

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

## ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικούσα Ἐπιτροπή: Α. Α. Δεληγιάννης, Γ. Α. Βάρβογλης, Α. Δ. Σαραντίτης, Ε. Ε. Συνεδινός, Γ. Α. Γεωργακόπουλος

### Η ΚΙΝΟΥΜΕΝΗ ΥΛΗ\*

Ἔπὸ ΚΩΝΣΤ. Δ. ΖΕΓΓΕΛΗ, Μέλους τῆς Ἀκαδημίας, Τακτ. Καθηγητοῦ τῆς Ἀνοργάνου Χημείας ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Ἀθηνῶν.

Εἰσῆχθη τῇ 4ῃ Φεβρουαρίου 1938.

#### Ἡ μοριακὴ κίνησις

Ἡ ὕλη εὐρίσκεται εἰς ἀέναον κίνησιν διαφεύδουσα τὴν ἀρχὴν τοῦ ἀεικινήτου. Τὰ μόρια ἐκ τῶν ὁποίων πᾶν εἶδος ὕλης ἀποτελεῖται ἐμψυχοῦνται ὑπὸ αἰωνίας κινήσεως, τῆς μοριακῆς κινήσεως, ἡ ὁποία τυφλὰ τὰ φέρει εἰς ἓνα δαιμόνιον χορόν, εἰς τὸν ὁποῖον ὡς μεθυσμένοι χορευταὶ μετὰ ὀλονύκτιον ὀργίασιν φέρονται, συνεχῶς μεταξύ των συγκρουόμενοι, τῆδε κακεῖσε ἄνευ σκοποῦ τινος ἢ προσανατολισμοῦ. Μόνον ὅταν πυκνωθῶν τόσο, ὥστε ἡ ἐλευθερία τῶν κινήσεων των νὰ μειωθῇ εἰς τὸ ἐλάχιστον καὶ προσεγγίσουν τόσο πολὺ μεταξύ των, ὥστε νὰ ἐπιδράσῃ ἐπ' ἀλλήλων τὰ ἠλεκτρικὰ φορτία τὰ ὁποῖα φέρουν πάντοτε, διότι εἰς τοιαῦτα καὶ μόνα ἀναλύεται πᾶν μόριον ἢ ἄτομον, τότε συμπλέκονται ταῦτα εἰς ζεύγη, ἢ ὁμάδας ἀτόμων δυσδιασπάστους καὶ βραδυκινήτους.

Τὴν μοριακὴν κίνησιν αὐτὴν δὲν ἔμποροῦμεν νὰ ἀντιληφθῶμεν διὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ, ὅσον καὶ ἂν τὸν ὀπλίσωμεν δι' ὀργάνων ὀπτικῶν. Καὶ τοῦτο διότι πνίγονται εἰς τὰ πολὺ μεγάλων διαστάσεων μήκην τῶν φωτεινῶν κυμάτων, τὰ ὁποῖα τὰ καλύπτουν. Μόνον δὲ ὅταν συμπλακῶσιν εἰς πολυάριθμα συμπλέγματα, τὰς λεγομένας συμμορίας ἢ μικκύλα δυνάμεθα νὰ τὰ ἴδωμεν διὰ τοῦ ὑπερμεγεθυντικοῦ μικροσκοπίου, στροβιλιζόμενα εἰς τὸν ἄρρυθμον μοριακὸν χορόν των.

Δὲν τὰ βλέπομεν ἀλλὰ τὰ αἰσθανόμεθα. Ὅταν ταχύνουν τὸ βῆμα των, πορεύονται εἰς τὰς συνήθεις θερμοκρασίας μετὰ ταχύτητα δύο χιλιομέτρων τὸ δευτερόλεπτον, ὅτε αἰσθανόμεθα αὐτὴν ὡς αἴσθημα θερμότητος καὶ ὅταν ἡ ταχύτης των καταστῇ μικροτέρα τῆς τῶν μορίων τοῦ δέρματός μας, ὡς αἴσθημα ψύχους. Αὔξεις τῆς ταχύτητός των ἐκδηλοῦνται εἰς ἡμᾶς ὡς αὔξεις τῆς θερμοκρασίας καὶ τούναντίον.

Παρ' ὅλην οὐχ ἦττον αὐτὴν τὴν ἀναρχικὴν ἀταξίαν, ἡ ὁποία χαρακτηρίζει τὰς κινήσεις των τὰ βλέπομεν πολλάκις τόσο εἰς τὴν νεκρὰν φύσιν, ὅσον καὶ εἰς τὰ παρασκευάσματα τοῦ χη-

μείου μας μετὰ μίαν θαυμαστὴν τάξιν αὐτοτοποθετούμενα εἰς ἄμεμπτα καλλιτεχνικῶς συμπλέγματα, τοὺς κρυστάλλους, μετὰ τὴν νοημοσύνην καὶ ἀκρίβειαν, ὥστε αἱ γωνίαι τῶν πολυεδρικών αὐτῶν σωμάτων εἰς τὰ ὁποῖα διαμορφοῦνται εἶναι διὰ πᾶν εἶδος μορίου αἱ αὐταί, οὐδὲ δέκατον τοῦ λεπτοῦ τῆς μοίρας παρεκκλίνουσαι ποτέ.

Ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ζῶσαν φύσιν, τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα διακρίνομεν ἀξιοθαύμαστα συμμετρικὰ καὶ καλλιτεχνικὰ συμπλέγματα τῶν μορίων εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν φύλλων, τῶν ἀνθέων, τῶν πτερῶν τῆς πεταλούδας, τὰς ραβδώσεις τῆς τίγρεως, ἢ τῆς Ἴριδος τοῦ ὀφθαλμοῦ, τὸν λαμπρισμὸν τῶν κανθάρων, τῶν κογχυλίων, τῶν μαργαριτῶν.

Εἰς ὠραίους κανονικοὺς συνδυασμοὺς κατασκευάζει καὶ ὁ ἀρχιτέκτων τὰ κτίρια του μετὰ τὰ οἰκοδομικὰ του ὕλικά καὶ ὁ ζωγράφος μετὰ τὰ χρώματά του. Τὰ κατασκευάζουν καὶ οἱ δύο ἐπὶ τῇ βάσει σχεδίου, τὸ ὁποῖον ἀπὸ πρὶν συνέλαβον καὶ ἐπεξεργάσθησαν. Ἐδῶ ὅμως σταματᾷ ἡ ἀναλογία. Τὸ σχέδιον τῆς κατατάξεώς των, τόσο εἰς τοὺς κρυστάλλους, ὅσον καὶ εἰς τὴν δημιουργίαν ἑνὸς κόκκου ἄμυλου τὸ φέρουν ἐντὸς αὐτῶν, ἕκαστον τῶν οἰκοδομικῶν ὕλικῶν, ἕκαστον μόριον.

Πῶς εἶναι δυνατόν νὰ τὸ ἀποκαλύψωμεν;

Ἀπὸ 35ίας περίπου δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι διὰ τῶν ἀνακαλύψεων τῆς ἐπιστήμης ἀπεκτήσαμεν νέους ὀφθαλμοὺς. Μᾶς τοὺς ἤνοιξεν ἡ ἀνακάλυψις τοῦ ραδιοῦ καὶ τῶν ἀκτίνων Röntgen.

Ἀπὸ τὴν πρώτην, βῆμα πρὸς βῆμα κατωρθώσαμεν νὰ εἰσέλθωμεν εἰς αὐτὴν τὴν ψυχὴν τῶν ἀτόμων, εἰς τὸ βάθος τῆς συστάσεώς των. Καὶ εἰς τὸ βάθος αὐτὸ τῶν ἐνεργητῶν διαφόρων ἀτόμων τὰ ὁποῖα συναντῶμεν, ὡς συστατικὰ παντὸς σώματος, δὲν συνηγήσαμεν παρὰ δύο μόνον, κατὰ ποικίλους συνδυασμοὺς συμπλεκόμενα συστατικά. Φορτία θετικοῦ καὶ ἀρνητικοῦ ἠλεκτρισμοῦ, οἰοῦν ἐνέργειαν ἐν καθωρισμένῳ χώρῳ συσπειρωθεῖσαν, ἐνέργειαν, οὕτως εἶπεῖν ὑλοποιημένην, ἐφ' ὅσον διὰ τοῦ δ-ρου ὕλη ἐννοοῦμεν πᾶσαν κοσμικὴν μονάδα χαρακτηρισζομένην ἀπὸ μάζαν καὶ συνεπῶς βάρος.

\*) Ὁμιλία γενομένη ἐν τῷ ἀμφιθεάτρῳ τοῦ Χημείου τὴν 19ην Ἰανουαρίου 1938.

## Αί μορφαί τῆς ὕλης.

Τὴν μοριακὴν κίνησιν ἀνταγωνίζεται ἡ συνοχὴ μεταξύ τῶν μορίων ὅταν ταῦτα εὐρίσκωνται εἰς ἐξόχως ἐλαχίστην ἀπόστασιν τὸ ἐν τοῦ ἄλλου. Ἄλλὰ τοῦτο ἐξαρτᾶται πρὸ πάντων ἀπὸ τὴν φύσιν ἐκάστου μορίου. Ὃπου κυριαρχεῖ ἡ μοριακὴ κίνησις καὶ ἡ συνοχὴ ἐκμηδενίζεται τελείως—εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν—τὰ μόρια λαμβάνουν τὴν ἀέριον μορφήν, ὅταν τουναντίον κυριαρχῇ ἡ συνοχὴ, ἔχομεν τὴν στερεάν. Μέσσην κατάστασιν ἔχομεν τὴν ὑγρὰν ἔνθα συνοχὴ καὶ μοριακὴ κίνησις ἀνταγωνίζονται.

Εἰς τὴν ἀέριον μορφήν τὰ μόρια ἀδέσμευτα κινούνται μὲ φανταστικὴν ἀταξίαν συγκρουόμενα. Εἰς τὸν ἀέρα λ.χ. πέντε δισεκατομμύρια φορὰς τὸ δευτερόλεπτον πρὸς τὰ γειτονικά των, τὰ ὅποια κατὰ μέσον ὄρον ἀπέχουν μεταξύ των ἕκαστον  $\frac{1}{10000}$  τοῦ χιλισμ., ἀλλάζοντα συνεχῶς διεύθυνσιν καὶ διασπειρόμενα. Ὡς ἐκ τῆς φανταστικῆς αὐτῆς ταχύτητος ἡ βαρύτης δὲν δύναται νὰ τὰ ἐπηρεάσῃ. Μόνον ἂν ἤδυναμεθα νὰ ἐκμηδενίσωμεν τελείως τὴν μ. κίνησιν, δηλαδὴ νὰ τὰ φέρωμεν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀπολύτου μηδενός, τὸ ὅποιον δὲν εἶναι κατορθωτόν, τότε θὰ ἐπιπτον τὰ μόρια εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἄρκει ὅμως ἐλαφρὰ κίνησις, ὕψους θερμοκρασίας κατὰ  $\frac{1}{1000}$  τοῦ βαθμοῦ διὰ νὰ ἐκτινάξῃ ἕκαστον κατὰ 30 ἑκατοστόμετρα.

Εἰς τὰ ὑγρὰ ὑπερισχέει ἡ συνοχὴ ἐπιτρέπουσα μίαν περιορισμένην μόνον ἐλευθερίαν εἰς τὰς κινήσεις τῶν μορίων χωρὶς ὅμως νὰ διασπᾶται ἡ ἄλυσσος ἢ ὅποια τὰ κρατεῖ δεσμευμένα ἕκαστον πρὸς τὰ γειτονικά μόρια. Ἡ βαρύτης τὰ φέρει εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου καὶ ἡ ὁμοιόμορφος συνοχὴ δίδει εἰς τὰ πέρατα τοῦ ὑγροῦ ὀριζοντιότητα. Ἀπολήγουν εἰς ἐπιφάνειαν ὀριζοντίαν.

Τὰ μόρια τῆς ἐπιφανείας εἶναι προνομιοῦχα. Ἦμποροῦν ἅμα τὰ βοηθήσουν αἱ περιστάσεις νὰ ἐκφύγουν καὶ ἀποκτήσουν τὴν ἐλευθερίαν των λαμβάνοντα—διὰ τῆς ἐξατμίσεως—τὴν ἀέριον μορφήν. Αὐτὸ τὸ κατορθῶμα ἐπιτυγχάνουν τὰ μόρια, ὅσα κατὰ τὴν κατανομήν τῆς κινητικῆς ἐνεργείας διὰ τῶν ἀναριθμῆτων συγκρούσεων, ἔτυχον προωθούμενα συχνὰ νὰ λάβουν μεγαλύτερον μερίδιον.

Τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας μόρια ἔχουν καὶ δεύτερον προνόμιον ὑπὲρ τὰ ἄλλα. Ὑφίστανται ἔλξιν μόνον ἀπὸ τὰ κάτω αὐτῶν μόρια, συνέπεια δὲ τούτου εἶναι ἡ ἀνάπτυξις μιᾶς τάσεως ἰσχυρᾶς, τῆς ἐπιφανειακῆς τάσεως, ἣτις τείνει νὰ συμπτύξῃ τὴν ἐπιφάνειαν εἰς τὸ ἐλάχιστον. Καὶ ὅταν τὸ ὑγρὸν δὲν ἔχη πολὺν ὄγκον δίδει εἰς αὐτὸ τὴν ἐλαχίστην δυνατὴν ἐπιφάνειαν, τὴν ἐπιφάνειαν σφαιράς. Ἐξ οὗ τὰ σφαιρικά σταγονίδια τοῦ ὕδατος ἐπὶ μὴ διαβρεχομένης ἐπιφανείας, αἱ μικραὶ σφαῖραι εἰς τὰς ὁποίας διατε-

μαχίζεται ὁ ὑδράργυρος, οἱ χόνδροι τοῦ κυνηγοῦ.

Ἄλλ' ἡ ἐπιφάνεια δὲν ἀποτελεῖ ποτὲ ἕνα πραγματικὸν ἐπίπαγον. Τὰ μόρια τῆς συνεχῶς ἐκφεύγουν τὸ ἐν μετὰ τὸ ἄλλο διὰ τῆς ἐξατμίσεως καὶ νέα πάλιν ἐκ τῶν ὑπὲρ αὐτὴν ἀτμῶν ἐπανέρχονται ὡς ὑγρά.

Τοιαύτην πραγματικὴν ἐπιφάνειαν ἰδίας ὑποστάσεως συναντῶμεν εἰς τὰς φυσαλίδας τοῦ σάπωνος. Τὸ αἷτιον τοῦ σχηματισμοῦ αὐτῆς ἔγκειται εἰς τὴν χημικὴν αὐτῶν ἰδιορρυθμίαν. Οἱ σάπωνες εἶναι ἄλατα τῶν λιπαρῶν ὀξέων. Ἄς λάβωμεν ὡς παράδειγμα ἕν, τὸ στεατικὸν νάτριον,  $C_{17}H_{35}COONa$  ἢ τοὶ  $CH_3(CH_2)_{16}COONa$ . Τὸ  $CH_3$  εἶναι ρίζα ἀδρανῆς μικρὰν ἔχουσα τάσιν πρὸς ἔνωσιν μετ' ἄλλων ἀτόμων ἢ ὁμάδων. Τουναντίον ἡ ὁμάς  $COONa$  ἔχει μεγάλην τάσιν πρὸς ἔνωσιν καὶ μάλιστα μεθ' ὕδατος, ἐξ οὗ καὶ ἡ διαλυτότης τοῦ σάπωνος. Αἱ πομφόλυγες τοῦ σάπωνος συνίστανται ὅθεν ἐκ τοιούτων μορίων, τὰ ὅποια θεμελιοῦνται ἐπὶ τοῦ ὕδατος διὰ τῆς ὁμάδος  $COONa$  ἀποτελούσης οἶονε τὸν πόδα τοῦ μορίου, μετὰ τὴν κεφαλὴν ( $CH_3$ ) πρὸς τὰ ἄνω. Ἡ τοιαύτη κανονικὴ τοποθέτησις των πρὸς σχηματισμὸν τῆς πομφόλυγος, πιστοποιουμένη, ὡς θὰ ἴδωμεν, καὶ διὰ τῶν ἀκτίνων X, ἔχει ὡς βλέπομεν αἰτίαν ἀφ' ἑνὸς τὴν χημικὴν τῶν μορίων τοῦ σάπωνος πρὸς τὸ ὕδωρ συγγένειαν, καὶ ἀφ' ἑτέρου τὴν ἰδιαιτέραν χημικὴν διάταξιν τῶν ὁμάδων τῶν ἀποτελουσῶν τὸ μόριον.

Εἰς τὴν τρίτην καὶ συνηθεστέραν μορφήν τῆς ὕλης, τὴν στερεάν, ὁ ἀνταγωνισμὸς συνοχῆς καὶ μοριακῆς κινήσεως καταλήγει εἰς τὴν ἀπόλυτον κυριαρχίαν τῆς συνοχῆς. Ἡ δύναμις τῆς συνοχῆς εἶναι τόσον μεγαλύτερα ὅσον μεγαλύτερα δύναμις χρειάζεται διὰ νὰ τὴν ἐξουδετερώσῃ. Δηλαδὴ ὅσον τὸ σημεῖον τήξεως κεῖται ὕψηλότερα.

Ἄναφέρομεν ὡς ἐνδεικτικὰ τούτου παραδείγματα τὸν σκληρότατον ἀδάμαντα καὶ τὸ βολεφράμιον, τηκτὰ μόλις εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ τόξου. Ἡ στερεότης οὐχ ἦττον τοῦ συνδέσμου αὐτοῦ ἐξαρτᾶται ὄχι μόνον ἐκ τῆς φύσεως τῶν ἀτόμων ἢ μορίων ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς ἀποστάσεως, ἣτις τὰ χωρίζει καὶ τῆς σχετικῆς θέσεως αὐτῶν. Ἄλλῶς συνδέονται εἰς τὰς ἄλλοτροπικὰς μορφὰς τοῦ θείου, ἄλλῶς εἰς τὸν σκληρὸν ἀδάμαντα καὶ εἰς τὸν μαλακὸν γραφίτην. Εἰς τὰ ὄργανικὰ σώματα γενικῶς φαίνεται ὅτι αἱ ἀποστάσεις μεταξύ τῶν μορίων εἶναι μεγάλαι σχετικῶς, διὰ τοῦτο καὶ τὸ εἶδ. αὐτῶν βάρους σπανίως εἶναι σημαντικῶς ἀνώτερον τῆς μονάδος. Ἐν γένει πολυσύνθετα μόρια εἰς συνθέτους σχηματισμοὺς συμπλεκόμενα δὲν συνδέονται εἰς πυκνὰ δυσδιάρρηκτα συγκροτήματα. Τὸ ἐναντίον συναντῶμεν εἰς ὀλιγοάτομα μόρια ὡς τὰ ὀξείδια τοῦ ἀργιλίου (ρουβίνιον, κορούνδιον) διαφόρους πυρίτας κ.λ.

Πλεῖστα ἰδιότητες μηχανικαὶ ἰδίως τῶν στερεῶν σωμάτων καὶ δὴ τῶν μετάλλων δὲν

είναι άπόρροια μόνον τής φύσεως και τών ιδιοτήτων τών άπαρτιζόντων αυτά άτομων, αλλά και του τρόπου τών μεταξύ των συνδέσμων και έπειδή οι τρόποι αυτοί είναι πάμπολλοι, έντεϋθεν και αι ιδιότητες αυται ποικιλουν έξαιρετικά, όπως τό είδ. βάρος, ή άνθεκτικότητα, ή σκληρότης, ή έλαστικότητα, ή θερμική και ήλεκτρική άγωγιμότης κ.λ.

Θά ήτο λοιπόν έξαιρετικώς ένδιαφέρον να εισδύσωμεν έντός του δικτυωτου, εις τό όποιον συμπλέκονται τά μόρια τών στερεών σωμάτων και άποκαλύψωμεν την άρχιτεκτονικήν τής συναρμογής των. Και τόν μόνον δυνατόν τρόπον τής τοιαύτης έρεύνης μάς παρέχουν αι άκτίνες Röntgen.

\* \*

**Κρύσταλλοι και κρυσταλλογόνος δύναμις.**

Αν αφήσωμεν θερμόν διάλυμα άλατός τινος να ψυχθή βραδέως, τά άτομα, τά όποια τό αποτελούν εις τας άπέιρους μοριακάς κινήσεις των έχουν όλον τόν καιρόν να διαμορφωθουν κατά την μετάβασιν των από τής υγρής εις την στερεάν κατάστασιν, καθ' όν τρόπον αι μεταξύ των χημικαι δύναμις καθορίζουν, και αναλόγως πάλιν του είδους των, συμπλέκονται εις ώρισμένα γεωμετρικά συγκροτήματα, τούς κρυστάλλους.

Οί κρύσταλλοι παρουσιάζουν θαυμασίαν άρχιτεκτονικήν με συμμετρους έδρας και καθωρισμένας γωνίας, με την άρμονίαν δε την όποιαν έμφανίζουν οι χρωματισμοί, ή λάμψις και τά παίγνια του προσπίπτοντος φωτός, αποτελούν άληθή κομψοτεχνήματα.

Ποίος είναι ό μυστηριώδης άρχιτέκτων, εις τόν όποιον με τόσην πειθαρχίαν ύπακούουν τά μόρια τής ύλης εις τούς κρυσταλλικούς συνδυασμούς των ; Ποίος ό θαυμασίος χορευγράφος, ό όποιος τακτοποιεί εις τόσον ποικίλα και άρμονικά συμπλέγματα τά δαιμονιωδώς χορεύοντα τόν χορόν τής άτάκτου κινήσεως ύλικά μόρια !

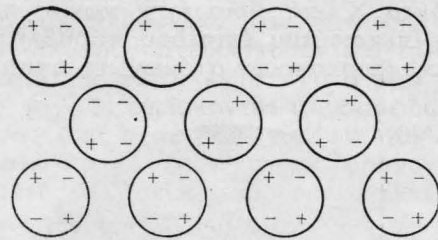
Η έπιστήμη μάς άπαντά. Είναι μία μυστηριώδης δύναμις. Η κρυσταλλογόνος δύναμις.

Αλλ' ή έπιστήμη πολλάκις όταν δέν ήμπορη να μάς δώση μίαν ίκανοποιητικήν εξήγησιν μάς ρίπτει ένα νέον έπιστημονικόν όρον πρός κατάπαυσιν άδιακρίτων έρωτήσεων, ό όποιος λέγει τά πάντα αλλά δέν εξηγεί τίποτε. Ποία είναι αυτή ή κρυσταλλογόνος δύναμις ; Μήπως είναι και αυτή μία χίμαιρα, ως ή πάλαι ποτέ ζωική δύναμις ;

Είδομεν προηγουμένως ότι τά τελευταία έτη καταρθώσαμεν να φθάσωμεν εις τό βάθος τής συστάσεως τής ύλης και δέν συνητήσαμεν παρά ήλεκτρικά φορτία θετικά και άρνητικά, κέντρα ενεργείας συνδυασμένα παντοιοτρόπως και άποτελούντα την ποικιλίαν τών άτόμων. Όλοι αι χημικαι δράσεις μεταξύ αυτών, ή συναρμογή των πρός πολυσύνθετα μόρια και καθεξής άνάγον-

ται εις όποτελέσματα ίσορροπίας μεταξύ τών ήλεκτρικών φορτίων. Έκει πρέπει να ζητηθή και ή εξήγησις τών άποτελεσμάτων τής ύποθετικής κρυσταλλογόνου δυνάμεως. Αι μεταξύ τών έσχάτων τούτων συστατικών τών άτόμων τών άντιθέτων ήλεκτρικών φορτίων ενεργούσαι ήλεκτρικαι έλξεις και άπώσεις είναι έπαρκεις δια να μάς εξηγήσουν τόσον την συνοχήν, όσον και την κανονικήν κρυσταλλικήν διαμόρφωσιν τών στερεών μορίων.

Ας υποθέσωμεν άτομα έχοντα την άπλουστάτην σύστασιν εκ δύο φορτίων θετικών και ίσορίθμων άρνητικών κατά τό σχήμα 1. Είναι



Σχ. 1

φανερών ότι όταν τά αναμίξωμεν και τά άφίσωμεν να ήρεμήσουν, μίαν μόνην καθωρισμένην διάταξιν είναι ήναγκασμένα να λάβουν, την του σχ. 1.

Αλλά τά ήλεκτρικά φορτία τών άτόμων και τών μορίων ούτε τόσον όλίγα είναι ούτε τόσον άπλής διατάξεως. Έπομένως ποικιλοτάτη θά είναι ή διάταξις την όποιαν θά λάβουν τά μόρια έντός του κρυστάλλου, πάντοτε όμως όμοίομορφος εκάστοτε και κανονική. Ούδεμία έπομένως ύπάρχει άνάγκη προσφυγής εις μυστηριώδεις άγνωστους δυνάμεις πρός εξήγησιν τής κρυσταλλικής διαμορφώσεως τών μορίων. Η άρχιτεκτονική τής κατασκευής των, ως είπομεν, ένυπάρχει έμφυτευμένη ήδη εις τά ύλικά του κρυστάλλου. Τά άτομα και τά μόρια επιβάλλουσιν εις αυτά αυτομάτως να την ακολουθήσουν.

\* \*

**Φασματική έρευνα δια τών άκτίων Röntgen.**

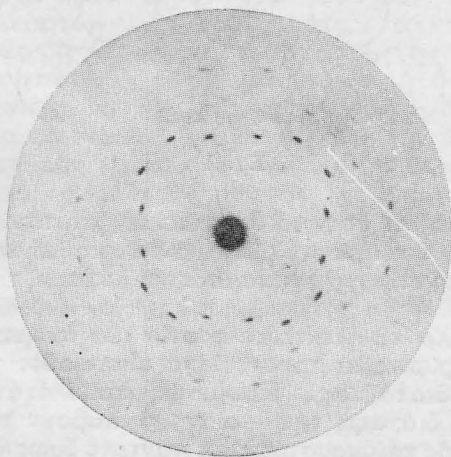
Τό όρατόν φώς δέν ήμπορεί να περάση δια μέσου τών κενών τά όποια διαχωρίζουν τά άτομα έντός του κρυστάλλου. Τό μήκος τών κυμάτων του είναι μεγαλύτερον αυτών. Τό μήκος όμως τών κυμάτων τών άκτίων X είναι μικρότερον και δύνανται αυται να εισχωρήσουν δια μέσου αυτών

Πρò τής ανακαλύψεως τών άκτίων X οι κρυσταλλογράφοι, εκ του ειδικου βάρους του κρυστάλλου, του μοριακου και του αριθμου N του Avogadro, είχαν προσδιορίσει τας άποστά-

σεις ταύτας και ώς εύρεθη σήμερον μετά μεγάλης προσεγγίσεως. Αί απόστάσεις αὗται ἦσαν τάξεως  $10^{-8}$  ἑκατοστομ. ἤτο  $1 \text{ \AA}$  (Angstrom= $10^{-8}$  ἐκ). Τὸ δὲ μήκος τῶν κυμάτων ἀκτίνων  $X$  ποικίλλει μεταξύ  $0,1-1 \text{ \AA}$ . Οὕτω πῶς διὰ τῶν ἀκτίνων  $X$  κατέστη ἡ ὄρασις μας χιλιάδας τινὰς φορές ὀξυτέρα.

Ἐὰς παρακολουθήσωμεν τὴν πορείαν μιᾶς μονοχρόου ἀκτίνος  $X$  διὰ μέσου ἑνὸς κρυστάλλου. Τὰ κρυσταλλικά πλέγματα δεικνύουν πολυὰ ἐπίπεδα συμμετρίας. Εἰς κάθε τοιοῦτον ἐπίπεδον εὐρίσκονται ὠρισμένα ἄτομα αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου. Τοῦ καλουμένου δικτυωτοῦ ἐπιπέδου (Netzebene).

Ἡ ἀκτίς  $X$  ὑπὸ ὠρισμένην γωνίαν προσπίπτουσα ἐπὶ τοιοῦτου ἐπιπέδου, παραθλάττει ἐπὶ τῶν ὑπομικροσκοπικῶν ἀτόμων, τὰ ὅποια ἀπο-



Σχ. 2  
Φωτογράφημα ληφθὲν διὰ διαβιβάσεως ἀκτίνων διὰ σφαλερίτου.

τελοῦν τὸ δικτυωτὸν ἐπίπεδον καὶ ἐξέρχεται ἐκ τοῦ κρυστάλλου ἀκολουθοῦσα τὸ νόμον τῆς ἀνακλάσεως. Ἦτοι ἡ γωνία τῆς προσπτώσεως αὐτῶν ἰσοῦται μὲ τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως. Αἱ παραθλάττειν ἐπὶ τῶν σημείων τούτων ἀκτίνες ἐμφανίζουσι τὸ φαινόμενον τῆς συμβολῆς καὶ οὕτως ἂν θέσωμεν μίαν φωτογραφικὴν πλάκα πρὸς τὸ μέρος τῆς ἐξόδου τῶν ἀκτίνων, θὰ ἔχωμεν σειρὰν σκοτεινῶν καὶ φωτεινῶν σημείων. Ἀκριβῶς δὲ ἡ λήψις τοιοῦτων, συμβαλλομένων εἰς ἓν, σημείων καταδεικνύει ὅτι πρόκειται περὶ κρυστάλλου ἢ ὁπωσδήποτε κατὰ ἐπίπεδα δικτυωτὰ συντεταγμένων μορίων. Τὸ σχῆμα 2 παριστᾷ φωτογράφημα ληφθὲν οὕτω διὰ τῆς διόδου ἀκτίνων  $X$  διὰ σφαλερίτου.

Εἰς τὸ φωτογράφημα τοῦτο ἐμφανίζεται μία ἐξαιρετικῶς ἐντατικὴ κηλὶς εἰς τὸ μέσον, προερχομένη ἐκ τῶν μὴ παραθλωμένων ἀκτίνων, ἀλλὰ ἔλευθέρως διερχομένων διὰ μέσου τῶν κενῶν τοῦ ἀτόμου. Πᾶσα ἄλλη κηλὶς ἀντα-

ποκρίνεται εἰς κρυσταλλικὸν ἐπίπεδον ἀπὸ πυκνῶς κατατεταγμένα ἄτομα ἀποτελούμενον. Ἐκ τοῦ φωτογραφήματος τούτου καὶ τῶν ὁμοίων προκύπτει κατάδηλος ἡ συμμετρικὴ διάταξις τῶν κρυσταλλικῶν ἐπιπέδων.

Ἴνα ληφθῆ τοιοῦτον καθαρὸν φωτογράφημα, ἀναγκαῖος ὄρος εἶναι μονόχροοι ἀκτίνες  $X$  νὰ προσπέσουν ὑπὸ ὠρισμένην γωνίαν ἐξαρτωμένην ἐκ τῆς σταθερᾶς  $\theta$ , ἧτις δηλοῖ τὴν ἀπόστασιν δύο γειτονικῶν ἀτόμων, ὅτε ἰσχύει ἡ ὑπὸ τοῦ Bragg εὐρέθεϊσα ἐξίσωσις

$$X = 2 \theta \eta \mu \phi.$$

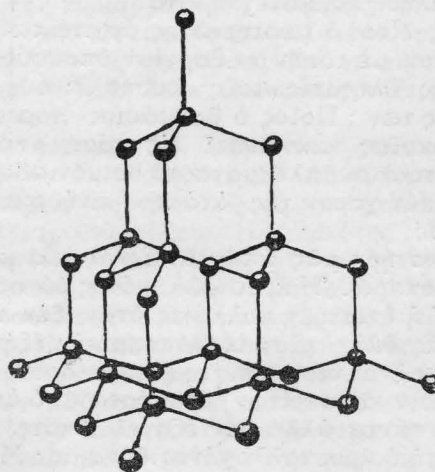
ἐνθα  $X$  τὸ μήκος τῆς μονοχρόου ἀκτίνος.

Ἐκ τοῦ τύπου τούτου παρατηροῦμεν ὅτι διὰ χρησιμοποίησεως ἀκτίνων ὠρισμένου μήκους δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σταθερὰν  $\theta$  δηλ. τὴν ἀπόστασιν δύο γειτονικῶν ἀτόμων καὶ τὸναντίον ἐξ αὐτῆς, ὅταν εἶναι γνωστὴ, τὸ μήκος τῆς προσπιπτούσης ἀκτίνος. Ἐκ τῆς σχέσεως τοῦ κύματος αὐτῆς ἀνευρεν ὁ Moseley τὴν σχέσιν μεταξύ τοῦ μήκους κύματος καὶ τοῦ ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ.

\* \*

### Διάταξις τῶν ἀτόμων καὶ ἰόντων εἰς τοὺς διαφόρους κρυστάλλους.

Ἐκ τῆς συμμετρικῆς διατάξεως τῶν κηλίδων τῶν φασμάτων διὰ τοῦ φωτός Röntgen, τῆς ἀποστάσεως καὶ τῆς ἐντάσεως αὐτῶν καθωρθώθη εἰς τὰς πλείστας τῶν περιστάσεων ἡ διάγνωσις τῆς διαστάξεως τῶν ἀτόμων καὶ μορίων



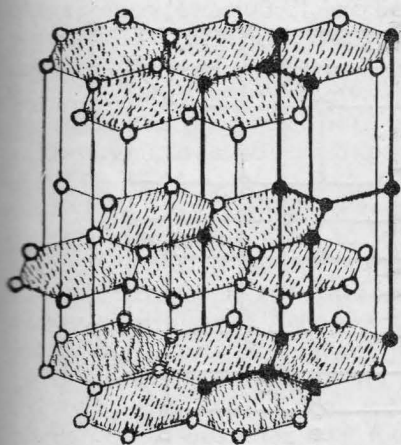
Σχ. 3.

εἰς διαφόρους κρυστάλλους καὶ ἐνώσεις χημικᾶς.

Εἰς διάφορα παραδείγματα, τὰ ὅποια ἐν τοῖς ἐξῆς θὰ ἐκθέσωμεν θέλομεν ἴδη ὅτι ἐκ ταύτης ἐξάγονται σπουδαιότατα συμπεράσματα σχετικὰ πρὸς τὴν σύνταξιν διαφόρων μορίων καὶ τοὺς χημικοὺς τύπους αὐτῶν πολὺ καλύτερον, καθ' ὅσον τοὺς χημικοὺς τύπους — πλήν τινῶν ἐξαιρέ-

σεων—αναπτύσσομεν επί επίπεδου, επί δύο δηλ. διαστάσεων, ενώ τὰ συστατικά αὐτῶν εὐρίσκονται τοποθετημένα ἐν χώρῳ δηλ. ἐντὸς τριῶν διαστάσεων, ὡς τὸν προσδιορίζομεν καὶ διὰ τῆς φασματικῆς τῶν κρυστάλλων ἐρεύνης.

Ἄς ἀρχίσωμεν ἀπὸ τὸν ἀδάμαντα. Εὐθύς ἀμέσως καὶ ἐκ πρώτης ὄψεως ἀναγνωρίζομεν εἰς τὸ κρυσταλλικὸν αὐτοῦ πλέγμα (σχ. 3) τὸ τετραέδρον τοῦ van t'Hoff. Ἐκαστον σημείον — ἄτομον ἄνθρακος — ἀποτελεῖ τὸ κέντρον τετραέδρου. Τὰ ἄτομά του εἶναι τοποθετημένα ὅπως ἡ ὀργανική χημεία ὑποθέτει εἰς τοὺς τύπους τῆς.



Σχ. 4

Στρωματική διάταξις τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸν γραφίτην κατὰ Debye καὶ Scherrer.

Ἐκαστον ἄτομον ἀπέχει τοῦ ἑτέρου ἐξ ἴσου, ἢ μεταξύ των δέ ἀπόστασις εὐρέθη ἴση μὲ 1.54 Å. Ὁ τοιοῦτος σύνδεσμος εἶναι πολὺ ἰσχυρὸς καὶ εἰς αὐτὸν ἀποδίδεται καὶ ἡ μεγάλη σκληρότης τοῦ κρυστάλλου. Περαιτέρω ἐξέτασις τοῦ κρυσταλλικοῦ διαγράμματος τοῦ ἀδάμαντος ἀνευρίσκει ἐν αὐτῷ καθέτως ἐν ἐπίπεδον ἐξαγωνικὸν (C20000) συμμετρικῶς ἐπαναλαμβανόμενον. Τὸ ἐξαγώνιον αὐτό, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐξ ἰσότιμα ἄτομα ἄνθρακος ἀπέχοντα τὸ ἐν τοῦ ἄλλου κατὰ 109°, 28', ἀποτελεῖ ἐν περίφημον σύμβολον χημικόν. Τὸν πυρῆνα τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων. Τὸν πυρῆνα τὸν ὁποῖον κανεῖς χημικός ἀκόμη δὲν εἶχεν ἴδῃ, ἦτο ὅμως βέβαιος ὅτι ὑπῆρχε τοιοῦτος ὅπως τὸν ἐφαντάσθη ὁ Kekulé πενήντα ἔτη πρὶν τὸν ἀνεύρωμεν διὰ τῶν ἀκτίνων Röntgen.

Τὸν ἐξαγωνικὸν αὐτὸν πυρῆνα ἀκόμα καταφανέστερα ἀνευρίσκομεν εἰς τὸν γραφίτην (σχ. 4).

Ἡ θεμελιώδης διαφορὰ ἔγκειται ὅτι ἡ ἀπόστασις ἀπὸ τοῦ κεντρικοῦ ἀτόμου τῶν λοιπῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος δὲν εἶναι ὅλων ἴσαι ὅπως εἰς τὸν ἀδάμαντα. Ἀλλὰ τὸ τέταρτον ἄτομον, οἶονεὶ δι' ἐπεκτάσεως τῶν δικτυωτῶν ἐπιπέδων, ἀπεμακρύνθη πολὺ (3,41 Å — 6,79 Å) καὶ οὕτως ἐμφανίζεται εἰς τὸν γραφί-

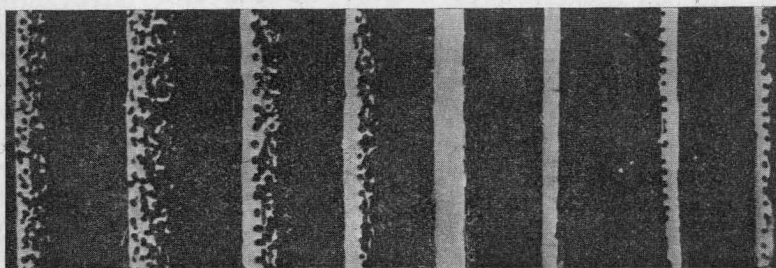
την μίαν νέα διάταξις, στρωματικὴ καλουμένη (Schichtgitter), ἐξ ἐξαγώνων συνηρμολογημένη.

Κρύσταλλοι οἱ ὁποῖοι ἐμφανίζουν τοιαύτην διάταξιν χαρακτηρίζονται ἐκ τοῦ εὐκόλου αὐτῶν σχισμοῦ παραλλήλως τῶν στρωμάτων τούτων. Δεδομένης δὲ καὶ τῆς μεγάλης σχετικῆς ἀποστάσεως εἰς τὸν γραφίτην ὁ ὁποῖος ὡς ἐκ τούτου ἔχει μικρότερον εἶδ. βάρος ἀπὸ τὸν ἀδάμαντα καὶ συνεπῶς τῆς ἀσθενείας τοῦ συνδέσμου τῶν στρωμάτων μεταξύ των ἐξηγεῖται τὸ γεγονός ὅτι εἰς τὸν γραφίτην τὰ στρώματα ταῦτα ὀλισθαίνουν τὸ ἐν ἐπὶ τοῦ ἄλλου καὶ παρέχουν τὴν μαλακότητα καὶ τὸν λιπώδη αὐτοῦ ἰστόν.

Ἄς ἔλθωμεν τώρα εἰς τὰς λιπαρὰς ἐνώσεις τῆς ἀνοικτῆς ἀλύσσεως. Τὸν σύνδεσμον εἰς ἀνοικτὴν ἄλυσσιν ἀνευρίσκομεν καὶ αὐτὸν εἰς τοῦ ἀδάμαντος τὸ πλέγμα. Τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος (σχ. 3) εὐρίσκονται ἀλυσσοειδῶς συνδεδεμένα, ὑπὸ σταθερὰν γωνίαν 109° 28' οὕτως, ὡστε διὰ νὰ ἀποτελέσουν ὑδρογονάνθρακα ἀνοικτῆς ἀλύσσεως κεκορεσμένον θὰ ἔπρεπεν τὰ ἄτομα τῆς ἀλύσσεως αὐτῆς νὰ εἶναι μὲ τέσσαρα ἄτομα συνδεδεμένα καὶ νὰ διαθέτουν ἕκαστον δύο ἄλλας μονάδας συγγενείας πρὸς ἑνωσιν μὲ δύο ἄτομα ὑδρογόνου.

Τοιαύτην διάταξιν ἀκριβῶς ἔδειξαν αἱ ἐρευναι διὰ τῶν ἀκτίνων α. Κατῶρθωσε μάλιστα ὁ Bragg (1929) πρὸς τούτοις νὰ μετρήσῃ καὶ τὸ μήκος τῆς ἀλύσσεως εἰς ὠρισμένους ὑδρογονάνθρακας, ὀρμηθεὶς ἐκ τυχαίου γεγονότος.

Ἐρευνῶν τὸ φάσμα κρυστάλλου τινὸς ὑγροσκοπικοῦ, ἠναγκάσθη νὰ τὸν ἐπαλείψῃ μὲ παραφίνην στερεάν. Τὸ ληφθὲν φάσμα ἦτο πολυπλοκώτατον καθ' ὅσον εἰς τὸ φάσμα τοῦ κρυστάλλου συνεπλέκετο καὶ τὸ τῆς παραφίνης. Τότε ἔλαβεν ὠρισμένης συνθέσεως καθαρὰν παραφίνην, τὴν ἐπίεσεν ἐλαφρῶς ἐπὶ ὑαλίνης πλακὸς καὶ ἠρέυνησε τὸ φάσμα αὐτῆς, τὸ ὁποῖον ἐνεφάνιζε καθέτους γραμμὰς (σχ. 5). Μεθ' ἐκά-



Σχ. 5

Φάσμα τοῦ ὑδρογονάνθρακος C<sub>18</sub>H<sub>38</sub>.

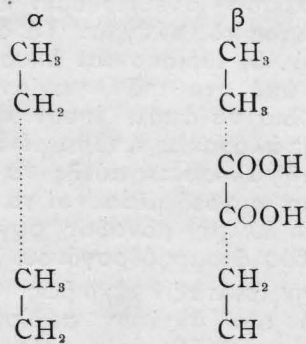
στην στροφὴν τῆς πλακὸς κατὰ ἐν κύμα ἐνεφανίζετο καὶ μίαν νέα γραμμὴ ἀντιστοιχοῦσα πρὸς μίαν ρίζαν CH<sub>2</sub>. Ἡ ἀπόστασις τῶν γραμμῶν δύναται νὰ προσδιορισθῇ, ὡς εἶδομεν, καὶ οὕτω νὰ μετρηθῇ τὸ μήκος τοῦ μορίου ἀπὸ τοῦ

πρώτου CH<sub>3</sub> μέχρι του τελευταίου CH<sub>2</sub> του κλείοντος την άλυσιν.

Ως απέδειχθη εκ των υστέρων, δια της έλαφράς πίεσεως ή έρευνηθείσα παραφίνη διατίθεται κατά στρώματα μορίων έχοντων έκαστον τὸ πάχος ενός μορίου και διατεθειμένων καθέτως πρὸς τὴν υαλίνην πλάκα, κατὰ τὸ σχῆμα 6α.

Τοῦτο ὑπῆρξεν νέος θρίαμβος τῆς ὀργανικῆς χημείας, ἡ ὁποία διὰ τῆς χημικῆς έρεύνης μόνον ἐμάντευσεν ὀρθῶς τὴν διάταξιν τῶν ἀνθρακούχων ριζῶν εἰς τοὺς ὕδρογονάνθρακας ἀνοικτῆς ἀλύσεως.

Ὅχι ὀλιγώτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει τὸ



Σχ. 6

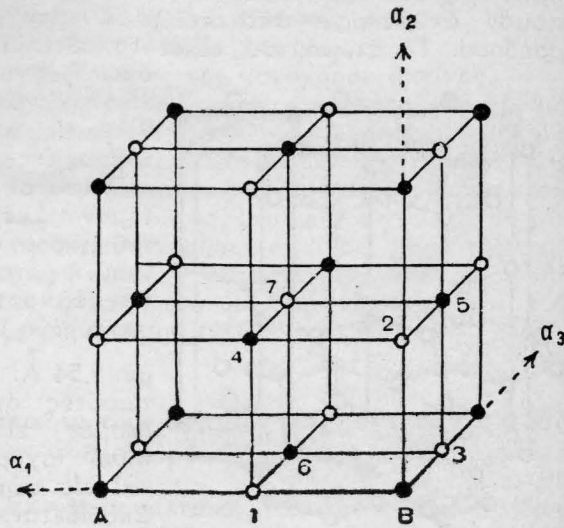
φάσμα τῶν λιπαρῶν ὀξέων, ὡς τοῦ στεατικού C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH τοῦ ὁποίου τὸ μήκος τοῦ μορίου εἶναι ἀκριβῶς διπλοῦν (σχ. 6β). Γνωρίζομεν ὄντως ὅτι ἡ ρίζα ἀνθρακοξύλιον εὐκόλως συνδέεται πρὸς ἄλλην ὁμοίαν καὶ τότε λαμβάνομεν διὰ τῶν ἀκτίνων X φάσμα ἀνταποκρινόμενον εἰς τὸ σχῆμα CH<sub>3</sub>...CH<sub>2</sub>...COOHCOOH...CH<sub>2</sub>...CH<sub>3</sub> (καθέτως λαμβανόμενον).

Ἄς ἐξετάσωμεν τώρα καὶ τὸ πλέγμα μιᾶς ἀπλῆς ἐνώσεως. Τοῦ χλωριούχου νατρίου. Τοῦτο ἤδη ἐμελετήθη τὸ πρῶτον τῷ 1913 ὑπὸ τοῦ Bragg υἱοῦ, ὅτε ἦτο ἀκόμη σπουδαστῆς. Οὗτος προσδιώρισε ἕκτοτε καὶ τὴν ἐσωτερικὴν ὕφην καὶ τὴν σταθερὰν τοῦ δικτυωτοῦ ἐπιπέδου.

Εἶναι ἀπλούστατος (σχ. 7) κύβος, σχηματισμένος ἐναλλάξ ἀπὸ ἰόντα-θὰ ἴδωμεν ὅτι πρόκειται περὶ τοιούτων—Na καὶ Cl, διακρινόμενα τὰ μὲν τῶν δὲ ἐκ τῆς ἐντάσεως τῶν κηλίδων, καθ' ὅσον τὸ χλώριον ὡς ἔχον μεγαλύτερον ἄτομ. ἀριθμὸν ἔχει καὶ ἐντατικώτεραν τὴν συμβολὴν τῶν ἀκτίνων εἰς τὸ φωτογράφημα Παρατηροῦμεν προσέτι, ἂν θεωρήσωμεν ἕν οἶον-δήποτε σημεῖον ὡς κέντρον τριῶν καθέτων ἀξόνων, ὅτι ἕκαστον ἰὸν Na περιστοιχίζεται ὑπὸ ἕξ ἰόντων χλωρίου σχηματιζόντων κανονικὸν ὀκτάεδρον καὶ ἀντιθέτως.

Κατὰ τὴν κλασσικὴν θεωρίαν ἡ χημικὴ συγγένεια τοῦ μονατομικοῦ Na, ἐξουδετεροῦται ὑπὸ τοῦ ἴσου ἀρνητικοῦ φορτίου τοῦ Cl.

Δὲν συμβαίνει ὁμοίως οὕτω καὶ κατὰ τὴν ἠλεκτρονικὴν θεωρίαν καθ' ἣν ἕν ἰὸν (Na) εὐρυσκόμενον εἰς ἴσην ἀπόστασιν ἀπὸ ἕξ ἰόντα ἀντιθέτως φορτισμένα (Cl) ὑφίσταται τὴν ἠλεκτρικὴν ἐπίδρασιν καὶ τῶν ἕξ. Τοῦτο συμφωνεῖ τελείως καὶ πρὸς τὴν θεωρίαν τῶν πολυπλόκων ἀλάτων τοῦ Werner, ὡς λ.χ. τοῦ K<sub>2</sub>[PtCl<sub>6</sub>], τοῦ



Σχ. 7

Κρυσταλλικὸν πλέγμα NaCl.

Ni [NH<sub>3</sub>]<sub>6</sub> Cl<sub>2</sub> κ.λ., τὰ διαγράμματα τῶν ὁποίων εἶνε ἀνάλογα πρὸς τὸ τοῦ χλωριούχου νατρίου, ἔνθα τὸ κεντρικὸν ἄτομον, τὸ μέταλλον, περιστοιχίζεται ὑπὸ ἕξ ριζῶν, αἵτινες σχηματίζουν κανονικὸν ὀκτάεδρον.

Ὁ Werner πρὸς ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου ἐδέχθη πρὸς τὴν κυρίαν ἀτομικότητα στοιχείου καὶ τὴν ὑπαρξιν παρατομικότητων, ὧν ὁ ἀριθμὸς—ἀριθμὸς συντάξεως, Koordinationszahl—εἶναι συνηθέστερον ἕξ ἢ ἄλλοτε τέσσαρα.

Αἱ παρατομικότητες οὕτως ἐμφανίζονται ὡς ἀναγκαῖον ἀποτέλεσμα τῆς ἐπιδράσεως τῶν γειτονικῶν ἰόντων ἀντιθέτου ἠλεκτρικῆς. Οὕτω μίαν φορὰν ἀκόμη ἢ διὰ τῶν ἀκτίνων X φασματοσκοπία τῶν κρυστάλλων ἐδικαίωσε καὶ ἐπληθύνευσεν χημικᾶς θεωρίας.

**Ἠλεκτρόνια.** Εἶπομεν ὅτι εἰς τὸ χλωριούχον νάτριον τὰ συστατικὰ αὐτοῦ εὕρισκονται ἐν τῷ κρυστάλλῳ ὑπὸ μορφήν ἰόντων. Τοῦτο ἀπέδειξεν ὁ Debye ὡς ἐξῆς.

Ἡ παράθλασις γενικῶς τῶν ἀκτίνων X ἐντὸς τοῦ κρυστάλλου γίνεται ἐφ' ὄλων τῶν σημείων τὰ ὁποῖα ἐν αὐτῷ ἤθελε συναντήσῃ. Ταῦτα δὲ εἶναι τὰ ἠλεκτρόνια ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ἕκαστον ἄτομον. Ἐκ τούτου ὁ Debye, στηριζόμενος καὶ ἐπὶ τῆς ἠλεκτροδυναμικῆς, ἀπέδειξε καὶ πειραματικῶς ὅτι οὕτω συμβαίνει καὶ ὅτι συνεπῶς ἢ ἔντασις τῆς συμβολῆς τῶν

ήν ή-  
εύρι-  
α άν-  
εκτρι-  
ει τε-  
ων ά-], τοϋ

έκ παραθλάσεως άκτίνων και έπομένως τών κηλίδων τοϋ φάσματος είναι άνάλογος τοϋ άριθμοϋ τών ήλεκτρονίων εκάστου άτόμου ή ίόντος. Άλλ' ό άριθμός αυτός είναι διάφορος άν τó στοιχείον εύρίσκεται έν τῷ κρυστάλλῳ ώς άτομον ή ώς ίόν.

Θεωρήσωμεν λ. χ. ένα κρύσταλλον φθοριούχου λιθίου. Το άτομον τοϋ λιθίου περιστοιχίζεται υπό τριών ίόντων (άτ. άρ. 3) και τοϋ χλωρίου υπό έννέα (άτ. άρ.9). Έπομένως ή ένταση της συμβολής τών άκτίνων θά ήτο ώς 1:3. Το ίόν όμως τοϋ Li περιστοιχίζεται υπό δύο μόνον ήλεκτρονίων, ένῶ τοϋ Cl υπό δέκα, ώστε έν ή περιπτώσει τά στοιχεία ταύτα εύρίσκονται υπό μορφήν ίόντων, ή ένταση της συμβολής θά ήτο ώς 1:5. Τοϋτο και συμβαίνει, έξ οϋ προκύπτει ότι τά άλατα ταύτα ώς και τά πλείστα τών έρευνηθέντων εύρίσκονται έν τῷ κρυστάλλῳ ώς ίόντα.

**Ρίζαι.** Τά κρυσταλλικά πλέγματα πολλών μετάλλων ή άπλων, ώς το χλωριούχον νάτριον, άλάτων όμοιάζουν πρὸς τó πλέγμα τοϋ τελευταίου. Είς άλλα όμως, τών όποίων τó έτερον τών συστατικών ή και άμφότερα δέν είναι άπλοδν τι άτομον ή ίόν, αλλά σύνθετον τούτέστι ρίζα, οϋτη ώς αϋτοτελής όμάς, άν ώς τούτη εμφανίζεται και έν τῷ κρυστάλλῳ, — ώς και πράγματι εμφανίζεται ώς τούτη — καθ' ό σύνθετος και συνεπὸς καθ' άκανόνιστον διάταξιν διαθέτουσα τά ήλεκτρόνια της παρουσιάζει

διατάξεις και έπομένως κρυσταλλικά σχήματα όλιγώτερον κανονικά. Οϋτω λ. χ. είς τó NaNO3, όπως και είς τó CaCO3 και πλείστα άνάλογα τó κατιόν περιστοιχίζεται μέν υπό έξ, όπως είς τó χλωριούχον νάτριον, άνιόντων και αντίθετως αλλά ή διάταξις δέν παρουσιάζει όρθάς γωνίας και κανονικά όκτάεδρα. Άμφότερα ταύτα τά άλατα κρυσταλλοϋνται κατά τó τριγωνικόν σύστημα μέ όλιγώτερα επίπεδα συμμετρίας.

Η δια τών άκτίνων X φασματοσκοπική έρευνα μάς δίδει τó κρυσταλλικόν πλέγμα τοϋ σχήματος 8.

Έντεϋθεν βλέπομεν ότι αί όμάδες άτόμων αί χαρακτηρίζουσαι τās διαφόρους ρίζας διαγράφονται είς τά κρυσταλλικά πλέγματα αϋτοτελείς, ώς τās δεχόμεθα και έν τῇ χημική θεωρία, και είναι δυνατόν και ένταϋθα νά έξα-

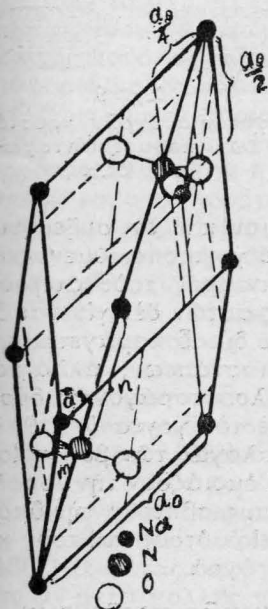
κριβώσωμεν τήν ακρίβειαν τών χημικών ήμῶν τύπων έκ τών τοιούτων διαγραμμάτων. Τοϋτο και συνέβη είς περιστάσεις άμφιβολίας, όπως λ. χ. διπλῶν όξειδίων. Είς ταύτα άπεδίδοντο δύο ή περισσότεροι διάφοροι τύποι στηριζόμενοι επί ώρισμένων έκαστος έπιστημονικών λόγων. Η δια τών άκτίνων X έρευνα έλυσεν είς ώρισμένας περιστάσεις τó ζήτημα υπέρ της μιάς ή της έτέρας έκδοχής.

**Τά μόρια έν τῷ κρυστάλλῳ.** Ός έκ της διασκοπήσεως τών περιγραφέντων κρυσταλλικών πλεγμάτων εμφανίζεται, μόρια υπό τήν χημικήν έννοιαν, ώς αϋτοτελή συμπλέγματα ώρισμένων άτόμων, δέν άνευρίσκονται έντός αϋτών. Έκαστον ίόν π. χ. νατρίου εύρίσκεται είς τήν αϋτήν σχέση πρὸς τά έξ περιβάλλοντα είς ίσας άποστάσεις ίόντα χλωρίου οϋτως, ώστε δέν ήμποροϋμεν ν' άποδώσωμεν ώρισμένον ίόν χλωρίου είς αϋτό, όπως ό χημικός τύπος άπαιτεί, αλλά τó όλον τών ίόντων συμπλέκεται είς άδιάρρηκτον δικτυωτόν. Άλλο παράδειγμα φέρομεν τó κρυσταλλικόν SiO2. Είς τó κρυσταλλικόν αϋτοϋ πλέγμα διακρίνομεν μόνον άτομα πυριτίου περιβαλλόμενα έκαστον υπό τεσσάρων άτόμων όξυγόνου είς ίσας άποστάσεις και άτομα όξυγόνου όμοίως περιβαλλόμενα υπό δύο άτόμων πυριτίου και οϋδαμοϋ άτομα πυριτίου περιβαλλόμενα όμαδικώς υπό δύο άτόμων όξυγόνου, όπως ό χημικός τύπος SiO2 άπαιτεί.

Οϋχ ήττον τοιαύτας περιπτώσεις τύπων μοριακών άνευρίσκομεν είς τά άέρια. Κατ' αντίθεσιν π. χ. πρὸς τó SiO2, είς τó έντελὸς άνάλογον μόριον CO2 άνευρίσκομεν τά άτομα αϋτοϋ άνά τριάδας χωριστάς, άποτελουμένας από έν άτομον άνθρακος είς τó μέσον και δύο άτομα όξυγόνου περί αϋτό είς άπόστασην 1.07 Å. Η άπόστασις της τριάδος αϋτης από της γειτονικής όμοίας τριάδος είναι υπερτριπλασία (3.98 Å). Άνάλογα συμβαίνουν και είς τά μόρια H2, O2, N2. Όθεν ό μοριακός δεσμός είς τά (έν συνήθει θερμοκρασίῃ) άέρια δέν διαλύεται κατά τήν μετάβασιν αϋτών είς τήν στερεάν κρυσταλλικήν μορφήν.

Τό υδρογόνον ώς ίόν, πρωτόνιον, δέν εμφανίζεται είς τά κρυσταλλικά πλέγματα. Οϋτω τó υδροχλωρικόν όξύ, ώς και τά άλλα άλογονικά όξέα εμφανίζονται και αϋτά είς τά κρυσταλλικά πλέγματα ώς μόρια, άναλόγως τών O2 κ. λ. Είς τήν περίπτωσιν αϋτήν ή έξωτερική ζώνη τοϋ μορίου HCl άποτελείται από τά έπτά ήλεκτρόνια της έξωτέρας ζώνης τοϋ χλωρίου και ένὸς τοϋ υδρογόνου.

Αντί τοϋ πρωτονίου είς τούς υδρίτας δξέων ή και άλάτων εμφανίζεται τó κατιόν υδροξώνιον [OH3], σχηματιζόμενον κατά τήν θεωρίαν τοϋ Werner έκ τριατομικοϋ όξυγόνου. Κατά τήν αϋτήν θεωρίαν τó υδρῶ τών υδριτών τούτων φέρεται όπως ή άμμωνία είς τās συμπλόκους ένώσεις. Οϋτω καθ' αναλογίαν τών αντιδράσεων.



Σχ. 8 Κρυσταλλικόν πλέγμα NaNO3.

διαγράφονται είς τά κρυσταλλικά πλέγματα αϋτοτελείς, ώς τās δεχόμεθα και έν τῇ χημική θεωρία, και είναι δυνατόν και ένταϋθα νά έξα-

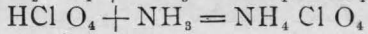
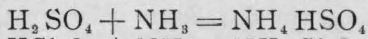
όποίων  
ατρίου,  
περι-  
ατίζουν

ομένου  
τοιχείου  
ό αριθ-  
szahl —  
α.

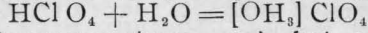
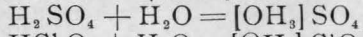
νται ώς  
ως τών  
ς. Οϋτω  
X φα-  
σε και

λωριοϋ-  
σκονται  
Τοϋτο

ον X έν-  
των ση-  
αντήση.  
ποίων ά-  
ό Debye,  
ναμικής,  
υμβαίνει  
λῆς τών



χωρούν και αί αντιδράσεις



Γενικώς προκειμένου περί ενώσεων πολυπλόκων, ως λ. χ., τὰ διάφορα πυριτικά ὄρυκτά, τὰ ὁποῖα μόνον εἰς κρυστάλλους συναντῶνται καὶ δὲν διαλύονται ἐν ὕδατι, ἢ ἀναζήτησις τοῦ μοριακοῦ τύπου αὐτῶν δὲν ἔχει πραγματικὴν τινα σημασίαν, δεδομένου ὅτι εἰς τὸ πολύπλοκον κρυσταλλικὸν πλέγμα, δὲν εὐρίσκονται ὡς τυπικὰ μόρια.

\*\*

### Μέταλλα.

Αἱ ιδιότητες τῶν μετάλλων καὶ μάλιστα αἱ μηχανικαὶ ἐπηρεάζονται ἐξαιρετικῶς καὶ ἐκ τοῦ ἴστοῦ αὐτῶν. Μέχρι τελευταίως ἐκυριάρχει ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἔρευνα αὐτῶν καὶ νέος κλάδος ἐκαλλιεργεῖτο καὶ καλλιεργεῖται ἡ Μεταλλογραφία. Ἀλλὰ τὸ μικροσκοπίον μᾶς πληροφορεῖ μόνον περὶ τῆς ὑπάρξεως μεμονωμένων κρυστάλλων, τοῦ κανονικοῦ ἢ μὴ τῶν κοκκίων καὶ τοῦ ἴστοῦ τῶν μετάλλων καὶ κραμάτων, ἀλλ' οὐδὲν μᾶς ἀποκαλύπτει περὶ τῆς ἐν αὐτοῖς διατάξεως τῶν ἀτόμων. Σήμερον διὰ τῶν ἀκτίνων Röntgen ἐπιζητεῖ ἡ ἔρευνα νὰ ἐξηγήσῃ ἐκ ταύτης τὰς ἐπικτήτους φυσικὰς καὶ μηχανικὰς ιδιότητας αὐτῶν διὰ τῆς κράσεως, τῆς κατεργασίας, τῆς ἐπιδράσεως θερμότητος κ.λ. Ἡ λάμψις, ἡ ἀγωγιμότης ἢ σκληρότης, ἡ ἀνθεκτικότης, ἡ ἐλαστικότης κ.λ. ἐξαρτῶνται κατὰ πολὺ ἐκ τῆς διατάξεως τῶν ἀτόμων. Τὸ παράδειγμα τοῦ ἀδάμαντος καὶ τοῦ γραφίτου ὁμιλεῖ εὐγλωττῶς ὑπὲρ τῆς ἐξαρτήσεως αὐτῆς. Διὰ τῆς κατεργασίας αὐτῶν ἐπιτυγχάνεται μεγαλύτερα ὁμοιογένεια εἰς τὸν ἴστον αὐτῶν καὶ βελτιοῦνται ἀπὸ ἀπόψεως ἐφαρμογῆς αἱ ιδιότητες αὐτῶν, ἀποτέλεσμα τῆς εὐρυθμοτέρας διατάξεως τῶν ἀτόμων. Μικρὰ ποσὰ ἄλλων μετάλλων προσμιγνύμενα μεταβάλλουν ριζικῶς πολλὰς ιδιότητας αὐτῶν. Διὰ τῆς κατεργασίας ἀφ' ἑτέρου εἰς τὰ ἀκατέργαστα μέταλλα τὸ διάγραμμα δεικνύει ἀκανονιστὴν τοποθετήσεως τῶν κρυσταλλιτῶν· εἰς τὰ κατεργασμένα τούναντιον παρατηρεῖται προσανατολισμὸς καθ' ὠρισμένης διευθύνσεως ἢ κατὰ τὴν διεύθυνσιν καθ' ἣν ἐγένετο ἡ κατεργασία. Διὰ τῆς θερμάνσεως αἴρεται μερικῶς ἢ κανονικὴ τοποθέτησις κ.λ.

Νέον λοιπὸν εὐρὺ πεδίον ἠνοιχθῆ εἰς τὴν ἔρευναν τῶν μετάλλων διὰ τῶν ἀκτίνων Röntgen καὶ πολλά, ὄχι πάντοτε ἀσφαλῆ συμπεράσματα ἐξήγαγον περὶ τῶν νέων ἰδιοτήτων ἐκ τῆς τοιαύτης ἢ τοιαύτης διατάξεως.

Αἱ σχετικαὶ ἔρευναι εἶναι πολυάριθμοι. Δὲν θὰ εἰσέλθωμεν σήμερον εἰς αὐτάς. Καὶ διὰ τὸν λόγον τῆς εὐρύτητος τοῦ θέματος καὶ διὰ τὸν λόγον τῆς ἐλλείψεως ἀσφαλείας τῶν ἐξαγομένων συμπερασμάτων. Ὑπάρχουν ἀκόμη πολλὰ ἱερο-

γλυφικὰ εἰς τὰ ληφθέντα φάσματα, τὰ ὁποῖα δὲν ἠδυνήθη ἀκόμη ἢ ἐπιστήμη ν' ἀναγνώση ἢ ν' ἀναγνώση ἀσφαλῶς καὶ πολλαὶ ἐκπλήξεις πιθανώτατα μᾶς ἀναμένουν ἐκ τῆς τοιαύτης ἀναγνώσεως εἰς τὸ μέλλον.

### Υγροὶ κρύσταλλοι.

Πολλοί, ὅπως ὁ Haeckel, ἐπεζήτησαν νὰ ἀνεύρουν στενάς σχέσεις μεταξὺ τοῦ κρυστάλλου καὶ τοῦ ζῶντος κυττάρου καὶ ὁ Gæthe ἔπλασε τὸ ὑπέρτερον αὐτοῦ πνευματικὸν δημιουργημα, τὸν Homunculus, διὰ κρυσταλλώσεως.

Αἱ διαφοραὶ ὅμως εἶναι πλέον ἢ οὐσιώδεις. Οἱ κρύσταλλοι εἶναι στερεὰ σώματα ἀπὸ ἀπλᾶ συνήθως συστατικὰ ἀπαρτιζόμενοι. Τὰ ὄργανα φυτῶν καὶ ζῴων, χαρακτηρίζει ρευστότης καὶ κολλοειδῆς σύστασις μὲ πολυσύνθετα ὕλικα τῶν ὁποίων ἡ ἀνάπτυξις συνδέεται μὲ καταπληκτικὴν μεταμορφωτικὴν ἰκανότητα πρὸς σύνθεσιν καὶ βιολογικὰς ἢ φυσικοχημικὰς ἐκδηλώσεις.

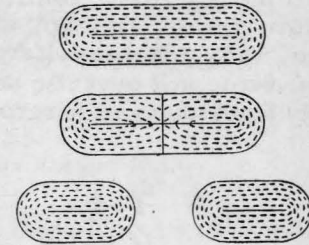
Ὡς μέσην τινὰ κατάστασιν, οἶονεὶ γέφυραν μεταξὺ κρυστάλλου καὶ ἀπλουστάτου μονοκυττάρου ὁργανισμοῦ ἐθεώρησαν ἀνισότροπα τινὰ ὑγρά ὄργανικα σώματα, τοὺς κρυστάλλους τοῦ Lehman (1888).

Ὁ Lehman, μεταξὺ ἄλλων παρατηρήσεων εἰς πολλοὺς τοιοῦτους κρυστάλλους, ὅτι πλὴν τῶν φαινομένων διαθλάσεως, συμβολῆς φωτὸς εἰς τὸ πολωτικὸν μικροσκοπίον κ.λ. ὅτι συζεύγνυται ἀνά δύο, ὅπως εἰς τὰ γονιμοποιούμενα κύτταρα, καὶ, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς στερεοὺς κρυστάλλους ἢ αὐξήσις αὐτῶν δὲν γίνεται διὰ παραθέσεως νέου ὕλικου δι' οὗ παράγεται κρύσταλλος μεγαλύτερων διαστάσεων, ἀλλὰ τούναντιον ἐξ ἐνὸς κρυστάλλου παράγονται δύο ἔχοντες τὸ αὐτὸ πάχος μὲ τὸν γονέα (σχ. 9) διχοτομούμενοι οὕτως ἀναλόγως τῶν βακτηρίων, πρὸς τὰ ὁποῖα ἐνίοτε καὶ ὁμοιάζουν τὴν μορφήν.

Πολλοὶ οὐχ ἤττον διαμφισβητοῦν τὴν ὑπαρξιν κρυσταλλικοῦ ἴστοῦ εἰς αὐτοὺς καὶ τοὺς καλοῦν ἀπλῶς ἀνισότροπα ὑγρά.

### Αἱ μορφαὶ τῶν χημικῶν προϊόντων τῆς ζωῆς.

**Χημικὰ μεμβράνη.** Τὰ ἐνόργανα ἢ ὠργανωμένα σώματα τῆς ζωῆς ὕλης ἀποτελοῦνται γενικῶς ἀπὸ κολλοειδοῦς συστάσεως ὕλικα αἰωρούμενα ἐντὸς διαλυμάτων ὑγρῶν, χωρισμένα ἀπὸ τὴν ρευστὴν αὐτὴν ὕλην ἐξ ἧς τροφοδοτοῦνται διὰ μεμβράνης, μέσφ, τῆς ὁποίας ἀνα-



Σχ. 9  
Διχοτομία ὑγρῶν κρυστάλλων παραοξυκινναμωμικοῦ ὀξέος.



μιγνύονται, δρῶσι χημικῶς, γίνονται συνθετώ-  
τερα καὶ πολλαπλασιάζονται, ἢ καίονται καὶ  
ἐξαφανίζονται ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἄν παρακολουθήσωμεν, ἐφ' ὅσον τὰ ἐπι-  
στημονικά μας μέσα ἐπιτρέπουν, τὰ φυσικοχη-  
μικά φαινόμενα, τὰ ὁποῖα χωροῦν κατὰ τὴν ἐξέ-  
λιξιν τῶν κυττάρων, θὰ διακρίνωμεν κατὰ τὴν  
γέννησίν των μίαν διόγκωσιν κολλοειδοῦς ὕλης  
καὶ σχηματισμόν, ἐν εἴδει χημικῶν ἰζημάτων  
κολλοειδοῦς ἀδιάλυτου μορφῆς, μεμβρανῶν,  
αἵτινες οὕτως ἀποτελοῦν μετὰ τοῦ περιεχομένου  
αὐτῶν, τὴν πρώτην ζωϊκὴν ἢ φυτικὴν μονάδα,  
τὴν πρώτην κατοικίαν τῆς ζωῆς. Διὰ μέσου τῶν  
μεμβρανῶν χωρεῖ ἀδιάλειπτος ἐναλλαγὴ τῆς  
ὕλης, δημιουργία νέων σωμάτων ἐντὸς τοῦ κυτ-  
τάρου συνθετωτέρων καὶ ἀποσύνθεσις αὐτῶν  
πάλιν.

Αἱ μεμβράναι, διὰ τὰ μεταχειρισθῶμεν τὴν  
ἐπιτυχή ἔκφρασιν τοῦ Duclaux, ἐνεργοῦν ὡς  
ἠθμοὶ προικισμένοι με νόυν. Ἄφινουν τὰ εἰσέλ-  
θη δι' αὐτῶν ἐντὸς τοῦ κυττάρου πᾶν ἀπλοῦν  
χημικὸν ὑλικόν, χρήσιμον διὰ τὴν ἀνοικοδόμη-  
σιν τοῦ πολυσυνθέτου περιεχομένου αὐτοῦ, τοῦ  
πρωτοπλάσματος, ἐν ᾧ ἐξ ἄλλου, ὅ,τι ἄχρηστον  
σχηματίζεται μετὰ τὴν ἀνοικοδόμησιν αὐτοῦ, τὸ  
ἐκδιώκουν ἔξω τοῦ κυττάρου. Ἡ διανοητικότης  
οὐχ ἦττον αὕτη ὀφείλεται ἀπλῶς εἰς τὸ μικρὸν  
μέγεθος τῶν πόρων τῆς μεμβράνης διὰ τῶν ὁποίων  
διαπιδύουν μόνον τὰ μόρια τὰ ἔχοντα μικρότερον  
μέγεθος τῶν πόρων καὶ συγκρατοῦνται ἐν τῷ  
κυττάρῳ τὰ σχηματιζόμενα ἐντὸς αὐτῶν μεγά-  
λου μεγέθους λευκώματα, ἐν ᾧ ἀφ' ἑτέρου τὰ  
διὰ τῆς καύσεως αὐτῶν, δι' ἧς ἐπιτελοῦνται αἱ  
διάφοροι βιολογικαὶ λειτουργίαι, σχηματιζόμενα  
ἀπλᾶ καὶ μικρὰ μόρια ἀφίνουν καὶ πάλιν τὰ  
ἐξέλθουν δι' αὐτῶν καὶ ἀποβληθοῦν καὶ ἔξω τοῦ  
ὄργανισμοῦ. Ὡστε ἡ διανοητικότης αὕτη εἶναι  
ἀποτέλεσμα ἀπλουστάτων φυσικοχημικῶν νό-  
μων εἰς τοὺς ὁποίους ὀφείλεται τὸ μυστήριον  
τῆς ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης, τῆς θρέψεως, τῆς αὐ-  
ξήσεως, τῆς ζωῆς τοῦ κυττάρου.

Εἶναι ὅθεν ἐξαιρετικῶς ἐνδιαφέρον τὰ ἐξε-  
τάσωμεν ἂν καὶ εἰς τὸ χημικόν μας ἐργαστή-  
ριον εἶναι δυνατόν ἀπὸ ἀνόργανα σώματα, τὰ  
σχηματίσωμεν παρομοίας μεμβράνας, καὶ ἂν  
διὰ φυσικοχημικῶν δράσεων, δυνάμεθα τὰ ἐπι-  
τύχωμεν, ὅχι βέβαια τὴν δημιουργίαν ζωῆς,  
ἀλλ' ἀναλόγους μορφὰς πρὸς τὴν ζῶσαν ὕλην,  
ἐξ ἀνοργάνων δημιουργημάτων.

Ὁ Graube, ὁ ὁποῖος πρῶτος ἀνεκάλυψε  
(1867) τοιαύτας ἀνοργάνους μεμβράνας, εὗρεν  
ὅτι ἂν μετὰ πολλῆς προσοχῆς ἀναμίξωμεν δύο  
σταγόνας ἀραιῶν διαλυμάτων τὰ ὁποῖα σχη-  
ματίζουν ἴζημα, τότε τὸ ἴζημα ὡς ἐπίπαγος  
λαμβάνει τὴν μορφήν μεμβράνης. Ἐάν ἐπίσης  
ἐπὶ διηθητικοῦ χάρτου διαβραχέντος λ. χ. με  
καυστικὸν κάλι ἐπιστάξωμεν θεικὸν χαλκόν,  
σχηματίζεται μεμβράνη Ἐάν ἐργασθῶμεν ἐπὶ  
κολλοειδῶν διαλυμάτων, ὅπως τοῦτο συμβαί-  
νει εἰς τὴν φύσιν, τότε σχηματίζεται κύστις,

ἐν τῇ ὁποίᾳ συγκρατεῖται τὸ ἴζημα, ἀπολή-  
γουσα εἰς μεμβράνην. Δυνάμεθα εὐκόλως τὰ  
παρασκευάσωμεν τοιαύτην ἐάν εἰς διάλυμα  
ζελατίνης 10 % ἐν ᾧ προσετέθησαν καὶ στα-  
γόνες διαλύματος τινὸς καὶ ὀλίγον πρὸ τῆς  
πλήρους πήξεως ριψώμεν ἀραιὸν διάλυμα νιτρι-  
κοῦ ἀργύρου. Εἶναι ἄλλως τε γνωστὰ αἱ μεμ-  
βράναι ἐκ σιδηροκυανιοῦχου χαλκοῦ τὰς ὁποίας  
εἶχε κατασκευάσει ὁ ἴδιος τῷ 1877 καὶ ἐμελέ-  
τησε ποιοτικῶς τὰ φαινόμενα τῆς ὠσμωτικῆς  
πίεσεως, τὰ βραδύτερον (1887) ποσοτικῶς ἐρευ-  
νηθέντα δι' αὐτῶν ὑπὸ τοῦ Pfeffer. Ἡ σχηματι-  
ζομένη κύστις διογκοῦται ἐφ' ὅσον εὕρσκε-  
ται ἐντὸς διαλύματος ἀραιότερου, ἤτοι μικρο-  
τέρας ὠσμωτικῆς πίεσεως, μέχρι οὗ ἡ πίεσις  
ἐξισωθῆ ἑκατέρωθεν.

**Ὄσμωτικὴ πίεσις.** Ἡ μοριακὴ κίνησις,  
ὡς εἶδομεν, εἰς τὰ ἀέρια λόγῳ τῆς μεταξὺ τῶν  
μορίων μεγάλης ἀποστάσεως, εἰς οὐδέναν προσ-  
ανατολισμόν τῶν μορίων ἀπολήγει, ἀλλὰ ταῦτα  
διασπείρονται συνεχῶς εἰς εὐρύτερον περιβάλ-  
λον. Εἰς τὰ στερεὰ τουναντίον, ὅτε τὰ ἠλε-  
κτρικὰ φορτία τῶν ἀτόμων ἐπιδρῶν ἀμοιβαίως,  
αὕτη καταλήγει εἰς τὴν διαμόρφωσιν διαφόρων  
γεωμετρικῶν συμμετρικῶν πλεγμάτων, τῶν  
κρυστάλλων. Εἰς τὰ ὑγρά ἡ μοριακὴ κίνησις,  
ἤτοι ἡ κίνησις τῶν τε μορίων καὶ τῶν ἰόντων  
ἐντὸς διαλύματος, ὅταν ἰδίως τοῦτο εἶναι κολλο-  
ειδῆς καὶ ἀντιδρᾷ εἰς τὴν ταχεῖαν διασπορὰν  
αὐτῶν, ἀπολήγει πάλιν εἰς συμμετρικὰς δια-  
μορφώσεις τῶν ἰζημάτων, τὰ ὁποῖα ἡ ἐπίδρα-  
σις τῶν διαλελυμένων σωμάτων ἐπ' ἄλληλα  
προκαλεῖ. Τὴν πίεσιν τὴν ὁποίαν προκαλεῖ ἡ  
κίνησις τῶν ἐν διαλύσει σωμάτων ὀνομάζομεν  
ὠσμωτικὴν πίεσιν.

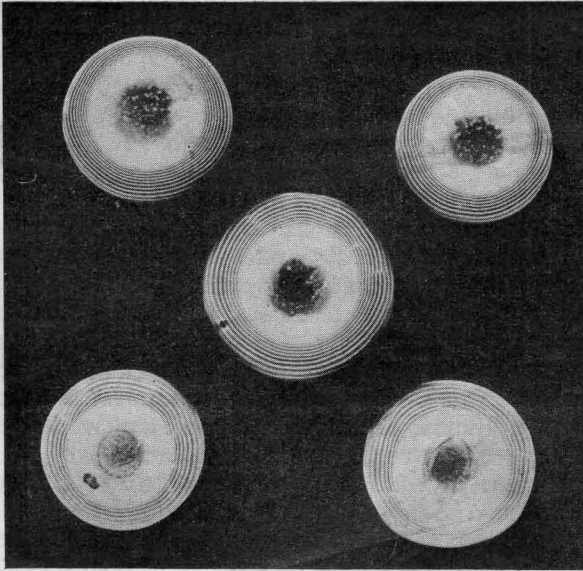
Καὶ ἐδῶ κανονικότης καὶ συμμετρία διακρί-  
νει τὰ ὡς ἰζήματα σχηματιζόμενα στερεὰ σώ-  
ματα, ἀλλ' ὅλως διάφορος. Ἡ ἐπίδρασις τοῦ  
ὕγρου περιβάλλοντος καὶ μάλιστα τοῦ κολλο-  
ειδοῦς ἐπὶ τὰ άτομα καὶ ἰόντα τῶν διαλυμά-  
των παρέχει εἰς αὐτὰ ἀντὶ εὐθυγράμμου δια-  
τάξεως, συμμετρικὰς καμπύλους ἀποθέσεις,  
αἵτινες ὡς ἐκ τῆς συνεχῶς μεταβαλλομένης πυ-  
κνότητος τῶν διαλυμάτων, ἐφ' ὅσον προχωρεῖ  
ὁ σχηματισμὸς τῶν ἰζημάτων, δίδει ἀφορμὴν  
πολλάκις εἰς διαμόρφωσιν τοιοῦτων κολλοειδῶν  
ἰζημάτων μεγάλης πολυμορφίας, καταπληκτι-  
κῶς ἐνθυμιζόντων ἀναλόγους μορφὰς τοῦ φυ-  
τικοῦ ἢ ζωϊκοῦ βασιλείου, ὅπως ἀμέσως θὰ  
ἴδωμεν. Ἐντεῦθεν ἡ οὐσιώδης διαφορὰ τῶν μορ-  
φῶν τὰς ὁποίας προσδίδει ἡ ἐνόργανος φύσις  
εἰς τὰ προϊόντα τῆς ἀπὸ τῆς ἀνοργάνου ἐκ-  
λείπει καὶ ἡ μυστηριώδης μορφογενετικὴ δύνα-  
μις αὐτῆς ἀποκαλύπτεται ὅτι εἶναι κυρίως ἡ  
ὠσμωτικὴ πίεσις.

Θεμελιωδέστερα διαφορὰ μεταξὺ ζώσης καὶ  
νεκρᾶς ὕλης, εἶναι ἡ σταθερότης τῶν μορ-  
φῶν. Ἀπὸ τὰ διάφορα κύτταρα τῆς ζωϊκῆς  
καὶ φυτικῆς διαπλάσεως, τὰ ὁποῖα ἐκ πρώτης  
ὄψεως εἶναι τόσον ὅμοια, βλέπομεν ἀπὸ ἄλλα

νά παράγεται ἐν φύλλον ἢ ἄνθος, ἀπὸ ἄλλα μία πεταλούδα ἢ σκώληξ, ἀπὸ ἄλλα ἕνας ἄνθρωπος. Ἐπιπλέον αἱ μορφαὶ τὰς ὁποίας κατὰ τὸν ἄνω τρόπον προσλαμβάνουν τὰ χημικὰ ἰζήματα εἶναι πάντοτε, ὡς θὰ ἴδωμεν, αἱ αὐταὶ ὑπὸ τοῦς ἰδίους ὄρους συστάσεως καὶ πυκνότητος τῶν διαλυμάτων.

**Ρυθμικὰ ἰζήματα. Συγκεντρωτικοὶ δακτύλιοι.** Τὸ 1898 ὁ Liesegang<sup>1)</sup> ἐδημοσίευσεν φαινόμενον φέρον ἡμᾶς εἰς ἄλλας σημαντικὰς

τοῦ φωτὸς ἢ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, παρουσιάζοντες ἀνάλογα φαινόμενα συμβολῆς καὶ καθ' ἑξῆς. Εἰς τοιοῦτον περιοδικῶς ἐναλλασσόμενον διαφανῆ καὶ ἀδιαφανῆ ἰστόν, ὀφείλονται αἱ ποικιλίαι εἰς τὰς διασπώσεις ζώϊκων τινῶν ἰστών, αἱ ἱριδώσεις τῶν ἀπονευρώσεων καὶ τενόντων, ὀλαμπυρισμὸς τῶν κανθάρων, οἱ θαυμάσιοι ποικιλόμορφοι χρωματισμοὶ τῶν πτερῶν πεταλούδας ἢ τοῦ ταῶ, πολλῶν ἀνθέων, οἱ ἱριδισμοὶ τῶν κογγυλίων καὶ μαργαριτῶν, συγκεντρικὰ ἀποθέματα λίθων τῆς κύστεως κ.λ.



Σχ. 10

Δακτύλιοι ληφθέντες δι' ἐπιστάξεως σταγόνων  $\text{AgNO}_3$  ἐπὶ διαλύματος ζελατίνης 7%, εἰς ὃ προστέθησαν πέντε σταγόνες  $\text{K}_3\text{AsO}_4$ .

ἀναλογίας πρὸς τὸν τρόπον καθ' ὃν ἐργάζεται ἡ φύσις. Παρατήρησε τουτέστιν ὅτι ἰζήματά τινα ὡς λ.χ. νιτρικοῦ ἀργύρου εἰς διάλυμα ζελατίνης περιεχοῦσης σταγόνας χρωμικοῦ ἢ διχρωμικοῦ ἀμμωνίου σχηματίζονται περιοδικῶς ὑπὸ καταλλήλους ὄρους πυκνότητος καὶ θερμοκρασίας, ἀπολήγοντα εἰς συγκεντρικὸς δακτύλιους κατὰ διεύθυνσιν κάθετον πρὸς τὴν τῆς διαπιδύσεως. Παραθέτομεν τὸν σχηματισμὸν τοιοῦτων δακτυλίων, ὃν ἐλάβομεν διὰ προσθήκης νιτρικοῦ ἀργύρου ἐπὶ ζελατίνης περιεχοῦσης ἀρσενικικόν κάλιον.

Πολλοὶ ἠσχολήθησαν μὲ τὸ φαινόμενον τοῦτο, ὡς ὁ Ostwald, ὁ Bethold, ὁ Freundlich, ὁ Sakasa καὶ ἄλλοι. Αἱ δοθεῖσαι οὐχ ἦγον ἐξηγήσεις δὲν εἶναι ἀκόμη ἱκανοποιητικαὶ ἀπολύτως.

Οἱ κυματισμοὶ οὗτοι τῶν διὰ τῆς ὠσμωτικῆς πιέσεως σχηματιζόμενων ρυθμικῶν ἰζημάτων ἀκολουθοῦν νόμους ἀναλόγους πρὸς τὴν περιοδικῶς διὰ κυμάτων μετάδοσιν τοῦ ἤχου,

<sup>1)</sup> Chemische Reactionen in Gallerten (Leipzig 1898).



Σχ. 11

\*Ἀσπιρίνη ἐκ τήξεως, ὁμοίως καὶ κατὰ τὴν διάλυσιν.

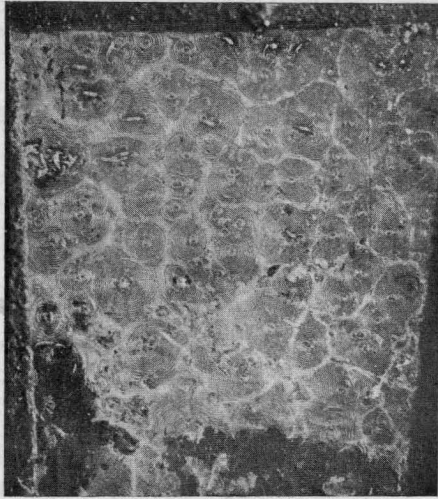
Συγκεντρικὸς τοιοῦτους δακτυλίους παρατήρησε πρῶτος κατὰ τὴν πῆξιν ὀργανικῶν τινῶν σωμάτων παραγομένους ὁ ἡμέτερος Δημ. Τσακαλώτος<sup>1)</sup>, ὁ ἄλλοτε καθηγητῆς τῆς φυσικῆς χημείας ἐν τῇ ἡμετέρῳ Πανεπιστημίῳ (σχ 11 καὶ 12).

Δὲν εἶναι δυνατόν τὸ φαινόμενον τῆς μετακινήσεως τῶν ὑλικῶν ἀτόμων κατὰ τὸν σχηματισμὸν ἰζημάτων ἢ κατὰ τὴν τήξιν μὲ περιοδικὸν ρυθμὸν, νὰ μὴ φέρῃ πρὸ ἡμῶν τὸν ἀνάλογον τρόπον τῆς μεταδόσεως τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, φαινομένων προκαλουμένων ὑπὸ περιοδικῶς δονουμένων σωμάτων ἀλλὰ τῶν ὁποίων ἡ εὐθύγραμμος κίνησις μεταδίδεται κυματοειδῶς. Καὶ ἐκεῖ, κατὰ τὴν ἐρμηνείαν τοῦ de Broglie, τὰ ἠλεκτρόνια εὐρίσκονται συνδεδεμένα μετὰ συρμοῦ ἐκπομπῆς κυμάτων. Οἱ εἰς τὰς ἄνω περιπτώσεις σχηματιζόμενοι συγκεντρωτικοὶ δακτύλιοι εἶναι ὅμοιοι πρὸς τοὺς ληφθέντας ὑπὸ τῶν Debye καὶ Scherrer ἐκ συμβολῆς δέ-

<sup>1)</sup> Tsakalotos et Horsch, Bulletin de la Société Chimique de France 1916.

σμησ ήλεκτρονίων διαβιβαζομένων δια μέσου κυβικών κρυστάλλων (σχ. 13).

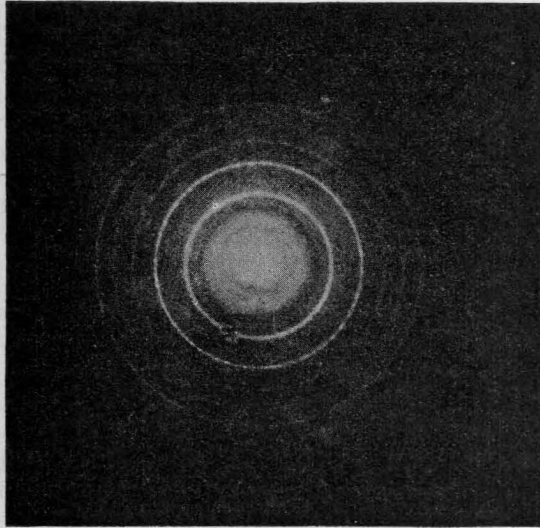
**Πειράματα Leduc.** Έκπληκτικά είναι τὰ πειράματα εις τὰ όποια άπό τριακονταετίας



Σχ. 12  
Συγκεντρικοί δακτύλιοι διαλύματος άσπιρίνης.

προέβη ό St. Leduc καθηγητής της Ίατρικής Σχολής της Νάντης<sup>1)</sup>.

Ούτος στηριζόμενος εις την διάφορον ώσμοτικήν πίεσιν διαλυμάτων άλάτων σχηματίζόντων ίζήματα και έργαζόμενος έντός κολλοειδούς μέσου, πυριτικών άλάτων ή διαλύματος ζελατίνης κατώρθωσε νά λάβη δια της έπιδρά-



Σχ 13  
Δακτύλιοι έκ συμβολής ήλεκτρονίων κατά Debye και Scherrer.

σεως αυτών μορφάς έντελώς όμοίας προς τὰ όργανικά κατασκευάσματα της ώργανωμένης ύλης, φυτών και ζώων.

Η κυριώτερα μορφογόνος δύναμις εις αυτὰ είναι ή ώσμοτική πίεσις και αι διαφοραι της ταχύτητος ταύτης δια της μεταβολής της πυκνότητος καθ' όσον σχηματίζεται ίζημα. Ούτω σχηματίζονται προεκβολαι προς τὸ πτωχότερον διάλυμα λαμβάνουσαι παντοία σχήματα κανονικά, ένίοτε παραβολής ή και ύπερβολής· άλλ' ώς παρατηρήσαμεν και προσρόφησις της ζελατίνης προς τὰ σχηματιζόμενα ίζήματα παρατηρείται, ήτις καταλήγει εις την τελείαν άπογύμνωσιν της ύάλου όταν τοιαυτα πειράματα γίνονται επί στρώματος ζελατίνης επί πλακός.

Τινά τοιαυτα θέλομεν άναφέρει ώς παραδείγματα. Εις τὸ σχήμα 14 παρατηρούμεν φαινόμενον έντελώς όμοιον με την πυρηνοτομίαν (καρυοκίνησιν) ύπό τών φυτικών κυττάρων. Τὸ φαινόμενον προεκλήθη ύπό του Leduc άπλως δια της ώσμοτικής πίεσεως. Εις διάλυμα χλωριούχου νατρίου έρρίφθη προσεκτικώς εις τὸ μέσον όμοιον, μόλις άραιότερον, χρωσμένον δια σινικής μελάνης, δεξιόθεν δε και άριστερόθεν άνά μία σταγών μόλις πυκνότερου διαλύματος άσθενέστερον χρωματισμένη Βαθμηδόν τὸ φαινόμενον διέτρεξε τὰ στάδια του σχήματος 14 και τελικώς έκ του ένός παρήχθησαν δύο πυρήνες.

Εις τὸ σχήμα 15 παρίστανται διάφορα πυριτικά και άνθρακικά άλατα άσβεστίου, μαγγανίου, κοβαλτίου, ούρανίου κ.λ., παραχθέντα εις διάλυμα πυριτικού καλίου μετ' άνθρακικού νατρίου εις τὸ όποιον έρρίφθησαν στερεά άλατα άσβεστίου, μαγγανίου, κοβαλτίου, ούρανίου κ.λ. και έμφανίζοντα τὸ σχήμα κλαδίων, ριζωμάτων κογγυλίων κ.λ. Τὰ τελευταία σχηματίζονται δι' άποτόμου δι' ύδατος άραιώσεως ότε τὰ άναφερόμενα άλατα διαπλατώνονται.

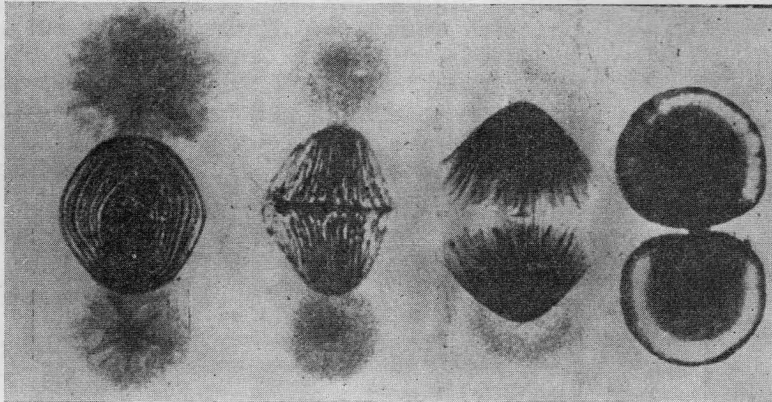
Εις τὸ σχήμα 16—έν έκ πλήθους τὰ όποια έλάβομεν κατά τὰ ήμέτερα πειράματα—δεικνύονται αι συμμετρικαι προβολαι αιτίνας δυνάμει της διαφορής πυκνότητος παράγονται, όταν σχηματίζονται επί ζελατίνης, διδουσαι γένεσιν εις ποικιλοτάτους καμπύλους συνδυασμούς.

Και άλλα άξια σπουδής φαινόμενα παρατηράσαμεν εις προγενεστέραν μελέτην ήμών<sup>1)</sup>. Ούτω λ. χ. άν έντός καταλλήλου διαλύματος σιδηροκυανιούχου καλίου και πυριτικού καλίου ρίψωμεν κατά σταγόνας διάλυμα 20% χλωριούχου χαλκού ή κοβαλτίου εκάστη σταγών μεταβάλλεται εις κύστιν κυανοπρασίνην ή πορφύροχρον. Προσθήκη φωσφορικών ή άνθρακικών άλάτων μεταβάλλει τὸ σχήμα και τὸ χρώμα τών κύστεων, διακρίνομεν δε την διαπίδυσιν δια μέσου τών μεμβρανών του παραγομένου CO<sub>2</sub>, εάν δε αντί χλωριούχου χαλκού ρίψωμεν υποχλωριούχον άναδιαλυθέντα εις ύδροχλωρικόν όξύ,

<sup>1)</sup> Stephane Leduc Theorie Phys. Chimique de la Vie 1910.

<sup>1)</sup> Πρβλ. Βιολογικόν Έρανιστήν 1914 φυλλ. 4 σελ. 205-236.

αί κύστεις προσλαμβάνουν ιδιαίτερά ζωϊκότητα, αυξάνονται, διογκούνται και διχοτομούνται, ως τὰ κύτταρα. Έάν εν τῷ μεταξύ επιφέρωμεν εἰς τὴν κύστιν τραύμα διὰ βελόνης, ἀμέ-

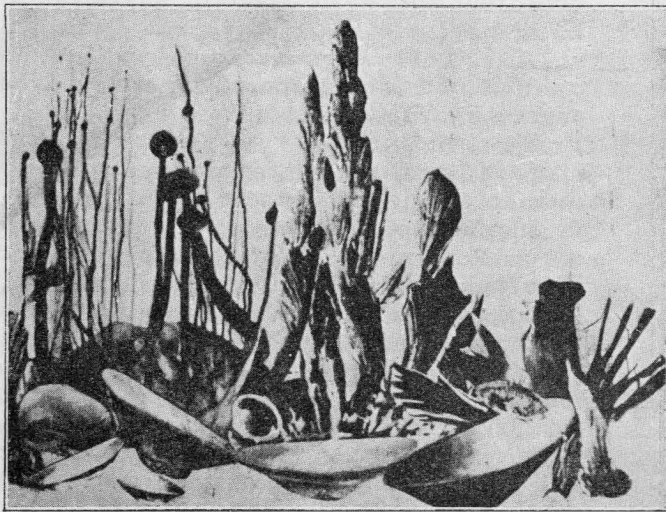


Σχ. 14

Φωτογραφία τῶν τεσσάρων διαδοχικῶν σταδίων τῆς τεχνητῆς ἀναπαραγωγῆς πυρηνοτομίας (Leduc).

σως προστρέχει πρὸς τὸ τραύμα τὸ περιβάλλον ὑγρὸν καὶ τὸ ἐπουλώνει.

Έάν ἐπίσης σχηματίσωμεν δακτυλίους δι' ἀλάτων πλειοτέρων μετάλλων, ὡς λ.χ. νιτρικῶν ἀλάτων μολύβδου, ἀργύρου καὶ ὑδραργύρου εἰς ζελατίναν περιέχουσαν ἰωδιοῦχον κάλιον, οἱ δακτύλιοι οἱ παραγόμενοι ὑπὸ ἐκάστου ἰω-



Σχ. 15

διούχου ἀλατος σχηματίζονται χωριστὰ καὶ κατὰ σειρὰν τοῦ ἀτομικοῦ βάρους.

### Συμπέρασμα.

Έκ τῶν ἐκτεθέντων καθίσταται πρόδηλον ὅτι ὅσον καὶ ἄν εἶναι διάφοροι καὶ ποικίλοι αἱ

μορφαὶ τῶν μερῶν τῶν φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν ὀργανισμῶν ἀπὸ τὰς αὐστηρὰς γραμμὰς τὰς ὁποίας κατὰ τὸν σχηματισμὸν αὐτῶν λαμβάνουν συνήθως τὰ χημικὰ στερεὰ σώματα τοῦ ἐργαστηρίου, αἱ δυνάμεις, οὐχ ἦττον εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλονται εἶναι αἱ αὐταί. Ἡ μοριακὴ κίνησις διὰ τῆς ὁποίας ἐμψυχούται ἡ ὕλη τόσον εἰς τὴν νεκρὰν ὅσον καὶ εἰς τὴν ζῶσαν ὕλην καὶ αἱ ἠλεκτροστατικά δυνάμεις τὰς ὁποίας ἀναπτύσσουν τὰ ἔσχατα συστατικά τῆς ὕλης, εἰς ἀμφοτέρα τὰ βασίλεια εἶναι ἡ γενεσιουργὸς βασικὴ αἰτία ἀμφοτέρων.

Όπως ἀπὸ τῆς ἐποχῆς τοῦ Wöhler ἠφανίσθη ἐκ τῆς ὀργανικῆς χημείας ἡ χίμαιρα τῆς ὑπάρξεως ἰδίας μυστηριώδους δυνάμεως ἐπιτελοῦσης τὴν χημικὴν σύνθεσιν τῶν συστατικῶν τῶν ὀργανωμένων ὄντων, οὕτω καὶ ὅσον ἀφορᾷ τὴν μορφογένεσιν, κατεδείχθη, πιστεύομεν, ὅτι καὶ ἐνταῦθα, αἱ γνωσταὶ φυσικοχημικαὶ δυνάμεις, ἡ ὠσμωσις καὶ διαπίδουσις, ἡ ἐπιφανειακὴ τάσις, ἡ τριχοειδὴς ἀναρρόφησις καὶ ἡ προσρόφησις κ.λ. εἶναι ἱκαναὶ νὰ δημιουργοῦν τὴν ἀνεξάντλητον ποικιλίαν τῶν συμμετρικῶν μορφῶν αὐτῶν.

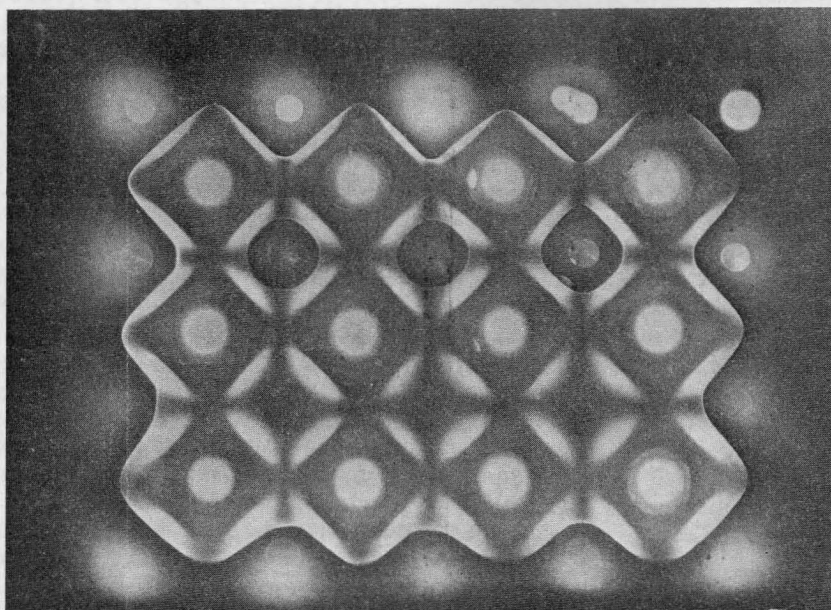
Διάφοροι ὡς εἶδομεν εἶναι αἱ συνθηκαὶ καὶ τὸ ὑλικόν, ὑφ' ἃς δρῶσιν αἱ φυσικοχημικαὶ δυνάμεις εἰς τὴν ἀνόργανον καὶ τὴν ἐνὸργανον φύσιν καὶ ἐκ τούτου διάφοροι αἱ μέθοδοι τὰς ὁποίας ἐφαρμόζει τὸ χημικὸν ἐργαστήριον ἀπὸ τοῦ ἐργαστηρίου τῆς φύσεως διὰ τὴν δημιουργίαν τῶν προϊόντων τῶν. Ὑψηλαί θερμοκρασίαι, ἐντατικά ἠλεκτρικὰ ρεύματα, βίαιος ἀποχωρισμὸς τῶν διαφόρων οὐσιῶν δι' ἀποστάξεως, διηθήσεως, κρυσταλλώσεως, πιέσεως καταθλιπτικά καύσεις ζωηραὶ μεταξὺ ἀπλῶν προϊόντων χαρακτηρίζουν τὸ πρῶτον. Χημικαὶ δράσεις ἥπια ἐπιτελοῦμεναι ὑπὸ τὰς θωπείας τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου, ἢ τὰς κινήσεις τῶν μορίων διὰ μέσου κολλοειδῶν μεμβρανῶν, διεγερόμεναι ὑπὸ ἀπειρίας εἰδικῶν χημικῶν ἐργατῶν, τῶν καταλυτῶν, καὶ πολυσύνθετα συστατικά εἰς ποικιλομόρφους ὑπ' αὐτῶν συνδυασμοὺς συμπλεκόμενα, ἀθορύβως δημιουργοῦν τὰ προϊόντα αὐτῶν καὶ ἐπιτελοῦν τὰς βιολογικὰς λειτουργίας εἰς τὸ δεῦτερον.

Ἐπάρχει βεβαίως κολοσσιαία ἀπόστασις μεταξὺ τῆς συνθέσεως ἑνὸς πολυπλόκου ὕδατάνθρακος καὶ τῆς συνθέσεως ἑνὸς κόκκου ἀμύλου μὲ δακτυλίους τῆς αὐτῆς μορφῆς. Ἴσως ὁμως ἡ διαφορὰ αὕτη δὲν εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ τὴν διαφορὰν τῆς συνθέσεως ἑνὸς μεταλλικοῦ ὀξέος, τὴν ὁποίαν οἱ ἀλχημισταὶ εἶχον

ἐπιτύχει πρό δεκατριῶν αἰῶνων καὶ τῆς ση-  
μερινῆς συνθέσεως ἑνὸς λευκώματος μὲ πολ-  
λῶν δεκάδων χιλιάδων μοριακὸν βάρος,

Ἡ ἔρευνα πρὸς κατάκτησιν καὶ αὐτοῦ τοῦ  
μυστηρίου δὲν θὰ παύσῃ ποτέ.

«Υπάρχειν, ἔγραφεν ὁ Dantec, ἐστὶν ἀγω-



Σχ. 16

Σχήματα ληφθέντα δι' ἐπιστάξεως ἐναλλάξ εἰς συμμετρικὰ σημεῖα  
σταγόνων θεικοῦ σιδήρου καὶ νιτρικοῦ χαλκοῦ ἐπὶ ζελατίνης (7%)  
περιεχοῦσης μικρὰν ποσότητα σιδηροκυανιοῦχου καλίου.

εἰς τὴν ὁποίαν διὰ νὰ φθάσουν οἱ χημικοὶ  
εἰργάσθησαν ἀγωνιζόμενοι ἐπὶ μακροῦς αἰῶ-  
νας.

νίζεσθαι καὶ ζῆν ἐστὶ νικᾶν». Καὶ οἱ χημικοὶ  
λέγουσιν «ἐρευνᾶν ἐστὶν ἀγωνιζεσθαι καὶ εὐρί-  
σκεν ἐστὶ νικᾶν».

## ΤΑ ΛΑΤΕΡΙΤΙΚΑ ΕΔΑΦΗ ΤΟΥ ΒΕΡΜΙΟΥ ΟΡΟΥΣ

ὑπὸ ΔΗΜ. Α. ΚΑΤΑΚΟΥΖΗΝΟΥ, Δρος Φ. Ε.

ὑποδιευθυντοῦ Κεντρ. Ἐδαφολογ. Ἐργαστηρίου Ὑπουργ. Γεωργίας

Εἰσῆχθη τῇ 28ῃ Δεκεμβρίου 1937.

Εἰς τὴν κοιλάδα τοῦ ρεύματος τοῦ Ἁγίου Νικο-  
λάου ὑψηλότερον τῆς Ναούσης καὶ ἐπὶ πλαιῖας ἀ-  
ναβαθμίδος (500 μ.), ἣτις ἔχει κλίσιν καὶ κατεύθυνσιν  
πρὸς τὴν κοίτην τοῦ ἀναφερομένου ρεύματος, διεκρί-  
ναμεν παχεῖαν διάστρωσιν ἐδάφους, ἣτις ἐσχηματί-  
σθη ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως πρασινωπῶν σχιστωδῶν  
χαλαζιομιγῶν μαρμαρυγιακῶν ψαμμιτῶν, ἡ ἐπιφά-  
νεια τῆς ὁποίας καλύπτεται ὑπὸ πυκνοῦ δάσους κα-  
στανεῶν καὶ βαλανιδεῶν.

Παρά τὴν κλίσιν τῆς ἀναβαθμίδος, ἡ πυκνὴ δα-  
σικὴ βλάστησις προστατεύει τὸ ἐσχηματισμένον ἔδα-  
φος ἀπὸ τῆς διαβρώσεως καὶ ἀποκομιδῆς διὰ τῶν  
ἐπιφανειακῶν ὑδάτων καὶ τοιουτοτρόπως διαμορ-  
φοῦνται εὐνοϊκαὶ συνθηκαὶ ἀναπτύξεως ἐδαφικῆς κα-  
τατομῆς ἀπὸ τῆς ὁποίας εἶναι δυνατὸν νὰ μελετη-  
θοῦν αἱ πεδολογικαὶ δράσεις διὰ τῶν ὁποίων διεμορ-  
φῶθη ὁ ἔδαφολογικὸς σχηματισμός.

Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους καλύπτεται ἀπὸ λε-  
πτὸν στρώμα ἡμιαποσυντεθειμένων φύλλων καὶ φυ-  
τικῶν ὑπολειμμάτων τοῦ δάσους πάχους 2 ἐκ., τὸ  
ὁποῖον ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν ὀρίζοντα  $A_0$ , τὸν γων-  
στὸν ὑπὸ τὸν χαρακτηρισμὸν «νεκρὰ ἐπένδυσις».

Κάτωθεν τοῦ στρώματος τούτου ἀκολουθεῖ πορ-  
τοκαλλόχρουν μὲ ἐλαφρῶς φαιὰν ἀπόχρωσιν, πάχους  
20 ἐκ., τὸ ὁποῖον χαρακτηρίζεται ἀπὸ κοκκώδη  
ἴσθον, χαλαρότητα καὶ ἀπὸ σημαντικὸν ποσὸν πόρων.

Τὸ στρώμα τοῦτο διαπερᾶται ἰσχυρῶς ὑπὸ τῶν  
ριζῶν καὶ ριζιδίων τῆς αὐτοφυοῦς βλαστήσεως καὶ  
ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν ὀρίζοντα ἐκπλύσεως ἐπὶ τοῦ ὀ-  
ποίου λαμβάνει χώραν τὸ φαινόμενον τῆς ἀποπλύ-  
σεως τῶν βάσεων καὶ τῆς μετακινήσεως τῶν ὀξει-  
δίων τοῦ τύπου  $R_2O_3$ , δι' ὃ καὶ δύναται νὰ χαρακτη-  
ρισθῇ ὡς ὀρίζων  $A$ , ἣτοι ὀρίζων ἐκπλύσεως καὶ ἀπο-  
χρώσεως (gebleicht).

Ἀμέσως μετὰ τὸν ὀρίζοντα Α, ἀκολουθεῖ στρώμα πάχους 70 περίπου ἑκατοστομέτρων, τὸ ὁποῖον διαφοροποιεῖται τοῦ ὀρίζοντος Α, τόσον διὰ τοῦ ἐντονωτέρου χρώματος αὐτοῦ, ὅσον καὶ διὰ τοῦ ἴστού αὐτοῦ, ὅστις εἶναι συμπαγέστερος καὶ συνεκτικώτερος τούτου.

Τὸ στρώμα τοῦτο, τὸ ὁποῖον ἀντιπροσωπεύει τὴν ζώνην συμπυκνώσεως τῆς ἔδαφικῆς κατατομῆς ἦτοι τὸν ἰλλουβιακὸν ὀρίζοντα Β τοῦ ἔδαφικοῦ σχηματισμοῦ, δύναται νὰ ὑποδιαιρεθῇ εἰς τρία μέρη ὡς ἑξῆς:

Τὸ πρῶτον πάχους 12 ἑκ. φέρει χρώμα ἐρυθρὸν μὲ ὀφρὴν ἀπόχρωσιν, εἶναι συμπαγὲς καὶ διαμορφοῦται εἰς μικροὺς βῶλους (ὀρίζων Β<sub>2</sub>) διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται αἱ ρίζαι καὶ τὰ ριζίδια τῆς αὐτοφυοῦς βλαστήσεως.

Τὸ δεύτερον πάχους 16 ἑκ. χαρακτηρίζεται ἀπὸ ἐντονωτέραν ὀφρὴν ἀπόχρωσιν ὡς τὸ προγενέστερον τοιοῦτο καὶ ἀπὸ ἴστων πλέον ἄδρομερῆ (ὀρίζων Β<sub>1</sub>) βολῶδη καὶ συμπαγέστερον.

Τὸ τρίτον στρώμα πάχους 40 ἑκ. χαρακτηρίζεται ἀπὸ ἐρυθροκίτρινον χρωματισμὸν, ἀπὸ βολῶδη ἴστων καὶ περιέχει σημαντικὸν ποσὸν γωνιώδους σκελετοῦ ἀποτελουμένου ἀπὸ πρασινωπὸν σχιστώδη μαρμαρυγιακὸν χαλαζιομιγῆ ψαμμίτην, ἢ ἐπιφάνεια τοῦ ὁποίου καλύπτεται ἀπὸ λεπτότατον ἐρυθροκίτρινον ἐπίπαγον, ὅστις ἀντιπροσωπεύει τὸ ἀποτελέσμα τῆς ὀξειδώσεως τοῦ σκελετοῦ (ὀρίζων ΒC).

Εὐθὺς ἀμέσως μετὰ τὸ στρώμα τοῦτο, ἀκολουθεῖ τὸ μητρικὸν πέτρωμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ βράχους συμπαγεῖς, συνισταμένους ὅπο πρασινωπὸν σχιστώδη χαλαζιομιγῆ μαρμαρυγιακὸν ψαμμίτην (ὀρίζων C).

Ὁφείλομεν νὰ σημειώσωμεν ὅτι αἱ ρίζαι τῆς δασικῆς βλαστήσεως ἐξικονοῦνται μέχρι τοῦ στρώματος C καὶ ὅτι διάλυμα ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος οὐδεμίαν ἀντίδρασιν παρέσχεν εἰς ὀλόκληρον τὴν ἔδαφικὴν κατατομήν, γεγονόςς τὸ ὁποῖον μαρτυρεῖ, ὅτι ὁ ἐρευνώμενος ἔδαφικὸς σχηματισμὸς στερεῖται ἐξ ὀλοκληροῦ ἀνθρακικῶν βάσεων.

Ἐκ τῆς περιγραφῆς τῆς μορφολογίας τοῦ ἔδαφους καὶ ἰδίως ἐκ τῆς διαδοχῆς τῶν χρωμάτων τῶν ὀρίζοντων αὐτοῦ, ἐκ τῆς τοπογραφίας τῆς περιοχῆς ἔνθα τοῦτο εὐρίσκεται διεστρωμένον καὶ ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς μηχανικῆς ἀναλύσεως<sup>1)</sup>, τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται εἰς τὸν ὑπ' ἀριθ. 1 πίνακα, συνάγομεν, ὅτι ἀντιμετωπιζόμεν δασικὸν σχηματισμὸν χρώματος ἐρυθροποῦ, ὅστις συνίσταται ἀπὸ Α Β C ὀρίζοντας.

Ὁ ἔδαφικὸς οὗτος σχηματισμὸς στερεῖται ἀνθρακικῶν βάσεων, καθ' ὃ καταγόμενος ἀπὸ μητρικὸν πέτρωμα ἐστερημένον τοιοῦτων, τὰ δὲ βαθύτερα στρώματα αὐτοῦ εἶναι πλούσια εἰς σκελετὸν καὶ συμπαγέστερα τῶν ἐπιφανειακῶν τοιοῦτων. Ἀντιμετωπιζόμεν συνεπῶς ἔδαφικὴν κατατομήν ἣτις διαφοροποιεῖται εὐκρινῶς εἰς ἑλλουβιακοὺς καὶ ἰλλουβιακοὺς ὀρίζοντας<sup>2)</sup>.

ΠΙΝΑΞ 1

Ὀρίζοντες	Διαστάσεις ομάδων κόκκων εἰς χιλιοστμ.					Σκελετός	Χουμάς
	0.002 %	0.002- 0.01 %	0.01- 0.05 %	0.05- 0.1 %	0.1-2 %	>2 %	%
A <sub>0</sub>	—	—	—	—	—	—	18.25
A <sub>1</sub>	11.39	35.01	10.20	10.56	32.84	14.80	1.87
B	12.41	42.78	8.98	9.38	26.44	13.30	0.85
B <sub>1</sub>	14.30	46.71	8.02	8.89	22.06	10.60	0.57
B <sub>2</sub>	13.97	45.18	8.92	9.00	21.91	18.40	0.40

Ἡ ποσότης τῶν ομάδων κόκκων διαστάσεως >0.01 χιλ. αὐξάνει ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας πρὸς τὸ βάθος τῆς ἔδαφικῆς κατατομῆς, γεγονόςς τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει τὴν δυνατότητα διεισδύσεως πρὸς τὸ βάθος τῆς λεπτομεροῦς διασπορᾶς τοῦ ἔδαφους διὰ τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο συνδέεται στενῶς ἀφ' ἑνὸς μὲν πρὸς τὸν χαρακτήρα τοῦ ἔδαφους, ἀφ' ἑτέρου δὲ πρὸς τὴν αὐξήσιν τοῦ ὕδατος, ἣτις συνήθως λαμβάνει χώραν διὰ τῆς αὐξήσεως τοῦ ὑψομέτρου, ἀλλὰ καὶ συγχρόνως ἐκ τῆς ἱκανῆς περιεκτικότητος τοῦ ἔδαφους εἰς σκελετόν, ὅστις διευκολύνει τὴν φυσικὴν ἀποστράγγισιν καὶ τὴν διεΐσδυσιν τῶν λεπτοτάτων συστατικῶν τοῦ ἔδαφους εἰς τὰ βαθύτερα στρώματα.

Ὁφείλομεν νὰ σημειώσωμεν, ὅτι εἰς τὸ αὐτὸ φαινόμενον ἀποδίδομεν τὴν ἐξήγησιν τῆς πλέον ἀνοικτῆς ἀποχρώσεως τοῦ ὀρίζοντος Α<sub>1</sub> ἐν ἀντιπαροβολῇ πρὸς ἐκείνας τὰς ὁποίας συναντῶμεν κάτωθεν τοῦ ὀρίζοντος αὐτοῦ.

Ἐκ τῆς στήλης τοῦ ὑπ' ἀριθ. 1 πίνακος, ἣτις ἀναφέρεται εἰς τοὺς προσδιορισμοὺς τῆς χουμάδος, συνάγομεν, ὅτι τὸ δασικὸν στρώμα Α<sub>0</sub> περιέχει μεγάλην ποσότητα ὀργανικῆς οὐσίας, ἐνῶ, ἀντιθέτως, οἱ ὀρίζοντες Α<sub>1</sub>, Β, Β<sub>1</sub> καὶ Β<sub>2</sub> περιέχουσι τὴν κανονικὴν ποσότητα τῆς ὁποίας συνήθως ἀπαντῶμεν ἐπὶ τῶν ἐρυθρογαίων τῶν ξηρῶν περιοχῶν.

Ὁ Ν. Λιάτσικας<sup>1)</sup> ἐξετάζων τὰ ἑλληνικὰ ἔδαφη καὶ δὴ τὰ δασικὰ τοιαῦτα, τὰ ὁποῖα χαρακτηρίζονται ἀπὸ Α Β C ὀρίζοντας καὶ φέρουσι ἐρυθρορφινον Β ὀρίζοντα ἀναφέρει, ὅτι, κατὰ τὴν γνώμην του, ἢ διαμόρφωσις τοῦ ὀρίζοντος τούτου δέον νὰ ἀποδοθῇ εἰς τὴν ἔνδειαν τοῦ μητρικοῦ πετρώματος εἰς ἀνθρακικὰς βάσεις.

Ἰδιαιτέρως τονίζει ὁ Ν. Λιάτσικας, εἰς τὴν Μακεδονίαν καὶ δὴ ἐπὶ περιοχῶν, αἷτινες δέχονται ἐτησίως 500-700 χιλ. βροχῆς, ὑπὸ δασικὴν βλάστησιν καὶ ἐκ πετρωμάτων στερουμένων ἀνθρακικῶν βάσεων, εὐνοεῖται ἢ ἀνάπτυξις δασικῶν ἔδαφῶν μὲ καλῶς σχηματισμένον Β ὀρίζοντα, τὰ ὁποῖα φέρουσι τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν ποτζολικῶν ἔδαφῶν (Podsolböden). Ὁ Ε. Η. del Villar<sup>2)</sup> ἐξετάζων ἀνάλογα ἔδαφη τῆς Ἰσπανίας ἐκφράζει τὴν γνώμην, ὅτι ταῦτα δέον νὰ καταταχθοῦν εἰς τὴν σιαλιτικὴν σειρᾶν.

Ὁ V. Agafonoff<sup>3)</sup> ἐσημείωσε ἀνάλογα ἔδαφη εἰς

<sup>1)</sup> Ν. Liatsikas : Die Verteilung der Bodentypen in Griechenland : Bodenkundliche Forschungen IV. 4. 421 (1935).

<sup>2)</sup> Ε. Η. del Villar. Les sols méditerranéens. Madrid 1930.

<sup>3)</sup> V. Agafonoff. Les sols de France au point de vue pédologique 1936.

<sup>1)</sup> J. Kopecky : im Wahnschaffe und Schucht : Wissenschaftliche Bodenuntersuchung 1924.

<sup>2)</sup> Novack : Bodenkunde 1930.

H. Puchner : Bodenkunde für Landwirte 1926.

τὴν μεσογειακὴν ζώνην τῆς Γαλλίας καὶ θεωρεῖ, ὅτι ταῦτα ἀνήκουσιν εἰς παλαιούς γεωλογικοὺς σχηματισμούς, οἵτινες δὲν ἀπώλεσαν τὰ χαρακτηριστικὰ αὐτῶν παρὰ τὴν μακροχρόνιον ἐπίδρασιν τοῦ συγχρόνου κλίματος.

Ὁ C. F. Marbut<sup>1)</sup> δέχεται ἀντιθέτως, ὅτι εἰς τὴν Μεσόγειον αἱ ἐρυθρογαῖαι ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ συγχρόνου κλίματος τείνουν νὰ ποτζολοποιηθοῦν, ἐφ' ὅσον κατάγονται ἀπὸ μητρικὸν πέτρωμα πτωχὸν εἰς βάσεις.

Τέλος ὁ A. Stebut<sup>2)</sup> δέχεται, ὅτι κατὰ τὰς παρατηρήσεις του εἰς τὴν Μεσόγειον, αἱ ἐρυθρογαῖαι ποτζολοποιοῦνται συνεπείᾳ ἀλλαγῆς τῶν χαρακτηριστικῶν τοῦ συγχρόνου κλίματος (αὐξήσις τῆς ὑγρασίας) καὶ καταλήγει εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι ἡ παρουσία τῶν ἐρυθρογαῖων εἰς τὴν ζώνην τῆς Μεσογείου θὰ ἔπρεπε νὰ θεωρηθῆ ἀποτέλεσμα ἐδσοφκλιματικῶν δράσεων παλαιῶν γεωλογικῶν περιόδων.

Εἰς τὰς ἀνωτέρω ἀπόψεις τῶν ἀναφερομένων ἐρευνητῶν περὶ ποτζολικῶν δράσεων καὶ ταυτοχρόνου ἐμφανίσεως ἐρυθρογαῖων, ἐκ πετρωμάτων στε-

ρομένων ἀνθρακικῶν βάσεων, διαθέτομεν ἀξιόλογα δεδομένα τοῦλάχιστον διὰ τὰς ὄρεινὰς περιοχὰς τῆς Μακεδονίας, διὰ τῶν ὁποίων δυνάμεθα νὰ φωτίσωμεν ἐπαρκῶς τὸ ἐπίμαχον πρόβλημα.

Κατόπιν ἐπιλογῆς μεταξύ πολυαριθμῶν κατατομῶν ἐδάφους προερχομένων ἐκ τῶν ὄρεινῶν περιοχῶν τῆς Μακεδονίας καὶ καταγομένων ἐκ πετρωμάτων στερουμένων ἀνθρακικῶν βάσεων, θὰ διερευνησῶμεν μόνον τὴν τοιαύτην τοῦ Ἁγίου Νικολάου, τὴν ὁποίαν περιεγράψαμεν εἰς τὰ προηγούμενα καὶ ἐκ τῆς διερευνησεως ταύτης πιστεύομεν ὅτι παρέχομεν ἀξιόλογα δεδομένα τὰ ὁποῖα ρίπτουσι ἀκτῖνα φωτὸς ἐπὶ τοῦ τιθεμένου βασικοῦ προβλήματος.

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἐνεργηθειῶν πλήρων φυσικοχημικῶν ἀναλύσεων καὶ κατατομῆς τοῦ Ἁγίου Νικολάου, ἥτις δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς τυπικὴ περίπτωση ἐδάφους διαφωτίζουσα ἐπαρκῶς τὰς πεδολογικὰς δράσεις εἰς τὰς ὄρεινὰς περιοχὰς τῆς Μακεδονίας καὶ συνεπῶς καθωρισμένου τμήματος τῆς ζώνης τῆς Μεσογείου παρέχονται ὑπὸ τοῦ πίνακος 2.

ΠΙΝΑΞ 2

Προσδιορισθέντα συστατικά <sup>3)</sup> καὶ συντελεσταί <sup>4)</sup>	A <sub>1</sub>		B		B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>		B <sub>3</sub>		C	
	%	Χιλ/μόρια	%	Χιλ/μόρια	%	Χιλ/μόρια	%	Χιλ/μόρια	%	Χιλ/μόρια	%	Χιλ/μόρια
SiO <sub>2</sub> (ὀλικόν)	65.010	1078	63.448	1052	62.485	1036	62.482	1036	63.936	1050	78.163	1296
SiO <sub>2</sub> (ὡς χαλ.) <sup>5)</sup>	35.400	587	34.251	568	34.057	564	34.071	565	34.421	571	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.631	172	18.703	183	18.155	177	18.640	182	15.050	147	11.251	110
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.625	35	6.393	40	6.601	41	6.244	39	6.841	43	3.623	23
MnO	0.017	0.24	0.021	0.29	0.018	0.26	0.016	0.23	0.015	0.21	0.032	0.45
CaO	0.660	11.7	0.612	10.9	0.854	15.2	0.483	8.6	0.558	9.9	0.689	12.3
MgO	2.361	59	2.717	68	2.443	61	2.395	60	2.503	62	2.274	56
K <sub>2</sub> O	0.232	2.4	0.111	1.1	0.700	7.4	0.865	9.1	0.857	9.1	0.106	1.1
Na <sub>2</sub> O	0.649	10.5	0.657	10.6	1.327	21.4	3.294	37	2.580	41.6	0.231	3.7
H <sub>2</sub> O εἰς 105°	1.920		1.970		2.610		2.700		2.660		1.100	
H <sub>2</sub> O ἀνω 105°	4.968		4.450		4.632		2.770		4.907		2.350	
Ὅργαν. οὐσίαι	1.272		0.853		5.578		0.400		0.263		—	
S <sub>1</sub>	6.25		5.75		5.83		5.68		7.2		11.79	
S <sub>f</sub>	30.62		26.30		25.26		25.56		24.6		56.3	
SiO <sub>2</sub>	5.20		4.71		4.75		4.68		5.5		9.7	
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>												
ba	0.21		0.12		2.25		0.22		0.41		0.15	

$$ba = \frac{CaO \cdot 1.822 + Na_2O \cdot 1.648 + K_2O \cdot 1.085}{Al_2O_3}$$

$$Sa = \frac{SiO_2}{Al_2O_3} \quad Sf = \frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$$

Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ὀλικῆς ἀναλύσεως μαρτυροῦσιν, ὅτι ἀντιμετωπίζομεν ἐδαφικὸν σχηματισμὸν πλουσιώτατον εἰς χαλαζίαν καὶ πτωχὸν εἰς μονοδυναμούς βάσεις.

Ἡ σχέση SiO<sub>2</sub> : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> τῶν ὀριζόντων τοῦ ἐδάφους ἀποδεικνύει, ὅτι ἀπὸ τοῦ ὀρίζοντος A<sub>1</sub> μέχρι τοῦ B<sub>2</sub> παρατηρεῖται μετακίνησις τοῦ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> καὶ ἐμπλουτισμὸς διὰ τοῦ ὀξειδίου τούτου τῶν βαθυτέρων στρωμάτων τοῦ ἐδάφους.

Ὁ ὀρίζων BC ἀποδεικνύει εὐρυτέραν σχέση SiO<sub>2</sub> : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ἐν ἀντιπαροβολῇ πρὸς τοὺς ὀρίζοντας A<sub>1</sub>, B, B<sub>1</sub> καὶ B<sub>2</sub>, γεγονός τὸ ὁποῖον φανερώνει, ὅτι τὸ στρῶμα τοῦτο εἶναι πλουσιώτερον εἰς ὀλικὸν πυρρτικὸν ὀξύ, φαινόμενον δηλαδὴ τὸ ὁποῖον μᾶς πείθει,

<sup>1)</sup> C. F. Marbut. Atlas of the American Agriculture. Soils 1936.

<sup>2)</sup> A. Stebut : Lehrbuch der Allgemeinen Bodenkunde 1930.

<sup>3)</sup> K. Gedroiz : Chemische Bodenanalyse 1926.

<sup>4)</sup> A. Harassowitz in Blanks : Handbuch der Bodenlehre II, I C. F. Marbut, Atlas of American Agriculture III Soils of the U.S.A. 1935.

<sup>5)</sup> J. Hazard Zur Quantitativen Bestimmung des Quarzes in Gesteinen und Böden 1915.

διεξέρχεται το βάθος του το έδαφους έχει συσσωρευθεί το άποπλυθέν εκ των άνωτέρων στρωμάτων του έδαφους υπό κολλοειδή μορφήν  $\text{SiO}_2$ .

Η σύγκρισις της σχέσεως  $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$  των όριζόντων του έδαφους προς εκείνην του μητρικού πετρώματος άποδεικνύει, ότι το μητρικόν πέτρωμα είναι πλουσιώτερον εις  $\text{SiO}_2$  και πτωχότερον εις  $\text{Al}_2\text{O}_3$  των όριζόντων του έδαφους και συνεπώς δέον να δεχθώμεν ότι κατά το στάδιον της άποσυνθέσεως του μητρικού πετρώματος δια την διαμόρφωσιν του έδαφους, λαμβάνει χώραν πεπτοποίησιν του  $\text{SiO}_2$  και άπόπλυσις αυτού, άποτέλεσμα της οποίας είναι ή συσώρευσις  $\text{Al}_2\text{O}_3$  εις το σχηματιζόμενον έδαφος.

Η σχέσις  $\text{Si} : \text{Fe}$  ή σχέσις  $\text{SiO}_2 : \text{Fe}_2\text{O}_3$  των όριζόντων του έδαφους, άποδεικνύει, ότι ο όριζων  $A_1$  είναι πτωχότερος εις  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ή οι όριζοντες  $B, B_1, B_2, BC$  γεγονός το όποιον άποδεικνύει, ότι παρατηρείται σαφής μετακίνησις του  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  άπό του έπιφανειακού όριζοντος προς τους βαθυτέρους τοιούτους.

Η σύγκρισις της σχέσεως  $\text{SiO}_2 : \text{Fe}_2\text{O}_3$  του μητρικού πετρώματος του έδαφους προς εκείνην των όριζόντων αυτού άποδεικνύει, ότι ή άπόπλυσις του  $\text{SiO}_2$  του μητρικού πετρώματος κατά το στάδιον της διαμορφώσεως αυτού εις έδαφικόν σχηματισμόν λαμβάνει χώραν συσώρευσις και έμπλουτισμός του έδαφους δια των άναφερομένου όξειδίου.

Εις ότι άφορᾷ την σχέσιν  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  των όριζόντων του έδαφους έχομεν να παρατηρήσωμεν, ότι ο όριζων  $A_1$  είναι πτωχότερος εις όξειδια του τύπου  $\text{R}_2\text{O}_3$  ή οι όριζοντες  $B, B_1, B_2$  και  $BC$ , το δε μητρικόν πέτρωμα είναι πτωχότερον εις τα όξειδια ταύτα ή το σχηματιζόμενον έδαφος.

Τοιαύτα δεδομένα της όλικης αναλύσεως και των παραμέτρων  $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3, \text{SiO}_2 : \text{Fe}_2\text{O}_3$  και  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  μαρτυροῦσιν, ότι παρατηρείται εις μέν την έδαφικην κατανομήν σαφής μετακίνησις εκ της έπιφανείας προς το βάθος του έδαφους των όξειδίων του τύπου  $\text{R}_2\text{O}_3$ , το δε μητρικόν πέτρωμα έξεταζόμενον έν σχέσει προς το σχηματιζόμενον έδαφος ύφίσταται άπόπλυσιν του  $\text{SiO}_2$  και έμπλουτισμόν δια των όξειδίων του τύπου  $\text{R}_2\text{O}_3$  κατά την διαμόρφωσιν αυτού εις έδαφικόν σχηματισμόν.

Τά δεδομένα θθεν της όλικης αναλύσεως του έδαφους και του μητρικού πετρώματος άποκαλύπτουσι συμπύκνωσιν των όξειδίων του τύπου  $\text{R}_2\text{O}_3$  εις το βάθος της έδαφικης κατατομής, ήτις συνήθως παρατηρείται κατά τας ποτζολικὰς δράσεις και έξ έτέρου άπόπλυσιν του  $\text{SiO}_2$  εκ του μητρικού πετρώματος, ήτις συνήθως παρατηρείται επί των έδαφών εκείνων τά όποια σχηματίζονται υπό την επίδρασιν μητρικής άποσυνθέσεως.

Αί άνωτέρω άναφερόμεναι παρατηρήσεις ήμῶν μάς άναγκάζουν να αντιμετώπισωμεν τόν έρευνώμενον έδαφικόν σχηματισμόν και την έξέλιξιν αυτού με καθωρισμένην προοπτικήν, καθ' ήν δέον να δεχθώμεν, ότι ή διαμόρφωσις του έδαφους υπό την σημερινήν αυτού μορφήν έλαβε χώραν εις 2 διακεκριμένας άλλήλων περιόδους.

Η πρώτη τούτων σχετίζεται με το φαινόμενον της λατεριτώσεως του έδαφους, καθ' ήν υπό την έ-

πίδρασιν εϋνοϊκῶν κλιματικῶν συνθηκῶν, πιθανῶς πολὺ παλαιῶν, τὸ μητρικόν πέτρωμα άπεσυνετέθη κατά τοιοῦτον τρόπον, ὥστε διελύθη και άπεπλύθη τὸ  $\text{SiO}_2$  εκ του μητρικού πετρώματος κατά τὸ στάδιον του σχηματισμοῦ του έδαφους και άφ' έτέρου συνεσωρεύθη σημαντικόν ποσόν  $\text{R}_2\text{O}_3$  εις τὸ σχηματιζόμενον έδαφος.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο δύναται νὰ έξηγηθῆ έναν δεχθώμεν, ότι, ή άποσύνθεσις του μητρικού πετρώματος δια τὸν σχηματισμόν του έδαφους έλαβε χώραν υπό την επίδρασιν ίόντων υδροξυλίου και ίόντων άνθρακικοῦ όξέος, ὅτε πεπτοποιείται τὸ άρνητικῶς πεφορτισμένον  $\text{SiO}_2$  και θρομβούται τὸ θετικῶς πεφορτισμένον  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Η δευτέρα περίοδος έλαβε χώραν υπό την επίδρασιν των στοιχείων του συγχρόνου κλίματος της περιοχής, κλίματος δηλ. έπαρκῶς υγροῦ και ψυχροῦ τόσοσιν λόγω του ύψομέτρου ὅσον και λόγω της άναγλύφου περιοχής, τά όποια προσέδωκαν εις την έδαφικην κατατομήν τὸν ένεστώτα χαρακτήρα του έδαφικοῦ σχηματισμοῦ.

Ο πτωχός εις βάσεις έδαφικός σχηματισμός υπό την επίδρασιν των στοιχείων της υγρᾶς περιόδου του έτους, έπιτρέπει την διαλυτοποίησιν και άπόπλυσιν των όξειδίων του τύπου  $\text{R}_2\text{O}_3$  άπό της έπιφανείας προς τὸ βάθος και τὸν έμπλουτισμόν των βαθυτέρων στρωμάτων του έδαφους δια των όξειδίων αυτών εις όξινον περιβάλλον, ὡς περι αὐτοῦ πειθόμεθα εκ της ένεργου άντιδράσεως του έδαφους, ήτις είναι έπαρκῶς όξινος, ὡς δεικνύουν οι σχετικοί προσδιορισμοί.

Η άπόχρωσις ήτις παρατηρείται εις τὸν όριζοντα όφείλεται άκριβῶς εις την μετακίνησιν των όξειδίων  $\text{R}_2\text{O}_3$  εκ του όριζοντος τούτου προς τὸ βάθος του έδαφους, ήτις έλαβε χώραν εϋθὺς ὡς άπεπλύθησαν τὰ μικρὰ ποσὰ μονοδυνάμων και διδυνάμων βάσεων εκ των άνωτέρων στρωμάτων του έδαφους και τά όποια όξειδια ειχον ὡς άποτέλεσμα νὰ παράσχουν έντονότερον χρωματισμόν εις τὰ ίλλουβιακά στρώματα του έδαφους.

Όφείλομεν νὰ τονίσωμεν και πάλιν, ότι ή μετακίνησις των όξειδίων του τύπου  $\text{R}_2\text{O}_3$  προς τὰ βαθύτερα στρώματα της έδαφικης κατατομής, άποτέλεσμα της οποίας είναι ο σχηματισμός έλλουβιακῶν και ίλλουβιακῶν όριζόντων, έλαβε χώραν υπό την έμμεσον επίδρασιν κατιόντων του  $\text{H}$ , τά όποια σχηματίζονται υδρολυτικῶς εκ του άνταλλακτικοῦ άργιλίου του περιεχομένου εις τὸ έδαφικόν σύμπλοκον ( $\text{Bodenkomplex}$ ) ὡς τοῦτο πιστοποιείται εκ των άποτελεσμάτων των προσδιορισμῶν των άνταλλακτικῶν κατιόντων, τά όποια περιλαμβάνονται εις τὸν ὕπ' άριθ. 5 πίνακα.

Ανάλογα συμπεράσματα δύναμεθα νὰ εξαγάγωμεν έναν λάβωμεν ὕπ' ὄψει ήμῶν και κατατομήν έδαφους μελετηθείσαν παρὰ του Ν. Λιάτσικα εις την Χαλκιδικήν, ήτις έσχηματίσθη άπό γνεύσιον και ή όποια φέρει βλάστησιν λόχμης ( $\text{Mackie}$ ) ( $\text{Bodk. Forsch. IV 4, 425-427, 1935}$ ).

Όῦτως έναν ὕπολογίσωμεν τὰς μοριακὰς σχέσεις  $\text{Sa, Sf}$  και  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  του έδαφους εκ των δεδομένων της όλικης αναλύσεως την όποιαν παρέχει ο Ν. Λιά-



τοικας εις την εργασιαν αυτοϋ «Η διανομή των εδαφικών τύπων εν Ελλάδι», ανευρίσκομεν τὰ ακόλουθα ἀποτελέσματα.

Στρώματα εις έκ.	Sa	Sf	SiO <sub>2</sub> : R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0-5	7.9	55	6.9
5-27	8.9	32	6.9
27-45	6.5	20	4.9
Γνεύσιος	9.6	48	8.1

Τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα ἀποδεικνύουσιν, ὅτι, κατὰ τὸ στάδιον τῆς ἀποσύνθεσεως τοῦ γνευσίου εις ἐδαφικὸν σχηματισμὸν, παρατηρεῖται ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀπόπλυσις τοῦ SiO<sub>2</sub>, ἀφ' ἑτέρου δὲ συσώρευσις τῶν ὀξειδίων R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> εις τὸ σχηματιζόμενον ἔδαφος.

Ὡσαύτως παρατηροῦμεν ὅτι οἱ βαθύτεροι ὀρίζοντες τοῦ ἐδάφους εἶναι περισσότερον πλούσιοι εις ὀξειδία R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ἢ οἱ ἀνώτεροι.

Τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα εἶναι ἐν τῇ πραγματικότητι ἀνάλογα πρὸς τὰ παρατηρούμενα εις τὴν περίπτωσιν τῆς κατατομῆς, τὴν ὁποίαν ἐξετάζομεν ἐνταῦθα.

Ἦδη ἄς ἐξετάσωμεν τὰ ἀποτελέσματα τῆς ὀλικῆς ἀναλύσεως τῶν ὀριζόντων τῆς κατατομῆς τοῦ Ἀγίου Νικολάου τὰ ἀναγόμενα εις τὴν κολλοειδῆ διασπορὰν τοῦ ἐδάφους (>0.002).

ΠΙΝΑΞ 3

	SiO <sub>2</sub>		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Μοριακαὶ σχέσεις		
	%	Χιλστ-μόρια	%	Χιλστ-μόρια	%	Χιλστ-μόρια	Sa	Sf	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	41.59	639	31.60	309	7.05	44	2.2	15.6	1.9
B	41.01	680	32.54	318	7.35	45	2.1	14.7	1.8
B <sub>1</sub>	40.80	676	32.65	319	8.02	50	2.1	13.5	1.8
B <sub>2</sub>	40.79	676	34.38	337	10.08	63	2.0	10.7	1.7

Ἡ σχέση Sa ἀποδεικνύει, ὅτι ἀντιμετωπίζομεν ἐδαφικὸν σύμπλοκον, τὸ ὁποῖον εἶναι πτωχὸν εις SiO<sub>2</sub> καὶ πλούσιον εις Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, γεγονός τὸ ὁποῖον ἐπιβεβαιώνει τὸν λατεριτικὸν χαρακτήρα τοῦ ἐδάφους <sup>1)</sup>.

Ἡ λατεριτικὴ ἀποσύνθεσις τοῦ ἐδαφικοῦ σχηματισμοῦ εἶναι ὡσαύτως καταφανὴς καὶ ἐκ τῆς σχέσεως SiO<sub>2</sub> : R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ἥτις εις ὅλα τὰ στρώματα τοῦ ἐδάφους εἶναι ταπεινῆ.

Ἡ σχέσις ἀφ' ἑτέρου Sf ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ἔδαφος εἶναι ἀφ' ἑνὸς ἐμπλουτισμένον δι' ὀξειδίου τοῦ σιδήρου εις τὰ βαθύτερα ἰδίως στρώματα αὐτοῦ, ἀφ' ἑτέρου δὲ ὅτι καθ' ὃ εὐρεῖα ἡ σχέση αὕτη, ἀπέχει συστηματικῶς ἐκείνης ἥτις συνήθως παρατηρεῖται εις τὴν ἐρυθρὰν γῆν (Terra Rossa) καὶ εις τὰ ὀρφνὰ δασικά ἐδάφη τύπου Ramman (Brannerde), τὰ σχηματιζόμενα ἀπὸ ἄσβεστολιθικὸν πέτρωμα, πλησιάζει δὲ ἐκείνην, ἥτις συνήθως παρατηρεῖται εις τοὺς ποτζολικούς σχηματισμούς.

Ἐὰν ἤδη συγκρίνωμεν τὰς μοριακὰς σχέσεις Sa, Sf καὶ SiO<sub>2</sub> : R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> τῶν ὀριζόντων τῆς κατατομῆς τοῦ Ἀγίου Νικολάου μεταξύ των, παρατηροῦμεν, ὅτι αἱ

σχέσεις αὗται ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας πρὸς τὸ βάθος τῆς ἐδαφικῆς κατατομῆς μειοῦνται, φαινόμενον τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει ὅτι τὸ ἐδαφικὸν σύμπλοκον εἶναι ἐμπλουτισμένον δι' Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> καὶ διὰ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> εις τὰ βαθύτερα στρώματα.

Ἡ τοιαύτη μετακίνησις τοῦ ὀξειδίου τοῦ τύπου R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους πρὸς τὸ βάθος ἀποτελεῖ βασικὸν ἐπιχείρημα, διὰ τοῦ ὁποῖου ἀποδεικνύεται κατὰ τρόπον κατηγορηματικὸν ὅτι τὸ ἔδαφος κατὰ τὸν ἐνεστῶτα χρόνον ποτζολοποιεῖται.

Ἴνα ἤδη ἔτι περισσότερον βεβαιωθῶμεν περὶ τοῦ χαρακτήρος τοῦ ἐξεταζομένου δασικοῦ ἐδάφους, προέβημεν εις τὴν ἐξέτασιν τοῦ ἐκχυλίσματος τῶν ὀριζόντων αὐτοῦ κατόπιν προσβολῆς διὰ διαλύματος 5 % KOH κατὰ τὴν μέθοδον K. Gedroiz <sup>1)</sup>.

Τὸ ἐκχύλισμα 5 % KOH ἐξάγει ἐκ τοῦ ἐδάφους τὸ ἄμορφον SiO<sub>2</sub> καὶ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> τῶν ἀργιλλοπυριτικῶν ἐνώσεων τοῦ ἐδαφικοῦ συμπλόκου καὶ ἐκ τοῦ ποσοῦ καὶ τῆς σχέσεως τῶν διαλυθέντων SiO<sub>2</sub> καὶ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> δυνάμεθα νὰ χαρακτηρίσωμεν τὰς πεδολογικὰς δράσεις, αἰτινες ἔλαβον χώραν κατὰ τὸ στάδιον τῆς ἐδαφικῆς διαμορφώσεως.

Οὕτω κατὰ τὸν K. Gedroiz ἐὰν ἀντιμετωπίζωμεν ποτζολικά ἐδάφη, ἢ ἀνευρισκομένη σχέση τοῦ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : SiO<sub>2</sub> εἶναι συνήθως ἴση πρὸς 1 : 1.18, πολλακίς δὲ σημειοῦται μικρὰ περίσσεια ἐλευθέρου SiO<sub>2</sub> μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ἀντιστοιχοῦντος πρὸς σχηματισμὸν καολίνου SiO<sub>2</sub> καὶ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Εἰς τὰ ἱλλουβιακά στρώματα εἶναι δυνατόν νὰ παρατηρηθῆ καὶ μικρὰ περίσσεια ἐλευθέρου Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Ἐὰν ἀντιμετωπίζωμεν ἀλκαλιωμένα ἐδάφη (Solonetz), τὸ διάλυμα 5 % KOH ἐξάγει ἐκ τοῦ ἐδάφους μεγάλη ποσὰ ζεολιθικοῦ SiO<sub>2</sub> καὶ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> μέχρι 10 % κατὰ τὸν V. Agafonoff <sup>2)</sup> καὶ ταυτοχρόνως ἡ σχέση τοῦ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : SiO<sub>2</sub> < 1 : 1.18.

Τέλος προκειμένου περὶ λατεριτικῶν ἢ λατεριτωμένων ἐδαφῶν τὸ ἐκχύλισμα 5 % KOH διαλύει SiO<sub>2</sub> καὶ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, τῶν ὁποίων ἡ μοριακὴ σχέση Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : SiO<sub>2</sub> > 1 : 1.18.

Κατὰ τὴν τελευταίαν δηλαδὴ ταύτην περίπτωσιν μετὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ SiO<sub>2</sub> καὶ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> πρὸς σχηματισμὸν καολίνου ἀνευρίσκομεν μεγάλην περίσσειαν ἐλευθέρου Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Τὸ ἐκχύλισμα 5 % KOH τῶν ὀριζόντων τοῦ ἐξεταζομένου ἐδάφους παρέσχε τὰ ακόλουθα ἀποτελέσματα.

ΠΙΝΑΞ 4

Ὄριζοντες	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	2 SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ἐλεύθερον Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Μοριακὴ σχέσις Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : SiO <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	0.8810	1.0503	1.6272	0.3141	1.2
B	0.6039	0.7711	1.1154	0.2596	1.1
B <sub>1</sub>	0.7957	0.9446	1.4718	0.2695	1.2
B <sub>2</sub>	0.7523	0.8571	1.3834	0.2210	1.1

<sup>1)</sup> A. Reifenberg und S. Adler, Die Terra - Rossbildung im Vergleich zur Kalksteinverwitterung unter anderen klimatischen Verhältnissen. Z. Pflanz u. Dung. 1933.  
<sup>2)</sup> A. Reifenberg, Die Klassifikation der Böden auf Grund der Zusammensetzung ihrer Kolloidfraktion.

<sup>1)</sup> K. Gedroiz, Chemische Bodenanalyse 1926.  
<sup>2)</sup> A. Stebut, Lehrbuch der allgemeinen Bodenkunde 1930, σ.265-69.  
<sup>3)</sup> V. Agafonoff, Les Sols de France au point de vue Pédologique 1936.

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν προσδιορισμῶν τοῦ ὑπ' ἀριθ. 4 πίνακος ἀποδεικνύουσιν, ὅτι τὸ διάλυμα 5% KOH διέλυσε ἐκ τοῦ ἐδάφους ἐξ ὄλων τῶν ὀριζόντων μέγα ποσὸν  $Al_2O_3$ , ἐκ τοῦ ὁποίου παραμένει ὑπὸ ἐλευθέραν μορφήν σημαντικώτατον ποσοστὸν καὶ ὡς ἐκ τούτου δυνάμεθα νὰ βεβαιώσωμεν τὸν λατεριτικὸν χαρακτήρα τοῦ ἐδάφους, ὅστις δὲν ἔχει εἰσέτι ἐξαλειφθῆ παρὰ τὴν μακροχρόνιον ἐπίδρασιν τῶν στοιχείων τοῦ συγχρόνου κλίματος τῆς περιοχῆς.

Ἐάν ἤδη συγκρίνωμεν τὰς μοριακὰς σχέσεις  $Al_2O_3$  καὶ  $SiO_2$  τῶν ὀριζόντων τοῦ ἐξεταζομένου ἐδάφους μεταξύ των, παρατηροῦμεν καὶ πάλιν, ὅτι εἰς τοὺς ὀρίζοντας Β καὶ Β<sub>2</sub> ἐμφανίζεται ἐλαφρὰ συσάρρευσις ζεολιθικοῦ  $Al_2O_3$ , ἢ ὁποία ἐπιβεβαιώνει, ὅτι εἰς τὴν ἔδαφικὴν κατατομὴν σημειοῦνται ποτζολικὰ δράσεις εἰς λίαν ἐλαφρὸν βαθμὸν.

Ἐφ' ὅσον ὅμως λάβωμεν ὑπ' ὄψιν, ὅτι τὸ ἔδαφος εἶναι πλούσιον εἰς χαλαζιακὸν πυριτικὸν ὀξέ, ὡς τοῦτο συνάγεται ἐκ τῆς ὀλικῆς ἀναλύσεως τοῦ ἐδάφους καὶ δὴ ἐκ τῶν ληφθέντων ἀποτελεσμάτων προσδιορισμοῦ χαλαζίου κατὰ Hazard, εἴμεθα ὑποχρεωμένοι νὰ δεχθῶμεν ὅτι ὁ βαθμὸς ποτζολοποιήσεως τοῦ ἐδάφους δέον νὰ εἶναι ἀνώτερος ἐκείνου, ὅστις προκύπτει ἐκ τῶν δεδομένων τῆς ἀναλύσεως διὰ 5% KOH.

Διὰ νὰ χαρακτηρίσωμεν ἔτι καλύτερον τὸ ἐξεταζόμενον ἔδαφος, παρέχομεν κατωτέρω τὰ ἀποτελέσματα τῶν προσδιορισμῶν τῶν ἀνταλλακτικῶν κατιόντων αὐτοῦ κατὰ K. Gedroiz-Tiurin.

ΠΙΝΑΞ 5

Ὀρίζοντες	Χιλιστοισοδύναμα						Ἀλκαλιώσις %
	Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	S	
A <sub>1</sub>	5.91	ἴχνη	0.31	0.43	0.54	7.19	7.41
B	7.57	»	1.10	0.50	0.51	9.68	9.58
B <sub>1</sub>	0.28	6.78	3.60	0.61	0.59	11.53	9.65
B <sub>2</sub>	0.02	7.00	0.43	0.42	0.30	8.17	11.35

Τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ὑπ' ἀριθ. 5 πίνακος ἀποδεικνύουσιν, ὅτι ἀντιμετωπίζομεν ἔδαφικὸν σχηματισμὸν μὲ πολὺ μικρὰν ὀλικὴν χωρητικότητα προσροφήσεως (S) καὶ μικρὸν βαθμὸν ἀλκαλιώσεως<sup>1)</sup>.

Τὸ κολλοειδὲς σύμπλοκον τοῦ ἐδάφους περιέχει σημαντικὰ ποσὰ ἀνταλλακτικοῦ ἀργιλίου, στερεῖται δὲ σχεδὸν τελείως ἀνταλλακτικοῦ ἄσβεστίου ἐνῶ ἀντιθέτως εἰς τοὺς ὀρίζοντας Β καὶ Β<sub>1</sub> περιέχει ἱκανὸν ποσὸν ἀνταλλακτικοῦ μαγνησίου.

Τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα τῶν προσδιορισμῶν τῶν ἀνταλλακτικῶν κατιόντων εἶναι σύμφωνα πρὸς τὸν μητρικὸν σχηματισμὸν τοῦ ἐδάφους, ὁ ὁποῖος περιέχει σημαντικὰ ποσὰ μαγνησίου καὶ ἀργιλίου καὶ μικρὰ ποσὰ ἄσβεστίου.

Οἱ προσδιορισμοὶ οὗτοι ἀποδεικνύουσιν εἰσέτι, ὅτι τὸ πτωχὸν λατεριτικὸν ἔδαφος τοῦ ὁποίου ὁ σχηματισμὸς ὀφείλεται εἰς λίαν ἀπομακρυσμένην περίοδον, καθίσταται συνεχῶς ἔτι περισσότερον πτωχὸν

εἰς ἀνταλλακτικὰς βάσεις ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν συγχρόνων κλιματικῶν συνθηκῶν τῆς περιοχῆς, αἵτινες εὐνοοῦν τὰς ποτζολικὰς δράσεις συνεπείᾳ τῶν ὁποίων ὑποκαθίσταται μέρος τῶν ἀνταλλακτικῶν βάσεων δι' ἀνταλλακτικοῦ ὕδρογόνου.

Διὰ νὰ καθορίσωμεν τέλος τὰς συνθήκας ὑπὸ τὰς ὁποίας ἐξελλίσσεται σήμερον ὁ ἔδαφικὸς οὗτος σχηματισμὸς προέβημεν εἰς τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ὕδατικοῦ ἐκχυλίσματος τοῦ ἐδάφους κατὰ Gedroiz<sup>1)</sup> τὰ ἀποτελέσματα τῆς ὁποίας παρέχομεν εἰς τὸν τελευταῖον ὑπ' ἀριθ. 6 πίνακα.

ΠΙΝΑΞ 6

	Ἐπὶ τὸν ὑπόλειμμα			pH Χρωματομετρ.		᾽Οξύτης μονίμων ὀξέων κ.ε. $\frac{K}{100}$ Ba(OH) <sub>2</sub>	Cl %	SO <sub>3</sub> %
	Εἰς 105° %	Ἀνοργάνων ὀξέων %	Ἀπώλειαν διὰ πυρῶσεως %	H <sub>2</sub> O	KCl			
A <sub>1</sub>	0.0448	0.0305	0.0143	6.12	4.25	1.50	ἴχνη	0.0043
B	0.0367	0.0265	0.0102	6.32	4.20	2.50	»	0.0039
B <sub>1</sub>	0.0369	0.0266	0.0103	6.90	4.20	2.50	»	0.0050
B <sub>2</sub>	0.0452	0.0226	0.0226	7.05	5.36	2.00	0.0035	0.0040

Ἡ περιεκτικότης τοῦ ἐδάφους εἰς ἀνοργάνους ὕδατοδιαλυτὰς οὐσίας εἶναι μηδαμινή, ὡς ἀκριβῶς συμβαίνει συνήθως ἐπὶ τῶν ποτζολικῶν καὶ ποτζολοποιημένων ἐδαφῶν<sup>2)</sup>.

Ἐάν ἀφ' ἐτέρου λάβωμεν ὑπ' ὄψιν ἡμῶν ὅτι τὸ ἔδαφος ἐμφανίζει ἀντίδρασιν ὀξίνου ἐνεργὸν ἀρκετὰ σημαντικὴν εἰς τὰ δύο πρῶτα στρώματα αὐτοῦ, ἔτι δὲ ἰσχυροτέραν τοιαύτην εἰς διάλυμα χλωριούχου καλίου, δέον νὰ δεχθῶμεν, ὅτι κατὰ τὸν ἐνεστώτα χρόνον ἢ ἔδαφικὴ κατατομὴ ἐξελλίσσεται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ποτζολικῶν δράσεων.

Αἱ ποτζολικαὶ αὗται δράσεις εὐνοοῦνται ἀφ' ἑνὸς μὲν λόγῳ τῆς φύσεως τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν τῆς περιοχῆς, ἀφ' ἐτέρου δὲ ἐκ τῆς ἐνδείας τοῦ ἐδάφους εἰς βάσεις, αἵτινες συνήθως θεωροῦνται ὡς ἰσχυρὸν ἐμπόδιον διὰ τὴν μετακίνησιν τῶν ὀξειδίων τοῦ τύπου R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> καὶ διὰ τὸν κορεσμὸν τοῦ ἐδάφους δι' ἀνταλλακτικοῦ ὕδρογόνου<sup>3)</sup>.

Κατόπιν τῆς ἐκτενοῦς ἀναλύσεως, ἥτις ἐγένετο ἀνωτέρω διὰ τὴν ἀποσαφήνισιν τῶν πεδολογικῶν δράσεων, αἵτινες ἔλαβον χώραν κατὰ τὸ παρελθόν, ὡς καὶ ἐκείνων ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὁποίων ἐξελλίσσεται κατὰ τὴν παρούσαν περίοδον ὁ ἔδαφικὸς σχηματισμὸς τοῦ ἁγίου Νικολάου εἰς τὴν ὀρεινὴν δασικὴν περιοχὴν τοῦ Βερμίου ὄρους, καταλήγομεν εἰς τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα:

1) Εἰς τὴν Κεντρικὴν Μακεδονίαν ἐπὶ τῆς ὀρεινῆς περιοχῆς τοῦ Βερμίου ἀναπτύσσονται εἰς εὐρείαν ἔκτασιν ὀξίνα δασικὰ ἐδάφη ἐρυθρωπῆς ἀποχρώσεως τὰ ὁποία χαρακτηρίζονται ἀπὸ ABC ὀρίζοντας καὶ τὰ ὁποία ἔχουσι σχηματισθῆ ἀπὸ μαρμαρυγιακοῦς χαλαζιομιγεῖς σχιστώδεις ψαμίτιδας.

<sup>1)</sup> K. Gedroiz, Chemische Bodenanalyse 1926.

<sup>2)</sup> K. Glinka, Die Typen der Bodenbildung 1914.

<sup>3)</sup> K. Gedroiz, Der adsorbierende Bodenkomplex und die adsorbierende Bodenaktionen als Grundlage der genetischen Bodenklassifikation 1931.

<sup>1)</sup> W. P. Kelley, The Agric. Exper. Stations of the Agr. Col lege. Tech. Paper. No 15. (1924).

2) Τα έδάφη ταύτα έσηματίσθησαν εἰς παλαιάν γεωλογικὴν περίοδον καθ' ἣν ἡ κλιματικὴ ἐπίδρασις διεκρίνετο ἀπὸ μεγάλας ἀντιθέσεις κατὰ τὸ ἐτήσιον διάστημα <sup>1)</sup> καὶ ὡς ἐκ τούτου ὁ έδαφικὸς σχηματισμὸς ἀπέκτησε τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν λατεριτικῶν έδαφῶν.

3) Ἡ τοιαύτη λατεριτώσις τοῦ έδαφους κατέστη εὐχερῆς λόγω τῆς φύσεως τοῦ μητρικοῦ πετρώματος τὸ ὁποῖον εἶναι πτωχὸν εἰς βάσεις.

4) Τὸ σύγχρονον κλίμα τῆς περιοχῆς ἔνθα εὐρίσκειται διεστρωμένον τὸ ξεταζόμενον έδαφος εὐνοεῖ τὰ ποτζολικά φαινόμενα, συνέπεια τῶν ὁποίων εἶναι ἡ μετακίνησις ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας πρὸς τὸ βάθος τῶν ὀξειδίων τοῦ τύπου  $R_2O_3$  καὶ ὁ σχηματισμὸς έλλουβιακῶν καὶ ἰλλουβιακῶν ὀριζόντων, οἵτινες χαρακτηρίζουσιν έπαρκῶς τὰ έλαφρῶς ποτζολοποιούμενα έδάφη.

5) Δυνάμεθα συνεπῶς νὰ δεχθῶμεν, ὅτι εἰς τὴν Β. Ἑλλάδα εἰς ἱκανὸν ὑπερθαλάσσιον ὕψος καὶ ἐπὶ δασικῶν περιοχῶν καὶ συνεπῶς εἰς τὸ διαμέρισμα τοῦτο τῆς Μεσογείου, οἱ χαλαζιομιγεῖς μαρμαρυγιοκοὶ σχιστώδεις ψαμμίται συντελοῦσιν εἰς τὸν σχηματισμὸν έρυθρωπῶν έδαφῶν, τὰ ὁποῖα ἀνήκουσιν εἰς τὴν ἀλλιτικὴν σειρὰν λόγω τῆς παλαιᾶς αὐτῶν καταγωγῆς καὶ οὐχὶ εἰς τὴν σιαλιτικὴν τοιαύτην ὡς δέχονται οἱ Marbut, Stebut καὶ ὁ Del Villard.

6) Ὁ λατεριτικὸς χαρακτήρ τῶν έδαφῶν αὐτῶν τείνει νὰ έξαφανισθῇ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν στοιχείων τοῦ συγχρόνου κλίματος, τὸ ὁποῖον καθ' ὃ ψυχρότερον καὶ ὑγρότερον, ἤρξατο νὰ προσδίδῃ εἰς τὸν παλαιᾶς καταγωγῆς έδαφικὸν σχηματισμὸν ποτζολικὸν χαρακτήρα.

7) Εἰς παρόμοιον συμπέρασμα καταλήγει καὶ ὁ Agafonoff έξετάζων τὰ μεσογειακά έδάφη τῆς Γαλλίας καὶ ἰδίως ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἔχουσι σχηματισθῇ ἀπὸ Ἀρκόζην <sup>2)</sup>.

8) Αἱ ἀνωτέρω ἀναφερόμεναι ἀπόψεις ἡμῶν εἶναι σύμφωνοι πρὸς τὰς παρατηρήσεις τῶν C. F. Marbut, Stebut καὶ Λιάτσικα εἰς ὃ, τι ἀφορᾷ τὴν ἔναρξιν τῶν ποτζολικῶν δράσεων εἰς τὴν ζώνην τῆς Μεσογείου, ἐπὶ εὐνοϊκῶν πρὸς τοῦτο περιπτώσεων, ὡς εἶναι λ.χ. τὸ πτωχὸν εἰς βάσεις μητρικὸν τοῦ έδαφους ὑλικόν,

πλὴν ὁμῶς ὀφείλομεν νὰ σημειώσωμεν, ὅτι ἡ ποτζολικὴ δράσις δὲν ἀφορᾷ τὰς έρυθρὰς γαίας, αἵτινες ἀνήκουσιν εἰς τὴν σιαλιτικὴν σειρὰν, ἀλλὰ τοιαύτας ὑπαγομένους εἰς τὰ λατεριτικά έδάφη.

Ποτζολικά φαινόμενα ἐπὶ έρυθρῶν έδαφῶν ὑπαγομένων εἰς τὴν σιαλιτικὴν σειρὰν καὶ καταγομένων εἰς πλουσίαν εἰς βάσεις πετρωμάτων δὲν ἠδυνήθημεν νὰ διαπιστώσωμεν μέχρι σήμερον.

## LES SOLS LATERITIQUES DU MONT VERMION

Par G. S. Katakouzinou, Dr. ès Sc.

A la region montagneuse du Vermion de la Macedoine centrale nous avons constaté un développement du sol rougeâtre forestier, qui se caracterise par ABC horizons d'origine mica schistes psammitiques. Les analyses detaillées que nous avons executé, relèvent, que le caractere du sol est allitique, ce qui s'explique par la considération que le climat de la region pendant des epòques géologiques anciennes était lateritique et très different du climat contemporain.

Cette laterisation qui est constatée par nos recherches pédologiques, a été facilitée par la pauvreté en bases du roche-mère.

L'étude des constantes Sa, Sf,  $SiO_2$ , :  $R_2O_3$  de dispersion colloïdale ainsi que celle de l'analyse globale indique un déplacement des oxydes  $R_2O_3$ , qui forment les horizons illouviaux du profil du sol.

Nous avons donc accepté par ces données que le sol forestier allitique du Vermion se podsolise sous l'influence du climat contemporain, fait qui a été aussi remarqué par Stebut, Marbut et Liatsikas sur la region Mediterrannéene.

Aussi nous avons constaté que les sols forestiers rougeâtres, qui n'ont pas comme origine le calcaire, n'appartiennent pas aux siallites, mais à la groupe Lateritique, fait qui a été déclaré par del Villard.

Le climat contemporain n'a pas pu effacer jusqu'à présent le caractere allitique du sol, lequel a été favorisé par l'influence climatique des ères anciens.

## ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΩΝ ΥΦΑΝΣΙΜΩΝ ΥΛΩΝ (CONDITIONNEMENT)\*

Υπό ΙΩΑΝΝΟΥ ΑΘ. ΜΗΛΙΩΤΗ

Διδάκτορας τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν τοῦ Πανεπιστημίου Παρισίων.

Εἰσήχθη τῇ 14ῃ Ἰανουαρίου 1938.

Αἱ διάφοροι ὑφάνσιμοι ὕλαι ἔχουσι τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφῶσιν ὑγρασίαν εἰς ποσότητας ἔξαρτωμένας τόσοσιν ἐκ τῆς φύσεως αὐτῶν, ὅσων καὶ ἐκ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν συνθηκῶν.

Ὡς ἐκ τούτου ποσότης τις ὑφάνσιμου ὕλης δύνα-

ται νὰ παρουσιάσῃ σημαντικὰς διαφορὰς βάρους ἀναλόγως τῶν ἐποχῶν τοῦ ἔτους καὶ τοῦ χώρου, ἐν ᾧ παρέμεινε, φαντάζεται δὲ τις εὐκόλως πόσας ἐνο-

\*) Ἐγρᾶφη ἐπ' εὐκαιρίᾳ τῆς ὑπὸ τοῦ Χρηματιστηρίου Ἐμπορευμάτων Πειραιῶς συστάσεως Ἐπιτροπῆς διὰ τὴν προμήθειαν συσκευῆς προσδιορισμοῦ τοῦ ἐμπορικοῦ βάρους τοῦ βάμβακος, ὅστις ἀπετέλεσεν ἐσχάτως χρηματιστηριακὸν εἶδος καὶ παρ' ἡμῖν. Τῆς Ἐπιτροπῆς ταύτης μετέσχεν ὁ συγγραφεὺς ὡς Ἐπιστημονικὸς Διευθυντὴς τοῦ παρὰ τῷ ὡς ἄνω Χρηματιστηρίῳ λειτουργοῦντος ἀπὸ διετίας Ἐμπορευματολογικοῦ Μουσείου.

<sup>1)</sup> H. Harrassowitz. Laterit 1926.— R. Lang. Verwitterung und Bodenbildung 1920.

<sup>2)</sup> Ann. Sc. Agr. 1928, 97.

χλήσεις είναι δυνατόν να προκαλέσει εν τῷ ἐμπορίῳ ἢ ὑγροσκοπικῆ ἀπὴ ἰδιότης τῶν ὑφανσίμων ὑλῶν.

Πρὸς ἀποφυγὴν τῶν καταχρήσεων, αἰτινες ἠδύ-  
ναντο νὰ προκύψωσιν ἐν τῷ ἐμπορίῳ κυρίως τῆς με-  
τάξης, λόγῳ ἀφ' ἑνὸς τοῦ γεγονότος ὅτι ἡ ὑφάνσιμος  
αὕτη ὕλη δύναται νὰ ἀπορροφήσῃ ὑγρασίαν μέχρι 30%  
τοῦ βάρους τῆς, χωρὶς νὰ γίνῃ τοῦτο ἀντιληπτὸν διὰ  
τῆς ἀφῆς καὶ ἀφ' ἑτέρου τῆς μεγάλης αὐτῆς τιμῆς, διε-  
τίθεντο ἤδη ἀπὸ τοῦ 1750 εἰδικαί αἰθουσαι θερμαινόμε-  
ναι κατὰ τοὺς ψυχροὺς μῆνας εἰς τὴν συνήθη θερμοκρα-  
σίαν, ἐντὸς τῶν ὁποίων παρέμενε τὸ ἐμπόρευμα τῆς  
ὑφανσίμου ὕλης πρὸς ξήρανσιν ἐπὶ ὠρισμένης ὥρας  
(24 καὶ πλέον κατὰ τὰς περιστάσεις). Μετὰ ταῦτα τὸ  
ἐμπόρευμα ἔθεωρεῖτο εὐρισκόμενον ὑπὸ εὐνοϊκοὺς  
ἄρους (dans de bonnes conditions) καὶ ἐζυγίζετο. Ὡς  
ἐκ τούτου δ' ἐδόθη εἰς μὲν τὰς αἰθούσας ὅπου παρέ-  
μενε τὸ ἐμπόρευμα τὸ ὄνομα conditions, εἰς δὲ τὴν  
δοκιμασίαν, εἰς ἣν ὑπεβάλλετο τοῦτο conditionnement.

Οἱ ὄροι οὗτοι χρησιμοποιοῦνται ἔκτοτε διεθνῶς,  
ἢ ἐν χρήσει ὅμως σήμερον μέθοδος διαφέρει τελείως  
τῆς ὡς ἄνω ἐκτεθείσης. Τὸ ἐμπόρευμα δὲν ὑποβάλλε-  
ται ὀλόκληρον εἰς δοκιμασίαν. Λαμβάνονται ἐξ αὐτοῦ  
δείγματα τινὰ, τὰ ὁποῖα ὑποβάλλονται εἰς ξήρανσιν  
διὰ ρεύματος θερμοῦ ἀέρος θερμοκρασίας ἀνωτέρας  
τῶν 100° μέχρι τελείας ἀπαλλαγῆς ἀπὸ τῆς ὑγρασίας,  
οὕτω δὲ καθορίζεται τὸ ἀπόλυτον βάρος τοῦ δείγμα-  
τος, ἐξ οὗ κατόπιν ὑπολογίζεται τὸ ἀπόλυτον βάρος  
ὀλοκλήρου τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν ἐμπορεύματος. Εἰς τὸ  
εὐρεθὲν ἀπόλυτον βάρος προστίθεται σταθερὸς τις  
ἀριθμὸς ἐκφράζων τὴν ἀνεκτὴν ποσότητα ὕδατος δι'  
ἐκάστην ὑφάνσιμον ὕλην, ἣτις ἔχει ἐκ πείρας καθορι-  
σθῆ καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν ἐν κανονικῇ καταστάσει  
περιεχομένην ὑγρασίαν. Τὸ οὕτως εὐρισκόμενον βά-  
ρος καλεῖται ἐμπορικὸν βάρος (roids conditionné).

Τὸ διεθνὲς Συνέδριον τοῦ Τουρίνου τοῦ 1875 υἱο-  
θέτησε τὰ ἐξῆς ποσοστὰ ἀνεκτῆς ὑγρασίας διὰ τὰς  
διαφόρους ὑφανσίμους ὕλας:

Μέταξα	11	0/0	ἀντιστοιχοῦσα ἀναλογία	0/0	ὕδατος	9.910
Βάμβαξ	8	1/2	»	»	»	7.834
*Έριον						
νόμ. ποσ.	17	0/0	»	»	»	14.529
» ποσ. συνηθ.	18	1/2	»	»	»	15.433
Λίνον	12	0/0	»	»	»	10.714
Κάναβις	12	0/0	»	»	»	10.714
*Ιούτη	13	1/2	»	»	»	12.087

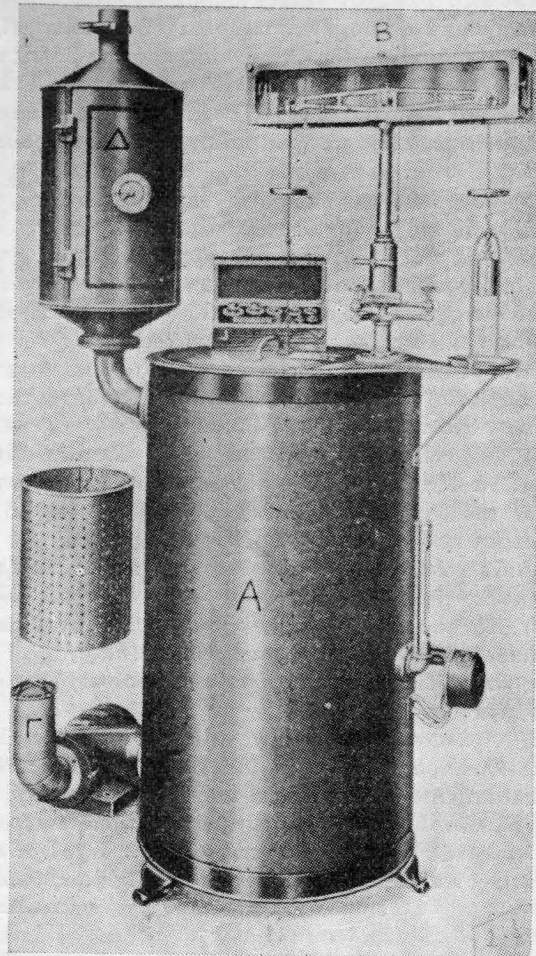
Ἡ δι' ἀπολύτου ξηράνσεως μέθοδος προσδιορι-  
σμοῦ τοῦ ἐμπορικοῦ βάρους τῶν ὑφανσίμων ὑλῶν δὲν  
εἶναι νέα. Χρονολογεῖται ἀπὸ τοῦ 1840, ὅποτε ὁ Ta-  
labot κατεσκεύασε τὴν πρώτην σχετικὴν συσκευὴν.

Αἱ σήμερον χρησιμοποιούμεναι συσκευαὶ ἔτελειο-  
ποιήθησαν τόσον ὡς πρὸς τὴν θέρμανσιν τοῦ διαβι-  
βαζομένου ρεύματος ἀέρος, ὅσον καὶ ὡς πρὸς τὴν  
διάρκειαν τῆς δοκιμασίας.

Πᾶσαι αἱ συσκευαὶ παρουσιάζουσι τὸ κοινὸν  
γνώρισμα ὅτι τὰ πρὸς ξήρανσιν δείγματα ἀναρτῶν-  
ται ἐκ τῆς φάλαγγος ζυγοῦ τῆς ὁποίας ἢ μία πλά-  
στιγξ εὐρίσκεται ἐντὸς ξηραντηρίου κλιβάνου. Οὕτω  
καθίσταται δυνατὸς ὁ προσδιορισμὸς τοῦ βάρους τῆς  
ὑφανσίμου ὕλης καὶ ἡ παρακολούθησις τῆς ξηράν-

σεως μέχρι τῆς ὀριστικῆς ζυγίσεως καθ' οἷανδήποτε  
στιγμὴν.

Ἡ κατωτέρω εἰκονιζομένη συσκευή, ἐκ τῶν  
σήμερον ἐν χρήσει, ἀποτελεῖται ἐκ κλιβάνου Α ἐπεν-  
δεδυμένου διὰ δυσθερμαγωγῶ ὕλης, ἐντὸς τοῦ  
ὁποίου εὐρίσκεται ἢ φέρουσα τὸ πρὸς ξήρανσιν δεί-  
γμα, πλάστιγξ τοῦ ζυγοῦ Β. Ὁ ἀήρ εἰσάγεται δι'  
ἀνεμιστήρος ἐκ τοῦ κατωτέρου μέρους τοῦ κλιβάνου  
Γ, ὅπου θερμαίνεται δι' ἠλεκτρισμοῦ, εἶτα δὲ διέρχε-



ται διὰ τοῦ δείγματος, τοῦ ὁποίου ἀφαιρεῖ τὴν ὑγρα-  
σίαν. Ὁ θερμὸς ἀήρ διοχετεύεται μετὰ ταῦτα εἰς  
ὑπερκείμενον βοηθητικὸν ξηραντήριον θάλαμον Δ,  
ἐντὸς τοῦ ὁποίου τοποθετεῖται δεύτερον δείγμα, τοῦ  
ὁποίου ἀφαιρεῖται τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ὑγρα-  
σίας, καθ' ὃν χρόνον τὸ πρῶτον δείγμα ξηραίνεται  
καὶ ζυγίζεται ἐντὸς τοῦ κυρίου ξηραντηρίου κλιβάνου.  
Οὕτως ἐξοικονομεῖται χρόνος καὶ ἠλεκτρικὸν  
ρεύμα, καθόσον τὸ προξηρανθὲν δείγμα μεταφερόμε-  
νον κατόπιν εἰς τὸν κύριον κλιβάνον ἀπαιτεῖ βραχύ-  
τατον χρονικὸν διάστημα πρὸς συμπλήρωσιν τῆς ξη-  
ράνσεώς του καὶ ζύγισιν. Ἡ θερμοκρασία τοῦ κλιβάνου  
ρυθμίζεται αὐτομάτως, μέχρις ἀνωτάτου ὀρίου,  
ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῆς ὑπὸ ἐξέτασιν ὑφανσίμου

ύλης, ούτω δὲ ὁ χειρισμὸς τῆς ὄλης συσκευῆς καθίσταται ἀπλούστατος.

Σημειωτέον ὅτι ὁ προσδιορισμὸς τῆς ὑγρασίας τῶν ὑφανσίμων ὕλων κατέστη, κατὰ τὰ τελευταῖα ἰδίως ἔτη, ἀπαραίτητος, ὅχι μόνον, ὡς ἤδη ἐλέχθη ἐν τῷ ἔμπορῷ, ἀλλὰ καὶ εἰς πᾶσαν χρησιμοποιοῦσαν ὡς πρώτην ὕλην τὰς ὕλας ταύτας βιομηχανίαν.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

M. L e c o m t e. Textiles végétaux, Paris  
 J. P e r s o z. Essai des matières textiles. Paris  
 A. B r o t t e t e t M. L e l e u. Eléments de Marchandises, tome V. Paris 1926.  
 V. V i l l a v e c c h i a e t C. S e r a o. Merceologia Parte II. Bologna 1935.

**ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ**

**ΞΕΝΟΣ ΤΥΠΟΣ**

**Ἡ σπουδαιότης τῆς χημικῆς ἐρεύνης ἐπὶ τῶν βιταμινῶν καὶ ὁρμονῶν.** Ὑπὸ *Emil Abderhalden* (Annales Merck 1/1937).

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, ἡ χημικὴ ἔρευνα κατήγαγε θρίαμβον εἰς τὴν μελέτην τῶν βιταμινῶν καὶ ὁρμονῶν, αἱ ὁποῖαι εἰς ἀπειροελάχιστας ποσότητας εἶναι ἀπαραίτητοι εἰς τὴν ζώην τοῦ κυττάρου καὶ τὴν λειτουργίαν αὐτοῦ καὶ αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν, ὡς καὶ τὰ φυράματα, ὡς βιοκαταλύται.

Ἐνδιαφέρον εἶναι νὰ σημειωθῇ ὅτι ὠρισμένα οὐσία, θεωρούμενα ὡς βιταμῖναι, πρέπει νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς ὁρμόναι. Οὕτω τὸ καροτίνιον εἶναι μία προβιταμίνη, ἐνῶ ἡ βιταμίνη σχηματίζεται εἰς τὸ ἥπαρ διὰ διχασμοῦ τοῦ μορίου τοῦ καροτινίου. Συνεπῶς, τὸ ἥπαρ εἶναι τὸ ἐργαστήριον παρασκευῆς τῆς ὁρμόνης (βιταμίνης) Α. Ὅμοίως ἡ ἐργοστερίνη τοῦ δέρματος (ἴσως καὶ ἄλλαι ἀνάλογοι ὕλαι) ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων, μετατρέπεται εἰς βιταμίνην καὶ δυνάμεθα νὰ ἰσχυρισθῶμεν ὅτι τὸ δέρμα εἶναι τὸ ἐργαστήριον παρασκευῆς τῆς ὁρμόνης (βιταμίνης) D, κατ' ἀνάλογον ἀκρ βῶς τρόπον, ὡς προκειμένου περὶ τῶν 3, 5-διωδοτυροσίνης, θυροξίνης, καὶ ἀδρεναλίνης αἱ ὁποῖαι θεωροῦνται ὁρμόναι, καὶ τῶν ὁποίων ὁ σχηματισμὸς εἰς τὸν ὀργανισμὸν συνδέεται μὲ τὴν παρουσίαν τῆς διὰ τῶν τροφῶν λαμβανομένης τυροσίνης. Τὸ ἀμινοξὺ τοῦτο, δύναται νὰ ταξινομηθῇ μετὰ τῶν προορμονῶν, ὅπως τὸ καροτίνιον μετὰ τῶν προβιταμινῶν ἢ προορμονῶν.

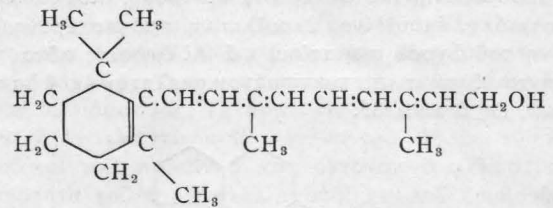
Ἡ διεκρίσις τῆς συντάξεως καὶ ἡ συνθετικὴ παράσκευὴ ὠρισμένων βιταμινῶν καὶ ὁρμονῶν ἀποτελεῖ πραγματικὴν πρόοδον εἰς τὴν χημίαν τῶν ἐνώσεων τούτων, διότι ὁ ἄνθρωπος κατέστη ἀνεξάρτητος τῶν φυσικῶν πρώτων ὕλων, αἵτινες, ὡς ἤδη ἐλέχθη, περιέχουν τὰ σώματα ταῦτα εἰς ἴχνη. Ἡ τοιαύτη πρόοδος δὲν ἀφορᾷ μόνον τὸν ἐπιστήμονα ἐρευνητὴν ἀλλὰ κυρίως τὸν θεραπευτὴν, εἰς τὸν ὁποῖον παρέχεται τὸ ὄπλον τῆς καταπολεμήσεως τῶν νοσηρῶν φαινομένων, τῶν ὀφειλομένων εἰς ἔλλειψιν βιταμίνης ἢ ὁρμόνης τινός.

Εἶναι βεβαίως γνωσταὶ ὠρισμένα ἐνέργεια τῶν ἐν λόγῳ οὐσιῶν ἐν τῷ ὀργανισμῷ, αἱ γνώσεις ὅμως αὗται δὲν εἶναι ἱκανοποιητικαί. Δυστυχῶς ἡ φυσιολογία ὑστερεῖ τῆς χημείας. Περὶ τῆς βιταμίνης Β<sub>1</sub> π.χ.,

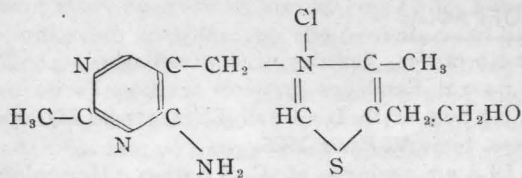
γνωρίζομεν ὅτι ὑπάρχει στενὴ σχέσηισ μετὰ τῆς δράσεως αὐτῆς καὶ τοῦ μεταβολισμοῦ τῶν ὕδατανθράκων, ἀλλ' ἀγνοοῦνται αἱ λεπτομέρειαι τῶν ἐναλλαγῶν. Εἶναι πιθανόν ὅτι ἡ βιταμίνη αὕτη, λαμβάνει μέρος εἰς τὴν διὰ τῆς ζυμώσεως διάσπασιν τῶν σακχαρῶν. Ἡ μελέτη τῆς βιταμίνης Β<sub>2</sub> ὠδήγησεν εἰς τὴν ἐνδιαφέρουσαν διαπίστωσιν ὅτι αὕτη, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν φωσφορικοῦ ὀξέος καὶ λευκώματος, συμπληροῖ τὰς λειτουργίας τοῦ κιτρίνου ἀναπνευστικοῦ φυράματος. Ἡ ἐστεροποίησις τῆς βιταμίνης Β<sub>2</sub> μετὰ τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος ἐπιτελεῖται τῇ ἐπίδρασει τοῦ φλοιοῦ τῶν ἐπινεφριδίων, ὁ ὁποῖος φαίνεται ὅτι παίζει ρόλον τινὰ εἰς ὅλας τὰς ἐν τῷ ὀργανισμῷ φωσφορυλίωσεις ὡς διεπίστωσεν ὁ Verzár μετὰ τῶν συνεργατῶν του. Μεγάλως ἐνδιαφέρει ἡ ἀνακάλυψις τῶν στενῶν σχέσεων τῶν βιταμινῶν μετὰ τῶν διαφόρων φυραμάτων, διότι ἀνάλογοι παρατηρήσεις ἀνοίγουν τὸν δρόμον τῶν ἐρευνῶν ἐπὶ τῆς δράσεως τῶν ὁρμονῶν καὶ βιταμινῶν. Ἡ διαπίστωσις ὅτι ἔλλειψις βιταμίνης C προκαλεῖ αἱμορραγίαν τῶν οὐλῶν, ἀλλοιώσιν τῶν ὀδόντων κλπ. καὶ ὅτι ἀβιταμίνωσις Α ἐμφανίζεται δι' ἀλλοιώσεως τοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος καὶ προοιούσης σκληρύνσεως τῆς ἐπιδερμίδος, εἶναι βεβαίως ἐνδιαφέρουσα, ἀλλὰ δὲν ἐξηγεῖ ποσῶς τὴν λειτουργίαν τῶν ἐν λόγῳ οὐσιῶν.

Ἐκ συντόμου ἐπισκοπήσεως τῆς συντάξεως τῶν βιταμινῶν καὶ ὁρμονῶν προκύπτει τὸ συμπέρασμα διὰ τινὰς ἐξ αὐτῶν ὅτι παρουσιάζουν σύνταξιν τοιαύτην, οἷα δὲν ἦτο μέχρι σήμερον γνωστὴ ἐν τῷ ζωικῷ κόσμῳ.

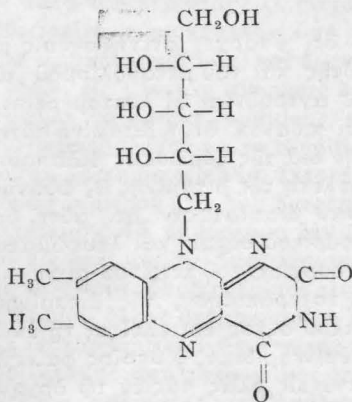
Οὕτω π.χ. ἡ βιταμίνη Α, εἶναι προῖον διχασμοῦ τοῦ καροτινίου β παρουσιάζει δὲ τὸν ἀκόλουθον τύπον



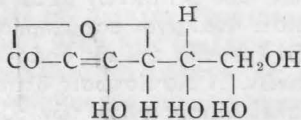
Ἡ βιταμίνη Β<sub>1</sub> περιέχει πυριμιδινικὸν πυρήνα, ὅστις ἐξ ἄλλου συμμετέχει εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν νουκλεϊνικῶν ὀξέων. Ὁ συνδυασμὸς πυριμιδινικοῦ καὶ θειαζολικοῦ δακτυλίου ἀποδεικνύεται ἐξόχως ἐνδιαφέρων. Εἰς τὴν βιταμίνην Β<sub>1</sub> ἀποδίδεται σήμερον ὁ κάτωθι τύπος



Εἰς τὴν βιταμίνην B<sub>2</sub> (λακτοφλαβίνη ἢ βιταμίνη G) ἀνευρίσκομεν ὁμοίως ἐν τῶν γνωστοτέρων συστατικῶν τῶν νουκλεϊνικῶν ὀξέων, τὴν ριβόζην. Αὕτη συνδέεται πρὸς ἀλλοξαζονικὸν πυρῆνα. Ἡ βιταμίνη B<sub>2</sub> κέκτηται τὸν ἐξῆς τύπον

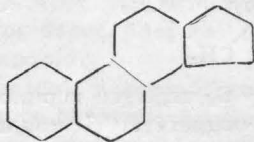


Ἡ βιταμίνη C εὐρέθη ὅτι κέκτηται τὸν τύπον τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος



Χαρακτηρίζεται κυρίως δι' ἰσχυρᾶς ἀναγωγικῆς δράσεως καὶ εἶναι πιθανὸν ὅτι παίζει σπουδαῖον ρόλον εἰς τὴν πορείαν τῶν ὀξειδώσεων καὶ ἀναγωγῶν τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ ὅτι ἀσκεῖ προστατευτικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν εὐοξειδῶτων οὐσιῶν. Οὕτω παρουσιάζει ἀσκορβινικοῦ ὀξέος εἶναι δυνατόν διάλυμα ἀδρεναλίνης νὰ διατηρηθῆ ἐπὶ μακρὸν ἀναλλοίωτον. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἐπίσης ὁ Fe<sup>+++</sup> μεταπίπτει εἰς Fe<sup>++</sup> καὶ οὕτως ἐξηγεῖται ὁ ἀνάλογος ρόλος τῆς ἐν τῷ ὀργανισμῷ.

Κεφαλαιώδη σημασίαν κέκτηται ἡ διαπίστωσις καθ' ἣν τὸ μόριον τῶν στερινῶν ἀποτελεῖ τὴν μητρικὴν ἔνωσιν τῆς βιταμίνης D καὶ σειρᾶς ὁρμονῶν ὡς ἡ ἀνδροστερόνη, τεστοστερόνη, οἰστρόνη, οἰστραδιόλη, οἰστριόλη, ἔκουϊλίνη, ἔκουϊλινίνη, προγεστερόνη (ὁρμόνη τοῦ ὄχρου σωματίου) κ.ἄ. Αἱ ἐνώσεις αὗται κέκτονται ὅλαι συμπεπικνωμένον σκελετὸν ἐκ 4 δακτυλίων, ὡς ὁ κάτωθι:



διαφέρουν δὲ μόνον ὡς πρὸς τὴν πλευρικὴν ἄλυσιν, τοὺς διπλοὺς δεσμοὺς κ.λ.

Ἡ ἀνδροστερινόνη, οὐσία ἐξαγομένη ἐκ τοῦ

φλοιοῦ τῶν ἐπινεφριδίων, κατατάσσεται ὁμοίως μετὰ τῶν στερινῶν. Τέλος ὑπάρχουν σαφεῖς ἐνδείξεις ὅτι καὶ ἡ ἀντιστερωτική βιταμίνη E, ἀποτελεῖ μέλος τῆς αὐτῆς ὁμάδος.

Αἱ ἀναγραφόμεναι εἰς τὴν βιβλιογραφίαν βιταμίναι εἶναι πολλαί, δὲν γνωρίζομεν ὅμως πόσαι θὰ ἀπομείνουν μετὰ τὴν ὀριστικὴν μελέτην αὐτῶν. Χωρὶς νὰ δυνάμεθα νὰ προβλέψωμεν τὴν ἐξέλιξιν τοῦ θέματος, εἶναι πιθανὸν ὅτι αἱ βιταμίναι ὡς καὶ αἱ ὁρμόναι, ἐκδηλώνουν ἐνέργειαν διάφορον ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν αἰτινες ἐπικρατοῦν εἰς τὰ κύτταρα, ἐντὸς τῶν ὁποίων δρῶσιν, οὕτω δ' ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν καθίσταται φαινόμενικῶς μεγαλύτερος.

Μεταξὺ τῶν ὁρμονῶν, ἡ ἰνσουλίνη διακρίνεται τῶν ἄλλων ἐκ τοῦ μεγάλου ἀριθμοῦ τῶν συστατικῶν τῆς. Αἱ περὶ ταύτης γνώσεις μας συνοψίζονται εἰς τὸ ὅτι πρέπει νὰ καταταχθῆ μετὰ τῶν λευκωμάτων. Ἡ σύνθεσις τῆς ὁρμόνης τῶν ἐπινεφριδίων, τῆς ἀδρεναλίνης, εἶναι ἡ παλαιότερον γνωστὴ.

Εἰς τὴν μελέτην τῶν ἐξαιρετικῶν ἐνδιαφέροντος σωμάτων τούτων, εἶναι ἐπιβεβλημένη ἡ συνεργασία τοῦ χημικοῦ μετὰ τοῦ φυσιολόγου καὶ τοῦ φαρμακολόγου. Πλὴν ὅμως σήμερον, μόνον ἡ χημεῖα ἔχει ἀρκετὰ προχωρήσει εἰς τὴν μελέτην τῶν βιταμινῶν καὶ ὁρμονῶν.

Θ. Μ.

Ἡ βιομηχανία τοῦ ἄμυλου.—Ὑπὸ *Henri Nouveau*. *Chimie et Industrie*, 39, 40-44 (1938).

#### Σημασία καὶ ἰδιότητες.

Τὰ ἀμυλώδη προϊόντα καὶ ἰδίως τὸ ἄμυλον παίζουν σπουδαιότατον ρόλον εἰς τὴν Ἑθνικὴν Οἰκονομίαν μιᾶς χώρας. Ὡς πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν Εὐρώπην κυρίως τὸ γέωμηλον ἀλλὰ καὶ ἀραβόσιτος, μανιόκ κ.λ. Τὴν μεγαλύτεραν παραγωγήν κατέχει ἡ Ὀλλανδία, ἀκολουθοῦν δὲ ἡ Γερμανία, Πολωνία, Ρωσία, Γαλλία.

Τὸ ἄμυλον εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν εἴτε εἰς καρποὺς (κριθὴ, ἀραβόσιτος, κάστανα κ.λ.) εἴτε εἰς ρίζας (γέωμηλα, μανιόκ κ. λ.). Ἀποτελεῖ κόβιν λευκὴν καὶ ἄοσμον, τρίζουσαν κατὰ τὴν σύνθλιψιν καὶ εἶναι σύμπλοκος ὑδατάνθραξ. Κατὰ τὴν ἐπικρατετέραν θεωρίαν ἕκαστος κόκκος ἄμυλου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν ἀμυλοδεξτρίνην περιβαλλομένην ὑπὸ στρώματος ἀμυλόζης (ἀμυλοκυτταρίνη). Ἡ ἀμυλοδεξτρίνη εἶναι ὀλίγον διαλυτὴ εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ ἀλλὰ εὐδιάλυτος εἰς τὸ θερμὸν, ἐνῶ ἡ ἀμυλόζη εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ψυχρὸν καὶ διογκοῦται μόνον εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ. Ἐνεκα τούτου κατὰ τὴν θέρμανσιν ὑδαροῦς αἰωρήματος ἄμυλου διογκοῦται καὶ μαλακύνεται τὸ ἐξ ἀμυλόζης περίβλημα, ἡ διαλυτὴ ἀμυλοδεξτρίνη προκαλεῖ τελικῶς διάρρηξιν τοῦ περιβλήματος καὶ τὸ λαμβανόμενον κολλοειδὲς διάλυμα εἶναι μίγμα διωγκωμένης ἀμυλόζης καὶ διαλυμένης ἀμυλοδεξτρίνης. Ἡ μικροσκοπικὴ μορφή τῶν διαφόρου προελεύσεως ἄμυλων, εἶναι, ὡς γνωστὸν, πολὺ χαρακτηριστικὴ.

#### Παράγωγα τοῦ ἄμυλου.

1) Δι' ἐπίδρασεως τῆς θερμότητος παρουσιάζει ἀραιῶν ὀξέων ἢ διαστασῶν, μετατρέπεται εἰς δια-

με-  
είξεις  
μέλος

βιτα-  
ται θά  
Χωρίς  
θέμα-  
όρμό-  
ως των  
έντός  
καθί-

ρίνεται  
ατικτών  
αι εις  
μάτων.  
ς άδρε-  
έροντος  
εργασία  
αρμακο-  
έχει άρ-  
νών και  
Θ. Μ.

*Nouveaux.*

ολον παί-  
Οικονο-  
οιούνται  
και άρα-  
παραγω-  
ή Γερμα-

την φύσιν  
αυτα κ.λ.)  
τελεί κό-  
ην σύνθλι-  
κ την έπι-  
ύλου άπο-  
αλλομένην  
η). Η άμυ-  
χρόν ύδωρ  
λόζη είναι  
μόνον εις  
θέρμανσιν  
και μα-  
ή διαλυτή  
ξιν του πε-  
ιδές διάλυ-  
και διαλε-  
μορφή των  
ς γνωστόν,

παρουσία  
αι εις δια-

λυτόν άμυλον, κατόπιν εις δεξτρίνην λευκήν είτε κι-  
τρίνην και τέλος εις γλυκόζην ή μαλτόζην. Αί μετα-  
τροπαί είναι βραδείαι χωρίς σαφή διακεκριμένα  
δρια και δύνανται να διακριθουν εκ της χρώσεως  
του ιωδίου ήτοι

\*Άμυλον : χρώσις κυανή.

Δεξτρίναι λευκαί : χρώσις ιώδης.

> κίτριναι : χρώσις έρυθρά.

Γλυκόζαι : χρώσις ουδεμία. Μετ' άλκοόλης ίζημα.

Γλυκόζη τελική καθαρά : χρώσις ουδεμία. Μετ' άλ-  
κοόλης δεν διδαι ίζημα.

Παραλλήλως αυξάνει και ή διαλυτότης άρχικώς  
εις το θερμόν και τέλος εις το ψυχρόν ύδωρ.

2) Τα άλκάλια και διάφορα άλατα διαλυτοποιουν  
το άμυλον εν θερμώ ευχερέστερον, και τα λαμβανό-  
μενα προϊόντα ξηραίνόμενα δύνανται να επαναδια-  
λυθουν εις το ύδωρ, ενώ τουτο δεν συμβαίνει με τα  
ξηρά προϊόντα τα ληφθέντα εξ άπλων ύδαρων δια-  
λυμάτων.

3) Τα όξειδωτικά μέσα (χλώριον, ύποχλωριώδη,  
υπερβορικά, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), διδουν, αναλόγως των συνθηκών  
εργασίας και του βαθμού της όξειδώσεως, σειράν  
όλόκληρον όξειδωμένων προϊόντων, τα όποια διδουν  
κυανήν χρώσιν με ιώδιον, είναι άδιάλυτα εις ψυχρόν  
ύδωρ, αλλά λίαν διαλυτά εις το θερμόν.

Τα προϊόντα της πρώτης και δευτέρας κατηγο-  
ρίας έχουν καλλυντικας ιδιότητας και χρησιμο-  
ποιούνται ως φυτικά κόλλαι εις την ύφαντουργίαν,  
χαρτοποιίαν κ.λ. ενώ της τρίτης κατηγορίας δεν  
κολλουν και χρησιμοποιούνται κυρίως εις την βαφι-  
κήν. Διά συγχρόνου ή διαδοχικής επιδράσεως δύο ή  
περισσοτέρων των άνωτέρω παραγόντων και δι' άνα-  
μίξεως προϊόντων διαφόρων επιδράσεων, δύνανται να  
ληθθί άπειρία ένδιαμέσων προϊόντων προσηρμοσμέ-  
ων προς τον εκάστοτε επιδιωκόμενον σκοπόν.

**Νεώτεροι μέθοδοι παρασκευής του άμύλου.**

Η παρασκευή του άμύλου, κυρίως των γεωμή-  
λων, αποβλέπει εις τον διαχωρισμόν τουτου από του  
ύδατος και της κυτταρίνης και εκτελείται δια λεπτο-  
τάτου τεμαχισμού μέχρι τελείας διασπάσεως των  
κυττάρων προς άπόκτησιν άραιου ύδαρου αιωρήμα-  
τος (ζωμού), το όποιον κοσκινίζεται από λεπτότατα  
μεταλλικά κόσκινα προς συγκράτησιν των κυτταρι-  
κων ίνων, και άφίεται προς καθίζησιν του άμύλου.  
Η άραίωσις δι' ύδατος, το κοσκίνισμα και ή καθίζη-  
σις επαναλαμβάνονται μέχρι άποκτήσεως λευκοτά-  
του προϊόντος. Τέλος φυγοκεντρείται το πλεονάζον  
ύδωρ και επακολουθεί ή ξήρασις.

Αί επιτευχθείσαι κατά τα τελευταία έτη πρόο-  
δοι εις την βιομηχανίαν ταύτην αποβλέπουν εις τα  
έξής : 1) εις την μείωσιν των άπωλειών έντός των  
ίνων επιτυγχάνεται δε δια καλοϋ τεμαχισμού ή από-  
κτησις των 96% του περιεχομένου άμύλου. 2) Εις  
την απομάκρυνσιν όλου του ύδαρου αιωρήματος εκ  
των ίνων δια σύνθλιψεως τουτου επί των κοσκίνων.  
3) Εις τον κατάλληλον τρόπον καθίζησεως του άμύ-

λου Προς τουτο χρησιμοποιούνται ήδη δοχεία τετρά-  
γωνα ή κυκλικά με κωνικόν πυθμένα και με έσωτε-  
ρικήν ύαλίνην επένδυσιν ή φυγοκεντρικοί διαχωρισται  
των όποιων ή παροχή είναι μεγάλη, άλλ' οίτινες έ-  
χουν το μειονέκτημα να μη διδουν τόσον καθαρόν  
άμυλον και να παρέχουν όλας τας ποιότητας άναμε-  
μιγμένας, εν άντιθέσει προς τα δοχεία αποθέσεως  
όπου ή καθίζησις γίνεται κατά σειράν μεγέθους. 4)  
Εις την ταχυτέραν ξήρασιν, επιτυγχανομένην είτε  
έπι βαγονέττων έντός σηράγγων είτε επί κινητών  
ταινιων, είτε δια κυκλικών κλιβάνων με θερμαινό-  
μενα διαχωρίσματα.

\*Επειδή τα συνυπάρχοντα λευκώματα δυσχεραί-  
νουν τον διαχωρισμόν του άμύλου από τα ύδαρη  
αίωρήματα, έπροτάθη και έφηρμόσθη επιτυχώς εις την  
Γερμανίαν μία μέθοδος, κατά την όποιαν τα λεπτό-  
τατα τεμαχισμένα γεώμηλα φυγοκεντροϋνται άμέσως  
προς απομάκρυνσιν του ύδατος και των λευκωμά-  
των και το μίγμα άμύλου και ίνων διαχωρίζεται πε-  
ραιτέρω.

Διά της έφαρμογής των νεωτέρων μεθόδων έπε-  
τεύθη μείωσις της τιμής κόστους του άμύλου και  
βελτίωσις των αποδόσεων. Από άπόψεως ποιότητος  
θεωρείται πάντοτε άνώτερον το εκ της φυσικής άπο-  
θέσεως λαμβανόμενον καθαρόν χονδροκόκκον άμυ-  
λον, αλλά αι νέα μέθοδοι κατακτούν συνεχώς  
έξοδος.

A. Σ. Κ.

**Η μέτρησις του χρώματος.** Υπό J. L. Michaelson. J.  
Amer. Ceram. Soc., 20, 67-71 (1937).

Η έννοια του χρώματος συνίσταται εκ τριων πα-  
ραγόντων : της λαμπρότητος, του τόνου, προσδιορι-  
ζόμενου εκ των χαρακτηριστικων διαφορων ένός χρώ-  
ματος εν σχέσει προς χρώμα τεφρόν της αυτης λαμ-  
πρότητος, και του πλούτου, προσδιοριζόμενου από  
τον βαθμόν διαφορας προς το τεφρόν.

Η άντικειμενική μέτρησις του χρώματος βασίζε-  
ται κατ' αρχήν επί του φαινομένου της έκλεκτικής ά-  
νακλάσεως. Εάν άφίσωμεν να προσπέση επί τεμα-  
χίου άνθρακικού μαγνησίου φάσμα ληφθέν δια τινος  
πρίσματος και συγκρίνωμεν την ληφθείσαν ανάκλα-  
σιν προς την υπό τας αυτας συνθήκας εκ μέλανος ή  
τεφροϋ ύφάσματος ληφθείσαν, θα παρατηρήσωμεν  
διαφορας εις την ποσότητα του ανακλωμένου φω-  
τός, ουχι όμως και εις τας σχετικας αναλογίας των  
διαφορων άκτινοβολιων. Εάν όμως τε φάσμα προσ-  
πέση επί έγχρωμων σωμάτων, ή ανάκλασις δεν  
είναι όμοιομορφος. Το πορτοκαλλιοχρόον, π.χ., έχει  
άσθενή ανακλαστικήν ικανότητα του ιώδους, του κυ-  
ανου και του πρασίνου και έντονον ανακλαστικήν  
ικανότητα του πορτοκαλλιοχρόου και του έρυθροϋ.

Επί της βάσεως ταύτης στηρίζεται ή κατασκευή  
του φασματοφωτομέτρου, δια του όποιου ή έκτίμησις  
του χρώματος γίνεται επί τη βάσει της μετρήσεως  
της ανακλάσεως έγχρωμου σώματος δια μονοχρωμα-  
τικού φωτός.

A. A. Δ.

## ΟΜΙΛΙΑΙ ΕΠΙ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

**Υπερβραχεία και μικροκύματα.** Ομιλητής Μιχ. Αθ. Αναστασιάδης.— 89η Συνάθροιση.

Η περιοχή των μικρών κύματος  $10\mu - 1\mu$  και  $1\mu - 1$  εκατοστού παρουσιάζουσα ιδιάζον ενδιαφέρον, λόγω της αναλογίας των φαινομένων διαδόσεως των κυμάτων τοιαύτης τάξεως προς τα φωτεινά, έτυχε πολλαπλών πρακτικών εφαρμογών. Ο ομιλητής διεξήλθεν εν πρώτοις τα κυκλώματα και διατάξεις παραγωγής κυμάτων τοιαύτης τάξεως, καταδείξας τας δυσκολίας της τεχνικής, και αναπτύξας τας υποθέσεις περί μηχανισμού δημιουργίας των κυμάτων τούτων υπό των τριόδων λυχνιών, και του μαγνητρονίου.

Ακολουθως ανέφερε τα τυπικά φαινόμενα, άτινα σημειούνται κατά την διάδοσιν των υπερβραχέων τούτων κυμάτων, εξηγήσας τον λόγον της περιορισμένης αὐτῶν ἐμβελείας ὅπως και την εὐκολίαν συγκεντρώσεως αὐτῶν εἰς δέσμας, ἥτις ἀποτελεῖ και τὸ κύριον αὐτῶν προσόν. Ἀνατρέξας ἀκολουθως και εἰς τὰς περι τῆς ἰονοσφαίρας υποθέσεις ἀνέλυσε τὴν ἀδυναμίαν τῶν ἀνωτάτων στρωμάτων τῆς ἀτμοσφαίρας εἰς τὴν διάδοσιν τῶν υπερβραχέων και μικροκυμάτων, ἀνέφερε δὲ τὰς τελευταίας ἐν προκειμένῳ υποθέσεις, καθ' ἃς ἡ ἐξήγησις ὠρισμένων φαινομένων ὅπως ἡ πέραν τοῦ γεωμετρικοῦ ὁρίζοντος σημειουμένη ἐμβέλεια, ἡ διάλειψις κ.λ. δέον ν' ἀποδοθοῦν εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν χαμηλῶν στρωμάτων τῆς συνηθούς τροποσφαίρας.

Τέλος ἐξετάζων τὰς εφαρμογὰς τῶν τοιούτων κυμάτων ἀνέφερε τὰς πραγματοποιηθείσας συνδέσεις διὰ μικροκυμάτων εἰς τὸ στενὸν τῆς Μάγνης, ὅπως και τὰς ποικίλας ἱατρικὰς συσκευὰς τὰς χρησιμοποιούσας συχνότητας τῆς τάξεως ἑκατομμυρίων τιῶν περιόδων.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΣΙΑ

**Φυσικοχημεία.** Ὑπό Γ. Α. Καραγκούνη, Ἀθήναι 1937. Σχ. 8ον, σελ. 350. Δρχ. 500.

Ἡ ἑλληνικὴ ἐπιστημονικὴ φιλολογία ἐπλουτίσθη τελευταίως μὲ ἔργον τοῦ ὁποίου ἡ ἄλλειψις ἦτο πολὺ αἰσθητὴ. Ἡ Φυσικοχημεία τοῦ καθηγητοῦ κ. Καραγκούνη προορίζεται κατὰ πρῶτον λόγον διὰ τοὺς τεταρτοετείς φοιτητὰς τῆς Χημείας, ἀλλ' ἀκριβῶς τὸ ὅτι οἱ κύριοι ἀναγνώσται τοῦ βιβλίου πρόκειται νὰ εἶναι ὠριμοὶ σχεδὸν ἐπιστημονικῶς ἐπιτρέπει εἰς τὸν συγγραφέα νὰ κρατήσῃ και τὴν ἐξωτερικὴν ἀκόμη μορφήν τοῦ βιβλίου εἰς ὑψηλὸν ἐπίπεδον και νὰ χρησιμοποιήσῃ εἰς εὐρείαν κλίμακα τὴν στοιχειώδη ἀνάλυσιν, χωρὶς τὴν ὁποίαν δὲν ἠμπορεῖ νὰ βοηθῇ ὅσονδήποτε ἀπλή ἐκθεσις τῶν φυσικοχημικῶν νόμων. Εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς θερμοδυναμικῆς, μὲ τὸ ὅποιον ἀρχίζει τὸ βιβλίον, ἐκτίθενται μὲ πολλὴν σαφήνεια τὰ δύο κλασσικὰ θερμοδυναμικὰ ἀξιώματα μὲ στενὴν συσχέτισιν πρὸς τὰ χημικὰ φαινόμενα καθῶς και τὸ διὰ τῆς Χημείαν τὸσον σπουδαῖον αἷτημα τοῦ Nernst, τὸ πολλακίς ὀνομαζόμενον τρίτον θερμοδυναμικὸν ἀξίωμα.

Εἰς τὸ κεφάλαιον τὸ ἀναφερόμενον εἰς τὴν κινητικὴν θεωρίαν τῆς ὕλης ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ ἀπαρίθμησις τῶν μεθόδων προσδιορισμοῦ τοῦ ἀριθμοῦ τοῦ Loschmidt, ἡ διερεύνησις τοῦ φαινομένου Joule - Thomson και ἡ σύντομος ἐκθεσις τῆς περιέρου ἀλλὰ καρποφόρου υποθέσεως τοῦ παραχωρικοῦ, καθῶς ἐπίσης και ἡ περιγραφή τῶν ἐκ τῆς κινητικῆς θεωρίας ἐξηγουμένων ἰδιοτήτων τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων (ταχύτης ἀντιδράσεως, κατὰλυσις). Ἐπιτυχὴς εἶναι ἡ σύντομος τελευταία παράγραφος τοῦ κεφαλαίου τοῦτου, ἡ ἀφορῶσα τὴν σχέσιν τῆς ἐντροπίας και πιθανότητος και τὴν βαθυτέραν σημασίαν τοῦ δευτέρου θερμοδυναμικοῦ ἀξιώματος.

Τὰ δύο συναφῆ κεφάλαια περὶ διαλυμάτων ἐν γένει και

ἡλεκτρολυτικῶν διαλυμάτων ἀποτελοῦν, ὡς εἶναι φυσικόν, τὸ κύριον κατ' ὄγκον μέρος τοῦ βιβλίου. Αἱ σχέσεις τῶν ἰδιοτήτων τῶν διαλυμάτων πρὸς τὰς τῶν ἀερίων ἐκτίθενται κατὰ τὸν κλασσικὸν τρόπον, καθῶς και αἱ σχέσεις τῆς ὁσμωτικῆς πίεσεως πρὸς ἄλλα χαρακτηριστικὰ τῶν διαλυμάτων (σημ. ζέσεως και πήξεως). Συντόμως ἀλλὰ σαφῶς ἐκτίθενται αἱ περιπτώσεις τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως, τῶν καλούμενων μιγμάτων ὕδρων και τῶν τῆξων κραμάτων και ἐξάγεται ὁ νόμος τῶν φάσεων τοῦ Gibbs.

Ἡ ἡλεκτρολυτικὴ θεωρία συμφώνως πρὸς τὰς ἀντιλήψεις τῶν Kohlrausch, Hittorf, Nernst καταλήγει εἰς τὴν θεωρίαν τῆς ὀγκομετρήσεως και τῶν γαλβανικῶν στοιχείων χωρὶς φυσικὰ νὰ παραλείπεται ὁ τὸσον ἐπίκαιρος προσδιορισμὸς τοῦ P<sub>n</sub>.

Εἰς τὸ περὶ κολλοειδοῦς καταστάσεως τῆς ὕλης κεφάλαιον περιγράφονται μὲ σύντομον και σαφῆ τρόπον αἱ ἐπὶ τοῦ σπουδαιότατου τοῦτου διὰ τὴν Χημείαν και τὴν Φυσιολογίαν πεδίου γνώσεως μας.

Τέλος τὰ δύο τελευταῖα κεφάλαια Θεωρία τῶν Κουάντων και Φωτοχημεία ἀναφέρονται εἰς νεώτατα πεδία τῆς φυσικῆς και φυσικοχημικῆς ἐρεῦνης, εἰς τὰ ὅποια περισσότεροον παρά ἄλλου τὰ ὅρια φυσικῆς και φυσικοχημείας συγχέονται. Οὗτω τὸ βιβλίον τοῦ κ. Καραγκούνη εἶναι πολὺ εὐπρόσδεκτον συμπλήρωμα τῶν ἑλληνικῶν Πανεπιστημιακῶν ἐγχειριδίων Φυσικῆς, εἰς τὰ ὅποια ἡ ἀνάγκη τῆς περιορισμένης χρήσεως μαθηματικῶν βοηθημάτων καταβιβάζει κατ' ἀνάγκη τὸ ἐπίπεδον τοῦ τρόπου τῆς ἐκθέσεως.

Εἶναι βέβαιος ὅτι τὸ βιβλίον αὐτὸ θὰ ἀναγνωσθῇ, ὅπως τὸ ἀξίζει, μὲ πολὺ ἐνδιαφέρον διὰ μόνον ἀπὸ τοὺς φοιτητὰς ἀλλὰ και ἀπὸ τοὺς ἔξω τοῦ Πανεπιστημίου χημικούς. Πάντως, λόγω τοῦ περιορισμένου κύκλου τῶν ἀναγνωστῶν εἰς τοὺς λόγους ἀποτείνεται, δὲν φιλοδοξεῖ οἰκονομικὴν ἐπιτυχίαν καὶ ἡ ἐκδοσις τοῦ ἀποτελεῖ ἀντικείμενον καθαροῦ σπόρτ. Τοῦτο ὅμως εἶναι ἴσως ἐν ἐπὶ πλεόν θέληγητρον διὰ τὸν συγγραφέα του.

Δ. ΧΟΝΔΡΟΣ

**Τεχνικὴ και μέθοδοι τοῦ Ὄργανικοῦ Χημικοῦ.** Ὑπό Γ. Α. Βάρα, Βογλη, Ἀθήναι 1938. Σχ. 8ον, σελ. 312. Δρχ. 250.

Ἡ πτωχὴ ἑλληνικὴ βιβλιογραφία τῆς Τεχνικῆς τοῦ Χημικοῦ, διότι ἀν καὶ τὸ βιβλίον φέρει τὸν τίτλον τεχνικὴ και μέθοδοι τοῦ Ὄργανικοῦ Χημικοῦ περιέχει μεθόδους χρησιμωτάτας εἰς πάντα χημικόν, πλουτίζεται δι' ἑνὸς ἔργου ἀρίτου και συγχρονισμένου, ἐκ 300 σελίδων μετὰ 140 περίπου σχημάτων. Τὸ ἔργον περιλαμβάνει, μετὰ σύντομον εἰσαγωγὴν ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ἀντιδράσεων και περιληπτικὰς ὁδηγίας χρήσεως τῆς χημικῆς βιβλιογραφίας, τὴν γενικὴν ἐργαστηριακὴν τεχνικὴν, ἐν τῇ ὁποίᾳ ἐξετάζονται λεπτομερῶς ἡ μέτρησις ὄγκου και βάρους, τὰ ὀλικά τῶν χημικῶν ὀργάνων, ἡ καταργασία τῆς ὕδατος, τοῦ φελλοῦ και τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμοος, ἡ ἀνάθεσις, ἡ ἔρμανσις, ψύξις, ἡ τεχνικὴ τοῦ κενοῦ και τῆς ὑδρῆμνης πίεσεως ὡς και ἡ ἐργασία μὲ ἀέρια. Ἐκ τῶν κεφαλαίων τούτων ὅλων ἰδιάζον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ καταργασία τῆς ὕδατος, ἐν ἣ ἐκτίθενται διάφοροι ἀπλάι καταργασίαι τῆς ὕδατος, ὡς και τὸ φῶσμα αὐτῆς, χρησιμωτάτων εἰς πάντα χημικόν, ἡ τεχνικὴ τοῦ κενοῦ, ἐν ἣ λεπτομερῶς ἀναγράφονται αἱ μέθοδοι σχηματισμοῦ και μετρήσεως αὐτοῦ, ἡ διάταξις τῶν συσκευῶν κενοῦ κ.λ. και τὸ περὶ ἀερίων κεφάλαιον ἐν τῷ ὅλῳ πλὴν τῆς τεχνικῆς τῆς μετ' ἀερίων ἐργασίας παρέχονται και αἱ σταθεραὶ, αἱ μέθοδοι παρασκευῆς καθαρισμοῦ και συλλογῆς τῶν σπουδαιότερων ἀερίων.

Αἱ μέθοδοι τοῦ Ὄργανικοῦ Χημικοῦ, τὸ τρίτον κεφάλαιον τοῦ βιβλίου, περιλαμβάνει τὴν διαύγασιν, ἀποχρωματισμόν, διήθησιν, ἔκπλυσιν, φυγοκέντρησιν, καθίζησιν, ἐξάτμωσιν, τὰ διαλυτικὰ μέσα, τὴν κρυστάλλωσιν, ἐξάχνωσιν, ἐκχύλισιν, διαπύθωσιν, ἀπόστασιν, προσρόφωσιν και ξήρανσιν. Ἐκ τούτων ὅλων ἰδιάζον ἐνδιαφέροντος εἶναι τὰ κεφάλαια περὶ διαλυτικῶν μέσων, ἐν ᾗ ἀναλόγως τῶν ἀερίων ἐκτίθενται αἱ σταθεραὶ, ἡ διαλυτότης, ὁ καθαρισμὸς κ.λ. τῶν σπουδαιότερων διαλυτικῶν ὕδρων, περὶ προσροφήσεως ἐν ᾗ λεπτομερῶς ἐκτίθενται ἡ τὸσον κατά τὰ τελευταῖα ἔτη εὐρέως ἐφαρμοζομένη μέθοδος χρωματογραφικῆς ἀναλύσεως κατὰ Tswett και τὰ περὶ ἀποστάξεως, κρυσταλλώσεως και ξήρανσεως κεφάλαια ἐξαντλοῦντα τὰ σχετικὰ θέματα ἀπὸ πάσης ἀπόψεως.

Εἰς ἕτερον κεφάλαιον ἐξετάζεται ὁ προσδιορισμὸς τῶν κυριωτέρων φυσικῶν σταθερῶν, ὡς τὸ μ.β., εἰδ. β., ὁ δ.δ., οἱ βαθμοὶ τῆξεως και ζέσεως, ἡ διαλυτότης, ἡ ὀπτικὴ στροφικὴ ἰκανότης. Εἶναι γνωστὴ ἡ σημασία τῶν σταθερῶν τούτων και καταφανῆς ἡ σπουδαιότης τοῦ ἐν λόγω κεφαλαίου.

Ἐν τῷ περὶ στοιχειακῆς ὀργανικῆς ἀναλύσεως κεφαλαίῳ διὰ πρῶτην φοράν εἰς ἑλληνικὸν σύγγραμμα ἐκτίθενται αἱ γενικῆς σήμερον ἐφαρμογῆς μέθοδοι ἡμιμικροανάλυσεως. Ἡ ἀνίχνευσις και ὁ προσδιορισμὸς τῶν κυριωτέρων ὀργανικῶν ὁμάδων και σύντομος εἰσαγωγὴ εἰς τὴν ἐξέυρεσιν τῆς συντάξεως τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων συμπληροῦν τὸ ὅλον ἔργον. Ἡ «Τεχνικὴ και αἱ μέθοδοι τοῦ Ὄργανικοῦ Χημικοῦ» θ' ἀποτελέσουν ἀσφαλῶς χρησιμωτάτων και λίαν εὐπρόσδεκτον βοηθημα διὰ κάθε χημικόν. Ἰδιαιτέρως βεβαίως διὰ τὸν ἐργαστηριακόν, ὡς και διὰ τοὺς σπουδαστὰς τῆς Χημείας.

I. N. Z.

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΙΝΗΣΙΣ

Ἡ Φυσικομαθηματικὴ Σχολὴ τοῦ Πανεπιστημίου κατὰ τὴν συνεδρίασιν αὐτῆς τῆς 4 Φεβρουαρίου ἀνηγόρευσε διδάκτορα τὸν Φ.Ε. τὸν κ. Ν. Βαμβακῶν χημικόν.

Ὑπὸ τῆς αὐτῆς Σχολῆς κατὰ τὴν συνεδρίασιν αὐτῆς τῆς 18 Φεβρουαρίου ἐξελέγησαν παμψηφεί ὁ κ. Γ. Βάρβογλης ὀργανικῆς τῆς Ὄργανικῆς Χημείας και ὁ κ. Μ. Ἀναστασιάδης ὀργανικῆς τῆς Ἐφηρμοσμένης Φυσικῆς.