

ΣΥΓΚΕΝΤΡΙΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑΙ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

ΥΠΟ

Δ. Ε. ΤΣΑΚΑΛΩΤΟΥ ΚΑΙ Σ. ΧΟΡΣ

«*Επιστημονικαὶ Ἔργασιαὶ Ἐργαστηρίου Ἀνοργάνου Χημείας
Ἐθνικοῦ Πανεπιστημίου, Διευθυντῆς: Κ. Ζέγγελης*».

Ἐν Ἀθήναις. Τύποις: Π. Δ. Σακελλαρίου 1917.

I.

Ὡς γνωστὸν ἡ ἀσπιρίνη κρυσταλλοῦται εἰς μικρὰ πρίσματα λίαν χαρακτηριστικά. Ἐντελῶς νέαν μορφήν στερεοποίησεως αὐτῆς παρατηρήσαμεν κατὰ τὰ ἀμέσως κατωτέρω ἡμέτερα πειράματα (1).

Ἐὰν ἐπὶ ὑαλίνης πλακὸς θερμάνωμεν ἀσπιρίνην μέχρις οὗ αὕτη τακῆ (ἀποφεύγοντες νὰ ὑπερβῶμεν τὴν θερμοκρασίαν τῆς τήξεως) καὶ εἶτα ψύξωμεν διὰ ταχείας μετακινήσεως τῆς ὑαλίνης πλακός, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ἀσπιρίνη στερεοποιουμένη, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δὲν παρουσιάζει πλέον κρυστάλλους πρισματικούς, ἀλλὰ στερεοποιεῖται κατὰ μέγα μέρος εἰς συγκεντρικούς δακτύλιους, οἵτινες παρουσιάζουν τὴν ἐξῆς διάταξιν: Σχηματίζεται κατ' ἀρχὰς εἰς μικρὸς κυκλικὸς πυρήν, περὶ αὐτὸν τοποθετεῖται στρῶμα ἀσπιρίνης μικροτέρου πάχους ἀποτελοῦν δακτύλιον, καὶ εἶτα περὶ αὐτὸν στρῶμα μεγαλειτέρου πάχους ἀποτελοῦν παχύτερον δακτύλιον κ. οὐ. κ., οὕτως ὥστε σχηματίζεται διαδοχικῶς εἰς δακτύλιος μικροῦ πάχους καὶ εἰς μεγαλειτέρου πάχους. Ἀποτελεῖται οὕτως εἰκὼν (εἰκ. Α πίν. V) ὑπενθυμίζουσα τοὺς δακτυλίους τῶν κόκκων τοῦ ἀμύλου (κόκκοι ἀμύλου ἀραβοσίτου, γεωμήλων κλ.).

Ἐὰν δὲ παρατηρήσωμεν κάθετον τομὴν τότε παρουσιάζεται κυματοειδῆς διάταξις, διαδοχικῶς παρουσιάζεται ἓν ὕψωμα καὶ ἓν χαμήλωμα (σχ. 1), πολλάκις δὲ τὸ πάχος τῶν δακτυλίων βαίνει συνεχῶς ἐλαττούμενον ἀπὸ τοῦ κέντρου εἰς τὴν περιφέρειαν. Οἱ δακτύλιοι δ' οὗτοι ἀποτελοῦνται ἐκ μικρῶν κρυστάλλων διατεθειμένων κατὰ διαφόρους διευθύνσεις.

(1) Πρὸβλ. Tsakalotos et Horsch, Bulletin de la Société chimique de France 1916.

Ἐνάλογα φαινόμενα παρατηρήσαμεν ὅτι παρουσιάζονται ὅταν στερεοποιηθῇ ἡ ἀσπιρίνη ἐξ ἀραιοῦ διαλύματός τινος αὐτῆς ἐξ οἰνοπνεύματος, ἀσετόνης, χλωροφορμίου καὶ ἰδίως ἐκ μεθυλικοῦ πνεύματος.

Ἐὰν ἀραιὸν διάλυμα ἀσπιρίνης ἐν μεθυλικῷ πνεύματι, ἀφίσωμεν νὰ ἐξατμισθῇ τότε ἡ ἀσπιρίνη κρυσταλλοῦται οὐχὶ εἰς πρίσματα, ἀλλ' ὡς ἀνωτέρω εἰς συγκεντρικοὺς δακτυλίους ἢ εἰς σχήματα προσομοιάζοντα πρὸς αὐτούς. Οὕτω ἠδυνήθημεν νὰ λάβωμεν ὁμοίας εἰκόνας πρὸς τὴν εἰκόνα Α διὰ στερεοποιήσεως τῆς ἀσπιρίνης ἐκ μεθυλικοῦ πνεύματος.

Ἡ εἰκὼν Β, ἣτις παρουσιάζει ἐπίσης ἀνάλογον διάταξιν, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι τὸ κέντρον τῶν συγκεντρικῶν δακτυλίων κατέχεται ὑπὸ κρυστάλλου ἢ κρυστάλλων ἀσπιρίνης, ἐλήφθη ὁμοίως ἐκ μεθυλικοῦ διαλύματος ἀσπιρίνης.



Σχ. 1.

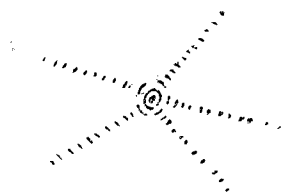
Ὅταν πολλοὶ συγκεντρικοὶ δακτύλιοι εὐρίσκονται πλησίον ἀλλήλων τότε συναντῶμενοι τέμνονται κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν καὶ σχηματίζονται ἐξαγωνικὰ περίπου σχήματα ἢ εἰκὼν τότε προσομοιάζει πρὸς τὴν εἰκόνα κόκκων ἀμύλου συσσωματωμένων ἤτοι εἰκόνα ἐξαγώνων περίπου ἐντὸς τῶν ὁποίων ὑπάρχουσιν ἐγγεγραμμένοι συγκεντρικοὶ κύκλοι, οἷαν π. χ. παρουσιάζουν κόκκοι ἀμύλου συσσωματωμένοι ἐκ τοῦ ἐνδοσπερμίου τῆς *avena sativa*.

Προσέτι πολλάκις παρατηρήσαμεν κατὰ τὴν στερεοποίησιν τῆς ἀσπιρίνης ἐκ τήγματος ἢ ἐκ διαλύματος τὸν σχηματισμὸν ἐλικοειδῶν μορφῶν, ἣτοι διπλῆς ἔλικος μιᾶς παχύτερας παρακολουθουμένης ὑπὸ μιᾶς μικροτέρου πάχους.

Τὸ μέγεθος τῶν συγκεντρικῶν δακτυλίων ποικίλλει μεγάλως, διότι τινὲς μὲν μόνον διὰ μεγάλης μεγεθύνσεως τοῦ μικροσκοπίου εἶνε ὄρατοί, ἐνῶ ἄλλοι καὶ διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ, ἄλλοτε δὲ πάλιν σχηματίζονται μεγάλοι δακτύλιοι διαμέτρου μέχρι 2 ἐκ. Τόσον δ' εὐκόλως ἐπιτυγχάνεται ἡ στερεοποίησις αὕτη τῆς ἀσπιρίνης ὑπὸ μορφὴν συγκεντρικῶν δακτυλίων, ὥστε δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ πρὸς διάγνωσιν ἂν οὐσία τις εἶνε ἀσπιρίνη (1).

(1) Πρὸβλ. Tsakalotos, Journal de Pharmacie et de Chimie 1916.

Ἐὰν συγκεντρικὸν δακτύλιον παρατηρήσωμεν ἐκ τῶν ἄνω, θὰ παρατηρήσωμεν πολλάκις ὅτι ἀλλαχοῦ εἶνε παχύτερος καὶ ἀλλαχοῦ μικροτέρου πάχους. Οἱ παρ' αὐτὸν δὲ δακτύλιοι παρουσιάζουν ἀκριβῶς τὰς αὐτὰς διαφορὰς πάχους καὶ εἰς τὰς αὐτὰς ἀκριβῶς θέσεις, οὕτως ὥστε ἂν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μόνον τὰ παχύτερα μέρη τῶν δακτυλίων σχηματίζεται εἶδος ἀστέρος. Εἷς τινὰ μάλιστα παρασκευάσματα τὸ φαινόμενον τοῦτο παρουσιάζετο ὑπὸ ἐξαιρετικὴν μορφήν διότι δὲν διεκρίνοντο τὰ μικροτέρου πάχους μέρη καὶ τὰ παχύτερα



Σχ. 2,

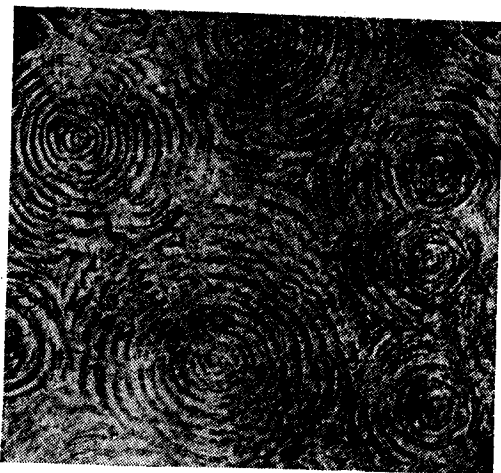
μέρη τῶν δακτυλίων ἐσχημάτιζον σχεδὸν τέλειον ἀστέρα ἐκ τεσσάρων, πέντε, ἢ καὶ περισσοτέρων ἀκτίνων (σχ. 2), ἐκάστη δὲ τῶν ἀκτίνων τούτων ὑπὸ κάθετον τομὴν κατεῖχε κυματοειδῆ διάταξιν.

Ἀντίστοιχα ἐν πολλοῖς φαινόμενα πρὸς τὰ τῆς ἀσπιρίνης παρατηρήθησαν σχεδὸν συγχρόνως μὲ τὰ ὑφ' ἡμῶν παρατηρηθέντα ὑπὸ τοῦ Fischer-Treuenfeld (1) κατὰ τὴν πῆξιν τοῦ θείου. Σχηματίζονται σχεδὸν ὅμοιοι συγκεντρικοὶ δακτύλιοι πρὸς τοὺς τῆς εἰκόνης A τοῦ πίν. V. Εἰς ἐπανάληψιν τῶν ἐπὶ τοῦ θείου πειραμάτων τούτων παρατηρήσαμεν τὴν διαφορὰν, καθ' ἣν τὸ κέντρον τῶν δακτυλίων δὲν κατέχεται ὑπὸ πολλῆς στερεᾶς οὐσίας ὡς συμβαίνει εἰς τὴν ἀσπιρίνην, ἀλλ' εἶνε σχεδὸν κενόν. Προσέτι παρατηρήσαμεν ὅτι οἱ κρύσταλλοι ἐξ ὧν συνίστανται οἱ δακτύλιοι ἔχουσι πάντοτε ἀκτινοειδῆ διεύθυνσιν πρὸς τὸ κέντρον.

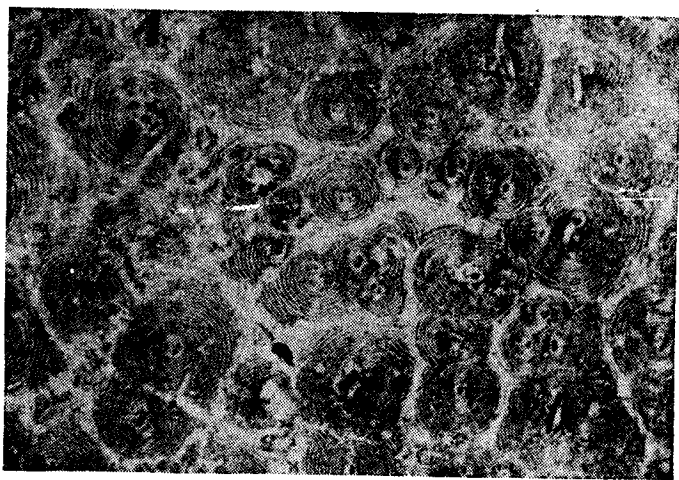
Ἡ ἐξήγησις τῶν ἐπὶ τῆς ἀσπιρίνης (διὰ τήξεως ἢ διαλύσεως) παρατηρηθέντων φαινομένων δὲν εἶνε εὐχερῆς. Εἰς γενικὰς γραμμάς θὰ ἡδύνατο νὰ ἀποδοθῆ εἰς τριχοειδεῖς δυνάμεις. Οὕτω θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ὑποτεθῆ, ὅτι τὸ κατ' ἀρχὰς στερεοποιηθὲν κέντρον ἀπορροφᾷ ἔνεκα τριχοειδῶν φαινομένων, τὴν περὶ αὐτὸ μὴ εἰσέτι στερεοποιηθεῖσαν οὐσίαν καὶ αὕτη ἀκολούθως πηγνυομένη σχηματίζει δακτύλιον μικροῦ πάχους.

Ὁ οὕτω παραχθεὶς λεπτὸς δακτύλιος ἔχει μικροτέραν ἀπορροφητικὴν δύναμιν καὶ συνεπῶς δὲν δύναται νὰ ἀπορροφήσῃ ἢ ἐλάχιστον

(1) Fischer - Treuenfeld, Kolloid Zeitschrift. Ἀπρίλιος 1915.



Είκ. Α' (μεγεθ. 30). 'Ασπιρίνη εκ τήξεως.



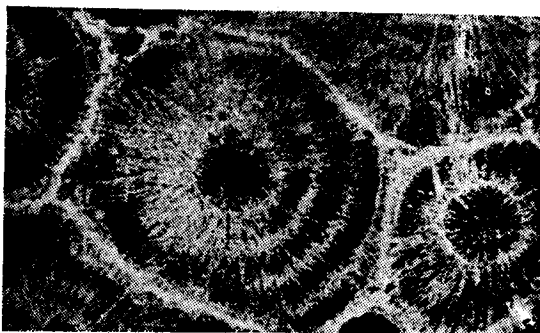
Είκ. Β' (μεγεθ. 20). 'Ασπιρίνη εκ διαλύματος εις μεθυλικόν πνεῦμα.

όξύ σαλικυλοσαλικυλικόν

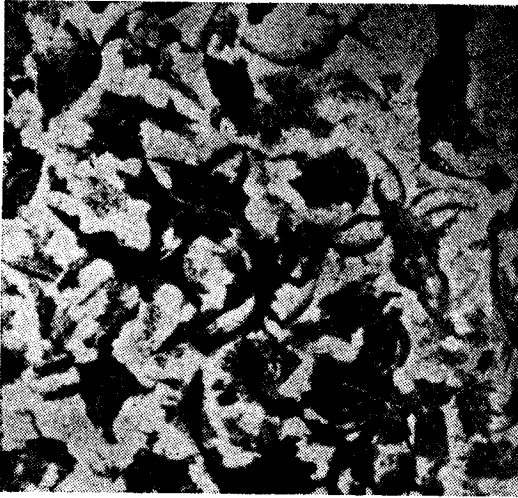
άσπιρίνη



Εικ Γ (μεγεθ. 15). Άσπιρίνη και σαλικυλοσαλικυλικόν όξύ.



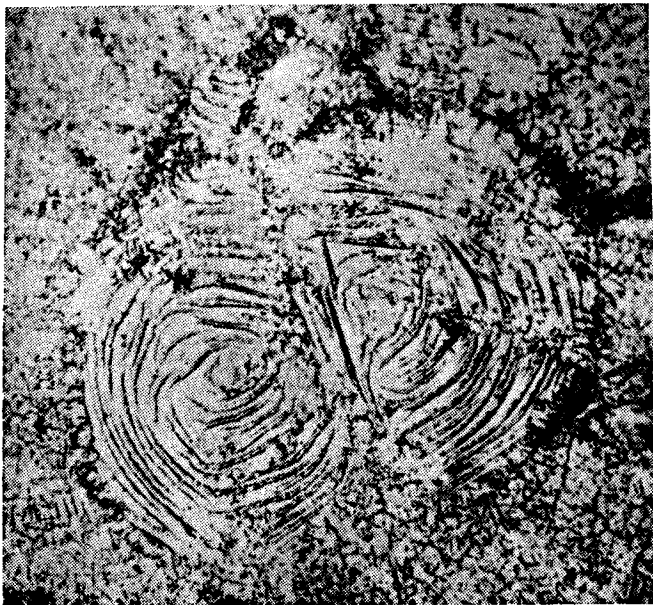
Εικ. Α' (μεγεθ. 5). Ύδραζωτοβενζένιον εκ τήξεως (δοκιμ. σωλήν).



*Είκ. Ε' (μεγεθ. 5). Υδραζωτοβενζένιον μετά μικροῦ ποσοῦ
ἀσπιρίνης ἐκ τήξεως.*



Είκ. Σ' (μεγεθ. 5). α-ναφθόλη ἐκ τήξεως (δοκιμ. σωλήν).



Είκ. Ζ' (μεγεθ. 15). Φαινάνθρονιον εκ τήξεως (περλιτική κατάτμησις).



Είκ. Η' (μεγεθ. 5). Φαινάνθρονιον εκ τήξεως.

ποσὸν τῆς περὶ αὐτὸν τετηγμένης οὐσίας, ἣτις οὕτω στερεοποιεῖται εἰς παχύτερον δακτύλιον, ὅστις καὶ ἀπορροφᾷ κατὰ μέγα μέρος τὴν περὶ αὐτὸν τετηγμένην οὐσίαν, οὕτω δ' ὁ ἐπόμενος δακτύλιος εἶνε ἐκ νέου λεπτός κ. οὐ. καθ. Τοιαύτην τινὰ ἐξήγησιν δίδει ὁ Fischer-Treuenfeld διὰ τοὺς συγκεντρικοὺς δακτυλίους τοῦ θείου.

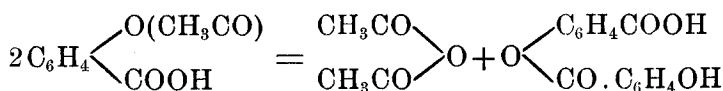
Ἡ ἀνωτέρω ὑπόθεσις θὰ ἠδύνατο νὰ ἐξηγήσῃ τὰ σχήματα τὰ παρουσιαζόμενα ἐν τῇ εἰκόνι Α. Εἶνε ὅμως αὕτη ἀνεπαρκῆς ὅπως ἐξηγήσῃ τὸν σχηματισμὸν συγκεντρικῶν δακτυλίων περίξ πρισματικοῦ κρυστάλλου ἀσπιρίνης ἢ ἐξ αὐτοῦ ἐκπορευομένων ἐν εἴδει μαγνητικῶν γραμμῶν (εἰκ. Β τοῦ πίν. V), τὸν σχηματισμὸν ἐλίκων ὡς καὶ τὸν σχηματισμὸν ἀστεροειδῶν μορφῶν.

Γενικώτερον θὰ ἦτο δυνατὸν νὰ δεχθῶμεν ὅτι ὁ σχηματισμὸς τῶν συγκεντρικῶν δακτυλίων ὀφείλεται εἰς «διαταξιγόνον δύναμιν» ἣτις δίδει ὠρισμένην θέσιν εἰς τοὺς κρυστάλλους. Τὴν ὑπαρξίν τοιαύτης δυνάμεως «Bildungstrieb» παρεδέχετο ὁ Runge, ὅτε τὸ πρῶτον παρατήρησε τὸν σχηματισμὸν τῶν περιοδικῶν ἰζημάτων. Ἡ ὑπόθεσις ὅμως αὕτη εἶνε τοσοῦτον ἀφηρημένη, ὥστε δὲν δύναται νὰ ἔχῃ σημασίαν τινὰ διὰ τὴν Ἐπιστήμην.

Γενικῶς ὅμως εἴμεθα τῆς γνώμης ὅτι τὸ φαινόμενον τῶν συγκεντρικῶν δακτυλίων τῆς ἀσπιρίνης, στενῶς σχετίζεται πρὸς τὰ φαινόμενα τῆς διαχύσεως, ἣν παρουσιάζουν τὰ περιοδικὰ ἰζήματα (σχήματα ἀχάτου τοῦ Liesegang) καὶ πρὸς τὰ φαινόμενα, ἅτινα παρουσιάζουν οἱ διάφοροι κόκκοι τοῦ ἀμύλου.

II.

Ἡ ἀσπιρίνη θερμαινομένη μέχρι τοῦ σημείου τήξεως αὐτῆς ἢ καὶ ὀλίγον ταπεινότερον μεταβάλλεται εἰς σαλικυλο-σαλικυλικὸν ὀξὺ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν



Οὕτω 0γρ.,649 ἀσπιρίνης θερμανθέντα ἐπὶ μίαν ὥραν εἰς 130⁰ ἔχασαν κατὰ βάρος 0γρ.,122, ὅπερ ἀντιστοιχεῖ εἰς μεταβολὴν 66 %

τῆς θερμανθείσης ἀσπιρίνης εἰς σαλικυλο-σαλικυλικὸν ὄξυ (διπλοσάλην).

Τὸ οὕτω παραγόμενον σαλικυλο-σαλικυλικὸν ὄξυ ἀποτελεῖ μᾶζαν διαφανῆ καὶ ζελατινώδη. Ἡ μεταβολὴ αὕτη τῆς ἀσπιρίνης εἰς τὸ σημεῖον τήξεως αὐτῆς μᾶς παρεκίνησε νὰ ἐξετάσωμεν τὴν ἐπίδρασιν ἣν αὕτη ἠδύνατο νὰ ἔχη ἐπὶ τῆς συγκεντρικῆς στερεοποιήσεως τῆς ἀσπιρίνης ἐκ τήξεως.

Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον παρεσκευάσαμεν ἀσπιρίνην τελείως καθαρὰν. Ἄραια διαλύματα αὐτῆς ἐν μεθυλικῷ πνεύματι ἀφήσαμεν νὰ ἐξατμισθοῦν ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ ἐπὶ ἀντικειμενοφόρων πλακιδίων. Τὰ πλεῖστα τῶν παρασκευασμάτων τούτων ἐδείκνυον σαφῶς τὸν σχηματισμὸν συγκεντρικῶν περιοδικῶν διατάξεων, ἐξ οὗ δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι ἡ παρουσία τοῦ σαλικυλοσαλικυλικοῦ ὄξεος δὲν εἶνε ἀναγκαία πρὸς τὸν σχηματισμὸν τῶν διατάξεων τούτων.

Ἄφ' ἑτέρου, εἰς τὰ αὐτὰ διαλύματα τῆς ἀσπιρίνης, προσεθέσαμεν μικρὰς ποσότητας σαλικυλοσαλικυλικοῦ ὄξεος. Παρατηρήσαμεν τότε ὅτι ὁ σχηματισμὸς συγκεντρικῶν περιοδικῶν διατάξεων ἦτο πολὺ συχνότερος ἢ κατὰ τὴν προηγουμένην περίπτωσιν. Ἐπομένως δυνάμεθα νὰ συναγάγωμεν ὅτι ἡ προσθήκη τοῦ σαλικυλοσαλικυλικοῦ ὄξεος, χωρὶς νὰ εἶνε ἀπαραίτητος, συντελεῖ ἐν τούτοις εἰς τὸν σχηματισμὸν συγκεντρικῶν διατάξεων.

Ἡ εἰκὼν Γ τοῦ πιν. VI δεικνύει σαφῶς τὴν ἐπίδρασιν ταύτην τοῦ σαλικυλοσαλικυλικοῦ ὄξεος. Ἐπὶ ὑαλίνης πλακὸς ἐτέθη ἀριστερὰ μὲν σαλικυλοσαλικυλικὸν ὄξυ καὶ δεξιὰ ἀσπιρίνη. Μετὰ τὴν διάλυσιν διὰ σταγόνης μεθυλικῷ πνεύματος παρατηροῦμεν ὅτι ἡ στερεοποίησις κατὰ συγκεντρικοὺς δακτυλίους γίνεται κυρίως εἰς τὸ σημεῖον ἐπαφῆς τοῦ σαλικυλοσαλικυλικοῦ ὄξεος μετὰ τῆς ἀσπιρίνης.

Περίεργος, ἀλλὰ καταφανῆς ἀναλογία ὑπάρχει μετὰ τῶν πειραμάτων τούτων καὶ τῶν τῶν Famintzin, Vogelsang, καὶ Bütschli.

Ὁ Famintzin (1) διὰ τῆς ἀμοιβαίας ἐπίδρασεως πυκνῶν διαλυμάτων χλωριούχου ἀσβεστίου καὶ ἀνθρακικοῦ καλίου ἔλαβεν ἰζήματα μορφῆς σφαιροειδοῦς συνιστάμενα ἐκ συγκεντρικῶν στιβάδων, ὡς καὶ σχηματισμοὺς ἀναλόγου διατάξεως πρὸς τὴν τῶν κόκκων τοῦ ἀμύλου.

(1) Verhandl. natur. med. Ver. zu Heidelberg 5 σ. 18.

Διὰ τῶν πειραμάτων τοῦ Vogelsang ⁽¹⁾ ἐδείχθη ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν σχημάτων τούτων εἶνε μεγαλύτερος ὅταν προσθέσωμεν μικρὰν ποσότητα ζελατίνης ὡς ὅμως ὁ Bütschli ⁽²⁾ ἀπέδειξεν, ὁ σχηματισμὸς τῶν διατάξεων τούτων λαμβάνει χώραν καὶ ἄνευ τῆς παρουσίας ζελατίνης. Ἐπομένως ἡ παρουσία ζελατίνης, χωρὶς νὰ εἶνε ἀπαραίτητος συντελεῖ εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν συγκεντρικῶν διατάξεων, ἥτοι ἔχομεν περίπτωσιν παρουσιάζουσιν σημαντικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὴν ἀνωτέρω ἐκτεθεῖσαν ἐπίδρασιν τοῦ σαλικυλοσαλικυλικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῆς ἀσπιρίνης.

Προσέτι λίαν χαρακτηριστικὴ εἶνε ἡ παραβολὴ τῶν διὰ τῆς ἀσπιρίνης ὑφ' ἡμῶν ἐπιτευχθέντων σχηματισμῶν πρὸς τοὺς σχηματισμοὺς τοὺς διὰ καθιζήσεως ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, οἵτινες εἰκονίζονται εἰς ὠραιότατους πίνακας ὑπὸ τοῦ Harting ⁽³⁾. Σχεδὸν πᾶσαι αἱ εἰς τούτους ἀναγραφόμεναι μορφαὶ ἐκ καθιζήσεως δύνανται νὰ παραχθοῦν διὰ τήξεως ἢ ἐκ διαλυμάτων ἀσπιρίνης.

Τὰ πειράματα ταῦτα παρουσιάζουν ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον διότι αἱ συγκεντρικαὶ αὗται διατάξεις παρουσιάζουν μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τὰς διατάξεις τὰς παρατηρουμένας ἐπὶ ἐνοργάνων σωμάτων ὡς τῶν κόκκων ἀμύλου, κοκολίθων κ.λ.

III.

Τὰς ἡμετέρας ἐρεῦνας ἐπεξετείναμεν καὶ εἰς ἄλλας ὀργανικὰς ἐνώσεις, ὅπως ἀνεύρωμεν συγκεντρικὰς περιοδικὰς στερεοποιήσεις αὐτῶν. Κατὰ τὰς ἐρεῦνας ταύτας δὲν ἀνεύρωμεν περιπτώσεις, καθ' ἃς τὸ φαινόμενον τοῦτο παρατηρεῖται μετὰ τόσης εὐκολίας ὅσον ἐπὶ τῆς ἀσπιρίνης, οὔτε οὐσίας παρεχούσας συγκεντρικὰς στερεοποιήσεις ἐκ διαλυμάτων αὐτῶν.

Συγκεντρικὰς στερεοποιήσεις προσομοιάζουσας πρὸς τὰς τοῦ θείου παρατηρήσαμεν ἐπὶ τῶν οὐσιῶν: ὕδραζωτοβενζένιον, σαλιπυρίνη, α-ναφθόλη. Ὁ σχηματισμὸς αὐτῶν μετὰ δυσκολίας λαμβάνει

(1) Die Krystalliten, Bonn 1875.

(2) Untersuchungen über Strukturen, Leipzig 1898.

(3) Recherches de morphologie synthétique, Amsterdam 1872.

χώραν ἐπὶ ἐπιπέδου ὑαλίνης πλακός· τοῦναντίον εὐκόλως δυνάμεθα νὰ λάβωμεν συγκεντρικούς σχηματισμούς ἂν τήξωμεν μικρὸν ποσὸν οὐσίας ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος, ἀναστρέψωμεν αὐτὸν καὶ ὑποβάλωμεν εἰς ταχεῖαν περιστροφικὴν κίνησιν. Τότε παρατηροῦμεν τὸν σχηματισμὸν συγκεντρικῶν στερεοποιήσεων, εἰς ἃς ὅμως ὁ πυρὴν εἶναι συνήθως πολὺ μεγαλειτέρου πάχους ἀπὸ τοὺς περὶ αὐτὸν συγκεντρικούς δακτυλίους (εἰκ. Δ' πίν. VI).

Τὸ ὕδραζωτοβενζένιον μετ' ἐλαχίστου ποσοῦ ἀσπιρίνης τηχθὲν ἐπὶ ἀντικειμενοφόρου πλακός ἔδωκεν ἐντελῶς νέας μορφῆς καὶ ἔξαιρετικῆς κανονικότητος συμμετρικούς σχηματισμούς (εἰκ. Ε' πίν. VII).

Οἱ σχηματισμοὶ οὗτοι τοῦ ὕδραζωτοβενζενίου ἀποτελοῦν κανονικώτατα τετράφυλλα σχήματα μορφῆς ἄνθους. Ἐν τῇ εἰκόνι Ε' διακρίνονται τοιαῦτα σχήματα, ἔξ ὧν ἓν εἶνε ἰδιαιτέρως συμμετρικόν, τὸ σχεδὸν εἰς τὸ κέντρον τῆς εἰκόνος εὐρισκόμενον.

Παρομοίους ἀκριβῶς σχηματισμούς, πολλάκις παρουσιάζοντας τελειότεραν ἔτι συμμετρίαν, ἐπετύχομεν καὶ εἰς ἄλλα παρασκευάσματα ὕδραζωτοβενζενίου ἐργαζόμενοι ὑπὸ τοὺς αὐτοὺς ὄρους, ὑφ' οἷς καὶ διὰ τὸ εἰκονιζόμενον.

Ἡ α-ναφθόλη τηκομένη ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος, ὡς ἀνωτέρω, παρέχει πάντοτε συγκεντρικούς σχηματισμούς λίαν χαρακτηριστικούς (εἰκ. Σ' πίν. VII), ἐν ᾧ ἐπὶ τῆς β-ναφθόλης δὲν παρατηροῦνται οὗτοι. Τὸ γεγονός τοῦτο δύναται νὰ χρησιμεύσῃ πρὸς ταχυτάτην διαστολὴν τῶν δύο ναφθολῶν.

Ἐπὶ τοῦ φαινανθρενίου διὰ τήξεως αὐτοῦ ἐπὶ ἀντικειμενοφόρου πλακός παρατηρήσαμεν νέαν μορφὴν στερεοποιήσεως εἰκονιζομένης ἐν εἰκ. Ζ' τοῦ πίν. VIII. Οἱ σχηματισμοὶ οὗτοι εἶναι διάφοροι τῶν προηγουμένων, ὁ κεντρικὸς πυρὴν ἔλλειπει τελείως καὶ παρουσιάζουν μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὴν ἐν τῇ πετρογραφίᾳ καλουμένην περλιτικὴν (μαργαριτοειδῆ) κατάτμησιν (perlitische Absonderung). Τὴν ὁμοιότητα ταύτην δεικνύει ἡ παραβολὴ τῆς εἰκ. Ζ' πρὸς μικροφωτογραφίαν λιπαριτικοῦ πισσολίθου (τοῦ καλουμένου περλίτου) ἐκ Tlkinbanya τῆς Οὐγγαρίας τὴν εὐρισκομένην εἰς τοὺς πίνακας τοῦ E. Cohen (1).

(1) E. Cohen, Sammlung von Mikrophotographien von Mineralien u. Gesteine II Aufl. Stuttgart 1884 (Πινάξ XXXVII, 2).

Προσέτι τὸ φαινανθρένιον παρουσιάζει, ἰδίως ὅταν τὸ ἐπὶ τῆς πλακὸς στρῶμα εἶνε παχύτερον, σχηματισμούς (εἶκ. Η' πίν. VIII) προσομοιάζοντας πρὸς τοὺς τῆς ἄσπιρίνης, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ περιφέρεια τῶν δακτυλίων δὲν εἶνε κανονικὴ ἀλλὰ κατὰ τεθλασμένην γραμμὴν.

Μίγμα σαλικυλικοῦ ὀξέος καὶ κιτρικοῦ ὀξέος (1) διὰ τήξεως ἐν δοκιμαστικῷ σωλήνι παρέχει συγκεντρικούς σχηματισμούς ἀναλόγους πρὸς τῆς ἄσπιρίνης.

Συγκεντρικούς σχηματισμούς τελείως ἀναλόγους μὲ τοὺς τῆς ἄσπιρίνης εὔρομεν εἰς τὴν ἔνυδρον χλωράλην. Αὕτη ἐὰν θερμανθῇ ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος ἀποστάζει μίγμα χλωράλης καὶ ὕδατμῶν, τὸ ὅποῖον ἐὰν δεχθῶμεν ἐπὶ ὑαλίνης πλακὸς, βλέπομεν στερεοποιούμενον πρὸς σχήματα συγκεντρικά, ἐνίοτε δὲ καὶ ἑλικοειδῆ, τελείως ὅμοια μὲ τὰ τῆς ἄσπιρίνης κατὰ τὸν πυρῆνα, τὴν διαφάνειαν κ.λ. Ὅπου τὸ στρῶμα εἶνε πολὺ λεπτόν σχηματίζονται διατάξεις ὅμοιαι πρὸς τὰς τοῦ φαινανθρενίου, πρᾶγμα τὸ ὅποῖον μᾶς καταδεικνύει τὴν συγγένειαν τῶν διαφόρων τούτων φαινομένων. Ἐπίσης εἰς τὰ ἀνώτερα μέρη τοῦ σωλήνος σχηματίζονται μετὰ τὴν ψύξιν παρόμοια σχήματα. Τὰ παρασκευάσματα ταῦτα δὲν διατηροῦνται ἐπὶ πολὺ, καὶ ἡ φωτογραφησίς των δὲν εἶναι εὐκόλος.

Ὡς ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται, αἱ ὑπὸ τινων οὐσιῶν παρεχόμεναι συγκεντρικαὶ στερεοποιήσεις εἶνε λίαν χαρακτηριστικαὶ καὶ δύνανται νὰ χρησιμεύσουν πρὸς ταχύτατον καθορισμὸν τῶν οὐσιῶν τούτων.

Αἱ ἐπὶ τῶν συγκεντρικῶν στερεοποιήσεων ἔρευναι ὡς καὶ αἱ ἐπὶ τῶν περιοδικῶν ἱζημάτων παρουσιάζουν προσέτι ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον, γενικωτέρας ἐπιστημονικῆς σημασίας, διότι ἀποτελοῦν σπουδαίαν συμβολὴν εἰς τὴν θεωρίαν τῆς μορφογενέσεως.

Διὰ τῶν πειραματικῶν τούτων ἐρευνῶν δεικνύεται ἡ ὁμοιότης τῶν συγκεντρικῶν μορφῶν ἣτις ὑπάρχει μεταξύ προϊόντων γενηθέντων ὑπὸ τῆς ἑνοργάνου φύσεως καὶ τῶν προϊόντων τοῦ χημικοῦ ἐργαστηρίου.

(1) Πρὸβλ. Tsakalotos et Horsch, *Bul. de la Soc. chimique de France* 1914.