

ενδισκομένων ἐν τῷ σταδίῳ τῆς διερευνήσεως, θὰ ἐπιτρέψῃ τὴν ἐπίτευξιν ἀποτελεσμάτων ὁσαύτως ἵκανοπουητικῶν, ἀν οὐχὶ ἀνωτέρων ἔκείνων, ἀτινα παρέχει ἡ πυρὶτις Rottweil.

Ἡ σημερινή, κύριοι, θέσις τοῦ ζητήματος τῶν πυριτίδων δὲν φάνεται νὰ ἐπιτρέπῃ τὴν ἀντικατάστασιν τῶν κολλοειδῶν σωμάτων τούτων ὑπὸ κρυσταλλοειδῶν οὖσιῶν ἥτοι τοιούτων κάλλιον καθωρισμένων ἀπὸ χημικῆς ἀπόγεως. Παρ' ὅλας δὲ τὰς γενομένας προσπαθείας πρὸς συσσωμάτωσιν τῶν κρυσταλλικῶν ἐκρηκτικῶν οὖσιῶν, νιτροσωμάτων ἢ νιτρικῶν ἐστέρων, δι' ἐφαρμογῆς ἐπὶ τούτων ίσχυρᾶς πιέσεως καὶ ἐπίτευξιν οὕτω κόκκων, ίκανῶν νὰ καίωνται ἀνευ μεταπτώσεως εἰς τὴν ἔκρηκτην, δὲν κατώρθωσαν μέχρι τοῦτο νὰ χρησιμοποιήσωσι ταῦτας εἰς τὰ ὅπλα μεγάλου διαμετρήματος, καθ' ὅσον κατὰ τὴν κατάκαυσιν των παρεῖχον πάντοτε ὑπερπιέσεις κινδυνώδεις.

Καίτοι, κύριοι, αἱ ἐπὶ τῶν νιτροκυτταρινῶν ἐκτελεσθεῖσαι διερευνήσεις ἔδειξαν, ὅτι αὗται κέκτηνται βαθμὸν ἀπονιτρώσεως σχετικῶς λίαν ἀσθενῆ καὶ πρακτικῶς τὰ μάλα παραδεκτόν, ἀφοῦ νὰ ἔχῃ ἀπομακρυνθῇ ἀπὸ τούτων ἡ ἐπιδρασίς τῶν δευτερογενῶν προϊόντων τῆς ἀποσυνθέσεως αὐτῶν τούτων, δέον διμως νὰ ὑποδειχθῇ ὅτι ὑφίστανται καὶ ἄλλα αἴτια ἐπιδρῶντα σημαντικῶς ἐπὶ τῶν ἐκ τούτων παρασκευαζομένων ἀκάπνων πυριτίδων, θὰ σημειώσωμεν δ' ἐνταῦθα ἰδιαιτέρως τὰς δργανικὰς ἀκαθαρσίας, αἵτινες δυνατὸν νὰ ἐγκλείωνται ἐντὸς τῶν πυριτίδων, καὶ αἱ δποῖαι, κατὰ τὰς παρατηρήσεις τῶν Marquayrol καὶ Florentin, μακρὰν τοῦ νὰ ὁσιν ἀβλαβεῖς, φαίνονται τούναντίον ρῦσαι τὸ πέντερον τῆς νιτρώδους τούτων ἀποσυνθέσεως. Καὶ εἰνε μὲν ἀληθὲς ὅτι τὸ ζητήμα τῆς διατηρήσεως τῶν ἀκάπνων πυριτίδων ἐν τῇ ὑπηρεσίᾳ ἔκαμεν ἥδη μέγα βῆμα πρὸς τὰ ἐμπρός, καὶ τοῦτο χάρις εἰς τὴν παραδοχὴν τῶν διὰ διφαινυλαμίνης πυριτίδων ἢ τῶν τοιούτων τῶν ἐνεχουσῶν παρομίας τοιαύτας εὐσταθοποιούς οὖσιας. Τὸ τέλος διμως τῶν βελτιώσεων, τῶν δυναμένων νὰ ἐπιτευχθῶν ἐπὶ τῶν ἀκάπνων πυριτίδων δὲν ἔγκειται εἰς τοῦτο καὶ μόνον, καθ' ὅσον πληθὺς ὅλη ζητημάτων ἀναμένει τὴν λύσιν τῆς. Ἡ σπουδὴ τῶν διαφόρων νιτροκυτταρινῶν εἰνε ἀκόμη ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς καὶ δὲ ἐνδόμυχος μηχανισμὸς τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν κολλοειδῶν πυριτίδων, ἰδίως δὲ τῶν χονδρῶν τοιούτων, μακρὰν ἀπέχει τοῦ νὰ ἔχῃ διασαφηνισθῇ. Εἰνε δὲ προφανὲς ὅτι ἡ διευκρίνησις τοῦ τοιούτου προβλήματος θὰ ἐπιφέρῃ ὁμοίως τὴν μεταβολὴν εἰς τὴν ἐν γένει κατασκευὴν τῶν ἐν λόγῳ ἀκάπνων πυριτίδων, ὃν τὴν ἀπλῆν καὶ μόνην σκιαγραφίαν ἐν τῇ παρούσῃ μου διαλέξει ἐπεδίωξα.

Νῦν ενδισκομένος, κύριοι, ἐν τῷ πέρατι τῆς διαλέξεως μου, αἰσθάνομαι τὴν ἀνάγκην νὰ ἀπευθύνω τὰς θερμὰς εὐχαριστίας μου πρὸς τὸ Διοικητικὸν συμβούλιον τοῦ ἡμετέρου Συλλόγου, διὰ τὴν τιμητικὴν δι' ἐμὲ πρόσκλησίν του, ὡς καὶ πρὸς ὅμας πάντας, τοὺς σχόντας τὴν καλωσύνην νὰ μὲ τιμῆ-

σητε διὰ τῆς παρούσίας σας. Ἀλλὰ καὶ δὲν πρέπει νὰ παραλείψω νὰ ἐκφράσω ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ ταύτῃ καὶ τὴν εὐχὴν ὅπως τύχωσι περισσοτέρουν ἐνδιαφέροντος τὰ τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν οὐ μόνον παρὰ τῶν ἐπιστημόνων τῶν διπωδήποτε πρὸς τὰς τοιαύτας ὑλας συνδεομένων, ὅλλα καὶ παρὰ τοῦ ἐπισήμου Κράτους, ὅπερ, φρονῶ, ὅτι ἔχει τὴν ὑποχρέωσιν νὰ ὑποστηρῇ γενναίως τὴν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανίας τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, τὸν μέγιστον τούτον πλουτοπαραγωγικὸν κλάδον τῆς ἐφημοσμένης χημείας, διτις ἄλλως συνδέεται ἀμέσως καὶ πρὸς τὴν ἀμυναντῆς χώρας.

Δέν πρέπει ἐπίσης, κύριοι, νὰ λησμονῶμεν ὅτι ἡ ἐπανάστασις τοῦ 21 Ἑρμῆ εἰς αἷσιον πέρας, διότι ἡ μέλαινα πυρὶτις παρεσκευάζετο ἐν τῇ ἡμετέρᾳ χώρᾳ, οὐδὲ ὅτι ἡ Ἑλλάς, λόγῳ τῆς γεωγραφικῆς αὐτῆς θέσεως δύναται νὰ τροφοδοτῇ μὲ ἐκρηκτικὰς ὑλας τὴν Αἴγυπτον, τὴν Μικρὰν Ἀσίαν καὶ τὴν Χερσόνησον τοῦ Αἴμουν, ν' ἀποβῆ δὲ δι' αὐτὴν ἡ βιομηχανία τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, μέγιστος πλουτοπαραγωγικὸς παράγων.

#### Θ. ΒΑΡΟΥΝΗΣ

### Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ

Τὰ χημικὰ φαινόμενα εἴτε μένουσιν εἰς τὸν στενὸν κύκλον τοῦ ἐργαστηρίου, εἴτε μετατίθενται εἰς τὸν εὐρύτερον κύκλον τῆς βιομηχανίας, ἔξαρτωνται ἐν γένει ἐκ τῶν ὁρῶν τῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς πιέσεως. Ἐπὶ μακρὸν χρόνον ὁ χημικὸς ὅστις ἐσπούδαξε τὰ φαινόμενα ταῦτα εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἰς ἐν μόνον ἀπέβλεπεν, εἰς τὸ νὰ ἐφευνήσῃ κατὰ πόσον τὸ χημικὸν φαινόμενον θὰ ἐτροποποιεῖτο μεταβαλλομένης τῆς θερμοκρασίας. Ἐκάστη αὕτης θερμοκρασίας τὴν δοπίαν ἥθελεν ἐπιτύχει ἡτο πτηγή πλουσία ἀνακαλύψεων.

Αἱ σχετικαὶ δὲ πρὸς τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τῶν χημικῶν φαινομένων παρατηρήσεις ὑπῆρξαν τόσον γόνιμοι εἰς ὀφελιμώτατα συμπεράσματα ὥστε δὲ ἄλλος παράγων τῶν χημικῶν φαινομένων, ἡ πίεσις, ἐλήσμονήθη σχεδόν. Καὶ διμως κατὰ πάγτα λόγον ἔπειτε νὰ ἔξαριθμηθῇ ποίαν ἐπίδρασιν ἔξασκοῦσιν αἱ μεταβολαὶ τῆς πιέσεως ἐφ' ὅλων τῶν χημικῶν φαινομένων τὰ δοπία ἔως τότε εἶχον μελετηθῆ ὑπὸ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν.

Εἰναι ἀληθὲς ὅτι ἀπὸ πειραματικῆς ἀπόγεως τοιαῦται ἐργασίαι είναι ἀσυγκρίτως δυσκολώτεραι τῶν ἐκτελουμένων εἰς ηνέημένας θερμοκρασίας. Ἀπαιτοῦνται πολὺσύνθετα καὶ δαπανηρὰ μηχανήματα, τὰ δοπία δὲ χημικὸς δὲν είναι εὔκολον νὰ διατέσσι. Ἐσχάτως διμως τὸ πεδίον τοῦτο τῆς ἐφεύνης ἔγεινε προσιτότερον, ἡ νεωτέρα μηχανουργία ἐπροίκισε τὸ ἐργαστήριον μὲ συδενάς αἱ δοπία ἀναπτύσσουσι πιέσεις ἀφαντάστους μέχρι σήμερον, καὶ τὸ σπου-

δαιότερον, δυναμένας νὰ ἐφαρμοσθῶσι ἐπὶ μακρὸν χρονικὸν διάστημα ἐν συνεχείᾳ, οὗτο δὲ συνήχθη μέγα καὶ σπουδαιότατον ποσὸν παρατηρήσεων.

Χωρὶς νὰ διατρίψωμεν εἰς λεπτομερεῖας ὡς πρὸς τὴν ἑκτέλεσιν τῶν ὑπὸ μεγάλας πλέσεις γενομένων χημικῶν παρατηρήσεων, θὰ δώσωμεν ἐν τούτοις γενικά τινα στοιχεῖα. Σημειοῦμεν δὲ κατὰ πρῶτον ὅτι ἡ ἐπιτευχθεῖσα πρόσδος ἀφορᾷ κυρίως εἰς τὴν διάρκειαν τῆς πιέσεως, τῆς δποίας ἡ ἐνέργεια διὰ νὰ ἐκδηλωθῇ ἢ νὰ μετρηθῇ ἀπαρτεῖ χρονικόν τι διάστημα. Ἡ συνήχη αὕτη κατωρθώθη διὰ τῆς τελείας στεγανότητος τῶν συσκευῶν, ίδιως διὰ τῶν κωνικῶν συνδέσμων δοσον καὶ διὰ τῆς ἐφευρέσεως αὐτομάτων ρυθμιστῶν τῆς πιέσεως εἰς τὴν ἀρχικήν της τιμὴν καδ' ἦν περίπτωσιν τὸ ὑπὸ σπουδῆν φαινόμενον ἐκδηλοῦται διὰ συστολῆς ὅγκου. Ὑπονοεῖται βεβαίως διὰ κατ' ἔξοχὴν συνετέλεσεν εἰς τὴν ἐπιτυχίαν τῶν προκειμένων ἔργασιῶν καὶ ἡ ἐξαιρετικὴ δλως ὀντίστασις τοῦ χάλυβος τὸν δποῖον παρέχει ἡ σημερινὴ μεταλλουργία.

Ἀκριβεστέραν ἀντίληψιν τῶν γενομένων εἰς τὴν τεχνικὴν τοῦ ἔργαστηρού τῶν ὑψηλῶν πιέσεων προσδοτοῦν λαμβάνομεν ἐκ τῶν ἔρευνῶν τοῦ Bridgman τὰς δποίας ἀναφέρομεν καίτοι αὐταὶ ἔχουσι φυσικὸν μᾶλλον οὐχὶ δὲ χημικὸν καρατῆρα. Ὁ Bridgman ἔργαζόμενος εἰς πιέσεις 20000 ἀτμοσφαιρῶν συνήγαγε σειρὰν δλόκηληρον παρατηρήσεων μεγάλου ἐνδιαφέροντος. Τὸ ἀνθρακικὸν δὲν ὑποβλήθεν εἰς πιέσεις ἄνω τῶν 6000 ἀτμοσφαιρῶν παρουσιάζει σημεῖα στέρεοποιήσεως ἄνω τῆς κρισίμου θερμοκρασίας του. Οὔτως εἰς θερμοκρασίας ἀρκετὰ ὑψηλὰς ἀλλ' ὑπὸ πιέσιν ἀρκετὰ ἴσχυράν, ἡ στερεὰ κατάστασις δύναται νὰ συνυπάρχῃ μετὰ τῆς ἀρίστου ἄνευ τῆς μεσολαβήσεως οευστῆς καταστάσεως, γεγονὸς μεγάλης σημασίας διὰ τὰς κοσμογονικὰς θεώριας. Τὸ στερεὸν ὕδωρ εἰς ὑψηλὰς πιέσεις παρουσιάζεται ὑπὸ πέντε διαφόρους ἀλλοτροπικάς μορφάς. Ὁ φωσφόρος ἐπίσης ἔδειξε δύο νέας ἀλλοτροπίας, μίαν λευκήν εἰς θερμοκρασίαν 60° καὶ πιέσιν 11000 ἀτμοσφαιρῶν καὶ μίαν μέλαιναν εἰς θερμοκρασίαν 200° καὶ πιέσιν 12000 ἀτμοσφαιρῶν. Ἡ δευτέρα δὲ αὕτη ἀλλοτροπία δεικνύει δλως διαφόρους τῶν γνωστῶν ἰδιότητας. Είναι πυκνοτέρα, εὐθερμάγωγος καὶ εὐηλεκτράγωγος καὶ δὲν ἀναφλέγεται.

Πρόπει νὰ σημειωθῇ ἐν τούτοις ὅτι πιέσεις τόσον ὑψηλαὶ δὲν είναι δυνατὸν νὰ ἐφαρμοσθῶσιν εἰμὴ εἰς τὴν σπουδῆν συμπετυκνωμένων συστημάτων οευστῶν ἢ στερεῶν. Ἡ συμπίεσις ἐπὶ μακρὸν χρόνον συστημάτων ἐπιδεχομένων ἀερίου φάσιν θὰ συνέδετο πρὸς σοβαράς δυσχερείας. Χωρὶς νὰ λάβωμεν ὑπὸ δψει τὰς διαφυγάς τῶν συσκευῶν, πρόπει νὰ ὑπολογίσωμεν δμως τὴν μεγάλην συστολὴν τοῦ ὅγκου τὴν δποίαν τοιαῦτα συστήματα ὑφίστανται ἐνεκα τοῦ μεγάλου συμπίεστοῦ τῶν ἀερίων.

Πρὸς ἴσχυράν ἐπὶ μακρὸν χρόνον πιέσιν ἀερίων συστημάτων δυνάμεθα νὰ προσφύγωμεν εἰς τὴν χρῆσιν οευστοῦ ἀεροῦ ἢ ἄλλου τινὸς ἴσχυροῦ ψυκτικοῦ μέσου, χωρὶς εἰδικὰς καταθλιπτικὰς συσκευάς.

Ἡ μένοδος αὕτη συνίσταται εἰς τὴν συμπίκνωσιν τῶν ἀποτελούντων τὸ σύστημα ἀερίων ἐντὸς ὑαλίνου παχέος σωλῆνος ἐμβαπτιζομένου ἐντὸς τοῦ οευστοῦ ἀεροῦ ἢ ἄλλου τινὸς ψυκτικοῦ. Ἐὰν αὕτη είναι μεγαλειτέρα τῆς κρισίμου θερμοκρασίας τοῦ μίγματος ἢ πίεσις ἐντὸς τοῦ σωλῆνος θὰ είναι τόσον μεγαλειτέρα ὅσον περισσότερον είναι οὐτος κατειλημμένος ὑπὸ τοῦ οευστοῦ συστήματος. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸ μίγμα HCl καὶ N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> μετατρέπεται εἰς ἐρυθρὸν οευστὸν χλωριούχον νιτροδύλιον NOCl.

Ἡ αὕτη δὲ μένοδος χρησιμεύει πρὸς ίσχυρὰν συμπίεσιν ἀερίων συστημάτων τὰ δποία εἰς συνήχη θερμοκρασίαν ἀποτελούνται ἔξι ἀερίων οευστοποιηθέντων ἢ οευστῶν. Ἄρκει πρὸς τοῦτο νὰ θέσωμεν τὸν σωλῆνα εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῆς κρισίμου θερμοκρασίας τοῦ περιεχομένου συστήματος. Είναι ἀπαραίτητον, ἐννοεῖται, κατὰ τὴν ἑκτέλεσιν τῶν πειραμάτων τούτων νὰ περιβάλληται ὁ χημικὸς μὲ δλως τὰ προφυλακτικὰ μέσα διότι συχνὰ οἱ δάλινοι σωλῆνες ὑπόκεινται εἰς διάρρηξιν.

Ως πρὸς τὴν μέτρησιν τῶν πιέσεων, παρατηροῦμεν ὅτι τὰ συνήχη μανόμετρα χρησιμεύουσι μέχρι πιέσεως 300 ἀτμοσφαιρῶν ἄνω δὲ ταύτης μέχρι 500 ἀτμοσφαιρῶν τὰ δι' ἐμβολέως μανόμετρα τύπου Bourdon. Δι' ἀνωτέρας τέλος τῶν 500 ἀτμοσφαιρῶν πιέσεις ἡ μέτρησις γίνεται διὰ τῆς ἀλλοιώσεως φυσικῶν τινῶν ίδιοτήτων τῆς ὑλῆς λ. χ. τῆς ἡλεκτρογογιμότητος.

Ο βραχὺς οὐτος πρόλογος τῆς μελέτης μας ἀποδεικνύει ποίαν σημαίαν ἔχει διὰ τὰς ὑπὸ πιέσιν χημικὰς ἔφεύνας τὸ είδος καὶ ἡ τελειότης τῶν συσκευῶν. Ἐκείνο τὸ δποίον θὰ δώσῃ εἰς τὰς ἔρευνας ταύτας μεγάλην ὅδησιν, παρὰ τὰς δυσχερείας των, είναι αἱ βιομηχανικαὶ ἐφαρμογαὶ τῶν δποίων είναι ἐπιδεκτικαὶ. Ἐκεῖ τὰ τεχνικὰ ἐμπόδια θὰ είναι πολὺ σοβαρότερα ἢ ἐντὸς τοῦ ἔργαστηρού καὶ τὰ πρακτικὰ ἀποτελέσματα θὰ προέλθωσιν ἐκ τῆς στενῆς συνεργασίας τοῦ χημικοῦ, τοῦ φυσικοῦ καὶ τοῦ μηχανικοῦ - μηχανουργοῦ. Οὔτως οἱ ἐρευνηταὶ τοῦ ἔργαστηρού θὰ ἐπωφεληθῶσι τῆς πείρας ἡ δποία θ' ἀποκτηθῇ ὡς πρὸς συσκευὰς διὰ τῆς βιομηχανικῆς ἐφαρμογῆς τῶν ὑπὸ μεγάλας πιέσεις χημικῶν ἀντιδράσεων. Ἀναφέρομεν ἐν παραδείγμα τοιούτων ἐφαρμογῶν ὅπου πολυάριθμοι τεχνικαὶ δυσχερεῖαι ὑπερενικήθησαν, τὴν βιομηχανίαν τοῦ ἀξώτου, μεγίστης σήμερον σπουδαιότητος. Κατὰ τὴν μέθοδον Haber-Rossignol, τὸ μίγμα ἀξώτου καὶ ὑδρογόνου κυκλοφορεῖ ὑπὸ πιέσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 550° διὰ μέσου καταλυτικῶν μαζῶν ἡ δὲ παραγομένη ἀμμωνία συλλέγεται ἐν οευστῇ καταστάσει.

### 1. Θεωρητικαὶ σκέψεις

Ἐξετάζοντες τὰ χημικὰ φαινόμενα τὰ δποία παράγονται διὰ τῶν μεταβολῶν τῆς πιέσεως διακρίνομεν σαφῶς τὴν ἐπίδρασιν αὐτῆς ἐπὶ συστημάτων μακρὰν διατελούντων τοῦ μεγάστου τῆς εὐσταθείας.

Ἡ ἀτιμοσφαιρα μας, ἀποτελουμένη κυρίως ἐξ ἀζώτου καὶ δευγόνου, εἶναι ὁ τύπος Ἰσορροποῦντος συστήματος. Δὲν ὑφίσταται μεταβολὴν ἐφ' ὅσον ἐπικρατῶντιν αἱ συνήθεις συνδῆκαν. Τούναντίον ἡ ἔνωσις ἀζώτου καὶ δευγόνου εἶναι, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, σύστημα στερούμενον πραγματικῆς Ἰσορροπίας, τὸ σύστημα δὲ τοῦτο εἶναι, ὡς θὰ ἰδωμεν, ἡ ἀρχὴ βραδείας μεταμόρφωσεως, δυναμένης νὰ ἐπιταχυνθῇ πολὺ διὰ τῆς πιέσεως. "Ἄλλα συστήματα, ὥστα αἱ ἐκρηκτικαὶ ὄνται τείνοντιν πρὸς τὴν κατάστασιν τῆς Ἰσορροπίας τῶν δι' ἀντιδράσεων βιαιοτάτων.

Ποιοτικῶς ἡ σημασία τῆς πιέσεως ὡς παράγοντος τῆς Ἰσορροπίας ἐνὸς συστήματος ἐκφράζεται διὰ τῆς ἀρχῆς «Ἡ πίεσις ἐνὸς συστήματος διευκολύνει τὴν ἀντίδρασιν ἡ δοπιά συνδεόντα διὰ συστολῆς ὅγκου». Ποσοτικῶς ἡ ἐκτίμησις τῆς ἐπιδράσεως τῆς πιέσεως στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν ἀρχῶν τῆς θερμοδυναμικῆς ἡτοι δίδει τὰς ζητούμενας σχέσεις. Προκειμένου περὶ συστημάτων μεμακρυσμένων τῆς καταστάσεως τῆς Ἰσορροπίας τῶν, ἡ ἐνέργεια τῆς πιέσεως εἶναι δυσκολωτέρων νὰ προϋπολογισθῇ, καὶ δοσον δὲν δυνάμεθα εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτῆν νὰ ἐφαρμόσωμεν τοὺς νόμους τῆς θερμοδυναμικῆς. Ο νόμος τῆς ἐνεργείας τῶν μαζῶν προβλέπει ἐπιτάχυνσιν τῆς ἀντιδράσεως ὀφειλομένην εἰς τὴν συγκέντρωσιν τῶν συστατικῶν τοῦ συστήματος διὰ τῆς πιέσεως, ἀλλὰ δὲν μᾶς πληροφορεῖ περὶ τῶν διαμέσων καταστάσεων διὰ τῶν δοπιῶν θὰ διέλθωσι τὰ συμπιεζόμενα συστήματα, περὶ τῶν εἰδικῶν χαρακτήρων τῆς ἐξελίξεως τοῦ συστήματος.

"Ἄσ ἐπανέλθωμεν εἰς τὸ δεξεῖδιον τοῦ ἀζώτου  $N_2O_2$  μίαν ἐκ τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀζώτου ἡ δοπιά εἶναι ἡ μᾶλλον μεμακρυσμένη τοῦ μεγίστου τῆς Ἰσορροπίας. Διὰ τῆς πιέσεως εὔνοεῖται ἡ ἀποκατάστασις τῆς Ἰσορροπίας ταύτης, ἀλλὰ μέχρι ποίου σημείου θ' ἀντισταθῇ εἰς τὴν ἐνέργειαν τῆς πιέσεως; Ποίαν δὲ δόδον τὸ σύστημα θ' ἀκολουθήσῃ διὰ νὰ φθάσῃ εἰς τὸ μέγιστον τῆς εὐσταθείας; Μόνον τὸ πείραμα δύναται νὰ μᾶς πληροφορήσῃ.

#### A. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

(Ἐπετειαὶ συνέχεια)

#### 1) ΠΕΡΙ ΤΙΝΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗΣ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ἐν τοῖς ἐπομένοις παρέχονται ἡ ἀναλλοίωτος καὶ γεωμετρικὴ τις σημασία διαφορικῶν παραστάσεων τῆς μορφῆς  $\Sigma X_i dx_i$ .

1. Ἡ μεταβολὴ τῆς παραστάσεως ταύτης εἶναι

$$\delta \Sigma X_i dx_i = \sum \frac{\partial X_i}{\partial x_k} dx_i dx_k + \Sigma X_i d dx_i$$

καὶ δι' ἐναλλαγῆς τῶν πράξεων δ καὶ d

$$d \Sigma X_i dx_k = \sum \frac{\partial X_k}{\partial x_i} dx_i dx_k + \Sigma X_i d dx_i$$

καὶ δι' ἀπαιρέσεως κατὰ μέλη

$$\delta \Sigma X_i dx_i - d \Sigma X_k dx_k = \Sigma [i, k] dx_i dx_k$$

$$\text{όπου } [i, k] = \frac{\partial X_i}{\partial x_k} - \frac{\partial X_k}{\partial x_i}$$

Ἡ παράστασις  $\Sigma [i, k] dx_i dx_k$  εἶναι προδήλωση συναλλοίωτος τῆς ΣΧιδχι, τῶν  $dx_i$  καὶ  $dx_k$  θεωρουμένων ὡς ἀνεξαρτήτων μεταβλητῶν.

Φανερόν, διτι, διατηρεῖται ἡ συναλλοίωτος μηδενίζηται, ἡ παράστασις εἶναι τέλειον διαφορικόν

2. Εάν τεθῇ

$$1) \quad X_1 dx_1 + X_2 dx_2 + \dots + X_v dx_v = 0$$

καὶ παρασταθῶσι διὰ  $a_1, a_2, \dots, a_v$  αἱ γωνίαι, ἡ σχηματίζεις ἡ μετατόπισης  $M'$  τοῦ σημείου  $M(x_1, x_2, \dots, x_v)$  πρὸς τὰς θετικὰς διευθύνσεις τῶν ν ὀρθογωνίων ἀξόνων ἐν τῷ χώρῳ τῶν ν διαστάσεων, ἡ ἐξίσωσις 1) διὰ διαιρέσεως διὰ  $M'$  καθίσταται

$$X_1 \sin a_1 + X_2 \sin a_2 + \dots + X_v \sin a_v = 0$$

$$X \sin u = 0,$$

ὅπου  $X$  εἶναι τὸ συνιστάμενον μέγεθος τῶν συντελεστῶν  $X_i$  καὶ ω ἡ γωνία, ἢν σχηματίζει τὸ μέγεθος τούτο μετά τῆς διεύθυνσεως  $M'$ . Εάν ἡ ἴσοτης 1) δὲν ἔναι ταυτότης καὶ  $X$  δὲν ἔχῃ τιμὴν μηδὲν, εἶναι  $\omega = \frac{\pi}{2}$  καὶ τὸ  $X$  διευθύνεται καθέτως πρὸς τὴν διεύθυνσιν  $M'$  τῆς μετατόπισεως τοῦ  $M$ . Οὕτω δὲ ἡ μετατόπισης  $M'$  τελείται ἐν τῷ ἐφαπτομένῳ ἐπιπέδῳ τῆς επιφανείας κατὰ τὸ  $M$ , ἐφ' ἡς τοῦτο κεῖται.

#### 2) ΠΕΡΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ ΤΙΝΑ

Ἡ Ψυχολογία δύναται νὰ δρισθῇ ὡς ἡ Μηχανικὴ τῆς βιολογικῆς ἐξελίξεως καὶ ἀναπτύξεως τῆς συνειδήσεως. Πᾶσα ψυχολογικὴ ἐνέργεια ἔξαπταί ἐκ τῶν καταστάσεων ἐν γένει τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος: τὸ δὲ σύνολον τῶν ψυχολογικῶν ἐνέργειῶν κατά τινα χρόνον ἀποτελεῖ τὴν συνείδησιν.

Κατά πάσας τὰς ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς αἱ διεγέρσεις (ῶσεις, κρούσεις, ἐρεθισμοί) προκαλοῦνται διαφόρους κινήσεις, αἵτινες δύνανται καὶ νὰ συγκρούνται πρὸς ἀλλήλας, ἡ δὲ ἐξ αὐτῶν ἐνέργεια δὲν καταναλίσκεται πᾶσα ἀμέσως, ἀλλ' ἀποτελεῖ ἀπόθεμα τι  $i$  διαφορῶν τινα ἐπιτρέπουσαν δρᾶσιν διεγέρσεως. Τὸ οὗτο παραγόμενον ἔργον δύναται νὰ ἔναι ὀψέλιμον ἢ ἀνώφελες ἀνάγκη ἀραι διακρίσεως τῶν ὀψελίμων καὶ ἀνώφελῶν ἔργων καὶ ἀντιδράσεως ἡ ἀντιδρεόσεων ἐν τῷ συνειδήσει τοῦ πολέμου συνεχοῦν καὶ σχετικοῦ αἰσθητήματος τῆς ήδονῆς καὶ τῆς λύπης. Αἱ διαβαθμίσεις τῶν ὀψελίμων καὶ ἀνωφελῶν ἔργων, τῶν ἀντιδράσεων, ἀντιδρεόσεων καὶ τῶν ἀποτελεσμάτων ἀποτελοῦνται τὰς ἐκάποτε παραστάσεις τὴν γνῶσιν τοῦ τε σώματος καὶ ἐξωτερικοῦ κόσμου, τὴν συγκράτησιν καὶ ἀφορίσιων διὰ τῆς μνήμης, ἡτοι τῆς συνείδητης συνηθείας (ἀσκήσεως, ἔθους καὶ ἀριστοτέλη), τὴν ἐκλογήν, προσοχήν, ἐπανάληψην, τὸν καθορισμὸν καὶ βεβαίωσιν τῶν σχέσεων τῶν διαφόρων φαινομένων διὰ τῆς νοημοσύνης καὶ τὴν εὑρίσκειν τῶν κανόνων καὶ μεθόδων τῆς νοήσεως. Πᾶν τὸ ἀπότοκον τοῦ παρελθόντος ἐκ κληρονομίας, παραδόσεως, ἐξεως, ἀνατροφῆς καὶ ἐκ παραλείψεως μέρους τοῦ σύνολου τῆς συνειδήσεως ἀποτελεῖ τὸ ἀσυνειδήτον ἡ μᾶλλον κατώτερον τίνα βαθμὸν τῆς συνειδήσεως κατά τινας περιπτώσεις ἡ καταστάσεις κατά τινα χρόνον.

Τὸ σύνολον τῶν καταστάσων, ἐν φ τελούνται αἱ ψυχολογικὲς ἐνέργειες διὰ τοῦ νευρού συστήματος, τῶν αἰσθητηρῶν καὶ τῶν διεγέρσεων καὶ ἀντιδράσεων ἀντρῶν, δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς σύστημα ὑλικῶν σημείων ὑπὸ τὴν δρᾶσιν διεγέρσεων (ῶσεις, κρούσεις, ἐρεθισμοί) μεταβαλλόντων ἀπότομας ἡ στιγματικῆς ταχύτητας ἀνεν αἰσθητῆς ἀλλαγῆς τῆς θέσεως τοῦ συστήματος. Εν τοιούτῳ δὲ συστήματι ἡ διεγέρσις Α τῆς δυνάμεως Κ ἐπὶ τῆς μάζης τοῦ κυττάρου μετά ταχύτητος τοῦ κατά τινα βραχύτατον χρόνου  $t-t_0$  ἔχει τιμὴν

$$A = \int_{t_0}^t K dt = mv - mv_0.$$

Αἱ μὲν διεγέρσεις παραγόνται κινητήριον ἔργον  $T_m$ , αἱ δὲ