

θ_0 καὶ ἐπανερχομένη εἰς ταύτην. Κατὰ τὴν κίνησιν αὐτὴν λαμβάνει μίαν φορὰν θέσιν παράλληλον πρὸς τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἄλλης καμπύλης τῶν σημείων θραύσεως εἰς τὸ \bar{P}_0 . Ἐστω e_0 ἡ τιμὴ τοῦ τ εἰς τὴν ὁποίαν ἀντιστοιχεῖ τοῦτο καὶ E_0 τὸ ἀντίστοιχον εἰς τὴν τιμὴν ταύτην σημεῖον τοῦ τόξου $P_1 P_0$. Ὅταν τὸ σημεῖον Q κινῆται ἐπὶ τοῦ τόξου $P'_0 P_0$ ἀπὸ τοῦ σημείου P'_0 πρὸς τὸ E_0 , ἡ ἐφαπτομένη τῆς πρώτης γραμμῆς τῶν σημείων θραύσεως στρέφεται καὶ τὸ \bar{Q} συζυγὲς ἐστιακὸν σημεῖον τοῦ Q κινεῖται ἐπὶ τοῦ τόξου $\bar{P}_0 P_2$ συνεχῶς καὶ διαγράφει τὸ τόξον $\bar{E}_0 \bar{P}'_0$. Ὅταν τὸ πρῶτον κινήτὸν διαγράφη τὸ τόξον $E_0 P_0$ τὸ συζυγὲς ἐστιακὸν τοῦτου γράφει τὸ τόξον $\bar{P}_0 \bar{E}_0$, ἀντιστοιχεῖ δηλαδὴ **ἄλμα** διὰ τὸ δεύτερον κινήτὸν εἰς τὸ σημεῖον \bar{P}'_0 , ἐνῶ τὸ σημεῖον \bar{E}_0 ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν τιμὴν $\bar{\tau} = \bar{e}_0$, διὰ τὴν ὁποίαν ἡ ἐφαπτομένη τῆς δευτέρας καμπύλης τῶν σημείων θραύσεως εἰς τὸ P_0 λαμβάνει θέσιν κατὰ τὴν στροφὴν αὐτῆς ἐν τῷ $x y$ καὶ περὶ τὸ σημεῖο \bar{P}_0 παράλληλον πρὸς τὴν ἐφαπτομένην εἰς τὸ P_0 τῆς πρώτης καμπύλης τῶν σημείων θραύσεως. Ἀνάλογα παρατηροῦμεν καὶ διὰ τὴν κίνησιν ἐπὶ τοῦ τόξου $P_1 P_0$, τὴν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τὴν συνεχῆ κίνησιν τοῦ \bar{Q} ἀπὸ τοῦ σημείου \bar{P}'_0 μέχρι τοῦ \bar{P}_0 , ὅταν διέρχεται διὰ τοῦ \bar{E}_0 κατὰ τὴν κίνησιν ταύτην. Ὅττω τὰ σημεῖα θραύσεως P_0 καὶ \bar{P}_0 καὶ τὰ P'_0 , \bar{P}'_0 εἶναι καὶ σημεῖα ἄλματος τῆς κινήσεως, ἥτις ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν συνεχῆ κίνησιν τοῦ Q ἀπὸ τοῦ P'_0 μέχρι τοῦ P_0 (διὰ τὰ \bar{P}_0 καὶ \bar{P}'_0) καὶ τὴν τοῦ \bar{Q} ἀπὸ τοῦ \bar{P}'_0 μέχρι τοῦ \bar{P}_0 (διὰ τὰ P'_0 καὶ P_0)».

ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ “ΝΟΜΟΥ ΑΡΑΙΩΣΕΩΣ,” ΤΟΥ OSTWALD

Δ' ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΤΙΝΑ ΟΞΕΑ

ΕΙΣ ΜΙΓΜΑΤΑ ΥΔΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΙΘΥΛΙΚΟΥ ΠΝΕΥΜΑΤΟΣ

ΥΠΟ Δ. ΤΣΑΜΑΔΟΥ

(ὑποβληθεῖσα ὑπὸ τοῦ κ. Βουρνάζου)

Ἐπὶ τοῦ ζητήματος τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ «νόμου ἀραιώσεως» τοῦ OSTWALD εἰς τὴν περίπτωσιν διαλυμάτων ἀσθενῶν ἡλεκτρολύτων ἰδίᾳ δὲ ὀργανικῶν ὀξέων ἐν μίγμασιν ὕδατος καὶ αἰθυλικοῦ πνεύματος, ἡσχολήθησαν διάφοροι κατὰ καιροὺς ἐρευνηταί, καταλήξαντες εἰς συμπεράσματα ἀντιφατικά.

Ἡ διαφωνία αὕτη ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι ὁ βαθμὸς ἰονισμοῦ α τῶν ὀργανικῶν ὀξέων εἰς οἶνοπνευματικά διαλύματα δὲν ἔχει εἰσέτι προσδιορισθῇ μετὰ πάσης ἀκριβείας.

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ βαθμοῦ ἰονισμοῦ α γνωρίζομεν πολλὰς μεθόδους, ἡ μόνη ὅμως μέθοδος δι' ἣς θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἔχωμεν σχετικῶς σαφεῖς καὶ ἀκριβεῖς

ἐνδείξεις τοῦ βαθμοῦ ἰονισμοῦ εἶνε, ἀναμφιδόλως, διὰ τὴν ἡμετέραν περίπτωσιν ἡ μέθοδος τῶν ἡλεκτρικῶν ἀγωγιμοτήτων.

Ὡς γνωστὸν ὁ βαθμὸς ἰονισμοῦ α ἰσοῦται τῷ πηλίκῳ τῆς μοριακῆς ἀγωγιμότητος μ (δι' ἀραίωσιν ἀπὸ 32 ἕως 1024 λίτρων) διὰ τῆς ὀριακῆς ἀγωγιμότητος μ_{∞} (διὰ μεγίστην ἀραίωσιν) ὁπότε τὸ ἐν διαλύσει μόριον θεωρεῖται ὡς πλήρως ἰονισθὲν

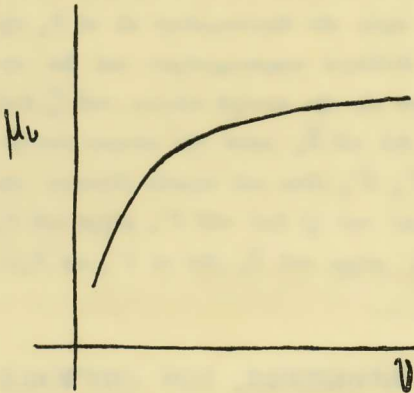
$$\alpha = \frac{\mu}{\mu_{\infty}} \quad (\text{Arrhenius})$$

Καὶ ἡ μὲν μοριακὴ ἀγωγιμότης μ καὶ διὰ τὴν περίπτωσιν ἀσθενῶν ἡλεκτρολύτων εἶναι δυνατόν νὰ προσδιορισθῇ μετὰ πάσης ἀκριθείας. Ὁ ἄμεσος ὅμως προσδιορισμὸς τῆς ὀριακῆς ἀγωγιμότητος μ_{∞} εἶναι ἀδύνατος διότι ὁ ὑπολογισμὸς αὐτῆς διὰ

τῆς γνωστῆς γραφικῆς παραστάσεως τυγχάνει ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ἀνεφάρμοστος.

Μεταξὺ τῶν διαφόρων ἐρευνητῶν οἵτινες εἰργάσθησαν ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου ἀναφέρομεν τοὺς: WAKEMANN, GODLEWSKI καὶ GOLDSCHMIDT.

Καὶ ὁ μὲν WAKEMANN¹ ὑπελόγισε τὴν ὀριακὴν ἀγωγιμότητα μ_{∞} ἐκ τῶν «ἀριθμῶν μεταφορᾶς» τῶν ἰόντων Κ' καὶ Γ' εἰς διαλύματα ΚΙ ἐν αἰθυλικῷ πνεύματι γνωστῶν ἐκ τῶν ἐρευνῶν τοῦ LENZ. Ἐρ-



γασθεὶς εἰς μίγματα ὕδατος καὶ αἰθυλικοῦ πνεύματος περιεκτικότητος ἀπὸ 10 % μέχρι 50 %, ἀπεφάνθη ὅτι ὁ «νόμος ἀραιώσεως» τοῦ OSTWALD δὲν εἶναι ἐφαρμόσιμος μετὰ πάσης ἀκριθείας. Οὕτω ἡ σταθερὰ ἰονισμοῦ Κ διὰ τὸ βρωμιοξικόν δξὺ ἐλαττοῦται κατὰ 23 % δι' ἀραίωσιν ἀπὸ 32 ἕως 1024 λίτρων. Ἡ κολοσσιαία αὕτη διαφορὰ τῶν τιμῶν τῆς σταθερᾶς Κ τοῦ WAKEMANN ὀφείλεται εἰς πειραματικὰ σφάλματα ἰδίως ὅμως εἰς τὴν αὐθαίρετον κάπως ἐκλογὴν τῶν ὀριακῶν ἀγωγιμοτήτων μ_{∞} διὰ τὰ ὑπ' αὐτοῦ μελετηθέντα ἡλεκτρόλυτα.

Ὁ GODLEWSKI² θελήσας νὰ ἐπιβεβαιώσῃ τὰ ἐξαγόμενα τοῦ WAKEMANN εὗρε τούναντίον ὅτι ὁ «νόμος ἀραιώσεως» εἶναι ἐφαρμόσιμος διὰ πᾶσαν ἀραίωσιν καὶ διὰ πᾶσαν εἰς οἰνόπνευμα περιεκτικότητα τοῦ διαλυτικοῦ μέσου. Τὸν βαθμὸν ἰονισμοῦ α ὑπελόγισεν διὰ τοῦ τύπου $\alpha = \frac{\mu}{\mu_{\infty}}$. Ἀλλὰ καὶ τούτου αἱ ὀριακαὶ ἀγωγιμότητες ἐκρίθησαν μικρότεραι τῶν πραγματικῶν.

¹ Zeitschr. für Phys. Chem. 11. 49 (1893).

² Journal de Ghim. Phys. 3. 393 (1905).

Ὁ GOLDSCHMIDT¹ ἐπαναλαμβάνει τὰ αὐτὰ πειράματα μεταχειρισθεὶς ὡς διαλυτικὸν μέσον τὸ ἀπόλυτον οἰνόπνευμα καὶ εὐρίσκει ὅτι ὁ νόμος εἶναι ἀνεφάρμοστος.

Ὁ GOLDSCHMIDT ὑπολογίζει τὰς ὀριακὰς ἀγωγιμότητας ὡς ἀκολουθῶς: Λαμβάνει τὴν ὀριακὴν ἀγωγιμότητα ἰσχυροῦ τινὸς ὀξέος καὶ τοῦ ἀντιστοίχου ἁλατος τοῦ Na, τὴν διαφορὰν δὲ αὐτῶν (HX—NaX) θεωρεῖ ὡς τὴν διαφορὰν Δ μεταξὺ τῶν ταχυτήτων τῶν H⁺ καὶ Na⁺. Οὕτω ἡ ζητούμενη ὀριακὴ ἀγωγιμότης ἀσθενοῦς τινος ὀξέος HY ὑπολογίζεται ἐκ τῆς ὀριακῆς ἀγωγιμότητος τοῦ ἀντιστοίχου ἁλατος Na σὺν τῇ διαφορᾷ τῶν ταχυτήτων H⁺ καὶ Na ἥτοι:

$$\mu_{\text{HY}}^{\infty} = (\mu_{\text{HCl}}^{\infty} - \mu_{\text{NaCl}}^{\infty} + \mu_{\text{NaY}}^{\infty})$$

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω παρατηροῦμεν ὅτι οἱ ἐν λόγῳ ἐρευνῆται δὲν ἠκολούθησαν ἀκριβῶς τὴν αὐτὴν πάντοτε μέθοδον διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς μ_{∞} .

Ὡς γνωστὸν ὁ «νόμος ἀραιώσεως» τοῦ OSTWALD ἐφαρμόζεται διὰ τὴν περίπτωσιν ἀσθενῶν ἡλεκτρολύτων εἰς ὕδαρῃ διαλύματα ἢ δὲ σταθερὰ ἰονισμοῦ ἐκφράζεται διὰ τοῦ τύπου:

$$K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)u}$$

(ἐνθα α = βαθμὸς ἰονισμοῦ καὶ u = ὄγκος ὕδατος περιέχων ἓν γραμμομόριον ἐν διαλύσει).

Ἰνα ἀποφανθῇ τις λοιπὸν μετὰ σχετικῆς πάντοτε πεποιθήσεως ὅτι ὁ νόμος οὗτος εἶναι ἐπίσης ἐφαρμόσιμος καὶ εἰς ἣν περίπτωσιν ἀντὶ ὕδατος τὸ διαλυτικὸν μέσον εἶναι αἰθυλικὸν πνεῦμα ἢ μίγματα αὐτοῦ μεθ' ὕδατος θὰ ἔπρεπε νὰ ἀκολουθήσῃ τὰς αὐτὰς μεθόδους ὡς μεταχειριζόμεθα καὶ εἰς τὰ ὕδαρῃ διαλύματα.

Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ γνωρίζομεν ὅτι ἡ ὀριακὴ ἀγωγιμότης ἡλεκτρολύτου τινὸς ἰσοῦται πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν ταχυτήτων ὁδείας (Wanderungsgeschwindigkeit, vitesse de migration) τῶν ἰόντων τοῦ μορίου.

Ἡ ταχύτης ὁδείας ὑπολογίζεται ἐκ τοῦ «ἀριθμοῦ μεταφορᾶς» τῶν ἰόντων, εἶναι δὲ αὕτη τὸ γινόμενον τοῦ ἀριθμοῦ τούτου ἐπὶ τὴν ὀριακὴν ἀγωγιμότητα τοῦ ἡλεκτρολύτου.

$$T = \mu_{\infty} \cdot \sigma$$

(ἐνθα T = ἡ ζητούμενη ταχύτης ὁδείας τοῦ ἰόντος καὶ σ = ὁ «ἀριθμὸς μεταφορᾶς» αὐτοῦ).

Εἰς προγενεστέραν ἡμῶν ἐργασίαν² ἡσχολήθημεν ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου προσδιορίζαντες τὴν σταθερὰν ἰονισμοῦ K ὀργανικῶν τινῶν ὀξέων εἰς διαλύματα μιγμάτων ὕδατος καὶ αἰθυλικοῦ πνεύματος. Πρὸς τοῦτο ἀνεχωρήσαμεν ἐκ τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς πυκνότητος τῶν ὕδρογονοϊόντων $[H^+]$ διὰ δύο διαφόρων μεθόδων:

¹ Zeitschr. für Phys. Chem. 91. 47 (1916).

² Helv. Chimica Acta. 7. 852 (1924).

α') τῆς μεταστροφῆς τοῦ σακχάρου

β') τῆς καταλυτικῆς μεθόδου τοῦ διαζωτοξικοῦ αἰθυλεστέρος,
χρησιμοποίησαντες διὰ τὸν ὑπολογισμόν τῆς σταθερᾶς ἰονισμοῦ K τὸν γνωστὸν τύπον:

$$K = \frac{[H^+]^2}{C - [H]}$$

Κατὰ τὴν ἔρευναν ταύτην ἀπεδείξαμεν ὅτι ἡ σταθερὰ K ἐλαττοῦται ἐφ' ὅσον ἡ εἰς αἰθυλικὸν πνεῦμα τοῦ διαλυτικοῦ μέσου αὐξάνει. Ἐν τοῖτοις ὅμως τὸ ζήτημα τῆς ἐφαρμογῆς ἢ μὴ τοῦ «νόμου ἀραιώσεως» τοῦ OSTWALD διὰ τὰ ἀσθενῆ ἠλεκτρόλυτα ἰδίᾳ δὲ διὰ τὰ ὀργανικὰ ὀξέα εἰς διαλύματα μιγμάτων ὕδατος καὶ αἰθυλικοῦ πνεύματος παρέμεινεν ἔκτοτε ἀκαθόριστον. Ἐκρίναμεν ὅθεν ἐνδιαφέρον νὰ ἐπαναλάβωμεν τὰς ἐρεῦνας ἡμῶν περιορίζοντες οὐχ ἥττον ταύτας εἰς τὰ ἐξῆς ὀργανικὰ ὀξέα:

Μυρμηκικόν, ὀξικόν, τρυγικόν καὶ ἰτεϋλικόν, ἐν διαλύσει εἰς μίγματα H_2O καὶ CH_3CH_2OH περιεκτικότητος 10% καὶ 20% κατ' ὄγκον.

Ὡς μέθοδον ἐργασίας ἐκρίναμεν ἐπάναγκες νὰ ἀκολουθήσωμεν τὴν αὐτὴν ἦν καὶ διὰ τὰ ἀσθενῆ ἠλεκτρόλυτα εἰς ὕδαρῇ διαλύματα ἤτοι:

α'. Τὸν προσδιορισμὸν τῶν «ἀριθμῶν μεταφορᾶς» τῶν ἰόντων.

β'. Τὸν ὑπολογισμόν τῆς ταχύτητος ὁδεῖας τῶν ἰόντων ἐκ τῆς ὁριακῆς ἀγωγιμότητος μ_{∞} ἰσχυρῶν ἠλεκτρολύτων (HCl καὶ $NaCl$) καὶ τοῦ «ἀριθμοῦ μεταφορᾶς» τῶν ἰόντων.

γ'. Τὸν προσδιορισμὸν τῆς μοριακῆς ἀγωγιμότητος μ τῶν ὡς ἄνω ὀξέων καὶ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀλάτων Na διὰ τῆς μεθόδου τῶν ἠλεκτρικῶν ἀγωγιμοτήτων.

Πάντες οἱ ἄνωτέρω προσδιορισμοὶ ἐγένοντο ὑπὸ σταθερὰν θερμοκρασίαν τῶν $25^\circ C$.

α. Προσδιορισμὸς τῶν «ἀριθμῶν μεταφορᾶς» τῶν ἰόντων H καὶ Na εἰς HCl καὶ $NaCl$ (HITTORF). — Ὁ προσδιορισμὸς «ἀριθμῶν μεταφορᾶς» τῶν ἰόντων ἐγένετο ὡς ἀκολούθως: Ὡς ἠλεκτρολυτικὸν δοχεῖον μετεχειρίσθημεν τέσσαρας ὑαλίνους σωλῆνας ὁσειδεῖς τοποθετηθέντας κατὰ σειρὰν καὶ συνδεθέντας ἐκ τοῦ ἄνω μέρους ἀνὰ δύο διὰ ὑαλίνου σωλῆνος σχήματος κεφαλαίου ὕψιλον ἀνεστραμμένου (Λ).

Διὰ τοῦ τρόπου τούτου ἀποφεύγεται πᾶσα ἀνάμιξις τῶν ὑγρῶν τῆς τε ἀνόδου καὶ καθόδου μετὰ τοῦ ἐνδιαμέσου στρώματος τὸ ὁποῖον οὕτω παραμένει ἀμετάβλητον. Ὡς ἄνοδος ἐχρησιμοποιήθη ἠλεκτρόδιον ἐκ Cd , ὡς κάθοδος ἠλεκτρόδιον ἐξ Ag , ὡς βολτάμετρον δὲ σύνθηες τοιοῦτον ὀγκομετρικὸν μὲ ἠλεκτρόδια ἐξ Ag τοῦ τύπου KISTIAKOWSKY. Ἡ ἔντασις τοῦ ρεύματος ἦτο περίπου 15 millamp. ἡ δὲ διάρκεια τοῦ πειράματος ἐποίχιλεν μετὰξὺ μιᾶς καὶ τριῶν ὥρων. Μετὰ τὴν διακοπὴν τοῦ ρεύματος ἐλαμβάνετο ὠρισμένη ποσότης ἐκ τοῦ ἀνοδικοῦ ὑγροῦ καὶ ἐτελεῖτο ὁ προσδιορισμὸς τῶν Cl' κατὰ τὴν συνήθη ὀγκομετρικὴν μέθοδον τοῦ VOLHARD. Ἐπίσης διὰ

τῆς αὐτῆς μεθόδου ἐτελεῖτο καὶ ὁ προσδιορισμὸς τῶν Ag^+ ἐν τῷ βολταμέτρῳ πρὸς καθορισμὸν τῆς κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν διελθούσης ποσότητος ἡλεκτρισμοῦ.

I. HCl 0,1 K: διαλυτικὸν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 10\% \text{ CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$.

Ἀνάλυσις τοῦ ἀνοδικοῦ ὑγροῦ.

a. Πρὸ τῆς ἡλεκτρολύσεως.

Διὰ 10 κ.έ. HCl κατηναλώθησαν 58,11 κ.έ. AgNO_3 0,02 K

58,11. 0,00002 = 0,0011622 γραμμοῖσοδύναμα Cl .

b. Μετὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν.

Διὰ 10 κ.έ. HCl κατηναλώθησαν 63,05 κ.έ. AgNO_3 0,02 K

63,05. 0,00002 = 0,0012610 γρ. ἰσοδ. Cl .

* Ἀρα μετὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν ἔχομεν:

0,0012610 - 0,0011622 = 0,0000988 γρ. ἰσοδ. Cl ἐν περισσεΐᾳ ἥτις παριστᾷ τὴν ὑπὸ τῶν Cl' μεταφερθεῖσαν ποσότητα ἡλεκτρισμοῦ = v .

c. Βολτάμετρον (Προσδιορισμὸς Ag^+).

Διὰ τὸ ἐν τῷ βολταμέτρῳ ὑγρὸν κατηναλώθησαν 32,62 κ.έ. NH_4CNS 0,02 K

32,62. 0,00002 = 0,0006534 γρ. ἰσοδ. Ag ἥτις εἶναι ἡ ὑπὸ τῶν H^+ καὶ Cl'

μεταφερθεῖσα ποσότης ἡλεκτρισμοῦ = $u + v$.

Συμφώνως πρὸς τὸν νόμον HITTORF ἔχομεν:

$$\frac{v}{u+v} = \frac{0,0000988}{0,0006534} = \frac{988}{6534} = 0,151$$

2^{ον} Πείραμα: 0,150

3^{ον} » : 0,147

μέσος ὅρος 0,149

$$\frac{u}{u+v} = 1 - 0,149 = 0,851$$

« Ἀριθμὸς μεταφορᾶς » σ: $\text{H}^+ = 0,851$

» » » $\text{Cl}' = 0,149$

II. HCl 0,1 K, διαλυτικὸν μέσον $\text{H}_2\text{O} + 20\% \text{ CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$.

Διὰ τῆς αὐτῆς ὡς ἄνω μεθόδου εὔρομεν:

$$\frac{v}{u+v} \begin{cases} 1^{\text{ον}} \text{ Πείραμα: } & 0,128 \\ 2^{\text{ον}} \text{ » } & 0,124 \\ 3^{\text{ον}} \text{ » } & 0,127 \end{cases}$$

μέσος ὅρος 0,126

$$\frac{v}{u+v} = 1 - 0,126 = 0,874$$

« Ἀριθμὸς μεταφορᾶς » 6: $\text{H}^+ = 0,874$

» » » $\text{Cl}' = 0,126$

III. NaCl, 0,05 K: διαλυτικὸν μέσον: $H_2O + 10\% CH_3CH_2OH$ $t=25^\circ C$.

Ἀνάλυσις ἀνοδικοῦ ὑγροῦ.

a. Πρὸ τῆς ἠλεκτρολύσεως.

Διὰ 19,6205 γρ. ἀνοδικοῦ ὑγροῦ κατηναλώθησαν 19,09 κ.έ. $AgNO_3$ $K/_{20}$

19,09. 0,002923 = 0,0558 γρ. NaCl

19,09. 0,00005 = 0,000954 γραμμοῖσοδ. Cl.

b. Μετὰ τὴν ἠλεκτρολύσιν:

Διὰ 19,6246 γρ. ἀνοδικοῦ ὑγροῦ κατηναλώθησαν 20,91 κ.έ. $AgNO_3$ $K/_{20}$

20,91 \times 0,001773 = 0,03707 γρ. Cl.

20,91 \times 0,00005 = 0,0010455 γραμμοῖσοδύναμα Cl.

Ἀλλὰ μετὰ τὴν ἠλεκτρολύσιν ἐν τῷ ἀνοδικῷ ὑγρῷ ἔχομεν: NaCl, $CdCl_2$ ἤτοι Na^+ , Cd^{++} καὶ Cl.

Ἐν τῷ βολταμέτρῳ κατόπιν ἀναλύσεως εὔρομεν 0,0001715 γρ. ἰσοδ. Ag ἅτινα ἀντιστοιχοῦσι καὶ πρὸς ἴσην ποσότητα Cd.

Ἐπομένως ἐν τῷ ἀνοδικῷ ὑγρῷ ἔχομεν: 0,0001715.56,2 = 0,00963 γρ. Cd

Na = 0,0010455 — 0,0001715 = 0,000874 γρ. ἰσοδ. Na ἤτοι:

0,000874.23 = 0,0201 γρ. Na.

Ἄρα ἐν τῷ ἀνοδικῷ ὑγρῷ ἔχομεν ἐν συνόλῳ:

0,03707 γρ. Cl
0,00963 » Cd
0,02010 » Na
0,0668

Ἐπομένως ποσότης διαλυτικοῦ μέσου ἴση πρὸς 19,6246 — 0,0668 = 19,5578 γρ. περιέχει 0,0010455 γρ. ἰσοδύναμα Cl.

Ἡ αὐτὴ ποσότης διαλυτικοῦ μέσου περιεῖχε πρὸ τῆς ἠλεκτρολύσεως 0,000954 γραμμοῖσοδύναμα Cl.

Ἡ διαφορά 0,0010455 — 0,000954 = 0,0000915 παριστᾷ τὴν ὑπὸ τῶν Cl μεταφερθεῖσαν ποσότητα ἠλεκτρισμοῦ v .

Ἐν τῷ βολταμέτρῳ ἔχομεν, ὡς ἀνωτέρω ἐλέχθη, 0,0001715 γρ. ἰσοδ. Ag = $u + v$.

$$\frac{v}{u + v} = \frac{0,0000915}{0,0001715} = \frac{915}{1715} = 0,533$$

$$\frac{u}{u + v} = 1 - 0,533 = 0,467$$

Δύο εἰσέτι πειράματα ἔδωσαν τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα.

« Ἀριθμὸς μεταφοράς » σ: Na = 0,467

» » » Cl = 0,533

IV. NaCl 0,05 K. Διαλυτικόν μέσον: $H_2O + 20\% CH_3CH_2OH$ $t=25^\circ C$.

Διὰ τῆς αὐτῆς ὡς ἄνω μεθόδου εὗρομεν:

$$\frac{v}{u+v} = \begin{cases} 0,429 & 1^{ov} \text{ Πείραμα} \\ 0,427 & 2^{ov} \text{ »} \end{cases}$$

$$\frac{0,428}{\text{μέσος ὅρος}}$$

$$\frac{u}{u+v} = 1 - 0,428 = 0,572$$

Ἐπομένως:

«Ἀριθμὸς μεταφορᾶς» σ: $Na = 0,572$
 » » » $Cl = 0,428$

β. Προσδιορισμὸς τῶν ἡλεκτρικῶν ἀγωγιμοτήτων HCl καὶ $NaCl$ εἰς τὰ ὡς ἄνω μίγματα H_2O καὶ CH_3CH_2OH .—Ὁ προσδιορισμὸς αὗτος ἐγένετο διὰ τῆς συνήθους μεθόδου τῆς γεφύρας τοῦ WHEASTONE. Διὰ τὰς μετρήσεις ταύτας μετεχειρίσθημεν ὕδωρ ἀπόστακτον τὸ ὅποιον εἶχομεν ἀπαλλάξει προηγουμένως τοῦ CO_2 διὰ προσθήκης $Ba(OH)_2$ καὶ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν διὰ $KMnO_4$.

Τοῦτο ἀπεστάζετο ἐκ νέου ἐξ ἀποστακτήρος ἐξ ὑάλου JENA καὶ ψυκτῆρος ἐκ πυριτίας ὑάλου. Ἡ εἰδικὴ ἀγωγιμότης τοῦ οὕτω παρασκευαζομένου ὕδατος ἦτο κατὰ μέσον ὅρον $2 \cdot 10^{-6}$.

Τὸ αἰθυλικὸν πνεῦμα ὅπερ ἐχρησιμοποίησαμεν διὰ τὰς ἐρεῦνας ἡμῶν ἦτο περιεκτικότητος $99,9 - 99,8\%$ τοῦ οἴκου «KAHLBAUM» ἡ δὲ εἰδικὴ ἀγωγιμότης $0,3-0,4 \cdot 10^{-6}$. Αἱ ὀριακαὶ ἀγωγιμότητες μ_{∞} HCl , $NaCl$ ὡς καὶ τῶν λοιπῶν ἰσχυρῶν ἡλεκτρολύτων ὑπελογίσθησαν γραφικῶς διὰ παρεκβολῆς (extrapolation) τῶν καμπυλῶν τῶν μοριακῶν ἀγωγιμοτήτων μ .

ΠΙΝΑΞ 1.

HCl , διαλυτικόν μέσον: $H_2O + 10\% CH_3CH_2OH$ $t=25^\circ C$.

v .	16,4	32,8	65,6	131,2	∞
μ .	317,5	321,9	329,8	333,2	335

ΠΙΝΑΞ 2.

HCl , διαλυτικόν μέσον: $H_2O + 20\% CH_3CH_2OH$ $t=25^\circ C$.

v .	16	32	64	128	∞
μ .	254,8	258,3	260,9	263,9	273

ΠΙΝΑΞ 3.

$NaCl$, διαλυτικόν μέσον: $H_2O + 10\% CH_3CH_2OH$ $t=25^\circ C$.

v .	32	64	128	256	512	∞
μ .	87,6	90,4	93	95,2	99,1	104

ΠΙΝΑΞ 4.

NaCl, διαλυτικὸν μέσον: $H_2O + 20\% CH_3CH_2OH$ $t=25^\circ C$.

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	68,6	71,2	72,9	74,6	76,6	79,5

γ. Ὑπολογισμὸς τῶν ταχυτήτων ὁδείας τῶν H^+ καὶ Na^+ .—Ἐκ τῶν δύο ἀνωτέρω προσδιορισμῶν τοῦ τε «ἀριθμοῦ μεταφορᾶς» καὶ τῆς μοριακῆς ἀγωγιμότητος τοῦ HCl καὶ NaCl εἰς τὰ ὡς ἄνω μίγματα ὕδατος καὶ αἰθυλικοῦ πνεύματος δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν ἤδη τὰς ταχύτητας ὁδείας τῶν H^+ καὶ Na^+ : Συνωδᾷ τῇ νόμῳ KOHLRAUSCH ἡ ταχύτης ὁδείας ἰόντος ἰσοῦται τῇ γινομένῳ τοῦ «ἀριθμοῦ μεταφορᾶς» αὐτοῦ ἐπὶ τὴν ὁριακὴν ἀγωγιμότητα μιᾶς τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ ἀποτελούσης ἰσχυρὸν ἡλεκτρόλυτον.

$$T = \mu_{\infty} \cdot \sigma.$$

I. Ταχύτης ὁδείας H^+ εἰς μίγμα $H_2O + 10\% CH_3CH_2OH$

$$\sigma H^+ = 0,851$$

$$\mu_{\infty} (\text{πίναξ 1}) = 335$$

$$T_{H^+} = 0,851 \cdot 335 = 285$$

II. Ταχύτης ὁδείας H^+ εἰς μίγμα $H_2O + 20\% CH_3CH_2OH$

$$\sigma H^+ = 0,874$$

$$\mu_{\infty} (\text{πίναξ 2}) = 273$$

$$T_{H^+} = 0,874 \cdot 273 = 238,6$$

III. Ταχύτης ὁδείας Na^+ εἰς μίγμα $H_2O + 10\% CH_3CH_2OH$

$$\sigma Na^+ = 0,467$$

$$\mu_{\infty} (\text{πίναξ 3}) = 104$$

$$T_{Na^+} = 0,467 \cdot 104 = 48,5$$

IV. Ταχύτης ὁδείας Na^+ εἰς μίγμα $H_2O + 20\% CH_3CH_2OH$

$$\sigma Na^+ = 0,572$$

$$\mu_{\infty} (\text{πίναξ 4}) = 79,5$$

$$T_{Na^+} = 0,572 \cdot 79,5 = 45,5$$

δ. Προσδιορισμὸς τῆς μοριακῆς ἀγωγιμότητος τῶν ἀλάτων Na τῶν ὑπὸ ἐξέτασιν ὀξέων.

ΠΙΝΑΞ 5.

HCOONa: διαλυτικὸν μέσον $H_2O + 10\% CH_3CH_2OH$ $t=25^\circ C$.

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	73,7	76,1	78,6	81,2	83,9	87 ¹

¹ Αἱ ὁριακαὶ ἀγωγιμότητες μ_{∞} ὑπελογίσθησαν, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἐλέχθη, γραφικῶς διὰ παρεκβολῆς (extrapolation) τῶν καμπυλῶν τῶν μοριακῶν ἀγωγιμοτήτων μ .

ΠΙΝΑΞ 6.

HCOONa: διαλυτικὸν μέσον $H_2O + 20\%$ CH_3CH_2OH $t=25^\circ C$.

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	57,5	60	61,8	63	63,7	67

ΠΙΝΑΞ 7.

 CH_3COONa , διαλυτικὸν μέσον: $H_2O + 10\%$ CH_3CH_2OH $t=25^\circ C$.

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	61,7	64,8	67	68,7	70,84	74

ΠΙΝΑΞ 8.

 CH_3COONa , διαλυτικὸν μέσον: $H_2O + 20\%$ CH_3CH_2OH $t=25^\circ C$.

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	49,6	51,6	52,8	54,5	56,3	63

ΠΙΝΑΞ 9.

COONa

 $(CHOH)_2$ Ἰσοδύναμος ἀγωγιμότης. Διαλυτικὸν μέσον:

COONa

 $H_2O + 10\%$ CH_3CH_2OH $t=25^\circ C$

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	66,5	72,4	75,9	76,7	80,8	85

ΠΙΝΑΞ 10.

COONa

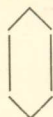
 $(CHOH)_2$ Ἰσοδύναμος ἀγωγιμότης. Διαλυτικὸν μέσον:

COONa

 $H_2O + 20\%$ CH_2CH_3OH $t=25^\circ C$.

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	51,2	55,8	59,1	62,2	63,8	65

ΠΙΝΑΞ 11.




OH

COONa

διαλυτικὸν μέσον: $H_2O + 10\%$ CH_3CH_2OH $t=25^\circ C$.

υ.:	32	64	128	256	512	∞
μ.:	58,4	60,1	62,1	64,2	67,1	70

ΠΙΝΑΞ 12.

	διαλυτικὸν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 10\% \text{CH}_2\text{CH}_3\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$.					
ν :	32	64	128	256	512	∞
μ :	46,6	48	49,4	50,8	51,5	54


ε. Ὑπολογισμὸς τῶν ὀριακῶν ἀγωγιμοτήτων μ_∞ τῶν ὑπὸ ἐξέτασιν ὀξέων. — Ἐκ τῆς ὡς ἄνω πειραματικῆς τιμῆς τῶν μ_∞ τῶν ἀλάτων Νατρίου δυνάμεθα, ἀφαιροῦντες τὴν ταχύτητα ὁδείας τοῦ Na^+ , νὰ ὑπολογίσωμεν τὴν ταχύτητα ὁδείας τῆς ρίζης τοῦ ὀξέος. Οὕτω ὡς ταχύτητα ὁδείας τῆς ρίζης τοῦ μυρμηκικοῦ ὀξέος ἔχομεν:

HCOOH , διαλυτικὸν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 10\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	
$\mu_\infty \text{HCOONa}$ (πίναξ 5)	87
TNa^+	48,5
THCOO^+	38,5

Ἐπομένως ἡ μ_∞ τοῦ μυρμηκικοῦ ὀξέος ἐν μίγματι $\text{H}_2\text{O} + 10\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ἰσοῦται τῇ ἀθροίσματι τῶν ταχυτήτων ὁδείας τῶν H^+ καὶ HCOO^+

$$\mu_\infty \text{HCOOH} = 285 + 38,5 = 323,5$$

Οὕτω ὑπολογίζοντες τὰς ὀριακὰς ἀγωγιμότητας καὶ τῶν ἄλλων ὀξέων ἔχομεν τὰς ἀκολουθοῦσας τιμὰς:

	$\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	HCOOH	CH_3COOH	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ (\text{CHOH})_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	
μ_∞	$\begin{cases} 10 \\ 20 \end{cases}$	$\begin{cases} 324 \\ 260 \end{cases}$	$\begin{cases} 310 \\ 256 \end{cases}$	$\begin{cases} 320 \\ 258 \end{cases}$	$\begin{cases} 307 \\ 252 \end{cases}$

στ. Προσδιορισμὸς τῆς μοριακῆς ἀγωγιμότητος μ_∞ τῶν ὑπὸ μελέτην ὀξέων καὶ ὑπολογισμὸς τῆς σταθερᾶς ἰονισμοῦ K διὰ τοῦ τύπου:

$$K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)\nu} \quad \text{«νόμος ἀραιώσεως» τοῦ OSTWALD.}$$

ΠΙΝΑΞ 13.

HCOOH , διαλυτικὸν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 10\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$.

ν :	32	64	128	256	∞
μ :	22,8	31,4	43,1	58,9	324
α :	0,07034	0,097	0,133	0,1815	
α^2 :	16,6	16,2	16	15,7	
$(1-\alpha)\nu$	K μέσος ὅρος $16,1 \cdot 10^{-5}$				

ΠΙΝΑΞ 14.

 HCOOH , διαλυτικόν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 20\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

υ.	32	64	128	256	512	∞
μ.	15,3	21,2	28,7	39,1	56,1	260
α.	0,0588	0,0815	0,1104	0,1504	0,216	
α^2	11,4	11,3	10,7	(10,4)	11,4	
(1-α) υ	Κ μέσος ὅρος $11,2 \cdot 10^{-5}$					

ΠΙΝΑΞ 15.

 CH_3COOH , διαλυτικόν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 10\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$.

υ.	32	64	128	256	512	∞
μ.	5,9	8,2	11,6	16	22	310
α.	0,019	0,026	0,0373	0,0516	0,073	
α^2	1,15	1,12	1,13	1,09	1,1	
(1-α) υ	Κ μέσος ὅρος $1,12 \cdot 10^{-5}$					

ΠΙΝΑΞ 16.

 CH_3COOH , διαλυτικόν μέσον: $\text{HO} + 20\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$.

υ.	32	64	128	256	∞
μ.	4,3	6,1	8,5	12	256
α.	0,0167	0,0238	0,0332	0,0468	
α^2	0,886	0,900	0,888	0,900	
(1-α) υ	Κ μέσος ὅρος $0,893 \cdot 10^{-5}$				

ΠΙΝΑΞ 17.

 $(\text{CHOH})_2$, διαλυτικόν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 10\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$. COOH

υ.	32	64	128	256	512	∞
μ.	44,5	60,8	81,6	108,9	141,6	320
α.	0,139	0,19	0,255	0,343	0,442	
α^2	70	70	69	70	68	
(1-α) υ	Κ μέσος ὅρος $69,4 \cdot 10^{-5}$					

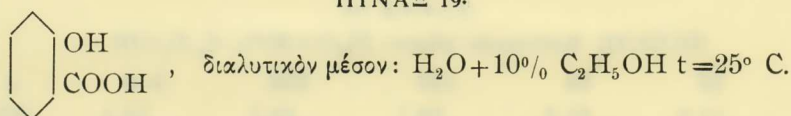
 COOH

ΠΙΝΑΞ 18.

 $(\text{CHOH})_2$, διαλυτικόν μέσον: $\text{H}_2\text{O} + 20\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $t=25^\circ \text{C}$. COOH

υ.	32	64	128	256	512	∞
μ.	29,3	40,04	54,6	72,86	96,2	258
α.	0,113	0,155	0,212	0,283	0,373	
α^2	45	44,6	44,6	43,6	43,5	
(1-α) υ	Κ μέσος ὅρος $44,2 \cdot 10^{-5}$					

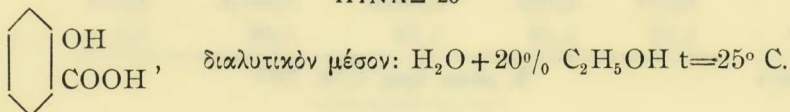
ΠΙΝΑΞ 19.



υ.	:	64	128	256	512	∞
μ.	:	65,5	88	114	147	307
α.	:	0,213	0,286	0,371	0,479	
α ²	:	90	89	86	86	

(1-α)υ Κ μέσος ὅρος 88. 10⁻⁵

ΠΙΝΑΞ 20.



υ.	:	64	128	256	512	1024	∞
μ.	:	47,9	64,7	85,8	111	143	252
α.	:	0,19	0,257	0,34	0,44	0,567	
α ²	:	70	69,4	68	67,3	72	

(1-α)υ Κ μέσος ὅρος 69,3. 10⁻⁵

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἐὰν συγκρίνωμεν τὰς ἀνωτάτας καὶ κατωτάτας τιμὰς τῆς σταθερᾶς ἰονισμοῦ Κ ὥς ἔχομεν ἐκ τῶν ἀνωτέρω πειραματικῶν μετρήσεων παρατηροῦμεν ὅτι ἡ διαφορὰ μεταξὺ αὐτῶν οὐδέποτε ὑπερέβη τὰ 6^ο/. Ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῆς μέσης τιμῆς τῆς σταθερᾶς Κ μετὰ τῆς ἀνωτάτης ἀφ' ἑνὸς καὶ τῆς κατωτάτης ἀφ' ἑτέρου εἶναι ἔτι μικρότερα. Σημειωτέον ὅτι αἱ διαφοραὶ αὗται εἶναι αἱ μέγιστα παρατηρηθεῖσαι καὶ δι' ἓν μόνον ὀξύ, τὸ μυρμηκικόν. Διὰ τὰ λοιπὰ ὀξέα αἱ παρατηρηθεῖσαι διαφοραὶ εἰσὶ κατὰ πολὺ μικρότεραι.

Ἐὰν ἤδη παραβάλλωμεν τὰς τιμὰς τῆς σταθερᾶς Κ τὰς διὰ τῆς μεθόδου τῶν ἀγωγιμοτήτων ληφθεῖσας πρὸς ἐκείνας αἰτινες προκύπτουσιν ἐκ τῶν μετρήσεων διὰ τῆς καταλυτικῆς μεθόδου τοῦ διαζωτοξικοῦ αἰθυλεστέρος, παρατηροῦμεν ὅτι αἱ μεταξὺ αὐτῶν διαφοραὶ εἰσὶν ἀσήμαντοι.

ΠΙΝΑΞ 21.

Όξέα	Διαλυτικόν μέσον	$K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)v}$ (ηλεκτρ. άγωγιμ.)	$K = \frac{[H]^2}{C-[H]}$ μεθ. διαζωτ. αιθυλ.	Ελάττωσις τής σταθεράς K %
Μυρμηκικόν	H ₂ O ¹	20,7. 10 ⁻⁵	21,4. 10 ⁻⁵	
	H ₂ O+10 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	16,1. 10 ⁻⁵	15,3. 10 ⁻⁵	22 %
	H ₂ O+20 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	11,2. 10 ⁻⁵	11,6. 10 ⁻⁵	46 %
Όξικόν	H ₂ O ¹	1,87. 10 ⁻⁵	1,8. 10 ⁻⁵	
	H ₂ O+10 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	1,120. 10 ⁻⁵	1,17. 10 ⁻⁵	35 %
	H ₂ O+20 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	0,893. 10 ⁻⁵	0,85. 10 ⁻⁵	52 %
Τρυγικόν	H ₂ O ¹	97. 10 ⁻⁵	97. 10 ⁻⁵	
	H ₂ O+10 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	69,4. 10 ⁻⁵	70. 10 ⁻⁵	27 %
	H ₂ O+20 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	44,2. 10 ⁻⁵	46. 10 ⁻⁵	54 %
Ίτεϋλικόν	H ₂ O ¹	100. 10 ⁻⁵	100. 10 ⁻⁵	
	H ₂ O+10 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	88. 10 ⁻⁵	77. 10 ⁻⁵	12 %
	H ₂ O+20 ⁰ / ₀ CH ₃ CH ₂ OH	69,3. 10 ⁻⁵	52. 10 ⁻⁵	31 %

Ἀφ' ἐνὸς μὲν ἡ μικρὰ σχετικῶς διαφορὰ μεταξὺ τῶν τιμῶν τῆς σταθερᾶς ἰονισμοῦ K, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ συμφωνία τῶν ἀποτελεσμάτων ἅτινα ἐπετύχουμεν διὰ δύο ἐντελῶς διαφορετικῶν μεθόδων, ἐπιτρέπουσιν ἡμῖν, νομίζομεν, νὰ θεωρήσωμεν τὰ πειραματικὰ ἡμῶν ἐξαγόμενα ὡς ἱκανοποιητικὰ καὶ νὰ συμπεράνωμεν:

α. Ἡ σταθερὰ ἰονισμοῦ K ἐλαττοῦται, ἐφ' ὅσον ἡ εἰς αἰθυλικόν πνεῦμα περιεκτικότης τοῦ διαλυτικοῦ μέσου αὐξάνει.

β. Ἡ ἐλάττωσις αὕτη εἶναι ποσοτική: Διὰ περιεκτικότητα 10⁰/₀ κατ' ὄγκον εἰς αἰθυλικόν πνεῦμα αὕτη εἶναι κατὰ μέσον ὅρον 24⁰/₀, διὰ δὲ περιεκτικότητα 20⁰/₀ αὕτη ἀνέρχεται εἰς 46⁰/₀.

Τὰ αὐτὰ ἄλλως τε ἀποτελέσματα ἔσχομεν καὶ ἐν τῇ προγενεστέρᾳ ἡμῶν ἐργασίᾳ.

γ. Ἡ καταλυτικὴ μέθοδος τοῦ διαζωτοξικοῦ αἰθυλεστέρος διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς σταθερᾶς ἰονισμοῦ K δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς μέθοδος εὐαίσθητος καὶ ἀκριβείας. Ἐπίσης τὴν μέθοδον ταύτην δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὡς μέθοδον προσανατολισμοῦ διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς σταθερᾶς K τῶν ὀργανικῶν ὀξέων εἰς διαλυτικὰ μέσα διάφορα τοῦ ὕδατος, τὰ ἐξαγόμενα δὲ τῆς μεθόδου ταύτης νὰ ἐπιβεβαιώσωμεν διὰ τῆς λίαν εὐαίσθητου μεθόδου τῶν ἀγωγιμοτήτων καὶ τοῦ «ἀριθμοῦ μεταφορᾶς» τῶν ἰόντων.

δ. Τέλος ὁ «νόμος ἀραιώσεως» τοῦ OSTWALD εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ὀργανικῶν ὀξέων, ἅτινα ἐμελετήσαμεν, ἐν διαλύσει εἰς μίγματα ὕδατος καὶ αἰθυλικοῦ πνεύματος περιεκτικότητος 10⁰/₀ καὶ 20⁰/₀ κατ' ὄγκον, δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἐφαρμόσιμος.