

Βιβλιοθήκη
Θετικών
Επιστημών

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΟΡΥΚΤΩΝ - ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ
ΑΘΗΝΩΝ
*. 160.463/20/1

ΔΩΡΕΑ
Α.Ν. ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ

ΑΝΑ
Πολ.Κ
σ
1963

ΣΠΟΥΔΑΙ ΤΙΤΛΟΙ
ΚΑΙ
ΕΡΓΑΣΙΑΙ

ΕΚΠΑ

ΚΩΝΣΤ. Ν. ΠΟΛΥΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

Χημικῶν

Δ/τος Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν

Δ/τος Πανεπιστημίου Λονδίνου

ΜΑΡΤΙΟΣ 1963

Σ Π Ο Υ Δ Α Ι

Έγεννήθη εν Ἀθήναις τῷ 1923.

Τῷ 1935 ἐνεγράφην εἰς τὸ ἐν Ἀθήναις 7ον Γυμνάσιον Ἀρρένων, ἐκ τοῦ ὁποίου ἀπεφοίτησα τῷ 1941.

Τῷ 1942 ἐνεγράφην εἰς τὸ Χημικὸν Τμῆμα τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Ἐθν. Πανεπιστημίου, ἔλαβον δὲ τὸ Πτυχίον τοῦ Χημικοῦ μὲ τὸν βαθμὸν Ἄριστα τῷ 1948.

Ἐπιτυχῶν εἰς τὰς σχετικὰς ἐξετάσεις τῷ 1953 ἔτυχον ὑποτροφίας παρὰ τοῦ Ἰδρύματος Κρατικῶν Ὑποτροφιῶν πρὸς μετεκπαίδευσιν εἰς τὸ ἐξωτερικόν, κατὰ τὸ αὐτὸ δὲ ἔτος ἐνεγράφην εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Λονδίνου διὰ μεταπτυχιακὰς σπουδὰς εἰς τὴν Φυσικοχημείαν ἐπὶ τριετίαν.

Ἐπανελθὼν, παρηκολούθησα κατὰ τὸ 1957 τὸν κύκλον μαθημάτων καὶ ἀσκήσεων ἐπὶ τῆς τεχνικῆς τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ραδιενεργῶν ἰσοτόπων διοργανούμενον ὑπὸ τῆς Ἑλληνικῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας.

Κατὰ μῆνα Αὐγούστου 1962, τυχῶν ὑποτροφίας παρὰ τοῦ Ὑπουργείου Συντονισμοῦ, παρηκολούθησα μαθήματα Κβαντικῆς Χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Οὐψάλας Σουηδίας, συμμετασχὼν εἰς τὸ ὑπὸ τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Οὐψάλας διοργανούμενον διεθνὲς θερινὸν σεμινάριον.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κατὰ τὸ 1948 προσελήφθη εἰς τὸ Ἐργαστήριον Φυσι-
κοχημείας τοῦ Ε. Π. Πολυτεχνείου ὡς Ἄμισθος Βοηθός, ὅπου
καὶ ὑπηρέτησα ἐπὶ πενταετίαν. Παραλλήλως πρὸς τὴν ἐπί-
βλεψιν τῶν ἀσκουμένων σπουδαστῶν ἠσχολήθη καὶ μὲ ἐρευ-
νητικὴν ἐργασίαν.

Ἐν συνεχείᾳ ἠσχολήθη μὲ ἐρευνητικὴν ἐργασίαν ἐπὶ
τριετίαν (1953–56) εἰς τὰ ἐν Λονδίῳ Ἐργαστήρια William
Ramsay.

Κατὰ τὸ 1958 προσελήφθη ὡς Ἑκτακτος Βοηθός εἰς τὸ
Ἐργαστήριον Φυσικοχημείας τοῦ Ἑθν. Πανεπιστημίου.

Παραιτηθεὶς ἀπὸ τῆς θέσεως ταύτης κατὰ μῆνα Ἀπρί-
λιον 1959, ἤρχισα ἀμέσως ἐρευνητικὴν ἐργασίαν ἐν τῷ Ἐρ-
γαστηρίῳ Φυσικοχημείας τοῦ Ἑθν. Πανεπιστημίου χρημα-
τοδοτουμένην ὑπὸ τοῦ Βασιλ. Ἰδρύματος Ἐρευνῶν, ἣτις καὶ
συνεχίζεται μέχρι σήμερον.

ΤΙΤΛΟΙ

- 1) Πτυχίον Χημείας (Άριστα), *Ἐθν. Πανεπιστήμιον* 1948.
- 2) Διδάκτωρ Φυσικῶν Ἐπιστημῶν (Κλάδος Χημείας), *Ἐθν. Πανεπιστήμιον*, 1952.
- 3) Διδάκτωρ Φιλοσοφίας (Σχολή Φυσικῶν Ἐπιστημῶν, πεδῖον μελέτης Φυσικοχημεία), *Πανεπιστήμιον Λονδίνου*, 1956.
- 4) Ἐνδεικτικὸν Τεχνικῆς Ραδιενεργῶν Ἴσοτόπων, *Ἑλληνικὴ Ἐπιτροπὴ Ἀτομικῆς Ἐνεργείας*, 1957.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

1) «Zur Alkali-Fällung von Schwermetall-Gemischen» (Μετὰ τοῦ κ. G. M. Schwab) *Zeit. anorg. allgem. Chemie* **274**, 234 (1953).

Οἱ εἰς τὴν βιομηχανίαν χρησιμοποιούμενοι μικτοὶ μεταλλικοὶ καταλύται παρασκευάζονται συνήθως διὰ συγκατακρημνίσεως δι' ἀλκάλεως τῶν δύο ἐπιθυμητῶν μεταλλικῶν ὑδροξειδίων καὶ ἀναγωγῆς τοῦ ἀποχωριζομένου ἰζήματος. Ὅθεν, ἡ ὁμοιογένεια (ἢ μὴ) τοῦ καταλύτου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ὁμοιογενείας τοῦ μικτοῦ ἰζήματος ὑδροξειδίων. Τοῦ δὲ τελευταίου τούτου ἡ ὁμοιογένεια ἐξαρτᾶται, ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς μελέτης, ἐκ τῶν συνθηκῶν τῆς κατακρημνίσεως.

Διάφοροι περιπτώσεις δύνανται νὰ ἐμφανισθοῦν, ἦτοι:

α) Τὰ δύο ὑδροξείδια κατακρημνίζονται ὡς διακεκριμέναι φάσεις, ἐκάτερον ἀνεξαρτήτως τοῦ ἑτέρου καὶ συμφῶνως πρὸς τὸ Γινόμενον Διαλυτότητος αὐτοῦ. β) Ἀμφότερα τὰ ὑδροξείδια κατακρημνίζονται συγχρόνως εἰς μίαν φάσιν συστάσεως εἴτε καθωρισμένης, ἢ ἐξαρτωμένης ἐκ τῆς ἀναλογίας τῶν μεταλλικῶν ἰόντων πρὸ τῆς κατακρημνίσεως. γ) Τὸ λαμβανόμενον ἰζήμα δυνατὸν νὰ ἀποτελεῖται ἐκ φάσεων ἀμφοτέρων τῶν περιπτώσεων α καὶ β.

Ἡ διαπίστωσις ἐκάστης περιπτώσεως ἐγένετο διὰ παρακολουθήσεως τῆς πορείας τοῦ pH κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς προσθήκης διαλύματος NaOH ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς διαλύματα ἐνὸς μόνου ἄλατος βαρέως τινὸς μετάλλου, ἀφ' ἑτέρου δε εἰς δια-

λύματα περιέχοντα δύο τοιαῦτα ἄλατα εἰς ποικίλλουσιν ἀναλογίαν. Ἡ μορφή τῆς λαμβανομένης καμπύλης (pH—ὄγκος προστεθέντος διαλύματος NaOH) ἀποκαλύπτει σαφῶς ἂν ἡ κατακρήμνισις γίνεται εἰς μίαν ἢ εἰς δύο διαδοχικὰς βαθμίδας, ὡς ἐπίσης καὶ τὴν σύστασιν τῆς ἐκάστοτε ἀποχωριζομένης στερεᾶς φάσεως.

Ἐκ τῶν μετρήσεων ὑπολογίζονται αἱ τιμαὶ τῶν Σταθερῶν Ἀσταθείας 5 ὑδροξυμεταλλικῶν συμπλόκων καὶ τῶν Γινομένων Διαλυτότητος 5 ὑδροξειδίων, 4 βασικῶν ἀλάτων καὶ 2 μικτῶν ὑδροξειδίων καθωρισμένης συστάσεως.

2) «Simple ebulliometric method with the aid of foaming substances». *Chemistry and Industry* p. 1000, 1954.

Περιγράφεται ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ λειτουργία συσκευῆς προσδιορισμοῦ τοῦ μοριακοῦ βάρους οὐσιῶν διαλυτῶν εἰς ὕδωρ ἐκ τῆς ἀνυψώσεως τοῦ σημείου ζέσεως.

Τὸ κύριον χαρακτηριστικὸν τῆς προτεινομένης μεθόδου εἶναι ἡ χρησιμοποίησις, ὡς διαλύτου, ἀραιοτάτου διαλύματος ἀφριζούσης τινὸς οὐσίας ἀντὶ καθαροῦ ὕδατος. Οὕτως ἀποφεύγεται τὸ φαινόμενον τῆς ὑπερζέσεως καὶ ἡ ἀνάγνωσις τοῦ σημείου ζέσεως τοῦ διαλύτου καὶ τοῦ διαλύματος ἐπιτυγχάνεται μὲ ἱκανοποιητικὴν ἀκρίβειαν.

Ἡ ἀκρίβεια τῶν μετρήσεων ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἀκριβείας τοῦ χρησιμοποιουμένου θερμομέτρου. Κατὰ τὰ λοιπὰ ἡ μέθοδος εἶναι ἀπλουστάτη, δυναμένη νὰ εὖρη ἐφαρμογὴν εἰς οἶονδῆποτε (οὐχὶ ἀπαραιτήτως φυσικοχημικόν) Ἐργαστήριον).

3) «Dissociation in solid solution in potassium bromide. The monomeric hyponitrite ion NO^- » (Μετὰ τῶν κ. κ. D. J. Millen καὶ D. Watson) *Proc. Chem. Soc.* p. 18, 1957.

Τὸ ὑπέρυθρον φάσμα ἀνύδρου ὑπονιτρῶδους νατρίου συμπιεσθέντος μετὰ KBr εἰς διαφανεῖς δίσκους παρουσιάζεται ἀπλοῦστατον, ἥτοι ἀποτελεῖται ἐκ μιᾶς μόνον περιοχῆς ἀπορ-

ροφήσεως εις συχνότητα 1445 cm^{-1} . Αύτη έρμηνεύεται ώς συχνότης δονήσεως του ιόντος NO^- , προερχομένου έκ διαστάσεως του ύπονιτρώδους ιόντος.

4) «Τò ύπονιτρῶδες όξύ και τὰ άλατα αυτού». *Χημικά Χρονικά* **24A**, 87 (1959).

Άρθρον άνασκοπήσεως τών κυριωτέρων σημείων έκ τής παλαιότερας βιβλιογραφίας επί τής έν γένει Χημείας τών ύπονιτρωδών ένώσεων.

5) «Sodium hyponitrite». *Χημικά Χρονικά* **24A**, 147 (1959).

Πρός εύρεσιν τών καλυτέρων συνθηκών δι' άνακρυσταλλώσεις ύπονιτρώδους νατρίου, μετρείται ή διαλυτότης του εις πυκνά διαλύματα καυστικού νάτρου. Έπιτυγχάνεται ή παρασκευή δύο κρυσταλλικών ύδριτών, μη άναφερομένων εις τò παρελθόν.

Διερευνάται ή μέθοδος παρασκευής ύπονιτρώδους νατρίου δι' άναγωγής νιτρώδους δι' άμαλάματος νατρίου και ιδιαιτέρως ή επίδρασις τής συστάσεως του άρχικού διαλύματος επί τών προϊόντων τής άντιδράσεως.

Έκ τής καμπύλης μεταβολής του pH κατά τήν όγκομέτρησην διαλυμάτων ύπονιτρώδους νατρίου δι' ύδροχλωρικού όξέος, δεικνύεται ότι τò ύπονιτρῶδες όξύ διίσταται εις δύο διαδοχικάς βαθμίδας, συγχρόνως δέ ύπολογίζονται και αί τιμαί τών άντιστοίχων Σταθερών Διαστάσεως.

6) «Normal co-ordinate analysis for *trans*-centrosymmetric X_2Y_2 molecules: Application to the hyponitrite ion» (Μετά τών κ.κ. D. J. Millen και D. Watson). *J. Chem. Soc.* p. 687, 1960.

Αί δονήσεις ένός τετρατομικού μορίου $YXXY$ με *trans*-κεντροσυμμετρικήν διάταξιν, αναλύονται εις σύστημα συντεταγμένων προσηρμοσμένων εις τήν συμμετρίαν του μορίου,

οὕτως ὥστε ἐκάστη τῶν κανονικῶν τούτων συντεταγμένων νὰ ἀντιστοιχῇ εἰς ἓνα κανονικὸν τρόπον δονήσεως τοῦ μορίου. Αἱ μετατοπίσεις τῶν ἀτόμων ἐκ τῆς θέσεως ἰσορροπίας αἱ ἀντιστοιχοῦσαι εἰς μίαν τιμὴν μιᾶς κανονικῆς συντεταγμένης ἔχουν ἐπιλεγῆ οὕτως ὥστε νὰ μὴ ἐμφανίζεται συνισταμένη στροφικὴ ὀρμὴ ἢ μετατόπισις τοῦ κέντρου μάζης τοῦ μορίου.

Πρὸς ἔκφρασιν τῆς δυναμικῆς ἐνεργείας συναρτῆσει τῶν μετατοπίσεων χρησιμοποιεῖται τὸ πρότυπον τῆς δυνάμεως τάσεως καὶ κάμψεως τοῦ χημικοῦ δεσμοῦ. Οὕτως εὐρίσκονται σχέσεις μεταξύ τῶν θεμελιωδῶν συχνοτήτων τοῦ μορίου καὶ τῶν σταθερῶν δυνάμεως τάσεως καὶ κάμψεως τῶν χημικῶν δεσμῶν αὐτοῦ.

Ἐν συνεχείᾳ παρουσιάζεται ἐφαρμογὴ τῶν σχέσεων αὐτῶν εἰς τὸ φάσμα δονήσεως τοῦ ὑπονιτρώδους ἰόντος $N_2O_3^{--}$. Ἀναφέρονται αἱ πειραματικῶς διαπιστωθεῖσαι συχνοτήτες δονήσεως τοῦ ἰόντος αὐτοῦ ἐκ τῶν φασμάτων Raman καὶ ὑπερύθρου. Βάσει αὐτῶν ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ σύνταξις του πρέπει νὰ εἶναι *trans*-κεντροσυμμετρικὴ, συγχρόνως δὲ ὑπολογίζονται καὶ αἱ τιμαὶ τῶν σταθερῶν δυνάμεως τάσεως καὶ κάμψεως τῶν δεσμῶν του.

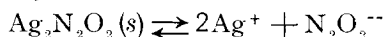
Παραβολὴ τῶν σταθερῶν δυνάμεως τάσεως τῶν δεσμῶν μεταξύ ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου εἰς μίαν σειρὰν ὀξειδίων καὶ ὀξιόντων τοῦ ἀζώτου, ἀποκαλύπτει ὅτι αἱ σταθεραὶ αὗται αὐξάνουν δι' αὐξήσεως τῆς πολλαπλότητος τοῦ δεσμοῦ σχεδὸν κατὰ ποσοτικὴν σχέσιν, ἐὰν ἡ πολλαπλότης τοῦ δεσμοῦ ἐκτιμηθῇ ἐκ τοῦ μέσου ἀριθμοῦ ἠλεκτρονίων κατὰ δεσμόν λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν τῶν διαφορῶν ἐν συντονισμῷ (μεσομερῶν) ἠλεκτρονιακῶν διατάξεων.

7) «Silver hyponitrite: Solubility product and complexes in aqueous ammonia» (Μετὰ τοῦ κ. Θ. Γιαννακοπούλου). *J. Inorg. Nucl. Chem.* **19**, 107 (1961).

Μετρεῖται ἡ διαλυτότης τοῦ ὑπονιτρώδους ἀργύρου εἰς

ύδατικά διαλύματα άμμωνίας διαφόρων συγκεντρώσεων, ή διαλυτότης τοῦ αὐτοῦ ἄλατος εἰς διαλύματα ὑπονιτρώδους νατρίου καὶ ἡ ἐπίδρασις τοῦ τελευταίου ἐπὶ τῆς διαλυτότητος τοῦ ὑπονιτρώδους ἀργύρου εἰς άμμωνίαν σταθερᾶς συγγεντρώσεως. Παραλλήλως παρακολουθεῖται ποτενσιομετρικῶς (δι' ἤλεκτροδίου ἀργύρου) ἡ συγκέντρωσις τῶν ἐλευθέρων ἰόντων ἀργύρου.

Ἐκ τῶν ληφθέντων διαγραμμάτων ἐπιβεβαιοῦται ἡ ὕπαρξις τῆς ἰσορροπίας



καὶ ἀποκαλύπτεται σαφῶς ὁ σχηματισμὸς συμπλόκου ἰόντος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν



Τὸ τελευταῖον τοῦτο εἶναι τὸ πρῶτον διαπιστωθὲν μεταλλοσύμπλοκον μετὰ ὑπονιτρώδους ὑποκαταστάτου.

Ἐκ τῶν μετρήσεων συγκεντρώσεων καὶ δυναμικῶν ὑπολογίζονται τὸ Γινόμενον Διαλυτότητος τοῦ ὑπονιτρώδους ἀργύρου καὶ ἡ Σταθερὰ Ἀσταθείας τοῦ ἀναφερθέντος συμπλόκου.

8) «Heavy metal hyponitrites». (Μετὰ τοῦ κ. Θ. Γιαννοπούλου). *Χημικὰ Χρονικὰ* **26A**, 70 (1961).

Ἀναζητεῖται ἡ πλέον εὐνοϊκὴ περιοχὴ pH πρὸς κατακρήμνισιν εἰς καθαρὰν κατάστασιν τῶν ὑπονιτρωδῶν ἀλάτων διαφόρων μετάλλων. Ἐμελετήθησαν δεκαπέντε συνήθη μεταλλικά ἰόντα, ἐφαρμοσθείσης τῆς μεθόδου τῆς συγκρίσεως καμπυλῶν ὀγκομετρήσεως.

Πέντε ἐκ τῶν ἰόντων τούτων παρουσίᾳ ὑπονιτρώδους ὀξέος κατακρημνίζονται δι' ἀλκάλεως ὡς ὕδροξειδία. Διὰ τὰ λοιπὰ διαπιστοῦται ἡ ὕπαρξις περιοχῆς pH, ἐντὸς τῆς ὁποίας δύνανται νὰ κατακρημνισθοῦν ὡς οὐδέτερα ὑπονιτρῶδη ἄλατα. Σχηματισμὸς βασικῶν ἀλάτων, συχνάκις ἀναφερομένων ὑπὸ παλαιότερων ἐρευνητῶν, εἰς οὐδεμίαν περίπτωσιν διεπιστώθη. Ἀποδεικνύεται οὕτως, ὅτι ἡ παλαιότερα μέθοδος κα-

τακρημνίσεως μεταλλικῶν ὑπονιτρῶδων ἀλάτων ἄνευ προσεκτικῆς ἐλέγχου τοῦ pH δύναται νὰ ὀδηγήσῃ εἰς μίγματα ἀκαθορίστου συστάσεως, ἐξηγουμένων οὕτω τῶν ἀσυμφωνιῶν μεταξὺ παλαιότερων ἐρευνητῶν.

9) «The structure of sodium β -hyponitrite» (Μετὰ τοῦ κ. D. Watson). *Χημικὰ Χρονικὰ* **26A**, 77 (1961).

Ἡ οὐσία, ἡ σχηματιζομένη κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀερίου NO ἐπὶ διαλύματος μεταλλικοῦ νατρίου εἰς ὑγρὰν ἀνυδρὸν ἀμμωνίαν ἀποδεικνύεται ἐκ θεωρήσεως παλαιότερων καὶ νεωτέρων πειραματικῶν δεδομένων, ὅτι ἔχει μοριακὸν τύπον $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$, ἀλλ' ὅτι δὲν εἶναι ταυτόσημος μὲ τὸ σύνηθες ὑπονιτρῶδες νάτριον. Προτείνεται ὅπως αὕτη ἀναφέρεται ὡς β -ὑπονιτρῶδες νάτριον.

Παρουσιάζεται τὸ ὑπέρυθρον φάσμα τοῦ β -ὑπονιτρῶδους νατρίου (ξηροῦ) τὸ ὁποῖον περιέχει τὰς συχνότητας τοῦ συνήθους ὑπονιτρῶδους νατρίου ὡς ἐπίσης καὶ ἄλλας τινάς. Δεικνύεται ὅτι τὸ β -ὑπονιτρῶδες νάτριον διαλυόμενον εἰς ὕδωρ ἐν μέρει μὲν διασπᾶται ἀκαριαίως, τὸ δὲ ὑπόλοιπον εἶναι σύνηθες ὑπονιτρῶδες νάτριον ὡς προκύπτει ἐκ τοῦ φάσματος Ramani τοῦ διαλύματος.

Ἐν συνεχείᾳ διερευνᾶται ἡ πιθανότης διαφόρων συντακτικῶν τύπων ὑπὸ τὸ φῶς ὄλων τῶν διατιθεμένων πειραματικῶν ἐνδείξεων καὶ ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι τὸ β -ὑπονιτρῶδες νάτριον εἶναι μίγμα *cis* καὶ *trans* στερεοϊσομερῶν.

10) «Ἡ ἔννοια τοῦ pH καὶ ἡ ἀκρίβεια μετρήσεως αὐτοῦ εἰς ὕδατικά διαλύματα». *Χημικὰ Χρονικὰ* **27 A**, 73 (1962).

Ἄρθρον ἀνασκοπήσεως τῶν κυριωτέρων βαθμίδων κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς ἔννοιᾶς καὶ τῆς τεχνικῆς μετρήσεων τοῦ pH. Τονίζεται ἡ ἀνεπάρκεια τοῦ παλαιότερου ὀρισμοῦ τοῦ pH, ὀφειλομένη εἰς τὴν ἀδυναμίαν ὀρισμοῦ τῆς ἔννοιᾶς τῶν ἰοντικῶν συντελεστῶν ἐνεργότητος ἀπὸ πειραματικῆς ἀπόψεως καὶ δεικνύεται ἡ ἀνάγκη νέου (τοῦ συγχρόνου) ὀρισμοῦ πειραματικῶς συγκεκριμένου.

Ἐν συνεχείᾳ ἐκτίθεται ἡ μέθοδος πειραματικοῦ προσδιορισμοῦ τοῦ pH προτύπων ρυθμιστικῶν διαλυμάτων καὶ ὑπολογίζεται τὸ ὄριον ἀκριβείας κατὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς ἐνεργότητος τῶν ἰόντων ὑδρογόνου ἐκ τοῦ μετρομένου pH.

11) «Αἱ ὑπονιτρώδεις ἐνώσεις. Κινητικὴ καὶ μηχανισμὸς τῆς διασπάσεως τοῦ ὑπονιτρώδους ὀξέος καὶ τῶν ἀλάτων αὐτοῦ». Πραγματεία ἐπὶ Ὑφηγείᾳ, συνυποβαλλομένη.