

618

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ Α. Γ. ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ



ΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

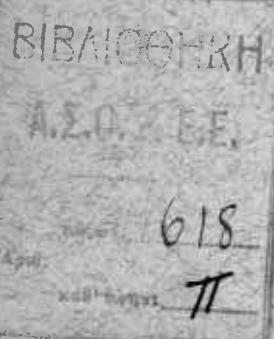
TOY



ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ "ΜΕΛΙΣΣΑ"
ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΣΟΥΚΑΡΙΔΗ & ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΒΑΛΗ
ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ 48 - ΑΘΗΝΑΙ
1928

13





ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Α.Σ.Θ. Ε.Ε.Ε.

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ Α. Γ. ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ

618

π

ΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΤΟΥ

ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ



ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ *ΜΕΛΙΣΣΑ*,
ΙΩΑΝΝΟΥ ΤΣΟΥΚΑΡΙΔΗ & ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΒΑΛΗ
ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ 49 * ΑΘΗΝΑΙ

1928





BIBLIOGRAPHY

ΑΝΟΤΑΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

ΕΙΚΟΝΑ & ΕΜΙΤΟΥ ΕΠΙΦΑΝΟΥΣ

ΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ
ΤΟΥ
ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Ἡ Χημεία ἐδραιωθεῖσα ὡς ἐπιστήμη ἀπὸ 100ετίας δὲν εἶναι ἀρχέγονος ἐπιστήμη, ὡς τυγχάνει τοιαύτη ἡ Ἀστρονομία, ἡ Φυσική, ἡ Γεωμετρία καὶ ἄλλαι. Ἡ ἀνεξάντλητος σειρὰ τῶν ἔκαστοτε δημιουργούμενων ἐρωτημάτων, ἀναφερούμενων εἰς τὴν βαθυτέραν σπουδὴν τῶν γνωστῶν στοιχείων ἐν τῷ κόσμῳ, ἢ τὴν ἔρευναν νέων τοιούτων, μᾶς πείθει ἀρκούντως περὶ τούτου. Ἰδρυθεῖσα ἐπὶ τῶν λειψάνων ἐπιστημονικῶν τινῶν στοιχείων, ἀπινα ἀπετέλουν μᾶλλον χάμαιραν τὴν ἐποχὴν ἐκείνην, ἥτοι ἐπόμενον νὰ μὴ ἀφίσῃ ἀδιάφορον τὸν κατ' ἔξοχὴν ἐπιστημονικὸν τῆς κόσμου, καὶ διὰ τοῦτο βλέπομεν μετὰ συγκανήσεως τὴν ἀλματώδη ἐξέλιξιν τῆς ἐπιστήμης ταύτης, οὐχὶ πλέον ἀνευ φιζῶν, ὡς αὕτη παρουσιάζεται κατὰ τὸν τελευτῶν μεσαίωνα, ἀλλὰ μὲ βαθυτάτας ἐπιστημονικὰς φίλας, τῶν δόποιων πάλιν ἡ μεγάλη ἢ μικρὰ ἐπιστημονικὴ εἰσοχὴ συζητεῖται καὶ δλονὲν ἐλέγχεται ὑπὸ τῶν μυστῶν τῆς ὑψηλῆς ἐπιστήμης.

Διὰ τοῦ παρόντος πειρῶμαι νὰ εἰσδύσω εἰς τὸ νὰ ἔξειάσω βαθύτερον τὰ πειράματα τοῦ ὑδρογόνου καὶ ἐπομένως τὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς αὐτοῦ ἴδιότητας, προκειμένου νὰ ἀποδειχθῇ ἂν τὸ στοιχεῖον τοῦτο, δύναται νὰ κατέχῃ καὶ



ձլլην նեսιն εἰς τὴν σειρὰν τῆς σπουδῆς τῶν στοιχείων ἐν τῇ Χημείᾳ.

Οἱ ἀσχολούμενοι εἰς τὴν Χημείαν, κατὰ τὴν σπουδὴν τῶν διαφόρων στοιχείων, γνωρίζουσι τὸ στοιχεῖον ὃ δογάνον μεταξύ τῶν ἀμετάλλων ἡ μεταλλοειδῶν τοιούτων σπουδάζουσι τὰς φυσικὰς κοὶ χημικὰς αὐτοῦ ἴδιότητας, ἀναζητοῦντες τοῦτο εἰς τὴν σειρὰν τῶν ἀμετάλλων στοιχείων, τῶν ἐν ἴδιαιτέρῳ μέρει εἰς πᾶν βιβλίον Χημείας περιγραφομένων.

Διὰ τῆς παρούσης μελέτης, ἔξετάζοντες βαθύτερον πάσας τὰς ἴδιότητας τοῦ στοιχείου ὑδρογόνου καὶ συγκρίνοντες ταύτας πρὸς τὰς γενικὰς ἴδιότητας μετάλλου τινός, ἀποδεικνύομεν ὃν τοῦτο πρέπει νὰ καταίσσηται εἰς τὴν σειρὰν μᾶλλον τῶν μετάλλων στοιχείων ἡ τῶν ἀμετάλλων.

Ιστορικὸν τῆς παραγωγῆς τοῦ ὑδρογόνου. Οὐδεὶς ἐγνώριζε τὸ στοιχεῖον ὑδρογόνον. πρὸ τῶν ἐργασιῶν τοῦ διασήμου Ἀγγλου φυσικοῦ Γεντίκη, δοτικὸς τὸ ἀνεκάλυψεν, ὡς γνωστόν, διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ὕδαιος κατὰ τὸ 1866. Ἡ δύναμις αὐτοῦ ὑδρογόνον φαίνεται νὰ ὀφείλεται εἰς τὸν γάλλον χημικὸν Λαβοΐσιερ, δοτικὸς καύσας τὸ ἀνακαλυφθὲν ἀέριον εἰς τὸ δέκατον (1789) ἔλαβεν ὕδωρ, καὶ οὕτω ὠνόμασε τοῦτο ὑδρογόνον (ὡς ὕδωρ γενοῦν).

Προέλευσις τοῦ ὑδρογόνου. Τὸ ὑδρογόνον ὃν τὸ ἀπαρσίτητον στοιχεῖον διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ ὕδαιος, ἀποτελεῖ τὰ 2/9 τοῦ βάρους αὐτοῦ, τῶν ὑπολοίπων 8/9 ἀποτελούντων μόνον τὸ δέκατον ἐκλύεται μετ' ἄλλων ἀερίων ἐξ ἥφαιστείων καὶ ἐκ διαφόρων πηγῶν πετρελαίου. Διὰ φασματοσκοπικῆς ἀναλύσεως ἀνιχνεύθη τοῦτο εἰς τὰς προβολὰς



τοῦ ἥλιου (*protoheliances*) καὶ εἰς ἄλλους ἀπλανεῖς ἀστέρας, καὶ γενικῶς πιστεύεται σήμερον ὅτι τὸ ὑδρογόνον εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον στοιχεῖον εἰς τὸν σύμπαντα κόσμον.

Τρόποι παραγωγῆς τοῦ ὑδρογόνου. 1) Τὸ ὑδρογόνον παράγεται ἐκ τοῦ ὕδατος διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τούτου τῇ ἐνεργείᾳ εύοξειδώτου μετάλλου, εἴτε εἰς συνήθη θερμοκρασίαν, ὅπως ἐνεργεῖ τὸ κάλιον καὶ νάτριον, εἴτε εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (300°), ὅπως ἐνεργεῖ δψευδάργυρος καὶ δ σίδηρος, εἴτε εἰς λίαν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ὅπως δ χαλκὸς κ.ἄ.

Σημειώτεον ὅτι δύναται ἐκ τοῦ ὕδατος καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἡ παραχθῆ διὰ τῶν ἀνωτέρω εύοξειδώτων μετάλλων, τῶν ἀπαιτούντων ὑψηλὴν τοιαύτην, ἀρκεῖ προηγούμενως τὸ ὕδωρ νὰ δξιυισθῇ διά τινος δέξεος.

2) Ἐκ τοῦ ὕδατος δι' ἡλεκτρολύσεως, μεταβαίνοντος τοῦ ὑδρογόνου ὡς θετικοῦ εἰς τὸν ἀρνητικὸν πόλον.

3) Ἐκ τῶν δέξιων διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἡλεκτροθετικωτέρων μετάλλων.

Φυσικαὶ ἔδεότητες τοῦ ὑδρογόνου. Τὸ ὑδρογόνον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι στοιχεῖον ἀέριον ἄνευ δσμῆς. Ἡ κατὰ τὴν παραγωγὴν του δι' ἐπιδράσεως δέξιος ἐπὶ μετάλλου χαρακτηριστικὴ δσμή του, δφείλεται εἰς τὴν σίγχρονον παραγωγὴν καὶ ἄλλων ἀερίων, συνισταμένων κινήσις εἰς τὴν ἔνωσιν τοῦ ὑδρογόνου μετὰ τῶν παρακολουθούντων τὰ μέταλλα ἔνων σωμάτων ὡς π.χ. Θείου, φιτσφόρου, ἀρσενικοῦ, καὶ ἐπομένως εἰς τὴν παραγωγὴν τῶν δυσόμων συνθέτων σωμάτων φωσφορούχου ὑδρογόνου, ἀρσενικούχου ὑδρογόνου, ὑδροθείου κ.ἄ. Ρευστοποιεῖται εἰς τὴν κρίσιμον θερμοκρασίαν—242° καὶ κρίσιμὸν

πίεσιν 20 άτμοσφαιρῶν, ώς ὑγρὸν δὲ λαμβάνει ἐλαφρῶς φαιοκύανον χροιάν· ώς τοιοῦτον κατόπιν ἔξατμιζόμενον, ψύχεται ἕπι περισσότερον καὶ στερεοποιεῖται, στερεὸν δὲ φιτόμενον ἐπὶ τοῦ ἑδάφους παράγει ἥξον μεταλλικόν.

Εἶναι ἀέριον καύσιμον, δὲν διατηρεῖ ὅμως τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Λόγῳ τοῦ μικροῦ αὐτοῦ εἰδικοῦ βάρους ἀναμιγνύεται ταχέως μὲν ἄλλα ἀέρια εἴτε ἀμέσως εἰς ἐπαφὴν εὐρισκόμενα, εἴτε ἐμμέσως διὰ διαπηδήσεως διὰ πορώδους διαφράγματος μεμβράνης ἢ δοχείου. Ἡ διαπηδητικὴ ἢ καὶ ἐνδοσιωτικὴ, ώς δύναται νὰ λεχθῇ, αὕτη ἰδιότης τοῦ ὑδρογόνου διὰ μέσου τῶν πορώδων σωμάτων εἶναι ἐκείνη, ἡτις διευκολύνει δεόντως τὰς χημικὰς ἐνεργείας τῶν ἡλεκτρικῶν στηλῶν καὶ γενικῶς τὴν ἡλεκτρικὴν αὐτῶν κίνησιν. Ἀπορροφᾶται ὑπὸ διαφόρων μετάλλων π.χ. τοῦ λευκοχρόύσου τοῦ παλλαδίου κ.ἄ. καὶ ἐνούμενον μετ' αὐτῶν σχηματίζει κράματα. Τὸ κράμα τοῦ παλλαδίου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἀπορροφουμένου ὑπὸ αὐτοῦ εἰς ἀναλογίαν ७γκων 1/900 ἀποκτᾷ σταθερωτέρας ἰδιότητας εὐγενοῦς μετάλλου, διφειλομένας πιθανὸν εἰς τὰς τοῦ ἑτέρου τῶν συστατικῶν τοῦ κράματος ὑδρογόνου.

Ιδεατερας ἐδιότητες τοῦ κράματος παλλαδίου—ὑδρογόνου. Τὸ παλλάδιον χρησιμοποιούμενον ώς καθόδιον εἰς τὴν ἡλεκτρόλυσιν ἀραιοῦ θειϊκοῦ δέξος, ἀπορροφᾷ ὑδρογόνον ἐν ἀναλογίᾳ 980 ७γκους περίπου. Θερμαινόμενον εἴτα εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐκλύεται τὸ ἀπορροφηθὲν ὑδρογόνον, δπερ ώς τοιοῦτον ἔχει ἐκτάκτους ἀναγωγικὰς ἰδιότητας. Ἐνοῦται π.χ. ἀμέσως μετὰ τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ἀρέος πρὸς ὑδωρ, ἐπίσης μετὰ τοῦ χλωρίου καὶ βρωμίου εἰς πᾶσαν στιγμὴν τῆς ἐκλύσεώς του πρὸς ὑδροχλωρίον καὶ ὑδροβρώμιον.



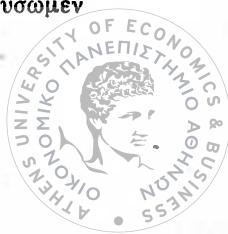
Χημειακές ιδιότητες του ύδρογόνου. Τὸ ὑδρογόνον ἔνοῦται μεθ' ὅλων τῶν ἀμετάλλων στοιχείων καὶ μετ' ἄλλων μὲν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὡς π.χ. μετὰ τοῦ φθορίου, μετ' ἄλλων δὲ εἰς ἀνωτέραν θερμοκρασίαν ὡς μετὰ βρωμίου, ἵωδίου θείου, ὁξυγόνου, ἢ καὶ τῇ βιοηθείᾳ τοῦ φωτός, ὡς μετὰ τοῦ χλωρίου, ἢ τῇ βιοηθείᾳ ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας, π.χ. μετὰ τοῦ ἀνθρακος, ἢ καὶ διὰ τῆς ἐνεργείας καταλυτῶν, ἀναπτύσσον εἰς πάσας τὰς περιπτώσεις ταύτας θερμότητα, ἐνίσιτε μάλιστα μεγάλην, ὡς κατὰ τὴν ἔνωσιν τούτου μετὰ ὁξυγόνου, ἢ κάλλιον εἰπεῖν κατὰ τὴν καῦσιν τούτου ἐν καθαρῷ ὁξυγόνῳ, ὑπολογιζούμενης εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τῆς ἀναπτυσσομένης θερμοκρασίας εἰς 2000°.

Λαμβανόμενον εἰς κατάστασιν ἀτόμων, ἢ ἐν τῷ γεννᾶσθαι (*Status nascendi*), ὡς διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως ὁ-έος τινὸς ὑπὸ μετάλλου, εἶναι ἀριστον ἀναγωγικὸν μέσον, δυνάμενον νὰ ἀποειδώσῃ καὶ τὰ ἀναγόμενα διὰ συνήθους ὑδρογόνου ὁξείδια μετάλλων.

Δὲν ἔνοῦται χημικῶς μετ' οὐδενὸς μετάλλου, πλὴν τῆς περιπτώσεως τῆς ἔνώσεως του μετά τινων μετάλλων διὰ τὴν παραγωγὴν καράματος.

“Επερραι ιδιότητες του ύδροιγόνου. Εἶναι παλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ· ἢ δὲ ἀγωγιμότης αὐτοῦ ἀποδεικνύεται διὰ ἔξαρταται ἐκ τῆς πυκνότητος ἢ πιέσεως τοῦ ἀερίου.

Πείραμα πρῶτον. Εἳναι εἰς σωλῆνα ὑάλινον (σχ.1) στενούμενον εἰς τὸ μέσον, εἰσαγάγωμεν ὑδρογόνον ὑπὸ μικρὰν πίεσιν, ἐπιτυγχανομένην διὰ στήλης ὑδραγγύδου δλίγων χιλιοστῶν, καὶ διὰ τῶν δύο συρμάτων ἐκ λευκοχρύσου εἰς τὰ ἄκρα τοῦ σωλῆνος α,α διοχετεύσωμεν

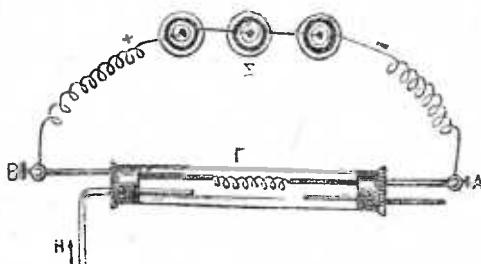


ήλεκτρικὸν ρεῦμα, παρατηροῦμεν σπινθῆρα ἡλεκτρικὸν καὶ φοδόχρουν φωτεινὴν ταινίαν συνεχῆ εἰς τὸ στενὸν μέρος τοῦ σωλῆνος.

Πείρα μαδεύτερη. Εάν ἐντὸς σωλῆνος ὑαλίνου θέσωμεν σπειροειδὲς σύρμα λευκοχρύσου (σχ. 2), ἐνώσωμεν δὲ τὰ ἄκρα αὐτοῦ Α, Β διὰ τῶν πόλων ἡλεκτρικῆς στήλης. Ικανῆς τὰ ἐρυθροπυρώσῃ τὸν λευκόχρυσον, εἴτα διαβιβάσωμεν ὑδρογόνον ὑπὸ πίεσιν, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ἐρυθροπυρώσις τοῦ σύρματος ἐλαττοῦται καὶ τέλος ἔξαφανίζεται. Ἀν τούναντίον ἀντὶ ὑδρογόνου, εἰσαγάγωμεν οἰονδήποτε ἄλλο ἀέριον, οὐδόλως παρατηροῦμεν ἡλαττωμένην τὴν ἐρυθροπυρώσιν τοῦ σύρματος, ἐνῷ ἀντὶ οἰονδήποτε ἀερίου κάνωμεν νὰ διαβιβασθῇ διὰ τοῦ σωλῆνος οἰοσδήποτε μεταλλικὸς ἀτμός, θὰ παρατηρήσωμεν τὰ ἵδια φαινόμενα, ὡς νὰ ἐπρόκειτο περὶ



Σχ. 1



Σχ. 2

διαβιβάσεως ὑδρογόνου. Δικαιολογεῖται δὲ τὸ φαινόμενον τῆς ἐλαττώσεως τῆς ἐρυθροπυρώσεως τοῦ σύρματος τοῦ λευκοχρύσου διὰ τῆς διαβιβάσεως μεταλλικῶν ἀτμῶν ἢ τοῦ ἀε-

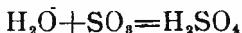
ρίου ίδρογόνου, ἐκ τοῦ ὅπι τὸ μεταλλικὸν σύρμα λευκοχρύσου, ἐκ τῶν μετρίων ἀγωγῶν τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, διὰ τῆς διαβάσεως τοῦ ἐν λόγῳ ἀερίου συνεχοῦς καὶ ὁμοιογενοῦς περιβάλλοντος τοῦτο, τὸ καθισταὶ τρόπον τινὰ παχύτερον, ἐπομένως ἐλαττομένης τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος, ὡς διανεμομένου ἐπὶ μεγαλυτέρας ἐπιφανείας διὰ τῆς προσθέσεως τοῦ ἀγωγοῦ σώματος, παύει κατ' ἄναγκην καὶ ἡ ἐρυθροπύρωσις τοῦ σώματος.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων πᾶς δικαιολογεῖται τὸ δυσηλεκτραγωγὸν τοῦ ίδρογόνου εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἡλεκτρικῶν στηλῶν, δίδοντος ἐκεὶ τὴν αἰτίαν τῆς παρατηρουμένης πολώσεως. Τὴν ἀπάντησιν ἐπὶ τοῦ προβαλλομένου ἑρωτήματος λαμβάνομεν, ἔχοντες ὑπ' ὅψιν ὅτι πάντα τὰ μέταλλα χάνουσι τὴν ἴδιότητα, τὴν δποίαν ἔχουσι, νὰ εἴναι ταῦτα εὐθερμαγωγά, δταν διαιελοῦσιν ὑπὸ μορφὴν ρηνισμάτων, ἢ δταν χαλαροῦνται τὰ μόρια μεταξύ των, ὡς συμβαίνει κατὰ τὴν ἀλλαγὴν τῆς φυσικῆς καταστάσεώς των, συνεπείᾳ θερμότητος, ἢ καὶ δταν περιέχωσιν εἰσέπι ἔνεας οὐσίας μεταλλοειδεῖς μικροτέρας ἀγωγιμότητος. Τὸ ὁμοιὸν ἀκριβῶς συμβαίνει καὶ μὲ τὸ ίδρογόνον εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τῶν στηλῶν. Τὸ ίδρογόνον, ὡς εἴπομεν ἀνωτέρω, τότε ἀποκτᾷ τὴν ἴδιότητα τοῦ εὐηλεκτραγωγοῦ καὶ ὁμοιάζει πρὸς συνεχὲς μεταλλικὸν σῶμα, δταν τοῦτο διατελεῖ ὑπὸ μικρὰν πίεσιν ὅχι μόνον τοιαύτη πίεσις ίδρογόνον δὲν παρατηρεῖται ἐπὶ τοῦ προκειμένου κατὰ τὴν ἔκλυσιν τούτου ἐντὸς τοῦ στοιχείου τῆς ἡλεκτρικῆς στήλης, ἀλλὰ τοῦτο ἔκλυσμενον καὶ ἐν εἴδει πομφολύγων ἐπικαθήμενον ἐπὶ τοῦ θετικοῦ μετάλλου τοῦ στοιχείου, δὲν εἴναι συνεχὲς ὡς περιβαλλόμενον ὑπὸ ίδατίγου περιβλήματος ἔξοχως δυσηλεκτραγωγοῦ, ἀλλὰ οὔτε καὶ ὁμοιογενὲς, δεδομένου ὅτι αἱ προσκολλώμεναι, ὡς εἴρηται, πομφόλυγες δὲν

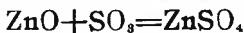


δύνανται νὰ ἔχωσι τὴν αὐτὴν πυκνότητα, ὡς τείνουσαι αὗται εἰς κάθε στιγμὴν νὰ ἐνωθῶσι μετὰ τοῦ ἀντιθέτως ἥλεκτρισμένου καὶ ἐν τῷ ἀρνητικῷ πόλῳ τοῦ στοιχείου ἐκλυομένου δξυγόνου, παραγομένου οὕτω, ὡς γνωστόν, ἐκ τῆς πολώσεως, τοῦ παρασίτου καλούμενου ρεύματος.

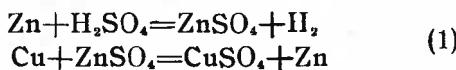
Τὸ ὕδωρ (H_2O), ἢ ὡς δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν τὸ δξείδιον τοῦ ὑδρογόνου, εἶναι ἡ βάσις τῶν ἴσχυρῶν δξέων, διότι ταῦτα, σχηματίζονται ἐκ τῶν δξυγόνων δξείδιων, ἀτιγα εἶναι δξείδια μετάλλων, μετὰ τοῦ ὕδατος.



Τὴν τοιαύτην ἰδιότητα τοῦ ὑδρογόνου οὐδαμοῦ εἰς ἀμέταλλόν τι στοιχείον ἀλλο παρατηροῦμεν. Ἐπομένως τὰ ἔννθρα δξέα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς διαλελυμένα ἐν τῷ ὕδατι ἀλατα, παραγόμενα ἐκ τοῦ δξείδιου τοῦ ὑδρογόνου, δπως καὶ τὰ λοιπὰ μεταλλικὰ δξείδια μετὰ τῶν ἀνυδριῶν τῶν δξέων συνιστῶσιν ἀλατα



Τὸ ὑδρογόνον τῶν δξέων, ἢ ὡς θὰ ἔλεγομεν τῶν ἐν ὕδατι διαλελυμένων ἀλάτων, ἀντικαθίσταται ὑπὸ ἥλεκτροθετικωτέρων μετάλλων, ὡς π.χ. ὑπὸ τοῦ Zn, δπως καὶ δψευδάργυρος τοῦ ἀντιστοίχου ἀλατος, π.χ. $ZnSO_4$, ἀντικαθίσταται ὑπὸ τοῦ ἥλεκτροθετικωτέρου μετάλλου, ἢ μετάλλου ἔχοντος ἔκλεκτικωτέραν συγγένειαν, ὡς π.χ. τοῦ Cu, κατὰ τὰς κάτωθι χημικὰς ἀντιδράσεις:



Διὰ νὰ κατανοήσωμεν τὴν ἰδιότητα ταύτην τοῦ ὑδρογόνου, ἀς ἐρευνήσωμεν βαθύτερον τὰς χημικὰς ἀλληλοεπιδράσεις τῶν ἀνωτέρω χημικῶν ἔξιμώσεων (1).



‘Ο ψευδάργυρος ἐμβαπτιτόμενος εἰς τὸ ἀραιὸν θειϊκὸν δέξιν, μεταβάλλεται, ὡς γνωστόν, εἰς θειϊκὸν ψευδάργυρον ἐκτοπίζων τὸ ὑδρογόνον, δῆπερ ἐν εἴδει φυσαλίδων ἔξερχεται. Τοῦτο ὁφείλεται εἰς τὴν χημικὴν συγγένειαν, ἡτις ὑπάρχει μεταξὺ τοῦ ἰόντος ψευδαργύρου καὶ τοῦ ὅξυροίης (SO_4). ‘Η τοιαύτη συγγένεια ὁφείλεται εἰς τὸ ὅπι τὰ ἰόντα τῆς ὅξυροίης (SO_4)’ εἶναι ἀνιόντα, ἡτοι πεφορτισμένα ἀρνητικῆς ἥλεκτρικῆς ἐντάσεως, ἵσης πρὸς τὰ ἰόντα ψευδαργύρου (Zn) · · , ἀτινα εἶναι κατιόντα καὶ πεφορτισμένα θετικῆς ἥλεκτρικῆς ἐντάσεως. ‘Ο ψευδάργυρος εὐθὺς ὡς ἐμβαπτισθῇ εἰς τὸ ἀραιὸν διαλύμα, ἐκ τῆς οὐδετέρας μεταλλικῆς αὐτοῦ καταστάσεως, εἰς τὴν ὅποιαν μέχρι τῆς σιγμῆς ἐκείνης διετέλει, τείνει νὰ διασπείῃ ἐντὸς τοῦ διαλύματος θειϊκοῦ ὅξεος ἰόντα Zn^{++} , ἡτοι ἀναπτύσσει τὴν ἥλεκτρολυτικὴν καλουμένην τάσιν, λαμβάνων τὴν δύναμιν, ἢ ὡς θὰ ἐλέγομεν τὴν ἥλεκτρικὴν δύναμιν, ἐκ τοῦ ὑδρογόνου, δῆπερ ὑδρογόνον ἐγκαταλείπων τὴν δύναμιν ταύτην, ἐγκαταλείπει καὶ τὴν κατάστασιν ἰόντων H^{+} , εἰς τὴν ὅποιαν διετέλει μέχρι τῆς σιγμῆς ἐκείνης, ἐπανερχόμενον εἰς τὴν οὐδετέραν μεταλλικήν, ὡς θὰ ἐλέγομεν, κατάστασιν, δῆπερ ἀδέσμευτον ἀνεξέρχεται ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων ἀέρος.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ἐπίσης τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ χαλκοῦ ἐν τῷ διαλύματι τοῦ θειϊκοῦ χαλκοῦ ὑπὸ τοῦ ἥλεκτροθεικωτέρου ψευδαργύρου, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ χαλκὸς ἀποβάλλεται ἐκ τοῦ διαλύματος μεταβαίνων ἐκ τῆς μορφῆς τῶν ἰόντων Cu^{++} εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν Cu , ἐνῷ τούτωντίον ὁ ἐμβαπτιζόμενος ἐν τῷ διαλύματι ψευδάργυρος ἐκ τῆς οὐδετέρας μεταλλικῆς αὐτοῦ καταστάσεως Zn λαμβάνει τὴν μορφὴν τῶν ἰόντων Zn^{++} , παραλαμβάνων τὸν ἥλεκτρικὸν φόρον τοῦ χαλκοῦ, ἵσον καὶ ἀντίθεκον πρὸς τὸν τῆς ὑξυροίης (SO_4)’, ἀποκτῶν ὡς ἐκ τούτου τὴν χη-



μικὴν συγγένειαν μετὰ τῆς ὁξυρρίζης, δυνάμει τῆς ὁποίας καὶ ἐνοῦται, σχηματίζων τὸν θειūκὸν ψευδάργυρον.

Ομοιον ἐπίσης παράδειγμα ἔχομεν κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ σιδήρου ἐπὶ τοῦ θειūκοῦ δέέος, ἢ καὶ θειūκοῦ χαλκοῦ, οὐχὶ διμως καὶ τάναπαλιν, δηλαδὴ μεταξὺ θειūκοῦ σιδήρου καὶ χαλκοῦ, καθόσον ὁ χαλκὸς εἶναι ἡτον ἡλεκτροθεικὸς τοῦ σιδήρου.

Καὶ εἶναι μὲν ἀληθὲς ὅτι τὸ ὑδρογόνον ὡς ἡλεκτροθεικὸν εὑρίσκεται εἰς τὴν σειρὰν τῶν ἡλεκτροθεικῶν μετάλλων ὡς τοιοῦτον, καὶ προηγεῖται μὲν τοῦ χαλκοῦ, ἀργύρου, παλλαδίου καὶ λευκοχρύσου, ἔπειται δὲ τοῦ μαγνησίου, ἀργιλίου, ψευδαργύρου καὶ σιδήρου.

Πάντα τὰ ἀνωτέρω ἔκτιθέντα πείθουσιν ὅτι τὸ ὑδρογόνον ἀνήκει εἰς τὴν τάξιν τῶν μετάλλων καὶ ὡς τοιοῦτον κατατάσσεται εἰς τὰ ἔλαφρὰ μέταλλα, ἀποτελοῦν τὴν πρώτην σειρὰν ἐν τῷ περιοδικῷ συστήματι τῶν (Meyer καὶ Mendelejeff). Διόι :

- 1) Στερεὸν δὲν παρέχει, κρουόμενον, ἥχον μεταλλικόν.
- 2) Κατὰ τὴν ἡλεκτρολυτικὴν διάσπασιν ἐκ τῶν ἐνώπιον του μεταβαίνει, ὡς κάθε μέταλλον εἰς τὴν κάθοδον ἥτοι εἰς τὸν ἀρνητικὸν πόλον ὡς θεικόν.
- 3) Σχηματίζει μετὰ τῶν μετάλλων κράματα^{ως} π.χ. μετὰ τοῦ παλλαδίου.
- 4) Ἐνοῦται ὡς ἡλεκτροθεικὸν μεθ' ὅλων τῶν ἀμετάλλων στοιχείων (ἡλεκτροαρνητικῶν).
- 5) Εἴναι καὶ λόγος ἀγαγὸς τῆς θεμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ ὅπως πάντα τὰ μέταλλα, ὡς ἡ φοδόχρονος συνεχῆς καὶ φωτεινὴ ταινία εἰς τὸν στενὸν σωλῆνα τοῦ ἀνωτέρω πειράματος ἀποδεικνύει.
- 6) Ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὁξυγόνου, σχηματίζον ὁξείδιον ὑδρο-



γόνου, ἀνάλογον πρὸς δεῖδιον μετάλλου καὶ ἔχον ὁμοίας ὡς καὶ τὰ δεῖδια τῶν μετάλλων ἴδιότητας.

7) Ἀντικαθίσταται ὑπὸ μετάλλων ἡλεκτροθετικωτέρων ἐν τοῖς διαλύμασι, ἴδιότης, ήσις μόνον εἰς τὰ μέταλλα παρατηρεῖται καὶ κατὰ τὴν διοίαν τὸ ἥιτον ἡλεκτροθετικὸν μέταλλον ἀντικαθίσταται πάντοτε ὑπὸ τοῦ μᾶλλον ἡλεκτροθετικοῦ.

Ἡδύνατό τις νὰ προβάλῃ τὸ ἀμέταλλον τοῦ στοιχείου στηριζόμενος εἰς τὴν ἔλλειψιν λάμψεως, χραστηρίζούσης τὰ μέταλλα. Προλαμβάνομεν ὅμως νὰ ἀποκαλέσωμεν τοῦτο ἃ εριῶ δειπνό μέταλλον καὶ τὸν ὑδράργυρον ἢ καὶ τὸν μόλυβδον καὶ ψευδάργυρον καὶ πᾶν μέταλλον, ἐὰν καὶ ἐν τῇ γῇ συνέβαινεν ὅτι καὶ εἰς τὸν ἥλιον καὶ ἐν τοῖς ἄλλοις ἀπλανεῖς ἀστέροις, ὅπου ἡ θερμοκρασία εἶναι τοιαύτη, ὥστε πάντα τὰ σώματα νὰ εὑρίσκωνται εἰς ἀερώδη κατάστασιν.

Σεπτέμβριος 1928





