

Η ΝΕΑ

ZΩΗ

ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΟΥ ΟΜΩΝΥΜΟΥ ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΚΑΤΑ ΜΗΝΑ

ΕΝ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑ.

ΕΤΟΣ Β'.



ΜΑΡΤΙΟΣ 1906



ΑΡΙΘ. 19.

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΓΕΝΙΚΩΣ

ΚΑΙ ΙΔΙΩΣ

Περὶ τῆς θεωρίας τῶν ἀτόμων καὶ ἠλεκτρονίων.

(Συνέχεια καὶ τέλος).



ΑΛ' ἀνεξαρτήτως τῆς ἀπὸ φυσικῆς ἀπόψεως διαπλάσεως τῆς ἐννοίας τῶν ἠλεκτρονίων καὶ τῆς ἐκ ταύτης σχηματισθείσης πεποιθήσεως ὅτι τὰ ἅτομα τῶν στοιχείων ἡμῶν εἶναι σύνθετα σώματα, ἢ μᾶλλον σώματα δυνάμενα νὰ διαιρεθῶσι περαιτέρω καὶ ἄλλως κατέληξαν εἰς τὴν πεποίθησιν ὅτι τὰ χημικὰ ἡμῶν ἅτομα εἶναι σύνθετα σώματα.

Κατὰ τὸ 1896 δηλονότι ὁ Becquerel ἐξετάζων τὰ φωσφορίζοντα ἄλατα τοῦ οὐρανίου, παρατήρησεν ὅτι ταῦτα, καὶ ἂν παραμείνωσιν ἐπὶ μακρὸν ἐν τῇ σκότει ἐχουσι τὴν ιδιότητα νὰ ἐκπέμπωσιν εἰδικὰς ἀκτῖνας, ἃς αὐτὸς μὲν ἐνόμισεν ἀκτῖνας φωτός, ὁ Le Bon δὲ πρῶτος αὐτὸς ἐκφράσας τὴν ἰδέαν, ὡς ἀκτῖνας διαφόρους τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός. Ὅλιγον βραδύτερον παρατηρήθη ὑπὸ τῆς κ. Curie καὶ ἀνεξαρτήτως αὐτῆς ὑπὸ τοῦ Schmidt ὅτι καὶ τὸ θόριον ἐκπέμπει τοιαύτας ἀκτῖνας. Τέλος κατὰ τὸ 1898 ὁ κ. καὶ ἡ κ. Curie ἐποίησαν τὴν ρηξικέλευστον αὐτῶν ἀνακάλυψιν τοῦ ραδίου καὶ τοῦ πολωνίου, ἃν ἐπηκολούθησαν αἱ ἀνακαλύψεις ὑπ' ἄλλων καὶ ἄλλων ἀκτινοβολούντων σωμάτων.

Αἱ καταπληκτικαὶ τοῦ ραδίου καὶ τῶν προσομοίων σωμάτων ιδιότητες δὲν ἦτο πλέον δυνατόν νὰ ἐξηγηθῶσι διὰ τῶν ὑπαρχουσῶν θεωριῶν.

Ἰδωμεν ἐν βραχεί τὰς ιδιότητας ταύτας.

Ἡ ὑπ' αὐτῶν ἐκπεμπομένη ἐνέργεια εἶναι διαρκὴς καὶ μεγίστης ἐντάσεως, τοῦ μεγέθους δὲ ταύτης ἰδέαν τινὰ δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἐκ τῶν ἐξῆς: Ἐντὸς μιᾶς ὥρας ποσὸν τι ραδίου δύναιται νὰ θερμάνῃ ἴσην ποσότητα ὕδατος ἀπὸ τοῦ βαθμοῦ τῆς πήξεως μέχρι τοῦ βαθμοῦ τοῦ βρασμοῦ. Ἡ εἰς δύο μόνον ἡμέρας ὑπὸ τοῦ ραδίου ἐκπεμπομένη ἐνέργεια εἶναι ἴση πρὸς τὴν ἀναπυσομένην ὑπὸ τῆς ἰσχυροτέρας ἐκρηκτικῆς ὕλης κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐκρήξεως. Ἐὰν ἡ ἐντὸς ἑνὸς ἔτους ἀποδοδομένη ἐνέργεια ἡδύνατο νὰ ἀποδοθῇ ἐντὸς στιγμῆς, ἐν γραμμάριον ραδίου θὰ ἐπέφερε τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα ὡς καὶ εἰς τόννον τῆς ἰσχυροτέρας ἐκρηκτικῆς ὕλης.

Περαιτέρω τὰ σώματα ταῦτα μετατρέπουσι τὸ ὀξύγονον εἰς ὄζον, τὸν κίτρινον φωσφόρον εἰς ἐρυθρόν, καθιστῶσιν ἠλεκτραγωγὸν τὸν ἀέρα, ἐπιδρῶσιν ἐπὶ φωτογραφικῶν πλακῶν.

Ἀλλὰ καὶ φυσιολογικὰς ιδιότητας κέκτηνται· οὕτω προκαλοῦσι πληγὰς δυσκόλως καὶ μετὰ ἔτος ἰωμένας· τέλος δὲ ἐὰν πλησιάζωμεν αὐτὰ εἰς τὸ μέτωπον ἀνθρώπου κεκλεισμένους ἔχοντας τοὺς ὀφθαλμούς, οὗτος αἰσθάνεται ὡς ἐὰν τὸ ὀπισθεν μέρος τῆς κεφαλῆς του ἐπληροῦτο φωτὸς διαχύτου.

Τὰ ἐνεργὰ ταῦτα σώματα ἐξακοντίζουσι διαρκῶς ἀκτῖνας, αἱ ἀκτῖνες δὲ αὐταὶ εἶναι γενικῶς τριῶν τύπων. Τοὺς τύπους τούτους ἐκάλεσαν διὰ τῶν ἑλληνικῶν γραμμάτων α, β καὶ γ. Αἱ ἀκτῖνες αὐταὶ διεισδύουσι γενικῶς διὰ σωμάτων, μὴ διαπερατῶν ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός. Οὕτως αἱ ἀκτῖνες γ διέρχονται διὰ σιδήρου πάχους 19 ἐ.μ. ἀκωλύτως μόλις χάνουσαι τὸ ἐν ἑκατοστὸν τῆς ἀρχικῆς αὐτῶν δυνάμεως. Αἱ ἀκτῖνες αὐταὶ, γ, εἶναι παρόμοιαι πρὸς τὰς ἀκτῖνας τοῦ Roentgen.

Αἱ ἀκτῖνες ὅ ἔχουσι τὴν μεγαλειτέραν φωτογραφικὴν δύναμιν, εἶναι παρόμοιαι πρὸς τὰς καθοδικὰς ἀκτῖνας, ἀποτελοῦνται δὲ ἀπὸ ὕλικὰ τεμαχίδια, ὧν ἡ μᾶζα εἶναι περίπου δισχιλιάκις μικρότερα τῆς τοῦ ὕδρογόνου. Ἀποτελοῦνται δηλαδὴ ἐξ ἡλεκτρικῶν.

Αἱ δὲ ἀκτῖνες α ἀποτελοῦνται ἐπίσης ἐξ ὕλικῶν τεμαχιδίων, ὧν ἡ μᾶζα εἶναι περίπου διπλασία τῆς τοῦ ὕδρογόνου διὰ τοῦτο δὲ ἔχουσι καὶ μικρὰν διεισδυτικὴν δύναμιν.

Εὐρίσκομεθα λοιπὸν πρὸ τοῦ νέου γεγονότος ὅτι τὰ στοιχεῖα ταῦτα παρὰ τὰς μέχρι τοῦδε ἐπικρατούσας περὶ τῶν σωμάτων ιδέας, ἐξακοντίζουσι διαρκῶς ὕλικὰ τεμαχίδια. Ἄρα τὰ σώματα ἀποσυντίθενται. Ἄλλὰ τὰ ἐξακοντιζόμενα τεμαχίδια εἶναι μικρότερα τοῦ ατόμου τοῦ ὕδρογόνου, ἐν ᾧ τὸ ατομικὸν βάρος τῶν αἰγλοβόλων σωμάτων εἶναι πολὺ μεγαλιτέρον τοῦ ὕδρογόνου, τὰ σωματίδια δηλονότι τὰ ἐξακοντιζόμενα εἶναι μικρότερα τοῦ ατόμου τοῦ ἐξακοντιζόμενου σώματος. Ἄρα, ἄλλη λύσις δὲν ὑπάρχει· τὰ ἄτομα ἡμῶν τὰ ἐπὶ μακρὸν ὥς ἀδιαίρετα θεωρούμενα ἀποσυντίθενται.

Τὴν ιδεάν ταύτην ἐξέφρασαν ὁ Le Bon καὶ ὁ J. Sterne τῷ 1902, πρῶτοι. Ἐν τῷ μεταξὺ ὁ Crookes καὶ ὁ Becquerel ἀπεχώρησαν ἐκ τοῦ οὐρανίου οὐσίαν τινά, παραγομένην ἐξ αὐτοῦ ἦν U_{rx} ἐκάλεσαν. Τέλος ἀπεδείχθη ὅτι ὅλα τὰ ἐνεργὰ σώματα ἐκπέμπουσι διαρκῶς ἀέριόν τι, ὅπερ ἐκπομπὴν ἐκάλεσαν, ἐξ οὗ πάλιν παράγονται ἄλλα σώματα. Ἐκ τοῦ ραδίου π.χ. παράγονται διαδοχικῶς ὅ νέα σώματα.

Ἐπὶ τῶν γεγονότων τούτων καὶ τῶν ἰδίων αὐτῶν ἐρευνῶν ἐπὶ τοῦ θορίου βασιζόμενοι οἱ E. Rutherford καὶ F. Soddy κατέληξαν εἰς τὰς ἐξῆς σκέψεις: Τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων ἐκείνων ἅτινα ὡς φαίνεται δὲν δύνανται νὰ ζήσωσιν ὑπὸ τὰς νῦν ὑπαρχούσας φυσικὰς συνθήκας ἀποσυντίθενται. Δὲν ἀποσυντίθενται ὅμως ὅλα τὰ ἄτομα διὰ μιᾶς, ἀλλὰ μόνον ὀρισμένον ποσοστὸν τῶν ὑπαρχόντων ατόμων, ἅτινα ὑπὸ μορφήν αἰγληνέτων τεμαχίων ἐξακοντίζονται εἰς τὸν χῶρον. Κατὰ τὴν στιγμὴν αὐτὴν τῆς ἀποσυνθέσεως τὸ μέγιστον μέρος τῶν ατόμων εἶναι συνήθως ἀνενεργὰ ἄτομα, μὴ ἐπηρεαζόμενα ὑπὸ τῶν ἀποσυντιθεμένων ατόμων μήτε ἐπιδρῶντα ἐπ' αὐτῶν. Ἡ ἀποσυνθεσις τῶν ατόμων γίνεται αἰφνηδὴς καὶ κατὰ τρόπον ἐκρήξεως, διακρίνεται ὅμως τῆς συνήθους ἐκρήξεως ὅτι ἡ ἐκρηξις ἐνὸς ατόμου τῶν ἐνεργῶν σωμάτων οὐδόλως ἐπιταχύνει τὴν ἐκρηξίν τῶν γειτνιαζόντων ατόμων, ἐν ᾧ κατὰ τὰς συνήθεις ἐκρήξεις μόλις ἐν μόριον π.χ. βαμβακοπύριτιδος ἐκραγῇ, προκαλεῖ καὶ τῶν γειτνιαζόντων μορίων τὴν ἐκρηξίν οὕτως ὥστε ἐντὸς ἐλαχίστου χρονικοῦ διαστήματος ἡ ὅλη μᾶζα ἐκρηγνύται καὶ ἀποσυντίθεται.

Ἡ ἀρχικὴ αἰτία τῆς ἀποσυνθέσεως εἶναι ἀγνωστος, ἡ ἀποσυνθεσις αὕτη ὅμως δι' οὐδενὸς μέσου εἶναι δυνατόν οὔτε νὰ ἐπιταχυνθῇ οὔτε νὰ ἐπιβραδυνθῇ. Αἱ χημικαὶ καὶ φυσικαὶ ιδιότητες τῶν ατόμων φαίνεται ὅτι οὐδέποτε ὑφίστανται μεταβολὴν μέχρι τῆς στιγμῆς καθ' ἣν τὸ ἄτομον παύει ὑπάρχον ὡς ὃν αὐτοῦσιον. Αἰφνηδὴς ὅλως καὶ ἀνευ οὐδενὸς σημείου, ἐξακοντι-

ζονται τὰ θραύσματα συνεπείᾳ ἐσωτερικῆς τοῦ ατόμου διασπάσεως.

Ὅλα ταῦτα θὰ ἦτο ἀδύνατον νὰ μελετηθῶσιν ἐὰν τὸ ἄτομον τὸ ἀποσυντιθέμενον μετέπιπτεν εὐθὺς ἐκ τῆς ἀρχικῆς καταστάσεως εἰς τὴν τελευταίαν. Εὐτυχῶς δὲν συμβαίνει τοῦτο. Τὸ ἄτομον ὑφίσταται πολλαπλὰς μεταβολὰς πρὶν ἢ καταλήξῃ εἰς τὴν τελευταίαν κατάστασιν, εἶδομεν δὲ ὅτι τὸ ράδιον ὑφίσταται 6 τοιαύτας ἐκάστη τῶν μεταβολῶν τούτων γίνεται μετ' ἐκρήξεως ἐξακοντιζόμενων σωματιδίων ὑπὸ μορφήν ἀκτίνων. Ὑπάρχουσι λοιπὸν διάμεσα σώματα ἅτινα ἔχουσι διαφόρους ιδιότητας δι' ὧν δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν αὐτά. Τὰ διάμεσα ταῦτα σώματα ὠνόμασαν οἱ Rutherford καὶ Soddy μετ' ἁ β ο λ α. Τὰ μεταδόλα ζῶσιν ἐπὶ βραχὺ· ἐν ὅσῳ ζῶσιν εἶναι κανονικὰ ἄτομα, ἔχοντα τὰς συνήθεις ιδιότητας τῆς ὕλης· κατὰ τὴν στιγμὴν ὅμως τῆς ἀποσυνθέσεως δεικνύουσι τὰς ιδιότητας τῆς αἰγλοβολίας καὶ ἐκ ταύτης διακρίνομεν αὐτά.

Τῶν μεταδολῶν δὲ τούτων, ἐπειδὴ ἐν ἐκάστη μονάδι τοῦ χρόνου ἀποσυντίθεται ὀρισμένον ποσοστὸν τῶν ὑπαρχόντων ατόμων, ὑπελογίσθη καὶ ἡ διάρκειά τῆς ζωῆς, οὕτως:

τὸ ἐκ τοῦ ἀκτινίου ἀέριον ζῇ	587
τὸ ἐκ τοῦ θορίου » »	878
τὸ ἐκ τοῦ ραδίου » »	5 ἡμ. 8ῶρ.
τὸ πολώνιον » »	16 μῆνας

Τὸ ράδιον, ὅπερ δύναται νὰ θεωρηθῇ μεταδόλον τοῦ οὐρανίου ζῇ 1150 ἔτη, ἐν ᾧ τὸ οὐράνιον καὶ τὸ θόριον θὰ ἀπολαύσωσι τὰ καλά τοῦ κόσμου ὑπὲρ τὰ 10 ἑκατομμύρια ἔτη ἀκόμη.

Ἐννοεῖται ὅτι οἱ ἀριθμοὶ αὗτοὶ παριστῶσι τὴν μέσθην διάρκειαν τῆς ζωῆς τῶν ἐνεργῶν τούτων στοιχείων, διότι ἀφ' οὗ ἐν ἐκάστη μονάδι τοῦ χρόνου καταθρυμματίζεται ὀρισμένον ποσοστὸν τοῦ ὑπάρχοντος ἀριθμοῦ ατόμων, ἔπεται ὅτι ἡ ἀληθὴς διάρκεια τῆς ζωῆς αὐτῶν ἔχει ὅλας τὰς τιμὰς ἀπὸ τοῦ μηδενὸς μέχρι τοῦ ἀπείρου. Τοῦτο δὲ εἶναι ἡ πρώτη διαφορὰ ιδιότητος τῶν διαφόρων ατόμων ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ στοιχείου· ἄλλα μὲν ζῶσι μὴδὲν χρόνον, ἄλλα δὲ ἀπειρον. Εἶναι δὲ μεγίστης σπουδαιότητος τὸ συμπέρασμα τοῦτο διότι προκαλεῖ τὸ ζήτημα μήπως ὅλα αἱ ιδιότητες τῶν ατόμων εἶναι μέσαι ιδιότητες, ἐν ᾧ τὰ διάφορα ἄτομα λαμβάνουσι διαφόρους φάσεις, πολὺ διαφόρους ἀλλήλων χημικῶς τε καὶ φυσικῶς.

Ἡ θεωρία αὕτη τῆς ἀποσυνθέσεως ὑποθέτει τὴν παραγωγὴν τῶν στοιχείων ἐξ ἐνὸς ἢ περισσοτέρων συνθέτων σωμάτων δι' ἀποσυνθέσεως. Καὶ ὅντως ἐβεβαιώθη διὰ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ Ramsay καὶ Soddy ὅτι τὸ ἥλιον παράγεται ἐκ τοῦ ραδίου. Κατὰ τοὺς τελευταίους δὲ χρόνους ἀπεδείχθη ὅτι τὸ θόριον μεταβάλλεται ἐμμέσως εἰς οὐράνιον, τὸ οὐράνιον δὲ εἰς ράδιον, τοῦτο δὲ πλὴν τοῦ ἡλίου μεταβάλλεται καὶ εἰς πολώνιον. Κατὰ τοὺς τελευταίους δὲ αὐτοὺς μῆνας τέλος κατέληξαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὰ ἐνεργὰ αὐτὰ σώματα μεταβάλλονται ἐν τέλει εἰς μόλυβδον.

Συμφώνως πρὸς τὴν ὑπόθεσιν τοῦ Rutherford καὶ Soddy δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι τὰ ἐκ τοῦ περιοδικοῦ συστήματος ἐλλείποντα στοιχεῖα δὲν

δύνανται πλέον νὰ ἀνευρεθῶσιν ὡς ἡδὴ ἀποθανόντα, ἰδίως μετὰ μεγάλου ἀτομικοῦ βάρους. Εἶναι, Κυρίαι καὶ Κύριοι, τὰ μεγαλῆρια τοῦ ἀνοργάνου κόσμου, ἅτινα μὴ δυνηθέντα νὰ συμμορφωθῶσι πρὸς τὰς νῦν κρατούσας φυσικὰς συνθήκας ἐξέλειπον. Τοῦναντίον δέ, ἀναλόγως πρὸς τὴν θεωρίαν τοῦ Δαρβίνου περὶ τῆς συμμορφώσεως τῶν ὄντων πρὸς τὸ περιβάλλον, δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι τὰ σημερινὰ ἡμῶν στοιχεῖα ζῶσι, διότι δύνανται νὰ ζήσωσιν ὑπὸ τὰς νῦν κρατούσας φυσικὰς συνθήκας. Καὶ διὰ τοῦτο εἶναι σταθερά, διότι ὑπάρχουσι ὡς διασωθέντα μετὰ φυσικὴν ἐπιλογὴν. Τὰ δὲ ἐνεργὰ στοιχεῖα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς τὰ ἐνωτικά μέλη τῶν ἀποθανόντων στοιχείων πρὸς τὰ ζῶντα.

Ἀλλὰ διατί τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων αὐτῶν ἀποσυντίθενται βαθμῆδον καὶ δὲν ἀποσυντίθενται ὅλα ὅμοι, διὰ μιᾶς ὅλον τὸ στοιχεῖον; Μήπως τὸ στοιχεῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄτομα διαφόρου ποιότητος; Ἀλλὰ τότε ἔπρεπε νὰ ἦτο δυνατὴ ἡ ἀποχώρησις τῶν ὁμοίως ποιότητος ἀτόμων, ὅπερ ὅμως δὲν ἐπετεύχθη.

Διάφοροι ἐπιστήμονες προσεπάθησαν διὰ διαφόρων ὑποθέσεων περὶ τῆς συστάσεως τῶν ἀτόμων νὰ ἐξαγάγῃσι τοῦτο. Οὕτως ὁ G. Runge διέτύπωσε τὴν ὑπόθεσιν ὅτι τὸ ἄτομον δύναται νὰ εἶναι προσόμοιον πρὸς μεμονωμένον ἡλιακὸν σύστημα, τὸ κέντρον τοῦ ὁποίου καταλαμβάνει μέγας διὰ θετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ πεφορτωμένον πυρῆν, οἷον εἰς τὸν ἥλιον τοῦ ἡλιακοῦ τούτου συστήματος, περὶ τοῦτον δὲ διατρέχει κατ' ἑλλειπτικὴν τροχίαν ἀριθμὸς τις ἀρνητικῶς πεφορτωμένων πλανητῶν, τὰ ἡλεκτρίοντα, ἐκάστοτε δὲ εἰς τινα θέσιν τοῦ πλανητικοῦ συστήματος ἐπέρχεται ἡ ἀποσύνθεσις. Ἡ ὑπόθεσις αὕτη δὲν φαίνεται πιθανὴ οὔτε ἀπὸ μηχανικῆς οὔτε ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως.

Ὁ Soddy ἄφ' ἑτέρου τὸ 1904 ὑποθέτει ὅτι τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἀτόμων εὐρίσκεται εἰς μεγίστης ταχύτητος κίνησιν, ὅτι δὲ αἱ κινήσεις αὗται εἶναι ὅλως ἀκανόνιστοι καὶ ὅτι ἡ στιγμή καθ' ἣν ἄτομόν τι ἐκρήγνυται εἶναι ὅλως τυχαία.

Ὁ W. Wien τέλος τὸν Σεπτέμβριον τοῦ 1905 ἐξέφρασε τὴν ἰδέαν ὅτι τὰ ἡλεκτρίοντα εὐρίσκονται ἐν σχετικῇ ἡρεμίᾳ πρὸς τὸν κεντρικὸν θετικῶς πεφορτωμένον πυρῆνα. Ἐὰν τοιοῦτόν τι ἡλεκτρίον ἀπωθηθῇ ὑπὸ ἄλλου ἐξωθεν παρ' αὐτῷ ἐρχομένου, ἐκτελεῖ δονήσεις περὶ τὴν θέσιν τῆς ἰσορροπίας αὐτοῦ. Εἰς τὰ ἄτομα τῶν συνήθων στοιχείων ἡ ἑλξις τοῦ κεντρικοῦ πυρῆνος ὑπερνικᾷ τὰς ἀπώσεις τῶν ἀρνητικῶν ἡλεκτρίων καὶ τὸ ἄτομον παραμένει ὡς τοιοῦτον.

Δυνατὸν ὅμως αἱ ἐλκτικαὶ καὶ ὠστικαὶ δυνάμεις νὰ εἶναι σχεδὸν ἴσαι· τότε δύναται νὰ ἐπέλθῃ ἀσταθὴς κατάστασις τοῦ ἀτόμου, διὰ μιᾶς δὲ ἐξωτερικῆς δυνάμεως νὰ ἀπωθηθῇ τὸ ἡλεκτρίον πρὸς τὸ κέντρον ἢ ἐκτὸς αὐτοῦ. Ἐν τῇ τελευταίᾳ περιπτώσει τὸ ἡλεκτρίον ἐκσφενδονίζεται πρὸς τὰ ὕψη, οὕτω δὲ φαίνεται ὅτι συμβαίνει εἰς τὰ αἰγλοδόξα σώματα.

Καὶ ἄφ' οὗ τὸ ἄτομον εἶναι σύνθετον, ἄφ' οὗ περιέχει τόσον μεγάλα κενά, ὥστε νὰ τελοῦνται ἐν αὐτῷ κινήσεις μετὰ μεγίστης ταχύτητος, ἐρχεται φυσικῶς

καὶ πάλιν ἡ αἰωνία ἐρώτησις· καὶ τί λοιπὸν παραμένει ἐξ αὐτοῦ ὡς ὕλη; τί εἶναι τέλος ὕλη;

Ὁ Lenard, εἰς ὃν τόσα ὀφείλει ἡ νεωτάτη φυσικὴ, ὑποθέτει ἐκ τῆς μελέτης τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων, ὅτι ὅλα τὰ σώματα ἀποτελοῦνται ἐκ μιᾶς θεμελιώδους ὕλης, διηρημένης εἰς ἄτομα. Ἐκαστον ὅμως ἄτομον, ἀποτελεῖται, κατ' αὐτόν, ἐξ ἀριθμοῦ τινὸς μικροτάτων τεμαχιδίων τῆς ἀρχικῆς ὕλης, κεχωρισμένων ἀλλήλων διὰ μεγάλων διακένων. Τὰ τεμαχίδια ταῦτα τοῦ ἀτόμου καλεῖται δυναμίδας. Σώματα διάφορα, τοῦ αὐτοῦ ὅμως βάρους, διαφέρουσιν ἀλλήλων μόνον κατὰ τὴν διαφορὸν διάταξιν τοῦ αὐτοῦ ἀριθμοῦ δυναμίδων. Οἱ δυναμίδαι οὗτοι πάλιν ἀποτελοῦνται ἐκ ζεύγους ἡλεκτριόντων. Ἐκ τῶν πειραμάτων καὶ τῶν ὑπολογισμῶν καταλήγει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἐπὶ παραδείγματι ἡ ἀληθὴς μάζα, ἡ ὄντως περιεχομένη ἐν ἐνὶ κυβικῇ μέτρῳ λευκοχρύσου εἶναι ἴση πρὸς ἐν κυβικὸν χιλιόμετρον, ἴση δηλαδὴ περίπου πρὸς τὴν κεφαλὴν καρφίδος. Τὰ λοιπὰ εἶναι διάκενα.

Ὁ Soddy ἄφ' ἑτέρου φρονεῖ ὅτι ὁ νόμος τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης, ὁ ὑπὸ τοῦ Lavoisier πρὸ ἐνὸς καὶ πλέον αἰῶνος διατυπωθεὶς, καθ' ὃν ἡ ὕλη δὲν ἀπόλλυται, φρονεῖ λέγειν ὅτι ὁ νόμος οὗτος δὲν δύναται νὰ ἰσχύῃ διὰ τὰς ἀτομικὰς μεταβολάς, τοῦτο δὲ ἀπεδείχθη καὶ ὑπὸ τοῦ Lenard. Ἴσως οὗτος εἶναι ὁ λόγος διατί δὲν δυνάμεθα νὰ εὐρωμεν ἀριθμητικὰς σχέσεις μεταξὺ τῶν στοιχείων τοῦ περιοδικοῦ συστήματος. Τέλος κατὰ τὰς ἐργασίας τοῦ Kaufmann δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς πειραματικῶς βεβαιωμένον ὅτι ἡ μάζα τοῦ ἡλεκτρίοντος αὐξάνει, ὅταν ἡ ταχύτης αὐτοῦ πλησιάζει πρὸς τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός, ἐλαττοῦται δὲ ἐφ' ὅσον ἡ ταχύτης ἐλαττοῦται. Ἐπειδὴ δὲ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ἀτόμου τὰ ἡλεκτρίοντα ἐκσφενδονίζονται μετὰ ταχύτητος ἴσης σχεδὸν πρὸς τὴν τοῦ φωτός, καὶ ἐπειδὴ μετὰ τὴν ἐξοδὸν αὐτῶν ἐκ τοῦ ἀτόμου πρέπει νὰ ὑπερνικήσωσιν ἀντίστασιν, συνεπείᾳ δὲ τούτου ἐλαττοῦται ἡ ταχύτης αὐτοῦ, πρέπει ἡ ὅλη μάζα μετὰ τὴν ἀποσύνθεσιν νὰ εἶναι μικρότερα ἢ πρὸ αὐτῆς.

Ἀπὸ τῆς ὑποθέσεως τοῦ Lenard ὅστις περιορίζει τὴν ὕλην εἰς τὸ ἀπειρελάχιστον, ἀπὸ τῆς ὑποθέσεως τοῦ Soddy καὶ τοῦ Kaufmann, οἱ ὅποιοι βλέπουν τὴν ὕλην ἐλαττουμένην, μέχρι τῆς ἀρνήσεως τῆς ὕλης, δὲν ὑπολείπεται ἢ ἐν μόνον βῆμα.

Τὸ βῆμα τοῦτο πρὸ δέκα ὅλων ἐτῶν, τὸ 1895, ἐποίησεν ὁ μέγας τῆς Γερμανίας φυσικοχημικὸς Ostwald. Ὁ Ostwald μετὰ 2700 ἔτη περίπου ἐξαγγέλλει παρόμοιον τι πρὸς τὴν δοξασίαν τῶν Ἑλεστών. Δὲν ὑπάρχει ὕλη, λέγει· ὅτι ἀντιλαμβανόμεθα ἐκ τοῦ ὕλικου κόσμου, εἶναι διαφορὰ ἐνεργείας· τὴν ὕλην κατασκευάζομεν ἡμεῖς μετὰ ταῦτα διὰ τῶν αἰσθήσεων ἡμῶν. Ἐν τῷ πᾶν ἡ ἐνέργεια. Τὰ ἄλλα ἀπάτη.

Ὁ Le Bon τὸ 1897 διεκήρυξε καὶ ἔκτοτε φαντατικῶς ὑπόστηλξε· ὅτι ἡ ὕλη χάνεται. Ὡς ἀξίωμα φέρει· τὸ πᾶν ἀπόλλυται, οὐδὲν δημιουργεῖται. Τὸ φῶς, ὁ ἡλεκτρισμός, ἡ θερμότης, ἡ ὕλη εἶναι διαφοροὶ μορφαὶ τῆς ἐνεργείας μετὰ μεγαλειτέρας ἢ μικροτέρας ταχύτητος.

Τὸ 1902 μάλιστα ὁ Ostwald ἐπειράθη νὰ ἐξαγάγῃ καὶ στοιχειομετρικοὺς θεμελιώδεις νόμους τῆς χημείας μόνον ἐκ τῆς θεωρίας τῆς δυναμικῆς χημείας, ἀνευ τῆς θεωρίας τῶν ἀτόμων. Κατ' αὐτὸν τὰ χημικὰ στοιχεῖα δέον νὰ χαρακτηρίζονται ὡς σώματα ἐντὸς ὁρισμένων ὁρίων τῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς πίεσεως σχηματίζοντα ὑλοτρόπους φάσεις.

Τέλος ὁ ἐν Würzburg καθηγητὴς Wien ἐν λόγῳ ἐν πρὸ μικροῦ ἀπήγγειλε, καλεῖ φαινομενικὴν τὴν μάζαν τῶν ἠλεκτρονίων, φρονεῖ δὲ ὅτι ταῦτα ἔχουσι φαινομενικὴν ἢ ἄλλως ἠλεκτρομαγνητικὴν μάζαν, οὐχὶ δὲ τοιαύτην οἷαν συνήθως φρονοῦμεν.

Ἀλλὰ τοῦτου τεθέντος προβάλλει τὸ ἐρώτημα ἂν ὑπάρχει καὶ ἄλλη μάζα πλὴν τῆς φαινομενικῆς. Κατὰ τὸν Wien οὐδὲν ἐμποδίζει ὅπως καὶ τὸ άτομον ἔχει φαινομενικὴν μάζαν, ὡς καὶ τὰ ἠλεκτρόνια τὰ συνιστῶντα τὸ άτομον. Ὅσον παράδοξον καὶ ἂν φαίνεται τὸ τοιοῦτον, δέον νὰ σκεφθῶμεν ὅτι καὶ τὰ άτομα αὐτὰ οὐδὲν πλέον εἶναι ἢ ὑποθέσεις, ἅς ποιοῦμεν διὰ νὰ ἐννοήσωμεν καλλίτερον μέρος τι τῶν φαινομένων τῆς φύσεως. Ἐπειδὴ δὲ πραγματικῶς οὐδὲν γνωρίζομεν περὶ τῶν ἀτόμων καὶ τῶν ιδιοτήτων αὐτῶν, οὐδὲν ἐμποδίζει νὰ ἀνταλλάξωμεν αὐτὰ δι' ιδιοτήτων ἠλεκτρικῆς φορτώσεως. Τὰ συνήθη γεγονότα οὐδὲν ἄλλως θὰ ἐπηρεασθῶσι διὰ τοιαύτης ἀλλαγῆς. Ἐὰν ἔχωμεν πρὸ ἡμῶν ἀληθῆ ἢ φαινομενικὴν μάζαν, τοῦτο μόνον πρὸ καταπληκτικῶν μεγάλων ταχυτήτων δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν.

Διὰ τῆς ἀποδοχῆς τοιαύτης δυναμικῆς ὑποθέσεως, καθ' ἣν τὸ πᾶν εἶναι ἐνέργεια, ἴσως αἰρῶνται αἱ δυσκολίαι τῆς παλαιᾶς δυαδικῆς ὑποθέσεως, καθ' ἣν ὑπάρχει ὕλη καὶ δύναμις. Ἡ ὕλη οὕτως ὑπάγεται εἰς τὸν γενικὸν ὑπὸ τοῦ Robert Mayer διατυπωθέντα νόμον περὶ διατηρήσεως τῆς ἐνεργείας. Ἡ ἐνέργεια δυνάται νὰ ὑφίσταται ποικιλικὰ μεταβολὰς παντὸς εἶδους, τὸ ὑλικὸν ἄθροισμα παραμένει τὸ αὐτό. Κατὰ τὴν δυναμικὴν ταύτην ὑπόθεσιν δέον νὰ ὑπολάβωμεν τὴν ὕλην μόνον ὡς μίαν ὁμάδα ἐν χώρῳ συντεθειμένων διαφόρων εἰδῶν ἐνεργείας.

Δέον ὅμως νὰ ὁμολογήσωμεν ὅτι μέχρι τοῦδε δὲν ἐπετεύχθη ἡ ἀπόδειξις μονάδος καὶ ἐν θετικῇ ἠλεκτρικῇ, ἥτοι νὰ ἔχῃ μόνον φαινομενικὴν μάζαν. Πιθανὸν διότι δὲν δυνάμεθα νὰ προσδῶσωμεν τῇ θετικῇ μονάδι τοῦ ἠλεκτρισμοῦ τοιαύτην ταχύτητα, οἷα ἀπαιτεῖται διὰ νὰ καθορισθῇ ἐὰν ἀποτελεῖται ἀπὸ πραγματικὴν ἢ φαινομενικὴν μάζαν.

Πρὸς τοῦτοις ὅτι ὑπάρχουσιν οἱ ἰσχυρίζομενοι ὅτι ὁ νόμος τοῦ Robert Mayer δὲν ἰσχύει καὶ διὰ τὰ ἐν τοῖς ζώσιν ὀργανισμοῖς τελούμενα. Καὶ τέλος ἡ ἰδέα τῆς ἐνεργείας δὲν ἀποκλείει τὸν φορέα αὐτῆς, τὴν ὕλην, ἴσως μάλιστα ἀπαιτεῖ αὐτήν.

Καὶ τὸ συμπέρασμα; Συντρίμματα κεῖνται περὶ ἡμῶν παλαιαὶ δοξασίαι. Ἡ πῖστις πρὸς τὸ ἀδιαίρετον τῶν ἀτόμων κατέρρευσε. Αὕτη αὕτη ἡ ὕλη κλονίζεται ἐκ θεωριῶν. Νέοι νοοὶ ἐγείρονται, νέαι δοξασίαι κηρύσσονται αἰτίνες κατακτῶσι τὰς πεποιθήσεις τῶν φυσιοδίφων, διότι μᾶς δίδουσιν ἐξηγήσιν ἀπλουστέραν, φυσικωτέραν, λογικωτέραν, περισσώτεραν φυσικῶν φαι-

νομένων. Ἡ θεωρία δηλονότι τῶν ἠλεκτρονίων καὶ ἡ δυναμικὴ θεωρία τῶν ἀτόμων. Ἀλλὰ καὶ αἱ νέαι αὗται θεωρίαι φέρουσιν ἐν ἑαυταῖς τὸν σάρακα τῆς ἀμφιβολίας. Αἱ δυνάμεις αἰτίνες συγκρατοῦσιν ἐν τῇ ἀτόμῳ τὰ ἠλεκτρονία εἴτε ὑλικά σώματα εἶναι εἴτε σημεῖα ἐνεργείας, εἶναι τόσον μεγάλα ὥστε κατὰ τὴν διασκορπισμὸν τῶν ἐν ἐνὶ μόνῳ γραμμάρῳ ὕλης ἐνυπαρχόντων ἠλεκτρονίων θὰ ἀνεπτύσσετο τοιαύτη δύναμις, ὅσην θὰ ἀνέπτυσεν ἀτμομηχανὴ 1000 ἱππων ἐπὶ τρία συναπτά ἔτη συνεχῶς ἐργαζομένη. Ἡ ἐνέργεια ἢ ἐναποθηκευμένη ἐν ἐνὶ ἀτόμῳ ὑδρογόνου θὰ ἤρκει νὰ ὑψώσῃ 1000 ἑκατ. χιλιόγραμμα εἰς 90 μέτρα ὕψος. Τίνες δυνάμεις ἀντίκεινται εἰς αὐτάς καὶ κρατοῦσι τὰ ἠλεκτρονία ἐν τῇ ἀτόμῳ; Ἀγνοοῦμεν.

Πῶς εὐρίσκονται τὰ ἠλεκτρονία ἐν τῇ ἀτόμῳ διατεταγμένα; Καὶ τοῦτο ἀγνοοῦμεν.

Τέλος οὐδὲ διὰ τῶν νέων δοξασιῶν ἐπετεύχθη ἡ συσχέτισις τῆς παγκοσμίου ἔλξεως πρὸς τινα ἄλλην φυσικὴν δύναμιν, καὶ ἴσταται αὐθις καὶ πάλιν μεμονωμένη, μυστηριώδης, νέα Σφίγξ ἀναμένουσα τὸν Οἰδίποδα αὐτῆς.

Ὁ φυσιοδίφης τῆς σήμερον δὲν λησμονεῖ ὅτι αἱ δοξασίαι εἶναι ἀπλαῖ ὑποθέσεις πρὸς καλλιτέραν κατανόησιν τῶν φυσικῶν φαινομένων καὶ γίνεται κατ' ὀλίγον φιλόσοφος. Καὶ γινόμενος φιλόσοφος ἐπικλίνει μᾶλλον πρὸς τὴν πεποθήσιν τοῦ ἰδρυτοῦ τῆς ἐλευστικῆς σχολῆς Ξενοφάνους κηρύξαντος πρὸ 2 1/2 χιλιᾶδων ἐτῶν τὸ πεπερασμένον τῶν γνώσεων ἡμῶν.

Ἀφ' ὅτου δὲ πρὸ 30ετίας ὁ πολὺς Du Bois-Reymond ἐπανέλαβε τὸ κήρυγμα τοῦ Ξενοφάνους καὶ συνώψισεν αὐτὸ εἰς τὰς λέξεις ἐκεῖνας αἰτίνες τοιαύτην θύελλαν ἐξήγειραν ἐν τῇ ἐπιστημονικῇ κόσμῳ ἐν ταῖς λέξεσι:

ignoramus et ignorabimus
ἀγνοοῦμεν καὶ θὰ ἀγνώμην

ἀπὸ τότε λέγω δὲν πιστεύουσιν οἱ φυσιοδίφαι πλέον ὡς ἐπίστευον οἱ ἀντιπρόσωποι τῆς ὑλιστικῆς θεωρίας τοῦ παρελθόντος αἰῶνος ὅτι θὰ δυνηθῶσι νὰ ἀποσπᾶσιν ἐκ τῆς φύσεως καὶ τὰ τελευταῖα αὐτῆς μυστήρια.

Δι' ὅλα αὐτὰ, ἀλλὰ καὶ διότι τὸ άτομον εἰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις παραμένει αἰσθητῶς ἀδιαίρετον καὶ διότι πρὸς τοῦτοις ἡ θεωρία τοῦ ἀτόμου εἶναι ἀπαραίτητον βοήθημα εἰς τὴν χημείαν, ἰδίως τὴν ὀργανικὴν ἥτις δι' αὐτῆς ἀνεπτύχθη καὶ ἐπ' αὐτῆς χωρεῖ, ἡ θεωρία τῶν ἀτόμων θὰ παραμείνῃ ἐπὶ τοῦ παρόντος, ἐπὶ μακρὸν ἔτι, ἴσως διὰ πάντοτε ἡ βᾶσις τῆς χημείας. Παρερχομένων δὲ τῶν αἰώνων, ἐφ' ὅσον ἀντιλαμβανόμεθα τὴν ὕλην ὡς τοιαύτην, τὸ ὄνομα τοῦ Δημοκρίτου, τὸ πνεῦμα τὸ Ἑλληνικὸν θὰ κατέχῃ τὴν ὑπάτην θέσιν ἐν τῇ χημείᾳ.

Γ. Θ. ΜΑΤΘΑΙΟΠΟΥΛΟΣ

Γφηγητὴς τῆς Γενικῆς Χημείας καὶ Ἐπιμελητὴς τοῦ Χημείου τοῦ Παθολογικοῦ Ἀνατομικοῦ ἐν τῇ Ἑθνικῇ Πανεπιστημίῳ.

