

ΣΠΟΥΔΑΙ
ΚΑΙ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΜΕΛΕΤΑΙ

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ Κ. ΣΤΑΘΗ
ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΙΦΡΟΣ — 1958 — ΑΘΗΝΑΙ

I

ΣΠΟΥΔΑΙ ΚΑΙ ΤΙΤΛΟΙ

Ἐγεννήθην τὸν Αὐγουστον τοῦ 1903 ἐν Ἀθήναις ἔνθα καὶ ἐπεράτωσα τὰς ἐγκυκλίους σπουδὰς μου, ἀποφοιτήσας τοῦ Ε' Γυμνασίου.

Ἐνεγράφην ἀκολούθως εἰς τὸ Χημικὸν Τμῆμα τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, λαβὼν τὸ πτυχίον τοῦ Χημικοῦ μὲ τὸν βαθμὸν ἄριστα. Τὸ 1937 ὑπέβαλον εἰς τὴν Φυσικομαθηματικὴν Σχολὴν τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν διατριβὴν ἐπὶ διδακτορίᾳ καὶ ἀνηγορεύθην διδάκτωρ μὲ τὸν βαθμὸν ἄριστα.

Τὸν Δεκέμβριον τοῦ 1936 συμμετέσχον εἰς τὸν διαγωνισμὸν Ramsay, πρὸς ἀποστολὴν ὑποτρόφου διὰ Χημικὰς σπουδὰς ἐν Ἀγγλίᾳ, εἰς ὃν καὶ ἐπέτυχον. Κατόπιν τούτου μετέβην εἰς Λονδῖνον ὡς ὑπότροφος τῆς Ἑλληνικῆς Κυβερνήσεως (Greek Ramsay Fellow).

Ἐν Ἀγγλίᾳ ἐνεγράφην εἰς τὸ University College τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Λονδίνου.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ Πανεπιστημιακοῦ ἔτους 1937-38, εἰργάσθην παρὰ τῷ καθηγητῇ τῆς Φυσικῆς Χημείας καὶ Ἀνοργάνου Χημείας S. Sugden μέλους τῆς Βασιλικῆς Ἑταιρείας τοῦ Λονδίνου.

Ἐκτὸς τῆς καθαρῶς ἐπιστημονικῆς ἐρεύνης παρηκολούθησα τὰς παραδόσεις τοῦ καθηγητοῦ Sugden (Φυσικὴ Χημεία), τοῦ καθηγητοῦ Freundlich (Κολλοειδῆ), τοῦ Δρος Emeleus (Ἀνόργανος Χημεία) καὶ τοῦ Δρος Gilbert (Χημικὴ βιβλιογραφία).

Κατὰ τὸ αὐτὸ χρονικὸν διάστημα παρηκολούθησα σειρὰν ἐκτάκτων παραδόσεων τῶν καθηγητῶν Svedberg καὶ Debye.

Κατὰ τὸ διάστημα τῶν θερινῶν διακοπῶν παρηκολούθησα εἰδικὰς ἀσκήσεις ὑαλοτεχνικῆς.

Παραταθείσης, κατόπιν συστάσεως τῆς ἐπιτροπῆς Ramsay, τῆς ὑποτροφίας μου, ἐνεγράφην κατὰ τὸ ἔτος 1938-39 εἰς τὸ Imperial College of Science and Technology τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Λονδίνου, εἰργάσθην παρὰ τῷ καθηγητῇ Sir Alfred Egerton.

Εἰς τὸ Imperial College ἐκτὸς τῶν παραδόσεων τοῦ καθηγητοῦ Egerton (Θερμοδυναμικὴ), Δρος Guggenheim (Θερμοδυναμικὴ) καὶ

Δρος Himus (Καύσιμα), παρηκολούθησα και σειρὰν ἀσκήσεων διὰ πτυχιούχους (Postgraduates).

Αἱ ἀσκήσεις αὐταὶ περιελάμβανον: ἀναλύσεις καυσίμων, ἀναλύσεις ἀερίων καὶ τεχνικὴν μικροαναλύσεως.

Τὸ 1951 μοὶ ἐχορηγήθη, κατόπιν διαγωνισμοῦ, ὑπὸ τῆς ᾠμερικανικῆς Χημικῆς Ἑταιρείας, ἑξάμηνος ὑποτροφία διὰ σπουδὰς εἰς Ἑνωμένης Πολιτείας ᾠμερικῆς.

ᾠφικθεις εἰς Νέαν Ἑόρκην περὶ τὰ τέλη Αὐγούστου 1951, παρηκολούθησα τὰς ἐργασίας τῆς 120ῆς Συνελεύσεως τῆς ᾠμερικανικῆς Χημικῆς Ἑταιρείας.

ᾠπὸ 1ης ᾠκτωβρίου 1951 μέχρι 1ης Μαρτίου 1952 παρέμεινα εἰς Μιννεάπολιν, ὅπου, ὑπὸ τὴν ἰδιότητά μου ὡς Honorary Fellow εἰργάσθην εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Minnesota παρὰ τῷ καθηγητῇ I. M. Kolthoff καὶ ἡσχολήθην περὶ τὰς νεωτάτας μεθόδους τῆς πολλαρογραφίας.

Παραλλήλως πρὸς τὴν ἐρευνητικὴν μου ἐργασίαν ἐμελέτησα, ἐκ τοῦ σύνεγγυς καὶ ἰδιαίτερος, τὰ ἐν ᾠμερικῇ ἐφαρμοζόμενα ἐκπαιδευτικὰ συστήματα μορφώσεως τῶν χημικῶν, τὸσον θεωρητικῶς ὅσον καὶ ἐργαστηριακῶς διὰ τῆς ἀνελλιποῦς καὶ κριτικῆς παρακολουθήσεως τῶν μαθημάτων ᾠνοργάνου Χημείας (Dr Sneed, Dr Maynard) καὶ ᾠαναλυτικῆς Χημείας (Dr Sandell, Dr Meehan, Dr O'Connor).

Ἰδιαίτερος ἐμελέτησα τὰ τῆς εἰδικῆς ὀργανώσεως, ἀπὸ πλευρᾶς ἐργαστηριακοῦ ὀλισμοῦ καὶ συστημάτων ἐκπαιδεύσεως, τοῦ νεωτάτου ἐργαστηρίου Χημικῶν Μηχανικῶν.

Κατὰ μῆνα Μάρτιον 1952 παρέμεινα εἰς Washington καὶ ἡσχολήθην μὲ τὰς νεωτάτας διατάξεις μετρήσεων καὶ τὰς εἰδικὰς ἐγκαταστάσεις τοῦ National Bureau of Standards.

ᾠεπανελθὼν εἰς Ν. Ἑόρκην ἐπεσκέφθην συστηματικῶς τὰ ἐργαστήρια ἐρευνῶν μεγάλων Ἰδρυμάτων καὶ Πανεπιστημίων (Rockefeller Institute, Bell Telephone Labs, Columbia University).

Κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν μου ἐξ ᾠμερικῆς ἔκρινα ἐπάναγκες ὅπως διέλθω καὶ παραμείνω, ἐπὶ δέμηνον, εἰς ᾠγγλίαν πρὸς ἐνημέρωσίν μου ἐπὶ τῆς συντελουμένης ἐπιστημονικῆς προόδου εἰς Μεγάλην Βρετανίαν.

ᾠΕπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ τῆς ἐν Λονδίνω παραμονῆς μου ἐμελέτησα ἐπιτοπίως εἰς τὰ ἐργαστήρια Hilger τὰς τελειοποιήσεις τῶν νεωτέρων ὀργάνων.

ᾠΑπὸ τοῦ 1947 τυγχάνω μέλος τῆς American Chemical Society καὶ ἀπὸ τοῦ 1948 τυγχάνω μέλος τῆς American Association for the Advancement of Science.

II

ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

Τὸ 1922 διωρίσθην ὑπὸ τοῦ ἀειμνήστου καθηγητοῦ Κ. Κτενᾶ βοηθὸς ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ τῆς ὀρυκτολογίας τοῦ Πανεπιστημίου. Τὸν Ὀκτώβριον τοῦ 1923 διωρίσθην βοηθὸς ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ Ἐνοργάνου Χημείας καὶ ἀκολούθως τὸ 1940 διωρίσθην ἐπιμελητὴς ἐν τῷ αὐτῷ ἐργαστηρίῳ.

Κατὰ τὸ 1949 ἐξελέγην παρὰ τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, ἔκτακτος καθηγητὴς εἰς τὸ μάθημα τῆς Ἐνοργάνου Χημείας, παμψηφεί.

Ἀπὸ τοῦ 1930, ὡς ἐμφαίνεται ἀπὸ τὰς ἐκθέσεις πεπραγμένων τοῦ ἐργαστηρίου Ἐνοργάνου Χημείας, μοὶ ἀνετέθη ὑπὸ τοῦ ἀειμνήστου καθηγητοῦ Κ. Ζέγγελη, ἡ συστηματικὴ διδασκαλία τοῦ μαθήματος τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως διὰ τοὺς δευτεροετείς φοιτητὰς τοῦ Χημικοῦ τμήματος, ὡς καὶ ἡ ἐν τοῖς ἐργαστηρίοις ἐξάσκησις αὐτῶν.

Ἀπὸ τοῦ 1950 ἐδίδαξα εἰσαγωγικὰ μαθήματα Ἐνοργάνου Χημείας εἰς τοὺς πρωτοετείς φοιτητὰς τοῦ Χημικοῦ, Φυσικοῦ καὶ Φυσιολογικοῦ τμήματος.

Κατόπιν ἀποφάσεως τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς μοὶ ἀνετέθη ἡ διδασκαλία τοῦ μαθήματος τῆς Ἐνοργάνου Ἀναλυτικῆς Χημείας (Βασιλικὸν Διάταγμα 29 Δεκεμβρίου 1953).

Ἀπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ ἔτους 1954 - 1955 εἰσήγαγον τὴν ἡμιμικροποιοτικὴν ἀνάλυσιν εἰς τοὺς ἀσκουμένους πρωτοετείς φοιτητὰς τοῦ χημικοῦ τμήματος.

Ἡ ἐφαρμογὴ διὰ πρώτην φορὰν εἰς τὸ ἐργαστήριον Ἐνοργάνου Χημείας τῆς ἡμιμικροτεχνικῆς εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα :

α) Τὴν προφύλαξιν τῆς υἰείας τῶν φοιτητῶν ἀπὸ τοὺς ἐπιβλαβεῖς ἀτμοὺς τῶν ἐξατμίσεων καὶ ἀπὸ τὸ δηλητηριῶδες ὑδρόθειον.

β) Τὴν καλυτέραν ἐκπαίδευσιν τῶν φοιτητῶν καὶ τὸν συγχρονισμόν αὐτῶν πρὸς τὰς νέας ἐπιστημονικὰς μεθόδους.

γ) Τὴν διεξαγωγὴν τῶν ἀσκήσεων εἰς πολὺ συντομώτερον χρονικὸν διάστημα καὶ

δ) Τὸν περιορισμὸν τῶν ἐξόδων ἀσκήσεων.

Τὰ ὄργανα πρὸς διεξαγωγὴν τῶν ἀσκήσεων διὰ τῆς νέας τεχνικῆς εἴτε κατεσκευάσθησαν ὑφ' ἡμῶν εἴτε παρεχωρήθησαν ὑπὸ φίλων βιομηχάνων ὥστε οὐδεμίαν ἐπιβάρυνσιν ἐγένετο εἰς τὴν πίστωσιν τοῦ ἐργαστηρίου.

Ἀσχολούμενος ἐπίσης καὶ μὲ τὴν ἀσκήσιν τῶν δευτεροετῶν φοι-

τητῶν τοῦ Χημικοῦ τμήματος ἐβελτίωσα τὴν διεξαγωγὴν τῶν ἀσκήσεων καὶ εἰσήγαγον τὰς νεωτέρας μεθόδους.

III

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΕΙΑΙ

1. *Ἡ χημικὴ σύστασις προϊστορικῶν ἀντικειμένων ἐκ χαλκοῦ ἐκ τῶν ἀνασκαφῶν ἐν Βοιωτίᾳ.* («Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν» τευχ. 6, 1931, σελ. 418).

Ἐν ἐκ τῶν μέσων καθορισμοῦ τῆς ἡλικίας τῶν χαλκίνων ἀντικειμένων τῆς ἀρχαιότητος εἶναι καὶ ἡ χημικὴ ἀνάλυσις.

Ὁ Montelius ἐκ τῆς ἀναλύσεως τῶν χαλκίνων ἀντικειμένων τῆς ἀρχαιότητος χαρακτηρίζει τρεῖς ἐποχάς, ἤτοι τρεῖς περιόδους τῆς ἐξελίξεως τῆς μεταλλουργικῆς παρασκευῆς τοῦ χαλκοῦ. Ἡ πρώτη, ἡ προϊστορικὴ, χαρακτηρίζεται ἐκ τοῦ ὅτι ὁ χαλκὸς ἐξήγετο ἀμέσως ἐκ τῶν μεταλλευμάτων αὐτοῦ, ἄνευ προσμίξεως ἄλλων μεταλλευμάτων ἄλλων μετάλλων ἢ κράσεως αὐτοῦ μετὰ τοῦ ἀγνώστου τὴν ἐποχὴν ἐκείνην εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν κασιτέρου. Ὁ χαλκὸς οὗτος εἶναι σχεδὸν καθαρὸς χαλκὸς μετὰ τυχαίων εἰς ἐλαχίστην ποσότητα παραμίξεων ἄλλων μετάλλων, εὗρισκομένων ἐν αὐτῷ τῷ μεταλλεύματι τοῦ χαλκοῦ.

Ἡ Δις Hetty Goldman ἐκτελοῦσα ἀνασκαφὰς ἐν Βοιωτίᾳ ἐκόμισεν ἡμῖν ἀντικείμενά τινα πρὸς ἐξακρίβωσιν τῆς ἐποχῆς εἰς ἣν ἀνήκον.

Ἡ ἐκ τῆς ἀναλύσεως εὐρεθεῖσα ἐλαχίστη ποσότης κασιτέρου κατέδειξεν ἀσφαλῶς ὅτι ταῦτα ἀνήκον εἰς τὴν προϊστορικὴν ἐποχὴν.

Ἰδιαιτέρον ὄλως ἐνδιαφέρον παρουσίασεν ἡ ἀνάλυσις τῶν ἐν λόγῳ ἀντικειμένων ἐκ τῆς ἀνευρέσεως ἐλαχίστων ἰχνῶν νικελίου. Ἡ παρουσία τοῦ νικελίου ἀναμφιβόλως ὀφείλεται εἰς πρόσμιξιν τοῦ μεταλλεύματος ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξήγετο ὁ χαλκός. Δεδομένου ὅτι δὲν εὗρέθησαν μέχρι τοῦδε μεταλλεύματα χαλκοῦ ἐν Ἑλλάδι περιέχοντα καὶ νικέλιον, τὸ γεγονός τοῦτο συνηγορεῖ ὑπὲρ τῆς θεωρίας τοῦ Montelius ὅτι ὁ χαλκὸς εἰσήχθη εἰς Εὐρώπην κατὰ τὴν προϊστορικὴν ἐποχὴν ἐξ Ἀνατολῆς.

Ἐν Ἑλλάδι πιθανώτατα ἐκ Κύπρου, πλουσίας εἰς μεταλλεῖα χαλκοῦ.

2. *Apparatur zur Bestimmung von Peroxyden.* (Zeitschrift für analytische chemie Bd. 86 Heft 7 u 8 1931).

Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου ἐκλύεται, ὡς γνωστὸν χλώριον. Ἐὰν τὸ ἐκλυόμενον χλώριον διοχετεύσωμεν καταλλήλως εἰς διάλυμα ἰωδιούχου καλίου, τότε ἐλευθε-

ροῦται ἰσοδύναμον ποσὸν ἰωδίου, τὸ ὁποῖον ὀγκομετροῦμεν διὰ $N/_{10}$ διαλύματος θειοθεικοῦ νατρίου καὶ ὑπολογίζομεν οὕτω τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου.

Πρὸς ἐκτέλεσιν τοῦ προσδιορισμοῦ ἐχρησιμοποιεῖτο ἡ συσκευὴ Bunsen. Διὰ τῆς συσκευῆς Bunsen, κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν, δυνατὸν νὰ προκληθῇ ἀναρρόφησης ὅτε ἀποτυγχάνει ὁ προσδιορισμός, πρὸς τούτοις δὲ ἀπαιτεῖται καὶ μετὰγγις πρὸς ὀγκομέτρησιν τοῦ διαλύματος.

Εἰς ἀντικατάστασιν τῆς συσκευῆς Bunsen προτείνομεν νέαν συσκευὴν ἥτις πλεονεκτεῖ ταύτης.

Διὰ τῆς προτεινομένης νέας συσκευῆς διευκολύνεται ἡ ἐκτέλεσις τοῦ προσδιορισμοῦ καὶ ἐπιτυγχάνονται ἀκριβέστερα ἀποτελέσματα.

Ἡ μελέτη αὕτη ἀναφέρεται εἰς τὸ κλασσικὸν σύγγραμμα Ἀναλυτικῆς Χημείας Lunge - Berl (Ergänzungswerk zur achten Auflage, Zweiter Teil σελ. 357). Ἐπίσης ἀνεδημοσιεύθη εἰς τὸ περιοδικὸν «Chimie et Industrie».

3. *Eine neue Methode zum Quecksilber Nachweis.* (Zeitschrift für analytische chemie Bd. 99 Heft 3 u 4, 1934).

Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἰωδιούχου καλίου ἐπὶ ἐνώσεων χρυσοῦ ἐν ἀλκαλικῷ διαλύματι, λαμβάνει χώραν ἀντίδρασις βραδέως καὶ ἐμφανίζεται κατ' ἀρχὰς μὲν ταχέως κιτρίνη χροιά, ἀκολούθως τὸ ὑγρὸν θολοῦται βραδέως ὑπὸ ροδοχρόου εἰς τὸ ἀνακλώμενον φῶς αἰωρόηματος καὶ φαίνεται διαυγές, ἐλαφρῶς κυανοῦν εἰς τὸ διερχόμενον φῶς.

Πρὸς ἐπίτευξιν ταχείας καὶ ποσοτικῆς ἀναγωγῆς τοῦ χρυσοῦ ὑπὸ κολλοειδῆ μορφήν, καθ' ἣν οὗτος μᾶς παρουσιάζεται, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ὑπὸ διαφόρους χροιάς, ἐδοκίμασαν διάφορα εὐδιάσπαστα ἰωδιοῦχα ἅλατα, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ τὸ σύμπλοκον ὑδραργυροῖωδιούχου κάλιον K_2HgJ_4 .

Ἐχοντες ὑπ' ὄψιν τὰς δυσκολίας τῆς ἀνιχνεύσεως μικρῶν ποσοτήτων ὑδραργύρου, ἐσκέφθημεν νὰ χρησιμοποιήσωμεν τὴν ἀντίδρασιν ταύτην πρὸς ἀνίχνευσιν τοῦ ὑδραργύρου.

Διὰ προσθήκης διαλύματος ἰωδιούχου καλίου εἰς διάλυμα ἁλάτος ὑδραργύρου καὶ εἶτα διαλύματος καυστικοῦ κάλεος μετατρέπεται ὁ ὑδραργυρος εἰς τὸ σύμπλοκον ἁλας.

Χρησιμοποιοῦντες ὡς ἀντιδραστήριον διάλυμα, χλωριούχου χρυσοῦ 0,01%, ἐπιτυγχάνομεν τὴν ἀναγωγὴν αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ συμπλόκου ὑδραργυροῖωδιούχου καλίου καὶ ἐπομένως τὴν ἀνίχνευσιν τῶν ἰόντων τοῦ ὑδραργύρου.

Ἡ ἀντίδρασις αὕτη συγκρινομένη πρὸς ἄλλας μεθόδους ἀνιχνεύσεως ὑδραργύρου πλεονεκτεῖ καθ' ὅσον ὁ ἀναγόμενος χρυσὸς ὑπὸ κολλοειδῆ μορφήν ἐμφανίζεται ὑπὸ διαφόρους χροιάς.

Ἡ μελέτη αὕτη ἀνεδημοσιεύθη εἰς τὰ Berichte über die gesamte physiologie und experimentelle pharmakologie 1935 Bd. 84 Heft $\frac{5}{6}$ σελ. 352.

4. **Νέα μέθοδος παρασκευῆς κολλοειδοῦς χρυσοῦ καὶ ἀνιχνεύσεως αὐτοῦ εἰς ἐλάχιστα ποσά.** («Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν», Φεβρουάριος 1935). Ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ κ. Δ. Δάλμα.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην προτείνομεν νέαν μέθοδον παρασκευῆς κολλοειδοῦς χρυσοῦ, ἣτις στηρίζεται εἰς τὴν ἀναγωγὴν διαλυμάτων χρυσοῦ ὑπὸ ἀλκοολικοῦ διαλύματος φαινολοφθαλίνης.

Διὰ τῆς προτεινομένης μεθόδου τὸ λαμβανόμενον κολλοειδὲς διάλυμα χρυσοῦ παραμένει σταθερὸν ἐπὶ πολὺν χρόνον ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ δι' ἄλλων μεθόδων λαμβανόμενον. Ἐκ τῶν γενομένων πειραμάτων ἀπεδείχθη ὅτι ἡ ἀντίδρασις αὕτη τοῦ χρυσοῦ μετὰ τῆς φαινολοφθαλίνης δύναται ἐπιτυχῶς νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἀνίχνευσιν μικρῶν ποσῶν χρυσοῦ.

5. **Περὶ συνθέσεως τῆς ἀμμωνίας ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτῆς διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐπιδράσεως ρηνίου μεταλλικοῦ.** (Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ 1937).

Εἰς τὸ πρῶτον μέρος τῆς διατριβῆς ἀναπτύσσομεν, ἐν περιλήψει ἱστορικῶς, τὰ περὶ καταλυτῶν καὶ ἰδίᾳ τὰς διαφόρους περὶ τῆς δράσεως αὐτῶν ἀναπτυχθεῖσας θεωρίας.

Εἰς τὸ δεύτερον μέρος ἐκθέτομεν τὰς διαφόρους μεθόδους, δι' ὧν ὑπὸ τοῦ Haber κυρίως καὶ ἄλλων, ἐπετεύχθη ἡ σύνθεσις τῆς ἀμμωνίας ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτῆς τῇ μεσολαμβάνσει καταλυτῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ πιέσεις.

Τὸ τρίτον μέρος ἀφορᾷ τὴν σύνθεσιν τῆς ἀμμωνίας τῇ μεσολαμβάνσει καταλυτῶν εἰς συνήθεις θερμοκρασίας καὶ πιέσεις.

Ἐχοντες ὑπ' ὄψιν ὅτι θὰ ἠδύνατο νὰ ἐπιτευχθῇ καλὴ ἀπόδοσις ἀμμωνίας εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας εἰάν εὐρίσκετο κατάλληλος καταλύτης, ἐμελετήσαμεν τὴν καταλυτικὴν ἐπίδρασιν τοῦ στοιχείου ρηνίου πρὸς σύνθεσιν τῆς ἀμμωνίας.

Εἰς τὰ πειράματα ἡμῶν ἐχρησιμοποιήσαμεν τὸ ρήνιον εἴτε μόνον ἀμιγρὸς εἴτε μετὰ σιδήρου.

Ἐκ τῶν γενομένων πειραμάτων κατεδείχθη ὅτι ἐπιτυγχάνεται ἡ σύνθεσις τῆς ἀμμωνίας ἐκ τῶν στοιχείων αὐτῆς εἰς θερμοκρασίαν 85° τῇ καταλυτικῇ ἐπιδράσει ρηνίου. Καὶ ἐφ' ὅσον μὲν τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ἄζωτον λαμβάνονται ὑπὸ τὴν συνήθη μοριακὴν μορφήν ἐπιτυγχάνεται εἰς πολὺ μικρὸν βαθμόν, ἢ ἀπόδοσις ὅμως εἶναι καλυτέρα ὅταν τὸ ἄζωτον ληφθῇ ἐν τῷ γεννᾶσθαι. Ἡ μελέτη αὕτη ἀναφέρεται εἰς τὸ ἐσχάτως ἐκδοθὲν σύγγραμμα Catalysis - Inorganic and Organic by

S. Berkman, M. C. Morrell and G. Egloff (σελ. 680).

6. *Formation de colloïdes par l'hydrogène.* (Comptes Rendus de l'Académie de Sciences No 221, 22 Novembre 1937). Ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ κ. Κ. Ζέγγελη.

Εἶναι γνωστὸν ὅτι μέταλλα ὡς ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος, τὸ παλλάδιον καὶ ὁ ἄργυρος ἀνάγονται εὐκόλως ὑπὸ ὑδρογόνου ἐν τῷ γεννᾶσθαι ἐκ τῶν γλωριούχων αὐτῶν ἐνώσεων. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τὸ μέταλλον καθιζάνει πάντοτε ὡς ἄμορφον ἢ καὶ κρυσταλλικὸν καὶ οὐδέποτε ὑπὸ μορφὴν κολλοειδῆ.

Διὰ προσθήκης ὅμως γόμης εἰς ἀραιὰ διαλύματα τῶν ἐν λόγῳ μετάλλων, ἐλάβομεν εὐχερῶς ταῦτα ὑπὸ μορφὴν κολλοειδῆ, δι' ὑδρογόνου ἐν τῷ γεννᾶσθαι παραγομένου ἐν ἀλκαλικῷ διαλύματι ἐξ ἐλάσματος ἀργιλίου καὶ καυστικοῦ νάτρου.

Τὰ ληφθέντα κολλοειδῆ διὰ τῆς μεθόδου ταύτης εἶναι ἐξαιρετικῶς σταθερά, ἀπηλλαγμένα ἀργιλίου, χρησιμοποιηθέντα δὲ εἰς καταλύσεις, ἔδωσαν ἀποτελέσματα ἱκανοποιητικὰ.

7. Ὁξειδωσις τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος παρουσία κολλοειδοῦς ροδίου. («Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν», 16, 1941, σ. 10). Ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ κ. Κ. Ζέγγελη.

Εἰς τὴν ὁμάδα τῶν εὐγενῶν μετάλλων ὑπάγεται καὶ τὸ ρόδιον. Ἡ παρασκευὴ τούτου ὑπὸ κολλοειδῆ μορφῆν δὲν εἶχεν ἐπιτευχθῆναι μέχρι τοῦ 1919. Οἱ κ. κ. Ζέγγελης καὶ Παπακωνσταντίνου ἐπέτυχον τὴν παρασκευὴν κολλοειδοῦς ροδίου τῇ χρησιμοποίησει φορμόλης ὡς ἀναγωγικοῦ μὲ προστατευτικὸν τὸ ὑπὸ τοῦ Raal ἐπίσης χρησιμοποιηθὲν ὡς τοιοῦτον πρωτολενωματικὸν ὀξύ. Τὸ οὕτω παρασκευασθὲν κολλοειδὲς ἔδειξεν ἀπορροφητικὴν ἰκανότητα εἰς ὑδρογόνον, συνεπῶς καὶ ἀναγωγικὴν τοιαύτην ἐντονωτέραν, ἐπὶ διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἀπὸ ἐκείνην τῶν λοιπῶν κολλοειδῶν μετάλλων τῆς αὐτῆς ὁμάδος.

Διὰ τῆς παρουσίας μελέτης ἐζητήσαμεν νὰ προσδιορίσωμεν τὴν καταλυτικὴν ἐπίδρασιν τοῦ κολλοειδοῦς ροδίου κατὰ τὴν ὀξειδωσιν τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ἀντιπαραβάλωμεν αὐτὴν πρὸς τὰ ὑπὸ τοῦ Raal δοκιμασθέντα μέταλλα πρὸς τὸν αὐτὸν σκοπὸν.

Ὅπως ἰδιαιτέραν μέρησαν ἐπεδείξαμεν εἰς τὴν σύνθεσιν τῆς συσκευῆς τοῦ πειραματισμοῦ διὰ νὰ ἐπιτύχωμεν καλυτέραν ἀπορρόφησιν καὶ διὰ νὰ ἀποφύγωμεν τυχὸν σφάλματα, ὥστε τὰ πειράματα ἡμῶν νὰ ἀποβῶσιν ἀκριβέστερα τῶν προηγουμένων πειραματιστῶν.

Ἐκ τῶν γενομένων πειραμάτων προκύπτει ὅτι τὸ ρόδιον ἐνεργεῖ ἐντονώτερον τῶν ἄλλων μετάλλων τῆς ὁμάδος τοῦ λευκοχρύσου.

Ἐνεργεῖ ταχύτερον καταλυτικῶς τὴν ὀξειδωσιν τοῦ μονοξειδίου. Οὕτω ἐνῶ διὰ τὴν πλήρη ἀπορρόφησιν διὰ τοῦ λευκοχρύσου ἀπτή-

θησαν 74 ὥραι διὰ τοῦ ροδίου συνετελέσθη αὕτη σὲ 28 ὥρας, ὑπῆρξε δὲ ἡ ὀξειδωσις πλήρης ποσοτικῶς ἐνῶ διὰ τοῦ λευκοχρύσου κατὰ τὸ ἥμισυ μόνον περιέπου.

Σημειωτέον ὅτι εἰς τὰ ἡμέτερα πειράματα ἐχρησιμοποιήθη πολὺ μικροτέρα ποσότης μετάλλου ἀπὸ τὴν χρησιμοποιηθεῖσαν ποσότητα λευκοχρύσου εἰς τὰ ἀνάλογα πειράματα τοῦ Paal.

8. *Note on heats of formation of ethyl and propyl peroxides.* (Transactions of the Faraday Society. No 228, vol XXXVI, Part 4, April 1940). Ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ καθηγητοῦ κ. Egerton.

Διάφοροι θεωρίαι διευτυπώθησαν ὅσον ἀφορᾷ τὴν καῦσιν τῶν ὑδρογονανθράκων. Πολλοὶ ἐκ τῶν συγγραφέων εὔρον ὅτι κατὰ τὴν καῦσιν τῶν ὑδρογονανθράκων σχηματίζονται ὀργανικὰ ὑπεροξειδία.

Λόγῳ τοῦ σπουδαιοτάτου ρόλου τὸν ὁποῖον ἀσκοῦν τὰ ὑπεροξειδία αὐτὰ κατὰ τὴν καῦσιν τῶν ὑδρογονανθράκων ἠσχολήθημεν μὲ τὴν ἔρευναν τῶν θερμοκῶν ἰδιοτήτων τῶν σχηματιζομένων ὑπεροξειδίων.

Διὰ τῆς παρουσίας μελέτης, ἣτις ἀποτελεῖ μέρος τῆς γενικωτέρας ἐρευνῆς, ἐκθέτομεν τὰ ἀποτελέσματα τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς θερμότητος καύσεως τῶν ἀλκυλοῦπεροξειδίων.

Ὁ προσδιορισμὸς τῆς θερμότητος καύσεως τῶν ἀνωτέρω ὑπεροξειδίων παρουσιάζει πολλὰς δυσκολίας, διότι τὰ σώματα αὐτὰ εἶναι πτητικὰ καὶ ἐκρηκτικὰ. Διὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς δὲν εἶχεν ἐπιτευχθῆ ὁ προσδιορισμὸς τῆς θερμότητος καύσεως αὐτῶν ὑπὸ ἄλλων ἐρευνητῶν.

Ἡμεῖς ἠδυνήθημεν νὰ ἐπιτύχωμεν τοὺς προσδιορισμοὺς ἐφαρμόσαντες νέαν ἰδίαν μέθοδον.

Ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ἀνωτέρω μελέτης ἐστηρίχθησαν ἄλλοι ἐρευνηταὶ διὰ περαιτέρω ἐρεύνας, ὡς ἀναφέρουν εἰς ἀνακοινώσεις των εἰς τὴν Βασιλικὴν Ἑταιρείαν τοῦ Λονδίνου. (Proc. Roy. Soc. A 173 142 καὶ A 175 254. Harris). Ἡ μελέτη αὕτη ἀναφέρεται εἰς τὸ προσφάτως ἐκδοθὲν σύγγραμμα Chemical Elements and Their Compounds, N.V. Sidgwick (σελ. 873).

9. *Ascorbic acid (Vitamin C) as an analytical reagent. Detection of small amounts of gold.* «Πρακτικὰ Ἀκαδημίας», Αθηνῶν, Συνεδρία τῆς 15 Ἀπριλίου 1942).

Τὸ ἀσκορβινικὸν ὀξύ, κοινῶς καλούμενον βιταμίνη C, ἀπεμονώθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Szent - Guörgyi τὸ 1928, ὅστις καθώρισε τὸν ἐμπειρικὸν αὐτοῦ τύπον ὡς $C_6H_8O_6$.

Ἡ ἀπομόνωσις τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος ἐπετεύχθη χάρις εἰς τὴν ἀναγωγικὴν αὐτοῦ συμπεριφορὰν ἔναντι νιτρικοῦ ἀργύρου ἐν ὀξίνῳ διαλύματι.

Εἰς τὴν σύνταξιν τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος, δηλαδὴ εἰς τὴν ὑπαρ-

ξιν δύο ένωλικών ΟΗ εις τόν αὐτὸν διπλοῦν δεσμόν, ὅστις εὐρίσκεται ἐν συζυγιακῇ θέσει πρὸς $C = O$ ὀφείλεται ἢ ἰσχυρὰ ἀναγωγικῇ ἱκανότης τὴν ὁποίαν ἔχει.

Στηριζόμενοι εἰς τὰ ἀνωτέρω ἐσκέφθημεν νὰ χρησιμοποιήσωμεν τὸ ἀσκορβινικὸν ὀξύ ὡς ἀντιδραστήριον εἰς τὴν ἀναλυτικὴν χημείαν.

Ἡ παροῦσα μελέτη εἶναι ἡ πρώτη σειρᾶς ἀνακοινώσεων μας ἐπὶ τῆς χρησιμοποιήσεως τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος ὡς ἀντιδραστηρίου εἰς τὴν ἀναλυτικὴν χημείαν.

Εἰς ταύτην περιγράφεται νέα μέθοδος ἀνιχνεύσεως χρυσοῦ, ἣτις στηρίζεται εἰς τὸν σχηματισμὸν κολλοειδοῦς χρυσοῦ διὰ τῆς ἀναγωγικῆς ἐπιδράσεως ἀσκορβινικοῦ ὀξέος ἐπὶ γλωριούχου χρυσοῦ.

Ἡ εὐαίσθησις τῆς ἀντιδράσεως, ἡ ἀπλότης αὐτῆς καὶ ἡ σταθερότης τῶν ἐμφανιζομένων χρωμάτων τὴν καθιστοῦν ἐφαρμοσίμον εἰς τὸν χρωματομετρικὸν προσδιορισμὸν χρυσοῦ.

10. *Ascorbic acid (Vitamin C) as an analytical reagent. Detection of selenium.* «Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν», Συνεδρία τῆς 4 Νοεμβρίου 1943).

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην, συνεχίζοντες τὰς ἐρεῦνας ἡμῶν ἐπὶ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος ὡς ἀναλυτικοῦ ἀντιδραστηρίου, περιγράφομεν νέαν μέθοδον ἀνιχνεύσεως σεληνίου.

Ἐκ τῶν γενομένων πειραμάτων προκύπτει ὅτι ἡ μέθοδος αὕτη ἀνιχνεύσεως τοῦ σεληνίου εἶναι λίαν εὐαίσθητος.

11. *Ascorbic acid (Vitamin C) as an analytical reagent. Gravimetric determination of selenium.* («Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν», Συνεδρία τῆς 9 Δεκεμβρίου 1943).

Νέα μέθοδος προσδιορισμοῦ τοῦ σεληνίου σταθμικῶς περιγράφεται, ἣτις στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀναγωγῆς τοῦ σεληνιῶδους ὀξέος πρὸς τεφρὸν σελήνιον.

Ἐκ τῶν γενομένων πειραμάτων ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ νέα αὕτη μέθοδος πλεονεκτεῖ τῶν παλαιῶν μεθόδων καθ' ὅσον δὲν ἐπηρεάζεται ἐκ τῆς παρουσίας ὠρισμένων στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἀπαντοῦν εἰς σεληνιοῦχα ὑλικά.

Ἡ μέθοδος αὕτη ἐφαρμοσθεῖσα εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ σεληνίου εἰς μεταλλεύματα ἔδωσεν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

12. *Ascorbic acid (Vitamin C) as an analytical reagent. Detection of molybdenum.* «Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν», Συνεδρία τῆς 27 Μαΐου 1944).

Περαιτέρω ἔρευναι ἐπὶ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος ὡς ἀναλυτικοῦ ἀντιδραστηρίου μᾶς ἤγαγον εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην. Ἐν αὐτῇ περιγράφεται νέα μέθοδος ἀνιχνεύσεως Μολυβδαινίου.

Ἡ μέθοδος ἐφηρμόσθη ἐπιτυχῶς εἰς τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ Μολυβδαινίου εἰς χάλυβας ταχείας δράσεως καθὼς καὶ εἰς μεταλλεύματα περιέχοντα μικρὰ ποσὰ Μολυβδαινίου.

13. *Determination of Gold with ascorbic acid.* (Industrial and Engineering Chemistry, Analytical Edition, Vol. 18, page 80 December 15, 1946). Ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ κ. Χ. Κ. Γάτου.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην προτείνομεν νέαν μέθοδον προσδιορισμοῦ τοῦ χρυσοῦ σταθμικῶς καὶ ὀγκομετρικῶς δι' ἀσκορβινικοῦ ὀξέος. Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης ἐπιτυγχάνεται ταχὺς καὶ ἀκριβῆς προσδιορισμὸς τοῦ χρυσοῦ. Ἡ μέθοδος πλεονεκτεῖ τῶν παλαιῶν μεθόδων κατὰ τὸ ὅτι ἀποφεύγεται ἡ μακρὰ θέρμανσις τοῦ διαλύματος, ἡ μακρὰ παραμονὴ αὐτοῦ μετὰ τὴν καταβύθισιν ὡς καὶ ἡ προσρόφησις τοῦ ἀντιδραστηρίου ὅπως συμβαίνει εἰς τὴν μέθοδον δι' ἀλάτων ὑποσιδήρου. Ἐξ ἄλλου κατὰ τὴν καταβύθισιν τοῦ χρυσοῦ διὰ τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος δὲν λαμβάνει χώραν ἔκλυσις ἀερίου, ἣτις συνεπάγεται ἐκτίναξιν σταγονιδίων διαλύματος, ὡς συμβαίνει εἰς τὰς μεθόδους δι' ὀξαλικοῦ ὀξέος, ὕδραζίνης κλπ.

Ἡ μέθοδος ἐφαρμοσθεῖσα εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ χρυσοῦ παρυσία ἰόντων χαλκοῦ ἔδωκε ἄριστα ἀποτελέσματα.

Περίληψις τῆς μελέτης ταύτης δημοσιεύεται εἰς τὸ περιοδικὸν Analyst. Vol. 72, p. 123.

14. *Determination of Silver with ascorbic acid.* (Analytical Chemistry. Vol. 20, page 271, March 1948).

Ὁ ἄργυρος προσδιορίζεται σταθμικῶς διὰ καθιζήσεως ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ ὡς χλωριούχου ἄργυρου. Ἡ κλασσικὴ αὕτη μέθοδος προσδιορισμοῦ τοῦ ἄργυρου παρουσιάζει τὰ ἀκόλουθα μειονεκτήματα.

1) Παραμονὴ τοῦ διαλύματος μετὰ τὴν καθίζησιν ἐπὶ μίαν ὥραν. 2) Ἐπίδρασις τοῦ φωτὸς ἐπὶ τοῦ χλωριούχου ἄργυρου. 3) Παρουσία βισμούθιου καὶ μολύβδου δὲν ἐπιτυγχάνεται ποσοτικῶς ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ἄργυρου.

Διὰ τοὺς ἀνωτέρω λόγους προτείνομεν διὰ τῆς μελέτης ταύτης νέαν μέθοδον προσδιορισμοῦ τοῦ ἄργυρου σταθμικῶς δι' ἀναγωγῆς τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ ὑπὸ ὕδατικοῦ διαλύματος ἀσκορβινικοῦ ὀξέος. Ἡ μέθοδος αὕτη συγκρινομένη πρὸς τὴν μέθοδον τοῦ χλωριούχου ἄργυρου παρουσιάζει τὰ ἀκόλουθα πλεονεκτήματα.

1) Οἰκονομία χρόνου. 2) Ἀποφυγὴ σφαλμάτων ἐκ τῆς διαλυτότητος τοῦ χλωριούχου ἄργυρου, ἐπιδράσεως τοῦ φωτὸς καὶ προσροφήσεως. 3) Ἐπιτυγχάνεται ὁ ποσοτικὸς προσδιορισμὸς τοῦ ἄργυρου καὶ παρουσία βισμούθιου καὶ μολύβδου.

Ἡ ἀντίδρασις αὕτη τοῦ ἄργυρου μετὰ τοῦ ἀσκορβινικοῦ ὀξέος

πλεονεκτεῖ τῶν γνωστῶν ἀντιδράσεων τοῦ ἀργύρου μὲ ἀναγωγικὰ μέσα κατὰ τὸ ὅτι συντελεῖται εἰς ὄξινον περιβάλλον.

Ἡ ἐφαρμογὴ τῆς μεθόδου εἰς ἀναλύσεις κραμάτων ἀργύρου μετὰ χαλκοῦ ἔδωσεν ἄριστα ἀποτελέσματα.

Περίληψις τῆς μελέτης δημοσιεύεται εἰς τὸ περιοδικὸν *Analyst* Vol. 74, p. 139.

Ἡ μελέτη αὕτη καθὼς καὶ ἡ προηγουμένη ἀναφέρονται εἰς τὴν *First Annual Review of Analytical Chemistry*, ἣτις ἐδημοσιεύθη εἰς τὸ περιοδικὸν τῆς *Am. Chem. Soc. Analytical Chemistry* Vol. 21, p. 155.

Περὶ τῆς ἐργασίας ταύτης ὁ Dr. C. Goldberg εἰς μελέτην του δημοσιευθεῖσαν εἰς τὸ περιοδικὸν *Metallurgia* (41) 174 (1950) ἀναγράφει :

«The determination of Silver in silver solder (Ag-Cu-Zn or Ag-Cu-Cd-Zn) is usually carried out by the classical chloride separation. The prolonged period of waiting (2 hours-preferably overnight) for complete settling of the AgCl precipitate, combined with the necessity for subsequent evaporation to sulphuric acid fumes, makes the process a tedious one for control purposes.

Since Stathis introduced the ascorbic acid (Vitamin C) method for the determination of silver, it has been carefully investigated in the author's laboratory, and has been used with satisfactory results for more than a year. The method is a rapid one, and is quite as accurate as the chloride method for larger amounts of silver (above 1%). Moreover, the electrolytic determination of copper may be made directly from the filtrate».

Ἡ μέθοδος αὕτη προσδιορισμοῦ τοῦ ἀργύρου ἀναγνωρισθεῖσα διεθνῶς, περιελήφθη εἰς τὸ ἐσχάτως ἐκδοθὲν διδακτικὸν σύγγραμμα Wagner, Hull and Markle, *Advanced Analytical Chemistry*, Reinhold Publishing Co, New York 1956.

15. *Determination and Separation of Copper in Metallurgical Products.* (*Analytica Chimica Acta* Vol. 16 (1957) 21 - 24).

Μία ἐκ τῶν πλέον εὐχρηστών μεθόδων διαχωρισμοῦ τοῦ χαλκοῦ εἶναι ἡ μέθοδος Rivot. Ὁ διαχωρισμὸς ἐπιτυγχάνεται διὰ καταβυθίσεως τοῦ χαλκοῦ διὰ θειοκυανιούχου ἀμμωνίου παρουσία ὀξίνου θειώδους ἀμμωνίου, ἀπὸ ἀσθενῶς ὀξίνου διὰ ὑδροχλωρικοῦ ἢ θεικοῦ ὀξέος διαλύματα, ὅτε σχηματίζεται ἡ δυσδιάλυτος ἔνωσης $CuSCN$.

Ἀπαραίτητος προϋπόθεσις διὰ τὴν πλήρη καθίζησιν τοῦ χαλκοῦ ὡς $CuSCN$ εἶναι ἡ ἀπουσία παντὸς ἴχνους νιτρικοῦ ὀξέος καὶ γενικῶς ὀξειδωτικῶν σωμάτων.

Ἐπειδὴ κατὰ τὸ πλεῖστον ἡ διαλυτοποίησις τῶν κραμάτων χαλκοῦ πραγματοποιεῖται διὰ νιτρικοῦ ὀξέος, ἡ πλήρης ἀπομάκρυνσις αὐτοῦ δι' ἑξατμίσεως συνεπάγεται σημαντικὴν ἀπώλειαν χρόνου. Μειονέκτημα τῆς μεθόδου εἶναι ἐπίσης ὅτι παρουσίᾳ ἰόντων μολύβδου καὶ βισμούθιου τὰ λαμβανόμενα ἐξαγόμενα δὲν εἶναι ἀκριβῆ.

Ἴνα καταστῇ ἡ μέθοδος ταχεῖα ἐδοκιμάσθη ἡ καθίζησις τοῦ χαλκοῦ εἰς ὄξινα διαλύματα διὰ νιτρικοῦ ὀξέος, μὲ θειοκυανιοῦχον κάλιον παρουσίᾳ ἀσκορβικοῦ ὀξέος. Τὰ ληφθέντα ἀποτελέσματα εἶναι ἐξόχως ἱκανοποιητικά.

Ἡ προτεινομένη μέθοδος πλεονεκτεῖ καὶ τῆς ἠλεκτρολυτικῆς εἰς τὸ ὅτι ἡ ἐξαιρετος ἠλεκτρολυτικὴ μέθοδος δὲν ἐφαρμόζεται εἰς διαλύματα περιέχοντα κάδμιον καὶ βισμούθιον.

Ἡ μέθοδος παρουσιάζει ἐνδιαφέρον διότι δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ καὶ διὰ τὸν προσδιορισμὸν μικρῶν ποσοτήτων χαλκοῦ εἰς χάλυβας. Οὕτω ὁ χαλκὸς προσδιορίζεται εἰς τοὺς χάλυβας παρουσίᾳ μεγάλης ποσότητος σιδήρου ταχύτατα καὶ μὲ ἀκριβείαν. Ἡ μελέτη αὕτη ἐκτενῶς ἀναφέρεται εἰς τὸ περιοδικὸν Zeitschrift für anal. chemie.

16. *Preparation of Colloidal Gold.* (Chemistry and Industry, 1958, p. 860. Χημικὰ Χρονικά, 23 Α, σελ. 76, 1958). Ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ κ. Α. Φαμπρικάνου.

Καίτοι ὁ σχηματισμὸς κολλοειδοῦς χρυσοῦ δι' ἀναγωγικῶν μέσων ἀναφέρεται εἰς πλεῖστα συγγράμματα, ἐν τούτοις ἡ παρασκευὴ κολλοειδῶν διαλυμάτων χρυσοῦ ἄνευ παρουσίας προστατευτικοῦ κολλοειδοῦς παρουσιάζει πολλὰς δυσκολίας.

Εἰς προσπάθειάν μας ὅπως ἐπιτύχωμεν δι' ἀπλῆς μεθόδου σταθερὰ διαλύματα κολλοειδοῦς χρυσοῦ, ἅτινα νὰ δύνανται νὰ χρησιμοποιηθῶσιν ὡς ἀντιδραστήρια εἰς βιοχημικὰς ἀναλύσεις, ἐμελετήθη ἡ ἀναγωγὴ διαλυμάτων χρυσοῦ δι' ἀσκορβικοῦ ὀξέος.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην προτείνεται νέα μέθοδος παρασκευῆς σταθερῶν κολλοειδῶν διαλυμάτων χρυσοῦ ἄνευ προσθήκης προστατευτικοῦ κολλοειδοῦς.

17. *Preparation of Copper (I) Chloride.* (Chemistry and Industry, 1958, P. 633. Χημικὰ Χρονικά, Αὐγούστος 1958).

Νέα μέθοδος παρασκευῆς χλωριούχου χαλκοῦ (I) προτείνεται δι' ἀναγωγῆς ὕδατικῶν διαλυμάτων χλωριούχου χαλκοῦ (II) ὑπὸ ἀσκορβικοῦ ὀξέος.

Ὁ λαμβανόμενος χλωριοῦχος χαλκὸς (I) διὰ τῆς μεθόδου ταύτης εἶναι ἐξόχως καθαρὸς καὶ παραμένει σταθερὸς ἐπὶ μακρόν.

Ἡ μέθοδος εἶναι ταχεῖα καὶ πλεονεκτεῖ εἰς τὸ ὅτι δὲν χρησιμοποιοῦνται ἀλκοόλη ἢ αἰθὴρ διὰ τὴν ἔκπλυσιν τῆς σχηματιζομένης ἐνώσεως.

Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω ἐρευνῶν ἐδημοσιεύθησαν ἐπίσης εἰς ἐπιστημονικὰ περιοδικὰ ἄρθρα ἐπὶ τῆς εἰδικότητός μου.