

Γενική άποψις τής πρώτης άτομικής στήλης, έγκατασταθείσης
παρά τῷ Harwell ἐν Μ. Βρετανίᾳ.

ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΟΜΙΚΗΝ ΘΕΩΡΙΑΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΙΣ ΤΗΝ ΔΟΜΗΝ ΤΗΣ ΥΛΗΣ (*)

ΥΠΟ ΔΡΟΣΙ Θ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ
ΕΦΕΔΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ Σ. Υ. Π. — ΧΗΜΙΚΟΥ

Ἡ δι' ἠλεκτροστατικῶν δυνάμεων ἐπίτευξις δεσμοῦ μεταξὺ τῶν ἀτόμων.

Ἐκαστον ἠλεκτρόνιον τυχόντος ἀτόμου περιστρεφόμενον περὶ τὸν πυρῆνα, περικλείει ποσὸν ἐνεργείας διάφορον οἴου-
δήποτε ἄλλου τοῦ αὐτοῦ ἀτόμου. Ἡ ἐνέργειά του, ὡς ἐλέχθη, καθορίζεται ἐπακριβῶς ἀπὸ τοὺς τέσσαρας κβαντικούς ἀριθμοὺς. Δεδομένου ὅτι ἀπαραιτήτως τὰ ἠλεκτρόνια ἐνὸς ἀτόμου οφείλουσι νὰ διαφέρουσι τουλάχιστον ὡς πρὸς τὸν ἕνα κβα-

ντικὸν ἀριθμὸν, (ἀρχὴ τοῦ PAULI) καθίσταται πρόδηλος καὶ ἡ ἐνεργειακὴ των διαφορὰ.

Διαφορὰ μεταξὺ τῶν ἠλεκτρονίων ὡς πρὸς τὸν πρῶτον ἢ κύριον κβαντικὸν ἀριθμὸν καθιστᾶ καὶ τὰς ἐνεργειακὰς των διαφορὰς μᾶλλον αἰσθητάς. Ἀντιθέτως, διαφορὰ ὡς πρὸς τοὺς τρεῖς ὑπολοίπους ἐμφανίζει ἀσημάντους ἐνεργειακὰς διαφορὰς. Δηλαδή τὸ κύριον ποσοστὸν εἰς ἐνεργειακὸν περιεχόμενον ἐκάστου ἠλεκτρονίου καθορίζει ὁ κύριος κβαντικὸς ἀριθμὸς μεταβαλλόμενος κατὰ τὴν σειρὰν 1, 2, 3, Οὕτω, ἠλεκτρόνια μὲ κύριον

(*) Συνέχεια ἐκ τοῦ 2ου τεύχους.

κβαντικὸν ἀριθμὸν $n = 1$, ὀλίγον διαφέρουσι ἀλλήλων ἐνεργειακῶς καὶ κατατάσσονται εἰς τὸν αὐτὸν ἐσωτερικὸν φλοιὸν συμβολιζόμενον διὰ K. Ἡλεκτρόνια μὲ $n = 2, 3, 4$ κατατάσσονται κατὰ σειρὰν εἰς τοὺς φλοιοὺς L, M, N κλπ. Ἐκαστος φλοιὸς δύναται νὰ περιλάβῃ ὠρισμένον ἀνώτατον ἀριθμὸν ἠλεκτρονίων. Ἡ κατάληψις τῶν θέσεων γίνεται ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ φλοιοῦ K. Ὁ φλοιὸς K περιλαμβάνει κατ' ἀνώτατον ὄριον 2 ἠλεκτρόνια, ὁ L 8, ὁ M 18 κλπ. Εἰς ἕν ἄτομον τὰ ἠλεκτρόνια τοῦ ἐξωτάτου φλοιοῦ εἶναι μᾶλλον εὐπλαστα καὶ ἐπιδεικτικὰ τροποποιήσεως εἰς τὴν τροχίαν των καὶ ἐπομένως εἰς τὸ ἐνεργειακὸν των περιεχόμενον.

Ὡσαύτως ἐπικρατεῖ εἰς τὰ ἄτομα τάσις συμπληρώσεως τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν φλοιῶν εἴτε προσθετικῶς εἴτε ἀφαιρετικῶς, δηλ. διὰ προσλήψεως ἢ ἀποσπάσεως ἠλεκτρονίων.

Ἡ ἀπόσπασις εἶναι φαινόμενον ἐνδόθερμον, δηλ. ἀπαιτεῖ κατανάλωσιν ἐνεργείας ἕξωθεν. Ἀντιθέτως ἡ πρόσληψις εἶναι μεταβολὴ ἐξώθερμος συνεπαγομένη ἔκλυσιν ἐνεργείας.

Τὸ μετὰ τὴν ἀπόσπασιν ἢ πρόσληψιν ἠλεκτρονίων ἀπομένον ὑπόλοιπον ἀφίσταται τῆς ἠλεκτρικῆς οὐδετερότητος κατὰ φορτία θετικὰ ἢ ἀρνητικὰ ἴσα πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀποσπασθέντων ἢ προστεθέντων ἠλεκτρονίων, ὀνομαζόμενον ἀντιστοίχως θετικὸν ἢ ἀρνητικὸν ἰόν.

Ἄτομα εὐρισκόμενα ἐν ἀρχῇ τῆς ἀνοικοδομήσεως τοῦ ἐξωτάτου τῶν φλοιῶν, δεικνύουσι τάσιν θετικοῦ ἰονισμοῦ δι' ἀποσπάσεως ἠλεκτρονίων ἐκ τοῦ φλοιοῦ τούτου. Ἀντιθέτως ἄτομα εὐρισκόμενα εἰς τὸ πέρασ τῆς συμπληρώσεως τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν φλοιῶν ἐμφανίζουσι τάσιν ἀρνητικοῦ ἰονισμοῦ διὰ προσλήψεως ἠλεκτρονίων πρὸς συμπλήρωσιν τοῦ φλοιοῦ των. Ἄτομα τέλος εὐρισκόμενα ἀπὸ πλευρᾶς συμπληρώσεως τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν φλοιῶν περὶ τὸ μέσον, εἶναι μᾶλλον ἀδιάφορα εἰς ἰονισμόν.

Ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω ἰδιοτήτων τοῦ ἐξωτάτου φλοιοῦ τῶν ἀτόμων στηρίζεται ἡ δυνατότης σχηματισμοῦ ἐκ τῶν ἀπλουστέρων ἀτόμων μᾶλλον πολυπλόκων συγκρο-

τημάτων, τῶν μορίων. Γενικῶς τὰ ἠλεκτρόνια τοῦ ἐξωτάτου φλοιοῦ εἶναι προσδιοριστικὰ τῶν χημικῶν ἰδιοτήτων τῶν στοιχείων καὶ ἐνώσεων.

Ἄς παρακολουθήσωμεν πῶς ἐπιτυγχάνεται ὁ σχηματισμὸς ἐνὸς μορίου. Ἄς ὑποθέσωμεν, χάριν ἀπλότητος, ὅτι διαθέτωμεν ἐν ἄτομον νατρίου καὶ ἐν χλωρίῳ. Τὸ νάτριον ἔχει φορτίον πυρῆνος 11, ἐπομένως καὶ 11 ἠλεκτρόνια κατανεμημένα εἰς φλοιὸν K 2, εἰς L 8 καὶ M 1. Τὸ χλωρίον ἔχει 17 φορτία πυρῆνος, ἦτοι 17 ἠλεκτρόνια κατανεμημένα εἰς K 2, L 8, M 7. Ἀμφότερα παρουσιάζουσι συμφώνως πρὸς τὰ λεχθέντα, μεγάλην τάσιν ἰονισμοῦ, καὶ δὴ τὸ μὲν νάτριον δι' ἀποσπάσεως τοῦ μοναδικοῦ ἐξωτάτου ἠλεκτρονίου του ἐμφανιζόμενον οὕτω ὡς ἐξωτερικοῦ φλοιοῦ τοῦ L συμπληρωμένου, τὸ δὲ χλωρίον διὰ προσλήψεως ἐνὸς ἠλεκτρονίου καὶ συμπληρώσεως τοῦ ἐξωτάτου ὑποφλοιοῦ τοῦ M φλοιοῦ.

Τὰ ὡς ἄνω ἄτομα θεωρήσωμεν ἐν ἀρχῇ ἀπομεμακρυσμένα ἀλλήλων καὶ ἐν συνεχείᾳ πλησιάζοντα. Ὅταν φθάσουν εἰς μικρὰν ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασιν, ἡ ἔλξις τοῦ πυρῆνος δὲν θὰ περιορισθῇ μόνον ἐπὶ τῶν ἠλεκτρονίων τὰ ὁποῖα τὸν περιβάλλουν, ἀλλὰ θὰ ἐπεκταθῇ καὶ ἐπὶ τῶν ἠλεκτρονίων τοῦ ἐτέρου ἀτόμου. Οὕτω ὁ πυρῆν τοῦ χλωρίου θὰ ἐξασκήσῃ ἐλκτικὴν δράσιν ἐπὶ τῶν ἠλεκτρονίων τοῦ νατρίου καὶ δὴ ἰσχυροτέραν ἐπὶ τοῦ ἐξωτάτου μοναδικοῦ τοῦ ἠλεκτρονίου, ὃ δὲ πυρῆν τοῦ νατρίου ἐλκτικὴν δράσιν ἐπὶ τῶν ἠλεκτρονίων τοῦ χλωρίου καὶ δὴ τῶν 7 τοῦ φλοιοῦ M. Ἡ ἐλκτικὴ δύναμις ὅμως θὰ εἶναι ἄνισος, δεδομένου ὅτι τὸ φορτίον τοῦ χλωρίου εἶναι 17, τὸ δὲ τοῦ νατρίου 11.

Εἶναι φυσικὸν ἄρα ἐκ τῆς ὡς ἄνω ἀλληλεπιδράσεως νὰ ἀναμένωμεν ἀναπροσαρμογὴν εἰς τὰ ἠλεκτρονιακὰ των περιβλήματα μὲ τελικὸν ἀποτέλεσμα τὴν ἀπόσπασιν τοῦ ἠλεκτρονίου τοῦ νατρίου καὶ τοποθέτησιν τούτου ὡς ὀγδοῦ εἰς τὸν M φλοιὸν τοῦ χλωρίου.

Ἡ ἐπελθούσα μεταβολὴ πρέπει νὰ ἐξετασθῇ καὶ ἀπὸ ἐτέρας πλευρᾶς. Ὁ κατ' ἀντίθετον ἐννοίαν ἐξιονισμὸς τῶν ὡς ἄνω ἀτόμων ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργ-

γίαν άμοιβαίον έλξεωv. Αί έλξεις αυται είναι δημοιαι με τας παρατηρουμενας μεταξυ δυο σφαιρων με φορτίον ηλεκτρικόν ίσον και αντίθετον.

Αί δυνάμεις έλξεωv περιγράφονται με τον νόμον του Coulomb οστις λέγει ότι είναι ανάλογος των φορτίων e και αντίστροφωv: ανάλογος του τετραγώνου τής μεταξυ των αποστάσεωv, δηλ. $F = \frac{e^2}{r^2}$

(F δύναμις, e φορτίον εκάστης σφαίραx και r ή μεταξυ των απόστασιx.) Κατ' αναλογίαν ή δυναμική των ενεργεια E δίδεται δια τής σχέσεωv $E = \frac{e^2}{r}$

“Αx παρακολουθήσωμεν την μεταβολήν τής δυναμικής ενεργειαx ειx την περιπτωσιν ενόx ιόντοx νατρίου και ενόx ιόντοx χλωρίου, εύρισκομένων θεωρητικώx εν αρχή ειx άπειρον απόστασιν, όπου άx θεωρήσωμεν την δυναμικήν των ενεργειαx ίσην πρòx μηδέν. Ένω ταυτα θα πλησιάζουν πρòx άλλα, ή εκφραxαι $\frac{e^2}{r}$ θα λαμβάνη αρνητικαx τιμαx λόγω μετατροπής τής δυναμικής ενεργειαx ειx κινητικήν, εκλυομένηx ωx θερμότητοx. Δηλ. δι' εκάστην πεπεραxμένην τιμήν του r ή ενεργεια E θα έχει τιμήν $E = -\frac{e^2}{r}$

“Η αύξησιx τής απολύτου τιμής του E, δηλ ή ελάττωσιx του ενεργειακού περιεχομένου του αρχικού συστήματοx θα εφθανε μέχριx άπειρωx μεγάλων τιμών δεδομένηx τής συνεχούx μειώσεωx τής αποστάσεωx.

Τούτο δέν συμβαίνει ειx την πραγματικότητα καθ' όσον, ωx και πειραματικώx αποδεικνύεται, τά ιόντα δέν δύνανται να προσεγγίωσι περισσότερο από μίαν τιμήν r_0 , ήτιx από άπόψεωx τάξεωx μεγέθουx ίσοῦται πρòx την μέσην διάμετρον των ατόμων. Περαιτέρω μειώσιx τής αποστάσεωx r συνεπάγεται αύξησιν τής δυναμικής ενεργειαx, δηλ. απορρόφησιν ενεργειαx από τò περιβάλλον.

“Η αύξησιx τής δυναμικής ενεργειαx προϋποθέτει εμφάνισιν άπωστικώv δυνάμεωv αντιδρωσώv ειx την περαιτέρω έλξιν.

“Η έρμηγεία τής εμφανίσεωx των άπωστικώv δυνάμεωv δύναται να δοθῆ, τουλάχιστον ποιοτικώx, ωx ακόλουθωx.

Ειx τον ύπολογισμόν των δυνάμεωv έλξεωx και χάριν απλότητοx, παρεβλήθησαν τά ιόντα με δυο αντίθετωx φορτισμέναx σφαίραx. Τούτο ειx πρώτην προσέγγισιν είναι αληθές εφ' όσον ταυτα εύρίσκονται ειx ικανήν απ' άλλήλων απόστασιν. Καίτοι δηλ. τò ίον φέρει άμφοτέρα τά φορτία (θετικά επί του πυρήνοx και αρνητικά επί των ηλεκτρονίων) δύναται να θεωρηθῆ ωx έχον εν μόνον είδοx φορτίου ίσον πρòx την διαφοράν θετικώv από αρνητικά. “Η άμοιβαία επίδρασιx των ιόντων περιγράφεται βάσει τής ωx άνω διαφορῆx των φορτίων εκάxτου.

“Επομένωx τò ύπολογισμόx βάσει τής απλής σχέσεωx του Coulomb είναι άκριβήx. Εφ' όσον όμως τά ιόντα πλησιάζουν άρκούντωx την τιμήν r_0 , μία αναλυτικώτερα αλληλεπίδρασιx των φορτίων είναι απαραίτητοx. Δηλ. θα πρέπει δια τον ύπολογισμόν να ληφθώσιν υπ' όψιν όχι πλέον αί διαφοραι φορτίων εκάxτου ιόντοx, αλλά αί επί μέρουx δράσειx τούτων.

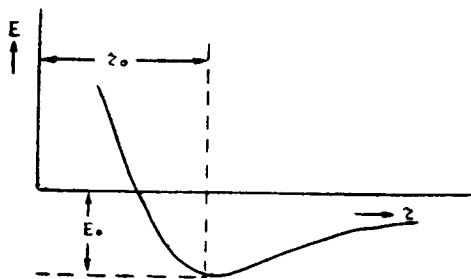
Ούτω έχομεν εμφάνισιν σοβαρώv άπωστικώv δυνάμεωv μεταξυ των ηλεκτρονιακώv περιβλημάτων και των πυρήνωv απ' εύθειαx, παραλλήλωx πρòx τας έλξειx ηλεκτρονίων - πυρήνωv. Αί άπωστικαι δυνάμειx αρχίζουσι να υπερισχύωσι των έλκτικώv απ' ήx στιγμής διέλθωμεν την απόστασιν r_0 . Τούτο σημαίνει ότι τò ελάχιστον τής δυναμικής ενεργειαx επιτυγχάνεται ειx την απόστασιν r_0 όπου $E_0 = -\frac{e^2}{r_0}$

“Εκατέρωθεν τής τιμής ταύτηx βαίνομεν πρòx συνεχώx αύξανόμεναx τιμαx δυναμικής ενεργειαx. (Σχ. 3)

Κατά την προσέγγισιν των δυο τούτων ιόντων από τò άπειρον μέχρι τής αποστάσεωx r_0 (Σχ. 3) έχομεν κέρδοx ειx ενεργειαx ίσην πρòx τò E_0

Δια την απόστασιν όμως ενόx ηλεκτρονίου από τò νάτριον και δεδομένου ότι ή μεταβολή $Na \rightarrow Na^+ + e$ (e=ηλεκτρόνιον) είναι ενδόθερμοx, θα απαιτηθῆ κα-

τανάλωσις ἐνεργείας ἴσης ἔστω πρὸς E_1 . Ὅμοιος διὰ τὸν ἐξιονισμόν τοῦ χλωρίου, δεδομένου ὅτι ἡ μεταβολὴ $Cl + e \rightarrow Cl^-$ ἀντιθέτως εἶναι ἐξώθερος, θὰ ἀποδοθῇ ἐνέργεια ἴση ἔστω πρὸς E_2 .



Σχ. 3. Διάγραμμα μεταβολῆς δυναμικῆς ἐνεργείας κατὰ τὴν προσέγγισιν δύο ἀντιθέτων ἰόντων.

Ἡ ἀντίδρασις ἢ ἀποδίδουσα τὰς ὡς ἄνω ἐπὶ μέρος μεταβολὰς θὰ ἔχη $Na^+ + Cl^- = Na^+ Cl^- + E$ ὅπου $E = E_0 + E_2 - E_1$.

Θετικὴ τιμὴ διὰ τὸ E , ὡς συμβαίνει εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν, σημαίνει μείωσιν ἐλευθέρως ἐνεργείας (εἰς τὰς πλείστας περιπτώσεις ἔκλυσιν θερμότητος, μὴ ἀποκλειομένης ὅμως καὶ τῆς ἀπορροφῆσεως), ἀρνητικὴ δὲ αὔξησιν ταύτης.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἡ μεταβολὴ θὰ εἶναι αὐθόρμητος, δηλ. θὰ δύναται νὰ λάβῃ χώραν ἄνευ ἐξωτερικῆς ἐπεμβάσεως.

Ὁ ὡς ἄνω περιγραφείς τρόπος ἀμοιβαίας συγκρατήσεως τῶν δύο ἰόντων ἀναφέρεται συνήθως ὡς ἰοντικὸς ἢ ἑτεροπολικὸς δεσμός. Δεδομένου ὅμως ὅτι ὑπὸ τὴν ἔννοιαν δεσμός ἐννοεῖται ὁ κατὰ πρό- τίμησιν σύνδεσμος δύο σωματιδίων, δηλ. ἡ ἀποκλειστικὴ κατεύθυνσις τῶν ἐξ ἐκάστου σωματιδίου προερχομένων δυνάμεων πρὸς τὸ ἕτερον, εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν δὲν πρόκειται περὶ δεσμοῦ.

Αἱ ἐξ ἐνός ἰόντος προερχόμεναι δυνάμεις δύναται ἐξ ἴσου νὰ κατευθυνθῶσι καὶ πρὸς οἰονδήποτε ἕτερον ἰὸν εἰς τὸν χώρον, ἀναλόγως φυσικὰ καὶ τῆς ἀποστάσεως

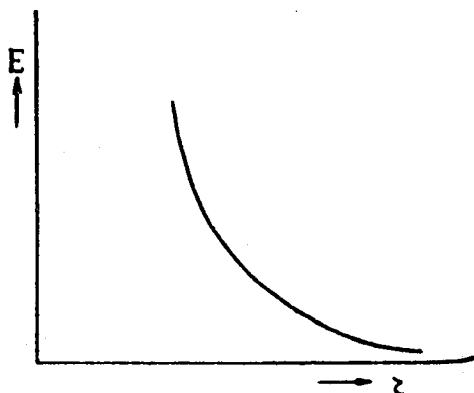
του. Π.χ. εἰς τὸν κρυστάλλον τοῦ $NaCl$ ὅστις ἀποτελεῖ πρότυπον τῆς δι' ἠλεκτροστατικῶν δυνάμεων συγκρατήσεως τῶν ἰόντων εἰς τὸ πλέγμα, δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποφανθῶμεν ὅτι ἐν ἰὸν νατρίου ἀνῆκα ἀποκλειστικῶς εἰς τὸ ἐν ἐκ τῶν 6 περιβαλλόντων αὐτοῦ ἰόντων χλωρίου ἀποτελοῦν μετ' αὐτοῦ πραγματικῶν μόριον. Μᾶλλον θὰ ἠδύνατο ὁλόκληρος ὁ κρυστάλλος νὰ θεωρηθῇ ὡς ἓν πλέγμα ἰόντων χλωρίου οὗχου νατρίου.

Βεβαίως ὑπάρχουσι καὶ ἕτεροι εἶδη δεσμῶν (ὁμοιοπολικός, ἡμιπολικός, μεταλλικός κλπ). Δὲν εἶναι ὅμως σκοπὸς τοῦ παρόντος ἢ περιγραφή τούτων.

Τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα διὰ τὸ $NaCl$ ἀνεφέρθη ἵνα ἐξ αὐτοῦ ἐξαχθῶσιν ὀρισμένα γενικὰ ἰδέαι περὶ τῶν ἐξασκουμένων ἐν τῇ ὕλῃ δυνάμεων.

Ἀνεξαρτήτως τοῦ μεγέθους καὶ τοῦ εἶδους τῶν στοιχειωδῶν σωματιδίων ἐξ ὧν θὰ θεωρησῶμεν ἀνοικοδομημένην τὴν ὕλην καὶ ὑπὸ οἰανδήποτε φυσικὴν κατάστασιν ταύτης, ἐφ' ὅσον αὕτη εὐρίσκεται εἰς κατάστασιν πραγματικῆς (εὐσταθοῦς) ἰσορροπίας εἶναι ἀπαραίτητος ἡ ἐξάσκησις μεταξὺ τῶν στοιχειωδῶν σωματιδίων ταύτης, δυνάμεων ἔλξεων καὶ ταυτοχρόνως ἀπώσεων, ἢ συνισταμένη τῶν ὁποίων ἔχει τὴν μορφήν τῆς καμπύλης τοῦ Σχ. 3.

Εἰς περιπτώσιν καθ' ἣν ἡ μετὰ τῆς ἀπο-



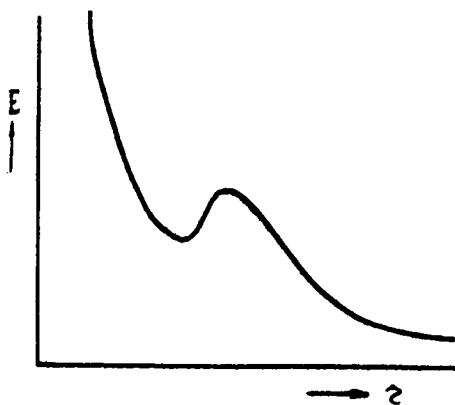
Σχ. 4.

στάσεως μεταβολὴ ἔχει ὡς εἰς τὸ Σχ. 4, ὑποδηλοῦται ἢ ὑπαρξῆς μόνον ἀπωστικῶν

δυνάμεων και πρέπει να αναμένωμεν διασπασιν τῆς ὕλης ἕστω καιῖαν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἑξωτερικῶν δυνάμεων δινηθῶμεν να συγκαταῆσθωμεν ταύτην εἰς μίαν κατάστασιν ἐξ η ν α γ κ α σ μ ἔ ν η ς ἰ σ ο ρ ρ ο π ί α ς, ἣτις θὰ ἀρθῆ εὐθὺς ὡς ἀρθῶσι και αἱ πρὸς τοῦτο ἀπασχολούμενα δυνάμεις.

Ἡ περίπτωσις τῆς καμπύλης τοῦ Σχ. 3 ἀντιστοιχεῖ μετὴν κατάστασιν εὐσταθοῦς ἰσορροπίας, ἥς τὴν μηχανικὴν εἰκόνα ἐδώσαμεν εἰς τὸ προηγούμενον τεῦχος, ἐνῶ ἡ περίπτωσις τοῦ Σχ 4. εἰς τὴν ἀσταθῆ τῆς αὐτῆς εἰκόνας.

Τέλος ὑπάρχει και ἡ ἐνδιάμεσος, ἡ μεταπαθῆς ἰσορροπία, δι' ἣν ἐπίσης ἐν γενικαῖς γραμμαῖς ἡσχολήθημεν εἰς τὸ προηγούμενον τεῦχος. Ἀνάλογος καμπύλη ταύτης ἀποδίδεται διὰ τοῦ Σχ. 5.



Σχ. 5.

Ἀνακεφαλαίωσις.

Ἀνακεφαλαίουντες και συμπληροῦντες ἐν γενικωτάταις γραμμαῖς τὰς περὶ ἀτόμου ἀντιλήψεις βάσει τῶν σημερινῶν γνώσεών μας, ὑπενθυμίζομεν τὰ ἀκόλουθα. Ἐκαστον ἄτομον ἀποτελεῖται ἀπὸ κεντρικόν πυρῆνα διαμέτρου περίπου 10^{-12} cm, ὁ ὁποῖος περιβάλλεται ἀπὸ ἀραιὸν κενὸν περίβλημα διαμέτρου 10000 φορές μεγαλύτερας, δηλ. τάξεως μεγέθους 10^{-8} cm. Ἐντὸς τοῦ περιβλήματος τούτου κινουῦνται τὰ ἠλεκτρόνια.

Ὁ πυρῆν φέρει ἀκέραιον ἀριθμὸν θετικῶν φορτίων, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἔχει μέγεθος $4,802 \cdot 10^{-10}$ ἠλ. στατ. μον. ἢ 1.

6.10^{-19} Coulomb. Ἐκαστον ἠλεκτρόνιον εἶναι φορεὺς ἐνὸς ἀρνητικοῦ φορτίου τοῦ αὐτοῦ ὡς ἄνω μεγέθους. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἠλεκτρονίων εἰς ἕκαστον ἄτομον εἶναι ἴσος πρὸς τὰ ἐπὶ τοῦ πυρῆνος στοιχειώδη φορτία, ἐπιτυγχανομένης οὕτω τῆς ἐμφανίσεως τοῦ ἀτόμου ὡς συνόλου ἠλεκτρικῶς οὐδετεροῦ.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐπὶ τοῦ πυρῆνος θετικῶν φορτίων, ταυτιζόμενος ὡς ἐλέχθη μετὸν ἀριθμὸν τῶν εἰς δ ἀνήκει ἄτομον ἠλεκτρονίων, καλεῖται ἀ τ ο μ ι κ ὸ ς ἀ ρ ι θ μ ὸ ς Z.

Εἶναι οὗτος σιγχρόνως και ὁ αὐξων ἀριθμὸς κατατάξεως τῶν στοιχείων εἰς τὸ περιοδικὸν σύστημα.

Ἦλα τὰ ἄτομα ἐνὸς χημικοῦ στοιχείου ἔχουσι τὸν αὐτὸν ἀτομικὸν ἀριθμὸν, και ἀντιστρόφως ἄτομα ἔχοντα τὸν αὐτὸν ἀτομικὸν ἀριθμὸν ἀνήκουσιν εἰς τὸ αὐτὸ στοιχεῖον ἀνεξαρτήτως τῶν δυνατοτήτων ὑπάρξεως διαφορῶν εἰς τὴν δομὴν τοῦ πυρῆνος.

Τὰ ἠλεκτρόνια κατατάσσονται ἐπὶ τῆ βάσει νόμων εἰς διαδοχικοὺς περὶ τὸν πυρῆνα φλοιούς.

Τὸ ὀπτικὸν φάσμα τῶν στοιχείων ὀφείλεται εἰς διαταραχὰς τῶν ἐξωτερῶν ἠλεκτρονίων του. Ἡ ἐκπομπὴ τῶν ἀκτίνων X ἀντιθέτως ὀφείλεται εἰς διαταραχὰς τοῦ ἐσωτερικοῦ φλοιοῦ.

Αἱ χημικαὶ ιδιότητες ἐνὸς ἀτόμου ἀναγονται εἰς τὰ μᾶλλον εὐπλαστα ἐξώτατα ἠλεκτρόνια τούτου.

Ὁ σχηματισμὸς μᾶς χημικῆς ἐνώσεως συνοδεύεται ὑπὸ τροποποιήσεως τῆς ἠλεκτρονιακῆς δομῆς τῶν συνιστῶντων ταύτην ἀτόμων, ἀποτελεῖ δὲ αὕτη (ἐν εὐσταθῆ ἰσορροπία) χαμηλοτέρων ἐνεργειακῆν στάθμην τοῦ ἀρχικοῦ ἐξ οὗ προῆλθεν συστήματος.

Ἡ ἐνεργειακὴ αὕτη μείωσις ἀποτελεῖ τὴν οὕτως ὀνομαζομένην X η μ ι κ ῆ ν ἐ ν ἔ ρ γ ε ι α ν, τὴν ἐκλυομένην κατὰ τὴν ὡς ἄνω μεταβολὴν και συγχρόνως τὸ μέτρον τῆς εὐσταθείας τῆς ἐνώσεως, δηλ. τὴν ἐνέργειαν συνδέσεως τῶν συστατικῶν εἰς τὴν ἔνωσιν. Ὅσον μεγαλύτερα ἡ ἐνεργειακὴ μείωσις κατὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς

(Συνέχεια εἰς τὴν ὑπ' ἀριθ. 52 σελ.)