

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικουσα Ἐπιτροπή:

Κ. Ἀσκητόπουλος, Γ. Δρίκος, Μ. Δέφυερ, Γ. Σκάλος, Α. Χατζημηνάς, Γ. Τσιρώνης, Χ. Στεριόπουλος

Ἡ Ἀτομικὴ Ἐνέργεια*

*Υπό Dr. T. E. ALLIBONE, μέλους τῆς Βασιλ. Ἀκαδημίας καὶ μέλους τῆς Βρετανικῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας

Ἡ Ἑλλάς ἦτο ἡ χώρα εἰς τὴν ὁποίαν ἐγεννήθη ἡ ἰδέα ὅτι ἡ ὕλη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄτομα. Δηλαδή ἐάν ἐξακολουθήσῃ τις νὰ διαιρῆ μίαν οὐσίαν εἰς τεμάχια θὰ ἔλθῃ μίᾳ στιγμῇ κατὰ τὴν ὁποίαν εἶναι ἀδύνατον νὰ διαχωρῆσθαι αὐτὴν περαιτέρω. Τὸ ἀπομένον θὰ εἶναι ἀδιαίρετον καὶ θὰ ἀποτελῇ τὸ ἄτομον τῆς οὐσίας. Τὸ θέμα τῆς παρούσης διαλέξεως εἶναι ἡ ἀφήγησις τῆς ἀπλῆς ταύτης ἱστορίας, εἶναι ἡ διαίρεσις τῶν ἀτόμων καὶ τοῦ τι συμβαίνει ὅταν ταῦτα διαιροῦνται.

Ἡ μεγάλη ἀνάπτυξις τοῦ δυτικοῦ πολιτισμοῦ κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα ὀφείλεται εἰς τὴν γενίκευσιν τῆς χρησιμοποίησεως τῆς ἐνεργείας τῆς προερχομένης ἀπὸ ἄνθρακος καὶ πετρελαίου. Καὶ τὰ δύο ταῦτα καύσιμα ἦσαν γνωστὰ ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος. Εἰς τὴν ἀρχαίαν Ἀγγλίαν οἱ Ρωμαῖοι ἄφισαν ἕχνη πυρός ἀπὸ ἄνθρακα, οἱ Ἕλληνες ἐχρησιμοποιοῦν ἄνθρακα — ἡ λέξις ἄνθραξ καὶ ἄνθρακίτης εἶναι ἐλληνικῆς προελεύσεως—διὰ τὴν καμίνευσιν μετάλλων πολλοὺς αἰῶνας πρὸ Χριστοῦ, ἀφοῦ καὶ ἀτμὸς παρήχθη ἐντὸς λεβήτων. Ἐπὶ 2000 ἔτη ἐν τούτοις οὐδεμία πρόοδος ὡς πρὸς τὴν ἐκμετάλλευσιν τῆς θερμαντικῆς ἐνεργείας ἐσημειώθη μέχρις ὅτου ἐδημιουργήθη ἡ πρώτη ἀτμομηχανή. Τὸ πετρελαῖον ἀνεκαλύφθη σχεδὸν πρὸ ἐνὸς αἰῶνος καὶ συνέτεινεν εἰς τὴν μηχανοκίνησιν τῶν μεταφορῶν. Ἡ παγκόσμιος ἔτησις κατανάλωσις ἐγγίζει σήμερον τὴν τῶν ἀνθράκων.

Χαρακτηριστικὸν παράδειγμα τῆς ἐπιδράσεως τῆς ἀφθονίας τῶν διαθεσίμων καυσίμων ἐπὶ τῆς κατανάλωσεως ἀποτελοῦν αἱ Ἡν. Πολιτεῖαι αἱ ὁποῖαι, μὲ πληθυσμὸν τὰ 6% τοῦ πληθυσμοῦ τῆς γῆς, καταναλίσκουν τὰ 60% τοῦ συνόλου τῶν καυσίμων, ταυτοχρόνως δὲ εὐρίσκονται ἐπὶ κεφαλῆς ὄλων τῶν ἐθνῶν τόσον ὡς πρὸς τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν ὅσον καὶ ὡς πρὸς τὸ βιοτικὸν ἐπίπεδον.

Ἐάν ὁ ὑπόλοιπος κόσμος αὐξήσῃ τὴν κατα-

νάλωσιν ἀνὰ κεφαλὴν εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν Ἡν. Πολιτειῶν, ἀπὸ ποῖαν πηγὴν πρόκειται νὰ προέλθῃ ἡ ἐνέργεια αὕτη; Ἡ Ἀγγλία π.χ. ἐξορύσσει ἔτησίως 200 ἑκατ. τόννων ἄνθρακος καὶ ἐξάγει μερικὰς μονάδας ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ἐξ αὐτῶν. Μὲ τὸν ρυθμὸν τοῦτον τὰ σήμερον γνωστὰ ἀποθέματα θὰ ἐπαρκέσουν διὰ 100 ἕως 200 ἔτη, ἐάν ὁμοῦ αὐξηθῇ ἡ παραγωγὴ δὲν θὰ ἐπαρκέσουν οὔτε διὰ 100 ἔτη. Αἱ Ἡν. Πολιτεῖαι ἔχουν σημαντικῶς πλουσιώτερα κοιτάσματα ἐπαρκοῦντα διὰ 2000 ἔτη μὲ τὸν σημερινὸν ρυθμὸν καταναλώσεως, ἀλλὰ καὶ μερικὰ ἄλλα ἔθνη, κυρίως δὲ ἡ Αὐστραλία, εἶναι καλῶς ἐφοδιασμένα. Ἐν τούτοις μετὰ τρεῖς γενεάς θὰ ἀρχίσῃ νὰ ἐμφανίζεται ἕνα παγερὸν μέλλον.

Ὁμοία ἦτο καὶ ἡ καταθλιπτικὴ ἄποψις τοῦ λόρδου Kelvin διὰ τὸ μέλλον, ἐκφρασθεῖσα κατὰ τὸ τέλος τοῦ 19ου αἰῶνος: Ἐντὸς μερικῶν ἑκατομμ. ἐτῶν ὁ ἥλιος θὰ ἔχει ψυχθεῖ εἰς τοιοῦτον βαθμὸν ὥστε ἡ ζωὴ ἐπὶ τῆς γῆς νὰ εἶναι ψυχρὰ εἰς ἀνυπόφορον σημεῖον, ἐκτὸς ἐάν ἀνακαλυφθῇ νέα πηγὴ ἐνεργείας. Μετ' ὀλίγον καιρὸν ἡ κυρία Curie ἀνεκάλυπτε τὸ ράδιον, τὸ ὁποῖον ἀπέδιδε 100 θερμίδες ἀνὰ γραμμάριον καὶ ὥραν, ὁ δὲ Rutherford ἀπέδειξεν ὅτι κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον παρήγετο ἐντὸς τῆς γῆς ὑπερπεπαρκῆς ἐνέργεια ὥστε νὰ ἀναβληθῇ ἡ ἡμέρα τῆς «Δευτέρας παρουσίας» διὰ πολλὰς ἑκατοντάδας ἑκατομμ. ἐτῶν. Ἀπέδειξε δὲ ὅτι ἡ ἐνέργεια τοῦ ραδίου ὀφείλεται εἰς τὸ σωματίον α τὸ ὁποῖον ἐκβάλλεται τοῦ μητρικοῦ πυρῆνος μὲ ταχύτητα ἴσην πρὸς τὸ δέκατον τῆς ταχύτητος τοῦ φωτός καὶ ἀνίχνευσε τὴν σειρὰν τῶν ραδιενεργῶν διασπάσεων διὰ τῶν ὁποίων, τὸ οὐράνιον διερχόμενον διὰ σειρᾶς ἄλλων στοιχείων καταλήγει εἰς τὸν εὐσταθεῖ μόλυβδον. Εἰς ἐκάστην μεταστοιχείωσιν παράγεται ἐνέργεια. Ἐμελέτησε τὴν σύνδεσιν τῶν σωματίων α ἐντὸς λεπτῶν φύλλων μετάλλου καὶ ὑπελόγησεν ὅτι τὸ σωματίον α πλησιάζει τὸν πυρῆνα εἰς ἀπόστασιν ἐνὸς ἑκατομμυριοστοῦ τοῦ ἑκατομμυριοστοῦ τοῦ ἑκατοστομέτρου. Μόνον εἰς τὴν ἀπόστασιν ταύτην αἱ ἀπωστι-

*Ἡ διάλεξις αὕτη ἡ ὁποία ἐγένετο τὴν 21 καὶ 23 Φεβρουαρίου 1951 εἰς τὸ Μεγ. Ἀμφιθέατρον τοῦ Χημείου τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, βασίζεται πλήρως ἐπὶ δημοσιευθέντων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων τῶν Ἀνακοινώσεων τῆς Ἐπιτροπῆς ἐπὶ τῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας καὶ τοῦ Ὑπουργείου Ἐφοδιασμοῦ, τῆς Μ. Βρετανίας.

και δυνάμεις θα είναι έπαρκεις δια να προκαλέσουν έκτροπήν του ταχέως κινουμένου σωματίου α από της αρχικής τροχιάς του. Τοιούτο αποτελεί μίαν εξήγησιν της μεγάλης ποσότητος ένεργείας ή όποια έλευθεροῦται κατά τινα πυρηνικήν διάσπασιν. Άρκει τὸ θετικῶς φορτισμένον σωματίον α να διαφύγη του πυρήνος, έστω και με την ταχύτητα μηδέν, διότι άρκει πλέον ή άπωστική δύναμις δια να τὸ επιταχύνη εις την ταχύτητα την όποίαν έχουν τα σωματία α. Η Marie Curie πολὺ όρθῶς εξέφράσθη εκείνην την έποχήν ότι «ὁ Rutherford είναι έξ όλων των ανθρώπων εκείνος ὁ όποιος πρόκειται να προσφέρη μίαν άνεκτίμητον ύπηρεσίαν εις την ανθρωπότητα, κατόπιν τής άνακαλύψεως του ραδίου».

Τὸ 1619 ὁ Rutherford έβρομβάρδισε διάφορα στοιχεία με σωματία α και παρήγαγε τὰς πρώτας τεχνητὰς διασπάσεις πυρήνων. Αί φωτογραφίαι του Blackett δεικνύουν τροχιάς σωματίων α εντός άζώτου· μία έξ αὐτῶν έχει προκαλέσει την εκτόξευσιν ενός πυρήνος ύδρογόνου, δηλ. ενός πρωτονίου ενῶ ή τροχιά του άνακρουομένου σωματίου άνήκει εις πυρήνα όξυγόνου. Είς τὸ πείραμα τοῦτο τὸ άθροισμα των ένεργειῶν του πρωτονίου και του όξυγόνου είναι ὀλιγώτερον της ένεργείας του βομβαρδίζοντος σωματίου α, αλλά εις άλλας περιπτώσεις έρευνηθείσας ὑπὸ των Chadwick και Rutherford, ή ένεργεια των σωματίων μετὰ την μεταστοιχείωσιν ήτο μεγαλύτερα της του σωματίου α· τοῦτο δηλοῖ ότι κατά την καιρίαν ταύτην σύγκρουσιν παρήχθη ένεργεια. Η πιθανότης τοιαύτης κατά μέτωπον συγκρούσεως είναι πολὺ μικρά. Έδέησε να φωτογραφηθοῦν 100.000 τροχίαι δια να εὔρεθοῦν μερικαί ὅπως ή περιγραφείσα.

Η πηγή της έλευθερουμένης ένεργείας δέν ήτο γνωστή τότε άκόμη αλλά εξηγήθη κατόπιν των έργασιῶν του Aston αί όποίαι παρέσχον τὰ άτομικά βάρη των στοιχείων με μεγάλην ακρίβειαν. Τὰ άτομικά βάρη δέν εὔρέθησαν άκέραιοι αριθμοί, ή δὲ διαφορά από τὰς άκεραίας τιμὰς άναγομένη εις τὸ ὅλον βάρος άπεδείχθη μεγάλη δια τὸ ύδρογόνο, μικρά δια τὸ ήλιον και αύξανόμενη πρὸς τὰ βαρύτερα στοιχεία. Οὔτω 4 ύδρογόνα ζυγίζουν σχεδόν 1% περισσότερο από τὸ άτομον του ήλιου, είναι δὲ προφανές ότι εάν μετετρέποντο εις ήλιον θα έπρεπε ή περισσεια αὐτη να εξαφανισθῆ. Έν των στηριγμάτων της θεωρίας σχετικότητος του Einstein είναι τὸ ίσοδύναμον μάζης και ένεργείας, εάν δὲ έφαρμοσθῆ ή ιδέα αὐτη εις την μεταστοιχείωσιν ύδρογόνου εις ήλιον, ή μετατροπή της μάζης 1% θα παρείχε την εκπληκτικὴν ποσότητα ένεργείας των 180.000 KWh κατά γραμμάριον.

Τὸ μετατρέψιμον της μάζης εις ένεργειαν δίδει νέαν σημασίαν εις τὰ άτομικά βάρη. Αύξανόμενου του άτομικοῦ βάρους τὰ συστατικά

του πυρήνος συγκρατοῦνται μεταξύ των στενωτέρων οὔτως ὥστε ή δυναμική των ένεργεια και συνεπῶς τὸ βάρος των να είναι μικρότερον του άθροίσματος των βαρῶν εις διαρκῶς αύξάνον ποσοστόν. Έν τούτοις εις τὸ άλλο άκρον του περιοδικου συστήματος τὰ συστατικά δέν συγκρατοῦνται τόσο στενῶς και συνεπῶς ή ἐπι τοῖς εκατόν διαφορά του άτομικοῦ βάρους από τὰς άκεραίας τιμὰς αύξάνεται εκ νέου. Η σειρά των μεταστοιχειώσεων από τὸ οὐράνιον εις τὸν μόλυβδον δέν αποτελεί μόνον εκτόξευσιν 8 σωματίων α κατά σειράν, αλλά και αύξησιν των δεσμών μεταξύ των συστατικῶν του πυρήνος.

Πρὸς διάσπασιν πυρήνων έγένοντο πολλὰ πειράματα με τεχνητὰ βλήματα. Τὸ 1931 οἱ Cockcroft και Walton έπετάχυναν πυρήνας ύδρογόνου εντὸς άεροκένου σωληνος και έβρομβάρδισαν στόχον εκ λιθίου. Παρετήρησαν σπινθηρισμοὺς ἐπι διαφράγματος εκ θείουχου ψευδαργύρου και απέδειξαν ότι τὰ προϊόντα της διασπάσεως ταύτης ήσαν δύο σωματία α, εκαστον των όποιων εκινεῖτο με ένεργειαν άντιστοιχοῦσαν ακριβῶς εις τὸ ποσόν κατά τὸ όποιον ήλαττώθη τὸ άθροισμα των μαζῶν των πυρήνων. Μειονέκτημα ήτο τὸ ότι μόνον εν άτομον ανά 10.000 κατῶρθωνε να προκαλέση διάσπασιν.

Τὸ αὐτὸ έτος ὁ Chadwick άνεκάλυψε τὸ νετρόνιον, σωματίον με μάζαν σχεδόν ίσην πρὸς τὸ πρωτόνιον αλλά χωρὶς θετικῶν φορτίων, ιδιότητες αἱ όποίαι του επιτρέπουν να διασχίζη τὰ έντατικά ήλεκτρικά πεδία περι τούς πυρήνας χωρὶς ἔλξιν ή άπωσιν. Ο Rutherford άνέμενε την ύπαρξιν τοιούτου σωματίου από πολλῶν έτῶν και σήμερα πιστεύομεν ότι ὅλοι οἱ πυρήνες συνίστανται από πρωτόνια και νετρόνια συγκρατούμενα από άγνωστους εις ήμὰς δυνάμεις. Νετρόνια παράγονται κατά την σύγκρουσιν σωματίου α και βηρυλλίου και δὴ κινούμενα με μεγάλην ταχύτητα λόγω της εξαφανιζομένης μάζης. Τῆ βοηθεία των νετρονίων έπετεύχθησαν πολλὰί νέαι μεταστοιχειώσεις. Τὸ νετρόνιον κατορθώνει να εισχωρήση εις τὸν πυρήνα ὄχι μόνον των ελαφρῶν αλλά και των βαρέων στοιχείων. Είς την περίπτωση του οὐρανίου εὔρεθη μία σύνθετος σειρά μεταστοιχειώσεων. Τὸ 1939 οἱ Hahn και Strassmann έδειξαν ότι πρόκειται περι νέου τύπου διασπάσεως έντελῶς άπροσδοκῆτου. Ο πυρήν του οὐρανίου σχάζεται εις δύο περίπου ίσα μέρη και έλευθερώνει 20 φορές περισσότεραν ένεργειαν από συνήθεις διασπάσεις. Περίπου τὸ 1% της μάζης μετατρέπεται εις ένεργειαν. Πρὸς τούτοις κατά την σχάσιν παράγονται 2 ἔως 3 νετρόνια μεγάλης ταχύτητος, τὰ όποία εάν ένσωματωθοῦν εις τὰ γειτονικά άτομα οὐρανίου θα προκαλέσουν και αὐτὰ με την σειράν των σχάσεις. Υπάρχει λοιπόν ή δυνατότης μιὰς άλυσσωτης άντιδράσεως και παραγωγῆς ένεργείας εις εὔρειαν κλίμακα.

Λεπτομερέστεραι έρευναι έδειξαν ότι αι σχάσεις έμφανίζονται σχεδόν αποκλειστικώς εις ένα εκ των ισωτόπων του ούρανίου, εκείνο τὸ ὁποῖον ἔχει ἀτομικὸν βάρους 235 καὶ εἶναι περίπου 100 φορές σπανιώτερον τοῦ βαρυτέρου 238. Νετρόνια οἰασθήποτε ταχύτητος δύναται νὰ ἐνσωματωθῶν εἰς τὸ οὐράνιον 235, ἢ πιθανότης ὅμως ἐνσωματώσεως εἶναι τόσον μεγαλύτερα ὅσον μικρότερα ἢ ταχύτης. Ἡ σχάσις ἐπακολουθεῖ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀκαριαίως, ἀλλὰ εἰς 1% τῶν ἐνσωματώσεων παρουσιάζεται ἐπιβράδυνσις περίπου ἐνὸς δευτερολέπτου. Ὁ τρόπος οὗτος διασπάσεως καλεῖται «καθυστερημένη διάσπασις» (delayed fission) καὶ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν παρεμβολὴν χρησίμου χρονικοῦ διαστήματος κατὰ τὸ ὁποῖον εἶναι δυνατὴ ἢ ρυθμισις τῆς παραγωγῆς ἐνεργείας εἰς εὐρείαν κλίμακα, ὡς περιγράφεται κατωτέρω.

Τὸ βαρύτερον ἰσοτόπον 238 ἐνσωματώνει καὶ αὐτὸ νετρόνια ἀλλὰ κατὰ πολὺπλοκὸν τρόπον. Ἐὰν βομβαρδισθῇ διὰ ταχέων νετρονίων ἢ κινητικῆς τῶν ἐνέργεια δύναται νὰ ἐπαρκέσῃ διὰ νὰ προκληθῇ σχάσις, ὁμοία πρὸς τὴν τοῦ ἰσοτόπου 235, συνοδευομένη ὑπὸ παραγωγῆς νετρονίων. Ἐὰν ἡ ἐνέργεια τοῦ βομβαρδίζοντος νετρονίου εἶναι ἀνεπαρκῆς διὰ σχάσιν, τότε τὸ νετρόνιον ἐνσφηνοῦται σχηματίζον νέον πυρῆνα, ὅστις μετὰ 23 λεπτὰ διασπᾶται παραγομένου τοῦ νέου στοιχείου ποσειδωνείου τὸ ὁποῖον εἶναι καὶ αὐτὸ ραδιενεργὸν διασπώμενον ὑπὸ ἐκπομπῆν σωματίων β με ἡμιπερίοδον 2,3 ἡμερῶν. Τελικὸν προϊόν εἶναι τὸ πλουτώνιον τὸ ὁποῖον διασπᾶται βραδέως ὑπὸ ἐκπομπῆν σωματίων α με ἡμιπερίοδον 20000 ἐτῶν. Τὸ πλουτώνιον καὶ τὸ ποσειδώνιον εἶναι νέα στοιχεῖα προερχόμενα ἐκ βομβαρδισμοῦ τοῦ οὐρανίου διὰ νετρονίων. Ἐμφανίζονται συνήθως εἰς ποσότητας πολὺ μικρὰς καὶ μὴ δυναμένας νὰ ἀνιχνευθοῦν. Εἶναι ἀξιοσημείωτον ὅτι τὸ ἀτομικὸν βάρους τοῦ πλουτωνίου εἶναι 239, ἀντιστοιχεῖ δηλ. εἰς πυρῆνα οὐρανίου 235 εἰς τὸν ὁποῖον νὰ ἔχη προστεθῇ ἓνα σωματίον α, οὕτως ὥστε ὑφίσταται καὶ αὐτὸ ὅπως τὸ οὐράνιον 235 σχάσιν εὐθὺς ὡς ἐνσωματωθῇ ἐν νετρόνιον.

Ἡ συγγένεια τοῦ οὐρανίου 238 πρὸς τὰ νετρόνια κυμαίνεται κατὰ πολὺπλοκὸν τρόπον συναρτῆσει τῆς ταχύτητος τοῦ νετρονίου. Διὰ ταχέα νετρόνια ἡ συγγένεια εἶναι μικρά, ἐλαττωμένη μετὰ ἐλαττωμένης ταχύτητος. Διὰ νετρόνια μέσης ταχύτητος λαμβάνει χώραν μετὰ μεγάλης πιθανότητος capture by a resonance process. Οὕτω εἰς μίγμα ἐλαφρῶν καὶ βαρέων ἰσοτόπων εἰς οἷας ἀναλογίας ὑπάρχουν εἰς τὴν φύσιν ὅταν λαμβάνει χώραν διάσπασις ἐνὸς ἀτόμου οὐρανίου 235 ὑπάρχει μικρὰ πιθανότης ἐνσωματώσεως (ὑπὸ τοῦ οὐρανίου 235 ἢ 238) τῶν ἐκπεμπομένων νετρονίων καὶ διασπάσεως, ἐνῶ ἐὰν ἡ ἐνσωμάτωσις δὲν

λάβῃ χώραν κατὰ τὰς πρώτας ὀλίγας συγκρούσεις μετὰ τὴν διάσπασιν τότε τὸ νετρόνιον δὲν θὰ ἔχη τὴν ἀπαιτουμένην ἐνέργειαν διὰ νὰ προκαλέσῃ διάσπασιν τοῦ οὐρανίου 238 καὶ σχεδόν ἀσφαλῶς θὰ ἐνσωματωθῇ ὑπὸ τοῦ U 238 ὅταν ἡ ταχύτης αὐτοῦ (τοῦ νετρονίου) κεῖται εἰς ἐνδιάμεσον βαθμίδα καὶ οὕτω θὰ σχηματισθῇ πλουτώνιον.

Ἐπομένως διὰ νὰ προχωρήσῃ μία ἀλυσσώτῃ ἀντίδρασις δέον νὰ ἀκολουθηθῇ μία ἐκ τῶν δύο ὁδῶν: Ἐἴτε τὸ ποσὸν τοῦ βαρέος ἰσοτόπου τοῦ ἀναμειγμένου μετὰ τοῦ U 235 νὰ ὑποβιβασθῇ σημαντικῶς οὕτως ὥστε τὰ ἐλευθερούμενα κατὰ τὴν διάσπασιν νετρόνια νὰ δυνηθοῦν νὰ φθάσουν τὸ ἐλαφρὸν ἰσοτόπον ἄνευ ἐνσωματώσεως ὑπὸ τοῦ U 238, εἴτε ἡ ταχύτης τῶν νετρονίων νὰ ὑποβιβασθῇ κάτω τοῦ ὄριου τῆς ἐνσωματώσεως αὐτῶν ὑπὸ τοῦ U 238 καὶ ἀκολουθῶς νὰ εἶναι δυνατὸν ταῦτα νὰ ἐπανεισέλθουν ἐντὸς τοῦ οὐρανίου. Ἡ πρώτη περίπτωσις περιλαμβάνει τὸν δύσκολον ἀποχωρισμὸν τῶν δύο ἰσοτόπων διὰ φυσικῶν μεθόδων καθὼς οὐδεμία χημικὴ μέθοδος εἶναι ἐφαρμόσιμος. Τοῦτο ἐπεχειρήθη εἰς μεγάλην κλίμακα κατὰ τρεῖς διαφόρους μεθόδους: Τὸν διαχωρισμὸν τῶν ἰόντων οὐρανίου διὰ φασματομέτρου μαζῶν, τὸν διαχωρισμὸν τῶν μορίων ἐνὸς τῶν πτητικῶν ἀλάτων τοῦ οὐρανίου διὰ διαχύσεως εἰς τὴν ἀέριον φάσιν μέσω μιᾶς μεμβράνης καὶ τὸν διαχωρισμὸν τῶν μορίων ἄλατος τινὸς τῆ βοηθεία ἀποστακτικῆς στήλης. Ἡ πρώτη περίπτωσις κατὰ πρῶτον ἐλύθη ὑπὸ τοῦ Fermi ὁ ὁποῖος κατεσκεύασε μίαν στήλην ἐκ πλίνθων οὐρανίου ὁμοιομόρφως χωριζομένων ὑπὸ πλίνθων γραφίτου ὁ ὁποῖος δὲν ἀπορροφᾷ νετρόνια εἰς σημαντικὸν βαθμὸν. Τὰ νετρόνια, μετὰ τὴν ἐκπομπῆν ἐκ τοῦ οὐρανίου, καθυστεροῦντο διὰ συγκρούσεως με ἄτομα ἀνθρακος, καὶ, κατὰ τὸ πλεῖστον, ἐπανεισέρχοντο εἰς τοὺς πλίνθους τοῦ οὐρανίου μόνον με χαμηλάς θερμικὰς ταχύτητας. Ἐὰν τουλάχιστον ἓνα ἐξ ἐκάστης διασπάσεως νετρόνιον διασωθῇ ἀπὸ τὴν ἐνσωμάτωσιν ὑπὸ τοῦ βαρέως ἰσοτόπου ἢ ὑπὸ οἷωνδήποτε προσμίξεων καὶ ἐὰν τελικῶς ἐνσωματωθῇ ὑπὸ τοῦ ἐλαφροῦ ἰσοτόπου τότε λαμβάνει χώραν ἀλυσσώτῃ ἀντίδρασις με ἀποτέλεσμα τὴν συνεχῆ δημιουργίαν ἐνεργείας ἐντὸς τῆς στήλης.

Ἡ ἐλευθερουμένη κατὰ τὴν ἀλυσσώτην ἀντίδρασιν ἐνέργεια με σχεδόν καθαρὸν U 235 εἶναι ἐκρηκτικὴ: Ἡ διάσπασις λαμβάνει τώρα εἰς διάστημα 10^{-8} τοῦ δευτερολέπτου μετὰ τὴν ἐνσωμάτωσιν τοῦ νετρονίου. Τὰ νετρόνια ἀποκολλῶνται με ταχύτητας $1/10$ τῆς ταχύτητος τοῦ φωτὸς οὕτως, ὥστε εἰς διάστημα ἐνὸς λεπτοῦ ὁ ἀριθμὸς τῶν διασπάσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν θὰ ἔχη ἀύξηθεῖ εἰς τεραστίους ἀριθμούς, νοουμένου ὅτι ὑπάρχει ἀρκετὴ ποσότης οὐρανίου πρὸς ἐνσωμάτωσιν ὄλων τῶν ἐλευθερουμένων νετρονίων. Τὰ ὕλι-

κά ταύτα δύνανται νά αποθηκευθούν μόνον εἰς ποσά τόσον μικρά, ὥστε τὰ περισσότερα τῶν παραγομένων νετρονίων νά διαφεύγουν ἀπὸ τὸ οὐράνιον, εἶναι δὲ δυνατόν δι' ὑπολογισμῶν νά εὐρεθῇ τὸ κρίσιμον μέγεθος πέραν τοῦ ὁποίου ἡ πιθανότης τῆς ἐνσωματώσεως καὶ τοῦ σχηματισμοῦ μιᾶς ἀποκλινοῦσης ἀλυσσώτης ἀντιδράσεως (συντελεστῆς πολλαπλασιασμοῦ) θὰ ὑπερβαίῃ τὴν μονάδα. Προφανῶς μικρά ἐλπὶς ρυθμίσεως τοιαύτης ἀντιδράσεως ὑπάρχει ἐὰν ὑπερβῶμεν τὸ κρίσιμον μέγεθος, ἐφ' ὅσον ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος μετατροπῆς μιᾶς συγκλινούσης ἀλυσσώτης ἀντιδράσεως πρὸς ἀποκλίνουσαν τοιαύτην ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ὑπολογίζεται εἰς μικροδευτερόλεπτα.

Ἡ ἐλευθερουμένη κατὰ τὰς ἀλυσσώτας ἀντιδράσεις ἐντὸς μιᾶς στήλης οὐρανίου καὶ γραφίτου ἐνέργεια δύνανται νά ρυθμίζεται με μεγάλην ἀκρίβειαν λόγῳ τῆς καθυστερουμένης διασπάσεως, ἡ ὁποία ὡς ἀνεφέρθη λαμβάνει χώραν μόνον περίπου διὰ τὸ 1% τῶν διασπάσεων. Μία οὐσία ἡ ὁποία ἀπορροφᾷ ἰσχυρῶς νετρόνια δύνανται νά εἰσαχθῇ ταχέως οὕτως, ὥστε νά διακόψῃ πλήρως ἢ νά ὑποβιβάσῃ τὴν δρᾶσιν τῆς στήλης. Ἔχει λεχθῆ ὅτι ἡ ἀποδομένη ἐνέργεια δύνανται νά ρυθμισθῇ ἀκριβέστερον ἢ μία ἀτμομηχανή.

Ἡ πρώτη στήλη οὐρανίου με ἐπιβραδυντὴν γραφίτου κατεσκευάσθη εἰς Σικάγον τὸ 1942 ὑπὸ τὴν διεύθυνσιν τοῦ καθηγητοῦ Fermi καὶ εἰργάσθη ἀργότερον εἰς συνεχῆς ἐπίπεδον ἐνεργείας ὀλίγων KW ἂν καὶ διὰ βραχέα χρονικά διαστήματα εἰργάσθη με μεγαλύτεραν ἀπόδοσιν ἐνεργείας. Ἡ στήλη ἀποτελεῖται ἀπὸ σειράς περίπου 50 πλίνθων ἐκ καθαροῦ γραφίτου ἐπιφανείας 10 cm² με ἐναλλάξ πλίνθους περιέχοντας μεταλλικὸν οὐράνιον ζυγίζον 3 χιλιογρ. ἢ ἐὰν δὲν ὑπῆρχε μεταλλικὸν οὐράνιον τὸ ἰσοδύναμον ποσὸν ὀξειδίου τοῦ οὐρανίου. Αἱ διαστάσεις ἐκ τῶν ὀπισθεν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν εἶναι αἱ αὐταὶ ὡς καὶ ἀπὸ τῆς μιᾶς πλευρᾶς εἰς τὴν ἄλλην. Μεταξὺ ἐκάστης σειρᾶς πλίνθων περιεχόντων οὐράνιον ὑπάρχει μία σειρά πλίνθων γραφίτου οὕτως, ὥστε ἡ πλεγματικὴ κατάστασις διὰ τὸ οὐράνιον καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις νά εἶναι περίπου 20 cm. Αἱ σειραὶ κατεσκευάσθησαν μέχρις ἐκείνου τοῦ μεγέθους εἰς τὸ ὁποῖον εὐρέθη ὅτι ἡ στήλη παρέχει ἀλυσσώτην ἀντίδρασιν. Ἐπομένως ἡ στήλη εἶχε φθάσει τὸ κρίσιμον μέγεθος, τοῦτο δὲ ἀνήρχετο εἰς 50 πλίνθους ὕψος. Πέριξ τῆς στήλης ταύτης ὑπάρχει καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις στρῶμα τριῶν πλίνθων γραφίτου ἐπὶ τῷ σκοπῷ τῆς πρὸς τὰ ὀπισθεν καὶ ἐντὸς τῆς στήλης ἀνακλάσεως τῶν νετρονίων ἄνευ σημαντικῆς ἀπορροφῆσεως. Ἐκεῖνα τῶν νετρονίων τὰ ὁποία διέρχονται δι' αὐτῶν τῶν πλίνθων οὐσιαστικῶς ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ ἐξωτάτου περιβλήματος. Τοῦτο εἶναι φρεατοειδῆς κοιλότης ἐκ μετῶν πάχους 150 cm ἀπορροφᾷ δὲ

ὅλας τὰς ἀκτῖνας γ τῆς στήλης. Ἡ κορυφή τῆς στήλης εἶναι κεκαλυμμένη με μόλυβδον πάχους 15 cm καὶ με ξύλον πάχους 120 cm διὰ τὴν τελικὴν ἀπορρόφησιν τῶν νετρονίων. Ἡ ρύθμισις τῆς στήλης πραγματοποιεῖται διὰ μεταλλικῶν ράβδων ἐπενδεδυμένων με κάδμιον, αἱ ὁποῖαι δύνανται νά εἰσαχθοῦν εἰς τὰ πλευρὰ τῆς στήλης με κατάλληλον ἀσφαλιστικὴν διάταξιν πρὸς ἐξασφάλισιν ταχυτάτης εἰσαγωγῆς αὐτῶν ἐὰν δι' οἶονδήποτε λόγον ἡ ἀλυσσώτῃ ἀντίδρασις μεταβληθῇ ταχέως εἰς ἀποκλίνουσαν. Πειράματα ἦτο δυνατόν, νά ἐκτελεσθοῦν με βραδέα νετρόνια ἐξερχόμενα ἀπὸ ἓνα ἀγωγὸν ἐκ γραφίτου εὐρισκόμενον εἰς τὴν κορυφὴν τῆς στήλης. Ἡ στήλη αὕτη ἀρχικῶς κατεσκευάσθη διὰ νά ἀποδειχθῇ ὅτι μία αὐτοσυντήρητος στήλη ἦτο δυνατόν νά λειτουργήσῃ ἱκανοποιητικῶς καὶ νά ρυθμίζεται με τὸν ἀπαιτούμενον βαθμὸν ταχύτητος. Ἐχρησιμοποιήθη διὰ τὴν προσβολὴν δι' ἀκτίνων διαφόρων οὐσιῶν τοποθετημένων ἐντὸς τῆς στήλης πρὸς προσδιορισμὸν τῶν χαρακτηριστικῶν ἀπορροφῆσεως νετρονίων ὑπὸ αὐτῶν, ἀλλὰ δὲν ἐχρησιμοποιήθη διὰ τὴν παραγωγὴν ἐνεργείας ἢ πλουτωνίου. Ὅταν ἡ στήλη ἐργάζεται με 5 KW τὸ ποσὸν τοῦ ὑφισταμένου διάσπασιν U 235 εἶναι 5 mg ἡμερησίως. Τοῦτο εἶναι διεσκορπισμένον μέσω τῶν 50 τόννων οὐρανίου τῆς στήλης οὕτως, ὥστε τὸ πρόβλημα τῆς παραλαβῆς οἰοῦδήποτε ποσοῦ πλουτωνίου θὰ ἦτο τεράστιον.

Ἡ ἀνάγκη τῆς μελέτης τοῦ πλουτωνίου καὶ τοῦ συντελεστοῦ ἀποδόσεως αὐτοῦ ὑπὸ τῆς στήλης ὠδήγησαν εἰς τὴν κατασκευὴν μιᾶς στήλης ἰσχύος 2.000 KW εἰς Clinton τοῦ Tennessee. Ἡ στήλη αὕτη καταναλίσκει ἡμερησίως 2 γραμ. U 235, λεπτομέρειαι ὅμως ὅσον ἀφορᾷ τὴν κατασκευὴν αὐτῆς δὲν ἔχουν δημοσιευθεῖ, πέραν τοῦ γεγονότος ὅτι ψύχεται δι' ἄερος καὶ ὅτι αἱ ράβδοι τοῦ οὐρανίου εἶναι συγκεκριμέναι ἐντὸς θήκης ἀργιλίου, πρὸς συγκράτησιν τῶν προϊόντων τῆς διασπάσεως καὶ παρεμπόδισιν τῆς διασπορᾶς αὐτῶν ὑπὸ τοῦ ἀπαγωγοῦ εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Αἱ ράβδοι διέρχονται διὰ διαύλων ἐντὸς ἐπιβραδυντήρος γραφίτου καὶ δύνανται νά ἐξαχθοῦν διὰ τηλερρυθμιζομένου συστήματος οὕτως ὥστε δύνανται νά χρησιμοποιηθοῦν διὰ τὴν χημικὴν παραλαβὴν τοῦ πλουτωνίου. Τοῦτο πρέπει νά γίνεταὶ ὀπισθεν παχέων ἐκ σκυροκονιάματος ἀσπίδων καθόσον τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως ἐλευθεροῦνται ἀμέσως μετὰ τὴν διάλυσιν τῶν ἐξ ἀργιλίου θηκῶν. Αἱ ράβδοι μεταφέρονται ὑπὸ τὸ ὕδωρ εἰς κυψέλας χημικῆς κατεργασίας ἐκ τῶν ὁποίων τελικῶς παραλαμβάνεται τὸ πλουτωνίον. Ἡ ἐργασία παραλαβῆς τοῦ πλουτωνίου πρέπει νά γίνεταὶ κατὰ λαντέλειον τρόπον καθόσον πρέπει νά ἐπαναλαμβάνεται συχνά διὰ τὴν αὐτὴν ποσότητα οὐρανίου. Ὅταν τὸ 1% τοῦ ἐντὸς τῆς στήλης οὐρανίου

ύποστη διάσπασιν τὰ προϊόντα τῆς ἀποσυνθέσεως τὰ ὅποια ἀπορροφῶν νετρόνια πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν ἄλλως ἢ ἀλυσσώτῃ ἀντίδρασις θὰ γίνῃ συγκλίνουσα οὕτως ὥστε καὶ ἐὰν ἀκόμη ἀνακτηθοῦν 99,9% τοῦ οὐρανίου μετὰ 100 ἀνακυκλώσεις μέσῳ τῆς στήλης, 10% τῶν ἀρχικῶς διασπασμένων ἀτόμων τοῦ U 235 θὰ ἀπολεσθοῦν. Τὸ πῶσον σοβαρὰ θεωρεῖται καὶ ἡ μικρὴ αὕτη ἀκόμη ἀπώλεια δὲν δύναται νὰ κριθῇ ἐκ τῶν δημοσιευθεισῶν θεωριῶν. Ἡ στήλη Clinton ἦτο ὁ πρόδρομος μερικῶν πολὺ μεγάλων στηλῶν κατασκευασθεισῶν εἰς Hanford τῆς Washington, αἱ ὁποῖαι ὑπῆρξαν ἡ κυρία πηγὴ τοῦ πλουτωνίου. Λεπτομέρειαι ὅσον ἀφορᾷ τὰς στήλας ταύτας δὲν ἔχουν κοινοποιηθεῖ, πέραν τοῦ ὅτι αὗται ὁμοιάζουν μὲ τὰς στήλας Clinton καὶ εἶναι ἀμφίβολον ἐὰν τὸ σχέδιον καὶ ἡ λειτουργία αὐτῶν οὐσιαστικῶς ἐπροχώρησαν πρὸς τὴν γνῶσιν τοῦ πῶς πρέπει νὰ σχεδιάζωνται στήλαι διὰ λειτουργίαν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Ἡ κυρία διαφορὰ τῶν στηλῶν τούτων εἶναι ὅτι αἱ ράβδοι τοῦ οὐρανίου φύχονται δι' ὕδατος καὶ ὄχι δι' ἀέρος ὅπως εἰς τὴν στήλην Clinton.

Ἡ ὑπὸ τοῦ Fermi ἐκλογὴ τοῦ γραφίτου ὡς ἐπιβραδυντοῦ ἦτο λύσις ἀνάγκης. Ὅσον χαμηλότερον εἶναι τὸ ἀτομικὸν βᾶρος τοῦ ἐπιβραδυντοῦ τόσοι μεγαλύτερα ἀπώλεια ἐνεργείας λόγω ἐλαστικῆς συγκρούσεως μὲ τὸ νετρόνιον ὑπάρχει καὶ τόσοι ταχύτερον θὰ ὑποβιβασθῇ ἡ ταχύτης τῶν νετρονίων ἀπὸ τῆς ὑψηλῆς τιμῆς αὐτῆς εἰς τὴν θερμικὴν ταχύτητα καθ' ἣν τὸ νετρόνιον ἐνσωματοῦται ταχύτερον ὑπὸ τοῦ U 235 παρὰ ὑπὸ τοῦ U 238. Τὸ ὕδρογόνον θὰ ἦτο ἰδανικὸν διὰ τὸν σκοπὸν τοῦτον καθόσον ἡ ἐνέργεια τοῦ νετρονίου ὑποβιβάζεται εἰς τὸ ἥμισυ μεθ' ἐκάστην σύγκρουσιν μετὰ τοῦ πρωτονίου. Δυστυχῶς, αἱ μὴ ἐλαστικαὶ συγκρούσεις του μὲ τὸ ὕδρογόνον εἶναι συχναὶ καὶ τὸ νετρόνιον μὲ τὸ πρωτόνιον ἐνοῦνται πρὸς τὸ ἰσότοπον τοῦ ὕδρογόνου, βαρὺ ὕδρογόνον. Τοῦτο θὰ ἦτο ἰδανικὸν ὡς ἐπιβραδυντὴς καθόσον δὲν ἔχει καμμίαν συγγένειαν πρὸς τὸ νετρόνιον καὶ ἐπομένως ὄλαι αἱ μετ' αὐτοῦ συγκρούσεις εἶναι ἐλαστικαί. Ἐν τούτοις, τὸ ἰσότοπον τοῦτο τοῦ ὕδρογόνου εἶναι πολὺ σπάνιον. Εὐρίσκεται εἰς ἀναλογίαν 1 πρὸς 5000 ἄτομα ὕδρογόνου οὕτως ὥστε εἶναι δυνατόν νὰ ἀπομονωθῇ μόνον μὲ δαπανηρὰς μεθόδους. Τὸ ἀμέσως ἐπόμενον ἐλαφρὸν καὶ κατάλληλον στοιχεῖον, τὸ βηρύλλιον, ἔχει πολὺ μικρὰν συγγένειαν πρὸς τὰ νετρόνια, ἀλλὰ εἶναι ἓνα μέταλλον περὶ τοῦ ὁποῦ πολὺ ὀλίγα εἶναι γνωστὰ καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲν εἶναι εὐκόλος ἢ χρησιμοποίησις αὐτοῦ. Τὸ ἐπόμενον ἐλαφρὸν στοιχεῖον εἶναι ὁ ἄνθραξ, μὲ ἀκόμη μικροτέραν συγγένειαν πρὸς τὰ νετρόνια ἢ τὸ βηρύλλιον. Ὡς ἐκ τούτου τὸ κύριον πρόβλημα τῆς χρησιμοποίησεως τοῦ γραφίτου περιεστράφη περὶ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ, ἐλευθέρου ἀπὸ

οἰασδήποτε προσμίξεις καὶ καθαρωτέρου ἀπὸ οἰονδήποτε προϊόν παρασκευασθέν προηγουμένως. Τὸ βαρὺ ὕδρογόνον καὶ τὸ βηρύλλιον ἦτο δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν ὀξειδίων αὐτῶν καθόσον τὸ ὀξυγόνον ἐπίσης δὲν ἔχει συγγένειαν πρὸς τὰ νετρόνια. Ἐν τῇ πράξει εἰς τὴν δευτέραν ἀτομικὴν στήλην καὶ εἰς τὴν Καναδικὴν στήλην εἰς Chalk River ἐχρησιμοποιήθη βαρὺ ὕδωρ. Ὅταν ἀπαιτεῖται ἡ κατασκευὴ στηλῶν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, τότε εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῇ beryllia ὡς ἐπιβραδυντὴς, τοῦτο ὅμως δὲν ἐγένετο μέχρι τώρα.

Τὰ μεγάλα πλεονεκτήματα τὰ ὁποῖα παρουσιάζει ἡ χρησιμοποίησις τοῦ βαρέος ὕδατος ὡς ἐπιβραδυντοῦ εἶναι ὅτι τοῦτο ἐπιβραδύνει τὰ ταχέα νετρόνια ταχύτερον ἢ ὁ γραφίτης καὶ ἀπορροφᾷ αὐτὰ εἰς ἀσήμαντον βαθμόν. Οὕτω ἡ στήλη εἰς τὴν περιπτώσιν τοῦ βαρέος ὕδατος εἶναι μικροτέρα ἢ ἡ στήλη μὲ γραφίτην τῆς αὐτῆς ἐνεργειακῆς ἀποδόσεως. Ἡ στήλη Argonne ἀποτελεῖται ἀπὸ θήκην ἐξ ἀργιλίου, διαμέτρου 180 cm καὶ βάθους 270 cm, μερικῶς πληρωμένην μὲ ἕξ τόννους βαρέος ὕδατος. Ἐντὸς αὐτῆς ὑπάρχουν 120 ράβδοι οὐρανίου διαμέτρου 3 cm καὶ μήκους 180 cm, τοποθετημέναι εἰς τετραγωνικὴν πλεγματοειδῆ διάταξιν καὶ 14 cm ἀπ' ἀλλήλων. Τὸ δοχεῖον περιβάλλεται μὲ γραφίτην πάχους 60 cm διὰ τοῦ ὁποῦ ἀνακλῶνται τὰ νετρόνια ἐντὸς τῆς στήλης, τέλος ἐξῶθεν αὐτοῦ ὑπάρχει προστατευτικὸς ὄπλισμός ἐκ μολύβδου—καδμίου διὰ τοῦ ὁποῦ ἀπορροφῶνται τὰ νετρόνια καὶ αἱ ἀκτίνες. Ἡ στήλη ἐργάζεται μὲ 300 KW ἢ δὲ θερμοτῆς ἀπομακρύνεται δι' ἀντλήσεως τοῦ βαρέος ὕδατος μέσῳ ἐνὸς θερμοῦ ἐναλλακτῆρος μὲ ταχύτητα 1000 λίτρων ἀνὰ λεπτόν ἐπιτυγχανομένης οὕτω ταχύτητος ἀνόδου θερμοκρασίας μόνον 4° C. Ἡ ἀξία τοῦ ἐναλλακτῆρος θερμοτῆτος εἶναι διπλή. Διατηρεῖ τὸ δαπανηρὸν βαρὺ ὕδωρ καὶ ταυτοχρόνως ἢ εἰς τὰς προσμίξεις ὀφειλομένη ραδιενέργεια τοῦ βαρέος ὕδατος δὲν δύναται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ ὕδωρ τροφοδοσίας.

Ὁ ἄνωθεν τοῦ βαρέος ὕδατος χώρος εἶναι πλήρης ἡλίου, τὸ ὁποῖον κυκλοφορεῖται διὰ ψυκτῆρος. Τὰ ἐντὸς τοῦ ἐπιβραδυντοῦ καθυστερηθέντα νετρόνια διασποῦν μῦρια ὕδατος οὕτως ὥστε συνεχῶς ἐκλύονται δευτέριον καὶ ὀξυγόνον. Ταῦτα ἐνώνονται ἐκ νέου καταλυτικῶς εἰς κατάλληλον χώρον καὶ ἐπαναφέρονται εἰς τὸ δοχεῖον ἀντιδράσεως.

Ἡ ρύθμισις τῆς στήλης ταύτης γίνεται ἐπίσης δι' εἰσαγωγῆς ράβδων καδμίου. Δὲν εἶναι ὅμως δυνατόν νὰ γίνῃ τόσοι ταχεῖα διακοπὴ αὐτῆς ὅσον εἰς τὴν στήλην γραφίτου λόγω τῶν καθυστερημένων ἀκτίνων γ τῶν προερχομένων ἐκ τῶν προϊόντων διασπάσεως αἱ ὁποῖαι δροῦν ἐπὶ τοῦ δευτέρου καὶ δημιουργοῦν νετρόνια.

Ἡ στήλη αὕτη δίδει μεγαλύτεραν ροὴν νε-

τρονίων ή ή στήλη γραφίτου, έχει χρησιμοποιηθεί όμως μόνον δι' έρευνητικούς σκοπούς. Η γενική αυτή περιγραφή ήκολουθήθη κατά την κατασκευήν της Καναδικής στήλης με έπιβραδυντήν βαρύ ύδωρ, ή στήλη δέ αυτή εργάζεται με πολύ μεγαλύτεραν ίσχυν (λεπτομέρειαι άγνωστοι). Η μελλοντική πιθανή χρησιμοποίησις στηλών με βαρύ ύδωρ διά την παραγωγήν ένεργείας εις μεγάλην κλίμακα είναι λίαν άμφισβητήσιμος καθόσον ή ποσότης του διαθεσίμου βαρέος ύδατος είναι πολύ μικρά. Έν τούτοις αί δημοσιευθείσαι λεπτομέρειαι επί του θέματος τούτου είναι άνεπαρκείς προς διαμόρφωσιν σαφούς γνώμης.

Έκτός τών άνωτέρω έχει περιγραφεί και μία άλλη στήλη με έντελώς νέα χαρακτηριστικά. Είς αυτήν ό έπιβραδυντής και τό διασπώμενον ύλικόν είναι καλώς άναμεμιγμένα, καθόσον ύγρά, είναι δέ τό νιτρικόν ούρανύλιον διαλελυμένον έντός ύδατος. Κατ' αυτόν τόν τρόπον κατά την χημικήν κατεργασίαν του διαλύματος προς άπομάκρυνσιν τών προϊόντων διασπάσεως άποφεύγεται ή παρασκευή πλίνθων εκ μεταλλικού ούρανίου. Έν τούτοις, είναι φανερόν, ότι ό έπιβραδυντής ούτος δέν θα έπέτρεπε να χωρήση μία άλυσσωτή αντίδρασις εάν τά ισότοπα του ούρανίου συνευρίσκοντο εις την συνήθη αναλογίαν 140:1. Θα είναι δυνατή ή λειτουργία εάν χρησιμοποιηθί έμπλουτισμένον ούράνιον εις τό όποιον προσετέθη U 235 ούτως ώστε ή αναλογία να είναι 6:1. Τό διάλυμα τούτο εύρίσκεται έντός ενός σφαιρικού χαλυβδίνου δοχείου διαμέτρου 30 cm, τό όποιον περιβάλλεται υπό όξειδίου του βηρυλλίου και γραφίτου μέχρι συνολικού πάχους 150 cm (σχήμα κύβου), τό όποιον με την σειράν του περιβάλλεται από προστατευτικόν στρώμα μολύβδου και σκυροκονίαμα. Θερμότης 5 κιλοβάτ άπομακρύνεται δι' ύδατος κυκλοφορούντος δι' έλικος έντός του σφαιρικού δοχείου. Όπως και με τό βαρύ ύδωρ, λαμβάνει χώραν υπό τών νετρονίων της στήλης, διάσπασις του ύδατος εις ύδρογόνον και όξυγόνον, ένεκεν δέ τούτων τά άέρια ταύτα δέον συνεχώς να άπομακρύνωνται. Τό πρόβλημα τούτο είναι περιπεπλεγμένον λόγω του ότι μερικά εκ τών προϊόντων διασπάσεως, τά όποια είναι πολύ ραδιενεργά, είναι άέρια και έπομένως μίγνυνται έλευθέρως με τό ύδρογόνον και τό όξυγόνον και δέον να άπομακρυνθούν.

Η στήλη αυτή είναι επίσης μια έρευνητική στήλη. Ήτο όμως ή πρώτη στήλη εις την όποιαν έχρησιμοποιήθη έμπλουτισμένον ύλικόν και έπιπροσθέτως είναι ή πλέον συμπαγής έξ όλων παράγουσα ένεργείαν 10 κιλοβάτ ανά τετρ. πόδα όγκου, ή 10πλασίαν της στήλης Argonne και 10.000 φορές μεγαλύτεραν της πρώτης στήλης του Σικάγου. Έπομένως ή ροή τών νετρονίων έντός της στήλης ταύτης είναι μεγαλύτερα ή εις οίανδήποτε άλλην. Σήμερον γίνονται σχέ-

δια διά την κατασκευήν έτέρας στήλης του όμογενοϋς τούτου τύπου, άκόμη όμως δέν έχει κατασκευασθεί τίποτε.

Είς καμμίαν εκ τών στηλών τούτων ή θερμοκρασία του ψυκτικού ύλικου δέν άφίνεται να άνέλθη τόσοσιν ώστε να χρησιμοποιηθί τούτο διά την κίνησιν θερμοκής μηχανής. Ύπάρχουν τρεις λόγοι διά τούτο: Κατά πρώτον ή κυρία χρησιμοποίησις τών στηλών τούτων ήτο ή παραγωγή πλουτωνίου. Δεύτερον, τό ύδωρ δέν δύναται να θερμανθί εις ύψηλάς θερμοκρασίας ειμή μόνον υπό ίσχυράν πίεσιν, τούτο δέ προϋποθέτει την χρησιμοποίησιν ίσχυρών παχυτοίχων μεταλλικών σωλήνων, οι όποιοι θα άπερόφων νετρόνια εις τοιοϋτον βαθμόν ώστε αί στήλαι αύται δέν θα ήτο δυνατόν να λειτουργήσουν. Και τρίτον, υπό τόν βομβαρδισμόν τών νετρονίων τά μέταλλα ύφίστανται μεταβολήν τόσοσιν ως προς την χημικήν σύνθεσιν όσον και ως προς τάς μηχανικές ιδιότητας αυτών, έπομένως μέχρις ότου πάντα ταύτα μελετηθούν θα ήτο άσύμφορον να σχεδιασθί και κατασκευασθί στήλη μεγαλύτερων διαστάσεων. Πράγματι τώρα κατασκευάζεται μία μεγάλη στήλη ειδικώς διά την έξέτασιν του πώς τά διάφορα ύλικά τά όποια θα χρησιμοποιηθούν εις τάς στήλας του μέλλοντος συμπεριφέρονται υπό έντατικόν βομβαρδισμόν νετρονίων. Θα έφαινετο ότι ή εύκολωτέρα λύσις διά την άπομάκρυνσιν της θερμότητος θα ήτο ή χρησιμοποίησις ως ψυκτικού μέσου όχι του ύδατος υπό πίεσιν, αλλά ενός μετάλλου έν ύγρᾳ καταστάσει καθόσον τότε τούτο θα ήτο δυνατόν να κυκλοφορή έντός σωληνώσεων με λεπτά τοιχώματα και κατ' αυτόν τόν τρόπον να υποβιβάζη την άπώλειαν νετρονίων εις τό έλάχιστον. Προς τόν σκοπόν τούτον ύπεδείχθησαν τό νάτριον, ό μόλυβδος και τό βισμούθιον. Όσον άφορᾷ την πυρηνικήν άπορρόφησιν, τό τελευταίον μέταλλον, φαίνεται ότι είναι λίαν άποτελεσματικόν και αί Ήνωμ. Πολιτεΐαι έχουν σχεδιάσει στήλην ή όποια θα άποδίδη σημαντικά ποσά θερμότητος διά την παραγωγήν ήλεκτρικής ένεργείας διά της χρησιμοποίησεως ύγροποιημένου μετάλλου ως ψυκτικού μέσου. Όσον άφορᾷ τό πρόβλημα τούτο δέν έχουν δημοσιευθεί οίαιδήποτε λεπτομέρειαι. Τά ύγρά μέταλλα ως μέσα ψύξεως έχουν τό μέγα προτέρημα να έχουν μεγάλο συντελεστήν άγωγής θερμότητος, πράγμα τό όποιον κατά τάς εργασίας εις ύψηλάς θερμοκρασίας έχει τεραστίαν σημασίαν.

Έκτός της δυνατότητος της λειτουργίας μιας στήλης εις ύψηλήν θερμοκρασίαν κατά τοιοϋτον τρόπον ώστε ή θερμοκή άπόδοσις της άτμομηχανής, ή όποια χρησιμοποιεί τόν παραγόμενον άτμόν, να είναι μεγάλη, δέον επίσης να μελετηθί ή οικονομική πλευρά της άτομικής ένεργείας ως πηγής ένεργείας. Είναι άκόμη πολύ ένωρίς διά να φθάση τις εις τελικά

συμπεράσματα ἐπ' αὐτοῦ καθόσον δὲν λειτουργεῖ ἀκόμη εἰς καμμίαν χώραν οἰαδήποτε στήλη ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν. Ἐν τούτοις ὠρισμένα σκέψεις δύνανται νὰ διατυπωθοῦν:

Κατὰ πρῶτον πρέπει νὰ ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ἡ προμήθεια οὐρανίου. Μέχρι τώρα ἔχω ἀσχοληθεῖ μὲ τὸ ὅτι τὸ διασπώμενον ὑλικὸν εἶναι τὸ U 235. Διὰ τὴν παραγωγὴν 1 ἑκατομ. κιλοβάτ ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας διὰ τῆς ἐλευθερώσεως ἀτομικῆς ἐνεργείας δεόν νὰ καταναλίσκῃται περίπου εἰς τόννος διασπώμενου ὑλικοῦ κατ' ἔτος.

Μόνον εἰς τὴν Μ. Βρετανίαν θὰ ἐχρειαζόμεθα πέντε τόννους U 235 ἑτησίως διὰ τὴν παραγωγὴν τόσης ἐνεργείας ὅσην χρησιμοποιοῦμεν τώρα διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρισμοῦ. Πέντε δὲ τόννοι U 235 περιέχονται εἰς 700 τόννους συνήθους μετάλλου. Τὸ ποσὸν τοῦτο δύναται νὰ συγκριθῆ μὲ τὴν προπολεμικὴν παγκοσμίαν παραγωγὴν οὐρανίου. Ἄν καὶ ἀναμφιβόλως τὸ ποσὸν τοῦ ἑτησίως ἐξορυσσομένου μετάλλου ἔχει ἀυξηθῆ σημαντικῶς λόγω τῆς νέας σπουδαίας χρησιμοποίησεως τούτου, ἔν τούτοις εἶναι φανερόν ὅτι ἡ προβλεπομένη κατανάλωσις εἶναι δυνατόν νὰ συγκριθῆ μὲ τὰ παγκόσμια ἀποθέματα.

Ἄς ἐπανέλθωμεν ὁμως εἰς τὴν ἐργασίαν τῆς διασπάσεως. Δι' ἕκαστον ἄτομον διασπώμενου U 235 ἐλευθεροῦνται 2—3 νετρόνια. Ἄς λάβωμεν 2,5 νετρόνια κατὰ διάσπασιν. Αἱ στήλαι περιέχουν ἐπιβραδυντὴν ὁ ὁποῖος ἂν καὶ ἡ ἀπορροφητικότης αὐτοῦ εἰς νετρόνια εἶναι πολὺ μικρά, ἀπορροφᾷ πολλὰ νετρόνια λόγω τῆς μεγάλης ποσότητος αὐτοῦ—π.χ. εἰς τὴν στήλην τοῦ Σικάγου 200 φορές περισσότερα ἄτομα ἄνθρακος ἢ ἄτομα οὐρανίου. Αἱ στήλαι ἔχουν περιωρισμένας διαστάσεις, οὕτω δὲ νετρόνια διαφεύγοντα ἔκ τινος στήλης χάνονται ἔκτος ἐὰν ἀνακλῶνται ὀπισθεν ἐντὸς τῆς στήλης. Τέλος ἡ στήλη περιλαμβάνει τὰ ὑλικά ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα περιβάλλουν ὡς θήκη τὸ οὐράνιον καὶ μεταφέρουν τὸ ψυκτικὸν ὑγρὸν διὰ τῆς στήλης. Ἐὰν ἡ στήλη ἦτο δυνατόν νὰ κατασκευασθῆ ὥστε εἰς ἐκάστην διάσπασιν νὰ ἐλευθερώνωνται 2,5 νετρόνια, τότε τὸ ἕνα ἐξ αὐτῶν θὰ συνηντᾶτο μὲ ἕν ἄτομον U 235 καὶ οὕτω θὰ συνεχίζετο ἡ ἀλυσσωτὴ ἀντίδρασις, τὸ ἄλλο θὰ συνηντᾶτο μὲ τὸ U 238 καὶ οὕτω θὰ μετετρέπετο τὸ οὐράνιον εἰς πλουτώνιον καὶ τέλος ἐὰν ὅλαι αἱ ἀναφερθεῖσαι ἀπώλειαι ἰσοφαρίζοντο μὲ τὸ ἀπομένον ἥμισυ νετρόνιον, τότε θὰ παρήγετο τόσον πλουτώνιον ὅσον U 235 διεσπᾶτο. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸ ποσὸν τοῦ διασπώμενου ὑλικοῦ θὰ παρέμενε εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον καὶ μόνον τὸ ποσὸν τοῦ U 238 θὰ ἡλαττοῦτο. Ἐφόσον τὸ U 238 εὑρίσκεται εἰς ἀναλογίαν 140:1 ὡς πρὸς τὸ U 235, τότε τὸ ποσὸν τοῦ ἀπαιτουμένου οὐρανίου θὰ ὑπερέβαινε τὰς ἀνάγκας τοῦ κόσμου διὰ μακρὰν χρονικὴν περίοδον. Ἀκόμη καὶ ἐὰν παρήγοντο

μόνον ἐννέα ἄτομα πλουτωνίου διὰ κάθε δέκα ἄτομα διασπώμενου U 235, ὁ ὀλικὸς ἀριθμὸς τῶν διασπώμενων ἀτόμων τελικῶς θὰ ἦτο ὁ ἐξαπλάσιος τῶν παρόντων ἀποθεμάτων U 235. Καὶ ἐὰν ἀντ' αὐτοῦ παρήγοντο 11 ἄτομα πλουτωνίου ἀνὰ 10 ἄτομα U 235 τότε τὰ παγκόσμια ἀποθέματα οὐρανίου θὰ ἠϋξάνοντο μὲ μεγάλην ταχύτητα. Ἡ μέθοδος αὕτη ἐκλήθη «breeding». Οὐσιαστικῶς πᾶσα μέθοδος διὰ τῆς ὁποίας παρήγετο πλουτώνιον διὰ τινος στήλης δύναται νὰ χαρακτηρισθῆ ὡς «καλλιέργεια» τοῦ διασπώμενου ὑλικοῦ, ὁ δὲ συντελεστὴς πολλαπλασιασμοῦ θὰ ἰσοῦτο μὲ τὴν μονάδα ἐφόσον ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ παραγομένου πλουτωνίου θὰ ἰσοῦτο μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν διασπώμενων ἀτόμων U 235. Μέχρι σήμερον καμμία στήλη δὲν ἔχει λειτουργήσει μὲ συντελεστὴν ἴσον μὲ τὴν μονάδα λόγω τοῦ ὅτι ἡ ἀπώλεια νετρονίων δι' ἐνσωματώσεως ἢ διὰ διαφυγῆς ὑπῆρξε μέγα κλάσμα τοῦ ἀριθμοῦ τῶν νετρονίων τῶν ἐλευθερουμένων ἐπιπροσθέτως πρὸς τὸ νετρόνιον τὸ ὁποῖον διαιωνίζει τὴν ἀλυσσωτὴν ἀντίδρασιν. Ἐξ ἄλλου δὲν ἔχουν δημοσιευθεῖ οἰοδήποτε ἀριθμοὶ ἐμφαίνοντες τὸ ποσὸν τοῦ παραγομένου ἐντὸς τῆς στήλης πλουτωνίου.

Ἐπὶ τοῦτο ἔχουν πολλοὶ τρόποι οἱ ὁποῖοι θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἀκολουθηθοῦν προκειμένου νὰ ἀυξηθῆ ἡ ἀπόδοσις τῶν διασπώμενων ἀτόμων. Ὅταν τὸ Th βομβαρδισθῆ μὲ νετρόνια μετατρέπεται εἰς ἰσότοπον τοῦ U μετὰ δύο β-μετασχηματισμούς. Καὶ τὸ παραγόμενον τοῦτο... ἰσότοπον εἶναι, ὅπως τὸ U 235, διασπᾶσιμον ὑπὸ βομβαρδισμὸν νετρονίων. Ἐφόσον τὸ ἰσότοπον τοῦτο εἶναι δυνατόν νὰ διαχωρισθῆ χημικῶς ἀπὸ τὸ Th, θὰ ἦτο δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῆ εἰς τὴν ἀτομικὴν στήλην ἀντὶ τοῦ οὐρανίου 235 ἢ ἐπιπροσθέτως πρὸς αὐτό. Ἐξ ἄλλου Th περιέχον U 233 θὰ ἦτο δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῆ ἄνευ χημικῆς κατεργασίας. Τὸ ποσὸν τοῦ ἐν τῷ κόσμῳ εὑρισκομένου Th εἶναι πολὺ μεγαλύτερον τῆς ποσότητος τοῦ οὐρανίου, ἐπιπροσθέτως δὲ τοῦτο παράγεται εὐκόλως. Ὑπεδείχθη ὅτι αἱ στήλαι θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἐπενδυθοῦν μὲ Th οὕτως, ὥστε ὅλα τὰ ἐκφεύγοντα ἔκ τῆς στήλης νετρόνια νὰ συλλαμβάνωνται ὑπὸ τῶν ἀτόμων Th, τὰ ὁποῖα ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει θὰ ἦτο δυνατόν νὰ μετασχηματισθοῦν εἰς διασπᾶσιμα ἄτομα.

Ἄλλος τρόπος ὑποβίβασιμος τῶν ἀπωλειῶν βασίζεται εἰς τὴν ἐλάττωσιν τοῦ ποσοῦ τοῦ ἐντὸς τῆς στήλης ἐπιβραδυντοῦ. Τοῦτο θὰ εἶχε τὴν ἔννοιαν ὅτι τὰ νετρόνια θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ οὐρανίου πρὶν ἢ ἡ ταχύτης αὐτῶν καταστῆ τόσον μικρὰ ὅπως εἰς τὴν ἀρχικὴν στήλην, δηλαδή θὰ εἶχον ταχύτητα ἐνδιάμεσον μεταξὺ ἐκείνης τοῦ ταχέος νετρονίου καὶ ἐκείνης τοῦ θερμικοῦ νετρονίου. Εἰς τὴν ταχύτητα ταύτην ἡ ἀπορρόφησις ὑπὸ τοῦ U 238 εἶναι μεγαλύτερα ἢ εἰς μικρότερας

ταχύτητας, εάν όμως το ποσόν του U 238 ελαττωθῆ ὡς πρὸς τὸ ποσόν του U 235 λόγω μεγαλύτερας συγγενείας τοῦ πρώτου πρὸς τὰ ταχύτερα νετρόνια ἢ ἀλυσσώτῃ ἀντίδρασις δύναται ἀκόμη νὰ διατηρηθῆ. Θὰ ἦτο δυνατόν ἐπίσης νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐντὸς τῆς στήλης μίγματα πλουτωνίου καὶ θορίου μὲ ἠλαττωμένον ποσὸν ἐπιβραδυντοῦ, ἐπειδὴ ὁμοίως τὰ χαρακτηριστικὰ ἀπορροφήσεως νετρονίου ὑπὸ τοῦ Th δὲν ἔχουν ἀκόμη δημοσιευθεῖ, εἶναι ἀδύνατον νὰ γνωρίζη τις τὴν δυνατότητα ἐφαρμογῆς τῆς σκέψεως ταύτης. Αἱ Ἡνωμ. Πολιτεῖαι ἀνήγγελλον ὅτι σχεδιάζεται μία στήλη, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖ νετρόνια μέσης ταχύτητος καὶ ὅτι ἐντὸς αὐτῆς ἐλπίζεται ὅτι ὁ συντελεστὴς πολλαπλασιασμοῦ θὰ ὑπερβαίῃ τὴν μονάδα. Ἡ στήλη αὕτη θὰ λειτουργῆ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ θὰ εἶναι κατασκευασμένη κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ δίδῃ ἐνέργειαν διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρισμοῦ. Μία ἄλλη λύσις διὰ τὰς ἀπωλείας εἶναι ἡ ἀπορρόφησης τῶν νετρονίων καθ' ἣν στιγμὴν ταῦτα ἔχουν ὑψηλὴν ἐνεργητικὴν στάθμην. Ἐξ αὐτοῦ φαίνεται ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἀποφεύγεται ἡ χρησιμοποίησις ἐπιβραδυντοῦ. Ἐν τούτοις ὅσον ἀφορᾷ τὸ ζήτημα τοῦτο δὲν ἔχουν δημοσιευθεῖ οἰαδήποτε πληροφορίαι πέραν τοῦ ὅτι μία τοιαύτη στήλη πρόκειται νὰ κατασκευασθῆ διὰ νὰ χρησιμοποιηθῆ δι' ἐρευνητικῶν σκοποῦς.

Ἐφόσον δίδεται τοιαύτη ἔμφασις εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν breeder στηλῶν ἐπὶ τοῦ παρόντος θὰ ἐφαίνετο ὅτι οἱ ἐπιστήμονες πιστεύουν ὅτι ὁ συντελεστὴς πολλαπλασιασμοῦ θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ὑπερβῆ ἀρκετὰ τὴν μονάδα. Εἶναι ἐντούτοις σχεδὸν βέβαιον ὅτι θὰ ὑπερβῆ τὸ 0,9. Ἐν πάσῃ περιπτώσει, αἱ προβλέψεις διὰ τὴν παραγωγὴν διασπασίμου ὑλικοῦ εἰς ἰκανὴν περίσσειαν πρὸς τὸ U 235, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μόνον ἐν τῇ φύσει ἄτομον, τὸ ὁποῖον διασπᾶται ὑπὸ νετρονίων πάσης ταχύτητος, φαίνονται εὐόωνοι, τοῦτο δὲ θὰ ἔχῃ μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ὅλης ἐνεργειακῆς οἰκονομίας.

Ἐκεῖνοι οἱ ὁποῖοι κατεῖχον πληροφορίας περὶ τῶν στηλῶν αἱ ὁποῖαι κατασκευάσθησαν διαρκούντος τοῦ πολέμου διετύπωσαν ὑπερσινοδόξους προβλέψεις ὅσον ἀφορᾷ τὴν ταχύτητα τῶν μεταπολεμικῶν ἀναπτύξεων εἰς τὸ πεδῖον τοῦτο καὶ ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἡμέραν κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ ἀτομικὴ ἐνέργεια θὰ ἦτο διαθέσιμος διὰ τὴν βιομηχανίαν. Ἐν τούτοις εἰς τὸ 1950 βλέπομεν ὅτι ἂν καὶ ὑπάρχουν περὶ τὰς 15 στηλαὶ λειτουργοῦσαι εἰς τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας, Μεγάλῃν Βρετανίαν καὶ Γαλλίαν, οὐδεμία ἐξ αὐτῶν λειτουργεῖ εἰς ὑψηλὰς θερ-

μοκρασίας καὶ μόνον αἱ παράγουσαι πλουτωνιον στηλαὶ εἰς Hanford τῆς Washington ἐργάζονται εἰς ὑψηλὸν ἐνεργειακὸν ἐπίπεδον. Πολλὰ ὁμοίως στηλαὶ εὐρίσκονται ὑπὸ κατασκευὴν καὶ αἱ δυσκολαὶ τῆς ἀπαγωγῆς τῆς θερμότητος εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας ἀναγνωρίζονται σαφέστερον. Ἐν τούτοις ἀκόμη καὶ σήμερον αἱ νέαι ὑπὸ κατασκευὴν στηλαὶ εἶναι μόνον ἐρευνητικαὶ στηλαὶ ἢ στηλαὶ διὰ τὴν παραγωγὴν πλουτωνίου ἢ τέλος μία εἰς Ἡνωμένας Πολιτείας καὶ μία εἰς Μεγάλῃν Βρετανίαν εἶναι πρωτότυπα ἐπίγεια στηλῶν προοριζομένων νὰ κινοῦν πλοῖα. Οὐδεμία ἐκ τῶν γνωστῶν στηλῶν ἀξιοῖ ὅτι παράγει εὐθυνὴν ἐνέργειαν. Ἡ νέα σχεδιαζομένη ἀτομικὴ στήλη μὲ γραφίτην εἰς Brookhaven προοριζομένη νὰ παράγῃ 30.000 κιλοβάτ ἤρχισεν ἤδη νὰ λειτουργῆ ἀφοῦ ἐστοίχισεν 25.000.000 δολλάρια, ἤτοι 1000 δολλάρια ἀνὰ κιλοβάτ, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον συγκρίνεται κακῶς μὲ τὰ 200 δολλάρια ἀνὰ κιλοβάτ, τὰ ὁποῖα εἶναι τὸ κόστος μιᾶς συγχρόνου, χρησιμοποιούσης κονιοποιημένα καύσιμα, μηχανῆς. Ἐπομένως πρέπει νὰ ἀναμένωμεν ἀκόμη ὀλίγα ἔτη μέχρις ὅτου αἱ κατασκευαζόμεναι ἐρευνητικαὶ στηλαὶ παράσχουν τὰς σχετικὰς τεχνικὰς πληροφορίας, οὕτως ὥστε νὰ εἶναι δυνατόν νὰ προφητεύσωμεν ἀσφαλέςτερον. Ἐὰν δὲν συμβῆ τίποτε τὸ ἀπρόοπτον, αἱ προβλέψεις εἶναι πολὺ ἰκανοποιητικαί. Τὸ κόστος παραγωγῆς εἶναι μικρὸν καὶ τὸ κόστος ἐγκαταστάσεων ἀσφαλῶς θὰ ἐλαττωθῆι καθόσον προσκτᾶται πεῖρα ὅσον ἀφορᾷ τὰς ἀντιδράσεις καὶ ἀπλοποιοῦνται αἱ κατασκευαί.

Εἰς Μεγ. Βρετανίαν θὰ διπλασιάζωμεν τὴν ἐτησίαν κατανάλωσιν ἠλεκτρισμοῦ ἀνὰ ὀκτώ ἔτη. Οὐδεὶς θὰ ἠδύνατο σήμερον νὰ μεταβάλῃ τὰ ὑπάρχοντα σχέδια διὰ τὴν κατασκευὴν ἐγκαταστάσεων δι' ἄτμου ἢ ὑδροηλεκτρικῶν τοιούτων διὰ τῶν ὁποίων προβλέπεται νὰ καλυφθοῦν αἱ ἀπαιτήσεις τῆς ἐπομένης δεκαετηρίδος μὲ τὴν πρόβλεψιν τῆς χρησιμοποιήσεως τοῦ οὐρανίου ἀντὶ τοῦ ἄνθρακος. Εἶναι ὁμοίως μᾶλλον βέβαιον ὅτι κατὰ τὴν δεκαετηρίδα τὴν ὁποίαν διατρέχομεν ἡ αὐξουσα ζήτησις ἠλεκτρισμοῦ θὰ ἀντιμετωπίζεται μερικῶς ὑπὸ ἀτομικῶν σταθμῶν καὶ εἰς τὸ ἀπώτερον μέλλον δυνατόν νὰ ἀνεύρωμεν ὅτι ἡ ἐνέργεια ἢ προερχομένη ἐξ ἀτομικῆς διασπάσεως πρέπει νὰ εἶναι ἡ βᾶσις διὰ τὴν κίνησιν τῶν βιομηχανικῶν ἀκριβῶς ὅπως ὁ κόσμος βασιζέται ἐπὶ τῆς ἐνεργείας τοῦ ραδίου, διὰ τὴν διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας εἰς τὸ ἐπίπεδον εἰς τὸν ὁποῖον ἡ ζωὴ εἶναι δυνατή.

Βιομηχανική παρασκευή Μαγνησιακών προϊόντων έκ τών άλμολοιπών τών άλυκών, μετά την κρυστάλλωσιν και άποχωρισμόν του μαγειρικού άλατος

Υπό ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΠΑΝΤΕΛΙΔΟΥ, Χημικού

Η παρασκευή του μαγειρικού άλατος άπησχόλησε από τών άρχαιοτάτων χρόνων τόν άνθρωπον ως άπαραίτητον καρύκευμα εις την διατροφήν του. Αί πηγαί από τās όποίας ό άνθρωπος έπρομηθεύετο τό μαγειρικόν άλας ήσαν είτε έκ φύσεως όρυκτής (άλατοπηγαί) είτε έκ τής θαλάσσης, διά συμπυκνώσεως του θαλασσίου ύδατος και κρυσταλλώσεως εις άβαθεις φυσικάς λεκάνας τή βοηθεία τής ήλιακής θερμοκρασίας και του άέρος (άλυκαί).

Η καταλληλοτέρα έποχή διά την εργασίαν αυτήν θεωρείται τό χρονικόν διάστημα από τέλος Μαΐου μέχρι τέλους Αυγούστου, ή έποχή τής άνομβρίας (θέρος).

Η περιεκτικότης του θαλασσίου ύδατος ποικίλει άναλόγως τής περιοχής. Κατά μέσον όρον τουτο περιέχει κατά λίτρον :

Άνθρακικόν και θειικόν άσβέστιον	1.88 γρ.
Χλωριούχον Νάτριον	30.12 γρ.
Θειική Μαγνησία	5.20 γρ.
Χλωριούχον Μαγνήσιον	4.00 γρ.
Βρωμιούχον Νάτριον	0.56 γρ.
Χλωριούχον Κάλιον	0.52 γρ.
Ίωδιούχα	ΐχνη

Στερεαί ούσαι συνολικώς 42.28 γρ.

Παραλείποντας την γνωστήν διαδικασίαν τής παρασκευής μαγειρικού άλατος έκ του θαλασσίου ύδατος θα άσχοληθώμεν ειδικώς με τās μαγνησιακά προϊόντα, τās όποία λαμβάνονται ως ύποπροϊόντα τών άλυκών έν Γαλλία.

Άλλοτε μόλις τό θαλάσσιον ύδωρ εις τās άβαθείς δεξαμενάς τών άλυκών έφθανε νά έχη πυκνότητα 31° βαθμ. Μπωμέ, έθεωρείτο ως μη περιέχον πλέον μαγειρικόν άλας και άπεχωρίζετο του μαγειρικού άλατος, δι' άποστραγγίσεως τών δεξαμενών. Τās άλμόλοιπα ως άχρηστα άπερρίπτοντο εις την θάλασσαν και ήρχιζεν ή συλλογή του χλωριούχου νατρίου.

Αργότερον έμελετήθησαν έπισταμένως τās άλμόλοιπα και έξηκριβώθη ότι ταύτα περιέχουν τās έξής συστατικά κατά χιλιόγραμμον, λαμβανόμενα κατά την έξάτμισιν τών άλμολοιπών :

Βρωμιούχον Νάτριον	21.4 γρ.
Χλωριούχον Νάτριον	11.5 γρ.
Θειικόν μαγνήσιον	84.3 γρ.
Χλωριούχον μαγνήσιον	882.8 γρ.

Σύνολον 1000.0

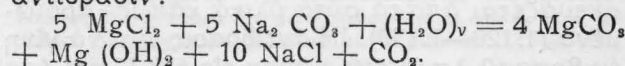
Ός έμφαίνεται έκ του άνωτέρω πίνακος τās περιεχόμενα αυτά ύλικά πόρω άπέχουν από του νά είναι άχρηστα συστατικά.

Έχρησιμοποιήθησαν τό πρώτον ως θεραπευτικόν μέσον διά την γενικήν τόνωσιν του όργανισμού επί χλωρώσεων άναιμικών, πρόσ καταπολέμησιν δερματικών έξανθημάτων, χρόνιων ρευματισμών κτλ. κτλ.

Κατά τόν πρώτον παγκόσμιον πόλεμον ότε έγένετο κατά πρώτην φοράν χρήσις άσφυξιόγώνων άερίων, έπρομηθεύθησαν τό βρώμιον έκ τών άλμολοιπών δι' άποστάξεως αυτού έν θερμώ παρουσία άερίου χλωρίου ($2Na Br + Cl_2 \rightarrow 2 NaCl + Br_2$).

Κατωτέρω δημοσιεύονται έν συντομία τās έκ τών άλμολοιπών λαμβανόμενα προϊόντα.

Βασική άνθρακική Μαγνησία : $4 MgCO_3 + Mg(OH)_2 + 6 H_2O$ λαμβάνεται κατά την έξής αντίδρασιν :



Διακρίνομεν 2 κατηγορίας, την βαρείαν ή άγγλικήν με ειδικόν βάρος 0,550—0,600 και την έλαφράν ή γαλλικήν με ειδικόν βάρος 0.150—0.180, ποιοτικώς από άποψιν χημικής συνθέσεως είχε σχεδόν όμοια, ή διαφορά έγκειται εις τόν τρόπον τής παρασκευής των.

Βαρεία άνθρακική Μαγνησία : Είς δοχεία έκ φύλλων σιδήρου χωρητικότητος 1000—2000 λίτρων θερμαίνονται μέχρι βρασμού δι' άπ' ευθείας άτμού, τās διηθηθέντα άλμόλοιπα ειδ. βάρ. 1.130—1,160. Η ποσότης κυμαίνεται από 700—750 λίτρα. Όταν άρχίση σχεδόν νά ζέη τό όλον, προστίθεται διάλυσις διηθημένου $Na_2 CO_3$ ειδ. βάρους 1.130—1.150 κατά προτίμησιν ζέοντος μέχρι έξουδετερώσεως. Ό έλεγχος τής έξουδετερώσεως γίνεται ως έξής: Λαμβάνομεν ποσότητα πολτού και την διηθούμεν και τό διήθημα χωρίζομεν εις 2 δοκιμαστικούς σωλήνας εις τόν πρώτον προσθέτομεν μικράν ποσότητα διαλύματος $Na_2 CO_3$.

Έάν δι' άναταράξεως δέν παραχθή ΐζημα, σημαίνει έπάρκειαν διαλύματος σόδας. Είς τόν δεύτερον δοκιμαστικόν σωλήνα προσθέτομεν διάλυμα χλωριούχου Μαγνησιού (άλμόλοιπα), εάν πάλιν τό έν τω σωλήνει ύγρόν μένει διαυγές σημαίνει έπάρκειαν χλωριούχου μαγνησιού ήτοι τελείαν έξουδετέρωσιν, συνήθως όμως προτιμάται έλαφρά περίσσεια άλμολοιπών, πρόσ άποφυγήν τυχόν άπωλειών σόδας.

Ό ύδαρης πολτός τής ύδρανθακικής Μαγνησίας κενούται έντός φίλτρων από ύφασμα κάμποτ, άφίεται άρκετήν ώραν, ίνα τό ύδωρ διερχόμενον τών πόρων του ύφάσματος παρα-

σύρει ένα μεγάλο μέρος του κατά την αντίδρασιν παραγομένου NaCl . 'Ο πολτός κατ' αρχάς πλένεται με κοινό νερό και τέλος με άπεσταγμένον ύδωρ, μέχρις ότου δείγμα ληφθέν εκ του πυθμένος του φίλτρου και διαλυθέν εντός HNO_3 δια προσθήκης διαλύματος νιτρικού άργύρου δέν διδει ούδέν ίζημα (άπουσία χλωριούχων). Είς έτερον δείγμα διαλυθέν εις καθαρόν HCl γίνεται δια προσθήκης διαλύματος BaCl_2 έλεγχος παρουσίας ίόντων SO_4 . (Δέν πρέπει να σχηματίζεται ίζημα). Μετά την έπιβεβαίωσιν της καλής έκπλύσεως του πολτού, πλάθεται ούτος εντός ξυλλίνων τύπων και άφίεται προς ξήρανσιν επί τινας ήμέρας εις ρεύμα άερος και κατόπιν εις θερμούς κλιβάνους με άπορρόφησιν του άερος. Οί ούτω λαμβανόμενοι πλίνθοι, κοκιοποιούνται ευκολώτατα δι' ειδικών μύλων, κοσκινίζονται και λαμβάνεται ούτω λευκοτάτη κόνις βαρείας άνθρακικής Μαγνησίας, ήτις χρησιμοποιείται ευρύτατα εις την φαρμακευτικήν είτε αΐτουσία είτε πεφρυγμένη.

Έλαφρά άνθρακική Μαγνησία : Παρασκευάζεται από τα αυτά ύλικά κάπως άραιωμένα (1.120—1.130). 'Η αντίδρασις αντί να γίνει έν βρασμώ λαμβάνει χώραν εις 60°K και υπό συνεχή άνάδευσιν. 'Η υπόλοιπος κατεργασία γίνεται ως και εις την βαρείαν άνθρακικήν μαγνησίαν. 'Η έλαφρά άνθρακική μαγνησία χρησιμοποιείται εις την φαρμακευτικήν και εις την βιομηχανίαν καλλυντικών προϊόντων (πούδρα).

Πεφρυγμένη Μαγνησία (MgO): Λαμβάνεται δια πυρακτώσεως της άνθρακικής Μαγνησίας έλαφράς ή βαρείας έντός χωνευτηρίου και άποδιώξεως του CO_2 . Δείγμα έξεταζόμενον δια προσθήκης άραιού H_2SO_4 (10 %) δέν πρέπει να αναβράζει έν ψυχρῷ.

Πάντως ή φρυξίς δέν πρέπει να διαρκέση πλέον του δέοντος, διότι τότε δέν διαλύεται το λαμβανόμενον προϊόν εις το άραιόν θειϊκόν όξύ (νεκρά μαγνησία).

'Η πεφρυγμένη μαγνησία φυλάσσεται εις έρμητικῶς κεκλεισμένα δοχεία διότι καταστρέφεται άπορροφῶσα το CO_2 , του άτμοσφαιρικού άερος. 'Η πεφρυγμένη μαγνησία χρησιμοποιείται εις την φαρμακευτικήν ως ήπιον καθαρικόν και εις διάφορους συσκευασίας. Τελευταίως προστίθεται αΐτη εις τα παρασκευάσματα έκ συνθετικού έλαστικού (Neoprene) ως άπαραίτητος δια τόν βουλκανισμόν (4 %), έν συνδυασμῷ με το όξειδιον του ψευδαργύρου (5 %).

Ύδροξειδιον του Μαγνησίου (Μαγνησία Πελλεγκρίνο): παρασκευάζεται άπλούστατα δια βρασμού πεφρυγμένης μαγνησίας εις 20—30 μέρη ύδατος άπεσταγμένου.

Φυλάσσεται έντός δοχείων έρμητικῶς κεκλεισμένων. Χρησιμοποιείται ως και τα άλλα παράγωγα. 'Ως έκ περισσοῦ θεωρεΐται ως το κα-

λύτερον αντίδοτον εις περιπτώσεις δηλητηριάσεων έξ ένώσεων άρσενικοῦ. Δίδεται εις τόν άσθενή προς πόσιν 20—30 γραμ. ύδροξειδίου μαγνησίου άναμειγμένα μετ' άφθόνου ύδατος. Εΐναι λίαν άποτελεσματικόν, καθότι σχηματίζεται αδιάλυτον άρσενικῶδες μαγνήσιον, μη άπορροφήσιμον υπό του οργανισμού. Πάντως δέν πρέπει να δοθῆ ταυτοχρόνως σάκχαρον, το όποιον θα συνετέλη εις την διάσπασιν του άρσενικῶδους μαγνησίου.

'Επίσης εΐναι άποτελεσματικόν φάρμακον εις δηλητηριάσεις έξ άνοργάνων ή οργανικών όξέων τα όποια έξουδετερώνει.

Θειϊκόν Μαγνήσιον : ("Άλας άγγλικόν, Sel de Sedlitz, Epsom salt), $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$. Εΐναι το κοινότατον καθαρικόν δι' άνθρώπους και ζῶα. Δύναται να παρασκευασθῆ έκ καθαράς μαγνησίας συνηθέστερον δμως παρασκευάζεται έκ λευκολίθου Εύβοίας, όστις εΐναι σχεδόν καθαρόν άνθρακικόν μαγνήσιον (98—99%).

Κρυσταλλοῦται εις ρομβοειδεις κρυστάλλους, εΐναι ευδιάλυτον εις ψυχρόν ύδωρ, εις θερμόν (ξέον) ύδωρ διαλύεται πολυ περισσότερο (εις το ήμισυ σχεδόν του βάρους του).

Συνήθως παρασκευάζεται έντός κάδων χωρητικότητος 1000 λίτρων θερμαινομένων δι' άπ' ευθείας άτμοῦ. Κατ' αρχάς προστίθενται 200—250 λίτρα ύδατος, εΐτα 200—250 χιλίόγραμμα πυκνού θειϊκού όξέος και κατόπιν υπό συνεχή θερμανσιν και άνάδευσιν, κόνις άνθρακικής ή πεφρυγμένης Μαγνησίας, μετ' προσσχῆς προς άποφυγήν υπερχείλισεως, μέχρι τελείας έξουδετερώσεως και έλαφράς περισσειάς. Δείγμα μετ' διαλύσεως φαινολοφθαλείνης έν οίνοπνεύματι (1%) δέον να παρέχη αντίδρασιν σαφῶς άλκαλικήν και τοῦτο προς καθίζησιν του συνήθως ένυπάρχοντος έν τῷ θειϊκῷ όξύ άρσενικοῦ. Μετ' την έξουδετέρωσιν το πυκνόν διάλυμα θειϊκού μαγνησίου άραιοῦται μέχρις ειδικού βάρους 1.150, διηθεΐται δια φίλτροπιεστηρίων και το διαυγές διήθημα συμπυκνοῦται δια θερμάνσεως μέχρις ότου το άραιόμετρον δείξει 1.360—1.380, διηθεΐται άφθις θερμότατον και άφίεται προς κρυστάλλωσιν έντός άβαθῶν κρυσταλλωτηρίων. Μετ' την ψύξιν διαχωρίζεται έκ τῶν άλμολοιπῶν του δια φυγοκεντρήσεως.

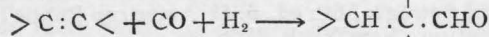
Αΐτη εΐναι έν συντομίᾳ ή βιομηχανική παρασκευη μαγνησιακῶν προϊόντων έκ τῶν άλμολοιπῶν τῶν άλυκῶν.

Σημείωσις : Κατά την έν Γαλλία παρασκευη τῶν μαγνησιακῶν προϊόντων έκ τῶν άλυκῶν τῶν Salins de Midi, παρατηρήθη κολμάτωσις (αδιαβροχοποίησις τῶν ύφασμάτων διηθήσεως του παρασκευαζόμενου MgCO_3 ήτις καθίστα σχεδόν αδύνατον την άπαλλαγην αΐτου έκ τῶν συνυπαρχόντων ίόντων Cl . Μετ' κοπιώδεις και άνιαράς έρεύνας, άπεκαλύφθη ότι τοῦτο ώφείλετο εις παρουσίαν άλάτων άργιλίου εύρισκομένων έν διαλύσει εις τα άλμόλοιπα και τα όποια καθίζανοντο υπό μορφήν ύδροξειδίου του άργιλίου έντός τῶν πόρων του ύφάσματος κατά την προσθήκην διαλύματος σόδας προς παρασκευην του άνθρακικού μαγνησίου. 'Ως γνω-

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΞΕΝΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Σύνθεσις αλδευδών και παραγώγων αυτών εξ ολεφινών, μονοξειδίου του άνθρακος και υδρογόνου.
Υπό *O. Roelen*, *Angew. Chemie A* 60, 62.

Έν τῇ ἐργασίᾳ ταύτῃ περιγράφεται ἐν λεπτομερείᾳ ἡ ἀντίδρασις τῶν ὀλεφινῶν μετὰ μίγματος μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ υδρογόνου παρουσίᾳ κοβαλτίου ἢ σιδήρου ὡς καταλυτῶν πρὸς παρασκευὴν αλδευδῶν περιεχοσῶν ἐν ἄτομον ἀνθρακος περισσῶτερον τῆς ἀρχικῆς ὀλεφίνης, κατὰ τὸ σχῆμα :



Οὕτω τὸ αἰθυλένιον εἰς θερμοκρασίαν 115° μετὰ μίγματος CO καὶ H₂ ἢ ἐτοιμοῦ υδραερίου παρουσίᾳ κοβαλτίου καὶ ὑπὸ πίεσιν οὐχὶ μικροτέραν τῶν 100 ἀτμοσφαιρῶν παρέχει προπιοναλδεϋδην, C₃H₅.CHO, εἰς ἀπόδοσιν 75%, σχηματιζομένων καὶ προϊόντων ἀλδολικῆς συμπυκνώσεως, κάτω δὲ τῶν 100° καὶ διαιθυλοκετόνην. Εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 200°, χρησιμοποιουμένου μικτοῦ καταλύτου ἐκ κοβαλτίου καὶ σιδήρου, παράγεται προπυλικὴ ἀλκοόλη. Μόνον ὁ σίδηρος δύναται νὰ ὑποκαταστήσῃ εἰς τὴν καταλυτικὴν αὐτοῦ ἐνέργειαν τὸ κοβάλτιον, εἰσαγόμενος εἰς τὴν ἀντίδρασιν ἐν λεπτοτάτῳ διαμερισμῷ ἢ δημιουργούμενος ἐν τῇ συσκευῇ τῆς ἀντιδράσεως εἰς τὴν κατάστασιν ταύτην. Ἀποδεικνύεται ὅτι οἱ πραγματικοὶ τῆς ἀντιδράσεως ταύτης καταλύται εἶναι τὰ σχηματιζόμενα καρβονύλια τῶν μετάλλων, τὰ ὅποια δύνανται καὶ νὰ ὑποκαταστήσουν πλήρως τὰ μέταλλα, μειουμένων οὕτω τῶν ἀναγκαιουσῶν πιέσεων.

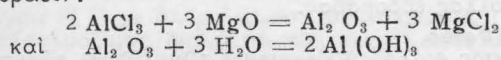
Ἡ καταλυτικὴ ἀντίδρασις τῶν ὀλεφινῶν μετὰ τοῦ μίγματος CO—H₂ πρὸς παραγωγὴν αλδευδῶν εἶναι γενικὴ. Ἀνώτεροι ὀλεφίναι ἀντιδρῶν εἰς 130—130° καλλυτέρον τοῦ αἰθυλενίου, παρέχουσαι μικροτέραν ἀναλογίαν παραπροϊόντων, αἱ δὲ ἀσύμμετροι ὀλεφίνας δίδουν μίγμα τῶν θεωρητικῶς προβλεπομένων δύο ἰσομερῶν αλδευδῶν, τῆς ἀποδόσεως εἰς ἐκάστην ἐξαρτωμένης ἐκ στερεοχημικῶν παραγόντων. Οὕτως ἐκ λόγων στερεοχημικῆς παρεμποδίσεως τὸ 1,1—διμεθυλαἰθυλένιον, (CH₃)₂C:CH₂, παρέχει μόνον ἰσοβουτυλικὴν αλδεϋδην, (CH₃)₂CH.CH₂.CHO, καὶ οὐχὶ τριβουτυλικὴν αλδεϋδην, (CH₃)₂C.CHO.

Διὰ τοῦ αὐτοῦ καταλύτου αἱ ἐν μίγματι ὡς παραπροϊόντα τῆς συνθέσεως κατὰ Fischer — Tropisch λαμβανόμεναι αλδεϋδαι δύνανται εὐκόλως νὰ ἀναχθῶν πρὸς μίγματα τῶν ἀντιστοιχῶν ἀλκοολῶν.

K. I. A.

στὸν ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν ἰόντων Mg καὶ Al βιομηχανικῶς ἐφαίνετο λίαν δυσχερῆς.

Αἱ ἔρευναι τοῦ γράφοντος ἐπὶ τοῦ ζητήματος αὐτοῦ ἐστῆθησαν ὑπὸ ἐπιτυχίας, ἔλαβε δὲ τὸ ὑπ' ἀριθμὸν 493914 δίπλωμα εὐρεσιτεχνίας δημοσιευθὲν τὴν 26ην Αὐγούστου 1919 εἰς τὴν ἐφημερίδα τῆς Κυβερνήσεως ὑπὸ τὸν τίτλον «Τελειοποιήσις εἰς τὴν κατασκευὴν Μαγνησιακῶν προϊόντων». Κατ' αὐτὸ γίνεται κατεργασία τῶν ἀλμολοίπων διὰ βρασμοῦ μὲ 1—5% πεφρυγμένης μαγνησίας ὑπὸ ταυτόχρονον καὶ σφοδρὰν ἀνάδευσιν, ὅποτε καθιζάνει τὸ Al ὡς κολλοειδῆς συμπαρασύρον καὶ πάσας τὰς ἀκαθαρσίας κατὰ τὴν ἐξῆς ἀντίδρασιν :



Καθὼς ἐμφαίνεται ἐκ τῆς ἀντιδράσεως ἡ προστιθέμενη μαγνησία δὲν ἀπόλυται, ἀλλὰ ἐμπλουτίζει τὰ ἀλμόλοιπα μὲ ἰόντα Mg, ἐνῶ ταυτοχρόνως ἀπαλλασσόμεθα τοῦ Al.

Ταχεία καὶ ἄμεσος μέθοδος προσδιορισμοῦ τοῦ λίπους εἰς τυρούς. Ὑπὸ *Sandor Péter*. *Proc. 12th Intern. Dairy Congr. (Stockholm)* 2, 841.

Ζυγίζονται ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος 40 κ. ἐ. 1.3—1.7 γρμ. τυροῦ, προστίθενται 3 κ. ἐ. ἀπολύτου ἀλκοόλης καὶ 4 σταγόνες πυκνῆς ἀμμωνίας, καὶ τὸ ὅλον θερμαίνεται ἐντὸς υδρολούτρου 75—78° ἐπὶ 10 λεπτά, ἀναταρασσομένου τοῦ περιεχομένου τοῦ σωλῆνος ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν πρὸς καλλυτέρον διαμερισμὸν τοῦ τυροῦ. Μετὰ τὴν ψύξιν προστίθενται 7 κ. ἐ. ἀπολύτου ἀλκοόλης καὶ 20 κ. ἐ. πετρελαϊκοῦ αἰθέρος, ἀναταρασσομένου τοῦ περιεχομένου τοῦ σωλῆνος μεθ' ἐκάστην προσθήκην ἐπὶ 30 δευτερόλεπτα. Θερμαίνεται εἶτα τὸ περιεχόμενον τοῦ σωλῆνος ἐπὶ 8 λεπτά εἰς 39—40° καὶ φυγοκεντρεῖται ἐπὶ 1 λεπτόν. Τὸ καθαρὸν ὑγρὸν ἀποχύνεται ἐν συνεχείᾳ εἰς διαχωριστικὸν χωνίον περιέχον 10 κ. ἐ. ὕδατος, 0.3 κ. ἐ. πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ σταγόνα ἠλιοτροπίου, ἐκπλύνεται ὁ σωλὴν διὰ 20 κ. ἐ. πετρελαϊκοῦ αἰθέρος, μεταφερομένου καὶ τοῦ τελευταίου τούτου εἰς τὸ χωνίον. Μετὰ ταῦτα μεταγγίζεται ὁ πετρελαϊκὸς αἰθὴρ εἰς ἐξυγιασμένον μικρὸν δοχεῖον, ἐξατμίζεται, τὸ δὲ ὑπόλειμμα ξηραίνεται ἐπὶ 30—40 λεπτά ἐντὸς πυριαιθρίου καὶ ζυγίζεται. Τὰ ἀποτελέσματα τῆς μεθόδου ταύτης συμπίπτουν μὲ τὰ λαμβανόμενα κατὰ τὴν μέθοδον Bondzynski—Ratzloff μὲ ἀκρίβειαν 0,1%.

K. I. A.

Αἴτιον σφάλματος εἰς τὴν ἀνάλυσιν ἀφρογάλακτος κατὰ τὴν μέθοδον Gerber. Ὑπὸ *Thomas Nussbaumer*. *Arch. sci. soc. phys. hist. nat. (Genève)* 1, 202.

Τὰ ἀποτελέσματα τῆς μεθόδου Gerber εἰς πρόσφατα δείγματα ἀφρογάλακτος διαφέρουν τῶν λαμβανομένων εἰς τὰ αὐτὰ δείγματα μετὰ διατήρησιν 5 ἡμερῶν εἰς 25—30°, τῶν τελευταίων εὐρισκομένων κατὰ 2% περιπλουτοῦ μεγαλυτέρων. Ἡ παρατηρούμενη αὐξήσις οφείλεται εἰς τὸν διὰ βακτηριακῆς ζυμώσεως σχηματισμὸν λιπαρῶν ὀξέων, τὰ ὅποια διαλύονται κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ προσδιορισμοῦ εἰς τὴν ἀμυλικὴν ἀλκοόλην. Διὰ τῆς μικροχημικῆς ἀναλύσεως τῆ βοήθεια ἀλάτων τοῦ χαλκοῦ ἐδείχθη ἡ παρουσία τῶν ὀξέων ὀξικοῦ, προπιονικοῦ καὶ βαλεριανικοῦ. Ἡ αὐξήσις αὐτῆς τῆς περιεκτικότητος τοῦ ἀφρογάλακτος εἰς λιπαρὰς ὕλας δύνανται καὶ τεχνητῶς νὰ προκληθῇ διὰ τῆς προσθήκης εἰς τὸ πρόσφατον ἀφρόγαλα τῶν ἀνωτέρων ὀξέων, ὡς ἐπίσης καὶ τοῦ ἰσοβουτυρικοῦ, εἴτε αὐτοσίαν εἴτε ἐν μίγματι, καὶ εἰς ποσότητα ἀντιπροσωπεύουσαν τὴν περιεκτικότητα αὐτῶν εἰς τὸ κατὰ τὴν παραμονὴν ζυμωθὲν ἀφρόγαλα.

Διὰ διατηρήσεως τῶν δειγμάτων τοῦ ἀφρογάλακτος εἰς θερμοκρασίαν 2—4° καὶ προσθήκης 1% διχρωμικοῦ καλίου πρὸς παρεμπόδισιν τῆς ζυμώσεως, τὰ δείγματα δεικνύουν τὴν αὐτὴν περιεκτικότητα εἰς λίπος καὶ μετὰ πᾶρον 3—4 ἔβδομάδων.

K. I. A.

Χρησιμοποίησις τῆς ἀνύδρου ἀμμωνίας ὡς λιπάσματος. Ὑπὸ *Jean Pierrain*. *Chim et Ind.* 62, 26 (1949).

Τὰ διεξαχθέντα πειράματα τόσον ἐν Ἀμερικῇ ὡς ἐν Γαλλίᾳ διενεργηθέντα εἶχον ὡς ἀποτέλεσμα νὰ ἀποδειχθῇ ὅτι ἡ λίπανσις τοῦ ἐδάφους δι' ἀνύδρου ἀμμωνίας εἶναι ἴση ἢ καὶ καλλυτέρα πρὸς ἐκείνην τῶν ἄλλων ἀμμωνιακῶν λιπασμάτων. Κατὰ τὰ πειράματα ταῦτα ἡ διοχέτευσις τῆς ἀμμωνίας διενεργήθη ἐξ ἐνὸς ἐπὶ τοῦ Τρακτέρ στερεομένου κυλίνδρου. Ὁ κύλινδρος οὗτος φέρει σωληνώσεις αἵτινες ἐκβάλλουν ὑπεράνω πολυαριθμῶν ἄκρων ἐνὸς βωλοκόπου (σβάρνας). Ἡ ἀμμωνία

ή όποια προσφέρεται ούτω δι' έγγύσεως εις τὸ ξέσφατος, άπορροφάται ταχέως υπό τούτου, τὸ δὲ ἄζωτον δύναται εύκόλως νά άφομοιωθῆ. Έχει άποδειχθῆ έξ άλλου ότι τὰ νεαρά σπαρτά και ὁ βάμβαξ κατά τὸ πρώτον στάδιον τῆς αύξήσεώς των προτιμοῦν τὸ άμμωνιακόν ἄζωτον τοῦ νιτρικοῦ τοιούτου.

Έξ άλλου ἡ μεγάλη περιεκτικότητα εις ἄζωτον τῆς άνύδρου άμμωνίας (82,3%) ἥτις έπιτρέπει τὴν έλάττωσιν τοῦ κόστους μεταφοράς, ὅπως έπίσης και ἡ έξοικονόμησις ένεργείας ως έκ τῆς μῆ άναγκαίας μεταβολῆς τῆς άμμωνίας εις στερεά λιπάσματα, προσδίδουν εις τὴν νέαν ταύτην μέθοδον ένα οικονομικόν ένδιαφέρον.

Γ. Μ. ΔΡΙΚΩΣ

Προσδιορισμὸς CaO εις κεκαυμένην άβεσπτον έμπορίου. Υπό A. C. Janzig (Water Works Department Minneapolis, Minn.) έκ τοῦ The Chemist Analyst τόμ. 35 Ἀρ. 4 (1946).

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ έλευθέρου CaO έπροτάθησαν πολλοί μέθοδοι (1, 2, 3), ὅλαι ὅμως παρουσιάζουν μειονεκτήματα. Έάν ἡ διαλυτοποίησις τοῦ δείγματος τῆς άβέσπτου γίνῃ με άπεσταγμένον ὕδωρ, τὰ άποτελέσματα εἶναι ηὔξημένα εις τὰς πλείστας τῶν περιπτώσεων. Τὸ αυτό συμβαίνει εάν τῆς τιτλοδοτήσεως με ὀξύ δέν προηγηθῆ διήθησις τοῦ μίγματος.

Ἡ καλύτερα μέθοδος διὰ νά προσδιορίσωμεν τὴν περιεκτικότητα τῆς άβέσπτου τοῦ έμπορίου, ἡ ὅποια χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν έλάττωσιν τῆς σκληρότητος τοῦ ὕδατος, εἶναι ἡ καλουμένη «μέθοδος σακχαρόυ» (sugar method). Ἡ μέθοδος αὕτη έχρησιμοποιήθη με καλά άποτελέσματα έπι δύο ἔτη διὰ τὸν έλεγχον φορτίων.

Ἡ μικρά ποσότης CO₂, ἡ ὅποια άπορροφάται κατά τὴν διάρκειαν τῆς διήθησεως, ὡς μικροτέρα τοῦ 5:1.000.000 δέν αλλοιώνει τὰ άποτελέσματα. Έπίσης ἡ μικρά ποσότης MgO, τὴν ὅποian έμπερικλείουν τὰ δείγματα τῆς άβέσπτου τοῦ έμπορίου, δέν έπηρεάζει τὸν προσδιορισμὸν, άκόμη και ὅταν ἡ ποσότης τοῦ μαγνησιοῦ φθάσῃ τὸ 5%.

Μέθοδος: Έντὸς ξηρᾶς ὀγκομετρικῆς φιάλης μεθ' ὕαλινου πάματος χωρητικότητος 100 cm³, προσθέτομεν 10gr σακχαρόζης (sucrose) και άνωθεν αὐτῆς 100mg, λεπτοτάτου δείγματος άβέσπτου. Πωματίζομεν και άναμιγνύομεν καλῶς τὸ σάκχαρον και τὴν άβεσπτον εις τὴν ξηρὰν κατάστασιν.

Συμπληροῦμεν με άπεσταγμένον ὕδωρ έλεύθερον CO₂, πωματίζομεν και άνακινῶμεν καλῶς έπι 20-30 λεπτά. Ἄφινόμεν νά καθιζήσουν τὰ άδιάλυτα συστατικά και διηθοῦμεν τὸ μίγμα διὰ ξηροῦ πυκνωτοῦ ἠθμοῦ Whatman No 12. Τιτλοδοτοῦμεν 50cm³ έκ τοῦ διηθηματος με 0,1 N H₂SO₄ ἢ HCl, με δείκτην φαινολοφθαλεῖνην.

Ἡ έπι τοῖς εκατόν περιεκτικότης εις CaO, εύρίσκειται διὰ πολλαπλασιασμοῦ τῶν καταναλωθέντων κυβικῶν έπι 5,61.

Τὸ χρησιμοποιούμενον άπεσταγμένον ὕδωρ βράζεται προηγουμένως και φυλάσσεται έπιμελῶς διὰ νά μῆ ἔλθῃ εις έπαφήν με τὸ άτμοσφαιρικόν CO₂.

Έκτελοῦμεν λευκὸν προσδιορισμὸν με «δείγμα έλέγχου» άποτελούμενον μόνον από σακχαρόζην και άπεσταγμένον ὕδωρ με N/4 NaOH (4), ὅποτε προβαίνομεν εις τὴν άναγκαίαν διόρθωσιν.

Έπεξηγήσις: Ἡ σακχαρόζη σχηματίζει μετὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ άβεσπίου μίαν ἢ περισσοτέρας ένώσεις γνωστὰς ως σακχαρικά άβέσπια (calcium saccharates), π.χ. C₁₂H₂₂O₁₁·CaO.

Τὸ 10% διάλυμα τῆς σακχαρόζης διαλύει δεκαπενταπλάσιον ποσόν CaO από τὸ άπεσταγμένον ὕδωρ, έλευθέρου CO₂. Ἡ σακχαρόζη έκτός τοῦ ότι έπιτυγχάνει τελειότεραν διαλυτοποίησιν τοῦ έλευθέρου CaO, παρεμποδίζει συγχρόνως τὴν διάλυσιν τῶν άλλων αλκαλικῶν οὔσιων τῶν ὀποίων ἡ παρουσία δίδει ηὔξημένα άποτελέσματα.

Ἡ άρχικὴ εις ξηρὰν κατάστασιν άνάμιξις, παρεμποδίζει τὸν σχηματισμὸν σβῶλων κατά τὴν προσθήκην τοῦ ὕδατος. Ἡ διήθησις τοῦ μίγματος εἶναι άναγκαία, διότι άποχωρίζονται οὔτω τὰ άδιάλυτα αλκαλικά συστατικά τὰ ὅποια θά κατηνάλισκον ὀξύ κατά τὴν τιτλοδοτήσιν.

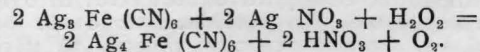
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Hopkins, E. S., Chemist, No 44, 9 (April. 1925).
- 2) Hoover, C. P., «Water Supply and Treatment», 4th ed., σ. 194, National Lime Association, Washington, D. C., 1943.
- 3) Treadwell, F. P., και Hall, W. T., «Analytical Chemistry», Vol. II (9th ed.), σ. 501, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1942.
- 4) «Standard Methods for the Examination of Water and Sewage», 6th ed., σ. 69, American Public Health Association, New York, 1936.

Α. Σ. ΑΝΔΡΕΟΥ

Ταχεία άναγωγή τοῦ σιδηροκυανιοῦχος άργύρου πρὸς σιδηροκυανιοῦχον άργυρον. Υπό Moritz Kohn (Formerly Professor at the University of Vienna.) έκ τοῦ Chemist Analyst. τόμ. 35, No 4 (December, 1946).

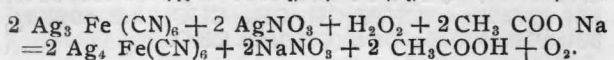
Εἶναι γνωστὸν ότι ὁ σιδηροκυανιοῦχος άργυρος ὀξειδοῦται τῇ επιδράσει πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος πρὸς πορτοκαλλόχρουν σιδηροκυανιοῦχον άργυρον. Ἡ άναγωγή τοῦ σιδηροκυανιοῦχος άργύρου πρὸς λευκὸν σιδηροκυανιοῦχον άργυρον έπιτυγχάνεται εις τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τῇ επιδράσει ὕπεροξειδίου τοῦ ὕδρογόνου παρουσία νιτρικοῦ άργύρου.

**Δοκιμή.**

Έντὸς 2,5cm³ διαλύματος σιδηροκυανιοῦχος καλλίου 0,1 M προσθέτομεν 11,25cm³ διαλύματος νιτρικοῦ άργύρου 0,1 M, και 5 cm³ ὕπεροξειδίου τοῦ ὕδρογόνου 3%. Μετὰ πάροδον ἡμισείας ὥρας τὸ ἴζημα ἔχει έλαφρὰν κιτρίνην χροιάν και μετὰ πάροδον 15 λεπτῶν εἶναι τελείως λευκόν.

Ἡ άνατέρω χημικὴ αντίδρασις έπιταχύνεται ίσχυρῶς δι' έλαττώσεως τῆς συγκεντρώσεως τῶν ίόντων ὕδρογόνου.

Τοῦτο έπιτυγχάνεται τῇ προσθήκῃ ὀξικοῦ νατρίου.

**Δοκιμή.**

Ἄναμιγνύομεν έκ νέου 2,5cm³ 0,1 M σιδηροκυανιοῦχος καλλίου, 11,25cm³ 0,1 M νιτρικοῦ άργύρου και 5cm³ 3% ὕπεροξειδίου τοῦ ὕδρογόνου. Τῇ προσθήκῃ 5cm³ διαλύματος ὀξικοῦ νατρίου εις τὸ μίγμα ὁ σιδηροκυανιοῦχος άργυρος άνάγεται άμέσως πρὸς λευκὸν σιδηροκυανιοῦχον άργυρον.

Α. Σ. ΑΝΔΡΕΟΥ

Προσδιορισμὸς θειϊκῶν παρουσία χρωμικῶν. Υπό Andrew Beprestis (Nash-Kelvinator Corporation, Detroit, Michigan) έκ τοῦ Chemist Analyst τόμ. 35 No. 4 (December 1946).

Παρασκευὴ διαλύματος άγάρεως.

Μίγμα 0,5gr άγάρεως (Agar-Agar U.S.P.) μετὰ 10 cm³ ψυχροῦ ὕδατος, προστίθεται έντὸς 450cm³ σχεδὸν ζέοντος ὕδατος. Ἄνακινῶμεν καλῶς υπό σύγχρονον θέρμανσιν μέχρι βρασμοῦ. Τὸ διάλυμα διατηρεῖται πολλὰς έβδομάδας.

Μέθοδος.

Έντὸς φιάλης Erlenmeyer τῶν 250cm³ τίθενται 10 cm³ δείγματος. Προσθέτομεν 5 cm³ πυκνοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος και 15cm³ αἰθυλικῆς αλκοόλης. Θερμαίνομεν ἠπίως εάν ἡ αντίδρασις δέν άρχίζει άμέσως. Μετὰ τὴν άναγωγήν τῶν χρωμικῶν προσθέτομεν 25

cm³ άπεσταγμένου ύδατος και 20 cm³ κρυσταλλικού (glacial) όξικου όξέος. Θερμαίνομεν επί 15 λεπτά. Άραιοϋμεν εις όγκον 50cm³ και διηθοϋμεν έν θερμώ δι' ήθμου No. 42 Whatmann έντός ποτηρίου τών 250 cm³. Έκπλύνομεν τήν φιάλην και τόν ήθμόν πολλάς φορές δι' άπεσταγμένου ύδατος.

Άραιοϋμεν εις όγκον 200cm³ και θερμαίνομεν μέχρι βρασμού. Προσθέτομεν 10cm³ διαλύματος χλωριούχου βαρίου 10%, στάγδην και ύπό συνεχήν ανάκίνησιν. Μετά πάροδον 15 λεπτών προσθέτομεν 0,5—1,0cm³ διαλύματος άγάρεως στάγδην και ύπό ανάκίνησιν, έπειτα από κάθε νέαν προσθήκην. Μετά πάροδον 1—1½ ώρας διηθοϋμεν δι' ήθμου No 42, έκπλύνομεν τό ζζημα επί του ήθμου μέχρι άπομακρόνσεως του χρωμίου, κατόπιν πληροϋμεν τό χωνίον με διάλυμα HCl 1%, άφίνομεν νά διέλθη, και έκπλύνομεν εκ νέου δύο έως τρεις φορές με άπεσταγμένον ύδωρ. Πυροϋμεν 30 λεπτά έντός χωνευτηρίου εκ πορσελάνης εις τούς 850° C και ζυγίζομεν.

A. Σ. ΑΝΔΡΕΟΥ

Σταθμικός προσδιορισμός μικρών ποσοτήτων άργύρου εις λιπαντικά έλαια. Υπό Thomas D. Parks και Louis Lykken. (Shell Development Company, Emeryville, Calif.), εκ του Analytical Chemistry, τόμ. 22, σελ. 150b—7 (1950).

Ο προσδιορισμός μικρών ποσοτήτων άργύρου εις λιπαντικά έλαια, παρουσιάζει πρακτικών ένδιαφέρον, λόγω της χρησιμοποίησεως κατά τά τελευταία έτη, εις μεγάλην κλίμακα, κραμάτων άργύρου διά τήν κατασκευήν τριβών εις τούς κινητήρας έσωτερικής καύσεως. Η ύπό τών έρευνητών προτεινομένη μέθοδος δίδει άκριβή άποτελέσματα και παρουσία ξένων προσμίξεων μεταλλικών και μή, όπως, άργιλιου, βαρίου, άσβεστίου, χαλκού, μολύβδου, μαγνησίου, κασιτερίου, ψευδαργύρου, χλωρίου, βρωμίου, θείου και φωσφόρου

Τρόπος έργασίας.

Έντός χωνευτηρίου εκ λευκοχρύσου ζυγίζομεν 8—12gr καλώς άναμιχθέντος δείγματος. Θερμαίνομεν μέχρι άναφλέξεως, κατόπιν δέ τοποθετοϋμεν τό χωνυτήριον επί θερμαινομένης πλακός και συνεχίζομεν τήν καθύιν βαθμηδόν μέχρις ότου άπομείνει τέφρα και άνθραξ. Άκολούθως μεταφέρομεν αυτό έντός πυριατηρίου 300°C, άνυψοϋμεν βαθμηδόν τήν θερμοκρασίαν μέχρι 500°C και συνεχίζομεν τήν πυράκτωσιν μέχρι πλήρους όξειδώσεως του άνθρακος. Προσθέτομεν 1cm³ νιτρικού όξέος, και θερμαίνομεν μέχρι σιροπιώδους συστάσεως. Μεταφέρομεν με ύδωρ εις ποτήριο τών 100cm³, προσθέτομεν περίσσειαν άμμωνίας και ζέομεν μέχρις ότου τό μίγμα συμποκνωθή μέχρι τά 15cm³. Ψύχομεν και διηθοϋμεν έντός ποτηρίου εκ βοριοπυριτιούχου ύάλου τών 20cm³. Έξουδετεροϋμεν διά νιτρικού όξέος και προσθέτομεν ύπό ανάκίνησιν 2cm³ πυκνης άμμωνίας και 3cm³ 0,1N ιωδιούχου καλίου. Διηθοϋμεν δι' ειδικού ύαλίνου χωνευτηρίου (borosilicate glass micro filter stiks of medium porosity), έκπλύνομεν δι' έλαφρώς άμμωνιακού ύδατος, ξεραίνομεν επί μίαν ώραν εις τούς 110°C και ζυγίζομεν με άκρίβειαν 0,1mg.

A. Σ. ΑΝΔΡΕΟΥ

Παρασκευή ύδατικού διαλύματος διμεθυλογλυοξίμης. Υπό E. E. RaithzI (Wychoff Steel Company, Ambbridge, Penna.), Chemist Analyst, τόμ. 35, No 2, σελ. 35 (May, 1946).

Μίγμα έξ 1 gr ύπεροξειδίου του νατρίου και 1 gr διμεθυλογλυοξίμης διαλύεται εις 100cm³ άπεσταγμένου ύδατος. Τό διάλυμα διηθείται. Τό νέον αυτό άντιδραστήριον είναι σταθερόν, οικονομικώτερον του άλκοολικού και στερεΐται του μειονεκτήματος της διαλυτικής δράσεως επί της νικελοδιμεθυλογλυοξίμης.

A. Σ. ΑΝΔΡΕΟΥ

Παρατήρησις επί της άνιχνεύσεως λευκώματος εις τά ούρα διά του άντιδραστηρίου του Esbach. Υπό Juan Rafael Villegas (Hospital de Golfito, Golfito, Costa Rica), Chemist Analyst τόμ. 35, No. 2, σελ. 48 (May, 1946).

Είναι γνωστόν ότι τό άντιδραστήριον Esbach παρέχει αναλόγως της περιεκτικότητος του λευκώματος εις τά ούρα, λευκόν θόλωμα ή ζζημα. Παρατηρήθη όμως ότι ούρα άσθενών, οι όποιοι έλαβον κινίνη ή άτεβρίνην, έδιδον θετικήν αντίδρασιν και άπουσία λευκώματος. Η διάκρισις γίνεται διά θερμάνσεως του δοκιμαστικού σωλήνος, όποτε τό σχηματισθέν ζζημα εάν όφείλεται εις τήν κινίνην ή άτεβρίνην αναδιαλύεται

A. Σ. ΑΝΔΡΕΟΥ

Έκχυλίσις νικοτινούχων ύδατικών διαλυμάτων δι' όργανικών διαλυτικών μέσων. Υπό C.O. Badgett (Eastern Regional Research Laboratory, Philadelphia 18, Pa) εκ του Industrial and Engineering Chemistry, τόμ. 42, σελ. 2530 - 1 (1950).

Λόγω της χρησιμοποίησεως της νικοτίνης προς παρασκευήν έντομοκτόνων, ή παραλαβή αυτής από ύδατικά έκχυλίσματα ύπολειμμάτων καπνού ένέχει βιομηχανικήν σημασίαν.

Πειραματικός τρόπος έργασίας.—Έντός φιάλης Erlenmeyer άναμιγνύομεν καλώς 50 cm³ ύδατικού διαλύματος νικοτίνης μετά 50 cm³ όργανικού διαλύτου. Πωματίζομεν τήν φιάλην και τοποθετοϋμεν αυτήν έντός λουτρού σταθερής θερμοκρασίας. Άνακινούμεν ίσχυρώς κατά χρονικά διαστήματα και μετά πάροδον 48 ώρων προσδιορίζομεν όγκομετρικώς τήν νικοτίνην εις τάς δύο φάσεις.

Ο έρευνητής διά του κατωτέρω πίνακος μάς εκφράζει τήν τιμήν του συντελεστού κατανομής ήτοι τόν λόγον της συγκεντρώσεως (gr/l) της νικοτίνης εις τήν ύδατίνην και τήν όργανικήν φάσιν, διά διαφόρους θερμοκρασίας και διάφορα όργανικά διαλυτικά μέσα.

Διαλύται	Συντελεστής κατανομής K=c/c' εις		
	10° C.	25° C.	40° C.
Χλωροφόρμιον	0,016	0,013	0,008
Αίθυλενο - διχλωρίδιον	0,104	0,068	0,057
Ένδεκανόλη	0,154	0,082	0,062
Χλωροβενζόλιον	0,147	0,083	0,053
ο—διχλωροβενζόλιον	0,159	0,093	0,057
Βενζόλιον	0,187	0,104	0,075
Τετραχλωράνθραξ	0,193	0,116	0,074
Νιτροβενζόλιον	0,223	0,124	0,117
Πετρέλαιον (Kerosene).	1,11

κ.τ.λ.

Τά κριτήρια διά τήν έκλογήν ενός καλού διαλύτου είναι συνάρτησις της τιμής K, της εύφλεκτότητος, της τοξικότητος, της διαλυτότητος εις τό ύδωρ και του κόστους.

Συγκεφαλαιών ό έρευνητής αναφέρει ότι τό αιθυλενο - διχλωρίδιον, τό χλωροβενζόλιον και τό ο - διχλωροβενζόλιον δύνανται νά χρησιμοποιηθώσι ως διαλυτικά μέσα εις τήν βιομηχανίαν της νικοτίνης.

A. Σ. ΑΝΔΡΕΟΥ

Προσδιορισμός της γλυκερίνης εις οίνους διά της χρησιμοποίησεως ύπεριωδικοϋ όξέος. Υπό H. Thaler και W. Roos. Z. anal. Chem. 131, σ. 24—37 (1950). C. A. σ. 10257 (1950).

Ο προσδιορισμός οϋτος βασίζεται επί της άντιδράσεως C₃ H₅ (OH)₃ + 2 HJO₄ = 2 HCHO + HCOOH + 2 HJO₃ + H₂O, έφ' όσον βέβαια αι άλλαι ένώσεις που έχουν OH και συμπεριφέρονται κατά τόν ίδιον τρόπον έχουν άπομακρυνθή διά κατεργασίας με Ba(OH)₂.

Τρόπος έργασίας: Εις μίαν όγκομετρικήν φιάλην τών 50 cm³ φέρομεν 1,3 γρ. προσφάτως κονιοποιηθέν

Ba(OH)₂ και προσθέτομεν 5 cm³ CH₃OH. Μετά 15' προσθέτομεν 5 cm³ οίνου και άναταράσσομεν συχνά επί 2 συνεχείς ώρας. Προσθέτομεν τώρα, με έπανειλημμένη έλαφράν ανάδευσιν μικρά ποσά άκετόνης μέχρις ότου τελικά ή φιάλη συμπληρωθή μέχρι τής χαραγής· άναμινύομεν καλώς και άφίνομεν νά μείνη επί 12 ώρας, ότε διηθοόμεν και λαμβάνομεν 25 cm³ διηθήματος. Θερμαίνομεν προσεκτικά άνευ ζέσεως μέχρις ότου ό όγκος έλαττωθή εις 8 cm³ περίπου, μεταφέρομεν εις μίαν όγκομετρικήν φιάλην τών 50 cm³ και άραιόνομεν έως τά 50 cm³ με ύδωρ. Λαμβάνομεν 10 cm³ έξ αύτου (= 0,5 τοϋ οίνου) και προσθέτομεν 10 cm³ ένός Standard διαλύματος τó όποιον περιέχει 0,1 M KJO₃ και 0,3N H₂SO₄. Άναμινύομεν και άφίνομεν νά μείνη 15' διά νά γίνη ή όξειδωσις όποτε προσθέτομεν 10 cm³ διαλύματος 8 % NaHCO₃ και τελικώς πλύνομεν τόν λαμόν τής φιάλης με 50 cm³ περίπου ύδατος. Προσθέτομεν τώρα 2 γρ. KJ και μετά 5' όγκομετρούμεν τήν περίσσειαν τοϋ ιωδικοϋ με διάλυμα 0,05 N NaH₂AsO₃.

M. N. BARNABAS

Φυσικοχημικά παρατηρήσεις εις τó γάλα. Υπό W. Koraczewski. *Lait* 29, 140—156 (1949) C.A. σ. 1696 (1951).

Έμελετήθη ό μηχανισμός τοϋ άποχωρισμοϋ τοϋ λίπους από τó γάλα και προέκυψεν ότι δύναται νά άποχωρισθί από τó γάλα τής γυναικός, διά έκχυλίσεως με ένα διαλυτικόν μέσον τοϋ λίπους. Τó γαλάκτωμα τοϋ λίπους εις τó γάλα τής άγελάδος είναι περισσότερο σταθερόν, έπειδή αί περιεχόμεναι πρωτεΐναι εύρίσκονται εις μεγαλύτεραν άνολογίαν έν σχέσει με τó λίπος και ή προστατευτική στοιβάς ή όποία περιβάλλει τά λιποσφαίρια πρέπει νά άπομακρυνθί πριν προβώμεν εις τόν άποχωρισμόν τοϋ λίπους. Έδοκιμάσθησαν πολλai όργανικά και άνόργανοι ένώσεις διά τήν δραστηκότητά των εις τήν άπομάκρυνσιν τής προστατευτικής στοιβάδος από τήν έπιφάνειαν τών λιποσφαιρίων. Ουσία τινές όπως ή βουτυλική άλκοόλη, νιτρώδης άμυλεστήρ, μεθυλο - αϊθυλο - κετόνη και τó χλωροφόρμιον προκαλοϋν μίαν πηξιν συνοδευομένην από ίσχυράν σύσφιξιν τής πρωτεϊνικής μεμβράνης, ένώ άλλαι ουσίαι όπως ή άκετόνη, ή διοξάνη, τετραϋδροφοουράνιον, ό πετρελαϊκός αϊθήρ έπιδροϋν, ώστε νά προκαλέσουν μίαν έτερογενή συσσωμάτωσιν εις 2 φάσεις. Άμέσως σχηματίζεται συσσωμάτωμα τó όποιον συνοδεύεται με τó λίπος. Μία τρίτη όμάς ουσίων, όπως ό διθειάνθραξ, ό τετραχλωράνθραξ, όξικός αϊθυλεστήρ και τó αϊθυλενοξειδιον, άπομακρύνουν τó λίπος από τó γάλα με συσσωμάτωσιν τοϋ προστατευτικóϋ στρώματος. Επίσης αί άκόλουθοι ένώσεις προκαλοϋν άποχωρισμόν τοϋ λίπους από τó γάλα: KCN, Na₂SO₃, MgCl₂, NH₄OH, NaHSO₃, όξαλικόν άμμώνιον και τó κιτρικόν νάτριον.

M. N. BARNABAS

Η χρησιμοποίησης τής χιτίνης. Παρασκευή τρυγικόϋ όξέος από γλυκοζαμίνη. Υπό Yusuke Sumiki, Mottoo Yaita και Satoshi Matsushima *J. Agr. Chem. Soc. Japan* 23 (1949). C. A. σ. 7773 (1950).

Η χιτίνη γνωρίζομεν ότι είναι ένας πολυσακχαρίτης ό όποιος διά χημικής ύδρολύσεως δίδει τó 2-άμινοπαράγωγον τής γλυκόζης, τήν γλυκοζαμίνην, ένώ διά φυραματικής τοιαύτης λαμβάνεται ή N-άκετυλο-γλυκοζαμίνη.

Η άναφερομένη μέθοδος έδοκιμάσθη εις εύρειαν κλίμακα με 100—500 γρ. ύδροχλωρικής γλυκοζαμίνης άντι 5—10 γρ. Έρευνήθησαν τρεις μέθοδοι από βιομηχανικής άπόψεως. Κατά τήν πρώτην μέθοδον κατά τήν όποιαν ή όξειδωσις γίνεται εις δύο στάδια, ή κόμμώδης ουσία πού λαμβάνεται κατά τó πρώτον στάδιον γίνεται μετέπειτα, με πλήρη άνατάραξιν, γλοιώδης. Η δευτέρα μέθοδος επίσης άπέτυχε κατά τόν

έλεγχον τής θερμοκρασίας. Η καλύτερα μέθοδος είναι ή τρίτη κατά τήν όποιαν πυκνόν HN(C₂H₅)₃ στάζει εις άναταρασσόμενον ύδατικόν διάλυμα γλυκοζαμίνης και ή θερμοκρασία διατηρείται περίπου εις 80° Η θερμοκρασία ή όποία έμφανίζεται εις τήν άρχήν όφείλεται εις τήν θερμότητα αντίδράσεως. Υπό τάς καλύτερας συνθήκας έλήφθησαν από 500 γρ. ύδροχλωρικής γλυκοζαμίνης 218 γρ. meso- τρυγικόν όξύ, 22 γρ. τοϋ dl τρυγικόϋ όξέος και 7,6 γρ. όξαλικού όξέος. Από 3750 γρ. άκατεργάστου ύλικού (crab shell) διά πλύσεως μεθ' ύδατος και διαβραχέντος με 5 λίτρα HCl 15% επί 2—3 ήμέρας έλήφθησαν 938 γρ. τά όποια ήσαν κατάλληλα ως άκατεργάστος χιτίνη διά τήν παρασκευήν τοϋ τρυγικόϋ όξέος. Άναφέρεται επίσης και ό καθαρισμός τής χιτίνης.

M. N. BARNABAS

Άναγωγή τρισθενών ιόντων σιδήρου με θειώδες όξύ. Υπό F. Burriel και F. Lucena Conde. *Inform. quim. anal (Madrid)* 4. 81—93 (1950).

Τó διοξειδιον τοϋ θείου άνάγει τά τρισθενή ίόντα τοϋ Fe πρós δισθενή εις περιβάλλον ουδέτερον ή έλαφρώς άλκαλικόν. Παρουσία όμως ίσχυροϋ όξέος συμβαίνει τó αντίθετον. Τά καλύτερα άποτελέσματα έπιτυγχάνονται όταν χρησιμοποιούνται ψυχρά κεκορεσμένα διαλύματα διοξειδίου τοϋ θείου. Μετά τήν προσθήκην τοϋ διαλύματος τοϋ διοξειδίου τοϋ θείου θερμαίνομεν μέχρι βρασμοϋ και παρατίνομεν τήν θέρμανσιν επί 15 λεπτά. Η παρουσία ίόντων θειοκυανίου δρα καταλυτικώς επί τής αντίδράσεως χωρίς νά καταστρέφεται τó ίόν τοϋτο. Συνιστάται ή χρήσις 10 κ. έκ. 0,1 N KCNS. Τó τετραθενές τιτάνιον δέν άνάγεται. Μετά τήν άναγωγήν τά δισθενή ίόντα σιδήρου δύναται νά όγκομετρηθοϋν με διχρωμικόν κάλι.

A. Γ. ΠΑΝΑΣ

Προσδιορισμός μεταλλικοϋ σιδήρου εις όρυκτά σιδήρου Υπό B. A. Sosnovskii *Zavodskaya Lab* μέσω C. A. 45, 974

2 γραμμάρια τοϋ υπό έξέτασιν δείγματος βράζονται με 15 κ.έκ. διαλύματος 10% θειικόϋ χαλκού μετά άραιώσιν με 45 κ. έκ. ύδατος επί 15—20 λεπτά, καθ' όν χρόνον διατηροϋμεν τόν όγκον τοϋ ύγροϋ σταθερόν. Ψύχομεν, άραιόνομεν εις τά 100 κ. έκ. διηθοόμεν και εις 50 κ.έκ τοϋ διηθήματος άντιστοιχοϋντων εις 1 γρ. δείγματος, προσθέτομεν 50 κ.έκ 7 N, θειικόϋ όξέος. Τά δισθενή ίόντα σιδήρου όγκομετροϋνται με ύπερμαγγανικόν κάλιον. Η άφαίρεσις τοϋ θειικόϋ χαλκού δέν είναι άναγκαία.

A. Γ. ΠΑΝΑΣ

Άντίδρασις διοξειδίου τοϋ θείου και άμμωνίας. Υπό Margot Gochring και Herakles Wolfgang Kaloumenos (*Univ. Heidelberg*) *Z. anorg. Chem.* 263, 137—144 (1950).

Περιγράφεται ό τρόπος παρασκευής SO₂.NH₃ δι' αντίδράσεως τοϋ αερίου διοξειδίου τοϋ θείου και αερίου άμμωνίας. Τά προϊόντα τής ύδρολύσεως εις πολύ χαμηλάς θερμοκρασίας είναι άποκλειστικώς NH₄⁺ και HSO₃⁻. Εις τήν συνήθη θερμοκρασίαν δωματίου και όλίγον ύψηλοτέρην τó S⁴⁺ μάς δίδει S εις σθένη 0,2, και 6. Ούτω ή ύδρόλυσις τοϋ SO₂.NH₃ εις τήν θερμοκρασίαν δωματίου δίδει έκτός τών NH₄⁺ και HSO₃⁻ και S₂O₆⁻, SO₄⁻, και S₂O₃⁻. Έάν ή ύδρόλυσις γίνει εις μεγαλύτεραν θερμοκρασίαν ή θερμανθοϋν τά προϊόντα ταύτης εις τούς 80° τότε λαμβάνομεν H₂NSO₃H, HN(SO₂NH₂)₂, N₄S₄, S και N₂S₄.

A. Γ. ΠΑΝΑΣ

Παρασκευή οξειδίου ή άνθρακικού Μαγνησίου σχεδόν τελείως άπηλλαγμένου άσβεστίου. Υπό *Robert L. Evans*, C. A., 44, σ. 11045 - f.

Διά την παρασκευήν $MgCO_3$ καταλλήλου προς παραγωγήν μεταλλικού μαγνησίου ο Evans προτείνει την εξής πορείαν: Η ακάθαρτος κεκαυμένη μαγνησία, ή λαμβανομένη από μαγνησίτην, ύφίσταται κατεργασίαν δι' ύδατος παρασκευαζομένου κατ' αυτόν τόν τρόπον γαλακτώματος. Είς τούτο προστίθεται CaO ή κεκαυμένος δολομίτης και κατόπιν διοχετεύεται CO_2 . Τό σχηματιζόμενον διάλυμα $Mg(HCO_3)_2$, άποχωρίζεται από τό δυσδιάλυτον $CaCO_3$ διά διηθήσεως, και διά βρασμού του διηθήματος λαμβάνεται τό άδιάλυτον $MgCO_3$, έκλυομένου CO_2 . Τό ούτω λαμβανόμενον $MgCO_3$ είναι πρακτικώς άπηλλαγμένον άσβεστίου και είναι κατάλληλον διά την παρασκευήν μεταλλικού μαγνησίου.

Θ. ΞΑΝΘΑΚΟΣ

Ζελατινώδες μέσον, προσίδιον χρώμα και γεύσιν εις τά τρόφιμα. Υπό *Louis Koch* (H. Kohnstamm και Co, Inc) U. S. 2535538 Δεκεμ. 26 1950, C.A. 45, 2117 β (1951).

Τό μέσον τούτο συνιστάμενον από ζελατινώδη ούσιαν και χρώμα ή γευστικās ούσιās παρασκευάζεται κατá τρόπον, ώστε νά μήν κρυσταλλούται και νά παραμένη σταθερόν κατá την άποθήκευσιν ώς έπίσης και εις μεγάλας διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Η ένωσις ή προσίδουσα τό χρώμα κατ' αρχάς αλέθεται εις πολύ μικρά τεμάχια και κατόπιν άναμιγνύεται με τά άλλα συστατικά και θερμαίνεται εις 90° περίπου. Ως μέσον διασποράς προστίθεται εις τό μίγμα λεκιθίνη ή στεατικός μονοεσθήρ του σορβίτου και ένω τό μίγμα είναι ακόμη θερμόν διέρχεται διά κολοειδούς μύλου και όμογενοποιείται. Κατόπιν τό μίγμα ψύχεται ταχέως κόπτεται και συσκευάζεται. Η κατάλληλος ούσία ή προσίδουσα την γεύσιν εις τά τρόφιμα δύναται νά προστεθῆ μαζί με τό μέσον τό προσίδιον τό χρώμα.

Δ. Κ. ΤΣΑΛΙΚΗΣ

Συντήρησις ιχθύων διά χρησιμοποίησεως νιτρωδών αλάτων έντός πάγου. Υπό *J. M. Shewan* (Torry Research Sta, Aberdeen, Scot) Nature 166, 613 - 14 (1950).

Τό $NaNO_2$ εις περιεκτικότητα 0,1 - 0,15% έντός πάγου αύξάνει κατá πολύ τόν χρόνον διατηρήσεως των ιχθύων.

Οί ιχθείς δύναται νά διατηρηθοῦν κατ' αυτόν τόν τρόπον πέραν των 8 ήμερών από όσον δύναται νά διατηρηθοῦν δι' άπλης προσθήκης πάγου. Παρατηρήθη ότι ή ποσότης της παραγομένης τριμεθυλαμίνης ήλαττούτο αναλόγως. Η έλάττωσις της συγκεντρώσεως του $NaNO_2$ όφείλεται εις ώρισμένα βακτήρια που άνάγουν τό $NaNO_2$ προς N_2 , τό όποιον πιθανώς σχηματίζει άζωτούχους ένώσεις, ώς ύδροξυλαμίνην, άμινοξέα κ. λ. Αν ή μετατροπή γίνεται πλήρης προς N_2 δέν είναι γνωστόν. Η δράσις των βακτηρίων δέν παρεμποδίζεται από την παρουσίαν δοτιών ύδρογόνου, έπηρεάζεται όμως από την παρουσίαν τολουολίου. Τά βακτήρια άνάγουν και τό $NaNO_3$ αλλά βραδέως.

Δ. Κ. ΤΣΑΛΙΚΗΣ

Δοκιμή χυμών έσπεριδοειδών επί χάρτου. Υπό *D. Dickinson* και *F. G. T. Harris* (Toddington Glos, Eng), Analyst 75, 687 - 8 (1950), C. A. 45, 2115 g (1951).

Κόπτεται κατάλληλος διηθητικός χάρτης εις έπιμή-

κη τεμάχια (2,5 cm πλάτους και 20 - 22 cm μήκους). Έπικολλάται επί υαλίνης πλακός αναλόγων διαστάσεων και τοποθετείται καθέτως έντός ποτηρίου. Ρίπτεται 0,1 cm³ του χυμού επί της πλακός ούτως ώστε νά άπορροφηθῆ υπό του διηθητικού χάρτου. Όταν ή άπορρόφησης γίνη τελεία έπαναλαμβάνεται ή ίδια έργασία με 0,1 cm³ ύδατος και κατόπιν και με 0,1 cm³ N/10 NaOH. Όταν γίνη πλήρης ή άπορρόφησης τότε έμφανίζεται μία ζώνη κιτρινης χροιάς. Η αντίδρασις αύτη διδεται μόνον από χυμούς λεμονίου, πορτοκαλίου και grape fruit. Είναι άρνητική διά τούς άλλους χυμούς.

Δ. Κ. ΤΣΑΛΙΚΗΣ

Γλουταμινικόν νάτριον· εις δραστικās παράγων βελτιώσεως γεύσεως. Υπό *K. Ritter*, Chemiker Zeitung 74, 154 (1950).

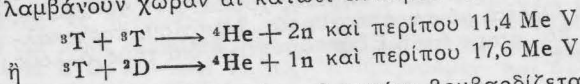
Έκ των συστατικών των γνωστών γευστικών σκευασμάτων που χρησιμοποιούνται διά την παρασκευήν ζωμών, των παρασκευαζομένων δι' ύδρολύσεως λευκωμάτων, τό γλουταμινικόν νάτριον είναι έν εκ των σπουδαιοτέρων, διότι εις αυτό όφείλεται κατá τό πλείστον ή προσίδουμένη εις αυτά γεύσις κρέατος. Είς τό γεγονός αυτό ήδη από πολλά έτη, άπεδόθη εις τās Ηνωμένες Πολιτείας της Άμερικης ιδιαιτέρα σημασία, δι' αυτό τό μονονάτριον άλας του γλουταμινικού όξέος έχρησιμοποίηθη εις μεγάλην κλίμακα εις τόν άνεφοδιασμόν των στρατευμάτων. Τό άλας αυτό και εις μικράς συγκεντρώσεις (0,1 μέχρι 0,3%) προκαλεί εις τās ταυτοχρόνως προσλαμβανομένης τροφάς μίαν έξαιρετικώς ισχυράν αύξησιν της γευστικής των δυνατόμεως. Η έκάστοτε χαρακτηριστική γεύσις αυτών ένισχύεται και συμπληροῦται, εις πολλές δε περιπτώσεις καλύπτονται και άνεπιθύμητοι γεύσεις, όπως π. χ. μία πολύ έντονος γεύσις κρομμύων, ή ή πικρά γεύσις του παραμένει μετά την πόσιν ύγρου περιέχοντος σακχαρίνην. Αυτό τό άλας δέν δύναται νά χρησιμοποιηθῆ ως προσθήκη εις τās όπώρας, γλυκίσματα ή και ώρισμένα προϊόντα γαλακτοκομίας. Τουναντίον εύρίσκει έφαρμογήν εις τās τροφάς εκ κρέατος, ιχθύων, μανιταριών και χορταρικών, ιδίως προστιθέμενον εις τās κονσερβας αυτών των τροφών. Ιδιαιτέρως χαρακτηριστική είναι ή δράσις του επί τροφών αι όποιαί άπώλεσαν την γεύσιν των, λόγω του ότι αυτα διτηρήθησαν επί μακρόν εις θερμήν κατάστασιν. Έκδηλώνει τό μέγιστον της δραστικότητός του εις pH 6 μέχρι 8. Είς μικροτέρας τιμάς pH αύτη έλαττούται. Τό μαγειρικόν άλας ένισχύει την δράσιν του.

Τό γλουταμινικόν όξύ διά τόν σκοπόν αυτόν έλαμβάνετο μέχρι τουδε άποκλειστικώς από φυσικά προϊόντα, διότι μόνον ή 1 (+) μορφή είναι χρησιμοποιήσιμος και διότι ή διάσπασις της κατá τās διαφόρους συνθέσεις λαμβανομένης ρακεμικής μορφής είναι δύσκολος. Ως πρώτη ύλη χρησιμοποιούνται τά λευκάματα που περιέχονται εις τόν σίτον, τόν άραβόσιτον κ.τ.λ. Είς τās Ηνωμένες Πολιτείας της Άμερικης χρησιμοποιείται ένα άπόρριμα της παρασκευής σακχαρέως από τά τεύτλα που παραμένει μετά την άποσακχάρωσιν της μελάσσης κατá την μέθοδον Steffen. Είς την Ά. Άσίαν και ιδίως εις την Ιαπωνίαν, λαμβάνεται αυτό τό όξύ ήδη εις μεγάλας ποσότητας από τό λεύκωμα της σόγιας. Αν και ή έκτεταμένη βιομηχανία κονσερβών εις τās Ηνωμένες Πολιτείας της Άμερικης ήτο εκείνη που προσέφερε τās ευνοϊκάς προϋποθέσεις διά την εύρείαν χρησιμοποίησιν ενός τοιούτου μέσου, έν τούτοις πρέπει νά άναμένεται ότι και εις την Εύρώπην συντόμως θα εισαχθῆ και θα έξασπλωθῆ ή χρῆσις αυτού του τόσο δραστικού παράγοντος βελτιώσεως της γεύσεως.

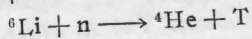
ΜΙΧ. ΘΩ. ΔΕΦΝΕΡ

Τρίτιον (T) δια «τάς βόμβας — υδρογόνου». Chem. Engng. 1951 σελ. 181 — 185 και Angew. Chem 63, 175 (1951).

Το τρίτιον, το βαρύτερον ισότοπον του υδρογόνου, επειδή πρακτικώς δέν άπαντά εις την φύσιν πρέπει να παρασκευασθῆ τεχνητώς, ίνα χρησιμοποιηθῆ εις τας «βόμβας υδρογόνου», εις τας όποιας πιθανώς λαμβάνουν χώραν αι κάτωθι αντιδράσεις:



Δια την παρασκευην του τριτίου βομβαρδίζεται το λίθιον δια νετρονίων (ουδέτερονίων). Το λίθιον περιέχει εις ποσότητα περίπου 10% το ισότοπον ${}^6\text{Li}$, το όποιον με έν νετρόνιον αντιδρά ως εξής:



Δια την πλήρωσιν τῆς βόμβας με τρίτιον πρέπει αυτό να ψυχθῆ και να ύγροποιηθῆ. Εις αυτήν την θερμοκρασίαν πρέπει να παραμείνῃ μέχρι τῆς έκρήξεως. Έπειδή το τρίτιον έχει ήμιπερίοδον ζωῆς περίπου 12,1 ἔτη, δι' αυτό δέν δύναται να άποθηκευθῆ επί μακρόν χρόνον. Η Ε. I du Pont de Nemours & Co, Inc, έγκαθιστῆ εις Νότιον Καρολίαν μίαν έγκατάστασιν παραγωγῆς τριτίου, ή όποια πρόκειται να κοτίση 260 εκατομμύρια δολάρια.

MIX. ΟΘ. ΔΕΦΝΕΡ

Ίσοπεστόξ, ένα νέον έντομοκτόνον. Chem. & Ind. 1951, 123 από την Angew Chem. 63, 177 (1951).

Ο G. S. Hartley έμελέτησεν το ίσοπεστόξ ως νέον έντομοκτόνον. Η ένωσις αυτή είναι 26 φορές όλιγώτερον δηλητηριώδης του παραθειόν (ο—π—νιτροφαινυλοθειοφωσφορικόν ο,ο—διαιθύλιον), περίπου 2 φορές δηλητηριώδεστερον του D.D.T. Δέν είναι πτητικόν, είναι άοσμον, ύγροσκοπικόν και δρᾶ έναντιον διαφόρων έντόμων, όπως τῆς μελίγκρας, του τετρανύχου κ. ά. Πρόκειται περι του διύσπροπυλαμινοφθοριο—φωσφινοξειδίου. Έχει σημ. τήξεως 60°. Η ήμιπερίοδος ζωῆς του εις το φυτόν είναι 7·8 ήμέραι περίπου. Το ίσοπεστόξ καθιστῆ μετά την πρόσληψίν του υπό του φυτού, όλόκληρον το φυτόν τοξικόν.

MIX. ΟΘ. ΔΕΦΝΕΡ

Παρασκευη συνθετικού πυρέθρου εις βιομηχανικήν κλίμακα. Chem. Industries, 506—7 (1950).

Εις τας Ηνωμένες Πολιτείας τῆς Ἄμερικῆς παρασκευάζεται τώρα εις βιομηχανικήν κλίμακα συνθετικόν πυρέθρον το όποιον φέρεται εις το εμπόριον με το όνομα «άλλεθρίνη». Η άλλεθρίνη είναι ένα άλλυλο—όμόλογον τῆς κινερίνης I (έν εκ των τεσσάρων έντομοκτόνων συστατικῶν του φυσικοῦ πυρέθρου). Δηλαδή ή άλλεθρίνη είναι ό δ,1—2—άλλυλο—3—μεθυλοκυκλο—πεντενο—1—ονυλεστήρ του d,1-cis-trans—2,2 διμεθυλο—3-β—μεθυλο-προπενυλο-κυκλο προπανο καρβονικοῦ οξέος. Η ένωσις αυτή παρασκευάζεται εις 12 βαθμίδας σχηματιζομένων 11 ένδιαμέσων προϊόντων. Από ποσότητα 200 χιλιογράμμων πρώτων ύλων λαμβάνεται έν μόνον χιλιόγραμμον άλλεθρίνης, ως εκ τούτου ή τιμή του προς το παρόν είναι μόλις κατά τι μικροτέρα τῆς του φυσικοῦ πυρέθρου.

Η άλλεθρίνη παρουσιάζει τας αὐτάς περίπου έντομοκτόνους ιδιότητας με τας φυσικὰς πυρεθρίνας.

MIX. ΟΘ. ΔΕΦΝΕΡ

Διχλωροξικόν οξύ ως αντιδραστήριον δια την χρωστικήν άνίχνευσιν ρητινών. Υπό R. Castle, Chem. & Ind. 1951, 129, Angew. Chem. 63, 177, (1951).

Ο R. Castle συνιστῆ το διχλωροξικόν οξύ δια την άνίχνευσιν πολλών φυσικῶν και συνθετικῶν ρητινών. Το οξύ τουτο διδει μίαν μεγάλην σειράν χρωστικῶν αντιδράσεων αι όποιαι έν μέρει συμφωνοῦν με την κατά Liebermann—Storch δοκιμήν. Το *κολοφώνιον* σχηματίζει μίαν ώραιάν έρυθράν χρώσιν, ή όποια μετα 2 ἔως 3 λεπτά μεταπίπτει εις βαθύ κυανοπράσινον χρώμα. Η αντίδρασις εκτελεῖται δι' αναδεύσεως 1 κυβ. εκ. διχλωροξικοῦ οξέος μετα 0,05—0,1 g ούσιαι.

Το μονοχλωροξικόν οξύ τούναντιον, διδει με τας πλείστας έξετασθείσας ρητινας ὄχι και τόσον χαρακτηριστικὰς χρώσεις.

MIX. ΟΘ. ΔΕΦΝΕΡ

Μετάπτωσης του κρυσταλλικοῦ πλέγματος του φελλικου οξέος. Υπό Γ. Σβάμπ και Μιχ. Δέφνερ, Nature, 167, 240-41 (1951).

Συνήθως μία πολύμορφος μεταβολή κρυσταλλικοῦ πλέγματος αρχίζει από σημεία διαταραχῆς του παλαιου πλέγματος και προχωρεῖ αυτοκαταλυτικώς, έντοπισμένη εις τα σύνορα του παλαιου και του νέου πλέγματος. Έν αντιθέσει προς τον μηχανισμόν αυτών ευρέθησαν και αι λεγόμεναι «μεταπτώσεις» πλέγματος, κατά τας όποιας εκάστοτε εις όλόκληρον κρύτοσ, κατά τας όποιας μεταβάλλεται ταυτοχρόνως και άποτόμως, σταλλος μεταβάλλεται ταυτοχρόνως και άποτόμως. Υποτιθεται ότι εις τας περιπτώσεις αὐτάς οὐχι τα άτομα χωριστά, αλλά όλόκληρα επίπεδα του πλέγματος πηροῦν (μεταπίπτουν) εις την νέαν των θέσιν. Τοιούτον τι συμβαίνει π.χ. εις το θάλλιον, το κοβάλτιον, τον άουτενιτην. Παρομοία μετάπτωσις παρετηρήθη έν Ελλάδι υπό του Σβάμπ και εις το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Εις το βασίλειον τῆς οργανικῆς χημείας το φελλικόν οξύ ($\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_{12}-\text{COOH}$) δεικνύει το φαινόμενον αυτό κατά την μεταβολήν του εις τους 90° C.

Μικροσκοπικώς παρατηρεῖται ότι οι κρυσταλλίται πεπηγμένου τήγματος φελλικου οξέος κατά την ψύξιν περι τους 90° C, άποσυντίθενται άποτόμως εις μικρότερου τοιούτους κερωρισμένους μεταξύ άλλήλων δια παραλλήλων γραμμῶν, αι όποιαι κατά την θέρμανσιν εξαφανίζονται και πάλιν άποτόμως τούτου ελήφθησαν υπό των έρευνητῶν άκτινογραφήματα X των δύο έναντιομόρφων μορφῶν. Ευρέθη ότι ή μορφή των χαμηλῶν θερμοκρασιῶν έχει το γνωστόν μονοκλινές πλέγμα των διβασικῶν άλειφατικῶν οξέων, ή δε μορφή των ύψηλῶν θερμοκρασιῶν, φωτογραφηθεῖσα εις ειδικήν συσκευην θερμάνσεως έντός θαλάμου Debye-Scherrer, έχει ένα όμοιον, ελαφρῶς παραμορφωμένον πλέγμα. Χαρακτηριστικόν ὄμως είναι ότι ελλείπουν ὄλαι αι γραμμαι αι προερχόμεναι έξ ανακλάσεων των επίπεδων βάσεως. Ταύτα είναι τα επίπεδα τα παρέχοντα τας καρβοξυλικὰς ὁμάδας. Οὕτως οι έρευνηταί φθάσαν εις το συμπέρασμα ότι εις την μορφήν ύψηλῆς θερμοκρασίας επέρχεται ελευθέρα μετατόπισις των μορίων κατά μήκος τῆς άλύσεως και άταξία ως προς μίαν των τριῶν διαστάσεων. Τοῦτο εξηγείται πιθανῶς δια τῆς υπέρανω του σημείου μεταβολῆς, ειδικῆν πλέον περιστροφῆς των μορίων περι τον άξονά των, ή όποια εξασθενεῖ τας δυνάμεις διπόλων τας κρατούσας τας καρβοξυλομάδας εις τακτικόν επίπεδον. Φαίνεται ότι το σεβακικόν οξύ ($\text{HOOC}-\text{C}_8\text{H}_{16}-\text{COOH}$) είναι εις ὄλας τας θερμοκρασίας εις την τακτοποιημένην, το δε άδιπικόν οξύ ($\text{HOOC}-\text{C}_4\text{H}_8-\text{COOH}$) πάντοτε εις την άτακτον μορφήν, οὕτως ὡστε μόνον το φελλικόν οξύ παρουσιάζει την μετάπτωσιν εις παρατηρήσιμον θερμοκρασίαν.