη. Ἡ ἀναγωγὴ αὕτη ἐξεταζομένη ποσοτικῶς δεικνύει ὅτι ὕφισταται σχέσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναγόντων μικροβίων πρὸς τὸ ποσὸν τῶν σχηματιζομένων νιτρῶδων. Τὴν μέθοδον ταύτην τοῦ ἐλέγχου τῆς καθαρότητος ἢ μᾶλλον τῆς ρυπάνσεως τοῦ γάλακτος ὠνομάσαμεν μέθοδον τῆς νιτρορεντουκτάσης κατ' ἀντιστοιχίαν πρὸς τὴν τῆς ρεντουκτάσης, τῆς ἀναγωγῆς δηλαδὴ ὀξειδοαναγωγικῶν χρωστικῶν (κυανοῦ τοῦ μεθυλενίου, ρεζαζουρίνης κλπ.) ὑπὸ τῶν μικροβίων τοῦ γάλακτος. Πρόδρομον ἀνακοίνωσιν τῆς ἐργασίας μας αὐτῆς ἐδημοσιεύσαμεν κατ' Ἀγούστον καὶ Ὀκτώβριον 1949 (?). Τὴν ἰδίαν ἐποχὴν ἐδημοσιεύθη εἰς τὸ γαλλικὸν περιοδικὸν «Le Lait» ἀνάλογος ἐργασία

\* Ἀνεκoinώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 16ης Φεβρουαρίου 1956 τῆς Ἑλληνικῆς Μικροβιολογικῆς καὶ Ὑγιεινολογικῆς Ἐταιρείας.

υπό του καθηγητού Buruiana και της συνεργάτιδος του Idiceano<sup>(9)</sup> του Ζωοτεχνικού και Κτηνιατρικού Ίνστιτούτου του Arag. Τό 1951 έδημοσιεύθη ώλοκληρωμένη ή έργασία μας εις τό περιοδικόν «Le Lait»<sup>(4)</sup>. Κατά τά έπόμενα έτη έργασια άλλων ξένων έρευνητών έδημοσιεύθησαν επί του θέματος τούτου<sup>(5,8)</sup>. Κατά τούς De Filipo και Pisu<sup>(8)</sup> ό συνδυασμός της μεθόδου της ρεντουκτάσης με δείκτην την ρεζαζουρίνην και της νιτρορεντουκτάσης δίδει άπολύτως Ικανοποιητικά άποτελέσματα διά την καθαρότητα του παστεριωμένου γάλακτος τό βραδύτερον έντός 5 ώρων. Τοϋτο παρουσιάζει μεγάλην σημασίαν διά την προσφοράν εις την κατανάλωσιν παστεριωμένου γάλακτος ήλεγμένης καθαρότητας.

#### 4. Η μέθοδος της νιτρορεντουκτάσης εις την έκτίμησιν του βαθμού ρυπάνσεως του ύδατος και των λυμάτων

Η έπιτυχής έφαρμογή της προταθείσης παρ' ήμών μεθόδου διά τόν έλεγχόν της καθαρότητας του γάλακτος μάς ώδήγησεν εις την σκέψιν της έφαρμογής της ίδιας μεθόδου άντιστρόφως. Δηλαδή εις την έκτίμησιν του βαθμού ρυπάνσεως ύδατός τινος ή λύματος διά της καταλλήλου άραιώσεως τούτου μετά γάλακτος άπεστεριωμένου, περιέχοντος μικράν ποσότητα νιτρικών.

Η ταχεία έκτίμησις του βαθμού ρυπάνσεως του ύδατος παρουσιάζει ιδιαίτερον ένδιόφερον και μάλιστα όταν πρόκειται να έπακολουθήσῃ συστηματικός ύγειολογικός έλεγχος.

Κατά τούς τελευταίους μήνας του παρελθόντος ήτους παρέστη εις ήμάς ή ανάγκη να έχωμεν όσον τό δυνατόν ταχύτερον και με τόν μάλλον άπλούστον τρόπον άποτελέσματα επί του βαθμού της ρυπάνσεως πολλών δειγμάτων θαλασσίου ύδατος. Έπρόκειτο περί άκτηής εύρισκομένης εις βιομηχανικήν ζώνην, έκ του θαλασσίου ύδατος της οποίας γίνεται συνεχής άντλησις διά την πλύσιν του άλεθομένου σίτου υπό έγγυς αύτης λειτουργούντος κυλινδρομόλου μεγάλης άλεστικότητας. Εις μικράν από του κυλινδρομόλου άπόστασιν εύρίσκονται τά δημοτικά σφαγεία, τά λύματα των όποιων διοχετεύονται εις την θάλασσαν, ώς έπίσης και τά λύματα άλλων γειτονικών έργοστασίων, βυρσοδεφείων, οίνοπνευματοποιείου κλπ. Διά την διαπίστωσιν των ρευμάτων της προκαλουμένης μόλυνσεως του θαλασσίου ύδατος έλήφθησαν 40 δείγματα, ήτοι 20 με φοράν βορείου άνέμου και έτερα 20 με άντίθετον φοράν. Η έκτέλεσις του κολοβακτηριακού δείκτου εις 40 δείγματα ύδατος άπαιτεί μακράν και κοπιώδη έργασίαν, άλλά και λίαν δαπανηρά είναι. Τό πρόβλημα τούτο έλύσαμεν έπιτυχώς διά της έφαρμογής της άντιστρόφου μεθόδου της νιτρορεντουκτάσης. Εις διάστημα 4 περίπου ώρων ήδυνάμεθα να γνωρίζωμεν τόν βαθμόν ρυπάνσεως των ληφθέντων δειγμάτων, τελικώς δε περιωρίσθημεν εις τόν προσδιορισμόν του κολοβακτηριακού δείκτου εις δύο μόνον δείγματα, έν έγγυς του σωλήνος άντλήσεως και έτερον τό όποιον έδειξε διά της νιτρορεντουκτάσης την μεγαλυτέραν ρύπανσιν.

#### 5. Η άναγωγή των νιτρικών και ή διαφορική διάκρισις των κολοβακτηριοειδών

Ηδη από του 1864 ό Roehmann<sup>(9)</sup> παρατήρησεν ότι ή Ιλύς των ύπονόμων παρουσιάζει έντονον Ικανότητα άναγωγής των νιτρικών προς νιτρώδη. Οι Gayon και Dupetit<sup>(10)</sup> άπεμόνωσαν βραδύτερον από τά λύματα των ύπονόμων άναερόβιον μικρόβιον άνάγον τά νιτρικά προς νιτρώδη. Ο Massan<sup>(11)</sup> δε καλλιεργήσας 109 μικρόβια προερχόμενα από τό έδαφος εις πεπτονόχον διάλυμα νιτρικού καλλίου εύρεν ότι τά δύο τρίτα έξ αυτών άνήγον τά νιτρικά προς νιτρώδη, τό έν τρίτον μέχρις άμμωνίας και δύο μόνον, τέλος, παρουσίαζον άναγωγήν μέχρι στοιχειακού άζώτου.

Έκ των μικροβίων του ύδατος τά 90% παρουσιάζουν την Ικανότητα άναγωγής των νιτρικών προς νιτρώδη. Δοθέντος δε ότι τά μικρόβια του ύδατος κατά κανόνα προέρχονται από τά του έδάφους, έφ' όσον

άλλως δέν μολύνεται τοϋτο, ή μέθοδος της νιτρορεντουκτάσης δύναται κάλλιστα να χρησιμοποιηθή διά την εύρεσιν του άριθμού των μικροβίων του ύδατος. Άλλωστε και εις περιπτώσεις μόλυνσεως του ύδατος διά του περιεχομένου βόθρων ή λυμάτων και τά έκ της προελεύσεως αύτης μικρόβια, ιδίως δε τά κολοβακτηριοειδή, άνάγουν Ισχυρώς τά νιτρικά προς νιτρώδη.

Περαιτέρω ή μέθοδος της νιτρορεντουκτάσης δύναται να χρησιμοποιηθή και ώς διαφορική μέθοδος εύρέσεως του άριθμού των κολοβακτηριοειδών των ύπαρχόντων εις τό ύδωρ, χάρις εις την Ικανότητα αυτών να άναπτύσσονται εις θερμοκρασίαν άνωτέραν των 37° C. Από πενηκονταετίας περίπου ό Eijkmann άπέδειξεν ότι τά μικρόβια της ομάδος του κόλου, τά προερχόμενα από τόν έντερικόν σωλήνα των θερμοαίμων είναι πολύ άνθεκτικώτερα των άλλων μικροβίων των άπαντώντων εις τό ύδωρ. Και εις θερμοκρασίαν 46° C τά κολοβακτηριοειδή συνεχίζουν άναπτυσσόμενα εις σακχαρούχον ζυμόν και παράγοντα άέρια. Εις τάς άγγλικάς έπισήμους μεθόδους<sup>(14)</sup> και τάς άμερικανικάς τοιαύτας γίνεται χρήση της άνθεκτικότητας των κολοβακτηριοειδών εις την θερμοκρασίαν των 46° C προς διαφορικήν διάγνωσιν τούτων.

Η ίδια διαφορική μέθοδος δύναται συνεπώς να έφαρμοσθή και εις την μέθοδον της νιτρορεντουκτάσης.

Δι' έπωάσεως δηλαδή εις 37° C, του έξεταζομένου ύδατος μετ' άπεστεριωμένου γάλακτος περιέχοντος μικράν ποσότητα νιτρικών θα σχηματισθή ποσόν νιτρώδων άνάλογον προς τό σύνολον περίπου των μικροβίων του ύδατος. Δι' έπωάσεως δε του ίδιου ύδατος εις 44° C, τό σχηματισθόσμενον ποσόν νιτρώδων θα άντιστοιχή προς τόν άριθμόν των κολοβακτηριοειδών αυτού, άτινα μόνα άντέχουν και άναπτύσσονται εις την θερμοκρασίαν αύτην.

Ούτως έκ της άναγωγής των νιτρικών προς νιτρώδη δυνάμεθα να εύρωμεν κατά προσέγγισιν:

1ον τόν άριθμόν των μικροβίων του ύδατος και  
2ον τόν άριθμόν των κολοβακτηριοειδών αυτού.

### Β'. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

#### 1. Προσδιορισμός των νιτρώδων

Έπειδή συνήθως ή αντίδρασις των νιτρώδων είναι θετική και εις πόσιμα ύδατα, ή δε προτεινομένη μέθοδος βασίζεται εις τόν προσδιορισμόν των νιτρώδων, τά όποια σχηματίζονται έκ της μικροβιακής δράσεως, είναι άπαραίτητον, πρό πάσης άλλης έργασίας, να προσδιορισθή τό τυχόν ύπάρχον ποσόν αυτών.

Τό εύρεθέν ποσόν σημειώνεται διά να άφαιρεθή τελικώς από τό ποσόν των νιτρώδων τό όποιον θα προκύψῃ από την άναγωγικήν δράσιν των μικροβίων του ύδατος. Ο προσδιορισμός των νιτρώδων γίνεται εύκόλως χρωματομετρικώς κατά τάς άκολουθους μεθόδους:

**Α. Διά του αντιδραστήριου Hoesoy.** Διά της έπιδράσεως διαλυμάτων σουλφανλικού όξέος και α-ναφθουλαμίνης επί νιτρώδους όξέος έμφανίζεται ροδινη έως κερασεύθρος χροιά, άναλόγως του ύπαρχοντος ποσού των νιτρώδων, της οποίας ό τόνος δύναται να προσδιορισθή χρωματομετρικώς. Κατά την αντίδρασιν αύτην τό σουλφανλικόν όξύ μετά του νιτρώδους σχηματίζει διαζωένωσιν, ήτις συζεύγνυται μετά της α-ναφθουλαμίνης προς α-ναφθουλαμίνα-π-αζωτοβένζολο-π-σουλφονικόν όξύ. Τό πλήρες χρώμα έμφανίζεται έντός 15-20', ότε δύναται να γίνη χρωματομετρική παραβολή, προϋποτιθεμένου ότι έτηρήθησαν οί αυτοί όροι διά τό πρότυπον και τό έξεταζόμενον ύγρόν. Έπειδή τό ποσόν των νιτρώδων δύναται να ποικίλλῃ μεγάλως, εις τά διάφορα δείγματα ύδατος, εις δε τά λύματα ύπαρχουν νιτρώδη εις πολύ μεγαλυτέρα ποσά, διά τοϋτο δίδομεν κατωτέρω τόν τρόπον έργασίας διά τόν χρωματομετρικόν προσδιορισμόν ποσών νιτρώδων μέχρις 0,1mg και διά ποσά 0,03mg και μικρότερα τούτων.

Άπαιτούμενα αντιδραστήρια:

1. Διάλυμα σουλφανλικού όξέος: εις 14,7 γρ. κρυ-

σταλλικού οξικού οξέος φέρεται 1 γρ. σουλφανιλικού οξέος, προστίθενται 15 κ. έκ. ύδατος άπεσταγμένου, τó ύγρón θερμαίνεται μέχρι διαλύσεως και τέλος άραιούται υπό συνεχή ανάδευση μέχρις όγκου 300 κ.έκ. δι' άπεσταγμένου ύδατος.

2. Διάλυμα α-ναφθυλαμίνης 0,2 γρ. διαλύονται εις 14,7 γρ. κρυσταλλικού οξικού οξέος, προστίθενται 25 κ. έκ. ύδατος, θερμαίνεται τó ύγρón μέχρι πλήρους διαλύσεως και τέλος άραιώνεται μέχρις όγκου 300 κ.έκ.

3. Πρότυπον διάλυμα νιτρωδών 4,93 γρ. νιτρώδους νατρίου διαλύονται εις άπεσταγμένον ύδωρ και τó διάλυμα άραιώνεται μέχρι λίτρου. Έκ τού μητρικού αυτού διαλύματος λαμβάνονται 10 κ.έκ. και άραιούνται εις όγκομετρικήν φιάλην λίτρου μέχρι τής χαραγής δι' άπεσταγμένου ύδατος. Κάθε κ.έκ. τού διαλύματος αυτού περιέχει 0,0493mg νιτρώδους νατρίου ή άντιστοίχως 0,01mg άζώτου νιτρωδών, ως συνήθως έκφράζεται τó ποσόν τών νιτρωδών.

**Έκτελέσεις τού χρωματομετρικού προσδιορισμού.** Έάν τó προς εξέταση δείγμα περιέχη ζώτον νιτρωδών περισσότερο τού 1mg/L γίνεται κατάλληλος άραίωσις αυτού δι' άπεσταγμένου ύδατος. Εις σειράν χρωματομετρικών σωλήνων Nessler φέρονται τά έκ τού προτύπου διαλύματος: 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 1,0 κ.έκ. και συμπληροῦνται ό όγκος μέχρι τής χαραγής τών 50 κ.έκ. δι' άπεσταγμένου ύδατος. Εις έτερον σωλήνα Nessler φέρονται 50 κ.έ. τού ύδατος εις τó όποιον θέλομεν να προσδιορίσωμεν τά νιτρώδη. Εις έκαστον τών σωλήνων προστίθενται 2 κ.έκ. μίγματος ίσων ποσών διαλύματος σουλφανιλικού οξέος (άντιδραστήριον 1) και α-ναφθυλαμίνης (άντιδραστήριον 2) και γίνεται καλή άνατάραξις τού περιεχομένου τών σωλήνων διά ράβδου ύαλίνης, τής όποιας είναι πλατυσμένον τó άκρον. Μετά πάροδον 10' συγκρίνεται ή ένταση τού χρώματος τού έλεγχόμενου ύδατος προς τόν τόνον τού χρώματος τής συγκριτικής κλίμακος. Έάν άπαιτηται μεγαλύτερα ακρίβεια γίνεται πάλιν νέα συγκριτική κλίμαξ και έπαυλαμβάνεται ό προσδιορισμός.

Προκειμένου περί ύδατος περιέχοντος 0,03 mg άζώτου νιτρωδών ή και μικρότερα άκόμη ποσά, άκολουθείται ή έξής μέθοδος:

1. Άντιδραστήριον σουλφανιλικού οξέος. Διαλύονται 0,60 γρ. καθαρού σουλφανιλικού οξέος εις 70 κ. έκ. περίπου θερμού ύδατος, ψύχεται τó διάλυμα, προστίθεται 20 κ. έκ. πυκνού ύδροχλωρικού οξέος, άραιούται τó ύγρón μέχρις όγκου 100 κ. έκ και άναμιγνύεται τó περιεχόμενον καλώς δι' άναταράξεως.

2. Άντιδραστήριον ναφθυλαμίνης. 0,60 γρ. καθαράς ύδροχλωρικής α-ναφθυλαμίνης διαλύονται εις 100 κ.έκ. άπεσταγμένου ύδατος περιέχοντος 1 κ. έκ. πυκνού ύδροχλωρικού οξέος.

**Έκτελέσεις τού προσδιορισμού.** Ποσότης τού προς έλεγχον ύδατος περιέχουσα 0,03 mg άζώτου νιτρωδών ή μικρότερα ποσά τούτου φέρεται εις όγκομετρικήν φιάλην 50 κ. έκ., προστίθεται 1 κ. έκ. τού διαλύματος τού σουλφανιλικού οξέος και άφήνεται ή φιάλη εις τó διάχυτον φώς τού δωματίου επί 3' και πάντως όχι περισσότερο τών 10', άκολουθως δέ προστίθεται εις τήν φιάλην 1 έκ. έκ διαλύματος α-ναφθυλαμίνης και 1 κ. έκ. διαλύματος οξικού νατρίου ως ρυθμιστικού μέσου, ώστε τó διάλυμα να έχη pH 2,0—2,5 και συμπληροῦνται ή φιάλη δι' ύδατος μέχρι τής χαραγής. Μετά πάροδον 10' και όχι περισσότερο τών 30' μετρείται ή ένταση τού πορφυρεύθρου χρώματος. Διά τήν μέτρησην χρησιμοποιείται πράσινος ήθμος διά μήκος κύματος 520 μ.

**Β. Κατά Shinn.** Η μέθοδος αύτη έχει ως άκολουθως: Τó νιτρώδες όξύ προκαλεί διαζώτωση τού σουλφανιλαμιδίου (π-αμινοβενζολο-σουλφοναμιδίου) και τó προϊόν τής διαζωτώσεως συζεύγνυται με ύδροχλωρικήν Ν-(1-ναφθυλ)-αιθυλενοδιαμίνην. Η έκ τής συζεύξεως αύτης προκύπτουσα άζωχρωστική έχει πολύ λαμπρότερον χρώμα τής προηγούμενης και τó μέγιστον τής έντάσεως αυτού άναπτύσσεται εις πολύ βρα-

χύτερον χρονικόν διάστημα. Έπί πλέον, τó χρώμα αυτό είναι πολύ σταθερότερον, διατηρούμενον επί αρκετάς ώρας. Πρότυπον διάλυμα δύναται να παρασκευασθῆ από πρόσφατον διάλυμα νιτρώδους νατρίου, διότι τούτο άντιδρά στοιχειομετρικώς μετά τού σουλφανιλαμιδίου. Ούτω άντι τής παρασκευής σειράς άραιώσεων διαλύματος νιτρώδους νατρίου, παρασκευάζεται κλίμαξ με πρότυπα χρωμάτων έκ διαλύματος σουλφοναμιδίου ώρισμένης Ισχύος εις νιτρώδη. Διάλυμα 0,2% σουλφοναμιδίου διατηρείται σταθερόν επί αρκετάς έβδομάδας φύλασσόμενον μακράν τού φωτός και εις ψυχρόν χώνον. Διά τήν έκτέλεσιν τής μεθόδου άπαιτούνται τά άκόλουθα άντιδραστήρια:

- Α. 0,2% ύδατικόν διάλυμα σουλφοναμιδίου.
- Β. 0,1% ύδατικόν διάλυμα ύδροχλωρικής Ν-(1-ναφθυλ) αιθυλενοδιαμίνης.
- Γ. 0,5% ύδατικόν διάλυμα σουλφαμικού άμμωνίου.
- Δ. 5N-διάλυμα ύδροχλωρικού οξέος.

**Έκτελέσεις τής μεθόδου.** Εις 35 κ. έκ. τού προς εξέταση ύδατος, τó όποιον δέν πρέπει να περιέχη πλέον τών 0,05 mg. νιτρωδών έκπεφρασμένων εις άζωτον, προστίθεται 1 κ. έκ. 5N—ύδροχλωρικού οξέος, ειτα 5 κ. έκ. τού διαλύματος Α. Τó ύγρón άφήνεται επί 3', προστίθεται 1 κ. έκ. σουλφαμικού άμμωνίου και μετά 2' 1 κ. έκ. τού διαλύματος Β. Ό όγκος τού ύγρου συμπληρώνεται δι' άπεσταγμένου ύδατος μέχρι 50 κ. έκ. και άφήνεται πάλιν επί 3', πριν ή γίνη ή σύγκρισις με τήν κλίμακα τών προτύπων χρωμάτων.

## 2. Έκτελέσεις τής μεθόδου τής νιτρορεντουκτάσης

Άπαιτούμενα όργανα και σκεύη:

1. Έπωαστικός κλίβανος ή άτμόλουτρον μετά θερμοστάτου, δυναμένου να ρυθμίζει σταθερώς τήν θερμοκρασίαν εις 37° C και 44° C.
2. Ηλεκτροφωτόμετρον ή άλλο κατάλληλον χρωματόμετρον ή τέλος συσκευή συγκρίσεως τών χρωμάτων (Comparator).
3. Δοκιμαστικοί σωλήνες 175 × 22 ή παραπλησίον διαστάσεων.
4. Ξηροκλίβανος δι' άποστείρωσιν.
5. Σιφώνια μετρήσεως.

Άπαιτούμενα άντιδραστήρια:

1. Διάλυμα 200 γρ./L χλωριούχου άσβεστίου.
2. Διάλυμα 10% νιτρικού καλίου άπηλλαγμένου νιτρωδών.

3. Τά διά τόν προσδιορισμόν τών νιτρωδών άπαιτούμενα άντιδραστήρια, άτινα περιεγράφησαν ήδη.

Άπαιτούμενα θρεπτικά ύλικά:

Γάλα άπεστερωμένον. 10 γρ. κόνεως άποβουτυρωμένου γάλακτος διαλύονται εις 100 κ.έκ. ύδατος άπεσταγμένου pH 7 και τó διάλυμα άποστειροῦται επί 20 εις αυτόκαυστον υπό πίεσιν 6,5 χγρ.

**Έυρεσις τού αριθμού τών μικροβίων τού ύδατος.** Άναλόγως τού αριθμού τών προς εξέταση δειγμάτων ύδατος χρησιμοποιούνται εις ή περισσότεροι άποστειρωμένοι δοκιμαστικοί σωλήνες, φέροντες ως πώμα βύσμα μη ύδροφίλου βάμβακος. Εις έκαστον τών σωλήνων φέρεται άσηπτικώς δι' άπεστερωμένων σιφωνίων: 1 κ. έκ. διαλύματος νιτρικού καλίου, 10 κ. έκ. άπεστερωμένου γάλακτος και 5 κ. έκ. τού προς εξέταση ύδατος. Οί σωλήνες κλείονται διά τó βύσματος και φέρονται εις τόν έπωαστικόν κλίβανον ή εις τó άτμόλουτρον εις θερμοκρασίαν 37° C. Μετά καλλιέργειαν ήμισίεας ώρας γίνεται ό πρώτος προσδιορισμός επί 0,1—2 κ. έκ. ύγρου, αναλόγως τού ποσού τών νιτρωδών. Η έργασία αύτη έπαυλαμβάνεται ανά 20—25'. Ούτως εις διάστημα 5 ώρων έκτελούνται 8—15 χρωματομετρικοί προσδιορισμοί νιτρωδών και σημειώνεται τó μέγιστον εύρεθόν ποσόν αυτών.

Εις τόν κατωτέρω πίνακα δίδομεν τά άποτελέσματα τής σχέσεως τού αριθμού μικροβίων προς τó ποσόν νιτρωδών εις 18 δειγματα θαλασσίου ύδατος, μολυνομένων υπό λυμάτων:

Αριθμός δείγματος	Αριθμός μικροβίων	Αζωτον νιτρωδών εις γ επί 5 κ. έκ. ύδατος
1	550	0.25
2	510	0.25
3	520	0.25
4	490	0.25
5	560	0.25
6	590	0.25
7	600	0.25
8	550	0.25
9	2050	1.00
10	600	0.30
11	2100	1.00
12	1500	0.75
13	1400	0.60
14	1000	0.60
15	1100	0.60
16	1500	0.75
17	2500	1.00
18	520	0.25

**Εύρεσις του αριθμού των κολοβακτηριδίων.** Η έργασία γίνεται κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπον, ως και εις την εύρεσιν του αριθμού των μικροβίων του ύδατος, ή επώσας όμως γίνεται εις 44° C. Καί ένταύθα σημειώνεται τό εύρεθέν μέγιστον ποσόν των σχηματισθέντων νιτρωδών.

**Προσδιορισμός των νιτρωδών.** Η παρουσία των λευκωματοειδών ουσιών του γάλακτος παρεμποδίζει τον χρωματομετρικόν προσδιορισμόν των νιτρωδών, ως έκ τούτου είναι άπαραίτητος ή άπολευκωμάτωσις. Πρὸς τόν σκοπόν τούτον χρησιμοποιείται διάλυμα χλωριούχου άσβεστίου (13). Είς παλαιότερας έργασίας εΐχονμεν χρησιμοποιήσει ως και οι Βιργίνια και Idiceano τό όξεικόν όξύ. Η άπολευκωμάτωσις και ό προσδιορισμός των νιτρωδών, ως επίσης και των νιτρικών, δύναται να γίνη κατά την μέθοδον Hänni (13), την όποιαν έχρησιμοποίησαν και άλλοι έρευνηται διά τόν έλεγχον του γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων.

Η άπολευκωμάτωσις διά διαλύματος χλωριούχου άσβεστίου γίνεται ως άκολουθως :

Έντός δοκιμαστικού σωλήνος φέρονται 2 κ. έκ. του πρὸς έλεγχον ύγρου, προστίθεται 0,1 κ. έκ. διαλύματος χλωριούχου άσβεστίου και άπεσταγμένον ύδωρ άπηλλαγμένον νιτρωδών μέχρι συμπληρώσεως όγκου 10 κ. έκ. Ο σωλήν κλείεται διά πώματος διατρήτου φέροντος σωλήνα 260 x 7 mm, βυθίζεται εις τό ύδωρ βράζοντος άτμολούτρου και άφήνεται επί 15'. Είτα έξάγεται, ψύχεται διά ρέοντος ύδατος, διηθείται τό ύγρόν διά καταλήλου ήθμου και λαμβάνονται 5 κ. έκ. του διηθήματος διά τόν προσδιορισμόν των νιτρωδών. Ο προσδιορισμός γίνεται ως ήδη περιεγράφη διά τό αρχικόν ύδωρ.

**Υπολογισμός του αριθμού των μικροβίων και των κολοβακτηριοειδών.** Διά τόν υπολογισμόν λαμβάνονται: 1. Τό αρχικώς εύρεθέν ποσόν νιτρωδών εις τό πρὸς έξέτασιν ύδωρ (Α). 2. Τό μέγιστον ποσόν των νιτρωδών τό όποιον έσχηματίσθη κατά την καλλιέργειαν εις 37° C (Β) και 3. Τό μέγιστον ποσόν των νιτρωδών τό όποιον έσχηματίσθη κατά την καλλιέργειαν εις 44° C (Γ). Τά εύρεθέντα ποσά νιτρωδών υπολογίζονται δι' ώρισμένην ποσότητα ύδατος χρησιμοποιηθέντος, αναλόγως του βαθμού της καθαρότητος αυτού. Έάν υπελογίσθη τό ποσόν των νιτρωδών του ύδατος επί 5 κ. έκ. αυτού, άκολουθως δε υπολογισθη τό ποσόν των νιτρωδών τό σχηματισθέν κατά την καλλιέργειαν εις 37° C και 44° C εις 5 κ. έκ. ύδατος, ό αριθμός των μικροβίων και των κολοβακίλων θα είναι: Αριθμός μικροβίων διά 5 κ. έκ. ύδατος = Α - Β. Αριθμός κολοβακτηριών διά 5 κ. έκ. ύδατος = Α - Γ.

Διά την εκτίμησιν της ποιότητος του ύδατος νομίζομεν ότι ό κατωτέρω πίναξ, αναφερόμενος εις τόν αριθμόν των μικροβίων ανά κ. έκ. έν συσχετίσει πρὸς

τά άντιστοιχοϋντα ποσά νιτρωδών, δίδει κατά προσέγγισιν μιαν κλίμακα διακρίσεως βασιζομένην εις την του Miquel.

Ποιότης ύδατος	Αριθμός μικροβίων	Ποσόν νιτρωδών ως άζωτον εις γ εις 5 κ. έκ.
Τελείως καθαρόν	0 — 10	0
Λίαν καθαρόν	10 — 10 <sup>2</sup>	0,0 — 0,25
Καθαρόν	10 <sup>2</sup> — 10 <sup>3</sup>	0,25 — 0,75
Μέτριον	10 <sup>3</sup> — 10 <sup>4</sup>	0,75 — 7,7
Ακάθαρτον	10 <sup>4</sup> — 10 <sup>5</sup>	7,5 — 75
Λίαν ακαθαρόν	άνω των 10 <sup>5</sup>	άνω των 100

Διά τόν αριθμόν των κολοβακτηριδίων, όστις παρουσιάζει και ιδιαίτεραν σημασίαν από υγιεινολογικής άπόψεως, δύναται να χρησιμεύση ό έπόμενος πίναξ :

Ποιότης ύδατος	Αριθ. κολοβακτηριών ανά 100 κ. έκ.	Ποσόν νιτρωδών ως άζωτον εις γ εις 5 κ. έκ.
Επικίνδυνον	10 <sup>4</sup> — 5 x 10 <sup>4</sup>	άνω των 60
Κακής ποιότητος	10 <sup>3</sup> — 10 <sup>4</sup>	0,5 — 50
Υποπτον	10 <sup>2</sup> — 10 <sup>3</sup>	0,5 — 5,0
Μέτριον	50 — 10 <sup>2</sup>	0,2 — 0,5
Αρκετά καλόν	10 — 50	0,1 — 0,2
Άριστον	0	0

Οι άνωτέρω πίνακες της προδρομου αυτής άνακωνώσεως δέν έχουν προκύψει έκ σειράς πειραμάτων, ώστε οι αριθμοί να θεωρούνται όριστικοί.

Η εύαισθησία της μεθόδου της νιτρορεντουκτάσης κατά τόν Wallgren (7) φθάνει περίπου εις την εύρεσιν ένός κολοβακτηριδίου ανά κ. έκ. Προκειμένου όθεν περί δειγμάτων ύδατος μετρίας έως άρίστης ποιότητος διά την εύρεσιν του αριθμού των κολοβακτηριδίων δέν είναι άρκετόν τό ποσόν των 5 κ. έκ. Είς την περίπτωση αυτήν ή μέθοδος της νιτρορεντουκτάσης πρέπει να γίνεται επί ποσότητος ύδατος 100 κ. έκ. ή και μεγαλυτέρας έντός άπεστερωμένης φιάλης. Εύνόητον είναι ότι όταν χρησιμοποιηται μεγαλύτερον ποσόν ύδατος πρέπει αναλόγως να αύξάνεται και ή ποσότης του χρησιμοποιουμένου άπεστερωμένου γάλακτος, οι δε προσδιορισμοί των νιτρωδών να γίνονται εις μεγαλύτερον ποσόν.

## A RAPID METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE SANITARY QUALITY OF THE WATER

By COSTAS G. MACRIS, D. NAT. SC.

The Author suggests the method of the «nitroreductase» described by him for the determination of the sanitary quality of the milk, which is based on the nitrate reduction test of the milk incubated with a small quantity of KNO<sub>3</sub> at 37-39° C., as a rapid method for the examination of the sanitary quality of the water.

The 90% of the bacteria of the water reduce the nitrates to nitrites. If a quantity of water mixed with sterile milk containing nitrates is incubated at 37°C the bacteria of the water will reduce a part of the nitrates to nitrites. The formed amount of the nitrites will be in proportion to about the total number of the microorganisms of the water. By this way we can find out the number of the microorganisms of the water.

In the case that the incubation takes place at 45°C only the coli-forms will grow at this temperature. Thus the so formed amount of nitrites will be in proportion of the number of the coli-forms.

As it has been proved by the Author above it is possible by the suggested method to find out: 1. The number of the microorganisms of the water as also those of the coli-forms.



(From the Chemical and Bacteriological Institute, 22 Socratous Street, Athens/Greece).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μακρή, Κ. Γ., Χημική - Γεωλογική - Υγιεινολογική εξέταση του ύδατος δύο γεωτρήσεων και των ποσιμών υδάτων της κοινοπόλεως Ζαχάρω, «Φαρμακευτικόν Δελτίον», Φεβρουάριος-Μάρτιος 1956.
2. Μακρή, Κ. Γ. — Τζιβανόπουλου, Κ. Γ. Συμβολή στον υγιεινολογικό έλεγχο του γάλακτος, «Αγροτική Έπιθεώρησις» τεύχος 6-7, 1949 «Ιατρική Έπιστήμη και Πράξις», Οκτώβριος 1949, Αθήναι.
3. Buruiana, L. M. et Idiceano Anne, Sur la présence des nitrites dans le Lait et leur signification. La détermination du «Coli-Titre» par réduction de nitrates, «Le Lait», T. 29, Septembre-October 1949, p. 449-460.
4. Macris, C. G. et Tzivanopoulos, C. G., Contribution au contrôle bactériologique du lait. «Le Lait» t. 31, p. 7-15 et 487-501. 1951.
5. Attimoneli, R. Bacterial nitrate reduction for the hygienical supervision of ice creams, Chemical Abstracts, 1953. Igiene e Sanità pubblica, 8, 608-612, 1952.
6. Salqvist, B.—Wallgren, K.—Sjöström, G. Explanatory investigations on the applicability of the nitrate reduction test for the determination of coli-aerogenes infection in milk. Chemical Abstracts, p. 13112, 1954. Svenska Mejeritidn., 45, 88-94 and 101-103, 1953.
7. Wallgren, K., Further Studies on the applicability of the nitrate reduction test for the determination of coli-aerogenes infection in pasteurized milk. Chemical Abstracts, p. 13112c, 1954.—Svenska Mejeritidn. 46, P. 43-46, 1954.
8. De Filippo, M. E Pisu, J., Resazurina e Nitroreduzione nel controllo batteriologico rapido della pasteurizzazione del latte e di alcuni derivati, L'Igiene Moderna, 47, 565-582, 1954.
9. Roehmann, F. Zeitschr. F. Physiol. Chem. 5, 241 1881.
10. Gayon et Dupetit, Comp. Rend. Acad. Sci. 95, 1882, και άλλαι έργασια δημοσιευθεισai αυτόβι το 1886
11. Manil, P., Microbes et Actions Microbiennes, p. 126, Liège, 1945.
12. Macri, C. G. et Tzivanopoulos, C. G. Sur le contrôle du lait par la méthode de la nitroréductase. Le chlorure de calcium dans la défécation du lait et en plus comme agent accélérateur de la réaction des nitrites par le réactif d'Ilosvay. Communication au XI Congrès International de Chimie pure et Appliquée, New York, 10-13 Sept. 1951.
13. Hänni, H. Determination of nitrite and nitrate in milk and milk product Mitt. Lebensmitt. Untersuchung. Hyg. 42, 114-120, 1951.
14. The bacteriological examination of water supplies, 1939, repr. 1952 London His Majesty's Stationery Office.

## ΝΕΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΑΝΘΕΝΤΟΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΔΙΑ ΠΡΟΣΜΙΞΙΝ ΜΕΤΑ ΝΩΠΟΥ \*

Υπό ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ ΚΑΛΟΓΕΡΕΑ  
Καθηγητού του Πανεπιστημίου της Louisiana  
(Γεωπονικόν και Βιοχημικόν Τμήμα).

Προτείνεται νέα μέθοδος δια τον έλεγχο της προσθήκης νωπού γάλακτος εις θερμανθέν άνω των 70° C. Τοιαύτη νοθεία γίνεται εις ευρυτάτην κλίμακα εις περιπτώσεις καθ' ός το γάλα, λόγω κακής συντηρήσεως, παρουσιάζει άριθμόν μικροβίων άνωτερον των άνεκτών υπό της Υπηρεσίας Υγείας των Η.Π.Α. Το γάλα τουτο, εύρισκόμενον έκτός των καθοριζόμενων όρίων, διά να παραληφθῆ από τα έργοστάσια παστερίσεως, άφου θερμανθῆ, αναμιγνύεται με μικράν ποσότητα νωπού γάλακτος καλής ποιότητος. Η νοθεία αύτη δέν είναι εύκόλως πιστοποιήσιμος, διότι αί γνωσταί ένζυματικῆς φύσεως μέθοδοι έλέγχου (δοκιμασία φωσφατάσης) δίδουν θετικόν αποτέλεσμα και εις μικράν πρόσμιξιν νωπού γάλακτος. Διάφοροι κατά καιρούς προταθεισai μέθοδοι δια την πιστοποίησιν της παρουσίας του θερμανθέντος γάλακτος, δέν έδωσαν ικανοποιητικὴν λύσιν. Ως έκ τούτου, το Υπουργείον Υγιεινῆς των Η.Π.Α. συνέστησε την έρευναν προς έξεύρεσιν καταλλήλου μεθόδου έλέγχου της νοθεύσεως θερμανθέντος γάλακτος δια νωπού τοιούτου.

Την προτεινομένην μέθοδον βασιζόμεν επί παρατηρήσεως μας, καθ' ήν, προκαλείται μερική μεταβολή του διφωσφορικού άσβεστίου του γάλακτος προς μονοφωσφορικόν κατά την προς παστερίωσιν θέρμανσιν. \*

Την διαμορφουμένην ούτω νέαν ίσορροπίαν μεταξύ των φωσφορικῶν άλάτων του γάλακτος εικονίζει ή με-

ταβολή των φωσφορικῶν του όρου, ή όποία δύναται να μετρηθῆ διαφοροτρόπως. Όρος δηλαδή γάλακτος θερμανθέντος εις 70° C, έν παραβολή προς όρον νωπού γάλακτος, παρουσιάζει χαρακτηριστικὴν αύξησιν της σταθερότητός του, ιδιαιτέρως δέ εις pH 4,6.

Η ηύξημένη αύτη σταθερότης φαίνεται όχι μόνον από τον μεγαλύτερον χρόνον, ο όποιος απαιτείται δια την καθίσησιν των φωσφορικῶν, άλλ' έπίσης και έκ της μικρῆς ποσότητος του άποβαλλομένου ίζήματος. Περαιτέρω δέ, από την έντονωτέραν θολερότητα του υπερκειμένου ύγρου, μετά την καθίσησιν του θερμανθέντος γάλακτος.

Έκ των προγενεστέρων έργασιων μας καταλήγομεν εις την κατωτέρω μέθοδον δια την αναζήτησιν του βρασθέντος γάλακτος.

### Τρόπος έργασίας της προτεινομένης μεθόδου

Εις 100 κ. έκ. του προς εξέτασιν γάλακτος προστίθενται 4-5 σταγόνες διαλύματος πιτυάς (έμπορικου παρασκευάσματος Marshal), αφήνεται δέ το γάλα να πήξῃ εις την θερμοκρασίαν του δωματίου. Το πήγμα άνακινείται ίσχυρῶς και προστίθενται 0.3 κ.εκ. πυκνού όξεικου όξέος, δια να γίνῃ το pH4, 85-4,90. Έάν μετά την προσθήκην του όξέος ή τιμῆ του pH είναι άνωτέρα ή κατωτέρα, διορθώνεται αύτη δια προσθήκης όλίγου όξεικου όξέος ή γάλακτος. Ακολούθως διηθείται το ύγρον, και τα πρώτα διηθήματα, άτινα είναι θολά, επαναφέρονται εις τον ήθμόν, ώστε να ληφθῆ τελείως διαυγῆς όρος. 10 κ.εκ του όρου φέρονται εις σωληνάρια φυγοκέντρου, τα όποία θερμαίνονται έπι

\* Η έργασία αύτη άποτελεῖ περίληψιν της έν έκτάσει δημοσιευθεισομένης (κατά Ιούλιον 1956) εις το Δελτίον του Γεωργικου Σταθμού του Πανεπιστημίου της Louisiana.

15' εντός υδρολούτρου σταθερᾶς θερμοκρασίας 70° C. Κατόπιν ψύχονται διά ρέοντος ὕδατος, φέρονται εἰς φυγόκεντρον ἐπὶ 5' μὲ ρυθμὸν 2000 στροφῶν ἀνά 1', ἀποχύνεται τὸ ὑπερκείμενον ὑγρὸν καὶ τοποθετοῦνται τὰ σωληνάρια ἀνεστραμμένα ἐπὶ διηθητικοῦ χάρτου πρὸς στράγγισιν. Τέλος σφογγίζονται τὰ χεῖλη τῶν καὶ ζυγίζονται. Τὸ εὐρισκόμενον βῆρος δίδει τὴν τιμὴν τοῦ προκύψαντος ὑγροῦ ἰζήματος: διὰ τὸ νωπὸν γάλα, τὸ θερμανθὲν καὶ τὰ μίγματα αὐτοῦ, ὡς ἀναφέρονται εἰς τὸν πίνακα 1. Διὰ τὸ νωπὸν γάλα εὐρέθη μέση τιμὴ 2,0%, διὰ τὸ θερμανθὲν 0,5% καὶ διὰ μίγματα αὐτῶν ἐνδιάμεσοι τιμαί. Διὰ τὸν στατιστικὸν ἔλεγχον τῶν τιμῶν αὐτῶν, ὡς εἶναι εὐνόητον, ἀπαιτεῖται σειρά πειραμάτων μὲ ὅλων τῶν εἰδῶν τὰ γάλακτα.

Πρὸς μεγαλύτεραν ἀκρίβειαν, προτεινομεν τὴν ἐκτέλεσιν τῆς ἀντιδράσεως τῆς ξανθοπρωτεΐνης ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ ἰζήματος καὶ χρωματομετρικὸν προσδιορισμὸν, ὡς ἀκολουθῶς: Εἰς τὸ ὑγρὸν ἰζήμα προστίθενται 3 κ. ἐκ. ὕδατος καὶ μετὰ καλὴν ἀνάδευσιν 1 κ.ἐκ. πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ σχηματιζόμενον ποσὸν τοῦ κιτρινοῦ ἰζήματος εἶναι ἀνάλογον τοῦ ποσοῦ τοῦ νωποῦ γάλακτος. Μετὰ πλήρη καθίζησιν, ὁ ὄγκος τοῦ ἰζήματος διὰ νωπὸν γάλα εἶναι 0,9—1,0 κ.ἐκ., διὰ θερμανθὲν 0,15—0,25, ἐνδιάμεσοι δὲ τιμαί διὰ τὰ μίγματα τούτων. Τὸ περιεχόμενον τῶν σωλῆνων μεταφέρεται εἰς σωλῆνας χρωματομέτρου καὶ προστίθενται 4 κ.ἐκ. νατρορρύματος 30% ἢ ἔτι περισσότερον πρὸς διάλυσιν τοῦ ἰζήματος. Τὸ ὑγρὸν ἀραιοῦται μέχρις ὄγκου 10 κ.ἐκ., ἀφοῦ διηθηθῇ προηγουμένως, καὶ μετρεῖται ἡ ὀπτική πυκνότης του μὲ ὀπτικὸν ἡθμὸν Νο 42 εἰς φωτοηλεκτρικὸν χρωματομέτρον Klett. Οὕτω λαμβάνονται αἱ τιμαί τῆς ὀπτικῆς πυκνότητος διὰ τὸ νωπὸν, τὸ θερμανθὲν γάλα καὶ τὰ μίγματα αὐτῶν, (βλέπε πίνακα 1). Διὰ τὴν ἐκτέλεσιν λευκοῦ πειράματος, λαμβάνονται 3 κ.ἐκ. ὕδατος, εἰς τὰ ὁποῖα προστίθεται τὸ ἀντιδραστήριον, ὡς προηγουμένως. Πρὸς μεγαλύτεραν ἀκρίβειαν καὶ πρὸς ἀποφυγὴν ἀτομικῶν διαφορῶν ἀπὸ γάλακτος εἰς γάλα γίνεται μέθοδος διπλῆς παστεριώσεως, ὡς αὕτη περιγράφεται λεπτομερῶς καὶ ἐρμηνεύεται εἰς τὴν μελέτην μας τὴν εἰσαχθεῖσαν πρὸς δημοσίευσιν εἰς τὸ Δελτίον τοῦ Γεωργικοῦ Σταθμοῦ τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Luisiana.

Ἡ προτεινομένη μέθοδος ὑφίσταται ἤδη συστηματικὸν ἔλεγχον ὑφ' ἡμῶν, ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ Τμήματος Γαλακτοκομίας τοῦ Πανεπιστημίου, εἰς δείγματα γάλακτος διαφόρων ἐποχῶν καὶ προελεύσεων καὶ ἐκ ζῶων διαφόρων γενεῶν καὶ καταστάσεως ὑγείας. Μέσαι τιμαί διὰ τὴν σταθερότητα (καθίζησιν) ὑγροῦ ἰζήματος καὶ τὴν ἔντασιν τοῦ χρώματος τῆς ξανθοπρωτεΐνης ἀντιδράσεως τοῦ ἰζήματος ληφθέντος ἐκ 10 κ.ἐκ. ὄρου γάλακτος pH=4,90 θερμανθέντος ἐπὶ 15' εἰς 70°C.

Ἔρως γάλακτος	Σταθερότης εἰς λεπτά	Βῆρος εἰς γρ. ὑγροῦ ἰζήματος	Ὀπτική πυκνότης ξανθοπρωτεΐνης	Ἐγγρασία % τοῦ ἰζήματος	Περιεκτικότης εἰς ἀλάτων ἰζήματος	Περιεκτικότης εἰς φωσφορὸν τοῦ ἰζήματος
Νωποῦ	15	0.19	2.30	85.1	1.4	0.092
Μίγματος	25	0.09	1.45	83.0	0.9	—
Παστεριωμένον	60	0.05	0.50	84.6	0.3	0.033

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Kaloyereas. S. A. «The Effect of Pasteurization on the Stability of Phosphates can be used as a Test for Heated Milk.» Science. July 16, 1954, Vol. 120 No 3107 p. 111-2.
2. Tarassuk. N. Pand H. D. Simonson. «Browning and Fluorescence of Evaporated Milk Powders».

- Food Technology Vol. 4 No 3. March 1950 p. 88-92
3. Babad, J., Avilior J. and A. Shenhav—Hetman «Fractionation of Whey Proteins as a Means of Grading Milk Powders and Detecting Adulteration of Fresh Milk with Milk Powders» Bulletin Research Council. Israel. I. No 1/2 1951.

### ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΡΩΤΟΤΥΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ἔρως pH ἀφορῶντα εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τῶν ἀμφιδεικτῶν ἐπὶ διφασικῆς ἀλκαλι-ὀξυμετρίας Ὑπὸ Γ. Ν. Θώμη καὶ Α. Ζ. Κοτιώνη (Analytica Chimica Acta 14, 11—18, 1956).

Εἰς προκαταρκτικὴν ἀνακοίνωσιν ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ Ἀθηνῶν (Πρακτ. Ἀκαδημ. Ἀθηνῶν 25, 182, 1952) ὁ Γ. Ν. Θώμη εἶχε καταδείξει τὴν δυνατότητα τοῦ ἀλκαλι-ὀξυμετρικοῦ προσδιορισμοῦ ὀργανικῶν ὀξέων καὶ βάσεων εἰς διφασικὸν σύστημα ὕδατος—ὀργανικοῦ διαλύτου, χρησιμοποιοῦσας ἀντὶ τῶν συνήθων δεικτῶν «ἀμφιδείκτας», ἢτοι ἐνώσεις προσθήκης ὀργανικῶν βάσεων (B) μετὰ τῶν συνήθων δεικτῶν (Δ) τῆς ἀλκαλι-ὀξυμετρίας. Ἡ μεταπήδησις τοῦ δεικτοῦ ἐκ τῆς ὀργανικῆς φάσεως εἰς τὴν ὕδατικὴν ἢ ἀντιστροφῶς, παρῆχε τὴν ἐνδειξιν τοῦ τέλους τῆς ὀγκομετρήσεως. Ἡ ἐμπειρικὴ ὁμῶς ἀνέυρεσις τοῦ καταλλήλου δι' ἐκάστην περίπτωσιν συνδυασμοῦ ΒΔ καθίστα τὴν γενίκευσιν τῆς ἀμφιμετρίας δυσχερῆ.

Εἰς τὴν προκειμένην ἐργασίαν διηρευνηθήσαν συστηματικῶς αἱ ιδιότητες τῶν ἀμφιδεικτῶν, οὕτως ὥστε νὰ καθίσταται δυνατὴ ἡ ἐκλογή τοῦ καταλλήλου συνδυασμοῦ ΒΔ βάσει τοῦ pH τοῦ ὑπὸ προσδιορισμὸν ὀξέος ἢ τῆς βάσεως. Προέκυψεν ὅτι ἡ μεταπήδησις τοῦ δεικτοῦ ἐκάστου συνδυασμοῦ ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πυκνότητος ὑδρογονιόντων τῆς ὕδατικῆς φάσεως, τῆς πυκνότητος τοῦ δεικτοῦ, τῆς μοριακῆς ἀναλογίας Β,Δ, ἔν τινι μέτρῳ ἐκ τῆς ἀναλογίας τῶν ὄγκων τῶν δύο φάσεων καὶ ἐλάχιστα ἐκ τῆς ἰοντικῆς δυνάμεως τοῦ διαλύματος.

Βάσει τῶν ἀνωτέρω παραγόντων παρέχονται τὰ ὄρια μεταπήδησεως συνδυασμοῦ δεκάδος δεικτῶν μετὰ δεκάδος ὀργανικῶν βάσεων. Ἐκ τῶν συνδυασμῶν τούτων ἐξελέγησαν οἱ πλέον κατάλληλοι, ἢτοι οἱ ἔχοντες τὰ πλέον στενὰ ὄρια μεταπήδησεως, καταρτισθέντος οὕτω πίνακος εἰκοσάδος ἀμφιδεικτῶν καλυπτόντων πεδίων πυκνότητος ὑδρογονιόντων τῆς ὕδατικῆς φάσεως ἀπὸ pH 3,5 ἕως 10,5, μὲ μέσον εὔρος μεταπήδησεως ἐκάστου 0,6 pH.

Οἱ ἀμφιδείκται οὗτοι εἶναι συνδυασμοὶ τῶν δεικτῶν: κυανοῦ βρωμοφαινόλης, πρασίνου βρωμοκρεσόλης, κυανοῦ βρωμοθυμόλης, πορφυροῦ βρωμοκρεσόλης καὶ κυανοῦ θυμόλης μετὰ τῶν βάσεων: σκοπολαμίνης, κοδεΐνης, πιλοκαρπίνης, ὕοχιμβίνης, ἀτροπίνης, στρουχίνης, νοβοκαΐνης, ἐμετίνης, κινίνης, σπαρτεΐνης καὶ ἐφεδρίνης. Εἰς τὸ δευτερον μέρος τῆς ἐργασίας διερευνᾶται ἡ ἀναλυτικὴ ἐφαρμογὴ τῶν ἀμφιδεικτῶν ἐπὶ τῆς ὀγκομετρήσεως ὀργανικῶν ὀξέων ἐλευθέρων ἢ ἠνωμένων καὶ ἀλάτων ὀργανικῶν βάσεων.

M. B.

### ΧΗΜΙΚΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΝΕΑ

#### Νέα άτομικά βάρη

Ἡ Διεθνὴς Ἐνωσις Καθαρῶς καὶ Ἐφηρμοσμένης Χημείας κατὰ τὴν 18ην Διάσκεψιν τῆς ἡτις ἔλαβε χώραν τὸ θέρος τοῦ 1955, κατόπιν συστάσεως τῆς Ἐπιτροπῆς ἐπὶ τῶν Ἀτομικῶν βαρῶν, υιοθέτησε τὴν διόρθωσιν τῶν Ἀτομικῶν βαρῶν 12 στοιχείων ὡς ἀκολουθῶς:

Στοιχείον	1953	1955
Dy. . . . Δυσπρόσιον . . .	162,46	162,51
Er. . . . "Ερβιον . . . . .	167,2	167,27
Gd. . . . Γαδολίνιον . . .	156,9	157,26
Hf. . . . "Αφνιον . . . . .	178,6	178,50
In. . . . "Ινδιον . . . . .	114,76	114,82
Ni. . . . Νικέλιον . . . . .	58,69	58,71
Pd. . . . Παλλάδιον . . . .	106,7	106,4
Pt. . . . Λευκόχρυσος . . .	195,23	195,09
Re. . . . Ρήνιον . . . . .	186,31	185,22
Sm. . . . Σαμάριον . . . . .	150,43	150,35
W. . . . Βολφράμιον . . .	183,92	183,86
Xe. . . . Ξένον . . . . .	131,3	131,30

M. B.

**Ειρηνικά χρήσεις τής πυρηνικής ενέργειας.  
Φυσική και Χημεία 'Αντιδραστήρων**

(Υπό Dr. I. Gaunt και D. I. Littler. Ίδρυμα 'Ερυσών Πυρηνικής 'Ενεργείας, Harwell).

Αί συνεδριάσεις επί τής φυσικής τών αντιδραστήρων ήρχισαν με περιγραφάς τών διαφόρων τεχνικών, αί οποίαι χρησιμοποιούνται διά τās μετρήσεις ενεργού διατομής \* τών νετρονίων αὐταί περιλαμβάνον περιγραφάς μηχανικών διαχωριστῶν ταχυτήτων, ὀργάνων μετρήσεως ταχυτήτων και μεθόδους προσδιορισμοῦ μὴ ἐλαστικῶν τομῶν προτεινομένης ὑπὸ 'Αμερικανῶν, Σοβιετικῶν και Βρεταννῶν ἐπιστημόνων. Αἱ ἀναγνωσθεῖσαι μελέται ἐδεικνυον ὅτι ἡ ἐργασία ἐγένετο ἐπὶ τῶν ἰδίων βασικῶν γραμμῶν και εἰς τās τρεῖς χώρας.

Οἱ ἀντιπρόσωποι εἶρον πολὺ ἐνδιαφέρουσαν τὴν περιγραφὴν ἐνός νέου τύπου φασματομέτρου νετρονίων ἀφευρεθέντος εἰς τὴν Β.Σ.Σ.Α. Χρησιμοποιεῖται μίᾳ παλλομένη πηγῇ νετρονίων δευτερίου-τριτίου ἐντειχισμένη εἰς ἓνα ὀγκώδες τεμάχιον μολύβδου· διά παρατηρήσεως τῶν νετρονίων μετὰ ὄρισμένον χρόνον, ἀφ' ὅτου ἡ πηγὴ ἤρχισεν νὰ πάλαιται, δύνανται τις νὰ ἐκλέξῃ νετρόνια τὰ ὁποῖα ἔχουν ἐπιδραυνθῆ λόγφ ἐλαστικῶν συγκρούσεων ἐντὸς τοῦ μολύβδου και ὡς ἐκ τούτου ἔχουν ὄρισμένην ἐνέργειαν. Ἡ τεχνικὴ αὕτη ἀποδεικνύεται χρήσιμος πρὸς μέτρησιν ἐνεργῶν διατομῶν προσροφῆσεως νετρονίων εἰς τὴν καλουμένην «ἐνδιάμεσον» περιοχὴν ἐνεργείας και θὰ συμπληρώσῃ πειράματα γενόμενα κατ' ἄλλην μέθοδον εἰς Harwell.

Εἰς τās ἐπομένους συνεδριάσεις περιεγράφησαν μερικὰ ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τὰ ὁποῖα ἐλήφθησαν διά τῶν τεχνικῶν αὐτῶν. Αἱ περισσότεραι ἀναφερθεῖσαι τιμαὶ ἐνεργῶν διατομῶν εἶχον ἤδη καταταγῆ· περιλάμβανον δὲ τὴν συνολικὴν τομὴν και τὴν τομὴν σχάσεως τῶν τριῶν σχαζομένων ἰσοτόπων: οὐράνιον 233 και 235 και πλουτωνίον 239, δι' ὅλας τās ἐνεργείας νετρονίων, μέχρι πολλῶν MeV, και τὴν τομὴν ἀπορροφῆσεως ὡς συνάρτησιν τῆς ἐνεργείας τοῦ Ξένου 135, τὸ ὁποῖον εἶναι σημαντικώτατον δηλητηρίον τῶν προϊόντων σχάσεως. Αἱ ἐνεργοὶ διατομαὶ τῶν σχαζομένων ἰσοτόπων ἔχουν μετρηθῆ δι' ἀνεξαρτήτων μετρήσεων εἰς Καναδᾶν, Γαλλίαν, Μεγάλην Βρεταννίαν, Η.Π.Α. και Ε.Σ.Σ.Α. Αἱ καμπύλαι μεταβολῆς τῆς ἐγκαρσίας τομῆς συναρτῆσαι τῆς ἐνεργείας συνέπεσαν κατὰ τὸν τρόπον ἐξαιρετικῶς ἀξιοπρόσεκτον εἰς ὅλας τās περιπτώσεις. Ἐν ἐνδιαφέρον σημειον ἦτο ὅτι ἀπεκαλύφθη πλήρως μικρὸς συντονισμὸς εἰς τὸ οὐράνιον 233, διὰ συνθέσεως ὄλων τῶν δεδομένων. Εἰς ὅλας τās χώρας οἱ ἐπιστήμονες ὑποπτεύοντο τὴν παρουσίαν του, ἀλλ' εἰς κάθε περιπτώσει ἐσκέπτοντο, ὅτι δὲν εἶχον συναθροισθῆ ἀρκετὰ δεδομένα διά νὰ εἶναι βέβαιοι ὅτι ὑπῆρχε πράγματι ὁ συντονισμὸς αὐτός.

Αἱ ἀπόλυτοι τιμαὶ τῶν ἐνεργῶν διατομῶν τῶν τριῶν ἰσοτόπων οὐράνιου 233 και 235 και πλουτωνίου 239, ἐδειξαν μερικὰς ἀσυμφωνίας. Κατὰ πρότασιν τοῦ προέδρου τῆς συνεδριάσεως ἐπὶ τῶν σχαζομένων ἰσοτόπων D. J. Hughes, οἱ

\* Ἐνεργὸς διατομὴ καλεῖται ἡ πιθανότης συγκρούσεως ἐνός νετρονίου μεθ' ἐνός νουκλεοῦ.

Βρεταννοί, Γάλλοι, Σοβιετικοὶ και 'Αμερικανοὶ ἐπιστήμονες, συνεκεντρώθησαν μετὰ τὴν ἐπίσημον συνεδρίασιν διὰ νὰ συσκεφθοῦν περὶ τῆς θερμικῆς (2200 m/s) ἀπορροφῆσεως και τῶν τομῶν σχασμοῦ τῶν ἰσοτόπων αὐτῶν. Ἀπεφασίσθη νὰ ἐτοιμασθῆ μίᾳ κατάστασις με τās παγκοσμίους μέσας τιμὰς δι' αὐτὰς τās τιμὰς, αἱ ὁποῖαι ἠδύναντο νὰ χρησιμοποιηθοῦν ὡς μέσον συγκρατατάξεως ὑπολογισμῶν ἀντιδραστήρων, οἱ ὁποῖοι θὰ ἐδασίζοντο εἰς αὐτὰς. Τὰ δοθέντα λάθη τῶν παγκοσμίων μέσων τιμῶν, τὰ ὁποῖα παρατίθενται ἐδῶ, βασίζονται πρωταρχικῶς ἐπὶ τοῦ πλάτους ἀναφερθέντων ἀποτελεσμάτων και εἶναι πολλὰκις μεγαλύτερα ἀπὸ τὰ σφάλματα ἀναφερθέντων ἐιδικῶν ἀποτελεσμάτων.

	σ	σf
Οὐράνιον — 233	593 ± 8	524 ± 8
Οὐράνιον — 235	698 ± 10	590 ± 15
Πλουτωνίον — 239	1.032 ± 15	729 ± 15

Μίᾳ δολόκληρος σχεδὸν συνεδρίασις ἀφιερῶθη εἰς τὴν συζήτησιν περὶ τοῦ ποῖου εἶναι διὰ τὰ τρία σχάσιμα ἰσότοπα αἱ καλύτεραι τιμαὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν νετρονίων κατὰ σχασμὸν και τοῦ ἀριθμοῦ τῶν νετρονίων κατὰ αἰχμαλωτικῶς δευον νετρόνιον. Ἀνεγνώσθησαν μελέται ὑπὸ Βρεταννῶν, 'Αμερικανῶν και Σοβιετικῶν φυσικῶν και ἐδρεθῆ πάλιν ὅτι ὑπῆρχε καλὴ συμπτωσις ἐπὶ τῶν μέχρι τοῦδε κατατεταγμένων ἀριθμῶν. Κατεδείχθη ὅτι σύστημα με θετικῶν συντελεστῶν κέρδους, με σύστημα οὐράνιου 238—πλουτωνίου 239, δὲν εἶναι δυνατόν εἰς ἓνα εἴτε ἐνδιάμεσον εἴτε θερμικῆς ἐνεργείας ἀντιδραστήρα, ἀλλὰ ὅτι ἡ ἀντίδρασις αὕτη θὰ ἦτο δυνατὴ εἰς ἓνα θερικῶν ἀντιδραστήρα με σύστημα θορίου 232—οὐράνιου 233. Σημαντικὴ συμβολὴ ἐκ μέρους τῶν Η.Π.Α. ἦτο ἡ ἐπὶ τῶν καθυστερημένων ἡλεκτρονίων, ἅτινα ἐπηκολούθηον τοῦ σχασμοῦ τοῦ οὐράνιου 233 και 235 και πλουτωνίου 239. Εἰς τὴν περίπτωσιν δὲ αὕτην, αἱ πλεῖστοι ἐκ τούτων εἶχον προηγουμένως καταταχθῆ.

Πολλὰ συνεδριάσεις ἀφιερῶθησαν εἰς τὴν περιγραφὴν σημαντικῶν μετρήσεων εἰς τὴν κατασκευὴν θερμικοῦ ἀντιδραστήρου, τοιοῦτων ὡς καθυστερήσεως και μὴκῆ διαχύσεως εἰς θηρύλλιον, γραφίτην και ὕδωρ· δολοκληρώματα συντονισμοῦ διὰ τὸ οὐράνιον και τὸ θόριον· και ἄλλα ἐπίσης πειράματα τὰ ὁποῖα ἐγένοντο με οὐράνιον και τοὺς τρεῖς μετριαστάς, γραφίτην, ἐλαφρὸν ὕδωρ και βαρὺ ὕδωρ. Ἐδῶ εἶχμεν συμβολὴν ἐκ μέρους τῶν Ἰνδιῶν, τῆς Σουηδίας, τῆς Νορβηγίας και τῶν Κάτω Χωρῶν, ὡς ἐπίσης και ἐκ μέρους τῆς Γαλλίας, Μεγάλης Βρεταννίας, Η.Π.Α. και Ε.Σ.Σ.Α.

Μίᾳ ἐνδιαφέρουσα μελέτη ἀνεγνώσθη ἐπίσης ἐπὶ τοῦ ἀγγλικῶ ταχέος ἀντιδραστήρου μηδενικῆς ἐνεργείας (Zephyr). Ἐπίσης ἀνεγνώσθησαν μελέται περιγράφουσαι τὴν γενομένην ἐργασίαν ἐπὶ θερικῶν ὁμογενῶν κρισίμων συσσωματωμάτων εἰς Χάργουελ και Ὅουκ Ρίτζ. Ἡ τελευταία αὕτη μελέτη περιέγραφε μίαν ἐξαιρετικῶς κοπιώδη ἐργασίαν ἥτις διήρκεσεν ἐπὶ πολλὰ ἔτη. Μέρους μιᾶς συνεδριάσεως ἀφιερῶθη εἰς τὸ θέμα τῆς δηλητηριάσεως τῶν προϊόντων σχάσεως, τὸ ὁποῖον εἶναι σημαντικώτατον διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς περιόδου ζωῆς τῶν ἀντιδράσεων τῶν θερικῶν ἀντιδραστήρων· ἀνεκοινώθησαν συμβολαὶ ἐκ μέρους τῶν Η.Π.Α., Μεγάλης Βρεταννίας και Καναδᾶ. Αἱ συνεδριάσεις ἐπὶ τῆς φυσικῆς τῶν ἀντιδραστήρων ἔληξαν με τὴν ἀνάγνωσιν μελετῶν ἐπὶ τῆς κινητικῆς ἀντιδραστήρων και τῆς θεωρίας ἀντιδραστήρων.

Αἱ συνεδριάσεις ἐπὶ τῆς χημείας, μεταλλουργικῆς και τεχνολογίας, ἤρχισαν, ὡς ἀνεμνετο, με συζητήσεις ἐπὶ τῆς φυσικῆς παρουσίας οὐράνιου και θορίου. Ἐκαστον ἔθνος προσεκληθῆ νὰ ὑποβάλῃ μελέτας ἐπὶ τῆς παρουσίας μετάλλων ἐντὸς τῶν ἰδίων του ἑδαφῶν, ἀνεκοινώθη δὲ μίᾳ περίληψις ὄλων τῶν ὑποβληθέντων δεδομένων ὑπὸ τοῦ P. F. Kerr, διὰ τὰ Ἠνωμένα Ἐθνη, και ἐπηκολούθησε συζήτησις τῶν πινακῶν μεταξὺ ἀντιπροσώπων δώδεκα ἐθνῶν. Εἰς τὴν ἐπομένην συνεδρίασιν, συζητήθησαν μέθοδοι ἐρεῦνης τῆς παρουσίας τῶν μετάλλων αὐτῶν, συμπεριλαμβανομένων ἑδαφικῶν, ἀέριων, ἀερο-ραδιομετρικῶν και ραδιο-υδρολογικῶν μεθόδων. Παρ' ὅλον ὅτι φαίνεται ὅτι ἡ ἔρευνα διὰ οὐράνιον διεξάγεται εἰς ρυθμὸν ὅστις δὲν δύναται νὰ παραλληλισθῆ με τὸν

ρυθμόν έρεύνης κανενός άλλου μετάλλου, σί S.H.U. Bowie και C. F. Davietson (Μεγάλη Βρεταννία) και A.H. Lang (Καναδάς) έπέμειναν εις την ανάγκην μίας γεωλογικής προσπελάσεως του προβλήματος.

Αί συνεδριάσεις επί της σχάσεως και της χημείας των προϊόντων σχάσεως και θερμών στοιχείων, απέδειξαν την έκτασιν έργασίας, βασικής φύσεως, ή όποια διεξήχθη άφ' ότου έγνεστο ή πρώτη ανακάλυψις της σχάσεως. Κατά την διάρκειαν των συγκεντρώσεων αυτών, άνεκοινώθησαν επισήμως τά όνόματα διά τά στοιχεία 99 ('Ανστάτινιον), 100 (Φέρμιον) και 101 (Μεντσελέιον). Έξ άλλου πολλή ένδιαφέρουσαι πληροφορία άνεκοινώθησαν υπό της Μεγάλης Βρεταννίας, Η.Π.Α και Ε.Σ.Σ.Δ επί της βασικής χημείας στοιχείων ως τό ρουθίνιον, τεγγήτιον, άμερίκιον και κιούριον, άντιπρόσωποι δέ πολλών έθνών έλαβον μέρος εις την συζήτησιν.

Τρεις συνεδριάσεις άφιερώθησαν εις συζητήσεις επί των άποτελεσμάτων της άκτινοβολίας επί υλικών άντιδραστήρων, στερεών και υγρών. 'Απεδείχθη, ότι καθ' όν χρόνον ειχε καταδελθθή σημαντικώτατη προσπάθεια προς έκτέλεσιν μετρήσεων τεχνολογικής σημασίας, πολλή έργασία έντελής βασικής φύσεως ειχε διεξαχθή, όπως π. χ. υπό του Α. Ο. Allen και υπό του C.J. Hochanadel (Η.Π.Α), κατά την συμβολήν των επί των άποτελεσμάτων της άκτινοβολίας επί ύδατος.

Μολοντί πολλοί πληροφοροί επί της παραγωγής μεταλλικού ούρανίου και μεταλλικών καυσίμων στοιχείων άνεκοινώθησαν υπό της Μεγάλης Βρεταννίας και των Η.Π.Α εις τό Συνέδριον, μόνον όλίγα μελέται κατέστη δυνατόν να ανακοινωθούν προφορικώς. Έξ αυτών, ή μελέτη υπό του J. P. Howe περιέγραφε μέρος της έκτενοδς έργασίας ήτις διεξάγεται εις Η.Π.Α επί μεγάλης ποικιλίας καυσίμων υλικών, ως κεραμικών, εις τά όποια χρησιμοποιείται διοξειδιον του ούρανίου, ούράνιον θεσμευμένον εις ζιρκόνιον και καρβίδιον ούρανίου διεσπαρμένον εις γραφίτην. Έξ άλλου ο G. E. Kaplan και ο G. A. Meyerson (Ε.Σ.Σ.Δ) περιέγραψαν την παραγωγήν θορίου εξ ηλεκτρολύσεως τετηκότος άλατος και την μεταλλουργίαν κόνεως του σημαντικώτατου τούτου στοιχείου.

Κατά τάς συνεδριάσεις τάς άφιερωθείσας εις την τεχνολογίαν παραγωγής ειδικών υλικών, έδόθη ιδιαιτέρα προσοχή εις τον γραφίτην, τό ζιρκόνιον, τό θηρύλλιον και τό θαρύ ύδωρ. 'Ο M. Benedict (Η.Π.Α) άνέγνωσε περιληπτικήν άφήγησιν έκτενοδς έπισκοπήσεως επί της παραγωγής βαρέος ύδατος, και της οικονομικής πλεωράς διαφόρων μεθόδων. Έξ άλλου ο J. Dostrovsky και Y. Lehrer ('Ισραήλ) παρουσίασαν ώρισμένας ένδιαφερούσας πληροφορίας επί βασικών σχεδίων διά την διεξαγωγήν άποστάσεων εις έγκαταστάσεις διαχωρισμού ίσοτόπων.

Εις τάς συνεδριάσεις αι όποιαί άφιερώθησαν εις την μελέτην μεθόδων διαχωρισμού διά τό ούράνιον και τό πλουτώνιον, έδόθησαν πολλοί πληροφοροί εκ μέρους της Μεγάλης Βρεταννίας και των Η.Π.Α ατινες ειχον ήδη καταταγή. Αί πληροφοροί αυται ήσαν πράγματι θεωρητικώς πλήρεις και θά ειχον σημαντικήν αξίαν δι' άλλα έθνη τά όποια θά ειχον ώρισμένην προοπτικήν επί σχεδίων και λειτουργίας έγκαταστάσεων εκχυλίσεως. 'Η μελέτη αυτη εκάλυπτε όχι μόνον την πρακτικήν πείραν ήτις ειχε κερδηθή εκ της λειτουργίας των ήδη υφισταμένων έγκαταστάσεων εκχυλίσεως, αλλά έπροχώρει εις έπισκόπησιν των πρακτικών όρων των μεθόδων εκχυλίσεως διά διαλυτικών μέσων και της μεθόδου δακτικών όμογενών καυσίμων των άντιδραστήρων. Τεχνολογία υγρών μετάλλων συνεζητήθη έπίσης από της σκοπιιάς της χρήσεως υγρών μετάλλων ως ψυκτικών μέσων εις τους άντιδραστήρας. 'Η μελέτη του M. A. Mikheyev επί της μεταφοράς της θερμότητος τετηκότων μετάλλων απέδειξεν ότι ή Ε.Σ.Σ.Δ. εξακολουθεί τάς έρευνας επί του θέματος αυτού μετά μεγάλην ένεργητικότητα. 'Επίσης ή Μεγάλη Βρεταννία και ή Η.Π.Α.

Τελικώς, αι συνεδριάσεις επί χημικών και τεχνολογικών ζητημάτων έτελείωσαν με συζητήσεις επί της χρήσεως και διαθέσεως άχρήστων υπολοίπων. Εις τάς συνεδριάσεις αυτάς συνέβαλον ο Καναδάς, ή Μεγάλη Βρεταννία και αι Η.Π.Α. και παρέσχον ένδιαφέροντας άπολογισμούς του πρακτικού μέρους διαθέσεως άχρήστων υπολοίπων εις τάς χώρας ταύτας.

ΜΑΡΙΑ ΠΕΡΤΕΣΗ

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΙΝΗΣΙΣ

### Λεωνίδας Ζέρβας. Νέον μέλος της 'Ακαδημίας 'Αθηνών της τάξεως των Φυσικών 'Επιστημών.

'Η 'Ακαδημία 'Αθηνών κατά την συνεδρίαν της 8ης Μαρτίου 1956 εξέλεξεν ως τακτικόν της μέλος της τάξεως των Φυσικών 'Επιστημών, τον τακτικόν καθηγητήν της 'Οργανικής Χημείας του Πανεπιστημίου 'Αθηνών κ. Λεωνίδα Ζέρβαν, διακεκριμένον χημικόν κατέχοντα διεθνώς εξέχουσαν θέσην μεταξύ του επιστημονικού κόσμου.

'Επιστημονική σταδιοδρομία. Έγεννήθη έν Μεγαλοπόλει τό έτος 1902. 'Από του έτους 1918 μέχρι 1920 έφοίτησε εις την Φυσικομαθηματικήν Σχολήν (τμήμα Χημείας) του Πανεπιστημίου 'Αθηνών, από δε του έτους 1921 μέχρι 1925 εις την Φιλοσοφικήν Σχολήν (τμήμα Χημείας) του Πανεπιστημίου του Βερολίνου. Τό έτος 1926 άνεκηρύχθη διδάκτωρ Φιλοσοφίας του Πανεπιστημίου του Βερολίνου.

Κατά τά έτη 1926 - 1929 έρχρημάτισε επιστημονικός βοηθός εις τό έν Δρέσδη Kaiser - Wilhelm Institut, έν εκ των 'Ινστιτούτων έρευνών της Kaiser Wilhelm Gesellschaft (ήδη Max Planck Gesellschaft όνομαζομένης). Αιευθυντής του 'Ινστιτούτου ήτο ο άείμνηστος Καθηγητής M. Bergmann.

Τό έτος 1929 προήχθη εις Προϊστάμενον (Abteilungsleiter) του καθαρώς επιστημονικού τμήματος του ως άνω 'Ινστιτούτου. Εις τό έτερον τμήμα διεξήγοντο έρευναί επί θεμάτων 'Εφηρμοσμένης Χημείας. 'Υπό την νέαν του ταύτην ιδιότητα άνεπλήρου εις την Διεύθυνσιν του 'Ινστιτούτου τον Διευθυντήν αυτού, κωλυόμενον ή άπουσιάζοντα. Τήν θέσην ταύτην διετήρησε επί πάντε σχεδόν έτη.

Τό έτος 1933 ο Bergmann, άκολουθών την τύχην πολλών άλλων διακεκριμένων επιστημόνων, εξηναγκάσθη παρά τάς διαμαρτυρίας της Kaiser Wilhelm Gesellschaft εις παραίτησιν και άνεχώρησιν δι' 'Αγγλίαν. Κατόπιν παρακλήσεως του Bergmann και της Kaiser Wilhelm Gesellschaft, ο κ. Ζέρβας παρέμεινε εις την θέσην του και ήσκησε μέχρι της άποχωρήσεώς του καθήκοντα Διευθυντοδ, άσοληθείς κυρίως με την συνέχισιν έν εξαίρεσι εδριακομένων επιστημονικών έρευνών. Μετά την άποπεράτωσιν αυτών, άπεχώρησε κατά τάς αρχάς του 1934 οικιαοεθλώς της θέσεως ταύτης.

Κατά τά έτη 1934 - 1936 ήργάσθη επιστημονικώς, πάλιν από κοινού μετά του Bergmann, εις τό έν Νέα Υόρκη Rockefeller Institute for Medical Research.

Τό 1937 διορίσθη τακτικός Καθηγητής 'Οργανικής Χημείας και Βιοχημείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Κατά τό έτος 1939 μετεκλήθη εις τό Πανεπιστήμιον 'Αθηνών, όπου έκτοτε δηηρεσεί ως τακτικός Καθηγητής 'Οργανικής Χημείας. 'Υπό την ιδιότητά του ταύτην είναι μέλος και συμμετέχει εις τάς έργασίας του 'Ανωτάτου Χημικού Συμβουλίου και του 'Ανωτάτου 'Υγειονομικού Συμβουλίου του Κράτους.

'Ολίγον μετά την άνάληψιν των νέων καθηκόντων του έν 'Αθήναις, εκηρύχθη ο πόλεμος. Τούτο παρεκόλυσε τό έρευνητικόν έργον του έργαστηρίου του, του όποιου ή άνασυγκρότησις έπετεύχθη μόλις κατά τό 1950, ότε και επανελήφθη ή έρευνητική έργασία.

'Ανάλυσις επιστημονικού έργου. Αί επιστημονικαί έργασιαί του κ. Ζέρβα άφοροδν προβλήματα 'Οργανικής Χημείας και Βιοχημείας, ειδικώτερον εις άμινοξέα και πρωτεϊνας, ύδατάνθρακα, ένζυμα και ώρισμένα προϊόντα του ένδιαμέσου μεταβολισμού, ως φωσφορυλιωμένα παράγωγα ύδατανόρθων και άμινοξέων.

'Αμινοξέα και Πρωτεΐναι. Εις τάς έργασίας αυτάς διερευνώνται αι χημικαί και βιοχημικαί μεταβολαί των διαφόρων άμινοξέων, αι όποιαί είναι συνάρτησις άφ' ενός μόν της χημικής συντάξεως εκάστου εξ αυτών, άφ' έτέρου δε των κοινών δι' όλα τά άμινοξέα γνωρισμάτων (π. χ. α-βέσις της άμινομάδος, L-στεροχημική διάταξις κλπ.). Οδτω εις σειράν έργασιών άναφέρεται ή άνεύρεσις νέων χημικών άντιδράσεων χαρακτηριστικών δι' ώρισμένα μόνον άμινοξέα, ή μετατροπή

ώρισμένων αμινοξέων εις κρεατίνην, ή ικανότης τής Ιστιδίνης προς αποκατάστασιν πεπτιδικών δεσμών, δ' ιδιόζων χημικός χαρακτήρ τής άργινίνης κλπ.

Άλλα έργασία άφορουν εις τδ γενικόν φαινόμενον τής ρακεμώσεως και ύπαγωγής τών αμινοξέων εις τήν αὐτήν, εις τήν L στερεοχημικήν οσειράν, εις δξείδωσιν αὐτῶν in vitro, εις άνεύρεσιν νέων μεθόδων συνδέσεως αμινοξέων προς σχηματισμόν πεπτιδικῶν άλύσεων και άντιστρόφως εις άνεύρεσιν μεθόδων θαβημιαίας άποικοδομήσεως πεπτιδικῶν άλύσεων προς αμινοξέα κλπ. Αί τελευταία αὐται έργασίαί λόγω τής γενικωτέρας αὐτῶν σημασίας περιελήφθησαν άκόμη και εις διδακτικά συγγράμματα (παράδ. W. I. Caldwell. Organic Chemistry εκδ. Riverside Press 1943 σελ. 386—387, J. B. Conant, The Chemistry of Organic Compounds, εκδ. Mac Millan 1949 σελ. 363—364 κλπ.).

Ός φυσικόν, ή πρόοδος όσον άφορᾷ εις τās γνώσεις μας έπί τών πρωτεϊνῶν έξαρτάται κατά μέγιστον μέρος άπό τās προόδους τής Χημείας τών αμινοξέων. Αί ός άνω μνημονευθεΐσαι μέθοδοι κατέστησαν δυνατήν τήν άποικοδόμησιν και σύνθεσιν πεπτιδικῶν άλύσεων άποτελουμένων άπό συνένωσιν ποικίλων αμινοξέων, αί όποιαί προκύπτουν κατά τήν μερικὴν ύδρόλυσιν τών πρωτεϊνῶν. Πάντα ταῦτα έν συνδυασμῶ προς τὰ πορίσματα τών έρευνῶν έπί τών ένζύμων έβασαν πλέον έκτός πάσης άμφιβολίας τήν θεωρίαν περι τής πεπτιδικῆς συντάξεως τών πρωτεϊνῶν. Αί μέθοδοι αὐται έχρησιμοποιήθησαν έπίσης εις τήν διερεύνησιν, άκόμη και εις τήν συνθετικὴν παρασκευὴν δρμονῶν πεπτιδικῆς φύσεως.

Νέαι μέθοδοι πεπτιδικῆς συνθέσεως άνευρεθεΐσαι έχάτως καθιστοῦν, έν συνδυασμῶ μετās πρώτας, δυνατήν τήν έπίλυσιν πλέον πολυπλόκων προβλημάτων.

**Ένζυμα.** Τά ένζυμα (φυράματα), λόγω τής μεγίστης σημασίας τών διά τās λειτουργίας τοῦ ζωϊκοῦ και φυσικοῦ κυττάρου, άπετέλεσαν και άποτελοῦν άντικείμενον έκτεταμένων έρευνῶν. Αί δυσχέρειαί διά τήν σπουδὴν αὐτῶν όφείλονται κυρίως άφ' ένόδς μὲν εις τήν πρωτεϊνικήν φύσιν των, άφ' έτέρου εις τήν έξαιρετικῶς άνεπτυγμένην έκλεκτικὴν δρᾶσιν των έπί χημικῶν ένώσεων έντελῶς καθωρισμένης συντάξεως και στερεοχημικῆς διατάξεως. Αί άνωτέρω άναφερόμεναι συνθετικαί μέθοδοι κατέστησαν δυνατήν τήν παρασκευὴν ποικίλων πεπτιδίων και παραγῶγων αὐτῶν, μεταξὺ τών όποίων πολλά άπεδείχθησαν ός άποκλειστικά «ύποστρώματα» (Substratum) διαφόρων πρωτεολυτικῶν ένζύμων. Οὗτω έγένοντο έπακριβῶς γνωσταί αί συντακτικαί και στερεοχημικαί προϋποθέσεις, τās όποιας πρέπει νά πληροῖ έν ύπόστρωμα διά τήν ύπ' αὐτοῦ καταλυτικὴν δρᾶσιν τοῦ πρωτεολυτικοῦ ένζύμου.

Τά πορίσματα ταῦτα άπετέλεσαν συγχρόνως μίαν διοχημικὴν συμβολήν εις τήν έπίλυσιν τοῦ προβλήματος τής γενικῆς συντάξεως τών πρωτεϊνῶν. Παραλλήλως έδόθη μία φυσικὴ έξήγησις διά τδ άπό πολλοῦ γνωστόν φαινόμενον τής πλήρους έξαρτήσεως τής καταλυτικῆς δράσεως τών πρωτεολυτικῶν ένζύμων έκ τής στερεοχημικῆς διατάξεως τοῦ ύποστρώματος. Άπεκαλύφθη, ότι ή άπόλυτος αὐτῆ στερεοχημικὴ έκλεκτικότης είναι συνέπεια στερεοχημικῆς παρεμποδίσεως. Διδακτικά συγγράμματα, ός π. χ. J. S. Fruton, General Biochemistry εκδ. J. Wiley 1954 σ. 267, περιλαμβάνουν πολλά έκ τών συμπερασμάτων τούτων.

**Υδατάνθρακες.** Αί έργασίαί έπί τών ύδατανθράκων άφορουν εις τήν διερεύνησιν άπό καθαρῆς χημικῆς άπόψεως ώρισμένων σακχάρων (π. χ. γλυκόζη, φρουκτόζη, γλυκοζαμίνη) ή εις τήν συνθετικὴν παρασκευὴν διαφόρων παραγῶγων αὐτῶν τὰ όποια άπαντοῦν εις τήν φύσιν (π. χ. γλυκουρονικόν δξύ, στυρακίτης, πολυγαλίτης, γλυκοπεπτιδία κλπ.). Άποτέλεσμα τών έρευνῶν έπί τής γλυκοζαμίνης δὴρξεν μεταξὺ άλλων ή άνεύρεσις τής γενικῆς συντάξεως τοῦ πολυσακχαρίτου χιτίνης, τής «ζωϊκῆς» κυτταρίνης.

Ίδιαιτέραν θέσην εις τήν ειδικὴν βιβλιογραφίαν (Advances in Carbohydrate Chemistry V σελ. 198—200, IX σελ. 252) καταλαμβάνει ή εισαγωγή νέων άρχῶν προς άπόδειξιν τοῦ στερεοχημικοῦ τύπου σακχάρων και παραγῶγων αὐτῶν.

**Φωσφορυλίσεις όργανικῶν ένώσεων.** Η παρέμβασις τοῦ φωσφορικοῦ και πυροφωσφορικοῦ δξέος εις τήν άλληλουχίαν πλείστων όσων ένζυματικῶν άντιδράσεων, άφ' έτέρου ή δρᾶσις διταμινῶν κλπ. ύπό μορφήν ένώσεών των μετά φωσφο-

ρικοῦ, πυροφωσφορικοῦ ή τριφωσφορικοῦ δξέος ός «συνενζύμων» καθιστοῦν άναγκαίαν τήν άνεύρεσιν μεθόδων φωσφορυλίσεως και πυροφωσφορυλίσεως όργανικῶν ένώσεων. Φωσφορυλιωμένα ή πυροφωσφορυλιωμένα σάκχαρα, χιμινοξέα κλπ. ός και παράγωγα αὐτῶν γνωστῆς πλέον συντάξεως και στερεοχημικῆς διατάξεως είναι άπαραίτητα ύποστρώματα προς διερεύνησιν τών ένζυματικῶν άντιδράσεων, αί όποιαί λαμβάνουν χώραν κατά τόν μεταβολισμόν. Αί πρότερον ύφιστάμεναι δυσχέρειαί διά τήν συνθετικὴν παρασκευὴν τοιούτων ένώσεων ήρθησαν έπί τής βάσει νέων μεθόδων φωσφορυλίσεως και πυροφωσφορυλίσεως, αί όποιαί έπί πλέον είναι προσηρμοσμένοι εις τήν γνωστήν εύπάθειαν τών ένδιαμέσων προϊόντων τοῦ μεταβολισμού.

Άπώτερος σκοπός τών άνωτέρω έρευνῶν είναι ή όλικὴ σύνθεσις αὐτῶν τούτων τών συνενζύμων, ή όποία δὲν έμφανίζεται πλέον, ός μέχρι πρό τιμος, άνέφικτος.

### Ειρήνη Joliot - Curie.

#### Άπό τδ ράδιον εις τήν άτομικὴν ένέργειαν.

Η Ειρήνη Joliot - Curie άπέθανε κατά τās πρωϊνάς ώρας τοῦ Σαββάτου τής 17ης Μαρτίου 1956, εις έν νοσοκομεϊον τών Παρισίων, εις ηλικίαν 60 ετών. Οί θεράποντες ιατροί άνήγγειλαν ότι δ θάνατός της έπήλθεν έκ λευχαιμίας, τήν όποιαν τής ειχε προκαλέσει ή ραδιενέργεια, εις τήν δ-ποιαν ή διάσημος επιστήμων ειχεν άφιέρωσι τήν ζωήν της.



Η Ειρήνη Joliot - Curie, θυγάτηρ τοῦ Πέτρου και τής Μαρίας Curie, οί όποιοι άνεκάλυψαν άπό κοινού τδ ράδιον, έγεννήθη τδ 1896 και δὴρξε λαμπρόν παράδειγμα κληρονομηθείσης μεγαλοφυΐας. Κατά τδ 1918 ήρχισε νά έκτελή καθήκοντα βοηθοῦ τής μητρός της εις τδ Ίνστιτούτον τοῦ Ραδίου — σκληρόν και άστυρόν επιστημονικόν σχολεϊον. Τά περισσότερα έργατα τοῦ Ίνστιτούτου, τδ όποιον μόλις ειχε παρατωθῆ κατά τδ 1914, ός και τδ πλείστον τών προς αὐτδ δωρεῶν, ειχεν διασκορπισθῆ κατά τās έτη τοῦ πολέμου. Κατά τήν δύσκολον λοιπόν ταῦτην περίοδον, χάρις εις τήν μητέρα της, ή Ειρήνη Joliot - Curie άνέπτυξε τήν βαθειάν της γνώσιν έπί τής χημείας τών φυσικῶν ραδιενεργῶν στοιχείων και τών μεθόδων διαχωρισμοῦ αί αναλύσεως μικρῶν ποσοτήτων όλικοῦ.

Κατά τδ 1920 αί συνθηκαί έβελτιώθησαν. Τήν εποχὴν έκλεινην ήλθεν και δ Φρειδερίκος Joliot εις τδ Ίνστιτούτον.

Ειχε μαθητεῦσι παρὰ τῆ καθηγητῆ Langevin εις τήν Σχολὴν Φυσικῆς τών Παρισίων. Η Ειρήνη Curie και δ Φρειδερίκος Joliot συνεπλήρωσαν άλλήλους και εις τās γνώσεις και εις τήν προσωπικότητα. Έκεινη, χημικός, γεμάτη ήρεμίαν και έπιμονήν, έδλεπε πολὺ μακράν. Έκεϊνος, φυσικός, ήτο εύφάνταστος και δυναμικός. Πολὺ ταχέως έγιναν φίλοι και συνεργάται και ή συνεργασία των κατέληξεν εις τόν γάμον κατά τδ 1926. Τήν 15ην Ίανουαρίου 1934 άνεκοίνωσαν



στίχης 'Αμερικανικού τύπου (τσικλα), προτείνεται ή παρασκευή θυμιάματος τύπου Σουμάτρας.

Ός είναι γνωστόν, ή άμεσος κατανάλωσις μαστίχης έχει μειωθή σημαντικώς και εις τό έσωτερικόν αλλά και τό έξω-τερικόν. Κατόπιν τούτου κατέστη άπαραίτητος ή αναζήτησις νέων τρόπων αξιοποιήσεως τής μαστίχης και τών υποπροϊόντων αυτής πρός προστασίαν τών παραγωγών Χίου. Μεταξύ αυτών είναι ή διά τήν παρασκευήν θυμιάματος.

Η έδρύτερα κατανάλωσις θυμιάματος έκ μαστίχης προϋποθέτει βεβαίως τήν έκ μέρος του Κράτους λήψιν όρισμένων νομοθετημάτων, κυρίως διά τό έκ του έξωτερικού εισαγόμενον θυμιάμα, άφ' έτέρου δέ τήν έντονον διαφήμισιν του προϊόντος εις τάς άγοράς του έσωτερικού.

## BIBΛΙΟΚΡΙΣΙΑ

**Electrolyte Solutions.** Υπό *R. A. Robinson* και *R. H. Stokes* (Έκδότης Butterworth, 1955). Σελ. 512, τιμή 56 σελλίνια.

Πρόκειται περί μιās εξαιρετικής μονογραφίας επί τών διαλυμάτων ηλεκτρολυτών. Συνοψίζει τήν σημερινήν γνώσιν επί τών πλέον θεμελιωδών ιδιοτήτων τών ηλεκτρολυτών, τής άγωγιμότητος αυτών, του χημικού δυναμικού και τής διαλυσεώς των. Τό βιβλίον τούτο έγράφη διά νά βοηθήσῃ τόν ηλεκτροχημικόν εις τήν πράξιν. Αμφότεροι οί συγγραφείς έχουσι συμβάλει διά πολλών πρωτοτύπων εργασιών εις τόν κλάδον αυτόν τής επιστήμης και ή κριτική των επισκόπησις επί τής εργασίας άλλων επιστημόνων είναι άντικειμενική και δικαία.

Η σημασία τής άγωγιμότητος είναι προφανής άφ' όσον ή ιδιότης αυτή διακρίνει τούς ηλεκτρολύτας από τά άλλα διαλύματα. Έκ τών θερμοδυναμικών ιδιοτήτων τών διαλυμάτων ιδιαίτερος άναπτύσσεται ή έλευθερά ένέργεια του Gibbs ως ή πλέον χρήσιμος διά τήν μελέτην τών συνθηκών ισορροπίας. Η διάλυσις τών ηλεκτρολυτών άναπτύσσεται έν έκτάσει. Τό θέμα τούτο έχει τελευταίως διερευνηθή και μέχρι τούδε δέν είχαν έμφανισθή ως σύνολον. Επίσης έκτίθενται σύγχρονοι πειραματικά μέθοδοι: και δίδονται πολλά άποτελέσματα πειραμάτων.

Τό βιβλίον αυτό θά αποδειχθῇ λίαν χρήσιμον εις όλους όσους καταγίνονται με τό θέμα τούτο.

G. Δ. Κ.

**Catalysts, Special Compounds, and Chemical —Resistant Materials** Υπό *E. Molloy* 218, και άλλων. (Έκδότης G. Newnes, Λονδίνον, 1955). Σελ. τιμή 21 σελλίνια.

Τό σύγγραμμα προορίζεται διά χημικούς εργαζομένους εις τήν βιομηχανίαν και άποτελεί επισκόπησιν επί τών καταλυτών και τών ειδικών συνθέσεων τών έν χρήσει από διάφορους βιομηχανίας. Αί συνθέσεις αυτές περιλαμβάνουσι τās ρητίνες-άναλλάκτας ιόντων, μη εξιοτιζόμενας ένώσεις, τās πυριτιοφθοριούχους και άλλας όργανικές ένώσεις. Επίσης εξέτάζει όλικά άνθεκτικά εις χημικά αντιδραστήρια, όπως μέταλλα, πυριμαχα, κόνιας, πλαστικές ύλας και υάλους.

Τό κάθε κεφάλαιον έχει γραφή από ειδικόν επί του θέματος συνεργάτην.

G. Δ. Κ.

**Χημική Μηχανολογία, Τεύχος 1ον, Τεχνική τών Ιτερεών.** Υπό *Αντ. Αθ. Δεληγιάννη*, Καθηγητού του Πολυτεχνείου. Έκτύπωσις διά πολυγράφου, σελ. 124, πίνακες 33, σχήματα 141. Αθήναι 1956, τιμή δρχ. 120.

Τό παρόν τεύχος άποτελεί τήν πρώτην σειράν μονογραφιών επί τής «Χημικής Μηχανολογίας», τήν προσδευτικήν έκδοσιν τής όποιας προαναγγέλλει ή σύγγραφους. Συγχρόνως εξέδόθη και τό πρώτον τεύχος μιās δευτέρας σειράς μονογραφιών επί τής «Ανοργάνου Χημικής Τεχνολογίας» τής όποιας τήν έκδοσιν επίσης προαναγγέλλει ή σύγγραφους. Ο *κ. Δεληγιάννης* είναι άξιος συγχαρητηρίων διά τό θαρύ έργον τό όποιον ανέλαβε και διά τό όποιο πληροῦται τό όπίσχον κενόν εις τήν έλληνικήν βιβλιογραφίαν επί τών τόσων ένδιαφερόντων τεχνικών αυτών θεμάτων. Οί μηχανικοί

κατέφευγον μέχρι τούδε εις τήν ξένην βιβλιογραφίαν διά πάσαι σχετικήν βοήθειαν.

Τό παρόν τεύχος θά αποδειχθῇ ιδιαίτερος χρήσιμον εις τούς μεταλλειολόγους μηχανικούς, τούς χημικούς βιομηχανίας και γενικώς εις όσους καταγίνονται με τόν θρυμματισμόν, κοκιοποίησιν, ταξινόμησιν και μεταφοράν φυσικών ή τεχνητών στερεών. Ο σύγγραφους δίδει περιγραφών τών έν χρήσει μεθόδων και μηχανημάτων. Επίσης δίδει και τά άναγκαία στοιχεία και πίνακας διά τόν ύπολογισμόν τών αποδόσεων τών μηχανημάτων αυτών.

Η έκδοσις είναι πολύ έπιμελημένη και κοσμεται με σχέδια και σχήματα τών μηχανημάτων. Οί πίνακες είναι καλά διατεταγμένοι και περιέχουσι εξαιρετικώς χρήσιμους πρακτικές πληροφορίες. Ιδιαίτερος σημειούμεν τόν έκτενη πίνακα περιχομένων, πάρα πολύ χρήσιμον διά βιβλίον τής κατηγορίας αυτής.

Ο σύγγραφους χρησιμοποιεί και μερικούς νέους όρους τεχνικής, τό μέλλον δέ θά αποδείξῃ εάν τελικώς θά επικρατήσουσι. Με τήν αλκμτώδη εξέλιξιν τής τεχνικής, καθημερινώς προβάλλονται εις τήν ξένην βιβλιογραφίαν και νέοι τοιοῦτοι όροι. Η έλληνική βιβλιογραφία, ή όποια άναπτύσσεται εις όλιγώτερον εξέλιγμένον τεχνικόν περιβάλλον δέν είναι δυνατόν πάντοτε νά εδρίσκη άμέσως τούς καταλλήλους όρους. Οί επιστήμονες ή όποιοι θά τούς χρησιμοποιήσουσι είναι άρμόδιοι νά κρίνουσι και τελικώς νά τούς υιοθετήσουσι ή νά τούς μεταβάλουσι.

Ο σύγγραφους ανέλαθεν ένα θαρύτατον έργον και πρέπει νά γνωρίζῃ έκ τών προτέρων ότι τό άναγνωστικόν του κοινόν θά είναι πολύ περιωρισμένον. Η μονογραφία «Τεχνική τών Στερεών» είναι άναμφιβόλως πολύτιμον βοήθημα δι' ό και συνιστάται θερμώς εις όσους καταγίνονται με τήν έφαρμογήν συναφών θεμάτων.

G. Δ. Κ.

**Ανόργανος χημική τεχνολογία. Τεύχος 2. Χημική τεχνολογία του ύδατος.** Υπό *Αντ. Δεληγιάννη*. Καθηγητού του Πολυτεχνείου. Έκτύπωσις διά πολυγράφου, σελ. 145, πίνακες 15, σχήματα 22. Αθήναι 1956, τιμή δρχ. 90.

Ο Καθηγητής *κ. Δεληγιάννης* έχει προγραμματίσει τήν έκδοσιν μιās πλήρους Ανοργάνου χημικής τεχνολογίας. Η έκδοσις γίνεται τμηματικώς και ή σελιδοποίησις είναι έλευθερά κατά κεφάλαια, εις τρόπον ώστε νά είναι δυνατή ή ένταξις τών έκάστοτε έκτυπωμένων κεφαλαίων εις τό γενικόν σχέδιον.

Η «Χημική τεχνολογία του ύδατος» άποτελεί τό πρώτον συμπληρωμένον τεύχος τής σειράς, τής όποιας άλλα τεύχη είναι υπό έκτύπωσιν. Τό βιβλίον αρχίζει με μίαν γενικήν άνακοπήσιν τών ιδιοτήτων του ύδατος, τών έν διαλύσει και αιώρησει συστατικών τούτου και τών ύφιστομένων άπαιτήσεων αναλόγως του προορισμού του. Ακολουθετ μία έκτενης περιγραφή τής αναλύσεως του ύδατος όπου έκτός από τās κλασσικές μεθόδους περιλαμβάνονται, με έπιλογήν των καλύτερων, οι νεώτεροι σύντομοι όγκομετρικοί και χρωματομετρικοί προσδιορισμοί. Τό κεφάλαιον αυτό είναι πολύτιμον δι' όλους τούς άσχολουμένους με τό νερό.

Εις τό κεφάλαιον περι καθαρισμού του ποσίου ύδατος παρεμβάλλεται μία μονογραφία του συναδέλφου *κ. Κ. Τζουμέρκα* (τής Έλληνικής Έταιρείας Υδάτων) με ένδιαφερόσαν περιγραφήν του τρόπου όδρύσεως τών Αθηνών, τών έξωτικών ένγκαταστάσεων, τών διύλιστηρίων κλπ. με στατιστικές καταναλώσεως και με αναλύσεις του ύδατος τών Αθηνών τών τελευταίων έτών.

Εις τό τελευταίον κεφάλαιον περιέχονται κατά τρόπον άπλόν και σαφή περιγραφαι τών διαφόρων τρόπων καθαρισμού του ύδατος βιομηχανικής χρήσεως και ιδίως άτμολεβήτων, έν συνδυασμῳ δέ με όσα άναφέρονται εις τό πρώτον κεφάλαιον, δίδεται μία πλήρης εικόνη τών σημερινών άπαιτήσεων τής άποκληρόνσεως και γενικώς τής καλής συντηρήσεως τών άτμολεβήτων. Εις τό τέλος ύπάρχει μία σύντομος άνασκόπησις του θέματος τών άπόνερων και πλουσία βιβλιογραφία περι ύδατος.

Παρά τό ότι ή έκτύπωσις έχει γίνει διά δακτυλογραφημένης πολυγραφώσεως, περιέχει καλά γραμμένα σχέδια, κλπ. πίνακες και πίνακας και διαβάξεται εύχάριστα. Η απόδοσις τών ταιχογραφιών λόγω του είδους τής έκτυπώσεως, ως ει-

ναι φυσικών, ύστερει. Τò βιβλίον δὲν ἀποτείνεται μόνον πρὸς τοὺς σπουδαστὰς ἀλλὰ ἀποτελεῖ πολὺτιμον βοήθημα δι' ἑλοῦς τοῦ συναδέλφου τῆς βιομηχανίας εἰς τὰ καθήκοντα τῶν ὁποίων ἀνάγεται καὶ ἡ παρακολούθησις τῆς καλῆς λειτουργίας τῶν ἀτμολεβήτων καὶ γενικῶς ἡ ὕδατινὴ οἰκονομία τῶν ἐργοστασίων.

#### ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑΣ

**Χημικαὶ ἐνώσεις καὶ προϊόντα.** Λεξικὸν χημικῶν ἐνώσεων καὶ προϊόντων. Ὑπὸ Δ. Ν. Σπηλιώτου. — Χημικὸ τοῦ Γεν. Χημείου τοῦ Κράτους. Ἐκδίδεται εἰς φυλλάδια (τιμὴ δρχ. 5 κατὰ τυπογρ. φύλλον).

Ἀπετέλεσεν λίαν εὐχάριστον δι' ἐμὲ ἔκπληξιν ἢ φυλομέτρησης τῶν χειρογράφων τοῦ συναδέλφου κ. Δ. Ν. Σπηλιώτου, ἀποτέλεσμα μίαν μακρᾶς, ἐπιπόνου καὶ συστηματικῆς ἐργασίας συγκεντρώσεως καὶ καταχωρήσεως εἰς ἐνιαῖον σύνολον μεγάλου ἀριθμοῦ χημικῶν ἐνώσεων καὶ προϊόντων.

Παρόμοιον σύγγραμμα συντόμου καὶ περιληπτικῆς χημικῆς ἐγκυκλοπαιδείας δὲν ὑπῆρχε παρ' ἡμῖν, ἡ δὲ ἔλλειψις τοῦ ἤτο ὁμολογουμένως αἰσθητῆ. Καθημερινῶς δχι μόνον οἱ ἐπιστήμονες χημικοί, ἀλλὰ καὶ οἱ ἔμποροι εἰσαγωγεῖς, προμηθευταὶ καὶ γενικῶς πάντες οἱ λόγῳ τῆς ἐργασίας τῶν χρησιμοποιοῦντες χημικὰς ὕλας καὶ παρασκευάσματα ἐξ αὐτῶν, ἀναζητοῦν τρόπον ἐνὸς γενικοῦ κατατοπισμοῦ ἐπὶ τῶν ἰδιότητων, τῆς χρησιμότητος καὶ τῶν ἐφαρμογῶν αὐτῶν—πολλῶ μάλλον, καθ' ὅσον ἡ κυκλοφορία τῶν χημικῶν ὕλων τοῦ ἔμπορου ὑπὸ ἀλλόλογωσα κατὰ κανόνα ὀνόματα ὀδηγεῖ πλειστάκις εἰς σοβαρὰς παρανοήσεις. Τὸ κενὸν τοῦτο ἔρχεται νὰ πληρῶσῃ τὸ ἔργον τοῦ κ. Σπηλιώτου.

Ἡ κριτικὴ μίαν τοιαύτης προσπάθειας εἶναι ἐκ τῶν ὑστερον εὐκολος, δύσκολον εἶναι νὰ ἀποφασίσῃ τις νὰ διαθέσῃ ἐπὶ σειράν ἐτῶν τὰς ἐλευθέρως ὥρας τῆς ἐργασίας του καὶ νὰ αἰμορραγήσῃ οἰκονομικῶς διὰ τὴν ἔκδοσιν ἐνὸς χρησίμου βιβλίου εἰς τὸν περιωρισμένον κύκλον τῶν ἐν Ἑλλάδι ἐνδιαφερομένων. Εἶναι φυσικὸν ἕκαστος ἀναγνώστης νὰ ἀναμένη ἀπὸ μίαν ἔστω καὶ σύντομον χημικὴν ἐγκυκλοπαιδεῖαν πλήρη διαφώτισιν εἰς τὰ ζητήματα τῆς ἰδιαίτερας ἀπασχολήσεώς του, καὶ συγκεκριμένως ὁ ἐρευνητῆς εἰς τὰς φυσικὰς σταθερὰς καὶ τὰς χημικὰς ἰδιότητες καὶ ἀντιδράσεις ἐκάστης ἐνώσεως, ὁ χημικὸς τῆς βιομηχανίας εἰς τὰς λεπτομερείας ἐπὶ τῶν μεθόδων ἐπεξεργασίας ἢ ἐξευγενισμοῦ τῶν πρώτων ὕλων, ὁ ἔμπορος εἰς τὰ οἰκονομικὰ στοιχεῖα ἐπὶ τῆς κυκλοφορίας τῶν χημικῶν προϊόντων ἐν τῷ κόσμῳ. Τοιαῦτα ὅμως λεπτομέρεια δὲν δύναται ἀσφαλῶς νὰ συγκεντρωθῶν ὑφ' ἐνὸς μόνον ἀτόμου, ἀλλ' ὑπὸ ομάδος εἰδικῶν ἐπιστημόνων, τὸ δὲ ἔργον μοιραῖως ἐξελίσσεται οὕτως εἰς πολὺτον τεχνικὴν ἐγκυκλοπαιδεῖαν ἐνῶ, ὡς ἀνωτέρω ἐξετέθη, τὸ προκείμενον βιβλίον προορίζεται ἀποκλειστικῶς διὰ τὸν ἐν γενικαῖς γραμμαῖς κατατοπισμὸν τοῦ ἀναγνώστου.

Ἐάν εἰς τὰ ἀνωτέρω προστεθῇ καὶ ἡ λίαν ἐπιμελημένη ἔκδοσις τῶν πρώτων φυλλαδίων, δὲν δύναται τις εἰμὴ εὐκρινῶς νὰ συγχαρῇ τὸν κ. Σπηλιώτην διὰ τὴν προσπάθειάν του καὶ νὰ τῷ εὐχρηθῇ ὅπως γνωρίσῃ πλήρη ἐκδοτικὴν ἐπιτυχίαν.

#### Κ. Ι. ΑΣΚΗΤΟΠΟΥΛΟΣ

**Πολιτικὴ ἐξηλεκτρισμοῦ.** Ὑπὸ Ἰ. Καραβίδα. ἐντεταλμένου Συμβούλου τῆς Δ.Ε.Η. Σελ. 144. Ἀθήναι 1955.

Ὁ συγγραφεὺς, γνωστὸς καὶ ἀπὸ ἄλλας ἐργασίας του σχετικὰς μετ' δημοσιονομικὰ καὶ τεχνικο-οικονομικὰ προβλήματα, ἀναπτύσσει, εἰς τὰς 145 σελίδας τοῦ νέου βιβλίου του, τὰ θέματα τὰ σχετιζόμενα μετ' ἡ παραγωγήν καὶ τὴν κατανάλωσιν τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας εἰς τὴν χώραν μας. Εἰς τὸ 1ον κεφάλαιον ἐξετάζει, μετ' φιλοσοφημένην διάθεσιν, τὴν ἀξίαν τοῦ ἠλε-

κτρισμοῦ καὶ γράφει μεταξὺ ἄλλων ἀξιολόγων σκέψεων: «Ἐτοί, μετὰ κάθε νέαν ἐφεύρεσιν, βελτιώνεται μὲν ὕλικῶς ἢ θέσις ὄλων, ἢ ἀπόστασις ὅμως μεταξὺ τῶν πρωτοπόρων λαῶν καὶ ἐκείνων τοῦ ἀκολουθοῦν ἀυξάνει. Δι' αὐτὸ... πρέπει οἱ βραδυποροῦντες νὰ καταβάλουν πολὺ μεγαλύτεραν προσπάθειαν διὰ νὰ ἀνακτήσουν ἐν μέρος ἀπὸ τὸν χαμένον χρόνον...»

Εἰς τὰ ἐπόμενα κεφάλαια ἀσχολεῖται μετὰ τὰς ὑπαρχούσας καὶ μελλοντικὰς ἀνάγκας τῆς χώρας, μετὰ τὰ θέματα διανομῆς καὶ ἀγροτικοῦ ἐξηλεκτρισμοῦ, μετὰ ἐνεργειακὸν πρόγραμμα, ὅπου δίδει καὶ μερικὰ στοιχεῖα τῶν ἐκτελεσθέντων καὶ τῶν προβλεπομένων διὰ τὸ προσεχὲς μέλλον ἐνεργειακῶν ἐργων, καὶ τῶν ἀναγκῶν τῶν προγραμματισθεισῶν ἠλεκτροχημικῶν βιομηχανιῶν, μετὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ διασυνδεδεμένου συστήματος παραγωγῆς, μετὰ σύγκρισιν μεταξὺ θερμικῶν καὶ ὕδροηλεκτρικῶν ἐργοστασίων, κάμνει μίαν σύντομον ἐξέτασιν τοῦ ἐνδεχομένου παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας δι' ἀτομικῶν ἀντιδραστήρων καὶ ἐνδιαφέρουσαν σύγκρισιν τῶν τιμῶν πωλήσεως τοῦ ρεύματος εἰς διαφόρους χώρας καὶ εἰς τὴν Ἑλλάδα, ἀναφέρει συγκρίσεις κόστους παραγωγῆς ρεύματος μεταξὺ ὑφισταμένων καὶ ἰδρυθησόμενων ἐγκαταστάσεων καὶ ἐξετάζει τὸ θέμα τῆς ὁμοιομορφίας τῶν τιμολογίων εἰς ὅλην τὴν χώραν.

Ἐνδιαμέσως ἀσχολεῖται μετὰ τὰς σχέσεις μεταξὺ ΔΕΗ, ΗΕΑΠ καὶ Κράτους καὶ εἰδικώτερον μετὰ τὴν ΔΕΗ ἀπὸ ἀπόψεως χρηματοδοτήσεως, οἰκονομικῆς καὶ νομικῆς.

Εἰς τὸν ἐπίλογον συμπληρώνονται αἱ ἀρχικαὶ σκέψεις τοῦ συγγραφέως καὶ τονίζεται ὅτι «Χωρὶς μεγάλα ἔργα δὲν εἶναι δυνατόν νὰ προοδεύσουν οἱ λαοί. Χωρὶς βασικά ἔργα οἰκονομίας δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ζήσουν... Ὅθ' ἤτο παρωδία νὰ ζῶμεν εἰς τὸν αἰῶνα τῆς Τεχνικῆς χωρὶς Τεχνικὴν... Δὲν εἴμεθα τόσο μικροὶ ὥστε νὰ εὐρίσκωμεν δικαιολογίαν τῆς ἀδρανεῖας μας... Βαδίζομεν πολὺ ἀργά... Ἐάν συνεχίσωμεν εἰς τὸν αὐτὸν ρυθμὸν θὰ εὐρεθῶμεν ταχέως κάπου... ἐπ' οὐρᾶς τῶν ἄλλων.»

#### ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑΣ

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Θ. Ν. Σκουλικίδη, Δρος Χημικῶ· Μηχανικῶ, Ὑψηγῆ τοῦ Ε.Μ.Π. καὶ Γ. Ε. Μαραγκόζη, Χημικῶ· Μηχανικῶ. Ταχύτης προσλήψεως χρωστικῆς ὑπὸ ἀνοδικῶς ὀξειδωθέντος Ἀργιλίου. Π Βαφὴ ὑπὸ διαφόρους θερμοκρασίας λουτροῦ. «Τεχνικὰ Χρονικά» (Ἐπιστ. Ἐκδόσεις) τεῦχος 377—378, σ. 378—383, Νοέμβριος—Δεκέμβριος 1955.

Μιχ. Μπροῦζου. Δὲν βλέπτουν τὴν ὕγιαν τὰ χρησιμοποιούμενα χημικὰ καὶ βιομηχανικὰ βελτιωτικὰ τῶν ἀλεύρων. Βιομηχανικὴ Ἐπιθεώρησις, τεῦχος 254 (Δεκεμβρίου 1955) σ. 27—28.

Ἰω. Δ. Κανδήλη, Δρος Χημικῶ. *Audiat et altera pars...* (Ἀντίκρουσις εἰς τὸ προηγούμενον ἄρθρον περὶ βελτιωτικῶν τοῦ κ. Μπροῦζου). «Βιομηχανικὴ Ἐπιθεώρησις», τεῦχος 255 (Ἰανουάριος 1956) σ. 17—18.

Ἐκ τῆς «Τεχνικῆς Ἐβλογῆς» (Technical Digest) τοῦ Ἐδρωπαϊκοῦ Κέντρου Παραγωγικότητος ἀναφέρομεν τοὺς τίτλους τῶν ἐπομένων ἐνδιαφεροσῶν ἐργασιῶν:

Τόμος Ι, ἀριθ. 7 (Νοέμβριος 1955). Εὐρίσκεται εἰς τὴν Βιβλιοθήκην τῆς Ε.Ε.Χ. καὶ Ε.Κ.Π.

—Υαλὸς εὐαίσθητος εἰς φῶς.

—Ἐπικάλυψις ἐπιφανειῶν δι' ἠλεκτροστατικῆς καθιζήσεως.

—Συσκευασταὶ κατεψυγμένων τροφῶν.

—Προπαρασκευὴ (Conditioning) αἰτοῦ δι' ὑπερύθρων ἀκτίνων.

—Βελτίωσις θερμικῆς μονώσεως εἰς φυκτικὸς θαλάμους.

—Ἀποστέρωσις δι' ὕδατος. Τὸ χλωριόμετρον.