

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

## ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικούσα Ἐπιτροπή :

Π. Δ. Μόσχος, Μ. Δ. Γεωργαλάκης, Κ. Γ. Μαρής, Γ. Σ. Σταθούλοπούλος, Θ. Ι. Στεφανόπουλος, Δ. Α. Καραθανάσης, Θ. Α. Μαυριδιόπουλος

### ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΗ Η ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΗΣ ΕΝΔΑΤΟΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ;

Ἰπὸ ΚΩΝ. Δ. ΖΕΓΓΕΛΗ, μέλους τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν

Εἰσῆχθη τῇ 19 Μαρτίου 1940.

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Κ. Ζέγγελης εἶχε τὴν καλωσύνην νὰ παραχωρήσῃ εἰς τὰ «Χημ. Χρονικά» τὸ κάτωθι λίαν ἐνδιαφέρον ἄρθρον ἐπὶ θέματος κολοσσιαίας θεωρητικῆς καὶ πρακτικῆς σημασίας, παρορηθεῖς κυρίως ἐκ τῆς σιωπῆς τῶν στηλῶν τοῦ περιοδικοῦ μας ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου, ὡς εἰς ἐπιστολὴν του συνοδεύουσαν τὸ ἄρθρον ἀναγράφει.

Ἡ Δ. Ε. τῶν Χ. Χρονικῶν θεωρεῖ ὑποχρέωσίν της νὰ εὐχαριστήσῃ ἀπὸ τῶν στηλῶν τοῦ περιοδικοῦ τὸν σεβαστὸν ἀκαδημαϊκόν.

#### Τὰ ὑπερουράνια στοιχεῖα.

Ἄν ἡ δίνη τοῦ πολέμου περιστρέφῃ σήμερον τὰς σκέψεις τῆς ἀνθρωπότητος εἰς τὰ πεδία τῆς καταστροφῆς, εἰς τὴν ἡρεμίαν οὐχ ἦττον τῶν ἐργαστηρίων, ὑψηλότερα ἰδεώδη ἔφεραν ἀπὸ ἐνὸς ἔτους εἰς φῶς γεγονότα προώρισμένα νὰ δημιουργήσουν ἀπροβλέπτους ὀρίζοντας εἰς τὴν ἐπιστήμην τῆς φύσεως.

Πρόκειται περὶ τῶν ἐρευνῶν, αἵτινες, ἀπὸ τῶν ἀρχῶν ἰδίως τοῦ ἐκπεύσαντος ἔτους, ἀπασχολοῦν ἀπανταχοῦ τοὺς μεγαλυτέρους ἐρευνητὰς τῆς Φυσικῆς καὶ τῆς Χημείας περὶ τὸ θέμα τῆς μεταστοιχειώσεως τοῦ Οὐρανίου.

Εἶναι πασίγνωστα τὰ σχετικὰ ἐπὶ ταύτης πειράματα τοῦ Ἰταλοῦ Fermi (βραβεῖον Νόμπελ) καὶ τῶν συνεργατῶν αὐτοῦ. Διὰ βομβαρδισμοῦ τοῦ ἀτόμου τοῦ Οὐρανίου διὰ νετρονίων, μονάδων ἀνηλέκτρων καὶ συνέπῳς μεγάλης διεισδυτικότητος, εἰς τὸν ἠλεκτρισμένον πυρῆνα τῶν ἀτόμων, ἐπέτυχε ἀπὸ τοῦ 1934, τὴν διάσπασιν αὐτοῦ καὶ τὸν σχηματισμὸν ἐξ αὐτῆς πολλῶν νέων ἀτόμων ἐκ τῶν ὁποίων δύο, ὡς ἐπίστευε, βαρύτερα τοῦ Οὐρανίου, τοῦ ἔχοντος τὸ μεγαλύτερον εἰδικὸν βᾶρος στοιχείου.

Πολλοὶ ἐρευνηταὶ ἐπανελάβον τὰ πειράματα τοῦ Fermi καὶ ἐβεβαίωσαν τὰ ἐξαγόμενα αὐτοῦ. Οἱ Lisa Meitner, Hahn καὶ Stresenmann εὗρον ἐννέα ὄλα νέα ἀκτινεργά ἄτομα παραγόμενα κατὰ τὴν μεταστοιχειώσιν τοῦ Οὐρανίου, ἐκ τῶν ὁποίων ἕξ ἀτ. ἀριθμοῦ 93-97. Τὸ δυνατόν οὐχ ἦττον τοῦ σχηματισμοῦ πυρῆνων πυκνοτέρως μάζης τῆς τοῦ πυρῆνος τοῦ Οὐρανίου ἔθεσε πολ-

λοὺς εἰς ἀμφιβολίαν καὶ στρατιὰ ἐκ τῶν διασῆμων εἰδικῶν εἰς τὴν ἔρευναν τῶν ἀτομικῶν μεταστοιχειώσεων κατέγινεν εἰς τὰ τελειότερα εἰδικὰ ἐργαστήρια, ὡς τοῦ πλουσιωτάτου εἰς τεραστίας ἐνεργείας μηχανήματα τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Κολομβίας, εἰς τὸ ὁποῖον ἀπὸ τινῶν ἐτῶν ἐργάζεται καὶ ὁ Fermi, πρὸς ἐξακρίβωσιν τοῦ γεγονότος.

Ἀποτέλεσμα τῶν ἐρευνῶν αὐτῶν ὑπῆρξεν ὅτι τὸ φαινόμενον εἶναι πολὺ μεγαλυτέρας σπουδαιότητος ἀπὸ τὴν δημιουργίαν τῶν κληθέντων ὑπερουρανίων (transuraniens) στοιχείων, τῶν ὁποίων διεπιστώθη ἡ ἀνυπαρξία.

Ὁ πυρῆν τοῦ Οὐρανίου, ἀτ. ἀριθμοῦ 92, βαλλόμενος ὑπὸ τῶν νετρονίων, θραύεται κυρίως εἰς δύο μικροτέρας μάζης πυρῆνας ἀτ. β. 40-50. Τὴν θραύσιν ἀκολουθεῖ ἐλευθέρωσις περισσευόντων νετρονίων, τὰ ὁποῖα διασποῦν νέους πυρῆνας Οὐρανίου καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς. Τὸ Οὐράνιον οὕτω δύναται νὰ καταστῇ πηγὴ φανταστικῶν πηγῶν ἐνεργείας. Ἀληθῆς κατακλυσμὸς χημικῶν ἀνακοινώσεων ἐπηκολούθησε.

Οὕτως εἰς τὴν Γαλλίαν τὴν 30 Ἰανουαρίου 1939 ὁ Ζολλιό, προσάγει τὴν πειραματικὴν ἀπόδειξιν τῆς θραύσεως τοῦ ἀτόμου τοῦ Οὐρανίου ὑπὸ ἔκλυσιν κολοσσιαίων ποσῶν ἐνεργείας. Εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν συνεδρίαν τῆς ἀκαδημίας τῶν ἐπιστημῶν, ἡ Εἰρήνη Κυρί καὶ ὁ Σάβιτς περιγράφουν τὰ χημικὰ στοιχεῖα τὰ προκύπτοντα ἐκ τῆς ἐκρήξεως. Τὴν 20ὴν Φεβρουαρίου ὁ Ζολλιό παρουσιάζει τὰς καμπύλας τῶν τροχιῶν τῶν θραυσμάτων, τὰς ὁποίας ἔλαβεν εἰς τὸν θάλαμον τοῦ Οὐίλσον. Εἰς τὴν αὐτὴν συνεδρίαν ὁ Τιμπὼ καὶ ὁ Ἄνδρ. Μουσσά τῆς Λυὼν βεβαιοῦν μεταξὺ ἄλλων τὴν παραγωγὴν ἀκτινεργοῦ βρωμίου καὶ προσδιορίζουν τὴν συνοδεύουσαν τὸ φαινόμενον ἀνάπτυξιν ἐνεργείας εἰς 100 ἑκατομμύρια Ve<sup>1</sup>) (βόλτ-ἠλεκτρόνια) καὶ καθ' ἑξῆς ἀνάλογοι μεγάλοι ἐπιτυχία ἀνακοινοῦν-

<sup>1</sup>) Ἐν βόλτ-ἠλεκτρόνιον ἰσοῦται μὲ τὴν κινητικὴν ἐνέργειαν τὴν ὁποίαν ἀποκτᾷ ἐν ἠλεκτρόνιον κατὰ τὴν αὔξησιν τοῦ δυναμικοῦ αὐτοῦ κατὰ ἓν βόλτ καὶ ἰσοδυναμεῖ μὲ 1,592.10<sup>-9</sup> ἔργ.

ται συγχρόνως από 'Αμερικανούς, Γερμανούς, "Αγγλους φυσικούς.

Πριν περιγράψωμεν λεπτομερέστερον τὰ κα ταπληκτικά αὐτὰ φαινόμενα τῆς θραύσεως τοῦ πυρήνος τοῦ Οὐρανίου, ὅσα ἔφερον εἰς φῶς τὸ παρελθὸν ἔτος ἢ ἐπιστήμη, θὰ ἐξετάσωμεν τὰ κατὰ τὴν σύστασιν αὐτοῦ συμφώνως πρὸς τὰ δεδομένα τῶν τελευταίων ἐρευνῶν.

### Σύστασις τοῦ πυρήνος.

Ἡ ὅλη σχεδὸν μάζα τοῦ ατόμου εἶναι συγκεντρωμένη εἰς τὸν πυρήνα ἀποτελοῦντα οἰοῖται τὸ ὑλικὸν βᾶθρον, ἐξ οὗ ἀπορρέουν τὰ φαινόμενα τῆς μεταβολῆς τῆς μάζης καὶ τῆς ἀκτινεργίας.

Ὁ πυρὴν παρ' ὄλην τὴν μικροσκοπικὴν αὐτοῦ μικρότητα εἶναι καὶ αὐτὸς δυναμικὸς μηχανισμὸς πολυπλόκου συνθέσεως. Παρ' ὄλην τὴν κολοσσιαίαν ἐνέργειαν, ἣτις συγκρατεῖ τὰ συστατικά αὐτοῦ εἰς ἓν ἐξόχως σταθερὸν σύστημα, δὲν εἶναι ἀδιάρρηκτος. Ἡ διάσπασις τῶν ἀκτινεργῶν ατόμων, ἢ τεχνητὴ ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ διάσπασις αὐτῶν, ὡς καὶ ἡ τελευταία ἐπιτυχία τῆς παρασκευῆς νέων ἀσταθῶν ἀκτινεργῶν στοιχείων, τὸ ἐπικυροῦν. Ἀπὸ τὰ συντρίμματα τῶν διασπασμένων πυρήνων καὶ ὠρισμένης φυσικῆς ἰδιότητος αὐτῶν προσπαθεῖ ἤδη ἢ ἐπιστήμη ν' ἀναδημιουργήσῃ τὴν ἀρχικὴν κτονικὴν αὐτῶν.

Ἡ κρατοῦσα σήμερον θεωρία εἶναι ἢ τοῦ Heisenberg, καθ' ἣν ὁ πυρὴν ἀποτελεῖται ἀπὸ πρωτόνια καὶ νετρόνια. Εἶναι ἄρα γε ταῦτα διατεταγμένα, ὅπως καὶ τὰ περιφερικὰ ἠλεκτρόνια, κατὰ στάθμας ἐνεργείας, εἰς τὸν ἀπειροελάχιστον αὐτὸν χῶρον εἰς τὸν ὁποῖον οὕτως συσπειρωμένα εὐρίσκονται ὑπὸ τὸ κράτος κολοσσιαίας ἐνεργείας;

Πολλὰ φαινόμενα συνηγοροῦν ὑπὲρ ὁμοίας παραδοχῆς.

Ὅπως συμβαίνει εἰς τὰ περιφερικὰ ἠλεκτρόνια, ὅπου ἡ μετάπτωσις ἢ μᾶλλον ἢ ἐπιστροφή διεγερθέντος ἠλεκτρονίου ἀπὸ ἐξωτέραν εἰς ἐσωτέραν στάθμην, συνοδεύεται ἀπὸ φῶς, καὶ ἐνταῦθα, ὅταν συστατικόν τι τοῦ πυρήνος πρωτόνιον ἢ νετρόνιον διεγείρεται ἀπὸ ἰσχυράν τινα κρούσιν, συνοδεύεται ἀπὸ τὴν παραγωγὴν φωτονίων  $\gamma$  ἢ τὴν περισσότερον συγκεντρωμένην ἐνέργειαν θετικῶν ἢ ἀρνητικῶν ἠλεκτρονίων.

Καὶ ἄλλα φαινόμενα συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς παραδοχῆς τοιαύτης ὕψης, ὅπως τὸ φαινόμενον τοῦ συντονισμοῦ (résonnance) κατὰ τὴν διάσπασιν τῶν πυρήνων κ.λ. Ἐκ τούτων τὸ πλέον ἀξιοσημείωτον εἶναι, ὅτι κατὰ παρατηρήσεις τῶν φυσικῶν τοῦ Cambridge, τὰ φάσματα (μαγνητικά) τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν αἱ ἀκτίνες α ἐμφανίζουσιν λεπτὴν ὑψὴν τῆς ὁποίας αἱ διαφοραὶ ἐνεργείας καθορίζουσιν κβαντικῶς ὠρισμένας στάθμας ἐνεργείας, ἐξ ὧν δύνανται νὰ ὑπολογισθοῦν αἱ συχνότητες τῶν παρατηρουμένων ἀκτίνων  $\gamma$ .

### Εὐστάθεια καὶ ἀστάθεια τῶν ατόμων καὶ ἔλλειμμα μάζης.

Δύο ζητήματα θέλομεν ἀκόμη ἐξετάσει πρὶν εἰσελθόμεν εἰς τὴν ἔκθεσιν τῶν τελευταίων ἐρευνῶν, ὅσον ἀφορᾷ τὰς ἐπιτευχθεῖσας μεταστοιχειώσεις τοῦ Οὐρανίου. Τὴν σταθερότητα ἢ μὴ τῶν πυρήνων καὶ τὸ παρατηρούμενον ἔλλειμμα μάζης κατὰ τὰς μεταστοιχειώσεις, ἐκ τοῦ ὁποίου δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν τὸ μέγεθος τῶν συνεκτικῶν ἐνδοατομικῶν δυνάμεων. Εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς εἶχε παρατηρηθῆ τὸ γεγονός, ὅτι τὰ στοιχεῖα τῶν ὁποίων τὰ ἀτομικὰ βάρη ἀποτελοῦν πολλαπλάσια τοῦ ἀριθμοῦ 4 εἶναι ἐξαιρέτως σταθερά, ὅπως τὸ ἥλιον (4), ὁ ἄνθραξ (12) τὸ ὀξυγόνον (16) τὸ νέον (20). Γενικῶς εὐρέθη, ὅτι ἅτομα περιέχοντα ἄρτιον ἀριθμὸν πρωτονίων (Z) καὶ νετρονίων (N) εἶναι σταθερώτερα. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν, εἰς τὰ ἐλαφρότερα δηλαδὴ στοιχεῖα, ὁ ἀριθμὸς τῶν πρωτονίων ἰσοῦται μὲ τὸν ἀριθμὸν τῶν νετρονίων, οὕτως ὥστε ὁ ἀτομικὸς ἀριθμὸς, ὁ δηλῶν τὸν ἀριθμὸν τῶν πρωτονίων τοῦ πυρήνος, ἀποτελεῖ τὸ ἥμισυ τοῦ ἀτομικοῦ βάρους, ἀπὸ τοῦ ἡλίου μέχρι καὶ τοῦ ἀσβεστίου, κατόπιν βαθμηδὸν ἀυξάνει ὁ ἀριθμὸς τῶν νετρονίων καὶ ὁ λόγος  $\frac{N}{Z}$  γίνεται μεγαλύτερος τῆς μονάδος. Ὅταν δὲ ὁ λόγος οὗτος ὑπερβῇ τὸ 1,5, τὰ στοιχεῖα παύουν νὰ εἶναι σταθερά, ὡς ἀπὸ τοῦ στοιχείου 82, ὅθεν ἀρχίζει ἡ σειρά τῶν βαρέων ἀκτινεργῶν στοιχείων μέχρι καὶ τοῦ 92, ἄνω τοῦ ὁποίου δὲν ὑπάρχουν γνωστοὶ πυρήνες.

Ἰκανοποιητικὴν ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου ἔδωκεν ὁ Heisenberg ἐπὶ τῇ βάσει τῆς κβαντομηχανικῆς.

Πάντως ἢ σταθερότης ἐνὸς πυρήνος ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἐκλυομένης ἐνεργείας κατὰ τὸν σχηματισμὸν ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτοῦ πρωτονίων καὶ νετρονίων. Ὅπως συμβαίνει καὶ κατὰ τὰς χημικὰς δράσεις, ἐκεῖνα τῶν προϊόντων αὐτῶν εἶναι σταθερώτερα, ὅσα χωροῦν ὑπὸ ἔκλυσιν μεγαλύτερου ποσοῦ ἐνεργείας. Καὶ τὴν μὲν ἐκλυομένην ἐνέργειαν δὲν δυνάμεθα ἀπ' εὐθείας νὰ μετρήσωμεν. Δυνάμεθα ὅμως ἐμμέσως νὰ προσδιορίσωμεν ἐκ τοῦ παρατηρουμένου ἔλλειμματος τῆς μάζης μεταξὺ ἐνὸς ατόμου καὶ τῶν συστατικῶν μονάδων ἐξ ὧν ἀποτελέσθη, καθ' ὅσον, ὡς γνωστόν, ἢ ἐλευθερουμένη ἐνέργεια παράγεται δαπάνη τῆς μάζης, ἣτις μεταμορφοῦται εἰς ἐνέργειαν καθὼς ἔδειξεν ὁ Einstein. Τόσον τὴν μάζαν τοῦ ατόμου, ὅσον καὶ τὴν τῶν συστατικῶν αὐτοῦ, δυνάμεθα μετ' ἀκριβείας νὰ προσδιορίσωμεν διὰ τοῦ φασματογράφου μαζῶν.

Οὕτω λ. χ. ἡ μάζα τοῦ πρωτονίου, ἐξ οὗ ἀποτελεῖται ὁ πυρὴν τοῦ ὕδρογόνου, εὐρέθη ἴση πρὸς 1,00775, τοῦ δὲ νετρονίου πρὸς 1,009.

Ὁ πυρὴν τοῦ Λιθίου ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν πρωτονίων καὶ τριῶν νετρονίων, καὶ ἔχει ἀτομικὴν μάζαν 6,012, ἐνῶ τὸ ἄθροισμα τῶν μα



δμων

σει πριν  
αίων έ-  
εταστοι-  
τα ή μη  
λλειμμα  
του ό-  
μέγεθος  
. Εϋθϋς  
, ότι τά  
άποτε-  
ξαιρέ-  
ξ (12) τό  
έθη, ότι  
στονίων  
α. Καί  
δη στοι-  
μέ τον  
τομικός  
στονίων  
τομικού  
βεστίου,  
των νε

λύτερος  
ερβή τό  
ρά, ώς  
ρά των  
του 92,  
υρήνες.  
ομένου  
κτομη-

ξαρ  
τά τον  
πρωτο  
αί κατά  
ων αυ  
δ έκλυ  
ήν μέν  
άπ' εϋ  
μέσως  
ου έλ-  
ου και  
λέσθη,  
η ένέρ  
μετα  
ό Ein-  
ον και  
x μετ'  
ασμα

ξ οϋ  
εϋρέθη  
1,009.  
τριών  
ατο-  
δν μα

ζών των συστατικών αυτού, κατά τὰ ανώτερω είναι  $3 \times 1,00775 + 3 \times 1,009 = 6,050$ , ήτοι κατά την σύνθεσιν του πυρήνος προκύπτει έλλειμμα μάζης 0,038. Τοϋτο ύπολογιζόμενον συμφώνως προς τον νόμον του Einstein <sup>1)</sup> άνέρχεται εις τό κολοσσιαίον ποσόν  $6,1 \times 10^4$  Ve.

**Νεώτεροι πειραματικά έρευνηται επί της μεταστοιχειώσεως του Οϋρανίου.**

Η έπίτευξις ύπό του Fermi, πυρήνων βαρυτέρων του Οϋρανίου, παρά τὰ πιστευόμενα, έθεσεν εις κίνησιν τους έρευνητάς του άτόμου προς έξακρίβωσιν του γεγονότος και βαθυτέραν αυτού έρευναν. Μετά τινα έτη, πλην των έρευνητών περι των ανώτερω είπομεν και άλλοι διεπίστωσαν ότι ουχι μεγαλυτέρου βάρους του Οϋρανίου πυρήνες αλλά τούναντίον μικροτέρου σχηματίζονται. Κατά τό τέλος του 1938 οί Hahn και Strassmann έθεώρησαν ώς γεγονός την παραγωγήν 16 τεχνητών στοιχείων άτομικού αριθμού 88-90 και 92-96. Άλλά την 6 Ιανουαρίου 1939 οί ίδιοι εις νέαν ανακοίνωσιν ύπεστήριξαν, μετ' έπιφυλάξεως, τον σχηματισμόν ισότόπων του βαρίου, λανθανίου και δημητρίου. Τοϋτο έβεβαίωσαν μετ' άσφαλείας εις δευτέραν ανακοίνωσιν.

Και άλλοι έβεβαίωσαν την θραυσιν του πυρήνος του Οϋρανίου εις ελαφροτέρους πυρήνας, και την άνυπαρξιν των ύπερουρανίων στοιχείων. Οϋτω τό θεωρηθέν ώς έκα-λευκόχρυσος εϋρέθη ότι είναι ισότοπον του Ιωδίου. Τό ώς έκα ιριδιον ότι είναι δύο ισότοπα, έν του τελλουρίου και έτερον του μολυβδαινίου. Έπίσης έβεβαίωσαν τον σχηματισμόν ισότόπων του καλίου, ρουβιδίου, κρυπτοϋ, άσβεστίου, ξένου, Ιωδίου, βρωμίου κ.λ. Άνάλογα σώματα λαμβάνονται και κατά βομβαρδισμόν δια νετρονίων του θαλλίου, θορίου ώς και πρωτακτινίου.

Τούτου την θραυσιν έπέτυχον και έμελέτησαν τελευταίως πολλοί άμερικανοί εις τό Πανεπιστήμιον της Κολομβίας χρησιμοποιούντες τό γιγάντιον αυτού κυκλοτρόνιον.

Την θραυσιν του Οϋρανίου συνοδεϋει έκκλισεις μεγίστων ποσών ένεργείας, της ένεργείας ή όποία έχρησιμοποιείτο δια την δέσμευσιν και συνοχήν των συστατικών του. Αϋτη εϋρέθη άνυπαρξήν εις πολλάς έκατοντάδας έκατομμυρίων Ve κατά την άποσύνθεσιν άσταθμητών ποσοτήτων Οϋρανίου.

Όπως ήτο φυσικόν, άνέκυψε και πάλιν τό ζήτημα του δυνατού της χρησιμοποιήσεως της τοιαύτης ένεργείας, ή όποία κατά την μεταστοιχειώσιν σταθμητών ποσών Οϋρανίου ή άλλων βαρέων στοιχείων θα άνήρχετο εις άστρονομικούς αριθμούς ένεργείας.

<sup>1)</sup> Ο νόμος οϋτος διατυπώται δια της εξισώσεως  $m = \frac{E}{C^2}$ , ένθα C ή ταχύτης του φωτός.

**Είναι δυνατή ή χρησιμοποίησις της τεραστίας ένδατομικής ένεργείας, της δια της μεταστοιχειώσεως των βαρέων στοιχείων έκλυομένης;**

Εϋθϋς έξ άρχής μετὰ την άνακάλυψιν του ραδίου και των πρώτων έπιτυχών πειραμάτων τεχνητής μεταστοιχειώσεως του Ράδερφορντ, έπήλθεν ή σκέψις άν δέν θα ήτο δυνατόν δια της τελειοποιήσεως των μεθόδων αυτών κατά την πρόοδον της έπιστήμης να χρησιμοποιηθή ή τεραστία ένδατομική ένεργεια, ήτις συνέχει τά συστατικά του άτόμου και της όποίας μεγάλα ποσά έλευθεροϋνται κατά την μεταστοιχειώσιν ταύτην.

Οί έπιστήμονες τότε προσέβλεψαν μετὰ μεγάλου σκεπτικισμού προς τό πρόβλημα τοϋτο.

Η ένδατομική ένεργεια, ώς είδομεν, ή έλευθερουμένη κατά την διάσπασιν και ένός άτόμου άνέρχεται εις έκατομμύρια Ve, συνεπώς έπρεπε να εϋρεθώσι βλήματα άντιστοίχου ένεργείας, και αι χρησιμοποιηθείσαι κατ' αρχάς ακτίνες α, ώς βλήματα, αίτινες είναι πυρήνες του ήλιου, έπρεπε κατά έκατομμύρια να εξακοντίζονται δια να συναντήση μία έξ αυτών τον πυρήνα ελαφροϋ στοιχείου και έπιτευχθή μεταστοιχειώσις ένός άτόμου.

Δια της χρησιμοποιήσεως νέων βλημάτων έπιτυχάνονται βραδύτερον σοβαρώτεροι μεταστοιχειώσεις. Δια της χρησιμοποιήσεως λ.χ. του κυκλοτρονίου ύπό του Lawrence τῷ 1935 κατάρθωσεν οϋτος δι' αξήσεως του δυναμικού δευτονίου εις  $2,10^6$  Ve να παραγάγη άκτινεργόν ραδιονάτριον παρουσιάζον άκτινοβολίαν β και γ, και κατέστη οϋτω δυνατή, ή παρασκευή προϊόντος τεχνητοϋ άκτινεργοϋ, δυναμένου πιθανώς ν' άντικαθιστῆ τό ράδιον εις τας θεραπευτικὰς αυτού έφαρμογὰς.

Άπό του 1932 οτε έχρησιμοποιήθη τό νετρόνιον, βλήμα έστερημένον ήλεκτρικού φορτίου και δυνάμενον να εισδύση και συσσωματωθή εις τον ισχυρώς ήλεκτρισμένον πυρήνα, έπετεύχθησαν —μάλιστα δια νετρονίων έπιβραδυνομένων δια προηγούμενης διόδου αυτών δια παραφίνης— πλείστοι μεταστοιχειώσεις και βαρέων άτόμων και δη του βαρυτέρου πάντων του Οϋρανίου.

Η θραυσις του άτόμου αυτού, περι ής ώμιλήσαμεν, ομοιάζει με έκρηξιν ικανήν όπως άναπτύξη άπεριορίστους ποσότητας ένεργείας. Η έπιστήμη πλέον προσβλέπει με όλιγώτερον σκεπτικισμόν προς τό δυνατόν της χρησιμοποιήσεως της ένεργείας ταύτης.

Άς εξετάσωμεν ήδη τά γεγονότα τά εκ της θραύσεως των βαρέων πυρήνων άνακύπτοντα με την προοπτικήν του δυνατού της χρησιμοποιήσεως της άναπτυσσομένης κατ' αυτην ένεργείας.

Καθ' όσον βαίνομεν από των ελαφροτέρων πυρήνων προς τους βαρυτέρους, ό αριθμός των

νετρονίων αυτών αὐξάνει προοδευτικῶς, οὕτως ὥστε κατὰ τὴν διάσπασιν αὐτῶν οἱ προκύπτοντες πυρήνες ἔχουν μικρότερον ἀριθμὸν νετρονίων τοῦ βαρέος ἀτόμου ἐξ οὗ προήλθον· περισεύουν ἐπομένως νετρόνια μεθ' ἑκάστην θραυσιν ἐνὸς βαρέος ἀτόμου. Τὰ θραύσματα τούτων, ἀφ' ἑτέρου εἶναι ἀκτινεργὰ καὶ ἵνα ἐπανέλθουν εἰς τὴν διαμόρφωσιν σταθερῶν πυρήνων, ἀφίνουν ἐλεύθερον ἀριθμὸν τινα ἠλεκτρονίων (5-10) κατ' ἄτομον οὐρανίου. Ἐπὶ πλεόν οἱ προκύπτοντες πυρήνες φέροντες ἰσχυρότατον φορτίον θετικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀπωθοῦνται βιαίως κατὰ τὸν νόμον τοῦ Coulomb με ἐνέργειαν ὑπολογιζομένην εἰς 100 ἑκατομμύρια Ve δι' ἕκαστον τῶν ἐκ διχοτομήσεως παραγομένων πυρήνων. Τὰ ἐλευθερούμενα νετρόνια προκαλοῦν τὴν ἔκρηξιν ἄλλων πυρήνων τοῦ Οὐρανίου με νέαν ἐλευθέρωσιν νετρονίων καὶ οὕτω ἀποτελεῖται ἄλυσσος παραγωγῆς νετρονίων καὶ συνεχοῦς ἐκρήξεως πυρήνων Οὐρανίου με ἀποτέλεσμα τὴν ἔκλυσιν φανταστικῶν ποσοτήτων ἐνεργείας.

Ἄς παρακολουθήσωμεν ἤδη τὸ φαινόμενον εἰς τὰ τρία στάδια τῆς παραγωγῆς αὐτοῦ. Κατὰ τὸ πρῶτον στάδιον, διὰ βλημάτων τῶν ἀκτίνων α τοῦ ραδίου βομβαρδίζεται τὸ ἄτομον τοῦ βηρυλλίου. Ἐλευθεροῦται ἐνέργεια ὑπολογιζομένη εἰς 5 ἑκατομμύρια Ve. Κατὰ τὸ δεύτερον τὸ ἄτομον τοῦ βηρυλλίου μεταστοιχειούμενον ἀναπτύσσει ἀκόμη ἑκατομμύρια τινὰ Ve. Κατὰ τὸ τρίτον στάδιον τῆς μεταστοιχειώσεως τοῦ ἀτόμου τοῦ Οὐρανίου διὰ τῶν παραγομένων νετρονίων ἀναπτύσσεται ἐνέργεια ἀνερχομένη εἰς 200-250 ἑκατομμύρια Ve. Καθίσταται οὕτω δυνατόν 150 ἑκατομμύρια ἐκ τούτων νὰ προκαλέσουν νέας ἐκρήξεις με παραγωγήν νέων νετρονίων καὶ οὕτω καθεξῆς με μεταστοιχειώσεις συνεχεῖς περισσοτέρων ἀτόμων Οὐρανίου καὶ ἔκλυσιν ἐνεργείας ἐν τέλει, προσμετρομένης εἰς δισεκατομμύρια πλέον Ve.

Διὰ νὰ ληφθῇ τὸ μέγιστον τῆς ἀποδόσεως ἐκ τῶν διαδοχικῶν ἐκρήξεων πρέπει τὰ προῖόντα τῆς διασπάσεως, καὶ διὰ τὰ νετρόνια, νὰ διαπορεύωνται ἐντὸς τοῦ διασπώμενου σώματος καὶ μὴ διαφεύγουν κατὰ τὸ δυνατόν ἔξω αὐτοῦ. Πρέπει ἐπομένως ἢ διάμετρος αὐτοῦ νὰ εἶναι μεγάλη.

Ὁ Pflügge ἐξετέλεσε τοὺς ἐξῆς ὑπολογισμούς, με βάσιν τὴν ὀλοτελή διάσπασιν ὄγκου ὀξειδίου τοῦ οὐρανίου  $U_3O_8$  διαμέτρου ἐνὸς μέτρου. Ὁ ὄγκος οὗτος ζυγίζει 4,2 τόννους, περιέχει  $3 \times 10^{27}$  μόρια, ἐκ τῶν ὁποίων  $9 \times 10^{27}$  ἄτομα Οὐρανίου.

Δεδομένου ὅτι ἐν ἄτομον U ἐλευθερώνει 180 ἑκατομμύρια Ve διασπώμενον, ἤτοι ἐλευθερώνει ἐνέργειαν περίπου  $3 \cdot 10^{-4}$  ἔργ. ( $3 \cdot 10^{12}$  χιλιόγραμμα-μομέτρων), ἢ ὅλη παραχθησομένη ἐνέργεια ἐκ τῆς ὀλικῆς διασπάσεως θὰ ἀνέλθῃ εἰς  $27 \cdot 10^{16}$  χιλιόγραμμα-μόμετρα.

Τοιοῦτο ποσὸν ἐνεργείας θὰ ἠδύνατο ν' ἀνυψώσῃ ἐν κυβικὸν χιλιόμετρον ὕδατος, δηλαδὴ βάρος 1 δισεκατομμυρίου τόννων, εἰς ὕψος 27 χιλιόμετρων, καὶ ἡ ἐνέργεια αὐτὴ θὰ ἠδύνατο ν' ἀναπτυχθῇ ὀλόκληρος ἐντὸς ἐνὸς δευτερολέπτου!

Πολλὰ γεννῶνται ζητήματα διὰ τὴν πρακτικὴν λύσιν τοῦ προβλήματος ὡς τῆς βραδυτέρας παραγωγῆς, τῆς δυνατῆς καὶ βαθμιαίας διοχετεύσεως καταλλήλως τῆς ἀναπτυσσομένης ἐνεργείας, τῆς μεταβολῆς εἰς θερμότητα κ.λ. καὶ πολλοὶ ἐν παραβύσῳ σήμερον πειραματίζονται σχετικῶς, ὡς λέγεται δέ, δυστυχῶς, γίνονται μελέται πρὸς δυνατὴν χρησιμοποίησιν αὐτῆς καὶ εἰς τὸν πόλεμον.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν βραδυτέραν ἔκλυσιν τῆς ἐνεργείας οἱ F. Adler καὶ H. v. Hablam προτείνουν τὴν ἀνάμειξιν τοῦ  $U_3O_8$  με ὕδωρ καὶ Κάδμιον. Τὸ ἀποτέλεσμα, κατ' αὐτούς, με τὰ ἀνωτέρω ποσὰ Οὐρανίου θὰ ἦτο ἀνάπτυξις θερμοκρασίας κατὰ τρόπον διαρκῆ  $350^\circ$  καὶ ἡ ὅλη ἀναπτυχθησομένη ἐνέργεια θὰ ἀνήρχετο εἰς 70 δισεκατομμύρια ὥρ. χιλιόβαττ. Με τὴν ἐνέργειαν αὐτὴν θὰ ἠδύνατο νὰ λειτουργήσουν πᾶσαι αἱ ἠλεκτρικαὶ ἐγκαταστάσεις τῆς Γερμανίας ἐπὶ δεκαετίαν.

Ἐκ τούτων προκύπτει ὅτι ἡ δυνατὴ χρησιμοποίησις τῆς ἐνδατομικῆς ἐνεργείας τῶν διασπώμενων στοιχείων παύει νὰ ἀποτελῇ οὐτοπίαν.

Πλὴν τῶν πρακτικῶν ἐφαρμογῶν τὰ γεγνότα ταῦτα πιθανῶς θὰ μᾶς βοηθήσουν εἰς τὴν λύσιν καὶ ἄλλων ἐπιστημονικῶν ζητημάτων τῆς γεωλογίας, τῶν ἠφαιστειῶν ἢ τῆς ἀστρονομίας. Ἡ αἰφνιδία ἀναλαμπῆ, λ. χ., ἀστέρων καὶ ἀπόσβεσις αὐτῶν εἶναι πιθανώτατον ὅτι ὀφείλεται εἰς ἀναλόγους δράσεις.

Εἶναι ἀληθές ὅτι τὸ πρόβλημα περιέχει ἀκόμη πολλὰ δυσεπίλυτα στοιχεῖα καὶ πολλὰ πειραματικὰ ἔρευναι συστηματικὰ θ' ἀπαιτηθοῦν διὰ τὴν πρακτικὴν λύσιν του.

Γεγονὸς ὅμως παραμένει ὅτι τὸ πρόβλημα τίθεται αὐτὴν τὴν φορὰν σοβαρῶς πρὸς λύσιν εἰς τὴν ἐπιστήμην καὶ ὅτι ἐσημείωσεν, ἰδίως κατὰ τὸ παρελθὸν ἔτος, μίαν τῶν σπουδαιοτέρων ἐπιστημονικῶν κατακτήσεων τοῦ αἰῶνος.



## ΝΕΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΚΡΙΣΕΩΣ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΑΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟΥ ΤΗΣ ΑΓΕΛΑΔΟΣ

Υπό ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ Α, ΚΑΛΟΓΕΡΕΑ, Μ. Σ., Dr. Sc. Διευθυντού του Σταθμού Έρευνας Γεωργικής Τεχνολογίας.

Εισήχθη τη 20 Φεβρουαρίου 1940.

Κατόπιν πολλών πειραμάτων τα όποια ένηργήσαμεν επί του γάλακτος της άγελάδος και του προβάτου, κατά τα όποια έξετάσαμεν πρώτον την χημικήν σύστασιν αυτών κατά διαφόρους περιόδους, ως προς τό λίπος, τό σάκχαρον, τό λεύκωμα, την τέφραν κ.λ., έπέισθημεν ότι μέθοδος διακρίσεως του μίγματος διά της έξετάσεως των στοιχείων τούτων δέν θά ήδύνατο νά είναι άσφαλής, μολοντί δέν παρελείψαμεν νά έξετάσωμεν και την περίπτωσιν της συνδεδεσμένης έξετάσεως σακχάρου και χλωριούχων άλάτων, τά όποια κατά τόν Porcher εύρίσκον

ρισμόν των καθ' έκαστα λιπαρών όξέων έκάστου λίπους. Τά άποτελέσματα έμφαίνονται εις τόν κατωτέρω πίνακα I και παρουσιάζουν μικράς σχετικώς διαφοράς εις τά δύο λίπη.

Τρίτον προέβημεν εις την έξετάσιν των όρρών των δύο ειδών γάλακτος ληφθέντων άφ' ένός μόν διά θειικού χαλκού, άφ' έτέρου δέ δι' όξικού όξέος, αλλά και ένταύθα τά άποτελέσματα δέν ήσαν πολύ ίκανοποιητικά. Παρατηρήσαμεν έν τούτοις εις τόν όρρόν τόν ληφθέντα δι' όξικού όξέος άρκετά σημεία τά όποια δέν θά ήσαν άνευ σημασίας διά τόν χαρακτηρισμόν των δύο

### ΠΙΝΑΞ I

δεικνύων τάς σταθεράς και ειδικάς τινάς άντιδράσεις του λίπους γάλακτος προβάτου και άγελάδος.  
TABLEAU I indiquant les constantes et différentes réactions de deux beurres.

| Είδος λίπους    | Δείκτης διαθλάσεως εις 40° Dn à 40° C | Σημείον τήξεως και πήξεως<br>1) Point de fusion et de<br>2) solidification | Δείκτης Reichert | Δείκτης ιωδίου Index d'iode | Δείκτης σαπωνοποίησης Index de saponification | Βαθμός άκετυλίωσης Index d'acetylé | Λιπαρά όξέα % Acides gras                             | Άντιδράσεις Reactions de Kreiss, Fellemberg, Issoglio, Vintilesco, Halphen, Baudouin c.t.c. |
|-----------------|---------------------------------------|--|------------------|-----------------------------|---|------------------------------------|---|---|
| Άγελάδος Vache  | 14522 14546                           | 1) 32<br>2) 17   | 25,4 - 30,2      | 37 - 40,2                   | 232 - 236,6                                   | 30.0;                              | Ρευστά (Liquides) 36 - 45<br>Στερεά (Solides) 41 - 43 | Άποτελέσματα όχι σταθερά Résultats pas stables  |
| Προβάτου Brebis | 14539 14545                           | 1) 36<br>2) 18   | 24,6 - 30,8      | 35 - 43,2                   | 247 - 255,33                                  | 30.7;                              | Ρευστά (Liquides) 31 - 35<br>Στερεά (Solides) 49 - 52 | Άποτελέσματα όχι σταθερά Résultats pas stables  |

ται εις άντίστροφον σχέσηιν (προκειμένου περί γάλακτος άγελάδος) και άποτελοϋν σταθεράν ποσότητα εις τό σύνολον, ύπολογιζομένης της δυνάμεως ένός γραμμαρίου CLNa εις 11,9 gr ένύδρου γαλακτόζης. Δεύτερον έστράφημεν εις την συγκριτικήν έξετάσιν των λιπών των δύο ειδών γάλακτος προσδιορίσαντες τόν δείκτην διαθλάσεως, τά σημεία τήξεως και πήξεως, τόν φθορισμόν, τό φάσμα αυτών, τούς δείκτας σαπωνοποίησης, ιωδίου, Reichert, άκετυλίωσης, θειώδους άνυδρίτου και πλείστας άλλας χρωστικές άντιδράσεις (Fellemberg, Halphen, Baudouin, Vintilesco, Kreiss, Issoglio), μη παραλείψαντες άκόμη νά προβώμεν και εις προσδιο-

είδων του γάλακτος. Τά σημεία ταύτα είναι τά έξής: α) Ο όρρός του γάλακτος προβάτου είναι κίτρινος, ένφ του της άγελάδος ύπόλευκος με έλαφροτάτην άπόχρωσιν προς τό κίτρινον. Έν τούτοις ή διάκρισις εις τά μίγματα είναι δύσκολος, αί δέ γενόμεναι ύφ' ήμων χρωματομετρικαί αναλύσεις επί των μιγμάτων δέν μας έδωκαν ίκανοποιητικά άποτελέσματα και τουτο καθ' όσον ή άπορρόφησις του χρώματος εις τά διάφορα μήκη κύματος διά τό γάλα της άγελάδος δέν είναι σταθερά. β) Ο όρρός της άγελάδος είναι άφθονώτερος και έκρέει ταχύτερον. Και ένταύθα έπίσης ή διάκρισις εις τό μίγμα δέν είναι τελείως άσφαλής, καθ' όσον

δέν παρουσιάζεται πάντοτε εις τὰ μίγματα διαφορά ανάλογος πρὸς ἐκείνην ἣν παρουσιάζουν τὰ ἀρχικά εἶδη γάλακτος.

Τέλος ἐνηργήσαμεν διαφόρους ἐνζυματικά ἀντιδράσεις ἐπὶ τῶν δύο εἰδῶν τοῦ γάλακτος καὶ πειράματα δι' ἰζηματογόνων ὀρῶν, τὸ μὲν ληφθέντων ἐξ αἵματος ἀγελάδος καὶ προβάτου τοὺς ὁποίους μᾶς ἐπρομήθευσε τὸ Istituto Sieroterapico τοῦ Μιλάνου, τὸ δὲ ἐκ γάλακτος παρασκευασθέντος ἐνταῦθα εἰς τὸ Μικροβιολογικὸν Ἐργαστήριον τοῦ Ὑπουργείου τῆς Γεωργίας. Τῇ συνδρομῇ τέλος τοῦ ἐργαστηρίου Φυσικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ἐνηργήσαμεν πειράματα ἐπιδράσεως ὑπερήχων ἐπὶ τῶν δύο εἰδῶν τοῦ γάλακτος καὶ τῶν λιπῶν αὐτῶν, πλὴν ὅμως καὶ ταῦτα δέν ἔδωσαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα. Τέλος ἐστράφημεν πρὸς δύο ἄλλας κατευθύνσεις τῶν ὁποίων τὰ ἀποτελέσματα ὑπῆρξαν τὰ ἑξῆς :

### 2α μέθοδος.

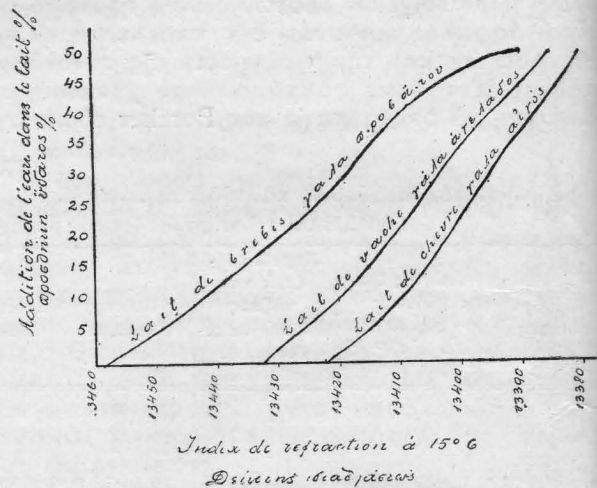
Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς ὁποίας προκαταρκτικὴν ἀνακοίνωσιν ἐκάμομεν εἰς τὸ κατὰ τὸ ἔτος 1937 συνελθόν εἰς Ὀλλανδῖαν Διεθνῆ Συνεδριον Χημείας καὶ Γεωργικῶν Βιομηχανιῶν, βασίζεται ἐπὶ τοῦ φθορισμοῦ τὸν ὁποῖον δεικνύει τὸ γάλα κατόπιν εἰδικῶν ἀντιδράσεων. Μέχρι τοῦδε ἀπὸ τοὺς διαφόρους ἐπιστήμονας οἵτινες ἐμελέτησαν τὸν φθορισμὸν τοῦ γάλακτος ἐξητάζετο τὸ γάλα ἀπ' εὐθείας εἰς τὰς ὑπεριώδεις ἀκτίνας.

Ἡ ἰδικὴ μας ἔρευνα δέν περιορίσθη μόνον εἰς τὴν ἀπ' εὐθείας ἐξέτασιν τοῦ φθορισμοῦ τοῦ γάλακτος, ἀλλ' ἐπεξετάθη καὶ εἰς ἐρεύνας τοῦ φθορισμοῦ τόσο ἐπὶ τοῦ γάλακτος ὅσον καὶ ἐπὶ τῆς τυρίνης, κατόπιν εἰδικῶν ἀντιδράσεων. Ἐξ ὅλων τούτων τῶν ἀντιδράσεων προκρίνομεν ὡς μᾶλλον χαρακτηριστικὴν τὴν ἀντίδρασιν τῆς ἀμμωνίας.

Κατὰ τὴν ἄνω ἀντίδρασιν ἀνακινουῦνται ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος ἴσαι ποσότητες γάλακτος καὶ ἀμμωνίας καὶ τὸ μίγμα ἐξετάζεται εἰς τὰς ἀκτίνας Wood. Ὄταν πρόκειται περὶ γάλακτος ἀγελάδος, τοῦτο ἔχει μῶβ φθορισμὸν, ἐνῶ ὅταν πρόκειται περὶ γάλακτος προβάτου, ὁ φθορισμὸς μένει ἀμετάβλητος κίτρινος. Ἡ ὡς ἄνω ἀντίδρασις γίνεται μᾶλλον χαρακτηριστικὴ ἐὰν τὸ μίγμα ὑποστῇ κατάψυξιν πρὸ τῆς ἐξέτασεως.

Μετὰ τὴν σταθερὰν ἐπαλήθευσιν τῆς παρουσιαζομένης διαφορᾶς εἰς τὸν φθορισμὸν τῶν δύο εἰδῶν γάλακτος ἀναμειγμένων με ἀμμωνίαν, ἐπαλήθευσιν ἡ ὁποία συνεχίζεται ἐπὶ δύο ἔτη καὶ πλέον, ἠθελήσαμεν νὰ ἐρευνήσωμεν τὸ αἴτιον τῆς τοιαύτης διαφορᾶς φθορισμοῦ. Διὰ νὰ πεισθῶμεν ὅτι δέν ὀφείλεται εἰς μικροβιακὴν αἰτίαν ἐθερμάνομεν τὰ δύο εἶδη γάλακτος εἰς τοὺς 100° C ἐπὶ 30' καὶ εἶχομεν πάλιν τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα, κατόπιν ἐξητάσαμεν τὰς τυρίνας

καὶ τὰ λίπη καὶ προέβημεν εἰς κατεργασίαν τῆς τυρίνης διὰ διαφόρων ὑγρῶν, ὡς λ.χ. οἰνοπνεύματος, αἰθέρος, ἀκετόνης, ἐξετάζοντες τόσο τὰς τυρίνας ὅσον καὶ τὰ ὑγρά τῆς πλύσεως καὶ τέλος προέβημεν εἰς διάφορα πειράματα προσροφήσεως με ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, γάλακτος, λίπους διαλελυμένου εἰς αἰθέρα, οἰνοπνεύματος με τὸ ὁποῖον κατειργάσθημεν προηγουμένως τὸ γάλα κ.ο.κ. πίναξ II. Τὸ συμπέρασμα ὄλων αὐτῶν τῶν πειραμάτων εἶναι ὅτι ἐκτὸς τῆς οὐσίας, ἡ ὁποία δίδει τὸν ἰώδη φθορισμὸν ὑπάρχουν εἰς τὸ γάλα καὶ δύο ἄλλαι χρωστικαί, ἡ μία κιτρίνου χρώματος, ὅχι σταθερᾶς ἐντάσεως, ἐξαρτω-



μένη πιθανῶς ἐκ τῆς διατροφῆς τοῦ ζώου καὶ ἑτέρα τοιαύτη βακτηριακῆς φύσεως ἔχουσα κυανὸν φθορισμὸν καὶ ἀναπτυσσομένη μετὰ τὴν παραμονὴν τοῦ γάλακτος ἐπὶ τινὰ χρόνον.

Ἐξ αἰτίας τοῦ λόγου τούτου εἰς γάλα προβάτου ὅχι νωπὸν ὁ φθορισμὸς μετὰ τὴν ἀνακίνησιν μετ' ἀμμωνίας ἀντὶ τοῦ κιτρίνου χρώματος λαμβάνει ἀπόχρωσιν πρὸς τὸ τεφροκύανον (gris-bleu). Ἡ ἀντίδρασις αὕτη τοῦ γάλακτος δύναται νὰ γίνῃ ὁμοίως καὶ ἐπὶ τῆς τυρίνης μετὰ καθίζησιν αὐτῆς με ὀξικὸν δξὺ καὶ πλύσιμον ἐντὸς διαχωριστικοῦ χωνίου. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἐκτὸς τῆς ἀμμωνίας δυνάμεθα νὰ μεταχειρισθῶμεν ὁμοίως καὶ διάλυμα βόρακος. Ἀναφορικῶς με τὴν τυρίνην ἐγένετο καὶ ἐξέτασις τῆς τέφρας τῶν ἀντιστοίχων τυρινῶν καὶ τοῦ pH τῶν διαλυτῶν εἰς τὸ ὕδωρ μερῶν αὐτῶν, ἀλλὰ δέν εὔρομεν σημαντικὰς διαφορὰς.

### 3η μέθοδος.

Ἡ τρίτη μέθοδος εἶναι μέθοδος ποσοτικὴ καὶ βασίζεται ἐπὶ τῆς μεταβολῆς τοῦ δείκτου διαθλάσεως τοῦ μίγματος γάλακτος καὶ κεκορε-



σμένου διαλύματος βόρακος. Ἡ σκέψις, ἡ ὁποία μᾶς ὤθησεν εἰς τὴν μέθοδον αὐτὴν ἦτο τὸ γεγνησὶς ὅτι τὸ ποσοστὸν τῆς τυρίνης εἰς τὰ δύο εἶδη γάλακτος διαφέρει· συνεπῶς ἐὰν ὑπῆρχεν ἀπλή μέθοδος προσδιορισμοῦ τῆς τυρίνης, ἡ μέθοδος αὕτη θὰ ἠδύνατο νὰ χρησιμεύσῃ ὡς βᾶσις διαφορισμοῦ. Κατ' ἀρχὰς ἐσκέφθημεν νὰ χρησιμοποιοῦμεν τὴν πρόσφατον μέθοδον τοῦ κ. Leroy διὰ τὸν ἄμεσον προσδιορισμὸν τοῦ λευκώματος εἰς τὸ γάλα δι' ἐξουδετερώσεως 50 cm γά-

κος σχεδὸν κεκορεσμένου ( $D_n=13375$  εἰς  $20^\circ$ ) καὶ εἰς ἴσην ποσότητα μὲ τὸ γάλα. Ἐπὶ διάστημα ἔτους περίπου παρηκολοθησάμεν τὴν μεταβολὴν τοῦ  $D_n$  εἰς τὰ δύο εἶδη γάλακτος προβάτου καὶ ἀγελάδος ὅταν ἀνακινηθοῦν μὲ τὸ ὡς ἄνω διάλυμα τοῦ βόρακος καὶ εὗρομεν, ὅτι οὗτος διὰ μὲν τὸ γάλα ἀγελάδος κυμαίνεται περίξ τοῦ  $D_n$  13429 μὲ διακύμανσιν ἑκατέρωθεν  $\sigma=1,47$  (ἐλάχιστον τετράγωνον  $\sigma^2=2,18$ ) διὰ δὲ τὸ γάλα προβάτου περίξ τοῦ 13458

ΠΙΝΑΞ II

ἀντιδράσεων φθορισμοῦ γάλακτος τυρίνης καὶ λίπους εἰς τὸ γάλα ἀγελάδος καὶ προβάτου.

TABLEAU II montrant les différentes fluorescences du lait de vache et de brébis.

| Εἶδος γάλακτος  | Ἀντίδρασις γάλακτος Laits   | Ἀντιδράσεις τυρίνης Caséine                                  |   | Ἀντιδράσεις λίπους Beurre      |                                    |  |
|-----------------|---|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|
|                 |   | Κατεργασία τῆς τυρίνης μὲ ἀμμωνίαν Traitement à l'ammoniaque | Κατεργασία τῆς τυρίνης μὲ οἰνόπνευμα καὶ ἐξέτασις τοῦ ὑγροῦ τῆς πλύσεως εἰς τὸ φῶς καὶ τὰς ὑπεριώδεις Traitement avec alcohol | Χρωματισμὸς εἰς τὸ φῶς Couleur | Φθορισμὸς Fluorescence             | Λίπος γάλακτος διαλελυμένον εἰς αἰθέρα ἢ βενζόλην Fluorescence après solution dans l'éther ou benzol |
| Ἀγελάδος Vache  | Ἀνάμιξις ἴσων ποσῶν γάλακτος καὶ ἀμμωνίας Traitement à l'ammoniaque                 | Φθορισμὸς ἰώδης Fluorescence mauve                           | Εἰς τὰς ὑπεριώδεις φθορισμὸς ἰώδης Fluorescence mauve   | Κίτρινωπὸς Jaune               | Κίτρινοχρσοειδῆς Jaune dorée       | Φθορισμὸς ἰώδης Mauve  |
| Προβάτου Brebis | Φθορισμὸς κίτρινος ἢ (ὅταν τὸ γάλα δὲν εἶναι νωπὸν) τεφροκόκινος Fluorescence jaune | Κίτρινος Fluorescence jaune                                  | Εἰς τὸ φῶς ἄχρουν Couleur du solvant incolore   | Λευκὸς Blanc                   | Κίτρινοπορτοκαλόχρους Jaune-orange | Φθορισμὸς κίτρινωπὸς Jaune   |

λακτος, προσθήκης φορμόλης καὶ νέας ὀξυμετρῆσεως αὐτοῦ ( $1 \text{ cm} \frac{N}{10} \text{ NaOH}$  ἐξουδετερώνει ὀξύτητα παραγομένην εἰς 10 cm γάλακτος περιέχοντος λεύκωμα 20 ‰), πλὴν ἡ μέθοδος αὕτη παρουσιάζει τὸ μειονέκτημα ὅτι δὲν ἔχει ἐμφανῆς τὸ τέρμα τῆς ἀντιδράσεως.

Κατόπιν ἐδοκιμάσαμεν νὰ παρακολουθῶμεν τὴν μεταβολὴν ἣτις θὰ ἐπῆρχετο εἰς τὸν δείκτην διαθλάσεως ἑνὸς ὀρισμένου διαλύματος βόρακος δι' ἀναμίξεως αὐτοῦ μὲ ὀρισμένην ποσότητα γάλακτος, δεδομένου ὅτι ὁ βόραξ διαλύει τὴν τυρίνην. Ἡ μέθοδος αὕτη εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς παρουσίασεν ἐλπίδας ἐπιτυχίας, διότι μᾶς ἔδειξε σημαντικὴν διαφορὰν εἰς τὰ δύο εἶδη γάλακτος. Πράγματι εἰς δοκιμὰς μὲ διαφόρους ποσότητας γάλακτος καὶ διαλύματος βόρακος καθὼς καὶ μὲ διαλύματα βόρακος διαφόρου πυκνότητος εὗρέθη, ὅτι ἡ μεγαλύτερα διαφορὰ μεταξὺ τῶν δύο εἰδῶν γάλακτος παρουσιάζεται ὅταν μεταχειρισθῶμεν διάλυμα βόρα-

εἰς τοὺς  $30^\circ \text{ C}$  μὲ διακύμανσιν 2,36 (ἐλάχιστον τετράγωνον  $\sigma^2=5,6$ ) Ἡ ἐπίδρασις τῆς θερμοκρασίας εἰς τὸν δείκτην διαθλάσεως τοῦ μίγματος εἶναι 0,00005 κατὰ βαθμὸν· καθ' ὅμοιον τρόπον τὸ γάλα τῆς αἰγὸς ἔδωκε δείκτην διαθλάσεως κυμαινόμενον περίξ τοῦ 13420.

Πρὸς καλυτέραν ἐξερεύνησιν ἐδοκιμάσαμεν νὰ εὗρωμεν ποῖα εἶναι ἡ ἐπίδρασις τῆς τυρίνης τοῦ γάλακτος καὶ ποῖα ἡ ἐπίδρασις τῶν λοιπῶν διαλυτῶν στοιχείων τοῦ γάλακτος (σακχάρου κ.λ.). Οὕτως ἐξητάσαμεν τὸν δείκτην διαθλάσεως εἰς γάλα φυσικόν, εἰς γάλα ἀποβουτυρωμένον καὶ εἰς γάλα ἀπὸ τὸ ὁποῖον διὰ διαπιδύσεως ἀφῆρέθησαν ὅλα τὰ διαλυτὰ ἅλατα. Εἰς τὴν πρώτην καὶ δευτέραν περίπτωσιν ὁ  $D_n$  δὲν μετεβλήθη παρὰ ἐλάχιστα, εἰς τὴν τρίτην περίπτωσιν ὁ  $D_n$  παρουσιάσθη μειωμένος κατὰ τὴν ποσότητα ἣτις ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν λοιπῶν στοιχείων (σακχάρου καὶ διαλυτῶν ἀλάτων) καὶ ἣτις κυμαίνεται περίξ τοῦ 0,00015 πε-

σιάν τῆς  
ἰνοπνεύ-  
ς τὸσον  
σεως καὶ  
α προσ-  
ἰλακτος,  
εύματος  
μένως τὸ  
ἰλων αὐ-  
ς οὐσίας,  
ἰχουν εἰς  
ἰία κίτρι-  
ἰξαρτω-

φου καὶ  
σα κυ-  
ετὰ τὴν  
νον.

λα προ-  
ινακίνη  
ώματος  
ον (gris-  
ς δύνα-  
ης μετὰ  
λύσιμον  
ερίπτω-  
ι νὰ με-  
όρακος.  
καὶ ἐξέ-  
νῶν καὶ  
αὐτῶν,  
ς.

οσοτικὴ  
δείκτου  
κεκορε-

ρίπου. Ἡ μεθοδος τοῦ δείκτου διαθλάσεως ἔχει τὸ μειονέκτημα, ὅτι ἀποβαίνει ἀκατάλληλος ὅταν τὸ γάλα ἔχη ἀραιωθῆ δι' ὕδατος, γεγονός τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ ἐλέγξωμεν πάντως διὰ τῶν γνωστῶν μεθόδων. Ἐξ ἄλλου τὸ μειονέκτημα τοῦτο δύναται νὰ χρησιμεύσῃ εἰς τὸ νὰ ἐλέγξωμεν τὴν προσθήκην ὕδατος εἰς τὸ γάλα, καθὼς δεικνύει τὸ σχετικὸν διάγραμμα, ὅπου φέρονται χαραγμένοι αἱ καμπύλαι τῆς μεταβολῆς τοῦ δείκτου διαθλάσεως τοῦ μίγματος γάλακτος καὶ διαλύματος βόρακος συναρτήσεως τῆς προσθήκης ὕδατος.

Διὰ τῆς μίας ἢ τῆς ἑτέρας ἐκ τῶν ὡς ἄνω μεθόδων, τῶν ὁποίων ἡ ἐκτέλεσις εἶναι ἀπλοῦς στάτη καὶ ταχυτάτη ἢ καὶ συνδεδεασμένως ὄλων, εἶναι εὐκόλον ὄχι μόνον νὰ διακρίνωμεν μίγματα γάλακτος ἀγελάδος καὶ προβάτου ἀπὸ τὰ γνήσια εἶδη γάλακτος, ἀλλὰ καὶ οἰανδήποτε ἄλλην νοθεῖαν ἐκ τῶν συνήθως ἐφαρμοζομένων, ὅπως ἡ ἀφαίρεσις λίπους ἢ προσθήκη ὕδατος κ.λ., νὰ συλλάβωμεν μετὰ βεβαιότητος.

Ἀναφορικῶς μετὰ τὰς ὑφισταμένας μεθόδους τῶν κ. κ. Krenn καὶ Lopez πρὸς διαφορισμὸν τοῦ γάλακτος ἀγελάδος καὶ γάλακτος αἰγός, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ μὲν πρώτη βασίζεται εἰς τὴν ἀνακίνησιν 5 ccml γάλακτος, 15 ccml θεικοῦ ἀμμωνίου ( $\Delta=1,134$ ) καὶ 10 ccml αἰθέρος, ἡ δὲ δευτέρα εἰς τὴν σαπωνοποίησιν τοῦ ἀποχωρισθέντος λίπους μετὰ ὑδρολύσιν τῆς καζεΐνης μετὰ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, τὴν προσθήκην εἰς τὸν σάπωνα διαλύσεως θεικοῦ μαγνησίου (15 gr εἰς τὸ λίτρον), τὴν ἀνακίνησιν, παραμονὴν ἐπὶ 6 ὥρας, τὴν διήθησιν καὶ προσθήκην εἶτα εἰς τὸ διήθημα διαλύσεως ἐκ 3,12 gr  $\text{SO}_4\text{Cu}+5\text{H}_2\text{O}+50$  gr ὀξικοῦ νατρίου + 1 cm ὀξικοῦ ὀξέος εἰς τὸ λίτρον.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν τὸ θόλωμα τῆς κάτω στιβάδος τοῦ μίγματος, εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν ἡ ἐμφάνισις ἰζήματος ἐν γένει εἶναι σημεῖα παρουσίας γάλακτος αἰγός (Chimie Indust. 1931. Le lait 1938).

Ἀμφότεραι αἱ μέθοδοι ἐδοκιμάσθησαν εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς εἰς τὸ καθ' ἡμᾶς ἐργαστήριον καὶ ἡ μὲν μεθοδος Lopez παρουσίασεν ἐλάχιστον θόλωμα, εἰς τρόπον ὥστε λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν καὶ τοῦ πολυπλόκου αὐτῆς νὰ ἀποκλείεται ὀπωσδήποτε. Ἡ μεθοδος Krenn παρουσιάζει θετικὰς ἐνδείξεις εἰς τὴν διάκρισιν γάλακτος ἀγελάδος καὶ γάλακτος προβάτου, εἰς τὰ ποσοστὰ ὅμως εἶναι ἀβεβαία ἡ διάκρισις. Συγκεκριμένως ἐὰν εἰς ἀμιγρὰ γάλα ἀγελάδος προστεθῆ 25 % γάλα προβάτου, τοῦτο εὐκόλως ἀνιχνεύεται. Ἐὰν ὅμως ἔχωμεν δύο μίγματα ἐκ τῶν ὁποίων εἰς τὸ ἓν προσετέθη 50 % καὶ εἰς τὸ ἄλλο 75 % γάλα προβάτου, ἡ διάκρισις εἶναι ἀδύνατος.

Ἀμφότεραι αἱ ἀνωτέρω μέθοδοι ὑποβλήθησαν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν, ἡ μὲν πρώτη τὸ 1938, ἡ δὲ δευτέρα τὸ 1939 συμφώνως πρὸς τὸν σχετικὸν διαγωνισμόν, ἐνεκρίθησαν τυχοῦσαι ἐπαίνου μετὰ χρηματικῆς ἐνισχύσεως.

## Συμπέρασμα.

Διὰ τῶν ἄνω περιγραφομένων μεθόδων δυνάμεθα ὄχι μόνον νὰ ἀνακαλύψωμεν τὴν προσθήκην γάλακτος ἀγελάδος εἰς γάλα προβάτου καὶ τανάπαλιν, ἀλλὰ καὶ νὰ ἐλέγξωμεν εὐκόλως τὴν προσθήκην ὕδατος εἰς τὸ γάλα. Τὸ τελευταῖον τοῦτο ἐφ' ὅσον γνωρίζωμεν ὅτι τὸ γάλα εἶναι ἀμιγρὰ ἀγελάδος ἢ προβάτου, γεγονός τὸ ὁποῖον μᾶς δεικνύει ἡ πρώτη μεθοδος τοῦ φθορισμοῦ, δύναται νὰ γίνῃ μετὰ ἰκανὴν προσέγγισιν.

Διὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῆς πρώτης μεθόδου λαμβάνομεν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωληνοῦ ἴσας ποσότητας γάλακτος καὶ ἀμμωνίας, ἀνακινούμεν ὀλίγον καὶ κατόπιν ἐξετάζομεν εἰς τὰς ὑπεριώδεις ἀκτίνας.

Εἰς τὴν δευτέραν μεθοδὸν λαμβάνομεν ἐπίσης ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωληνοῦ ἴσας ποσότητας γάλακτος καὶ διαλύματος βόρακος (δείκτου διαθλάσεως 1,3375 εἰς 20° C), ἀνακινούμεν ἰσχυρῶς καὶ ἐξετάζομεν ἀμέσως τὸν δείκτην διαθλάσεως τοῦ μίγματος.

Εἰς τὰς περιπτώσεις τέλος καθ' ἃς δὲν διαθέτομεν οὔτε μηχανήματα ὑπεριωδῶν ἀκτίνων οὔτε διαθλασίμετρον, ἀρκοῦμεθα εἰς τὸ νὰ καταβυθίσωμεν τὴν τυρίνην μετὰ ὀλίγον ὀξικὸν ὀξύ καὶ νὰ παρατηρήσωμεν τὸ χρώμα τοῦ ὄρου καθὼς καὶ τὰ λοιπὰ χαρακτηριστικὰ αὐτοῦ ἄτινα δίδονται ἀνωτέρω.

Ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος πρὸς ἐκτέλεσιν τῆς μίας ἢ τῆς ἄλλης μεθόδου δὲν ὑπερβαίνει τὰ πέντε λεπτὰ τῆς ὥρας τὸ πολὺ.

Εὐχαριστίαι ὀφείλονται εἰς τὴν Δίδα Εὐτέρην Ξάνθη καὶ τὸ ὑπόλοιπον προσωπικὸν τοῦ Ἐργαστηρίου, διὰ τὴν συνδρομὴν τὴν ὁποίαν μοὶ παρέσχον εἰς τὴν ἐκτέλεσιν τῆς παρούσης ἐργασίας.

## RÉSUMÉ

Dans le but de résoudre le problème posé par l'Académie des Sciences d'Athènes et consistant à trouver une méthode de différentier dans leurs mélanges les laits de vache et de brebis, nous avons procédé à une série de différents essais faits spécialement à ce propos et avons pu arriver, par leur étude, à établir deux méthodes simples répondant au but posé ci-dessus.

La première entre elles, dont la communication préliminaire avait été faite au 5ème Congrès International Technique et Chimique des Industries Agricoles tenu à Sheveningen (Hollande) en 1937, est basée sur la fluorescence produite à ces deux espèces de lait soumis à un traitement spécial. De toutes les réactions qui furent appliquées lors des essais effectués, la plus simple consiste à secouer du lait pris en parties égales avec de l'ammoniaque, dans des tubes à essais et à examiner ensuite la fluorescence produite. Celle-là est de couleur mauve en cas du lait de vache, tandis que dans le mélange avec du lait de brebis, elle présente une teinte jaune-crème, et,



quelquefois, gris bleu ; ce dernier cas n'ayant lieu que quand le lait examiné n'est pas assez frais (tableau II)

La seconde méthode consiste à mélanger le lait à parties égales avec une solution de borax à peu près saturée à la température ordinaire (index de réfraction égal à 1,3375 à 20° C).

Après une agitation énergique, on examine l'index de réfraction du mélange qui prend des valeurs à peu près constantes pour chacun des laits, valeurs qui sont assez éloignées l'une de l'autre. L'index de réfraction de la solution boracique avec du lait de vache est de 1,9428-1,3432 à

20° C et celui de la solution susdite avec du lait de brebis, de 1,3459-1,3461. Le changement du Dn avec la température est à peu près de 0,0005 par degré (tableau II).

Aussi un mélange des deux laits prend des valeurs intermédiaires et cela suivant la proportion existante des deux laits contenus dans le mélange. Les chiffres ne changent pas même au cas où les laits avaient été préalablement écrémés.

Cette méthode ne serait pas applicable au lait additionné d'eau ; mais elle permet, de l'autre côté, de constater le mouillage du lait éventuellement survenu (V. le diagramme).

## Η ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΙΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΩΝ

Υπό Δρος Ε. ΜΠΟΜΠΟΥ χημικού.

Εισήχθη τῆ 3 Φεβρουαρίου 1948.

Τὰ ἐκ τῶν διαφόρων χωρῶν προερχόμενα φυσικὰ πετρέλαια <sup>1)</sup> παρουσιάζουσι γενικῶς μεγάλας διαφορὰς μεταξύ των.

Ἄλλα ἐκ τούτων εἶναι ἰσχυρῶς κεχρωσμένα, ἔχοντα καθαρῶς μέλαν χρῶμα, ἐνῶ ἕτερα πάλιν εἶναι ἀπλῶς κιτρινόφαια. Τινὰ εἶναι λεπτόρρευστα, ἐνῶ ἄλλα (συνηθέστερον) εἶναι παχύρρευστα ἔχοντα μελιτώδη σύστασιν.

<sup>2)</sup> Ἐπίσης καὶ τὸ εἰδικὸν βᾶρος αὐτῶν ποικίλλει ἀναλόγως τοῦ τόπου <sup>3)</sup> τῆς προελεύσεως. Τὰ παρατηρηθέντα εἰδικὰ βάρη κυμαίνονται μεταξύ 0,730 (πετρέλαιον Κούβας) καὶ 1,038 (πετρέλαιον Καυκάσου).

Ἄλλα καὶ ἡ σύνθεσις τῶν κλασματικῶν ἀποσταγμάτων τῶν διαφόρων πετρελαίων παρουσιάζει σημαντικὰς διαφορὰς.

Τινὰ τῶν πετρελαίων δὲν περιέχουσι παρὰ μηδαμινὴν ποσότητα ἐλαφρῶν ἀποσταγμάτων, ἀποσταζόντων μέχρι 150° C (βενζίνη), ὡς εἶναι λ. χ. τὰ ἡμέτερα πετρέλαια τῆς Ζακύνθου περιέχοντα 0,5-0,7% ἐλαφρῶν ἀποσταγμάτων.

Ἄλλα, ὡς τὰ πετρέλαια τῆς Βακοῦ, περιέχουσι μικρὰν μόνον ἀναλογίαν ἐλαφρῶν κλασμάτων (3-4%), ἐνῶ περιέχουσι σχετικῶς με-

γάλην ἀναλογίαν μέσων ἀποσταγμάτων ζεόντων μεταξύ 150-300° C (φωτιστικὸν πετρέλαιον), καθὼς καὶ βαρέων ἀποσταγμάτων (λιπαντικῶν ἐλαίων).

Ἄλλων πάλιν προελεύσεων εἶναι πλουσιώτατα εἰς βενζίνη καὶ εἰς φωτιστικὰ ἀποστάγματα, ὡς εἶναι τὰ πετρέλαια τῆς Πενσυλβανίας καὶ Ρουμανίας.

Καὶ τὰ ἄλλα ὅμως συστατικὰ τῶν πετρελαίων κυμαίνονται ἐντὸς ὁρίων λίαν εὐρέων. Οὕτως ἡ περιεκτικότης εἰς ἄσφαλτον ποικίλλει ἀπὸ κοιτάσματος εἰς κοιτάσμα. Τινὰ τούτων εἶναι ἐλάχιστα ἀσφαλτοῦχα (ὡς εἶναι π. χ. τὰ ρουμανικὰ περιέχοντα μόλις 0,22% ἄσφαλτον), ἐνῶ ἄλλα περιέχουσιν ἀρκετὴν ποσότητα ἄσφάλτου (ὡς εἶναι π. χ. τὰ τοῦ Pechelboop περιέχοντα 2,20% ἄσφαλτον). Μερικὰ πάλιν εἶναι λίαν ἀσφαλτοῦχα (ὡς τὰ τοῦ Μεξικοῦ, περιέχοντα 6,16% ἄσφαλτον).

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν περιεκτικότητα εἰς θεῖον καὶ αὕτη δὲν εἶναι σταθερὰ καθότι εἰς τινα κυμαίνεται ἐντὸς ὁρίων περιωρισμένων (ὡς εἶναι τὰ πετρέλαια τῆς Πενσυλβανίας περιέχοντα 0,034-0,55% θεῖον), ἐνῶ ἄλλα ἐμπεριέχουσι μεγάλην ποσότητα θεῖου (ὡς τὰ τοῦ Μεξικοῦ, ἔχοντα 5,25-6% θεῖον).

Ἐκτὸς ὅμως τῶν ἄνω διαφορῶν τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων, τὰ ἐκ τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου προερχόμενα κατεργασμένα προϊόντα, παρὰ τὴν τυχὸν ταυτότητα τῶν φυσικῶν τῶν ἰδιοτήτων, συμπεριφέρονται συνήθως ἀλλέως, τῆς συμπεριφορᾶς ταύτης ἐξαρτωμένης ἐκ τοῦ τόπου προελεύσεως τοῦ προϊόντος.

Καὶ ὅσον μὲν ἀφορᾷ τὰς βενζίνιας, κατὰ τὴν ὑποβολὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλὰς συμπιέσεις καθίσταται ἀντιληπτὴ ἡ διαφορὰ ἀντικερηκτικῆς δύναμης ἐκάστης βενζίνης, τῆς ἰδιότητος ταύτης

<sup>1)</sup> Διὰ τοῦ ὄρου φυσικὸν πετρέλαιον ἐννοοῦμεν τὸ ἀκάθαρτον ἔλαιον (huile brute), ὅσον ἐξέρχεται τῆς πετρελαιοπηγῆς καὶ μὴ ὑποστάν οὐδεμίαν ἄλλην κατεργασίαν πλὴν τῆς ἀφυδατώσεως καὶ τῆς ἀπομακρύνσεως τῶν γαιωδῶν ὑλῶν. Τὰ κατεργασμένα προϊόντα συνοδεύουσι διὰ χαρακτηρισμοῦ τῆς χρήσεώς τῶν λ. χ. φωτιστικὸν πετρέλαιον, πετρέλαια Diesel κ.λ.

<sup>2)</sup> Τὸ εἶδ. βᾶρος δὲν ποικίλλει μόνον ἀπὸ τόπου εἰς τόπον ἀλλ' εἶναι συνάρτησις καὶ τοῦ βάθους τοῦ κοιτάσματος. Κατὰ γενικὸν κανόνα τὸ εἶδ. βᾶρος αὐξάνει μετὰ τοῦ βάθους τοῦ φρέατος.

<sup>3)</sup> Ὁ Benkendorf κατὰ τινα διάτρησιν ἐν Balachany εὗρε τὰ κάτωθι εἶδ. βάρη:

|            |        |           |        |
|------------|--------|-----------|--------|
| Εἶδ. βᾶρος | 0,7817 | εἰς βάθος | 190 μ. |
| >          | 0,8048 | >         | 394 μ. |
| >          | 0,8618 | >         | 600 μ. |

πρακτικῶς μετρουμένης διὰ τοῦ ἀριθμοῦ ὀκτανίου <sup>1)</sup>).

Τὰ φωτιστικὰ πετρέλαια εἶναι γνωστὸν ὅτι παρὰ τὰς αὐτὰς ἰδιότητος παρουσιάζουσι διάφορον φωτεινότητα κατὰ τὴν καύσιν αὐτῶν εἰς τὰς λυχνίας.

<sup>2)</sup> Ἀλλὰ καὶ τὰ πετρέλαια Diesel δεικνύουσι διάφορον συμπεριφορὰν κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν των εἰς τὰς μηχανὰς ἐσωτερικῆς καύσεως, τῆς ἰδιότητος ταύτης μετρουμένης διὰ τοῦ ἀριθμοῦ κητενίου <sup>3)</sup>).

Τέλος τὰ ὀρυκτέλαια δεικνύουσι πάντοτε ἴδιαν ἕκαστον συμπεριφορὰν κατὰ τὴν λίπανσιν καὶ ἀντοχήν, τῶν ἰδιοτήτων τούτων κατὰ μέγιστον μέρος ἐξαρτωμένων ἐκ τοῦ τύπου τῆς προελεύσεως των.

Ἡ διάφορος αὕτη συμπεριφορὰ προϊόντων πολλακίς ὁμοίων κατὰ τὰς φυσικὰς ἰδιότητας εἶναι φανερόν ὅτι προέρχεται ἐκ τῆς διαφόρου χημικῆς συνθέσεως τούτων.

<sup>4)</sup> Ἐντεῦθεν προκύπτει ἡ σημασία τῆς σπουδῆς τῆς χημικῆς συνθέσεως τῶν διαφόρων πετρελαίων.

Τὰ πετρέλαια, ἐκτὸς τῶν ὀξυγονούχων ἐνώσεων τῶν περιεχομένων ἐντὸς αὐτῶν ὑπὸ μορφὴν ρητινωδῶν καὶ ἀσφαλτωδῶν οὐσιῶν, ὡς καὶ ὑπὸ μορφὴν ὀξέων, καθὼς καὶ τινῶν θειούχων καὶ ἀζωτούχων ἐνώσεων, αἵτινες ἀποτελοῦσι μικρὰν σχετικῶς ἀναλογίαν καὶ δύνανται νὰ χαρακτηρισθῶσι μᾶλλον ὡς προσμίξεις, συνίστανται ἀπὸ μέγαν ἀριθμὸν ὕδρογονανθράκων ἐχόντων σημεῖον ζέσεως λίαν διάφορον καὶ εὐρισκομένων εἰς ἀναλογίας ποικιλοῦσας, ἐξαρτωμένας κυρίως ἀπὸ τὴν προέλευσιν τοῦ πετρελαίου.

<sup>5)</sup> Ἀλλὰ διαφοραὶ χημικῆς συνθέσεως δὲν παρατηροῦνται μόνον εἰς τὰ πετρέλαια τῶν διαφόρων χωρῶν. Ἀκόμη καὶ μεταξὺ πετρελαίων μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς πετρελαιοφόρου πηγῆς, παρατηρήθησαν διαφοραὶ χημικῆς συνθέσεως ἐξαρτώμεναι κυρίως ἐκ τοῦ βάθους τοῦ κοιτάσματος.

Πλήρης γνώσις τῆς χημικῆς συνθέσεως τῶν πετρελαίων δὲν κατορθώθη εἰσέτι, παρὰ μόνον διὰ τὴν σύνθεσιν τῶν ἐλαφρῶν κλασμάτων. Καὶ τοῦτο διότι ὅχι μόνον οἱ ὕδρογονανθράκες μὲ μέγα μοριακὸν βάρος εἶναι αὐτοὶ καθ' ἑαυτοὺς ἐλάχιστα γνωστοί, ἀλλὰ καὶ διότι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἰσομερῶν τῶν θεωρητικῶς δυνατῶν αὐξάνει ταχύτατα μετὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος.

Οὕτως εἰς τοὺς ὕδρογονανθράκας τῆς παραφινικῆς σειρᾶς (C<sub>n</sub> H<sub>2n+2</sub>) ἀντιστοιχοῦσιν αἱ κάτωθι ἰσομέρειαι :

<sup>1)</sup> Βλ. Ἀντιεγκρηκτικότης τῶν βενζινῶν ἀεροπορίας καὶ ἀντιεγκρηκτικαὶ οὐσίαι. Ὑπὸ Ε. Μπόμπου. Χημικά Χρονικά 1938, τεύχ. 7.

<sup>2)</sup> Τὸ συγχρονισμένον καύσιμον τοῦ κινητήρος Diesel καὶ ὁ ἀριθμὸς κητενίου. Ὑπὸ Ε. Μπόμπου. Τεχν. Χρονικά 1938. Τεύχ. 164.

|               |                                     |                                 |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 2             | ἰσομερεῖς ὕδρογονανθρακες τοῦ τύπου | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>  |
| 3             | »                                   | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>  |
| 5             | »                                   | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>  |
| 9             | »                                   | C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>  |
| 18            | »                                   | C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>  |
| 35            | »                                   | C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>  |
| 75            | »                                   | C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> |
| 355           | »                                   | C <sub>12</sub> H <sub>26</sub> |
| 1838          | »                                   | C <sub>14</sub> H <sub>30</sub> |
| 10.359        | »                                   | C <sub>16</sub> H <sub>34</sub> |
| 4.000.000.000 | »                                   | C <sub>35</sub> H <sub>72</sub> |

Κυρίως διακρίνομεν τρεῖς κατηγορίας πετρελαίων.

1) Τὰ παραφινικὰ πετρέλαια (Πενσυλβανίας, Γαλικίας, Καναδᾶ, Ὕχοιο).

2) Τὰ ἀσφαλτικὰ πετρέλαια (Βακοῦ, Καλιφορνίας, Βενεζουέλας).

3) Τὰ ἀσφαλτο-παραφινικὰ πετρέλαια (Ἰλ-λινόις, Μεξικοῦ, Τεξᾶς).

Τὰ παραφινικὰ πετρέλαια εἰδικοῦ βάρους σχετικῶς μικροῦ, περιέχουσι στερεὰν παραφίνην καὶ δίδουσι κατὰ τὴν ἀπόσταξιν μίαν σημαντικὴν ἀναλογίαν ἐλαφρῶν κλασμάτων, ἀποτελουμένων σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἀπὸ ὕδρογονανθρακας κεκορεσμένους τῆς ἀλειφατικῆς σειρᾶς.

Καὶ τὰ μὲν πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς ταύτης τὸ μεθάνιον, τὸ αἰθάνιον, τὸ προπάνιον καὶ τὸ βουτάνιον, ἀνευρίσκονται εἰς τὰ συνοδεύοντα τὰ πετρέλαια ἀέρια.

<sup>6)</sup> Ἐκ μιγμάτων πεντανίου καὶ ἐξανίου ἀποτελοῦνται τὰ ἐλαφρότατα κλάσματα τὰ ἀποτελοῦντα τὸν πετρελαϊκὸν αἰθέρα.

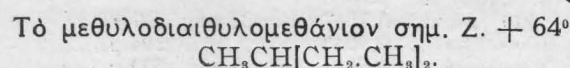
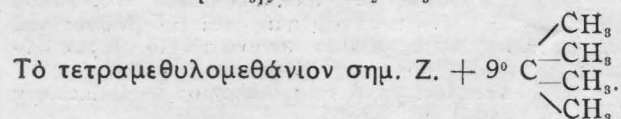
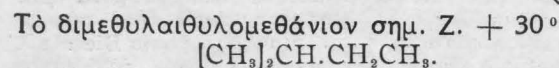
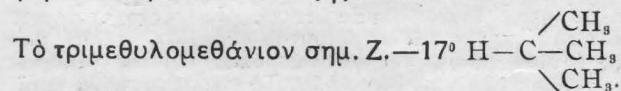
Τὸ ἐξάνιον, τὸ ἐπτάνιον καὶ τὸ ὀκτάνιον, εἰς διαφόρους ἀναλογίας ἀποτελοῦσι τὴν κοινὴν βενζίνην.

Μίγματα ὕδρογονανθράκων ἀπὸ τοῦ ἔννεανίου μέχρι καὶ τοῦ δεκαεξανίου ἀποτελοῦσι τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον.

Μέχρι σήμερον ἔχει ἀποδειχθῆ ἀσφαλῶς ἡ ὑπαρξίς ἐντὸς τῶν πετρελαίων ὕδρογονανθράκων μέχρι καὶ τοῦ τριακονταδιανίου [C<sub>32</sub>H<sub>66</sub>].

<sup>7)</sup> Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀπεμονώθησαν τὸ τριακονταπεντάνιον [C<sub>35</sub>H<sub>72</sub>], καθὼς καὶ τὸ ἐξηκοντάνιον [C<sub>40</sub>H<sub>122</sub>].

<sup>8)</sup> Ἐκ δὲ τῶν ἰσομερῶν ὕδρογονανθράκων τῆς παραφινικῆς σειρᾶς ἔχουσι ἀπομονωθῆ ἐκ διαφόρων πετρελαίων οἱ ἐξῆς :





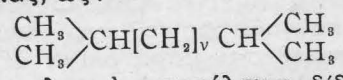
Τὸ διμεθυλοπροπυλομεθάνιον σημ. Ζ. + 62°  
[CH<sub>3</sub>]<sub>2</sub>CH[CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>]

Τὸ διίσοπροπύλιον σημ. Ζ. 58°  
[CH<sub>3</sub>]<sub>2</sub>CH·CH·[CH<sub>3</sub>]<sub>2</sub>

Τὸ τριμεθυλοαιθυλομεθάνιον σημ. Ζ. 49°  
[CH<sub>3</sub>]<sub>3</sub>C[CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>]

Ἄνωτεροι κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες περιέχοντες ἀπὸ 22 μέχρι 30 ἀτόμων ἄνθρακος εἶναι τὰ συστατικά τῆς παραφίνης καὶ τῆς βαζελίνης. Κατὰ τὸν Zaloziecki αἱ κρυσταλλικαὶ παραφίνας τῶν πετρελαίων καὶ τοῦ ὀζοκρίτου ἀποτελοῦνται ἐκ κανονικῶν ὑδρογονανθράκων, ἔχουσι συνεπῶς τὴν σύνταξιν  
CH<sub>3</sub>[CH<sub>2</sub>]<sub>v</sub>CH<sub>3</sub>

Ἐνῶ αἱ ἄμορφοι οὐσίαι αἱ λαμβανόμεναι ἐκ τῶν πετρελαίων, αἱ προσομοιάζουσαι πρὸς τὴν κηρεζίνη ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἰσομερεῖς ὑδρογονάνθρακας, ὡς:



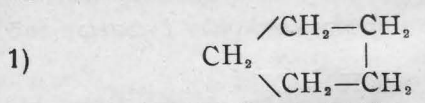
Τὰ ἀσφαλτικά πετρέλαια δίδουσι γενικῶς περισσότερα βάρεια κλάσματα (μαζοῦτ καὶ ὀρυκτέλαια). Τὰ ἐλαφρὰ κλάσματα τῶν πετρελαίων τούτων ἀποτελοῦνται (ἐκτὸς ἀπὸ μικρὰς γενικῶς ποσότητος κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων τῆς παραφινικῆς σειρᾶς C<sub>v</sub>H<sub>2v+2</sub>), κυρίως ἐκ κεκορεσμένων κυκλικῶν ὑδρογονανθράκων (ναφθένια) τῆς πολυμεθυλενικῆς σειρᾶς.

Τὰ ναφθένια ἀποτελοῦσι κυκλικὰς κεκορεσμένας ἐνώσεις με 5 ἢ 6 ἢ 7 συνήθως ἀτόμων ἄνθρακος, τοῦ γενικοῦ τύπου C<sub>v</sub>H<sub>2v</sub>.

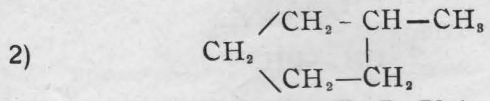
Δὲν ἀντιδρῶσι μετὰ τὸ KMnO<sub>4</sub>, ἐλάχιστα ἀντιδρῶσι μετὰ τὸ θεικὸν ὀξύ καὶ δίδουσι προϊόντα ὑποκαταστάσεως ἀρκετὰ δυσκόλως μετὰ τὸ χλώριον καὶ τὸ βρώμιον.

Ἐν γενικαῖς γραμμαῖς προσομοιάζουσι περισσότερο ὄσον ἀφορᾷ τὴν ἀδράνειαν εἰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις μετὰ τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας τῆς παραφινικῆς σειρᾶς, παρὰ μετὰ τοὺς ἀρωματικούς ὑδρογονάνθρακας τῆς σειρᾶς τοῦ βενζόλιου.

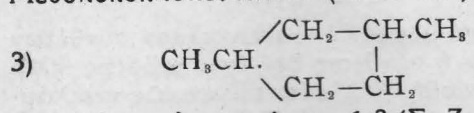
Ἐκ τῶν κατωτέρων ὑδρογονανθράκων τῆς ναφθενικῆς σειρᾶς ἀπεδείχθη ἡ ὑπαρξίς ἐντὸς ἐλαφρῶν κλασμάτων τῶν πετρελαίων τούτων τῶν κάτωθι ἐνώσεων



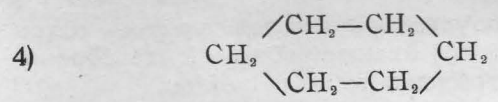
Κυκλοπεντάνιον (Σ. Ζ. 49°, 5)



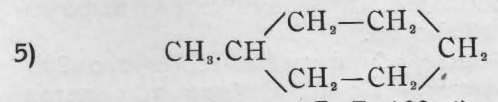
Μεθυλοκυκλοπεντάνιον (Σ. Ζ. 72°)



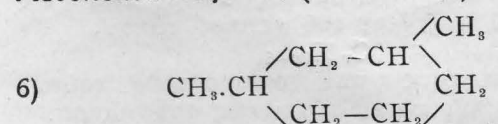
Διμεθυλοκυκλοπεντάνιον 1,3 (Σ. Ζ. 91°, 5)



Κυκλοεξάνιον (Σ. Ζ. 80°, 8)



Μεθυλοκυκλοεξάνιον (Σ. Ζ. 100°, 4)



Διμεθυλοκυκλοεξάνιον 1,3 (Σ. Ζ. 121°, 5)

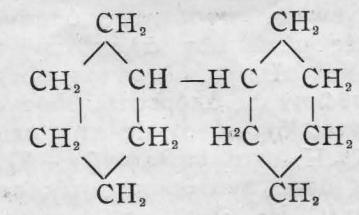
Ἡ σύνθεσις τῶν ἀνωτέρων ναφθενίων δὲν εἶναι ἀκόμη ἐπακριβῶς γνωστὴ. Εἰς τὰ ρωσικὰ πετρέλαια (ἅτινα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς χαρακτηριστικὸς τύπος ναφθενικῶν πετρελαίων) ἀπεμονώθησαν ἐνώσεις μέχρι τοῦ τύπου C<sub>18</sub>H<sub>30</sub>, εἰς δὲ τὰ πενσυλβανικὰ πετρέλαια διάφορα ἰσομερῆ ναφθένια μέχρι τοῦ τύπου C<sub>28</sub>H<sub>52</sub>.

Ἐκτὸς τῶν ναφθενίων ἀπεμονώθησαν εἰς διάφορα ὀρυκτέλαια, ὑδρογονάνθρακες ἀνήκοντες εἰς τὰς σειρὰς C<sub>v</sub>H<sub>2v-2</sub>, C<sub>v</sub>H<sub>2v-2</sub> κ.λ. οἵτινες φαίνονται ἔχοντες στενὴν συγγένειαν μετὰ τὰ ναφθένια. Μετὰ τὸ βρώμιον δὲν δίδουσι προϊόντα προσθήκης καὶ δὲν προσβάλλονται ἐν ψυχρῷ μῆτε ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος μῆτε ὑπὸ τοῦ θεικοῦ ὀξέος καὶ συνεπῶς δὲν περιέχουσι διπλοῦν δεσμὸν οὔτε εἶναι ἀρωματικῆς συνθέσεως.

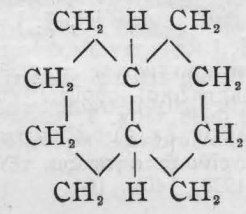
Εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην ὑπάγονται οἱ ὑδρογονάνθρακες C<sub>10</sub>H<sub>18</sub> καὶ C<sub>18</sub>H<sub>24</sub> ἀπομονωθέντες ἐντὸς ἐλαίων τῆς Λουίζιάνας καὶ ἔχοντες ὁσμὴν τερπενικὴν.

Ἡ σύνταξις τῶν ὑδρογονανθράκων τούτων, οἵτινες δὲν εἶναι οὔτε ἀκόρεστοι οὔτε ἀρωματικοί, δύνανται ν' ἀποδοθῆ κατὰ δύο τρόπους.

Ἡ δηλ. δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι ὑπάρχουσι δύο ἢ περισσότεροι δακτύλιοι πολυμεθυλενικοί, ἠνωμένοι δι' ἀπλῶν δεσμῶν:



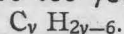
Ἡ μᾶλλον ὑπάρχει συνένωσις μεταξὺ δύο ἢ περισσότερων πολυμεθυλενικῶν δακτυλίων.



Οί υδρογονάνθρακες του πρώτου τύπου (πολυαφθένια) αντιστοιχούν εις τὰ υδρογονωμένα παράγωγα του διφαινυλίου.

Οί υδρογονάνθρακες του δευτέρου τύπου αντιστοιχούν εις τὰ υδρογονωμένα παράγωγα του ναφθαλινίου.

Ἐκτός ὅμως τῶν ἀνωτέρω υδρογονανθράκων ἀνευρέθησαν εἰς τὰ πλείστα τῶν πετρελαίων καὶ υδρογονάνθρακες ἀρωματικοί, τῆς σειράς του βενζολίου του γενικοῦ τύπου



Ἡ περιεκτικότης τῶν ἀρωματικῶν τούτων υδρογονανθράκων εἶναι γενικῶς πολὺ μικρά.

Ἐν τούτοις εἰς τινὰς πετρελαιοφόρους περιοχὰς ἀνευρέθησαν λίαν σημαντικαὶ ποσότητες ἀρωματικῶν υδρογονανθράκων. Τὰ πετρέλαια του Βόρνεο, τῆς Καλιφορνίας, του Τεξὰς καὶ του Ὀχιο εἶναι πλούσια εἰς ἀρωματικούς υδρογονάνθρακας.

Ἐπίσης καὶ κοιτάσματα τινὰ τῆς Ρουμανίας ἀπεδείχθησαν πλουσιώτατα εἰς τοιοῦτους. Οὕτω τὰ πετρέλαια τῆς Campina-Baicoin περιέχουσι 33% καὶ τὰ τῆς Bustenari 48% ἀρωματικούς υδρογονάνθρακας.

Τὰ κοιτάσματα ταῦτα εἶναι σήμερον ἰδιαιτέρως πολύτιμα λόγω τῆς ζήτησεως τῶν ἀρωματικῶν υδρογονανθράκων, πολυτίμων διὰ τὰς ἀντιεγκρηκτικὰς των ἰδιότητάς εἰς κινητήρας ὑψηλῆς συμπίεσεως.

Οἱ ἀρωματικοὶ οὗτοι υδρογονάνθρακες ἀποχωρίζονται διὰ τοῦ ὑγροῦ θειώδους ὀξέος κατὰ τὴν μέθοδον Edeleanu. Ἐκ τῶν ἀρωματικῶν υδρογονανθράκων ἀπεδείχθη ἀσφαλῶς ἡ ὑπαρξίς ἐντὸς πετρελαίων του βενζολίου, του τολουολίου, του ξυλολίου, του ψευδοκουμολίου, του δουρολίου, του ἰσοδουρολίου, καθὼς ἐπίσης καὶ του αἰθυλοβενζολίου, διαιθυλοβενζολίου, διαιθυλοτολουολίου καὶ του ἰσοαμυλοβενζολίου.

Ἐπίσης ἀπεδείχθη ἀσφαλῶς ἡ παρουσία του ναφθαλινίου, καθὼς καὶ του μεθυλο- καὶ διμεθυλοναφθαλινίου.

Ἐπίσης ἐντὸς τῶν πετρελαίων ἀνευρέθησαν εἰς μικρὰς γενικῶς ποσότητας υδρογονάνθρακες δίδοντες μετὰ τῶν ἀλογόνων προϊόντα προσθήκης καὶ οἷτινες δύνανται συνεπῶς νὰ χαρακτηρισθῶσιν ὡς ἀκόρεστοι υδρογονάνθρακες, ἀνήκοντες ὅχι μόνον εἰς τὴν σειράν τῶν ὀλεφινῶν  $C_n H_{2n}$  καὶ διολεφινῶν, ἀλλ' ἀκόμη καὶ εἰς τοὺς υδρογονάνθρακας τῆς σειράς του ἀκετυλενίου ( $C_n H_{2n-2}$ ).

Ἐκ τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων ἀπεδείχθη ἡ ὑπαρξίς εἰς ἀποστάγματα πετρελαίου του Pechelbronni, του ἀμυλενίου [ $C_8 H_{10}$ ], δύο ἰσομερῶν ἐξυλενίων [ $C_8 H_{12}$ ] καὶ τινῶν ἀνωτέρων ὁμολόγων. Πιθανῶς ὅμως ταῦτα νὰ μὴ εἶναι προϊόντα τῆς κανονικῆς συνθέσεως του πετρελαίου ἀλλὰ νὰ προήλθον ἐκ πυροδιασπαστικῆς ἀντιδράσεως κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν πετρελαίων τούτων.

Ἡ ὑπαρξίς τερπενίων μόνον ὡς πιθανὴ δύναται νὰ θεωρηθῆ.

Ὡς ἀσφαλτοπαραφινικά πετρέλαια θεωροῦμεν ἐκεῖνα εἰς τὰ ὁποῖα ἡ μία σειρά δὲν ὑπερτερεῖ τῆς ἄλλης. Περί τούτων ἰσχύουσιν ὅσα καὶ περί τῶν δύο ἄλλων κατηγοριῶν ἐλέχθησαν.

### Ὁξυγονοῦχοι ἐνώσεις.

Μεταξὺ τῶν ὀξυγονούχων ἐνώσεων, αἵτινες ἀνευρέθησαν εἰς τὰ πετρέλαια, ἀπεδείχθη ἡ ὑπαρξίς ἰχνῶν ὀξέων ἐλευθέρων κεκορεσμένων τῆς παραφινικῆς σειράς.

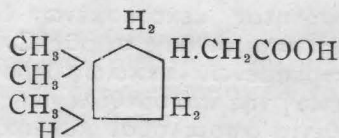
Ἐπίσης ἀνευρέθησαν εἰς ποσότητα 2-4% κηρώδεις οὐσίαι, αἵτινες εἶναι ἐστέρες.

Ἐπίσης εἰς τὰ ρωσικά πετρέλαια καὶ τὰ ρουμανικά, ἀνευρέθησαν ναφθενικά ὀξέα του γενικοῦ τύπου  $C_n H_{2n-2} O_2$ .

Τὰ ὀξέα ταῦτα εἶναι παράγωγα του κυκλοπεντανίου καὶ πιθανῶς του κυκλοβουτανίου.

Δὲν ἀνευρέθησαν παρὰ ὀλίγα ὀξέα ἐγκλειοντα ἕνα κυκλοεξανικὸν δακτύλιον.

Ἐξ ἀπομονωθέντων ναφθενικῶν ὀξέων ἀναφέρομεν τὸ τριμεθυλο-3, 3, 4-κυκλοπεντυλοξικὸν ὀξύ



Ἡ σύνθεσις τῶν ἀσφαλτικῶν ὀξέων καθὼς καὶ τῶν ἀσφαλτικῶν οὐσιῶν ἐν γένει δὲν κατάρθωθη ἀκόμη νὰ διευκρινισθῆ.

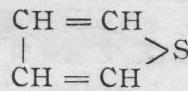
### Θειοῦχοι ἐνώσεις.

Τὸ θεῖον ἀπαντᾷ ἐντὸς τῶν πετρελαίων εἰς μεγάλην ποικιλίαν ἐνώσεων.

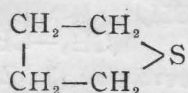
Κατὰ πρῶτον εὐρίσκεται ἐλεύθερον, καθὼς καὶ ὑπὸ μορφήν  $H_2 S$ . Ἐπίσης συνήθης μορφή αὐτοῦ εἶναι τῶν θειούχων ἐνώσεων του τύπου τῶν μερκαπταίων,  $RSH$  καὶ τῶν ἀλκυλοσουλφιδίων  $\begin{array}{c} R \\ | \\ R \text{---} S \end{array}$ .

Εἰς τὰς ἐνώσεις ταύτας κυρίως ὀφείλεται ἡ δυσάρεστος συνήθως ὀσμὴ τῶν φυσικῶν πετρελαίων.

Ἐπίσης ὑπὸ μορφήν κυκλικῶν ἐνώσεων του θειοφανίου:

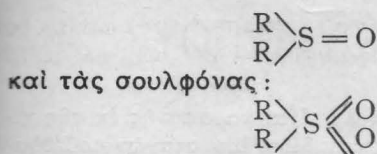


ἢ του θειοφανίου



Τέλος ὑπὸ μορφήν ἐνώσεων πλέον συνθέτων τῶν ὁποίων ἡ σύνθεσις δὲν ἔχει βεβαίως πλήρως διευκρινισθῆ, ἀλλ' αἵτινες γενικῶς περιλαμβάνονται εἰς τὰ σουλφοξείδια:





Καί ἐκ μὲν τῶν ἀκύκλων ἐνώσεων ἀπεδείχθη ἡ ὕπαρξις τῶν κάτωθι:

Θειοϋχος ἄνθραξ, μεθυλομερκαπτάνη, αἰθυλομερκαπτάνη, ἡ ἰσοπροπυλική, ἡ ἰσοαμυλική, ἡ κ. ἄμυλική μερκαπτάνη, ἡ ἑπτανοθειόλη καὶ ἡ ὄκτανοθειόλη.

Ἐκ τῶν ἀλκυλοσουλφιδίων ἀπεμονώθησαν:

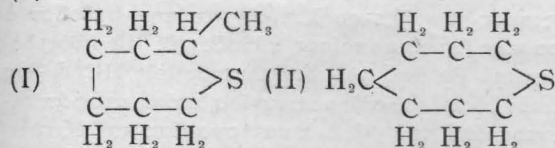
Τὸ μεθυλοσουλφίδιον, τὸ αἰθυλοσουλφίδιον, τὸ προπυλοσουλφίδιον, τὸ βουτυλοσουλφίδιον, τὸ ἰσοβουτυλοσουλφίδιον, τὸ ἄμυλοσουλφίδιον, τὸ αἰθυλο-ἄμυλο-σουλφίδιον, τὸ βουτύλο ἄμυλοσουλφίδιον καὶ τὸ ἐξυλοσουλφίδιον.

Ἐκ δὲ τῶν κυκλικῶν ἐνώσεων τοῦ θείου ἀπεμονώθησαν αἱ κάτωθι:

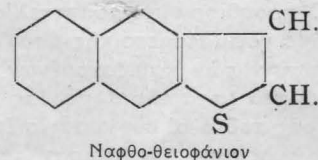
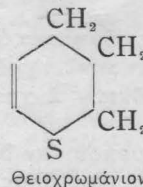
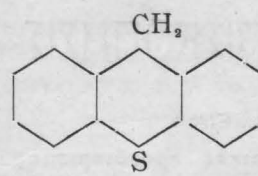
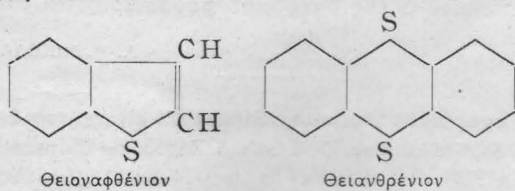
|                        | Σημ. ζέσεως |                                   |
|------------------------|-------------|-----------------------------------|
| Θειοφαίνιον            | 84° C       | C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> S   |
| Ἐξυλοθειοφάνιον        | 158 159     | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> S  |
| Ἐπτυλοθειοφάνιον       | 168         | C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> S  |
| Ὀκτυλοθειοφάνιον       | 184         | C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> S  |
| Ἐννεϋλοθειοφάνιον      | 194         | C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> S  |
| Δεκαϋλοθειοφάνιον      | 194         | C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> S |
| Ἐνδεκαϋλοθειοφάνιον    | 129         | C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> S |
| Δεκατετριϋλοθειοφάνιον | 165         | C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> S |
| Δεκαοκτοϋλοθειοφάνιον  | 165         | C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> S |

Οἱ ἀνωτέρω ὑδρογονάνθρακες δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ἢ ὡς κυκλικά σουλφίδια (πολυμεθυλενικά) ἢ ὡς ἀλκυλοπαράγωγα τοῦ θειοφάνιου, ἢ ἄλλου ἀναλόγου πυρῆνος μὲ πλεονα μεθύλια.

Προκειμένου π. χ. περὶ τοῦ ἐπτυλοθειοφάνιου οἱ σχετικοὶ τύποι θὰ ἦσαν οἱ κάτωθι (I) ἢ (II):



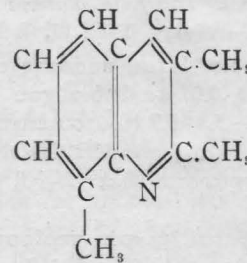
Εἰς ἀνώτερα κλάσματα τῶν πετρελαίων ἀπεδείχθη πιθανῶς ἡ ὕπαρξις τῶν κάτωθι ἐνώσεων:



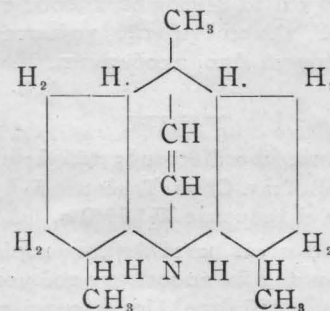
### Ἄζωτοϋχοι ἐνώσεις.

Εἰς τὰ πετρελαία ἀνευρέθησαν καὶ ἄζωτοϋχοι ἐνώσεις εἰς μικρὰς γενικῶς ἀναλογίας.

Αὗται εἶναι κυκλικά ἄζωτοϋχοι βάσεις κινολινικής συνθέσεως. Οὕτως ἀπεμονώθη εἰς φωτιστικὸν πετρέλαιον προελεύσεως Καλιφορνίας ἡ τριμεθυλοκινολίνη 2, 3, 8:



Ἐπίσης ἀπεμονώθησαν καὶ ἄλλαι βάσεις πλέον περιπλόκου συνθέσεως, ὡς ἡ κάτωθι:



Ἡ ἀνεύρεσις ἐντὸς τῶν πετρελαίων τῶν ἄζωτοϋχων τούτων ἐνώσεων, προερχομένων προφανῶς ἐκ τῆς διασπάσεως λευκωματούχων ἐνώσεων, ἐνέχει ἰδιαιτέραν σημασίαν, καθότι ἐνισχύει τὴν ἐκ ζώϊκων ὀργανισμῶν θεωρίαν τοῦ σχηματισμοῦ τῶν πετρελαίων.

## ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΞΕΝΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

**Χρωματομετρικός προσδιορισμός του νικελίου.** Ὑπὸ *G. H. Ayres* καὶ *F. Smith* *Ind. Eng. Chem. (Analyt. Ed.)*, **11**, 7, 365-67 (1939).

Ὁ προσδιορισμός τοῦ νικελίου εἰς σύμπλοκα ἄλλα, ἀπὸ χρωματομετρικῆς ἀπόψεως ἀπαιτεῖ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν καθιζανομένων ἢ διδόντων ἔγχρωμα διαλύματα μετὰ τῆς ἀμμωνίας.

Πρὸς τοῦτο οἱ συγγραφεῖς ἐχρησιμοποίησαν διμεθυλογλυοξίμην, ἀπεχώρισαν τὸ σύμπλοκον ἄλλας, τὸ ἐξήρανον καὶ εἶτα τὸ κατεργάσθησαν διὰ νιτρικοῦ ὀξέος, προσέθεσαν εἶτα ἀμμωνίαν καὶ τὸ ἐξήτασαν εἰς τὸ χρωματόμετρον.

Ἡ χρῶσις εἶναι σταθερὰ καὶ ἡ ἐπίδρασις τοῦ ἀμωνιακοῦ ἁλατος ἀνεπαίσθητος.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Ποσοτικὴ ὀξείδωσις τῶν ἰωδιούχων ἁλάτων πρὸς ἰωδικὰ διὰ NaOCl.** Ὑπὸ *L. F. Yntema* καὶ *T. Fleming*, *Ind. Eng. Chem. (Analyt. Ed.)*, **11**, 7, 375-77 (1939).

Πρὸς τοῦτο διαλύεται, ποσότης οὐσίας ἀντιστοιχοῦσης πρὸς 0,04-0,07 gr ἰωδιούχου ἁλατος, εἰς ὄξινον διάλυμα pH-5,3-5,7 (τοῦτου ἐπιτυχανομένου δι' 1 ccml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  καὶ 9 ccml  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ), προστίθεται ἄμυλον καὶ τιτράρεται διὰ  $\text{N}/_{10}$  ἢ  $\text{N}/_5$  διαλύματος NaOCl.

Εἶτα προστίθεται μικρὰ περίσσεια διαλύματος NaOCl καὶ τιτράρεται πάλιν διὰ διαλύματος KJ μέχρις ἐπιτεύξεως σταθερᾶς κιτρίνης χροιάς.

1 ccml  $\text{N}/_5$  NaOCl ἀντιστοιχεῖ πρὸς 0,004231 gr J.

Τὰ νιτρώδη καὶ τὰ θειώδη δὲν δίδουν τὴν ἀντίδρασιν ταύτην, τὰ χλωριούχα τὴν καθυστεροῦν, τὰ δὲ βρωμιούχα δέον νὰ ἀπομακρύνωνται.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Ὄξυμετρικός προσδιορισμός τοῦ ἀργιλίου.** Ὑπὸ *K. Kanarek*, *Coll. Trav. Chim. Tchèques* **5-6** 11, 189-195 (1939)—*Chimie et Industrie* 20-1-1940 σ. 108.

Ἡ μέθοδος εἶναι κατάλληλος κυρίως διὰ τὸν προσδιορισμὸν μικρῶν ποσοτήτων τοῦ μετάλλου τούτου. Τὸ διάλυμα τοῦ ἀργιλίου φέρεται τῇ προσθήκῃ διαλύματος καυστικοῦ καλίου καὶ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος δεκατοκανονικοῦ εἰς τὴν ἐλαφρῶς ροδίην ἀπόχρωσιν παρουσίᾳ φαινολοφθαλεΐνης· τὸ σχηματισθὲν αἰώρημα ὕδροξειδίου τοῦ ἀργιλίου φυγοκεντρεῖται περίπου ἐπὶ 5'. Ἀπομακρύνεται τὸ ὑπερκείμενον ὕγρον διὰ σιφωνίου καὶ ὀγκομετρεῖται τὸ ἴζημα διὰ  $\text{N}/_{10}$  HCl παρουσίᾳ 2·3 σταγόνων κυανοῦ τῆς βρωμοφαινόλης.

Ω

**Ἀνίχνευσις ἀρσενικοῦ εἰς πόσιμον ὕδωρ.** Ὑπὸ *J. Grabay* καὶ *I. Tanay*, *Magy. Guogyszerest. Tars. Ert.* **15**, 2, 91-92 (1939).—*Chim et Ind.* **43**, 1 (1940).

Οἱ συγγραφεῖς χρησιμοποιοῦντες τὴν μέθοδον Gut-

zeit (δηλ. ἡ παρουσία As εἶναι καταφανὴς ἐκ τῆς κιτρίνης χροιάς τὴν ὁποίαν δίδει ἐὰν σταγῶν τοῦ ὕδατος προστεθῇ εἰς χάρτην διηθητικὸν πεποτισμένον διὰ Ag NO<sub>3</sub>), ἐπέφεραν τὰς ἐξῆς βελτιώσεις.

Καταστρέφουν τὰς ἐν αὐτῷ ὑπαρχούσας ὀργανικὰς οὐσίας διὰ HNO<sub>3</sub> καὶ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ὀξειδοῦντες ταυτοχρόνως τὰ θειώδη καὶ φωσφωρώδη ἄλλα πρὸς θεικὰ καὶ φωσφωρικά ἄτινα δὲν ἐπιδροῦν ἐπὶ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ Gutzeit

Ἡ εὐαισθησία τῆς ἀντιδράσεως φθάνει μέχρι παρουσίας 1 j As καὶ εἰς ὄριον ἀραιώσεως 1:500.000.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Μέθοδος ποιοτικῆς ἀναλύσεως ἄνευ H<sub>2</sub>S ἢ (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S.** Ὑπὸ *M. N. Khorochine*, *Troudy Voronejsk. Ouniv.* **10**, 4, 95-102 (1939).—*Ann. de Chim. Anal.* **3**, Μάιος 1940.

Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης χωρίζουν ὅλα τὰ κατιόντα εἰς πέντε ομάδας:

1η ὁμάς τοῦ HCl: Ag, Hg, Pb.

2α » » H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Ba, Ca, Sr, Pb.

3η » » H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>: Mg, Fe, Cr, Al, Mn, Bi, Sb, Sn.

4η » τῆς NH<sub>4</sub>OH: Co, Zn, Cu, Hg, Cd, Ni, As.

5η » ἄνευ κοινῶν ἀντιδραστηρίων: K, Na, NH<sub>4</sub>.

Διαλύομεν τὴν οὐσίαν εἰς HNO<sub>3</sub> ἢ εἰς βασιλικὸν ὕδωρ, ἀποχωρίζομεν τὸ πυριτικὸν ὀξύ διὰ τῶν συνήθων μεθόδων καὶ τὰς ἰωδιούχους, κυανιούχους καὶ ὀργανικὰς οὐσίας δι' ἐξατμίσεως μετὰ πυκνοῦ HNO<sub>3</sub> καὶ εἶτα προβαίνομεν εἰς τὸν διαχωρισμὸν τῶν ομάδων.

M. ΓΕΩΡΓΑΛΑΚΗΣ

**Ταχὺς προσδιορισμός Ti εἰς σιδηροτιτάνιον.** Ὑπὸ *P. I. Chportenko*, *Zav. Lab.* **8**, 1, 96 (1939).—*Chim. et Ind.* **43**, 1 (1940).

Ὡς πρὸς τὴν ἠλεκτρολυτικὴν ταύτην μέθοδον ὁ συγγραφεὺς ἐχρησιμοποίησε κάθοδον ἐξ Hg πρὸς δέσμευσιν τοῦ Fe ἀπὸ τοῦ διαλύματος (εἰς HCl ἢ εἰς βασιλικὸν ὕδωρ) τοῦ σιδηροτιτανίου, διαλύματος ἀπαλλαγθέντος ἀπὸ τοῦ Si, διὰ κατεργασίας καὶ ἐξατμίσεως μετὰ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Εἰς τὸ τέλος τῆς ἠλεκτρολύσεως κατακρημνίζεται τὸ Ti διὰ cupferrou ἢ δι' ὕδρολύσεως ὑπὸ μορφὴν μετατιτανικοῦ ὀξέος ὅπερ καὶ προσδιορίζεται σταθμικῶς.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Ταχὺς προσδιορισμός Si καὶ P εἰς χυτοσίδηρον.** Ὑπὸ *S. N. Chkotova*, *Zav. Lab.* **8**, 2 (1939).—*Chim. et Ind.* **43**, 1 (1940).

Ὁ συγγραφεὺς προτείνει τὴν κατεργασίαν τοῦ χυτοσιδήρου διὰ HNO<sub>3</sub> καὶ HCl πλειστάκις καὶ ἐξάτμισιν μέχρι μικροῦ ὄγκου, ἀναμιγνύει εἶτα τοῦτο μετὰ ζελατίνην καὶ διηθεῖ.

Τὸ ἴζημα ἀφοῦ πλυθῇ καλῶς ἀποτεφροῦται καὶ ζυγίζεται δίδον τὸ βάρος τοῦ περιεχομένου Si.

Εἰς τὸ διήθημα ὀξειδοῦται ὁ P δι' ὑπερμαγγανι-



κοῦ καλίου ἐν βρασμῷ καὶ εἶτα προσδιορίζεται τὸ  $H_3PO_4$  διὰ μολυβδαινικοῦ ἀμμωνίου.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Συμβολὴ εἰς τὴν μικροχημείαν τῶν σπανίων γαιῶν.** Ὑπὸ *G. Beck*. *Microchemie (Microchem. Acta)* **27**, 1-2, 47-51 (1939).—*Chim. et Ind.* **43**, 1 (1940).

Ὁ συγγραφεὺς ἐχρησιμοποίησε τὰς ἐξῆς ἀντιδράσεις :

Τὸ σκάνδιον καὶ τὸ θόριον δίδουν μετὰ τοῦ ἀλιζαρίνου-3-σουλφονικοῦ Na ἄλατα δυσδιάλυτα εἰς ἀραιὸν  $CH_3COOH$ , ἐνῶ ἄλατα ἄλλων σπανίων γαιῶν δὲν κατακρημνίζονται.

Τὰ ἄλατα τοῦ θορίου δίδουν διαλύματα κυανᾶ τῆ προσθήκῃ βάμματος κοχενίλλης, ἐνῶ ἄλλαι σπάνιαι γαῖαι δίδουν ἰώδη.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Ἀνάλυσις λινελαιῶν διαφόρων προελεύσεων.** Ὑπὸ *F. N. Woodward*. *Analyst* **64**, 577 (1939).—*Ann. de Chim. Anal.* **3**, Μάϊος 1940.

Διὰ τῶν γενομένων ἀναλύσεων δυνάμεθα ν' ἀποφανθῶμεν ὅτι τὰ λινέλαια διαφορωτάτων προελεύσεων ἔχουν ἀρκετὰ παραπλησίους συνθέσεις. Τὸ ποσοστὸν τῶν κεκορεσμένων ὀξέων ποικίλλει ἀπὸ 8,5 ἕως 11,3%, τὸ ποσοστὸν τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος ἀπὸ 8 ἕως 17,4%, τοῦ λινοελαϊκοῦ ὀξέος ἀπὸ 33,4 ἕως 42,6% καὶ τέλος τοῦ λινοελαϊδικοῦ ἀπὸ 36,3 ἕως 42,1%. Κατὰ τὴν περίοδον τῆς παλαιώσεως δημιουργεῖται ἀξιόλογος κορεσμὸς εἰς τοὺς διπλοὺς δεσμούς, πιθανῶς ὀφειλόμενος μᾶλλον εἰς πολυμερισμὸν παρὰ εἰς ὀξειδῶσιν.

M. ΓΕΩΡΓΑΛΑΚΗΣ

**Συμβολὴ εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῶν ἐλαιολάδων.** Ὑπὸ *G. B. Martinenchi*. *Fette und Seifen* **46**, 6, 333-7 (1939).

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ἀσαπωνοποιητῶν ὀ συγγραφεὺς προτείνει τὴν ἐξῆς μέθοδον.

20 gr ἐλαιολάδου ἀσαπωνοποιῶνται διὰ 50 ccm ἀλκοολικοῦ KOH. Ὁ σχηματισθεὶς σάπων διαλύεται εἰς 150 ccm ἀπεσταγμένου ὕδατος καὶ τὸ ὅλον τοῦτο ὑγρὸν ἐκχυλίζειται πλειστάκις δι' αἰθέρος.

Τὰ αἰθερικά ταῦτα ἐκχυλίσματα ἐκπλύνονται καλῶς δι' ὕδατος καὶ εἶτα ξηραίνονται δι' ἀνύδρου  $Na_2SO_4$ . Ἀποστάζομεν τὸν αἰθέρα καὶ ζυγίζομεν τὸ ὑπόλειμμα.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Προσδιορισμὸς λιπαρῶν οὐσιῶν εἰς τὰ ἄλευρα καὶ τὸν ἄρτον.** Ὑπὸ *R. Castagnou*. *Bull. Soc. Chim. France* **6**, 4, 620-631 (1939).—*Chim. et Ind.* **43**, 1 (1940).

Ὁ συγγραφεὺς προτείνει: 1) ὅπως τὰ πρὸς ἐκχύλισιν τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν τῶν ἀλεύρων διαλυτικὰ μέσα ᾧσιν ἄνυδρα καὶ 2) ὅπως τὸ ἄλευρον πρὸ τῆς ἐκχυλίσεως ξηρανθῆ, ἐν κενῷ, καὶ ὑπὸ χαμηλῆν θερμοκρασίαν ἢ δι' ἠπίας θερμάνσεως, διότι μία ἐπὶ μακρὸν διατηρουμένη θερμοκρασία τῶν 100° C μειώνει τὴν ἐπενέργειαν τοῦ μέσου ἐκχυλίσεως,

καθὼς ἐπίσης δυσχεραίνεται ἡ ἐκχύλισις ἐὰν τὸ ἄλευρον ἐκχυλισθῆ ἄνευ προηγουμένης ξηράνσεως.

Ὅμοίως καὶ προκειμένου περὶ τοῦ ἄρτου.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Εὐκόλος προσδιορισμὸς τῆς ὑγρασίας εἰς ὀργανικὰς οὐσίας.** Ὑπὸ *G. B. Talkowski*. *Zav. Lab.* **8**, 3 (1939).—*Ann. de Chim. Anal.* **3**, Μάϊος 1940.

Διαλύομεν τὸ δείγμα εἰς ἕν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος, ὡς βενζίνη, λιγροΐνην κ.λ., ἐντὸς κωνικοῦ σωλῆνος διηρημένου εἰς τὸ ἄκρον ἀπὸ 0,02 ἕως 0,05 ccm. Φυγοκεντροῦμεν μέχρις ὅτου διαχωρισθῆ τελειῶς ἡ κατωτέρα ὕδατινὴ στιβάς καὶ ἀναγινώσκομεν ἐπακριβῶς τὴν ἀντίστοιχον διαίρεσιν τοῦ σωλῆνος.

M. ΓΕΩΡΓΑΛΑΚΗΣ

#### ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

**Ἐξαγωγή τῆς σαπωνίνης ἐκ τοῦ καρποῦ τοῦ ἀσαπνοδένδρου.** Ὑπὸ *L. J. Sarin et L. M. Berin*. *Ind. Eng. Chem.* **31**, 6, 712-713 (1939).

Τὸ περικάρπιον ἀφοῦ ξηρανθῆ εἰς τὸν ἥλιον, ἀλέθεται λεπτότατα, ἡ δὲ κόνις ἐξικμάζεται δι' ὀξικοῦ αἰθυλίου εἰς κάθετον ψυκτῆρα ἐπὶ 3 ἕως 5 ὥρας.

Ἔργαζόμεθα διὰ τριῶν διαδοχικῶν ἐκχυλίσεων, ἀναμιγνύομεν τὰ ἐκχυλίσματα καὶ ἀποστάζομεν.

Παραμένει ὑπόλειμμα ὑπὸ μορφὴν ἐλαστικῆς μάζης, ὅπερ ξηραίνομεν ἐν ξηραντῆρι εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, εἶτα δὲ προβαίνομεν εἰς καθαρισμόν τούτου διὰ κατεργασίας τῆς διαλύσεώς του μὲ θεικὸν βάριον. Τὸ διὰ βαρίου ἄλας τῆς σαπωνίνης καθιζάνει. Θέτομεν τοῦτο ἐν μετεωρισμῷ ἐντὸς ἀραιοῦ οἰνοπνεύματος καὶ ἀναγεννῶμεν τὴν σαπωνίνην διὰ ρεύματος  $CO_2$ .

Ἐπαναδιαλύομεν ταύτην ἐν οἰνοπνεύματι, ἐξατμίζομεν καὶ ξηραίνομεν.

I. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ

**Κράμα ἀνθεκτικὸν εἰς HCl πυκνόν.** Ὑπὸ *S. Krivocheien*. *J. Khim. Prom.* **16**, 2 (1936).—*Chim. et Ind.* **43**, 1 (1940).

Ἐγένοντο δοκιμαὶ διὰ βιομηχανικοὺς σκοποὺς κράματος Fe μὲ πρόσμιξιν 3-4% Mo καὶ 14-15% Si.

Ἀντλία κατασκευασθεῖσαι ἐκ τοῦ κράματος τούτου ἔδωσαν ἄριστα ἀποτελέσματα. Διὰ συνεχοῦς χρησιμοποίησεως αὐτῶν μὲ πυκνὸν HCl εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 35° K καὶ εἰς διάστημα τριῶν μηνῶν οὐδὲν φαινόμενον διαβρώσεως ἐπέδειξαν.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Ἡ ἐπίδρασις τοῦ As ἐπὶ τοῦ χρωματισμοῦ καὶ ἀποχρωματισμοῦ τῆς ὑάλου.** Ὑπὸ *L. Springer*. *Glas-hütte* **69**, 35, 633-4 (1939).—*Chim. et Ind.* **43**, 1 (1940).

Γενομένων ἐρευνῶν ὑπὸ τοῦ συγγραφέως ἐπὶ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ As ἐπὶ τοῦ  $MnO_2$  καὶ τοῦ  $Fe_2O_3$  ἀπεδείχθη ὅτι τὸ μεταλλοειδὲς τοῦτο δύναται νὰ ἐπενεργήσῃ τόσον ὡς ἀναγωγικὸν ὅσον καὶ ὡς ὀξειδωτικόν.

Ἐνώσεις τοῦ As εἰς μικράν ἢ μεγάλην ποσότητα παρουσίᾳ ἢ ἀπουσίᾳ  $\text{NaNO}_3$  ἐνεργοῦν ἀποχρωστικῶς. Ὅμοιως εἰς ἀναγωγικὸν περιβάλλον δύναται νὰ εἶναι ἄλλοτε ἀναγωγικὸν καὶ ἄλλοτε ὀξειδωτικόν, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν.

Τὸ As μετὰ τοῦ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  μεταβάλλει τὴν βαθέως πρασίνην χροιάν τῆς ὑάλου εἰς κυανοπρασίνην ἢ εἰς ζωηρῶς κιτρινοπρασίνην.

Ἡ διαπίστωσις τῆς ἐνεργείας ταύτης τοῦ As εἶναι δύσκολον νὰ ἐξακριβωθῇ, πιθανῶς τοῦτο νὰ ἐνεργῇ ὀξειδωτικῶς, πιθανῶς δὲ καὶ νὰ δημιουργῇ ἄχρσα οὐμπλοκα ἄλατα.

A. N. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Καταλυτικὴ ἀποσύνθεσις τοῦ ὀξυγενούχου ὕδατος παρουσίᾳ νιτρικοῦ σιδήρου.** Ὑπὸ *Mordechon, M. Boitel'sky* καὶ *B. Kirsan* C. R. Acad. Sc. 20, 208, 1577-1579 (1939).—*Chimie et Ind.* 20-1-1940 σ. 139.

Ἡ καταλυτικὴ ἀποσύνθεσις ὀξυγενούχου ὕδατος ὑπὸ τοῦ  $\text{Fe}^{+++}$  ἐξαρτᾶται τόσον ἀπὸ τὴν φύσιν τοῦ ἀνιόντος ὅσον καὶ ἀπὸ τὴν συγκέντρωσιν αὐτοῦ. Οὕτως ἀπουσίᾳ κιτρικοῦ ἀνιόντος ἢ ἀποσύνθεσις εἶναι βραδυτάτη. Παρουσίᾳ μικρῶν ποσοτήτων κιτρικοῦ ἀνιόντος τὸ  $\text{Fe}^{+++}$  ἐνεργοποιεῖται καὶ ἡ ἀποσύνθεσις βαίνει μὲ ἐξαπλασίαν ταχύτητα.

Ω

**Μία νέα μέθοδος καθαρισμοῦ τοῦ ὕδραργύρου.** Ὑπὸ *Alfred Dobrowsky*. *Chemiker-Zeitung* 64, 32 (1940).

Εἶναι γνωστὸν ὅτι αἱ μέχρι τοῦδε χρησιμοποιούμεναι μέθοδοι καθαρισμοῦ τοῦ ὕδραργύρου εἶναι ἢ διὰ καταιονήσεως τοῦ ὕδραργύρου ἐντὸς ἀραιοῦ διαλύματος  $\text{HNO}_3$ , ἢ δι' ἀποστάξεως ἐν κενῷ, ἥτις ἀπαιτεῖ εἰδικὰς συσκευὰς καὶ τῆς ὁποίας ἡ καθημερινὴ ἀπόδοσις εἶναι μικρά, ἢ δι' ἠλεκτρολύσεως, ἥτις ὅμως δὲν συνιστᾶται, καὶ ἢ διὰ διοχετεύσεως ἀέρος διὰ τοῦ ὕδραργύρου, ἥτις βραδύνει. Ὁ ἐρευνητὴς μᾶς παρέχει μίαν νέαν μέθοδον ἥτις ὑπερτερεῖ ὄλων, ὡς ἀπλουστάτη καὶ ταχυτάτη, συνίσταται δὲ εἰς τὸν καθαρισμὸν τοῦ Hg διὰ διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  καὶ δι' ὡς ἐξῆς: Εἰς μίαν παχύτοιχον σφαιρικὴν φιάλην θέτομεν τὸν πρὸς καθαρισμὸν Hg καὶ στιβάζομεν ὑπὲρ αὐτὸν μίαν ποσότητα ἐνὸς ἐν ψυχρῷ κεκορεσμένου διαλύματος  $\text{KMnO}_4$ , πωματίζομεν τὴν φιάλην καὶ ἀναταράσσομεν ἀμέσως. Μετ' ὀλίγον ὁ Hg διαχέεται ἐν εἴδει ἀφροῦ εἰς τὸ διάλυμα, τὸ δὲ χρῶμα τοῦ διαλύματος ἀναλόγως τῶν περιεχομένων ξένων ὀξειδίων μεταβάλλεται εἰς πράσινον ἢ καστανόν. Ὁ καθαρισμὸς θεωρεῖται ὡς συντελεσθεὶς ἔαν μετὰ πάροδον 30' τὸ χρῶμα τοῦ  $\text{KMnO}_4$  παραμένει. Ἐν ἐναντίᾳ περιπτώσει πληροῦμεν τὴν φιάλην μὲ ὕδωρ, ἀναταράσσομεν ὀλίγον, πλύνομεν δι' ἀποδεκατίσεως καὶ ἐπαναλαμβάνομεν τὴν ἐπεξεργασίαν μὲ διάλυμα  $\text{KMnO}_4$ . Μετὰ τὴν νέαν ταύτην ἐπεξεργασίαν πληροῦμεν δι' ὕδατος καὶ πλύνομεν δι' ἀποδεκατισμοῦ, τέλος δὲ ὀξινίζομεν δι' ἀραιοῦ  $\text{HNO}_3$ , ὅτι τὸ μὲν παραχθέν  $\text{MnO}_2$  διαλύεται, ὁ δὲ ὕδραργυρος συσπειροῦται.

Διαχωρίζομεν τὸν Hg τοῦ ὑγροῦ διὰ μιᾶς διαχωριστικῆς χοάνης, ξηραίνομεν αὐτὸν διὰ διηθητικοῦ χάρτου, τέλος δὲ πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν ἰνῶν τοῦ

διηθητικοῦ χάρτου διηθοῦμεν αὐτὸν διὰ διατρήτου χάρτου γραφῆς.

Γ. ΔΡΙΚΟΣ

**Προσδιορισμὸς κασσιτέρου εἰς τὴν σκωρίαν τοῦ κασσιτέρου.** Ὑπὸ *H. Gerschbacher*. *Oesterreicher Chemiker Zeitung* 43, 61 (1940).

Ὁ ἐρευνητὴς μᾶς δίδει μίαν νέαν μέθοδον διὰ τὸν ποσοτικὸν προσδιορισμὸν τοῦ κασσιτέρου εἰς τὴν διὰ φλογὸς ἐπικασσιτέρωσιν τῶν μετάλλων καὶ γενικώτερον, κατὰ τὴν γνώμην μας, εἰς τὰς περιπτώσεις ἐκεῖνας εἰς ἃς ὁ κασσίτερος εὐρίσκεται ὑπὸ μορφῆν ὀξειδίων, δεδομένου ὅτι τὰ ἀπορρίμματα τῆς ἐπικασσιτερώσεως εἶναι Sn,  $\text{SnO}$ ,  $\text{SnO}_2$  καὶ τὰ ὀξεῖα διὰ τοῦ πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν μετάλλου π.χ.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ἢ  $\text{CuO}$  ὡς καὶ ὀλίγος ἄνθραξ. Τὸν προσδιορισμὸν ἐκτελεῖ εἰς δύο στάδια: α) συντήκει τὰ ὀξεῖα μετὰ κυανίουχοῦ καλίου καὶ παραλαμβάνει μεταλλικὸν κασσίτερον, β) τὸν κασσίτερον τοῦτον προσδιορίζει ἰωδιομετρικῶς κατὰ τὰ γνωστά. Τὴν ἐργασίαν ἐκτελεῖ ὡς ἐξῆς: Ἐντὸς χωνευτηρίου εὐρυχώρου τήκει μίαν ποσότητα 75 gr KCN. Εἰς τὸ τῆγμα προσθέτει κατὰ δόσεις 20 gr τῆς προηγουμένως λειοτριβηθείσης οὐσίας καὶ μάλιστα εἰς δύο βαθμοὺς λεπτότητος, δηλαδὴ μίαν ποσότητα χονδρόκοκκον καὶ μίαν λίαν λεπτόκοκκον καὶ δι' κατὰ πρῶτον τὴν χονδρόκοκκον μέχρις ὅτου σχηματισθῇ βασιλίσκος κασσιτέρου, μετὰ ταῦτα δὲ τὴν λεπτόκοκκον. Μετὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ βασιλίσκου τοῦ κασσιτέρου καὶ ἀφοῦ πρῶτον κτυπήσῃ τὸ ὄλον χωνευτήριον ἐπὶ ἀμιάντου διὰ τὴν καλυτέραν συγκέντρωσιν τούτου εἰς τὸν πυθμένα τοῦ χωνευτηρίου, ἀφήνει καὶ ψύχεται, μετὰ δὲ τὴν ψύξιν παραλαμβάνει τὸ τῆγμα δι' ὕδατος, ὅτε ἀποχωρίζεται ὁ κασσίτερος τοῦ διαλυομένου KCN.

Τὸν προσδιορισμὸν τοῦ κασσιτέρου ἐκτελεῖ κατὰ τὸν ἀκόλουθον τρόπον: 1 gr κασσιτέρου διαλυτοποιεῖ εἰς φιάλην μὲ κάθετον ψυκτῆρα διὰ πυκνοῦ HCl. Μετὰ τὴν διαλυτοποίησιν τὸ διάλυμα φέρεται εἰς ὄγκου φιάλην τῶν 500 ccm καὶ 100 ccm τούτου τίθενται ἐντὸς φιάλης *Erlenmeyer* τῶν 500 ccm ὄπου, ὑπὸ διαρκῆ διοχέτευσιν  $\text{CO}_2$ , προσθέτει 1 gr κόνεως ἀργιλίου ὅτε ὁ κασσίτερος ἀποβάλλεται ὡς μεταλλικός. Μετὰ ταῦτα τὸ ὄλον θερμαίνει, χωρὶς νὰ παύσῃ ἢ διακοπῇ τῆς διοχετεύσεως τοῦ  $\text{CO}_2$  καὶ ὁ κασσίτερος διαλύεται εἰς τὸ HCl ὡς δισθενής, ψύχει τοῦτο καὶ ταχέως προβαίνει εἰς τὴν ὄγκομέτρησιν μὲ ἐν ἐμπειρικὸν διάλυμα ἰωδίου, οὔτινος 1 ccm ἀντιστοιχεῖ περίπου πρὸς 10 mg κασσιτέρου.

Γ. ΔΡΙΚΟΣ

**Προσδιορισμὸς πυριτίου εἰς χάλυβας.** Ὑπὸ *B. B. Rorene* καὶ *W. L. Mills*. *Chem. Analyst*, 2, 28, 38-39 (1939).—*Chimie et Industrie* 2, 20-1-1940 σ. 124.

Διαλύομεν 2 gr χάλυβος ἢ 1 gr χυτοσιδήρου εἰς 12-15 ccm πυκνοῦ HCl ἐν θερμῷ. Προσθέτομεν 5 ccm  $\text{HNO}_3$  πυκνοῦ, ἐξατμίζομεν μέχρι ξηροῦ. Παραλαμβάνομεν μὲ 15 ccm πυκνοῦ HCl, βράζομεν, ἀραιοῦμεν εἰς 150 ccm, διηθοῦμεν, ἐκπλύνομεν, ξηραίνομεν καὶ ζυγίζομεν.

Ω