

κυττάρων εξηγείται εκ τῆς δερματικῆς προελεύσεως ταύτης, δηλαδή εκ τῶν βλεφάρων, ὡς πρὸ ἐτῶν ἀπεδείξαμεν τοῦτο. (Διδακτορικὴ διατριβή, 1898, Παρίσιοι).

Ὡς πρὸς τὴν κληρονομικότητα τῆς μελανώσεως τοῦ ὀφθαλμοῦ, μία μόνον παρατήρησις ὑπάρχει, ἡ τοῦ *Burguin*, εἰς τρεῖς διαδοχικὰς γενεὰς μὴ παρουσιαζούσας ὅμως αἰμομιξίαν.

Ὡς πρὸς τὴν σχέσιν τῆς συγγενοῦς μελανώσεως τῶν ὀφθαλμῶν ἀναλόγως τῆς φυλῆς, τοῦτο ἔχει σημασίαν καὶ ἀπὸ ἀνθρωπολογικῆς ἀπόψεως. Εἶναι γνωστόν ὅτι μελάνωσις τοῦ ὀφθαλμοῦ παρατηρεῖται κυρίως εἰς τοὺς Ἰάπωνας, ἐνῶ παρ' ἡμῖν εἶναι σπανία, παρατηρουμένη εἰς ἄτομα, ἅτινα φέρουν μελάνωσιν καὶ εἰς ἕτερα μέρη τοῦ σώματος, ὡς εἰς τὸ δέριμα, τὸ τριχωτὸν τῆς κεφαλῆς καὶ ἀλλαχοῦ. Τὸ ὅτι ἡ μελάνωσις ἀναφαίνεται φυσιολογικῶς εἰς ζῷα, τοῦτο δὲν ἀποτελεῖ καὶ καθ' ἡμᾶς ἀπόδειξιν προγονικῆς καταστάσεως, ὡς τινὲς διατείνονται. Τέλος ἡ συγγενὴς μελάνωσις τοῦ ὀφθαλμοῦ παριστᾷ στάσιμον ἀνωμαλίαν πλὴν ὀρισμένων τινῶν περιπτώσεων καθ' ἃς καὶ μελανοφόροι στίλοι ἀκόμη δύνανται νὰ προκαλέσωσιν ἐμφάνισιν κακοήθων μελανῶν ὄγκων.

Αἱ ἀνωτέρω ἀναφερόμεναι κλινικαὶ παρατηρήσεις ἔχουν βεβαίως περισσότερον ἐνδιαφέρον ὡς τοιαῦται εἰς τὴν παθολογίαν τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἀναφέρω ὅμως ταύτας ἐνταῦθα, ἐπειδὴ θ' ἀποτελέσωσι τὴν βάσιν προσεχοῦς ἀνακοινώσεώς μου ἀφορώσης εἰς τὴν βιολογικὴν ἐν γένει σημασίαν τῆς μελαγχρωστικῆς οὐσίας τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐπὶ τῇ βάσει ἰδίων μικροσκοπικῶν ἐρευνῶν.

* *

Ὡς πρὸς τὸν ἐν χρήσει ὄρον μελάνωσις προσθέτω ὅτι ἐν τινι συζητήσει γενομένη ἐν τῇ Ἑλλην. Ἀνθρωπολογικῇ Ἐταιρίᾳ κατὰ τὸ ἔτος 1927, ὁ κ. *I. Κούμαρης* ἐπρότεινεν ἀντὶ τοῦ ὄρου μελάνωσις τὸν ὄρον μελανισμός ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἀλφισμός, θεωρῶν ὡς μελάνωσιν τὴν παθολογικὴν ἐμφάνισιν τῆς μελανίας. Ὁ κ. *Γ. Σκλαβοῦνος*, ἂν καὶ δὲν ἀποκρούει τὸν ὄρον μελανισμός, νομίζει ὅτι καλύτερον εἶναι νὰ παραμείνῃ ὁ ὄρος μελάνωσις, ὅπως μὴ διαταραχθῇ ἡ διεθνὴς ὀρολογία, νὰ προστεθῇ ὅμως καὶ τὸ εἶδος τῆς μελανώσεως «κληρονομικὴ», ἢ «παθολογικὴ». Ἡμεῖς ἐπροτιμήσαμεν εἰς τὸν τίτλον τῆς παρουσίης ἀνακοινώσεως τὸν ὄρισμόν «συγγενὴς μελάνωσις τοῦ ὀφθαλμοῦ», κατ' ἀντιδιαστολὴν πρὸς τὴν παθολογικὴν τοιαύτην.

ΦΥΣΙΚΗ. — Περὶ τῶν θερμοϊοντικῶν φαινομένων τῶν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων, ὑπὸ *Βασιλείου Αἰγινήτου**.

Τὰ σπουδαῖα, τόσον ἀπὸ θεωρητικῆς, ὅσον καὶ ἀπὸ πρακτικῆς ἀπόψεως, ἠλεκτρικὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται περίξ τῶν διαφυρομένων σωμάτων ἐκλή-

* BAS. EGINITIS, Sur les phénomènes thermo-ioniques des étincelles électriques.

θησαν *θερμοϊοντικά*. Ἡ πρώτη σχετική παρατήρησις (ἐκπομπή ἡλεκτρισμοῦ ὑπὸ διαπύρων σωμάτων) ἐγένετο ὑπὸ τοῦ Du Fay (1733), κατόπιν δὲ (1853) ὁ Ed. Becquerel ἐδημοσίευσεν ὑπόμνημα, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπεστήριξεν ὅτι τὰ ἀέρια γίνονται ἀγωγοὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ὅταν περιβάλλουν μεταλλικὰ ἡλεκτρόδια διάπυρα. Οἱ Elster καὶ Geitel (1882-1889) διὰ μακρᾶς σειραῆς ἐρευῶν συνεπέραναν ὅτι διάπυρον μέταλλον συμπεριφέρεται, ὡς ἐὰν ἐκπέμπῃ θετικὸν ἡλεκτρισμὸν εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας, εἰς ὑψηλὰς ἀρνητικόν, εἰς ἐνδιαμέσους δὲ θερμοκρασίας καὶ τὰ δύο εἶδη τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Τῷ 1884 ὁ Edison ἐξετέλεσε τὸ περίφημον πείραμά του μὲ λαμπτήρα διὰ νήματος ἄθρακος περιέχοντα καὶ μεταλλίνην πλάκα καὶ ἀνεκάλυψε τὸ ρεῦμα μεταξὺ τοῦ νήματος καὶ τῆς πλακός, ὅταν αὕτη εἶναι θετικὴ ὡς πρὸς ἐκεῖνο.

Πάντα τὰ φαινόμενα τοῦτα παρέμειναν ἐπὶ μακρὸν μυστηριώδη, μέχρις ὅτου αἱ ἐρευναι ἐπὶ τῶν ἐκκενώσεων ἐντὸς ἠραιωμένων ἀερίων ἰδίως αἱ τοῦ μεγάλου Ἑγγλοῦ φυσικοῦ J. J. Thomson (περὶ τὸ 1900) καθώρισαν τὴν φύσιν καὶ τὰς ιδιότητας τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων καὶ τοῦ ἡλεκτριόντος. Αἱ ἐρευναι αὗται ἤνοιξαν εὐρεῖς ὀρίζοντας εἰς τὴν νεωτέραν φυσικὴν καὶ ἐξήγησαν τὰ θερμοϊοντικὰ φαινόμενα. Ὁ J. J. Thomson, πρὸς ἐξήγησιν τούτων, ἐδημοσίευσε θεωρίαν, καθ' ἣν τὰ διάπυρα σώματα ἐκπέμπουν ἡλεκτριόντα, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν τὰ φαινόμενα ταῦτα, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω.

Ἡ θεωρία αὕτη ἐν τούτοις δὲν ἐγένετο δεκτὴ ἄνευ μακρῶν ἀντιρρήσεων, καθ' ὅσον τὰ φαινόμενα δὲν εἶναι ἀπλᾶ παρὰ μόνον ἐντὸς τοῦ κενοῦ, ὑπεστηρίχθη ὅμως σοβαρῶς ὑπὸ τῶν συστηματικῶν πειραμάτων τοῦ Langmuir, ὅστις παρέσχε καὶ τὰς καμπύλας τῆς μεταβολῆς τῆς ἐντάσεως τοῦ θερμοϊοντικοῦ ρεύματος συναρτήσει τῆς θερμοκρασίας ὑπὸ διαφόρους τάσεις μεταξὺ καθόδου καὶ ἀνόδου ἐντὸς τοῦ κενοῦ. Τέλος, τῷ 1901, ὁ Richardson συνέθεσε θεωρίαν τῆς μεταβολῆς τῆς θερμοϊοντικῆς ἐκπομπῆς συναρτήσει τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τῇ βάσει ὅτι τὸ φαινόμενον ὀφείλεται εἰς ἐκπομπὴν ἀρνητικῶν σωματίων, τὰ ὁποῖα κατόπιν ἐξ ἄλλων ἐργασιῶν ἐταυτίσθησαν μὲ τὰ ἡλεκτριόντα. Σημειωτέον ὅτι ἡ ἐκπομπὴ ἡλεκτρισμοῦ ὑπὸ τῶν διαπύρων σωμάτων εἶναι εὐαίσθητος καὶ εἰς τὰς ἐλαχίστας μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας.

Τοιαύτη ἦτο ἀκόμη ἡ κατάστασις κατὰ τὸ 1901-1902, ὅτε ἐδημοσιεύσαμεν τὰς παρατηρήσεις μας ἐπὶ τῶν θερμομαντικῶν φαινομένων τῶν ἡλεκτροδίων, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐκρήγγονται ἐν τῷ ἀέρι καὶ οὐχὶ ἐν τῷ κενῷ ἡλεκτρικοὶ σπινθήρες, ὡς ἐκθέτομεν κατωτέρω. Τὰ φαινόμενα ταῦτα, ὡς καὶ ἄλλα τῶν ἡλεκτρικῶν σπινθήρων, ἐθεωρήσαμεν ὅτι ὑποστηρίζουν τὴν θεωρίαν τοῦ J. J. Thomson καὶ δύνανται νὰ ἐξηγηθῶν δι' αὐτῆς, ἥτοι διὰ τῆς ἐκπομπῆς ἰόντων ὑπὸ τῶν θερμομαντικῶν σωμάτων, ὑπεδείξαμεν δὲ τοῦτο δι' ὀλίγων εἰς τρεῖς διαφόρους δημοσιεύσεις μας («Ἀθηνᾶ»

1903 και 1904 και Annales de l'Observatoire National d'Athènes, 1905). Ούτως εις τὴν δημοσίευσίν μας τοῦ 1904 γράφομεν: « ἡ ἐνέργεια τῶν ἰόντων (corpuscules), ὡς γνωστόν, αὐξάνει μετὰ τῆς θερμοκρασίας. Ἄλλ' ἵνα ἰόν τι ἀποχωρισθῆ τῶν πόλων πρέπει τὸ δυναμικὸν ἐκρήξεως νὰ λάβῃ τιμὴν τινα κατάλληλον. Ἄρα ἡ τιμὴ αὕτη θὰ εἶναι τόσον μικροτέρα, ὅσον ἡ θερμοκρασία τῶν πόλων εἶναι ἀνωτέρα¹⁾». Ἐπίσης εις τὸ δημοσίευσμά μας τοῦ 1905 ἀναφέρομεν, προκειμένου περὶ τοῦ φαινομένου τῆς ἀποτόμου θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων, τὰ ἐξῆς: « On doit, croyons nous, relier ce phénomène avec la variation du potentiel explosif, provoquée par la variation de la température des pôles. D'après J. J. Thomson, pour qu'un ion quitte le métal il faut que son énergie dépasse une certaine limite. Mais l'énergie des ions et, par conséquent, leur tendance à quitter le métal augmentent avec la température.»

Ἡ ἀρχικὴ θεωρία τοῦ Richardson κατέληγεν εις τὴν ἐπομένῃν σχέσιν μεταξὺ τῆς ἐντάσεως i τοῦ ρεύματος καὶ τῆς θερμοκρασίας T :

$$i = \alpha T^{1/2} e^{-\varphi/kT} \quad (1)$$

ὅπου k εἶναι ἡ σταθερὰ τοῦ Boltzmann. Ὁ Wilson ἔδωκε κατόπιν τὸν ἐπόμενον τύπον, ὁ ὁποῖος προτιμᾶται σήμερον:

$$i = AT^2 e^{-x/kT} \quad (2)$$

ὅπου χ εἶναι τὸ «ἔργον ἐξόδου». Ὅσον ἀφορᾷ εις τὴν ἀκρίβειαν ὡς πρὸς τὸ T , τὸ μόνον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ λεχθῆ εἶναι ὅτι τὸ ἐκθετικὸν μέρος τοῦ τύπου τούτου πολλαπλασιάζεται ἐπὶ μίαν συνάρτησιν τοῦ T βραδέως μεταβαλλομένην, ὡς T^n ὅπου τὸ n εἶναι πολὺ μικρόν.

¹⁾ Εἰς τὸ δημοσίευσμά μας, κατὰ τυπογραφικὸν λάθος, ἀναγράφεται «κατωτέρα». Εἰς τὰς προηγουμένας ταύτας δημοσιεύσεις μας ἐσπεύσαμεν νὰ περιλάβωμεν μόνον τὰ ὑφ' ἡμῶν τὸ πρῶτον παρατηρηθέντα φαινόμενα πρὸς ἐξασφάλισιν τῆς προτεραιότητος, ἐπιφυλαχθέντες νὰ ἐξετάσωμεν ταῦτα καὶ λεπτομερῶς, ὅτε καὶ θὰ ἐδημοσιεύομεν καὶ τὴν πλήρη ἐξήγησίν των, τὴν ὁποίαν δι' ὀλίγων ἀνεφέρομεν. Δυστυχῶς ἀπὸ τοῦ 1903 μέχρι σήμερον, διὰ τῶν ἐνεργειῶν ἐπιστημόνων, ἐνδιαφερομένων, ὅπως μὴ συνεχισθοῦν τὰ πειράματά μας, ἐστερήθημεν ὑπὸ τοῦ κράτους τῶν δύο ἰδρυθέντων ὑφ' ἡμῶν ἐργαστηρίων Φυσικῆς (τοῦ ἐνὸς εις τὴν Σχολὴν τῶν Ἰπαξιωματικῶν τῷ 1902, τοῦ ὁποίου ἐστερήθημεν μετὰ ἔν ἔτος καὶ τοῦ ἐτέρου ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Ἀθηνῶν τῷ 1906, τοῦ ὁποίου ἐστερήθημεν τῷ 1910, ὀλίγους μῆνας μετὰ τὴν ἄφξιν τῶν ὀργάνων διὰ τὰς ἐρεῦνας μας), ἐκ τούτου δὲ καὶ δημοσιεύομεν νῦν, τόσον ἀργά, τὴν πλήρη ἐξήγησίν μας. Ἐθεωρήσαμεν ὅτι ὀφείλομεν νὰ ἐκθέσωμεν τὰ αἰτία τῆς μακρᾶς σιωπῆς μας πρὸς τὸν ἐπιστημονικὸν κόσμον, ὁ ὁποῖος βεβαίως ἀνέμενε τὴν συνέχειαν τῶν τυπικῶν πλέον πειραμάτων ἐπὶ ἐκάστου τῶν φαινομένων μας. Ἐννοεῖται ὅτι ἡ συμπλήρωσις τῶν πειραμάτων τούτων θὰ ἀπέδιδε ἰσάριθμα πρὸς τὰ φαινόμενα ὑπομνήματα, τὰ ὁποῖα δὲν θὰ ἦσαν πρὸς βλάβην τῆς Ἑλληνικῆς ἐπιστήμης.

Κατὰ τὴν ἐκπομπὴν ἠλεκτρονίων ὑπὸ τινος μετάλλου, ἀπουσία ἐξωτερικοῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου, τὰ ἐκπεμπόμενα ἠλεκτρονία ἐπιστρέφουν πάλιν εἰς τὸ μέταλλον ἢ ταχύτης ἐκπομπῆς εἶναι ἴση πρὸς τὴν ταχύτητα ἀποκαταστάσεως. Τὴν αὐτὴν δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν ταχύτητα ἐκπομπῆς, ὅταν τὸ ἐξωτερικὸν πεδίου δὲν εἶναι πολὺ ἰσχυρόν. Τὸ ρεῦμα κόρου I δίδεται ὑπὸ τοῦ περιφήμου τύπου τοῦ Richardson:

$$I = (1 - r) \frac{4\pi m_0 e_0 k^2}{h^3} T^2 e^{-\chi/kT}$$

ὅπου e_0 εἶναι τὸ φορτίον τοῦ ἠλεκτρονίου, r εἶναι μέρος τῶν ἠλεκτρονίων ἀνακλόμενον, τὸ δὲ κλάσμα εἶναι παγκόσμιος σταθερά.

Ἐπὶ τῶν θερμοϊοντικῶν φαινομένων ἐξετελέσθησαν μέχρι τοῦδε πλείσται θεωρητικαὶ καὶ πειραματικαὶ ἐργασίαι, ὡς τοῦ Richardson (1903, 1908) τοῦ Schottky (1914), τῶν Davisson καὶ Germer (1922-1927), τοῦ Germer (1925) τῶν Kolleret καὶ Rothe (1926-1935) τῶν Schottky καὶ Rothe (1928), τοῦ Nottingham (1932), τῶν Wigner καὶ Bardeen (1935), τοῦ Bardeen (1936), τῶν Laue καὶ Schottky (1919) καὶ ἄλλων. Ἐκ τῶν ἐργασιῶν ὅμως τούτων παρουσιάσθησαν πολλαὶ λεπτομέρειαι τοῦ φαινομένου, αἱ ὁποῖαι ἐξήλειψαν τὴν ἀρχικὴν ἀπλότητά του.

Σκοπὸς τῆς παρούσης ἐργασίας μας εἶναι ἡ ἐξήγησις τῶν ὑφ' ἡμῶν παρατηρηθέντων θερμοϊοντικῶν φαινομένων τῶν σπινθήρων. Εἰς ἐπομένῃ ἀνακοίνωσίν μας θὰ συμπληρώσωμεν τὴν ἐξήγησιν καὶ ἄλλων φαινομένων, εἰς τρίτην δὲ ἀνακοίνωσιν θὰ ἀσχοληθῶμεν μὲ τὴν κρίσιμον θερμοκρασίαν.

Φαινόμενα τῆς ἐκκενώσεως ἐντὸς τοῦ ἀέρος. — Εἰς προγενεστέρας δημοσιεύσεις μας (1902-1905) ἐξεθέσαμεν λεπτομερῶς τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα παρατηρήσαμεν εἰς τοὺς ἐν τῷ ἀέρι ἠλεκτρικοὺς σπινθήρας, ὅταν μεταβάλλωνται διάφοροι ὅροι τῆς ἐκκενώσεως, ὡς ἡ αὐτεπαγωγὴ L τοῦ κυκλώματος αὐτῆς, ἡ θερμοκρασία τῶν ἠλεκτροδίων, ἡ φύσις καὶ ἡ ἀπόστασις τούτων κλπ. Μεταξὺ τῶν φαινομένων τούτων εἶναι τὰ ἐξῆς:

1) Διὰ βαθμιαίας αὐξήσεως τῆς L παρατηροῦμεν ὅτι ἐν γένει διὰ τὰς μικρὰς τιμὰς αὐτῆς, τὰ φωτεινὰ φαινόμενα τῶν σπινθήρων ἐλαττοῦνται κατ' ἔντασιν, ἐνῶ ἡ θερμοκρασία τῶν μεταλλικῶν ἠλεκτροδίων ἀνυψοῦται ταχέως καὶ δύναται νὰ φθάσῃ μεχρι λευκοπυρώσεως των (σχ. 1 καὶ 2). Αἱ μεταβολαὶ αὗται τῶν φωτεινῶν καὶ θερμοϊοντικῶν φαινομένων εἶναι λίαν εὐαίσθητοι εἰς τὰς μεταβολὰς τῆς L , διὰ τινὰ δὲ τιμὴν ταύτης ἐπέρχεται ἀπότομος διαπύρωσις τῶν ἠλεκτροδίων καὶ ἐν γένει μεταβολὴ τῶν φαινομένων τῶν σπινθήρων, ὡς ἐὰν ἡ κατάστασις των ἦτο ἀσταθής. Τὴν τιμὴν τῆς L , τὴν προκαλοῦσαν τὴν ἀπότομον μεταβολήν, ἐκαλέσαμεν *κρίσιμον*.

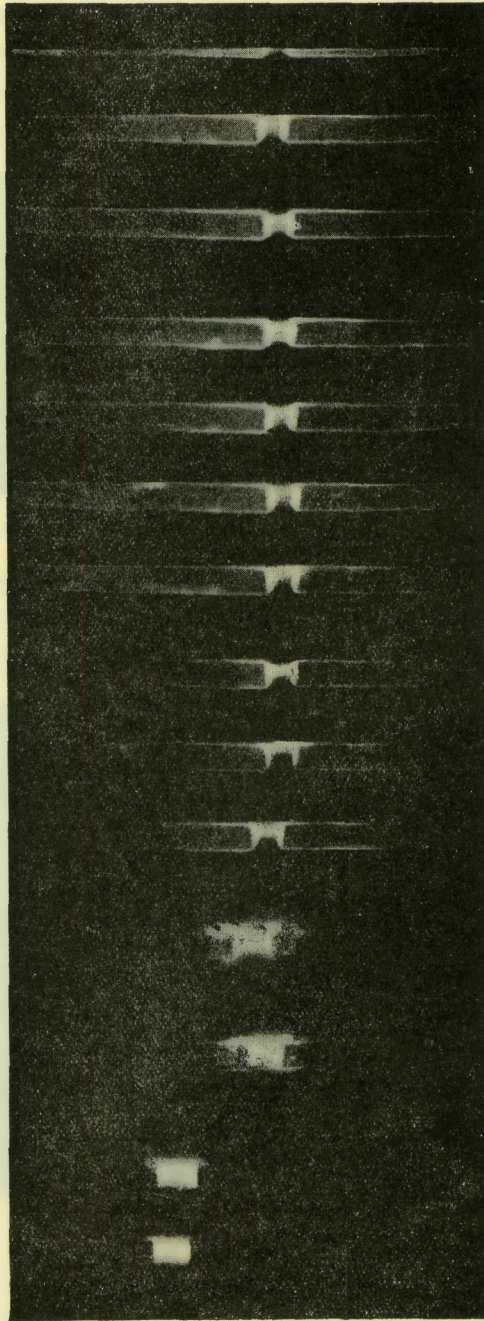
Ἐν τῇ περιπτώσει συρμάτων ἐκ Pt διαμέτρου 0,7 τοῦ χιλιοστομ. (σχ. 1) εἰς

τὴν κρίσιμον θερμοκρασίαν ὁ κατώτερος πόλος ἐξέπεμψεν ἀποτόμως μακρὰν φωτεινὴν ταινίαν ὑποκύανον, ἡ ὁποία ἐτυλίχθη σπειροειδῶς κατὰ μῆκος τοῦ ἀνωτέρου ἠλεκτροδίου, ἐξηφανίσθη δὲ μετὰ τὴν λευκοπύρωσιν τούτου εἰς ἀρκετὸν μῆκος. Ἡ λευκοπύρωσις αὕτη συνωδεύθη ὑπὸ σοβαρᾶς ἐλαττώσεως τῆς ἐντάσεως τῆς αἴγλης. Καθ' ὅλην τὴν μικρὰν διάρκειαν τῆς (2-3 δευτερολέπτων), ἡ φωτεινὴ ταινία παρουσίαζε κυματισμοὺς κατὰ μῆκος αὐτῆς, οἱ ὅποιοι ἔβαινον ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Τὸ φαινόμενον τοῦτο προὔκλει τὴν ἐντύπωσιν ὅτι ἡ λευκοπύρωσις τοῦ ἀνωτέρου ἠλεκτροδίου προῆλθεν ἐκ τῆς ταινίας, τῆς ὁποίας τὸ πλάτος ἦτο περίπου ἴσον πρὸς τὴν διάμετρον τῶν ἠλεκτροδίων.

2) Διὰ τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων ἐπέρχονται ἀποτελέσματα παρόμοια πρὸς τὰ διὰ μεταβολῆς τῆς L ἐκτεθέντα προηγουμένως.

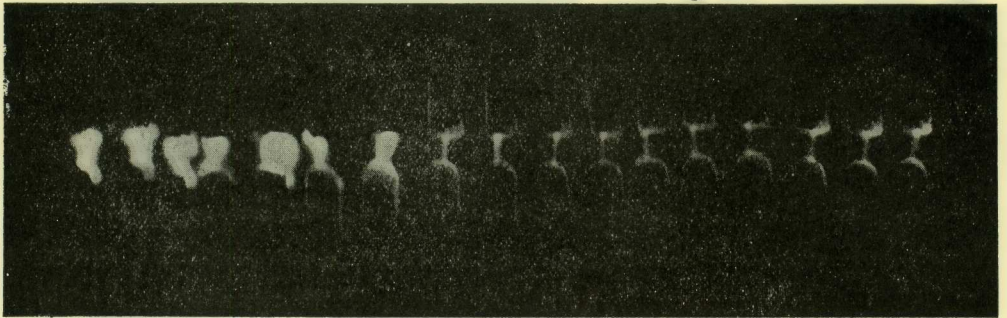
3) Διὰ τῆς τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων ἡ ψύξεως αὐτῶν ἐλαττοῦται ἢ αὐξάνεται τὸ δυναμικὸν ἐκρήξεως τῶν σπινθήρων, ὡς καὶ ἡ ἔντασις τῶν φωτεινῶν φαινομένων των.

4) Διὰ τῆς τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων ἐξαλείφεται, ὑπὸ ὁρισμένους ὅρους, ἡ ἐπίδρασις τῶν πυρῶν τῆς L .



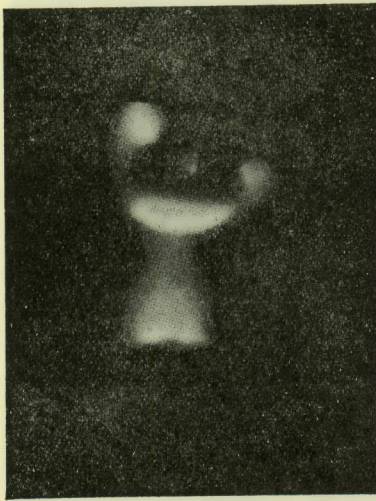
Σχ. 1. — Σύμματα ἐκ P_1 .

5) Δι' ώρισμένας τιμάς τῆς L παρουσιάζεται ἀσυμμετρία εἰς τὰ φαινόμενα τῶν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων. Οὕτω τὸ ἕν τῶν ἠλεκτροδίων θερμαίνεται περισσότερο (μέχρι λευκοπυρώσεως τοῦ ἄκρου του) τοῦ ἑτέρου, τὸ ὁποῖον εἶναι σχετικῶς ψυχρόν. Τὸ ψυχρόν τοῦτο ἠλεκτρόδιον εἶναι ἡ ἐστία φωτεινῶν ἀτμῶν καὶ σκοτεινόν. (σχ. 3).

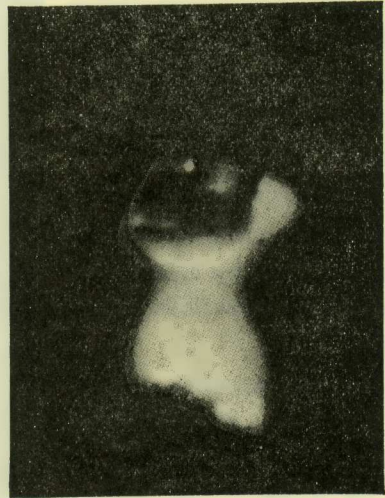


Σχ. 2.— Στίγματα ἐκ Fe .

6) Ἡ μικροσκοπικὴ ἐξέτασις τοῦ ἄκρου τοῦ λευκοπυρωθέντος ἠλεκτροδίου μᾶς παρουσιάζεν ἐνίοτε τὸν σχηματισμὸν σταγόνος ἢ προεξοχῆς ἐκ τήξεως αὐτοῦ (σχ. 4), ἡ ὁποία μὲ τὴν ἔκρηξιν τοῦ σπινθήρου ἐξηφανίζετο ὀλόκληρος ἀποτόμως. Ἄλλοτε



Σχ. 3α.



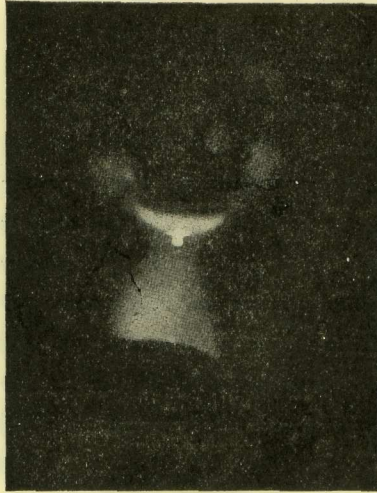
Σχ. 3β.

πάλιν ἡ σταγὼν, σχηματιζομένη εἰς τὸ κάτω μέρος τοῦ ἄκρου τοῦ ἠλεκτροδίου, ἀνήρχετο μέχρι τοῦ σημείου τῆς ἐκρήξεως τῶν σπινθήρων καὶ ἐκεῖ ἐξηφανίζετο ἐπίσης ὀλόκληρος καὶ ἀποτόμως.

7) Διὰ τῆς αὐξήσεως τῆς L ἡ ἀνωτέρα ἐπιφάνεια τῶν ὀριζοντίων ἠλεκτροδίων

έκαλύπτετο υπό κονιορτού, όταν ταῦτα ἀπετελοῦντο ἐξ ὠρισμένων εὐτήκτων μετάλλων. Ὁ κονιορτὸς ἀπετελεῖτο ἐξ ὀξειδίου τῶν μετάλλων τούτων.

8) Τὰ φωτεινὰ καὶ θερμαντικὰ φαινόμενα τῶν σπινθήρων εἶναι, ὡς εἶπομεν, λίαν εὐαίσθητα εἰς τὰς μικρὰς τιμὰς τῆς L καὶ τῆς τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκ-



Σχ. 4.

τροδίων. Αἱ συνέπειαι τῆς τεχνητῆς θερμάνσεως ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς τιμῆς τῆς L . Διὰ τινὰς τιμὰς ταύτης ἀρκεῖ μικρὰ θέρμανσις τῶν ἠλεκτροδίων διὰ νὰ ἔχωμεν μεγάλας μεταβολὰς τῶν ἐξεταζομένων φαινομένων τῶν σπινθήρων καὶ ἐν γένει τῶν χαρακτηρη-
 ρων τῆς ἐκκενώσεως. Διὰ τῶν τιμῶν τούτων τῆς L , ὅταν τὰ ἠλεκτρόδια θερμανθοῦν μέχρις ὠρισμένης θερμοκρασίας, τὰ θερμαντικὰ φαινόμενα καὶ ἐν γένει αἱ ιδιότητες τῶν σπινθήρων μεταβάλλονται ἀποτόμως. Δυναταί τις μακρόθεν νὰ ἀντιληφθῆ ὅτι οἱ σπινθήρες εἰσῆλθον, ἔνεκα τῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων, εἰς τὴν ἰδιαιτέραν ταύτην κατάστασιν, τὴν ὁποίαν ἐχαρακτηρίσαμεν καὶ προηγουμένως ὡς ἀσταθῆ. Πράγματι, ἐν ἀρχῇ οἱ σπινθήρες κροτοῦν ἰσχυρῶς, ἐνῶ εἰς τὴν νέαν κατάστασιν, τὴν προκληθεῖσαν ἐκ θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων, ὁ θόρυβός των γίνεταί ταχέως λίαν ἀσθενῆς καὶ ὀξύτερος, συριστικὸς καὶ τέλος οἱ σπινθήρες εἶναι σχεδὸν σιωπηλοί. Τὴν χαρακτηριστικὴν θερμοκρασίαν εἰς τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ φθάσουν τα ἠλεκτρόδια διὰ νὰ ἐπέλθουν τὰ προηγούμενα ἀποτελέσματα ἐκαλέσαμεν κρίσιμον θερμοκρασίαν. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία εἶναι ἡ ἀντιστοιχοῦσα εἰς τὴν κρίσιμον τιμὴν τῆς L . Ὅταν ἡ τιμὴ τῆς L δὲν εἶναι μικρὰ πολὺ, ἀρκεῖ τεχνητὴ θέρμανσις τῶν ἠλεκτροδίων διὰ νὰ λάβουν ταῦτα τὴν κρίσιμον θερμοκρασίαν καὶ νὰ συμβοῦν τὰ προ-

κτεθέντα. Διὰ τιμὰς τῆς L μεγαλύτερας, ἡ ἀρχικὴ θέρμανσις τῶν ἠλεκτροδίων δὲν φαίνεται νὰ ἔχη σοβαρὰν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν σπινθήρων.

Τέλος, ἐν τῶν σημαντικῶν φαινομένων εἶναι τὸ ἐξῆς, παρατηρηθὲν τὸ πρῶτον ὑπ' ἡμῶν. Ἐὰν προκληθῆ διὰ τῆς L ἡ διαπύρωσις τῶν ἠλεκτροδίων (κρίσιμος θερμοκρασία) καὶ κατόπιν ἐλαττωθῆ ἡ L κάτω τῆς τιμῆς τῆς κρίσιμου, τὰ φαινόμενα παραμένουν ἀμετάβλητα. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει ἐάν, ἀντὶ τῆς ἐλαττώσεως τῆς τιμῆς τῆς L , εἰσαχθῆ εἰς τὸ πηνίον τῆς πυρῆν.

Εἰς τὴν ἐπομένῃν θεωρητικὴν ἀνάλυσιν ἐπὶ τῶν αἰτίων τῶν προηγουμένων φαινομένων, ἔχομεν ὑπ' ὄψιν ἡμῶν καὶ τὴν σπουδαίαν ἐργασίαν τοῦ Schenck¹ εἰς τὴν ὁποίαν οὗτος ἀναφέρει ἐκτὸς ἄλλων ὅτι ἐκ τῶν φασματικῶν γραμμῶν, ἄλλαι μὲν ὀφείλονται εἰς τὸν ἀτμόν, ὁ ὁποῖος πληροῖ τὸ μεταξὺ τῶν ἠλεκτροδίων διάστημα, ἄλλαι δὲ εἰς συρμούς ἐκ σωματιδίων κινουμένων κατὰ μῆκος τῶν σπινθήρων.

Ἐξήγησις τῶν ἀποτελεσμάτων ἐκ τῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων. — Ἡ ὑπὸ τοῦ J. J. Thomson προταθεῖσα θεωρία πρὸς ἐξήγησιν τοῦ θερμοϊοντικοῦ φαινομένου ἐκτίθεται ἀπλῶς καὶ ἐν ὀλίγοις ὑπ' αὐτοῦ ὡς ἐξῆς: «Ἴόν τι, διὰ νὰ ἐγκαταλείψῃ τοὺς ἀγωγούς, πρέπει ἡ ἐνέργειά του νὰ ἔχη ἀρκετὴν τιμὴν. Ἄλλ' ἐγένετο δεκτὸν ὅτι ἡ θέρμανσις αὐξάνει τὴν ἐνέργειαν τῶν ἰόντων. Ἐπομένως, θερμαίνοντες τοὺς πόλους αὐξάνομεν τὴν ἐνέργειαν τῶν ἰόντων, τὰ ὁποῖα τοιουτοτρόπως δύνανται νὰ ἐγκαταλείψουν τοὺς ἀγωγούς μὲ δυναμικὸν ἐκρήξεως, τοῦ ὁποίου ἡ τιμὴ εἶναι τόσον μικροτέρα, ὅσον ἡ ἐνέργεια τῶν ἰόντων εἶναι μεγαλύτερα, δηλαδὴ ὅσον ἡ θέρμανσις τῶν πόλων λαμβάνει θερμοκρασίας ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον μεγαλύτερας. Εἶναι φανερόν ὅτι δύναται τις νὰ ὑπολογίσῃ τὴν κερδιζομένην διὰ τῆς θερμάνσεως ἐνέργειαν διὰ τῆς πτώσεως τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεως».

Ἡ θεωρία αὕτη τοῦ J. J. Thomson προὐκάλεσεν, ὡς εἴπομεν, μακρὰς καὶ πολλὰς συζητήσεις, κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ὁποίων ἀνεύρομεν εἰς τοὺς ἐν τῷ ἀέρι ἠλεκτρικούς σπινθήρας τὸ *νέον φαινόμενον* τῆς διὰ τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων παραγωγῆς τῶν προηγουμένως ἐκτεθέντων ἀποτελεσμάτων, τὸ ὁποῖον εἴλκυσε τὴν προσοχὴν τῶν ἐπιστημόνων, προὐκάλεσε τὰς ἐρεῦνας καὶ ἄλλων φυσικῶν καὶ ἐνίσχυσε τὴν προηγουμένην θεωρίαν².

Κατὰ τὴν νῦν παραδεδεγμένην θεωρίαν, ἀγωγός τις θεωρεῖται ἀποτελούμενος:

1) ἐξ ἀτόμων καὶ θετικῶν ἰόντων παλλομένων περὶ τινὰς μέσας θέσεις ἰσοροπίας καὶ

¹ Astrophysikal Journal, 1902.

² Ὁ διαπρεπὴς φυσικὸς καὶ ἀκαδημαϊκὸς J. VIOLLE, ὁ ὁποῖος ὑπέβαλεν (Ἀπρίλιος 1903) εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῶν Ἐπιστημῶν τῶν Παρισίων τὴν σχετικὴν ἐργασίαν ἡμῶν, εἰς ἐπιστολὴν του ἀπὸ 19 Μαΐου 1903 μὲς ἔγραψε τὰ ἐξῆς: 'J' ai présenté à l'Académie comme vous l'avez vu, la note que vous avez bien voulu m'adresser et dont j'aurais voulu plutôt vous faire compliment: elle très intéressante'. Ἡ ἐργασία μας αὕτη ἐδημοσιεύθη ὑπὸ σοβαρῶν περιοδικῶν ὀλόκληρος καὶ οὐχί, ὡς συνήθως, ἐν περιλήψει.

τῶν ὁποίων ἡ ταχύτης αὐξάνεται μετὰ τῆς θερμοκρασίας. 2) ἐξ ἠλεκτριόντων, τὰ ὁποῖα, ἕνεκα τῆς ἐξαιρετικῆς σμικρότητός των, κινοῦνται ἐλευθέρως μεταξὺ τῶν ἀτόμων καὶ τῶν θετικῶν ἰόντων, ἡ δὲ ταχύτης των αὐξάνεται μετὰ τῆς θερμοκρασίας. Ἐὰν ἡ θερμοκρασία αὐξηθῆ ἀρκούντως, ἡ ταχύτης των γίνεται ἀρκετὴ, ὅπως δυνηθῶν νὰ ἐξέλθουν ἐκ τοῦ ἀγωγοῦ. Τοιοῦτοτρόπως, ἡ ἐκπομπὴ ἠλεκτριόντων ἐμφανίζεται ὡς ἀνάλογος πρὸς τὴν ἐκπομπὴν ὑλικῶν μορίων κατὰ τὴν ἐξαέρωσιν ὑγροῦ ἢ στερεοῦ. Ὁ Richardson ἐκ τῆς ἀναλογίας ταύτης τῶν δύο φαινομένων παρέσχε θεωρίαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ φαινομένου ὁμοίαν πρὸς τὴν τῆς ἐξατμίσεως.

Ἄλλ' ἂν τὸ θερμοϊοντικὸν φαινόμενον ἐντὸς τοῦ κενοῦ εἶναι σχετικῶς ἀπλοῦν, τὰ ἐν τῷ ἀέρι φαινόμενα τῶν ἐκκενώσεων εἶναι πολὺπλοκα οὐ μόνον ἐκ τοῦ ἰοντισμοῦ τοῦ ἀέρος, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς ἐκπομπῆς ὑπὸ τῶν διαπύρων οὐσιῶν κέντρων ἠλεκτρισμένων θετικῶς, ἀτμῶν καὶ ἄλλων βαρυτέρων σωματιδίων.

Εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων, τῶν ἐκρηγνυμένων μεταξὺ δύο μεταλλικῶν ἠλεκτροδίων, ὡς ἐγένετο εἰς τὰ πειράματά μας, τὰ ἠλεκτριόντα λαμβάνουν ἐνέργειαν οὐ μόνον ἐκ θερμάνσεως, ἀλλὰ καὶ ἐκ τοῦ δυναμικοῦ, τὸ ὁποῖον ἦτο ὑψηλὸν καὶ ἠῦξανε τὴν ρύμην ἐκάστου ἠλεκτριόντος κινουμένου ἀπὸ τοῦ ἐνὸς ἠλεκτροδίου εἰς τὸ ἕτερον. Ἄλλ' ἐκ τῶν ἠλεκτριόντων τούτων, ἄλλα μὲν, ἐξερχόμενα ἐκ τοῦ ἐνὸς ἠλεκτροδίου καὶ προσκρούοντα ἐπὶ τῶν μεταξὺ τῶν δύο ἠλεκτροδίων εὐρισκομένων ἀτόμων ἢ μορίων τῶν ἀτμῶν ἢ ἀερίων, προκαλοῦν τὸν ἰοντισμὸν τούτων καὶ καθιστοῦν αὐτὰ φωτεινά, ἄλλα δὲ πίπτοντα ἐπὶ τοῦ ἐτέρου ἠλεκτροδίου ἐνισχύουν τὴν παραγωγὴν ἀτμῶν του.

Διὰ τούτων δυνάμεθα νὰ ἐξηγήσωμεν τὰ παρατηρηθέντα ὑφ' ἡμῶν φαινόμενα. Ὅπως εἶδομεν, διὰ μικρὰς αὐξήσεις τῆς L , τὰ μὲν ἠλεκτρόδια θερμαίνονται σημαντικῶς καὶ πολλαῖς μέχρι λευκοπυρώσεως, τὰ δὲ φωτεινὰ φαινόμενα ἐλαττοῦνται σοβαρῶς κατ' ἔντασιν. Ἄλλ' ἄνευ τῆς αὐξήσεως τῆς L συμβαίνει τὸ ἀντίθετον καὶ ἡ ἔντασις τῶν φωτεινῶν φαινομένων αὐξάνεται μετὰ τῆς αὐξήσεως τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεως τῶν σπινθήρων. Τοῦναντίον ἡ θέρμανσις τῶν ἠλεκτροδίων προκαλεῖ τὴν ἐλάττωσιν τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεως. Διὰ τῆς χρήσεως ὅμως τῆς L τὰ ἠλεκτρόδια, ὡς εἶδομεν, θερμαίνονται ἰσχυρῶς. Ἡ θέρμανσις αὕτη διευκολύνει τὴν ἔξοδον τῶν ἠλεκτριόντων καὶ ἐπιφέρει τὴν ἐλάττωσιν τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεως καὶ τῆς ἐντάσεως τῶν φωτεινῶν φαινομένων. Ἀποδείξεις τούτου εἶναι ὅτι ἐπιτυγχάνεται τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα ἄνευ L διὰ τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων. Ἐπίσης, τὸ ἀποτέλεσμα τῆς χρήσεως L δύναται νὰ ἐξαλειφθῆ διὰ ψύξεως τῶν ἠλεκτροδίων¹.

¹ Τὰ δεδομένα τῆς παρουσίας ἐργασίας ἐκτίθενται λεπτομερῶς εἰς τὸ ὑπόμνημά μας, τὸ δημοσιευθὲν εἰς τὰ *Annales de l'Observatoire National d'Athènes* (1905) καὶ τοῦ ὁποίου συνέχεια δύναται νὰ θεωρηθῆ ἡ παρούσα.

Τὸ συμπέρασμα ἐκ τούτων εἶναι ὅτι: 1) τὰ φαινόμενα, τὰ προκαλούμενα διὰ τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων, ἐπαληθεύουν τὴν ἐκτεθεισάν θεωρίαν τοῦ θερμοϊοντικοῦ φαινομένου καὶ 2) ἡ ἐλάττωσις τῆς ἐντάσεως τῶν φωτεινῶν φαινομένων διὰ χρήσεως μικρῶν τιμῶν τῆς L εἶναι ἔμμεσος, προερχομένη ἐκ τῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων. Σημειωτέον ὅτι ἡ θέρμανσις τούτων διὰ μικρὰς τιμὰς τῆς L δὲν προέρχεται μόνον ἐκ τοῦ μεταξὺ τῶν δύο ἠλεκτροδίων ἀτμοῦ ἢ ἀερίου, ὡς θὰ ἴδωμεν περαιτέρω.

Ἄλλ' ἐκ τοῦ λευκοπυρωμένου ἠλεκτροδίου προέρχονται μόνον ἠλεκτριόντα; Ἡ παραγωγή καὶ ἐξαφάνισις σταγονιδίων ἐκ τήξεως τοῦ ἠλεκτροδίου τούτου ἀποδεικνύει ὅτι ὁ μεταξὺ τῶν δύο ἠλεκτροδίων χώρος δὲν περιέχει μόνον ἀτμούς ἐκ τοῦ ἐτέρου κυρίως ἠλεκτροδίου, ἀλλὰ καὶ σωματίδια (ἄτομα, μόρια κλπ.) ἐκ τῆς καταστροφῆς τῶν σταγονιδίων. Τὰ σωματίδια ταῦτα εἶναι πιθανῶς τὰ ἀποτελοῦντα τοὺς συρμούς, περὶ τῶν ὁποίων ὁμιλεῖ ὁ Schenck. Εἰς τὴν περιπτώσιν ἠλεκτροδίων ἐκ Na μετὰ χρήσεως L εἴχομεν παρατηρήσει ὅτι ἐνίοτε μικρὰ τεμάχια Na , ἀποσπόμενα ἐκ τοῦ ἠλεκτροδίου ἔλαμπον κατόπιν ἐξαιρετικῶς, ἐνῶ συγχρόνως αἱ φασματικαὶ γραμμαὶ ἐλάμβανον ἔντασιν πολὺ μεγάλην. Ἐκ τῆς καύσεως τοιούτων σωματιδίων ἐσχηματίζετο πιθανῶς ὁ κονιορτός, ὁ ἐπικαθήσας ἐπὶ τῶν ἠλεκτροδίων ἐξ ἄλλων τινῶν μετάλλων, τὸν ὁποῖον ἀνεφέρομεν προηγουμένως.

Ὡς εἴπομεν ἤδη, διὰ τεχνητῆς θερμάνσεως ἢ ψύξεως τῶν ἠλεκτροδίων, τὸ δυναμικὸν ἐκρήξεως τῶν σπινθήρων ἐλαττοῦται ἢ αὐξάνεται, ὡς καὶ ἡ ἔντασις τῶν φαινομένων. Πράγματι, κατὰ τὰς ἐρεῦνας μας ἐπὶ τῶν μεταβολῶν τῶν σπινθήρων διὰ μεταβολῆς τῆς L , παρατηρήσαμεν ὅτι τὸ δυναμικὸν ἐκρήξεως ὑφίστατο λίαν αἰσθητὰς μεταβολάς, ὡς ἀπεκάλυπτε τὸ μῆκος τῶν σπινθήρων.

Κατὰ τὰ πειράματά μας ἐπὶ τοῦ μήκους τῶν σπινθήρων καὶ τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεώς των δι' ἠλεκτροδίων, ἀποτελουμένων ἐκ συρμάτων διαφόρων διαμέτρων καὶ τῶν ὁποίων ἡ θερμοκρασία μετεβάλλετο ἀπὸ -38°C μέχρι διαπυρώσεως, παρατηρήσαμεν ὅτι τὸ δυναμικὸν ἐκρήξεως ἠλαττοῦτο, ὅταν ἡ θερμοκρασία τῶν ἠλεκτροδίων ἠϋξάνετο καὶ ἀντιστρόφως.

Αἱ μεταβολαὶ αὗται τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεως εἶναι διάφοροι ἐκείνων, αἱ ὁποῖαι, ὡς γνωστόν, ὀφείλονται εἴτε εἰς τὴν φύσιν τοῦ μέσου (μεταλλικοὶ ἀτμοί, ἀήρ, κλπ.), ἐντὸς τοῦ ὁποίου παράγονται οἱ σπινθήρες, εἴτε εἰς θέρμανσιν αὐτοῦ. Οὕτω διὰ θερμάνσεως ἢ ψύξεως τῶν ἠλεκτροδίων, αἱ μεταβολαὶ τοῦ δυναμικοῦ παράγονται καὶ ὅταν διὰ φυσήματος συνεχοῦς ἐκδιώκεται τὸ ὑπάρχον μέσον καὶ ἀντικαθίσταται συνεχῶς δι' ἀέρος τῆς αὐτῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς αὐτῆς φύσεως. Ἐκτὸς τούτου παρόμοιαι εἶναι αἱ μεταβολαί, ὅταν θερμαίνηται οὐχὶ τεχνητῶς τὸ ἐν τῶν ἠλεκτροδίων (σχ. 3). Προσέτι, ἡ θέρμανσις τῶν ἠλεκτροδίων μεταβάλλεται μετὰ τῆς φύσεως τοῦ

μετάλλου των καί, έπομένως, δυνατὸν νὰ ὑπάρχη σχέσις μεταξὺ τῆς θερμάνσεως καὶ τῆς μεταβολῆς τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεως. Τοῦτο δὲ καὶ συμβαίνει, διότι ἀκριβῶς τὰ μέταλλα, τὰ ὁποῖα δὲν ἐθερμαίνοντο πολὺ κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν πειραμάτων μας εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἔδιδον τοὺς ἐπιμηκεστέρους σπινθήρας καὶ ἀντιστρόφως. Ἐπομένως, αἱ μεταβολαὶ τοῦ δυναμικοῦ ἐκρήξεως τῶν σπινθήρων μεταξὺ δύο μεταλλικῶν ἠλεκτροδίων, θερμοινομένων ἢ ψυχομένων τεχνητῶς, προέρχεται οὐ μόνον ἐκ τῆς φύσεως ἢ τῆς θερμοκρασίας τοῦ μέσου, ἀλλὰ κυρίως ἐκ τῆς μεταβολῆς τῆς θερμοκρασίας τῶν ἠλεκτροδίων.

Καὶ τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐξηγεῖται διὰ τῆς αὐτῆς θεωρίας τῶν θερμοϊοντικῶν φαινομένων τοῦ J. J. Thomson. Διὰ τῆς θερμάνσεως ἢ ψύξεως τῶν ἠλεκτροδίων, τὰ ἠλεκτριότα δύνανται νὰ ἐξέλθουν κατὰ τὸ μάλλον ἢ ἥττον εὐχερῶς ἐξ αὐτῶν καὶ τὸ δυναμικόν, τὸ ἀπαιτούμενον πρὸς τοῦτο, εἶναι μικρότερον ἢ μεγαλύτερον. Ὑπὸ τὸ αὐτὸ δυναμικὸν ἐκρήξεως, τὸ μῆκος τοῦ σπινθῆρος δύναται νὰ γίνῃ μικρότερον ἢ μεγαλύτερον διὰ ψύξεως ἢ θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων.

Ἐπίσης, διὰ τῆς αὐτῆς θεωρίας ἐξηγοῦνται καὶ τὰ ἐπόμενα δύο φαινόμενα, παρατηρηθέντα τὸ πρῶτον ὑφ' ἡμῶν. Ὁ μεταλλικὸς πυρὴν τῶν πηνίων τῆς L δύναται εἶτε νὰ μὴ ἔχη ἐπίδρασιν τινα ἐπὶ τῶν θερμαντικῶν καὶ φωτεινῶν φαινομένων τῶν ἠλεκτροδίων καὶ τῶν σπινθῆρων, εἶτε νὰ καταστρέψῃ τὰ φαινόμενα ταῦτα ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει, κατὰ τὴν τιμὴν τῆς L, τὴν φύσιν τῶν ἠλεκτροδίων, τὰς διαστάσεις καὶ τὴν θερμοκρασίαν αὐτῶν, τὴν φύσιν καὶ τὰς διαστάσεις τοῦ πυρῆνος καὶ τὴν ἀπόστασιν ἐκρήξεως. Οὕτως, ἐὰν διὰ καταλλήλου τιμῆς τῆς L τὰ ἠλεκτρόδια γίνουν διάπυρα, ἢ μετὰ τοῦτο εἰσαγωγῇ μεταλλικοῦ πυρῆνος ἐντὸς τοῦ πηνίου τῆς L δὲν μεταβάλλει τὰ φαινόμενα, ὡς ἐὰν δὲν εἰσῆχθη ὁ πυρὴν.

Παρόμοιον εἶναι καὶ τὸ ἐξῆς φαινόμενον. Ὡς εἶδομεν, ἡ διαπύρωσις τῶν ἠλεκτροδίων ἀρχίζει ἀπὸ τὴν τιμὴν τῆς L, τὴν δίδουσαν τὴν κρίσιμον θερμοκρασίαν τῶν ἠλεκτροδίων. Ἄλλ' ἐὰν προκαλέσωμεν τὴν διαπύρωσιν τῶν ἠλεκτροδίων διὰ τινος τοιαύτης τιμῆς τῆς L καὶ κατόπιν ἐλαττώσωμεν τὴν τιμὴν ταύτην κάτω τῆς κρίσιμου, τὰ φαινόμενα παραμένουν ἀμετάβλητα. Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶναι παρόμοιον πρὸς τὸ προηγούμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον ἢ εἰσαγωγῇ πυρῆνος ἐντὸς τοῦ πηνίου, καθ' ὃν χρόνον λειτουργοῦν οἱ σπινθῆρες, δὲν μεταβάλλει τὰ φαινόμενα. Καὶ τὰ δύο ταῦτα φαινόμενα ἐξηγοῦνται, ἐὰν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μας ὅτι διὰ τιμὰς τῆς L κατωτέρας τῆς κρίσιμου, εἰσαγομένως πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῶν σπινθῆρων, ἡ κρίσιμος θερμοκρασία ἐπιτυγχάνεται διὰ τεχνητῆς θερμάνσεως τῶν ἠλεκτροδίων. Εἰς τὴν περίπτωσίν μας ἡ τοιαύτη θέρμανσις ἔχει ἤδη ἐπιτευχθῆ, διὸ ἡ ἐλάττωσις τῆς L δὲν μεταβάλλει τὰ φαινόμενα. Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τὸ φαινόμενον τῆς μὴ ἐπίδρασεως τοῦ πυρῆνος, τοῦ εἰσαγομένου μετὰ τὴν ἔναρξιν τῶν σπινθῆρων.

Ἐκ τῶν δύο τούτων φαινομένων συνάγομεν λοιπὸν ὅτι, ὅταν κατὰ τὰς ἐκρηγ-
ξεις συνεχῶν σπινθήρων διαμορφωθῇ ὠρισμένη κατάστασις αὐτῶν, ὑπὸ ὠρισμένους
ὄρους ἢ εἰσαγωγή πυρῆνος ἐντὸς τοῦ πηνίου τῆς L ἢ ἡ μεταβολὴ τῆς τιμῆς τῆς L
εἴτε δὲν μεταβάλλουν τὴν διαμορφωθεῖσαν κατάστασιν, εἴτε δὲν προκαλοῦν τὴν κατά-
στασιν, τὴν παραγομένην, ὅταν ὁ πυρὴν ἢ ἡ δευτέρα τιμὴ τῆς L ὑπάρχουν πρὸ τῆς
ἐνάρξεως τῶν σπινθήρων.

Σημειωτέον ὅτι ἡ τεχνητὴ θέρμανσις τῶν ἠλεκτροδίων ἐφηρμόσθη εἰς τὴν
παραγωγήν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου. Διὰ διαπυρώσεως τῆς καθόδου ὅτε προκαλεῖται
μεγάλῃ ἐκπομπῇ ἠλεκτριόντων ἐξ αὐτῆς, τὸ βολταϊκὸν τόξον παράγεται χωρὶς νὰ
φέρωμεν προηγούμενως εἰς ἐπαφὴν τὰ δύο ἐξ ἄνθρακος ἠλεκτροδία. Ἄξιον παρατηρή-
σεως εἶναι ὅτι εἰς τὸ βολταϊκὸν τόξον ὁ θετικὸς ἐξ ἄνθρακος πόλος εἶναι κυρίως ὁ
πλέον καταναλισκόμενος, παρουσιάζει δὲ τὸν λευκοπυρωμένον κρατῆρα καὶ εἶναι ἡ
πηγὴ τῶν φωτεινῶν ἀερίων, ἂν καὶ ὁ ἕτερος πόλος συμβάλλει εἰς μικρότερον βαθμὸν
πρὸς τοῦτο. Παρομοία ἐφαρμογὴ εἶναι καὶ ἡ λυχνία δι' ἀτμῶν νατρίου.

Τὸ γενικὸν συμπέρασμα εἶναι ὅτι ἐξ ὅλων τῶν ἐκτεθέντων προηγούμενως φαι-
νομένων, τῶν παρατηρηθέντων ὑφ' ἡμῶν εἰς τοὺς ἐν τῷ ἀερί σπινθήρας, ἐπαληθεύε-
ται ἡ θεωρία τοῦ J. J. Thomson, τὴν ὁποίαν ὑπεστηρίξαμεν διὰ τῶν ἀπὸ τοῦ 1902
δημοσιευμάτων μας, ὅτε εἶχε προκαλέσει μακρὰς συζητήσεις καὶ ἀμφιβολίας περὶ τῆς
ἀκριβείας τῆς.

Ἡ τεχνητὴ θέρμανσις τῶν ἠλεκτροδίων ἐκκενώσεως, ἡ ὁποία μᾶς παρουσίασε
τὰ ἐκτεθέντα φαινόμενα, τὰ παρατηρηθέντα τὸ πρῶτον ὑφ' ἡμῶν καὶ ἀποκαλύψαντα
τὴν σοβαρότητα αὐτῆς, ἐφηρμόσθη κατόπιν εἰς πολλὰς περιπτώσεις (βολταϊκὸν τό-
ξον, λυχνία δι' ἀτμῶν νατρίου κλπ.) καὶ προὐκάλεσε τὰς ἐρεῦνας καὶ ἄλλων φυσικῶν
ἐπὶ τῶν διαφόρων εἰδῶν τῆς ἐκκενώσεως. Νῦν μετὰ τὰς μεγάλας προόδους ἐπὶ τῶν
τοιούτων ζητημάτων, οὐδεὶς ἀμφιβάλλει περὶ τῆς ἀκριβείας τῆς θερμοϊοντικῆς θεωρίας.

R É S U M É

Le but principal de ce travail est l'explication des phénomènes que nous avons observés pendant nos recherches sur les étincelles électriques consécutives. Dans nos publications précédentes nous avons exposé les phénomènes provoqués soit par la variation de la self-induction du circuit de décharge, soit par l'échauffement artificiel des électrodes métalliques entre lesquelles jaillissent les étincelles dans l'air. Ainsi la température des électrodes augmente avec la self-induction et présente une valeur *critique* pour laquelle l'échauffement des électrodes devient *brusquement* très grand et même jusqu'à l'incandescence, tandis que l'éclat des étincelles diminue¹.

¹) B. EGINITIS, Recherches sur les étincelles électriques. (Annales de l'Observatoire National d'Athènes, 1905).

Les mêmes variations peuvent être provoquées, comme nous l'avons observé, par un échauffement préalable des électrodes. Cet échauffement artificiel peut annuler l'action des noyaux des bobines de la self-induction et provoquer de variations sérieuses des phénomènes de la décharge. En outre, pendant nos expériences nous avons observé que, dans de conditions déterminées, quand il se forme un état stable avec des étincelles consécutives, l'introduction d'un noyau dans la bobine de la self-induction, ou la diminution de la self-induction n'ont aucune influence sur l'état formé de la décharge, ou elles ne provoquent pas l'état qui provient de l'existence du noyau dans la bobine ou de la valeur de la self-induction avant que les étincelles commencent à jaillir.

Enfin, nous montrons que tous ces phénomènes vérifient la théorie thermo-ionique, comme nous l'avons indiqué dans nos publications depuis 1902 et nous développons maintenant dans ce travail.

Dans une troisième communication nous nous occuperons de l'explication de la température critique.

BIBLIOGRAPHIE

On peut trouver les détails des nos expériences dans les publications suivantes:

- B. ÉGINITIS, Variations du spectre des étincelles. *C.R. de l'Acad. des Sciences de Paris*. 1902.
- » Sur le rôle de la self-induction dans les décharges à travers les gaz. *C.R. de l'Acad. des Sciences de Paris*. 1902.
 - » Sur le spectre continu des étincelles électriques. *C.R. de l'Acad. des Sciences de Paris*. 1902.
 - » Sur la constitution de la matière et la spectroscopie. *C.R. de l'Acad. des Sciences de Paris*. 1902.
 - » Sur les étincelles électriques. *C.R. de l'Acad. des Sciences de Paris*. 1903.
 - » Sur le rôle des noyaux métalliques des bobines. *C.R. de l'Acad. des Sciences de Paris*. 1903.
 - » Περί τῶν συνθηκῶν προσδιορισμοῦ τῶν φασμάτων. «*Ἀθηνᾶ*» 1903.
 - » Ἔρευνα τῆς καταστάσεως τῶν πόλων. «*Ἀθηνᾶ*» 1904.
 - » Sur l'échauffement des pôles et le spectre des étincelles électriques. *Bulletin Astronomique*. 1904.
 - » Sur l'état microscopique des pôles et le spectre des étincelles. *C.R. de l'Acad. des Sciences de Paris*. 1904.
 - » Recherches sur les étincelles électriques. *Annales de l'Observatoire National d'Athènes*. 1905.

Voir aussi :

- G. HEMSALECH, Recherches expérimentales sur les spectres d'étincelles. Thèse de doctorat. Paris 1905.