

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12^{ΗΣ} ΙΟΥΝΙΟΥ 1941

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΣΩΤΗΡΙΟΥ

ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΙΣ ΒΙΒΛΙΩΝ

Ὁ Γενικὸς Γραμματεὺς παρουσιάζει τὰ πρὸς τὴν βιβλιοθήκην τῆς Ἀκαδημίας ἀποσταλέντα βιβλία

Ὁ κ. Ἀναστ. Ὁρλάνδος παρουσιάζει τὸ ἔργον τοῦ ἀρχιτέκτονος κ. Π. Μιχελῆ «Ἡ ἀρχιτεκτονικὴ ὡς τέχνη» καὶ ἐξαίρει τὸ σύγγραμμα δι' ὀλίγων.

ΑΠΟΣΦΡΑΓΙΣΙΣ ΦΑΚΕΛΛΩΝ

Κατόπιν ἐγγράφου αἰτήσεως τοῦ καταθέσαντος ἱατροῦ κ. Μ. Βαλλιάνου, ἀπεσφραγίσθησαν οἱ κατατεθέντες τῇ 20ῇ Μαρτίου 1941 ἐν τῷ ἀρχεῖφ τῆς Ἀκαδημίας ὑπὸ τοῦ αἰτοῦντος δύο κλειστοὶ φάκελλοι.

Ὁ εἷς ἐξ αὐτῶν περιεῖχε ἐπιστημονικὴν ἐργασίαν τῶν κ. Μ. Βαλλιάνου, Ἀ. Ξανθοπουλίδου καὶ Ἀ. Σαρρηγιάννη ὑπὸ τὸν τίτλον «Μικροβιολογικαὶ καὶ βιολογικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῶν κρυοπαγημάτων», ὁ δὲ ἕτερος φάκελλος, ἐπιστημονικὴν ἐργασίαν τῶν κ. Μ. Βαλλιάνου, Α. Ξανθοπουλίδου καὶ Π. Γρηγοριάδου ὑπὸ τὸν τίτλον «Ἡ ἐπιβαλλομένη ἀντισηπτικὴ θεραπεία τῶν κρυοπαγημάτων ἐπὶ τῇ βάσει τῶν νέων ἐργαστηριακῶν ἐρευνῶν».

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ.— Ἡλεκτρολυτικὴ ὁδεΐα τοῦ ἀνθρακος*, ὑπὸ κ. Α. Χ. Βουρνάζου.

Τὸ ἐκ τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων ἢ τῆς πισσορρητίνης λαμβανόμενον εἶδος ἀμόρφου ἀνθρακος, διὰ τῆς ἑως ἐξανθρακώσεως ἀποστάξεως τῶν προϊόντων τούτων, ἀποτελεῖ σύστημα ἀνθρακοῦχον οὐχὶ ὅμοιον ὡς πρὸς τὴν χημικὴν σύστασιν πρὸς

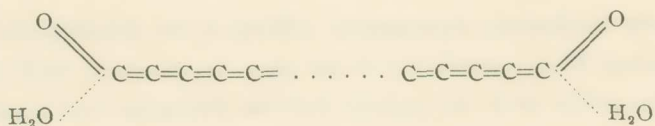
* Α. Χ. ΒΟΥΡΝΑΖΟΣ. — Elektrolytische Wanderung des Kohlenstoffs.

τὴν ἐκ χημικῆς ἀντιδράσεως παραγομένην αἰθάλην ἢ τὸν ὁπωσδήποτε λαμβανόμενον χημικὸν ἄνθρακα. Εἶναι γνωστὸν ὅτι τὸ καὶ μέχρι θερμοκρασίας 1600° ὀπτηθὲν ἑξάνθρακωμα παρουσιάζει κατὰ τὴν χημικὴν ἀνάλυσιν ἀναλογίαν τινὰ πυρεμμόνου, οὕτως εἶπεῖν, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, ἅτινα προφανῶς εἰσὶν, ἐν τῷ ἀνθρακούχῳ συστήματι, σταθερῶς μετὰ τοῦ ἄνθρακος ἠνωμένα. Οὕτω δὲ τὸ εἰς τὰ συστήματα τῶν θαλαμηφόρων καμίνων παρασκευαζόμενον μεταλλουργικὸν κώκ, θεωρούμενον ἀμιγῆς τέφρας, περιέχει 0,5-1 % ὕδρογόνου καὶ 2-4 % ὀξυγόνου, κυρίως ἀναλόγως πρὸς τὸν πρωτογενῆ ἄνθρακα ἐκ τοῦ ὁποίου προῆλθεν. Ἰδίως εἰς τὸ κώκ τὸ προσερχόμενον ἐκ τῆς ἑως ἑξάνθρακώσεως προωθουμένης ἀποστάξεως τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου, τὸ ὁποῖον ἄλλως τε ἀποτελεῖ τὴν καθαρωτέραν μορφήν ἑξάνθρακώματος, ἡ ἀναλογία τοῦ ὕδρογόνου πρὸς τὸ ὀξυγόνον καὶ τούτου πρὸς τὸν ἄνθρακα εἶναι σχεδὸν σταθερά.

Ὅπως διὰ τῶν κατωτέρω ἐρευνῶν θέλω ἀποδείξει ὁ φυσικὸς ἄμορφος ἄνθραξ εἴτε κατὰ τὴν μακρὰν πρᾶξιν τοῦ σχηματισμοῦ του εἴτε κατὰ τὴν ταχέϊαν αὐτοῦ ψυχρὰν ὀξειδωσιν, ὡς εἶναι ἡ καλουμένη ἀνοδικὴ ὀξειδωσις, ἀποτελεῖ σύστημα πολυανθρακούχου ὕδροξυενώσεως, εἰς τὸ ὁποῖον δὲν εἶναι ἀπαραιτήτως ἀναγκαῖον νὰ διατάξωμεν τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος εἰς μορφήν ἑξαγώνων, ὅπως δυνάμεθα νὰ τὸ πράξωμεν προκειμένου περὶ γραφίτου, ὅστις κατὰ τὴν τοιαύτην ὀξειδωσιν τρέπεται εἰς μελλιτικὸν ὀξύ, σῶμα κρυσταλλικὸν σταθερᾶς συστάσεως $C_6(COOH)_6$. Ὁ ἄμορφος ἠλεκτραγωγὸς ἄνθραξ, ἐν ἀντιθέσει, δὲν ὀξειδοῦται πρὸς ὀξύ διότι τὸ προϊόν τῆς ἀνοδικῆς ὀξειδώσεως οὐδὲν παρέχει ἄλλας ἢ πρὸς τοῦτο ἀντίστοιχα κατὰ τὴν ἠλεκτρολυσιν ἰόντα. Ὁ ἄμορφος ἄνθραξ κατὰ τὴν τοιαύτην ὀξειδωσιν φαίνεται ὅτι σχηματίζει πολυανθρακούχους ἐνώσεις μεθ' ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, αἵτινες εἰσὶ μερικῶς διαλυταὶ ἐντὸς τῶν πυκνῶν ρυμμάτων τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων καὶ ἐντὸς πυκνῶν ὀξέων, πάντως κατὰ μικρὰν ἀναλογίαν εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις.

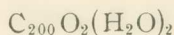
Κατὰ τὴν πρώτην περίπτωσιν, τῆς ἐν ἀλκαλίοις διαλύσεως, ἡ ἀνθρακοῦχος ἐνωσις πρέπει νὰ θεωρηθῇ ἀποτελοῦσα ἀπλῶς ἀραιὸν διάλυμα, καθ' ὃν τρόπον δεικνυνται, ὡς ἐξηκρίβωσα, ὑπὸ παρομοίας συνθήκας συμπεριφερόμενα ἀδιάφορά τινα ὀξειδία ὡς λ. χ. τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Τοιαύτη ἀνθρακοῦχος ἐνωσις θὰ ἠδύνατο νὰ καταταγῇ εἰς τὰ ὕδρικὰ περίπλοκα (Hydrate) ἐν οἷς τὰ μόρια τοῦ ὕδατος εἰσὶ τεταγμένα ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τοῦ στοιχείου, ὅπως παρουσιάζονται εἰς τὰ ὑπὸ τοῦ Roozeboom καὶ ἄλλων ἐρευνητῶν μελετηθέντα ὕδρικὰ περίπλοκα τῶν ἀλατογόνων στοιχείων, τῶν ὁποίων τὰ μόρια δεικνύουσιν ἐμφανεῖς πολικὰς ἀντιθέσεις.

Ὑπὸ τοιούτους ὁρους δέχομαι ὅτι τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος ἀποτελοῦσι μακρὰν ἀνοικτὴν ἄλυσιν μετὰ διπλοῦ δεσμοῦ, εἰς τὰ ἀκραῖα μέλη τοῦ ὁποίου εἰσὶ προσηρμοσμένα τὰ ἄτομα τοῦ ὀξυγόνου καὶ διὰ προσελκτικῆς ἀνὰ ἓν ἐκατέρωθεν μόριον τοῦ ὕδατος κατὰ τὴν ἐξῆς διάταξιν:



Βεβαίως εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν πρόκειται περὶ τοῦ χημικῶς καθαροῦ ἄνθρακος, ὅστις ὑπεβλήθη ἐν τῇ ἀνόδῳ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀποβαλλομένου ἐκεῖ ὡς ἀνωλύτου, παρουσίᾳ ὕδατος ἐν ἀλκαλικῷ ἢ ὀξίνῳ περιβάλλοντι καὶ δὴ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἡλεκτρικοῦ ρεύματος μεγάλης σχετικῶς τάσεως.

Ἡ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ οὕτω προκύπτοντος ἀνθρακούχου περιπλόκου καταδεικνύει ὥντως ὅτι πρόκειται περὶ ὀξυϋδρικοῦ συστήματος, ἐν τῷ ὁποίῳ ἡ ἀναλογία τοῦ ἄνθρακος εἶναι μεγάλη ἐν σχέσει πρὸς ἐκείνην τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἰδίως τὴν τοῦ ὕδρογόνου. Ὡς μέσον ὅρον τῶν ἀναλογιῶν τούτων εὑρον διὰ τὸν ἄνθρακα 97,24 %, διὰ τὸ ὀξυγόνον 2,59 % καὶ διὰ τὸ ὕδρογόνον 0,17 %. Εἰς τοιαύτας ὁμῶς ἀναλογίας ἀντιστοιχεῖ σύστημα πολυαριθμῶν ἀτόμων ἄνθρακος καὶ τὸ μῦριον τοῦ ὕδροξυανθρακούχου περιπλόκου θὰ ἡδύνατο νὰ παρασταθῇ διὰ τοῦ τύπου:



Ὅσονδήποτε περίεργος καὶ ἂν φαίνεται ὁ τύπος οὗτος εἶναι ἐν τούτοις ἐκείνος ὅστις ἀνταποκρίνεται εἰς τὰ πράγματα καὶ ἐρμηνεύει κατὰ τὸν πλέον ἱκανοποιητικὸν τρόπον τὰ πειράματα, ἅτινα ἐκτίθενται κατωτέρω καὶ δι' ὧν ἀποδεικνύεται διὰ πρῶτην ἐν τῇ ἐπιστήμῃ φορὰν ἡ ἡλεκτρολυτικὴ ὁδὸς τοῦ ἄνθρακος, ἐν ἄλλοις λόγοις ἡ ἐξ ἐνώσεων ἀποβολὴ ἀνθρακίου σὺν συμπεριφερομένου ὡς τὰ ἤδη γνωστὰ μεταλλιόντα.

Ἐκ τῶν εἰδῶν τοῦ τεχνικοῦ ἐξανθρακώματος μετεχειρίσθη ἐν πρώτοις τὰ ὡς οἶόν τε ἀπηλλαγμένα τέφρας ἀνθράκινα ραβδία τὰ πρὸς παραγωγὴν τοῦ ἡλεκτρικοῦ τόξου ἐφαρμοζόμενα. Τοιαῦτα δ' εἰσὶν ἰδίως τὰ λαμβανόμενα ἐκ τοῦ κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου προερχομένου κώκ, καὶ τὰ ὁποῖα περιέχουσι κάτω τῶν 0,25 % τέφρας. Ἡ παρουσίᾳ τῆς τέφρας εἰς τὸν ἄνθρακα κατὰ τὴν ἐπιτέλεσιν τῆς ἡλεκτρολύσεως ἔχει σπουδαίαν σημασίαν, ὡς τοῦτο θέλει κατανοηθῇ ἐκ τῶν περιγραφησομένων πειραμάτων. Ἡ τέφρα ἡ ἐκ τε τῶν στερεῶν ἀνθράκων ὡς καὶ ἡ ἐκ τῶν πετρελαίων προκύπτουσα περιέχει πάντοτε σίδηρον, οὔτινος ἡ παρουσίᾳ ἐπιδρᾷ κατὰ τὴν προκειμένην ἡλεκτρόλυσιν ὡσάυτως κατ' ἰδιαιτέρον τρόπον, περὶ οὗ θὰ λεχθῶσι τὰ δέοντα. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰ ἄλλα ἐν τῷ ἐξανθρακώματι τούτῳ παρὑπάρχοντα στοιχεῖα ἤτοι ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, ταῦτα ὑποβοηθοῦσι τὸ ἔργον τῆς ἡλεκτρολύσεως καθ' ὅσον ἀποτελοῦσιν ἤδη μετὰ τοῦ ἄνθρακος περίπλοκον ὕδροξυγονοῦχον. Γνωρίζομεν ὅτι αἱ μετὰ καθαρᾶς πίσεως παρασκευαζόμεναι ἀνθρακοῦχοι μᾶζαι πρὸς σχηματουργίαν τῶν ἀνθρακίνων κυλίνδρων καίπερ ὑπτούμεναι ἐν θερμο-

κρασία περί τους 1500° συγκρατούσιν επιμόνως ἐν αὐτοῖς ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον, μάλιστα δὲ κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Moissan καὶ αὐτὴ ἡ θερμοκρασία τῆς ηλεκτρικῆς καμίνου δὲν εἶναι ἱκανὴ νὰ ἀπαλλάξῃ ἐντελῶς τὸ κῶκ τῶν ἐν αὐτῇ προαναφερθέντων στοιχείων, ἐξ οὗ συνάγομεν ὅτι τὸ ὑδροξυανθρακοῦχον περίπλοκον παρουσιάζει σπουδαίαν ἐν τῷ πυρὶ χημικὴν ἀντοχήν.

Τοιοῦτον ἐκ πετρελαϊκοῦ ἐξανθρακώματος ραβδίον διαμέτρου 8-10 καὶ ὕψους 200 μετροχιλιοστῶν ἐχρησιμοποίησα ἀρχικῶς ὡς ἀνοδικὸν ηλεκτρόδιον ἐναντι καθόδου ἐκ σύρματος ἢ ἐλάσματος πλατίνης. Τὰ ηλεκτρόδια ἐτάχθησαν εἰς ἀπόστασιν 65 μετροχιλιοστῶν ἀπ' ἀλλήλων ἐντὸς ὑαλίνου ποτηρίου χωρητικότητος 200 κυβ. ἐκαστοστῶν, ὅπερ ἐπληρώθη σχεδὸν διὰ ρύμματος καυστικοῦ νάτρου εἰδ. β. 1,31, ἥτοι ἐνέχοντος περίπου 28% χημικῶς καθαροῦ NaOH. Τὰ ηλεκτρόδια ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ πρέπει νὰ ἐγγίῳσι τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἡ πρώτη ηλεκτρόλυσις τελεῖται διὰ ρεύματος παραλαμβανομένου ἀπὸ τοῦ δικτύου (110 volts) καὶ ρυθμιζομένου δι' ἀντιστάσεως οὕτως ὥστε νὰ παρουσιάζῃ εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἀγωγῶν τάσιν 25-30 volts καὶ ἔντασιν 2,5-3 ampères. Ὑπὸ τιαύτας συνθήκας ἡ ηλεκτρόλυσις διεξάγεται ζωηρῶς, καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑγροῦ ἀνέρχεται φθάνουσα μετὰ τινα χρόνον εἰς τοὺς 70° , ἥτοι τὸ καταλλήλοτερον σημεῖον διὰ τὸν ἐπιδιωκόμενον σκοπὸν. Οὗτος δὲ ἔγκειται εἰς τὴν ἐν τῇ ἀνόδῳ ὀξειδῶσιν τοῦ ἀνθρακος πρὸς τὸ ὑδροξυγονοῦχον περίπλοκον, ὅπερ βραδέως σχηματιζόμενον διαλύεται ἐν τῷ πυκνῷ καὶ θερμῷ ρύμματι, τὸ ὁποῖον προσλαμβάνει τελικῶς βαθύφαιον χρῶμα ὑπενθυμίζον τὸ τοῦ διαυγοῦς ἀφεψήματος τοῦ καφέ. Διὰ τῆς ταυτοχρόνου ἐπιδράσεως τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ θερμοῦ καὶ πυκνοῦ καυστικοῦ ρύμματος, τὸ ἀνθράκινον ραβδίον τῆς ἀνόδου οὐ μόνον ὀξειδοῦται ἀλλὰ καὶ ἀποσυνίσταται καὶ καταπίπτει ὑπὸ μορφήν ἀδρᾶς κόνεως ἐν τῷ ὑγρῷ. Ἐνεκα τούτου δὲ πρέπει τὸ διαβιβρωσκόμενον ηλεκτρόδιον νὰ καταπιβάζεται ἐπανειλημμένως καὶ δὴ ἕως οὗ ἐπιτευχθῇ διάλυμα τοῦ ὡς ἐλέχθη φαιόχρου τόνου.

Τὸ οὕτωςι προκύψαν ὑγρὸν ἀφίσταται πρὸς καιρὸν ἤρεμον, πρὸς πλήρη ἀπόθεσιν τῆς ἐν αἰωρήσει ἀνθρακίνης κόνεως, εἴτα δὲ ἀποχεῖται μετὰ προσοχῆς, καὶ ἐντὸς ὁμοίου πρὸς τὸ πρῶτον ὑαλίνου ποτηρίου, τὸ ὑπερκείμενον διαυγὲς καφέχρον διάλυμα, ὅπερ πάντως μικρὰν μὲν ἐνέχει ἀναλογίαν τοῦ ὑδροξυγονοῦχου ἀνθρακος, ἀλλ' ἢς ἡ παρουσία καταδεικνύεται ἐμφανέστατα διὰ τῆς ἐπακολουθούσης δευτέρας ηλεκτρολύσεως.

Ἡ δευτέρα αὕτη ηλεκτρόλυσις τελεῖται ἐν τῷ αὐτῷ μὲν δοχείῳ ἀλλ' ἐφαρμόζονται νῦν ηλεκτρόδια μόνον ἐκ πλατίνης. Οὕτως ἡ μὲν ἀνοδος ἀποτελεῖται ἐξ ἐλάσματος 20×25 μετροχιλιοστῶν, προσηρμοσμένου ἐπὶ νήματος τοῦ αὐτοῦ μετάλλου, ἡ δὲ κάθοδος ἐκ νήματος πλατίνης διαμέτρου 1-2 καὶ μήκους 180 μετροχιλιοστῶν. Ἡ ηλεκτρόλυσις τελεῖται νῦν διὰ ρεύματος τάσεως 96 volts καὶ ἐντάσεως 5,5 ampères, ἀμφότερα δὲ τὰ ηλεκτρόδια βυθίζονται ἕως τοῦ πυθμένος. Ἡ θερμοκρασία τοῦ δια-

λύματος φθάνει ταχέως εις τοὺς 70° καὶ κατὰ περιόδους ἀντικαθίσταται τὸ ἀπὸ τοῦ κελλίου ἐξατμιζόμενον ὕδωρ ἀλλ' οὕτως ὥστε νὰ διατηρῇται ὡς ἔνεστι σταθερὰ ἡ εἰρημένη θερμοκρασία. Μετὰ πάροδον τριώρου ἡλεκτρολύσεως τὸ σύρμα τῆς καθόδου ἔχει ἤδη κατὰ τὸ ἐμβαπτισθὲν ἄκρον καλυφθῇ διὰ βαθέος μελανοῦ καὶ στίλβοντος ἀποθέματος ἡλεκτρολυτικοῦ ἀνθρακος, τοῦ ὁποίου τὸ στρώμα καίπερ τελείως ὁμοειδὲς δὲν παρακωλύει τὴν δίοδον τοῦ ρεύματος. Διὰ δὲ τῆς παρατάσεως τῆς ἡλεκτρολύσεως τὸ χρῶμα τοῦ διαλύματος ἐμφανίζεται ἀνοικτότερον, τρέπεται πρὸς τὸ κίτρινον καὶ τέλος, ὅταν ἅπας ὁ ἐν διαλύσει ἀνθραξ ἀποβληθῇ, τὸ ὑγρὸν καθίσταται ἄχρουν.

Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἡ διαλυτότης τοῦ πολυανθρακούχου συστήματος ἐν τῷ πυκνῷ ρύμματι δὲν εἶναι μεγάλη μολονότι ὑπὸ τινος συνθήκας ἐμφανίζεται τοῦτο σκοτεινῶς φαίον. Κατὰ δὲ τὴν ὡς ἄνω τριώρον ἡλεκτρόλυσιν καὶ ὑφ' οὗς ὄρους αὕτη ἐτελέσθη ἡ ποσότης τοῦ ἐπὶ τῆς καθόδου ἀποτεθέντος ἀνθρακος δὲν ὑπῆρξεν ἀνωτέρα τοῦ ἐνὸς χιλιοστοῦ τοῦ γραμμαρίου. Ὅταν δὲ παρέτεινα τὴν ἡλεκτρόλυσιν ἐπὶ 15 καὶ πλέον ὥρας, καθ' ἃς ἡ πυκνότης τοῦ ρύμματος ἐτηρεῖτο σταθερὰ ἐφηρμόσθη δὲ ὑψηλὸν κέλλιον, ἐν τῷ ὁποίῳ ἡ κάθοδος εὐρίσκετο πλήρως ἐμβεβαπτισμένη ἐν τῷ ρύμματι, ἡδυνήθην τότε νὰ ἐπιτύχω ἐπανθράκωσιν ὁλοκλήρου τῆς μεταλλικῆς ἐπιφανείας, τὴν πρώτην δηλαδή ἡλεκτρολυτικὴν ἐπανθράκωσιν.

Ἡ ἀνάλυσις τοῦ οὕτως ληφθέντος ἐπὶ τῆς πλατίνης ἀποθέματος κατέδειξεν ὅτι τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ χημικῶς καθαροῦ ἀνθρακος, ἐφ' ὅσον ἔννοεῖται ὑπῆρξεν ὡς ἔνεστι καθαρὸν καὶ τὸ ἀρχικῶς χρησιμοποιηθὲν ἀνοδικὸν ἐξανθράκωμα. Πρέπει δὲ νὰ σημειώσω ἐνταῦθα ὅτι πάντα τὰ ἐν κυκλοφορίᾳ εἶδη ἀνθρακίνων ἡλεκτροδίων, μέγα μέρος τῶν ὁποίων ἐδοκίμασα, ἐνέχουσι μεγάλην σχετικῶς ἀναλογίαν τέφρας, ἥτις κατὰ κανόνα εἶναι σιδηροῦχος. Ἐνεκα τούτου δὲ τοῦ λόγου ἐτόνιζα ἀνωτέρω ὅτι τὸ πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακούχου ὑγροῦ ἐφαρμοζόμενον ἐξανθράκωμα δὲν πρέπει νὰ περιέχῃ πλέον τῶν 0,25 % τέφρας, ὅπως πραγματικῶς συμβαίνει ἐπὶ τῶν ἐπιμελῶς παρασκευαζομένων ἡλεκτροδίων ἐκ τῶν ὑπολειμμάτων τῆς ἀποστάξεως ἐνίων φυσικῶν πετρελαίων τῶν ἀποτελούντων τὴν καλουμένην τεχνητὴν ἄσφαλτον.

Ἐὰν ἡ ἀναλογία τῆς τέφρας ἐν τῷ ἐξανθρακώματι κεῖται μεταξὺ 0,5 καὶ 1 % τότε καὶ ἡ ποσότης τοῦ σιδήρου ἐν τῷ ἀνθρακί εἶναι αἰσθητοτέρα. Ὁ σίδηρος οὗτος κατὰ τὴν ἀνοδικὴν ὀξειδωσιν τοῦ ἀνθρακίνου ἡλεκτροδίου τρέπεται εἰς ὀξειδίου καὶ εἶτα ὕδροξείδιον τοῦ σιδήρου, ὅπερ διαλύεται κατὰ ἐλάχιστα ποσὰ ἐν τῷ θερμῷ καὶ πυκνῷ ρύμματι. Τὸ ὕδροξείδιον τοῦτο ὑπόκειται ὡσαύτως εἰς ἡλεκτρόλυσιν, ἀποτελεσματικῶς ὁποίας εἶναι ὁ ἐν τῇ καθόδῳ ἀποχωρισμὸς μεταλλικοῦ σιδήρου οὕτως ὥστε ἐν τῇ προκειμένῃ περιπτώσει καὶ ἐκ ταυτοχρόνου ἡλεκτρολύσεως τῶν δύο ὀξειδίων νὰ ἀποβληθῇ ἐπὶ τῆς καθόδου ἀπόθεμα ἀνθρακοσιδήρου. Οὗτος δὲ προσβάλλεται δι' ἀραιοῦ θειικοῦ ἢ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ὅπότε ἐκλύεται ὕδρογόνον καὶ ὕδρογονάν-

θρακας υπολείπεται δὲ τελικῶς ἐπὶ τῆς καθόδου ἀπόθεμα ἐκ μόνου ἀμόρφου ἀνθρακος.

Ἡ τοιαύτη ἐκ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου ἠλεκτρολυτικὴ ἀποβολὴ τοῦ μετάλλου τούτου δύναται νὰ ἐπεξηγήσῃ ἐπαρκῶς τὸν μηχανισμόν τοῦ διὰ τῆς εἰρημένης ἠλεκτρολύσεως ἀποχωρισμοῦ τοῦ ἀνθρακος. Τὰ ἀκόλουθα πειράματα ὑπῆρξαν ἐπὶ τούτῳ χαρακτηριστικά. Εἰς ὅμοιον πρὸς τὸ προαναφερθὲν ὑάλινον κέλλιον εἰσῆχθη ἠλεκτρολυτικὸν ρύμμα τῆς αὐτῆς πυκνότητος (28 % NaOH) καὶ διενηργήθη ἡ ἠλεκτρόλυσις ἐν τῇ αὐτῇ ὥς καὶ πρότερον θερμοκρασίᾳ καὶ ὑπὸ τὴν αὐτὴν τάσιν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος. Ἐνταῦθα ὅμως τὴν ἀνοδὸν ἀπετέλεσε ταινία χημικῶς καθαρὸν μεταλλικοῦ σιδήρου πάχους ἡμίσεος καὶ πλάτους τεσσάρων μετροχιλιοστών φθάνουσα ἐπίσης μέχρι τοῦ πυθμένος τοῦ δοχείου. Ὡς κάθοδος δ' ἐφηρμόσθη μικρὸν ἔλασμα πλατίνης 18 X 40 μετρ.χλ. ἐξηρημένον ἀπὸ λεπτοῦ νήματος τοῦ αὐτοῦ μετάλλου. Μετὰ τινα ἀπὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ἠλεκτρολύσεως χρόνον ἡ ἀνοδικὴ ὀξειδωσις τοῦ σιδήρου φέρει πρὸς τὸν σχηματισμὸν ἐνύδρου ὀξειδίου, τοῦ ὁποίου αἱ κροκίδες κινεῖνται αἰωρούμεναι ἐν τῷ ρύμματι. Ἡ ἐκ πλατίνης κάθοδος καλύπτεται μετὰ δύο περίπου ὥρας δι' ἀποθέματος μεταλλικοῦ σιδήρου, ὅστις διαλύεται τελείως δι' ἐμβλαπτίσεως τοῦ ἐπισιδηρωθέντος ἐλάσματος ἐντὸς θειϊκοῦ ἢ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

Πρόκειται κατ' ἀκολουθίαν καὶ ἐν τῇ προκειμένῃ περιπτώσει περὶ ἠλεκτρολύσεως ἐνὸς ὑδροξειδίου, τοῦ τοῦ σιδήρου, ὅπερ ὑπὸ τὰς συνθήκας τοῦ τελουμένου πειράματος διαλύεται. κατ' ἐλαχιστοτάτην πάντως ἀναλογίαν, ἐν τῷ πυκνῷ ἀλκαλικῷ ρύμματι, ἐν ᾧ τὰ σιδηρίοντα ὑπὸ τὴν ἐπενέργειαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ὀδεύουσι πρὸς τὴν κάθοδον ταύτοχρόνως μὲν ἀλλὰ πολλῶ σπανιώτερα τῶν ἀθρόως συρρεόντων ἐκεῖ ἰόντων τοῦ ὑδρογόνου. Μετὰ τὸν ὥς ἄνω περιγραφέντα σχηματισμὸν τῶν πρώτων κροκίδων τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου δυνάμεθα νὰ ἀντικαταστήσωμεν τὴν σιδηρᾶν ἀνοδὸν διὰ τοιαύτης ἐκ πλατίνης, ὅπως παρακολουθήσωμεν οὕτω σαφέστερον τὰ συμβαίνοντα. Ἡ ἠλεκτρόλυσις καὶ ἡ διὰ τοιαύτης ἐπισιδηρώσεως τῆς καθόδου διενεργοῦνται ὥς καὶ προηγουμένως ἔστω καὶ ἂν ἡ ποσότης τοῦ αἰωρουμένου ὑδροξειδίου ᾗ ἐλαχίστη.

Ἡ ἀντικατάστασις ἐξ ἄλλου τῆς μεταλλικῆς ἀνόδου διὰ ραβδομόρφου ἠλεκτροδίου ἐκ συνειλητοῦ ἀνθρακος ὅσον ἔνεστι καθαρωτέρου φέρει εἰς τὴν ἐπὶ τῆς καθόδου ἀποβολὴν ἀνθρακούχου σιδήρου ἥτοι δυαδικοῦ μὲν συστήματος τῶν δύο τούτων στοιχείων, ἀλλ' ἐν τῷ ὁποίῳ, ὅφ' ἂς τελεῖται συνθήκας ἡ εἰρημένη ἠλεκτρόλυσις, δὲν εὐρίσκονται τὰ στοιχεῖα ταῦτα ἐν σταθερᾷ πρὸς ἀλληλα ἀναλογίᾳ.

Τὸ αὐτὸ φαινόμενον τῆς δι' ἠλεκτρολύσεως ἐπισιδηρώσεως παρήγαγον δι' εἰσαγωγῆς ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ ὥς εἴρηται πυκνὸν καυστικὸν ρύμμα λεπτῆς κόνεως χημικῶς καθαρὸ Fe_2O_3 κατ' ἀναλογίαν τούτου 0,5 %. Τὸ μίγμα τοῦτο ἀναταράσσεται ἐν πρώτοις κραταιῶς ἐντὸς ὑαλίνης φιάλης καὶ εἶτα φέρεται ταχέως ἐν τῷ ἠλεκτρολυ-

τικῶ κελλίῳ καὶ ὑποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ρεύματος τῆς αὐτῆς ἰσχύος δι' ἀμφοτέρων τῶν ἡλεκτροδίων ἐκ πλατίνης. Ἡ ἀποβολὴ τοῦ μεταλλικοῦ σιδήρου ἐπὶ τῆς καθόδου διενεργεῖται ὅπως καὶ ἐν τῇ προηγουμένη περιπτώσει, ἀλλὰ προφανῶς ταχύτερον.

Κατὰ τρόπον ἀνάλογον διεξάγεται καὶ ἡ ἡλεκτρόλυσις τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου Cr_2O_3 . Τὸ σῶμα τοῦτο ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ πυκνοῦ καυστικοῦ ρύμματος καὶ τοῦ ἰσχυροῦ τὴν τάσιν ἡλεκτρικοῦ ρεύματος παρέχει διαλύματα ἀνοικτῶς πρασινόχροα, ἅτινα ἡλεκτρολύονται κανονικῶς. Ἐπετέλεσα ἐνταῦθα καὶ ἡλεκτρόλυσιν μετὰ πορώδους διαφράγματος χρησιμοποιοῦν ἐπὶ τούτῳ ὑάλινον κέλλιον χώρου 200 κυβ. ἐκ. καὶ διαμέτρου 75 μετροχιλιοστῶν ἐντὸς τοῦ ὁποίου διατάχθη ὑάλινον χωνευτήριον διηθηήσεως ὕψους 60 καὶ διαμέτρου 35 μετροχιλιοστῶν φέρον πυθμένα ἐκ πορώδους πυριτιακοῦ πήγματος¹ καὶ ἐντὸς τοῦ ὁποίου εἰσχωρεῖ ἡ κάθοδος ἀποτελουμένη ἐν προκειμένῳ ἐκ χαλκοῦ στιλπνοῦ σύρματος διαμέτρου 1,5 μετροχιλιοστοῦ ἐναντι ἀνόδου ἐξ ἐλάσματος πλατίνης. Ἐν τῷ ἀνοδικῷ χώρῳ εἰσάγεται τὸ προαναφερθὲν μίγμα Cr_2O_3 καὶ καυστικοῦ ρύμματος ἀφοῦ προθερμανθῇ ἕως τῆς θερμοκρασίας τῆς ἡλεκτρολύσεως· ἐντὸς δὲ τοῦ μετὰ πορώδους πυθμένους χωνευτηρίου εἰσάγεται καθαρὸν ρύμμα καυστικοῦ νάτρου 34,5 Βέ καὶ τοῦτο προθερμανθὲν ἕως 70°. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ρεύματος τῶν 96 volts ἡ ἀποβολὴ τοῦ χρωμίου εἶναι ἄμεσος καὶ ἐντὸς ὀλίγου ἡ χαλκίνη κάθοδος εὐρίσκεται ἐπιχρωμιωμένη.

Ἡ διὰ μέσου πορώδων ἐν γένει² διαφραγμάτων ἡλεκτρόλυσις μεταλλοξειδίων ἐφαρμόζεται ἐξ ἴσου ἐπιτυχῶς καὶ ἐπὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ἀλλὰ καὶ τῶν ὀξειδίων τοῦ νικελίου, τοῦ χαλκοῦ τοῦ μαγγανίου καὶ πολλῶν ἄλλων. Ἀλλὰ περὶ τῶν σπουδαίων τούτων φαινομένων καὶ ἐτέρων ἐκεῖθεν ἀπορρεόντων ἐς ἄλλοτε. Παρέθεσα δὲ τὰ παραδείγματα ταῦτα διὰ νὰ καταδείξω τὴν ἀναλογίαν, ἥτις ὑπάρχει μεταξὺ τῆς ἡλεκτρολύσεως μεταλλικῶν ὕδροξειδίων καὶ ὕδροξειδίων τοῦ ἀνθρακος, καὶ καθ' ἣν τὰ ἰόντα τοῦ ἀνθρακος ὅπως καὶ τὰ τῶν μετάλλων εἰσὶ κατιόντα.

Ἵνα μὴ κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν τῶν ὡς ἐλέχθη τεχνητῶν εἰδῶν τοῦ ἀνθρακος τὸ ἐν τῇ τέφρᾳ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου ἐπηρεάζῃ τὸ κυρίως ἐρευνώμενον φαινόμενον, ἐφήρμωσα δύο διαφόρους τρόπους ἥτοι πρῶτον μὲν τὴν ἐξ ἰσχυρῶς ὀξίνου διαλύματος ἡλεκτρόλυσιν καὶ δεύτερον τὴν, πρὸς τούτην, ἐφαρμογὴν ἀρχικῶν διαλυμάτων παρασκευασθέντων διὰ χημικῶς καθαροῦ ἀνθρακος.

Κατὰ τὴν πρῶτην μέθοδον ἐχρησιμοποίησα πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὕδροξυανθρα-

¹ Κατασκευῆς ὑαλοργείων Schott Ἰένης.

² Ἐκτὸς τοῦ χωνευτηρίου μετὰ πυριτιακοῦ πυθμένους ἐφαρμόζω ὡς πορώδη διαφράγματα καὶ τὰ συνήθη κεραμεῖα δοχεῖα, διαστάσεων ἐνταῦθα 35 μετροχλ. διαμέτρου καὶ 70 μετροχλ. ὕψους. Τὰ δοχεῖα ταῦτα κατασκευάζονται ἐκ λευκαργίλου εἰσὶ δὲ μόνεφθα.

κούχου διαλύματος τὸ θεικὸν ὀξύ πυκνότητος ὡς ἔγγιστα 26 Βέ ἢ εἰδικοῦ βάρους 1,22 ἐν ἄλλοις λόγοις περιέχον 29,84 % H_2SO_4 καὶ λαμβανόμενον δι' ἀραιώσεως 36,4 κυβ. ἐκ. τοῦ τῶν ἐργαστηρίων χημικῶς καθαροῦ θειϊκοῦ ὀξέος (1,84) ἕως 100 κυβ. ἐκ. ὑδατικοῦ διαλύματος. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο θερμὸν ἔτι εἰσάγεται εἰς ποσότητα 200 κ.ἐκ. ἐν ἀναλόγῳ ὑαλίνῳ ποτηρίῳ καὶ ὑποβάλλεται εἰς ἤλεκτρολύσιν διὰ ρεύματος τῆς αὐτῆς ὡς καὶ ἀνωτέρω ἰσχύος καὶ διὰ χρησιμοποίησεως ὡς ἀνόδου μὲν ἀνθρακίνου ραβδίου διαμέτρου 10 μετροχιλιοστών καὶ ὡς καθόδου σύρματος πλατίνης, τοῦ αὐτοῦ ὡς προηγουμένης. Ἡ ἤλεκτρολύσις αὕτη συνεχίζεται ἕως ὅτου τὸ ὑγρὸν καταστῇ καθ' ὅλοκληρίαν μέλαν διὰ τῆς ἐν αὐτῷ αἰωρουμένης κόνεως ἀνθρακος τῆς ἐξ ἀποσαθρώσεως τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν ἀνοδικὴν αὐτοῦ ὀξειδωσιν προερχομένης. Ἐν τοιαύτῃ δὲ περιστάσει ἀντικαθίσταται ἡ ἀνθρακίνη ἀνοδος δι' ἐλάσματος πλατίνης καὶ ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἤλεκτρολύσις ὑπὸ τὰς ὡς εἴρηται συνθήκας. Μετὰ πάροδον μιᾶς περίπου ὥρας τὸ καθοδικὸν σύρμα τῆς πλατίνης ἔχει ἤδη ἐπικαλυφθῇ διὰ στιλπνοῦ ἀποθέματος ἐξ ἀνθρακος τελείως καθαροῦ, ἀπροσβλήτου μὲν ὑπὸ τῶν διαφορῶν ἄλλων ὀξέων, βραδέως δὲ ὀξειδουμένου διὰ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ταχέως διὰ καύσεως ἐν τῷ ἀέρι.

Κατὰ τὴν ἐτέραν μέθοδον τὰ ὑδροξυανθρακοῦχα διαλύματα παρασκευάζονται ἐκ χημικῶς καθαροῦ ἀνθρακος προερχομένου ἐκ πλήρους ἐξανθρακώσεως ὀργανικῆς τινὸς οὐσίας χημικῶς καθαράς (καλαμοσακχάρου, κυτταρίνης, καφουράς κ. ἄ.). Ἀρχικῶς ἐδοκίμασα τὸ προϊόν τῆς ἐν τῷ ἀέρι ἐξανθρακώσεως κόνεως σακχάρου (saccharose), ἣτις μεταπίπτει πρῶτον εἰς καραμέλαν καὶ αὕτη περαιτέρω καὶ διὰ συνεχοῦς ἀναδεύσεως εἰς κοκκῶδες ἐξανθράκωμα, ὅπερ ἐν τέλει πυροῦται ἐντὸς κλειστοῦ χωνευτηρίου πλατίνης ἕως θερμοκρασίας τοῦ ἐρυθροῦ. Τὸ ληφθὲν ἐξανθράκωμα λειοτριβεῖται ἕως ἀλεύρου, πλύνεται διὰ θερμοῦ ὕδατος καὶ ξηραίνεται ἐπιμελῶς, εἶτα δι' εἰσάγεται ἐντὸς θειϊκοῦ ὀξέος 26 Βέ κατ' ἀναλογίαν 0,2-0,5 % ἀναδεύεται καλῶς καὶ τὸ προκύψαν μίγμα φέρεται ἐν τῷ ἤλεκτρολυτικῷ κελλίῳ. Ἡ περὶ τὴν ἀνοδὸν συντελουμένη ὀξειδωσις φέρει καὶ ἐνταῦθα πρὸς σχηματισμὸν τοῦ ὑδροξυανθρακούχου διαλύματος, ὅπερ ἤλεκτρολύεται ἀκολούθως δι' ἤλεκτροδίων ἐκ πλατίνης.

Ὅμοιογενέστερα διαλύματα παρεσκεύασα διὰ τῆς δι' ὑγρᾶς ὁδοῦ ἐξανθρακώσεως τῆς ὅσον ἔνεστι χημικῶς καθαράς κυτταρίνης. Ἐχρησιμοποίησα δὲ πρὸς τοῦτο τοὺς ἡθμοὺς δίσκους προελεύσεως Schleicher καὶ Schüll καὶ δὴ τοὺς ὑπ' ἀριθμὸν 589, διαμέτρου 9 μετρεκατοστῶν καὶ περιλήμματος τέφρας 0,00011 γραμ. Τοιοῦτον τινὰ δίσκον περιτυλίσσω εἰς τὸ ἄκρον ὑαλίνου ραβδίου, στερεῶ διὰ δακτυλίου ἐκ λεπτοῦ νήματος πλατίνης καὶ ἐμβαπτίζω ἐντὸς ὑαλίνου στενομάκρου κυλίνδρου περιέχοντος 36,4 κυβ. ἐκ. θειϊκοῦ ὀξέος εἰδ. β. 1,84. Μετὰ πάροδον 24 ὥρων ὁ ἡθμὸς ἔχει ἐξανθρακωθῇ καὶ τὸ παραχθὲν ὑδροξυανθρακοῦχον περίπλοκον ἔχει σχηματίσει διαυγές

διάλυμα ἐν τῷ πυκνῷθειῷ οἷ. Τὸ ἐκ 36,4 κυβ. ἐκ. διάλυμα τοῦτο καθ' ἕκαστον ἐξανθρακωθέντα ἡθμὸν ἀραιοῦται μετὰ προσοχῆς δι' ἀπεσταγμένου ὕδατος ἕως 100 κυβ. ἐκ. καὶ τὸ προκύψαν ἀραιότερον διάλυμα φέρεται ἐν τῷ ἠλεκτρολυτικῷ κελλίῳ. Ἡ ἠλεκτρόλυσις διενεργεῖται ὑπὸ τὰς μνημονευθείσας συνθήκας μετ' ἠλεκτροδίων ἐκ πλατίνης ἐκ τῶν ὁποίων ἡ κάθοδος εἶναι πάντοτε σύρμα διαμέτρου 2 μετροχιλιοστών. Τὰ ἠλεκτρόδια τάσσονται εἴτε ἐν τῷ αὐτῷ χώρῳ εἴτε χρησιμοποιεῖται διάφραγμα, τοὔτέστι τὸ μετὰ πυριτιακοῦ πυθμένος χωνευτήριον, ἐν τῷ ὁποίῳ εἰσχωρεῖ ἡ ἐκ πλατίνης κάθοδος. Ἐν δὲ τῇ τελευταίᾳ ταύτῃ περιπτώσει εἰς τὸν μὲν ἔξω τοῦ χωνευτηρίου χῶρον εἰσάγεται τὸ ὡς εἴρηται ἀνθρακοῦχον διάλυμα ἐντὸς δὲ τοῦ πορώδους δοχείου ἀπλοῦν θεικὸν οἷον 26 Βέ. Οὕτω τὰ ἀνθρακιδόδια διαβαίνοντα διὰ τῆς πορώδους ἐπιφανείας ἀποτίθενται ἐπὶ τοῦ σύρματος καὶ μετὰ πάροδον 1-2 ὥρων ἔχουσι καλύψει αὐτὸ διὰ στιλβούσης καὶ ὁμοιογενοῦς στιβάδος καθαροῦ ἀνθρακος. Ἡ καθαρότης δ' αὕτη ἐξακριβοῦται διὰ χρησιμοποίησεως προεζυγισμένου καθοδικοῦ σύρματος καὶ διὰ παρατάσεως τῆς ἠλεκτρολύσεως ἐπὶ 4-5 ὥρας. Ἡ κάθοδος ἐξάγεται ἀκολούθως τοῦ ὑγροῦ πλύνεται ἐπιμελῶς καὶ κατατίθεται ὑπὲρ H_2SO_4 ἐν τῷ ξηραντήρῳ, ἐν τῷ ὁποίῳ καὶ παραμένει ἕως ἀναλλοιώτου βάρους. Ἐκ δὲ τῆς ἐπακολουθούσης ζυγίσεως καθορίζεται τὸ βάρος τοῦ ἀνθρακίνου ἀποθέματος, τοῦ ὁποίου ἡ ἐφεξῆς ὀξειδωσις τελεῖται εἰσαγομένου τοῦ σύρματος ἐν ὑαλίνῳ σωλῆνι, δι' οὗ διαβιβάζεται καθαρὸν ὀξυγόνον. Καῦσις καὶ ἀπορρόφησις τῶν προϊόντων ταύτης τελοῦνται κατὰ τὸν συνήθη ἀναλυτικὸν τρόπον, ἀλλ' ἐντὸς βραχυτάτου χρονικοῦ διαστήματος. Τὸ ἀνθράκινον ἀπόθεμα τρέπεται οὕτω καθ' ὁλοκληρίαν εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

Ἡ ἐκ τῶν ἐν λόγῳ διαλυμάτων χημικῶς καθαροῦ ἀνθρακος ἠλεκτρολυτικὴ μέθοδος δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ περαιτέρω πρὸς ἠλεκτρικὴν ἐπανθράκωσιν, οἷον δὴ ποτε ἐτέρων μετάλλων ἢ μεταλλικῶν κραμμάτων μὴ προσβαλλομένων ὑπὸ τοῦ θειικοῦ οἷος τῶν 26 Βέ. Οὕτω δὲ διὰ χρησιμοποίησεως ὡς καθόδου λεπτοῦ ραβδίου ἐκ τραχείας μολύβδου ἢ χυτοσιδήρου κατορθοῦται ἡ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν μετάλλων τούτων ἀπόθεσις τοῦ ἀνθρακίνου στρώματος, ὅπερ προφυλάσσει μὲν ταῦτα ἐφεξῆς ἀπὸ ἐνδεχομένης προσβολῆς δὲν παρακκάλει δέ, ὅπως καὶ εἰς τὴν ἤδη μνημονευθεῖσαν περίπτωσιν τῆς πλατίνης, τὴν διὰ τῆς ἐπανθρακωθείσης ἐπιφανείας ἐλευθέραν δίδον τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

Ἀλκαλικὰ διαλύματα διὰ τοῦ ὡς ἄνω χημικῶς καθαροῦ ἀνθρακος ἐφηρμόσθησαν ὡσάυτως ἐπιτυχῶς. Πρὸς παρασκευὴν τούτων εἰσάγονται 3-4 δίσκοι ἡθμῶν ἐντὸς καλῶς πωματιζομένου χωνευτηρίου ἐκ πορσελλάνης καὶ θερμαίνονται προσεκτικῶς δι' ἐλευθέρας φλογὸς ἕως μόνης ἐξανθρακώσεως. Τὸ ληφθὲν ἑλαφρὸν υπόλειμμα φέρεται ἐντὸς ἰγδίου πορσελλάνης καὶ λειοτριβεῖται ὡς ἔνεστι πληρέστερον, προστίθεται δ' ἐν αὐτῷ ἀρχικῶς στάγδην καὶ ὑπὸ συνέχῃ ἀνατριβὴν ἐκ τοῦ ρύμματος τοῦ καυ-

στικοῦ νάτρου τῶν 36 Βέ τόσον, ὥστε νά σχηματισθῇ ὁμοειδῆς ἀλοιφή, ἣτις ἀραιού-
ται βαθμιαίως διὰ τοῦ ὑπολοίπου τοῦ ρύμματος, λ.χ. 200 κυβ. ἐκ., καὶ τὸ ὅλον
μίγμα ἀναταράσσεται ἰσχυρῶς πρὸς λήψιν ὁμοιογενοῦς ὑγροῦ, ὅπερ φέρεται πάραυτα
πρὸς περαιτέραν ὀξειδωσιν καὶ ἠλεκτρόλυσιν κατὰ τὰ ἤδη λεχθέντα. Διὰ τῆς ἐφαρμογῆς
τοιούτων ἀλκαλικῶν διαλυμάτων τελεῖται ἐπανθράκωσις τῶν μετάλλων καὶ μεταλλι-
κῶν κραμμάτων ἐκείνων, ἅτινα δὲν προσβάλλονται ἀμέσως ὑπὸ τοῦ καυστικοῦ ρύμ-
ματος. Τὰ σώματα ταῦτα ἀποτελοῦσι τὴν ἀνάδοδον ἐν ἠλεκτρολυτικῷ κελίῳ φέροντι
κατὰ προτίμησιν* τὸ πορῶδες διάφραγμα. Τοιοῦτοτρόπως ἐγένετο ἐπανθράκωσις τοῦ
σιδήρου, χαλκοῦ, ὀρειχάλκου, νικελίου, ἀργύρου κλπ.

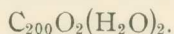
Εἰς συμπλήρωσιν τῶν εἰρημένων σημειοῦμεν προσέτι ὅτι διάφοροι ἀνθρακοῦχοι
οὐσίαι φυσικαὶ ἢ τεχνηταὶ περιέχουσιν πλεόν ἢ ἔλαττον ἐσχηματισμένα τὰ ὕδροξυαν-
θρακοῦχα περίπλοκα, ὡς εἶδη τινὰ ξυλιτῶν, λιγνιτῶν, τύρφης, πίσσης καὶ ἀσφάλτου,
εἰσὶν ἐπιδεκτικαὶ τῆς ἐν λόγῳ ἠλεκτρολύσεως. Τὰ κατεργάσματα τούτων λαμβάνονται
ἐνταῦθα διὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος τῶν 26 Βέ καὶ δὴ τῶν μὲν ξυλωδῶν διὰ τῆς ἐν θερμῷ
ἐκχυλίσσεως τῶν δὲ λιγνιτῶν διὰ τῆς, διὰ μηχανικῆς ἀναταράξεως, διασπορᾶς λεπτο-
τάτης αὐτῶν κόνεως καὶ τέλος τῶν πισσωδῶν διὰ τοῦ ἐν θερμῷ καταμερισμοῦ αὐτῶν
ἐν τῷ ὀξεῖ, ἐπιτυγχανομένου ὡσαύτως διὰ παρατεταμένης σφοδρᾶς μετὰ τοῦ ὀξέος,
ἀναταράξεως ποσότητος αὐτῶν κατ' ἀναλογίαν 1% τοῦ ὅλου μίγματος. Ἡ δι' ἠλε-
κτρολύσεως ἀποβολὴ τοῦ ἀνθρακος ἐκ τῶν ὑγρῶν τούτων ἐπιτελεῖται ὑπὸ τὰς αὐτὰς
ὡς προηγουμένως συνθήκας.

Ὅπως πιστοποιήσω ἂν ἡ ἠλεκτρολυτικὴ ὁδεῖα τοῦ ἀνθρακος, καθ' ὃν τρόπον
ἀπεκάλυψα ταύτην, ἀποτελεῖ εἰδικὸν τοῦ στοιχείου τούτου ἢ γενικώτερον φαινόμενον
ἐξετέλεσα σχετικὰς δοκιμὰς καὶ μεθ' ἑτέρων τινῶν μεταλλοειδῶν ὡς τοῦ θείου, τοῦ
σεληνίου, τοῦ φωσφόρου, τοῦ βορίου, τοῦ πυριτίου, καὶ ἐνίων ἀντιστοιχῶν ὀξειδίων,
ἅτινα καὶ ταῦτα δύνανται ὑπὸ ἀναλόγους συνθήκας νὰ λάβωσι τὴν κατάστασιν ἰόντων.
Αἱ δὲ συνεχιζόμεναι ἐπὶ τούτων ἔρευναι θὰ ἐπιτρέψωσιν ὅπως ἐκτεθῶσιν ἐν τῷ μέλ-
λοντι τὰ συναχθησόμενα πορίσματα.

Ἐκ τῶν ὡς ἄνω ἐκτεθέντων δύνανται ἐν περιλήψει νὰ ἀνακεφαλαιωθῶσιν τὰ
ἀκόλουθα:

1) Τὰ ἐκ σχετικῶς πυκνῶν ἀλκαλικῶν ἢ ὀξίνων διαλυμάτων λαμβανόμενα δι' ἀνο-
δικῆς ὀξειδώσεως ἀνθρακοῦχα κατεργάσματα ὑποτίθενται ἐνέχοντα ὕδροξυανθρακοῦχον
τὶ περίπλοκον, τὸ ὅποῖον φανταζόμεθα συγκροτούμενον ἐκ μακρᾶς σειρᾶς ἀτόμων
ἀνθρακος ἀποτελούντων ἀνοικτὴν ἄλυσιν καὶ συνδεδεμένων πρὸς ἄλληλα διὰ διπλοῦ
δεσμοῦ, ἐνῶ τὰ ἀκραῖα τῆς σειρᾶς συνδέονται ἀπ' εὐθείας πρὸς ἐν ἄτομον ὀξυγόνου
καὶ ἐκ προσαλκῆς πρὸς ἐν μόριον ὕδατος, κατὰ διάταξιν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῶν
καλουμένων ὕδρικῶν περιπλόκων,

2) Ἡ ἀνάλυσις τοῦ ὑδροξυανθρακούχου περιπλόκου ἀποδεικνύει ἐν πάσῃ περιπτώσει ὅτι πρόκειται περὶ συστήματος πλουσιωτάτου ἄνθρακος μετὰ μικρᾶς ἀνalogίας ὀξυγόνου καὶ μικροτέρας ὑδρογόνου ἥτοι κατὰ μέσον ὅρον 97,24 % C, 2,59 % O καὶ O, 17 % ὑδρογόνου. Τὸ τοιοῦτον σύστημα θὰ ἡδύνατο νὰ παρασταθῇ διὰ τοῦ ἀθροιστικοῦ τύπου:



Ἐκ τῶν διαλυμάτων τοῦ σώματος τούτου κατέστη δυνατόν νὰ ἀποχωρισθῇ, τὸ πρῶτον ἤδη, δι' ἡλεκτρολύσεως ὁ ἄνθραξ, εὐρισκόμενος ἐν αὐτοῖς ἐν καταστάσει ἀνθρακινόντος, ὅπερ συμπεριφέρεται ὡς τὰ ἤδη γνωστὰ μεταλλιόντα τοῦτέστιν ἀποβάλλεται ἐπὶ τοῦ μεταλλικοῦ καθοδικοῦ ἡλεκτροδίου καὶ καλύπτει αὐτὸ βραδέως δι' ἀνθρακίνου ἀποθέματος.

3) Πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακούχου διαλύματος ἐχρησιμοποιήθη ἐν πρώτοις ραβδίον ἐκ πετρελαϊκοῦ ἑξανθρακώματος περιέχοντος περὶ τὰ 0,25 % τέφρας μετὰ ὡς ἔνεστι ὀλιγωτέρου σιδήρου καὶ ὅπερ ἀπετέλεσε τὴν ἀνόδον ἐναντι καθόδου ἐξ ἐλάσματος πλατίνης. Τὸ ἡλεκτρολυτικὸν ὑγρὸν ὑπῆρξεν ἐνταῦθα ρύμμα καυστικοῦ νάτρου 28 % (200 κ. ἐκ.) ἐν τῷ ὁποίῳ διαβιβάζεται ρεῦμα τάσεως 30 volts καὶ ἐντάσεως 2,5 - 3 ampères. Ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑγροῦ ἀνέρχεται εἰς 70° καὶ μετὰ πάροδον 2 - 3 ὥρων τὸ μὲν ἀνθρακίνον ραβδίον ἔχει ἐντόνως ὀξειδωθῇ καὶ διαβρωθῇ τὸ δὲ ἀλκαλικὸν ὑγρὸν ἔχει προσλάβει βαθύφαιον χροῶμα. Τὸ μετὰ καθίζησιν τοῦ αἰωρομένου ἄνθρακος ἀποχέμενον διαυγὲς καφέχρουν ὑγρὸν ὑποβάλλεται ἀκολούθως εἰς τὴν κυρίως ἡλεκτρόλυσιν ἐν ὁμοίῳ κελλίῳ μετ' ἡλεκτροδίων πλατίνης, ὧν τὴν κάθοδον ἀποτελεῖ σύρμα ταύτης διαμέτρου 1 - 2 μετροχιλιοστών. Τὸ ρεῦμα πρέπει νὰ ἔχῃ νῦν τάσιν 96 volts καὶ ἔντασιν 5,5 amp. Μετὰ 2 - 3 ὥρας τὸ σύρμα τῆς καθόδου ἔχει τελείως ἐπανθρακωθῇ.

4) Ἐὰν ὁ ἄνθραξ τῆς ἀνόδου περιέχῃ σίδηρον τότε ἐπὶ τῆς καθόδου ἀποβάλλεται ἀνθρακοῦχος σίδηρος. Ἐπίσης παρουσία ἐτέρων μετάλλων ἐν τῇ ἀνόδῳ φέρει πρὸς σχηματισμὸν ἀνθρακούχων αὐτῶν μιγμάτων ἐπὶ τῆς καθόδου.

Ἀντικαθιστῶν τὴν ἀνθρακίνην ἀνόδον διὰ ταινίας χημικῶς, καθαροῦ σιδήρου ἐν καθαρῷ ρύμματι τῆς αὐτῆς πυκνότητος καὶ ἐφαρμόζων ρεῦμα 96 volts ὡς καὶ πρότερον ἔσχον ἐπισιδήρῳσιν τῆς ἐκ πλατίνης καθόδου. Ὁ σίδηρος ἐν τῇ ἀνόδῳ τρέπεται οὕτως εἰς ὑδροξείδιον, ὅπερ διαλυόμενον ἐλάχιστα ἐν τῷ πυκνῷ ρύμματι ἡλεκτρολύεται. Τὸ πείραμα τοῦτο ἐπεξηγεῖ ἐπαρκῶς τὸν μηχανισμόν καὶ τῆς δι' ἀνθρακίνης ἀνόδου ἐπανθρακώσεως τῆς ἐκ πλατίνης καθόδου.

5) Πλὴν τοῦ σιδήρου καὶ ἕτερα μέταλλα μὴ προσβαλλόμενα ἀμέσως ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ ρύμματος παρέχουσι δι' ἀνοδικῆς ὀξειδώσεως ὑδροξείδια ἐπιδεκτικὰ ἡλεκτρολύσεως. Τὸ αὐτὸ φαινόμενον παρατηρεῖται δι' ἀπ' εὐθείας εἰσαγωγῆς ἐν τῷ καθαρῷ

ρύμματι μεταλλικῶν ὀξειδίων ἐν αἰωρήσει. Ἡ ἄνοδος ἐνταῦθα ἀποτελεῖται ἐκ πλατίνης ἢ δὲ κάθοδος, ἐκ σύρματος χαλκοῦ ἢ πλατίνης, εὐρίσκεται ἐντὸς πορώδους δοχείου περιέχοντος καθαρὸν ρύμμα NaOH . Ἡ ἠλεκτρόλυσις τελεῖται ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἀκριβῶς ὡς ἄνω συνθήκας, ἀλλὰ διὰ μέσου πορώδους διαφράγματος· ἠλεκτρελύθησαν οὕτω τὰ ὀξείδια τοῦ σιδήρου, χρωμίου, μαγγανίου, νικελίου, χαλκοῦ κλπ.

6) Ὅπως μὴ ἐπηρεάζεται ἡ ἠλεκτρόλυσις τῶν ὑδροξυανθρακούχων διαλυμάτων ὑπὸ τοῦ σιδήρου τῆς τέφρας ἐπετέλεσα αὐτὴν καὶ ἐξ ἰσχυρῶς ὀξίνων ὑγρῶν. Ὡς τοιοῦτον ἐφήρμοσα τὸ θεικὸν ὀξὺ 26 Βέ περιέχον ὡς ἑγγιστα 29,84% H_2SO_4 . Ἡ δι' ἄνοδικῆς ὀξειδώσεως προπαρασκευὴ τοῦ ἀνθρακούχου ὑγροῦ καὶ ἡ ἠλεκτρόλυσις τούτου τελοῦνται κατὰ τὰ ἄλλα ὡς καὶ προηγουμένως ἢ δὲ τελευταία αὕτη μετὰ ἢ ἄνευ πορώδους διαφράγματος.

Παρεσκεύασα ὡσάυτως καθαρὰ ἀνθρακοῦχα διαλύματα ἐκ χημικῶς καθαροῦ ἀνθρακος. Πρὸς τοῦτο δ' ἐφήρμοσα καθαρὰν κυτταρίνην ἥτοι ἡθμὸν δίσκον (Schleicher-Schüll 589), ὅστις προσαρμόζεται ἐπὶ ὑαλίνου ραβδίου καὶ ἐμβαπτίζεται ἐντὸς 36,4 κυβ. ἐκ. θειικοῦ ὀξέος εἰδ. β. 1,84. Μετὰ 24 ὥρας τὸ λαμβανόμενον διαυγὲς ἀνθρακοῦχον διάλυμα ἀραιούται ἕως 100 κυβ. ἐκ. καὶ ἠλεκτρολύεται μετ' ἠλεκτροδίων πλατίνης καὶ μετὰ ἢ ἄνευ διαφράγματος κατὰ τὰ ἤδη γνωστά. Ὁ ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ἀποβαλλόμενος ἐπὶ τῆς καθόδου ἠλεκτρολυτικὸς ἀνθραξ ἐμφανίζεται τελείως καθαρός.

7) Οὐσίαι ὡς οἱ ξυλῖται, οἱ λιγνῖται, ἡ πίσσα, ἡ ἄσφαλτος κλπ., αἵτινες περιέχουσιν ἤδη ἐσχηματισμένα ὑδροξυανθρακοῦχα περίπλοκα, δύνανται νὰ ὑποβληθῶσιν εἰς ἄμεσον ἠλεκτρόλυσιν. Πρὸς τοῦτο σκευάζονται κατεργάσματα αὐτῶν ἐν θερμῷ μετὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος τῶν 26 Βέ ἢ, προκειμένου περὶ τῶν πισσωδῶν ὑλῶν, λαμβάνονται, διὰ μηχανικῆς αὐτῶν κατανομῆς ἐν τῷ ὀξεῖ τούτῳ, συστήματα ἐν διασπορᾷ, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ πάλιν ἀποχωρίζεται ἠλεκτρολυτικῶς ὁ ἀνθραξ ἐπὶ τῆς καθόδου.

8) Ὁρμώμενος ἀπὸ τῶν ἐπὶ τῶν ὑδροξυανθρακούχων τούτων σωμάτων ἐκτεθεισῶν παρατηρήσεων ἐπεξέτεινα τὰς ἐμὰς δοκιμὰς καὶ ἐπὶ ἐτέρων τινῶν μεταλλοειδῶν ἥτοι τοῦ θείου, τοῦ σεληνίου, τοῦ φωσφόρου, τοῦ βορίου, τοῦ πυριτίου καὶ ἐνίων σχετικῶν ὀξειδίων, ἅτινα πάντα δύνανται ὑπὸ ἀναλόγους συνθήκας νὰ προσλάβωσι τὴν κατὰστασιν ἰόντων. Αἱ ἐπὶ τούτων ἔρευναι, συνεχιζόμεναι ἐν τῷ παρόντι, θὰ ἐπιτρέψωσι βραδύτερον τὴν ἀνακοίνωσιν τῶν ἐξ αὐτῶν πορισμάτων.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus seinen über Ionisierung des Kohlenstoffs ausgeführten Untersuchungen gibt der Verfasser folgende Ergebnisse an:

1. Die mit verhältnismässig konzentrierten alkalischen oder sauren Flüssigkeiten erhaltenen kohlenstoffhaltigen Auszüge enthalten vermut-

lich eine komplexe Hydroxyverbindung des Kohlenstoffs. Ich nehme an, dass dieses Komplex aus einer lange Reihe Kohlenstoffatome konstituiert wird; diese Atome bilden eine offene Kette, in welcher die Mittelglieder durch Doppelbindung zusammenhängen die endständigen aber direkt mit je einem Sauerstoffatom und durch Nebenvalenz mit je einem Wassermolekül gebunden sind. Eine solche Anordnung erinnert an die Wasserkomplexe einiger der Halogene, d.h. deren Hydrate.

2. Die chemische Analyse dieses komplexen *Hydroxykohlenstoffs* beweist, dass es sich um einen an Kohlenstoff reichsten System handelt, aber mit kleinem Sauerstoff- und noch kleinerem Wasserstoffverhältnis. Die durchschnittliche Zusammensetzung des Komplexes ist: C=97,24%, O=2,59% und H=0,17%, und die damit korrespondierende empirische Formel: $C_{200}O_2(H_2O)_2$. Aus den verdünnten Lösungen dieses Produktes habe ich nunmehr den Kohlenstoff zum ersten Mal elektrolytisch abscheiden können.

Das in diesen Lösungen vorhandene Kohlenstoffion verhält sich nämlich wie die bekannten Metallionen, es wandert also nach der Kathode und bedeckt sie langsam mit einem dünnen Kohlenstoffbelag.

3. Zur Bereitung der kohlenstoffhaltigen Lösung benutzen wir ein Stäbchen aus Petrolkok, mit ca 0,25% eisenarmer Asche, welches als Anode dient, während die Kathode aus einem Platinblech besteht. Als Elektrolyten verwende ich das Natriumhydroxyd in Lösung von 34,5° B^e (28%) und elektrolysiere mit 30 Volt Stromspannung und 2,5-3 Ampères Stärke bei einer Temperatur von 70°. Nach ungefähr drei Stunden wird der Kohlenstoff der Anode vom nazierenden Sauerstoff schon aufgezehrt, während die Alkalilauge eine tiefbraune Farbe annimmt. Die nach Absetzen des schwebenden Kohlenstoffs abgegossene Flüssigkeit (ca 200 c.c.) wird nunmehr der eigentlichen Elektrolyse unterworfen; man bedient sich dabei einer der früheren ähnlichen Glaszelle mit Anode aus Platinblech und Kathode aus einem 2-3 mm starken Platindraht. Der Strom soll hier 94-96 Volt Spannung und 5,5 Amp. Stärke haben. Nach einer dreistündigen Elektrolyse sieht man die Kathode sich mit glattem Elektrolytkohlenstoff bedecken, d.h. *verkarboniert werden*.

4. Wenn bei der Bereitung obiger kohlenstoffhaltigen Lösung die anodische Kohle eisenhaltig ist, so scheidet an der Kathode ein Eisenkarbid ab. Auch bei Anwesenheit anderer Metalle werden an der Kathode deren Gemische mit Kohlenstoff abgeschieden.

Durch Ersetzung der anodischen Kohle durch einem Streifen chemisch reinem Eisen und Wiederholung der Elektrolyse einer frischen Natronlauge gleicher Konzentration erhält man an der Platinanode eine Abscheidung von Elektrolyteisen. In diesem Fall wird das Eisen bei An-

wendung des Stromes von 96 Volt zu Eisenhydroxyd oxydiert und dieses, nachdem es in der Lauge spurenweise aufgelöst wird, sofort elektrolysiert. Dieser Versuch gestattet auch den Mechanismus der erwähnten Elektrolyse des Hydroxykohlenstoffs genügend zu erläutern.

5. Ausser Eisen gibt es gewisse andere Metalle, welche von der konzentrierten Ätzlauge nicht direkt angegriffen werden, sie bilden durch anodische Oxydation ihre entsprechenden Hydroxyde, die gleichfalls elektrolysierbar sind; man beobachtet den gleichen Vorgang, wenn man in einer frischen 28 prozentigen Natronlauge das fertige Metalloxyd fein verteilt. Die Anode besteht hier aus Platinblech, die Kathode aus Kupfer oder Platin; die letztere taucht in einen mit reiner Lauge gefüllten porösen Gefässe (Tonzelle) während die Lauge mit dem schwebenden Metalloxyd sich getrennt im anodischen Raum der Glaszelle befindet. Die Elektrolyse geschieht unter den obigen Bedingungen, aber vermittelt des porösen Diaphragmas. So habe ich die Oxyde von Eisen, Chrom, Mangan, Nickel und Kupfer elektrolysiert.

6. Um bei der Elektrolyse des Hydroxykohlenstoffs die gleichzeitige Abscheidung des eventuell vorhandenen Eisens zu vermeiden, habe ich diese auch aus stark saurer Lösung ausgeführt und zwar aus Schwefelsäure von 26° B^e (ca 29,84 % H_2SO_4). Die durch anodische Oxydation Vorbereitung der kohlenstoffhaltigen Flüssigkeit und deren nachfolgende Elektrolyse werden wie bei dem alkalischen Verfahren ausgeführt. Ich habe anderseits reine kohlenstoffhaltige Lösungen aus chemisch reinem Kohlenstoff vorbereitet; darauf benutzte ich eine sorgfältig gereinigte Zellose z.B. eine Filterscheibe von 9 cm. Durchmesser (Nr. 358 Schleicher und Schüll), welche am Ende eines Glasstäbchens befestigt und in 36, 4 c.c. Schwefelsäure v. s. G. 1,84 eingetaucht wird. Die nach 24 Stunden erhaltene klare kohlenstoffhaltige Lösung wird mit Wasser bis auf 100 c.c. verdünnt, dann unter Anwendung von Platinelektroden mit oder ohne Diaphragma nach der vorgeschriebenen Weise elektrolysiert; der in diesem Fall kathodisch abgeschiedene Kohlenstoff ist vollkommen rein.

7. Substanzen wie Lignite, Braunkohlen, Teere, Asphalte usw. welche schon gebildete hydroxykohlenstoffhaltige Komplexe enthalten, können unmittelbar elektrolysiert werden. Zu diesem Zweck bereitet man mässig konzentrierte Auszüge der Mineralkohlen mit heisser Schwefelsäure von 26° B^e und trägt diese in die Elektrolysenzelle ein. Wenn es sich um die genannten teerigen Körper handelt so bereitet man die zur Elektrolyse dienenden Flüssigkeiten durch Emulgierung dieser Stoffe mit der Säure. In beiden Fällen wird an der Kathode Elektrolytkohlenstoff abgeschieden.

8. Die weiter oben über die Existenzfähigkeit von freien Kohlenstoff-

ionen erwähnten Betrachtungen veranlassten mich einige andere Metalloide nach dieser Richtung zu untersuchen; diese waren: Schwefel, Selen, Phosphor, Bor und Silicium, wie auch gewisse Suboxyde derselben. Diese bis jetzt als *Nicht-Ionenbildner* gehaltenen Elemente sind wirklich im Stande, unter entsprechenden Bedingungen, freie Ionen zu bilden. Diese wichtigen Untersuchungen sind gegenwärtig im Gange und darüber werde ich künftig berichten.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΠΡΟΣΕΔΡΟΥ ΜΕΛΟΥΣ

ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ.— **Über das Vorkommen von *Anancus (Mastodon) arvernensis* Croiz. und Job. in der Umgebung von Skoura (SÖ von Sparta)*, von G. C. Georgalas.**

Bei meiner Durchreise durch Sparta im Jahre 1930, zeigte mir der Physik-Oberlehrer des dortigen Gymnasiums ein Zahnbruchstück von einem Mastodon, das er der Sammlung des kleinen physiographischen Museums der Schule einverleibt hatte.

Ich hatte damals sofort erkannt, dass es sich um einen Zahn handelte, der der Art *Anancus arvernensis* Croiz. und Job. (*Mastodon arvernensis* Croiz. und Job.)¹ angehört, welche bis heute in Griechenland nicht gefunden wurde und gebe deshalb hiermit eine Beschreibung des Fundes und der geologischen Verhältnisse der Umgebung, in welcher er gefunden wurde.

Der Fund besteht aus einem Knochenteil der Mandibel, der den *M₃ dext.* trägt. Der Molar (Abb. 1) weist einen etwas länglichen, rechtwinkligen Umriss mit abgerundetem Hinterende auf und trägt fünf Joche und einen deutlichen, aber kleinen Talon am Hinterende.

Das vorderste Joch ist zum grössten Teil weggebrochen und nur die hintere Hälfte des ersten prätriten Halbjoches ist gut erhalten. Die durch die Rückverlagerung der prätriten Hälfte hervorgerufene Wechselstellung der Joche ist auffallend. Bezeichnend ist die verhältnismässig geringe Grösse und schwache Entwicklung des letzten Joches und des Talons.

Die äusseren (I, II, III und IV) sowie die inneren (II, III, IV und V) Höcker fallen gegen die Basis der Krone leicht schräg ab mit einer kleinen

* Γ. Κ. ΓΕΩΡΓΙΑΛΑΣ. — Περὶ τῆς παρουσίας τοῦ *Anancus (Mastodon) arvernensis* Croiz. und Job. εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Σκούρων (ΝΑ τῆς Σπάρτης).

¹ Ich benutze als Bezeichnung der Gattung den Namen *Anancus* infolge des letz herausgegebenen Werkes von OSBORN [1, S. 630-632].