

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ Κ. ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ
Καθηγητοῦ τῆς Ριζαρείου Ἐκκλησιαστικῆς Σχολῆς
καὶ τῆς Βιομηχανικῆς καὶ Ἑμπορικῆς Ἀκαδημίας



ΑΙ ΝΕΑΙ

ΠΕΡΙ ΤΟΥ

ΓΛΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΙΔΕΑΙ

Ἀνατύπωσις ἐκ τοῦ πανηγυρικοῦ τόμου ἐπὶ τῇ ἑβδομηκονταετηστερίᾳ
τῆς Ριζαρείου Ἐκκλησιαστικῆς Σχολῆς



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ ΛΕΩΝΗ

16 — Ὀδὸς Περικλέους — 16

1920

Ε.Υ.Δ. τῆς Κ.τ.Π.
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2006

ΑΙ ΝΕΑΙ ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΙΔΕΑΙ

Μετά τήν ἀνακάλυψιν τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων καί τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων καί θεωρίαι περὶ ὕλης καὶ ἐνεργείας ἔρδην ἀνατρέψασαν καί πρὸς ἐξήγησιν τῶν διαφόρων φυσικῶν φαινομένων νέαι ὑποθέσεις ἐγένοντο. εἰ δ' ὧν, ὡς εἰκόσ, πάντα τὰ φυσικῶν φαινομένων τὰ ὁποῖα μεμονωμένως ἐξητῶντο, θέλουσι νὰ τὰ ὑπαγάγῃσιν ὑπὸ ἓνα γενικόν νόμον καί ν' ἀποδώσῃσι τὰ ἀποτελέσματά εἰς μίαν καί τήν αὐτὴν αἰτίαν.

Ἐξάροντες τήν παρούσαν μελέτην ἐπὶ τῇ βάσει νεωτέρων συγγραμμάτων θὰ προσπαθήσωμεν νὰ τήν καταστήσωμεν ἕσον τὸ δυνατόν ἀπλουστεράν, ἀποφεύγοντες δὲ λεπτομερείας καί τύπους μαθηματικούς ἐὰν ζητήσωμεν, ὥστε ὁ ἀναγνώστης νὰ μορφώσῃ τοῦλάχιστον, εἰ δυνατόν, γενικὴν τινὰ ἰδέαν περὶ τῶν τόσων σπουδαίων τούτων ζητημάτων, τὰ ὁποῖα βεδάλως δὲν εἶνε μὲν ἀγνωστα ἀλλ' οὐχὶ καί τοσον γενικῶς διαδεδομένα καί ἐγνωσμένα.

Ἡ ἀτομικὴ θεωρία παρ' ἀρχαίοις

Ἡρώδοι ἐκ τῶν φιλοσόφων, οἵτινες παρεδέχθησαν ὅτι τὰ σώματα ἀποτελοῦνται ὑπὸ μικροτάτων μεριδίων, κληθέντων ἀτόμων, ὡς ἀδικαιρέτων, καί ὁμοίων πρὸς ἑαυτά, ἦσαν ὁ φιλόσοφος Λεύκιππος (500 π.χ.) καί ὁ μαθητὴς τοῦ Δημοκρίτου (460—362 π.χ.) Ἡ θεωρία αὕτη ἀτομικὴ καλουμένη εἶνε ἡ βάση τῆς νεωτέρας ἐπιστήμης, ἀν καί δὲν παρεδέχονται ὅτι ἡ νεωτέρα θεωρία εὐρίσκεται εἰς στενὴν σχέσιν πρὸς τὴν ὑπὸ τοῦ Δημοκρίτου ἀναπτυχθεῖσαν τριαύτην· διότι παρεδέχονται ὅτι ἐκείνη ἦτο μᾶλλον μεταφυσικὴ ἢ φυσικὴ, μᾶλλον θεολογικὴ ἢ ἐπιστημονικὴ. Αἱ φυσικαὶ ἐπιστῆμαι τότε ἦσαν πολὺ περικωρισμένα καί δὲν ἦσαν πειραματικά, ὥστε νὰ δύνανται νὰ ὑποστηρίξωσιν οἱ τότε ἢ νὰ ἐκφέρωσιν ἐγκυρον γνώμην ἐπὶ τριαύτης θεωρίας. Ὁ μέγας λατῖνος ποιητὴς Λουκρήτιος (98—55 π.χ.) ὡς ἐξῆς περίπου διατυπώνει τὴν ἀτομικὴν θεωρίαν, ὡς τὰ νεώτερα συγγραμματα τὴν συνοψίζουσιν.

«Τὰ σώματα δὲν μηδενίζονται ἐξαφανιζόμενα. Ἡ φύσις σχηματίζει νέαι ὄντα ἐκ τῶν λειψάνων των καί ὁ θάνατος τῶν μὲν παράγει

«τὴν ζωὴν τῶν δέ. Τὰ στοιχεῖά εἰσιν ἀμετάβλητα καὶ ἀκατάστρεπτα. «Αἱ ἀρχαὶ τῆς ὕλης καὶ τὰ στοιχεῖα τοῦ σύμπαντος εἶνε στερεὰ καὶ κλιῶνα, οὐδεμίαν ξένην ἐνεργεῖαν δύναται νὰ τὰ ἀλλοιώσῃ. Τὸ ἄτομον καίνε τὸ ἐλάχιστον σῶμα τῆς φύσεως, παριστᾷ τὸ τελευταῖον τῆς διακρίσεως ὄρον. Ὑπάρχουσι λοιπὸν εἰς τὴν φύσιν σωματικὰ οὐσίαι ἀμετάβληται... οἱ διακρίσεις τῶν συνδυασμῶν μεταβάλλουσι τὴν οὐσίαν τῶν σωματικῶν». Τοιαῦτα ἦσαν καὶ περὶ ὕλης ἰδέαι κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην. Ἐπεὶ μετὰ πολλὰς καὶ διακρίσεις θεωρίαι διαδεχόμεναι ἀλλήλας ὁ Lavoisier (1742—1794) κατὰ τρόπον μὴ ἐπιθεγόμενον ἀμειψίστην, ὡς ἐπιστεύετο τοῦλάχιστον μέχρι πρό τινας, ἐστρέψε τὴν ἀρχαίαν περὶ ὕλης παραδοχὴν. Μὲ τὴν πλάστιγγα ἀνὰ χεῖρας ἀπέδειξε διὰ πειραμάτων πλέον ὅτι ἡ ὕλη μετατρέπεται μὲν, ἀλλὰ οὐκ ἀπόλλυται. Ἡ ἀρχὴ αὕτη ἐπεκράτησε καὶ ἡ νεωτέρα ἐπιστήμη διεκρίνε τὰ διάφορα σώματα εἰς ἀπλά ἢ στοιχεῖα, ἐξ ὧν δὲν εἶνε δυνατὸν νὰ παραχθῇ ἕτερον ὡς τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὑδρογόνον, ὁ ἀνθρακίς κλπ. καὶ εἰς σώματα σύνθετα παραγόμενα διὰ τοῦ συνδυασμοῦ τῶν ἀπλῶν σωμάτων (ὡς τὸ ὕδωρ κλπ).

Περὶ τοῦ ὀρισμοῦ τῆς ὕλης.

Ἀλλὰ τί εἶνε αὕτη ἡ ὕλη ἢ ἡποία μετατρέπεται μὲν ἀλλὰ δὲν ἀπόλλυται; Ἄν ἀφίσωμεν τοὺς μεταφυσικοὺς ὀρισμοὺς καὶ καταρῶμεν εἰς τὰ εἰδικὰ συγγράμματα, ἰδοὺ τί θὰ μάθωμεν. Ὁ μέγας φυσικός Clerk-Maxwelle γράφει «Δὲν γνωρίζομεν τὴν ὕλην εἰμὴ διὰ τῆς ἐνεργείας, ἣτις δύναται νὰ μεταδοθῇ εἰς αὐτήν, ἢ τὴν ὅποιαν δύναται νὰ μεταδώσῃ εἰς ἄλλην ὕλην».

Ἐκ τούτου φαίνεται ὅτι δὲν δύναται νὰ ἐννοηθῇ ἡ ὕλη ἢ διὰ τῆς ἐνεργείας, ἢν μεταδίδει. Ἄρα διὰ νὰ ἐννοήσωμεν τὴν ὕλην, πρέπει νὰ γνωρίζωμεν τί εἶνε ἐνεργεῖα. Περὶ τούτου ὁ αὐτὸς Maxwelle λέγει.

«Ἄφ' ἑτέρου δὲν γνωρίζομεν τὴν ἐνεργεῖαν ἢ δι' ὅ,τι συμβαίνει συνεχῶς εἰς τὰ φυσικὰ φαινόμενα ἑνὸς μέρους ὕλης εἰς ἄλλον».

Ἐκ τούτων προκύπτει ὅτι ἡ ὕλη ὀρίζεται διὰ τῆς ἐνεργείας καὶ ἢ ἐνεργεῖα διὰ τῆς ὕλης. Ἴδου δὲ τί γράφουσι περὶ τούτου ὁ William Thomson, ὁ μετονομασθεὶς Lord Kelvin

«Δὲν δυνάμεθα νὰ δώσωμεν ὄρισμόν τῆς ὕλης ἱκανοποιούντα τὸν αὐτοκραυσικόν, ἀλλ' ὁ φυσιοδίφης θὰ εἶνε εὐχαριστημένος νὰ γνωρίζῃ αὐτὴν ὕλην ὡς τὴν ἀντιλαμβάνεται διὰ τῶν αἰσθήσεων ἢ μᾶλλον ὡς ἐκεῖνο ὑπερτίθεται εἰς ἐνέργειαν διὰ δυνάμεως ἢ παράγει δύναμιν.»
 Ὁ ὄρισμός οὗτος εἰσάγει τὴν ἰδέαν τῆς δυνάμεως εἰνε μᾶλλον ἀντιληπτός. Ὁ δὲ Καθηγητὴς Tait ἀφ' ἑτέρου γράφει.

«Δὲν γνωρίζομεν καὶ εἴμεθα ἴσως ἀνίκανοι νὰ ἀνακαλύψωμεν τί εἶνε ὕλη» ἀλλὰ γὰρ δὲ

«Ἡ ὀριστικὴ ἀνακάλυψις τῆς ὕλης ὑπερέκίνει πιθανῶς τὴν θύραν τῆς εὐρυτέρας τοῦ ἀνθρώπου.»

Ἐκ τούτων καθίσταται σαφές ὅτι δὲν ἠδυνήθησαν νὰ ὀρίσωσι τί εἶνε ὕλη. Ἀλλὰ μήπως εἶνε γνωστόν τί εἶνε δύναμις, δι' ἧς ἠθέλησαν νὰ ὀρίσωσι τὴν ὕλην;

Τὸ πρόβλημα τῆς φύσεως τῆς ὕλης καὶ τῆς δυνάμεως εἶνε εἰς ἐκείνων, τὰ ὅποια μέχρι τέλους ἔμειναν ἄλυτα. Μακρὰ καὶ πεισματώδεις συζητήσεις διεξήχθησαν μεταξύ τῶν σοφῶν ἀλλ' ἐστάθη ἀδύνατος ἡ λύσις αὐτοῦ, διότι περιέχει ἐν τῇ πραγματικότητι τὴν γνώσιν τῆς πρώτης αἰτίας τῶν πραγμάτων, ὑπερτελείως ἀνεπίδεκτον διὰ τὸν ἀνθρώπον. Ἐν τούτοις ἐδέχθησαν πρὸς ἐξήγησιν τῶν φαινομένων ὅτι δύναμις εἶναι ἡ αἰτία τῶν φαινομένων, χωρὶς ὅμως νὰ ὀρίσωσι τί εἶνε αὐτὴ ἡ αἰτία, ἡ δὲ ὕλη εἶνε ὁ φορέυς αὐτῆς. Ἡ δύναμις, ὡς καὶ ὁ χρόνος καὶ τὸ διάστημα, εἶνε ἀφθαρτὰ καὶ μὴ δυνάμενα νὰ συγκριθῶσι πρὸς ἄλλο τι δὲν δύναται νὰ ὀρισθῶσιν· ἀλλ' ἐπειδὴ προσκρούουσι εἰς δυσκολίας ἀνυπερέβλητους, δέχονται μετὰ τῶν φιλοσόφων ὡς ἀντιλήψεις τοῦ πνεύματος καλύπτοντες πρᾶγματὰ ἄγνωστα.

Ἡ δύναμις ὡς αἰτία κινήσεως ἐκτιμᾶται διὰ τῆς ἐπιταχύνσεως, ἣν παράγει. Ὅταν ἡ δύναμις μεταθέτει τὸ σημεῖον τῆς ἐφαρμογῆς τῆς εἰς ὀρισμένον μήκος, παράγει ὀρισμένον ἔργον. Τὸ μηχανικὸν τοῦτο ἔργον εἶνε ἡ μονάς, δι' ἧς μετροῦνται ὅλαι καὶ μορφαί, νέου τινὸς παράγοντος, τῆς ἐνεργείας εἰς τρόπον ὅστε τὸ ἀποτέλεσμα νὰ συγκριθῇ μετὰ τῆς αἰτίας, διότι δύναμις δὲν εἶνε ἢ εἰς παράγων τῆς ἐνεργείας. Ἀλλὰ τί εἶνε ἐνέργεια; Οἱ φυσικοὶ μετροῦσι τὴν ἐνεργεῖαν ὡς καὶ τὴν δύναμιν ἀλλὰ δὲν τὰς ὀρίζουσι. Πολλοὶ θεωροῦσι ὅτι ἕκαστος νόμος πρὸς παραγωγήν ἔργου καὶ ἐνέργεια εἶνε συνώνυμα, δι' ἧς καὶ

ὀρίζουσιν ὅτι ἐνέργεια δηλοῖ τὴν ἰκανότητα ἢ πᾶσαν αἰτίαν παραγωγῆς ἔργου ἢ ἀντιστρόφως πᾶν ἀποτέλεσμα τοῦ μετασχηματισμοῦ ἔργου, χωρὶς νὰ ὀρίξωσι τί εἶνε αὐτὴ ἡ ἰκανότης ἢ ἡ αἰτία. Ἐπειδὴ δὲ ἐκ τῆς παρατηρήσεως ἐξάγεται ὅτι εἰς τὴν θέσιν τοῦ τυχοῦ ἐξαφανισθέντος ἔργου ἀνακρίνεται ἄλλο φυσικὸν ποσὸν π. γ. ἡλεκτρισμός, θερμότης κλπ. ἔχον ὡρισμένον πρὸς τὸ καταστραφέν ποσὸν ἀναλογίαν καὶ ὅτι εἶνε ἀπολύτως ἀδύνατος ἡ παραγωγή δι' οἰουδήποτε μέσου ἔργου μηχανικοῦ, ἠγέθησαν νὰ δεγῆωσιν ὅτι καὶ τὸ ἔργον καὶ τὰ ἀντικαθιστῶντα αὐτὸ ἐξαφανιζόμενα φυσικὰ ποσὰ εἶνε μερικαὶ μορφαὶ ὀφειλόμεναι εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ποσόν, μίαν φυσικὴν ὄντοτητα. Ὀρίζουσιν ἄρα τὴν ἐνέργειαν ὡς φυσικὴν ὄντοτητα, ἥτις, ἀφοῦ δὲν φθίσειται οὐδ' ἐκ τοῦ μηδενὸς παράγεται, ὅπως καὶ ἡ ὕλη, ἔχει καὶ αὐτὴ πραγματικὴν ὑπόστασιν ἔστω καὶ ἡ ὕλη. Τοὺς ἔρους τούτους μεταχειρίζονται εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν γλῶσσαν, ὡς λέγει ὁ Karl Pearson, μέλος τῆς Βασιλικῆς Ἀκαδημίας τοῦ Λονδίνου, εἰς τὸ ἀξιολογὸν σύγγραμμά του «La grammaire de la science» καλύπτοντες τὴν ἀνθρωπίνην ἄγνοιαν, ὡς σύμβολα διὰ νὰ μᾶς περιγράψωσι τὸ πῶς γίνεται τι, ἀφοῦ ἡ ἐπιστήμη ἀδύναται νὰ ἀποκριθῆ εἰς τὸ διατί γίνεται τι.

Τὸν εἰσχυθέντα ὅμως νέον τοῦτον παράγοντα, τὴν ἐνέργειαν, ἐδέχθησαν ἀποδείξαντες ὡς ἄφθαρτον. Εἰς τὸν Sadi Carnot (1796—1832), ὅστις κατὰ τὸ 1826 νεώτατος ἐτι ὢν ἀνεκάλυψε τὸν δεύτερον νόμον τῆς θερμοδυναμικῆς, μᾶλλον καὶ τὸν Mayer κατὰ τὸ 1842 μετὰ ταῦτα ὀφείλεται ἡ ἀπόδειξις τῆς ἀρχῆς τῆς διατηρήσεως τῆς ἐνεργείας. Διὰ νὰ ἐξηγήσωσι δ' ὅμως πλῆθος φαινομένων, ἔπρεπε νὰ δεγῆωσιν ὅτι ἡ ὕλη δὲν εἶνε συνεχὴς καὶ τὰ μέρη αὐτῆς εὐρίσκονται εἰς ἀπόστασιν ἐπιδοκτικὴν ἀξίσεως ἢ ἐλκτωσεως.

Περὶ Αἰθέρος.

Οἱ ἀρχαῖοι ἀτομιστὰὶ ἐδέχοντο ὅτι τὰ ἄτομα εὐρίσκοντο ἐν συνεχεῖ κινήσει, ὅπερ καὶ νῦν δεχόνται, χωριζόμενα τὰ μὲν τῶν δὲ διὰ διαστημάτων ἐντελῶς κινήσιν, ὅπερ ἀπορρίπτουσιν οἱ νεώτεροι δεχόμενοι ὅτι τὰ διαστήματα εἶνε πλήρη λεπτοτάτης ὕλης καλουμένης «αἰθήρ», ὅστε ἐκτὸς ἄλλων δεχόνται καὶ τὴν ὑπαρξιν νέου τινοῦ

τώματος. Τί εἶνε τὸ νέον τοῦτο σῶμα, ὅπερ ἐκάλουν αἰθέρα; Ἴδος ἐν ζήτημα.

Τὴν ἐξήγησιν τῶν διαφόρων φαινομένων κατὰ τὴν ἀρχαιοτάτην ἐποχὴν ἀπέδιδον εἰς αἰτίαις ὑπερφυσικαῖς καὶ ἕνεκεν τούτου φαίνεται ἐδημιουργήθησαν διαφοραὶ θεαί, τοῦ πυρός, τοῦ ἡλίου, τῆς σελήνης, τῆς θάλασσης, τοῦ ἀέμου, τῶν ἐποχῶν κλπ., μέχρις οὗ ἔφθασαν ν' ἀποδείξωσι τὰ διαφόρα φαινόμενα οὐχὶ πλέον εἰς πρόσωπα ἀλλ' εἰς οὐσίας εἰδικῶς σφραγισμένους βάρους, καὶ τὰς ὁποίας ἐκάλουν ρευστὰ ἀέρα. Ἐκάστη κατηγορία φαινομένων ὠφείλετο κατὰ ταῦτα εἰς ὠρισμένον ρευστὸν ἀέρα, ἐνίοτε δὲ καὶ εἰς πλείοτερα. Οὕτω κατὰ τὰς ἀρχαῖς τοῦ 19ου αἰῶνος ἐδέχοντο ὀκτὼ ρευστὰ, τὰ ἠλεκτρικὰ : οὐδέτερον, θετικόν ἀρνητικόν, τὰ μηχανικὰ : οὐδέτερον, βόρειον νότιον, τὸ θερμολόγον καὶ τὸ τοῦ φωτός. Ἡ πρόοδος δ' ἡμῶς τοῦ ἀνθρωπίνου πνεύματος προϊόντος τοῦ χρόνου ἦτο τρικύτη, ὥστε δὲν ἠδύνατο νὰ δεχθῆ πλέον τὴν ἐξήγησιν τῶν διαφόρων φαινομένων διὰ τῶν ἀέρων ρευστῶν, ὡς δὲν ἐδέχτο ταύτην διὰ τῶν διαφόρων θεοτήτων. Αἱ πειραματικαὶ ἐπιστῆμαι, ἐν τῇ ἐξελίξει αὐτῶν, ἐθεώρησαν ἀνεπαρκῆ τὰ διαφόρα ρευστὰ πρὸς ἐξήγησιν τῶν διαφόρων φαινομένων καὶ ἀνήγαγον ταῦτα εἰς ἀρχαῖς θεμελιώδεις. Ἐδέχθησαν τὴν κίνησιν τῶν μορίων τῶν σωμάτων καὶ οὐσίαν τινὰ τὸν «αἰθέρα», σῶμα ἀέρας ὡς τὸ μέσον δι' οὗ μεταδίδονται αἱ διαφοραὶ κινήσεις, δι' ὧν ἐξηγοῦνται τὰ διαφόρα φαινόμενα.

Ἐράνη μάλιστα ἀποδειχθεῖσα ἡ ὕπαρξις τῆς οὐσίας αὐτῆς, ὅταν ὁ Fresnel (1788—1827) πρὸς ἐξήγησιν τῶν διαφόρων φαινομένων τοῦ φωτός ἐδέχθη τὴν θεωρίαν τῶν κυμάτων. Ἄνευ τῆς παραδοχῆς τοῦ αἰθέρος δὲν ἔδυναντο νὰ ἐξηγηθῶσι οὔτε φῶς οὔτε ἠλεκτρισμὸς οὔτε θερμότης, οὐδὲν ἔδυναντο ἄνευ αὐτοῦ νὰ ἐξηγηθῆ, ἡ δὲ φύσις θὰ ἦτο νεκρὰ καὶ σιωπηλὴ. Τί εἶνε ἡμῶς ὁ αἰθέρ, ἐν ἐδέχθησαν πρὸς ἐξήγησιν πάντων τῶν φαινομένων, ὁ πανταχοῦ παρὼν καὶ τὰ πάντα πληρῶν; Μὴ ὑπάρχοντες γνωστοῦ τινος πρὸς σύγκρισιν δυσκολία ἀνυπερέβλητοι ἐπαρροσιάζθησαν προκειμένου νὰ ὀρίσωσι τὴν φύσιν καὶ τὰς ιδιότητας αὐτοῦ. Καὶ ἀληθῶς ἔταν τις εὐρίσκηται πρὸ φαινομένου οὐδεμίαν ἀναλογίαν ἔχοντος πρὸς τὰ συνήθη φαινόμενα, ἔδυναται νὰ εἴπω ἐξήγησιν, ὁμοιάζει πρὸς τὸν ἐκ γενετῆς τυφλόν, πρὸς τὸν ὁποῖον εἰσηχάτον εἶναι νὰ δώσῃ τις νὰ ἐννοήσῃ τὸ εἶδος τῶν διαφόρων

ἀντικειμένων ἢ πρὸς τὸν ἐκ γενετῆς κωφόν, πρὸς ὃν θὰ ᾔθελέ τις νὰ διδάξῃ τί εἶνε ἄπειρα ἢ τί εἶνε ἦχος. Ἐκαστος ἀναγινώσκων περὶ τοῦ κινήρου, ὅτι εἶνε τι ἀόρατος πληροῦν τὸ σῶμα, θὰ ἐρωτητάξεται ἐκ πρώτης ὕψεως ὅτι εἶνε εἶδος κείνου ἀριστοῦ ἐπιτοσοῦτον ἀέριου, ὥστε νὰ καθίσταται ἀόρατος ἐν σχέσει πρὸς τὰ μέσα, ἅτινα διαθέτουμεν πρὸς ἐξελεγχῆν τοῦ βάρους, πρᾶγμα οὐχὶ δύσκολον ἐὰν τὸ φαντασθῇ τις. Δυστυχῶς δ' ὅμως δὲν δύναται νὰ συμβεβασθῇ πρὸς τὰς ιδιότητες τοῦ κινήρου· διότι, ἐνῶ τὰ κέρια εἶνε συμπίεστα, ὁ κίνηρ δὲν δύναται νὰ εἶνε τοιοῦτος, ἐπειδὴ ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει δὲν θὰ ἰδύνατο τὸ φῶς νὰ μεταδότη, σχεδὸν κῆτοςτιγμει. Ἰνα συμβῇ τούτο, ἀνάγκη νὰ εἶνε συμπυκνότερος τοῦ γαλακτοῦ ἄλλως ἀδύνατος ἢ ταχύτης τῶν 300 ἐκ. μέτρων τοῦ φωτός κατὰ 1". Ὁ μέγας ρωσικὸς λόρδος Kelvin θεωρεῖ τὸν κίνηρα ὡς στερεὸν ζελατινοειδές, ἐλαστικὸν πληροῦν πᾶν διάστημα· ιδιότητες ὅμως τοιαύται εἰς οὐδὲν ἄλλο στερεὸν σῶμα ἀπκντῶσι.

Καὶ ἐνῶ ἀφ' ἐνὸς ἀπαιτεῖται νὰ εἶνε τόσον συμπυκνός, ἀφ' ἐτέρου ἀνάγκη νὰ ἔχῃ ἀσθενεστάτην πυκνότητα, ἵνα μὴ ἐπιβραδύνῃ διατῆς τριβῆς τοῦ τῆν μετατόπισιν τῶν οὐρανίων σωμάτων εἰς τὸ διάστημα. Ὁ Hirn ὑπελόγησεν ὅτι, ἐὰν ὁ κίνηρ εἶχε μόνον τὸ ἐν ἑκατομμυριοστὸν τῆς πυκνότητος τοῦ ἐν τῷ σωλῆνι τοῦ Crookes ἀέρος, θὰ παρήγε μεγίστην ἐπιβραδύνησιν εἰς τὴν κίνησιν τῆς Σελήνης, προσκρούων δὲ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ἐστεργιμένων πλανητῶν ἀτμοσφαιρας, οἷα ἡ Σελήνη, θ' ἀνέπτυσσε θερμοκρασίαν 38000⁰, ὅπερ ἀδυνατεῖ τις νὰ δεχθῇ, ἐνῶ ἄλλοι ὑποστηρίζουσιν ὅτι ἡ πυκνότης τοῦ αἰθέρος πρέπει νὰ εἶνε ἑκατομμυριακῆς μεγάλυτέρᾳ τῆς πυκνότητος ἕλων τῶν γνωστῶν σωμάτων.

Ὡς δὲ τοῖς πᾶσι γνωστὸν διὰ μέσου τοῦ αἰθέρος διαδιδάσκονται μέγισται δυνάμεις. Ἡλεκτρομαγνήτης διὰ τοῦ αἰθέρος κατὰ τὸν λόρδον Kelvin ἐξασκεῖ ἐπὶ τοῦ σιδήρου εἰς ἀπόστασιν δύναμιν φθάνουσιν τὰ 110 χιλιογράμμα κατὰ τετραγωνικὸν ἑκατοστόμετρον, φαινόμενον λίαν δυσεξήγητον. «Πῶς συμβαίνει, ἀνκρῶναι, καὶ ὑπερμεγέθεις αὗται δυνάμεις νὰ ἐξελίσσωνται εἰς τὸν αἶθερα, στερεόν, ἐλαστικόν, καὶ ἐν τούτοις σῶματι βάρειν νὰ κινῶνται ἐλευθέρως διὰ μέσου τοῦ στερεοῦ τούτου ;»

Ὁ Maxwell τὸν ὑποθέτει συγκείμενον ἐκ μικροτάτων σφαιρῶν ζωογονουμένων τρόπον τινὰ ἐκ ταχυτάτης περιστροφικῆς κινήσεως, τὴν ὁποῖαν μεταδίδουσιν ἐκ προσκωγιῆς. Ὁ Fresnel ἐθεώρει τὴν ἐλαστικότητά του ὡς σταθεράν, ἀλλὰ τὴν πυκνότητά του μετα-
 ἔληπεν. Καὶ κατὰ τοῦς πλείστους μὲν δὲν μετατίθεται ἐκ τῆς κινήσεως τῶν ὕλικῶν σωματίων, τὰ ὁποῖα κινουῦνται ἐν αὐτῷ, κατ' ἄλ-
 λους ἕμως ἀντιστρόφως παρατύρεται ὑπ' αὐτῶν ὑπελογίσθη δὲ μάλιστα ὑπὸ τῶν Michelson καὶ Morlay διὰ μαθηματικοῦ τύπου καὶ ἡ παρατηρούμενη ποσότης.

Ἦντες δ' ἕμως τὸν δέχονται ὡς οὐσίαν διάφορον τῆς ὕλης μὴ ὑποκειμένην εἰς τοὺς νόμους τῆς βαρύτητος, ἐπομένως ἄξιον κατὰ τὴν συνηθῆ ἐννοίαν τῆς λέξεως ἀποτελοῦντα οὕτω τὸν ἄξιον κόσμον. Ἐπειδὴ δ' ἕμως τὸ φῶς ἔχει ταχύτητα, ἀνάγκη νὰ δεχθῆ τις ἅτι ὁ αἰθέρ ἔχει μὲν μᾶζαν ἀλλ' ἀσθενεστάτην· διότι ἡ παραδοχὴ τοῦ ἐναντίου θὰ ἠνάγκάζε τινὰ νὰ δεχθῆ ὅτι τὸ φῶς ἔπρεπε νὰ μεταδίδεται αὐτοστιγμεί, ὅπερ δὲν συμβαίνει.

Τέλος ὁ λόγος Kelvin κατέληξε δι' ἀποδείξεων νὰ δεχθῆ ὅτι ἀποτελεῖται μὲν ἐξ οὐσίας μὴ ὑποκειμένης εἰς τοὺς νόμους τῆς βαρύτητος ἀλλ' ὅτι ἀρκούσα πίεσις δύναται νὰ τὴν συμπυκνώσῃ.

Ἐκ τῆς συμπυκνώσεως δὲ ταύτης γενομένης πιθανῶς, ὡς δέχον-
 ται, κατὰ τὴν ἀρχικὴν ἐποχὴν διὰ μηχανισμοῦ ἐντελῶς ἀγνώστου παρελήθησαν τὰ ἄτομα, τὰ ὁποῖα ὑπὸ πλείστων, ἰδίως τοῦ Laplace, θεωροῦνται ὡς πυρῆνες συμπυκνωμένου αἰθέρος ἔχοντος τὴν μορφήν μικρῶν δινῶν μεγίστης περιστροφικῆς κινήσεως.

ἌΤο ὕλικόν μόριον, γράφει οὗτος, ἀποτελεῖται ἐξ ὁλοκλήρου ὑπὸ αἰθέρος καὶ οὐδενὸς ἄλλου.

Εἰς τὴν μεγίστην δὲ ταύτην περιστροφικὴν ταχύτητα τῶν μορίων τοῦ αἰθέρος ἀποδίδουσι τὸ συμπυκνῆς τῆς ὕλης καὶ τὴν βαρύτητα.

Ἄν καὶ ἐλάχιστα γνωρίζομεν, μεθ' ὅσα εἶπομεν, περί τοῦ αἰθέ-
 ρος, ἐν τούτοις τὰ φαινόμενα δὲν δύναται νὰ ἐξηγηθῶσιν ἄνευ αὐτοῦ καὶ παρουσιάζονται ὡς συνέπειαι τῶν ἐκδηλώσεών του. Τὸν θεωροῦσι λοιπὸν ὡς τὴν πρώτην πηγὴν καὶ τὸ ἔσχατον ὄριον τῶν πραγμάτων, τὴν ὑπόστασιν (substratum) τῶν κόσμων καὶ ὅλων τῶν ὄντων, τὰ ὁποῖα κινουῦνται ἐν αὐτῷ. «Δέχονται, ὡς ὁ Lucien Fournier λέγει,

εἰς τὸ ἐγγχειρίδιόν του «*Télégraphie sans fil*», τὴν ὑπαρξίν του πιστεύουσιν εἰς αὐτόν, ὡς πιστεύουσιν εἰς θεόν, καὶ πρέπει νὰ τοὺς μνησθῶμεν καὶ νὰ ὑποκληθῶμεν πρὸ τῆς ἐπιστήμης τοῦ Fresnel καὶ Maxwell καὶ νὰ δεχθῶμεν τὸ μυστηριώδες τοῦτο ὡς σύνδεσμον εἰς τὸ σύμπαν μεταξὺ τῶν ὑπερλίαν σωματίων ὡς καὶ τῶν ἀτόμων. Ἐπίσης ὁ Pierre Delbet ἀπαρρίπτων τὴν γνώμην νὰ δεχθῶμεν τὸν κίθῆρα ὡς ἀεὶ ἐκφραζομένην μόνον σύνολον ἰδιοτήτων, διότι δὲν δύναται νὰ ἐννοηθῶσιν ἰδιότητες ἀνευ ὑποστάσεως, ἐπάγεται :

«Διὰ νὰ μείνῃ τις εἰς τὴν καλὴν ἐπιστημονικὴν μέθοδον, ὀφείλει νὰ δεχθῆ ὅτι ὁ κίθῆρ εἶνε πραγματικότης, ἀλλὰ πραγματικότης τὴν ὅποιον εἶνε ἀδύνατον νὰ συγκρίνῃ τις πρὸς ἄλλο τι, καὶ τὴν ὅποιον ἐπομένως δὲν δύναμεθα νὰ ἐννοήσωμεν. Ὁ κίθῆρ δὲν εἶνε ἢ «ἐνεργεῖς ἐνεργεία».

Ὅθεν πρὸς ἐξήγησιν τῶν φαινομένων ἐχρησάσθη ἐκτὸς τῆς ὕλης καὶ ἐνεργείας καὶ ἡ ἀεὶ ἀεὶ οὐσία, ἢν εἶνε δύναντον νὰ ρηθῆσῶσιν οὕτως, ὁ κίθῆρ.

Καὶ ἐνθὺ τὰ πάντα ἦσαν καταδεδικασμένα εἰς θάνατον, ταῦτα μόνον ἦσαν τὰ αἰώνια, τὰ ἀθάνατα, περὶ τῶν ὁποίων ὡς ἐξῆς ἐκφράζεται ὁ Φυσικὸς Janet.

«Ὁ κόσμος, ἐν ᾧ ζῶμεν, εἶνε πραγματικὸς κόσμος διπλοῦς, ἢ μάλλον σύγκριται ἐκ δύο διακεκριμένων, ὁ εἰς διηλ. εἶνε ὁ κόσμος τῆς ὕλης καὶ ὁ ἕτερος ὁ κόσμος τῆς ἐνεργείας. Ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὁ κίθῆραξ ἰδοὺ ὁ κόσμος τῆς ὕλης. Τὸ μηχανικὸν ἔργον, ἡ θερμότης ἰδοὺ αἱ μορφαὶ τῆς ἐνεργείας. Οἱ δύο οὗτοι κόσμοι διέπονται ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ νόμου. Δὲν δύναται τις οὔτε νὰ δημιουργήσῃ οὔτε νὰ καταστρέψῃ ὕλην. Δὲν δύναται τις οὔτε νὰ δημιουργήσῃ οὔτε νὰ καταστρέψῃ ἐνεργείαν. Ὑλῃ ἢ ἐνεργείᾳ δύνανται νὰ λάβωσι διάφορους μορφάς, χωρὶς νὰ δύναται ἡ ὕλη νὰ μετασχηματισθῆ εἰς ἐνεργείαν ἢ ἡ ἐνεργεία εἰς ὕλην. Δὲν δύναμεθα πλέον νὰ ἐννοήσωμεν ἐνεργείαν ἀνευ ὕλης ἢ ὕλην ἀνευ ἐνεργείας.»

Οὕτω δεχόμεθα τὴν ὕλην ἔχουσαν μάζαν βάρους καὶ σύστασιν, τὴν δὲ ἐνεργείαν στερούμενην τούτων.

Ἀπὸ ἑτέρου ὁ κίθῆρ καὶ ἡ ὕλη εἶνε τὰ ἄκρα τῆς σειρᾶς τῶν ὑποτιμῶν καὶ εἶνε λίαν ἀπομεμακρυσμένα ἀλλήλων, διότι δὲν κατέστη δυν-

κατὸν δι' οὐδενὸς μέσου νὰ μετατραπῇ ἡ αἰθέρ εἰς οὐσίαν ὕλικήν, ἐπειδὴ βεβήτως θ' ἀπηρτεῖτο κολλοσιαία δύναμις νὰ ἐπιφέρῃ συμπύκνωσιν ἰκανήν διὰ τὴν τριαύτην μετατροπὴν. Ἀλλὰ μήπως ἦτο τὸ ἀντίστροφον πραγματοποιήσιμον, ἡ μετατροπὴ ὄντ. τῆς ὕλης εἰς αἰθέρα; Οὐδεὶς ἐφαντάσθη τοῦτο μέχρι πρό τινων ἐτῶν.

Καθοδικαὶ ἀκτίνες.

Ἐκ τῶν ἀνακλύψεων τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων καὶ αἱ πάντοτε συνδεδεμέναι αὐτὰς ἀκτίνες X ἀνέτρεψαν σχεδὸν τὰ μέχρι τοῦδε, ἡνωσάντων νέους βρίζοντας καὶ νέαν ἔδωκαν ὄθησιν πρὸς τὴν ἐπιστήμην. Πρὶν ἡμέρας προχωρήσωμεν περαιτέρω, ὡς εἴπωμεν χάριν τῶν πολλῶν τὶ εἶνε αἱ καθοδικαὶ αὐταὶ ἀκτίνες, αἱ κατὰ τὸ 1859 ἀνακλυθεῖσαι ὑπὸ τοῦ Plucker.

Κατασκευάζεται σωλὴν κλειστὸς φέρον εἰς τὰ δύο αὐτοῦ ἄκρα τμήματα πλατίνης ἐντετηρημένῃ χρησιμεύοντα ὡς ἤλεκτροδια. Ἐάν τῶν ἤλεκτροδίων ταῦτα, ἀφοῦ ἀραιώσωμεν ἀρκούντως τὸν ἐν τῷ σωλῆνι ἀέρα, ἀραιοῦντες αὐτὸν δι' ἀεραντλίας, ἐνώσωμεν μὲ τοὺς πόλους ἡλεκτρικῆς στήλης, παράγεται σπινθήρ ἡλεκτρικὸς συνεχῆς ἐν εἴδει νηματός, ἔστις παύει νὰ εἶνε τριούτος καὶ ἐμφανίζεται σειρά ζωνῶν ἀλλοτριοχρόμων φωτεινῶν καὶ σκοτεινῶν ἕως ὅς ἐν τῷ σωλῆνι ἀὴρ γαίνῃ ἀρκιότερος. Εάν ἡ ἀραιώσις τοῦ ἐν τῷ σωλῆνι ἀέρος ἐξαιχολογηθῆσῃ, ὥστε ἡ πίεσις τοῦ νὰ καταστῇ μικροτέρα τοῦ $\frac{1}{1000}$ τοῦ χιλιοστομέτρου, τότε ὄχι μόνον ὁ ἡλεκτρικὸς σπινθήρ παύει νὰ εἶνε συνεχῆς, ἀλλὰ καὶ αἱ καταργήζουσαι τὸν σωλῆνα λάμπει ἐκλείπουσαι. Τὸ μέρος δὲ τοῦ σωλῆνος τὸ εὐρισκόμενον ἀπέναντι τῆς καθόδου (ἡ ἀναγωγικοῦ πόλου) ἐκπέμπει φθορισμόν, ἔστις φαίνεται ὡς προσερχόμενος ἐξ ἰδιαιτέρων ἀκτίνων ἀρχαίων ἐκπεμπόμενων ἐκ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἤλεκτροδίου τούτου (τῆς καθόδου, ὅπουδῆποτε καὶ ἂν εὐρίσκαται ἐν τῷ σωλῆνι ὁ θετικὸς πόλος, διότι ἂν τεθῆ πρὸ τῆς καθόδου σῶμα τι ἀρκετοῦ πάχους σχηματίζεται ὀπισθεν ἐπὶ τοῦ σωλῆνος ἡ σκιὰ τοῦ σώματος τούτου. Αἱ ἀκτίνες αὗται συναντῶσαι τὴν ὕλην καὶ καθίστανται αὐτὴν φθορίζουσαν ἐκλήθησαν καθοδικαὶ ὡς ἐκ τῆς καθόδου προσερχόμεναι, ἔχουσι δὲ δικόφρους ιδιότητες, φαίνουσι κατ' εὐθείαν

πραμμένη, θερμαίνουσι τὰ σώματα, ἔτινα συνκντῶσι, ἀποκλίνουσι τῆ ἐπιδράσει τοῦ μαγνήτου κλπ.

Αἱ καθοδικαὶ αὗται ἀκτῖνες παράγονται ἀρθροότερα, ἔταν ἡ καθόδος εἶνε μεταλλικὴ. διότι καὶ ἄνευ μεταλλικῆς καθόδου παρετηρήθησαν τὰ αὐτὰ φαινόμενα. Συνκντῶσαι οὐκ ἴσχυοντο ἐμπόδιον παράγουσιν ἄλλου εἴδους ἀκτῖνας τῆς κληθείσας X ἢ ἀκτῖνας τοῦ Röntgen, αἵτινες διατρέπουσι τῶν ἀργικῶν, διότι δὲν ἀποκλίνουσι διὰ τοῦ μαγνήτου καὶ διαπερῶσι πυκνὰς μεταλλικὰς πλάκας πρὸ τῶν ὑποίων στραματώσων αἱ καθοδικαί.

Αἱ καθοδικαί, ὡς καὶ αἱ X ἀκτῖνες, ἠλεκτρίζουσι πάντα τὰ σώματα, ἔτινα συνκντῶσιν ἄερα ἢ στερεὰ καὶ καθιστῶσι τὸν ἄερα ἡγεμονίαν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Πολλὰ δὲ καὶ διάφοροι ὑποθέσεις καὶ συζητήσεις ἐγένοντο μεταξύ τῶν ρυσικῶν πρὸς ἐξήγησιν τῶν φαινομένων τούτων. Ὁ Goldstein π.χ. ὑπεστήριξεν ὅτι ὑφαιόνταν εἰς κύματα αἰθέρα. ὁ δὲ Crookes, κατὰ τὸ 1879, ὅστις πρῶτος παρετήρησε τὰς ιδιότητας τῶν ἀκτῖνων τούτων, ὑπεστήριξεν ὅτι ὑφαιόνταν εἰς τὴν ἐν τῷ σωλῆτι ἀραιότητα τοῦ ἀερίου, τοῦ ὁποίου τὰ ὑπεραρκιωθέντα μέρη παρουσιάζον ὅπως ἰδιόζουσαν κατάστασιν, τὴν ὁποίαν μάλιστα ἐχαρακτήρισεν ὡς τετάρτην τῆς ὅλης κατάστασιν οὔτε στερεάν, οὔτε ρευστήν, οὔτε ἀερώδη, ἀλλ' ὑπεραέριον.

Πρὸς ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου τούτου ἐδέχαστο ὅτι τὰ μέρη τοῦ ὑπεραρκιωθέντος ἐν τῷ σωλῆτι ἀερίου διευθυνόμενα ὑπὸ ἐξωτερικῆς δυνάμεως, οἷα τὸ ρεῦμα τῆς καθόδου, καὶ μὴ ἐμπυδίζόμενα κατὰ τὴν πορείαν των, διότι δὲν προσκρούουσιν ἐπὶ ἄλλων ἔνεκεν τῆς ἀραιότητος τοῦ ἀερίου, διευθύνονται πρὸς μίαν μόνον διεύθυνσιν, ὡς ἡ σφαιρα τηλεβόλου. Συνκντῶντα δὲ ἐμπόδιον τι παράγουσι τὰ φαινόμενα τῆς φωσφορίσεως καὶ τῆς θερμότητος.

Κατὰ τὴν ὑπόθεσιν λοιπὴν ταύτην αἱ καθοδικαὶ ἀκτῖνες δὲν ἦσαν ἢ μερίδια τοῦ ἀραιωθέντος ἀερίου ἠλεκτρισθέντα, τὰ ὁποῖα ἐρχόμενα εἰς ἐπαφὴν μετὰ τὸ σημεῖον τῆς καθόδου, ἐκτινύσσονται εἰς τὸ κενὸν τοῦ σωλῆτος διάστημα μετὰ ταχύτητος, τὴν ὁποίαν δὲν ἔχον ἔρθηκόν, εἰν τὸ ἄεριον εἶχε τὴν συνήθη πίεσιν, διότι ἔχον ἠμπυδίζοντα προσκρούοντα ἐπὶ ἄλλων μεριδίων τοῦ αὐτοῦ ἀερίου ὄντος πυκνοτέρου.

Κατὰ ταῦτα τὰ μόρια τῆς ὕλης ὄφειλον νὰ παρεμβῶσι καὶ μετὰ τὸ σκινόμενον τοῦτο μερίδιον ὕλικόν.

Ἡ ὑπόθεσις αὕτη τοῦ Crookes ἐξηκολούθει νὰ ὑφίσταται, ἀλλ' ἄρ' ὡς ἐδείχθη διὰ τῶν γενομένων κατμετρήσεων ὑπὸ τοῦ Thomson ὅτι ἡ μάζα τῶν μεριδίων ἦτο 1800 φορές μικρότερη τῆς μάζης τῶν ἀτόμων τοῦ ὕδρονόμου, τῶν μικρότερων γνωστῶν ἀτόμων, δὲν ἦτο δυνατόν πλέον νὰ σταθῇ καὶ θὰ εὐρίσκατο τις εἰς τὴν ἀνάγκην νὰ δεχθῇ ὅτι τὰ μέρη τῆς στιγμῆς ἐκείνης ἄτομον ὑποδιχεῖτο εἰς ἄλλα μικρότερα, ἀνταρροῦντα δ' ἑμῶς τὰς ιδιότητας τῆς ὕλης. Ἀλλ' ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἦτο πλέον ἀστήρικτος, ἀφοῦ διάφορα ἀέρια περιεχόμενα εἰς τὰς σωλῆνας Crookes δίδουσιν ἑμοῖα προϊόντα οὐδεμίαν σχέσιν ἔχοντα, ὡς ἀποδεικνύων ὑποστηρίζει ὁ Gustave le Bon, πρὸς τὰ ἀέρια, ἐξ ὧν προέρχονται, δι' ὃ ἦτο ἀνάγκη νὰ εὐρεθῇ ἄλλη ὑπόθεσις ἐξηγησῶσα τὸ σκινόμενον καὶ εἰς τοῦτο ἔδωκεν ὠθησιν ἡ ἀνακάλυψις τῶν ἀκτίνων X ὑπὸ τοῦ Röntgen τὸ 1895 καὶ τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων, διότι ἐφ' ὅσον μὲν ἦσαν γνωστὰί μόνον αἱ καθοδικαὶ ἀκτῖνες, ἡ ὑπὸ τοῦ Crookes θεωρία ἐφαίνετο ἀρκούσα, ἀλλ' ἦτο ἔλας ἀνεπαρκῆς μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων.

Ἀνακάλυψις ραδιενεργῶν σωμάτων.

Ἀνάγκη εἶνε, νομίζομεν, πρὶν ἢ προχωρήσωμεν περαιτέρω, νὰ ἐκθέσωμεν δι' ὀλίγων πῶς ἐγένετο ἡ ἀνακάλυψις τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων. Ὡς εἰς πολλὰς ἀνακαλύψεις ἡ τύχη παρεμβάινει, οὕτω καὶ εἰς τὴν ἀνακάλυψιν τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων ἡ τύχη κινήθησεν τὸν Γάλλον Φυσικὸν Becquerel κατὰ τὸ 1896.

Ἦτο γνωστὸν πλέον ὅτι αἱ ἀνακαλυφθεῖσαι ἀκτῖνες X, ἀόρατοι εἰς τὸν γυμνὸν ὀφθαλμὸν, εἶχον μετὰ τῶν ἄλλων τὴν ιδιότητα νὰ προσβάλλωσι τὰς φωτογραφικὰς πλάκας. Ἐπίσης ἦτο γνωστὸν ὅτι σώματ' αἷνα ἐκτιθέμενα εἰς τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας ἢ θερμαινόμενα (ὡς τὸ φθορισσέστιον) τοποθετούμενα μετὰ ταῦτα εἰς τὸ σκότος ἐκπέμπουσι λάμψιν, εἶδος φθορισμοῦ. Ὁ Becquerel ἐζήτησε νὰ σπουδάσῃ μὴ καὶ τὸ ἐκ ταυκότητος φωσφορίσεως φῶς ἀποτελεῖται ἐν μέρει ὑπὸ εἰδους ἀκτίνων ἀόρατων, κίτινες, ὡς αἱ X, διεισδύουσιν εἰς τὰ ἀδιάφαν' αἰ σώματα. Πρὸς τοῦτο ἐπὶ περιτετυλιγμένης διὰ μελανοῦ χάρτου

φωτογραφικῆς πλάκας ετοποθέτησεν οὐσίαν φωτορρίζουσαν, τὴν ὅποιαν ἐξέθετεν εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς. Ὡς τοιαύτην οὐσίαν, καὶ εἰς τοῦτο συνέδραμεν ἡ τύχη, εἶλθε σκευασίαν τινὰ τοῦ οὐρανίου καὶ εἶδε ὅτι ἡ φωτογραφικὴ πλάξ εἶχε προσέλθῃ. Τοῦτο βεβαίως ἐπροξένησεν εἰς αὐτὸν ἐντύπωσιν καὶ ἐτήχησεν τὴν γνώμην ὅτι ἡ πλάξ προσέλλατο ἐξ ἀκτίνων ἐκπεμπόμενων ὑπὸ τῆς σκευασίας, κίτινες διαπερῶσι τὸν ἡλιακὸν γόρτυν. Διὰ τὴν πειρᾶν δὲ, ἂν ὁμοίως ὁμοιάζουσι πρὸς τὰς ἀκτίνας X, ετοποθέτησεν ἐν τῷ μέσῳ λεπτὴν μεταλλικὴν πλάκα καὶ εἶδεν ὅτι καὶ ἐκ τῆς σκευασίας ἐκπεμπόμεναι ἀκτίνες διαπερῶν καὶ τὴν μεταλλικὴν πλάκα, ἐπομένως εἶχον, ὡς καὶ ἐκεῖνα, διεισδυτικὴν δύναμιν. Ἐξελκυσθὼν τὰ πειράματά του ἐτοποθέτησεν ἄλλοτε τινὰ νεφελώδη τὴν τοιαύτου εἴδους φωτογραφικὴν πλάκα ἐν τῷ συρταρίου, ἐξ ἧς τὴν ἐξήγαγε μετὰ τινὰς ἐβδομάδας, ὅτε παρετήρησεν ὅτι αὕτη εἶχε προσέλθῃ ἐν τῷ σκότει. Ὡς καὶ εἰς τὸ φῶς. Τοῦτο ἔδωκεν ἀφορμὴν νὰ βεβαιωθῇ διὰ μεταγενεστέρον πειραμάτων ὅτι ἡ ἐνέργεια ὑφείλεται ἀποκλειστικῶς εἰς ἰδιότητα σημεῖον εἰς τὸ οὐράνιον, ἡ δ' ἀνακάλυψις αὕτη ἔδωκεν ἀφορμὴν εἰς τὴν κυρίαν Curie πρὸς ἀνακάλυψιν τῆς ραδιενεργοῦ ἰδιότητος τοῦ φθορίου καὶ τέλος τοῦ ραδίου τὸ ὅποιον τόσον θόρυβον ἤγειρεν, ὡς γνωστὸν, μεταξύ τῶν φυσικῶν.

Ἐκεῖνο δ' ἔμως τὸ ὅποιον μεγίστην ἐντύπωσιν ἐπροξένησεν εἰς τοὺς φυσικοὺς, εἶνε ὅτι καὶ ἀκτίνες X καὶ καὶ ἐκ τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων ἐκπεμπόμεναι ἠλεκτρίζουσι πάντα τὰ σώματα, τὰ ὅποια προσέλλουσι, στερεὰ καὶ ἕρεια. Μεταξὺ τῶν ἀκτίνων X καὶ τῶν ὑπὸ τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων ἐκπεμπόμενων ὑπάρχει τὸ κοινὸν ὅτι καθιστῶσι τὰ ἕρεια, ὡς καὶ πᾶν ἄλλο ἕρειον, εὐηλεκτρικῶν. Ἐάν τοιοῦτον ἕρειον διέλθῃ διὰ τῶν πλακῶν συμπυκνωτοῦ, οὐδετέρου τοῦ ἠλεκτρικῆς αὐτοῦ φορτίου, σημεῖον ὅτι τὸ ἕρειον ἦτο ἠλεκτρισμένον. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἦτο ἕως ἀπροσδόκητον, διότι ἦτο γνωστὸν μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ὅτι τὰ ἕρεια δὲν ἦσαν ἐπιθετικὰ ἠλεκτρίσεως, διότι ἄλλως οὐδὲν ἠλεκτρισμένον σῶμα ἔα ἠδύνατο νὰ διατηρήσῃ τὸν ἠλεκτρισμὸν του.

Πρὸς ἐξήγησιν τοῦ φαινόμενου τούτου ἐδέχθησαν τὴν θεωρίαν τῆς ἠλεκτρολύσεως. Καθὼς εἰς τὴν ἠλεκτρολύσιν εἰς τὰ σύνθετα, οὕτω καὶ

εἰς τὰ ἀπλά σώματα ὑπάρχουσι δύο στοιχεῖα χωριστά, τὸ θετικὸν καὶ τὸ ἀρνητικὸν ἰόν, ἤλεκτρισμα ἀντιθέτως. Ἀλλὰ κατὰ τὴν θεωρίαν τῆς ἤλεκτρολύσεως τὰ σύνθετα σώματα ἐχωρίζοντο, τὸ χλωριοκάλιον φέρ' εἰπεῖν, χωρίζεται εἰς ἰόντα χλωρίου καὶ ἰόντα καλίου, ἀλλὰ πῶς τὸ αὐτὸ θὰ ἠδύνατο νὰ ρηθῆ καὶ ἐπὶ τῶν ἀπλῶν σωμάτων; πῶς θὰ ἠδύνατο νὰ χωρισθῆ, τὸ κάλιον ἢ τὸ χλώριον, ἀφ' οὗ ἐθεωρεῖτο θεμελιώδες ὅτι τὰ ἀπλά σώματα δὲν χωρίζονται; Ἐκτός δ' ὅμως τούτου παρετηρήθη, ὡς ἀναφέρει ὁ Gustave Le Bon, καὶ τὸ σπουδαιότερον ὅτι, ὅταν πρόκειται περὶ τῶν ἀπλῶν σωμάτων, ὀξυγόνου, αἰθέρος, ὑδρογόνου, ραδίου ἢ οἰουδήποτε ἄλλου ἀπλοῦ σώματος, τὸ ἀποτελεσμα εἶνε πάντοτε τὸ αὐτό. (Οἰουδήποτε καὶ ἂν εἶνε τὸ σῶμα καὶ ἡ μεθοδὸς τοῦ ἰοντισμοῦ, εὐρίσκονται πάντοτε ἰόντα καὶ ἤλεκτρισμα τῶν ὁποίων αἱ ιδιότητες εἶνε αἱ αὐταὶ δι' ὅλα τὰ σώματα, ἐνῶ ὁ ἰοντισμὸς σώματος συνθέτου καὶ ἐνὸς ἀπλοῦ, οὐδεμίαν ἀναλογίαν πράγματι παρουσιάζουσι.

Βεβαιουμένου δ' ὅτι ἐκ σώματος ἀπλοῦ προέρχονται ἰόντα θετικὰ καὶ ἀρνητικὰ ἀντιθέτων ἤλεκτρισμῶν, ἦτο δύσκολον νὰ δοθῆ ἐξήγησις τοῦ τοιούτου φαινομένου, διότι αἱ ιδιότητες τῶν τοιούτων ἤλεκτρικῶν ἰόντων μέγαν διαφέρουσι τῶν ιδιοτήτων τοῦ συνήθους ἤλεκτρισμοῦ, ἐπειδὴ ἐπὶ σώματος οἰουδήποτε μεμονωμένου δὲν εἶναι δυνατόν παρὰ μικρὰ ποσότης ἤλεκτρισμοῦ νὰ ἐπιωρευθῆ καὶ οὐδεμία, ἐὰν εἶνε κέραιον, ἐνῶ τὸναντίον μέγισται ποσότητες συμπυκνοῦνται τοῦ ἰοντικοῦ ἤλεκτρισμοῦ, ἐὰν ἐκφρασθῶμεν οὕτως, ἐπὶ ελαχίστων μεριδίων. Καὶ ἐνῶ ὁ συνήθης ἤλεκτρισμὸς ἔχων μέγιστην ἐντασιν δὲν δύναται νὰ διαπεράσῃ μεταλλικὴν πλάκα, κατὰ τὰ πειράματα τοῦ Faraday, συνδεδεμένην μετὰ τῆς γῆς, ὁ ἰοντικὸς ἤλεκτρισμὸς τούναντίον διαπερᾷ εὐκόλως τοιαύτας. Ὁ ἰοντικὸς ἤλεκτρισμὸς τέλος παράγει τὰς ἀκτίνας X, ὅταν τὰ ἰόντα, φερόμενα μετὰ ταχύτητος, συναντῶσι οἰουδήποτε σῶμα. Ἡ παραδοχὴ ἔστι ὁ παραγόμενος διὰ τοῦ ἰοντισμοῦ τῆς ὕλης ἤλεκτρισμὸς λαμβάνει ἰδίαν μορφήν τὴν τῶν ἤλεκτρικῶν ἀτόμων ἔχων πολὺ διαφόρους ιδιότητας τοῦ συνήθους ἤλεκτρισμοῦ δὲν συμβιβάζεται πρὸς τὴν ὀνομασίαν ἤλεκτρικόν.

Ἡ ἐξήγησις τῆς ἐκπομπῆς τῶν ἀοράτων ἀκτίνων ὑπὸ τοῦ οὐρανίου διήγειρε πολλὰς συζητήσεις μεταξὺ τῶν Φυσικῶν, τοῦ Becquerel-

rele δεχόμενου ὅτι καὶ ἀκτῖνες αὐταὶ δὲν ἦσαν ἢ φῶς ἀποταμιευμένων, εἶδος φωσφορίσεως ἀσράτου, καὶ ζητούντος ν' ἀποδείξῃ ὅτι αἰτιούτου εἶδους ἀκτῖνες παύονται καὶ διαθλούνται, ὡς καὶ τοῦ φωτός, ἐνῶ ὁ **Gustave le Bon** ὑπεστήριζεν ὅτι καὶ ἐκ τοῦ οὐρανίου ἐκπεμπόμεναι ἀκτῖνες οὔτε παύονται οὔτε διαθλούνται καὶ συνεπῶς εἶναι τι ἄγνωστον ἀποταμιεύον νῆσον τινὰ δυνάμιν, ἐδέχετο μάλιστα καὶ ἀπεδείκνυσεν ὅτι πάντα τὰ σώματα προσβάλλόμενα ὑπὸ τοῦ φωτός ἐκπεμπουσιν ἀκτῖνας ἰσχυρὰς νὰ κατεστήσωσι τὸν ἀέρα ἀγωγὸν τοῦ ἤλεκτρισμοῦ καὶ ὅτι καὶ ἰδιότητες τῶν ἀκτίνων τοῦ οὐρανίου εἶνε περίπτωσις τοῦ ὡς γενικωτέρου :

Ὅτε ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων, τῶν ἠλεκτρικῶν ἐνεργειῶν συγκλῶ μάλιστα αὐτομάτως τὰ διάφορα σώματα ἐκπεμπουσι ἀκτῖνας τῆς οἰκογενείας τῶν καθοδικῶν .

Διὰ τῆς τοιαύτης ἀρχῆς ἐξήτει νὰ ὑπαγάγῃ εἰς γενικὸν νόμον φαινόμενα ὅμοια, ἅτινα μέχρι τῆς ἐξητάζοντο ἐν ἕκαστον χωριστά .

Πρὸ πολλοῦ ὁ **Niepee de Saint-Victor** (1805—1870) διέκρινεν ὅτι τὰ ἄλλα τοῦ οὐρανίου εἰς τὸ σκότος ἐπιδράσιν ἐπὶ τῶν φωτοχημικῶν πλάκων, ὡς ἐπίσης ἦτο γνωστὸν ὅτι τῆς ἐπιδράσει τῶν ὑπεριωθῶν ἀκτίνων ἐπέργεταν ἀπόλειξις ἠλεκτρισμοῦ, ὡς καὶ τῆς ἐπιδράσει τοῦ συνήθους φωτός· ἀλλὰ τὰ φαινόμενα ταῦτα ἐξητάζοντο ἐν ἕκαστον ἰδιαιτέρως καὶ δὲν ὑπέπτευον οἱ τότε ὅτι ὁφείλονται εἰς μίαν γενικωτέραν ἀρχήν, εἰς τὰ ραδιενεργὰ φαινόμενα. Ἡ ἀνακάλυψις δ' ἕμως τοῦ ραδίου, σώματος πλειότερον πικρῶς ἄλλου ραδιενεργοῦ, ἔδωκε μερίστην ὠθησιν εἰς τὴν ἐρευναν τοῦ ζητήματος καὶ ὁ εἰς μετὰ τὸν ἄλλον οἱ φυσικοί, μετὰ τῶν ὁμοίων πρῶτος ὁ καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Λιέγης **Heen**, ἀνεγνώρισαν πεισθέντες διὰ τῶν ἐκτελεσθέντων πειραμάτων ὅτι πάντα τὰ φαινόμενα ταῦτα εἶνε τῆς αὐτῆς οἰκογενείας τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων, ὡς ὑπεστήριζεν ὁ **Gustave le Bon**, ὡς καὶ ἡ ἀρχὴ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ τῆς ἠλιακῆς θερμότητος, φαινόμενα λίαν ἀνόμοια .

Ἀόρταρισμὸς τῆς ὕλης

Ἐκ τῶν ὡς ἄνω φαινόμενων ἐξάγεται σαφῶς ὅτι τὸ ἄτομον πᾶσι πλέον νὰ εἶνε τοιοῦτον, πᾶσι νὰ εἶνε ἄτομητον. Καὶ θὰ ὀνομαζῆται

μεν τοιοῦτον χωρίς νὰ ἔχη τὴν πραγματικὴν ἔννοιαν τῆς λέξεως, ὡς μέχρι τοῦδε ἐπιστεύετο, ἀλλ' ἀφεταιρίζεται καὶ λαμβάνει μορφάς, αἵτινες δὲν ἔχουσι πλέον τὰς ὕλικὰς ιδιότητες, κυριωτέρως τῶν, ὁποίων εἶνε ἢ ἐκπομπὴ μεριδίων, ἕτινα κινουνται μὲ ὑπερμεγέθη ταχύτητα καθιστῶντα τὸν αἴρα εὐηλεκτρογῶγον, διαπερῶντα διάφορα ἐμπόδια καὶ ἀποκλίνοντα τῇ ἐπιδράσει τοῦ μαγνήτου. Οὐδεμίαν δύνανμις ἐκ τῶν γνωστῶν φηδύνετο νὰ δώσῃ τοιαῦτα ἀποτελέσματα ὡς τὴν ἐκπομπὴν μεριδίων μὲ τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός τῶν 300 ἐκ. μέτρων κατὰ 1 (1)· συνεπῶς εὐρίσκοντο πρό τελείως ἀγνώστων πραγμάτων.

Ἐκ τούτου δὲν δύναται νὰ νομισθῇ ὅτι ἀφεταιρίζουμένης τῆς ὕλης τὰ ἄτομα ὑποδιαρροῦνται καὶ σχηματίζουσι τρόπον τινὰ κίνησι ἀτόμων, ἀφοῦ, ὡς ἀνωτέρω ἐρρήθη, ἐκ διαφόρων ἀπλῶν στοιχείων, οἷα, φέρ' εἰπεῖν, τὸ ὀξυγόνον, ὑδρογόνον κλπ., προέρχονται τὰ αὐτὰ προϊόντα μηδεμίαν σχέσιν ἔχοντα πρὸς τὰ ἐξ ὧν παράγονται, ἐξ οὗ προκύπτει ὅτι τὰ ἄτομα ἀφεταιρίζονται παραγομένων τῶν αὐτῶν στοιχείων ἐκ τούτων.

Ὁ Jean Becquerel, γράφων περὶ τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων εἰς τὸ περιοδικὸν «La science et la vie» (Μάιος 1920), δέχεται, ὅτι αὐταὶ εἶνε μερίδια (particules) ἠλεκτρισμένα, ἀνεφάρων δὲ ὅτι ἡ μάζα τῶν μεριδίων τούτων κατὰ τὰς ἀκριβέστερας μετρήσεις (Clas- sen 1908) εἶνε 1800 φορές μικρότερα τοῦ ἀτόμου τοῦ ὑδρογόνου, ἐπάγεται:

« Ἴδού ἐν ἐξαχόμενον παράδοξον :

» Ὑπάρχουσι σωματίδια πολὺ ἐλαφρότερα τοῦ ἐλαφροτέρου ἀτόμου ὕλης καὶ τὰ σωματίδια ταῦτά εἰσιν τὰ αὐτὰ οἰαδήποτε καὶ ἂν εἶνε ἡ ὕλη ἐξ ἧς ἐξῆλθον. Εὐρισκέμεθα ἀνεμρισθήτητως πρὸ ἐνός παγκοσμίου συνιστῶντος συστατικοῦ ἢ (constituant) τὴν ὕλην, ὅπερ εἶνε ἠλεκτρισμένον ἀνηθητικῶς : τῷ ἔδωκαν τὸ ὄνομα ἠλεκτρον (électron).

» Οὕτω τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων δὲν εἶνε ἄτομα, κατὰ τὴν ἐτυμολογίαν τῆς λέξεως, ἀφοῦ δὲν εἶνε ἄτμητα, ἀφοῦ ἐξάγονται ἐξ αὐτῶν σωματίδια μάζης κατὰ πολὺ ἐλαφρότερας, ἐν τούτοις ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως δύνανται νὰ διατηρῶσι τὸ ὄνομα ἄτομα χημικά, διότι ἕκαστον ἐξ αὐτῶν χαρακτηρίζει ἐν στοιχεῖον ὠρισμένον ὕλης.

«Ἄλλο δὲ ἀναγκαῖον εἶναι ἐξηγήσασθαι ἔδω πως καὶ νεώτεροι θεωροῦν ἀποδεί-
 θῆναι εἰς τὰ ἤλεκτρον μάζαν ἀρχῆς καθαρῆς ἤλεκτρομαγνητικῆς.
 «Ἐπιβεβαιώσασθε, ὅτι τὸ πομπιτικὸν τοῦτο εἶνε ἤλεκτρον, ἢ καὶ ἄλλο
 καὶ ὑποθεσάμενοι, ἢ στηρίγματος (support), ἀλλὰ διὰ καὶ ἐπιβεβαιώσασθε
 αὐτοῦ, ὅτι ἐγγραμμῶς καὶ ὁμοίᾳ κατ' ἀρχῆς τὴν ἐνοουθὸν στηρίγμα
 «(support) ὕλικον. Πῶς φαίνεται ἀκριβέστερον νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἀπο-
 μακρῶν ὕλης ὁμοίᾳ καὶ συγκροτήται ὑπὸ συνόλου ἤλεκτρομαγνητικῶν θετικῶν
 καὶ ἀρνητικῶν, οἷον καὶ αὐτὴ κατ' ἐκείνην κατέχουσιν ἴσην ἰσότητος
 καὶ ἀρνητικῶν, ὅτι καὶ ἐπιβεβαιώσασθε μάζαν.» Ἄλλως, ταῦτα δὲν γνωρίζομεν τί εἶνε ἤλεκ-
 τρισμός. Πῶς νὰ φησίσωμεν ἀντιθέτως τὰ ὅρια τῶν γνώσεων, ἅτινα
 ἀπεπείθονται εἰς τὸ ἀνθρώπινον πνεῦμα.

Γνωρίζομεν λοιπὸν τὸ ἐν τῶν παγκοσμίων συνιστῶντων τῶν ὕλων,
 ὅτι γνωρίζομεν ἀκόμη πῶς εἶνε τὸ συνιστῶν τὸ θετικῶς ἤλεκτρομαγ-
 ητικῶν. Εἶνε δυνατόν καὶ μάλιστα πιθανόν, ὅτι ὑπάρχει καὶ παγκοσμίου
 συνιστῶν θετικῶν. Ἴσως εἶνε τὸ ἴον τοῦ ὕδρογόνου, δηλαδή, τὸ ἀπο-
 μακρῶν τοῦ ὕδρογόνου, ἀφοῦ ἔχουσι τὸ μόνον ἤλεκτρον, τὸ ὅπου
 συμφωνοῦσιν πρὸς διαφόρα πειράματα φαίνεται ὅτι κατέχει, ἀλλὰ
 τοῦτο ἔαν εἶνε ἀκόμη ἀποτέλεσμα βεβήτου.

Ἴσως δὲ τί λέγει περὶ τοῦ ἀρετακτισμοῦ τούτου τῆς ὕλης καὶ ὁ
 Καθηγητὴς Ρίο.

«Τὰ πειράματα τοῦ Gustave le Bon ἐσκαιόθησαν τοῦς ὁμοί-
 οῦσιν φυσικοῦς, ὀνομαζόμενοι οὕτως τοῦς ἐπιμένοντες εἰς τὰς μέγας
 τοῦσθε θεωρίας, διὰ τῆς τολμηρῆς του διαβεβαιοῦσας ὅτι ὑπάρχει τι
 ἐντελῶς ἀγνωστον. Ἐν τούτοις τὰ πειράματα του ἐπεισαν ἄλλους
 πειραματιστὰς νὰ ἐπαληθεύσωσι τὰς βεβαιοῦσας καὶ πολλὰ ἀπρό-
 σκεπτα ἀποτελέσματα ἀνεκκλύθησαν. Ὁ Rutherford ἐν Ἀμε-
 ρικῇ ὁ Nodon ἐν Γαλλίᾳ ὁ Heen ἐν Βελγίῳ, ὁ Lenard ἐν Αὐ-
 στρίᾳ, οἱ Elster καὶ Geitel ἐν Ἑλβετίᾳ ἀκολούθησαν ἐπιτυχῶς
 τὸν Gustave le Bon, ὅστις συγκροτικῶν τὰ πειράματα του
 πρὸ πολλοῦ γενόμενα ἀποδεικνύει ὅτι ἀνεκκλύθη μίαν ὁμοίαν νέαν
 ὁμοίαν ἐκδηλωμένην εἰς πάντα τὰ σώματα. Τὰ πειράματα του
 εἰς τὴν ζωνὴν φῶς ἐπὶ ἀντικειμένων τόσο μυστηριωδῶν, οἷον καὶ
 ἡ ἀκτίνες X, ἡ ραδιοενέργεια, ἡ ἀπόλυσις τοῦ ἤλεκτρομαγνητικοῦ, ἢ ἐνέ-
 ρειαι τῶν ὑπεριώδων ἀκτίνων κλπ. Τὰ κλασσικὰ βιβλία μένουσιν

» ἔχοντα ἐπὶ ὅλων τούτων καὶ οἱ ἐξοχώτεροι ἠλεκτρολόγοι δὲν γνω-
» ρίζουσι πῶς νὰ ἐξηγήσωσι τὰ φαινόμενα».

Επίσης ὁ M. Legge γράφει.

» Ὁ Crookes ἀνεκάλυψε τὴν ραδιενεργὴν ὕλην ὁ Röntgen τὰς
» ἀκτῖνας X, καὶ ἤδη ὁ Gustave le Bon βραβεύει ἐτι περαιτέρω.
» Μᾶς δεικνύει ὅτι καὶ νῦν καὶ ἰδέαι δὲν εἶνε ἢ ἓν μόνον πρᾶγμα,
» ὅτι τὰ φαινόμενα εἶνε συνέπειαι τῆς παραγωγῆς μορφῆς ὕλης ὅπως εἰ-
» δικῆς οὕτης μᾶλλον δυνάμεως ἢ ὕλης. Αἱ συνέπειαι τῶν ἐρευ-
» νῶν τοῦ Gustave le Bon θὰ εἶνε ὄντως ἀπειροί. Ὅλον τὸ οἰκο-
»δόμημα τῆς Χημείας θὰ καταρρεύσῃ ἐν τῷ συνόλῳ καὶ θὰ δυνήθῃ
» τις νὰ πρᾶξῃ σύστημα ἐξ ὁλοκλήρου νέον, εἰς τὸ ὁποῖον θὰ ἴδῃ τις
» τὴν ὕλην νὰ διέρχεται διὰ τῆς ὕλης καὶ τὰ στοιχεῖα ν' ἀποτε-
» λῶσι μορφὰς διαφόρους τῆς αὐτῆς οὐσίας, ἀλλὰ τοῦτο θὰ εἶνε τί-
» ποτε ἀκόμη συγκρινόμενον πρὸς τὰ ἀποτελέσματα, τὰ ὁποῖα θὰ
» ἐπακολουθήσωσι τὴν ἀποκατάστασιν συνδέσμου μεταξὺ τοῦ ὕλικου
» καὶ ἀύλου κόσμου, τὴν ὁποίαν ὁ Gustave le Bon μᾶς ἀγγέλλει
» ἤδη ὡς ἀποτέλεσμα τῶν ἀνακαλύψεών του, καὶ τὰς ὁποίας ὁ Crookes
» φαίνεται νὰ εἶχε προσισθῆναι καὶ εἰς ἓνα λόγον του ἀπαγγελλέντα
» ἐν τῇ Βασιλικῇ ἐταιρείᾳ τοῦ Λονδίνου ὑπεδήλωσε».

Διὰ πολυαριθμῶν πειραμάτων μὴ ἀμφισβητουμένων πλέον ὁ Gus-
tave le Bon ἔδειξε ὅτι τὰ ἄτομα τῆς ὕλης θεωρούμενα μέχρι πρότινος
σταθερὰ ἀρετικρίζονται, εἴτε αὐτομάτως, εἴτε τῇ ἐπιδράσει διαφόρων
αἰτίων, καὶ ὅτι τὰ ἐκ τοῦ τριούτου ἀρετικρισμοῦ προέχοντα εἶνε τὰ αὐτὰ
δι' ὅλα τὰ σώματα εἴτε προέρχονται ἐκ καθοδικῶν ἀκτίνων εἴτε δι'
ἀκτινοβουλίας τῇ ἐπιδράσει τοῦ φωτός, εἴτε παράγονται αὐτομάτως, ὡς
εἰς τὰ ραδιενεργὰ σώματα οὐράνιον, ἥριον, ράδιον, μὲ τὴν διαφορὰν
ὅτι ὁ διὰ τοῦ φωτός ἀρετικρισμὸς εἶνε πολὺ ἀσθενέστερος καὶ ἡ παρα-
τήρησις τῶν φαινόμενων δυσκολωτέρα, ἐνῶ τὰ αὐτομάτως ἀρετικριζό-
μενα ραδιενεργὰ σώματα ἐκπέμπουσι τὸ στοιχεῖα ἐν σημαντικῇ ποσό-
τητι προτιμώμενα ἐνεκεν τούτου ἐν τῇ σπουδῇ τῶν φαινόμενων τοῦ
ἀρετικρισμοῦ. «Εἶχε δίκαιον ὁ Gustave le Bon, γράφει εἰς τὸ τελευ-
» ταίως ἐκδοθέν τεύχος του «Causeries philosophiques» ὁ A.
» Badoureaux, νὰ διακηρύττῃ ὅτι τὰ ἄτομα ὅλων τῶν σωμάτων ἴσως

« νικῶνται νὰ μετασχηματίζονται ἄνευ ἐπιστροφῆς μετασχηματιζόμενα εἰς
» ἐνέργειαν. »

Τὰ διάφορα προϊόντα τὰ ἐκ τοῦ ἀρεταρισμοῦ τῆς ὕλης γνωστὰ
μέχρι τούδε εἶνε ἡ ἐκπόρευσις (emanation), τὰ ἀρνητικὰ ἰόντα,
ἠλεκτρονία, ἀκτῖνες X καὶ ἀκτινοβολία ἀνάλογοι πρὸς ταύτας. (1)
Rutherford, ὅστις ἐπεσώδασε τὰ ραδιενεργὰ σώματα, ἀνεκάλυψε
μετὰ τοῦ Curie τριῶν εἰδῶν ἀκτῖνας, ἧς ἐκάλεσε α, β, γ, καὶ αἱ μὲν
α ἀποτελοῦνται ἐκ θετικῶν ἰόντων, αἱ β ἐξ ἠλεκτρονίων ὁμοίων πρὸς
τὰς τῶν καθόδικῶν ἀκτῖνων καὶ αἱ γ εἶνε ὅμοιοι πρὸς τὰς ἀκτῖνας X,
αἱ τῖνες διακρίνονται ἀπ' ἀλλήλων λόγῳ τῆς μεγάλης διαφορᾶς τῆς
διεισδυτικῆς δυνάμεως, ἣν ἔχουσι, καὶ εἰς τὰ κλιμακωτὰ τῶν ὁμοίων
ἀνὲν ἢ εἰσελθόμεν, διότι πολὺ ὅ' ἀπεμακρυνόμην τοῦ σκοποῦ, ὃν
προέβλεψεν ὑπὸ τοῦ Rutherford σπουδάζοντος τὴν ἀκτινοβολίαν τοῦ
ραδίου παρατηρήθη ὡς ἀρχικὸν φαινόμενον ἡ ἐκπόρευσις (emanation),
ἣτις παρουσιάζει τὰς πρώτας ὁρμὰς τοῦ ἀρεταρισμοῦ τῆς ὕλης. ἐξ
ἧς προέρχονται αἱ ἀκτινοβολία τῶν μεριδίων α, β, γ, καθιστῶσα πρὸς
τούτοις πάντα τὰ γειτονικὰ σώματα ραδιενεργά. Τὸ ἐκπόρευμα δ'
ὅμως τοῦτο δὲν εἶνε ἠλεκτρισμένον, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Mac Clelland,
ὅστις λέγει « τὸ ὅτι τὸ ἐκπόρευμα δὲν φέρει ἠλεκτρισμὸν ἔχει οὐσιώδη
» σημασίαν ὡς πρὸς τὴν ἀντίληψίν μας περὶ τῆς ὕλης, καθ' ἣν τὸ
» ἄτομον τοῦ ραδίου καταστρέφεται. Τὸ ἄτομον τοῦ ραδίου παράγει
» ἀσφαλῶς μερίδια ἠλεκτρισμένα θετικῶς, ἀλλὰ τὰ μερίδια τοῦ ἐκ-
» πορεύματος δὲν δύνανται νὰ εἶνε τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ἄτομου μετὰ
» τὴν ἐκπομπὴν τῶν α, διότι ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ἢ ἦσαν ἠλεκ-
» τρισμένα ἀρνητικῶς. »

Ἐὰν διαλυθῇ ἄλλας ραδιενεργόν, βρωμιοράδιον, παρατηρεῖται κατὰ
τὴν διαλύσιν « ὅτι κάτι τι ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα, τὸ ὅποιον εἶνε λίαν
ραδιενεργόν ἄερινον, ὅπερ ὁ Rutherford ὠνόμασεν (emanation) ἐκπό-
ρευσιν, ὁ Soddy, θεωρῶν ἀτυχῆ τὴν ὀνομασίαν ταύτην, ἐπρότεινε νὰ
ὀνομασθῇ διάχυσις (confusion) καὶ ὁ Ramsay νιτόν (Niton), ὅπερ
εἶνε πλέον στοιχεῖον ἀνεγνωρισμένον μὲ καθωρισμένον ἄτομικὴν βάρει.
Ἐπειδὴ ὅμως ὅμοιον φαινόμενον παρατηρήθη καὶ εἰς ἄλλα ραδιενεργὰ
στοιχεῖα, ἐπεκράτησε τὸ ὄνομα ἐκπόρευσις (emanation) προστιθε-

μένου καὶ τοῦ ὀνόματος τοῦ στοιχείου, ἐξ οὗ προέρχεται, ἂν ὑπάρχη ἀνάγκη πρὸς πληρέστερον προσδιορισμόν.

Τὸ ἐκπόρευμα τοῦτο ἢ ἐκπομπή, ὡς ἄλλοι τὸ ὀνομάζουσι, δὲν εἶνε μασρῆ στερεὰ τῆς ὕλης ἀλλ' ἀληθὲς ἀέριον, διότι κατὰ τὸ 1902 ἐπέτυχον ὁ Rutherford καὶ Soddy εἰς Montréal νὰ συμπυκνώσωσι τὸ ἐκπόρευμα τοῦ ραδίου εἰς θερμοκρασίαν κατωτέραν τῶν—150⁰, ἐνῶ τὸ τοῦ θορίου συμπυκνοῦται εἰς—120⁰. Παρατηρήθη δ' ὅτι ἡ ἐνέργεια τοῦ ἐκπορεύματος (emanation) χάνεται ταχέως, ἡ δὲ ταχύτης τῆς ἀπωλείας εἶνε διάφορος κατὰ τὰ διάφορα σώματα. Τοῦ ἀκτινίου π.χ. κατὰστρέφεται εἰς τινὰ δευτερόλεπτα, τοῦ θορίου εἰς πρῶτα λεπτά καὶ τοῦ ραδίου μετὰ μίαν ἐβδομάδα.

Τὸ δὲ σπουδαῖον καὶ τὸ μυστηριώδες κατὰ τὸν Soddy εἶνε ὅτι ἐπανακτᾷ τὴν ραδιενεργὸν ἰκανότητα. «Διελύσαμεν ἕλας ραδίου εἰς ἡ ὕδωρ, γράφει ὁ Soddy, καὶ τὸ μέγιστον μέρος τῆς ἐνεργείας του » ἠφανίσθη κατὰ τὴν ἐργασίαν ταύτην. "Ἐπειτα ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡ » ἀπολεσθεῖσα ἐνέργεια ἐπαναδιωρθώθη αὐτομάτως καὶ μετὰ ἕνα μῆνα » τὸ ἕλας τοῦ ραδίου δὲν εἶνε ὀλιγώτερον ραδιενεργὸν ἢ ὅσον ἦτο ἐν » ἀρχῇ».

Κατὰ τὰ πειράματα τοῦ Rutherford καὶ Roys ἐκτελεσθέντα διὰ μεγάλης ποσότητος ραδίου δανεισθείσης ὑπὸ τῆς Αὐστριακῆς Κυβερνήσεως παρατηρήθη ὅτι, ἂν τὸ ἐκπόρευμα τοῦ ραδίου ἐγκλεισθῆ εἰς σωλῆνα, οὗτος δ' εἰς ἄλλον μεγαλύτερον, μετὰ πολλὰς ἡμέρας εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐξωτερικὸν σωλῆνα ἥλιον.

Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ ἐκπόρευμα διαχύνεται καὶ συμπυκνοῦται καθ' ὃν τρόπον καὶ πᾶν ἀέριον, ἐθεωρώθη ἀέριον ὑλικόν, ἀλλ' ὁ gustave le Bois θεωρεῖ τὸ ἐκπόρευμα ὡς ἐνδιάμεσον οὐσίαν μεταξὺ ὕλης καὶ αἰθέρος. Μετέχει μὲν τῆς ὕλης, λέγει, διότι συμπυκνοῦται, δὲν εἶνε δὲ ἐντελῶς τοιαύτη, διότι ἀφανίζεται τελείως μετασχηματιζόμενον· ὡς ἐπίσης ἐδείχθη ὅτι τὸ ἐκπόρευμα τοῦ ραδίου κατ' ἀρχὰς παράγει μερίδια α βραδύτερον μόνον β καὶ μετὰ ταῦτα γ.

Ἡ ποσότης τῶν ἐκπεμπομένων μεριδίων, ὧν τὰ 99⁰/₁₀₀ εἶνε μερίδια α, μεταβάλλεται ἀναλόγως τῶν σωμάτων. Κατὰ τοὺς διάφορους ὑπολογισμοὺς τῶν πειραματιστῶν ἐξ 1 γραμμαρίου οὐρανίου ἢ θορίου παράγονται 70000 κατὰ 1" καὶ 100000 δισεκατομμύρια ἐξ

ένος γραμμικοῦ ραδίου ἢ κατὰ τὸ πείραμα τοῦ Rutherford καὶ Geiger εἰς ἓνός χιλιοστογράμμου ραδίου ὑπὸ τὴν φυσικὴν του κατάστασιν ἐκπέμπονται 136 ἑκατομμύρια.

Τὰ μεριδία ταῦτα τῆς ὕλης προσβάλλονται τὰ φωσφορίζοντα σώματα τὰ καθίστασι φωτεινὰ ἐπὶ τῆς ιδιότητος τούτης σπινθίζομενος ὁ Crookes ἐπενόησε τὴν σπινθηροσκοπίαν (Spinthariscopa) ὄργανον, δι' οὗ καθίσταται ὁρατὸς εἰς τὴν γυμνὴν ὀφθαλμῶν ὁ ἀδιόρατος ἀφεταιρισμὸς τῆς ὕλης καὶ δι' οὗ εἰσεξικωθήσαν τὰ ἀνωτέρω ἐξαγόμενα τῆς ἐκπομπῆς τῶν μεριδίων. Ἀποτελεῖται δὲ τοῦτο ὑπὸ τὴν ἀπλουστέρην γύψου ἠεροφάν ἀπὸ διαφράγμα ἐκ θεικοῦ ψευδαργύρου, ὑπερόνω τοῦ ὁποίου εὑρίσκεται μικρὰ βελόνη, τῆς ὁποίας ἡ αἴχμη ἔχει ἐμβλαπτισθῆ εἰς διάχυμα ραδιενεργοῦ σώματος αὐτομάτως ἀφεταιριζομένου. Πρακτικῶν τις μὲ φακὸν τὸ διαφράγμα ἔχ' ἴδιον ἀναπηρῆθ' ἄνευ διακοπῆς βροχῆ ἐκ μικρῶν σπινθήρων προσερχομένων ἐκ τῆς ἐπὶ τοῦ διαφράγματος προσκρούσεως τῶν μεριδίων κ. Τοιοῦτον ὄργανον δὲν ἔπαισε γὰρ ἐκπέμπη τοιαύτην βροχὴν προσερχομένην ἐκ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ $\frac{1}{10}$ χιλιοστογράμμου ραδίου τοποθετημένου ἐπὶ τῆς αἴχμης βελόνης ἐπὶ 4 ἔτη.

« Ἐὰν θεωρῶμεν, λέγει ὁ Soddy, τὴν ἰσχυρὰν ταύτην τῶν μεριδίων » χιλιάζων ἐκτινασσιμένην συγχρόνως εἰς ἕκαστον 1' καὶ ἐπὶ πολυ- » ἀριθμούς αἰῶνας, θὰ φαντασθῶμεν πόσα μεριδία θὰ περιέχη ἓν μόνον » χιλιοστόγραμμον ὕλης, καὶ ποίας σμικρότητος θὰ εἶνε ἓν μεριδίον. » Οἱ φιλόσοφοι πρὸ τῶν τελευταίων δέκα ἐτῶν ἐθεώρουν γελοῖαν τὴν » ἐλπίδα ὅτι θὰ φθάσῃ ποτε γὰρ παρατηρήσῃ διὰ τοῦ φακοῦ ἓν » μόνον ἄτομον ὕλης, καὶ ἐν τούτοις ἐκάστη ἀνκλαμπὴ τοῦ σπινθη- » ροσκοπίου δὲν εἶνε τι ἄλλο ».

Ἐκπομπὴ ἑκατομμυρίων μεριδίων ένός γραμμικοῦ ραδίου ἐπὶ αἰῶνας καθίσταται τι ἀπίστευτον, δοθέντος ὅτι δὲν ἔχομεν τὴν συνήθειαν μέχρι τοῦδε γὰρ θεωρῶμεν τὴν ὑπαρξίν τύσης σμικρότητος μεριδίων ἐν τῇ ὕλει. Ἡ δυσπιστία δ' ἔμως αὕτη αἴρεται, ἂν λάβῃ τις ὑπ' ὄψει τὰ ἀποτελέσματα εἰς ἃ ἔβησεν ὁ Rutherford ζητῶν γὰρ προσδιορίσῃ τὴν ἀπώλειαν βάρους ὀδμηρῶν οὐσιῶν πτητικῶν, μερικῶν ἐκ τῶν ὁποίων ἡ παρουσία καθίσταται αισθητὴ διὰ τῆς ὑσφρήσεως, ἧτις εἶνε εὐκατήγητοτέρα πάσης πλάστηγγος, ἀφοῦ τὸ $\frac{1}{100}$ τοῦ ἑκατομμου-

ριστοῦ τοῦ χιλιοστογράμμου ἰωδισφορμίου δύναται εὐκόλως νὰ φανερωθῆ.

Ὁ Rutherford ἐξέθεσεν εἰς τὸ συμπέρασμα ἐρευνῶν τὸ τοιοῦτον ζήτημα ὅτι 1 γραμμάριον ἰωδισφορμίου χάνει ἐκ τοῦ βάρους του, ἀκκ-
τηκρῶς, ἐκπέμπον ὀσμὴν ἐπι ἓν ἔτος, μόνον τὸ $\frac{1}{100}$ τοῦ χιλιοστο-
γράμμου ἤτοι ἓν χιλιοστογράμμον εἰς 100 ἔτη καὶ ὅτι, ἂν ἐπρόκειτο
περὶ μύσχου, θὰ ἐγχευόζοντο 100 000 ἔτη διὰ τὴν ἀπώλειαν 1 χιλιο-
στογράμμου.

Ἀλλὰ τοῦτο, τὸ ὁποῖον παρατηρεῖται εἰς τὰ αὐτομάτως ἀφεται-
ριζόμενα σώματα, συνέδρανε καὶ εἰς πάντα τὰ ἄλλα σώματα, δηλ.
νὰ ἀφεταιρίζονται τῆ ἐπιδράσει διαφόρων αἰτίων ἢ αὐτομάτως, καὶ
ὅτι τὸ φαινόμενον τοῦτο ἦτο γενικόν, ἦτο στοιχειώδης τῆς ὕλης
ιδιότης, ὡς ὑπεστήριζεν ὁ Gustave le Bon.

Ὁ J. Becquerel περὶ τούτου γράφει :

» Ἡ προσβολὴ τῶν στερεῶν σωμάτων ὑπὸ τῶν καθοδικῶν ἀκτι-
νων γεννᾷ ὑδρογόνον, ἥλιον καὶ ἄερion X_3 . Ποία εἶναι ἡ ἀρχὴ τῶν
ἀερίων τούτων; Προϋπάρχουσι εἰς τὰ στερεὰ πρὸ τῆς ἐνεργείας τῆς
προσβολῆς εἰς κατὰστασιν λαμβάνουσιν ἢ εἰς κατὰστασιν χημικῆς
συνθέσεως; Ἐκλύονται δι' ἀφεταιρισμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ προσβλη-
θέντος σώματος κατὰ τὴν πρόσκρουσιν τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων; Τὰ
ζήτημα ταῦτα δὲν εἶνε ἀκόμη καλῶς διαφωτισμένα.»

Ὁ Norman Robert Campbell ἀφ' ἑτέρου ἐξετάζων, εἰς πάντα
τὰ σώματα εἶνε ραδιενεργά, ἐπάγεται :

» Αἱ πύκνότητες εἰσὶν ἄπασχι ὑπὲρ τῆς γενικῆς ραδιενεργείας
τῶν στοιχείων ἀλλὰ φαίνεται ὅτι μόνον παρατηρήσεις μακρὰ ἐπι-
ἐκτομμύρια ἔτη δύναται νὰ συμπληρώσῃσι ἀπ' εὐθείας τὴν
ὑπαρξιν τοικύτης ραδιενεργείας.

» Ἀλλὰ τὸ χαρακτηριστικὸν τῆς ἀληθοῦς ραδιενεργείας εἶνε ὅτι
καὶ μετὰβλάσι ἢ ἐπιφέρει εἶνε ἀνεξάρτητοι τῶν ἐξωτερικῶν ἐπιδρά-
σεων.»

Ὡς ἦτο ἐπόμενον, σφοδραὶ ἀντιρρήσεις προσεβλήθησαν πρὸς τῶν
ὁπαδῶν τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὕλης, διότι περὶ ἀυλοποιήσεως ἢ ἐξαυλώσεως
(dématerialisation) τῆς ὕλης πλέον προκείται, ὡς θὰ ἴδωμεν, καὶ
ὁ ἀγὼν ἦτο κρατερός, μέχρι οὗ διὰ πειραμάτων ὁ καθηγητῆς Thoin-

son ἀπεδείξεν ὅτι ὄντως ὑπάρχει ραδιενέργεια ἢτοι ἀφεταιρισμός τῆς ὕλης εἰς τὰ πλείστα τῶν σωμάτων, μέ τὴν διαφορὰν ὅτι πρὸς ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου ἐδέχοντο ὅτι εἰς πάντα τὰ ἔχοντα τιαύτην ιδιότητα σώματα ὑπάρχει ποσότης ραδίου. Ἀλλ' ἀπὸ διὰ πειραμάτων ὁ Gustave le Bon κατόρθωσε ν' ἀποδείξῃ ὅτι δύναται νὰ μεταβληθῇ ἡ ραδιενεργία δυνάμει σώματός τινος, ἢ νὰ καταστῇ σῶμα τι ραδιενεργόν, ἐνῶ δὲν ἦτο, κατακλύπεται ὁ ἰσχυρισμός αὐτός. Τὸ κράμα π. χ. κασσιτέρου καὶ ἰσχυροῦ (ἀμάλγαμα κασσιτέρου) καθίσταται λίαν ραδιενεργόν, πᾶν τὸ ὅποιον δὲν παρατηρεῖται οὔτε εἰς τὸ ἐν οὔτε εἰς τὸ ἔξω τῶν δύο σωμάτων, συνεπῶς δὲν δύναται πλέον νὰ ὑποστηριχθῇ ὅτι πᾶν ραδιενεργόν σῶμα περιέχει ἐν ἑαυτῷ ράδιον. Αἴρεται ἀπὸ καὶ ἡ γνώμη ἡ πρὸ τινος ὑπὸ ἰατρῶν ὑποστηριζομένη ὅτι τὰ ἰαμακτικὰ ὕδατα ἔχουσι ραδιενεργόν δυνάμιν, ὡς περιέχοντα ποσότητα πᾶν ραδίου, εἰς ὃ ὠφείλετο καὶ ἡ ἰαμακτικὴ αὐτῶν ιδιότης. Τοῦτο δ' εἶνε μεγίστης σημασίας διὰ τὸ ἔλατον εἰσέτι ζήτημα τοῦ λόγου τῆς θεραπευτικότητος τῶν πλείστων ἰαμακτικῶν πηγῶν.

Ἀλλὰ ποῖα τὰ φαινόμενα, εἰς ἃ ἐστήριζαν τὸν ἀφεταιρισμὸν τῆς συνήθους ὕλης; Ὡς τὰ αὐτομάτως ἀφεταιριζόμενα σώματα, ράδιον, θόριον, οὐράνιον, ἐκπέμπουσι μερίδια μετὰ καταπληκτικῆς ταχύτητος καθιστῶντα τὸν ἀέρα εὐηλεκτροαγωγὸν καὶ ἀποκλίνοντα τῆ ἐπιδράσει τοῦ μαγνήτου οὕτω καὶ πᾶσα ὕλη ἀφεταιριζομένη παρουσιάζει τὰ αὐτὰ φαινόμενα, μὴ λαμβανομένων ὑπ' ὄψει φαινομένων τινῶν, τὰ ὅποια μὴ ὄντα γενικῶς θεωροῦνται ἐπιδουσιώδη, ὡς ὁ φωσφορισμός, ὁ φθορισμός καὶ ἡ προσβολὴ τῶν φωτογραφικῶν πλάκων, διότι καὶ τὰ ὑπὸ τοῦ ραδίου ἐκπεμπόμενα 99 $\frac{0}{10}$ μερίδια α δὲν προσβάλλουσι τὴν φωτογραφικὴν πλάκην, ὑπάρχουσι δὲ μάλιστα καὶ σώματα ραδιενεργὰ ὡς τὸ πολώνιον μὴ ἐκπέμποντα τοιούτου εἴδους ἀκτίνας, ὃ δ' ἀφεταιρισμός τῆς ὕλης ἐπιτυγχάνεται διὰ διαφορῶν μέσων ὡς τοῦ φωτός, χημικῶν ἀντιδράσεων, τοῦ ἤλεκτρισμοῦ, τῆς καύσεως, τῆς θερμότητος ἢ καὶ αὐτομάτως.

Τὰ ἐκπεμπόμενα μερίδια τῆς ἀφεταιριζομένης ὕλης ἐδείχθη ὅτι ἔχουσι ταχύτητα ποικίλλουσαν ἀπὸ 30 μέχρι 300 ἑκατ. μέτρων κατὰ 1'', τὴν ὁποίαν ἠδυνήθησαν νὰ προσδιορίσωσι, ἂν καὶ τὸσον φαίνεται δύσκολον. Ἀλλὰ διὰ νὰ ἐκτιναχθῶσι μετὰ τῆς μεγίστης ταύτης ταχύ-

τητος εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ὡς ὁ λίθος, ἔταν κοπῆ τὸ σχοινίον, δι' οὗ τὸν περιτρέφει ὁ ἄνθρωπος, δὲν ἀπαιτεῖται δύναμις καὶ δύναμις μεγίστη; Πόθεν ἡ δύναμις αὕτη;

Πρὸς ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου τούτου δέχονται ὅτι ἐνέργεια ὑπάρχει ἐν αὐτῷ τῷ ἀτόμῳ κληθεῖσα ὑπὸ τοῦ Gustave le Bon ἐνδοατομικὴ ἐνέργεια, διότι ἀδύνατον ἄλλως νὰ ἐξηγηθῆ ἡ ἐκπομπὴ μεριδίων τῆς ὕλης ἐκ σωμάτων ραδιενεργῶν καὶ μὴ διὰ τῶν ἀρχῶν τῆς θερμοδυναμικῆς, καθ' ἃς σύστημα ὕλικόν μεμονωμένον δὲν δύναται νὰ κατέχη ἄλλην ἐνέργειαν εἰμὴ τὴν ἐξωθεν ἐρχομένην. Τὰ παρατηρηθέντα φαινόμενα τῆς ἐκπορεύσεως τοῦ ραδίου (emanation) δίδουσι κατὰ τὸν Soddy ἐπαρκῆ ἐξήγησιν τῆς τοιαύτης παραγωγῆς. Διὰ νὰ ἐξηγηθῆ ἡ ἐνέργεια κατὰ τὰ μέχρι τοῦδε κρατοῦντα, λέγει αὐτός ἐξετάζων τὰς ιδιότητες τοῦ ραδίου, ἡ ἐκδηλουμένη ἐκ τῆς ἐκπορεύσεως, πρέπει νὰ δεχθῶμεν ὅτι ὅλον τὸ διάστημα κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν κατέχεται ὑπὸ νέων καὶ μυστηριωδῶν μορφῶν ἀκτινοβόλου ἐνεργείας, ἔχουσιν ιδιότητα ἀπιστεύτους καὶ ἀσυνήθεις, ὅπερ ἀδύνατον νὰ δεχθῆ τις. Διὰ νὰ ἀποφυγῆ τις τὴν ὑπόθεσιν ὅτι ἡ ἐνέργεια εὑρίσκεται ἐν τῷ ἀτόμῳ ἢ ἀπαιτεῖτο νὰ δεχθῆ ὅτι ὁλόκληρον τὸ διάστημα εἶνε πλήρες ἐνεργείας ἀκτινοβόλου ἰσομεγέθους. Τοῦτο εἶνε λέγει ὁ Soddy, «ὡς νὰ διῶλιζωμεν τὸν κώνωπα καὶ νὰ καταπίνωμεν τὴν κάμηλον».

Ἐὰν ἡ ἐνέργεια εἶνε ὄντως ἐνδοατομικὴ, ἡ ἀκτινοβολία ὄφειλε νὰ ἐλαττωθῆ καὶ σὺν τῷ χρόνῳ νὰ μηδενισθῆ καὶ τόσον ταχύτερον, ὅσον ἦτο ἐντατικωτέρω· ἐὰν ἀντιστρόφως ἦτο ἐξωτερικὴ, δὲν ὑπάρχει λόγος νὰ ἐλαττωθῆ ἡ ἀκτινοβόλος ἐνέργεια, ἐφ' ὅσον αἱ ἐπιδρώσαι ἐξωτερικαὶ αἰτίαι εἶνε αἱ αὐταί. Καὶ πράγματι ὁ τοιοῦτος συλλογισμὸς ἀληθεύει. Εἰς τὸ ἐκπόρευμα (emanation) τοῦ ραδίου ἡ ἀκτινοβολία εἶνε πολὺ ἐντατικωτέρω τοῦ ραδίου δι' ἕστην μάζαν, ἐνῶ, ἂν ἡ αἰτία τῆς ἐνεργείας ἦτο ἐξωτερικὴ, δὲν ὑπῆρχε λόγος νὰ ὑπάρχη ἡ τοιαύτη διαφορά. Ἐκτὸς τούτου ἡ ἀκτινοβολία ἡ προερχομένη ἐκ τοῦ ἐκπορεύματος ἀπεδείχθη ὅτι σὺν τῷ χρόνῳ ἐλαττοῦται καὶ μηδενίζεται. Μετὰ 4 ἡμέρας ἐλαττοῦται εἰς τὸ $\frac{1}{2}$ μετὰ 8 εἰς τὸ $\frac{1}{4}$ μετὰ 12 εἰς τὸ $\frac{1}{8}$ μετὰ 16 εἰς τὸ $\frac{1}{16}$ καὶ οὕτω καθεξῆς καὶ βραίνει ἐλαττουμένη κατὰ πρόσδον Γεωμετρικὴν κατὰ τὸν Soddy.

Καὶ προκειμένου μὲν περὶ τῶν αὐτομάτως ἀφεταιριζομένων σω-

μάτων ὡς τὸ εὐκλείνειον τὸ θόριον, τὸ ράδιον κλπ. οὐδεμίαν ἐξήγησιν ἦτο δυνατόν, προκαίμενου δ' ἔργως περὶ τῶν ἀφεταιριζομένων τῆ ἐπιδράσει ἐξωτερικῶν κινήων, τοῦ φωτός, τῆς θερμότητος κλπ. πάντες ἐξήγησαν ἢ ἀνεύρωσιν ἐξωτερικὴν τινὰ δύναμιν μὴ δύναμενοι ἢ ἀπομακρυνθῶσι τῆς κλασικῆς ἀρχῆς ὅτι **ἡ ὕλη εἶνε ἀδρανῆς καὶ δὲν δύναται νὰ παραγάγῃ δύναμιν ἢ ἐκείνην τὴν διοικίαν ἐξωθεν θὰ δεχθῆ.**

Ἄλλ' ἵνα ἀκέραια τὰς ὑπ' ὄψει ὅτι τὰ ἐκπεμπόμενα μερίδια, ὡς εἴπομεν, εἴχουσι ταχύτητα μετρηθεῖσαν ρηθύνουσαν καὶ ἐνίοτε ὑπερέκείνουσαν τῆ τρίτῃ τῆς ταχύτητος τοῦ φωτός, ταχύτητα ἀπείρως ἄνωτέρου οὐρανῆς ἄλλης, ἢ ὅποιαν διὰ νὰ παραχθῆ υπολογίζουσι ὅτι ἢ εἴχουσε τὴλεδύλον δύναμενον νὰ περιλάβῃ 1340 χιλιάδας βραδείας πυρίτιδος, ἢ ἐννοήσῃ ὅτι δὲν δύναται νὰ ὑπάρχῃ σχέση μετὰ αὐτῆς καὶ ἀποτελέσματος καὶ ταχύτη τις ἐξωτερικὴ δύναμις ἢ ἢ ἦτο νοητή.

Ἐκτὸς ἔργως τούτου, ἀφοῦ ἐδείχθη ὅτι τὰ μερίδια τὰ ἐκπεμπόμενα καὶ ὑπὸ τῶν αὐτομάτως ἀφεταιριζομένων σωμάτων καὶ ὑπὸ τῶν τῆ ἐπιδράσει τῶν ἐξωτερικῶν κινήων ὡς καὶ τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων, εἶνε ἔμοια, ἀνεγκλίως ἢ παράγουσα τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα κίττια εἶνε ἢ αὐτῆ. Ἄλλ' ἵνα ἐννοηθῆ τοῦτο ἀνάγκη νὰ ἐξετάσωμεν τὴν κατασκευὴν (Structure) τῆς ὕλης, ἦτοι τῶν ἀποτελούντων αὐτὴν στοιχείων, τῶν ἀτόμων.

Περὶ ἀτόμου.

Πολλὰ καὶ ποικίλα θεωρίαι ἢ ὑποθέσεις ἐγένοντο περὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ἀτόμων ἀφ' ἧς μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων καὶ τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων ἐγένετο δεκτὸς ὁ ἀφεταιρισμὸς τῆς ὕλης. Δύο συστήματα ἀνεπτύχθησαν ἴσον ἀφορᾶ εἰς τὴν ἀντίληψιν περὶ τοῦ κόσμου· τὸ μὲν ἀεγεται πρὸς ἐξήγησιν τῶν φαινόμενων τὸν αἰθέρα, πῶμα, ὡς ἄνωτέρω εἴπομεν, ὅπως ὑποθετικόν, περὶ τῶν ἰδιοτήτων τοῦ ὁποίου δὲν ἠδυνήθησαν νὰ συμφωνήσωσι, ἀλλὰ καὶ ἄνευ τοῦ ὁποίου οὐδὲν φαινόμενον ἦτο δυνατόν νὰ ἐξηγηθῆ. Ὑπερ ἐθεωρεῖτο ὑπὸ τῶν ὀπαθῶν τοῦ συστήματος τούτου ἀπολύτως ἀνεγκλίον καὶ ἐφ' οὗ στηρίζομενοι ἀνήγειραν ὅλον τὸ μέχρι τοῦδε ἐπιστημονικόν

οἰκοδόμημα, τὸ ὑπὸ διαφόρων νόμων καὶ ἐξισώσεων διεπόμενον. Ἐν τῷ συστήματι τούτῳ τῆς παραδόχῃς τοῦ αἰθέρος διάφοροι ὑποθέσεις ἢ θεωρίαι διετυπώθησαν πρὸς ἐξήγησιν τῶν φαινομένων, ἐκάστη τῶν ὁποίων δὲν ἔλειψε νὰ ἔχη τὰς ἀντιρρήσεις καὶ ἀντινομίας τῆς. Τὸ δὲ ἄλλο σύστημα, νεώτερον τοῦτο, ἀρνεῖται πλέον τὴν ὑπαρξιν τοῦ αἰθέρος καὶ θεωρεῖ τὴν ἐνεργεῖαν ἢ ὁποία κατὰ τὸ πρῶτον σύστημα ἐθεωρεῖτο δυνάμεις τῆς ἀδράνειας, ὡς ἔχουσιν ἀδράνειαν, βάρος καὶ κατασκευὴν ἐκδηλουμένην ὑπὸ δύο μορφάς, τὴν μίαν ἣν συνήθως καλοῦμεν ὕλην καὶ τὴν ἄλλην ἀκτινοβολίαν ἢτοι τὴν ὑλοποίησιν τῆς ἐνεργείας (*matérialisation de l'énergie*). ὡς τὴν ὀνομάζει ὁ Louis Rougier. Τὸ σύστημα τοῦτο τοῦ ὁποίου οἱ ὀπαδοὶ ὄλονέν πολλὰ πλάσσειν ἐπανέρχεται σχεδὸν εἰς τὸ ἀρχαῖον Νευτωνικὸν σύστημα τῆς ἐκπομπῆς. Ὅτι ἴδωμεν τέλος, γράφει ὁ Rougier, «ὅτι ἔχουμεν λόγους νὰ σκεπτόμεθα ὅτι ἡ ἀκτινοβολία δὲν μεταδίδεται διὰ μέσου ὑποθετικῆς (ἐννοῶν τὸν αἰθέρα) ἀλλὰ ἐκπέμπεται εἰς τὸ κενὸν διάστημα ὑπὸ μορφὴν στοιχειωδῶν ποσοτήτων κεχωρισμένων, ἀτόμων ἐνεργείας, καλουμένων *Quanta* (Max Plank.). Μὲ τὴν ἐπιστροφὴν δὲ εἰς τὴν θεωρίαν τῆς ἐκπομπῆς ἐξαφανίζεται τὸ πειστικώτερον ἐπιχείρημα ὑπὲρ τοῦ αἰθέρος, τοῦ ὁποίου ἡ ἐξέτασις εἶνε περιττή».

Περὶ τοῦ αὐτοῦ δὲ ὁ Einstein ἐκφράζεται ὡς ἐξῆς :

«Τὰ ἠλεκτρικὰ καὶ μαγνητικὰ πεδία, τὰ ὁποία ἀποτελοῦσι τὸ φῶς, δὲν φαίνονται πλέον ὡς καταστάσεις ἐνὸς ὑποθετικῆς μέσου ἀλλ' ὡς πραγματικὰ ὑποστάσεις, τὰς ὁποίας κίφωται πηγὰί ἢ πρὸςτέλλουσιν εἰς τὸ διάστημα κατὰ τὴν θεωρίαν τῆς ἐκπομπῆς τοῦ Νεύτωνος».

Πῶς εἶνε δυνατόν, λέγουσι οἱ ὀπαδοὶ τοῦ συστήματος τούτου, νὰ δεχθῆ τις ὅτι ἀβάρές τι, ἄϋλον, δύναται νὰ ἐφαρμυσθῆ εἰς σῶμα, μὲ μάζαν, ἀδράνειαν, σχῆμα καὶ νὰ ἐνεργῆ ἐπ' αὐτοῦ, ὥστε νὰ τὸ μετασχηματίσῃ καὶ τὸ κινήῃ ; Πῶς ἀκτινοβολία φωτεινὴ δύναται, ὡς πειραματικῶς ἀπέδειξεν ὁ Lebedef, νὰ ἐπιφέρῃ ἀπῶσιν ἐπὶ τῆς πηγῆς, ἢτις τὴν ἐκπέμπει κατὰ μίαν διεύθυνσιν καὶ πίεσιν ἐπὶ τῶν σωμάτων, τὰ ὁποία τὴν ἀπορροφῶσι ; Πῶς δύναται ἐν ἄλλοις λόγοις νὰ εἶνε, ἐὰν ἐστρεφῆτο ἀδράνειας, ὡς τὸ ὕλικόν βλήμα, τὸ ὁποῖον ἐξασκεῖ ἀπῶσιν ἐπὶ τοῦ ὄπλου, τὸ ὁποῖον τὸ ἐκσφενδονίζει, καὶ ἐνεργεῖαν βλαπτικὴν

ἐπὶ τοῦ ἐμποδίου, τὸ ὅποιον τὸ δέχεται ; ὥστε ἡ ἀδράνεια τῆς ἐνεργείας εἶνε συνέπεια τῆς τοικύτης πίεσεως. Ἐάν (ὁ αἰθήρ) ὑπῆρχε, δὲν θὰ ἠδύνατο νὰ συμπρακτύρεται ὀλιγωρῶς ὑπὸ τῆς ὕλης, ὡς διὰ τοῦ πειράματός του ἀποδεικνύει ὁ Fizeau οὐδὲ μερικῶς δύναται νὰ συμπρακτύρεται, ὡς ἀποδεικνύει ἡ ἀρχὴ τοῦ Νεύτωνος τῆς δράσεως καὶ ἀντιδράσεως, ὡς ἔτι νὰ κίνησθῃ ὡς δεικνύει ἡ ἀρχὴ τῆς σχετικότητος τοῦ Einstein.

» Ἐπεὶ πλέον ἐδέχθησαν πολὺ τελευταίως οἱ φυσικοὶ, γράφει ὁ M. Cosmowicz, ὅτι αὐτὴ αὐτὴ ἡ ἐνέργεια ἔχει σύστασιν (structure) ἄτομικὴν καὶ ὅτι αἱ μεταβολικτῆς ἐνεργείας μεταξὺ ὕλης καὶ αἰθέρος γίνονται διὰ πολλαπλῶν ποσοτήτων στοιχειώδους ποσότητος ἐνεργείας, ἄτομου τινος νέου εἴδους, τὸ ὅποιον ὀνομάζουσι quantum, ἡ θεωρία δὲ αὕτη εὐρίσκεται ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν τῶν ἠλεκτρονίων. Ὁ ἀρχικὸς αἰθήρ τοῦ Fresnel καὶ Maxwell εὐρίσκαται λοιπὸν πάντοτε ἄλλ' ὑπεχρεώθησαν νὰ τῷ προσθέσωσι κατὰ τι. Δυστυχῶς τὸ κατὰ τι τοῦτο, εἴτε εἶνε τὸ ἠλεκτρονίον εἴτε τὸ quantum καταστρέφει πλήρως ὅλην τὰς ἰδέαις πρὸς ἃς μᾶς εἶχε συνηθίσει ἡ κλασικὴ μηχανικὴ».

Τοικύτως καὶ ἄλλας ἀντιρρήσεις ἐκφέροντες οἱ ὀπαδοὶ τοῦ νεωτέρου συστήματος ἀπορρίπτουσι διαρρηθῆναι τὴν ὑπαρξίν τοῦ αἰθέρος καταλήγοντες εἰς τὸ ὅτι ὕλη καὶ ἐνέργεια, ὡς τὴν ἐδέχοντο μέχρι σήμερον, εἶνε πρόβλημα μεταφυσικόν, πρόβλημα κακῶς τεθημένον, ψευδοπρόβλημα, μὴ ἀποδεχόμενοι ὅτι ὁ αἰθήρ εἶνε ἡ ἀρχὴ τοῦ κόσμου καὶ ὁ τάφος αὐτοῦ, συμπέρασμα εἰς ὃ οἱ ἄλλοι καταλήγουσιν. Ἐπειδὴ δὲν εἶνε δυνατόν οὐδ' ὁ χῶρος μᾶς ἐπιτρέπει νὰ ἐκταθῶμεν ἐν τῇ παρούσῃ μελέτῃ πλείοτερον ἐπὶ τῶν νέων τοιούτων θεωριῶν, πρὸς ἃς σχετίζεται ἡ τοῦ Max Planck τῶν quanta καὶ ἡ τῆς σχετικότητος τοῦ Einstein, θὰ ἐκθέσωμεν ἐν ὀλίγοις τὰς νέας ἰδέαις τὰς ἐχούσας βᾶσιν τὴν παραδοχὴν τοῦ αἰθέρος ἀποῦ ἐξετάσωμεν, ὡς προηγουμένως εἶπομεν, τὸ περὶ κατασκευῆς τοῦ ἄτομου.

Ὁ sir J. J. Thomson δέχεται ὅτι τὸ ἄτομον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἠλεκτρονίων ἢ ἠλεκτρόνια (electrons), ὡς τὰ καλοῦσι ἄλλοι, διατεταγμένα κατὰ σφαιρικὰ στρώματα, ὡς οἱ φλοιοὶ τοῦ κρυσταλλοῦ,

χωρισμέναι δι' ἀποστάσεων ὁρισμένων. Ὁ ἀριθμὸς τῶν στρωμάτων τούτων ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἠλεκτρονίων τῶν εἰς τὸ ἄτομον εὐρισκομένων καὶ τοῦ ἀτομικοῦ βάρους. Τὰ ἠλεκτρονία τοῦ ἐξωτερικοῦ στρώματος συγκρατοῦνται ὀλιγώτερον στερεῶς παρὰ τὰ τῶν ἐσωτερικῶν στρωμάτων, εἶνε δὲ μᾶλλον εὐκίνητα καὶ τοποθετοῦνται εὐκολώτερον, ὅταν ἐπ' αὐτῶν ἐπιδρῶσι δυνάμεις ἄλλων ἀτόμων. Ἐκαστὸν στῶμα ἔχει ὁρισμένον ἀριθμὸν ἠλεκτρονίων, ὃν δὲν δύναται νὰ ὑπερβῇ, ἐάν δὲ τὸ ποσὸν τῶν ἠλεκτρονίων κινήσῃ πέραν τοῦ ὁρισμένου ἀριθμοῦ, τότε ἀρχίζει νὰ σχηματίζεται νέον ἐξωτερικὸν στῶμα καὶ οὕτω καθεξῆς. Περὶ τῆς διατάξεως ταύτης τῶν ἠλεκτρονίων ὁ καθηγητὴς Barkla ἐπεβεβαίωσε ὅτι ταῦτα διατάσσονται κατὰ δακτυλίους ὁμοκέντρους. «Οἱ στρόβιλοι τοῦ κίθερως, γράφει ὁ Badoureau οἱ ἀποτελοῦντες τὰ ἄτομα εἶνε κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀνάλογοι πρὸς τοὺς δακτυλίους τοῦ καπνοῦ, τοὺς ὁποίους σχηματίζουν οἱ καπνισταί».

Διὰ τῆς θεωρίας ταύτης ἐξηγοῦνται μὲν πολλὰ φυσικὰ φαινόμενα ἀλλὰ καὶ πολλὰ καὶ σοφραὶ ἀντιρρήσεις ἐγεννήθησαν, δι' ὃ πρὸς τῇ θεωρίᾳ ταύτῃ τοῦ Thomson δι' ἧς ἐξετάζεται ἡ σύστασις τῶν ἐξωτερικῶν στρωμάτων τῶν ἀτόμων διετυπώθησαν ἡ τοῦ Rutherford εἰσάγοντος τὴν ἐνέργειαν εἰς τὰ ἠλεκτρονία ἡ τοῦ Bohr ὡς καὶ τοῦ καθηγητοῦ Végard (1919) καὶ πλείστα ἄλλα, αἵτινες ἐξετάζουσι τὴν ἐσωτερικὴν τοῦ ἀτομοῦ κατασκευὴν, ἐρευνῶσι τὸν πυρῆνα αὐτοῦ, (noyau de l'atome), ἐν ᾧ πιστεύουσι ὅτι εὐρύσκεται ἡ αἰτία τοῦ ἀρετοιρισμοῦ. Ἀλλὰ καὶ αὐταὶ αἱ ὑποθέσεις πᾶσαι πόρρω ἀπέχουσι νὰ ἐξηγήσωσι ἐπαρκῶς πάντα τὰ φαινόμενα, δι' ὃ ὁ καθηγητὴς Norman Robert Campbell ἐν τῷ συγγράμματί του «ἡ νέα ἠλεκτρικὴ θεωρία» λέγει, ἀσφείλομεν νὰ ἐγκαταλείψωμεν πᾶσαν ἐλπίδα νὰ ἐξηγήσωμεν τὴν κατασκευὴν τῶν ἀτόμων συμφώνως πρὸς τὰς ἀρχὰς τῆς μηχανικῆς καὶ τοῦ ἠλεκτρομαγνητισμοῦ.» Πρὸς τούτοις δεχόνται ὅτι τὰ ἄτομα δὲν εἶνε ἢ ἠλιακὰ συστήματα ἐν μικρογραφίᾳ· περὶ δὲ δηληθιατικῶς ἠλεκτρισμένου κέντρου περιστρέφονται ὡς δορυφόροι τὰ ἠλεκτρονία. Ἴδου δὲ τί περὶ τούτου γράφει: Ὁ M. Cosmovicic ἐν τῇ εἰσαγωγῇ τοῦ *Évolution de la physique* :

«Οἱ φυσικοὶ ἐδηγήθησαν λοιπὸν εἰς τὴν παραδοχὴν (conception) ἄτομου ὕλης ἀναλόγου πρὸς μικρὸν ἡλιακὸν σύστημα ἐν μικρογραφίᾳ : κέντρον ἡλεκτρισμένον θετικῶς περὶ τοῦ ὁποίου περιστρέφονται μικροὶ δαυρόφοροι ἀρνητικοί, καλούμενοι ἡλεκτρονία (electrons) Ἡ τῶν ἡλεκτρονίων αὕτη θεωρία τῆς ὕλης, ἐκτάκτως ἐπαγωγὴς, ἐξηγεῖ ἐπαρκῶς πλῆθος φαινομένων ἀλλὰ δὲν λύει ἀκόμη ἕλα τὰ προβλήματα τὰ ὅποια τίθενται εἰς τοὺς ἐρευνητάς. Εἰς τὴν θεωρίαν ταύτην ἡ ταχύτης τοῦ φωτός παρίσταται ὡς ταχύτης ὁριζημένη, ἡ μάζα σώματος δὲν εἶνε πλέον σταθερὰ ἀλλὰ μεταβάλλεται μετὰ τῆς ταχύτητος, ἡ δὲ μεταβολὴ αὕτη δὲν γίνεται φυσικῶς κίθηται ἢ διὰ τῆς μεγάλης ταχύτητος 10000 χιλιομέτρων π.χ. κατὰ 1". Καὶ προβλέπει τις ἡμέραν καθ' ἣν ἡ κλαστικὴ μηχανικὴ δὲν θὰ εἶνε πλέον ἢ μερικὴ περίπτωση γενικωτέρης ἀνομητικῆς, τῆς τοῦ ἡλεκτρονίου. Εἶνε πλήρης ἀκτροπή ὅλων τῶν ἰδεῶν μας καὶ φθάνει τις ν' ἀμφιβάλλῃ περὶ παντός καὶ περὶ αὐτῆς τῆς ἀρχῆς τῆς δράσεως καὶ ἀντιδράσεως : Ἐντεῦθεν ἡ κραυγὴ τοῦ αἵματος τινῶν».

Τέλος δέχονται καὶ ἡ θεωρία αὕτη ὀφείλεται εἰς τὸν Lenar ὅτι τὰ ἅτομα δὲν εἶνε ἢ στροβίλοι αἰθέρος στρεφόμενοι περὶ μίξας ἢ πολλῶν μαζῶν κεντρικῶν μετὰ τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός· οὕτω δὲ τὸ ἅτομον συγκρίνεται καὶ πάλιν πρὸς ἥλιον περὶ ὃν στρέφονται οἱ πλανῆταί του.

Περὶ τῆς μορφῆς τῆς ὕλης.

Ἄλλ' ἀμέσως θὰ σκεφθῆ τις πῶς εἶνε δυνατόν οἱ στροβίλοι οὗτοι αἰθέρος, μὴ ὄντος ὕλικου, νὰ δύνανται νὰ μετασχηματίζωνται εἰς ὕλην τόσον συμπαγῆ, ὡς εἶνε μία πέτρα ἢ βράχος ἢ τεμάχιον σιδήρου : Ἡ ὕλη, ἀπαντῶσιν, ὀφείλει τὸ συμπαγές αὐτῆς εἰς τὴν ταχίστην περιστροφικὴν τῶν στοιχείων τῆς κίνησιν καὶ ἐὰν ἡ περιστροφικὴ τῶν κινήσεως ἔλειπε, θὰ ἐξηρανόετο εἰς τὸν αἰθέρα χωρὶς οὐδὲν νὰ ἀφήσῃ ὀπισθὲν τῆς. Στροβίλοι ἀερίων ἔχοντες περιστροφικὴν κίνησιν ταχύτητος ἴσης πρὸς τὴν τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων θὰ παρουσιάζον τὴν σκληρότητα τοῦ χάλυβος. Διὰ πειραμάτων ἐδείχθη ὅτι στήλη ὕγρου Z ἐκτεταστομέτρων πάχους πίπτουσα ἐξ ὕψους 500 μέτρων διὰ

μέσσω σωλήνος εἶνε τόσον συμπαγής, ὥστε σπῆθη καταφερομένη ἀποτόμως δὲν δύναται νὰ τὴν διαπεράσῃ. Ἐὰν δὲ ἡ ταχύτης τῆς στήλης τοῦ ὑγροῦ εἶνε πολὺ μεγαλυτέρα ὡς καὶ τὸ πάχος αὐτοῦ, τῶν τελευτέων αἱ δαίδεις δὲν θὰ ἠδύναντο νὰ τὸ διαπεράσωσιν, ὡς δὲν διαπερῶσι καὶ τοὺς θώρακας τῶν θωρηκτῶν. Ἄν μετασχηματισθῇ τὸ πίπτον ὑγρὸν εἰς στρόβιλον, θὰ λάβωμεν ἀμέσως τὴν ἰδέαν τῶν μικρῶν στρόβιλων τοῦ αἰθέρος. Ἐδέχθησαν λοιπὸν ὅτι τὰ ἄτομα ἀποτελοῦνται ἐκ στοιχείων ἐν στροβιλῶδει κινήσει, διότι ἐκ τῆς παραδοχῆς τοιαύτης στροβιλώδους τοῦ αἰθέρος κινήσεως ἐξηγούνται πλεῖσθ' ἔσχαται φαινόμενα τοῦ ἤλεκτρισμοῦ καὶ τῆς θερμότητος, τὰ ὅποια ἐπηλήθευσαν διὰ πειραμάτων ἐκτελεσθέντων δι' ὑγρῶν ἢ ἀερίων. Διὰ τούτων πειρημάτων περιστροφικῆς κινήσεως ἀπέδειξαν ὅτι τὰς ἑλξεις καὶ ἀπώσεις τοῦ ἤλεκτρισμοῦ καὶ τῆς διὰ τοῦ ρευματος ἀποκλίσεως τῆς μαγνητικῆς βελόνης. Ἐκ τούτων μάλιστα περιστροφικῶν κινήσεων τοῦ ὑγροῦ ὁ Renard ἀπέδειξεν ὅτι τὰ μόρια ὑγροῦ δύνανται νὰ λάβωσι σχῆμα κανονικὸν γεωμετρικὸν χωρὶς νὰ χάσωσι τὴν ρευστὴν κατὰστασίν των.

Ἄν καὶ αἱ ἀναλογίαι μεταξὺ τῶν μορίων τῶν ρευστῶν καὶ τοῦ αἰθέρος εἶνε πάμπολλαι, δὲν δύνανται ὅμως νὰ παραχθῶσιν ἀκριβῶς τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα, διότι τὰ ὑλικὰ σώματα ὑπόκεινται εἰς τοὺς νόμους τῆς βαρύτητος, ἐνῶ ὁ αἶθέρ, δὲν ὑπόκειται. Ἐν τούτοις ἐρήθασαν σπουδάζοντες τὰς διαφόρους μορφάς τῆς ἰσορροπίας, ὅς δύναται νὰ λάβῃ ὁ αἶθέρ, νὰ δεχθῶσιν ὅτι ἡ ὕλη δὲν εἶνε παρὰ μίαν μορφήν τῆς ἰσορροπίας αὐτοῦ. Παράδειγμα χρησιμεῖον πρὸς ἐξήγησιν τούτου λαμβάνεται πρὸς τούτοις ἡ σβούρα, ἥτις περιστρεφομένη εὐρίσκειται ἐν ἰσορροπίᾳ καὶ δὲν πίπτει ὑπερνωθῶσα τὴν ἀντίστασιν, ἐρ' ἴσον ἢ περιστροφικὴ κίνησις εἶνε μεγάλη, χάνει ὅμως τὴν ἰσορροπίαν τῆς καὶ καταπίπτει, ἅμα ἡ ταχύτης κατέλθῃ κατωτέρω ὀρισμένης τιμῆς.

Καὶ πῶς εἶνε δυνατὴ ἡ τοιαύτη συμπύκνωσις τοῦ αἰθέρος με τοιαύτην στροβιλώδη κίνησιν; Ἡ δεδομένη εἰς τὸ ἐρώτημα τούτο ἀπάντησις, ἂν καὶ δὲν εἶνε ἄκρως ἰκανοποιητικὴ, δὲν δύναται ὅμως καὶ νὰ μὴ θεωρηθῇ δυνατὴ καὶ λογικὴ ἀναφερομένη πρὸς ἄλλα μέχρι τοῦδε γνωστὰ καὶ παραδεδομένα. Ἄν ἀληθεύῃ, λέγουσιν, ἡ ὑπόθεσις

ἢ ὑπὸ τῶν ἀστρονόμων γενομένη ἔτι οἱ κόσμοι παρήχθησαν ἐκ τῆς συμπεπυκνώσεως νεφελωμάτων κατὰ τὴν γένεσιν αὐτῶν ἀποτελέσαντες τὰ διάφορα πλανητικὰ συστήματα, δικτὶ νὰ μὴ ἀναγκάζωμεν εἰς τὴν αὐτὴν ἀρχὴν καὶ τὴν γένεσιν τῶν ἀτομικῶν πλανητικῶν συστημάτων ; Ἀληθῶς οὐδὲν ἔχει τὴν ν' ἀντιεῖπη εἰς τὴν σύγκρισιν ταύτην.

Αἱ ἰσορροπίαι δὲ τῶν στοιχείων παντὸς ἀτόμου συγκρίνονται ἐπίσης πρὸς τὰς τῶν πλανητῶν κινουμένων. Καθὼς μεγίστη ἐνέργεια θὰ ἐξεδηλούτο, ἂν ἀποτόμως ἐσταμάτα κατὰ τὴν κίνησιν τοῦ οἴσου δῆποτε πλανήσεως, οὕτω θὰ ἐκδηλούται σημαντικὴ ἐνέργεια εἰς τὸ πλανητικὸν ἀτομικὸν σύστημα. Τοιαῦται διακράσεις εἰς τὰ στοιχεῖα τοῦ ἀτόμου πραγματοποιοῦνται, ὡς εἶδομεν, εἴτε αὐτομάτως, ὡς συμβαίνει εἰς τὰ ραδιενεργὰ σώματα, εἴτε ἐξ ἐπιδράσεως διαφόρων ἄλλων καίτιων ἐπερχομένου τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης.

Ὁ Gustave le Bon παραδέχεται οὕτω ὅτι τὸ ἄτομον δὲν εἶνε ἡ ἀπειρομεγέθης ἀποθήκη ἐνεργείας ἀποτελουμένη μόνον ἀπὸ σύστημα στοιχείων ἕκαστων συγκρατούμενων ἐν ἰσορροπίᾳ διὰ τῶν περιστροφικῶν κινήσεων, τῶν ἑλξέων καὶ ἀπώσεων τῶν μερῶν τὰ ὁποῖα τὸ ἀποτελοῦσι, ἅτινα δὲν ἐξαρτῶνται μόνον ἀπ' ἀλλήλων ἀλλὰ συνδέονται πρὸς τὸν αἰθέρα διὰ δυναμικῶν γραμμῶν καὶ εἶνε πυρῆνες συμπεπυκνωμένοι ἐν τῷ αἰθέρι. Ἐκ τῆς ἰσορροπίας δὲ ταύτης προκύπτουσιν αἱ ὑλικαὶ ἰδιότητες τῶν σωμάτων, βῆρος σχῆμα, καὶ ἡ φαινόμενη σταθερότης. Κατὰ ταῦτα λοιπὸν θεωρεῖ τὴν ὕλην ὡς ἀπλήν ποικιλίαν τῆς ἐνεργείας, ὡς συμπεπυκνωμένην ἐνέργειαν, ὥστε ἀφεταιριζομένων τῶν ἀτόμων δὲν συμβαίνει ἢ ἡ ἐνέργεια ὀνομαζομένη ἄλλως ὕλη, νὰ λάβῃ διάφορον μορφήν οἷα π. γ. εἶνε ὁ ἤλεκτρισμὸς καὶ τὸ φῶς. Καὶ ἔταν μὲν αἱ ἰσορροπίαι εἶνε σταθεραὶ, δίδομεν τὸ ἔνομα ὕλη, ὅταν ἔμως ἡ ἰσορροπία καταστρέφεται μετὰ μεγίστης ταχύτητος, καλοῦμεν τὰ ἐκ ταύτης φαινόμενα ἤλεκτρισμόν, θερμότητα, φῶς κλπ. Ἐπειδὴ δὲ κατ' αὐτὴν ἡ συμπεπυκνωμένη εἰς τὸ ἄτομον ἐνέργεια εἶνε **παμμεγίστη, κολοσιαία**, ὁ ἀφεταιρισμὸς ἐλαχίστης ποσότητος ὕλης θὰ ἠδύνατο νὰ παραγάγῃ ἄπειρον ποσότητα ἐνεργείας.

Αἱ διάφοραι μορφαὶ τῆς ἐνεργείας παραγόμεναι ἐκ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῶν ὑλικῶν στοιχείων, θερμότης, ἤλεκτρισμὸς, φῶς κλπ. παρουσιάζονται τὰς τελευταίας τῆς ὕλης μορφάς, ἃς διέρχεται πρὶν ἢ ἐξέλθῃ

νισθῆ εἰς τὸν αἰθέρα. Γενικευομένης δὲ τῆς ἀρχῆς ταύτης ἐξάγεται ὅτι ἐν ἀπλοῦν σώμα διαφέρει ἄλλου κατὰ τὴν ἐνδοατομικὴν ἐνέργειαν, ἣν περιέχει, καὶ στοιχείον τι ἢ μετεμορφώτο, ἢ ἦτο δυνατόν νὰ ἀφαιρηθῆ ἐξ αὐτοῦ ἀκολλητῶς πρὸς τῆς ἐνεργείας.

Ἀύλοποίησις ἢ ἐξαύλωσις τῆς ὕλης.

(Dématisation de la matière).

Κατὰ τὴν θεωρίαν λοιπὸν ταύτην δὲν ὑπάρχουσι πλέον ὕλη καὶ ἐνέργεια διακεκριμέναι ἀλλήλων ἀλλ' ἀποτελοῦσιν ἐν καὶ τὸ αὐτό, ἢ ὕλη δηλ. εἶνε σπληνερὰ μορφή τῆς ἐνεργείας καὶ οὐδὲν πλέον, δέχονται δηλ. τὴν ἐνέργειαν ἀντὶ τῆς ὕλης χωρὶς ὅμως νὰ γνωσθῆ ἢ νὰ ὀρισθῆ ἐπακριβῶς τί εἶνε ἐνέργεια. Καὶ ὅτι ἤλεκτρισμός, θερμότης, φῶς, ὕλη εἶνε ἐκδηλώσεις διαφόρων μορφῶν τῆς ἐνεργείας καὶ δὲν διαφέρουσιν ἢ κατὰ τὴν φύσιν καὶ τὴν σπληνερότητα τῶν ἰσορροπιῶν τὴν σχηματίζομένην ἐν τῷ αἰθέρι, τὸ δὲ σύνπαν εἶνε ἢ ἐκδηλώσεις τῶν φαινομένων τούτων.

Ἐκ τούτων προκύπτει ὅτι ἡ ὕλη ἀποτελουμένη ἐκ παμμεγίστων δυνάμεων καὶ μετασχηματιζομένη εἰς ἄλλας τοιαύτας πύει νὰ ὑφίσταται πλέον, ὑφ' οὗς ὄρους τὴν ἀντιλαμβανόμεθα, καὶ ἐπομένως κατὰ τὴν ὑπόθεσιν ταύτην τοῦ Gustave le Bon δὲν εἶνε πλέον ἀφθαρτος ἀλλ' ἀύλοποιεῖται (se dématérialise) τὸ δὲ μέχρι τοῦδε δόγμα «οὐδὲν δημιουργεῖται οὐδὲ φθείρεται» ἀντικαθίσταται πλέον διὰ τοῦ «οὐδὲν δημιουργεῖται ἀλλὰ τὸ πᾶν φθείρεται», ἀφ' οὗ τὰ ἐκ τοῦ ἀφραιρισμοῦ τῶν ἀτόμων προσερχόμενα στοιχεῖα χάνουσι τὰς ιδιότητας τῆς ὕλης, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ τὴν οὐσιωδέστεραν ὄλων, δι' ἧς ἡ ὕλη ἦτο ἀντιληπτὴ : τὸ βᾶρος, διότι ὁ Lavoisier εἶχεν ἀποδείξει ὅτι ἡ μάζα τῶν σωμάτων μετρούμενη διὰ τοῦ βάρους τῶν ἔμενε ἀμετάβλητος, εὐρίσκετο ἡ αὐτή, τοῦτο δ' ἦτο τὸ χαρακτηριστικὸν τῆς ὕλης μὴ ὑπάρχοντος ἄλλου τινὸς ὀρισμοῦ διὰ τὴν μυστηριώδη τοῦτον παράγοντα τῶν κόσμων.

Τὸ χαρακτηριστικὸν τῆς ἐνδοατομικῆς ἐνεργείας τοῦ νέου τούτου παράγοντος, δὲν δέχονται, εἶνε ἡ παμμεγίστη αὐτοῦ δύναμις συμπυκνωμένη ἐν τῷ ἀτόμῳ, ἕνεκεν τῆς ὁποίας ἐκδηλοῦνται τὰ διάφορα

ραδιενεργὰ φαινόμενα, καὶ πρὸς τὴν ὁποίαν ὑδερμία ἄλλη κατὰ μέγεθος δύναται νὰ συγκριθῇ. Διὰ νὰ ἐννοηθῇ τὸ μέγεθος ταύτης προβάκινουσιν εἰς τὸν ἐξῆς ὑπολογισμόν. Ἄς ὑποθεθῇ ὅτι εἶνε δυνατόν ἐν γραμμάρων ὕλης, ἢτοι βάρους ἕσων ἐνός μονολέπτου, εἰς 1' νὰ ἀφεταιρισθῇ, νὰ ἀυλοποιηθῇ, ἂν μεταχειρισθῶμεν τὸν ὄρον τοῦτον, τὰ δ' ἐκπεμπόμενα μερίδια τῶν ἀφεταιριζομένων ραδιενεργῶν σωμάτων ἢτοι τῶν 100 000 ἡλιομ. κατὰ 1'', ἢ ἐκ τοῦ τοιούτου ἀφεταιρισμοῦ προερχομένη κίνητικὴ δύναμις θὰ ἦτο ἴση πρὸς 6 800 000 000 ἀτμοίππους, ἰκανὴ νὰ θέσῃ εἰς κίνησιν συρμὸν ἐμπορικὸν ἐπὶ ὀριζοντίᾳ ὁδοῦ μήκους ἴσου πρὸς τὸ πενταπλάσιον περίπου τῆς περιφερείας τῆς γῆς. Διὰ τὸ ἔργον τοῦτο, ἂν ἐξτελεεῖτο δι' ἀτμοῦ, θὰ ἀπαιτεῖτο δαπάνη 340000 δρχ., ἐκάστου τόνου ἀνθρακος τιμωμένου 120 δρχ. Καὶ τὸ ἔργον τοῦτο δύναται νὰ ἐκτελεσθῇ διὰ δαπάνης μόνον 1 λεπτοῦ! Ἄλλ' ἂν καταστῇ δυνατὸς ὁ τοιοῦτος ἀφεταιρισμὸς, ἐκεῖνος, ὅστις θὰ ἐπιτύχῃ τὸ μέσον τοῦτο τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης, δὲν θὰ ἠδύνατο νὰ ἀντιληφθῇ τὰ ἀποτελέσματα, διότι ἡ περραχθησομένη δύναμις θὰ ἦτο τοιαύτη, ὥστε τὸ ἐργαστήριόν του καὶ πάντα τὰ περὶ αὐτὸν θὰ μεταβάλλοντο παρευθὺς εἰς κόνιν.

Ὁ Becquerel ἐν τέλει τῆς μελέτης του ἐπὶ τῶν ἠλεκτρικῶν ἀκτίνων (rayons d'électricité) γράφει περὶ τούτου :

« Ἡ μελέτη αὕτη μᾶς ἐδίδαξεν ἤδη ποία τρομερὰ ποσότης ἐνεργείας περιέχεται εἰς λαμπάνουσαν κατάστασιν εἰς τὴν ὕλην· ἐὰν ἠδύνατο αὕτη (ἡ μελέτη) νὰ μᾶς διδάξῃ νὰ χρησιμοποιῶμεν τὴν ἐνεργεῖαν ταύτην, ἡ ἀνθρωπίνη δύναμις τότε δὲν θὰ εἶχε πλέον ἔριον ».

Καὶ ὄντως πόσα καὶ πόσα προβλήματα δὲν θὰ ἐλύοντο καὶ ὁποῖα τότε θὰ ἀπέβαινε ἡ ἐν γένει κατάστασις τοῦ ἀνθρώπου, ἐὰν ἦτο δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις τοιαύτης ἐνεργείας.

Καὶ τίς δύναται νὰ βεβαιώσῃ ὅτι δὲν θὰ ἔλθῃ ἐποχὴ, καθ' ἣν θὰ εἶνε τοῦτο δυνατόν; Διότι τίς ἠδύνατο ἐπὶ τῆς ἐποχῆς τοῦ Γαλιάνη, καθ' ἣν τὰ σκέλη μόνον τοῦ βατράχου ἐκινουῦντο διὰ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, νὰ προμαντεύσῃ ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς θὰ ἐλάμβανε τοιαύτας διαστάσεις, ὥστε νὰ ἔχωμεν τὰ σημερινὰ καταπληκτικὰ ἀποτελέσματα.

Ἄλλὰ θὰ εἶπη τις εἶνε δυνατὴ τοιαύτη συγκέντρωσις ἐνεργείας ; Εἰς τὰς χημικὰς συνθέσεις ἐβεβαιώθη ὅτι ὑπάρχει συγκέντρωσις ἐνεργείας καὶ εἰς βαθμὸν καταπληκτικόν, διότι εἰς τὴν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ ὕδατος 1 γραμμαρίον ὑδρογόνου κατέχει ἠλεκτρισμὸν 96 000 κουλόμβ ποσότητα πλεονεξίστην, διότι τὸ $\frac{1}{20}$ τῆς ἄνω ποσότητος ὑπὸ ἠλεκτροδυναμίων 6 000 βόλτ δύναται νὰ συγκεντρωθῇ ἐπὶ ἐπιφανείας ἴσης πρὸς τὸ μέγεθος τῆς γῆς. Ἴνα δὲ ἐννοηθῇ τὸ μέγεθος τῆς δυνάμεως, ἀρκεῖ ν' ἀναφέρωμεν τὰς ἐπὶ τῶν ἠλεκτρικῶν ἑλξέων καὶ ἀπόσεων παρατηρήσεις τοῦ Cornu, καθ' ἧς, ἐὰν ἦτο δυνατόν νὰ συγκεντρωθῇ φορτίον ἠλεκτρισμοῦ 1 κουλόμβ ἐπὶ ἑκτέρας δύο σφαιρῶν ἐλαχίστης διαμέτρου, τὰς ὁποίας νὰ πλησιάσωμεν εἰς ἀπόστασιν ἑκατοστομέτρου, ἡ παραγομένη δύναμις διὰ τῶν ἀπόσεων θὰ ἦτο περίπου ἑννέα τρισεκατομμύρια χιλιόγραμμα.

Ἐπειδὴ ὁμοίως εἴμεθα συνειθισμένοι νὰ βλέπωμεν ὅτι ἡ παραγομένη δύναμις εἶνε πάντοτε ἀνάλογος πρὸς τὸν ὄγκον τῶν παραγουσῶν αὐτῆν μηχανῶν, γεννᾶται ἡ εὐλόγος ἀπορία πῶς εἶνε δυνατόν τοιαύτη κολλοσιαία δύναμις νὰ ὑπάρχῃ εἰς τὸν ἐλάχιστον αὐτὸν ὄγκον τοῦ ἀτόμου. Κατὰ στοιχειώδη τῆς μηχανικῆς νόμον αὐξανομένης τῆς ταχύτητος σώματος ὀρισμένου μεγέθους αὐξάνεται καὶ ἡ ἐνέργεια. Ἐὰν λοιπὸν ἦτο δυνατόν νὰ ἔχωμεν μηχανὴν ἀποτελουμένην ἐκ σφίρας μεταλλικῆς διαμέτρου 6 χιλιοστών τοῦ μέτρου καὶ πυκνότητος τοιαύτης, ὥστε τὸ βῆρος τῆς νὰ εἶνε ἑνὸς γραμμαρίου καὶ νὰ στρέφηται εἰς τὸ κενὸν μετὰ ταχύτητος ἴσης πρὸς τὴν τῶν ἐκπεμπομένων διὰ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ των μεριδίων τῆς ὕλης περὶ μίαν τῶν διαμέτρων τῆς, δι' ὑπολογισμοῦ εὕρισκει ὁ Gustave le Bon ὅτι ἡ τοιαύτη μηχανὴ θὰ παρήγε δρωτὰν δυνάμιν ἴσην πρὸς 203 873 ἑκατομμύρια χιλιόγραμμόμετρα ἢτοι ἔργον ἴσον περίπου πρὸς τὸ παραγόμενον εἰς 1 ὥραν ὑπὸ 1510 ἀτμομηχανῶν ἐκάστης τῶν ὁποίων ἡ μέση δύναμις εἶνε 500 ἵππων. Ἄς φαντασθῇ δὲ τις ὁποία θὰ ἦτο ἡ παραγομένη δύναμις ἐὰν ἡ ταχύτης ἦτο τριπλασία ἢτοι 300 ἑκατομμυρίων μέτρων κατὰ 1''. Εἰς τὴν μεγίστην λοιπὸν ταχύτητα, ἣν ἔχουσι τὰ στοιχεῖα τοῦ ἀτόμου περιστρεφόμενα περὶ κέντρον, ὀφείλεται ἡ μεγίστη ἐνέργεια ἡ συγκεντρωμένη εἰς ἕκαστον ἀτομον καὶ ἡ ἰσορροπία των. Ὅταν δὲ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν οἰκισθῆποτε κίτις ἡ ταχύτης τῆς

περιστροφικῆς τῶν στοιχείων τοῦ ατόμου κινήσεως φθάσῃ ὀρισμένον σημεῖον, τότε ἡ ἰσορροπία καταστρέφεται καὶ τὰ συστατικὰ τοῦ ατόμου ἐκφεύγουσιν εἰς τὸ διάστημα, ὑπερ φαινόμενον τότε ἀποτελεῖ τὸν ἀφεταιρισμὸν τῆς ὕλης τὴν ἀϋλοποίησιν αὐτῆς (dématéria-lisation).

Ἄφου διὰ πειραμάτων ἀπέδειξεν ὅτι τὰ ἐκ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης καὶ τὰ ἐκ τῶν ἠλεκτρικῶν μηχανῶν ἐκφεύγοντα μερίδια εἶνε τὰ αὐτὰ, κατέληξεν ὁ Gustave le Bon νὰ συμπεράνῃ ὅτι ἡ ἀρχὴ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἡ διατήρησις τῆς ἡλιακῆς θερμότητος, περὶ τῆς ἐξηγήσεως τῆς ὁποίας πλείστα ἔσσι ὑποθέσεις ἐγένοντο, καὶ πλείστα ἄλλα φαινόμενα ἐντελῶς ἀνόμοια εἶνε ἀποτελέσματα μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς ἀρχῆς τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης.

Ποία δ' ὅμως εἶνε ἡ αἰτία τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης; Ὁ μηχανισμὸς τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης, γράφει ὁ Gustave le Bon, μᾶς εἶνε ἄγνωστος, ἀλλὰ καὶ ποῖον εἶνε τὸ φυσικὸν φαινόμενον, ἐρωτᾷ ὁ αὐτός, τοῦ ὁποίου ἡ πραγματικὴ αἰτία δὲν εἶνε ἄγνωστος;

Κατὰ νεωτέραν (1919) θεωρίαν τοῦ M. Perrin, ὁ ἀφεταιρισμὸς τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων ὀφείλεται εἰς ἀκτῖνας ἐχούσας χιλιᾶκις μεγαλυτέραν διεισδυτικὴν δύναμιν τῶν ἀκτίνων X προσερχομένης ἐκ τοῦ κέντρου τῆς γῆς Ὁ δὲ Adolphe Lepape γράφων ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ λέγει «ὁ μηχανισμὸς τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τοῦ ατόμου μᾶς εἶνε κεκρυμμένος, διότι ἐνυπάρχει εἰς τὸν πυρῆνα τοῦ ατόμου, ἔστις λόγῳ τῆς ἀραιότητός του μᾶς εἶνε ἀπρόσιτος».

Ἄν καὶ ἡ ποσότης τῆς ἐνεργείας ἡ ἐκ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῶν ατόμων, ὃν δέχονται, προσερχομένη εἶνε μεγίστη ἢ ἀπώλεια τῆς ὕλης, καθ' ἣν ἔχομεν ἀντίληψιν, εἶνε ἐλαχίστη. Ὁ Becquerel ἐδέχθη ὅτι δι' ἀπώλειαν 1 γραμμαρίου ραδίου ἀπαιτεῖται ἓν δισεκατομμύριον ἐτῶν, ὁ δὲ Crookes καταβιβάζει εἰς 100 ἔτη, ἐξ ὧς δύναται τις νὰ συμπεράνῃ ὅτι, ἐάν ἀπὸ τῆς Γεωλογικῆς ἐποχῆς ὑπῆρχεν ὁ αὐτόματος ἀφεταιρισμὸς εἰς τὸ ράδιον καὶ λοιπὰ ραδιενεργὰ σώματα, ἢ ἂν εἶχον ἐξαντληθῆ καὶ δὲν θὰ ὑπῆρχον τὰ σώματα ταῦτα ἐπομένως ἡ αὐτόματος ραδιενέργεια δέχονται ὅτι ἀρχεται ἄμ' ὡς συνδυασμοὶ χημικοὶ ἐπέλθωσιν ἱκανοὶ νὰ ἐπηρεάσωσι τὴν εὐστάθειάν τῶν ατόμων, ὁ δὲ ἀφεταιρισμὸς τῶν ατόμων ἀρχεται ἄμ' ὡς ταῦτα γη-

ράσωσιν οὕτως εἰπεῖν. Ὁ Fr. Soddy ἑμὸς ὁμιλῶν περὶ τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων δέχεται ὅτι ταῦτα μετασχηματίζονται, προερχομένου ἐκ τοῦ ἑνὸς ἄλλου, ὑπολογίζει δὲ μάλιστα καὶ τὴν μέσσην ζωὴν ἐκάστου νέου στοιχείου. Ὁ δὲ Langevin ἀποδίδων τὴν καταστροφὴν τοῦ ατόμου εἰς ἐσωτερικὴν κίτταν γράφει: «Τὸ ἄτομον δὲν γηράσκει. ἀποθνήσκει μόνον συνέπειᾳ ἀτυχημάτων ὀφειλομένων εἰς τυχαῖον τι ἐσωτερικόν».

Ὁ Gustave le Bon παρεχόμενος τὴν ἐνδοατομικὴν ἐνέργειαν φθάνει εἰς συμπέρασμα, ἅτινα, ὡς ἰσχυρίζεται, ἐπιδέχονται πειραματικῶς:

1) ὅτι ἡ ὕλη θεωρουμένη ἀφθαρτος δὲν εἶνε τοιαύτη μηδενίζουμένη ἐκδέως διὰ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῶν ατόμων.

2) ὅτι τὰ ἐκ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης προϊόντα ἀποτελοῦσι διάμεσον τι μεταξὺ αἰθέρος καὶ ὕλης.

3) ὅτι ἡ ὕλη δὲν εἶνε τι ἀδρανὲς ὡς ἐπιστεύετο, ἀλλὰ δοχεῖον κοσμοειδούς ἐνεργείας ἐνδοατομικῆς, ἐκ τῆς ὁποίας διαπνευμένης προκύπτουσι τὰ διάφορα φυσικὰ φαινόμενα.

4) ὅτι ἡ δύναμις καὶ ἡ ὕλη εἶναι δύο μορφαὶ ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ πράγματος. Ἡ ὕλη παριστᾷ μωρρὴν σχετικῶς σταθερὰν τῆς ἐνδοατομικῆς ἐνεργείας, ἡ δὲ θερμότης, φῶς, ἠλεκτρισμὸς κλπ. μορφαὶ ἀσταθεῖς τῆς αὐτῆς ἐνδοατομικῆς ἐνεργείας.

5) ὅτι ὁ ἀφεταιρισμὸς τῶν ατόμων δὲν εἶνε ἡ ἡ ἀύλοποίησις (dématérialisation) τῆς ὕλης.

6) ὅτι ἡ συμπύκνωσις τῆς ἐνεργείας ἐπῆλθε κατὰ τὴν ἀρχὴν τῶν ὄντων.

7) ὅτι ἡ ἰσορροπία τῶν συμπεπυκνωμένων δυνάμεων εἰς τὸ ἄτομον δίδει μεγάλην σταθερότητα, ἀρκεῖ δὲ νὰ διαταραχθῇ ἡ ἰσορροπία δι' οἰσθητῆς αἰτίας, διὰ νὰ ἀρχίσῃ ὁ ἀφεταιρισμὸς.

8) ὅτι τὸ φῶς ὁ ἠλεκτρισμὸς καὶ τὸ πλεῖστον τῶν ἄλλων δυνάμεων προκύπτουσιν ἐκ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῆς ὕλης, ἐκ δὲ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν διαφόρων στοιχείων προκύπτει ἡ ἀπώλεια τῆς μάζης των.

Ὁ Gustave le Bon λίαν ρηξικέλευθος καὶ τολμηρὸς προχωρεῖ περαιτέρω. Παρεχόμενος ὅτι ἡ ἀύλοποίησις τῆς ὕλης εἶνε φαινόμενον

γενικὸν καὶ ἀντιμετωπιζῶν τὴν στιγμὴν καθ' ἣν ἡ ὕλη θὰ ἐξαφανισθῆ ἐπάγεται:

» Ἡ ὕλη ἐπιστρέφει εἰς τὸν ἀρχικὸν κίθον ἐξ οὗ ἐκκτοντάδες ἐκκομμοῦνται κίθωνες θὰ ἠδύνακτο μόνον νὰ τὴν κάμωσιν ν' ἀναφανῆ ἐκ νέου ὡς ἀνεξάνη εἰς τοὺς μακροχρόνιους χρόνους καθ' οὓς ἐχάρασσονται εἰς τὸ πᾶν ἐπὶ πρῶτον γραμμικῶς τοῦ ἡμετέρου σύμπαντος.

» Ἡ ἀρχὴ τοῦ κόσμου δὲν ὑπῆρξεν ἢ μία ἐπανάληψις, οὐδὲν δ' ἐπιτρέπεται νὰ σκεφθῆ τις ὅτι δύναται ν' ἀρχίσῃ οὐδ' ὅτι δύναται νὰ τελειώσῃ.

Ὁ δὲ Pierre Delbet συμπληρῶν ταῦτα προσθέτει.

» Μετὰ τῆς μερικῆς ἀύλοποιήσεως συμβαίνει τι συνεχές. Τὰ νεφελώματα ὁργανοῦνται εἰς ἡλιακὰ συστήματα. Ἐκεῖνα δὲ μετὰ ἐκκομμοῦνται κίθωνες ἀύλοποιοῦνται μερικῶς. Ἡ ἀύλοποίησις ἀποδίδει ἀσβεκτριόνητα ἐξαφανιζόμενα εἰς τὸν κίθον καὶ ἥλιον τὸ ὅπεσον θ' ἀντικταστήτῃ τὰ νεφελώματα. Ὁ κύκλος εἶνε κίθωνος.

» Ταῦτα εἶνε ὑποθέσεις, ἀλλ' ὑποθέσεις χαρακτηῖρος ἐπιστημονικοῦ. Περιέχουσιν ἀληθείας ἢ πλάνης δὲν τὸ γνωρίζομεν, ἀλλὰ δὲν εἴχομεν τὸ δικαίωμα νὰ τὰς κατατάξωμεν εἰς τὰ δυσδιάγνωστα. Ἐπειδὴ δὲ δὲν διαφεύγουσι τὸ πείραμα, ἡμέραν τινὰ θὰ εἶνε ἢ ἄκυροι ἢ ἀληθεῖς ἢ τροποποιημένα ἐπιστημονικῶς.

Τὰ συμπέρασματα ταῦτα εἰς ἃ κατέληξεν ὁ Gustave le Bon, τὰ ἀπέδειξεν, ὡς εἴπομεν, διὰ πολυκρίθμων πειραμάτων ἐκτελεσθέντων ὑπ' αὐτοῦ, ἀλλ' ἡ ἀντίδρασις, ἣν συνήντησεν εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς ἐκ τῶν περὶ τὰ τοιαῦτα ἀσχολουμένων, ἦτο τοιαύτη ὥστε πολλάκις ὁ κατ' αὐτοῦ ἀγὼν νὰ καταστῆ προσωπικός. Δὲν εἶνε δυνατόν, ὡς ὁ ἴδιος παραπονούμενος γράφει, ν' ἀποσπασθῶσι τῶν κλασικῶν ἀρχῶν καὶ ν' ἀσπασθῶσι νέαις τοιαύταις, νέαις δόγματι. διότι προσκεκολλημένοι πρὸς τὰς παλαιὰς δοξασίας ἐζήτουν, ὡς πάντοτε εἰς τὸν ἄνθρωπον συμβαίνει, νὰ ἐξηγήσωσι τὰ νέα φαινόμενα συμφώνως πρὸς τὰ μέχρι τοῦδε γνωστά. Καὶ ἔνεκεν τούτου ἡ ἐπὶ τοσοῦτον χρόνον πάλη μέχρι οὗ, χάρις εἰς τὴν ἀνακάλυψιν νέων φαινομένων, εἰς τὴν ἐπιμονὴν, ἣν ἐπέδειξε, καὶ τὴν μετὰ πείσματος ὑπερέσπισιν τῶν ἰδεῶν του, καὶ ἄλλοι φυσικῶς κῆρυξ ἐπιστημονικοῦ ἐπαναλαβόντες τὰ αὐτὰ πειράματα ἀνεγνώρισαν ἔτι ὄντως νέαι δυνάμεις παρουσιάζονται ἐντελῶς διάφοροι πρὸς τὰς ἄλλας καὶ

οὕτως ὁ Gustave le Bon εἶδε ἐν τέλει ὅτι οἱ ἀγῶνες αὐτοῦ ἀνεγνωρίζοντο. Ὡς δ' ὁ ἴδιος ὁμολογεῖ δικαιολογῶν τὸν κατ' αὐτοῦ σφοδρὸν πόλεμον, αἱ ἀνκακλύψεις πολλῶν πολλᾶκις ἀπερρίπτονται, διότι δὲν δίδεσται ἡ δέουσα προσοχὴ λόγῳ τῶν παρεδεδεγμένων ἀρχῶν, ἃς θεωροῦσι ὡς δόγματα θεησκευτικά, μέχρις οὗ πολλᾶκις ἐμφανισθῶσιν ἄλλοι ἐπιστήμονες μεγάλου κύρους ἐξασκοῦντες γόητρον ἐν τῇ ἐπιστήμῃ καὶ ἐπικρατῶσιν τὸ αὐτὸ θέμα πρὸς συζήτησιν ὅτε καὶ γίνεται δεκτὸν. Πολλὰ παρεδείγματα πράγματι ὑπάρχουσιν εἰς τὴν ἱστορίαν τῶν ἐπιστημῶν. Ὁ μέγας φυσικὸς Ohm π.χ. ἔταν ἐδημοσίευσεν τοὺς νόμους τοῦς διεπύκνους σήμερον τὸν ἠλεκτρισμὸν, δὲν ἠδυνήθη γὰρ τοῦς ἐπιεὶ ἐλάτῃ, διότι δὲν ἐδόθη ἡ πρὸς τοῦτο δέουσα προσοχὴ. Λόγῳ δὲ τοῦ σφοδροῦ ἀγῶνος, ὅστις κατ' αὐτοῦ διεξήχθη, ἔλασεν τὴν θέσιν τοῦ καὶ μάλιστα κατώρθωσεν γὰρ ἀποζῆ, ἐκ μικροῦ ἄλλου μισθοῦ 100 φράγκων κατὰ μῆνα ἀποφυγῶν τὸν ἐκ πείνης θάνατον, τῶν ὑπ' αὐτοῦ ἀνκακλυφθέντων νόμων ἀνεγνωρισθέντων ὀλίγον μόνον χρόνον πρὸ τοῦ θανάτου. Τὰ αὐτὰ δὲ καὶ χεῖρον ἐπέστη ὁ ἀνκακλύψας τὸν σπουδαιότερον τῶν νόμων τῆς νεωτέρας ἐπιστήμης τῆς δικτηρήσεως τῆς ἐνεργείας Robert Mayer. Οὐδεὶς ἔδιδε προσοχὴν εἰς τὰ ἐπανειλημμένα αὐτοῦ δημοσιεύματα οὐδὲ εἰς τὰ περὶ μηχανικοῦ ἰσοδυνάμου τῆς θερμότητος δημοσιευθέντα κατὰ τὸ 1850. Ἀπηλπισμένος δ' ἔλασεν τὸ λογικὸν τοῦ ἀποπειραθεῖς γ' αὐτοκτονήσῃ καὶ ἐλησμονήθη ἐπὶ τοσοῦτον, ὥστε, ἔταν ὁ Helmholtz ἔλασεν τὴν αὐτὴν ἀνκακλύψιν, δὲν ἦτο γνωστὸν ἂν προηγῆθη ἄλλος αὐτοῦ.

Καὶ ἡ θεωρία τοῦ Gustave le Bon, δι' ἧς ἀνάγεται ἡ ἐξήγησις ἀνομοίων φαινομένων εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν ἀρχήν, δὲν ἐκτιστοιοεῖ, ὡς φαίνεται, πάντας κατ' ἕλα τὰ σημεῖα. Ἐκτὸς τῶν ἀντινομιῶν, τὰς ὁποίας παρουσιάζει, ἡ παραδοχὴ τοῦ αἰθέρος πρὸς ἐξήγησιν τῶν φαινομένων, γράφει ὁ Rougier, ὑπεραμυνόμενος τῆς ὑλοποιήσεως τῆς ἐνεργείας (*Matérialisation de l'énergie*), ἡ θεωρία τοῦ Gustave le Bon παρουσιάζει πολλὰς δυσκολίας. Ἐν τούτοις δὲν εἶνε δυνατὸν ἐν τέλει ἢ μίαν ἐκ τῶν νέων τούτων θεωριῶν μετὰ πολλὰς γενησομένων ἐρεῦνας καὶ συζητήσεις, διότι ἐκ τῆς συγκρούσεως προκύπτει τὸ φῶς, γὰρ ἐπιβλήθη καὶ ἐπικρατήσῃ, καὶ ἢ ἐπικρατήσῃ βεβαίως ἐκείνη, ἢ τις πληρέστερον ἢ ἐξηγῆ τὰ διάφορα φαινό-

μεν. Ἀλλὰ καὶ αὕτη, ὡς ἡ ἱστορία τῶν ἐπιστημῶν διδάσκει, δὲν εἶνε δυνατόν πρὸς νῦν εἶνε προσωρινή μέχρι οὗ νέαι ἀνακαλύψεις καὶ πρὸδοι τοῦ ἀνθρώπινου πνεύματος καταρτίωσι καὶ τούτην καὶ ἐπα-
ναφέρωσι παλαιῶν τινῶν, ὡς ἐπανερχεται πάλιν σήμερον ἡ τῆς ἐκπομπῆς τοῦ Νεύτωνος, ἢ ἐπινοήσωσιν ἄλλην ἐπαρκεστέραν ἀλλὰ πάντως καὶ ταύτην θεωρίαν.

Συμπέρασμα.

Παρακολουθῶν τις τὴν ἱστορίαν τῶν πειραματικῶν ἐπιστημῶν θὰ παρατηρήσῃ ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἀείποτε ἐπεδίωξε νὰ μάθῃ τὴν ἀρχικὴν τῶν φαινομένων αἰτίαν, ἤτοι τὸ διατί γίνεται τι καὶ διὰ τοῦτο ἐπε-
νόησεν ἐκάστοτε πρὸς ἐξήγησιν τῶν διαφόρων φαινομένων διαφόρους ὑποθέσεις καὶ θεωρίας. Καὶ ὅταν αἱ ὑποθέσεις δὲν ἦσαν ἱκαναὶ νὰ ἐξηγήσωσι νῦν φαινόμενα παρατηρηθέντα, ἐπενοοῦντο ἄλλαι τοιαῦται καταδικαζομένων τῶν παλαιῶν. Οὕτω παρατηρεῖ τις, ὅτι ἡ μία θεω-
ρία, ἡ μία ὑπόθεσις διαδέχεται τὴν ἄλλην, διότι ἡ φύσις τοῦ τε ὀρ-
γανικοῦ καὶ ἀνοργάνου κόσμου θὰ μείνῃ τελείως ἄγνωστος, ἀφοῦ ἡ γνῶσις τῆς ἀπολύτου αἰτίας καὶ τῶν ἀπλουστέρων φαινομένων θὰ ἀπῆται τὴν γνῶσιν ὁλοκλήρου τοῦ σύμπαντος, διότι εἶνε προφανές ὅτι φαινόμενόν τι δὲν εἶνε ἢ ἀπλὴ ἀκτινοβολία τοῦ σύμπαντος εἰς τὴν ἀρμονίαν τοῦ ὁποίου εἰσέρχεται καὶ ἀποτελεῖ μέρος. Ὁ ἄνθρωπος ἐρευνῶν τὴν φύσιν καὶ ἐρωτῶν ἀδικόπως τὸ διατί, θέλων δὲ νὰ ἱκα-
νοποιήσῃ ἑαυτὸν ἐπινοεῖ τὰς διαφόρους θεωρίας καὶ ὑποθέσεις μετὰ τὴν ἐλπίδα ὅτι δύναται νὰ ἔχῃ τὴν ἀπόλυτον γνῶσιν τῶν πραγμάτων.

Ἐπὶ τῆς ἐλπίδος δὲ ταύτης στηριζόμενος ὁ Laperre γράφει προ-
κειμένου περὶ τοῦ ἀφεταιρισμοῦ τῶν ἀτόμων :

« Ἀλλ' εἰς τὸν πόλεμον τὸν κηρυχθέντα ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὴν ὕλην, τὸ ἐχθρικὸν μέτωπον ὀπισθοχωρεῖ καθ' ἐκάστην. Ἡ συνεργασία ὅλων τῶν ἐπιστημονικῶν ὄπλων συντελεῖ εἰς τοῦτο. Ἡ φαντασία πλάττει σχέδια ἐπιθέσεως, ὑποθέσεις τολμηρὰς παραγω-
δικὰς νέων πειραμάτων. Τὸ γεωμετρικὸν πνεῦμα κανονίζει τὴν ἀπόστασιν τῆς βολῆς καὶ ἀνακαλύπτει τὰς προσβλητέας θέσεις. Ὅτε μὲν μεταχειρίζεται τὴν δύναμιν ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν βλαβερῶν

»βλ. κινήσεων α., τὰ ὅποια ἴσως δυναθῶσι νὰ καταστήσωσιν ἀποτελεσματικώτερα δίδοντες εἰς αὐτὰ μεγαλύτεραν ἐνεργητικότητα αὐτὴ δὲ ὑπὸ μορφὴν λεπτεπιλέπτων ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων τὰ ὅποια εἶνε αἱ ἀκτῖνες X καὶ γ.

» Ἀλλὰ δὲν θὰ ἠδύνατό τις νὰ ἀμφισβηλή ὅτι ἡ κεντρικὴ αὐτοκρατορία τοῦ ἀτόμου θὰ εὐρίσκηται ἐπὶ πολὺν χρόνον ἀκόμη εἰς τὴν θαυμασίαν αὐτοῦ ἀπομόνωσιν. Καὶ μάλιστα καταπατήσωμεν τὴν κτῆσιν τοῦ καὶ ἀνακαλύψωμεν τὸ μυστικὸν τῆς δυνάμεώς του, ἡ νίκη αὕτη θὰ φέρῃ ἀνεπιθέτως μίαν νέαν ἐποχὴν διὰ τὴν ἀνθρωπότητα ἐγκαινιάζουμένην διὰ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ τεχνητοῦ μετασχηματισμοῦ τῆς οὐλῆς καὶ τῆς ἀποδόσεως τῶν μεγάλων ἀποθεμάτων τῆς ἐνεργείας, » ἡ ὅποια εὐρίσκηται ἐγκεκλεισμένη εἰς τὸν πυρῆνα τῶν ἀτόμων ».

» Ἀλλ' ἡ ἐλπίς ὑπὸ τῆς ὁποίας πάντοτε βουκαλίζεται ὁ ἄνθρωπος, ἐνῶ ὄλονεν διαψεύδεται, ὄλονεν ἀναγεννᾶται σφοδρότερα καὶ ζωηρότερα καὶ ἀνάπτει εἰς τὸν ἄνθρωπον πάντοτε σφοδρὰν καὶ μετὰ πάθος ἐπιθυμίαν νὰ ἀναζητῇ τὴν ἀλήθειαν. Ὁ ἄνθρωπος ἐν τῷ ἐγωϊσμῷ του πιστεύει εἰς τὴν γνῶσιν τῆς ἀπολύτου ἀληθείας, ἀλλ' ἡ σπουδὴ ἀφαιρεῖ ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὰς χιμαιρικός του ιδέας καὶ καθιστᾷ αὐτὸν ἀπὸ ἐγωϊστοῦ μετριόφρονος, ἀντικαθιστῶσα τὸν ἐγωϊσμόν διὰ τοῦ λογικοῦ καὶ πραγματικοῦ. Ἀλλὰ τοῦτο εἶνε ἄξιον θαυμασμοῦ: ἔσον ἡ ἐπιστήμη καταρρίπτει τὸν ἐγωϊσμόν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τὰ μεγάλα ἐπισημονικὰ αὐτοῦ οἰκοδομήματα, τὰ ὅποια διὰ μεγίστων θυσιῶν καὶ κόπων ἱδρυσεν, τόσον ἀφ' ἑτέρου αὐξάνει τὴν ἐπιθυμίαν καὶ τὴν δύναμιν αὐτοῦ πρὸς ἔρευναν τῆς ἀληθείας, καὶ τοῦτο εἶνε τὸ μυστήριον τῆς φύσεως, τὸ ὅποιον ἀποτελεῖ τὴν ἀνθρωπίνην πρόοδον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- LOUIS BOLTZMANN. La matérialisation de l'énergie. Paris 1919.
- FR. SODDY. Le Radium, traduit de l'anglais par A. Lepape. Paris 1919
- PIERRE DELBET. La Science et la Réalité. Paris 1913
Société Française de Physique. Les idées modernes sur la constitution de la matière. Conférences faites en 1912. Paris 1913.
- SIR J. J. THOMSON. La théorie atomique, traduit de l'Anglais par M. Charles Moureu. Paris 1919.
- GUSTAVE LE BON. L'évolution de la matière. Paris 1912.
> > > L'évolution des forces. Paris 1912.
- NORMAN ROBERT CAMPBELL. La théorie Électrique moderne, traduit sur la deuxième édition Anglaise par A. Corvisy. Paris 1919
- L. FOURNIER. La télégraphie sans fil. Paris.
- P. LANGEVIN et M. DE BROGLIE. La théorie du rayonnement et les quanta. Paris 1912.
- KARL PEARSON. La grammaire de la science, la physique, traduit sur la troisième édition Anglaise par Lucien March. Paris 1912.
- A. BADOUREAU. Causeries Philosophiques. Paris 1920.
- CH. MAURAIN. Les états physiques de la matière. Paris 1910.
- L. GRAETZ. L'électricité et ses applications, traduit sur la quinzième édition Allemande par Georges Tardy. Paris 1911.
- JEAN BECQUEREL. La radioactivité de la matière. (La science et la vie. Février 1914).

JEAN BECQUEREL. Les rayons d'électricité, leur origine et leurs effets. (La science et la vie. Mai 1920 Paris).

L. HOULLEVIGUE. La transmutation et les expériences de Ramsay. (La science et la vie. Mai 1913 Paris).

JEAN PERRIN. Le monde des atomes et l'agitation moléculaire. (La science et la vie. Juin 1913 Paris).

JEAN BECQUEREL. Les preuves de l'existence des atomes et des molécules. (La science et la vie. Août—Septembre 1919 Paris).

HENRI COUPIN. Lectures scientifiques sur la Physique. Paris 1911.

M. COSMOVICI. L' évolution de la physique. Paris.

Γεωργίου Ματθαιοπούλου. Αἱ περὶ τῆς ὕλης θεωρίαι 1906.

