ΗΛΙΑ ΜΠΟΤΟΠΟΥΛΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Ζ^ΗΣ ΤΑΞΕΩΣ
ΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

—1— ΜΕΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Πρός
Τήν Κριτικήν Ἐπιτροπήν.

Λαμβάνω τήν τιμήν νά ἀναφέρω ὑμῖν ἐν σχέσει πρός τό ὑπό τήν ὑμετέραν κρίσιν ὑποβαλλόμενον βιβλίον ὑπό τά στοιχεῖα "Ἀνόργανος Χημεία" ὑπ' ἐμοῦ συγγραφέν πρός χρῆσιν τῶν μαθητῶν τῆς Ζ΄ τάξεως τοῦ κλασσικοῦ Γυμνασίου τά κάτωθι:

α) Ὅτι, ἐφ' ὅσον τό βιβλίον μου τοῦτο ἤθελε βραβευθῆ διά τοῦ Ἀου βραβείου καί συνεπῶς ἐκτυπωθῆ ὑπό τοῦ ΟΕΣΒ, θά θέσω εἰς τήν διάθεσιν τοῦ Ὀργανισμοῦ, ἐξ Ἀμερικανικῶν βιβλίων, εἰκόνας καί διαγράμματα καλλιτεχνικώτατα, καθώς καί καλλιτεχνικάς φωτογραφίας τῶν μεγάλων Χημικῶν, θά παρακολουθήσω δέ τήν διόρθωσιν τῶν δοκιμίων καί τήν ἐν γένει ἐκτύπωσιν τοῦ βιβλίου ἄνευ ἰδιαιτέρας ἀμοιβῆς καί τοιουτοτρόπως, ὥστε νά ἐμφανισθῆ τοῦτο ἀπά πάσης πλευρᾶς τέλειον, δεδομένου ὅτι καί ἐκπαιδευτικός καί συγγραφεύς τούτου τυγχάνω καί μέλος τοῦ Διοικητικοῦ Συμβουλίου τοῦ ΟΕΣΒ.

β) Ὡς πρός τήν διάταξιν τῆς ὕλης ὅτι, ἔχων ὑπ' ὄψιν τά συμπεράσματα τῆς 30/ετοῦς διδακτικῆς πείρας μου καθώς καί βιβλία Ἀμερικανικά διά μαθητάς τῆς ἀντιστοίχου τάξεως, προέταξα τάς ἐννοίας περί φαινομένων (χημικῶν καί φυσικῶν), περί τῆς ὕλης, τῆς ἐνεργείας, τῆς συστάσεως τῆς ὕλης, περί ἀτόμων καί μορίων κ.λ.π., κατόπιν δέ εἰσέρχομαι εἰς τήν μελέτην τοῦ ὕδατος, καθ' ὅσον τό ὕδωρ ἀφ' ἑνός μέν εἶναι τό περισσότερον γνωστόν σῶμα καί εἰς τήν ἄμεσον ἀντίληψιν τῶν μαθητῶν ὑποπίπτον, ἀφ' ἑτέρου δέ ἐκ τῆς μελέτης τούτου εὐκόλως κατόπιν κατανοοῦνται τά περί χημικῆς συγγενείας, χημικῶν ἀντιδράσεων κ.λ.π., μετά ταῦτα δέ παρέθεσα τά τῶν θεμελιωδῶν νόμων τῆς Χημείας, ὥστε καί τούτων ἡ κατανόησις νά γίνεται εὐχερεστέρα μετά τήν ἐκμάθησιν τῶν προηγουμένων.

γ) Ὡς πρός τήν ἔκτασιν δέ τῆς κατά κεφάλαιον ὕλης, ὅτι ἐθεώρησα σκόπιμον νά πραγματευθῶ διεξοδικῶς τρία κεφάλαια. 1/ Τό κεφάλαιον περί ὀξέων, βάσεων καί ἁλάτων, καθ' ὅσον αἱ σπουδαιότεραι τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων λαμβάνουν χώραν μεταξύ τούτων 2/ Τό κεφάλαιον τῆς συγκροτήσεως τῶν ἀτόμων καί γενικῶς τῆς ἠλεκτρονικῆς θεωρίας, ἡ ὁποία σήμερον μᾶς ἐξηγεῖ τά χημικά φαινόμενα κατά τρόπον, ὥστε νά παρουσιάζουν λογικήν ἐξήγησιν καί 3/ Τό κεφάλαιον τῆς μεταλλουργίας καί περισσότερον τῆς μεταλλουργίας τοῦ Ἀργιλλίου, τοῦ Σιδήρου καί τοῦ Χαλκοῦ, ἅτινα ἀποτελοῦν τήν βάσιν τῶν σημερινῶν ἐξελίξεων τῆς μεταλλουργίας καί τῶν ὁποίων αἱ ἐφαρμογαί εἶναι αἱ πλέον διαδεδομένα καί δ) Ὅτι κάτωθεν τῶν φωτογραφιῶν τῶν μεγάλων χημικῶν, αἱ ὁποῖαι θά ἐκτυπωθῶσι θά παρατεθῶσι αἱ βιογραφίαι τῶν διά γραμμάτων ~~ζεφαντ~~ (τῶν 8 στιγμῶν).

Ἐπί πλέον παρακαλῶ ὑμᾶς, ὅπως μή λάβητε ὑπ' ὄψιν παραστατικά διαγράμματα καί εἰκόνας, αἱ ὁποῖαι ἔχουσιν ἐπικολληθῆ ἐπί ἐρυθρωποῦ χάρτου, ἐν ὁ ἀριθμός τῶν 9 τυπογραφικῶν φύλλων δέν ἐπαρκῆ. Διά τήν αὐτήν δέ αἰτίαν ἤθελον περιορίσει καί τάς βιογραφίας τῶν μεγάλων χημικῶν, καθώς καί τάς ἐρωτήσεις εἰς τό τέλος τῶν διαφόρων κεφαλαίων. Ὅσον ἀφορᾷ δέ τάς εἰκόνας αὗται ὑπάρχουν μόνον εἰς τό ὑπ' ἀριθ. 1 ἀντίτυπον.

Ὁ

Συγγραφεύς

Ν.Γ. Διαγράμματα καί ἐρωτήσεις, καθ' ἃ εἰπάτε ἐπί ἐρυθροῦ χάρτου, θέσον αἱ βιογραφίαι ἐν γραμμάτων πλήν τό πρῶτον. ἀρκεῖ μόνον 30 ἀντίτυπα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-ο-

Κατά τήν συγγραφήν τοῦ παρόντος βιβλίου ἐχρησιμοποίησα ὡς πηγάς τά κάτωθι βιβλία:

-Κ. Ζέγγελη — Ἀνόργανος Χημεία.

-Ἐμ. Ἐμμανουήλ — Χημεία τῶν τροφίμων καί ποτῶν

-Π. Σακελλαρίδη — Γενική Χημεία

-B.S.HOPKINS
-H.R.SMITH — CHEMISTRY AND YOU
-R.E.DAYIS

-J.LAMIRAND ET.. M.JOVAL — CHIMIE CLASSES DE 1RE A.ET B.

-A.CHATELET — CHIMIE CLASSE DE SE COUDE

...

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Ἡ χημεία εἶναι μία τῶν σπουδαιοτέρων ἐπιστημῶν. Δι' αὐτῆς ἱκανοποιοῦνται πλεῖσται ἀπορίαι ἡμῶν, ἀλλά καί ἀπό πρακτικῆς ἀπόψεως ὁ ἄνθρωπος ἐκ τῆς γνώσεως τῆς χημείας ἀπεκόμισε σπουδαιοτάτας ὠφελείας. Μέ τήν πρόοδον τῆς Χημείας ἐξελίχθησαν καί ἄλλαι ἐπιστῆμαι, ὅπως ἡ ἰατρική, ἡ φαρμακευτική, ἡ γεωπονία κ.λ.π. Ἡ παρασκευή πλείστων βιομηχανικῶν προϊόντων (λιπασμάτων, τσιμέντων, χρωμάτων, σαπώνων, λιπῶν, φαρμάκων, κ.λ.π.) αἱ ἀναλύσεις τοῦ γλεύκους, τοῦ γάλακτος, τῶν πάσης φύσεως τροφῶν, αἱ ἐπιμεταλλώσεις (ἐπιχρυσώσεις, ἐπαργυρώσεις κ.λ.π.) εἶναι θέματα τῆς Χημείας.

Συνθετικαί χημικαί οὐσίαι ἀντικατέστησαν τόν βάμβακα, τό ἔριον, τήν μέταξαν κλπ. Πλεῖστοι κλάδοι τῆς Χημείας ἐδημιουργήθησαν διά τῆς προόδου τῆς ἐπιστήμης ταύτης, ὡς ἡ ἠλεκτροχημεία, ἡ χημεία τῶν τροφίμων κλπ.

Οὐδείς δικαιολογεῖται σήμερον νά ἀγνοῇ τάς στοιχειώδεις τουλάχιστον γνώσεις τῆς Χημείας. Τό μεγαλεῖον τοῦ δημιουργοῦ τοῦ κόσμου γίνεται ἀντιληπτόν καί διά τῆς γνώσεως τῆς Χημείας.-

Τό παρόν βιβλίον θά ἐφοδιάσῃ τόν μαθητήν διά τῶν ἀπαραιτήτων στοιχείων ἐκ τῆς σπουδαιοτάτης ταύτης ἐπιστήμης.-

Ἡ Ἱστορία τῆς ἐπιστήμης καί τῆς Φιλοσοφίας ἄρχεται κατά τό 600 π.Χ. μέ τήν ἐμφάνισιν τῶν σοφῶν τῆς Ἰωνίας, τοῦ Θαλῆ, τοῦ Ἀναξιμάνδρου καί τοῦ Ἀναξιμένους, οἱ ὁποῖοι δέν παρεδέχοντο ὡς αἴτια τῶν φαινομέ-

./.

Η ΕΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Η Χημεία είναι μία των ονομαστοτέρων επιστημών. Δι' αυτής ικανοποιούνται ηλείται ομορφίαι ημών, γίνεται και υπό πρακτικής απόψεως ο άνθρωπος εκ της γνώσεως της Χημείας ωφελείας ουσιωδεστάτας. Με την μορφόν της Χημείας εξηλίχθησαν και γίνονται επιστήμαι, όπως η ιατρική, η φαρμακευτική, η γεωπονία κ.λ.π.

Η παραδοσιακή ηλείστων βιομηχανικήν προϊόντων (χαπαρομηχανών, τεμπέλιτων, χημικών, ανωμαλιών, φαρμάκων κ.λ.π.) αι δυνάμεις του γλυκύνου, του γάλακτος, των κόνεων φύσεως τροφών, αι επιπτώσεις (επιχορηγήσεις, εκαρκαρίσεις κ.λ.π.) είναι θέματα της Χημείας.

Ενιαθεταικαί χημικαί ουσίαι δυτικατεστήσαν τον βάμβακα, ιτό ξύλον, την μέταξαν κλπ. Ηλείστοι κλάδοι της Χημείας, εξηπηρετήθησαν διά της κοσόσου της επιστήμης ταυτης, ώς η ηλεκτροχημεία, η Χημεία των τροφίμων κλπ.

Ούδείς δικαιολογείται αμέσως να ομιλή περί ατοχεχώσεις κοιλιακού γνώσεις της Χημείας. Το μεγαλείον του επιπτώσεως του κόσμου γίνεται δυτικωτόν διά της γνώσεως της Χημείας.-

Το παρόν βιβλίον θά εφοδιάσει τον μαθητήν διά των απαραιτήτων στοιχείων εκ της ουσιωδεστάτης ταύτης επιστήμης.-

Η Ιστορία της επιστήμης και της φιλοσοφίας φέχει τας κατά το 600 π.Χ. με την εμφάνιαν των σοφών της Ιωνίας του Θαλή, του Αναξιμάνδρου και του Αναξιμένους, οι οποίοι δεν παρεδέχοντο ως αίτια των φαινομένων

νων ὑπερφυσικάς καί ἀποκρύφους δυνάμεις, ἀλλά προσεπάθουν διά τῆς παρατηρήσεως καί τῆς Λογικῆς νά εὕρουν φυσικά αἴτια τῶν φαινομένων. Διά τοῦτο οἱ πρῶτοι οὗτοι ἐπιστήμονες ὀνομάζοντο καί Φυσικοί ἤ Φυσιολόγοι. Οὗτοι ὑπεστήριζον, ὅτι τό πᾶν πηγάζει ἐξ ἑνός πρωταρχικοῦ καί μοναδικοῦ στοιχείου, τό ὁποῖον δύναται νά διαλύεται καί κατόπιν νά ἐπανεμφανίζεται ὑπό τήν ἀρχικήν του μορφήν. Καί ὁ μέν Θαλῆς ἐδόξαζεν ὅτι τό πρωταρχικόν τοῦτο στοιχεῖον εἶναι τό ὕδωρ, ὁ Ἀναξίμανδρος τό ἄπειρον, δηλαδή τό ἀπροσδιόριστον καί ὁ Ἀναξιμένης ἐπίστευεν ὅτι τό βασικόν στοιχεῖον τῆς δημιουργίας τοῦ Σύμπαντος εἶναι ὁ ἀήρ.-

Ἀργότερον κατά τόν 5ον π.Χ. αἰῶνα ἐμφανίζεται ἡ πρώτη ἀντίδρασις ἐναντίον τῶν ἰδεῶν τοῦ ἑνισμοῦ τῶν Ἰώνων φιλοσόφων, μέ τούς Ἐλεάτας φιλοσόφους καί ἐπιστήμονας Λεύκιππον καί τόν μαθητήν αὐτοῦ Δημόκριτον, οἱ ὁποῖοι διακηρύσσουν, ὅτι ὅλα τά σώματα δέν ἀποτελοῦνται, ὅπως νομίζομεν, ἀπό μάζας πλήρεις, ἀλλ' εἶναι σχηματισμένα κατ' ἀρχιτεκτονικήν ὑφήν καί κατά διαφόρους ἀναλογίας ἀπό τό κενόν καί ἀπό τό πλῆρες. Πράγματι, κατ' αὐτούς, διαιροῦντες συνεχῶς τήν ὕλην, θά φθάσωμεν εἰς ἐλάχιστα συμπαγῆ σωματίδια, τά ὁποῖα δέν δύνανται πλέον νά διαιρεθοῦν καί τά ὁποῖα ὀνομάζομεν ἄτομα ἤ στοιχεῖα ἀδιαίρετα. Τά ἄτομα ταῦτα εἶναι ἀδιαχώρητα ἤ ἀδιαπέρατα καί ἀπαθῆ, τουτέστιν ἀμετάβλητα ἤτοι ἀδιαίρετα, ἐξ οὗ καί ἄτομα. Τό σύνολον συνεπῶς τῶν πραγμάτων τοῦ κόσμου γεννᾶται ὑπό τήν ἐνέργειαν ἀενάου κινήσεως καί μέ ποικίλους συνδυασμούς τῶν δύο πρωταρχικῶν στοιχείων, δηλαδή τοῦ

./.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

κ ε ν ο ῦ καί τῶν ἀ τ ό μ ω ν.

Διά τῶν ἰδεῶν αὐτῶν οἱ δύο ἀνωτέρω σοφοί γίνονται οἱ ἱδρυταί τῆς ἀτομικῆς θεωρίας τῆς ὕλης, ἡ ὁποία τοιαύτην γόνιμον ἐπίδρασιν εἶχεν ἐπί τῆς ἐξελίξεως τῆς Φυσικῆς καί τῆς Χημείας. Συνεπῶς οἱ πρῶτοι, οἱ ὁποῖοι ἔθεσαν τάς βάσεις τῶν ἐπιστημονικῶν ἐννοιῶν τῆς ἐπιστήμης, ἦσαν οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες, οἱ ὁποῖοι διά τῶν φωτεινῶν αὐτῶν ἰδεῶν ἔθεσαν τά θεμέλια τῆς νεωτέρας ἐπιστήμης.

Αἱ ἰδέαι τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων περί τῆς συστάσεως τῆς ὕλης ἐσυνεχίσθησαν καί κατά τόν 19ον αἰῶνα, μέχρις ὅτου ὁ Ἄγγλος Χημικός Δάλτων διεμόρφωσε τήν ἀτομικήν θεωρίαν περί τῆς ὕλης ἐπί νέων βάσεων.-

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α.

ΦΥΣΙΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1.- Καθημερινῶς βλέπομεν ἀνθρώπους, διάφορα ζῷα, φυτά, ἀλλά καί ἄλλα ἀντικείμενα, τά ὁποῖα στεροῦνται ζωῆς, ὅπως εἶναι οἱ λίθοι, τά μέταλλα, τά σκεύη, τά ἐργαλεῖα, τά ἔπιπλα κλπ.-

Ὅλα ταῦτα, καθώς καί αἱ οἰκίαι καί τά ὄρη καί τό ὕδωρ καί τά νέφη, ἀλλά καί τά μακράν τῆς γῆς εὑρισκόμενα σώματα, ὅπως ὁ ἥλιος, οἱ ἀστέρες κ.λ.π. ἀποτελοῦσι τόν περιβάλλοντα ἡμᾶς κόσμον, τόν ὁποῖον καλοῦμεν φύσιν.-

Οἱ ἄνθρωποι καθώς καί τά ζῷα κινοῦνται ἐπίσης καί τά νέφη καί ὁ ἥλιος καί ἡ σελήνη κινοῦνται. Τό ὕδωρ τῆς θαλάσσης, τῶν λιμνῶν κ.λ.π. ἐξατμιζόμενον σχηματίζει τά νέφη, ἀλλά καί ταῦτα ὑπό καταλλήλους συνθήκας μεταβάλλονται εἰς βροχήν. Τήν ἄνοιξιν τά φυτά βλαστάνουν καί ἀνθίζουν. Τόν χειμῶνα τά πλεῖστα ἀπορρίπτουν τά φύλλα των. Ὄρη ὁλόκληρα ἐξαφανίζονται ἀπό καθιζήσεις τοῦ ἐδάφους καί νέασχηματίζονται ἀπό ἐκρήξεις ἡφαιστείων καί ἐξ ἄλλων αἰτίων. Γενικῶς ἡ φύσις ὑπόκειται εἰς σειράν ἀδιάλειπτον μεταβολῶν. Νόμος τῆς φύσεως εἶναι ἡ συνεχής καί σταθερά ἀλλαγή. Τάς μεταβολάς δέ ταύτας καλοῦμεν γενικῶς φαινόμενα. Ὥστε λέγοντες φαινόμενα ἐννοοῦμεν τάς διαφόρους μεταβολάς, εἰς ἃς ὑπόκεινται τά σώματα, τά ὁποῖα ἀποτελοῦσι τήν φύσιν.-

./.

Ἡ τῆξις τῶν σωμάτων, ἡ ἐξαέρωσις αὐτῶν, ἡ κίνησις αὐτῶν, ἡ καῦσις, ~~ἡ τηλεφωνία~~ κ.λ.π. εἶναι διάφορα φαινόμενα.-

ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΧΗΜΙΚΑ - ΦΥΣΙΚΑ

2.- Ὅταν καίωμεν ξύλα, ἄνθρακας κ.λ.π., τά σώματα ταῦτα μεταβάλλονται εἰς τέφραν καί εἰς ἀέρια (διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος κ.λ.π.). Ἐπίσης ὅταν σιδηρᾶ ἀντικείμενα εἶναι ἐκτεθειμένα εἰς ὑγρόν ἀέρα, καί ταῦτα μεταβάλλονται εἰς σκωρίαν. Αἱ μεταβολαί αὗται λέγομεν ὅτι εἶναι φαινόμενα ΧΗΜΙΚΑ. Ὁ πάγος, ὁ κηρός, τό βούτυρον, κ.λ.π., ὅταν θερμανθοῦν, τήκονται (λειώνουν), μεταβάλλονται δηλαδή ἀπό στερεά σώματα εἰς ὑγρά· δέν παύουν ὅμως νά εἶναι πάλιν ὕδωρ, κηρός, βούτυρον. Ἂν μάλιστα ψυχθοῦν, στερεοποιοῦνται πάλιν εὐκόλως δηλαδή ἐπανέρχονται εἰς τήν προτέραν των κατάστασιν. Ἐπίσης κατά τήν πτῶσιν ἑνός σώματος, καί γενικῶς ὅταν ἕν σῶμα κινηθῇ, μεταβάλλεται ἡ θέσις του, ἐνῷ ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας συνίσταται, δέν ὑφίσταται μεταβολήν διατηρεῖ τάς ἰδιότητας, τάς ὁποίας εἶχε καί πρό τῆς κινήσεως.

Τά φαινόμενα ταῦτα τῆς τήξεως, τῆς πήξεως, τῆς κινήσεως ἑνός σώματος τά λέγομεν φαινόμενα ΦΥΣΙΚΑ. Ὥστε χημικά φαινόμενα εἶναι ἐκεῖνα, τά ὁποῖα ἐπιφέρουσι ριζικήν καί μόνιμον μεταβολάν εἰς τήν ὕλην τῶν σωμάτων, τά ὁποῖα οὕτω ἀποκτοῦν νέας ἰδιότητας· ἐνῷ φυσικά φαινόμενα εἶναι ἐκεῖνα, τά ὁποῖα ἐπιφέρουσι παροδι-

./.

Ἡ τήξις τῶν σωμάτων, ἡ ἐξάφανσις αὐτῶν, ἡ κίνησις αὐτῶν, ἡ καῦσις, ἡ-ἐξάφανσιν κ.λ.π. εἶναι διάφορα φαινόμενα.-

ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΧΗΜΙΚΑ - ΦΥΣΙΚΑ

2.- Ὅταν καίωμεν ξύλον, ἔνθρακας κ.λ.π., τὰ σώματα ταῦτα μεταβάλλονται εἰς τέφραν καὶ εἰς ἀέριον (διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος κ.λ.π.). Ἐπίσης ὅταν σιδηρᾶ ἐντιναίνεται εἶναι ἐ κ τ ε θ ε ί μ ε ν ο ς εἰς ὑγρὸν ἀέριον, καὶ ταῦτα μεταβάλλονται εἰς σωμάτων. Αἱ μεταβολαὶ αὗται λέγονται ὅτι εἶναι φαινόμενα ΧΗΜΙΚΑ. Ὁ πάγος, ὁ κρύος, τὸ βούτυρον, κ.λ.π., ὅταν θερμανθοῦν, τήκονται(λειώνουν),μεταβάλλονται ὁριακῶς ἀπὸ στερεὰ σώματα εἰς ὑγρά· δὲν καίουν ὅμως νὰ εἶναι καθαρὰ ὕδωρ, κρύος, βούτυρον. Ἂν μάλιστα ψυχθοῦν,στερεοποιοῦνται καθαρά.εὐκόλως ὁριακῶς ἐπανέρχονται εἰς τὴν προτέραν των κατάστασιν. Ἐπίσης κατὰ τὴν πτῶσιν ἑνὸς σώματος, καὶ γενικῶς, ὅταν ἐν σῶμα κινηθῇ, μεταβάλλεται ἡ θέσις του.ἐάν ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας, συνίσταται,δὲν ὑφίσταται μεταβολήν ἀναπαύει τὰς ἰδιότητας, τὰς ὁποίας εἶχε καὶ πρὸ τῆς κινήσεως.

Τὰ φαινόμενα ταῦτα τῆς τήξεως, τῆς πήξεως, τῆς κινήσεως ἑνὸς σώματος τὰ λέγομεν φαινόμενα ΦΥΣΙΚΑ.

Ὅ σ τ ε χ ρ ή ι ν ά φ ο ρ ι ν ό μ ε ν ο ν ε ἶ ν α ι

ἡ κ ε ί μ ε ν ο ν τ ὰ ὀ π ο ῖ α ἐ π ι τ ρ έ π ο υ σ ι

ν ὰ κ ι ν ῆ ν κ α ὶ μ ὴ μ ο ν ο ν ε ἰ ς τ ὸ ν ἀ ν θ ρ ώ π ο ν,

τ ὴ ν ὕ λ η ν τ ῶ ν σ ω μ ά τ ω ν, τ ὰ ὁ π ο ῖ α

ο ὗ τ ω ὁ π ο κ τ ο ῦ ν ν έ α ς ; ἰ δ ι ό τ η τ α ς

ἐ ν ῷ φ υ σ ι κ ὰ φ α ι ν ό μ ε ν α ε ἶ ν α ι ἐ κ ε ί ν α

ν ὰ τ ὸ ὁ π ο ῖ ο ν ἐ π ι φ έ ρ ο υ σ ι κ ά ρ ο ο ν

κάς μεταβολάς εἰς τήν ὕλην τῶν σωμάτων, αἱ ὁποῖαι ἐξαφανίζονται μετάτῆς αἰτίας, ἡ ὁποία τάς παρήγαγεν.

Ἡ σπουδή τῶν χημικῶν φαινομένων εἶναι ἔργον τῆς ΧΗΜΕΙΑΣ, ἡ ὁποία ἐξετάζει τάς ῥιζικάς καί μονίμους ἀλλοιώσεις τῆς ὕλης, ἐνῷ τῶν φυσικῶν φαινομένων εἶναι ἔργον τῆς ΦΥΣΙΚΗΣ, ἡ ὁποία ἐξετάζει τάς παροδικάς μεταβολάς τῶν σωμάτων.-

κ ο ρ ε τ α β ο λ ο ς ε ἰ ς τ ὴ ν ὕ λ η ν τ ῶ ν
σ ω μ ἀ τ ω ν, αἱ ὁποῖαι ἐξ α φ α ν ί ζ ο ν τ α ι
μ ε τ ὰ τ ῆ ς α ἰ τ ί α ς, ἡ ὁ ο ί ο ν τ ὰ ς κ α τ ὰ
φ ή λ α γ γ α ς.

Ἡ ὑποδοὴ τῶν χρωμῶν φαινομένων εἶναι ἔργον τῆς
ΧΡΩΜΙΑΣ, ἡ ὁποία ἐξετάζει τὰς ἀτομικὰς καὶ μοριακὰς
ἀλλοιώσεις τῆς ὕλης, ἐνῷ τῶν φυσικῶν φαινομένων εἶναι
ἔργον τῆς ΦΥΣΙΚΗΣ, ἡ ὁποία ἐξετάζει τὰς παροδικὰς με-
ταβολὰς τῶν σωμάτων.-

Ἐρωτήσεις

- Τί καλοῦμεν φαινόμενα;
- Ποία διαφορά ὑπάρχει μεταξύ χημικῶν καί φυσικῶν φαινομένων;
- Τί φαινόμενον εἶναι ἡ καῦσις τοῦ χάρτου;
- Τί φαινόμενον εἶναι ἡ διάλυσις τοῦ μαγειρικοῦ ἅλατος ἐντός τοῦ ὕδατος;
- Τί φαινόμενον εἶναι ἡ μετατροπή τοῦ γάλακτος εἰς γιαούρτην;
- Τί φαινόμενον εἶναι ὁ βρασμός τοῦ ὕδατος;
- Ἀναφέρατε 3 φυσικά καί 3 χημικά φαινόμενα ,ἐκτός τῶν προαναφερθέντων.-

Ἐρωτήσεις

- Τί καλοῦμεν φαινόμενα;
- Ποῖα διαφορὰ ὑπάρχει μεταξὺ χημικῶν καὶ φυσικῶν φαινομένων;
- Τί φαινόμενον εἶναι ἡ καῦσις τοῦ ξύλου;
- Τί φαινόμενον εἶναι ἡ διάνοιξις τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος ἐντὸς τοῦ ὕδατος;
- Τί φαινόμενον εἶναι ἡ μετατροπὴ τοῦ γάλακτος εἰς γιαούρτιν;
- Τί φαινόμενον εἶναι ὁ βρασμὸς τοῦ ὕδατος;
- Ἀναφέρατε 3 φυσικὰ καὶ 3 χημικὰ φαινόμενα, ἐκτὸς τῶν προαναφερθέντων.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β.

Η ΥΛΗ ΚΑΙ Η ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΑΥΤΗΣ

ΥΛΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

3.- Τό βιβλίον, τό ὕδωρ, τό ξύλον, τό μάρμαρον, ὁ σίδηρος κλπ. λέγομεν ὅτι εἶναι σώματα ΥΛΙΚΑ, διότι ἡ οὐσία, ἀπό τήν ὁποίαν ἀποτελοῦνται ὅλα γενικῶς τά σώματα, λέγεται ΥΛΗ. Τά συστατικά ὅμως τῆς ὕλης, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται τό ὕδωρ, εἶναι διάφορα ἐκείνων, ἀπό τά ὁποῖα ἀποτελεῖται τό βιβλίον, καθώς καί ἐκείνων, ἀπό τά ὁποῖα ἀποτελεῖται τό ξύλον, τό μάρμαρον κλπ. Εἴδομεν ἐπίσης ὅτι τά ὑλικά σώματα μεταβάλλονται εἴτε ῥιζικῶς (καῦσις σώματος, σκωρίασις σιδήρου κλπ.) εἰς τά χημικά φαινόμενα, εἴτε προσκαίρως εἰς τά φυσικά φαινόμενα (τῆξις σώματος-πῆξις, κίνησις κλπ.). Ἡ αἰτία, ἥτις προκαλεῖ τήν μεταβολήν τῆς ὕλης, εἴτε χημικήν, (χημικά φαινόμενα) εἴτε φυσικήν (φυσικά φαινόμενα) λέγεται ΕΝΕΡΓΕΙΑ. Ἡ θερμότης π.χ., ἥτις προκαλεῖ τήν τῆξιν ἑνός σώματος, ἡ κίνησις, ἥτις προκαλεῖ τήν ἀλλαγήν τῆς θέσεως ἑνός σώματος, ἡ αἰτία τῆς σκωριάσεως τοῦ σιδήρου κλπ., εἶναι ἐνέργεια. Πολλάκις ἐνέργεια προέρχεται ἐξ αὐτῆς ταύτης τῆς μεταβολῆς τῆς ὕλης. Ὅταν π.χ. ἐπιδρᾷ ὕδωρ ἐπί τῆς ἀσβέστου, ἡ ἄσβεστος μεταβάλλεται. Τήν μεταβολήν ὅμως ταύτην συνοδεύει ἔκλυσις θερμότητος, ἥτις, ὡς εἴπομεν, εἶναι ἐνέργεια. Τήν ἐνέργειαν ὁρίζομεν καί ὡς τήν φυσικήν ὀντότητα, ἥτις δύναται νά παράγῃ ἔργον.

4.- Ἡ ἐνέργεια παρουσιάζεται ὑ-

./.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

Η ΥΛΗ ΚΑΙ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΥΤΗΣ

ΥΛΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

3.- Το βιβλίον, το ὕδωρ, το ξύλον, το ηφαιστον, ο αι-
θηρ κλπ. λέγομεν ὅτι εἶναι σώματα ΥΛΙΚΑ, διότι ἡ ου-
σία ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἀποτελοῦνται ὅλα γενικῶς τὰ σώματα
λέγεται ΥΛΗ. Τὰ ποιοτικὰ ὅμως τῆς ὕλης, ἐκ τῆς ὁποί-
ας ἀποτελεῖται τὸ ὕδωρ, εἶναι διάφορα ἐκείνων, ἀπὸ τὰ
ὁποῖα ἀποτελεῖται τὸ βιβλίον, καθὼς καὶ ἐκείνων, ἀπὸ
τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται τὸ ξύλον, τὸ ηφαιστον κλπ. Εἰδο-
μεν ἐπίσης ὅτι τὰ ὑλικὰ σώματα μεταβάλλονται εἴτε βι-
ζικῶς (κοῦφος σώματος, ἀκμαίας σιδήρου κλπ.) εἰς τὰ
χημικὰ φαινόμενα, εἴτε κοσκινίζοντες εἰς τὰ φυσικὰ φαινό-
μενα (τήξις σώματος-κηροῦ, κλάσεις κλπ.). Ἡ αἰτία, ἡ-
τις προκαλεῖ τὴν μεταβολὴν τῆς ὕλης, εἴτε χημικὴν, (χη-
μικὰ φαινόμενα) εἴτε φυσικὴν (φυσικὰ φαινόμενα) λέγεται
ΕΝΕΡΓΕΙΑ. Ἡ θερμότης κ.λ.π. ἥτις προκαλεῖ τὴν τήξιν ε-
νὸς σώματος, ἢ κλάσεις, ἥτις προκαλεῖ τὴν ὀξείδωσιν τῆς
σίδηρου ἑνὸς σώματος, ἡ αἰτία τῆς ἀκμαιότητος τοῦ σιδή-
ρου κλπ. εἶναι ἐνέργεια. Πολλάκις ἐνέργεια προσδίδεται
ἐξ αὐτῆς ταύτης τῆς μεταβολῆς τῆς ὕλης. Ὅταν κ.λ.π. ἐ-
πιδρᾷ ὕδωρ ἐπὶ τῆς ἀσβέστου, ἡ ἀσβεστος μεταβάλλεται.
Τὴν μεταβολὴν ὅμως ταύτην ἀναδείκνυ ἐκάστος θερμότη-
τος, ἥτις ὡς εἴπομεν, εἶναι ἐνέργεια. Τὴν ἐνέργειαν
αὐτὴν ὀνομάζομεν καὶ ὡς τὴν φυσικὴν
ὀντότητα, ἥτις ἐξυπαρχόν-
δρα ἢ ἔργον.

4.- Ἡ ἐνέργεια εἶναι ἀδιάλειπτος κίνησις

πό διαφόρους μορφάς. Ἡ θερμότης, ἡ κίνησις, τό φῶς, ὁ ἠλεκτρισμός κ.λ.π. εἶναι μορφαί ἐνεργείας. Πράγματι καί ἡ θερμότης (εἰς ἀτμομηχανάς) καί τό φῶς (εἰς τήν ἀφομοίωσιν τῶν φυτῶν) καί ἡ κίνησις εἰς τούς καταρράκτας καί ὁ ἠλεκτρισμός (εἰς κινητῆρας, ἀνεμιστῆρας κ.λ.π.) παράγουν ἔργον. Κάθε σῶμα ἐγκλείει ἐντός αὐτοῦ μίαν ποσότητα ἐνεργείας. Κατά τά χημικά φαινόμενα ἄλλοτε ἐλευθεροῦται ἐνέργεια (καῦσις ἄνθρακος) καί ἄλλοτε ἀπορροφᾶται ἐνέργεια (παρασκευή ἀσβέστου διά θερμάνσεως ἀσβεστολίθου).

Ἡ ἐνέργεια εἰς τά ἄνω παραδείγματα ἐμφανίζεται ὑπό τήν μορφήν τῆς θερμότητος. Εἶναι ὅμως δυνατόν νά ἐμφανισθῇ κατά τά χημικά φαινόμενα καί ἄλλη μορφή ἐνεργείας ἐκτός τῆς θερμότητος. Ὡς ἔχομεν μάθει, ἐντός τοῦ σώματός μας γίνεται καῦσις τῶν τροφῶν. Τά πολύπλοκα φαινόμενα, τά ὁποῖα παρατηροῦμεν εἰς τούς ὀργανισμούς τῶν ζῴων, δέν εἶναι παρά μεταμορφώσεις τῆς ἐνεργείας. Ἡ ἀναπνοή καί ἡ πέψις εἶναι φαινόμενα καύσεως προερχόμενα ἐκ τῆς χημικῆς ἐνεργείας, τήν ὁποίαν παρέχουν τά διάφορα εἴδη τῶν τροφῶν. Ἀφ' ἑνός αἱ διάφοροι ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι γίνονται ἐντός τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, παράγουν θερμαντικήν ἐνέργειαν (ζωϊκήν θερμότητα), ἡ ὁποία διατηρεῖ τό σῶμα εἰς σταθεράν θερμοκρασίαν, ἄνευ τῆς ὁποίας τά ζῶντα ὄντα δέν θά ἠδύναντο νά ζήσουν.

Ἐξ ἄλλου διά τῆς θρέψεως οἱ ζῶντες ὀργανισμοί ἀποταμιεύουν χημικήν ἐνέργειαν, ἡ ὁποία μεταβάλλεται εἰς κινητικήν ἐνέργειαν, διά τῆς ὁποίας ἐπιτελοῦνται αἱ διάφοροι κινήσεις

./.

Α Ν Ο Ρ Γ Α Ν Ο Σ Χ Η Μ Ε Ι Α

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α.

Ο μόριακός ορισμός. Η θερμότης, ή κίνησις, τό φῶς, ό ἠλεκτρισμός κ.λ.π. εἶναι μορφαί ἐνεργείας. Ἡ θερμότης (εἰς ἀτμοκινητάς) καί ἡ κίνησις (εἰς κινητήρας) μετατρέπεται καί ὁ ἠλεκτρισμός (εἰς κινητήρας, ἀνεμιστῆρας κ.λ.π.) παράγουν ἔργον. Κάθε σῶμα ἐκπέμπει ἐνέργειαν ἐκ τῆς ἰδικῆς αὐτοῦ μάζης ἀναλόγως τῆς χημικῆς φύσεως ἑκάστου σώματος ἐκπεμπομένη ἐνέργεια (ἀκτῖνες ἔν-θερμοι) καί ἄλλοτε ἀποροφᾶται ἐνέργεια (παρεμπιπτοῦσα ἐνέργεια ἀπορροφᾶται ὑπό θερμάνσεως ἀφεστοχίθου).

Ἡ ἐνέργεια εἰς τό ἕνα παραδείγματα ἐφαρμόζεται ὑπό τήν μορφήν τῆς θερμότητος. Εἶναι ὅμως δυνατόν νά ἐφαρμοσθῇ κατά τό χημικά φαινόμενα καί ἄλλην μορφήν ἐνέργειας ἐκτός τῆς θερμότητος. Ἀς ἔχομεν ὑπόψει ἑαυτός τοῦ σώματός μας γίνεται κάθε τῶν τροφῶν. Τά κολλώδη-κα φαινόμενα τά ὁποῖα παρατηροῦμεν εἰς τούς ὀργανισμούς τῶν ζῴων, δέν εἶναι παρά μεταμορφώσεις τῆς ἐνέργειας. Ἡ δύναμιν καί ἡ πέψις εἶναι φαινόμενα κάθε κρο-εχόμενα ἐκ τῆς χημικῆς ἐνέργειας τήν ὁποῖαν παρέχουν τά ἀλφόρα εἰδῶν τῶν τροφῶν. Ἀφ'ἑνός αἱ ἀλφόροι ἀντιδράσεις αἱ ὁποῖαι γίνονται ἐντός τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων παράγουν θερμαντικήν ἐνέργειαν(ζω-ικήν θερμότητα), ἡ ὁποία διατηρεῖ τό σῶμα εἰς ἀτσθερόν θερμοκρασίαν, ἄνευ τῆς ὁποίας τά ζῶντα ὄντα δέν θά ἠδύναντο νά ζήσουν.

Ἀφ'ἑτέρου ἀπό τῆς ὀπέψεως οἱ ζῶντες ὀργανισμοί μετατρέπουν χημικήν ἐνέργειαν ἡ ὁποία μετατρέπεται εἰς κινητικήν ἐνέργειαν ἀπό τῆς ὁποίας ἐπιτελοῦνται αἱ ἀλφόροι κινήσεις

τῶν μελῶν τοῦ σώματος.-

Διά τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας δυνάμεθα νά προκαλέσωμεν χημικά φαινόμενα (ἠλεκτρόλυσις) ἤ καί τό ἀντίθετον χημικόν τι φαινόμενον νά προκαλέση ἐνέργειαν ἠλεκτρικῆς μορφῆς (μπαταρίαι, ἠλεκτρικαί στῆλαι).

Κατά τήν διάρκειαν ἑνός χημικοῦ φαινομένου, ἡ ἐνέργεια ἡ ἐγκλειομένη ἐντός τοῦ σώματος, τό ὁποῖον ὑφίσταται τήν μεταβολήν, μεταβάλλεται· ἐκλύεται ἤ ἀπορροφᾶται ἐνέργεια, συνήθως ὑπό μορφήν θερμότητος, ἀλλά καί ὑπό ἄλλην μορφήν ἐνεργείας.

Κατά τά χημικά φαινόμενα ἐκτός τῆς μεταβολῆς τῆς ἐνεργείας ἐπέρχονται καί ἄλλαι μεταβολαί τῆς ὕλης τῶν σωμάτων. Κατά τήν διάρκειαν τῶν φαινομένων παρατηρεῖται καί μετατροπή τῆς ἐνεργείας ἀπό μιᾶς μορφῆς εἰς ἄλλην μορφήν. Π.χ. ὅπως καί εἰς τόν [illegible] ἐλιούν 1 ἐξηγεῖται, ἡ Χημική ἐνέργεια τῶν καυσίμων μετατρέπεται εἰς θερμαντικήν καί αὕτη εἰς κινητήριον ἐνέργειαν, ἡ ὁποία ἐν συνεχείᾳ μετατρέπεται εἰς ἠλεκτρικήν καί αὕτη πάλιν εἰς θερμαντικήν καί κατόπιν εἰς ἀκτινοβόλον ἐνέργειαν (φῶς).-

5.- Ποῖον τό ἔργον τῆς Χημείας-Σχέσις φυσικῆς καί Χημείας.

Ὅπως ἀνεφέραμεν προηγουμένως, ἔργον τῆς χημείας εἶναι ἡ μελέτη τῶν χημικῶν φαινομένων. Ἀλλά δι' αὐτῶν, εἴπομεν, ἐπέρχεται ῥιζική καί μόνιμος μεταβολή εἰς τά σώματα, δηλαδή εἰς τήν ὕλην τῶν σωμάτων. Ὥστε ἡ Χημεία ἀσχολεῖται μέ τήν σύστασιν τῆς ὕλης καί τάς ῥιζικάς μεταβολάς αὐτῆς, καθώς καί τάς ἰδιότητας αὐτῆς, ἐνῷ ἡ φυσική ἀσχολεῖται κυρίως μέ τάς μεταβολάς τῆς ἐ-

./.

τῶν ἠλεκτρῶν τοῦ σώματος.-

Διὰ τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας δυνάμεθα νὰ προκαλέσωμεν χημικὰ φαινόμενα (ἠλεκτρόλυσις) ἢ καὶ τὸ ἀντίθετον χημικὸν τι φαινόμενον νὰ προκαλέσῃ ἐνέργειαν ἠλεκτρικῆς ροπῆς (ἠλεκτρόλυσις ἠλεκτρικοῦ στήλης).

Κατὰ τὴν ὁλόκληρον ἑνὸς χημικοῦ φαινομένου, ἡ ἐνέργεια ἡ ἐγκλειομένη ἐντὸς τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον ὑφίσταται τὴν μεταβολήν, μεταβάλλεται· ἐκλύεται ἢ ἀποροφᾶται ἐνέργεια, ἀναλόγως ὑπὸ ροπῆν θερμότητος, ἀλλὰ καὶ ὑπὸ ἄλλην ροπῆν ἐνεργείας.

Κατὰ τὰ χημικὰ φαινόμενα ἐκτὸς τῆς μεταβολῆς τῆς ἐνεργείας ἐπέχουσιν καὶ ἄλλαι μεταβολαὶ τῆς ὕλης τῶν σωμάτων. Κατὰ τὴν ὁλόκληρον τῶν φαινομένων παραμένει καὶ μετατροπὴ τῆς ἐνεργείας, ὑπὸ μιᾶς ροπῆς εἰς ἄλλην ροπῆν π.χ. θερμὸς καὶ εἰς τὴν [illegible] ἐξωτερικὴν, ἡ χημικὴ ἐνέργεια τῶν κυψελῶν μετατρέπεται εἰς θερμαντικὴν καὶ αὐτὴ εἰς κινητικὴν ἐνέργειαν, ἡ ὁποία ἐν συνεχείᾳ μετατρέπεται εἰς ἠλεκτρικὴν καὶ αὐτὴ πάλιν εἰς θερμαντικὴν καὶ κατόπιν εἰς ὑπτιανροῦχον ἐνέργειαν (φῶς).-

Β.- Π ο ῖ ο ν τ ὸ ἔ ρ γ ο ν τ ῆ ς χ η μ ε ί α ς - Ἐ κ ἐ ο ι ς φ ο ρ κ ῆ ς κ α ὶ χ η μ ε ί α ς.

Ὅπως ἀνεφέραμεν προηγουμένως, ἔργον τῆς χημείας εἶναι ἡ μελέτη τῶν χημικῶν φαινομένων. Ἀλλὰ τὸ αὐτὸ εἶδος ἐπέχει βλέπει καὶ πόλιν μετάβασιν εἰς τὰ σώματα, ὑπάδοῆ εἰς τὴν ὕλην τῶν σωμάτων. Ὅστε ἡ χημεία ἀσχολεῖται μὲ τὴν οὐσίαν τῆς ὕλης καὶ τὰς βλέκκας μεταβολάς αὐτῆς, καθὼς καὶ τὰς ἰδιότητας αὐτῆς· ἐνῷ ἡ φυσικὴ ἀσχολεῖται κυρίως μὲ τὰς μεταβολὰς τῆς ἐ-

νεργείας.'Αλλά τήν μεταβολήν τῆς ὕλης συνοδεύει, ὡς εἴπομεν, καί μεταβολήν ἐνεργείας ἤ καί ἀντιστρόφως. Συνεπῶς ἕν φαινόμενον εἶναι ἀντικείμενον μελέτης καί τῆς φυσικῆς καί τῆς χημείας.'Η καῦσις π.χ. βενζίνης παρακολουθεῖται καί ἀπό ἔκλυσιν θερμότητος.Καί ἡ μέν μεταβολή τῆς βενζίνης (ἐκ τῆς καύσεώς της) εἰς ἀέρια εἶναι θέμα τῆς Χημείας, διότι ἔχομεν μεταβολήν τῆς ὕλης, ἡ δέ παραγομένη κατά τήν καῦσιν θερμότης εἶναι μορφή ἐνεργείας καί συνεπῶς θέμα τῆς φυσικῆς. Πολύ ὀρθῶς συνεπῶς ἡ φυσική καί ἡ Χημεία θεωροῦνται ὡς ἀδελφαί ἐπιστῆμαι. Τά ὅρια μάλιστα μεταξύ τῶν δύο τούτων ἐπιστημῶν συγχέονται.Διότι ὑπάρχουν φαινόμενα ἀφορῶντα καί τήν φυσικήν καί τήν Χημείαν. Κατά τάς τελευταίας μάλιστα θεωρίας ἡ ἔννοια τῆς ὕλης ταυτίζεται μέ τήν ἔννοιαν τῆς ἐνεργείας.

Σήμερον ἡ Χημεία δέν ἀρκεῖται εἰς τήν διαπίστωσιν τῆς μεταβολῆς τῆς ὕλης ἑνός σώματος ἀλλά ἐξηγεῖ καί τήν αἰτίαν τῆς μεταβολῆς ταύτης! Ὅταν π.χ. τό γάλα μεταβάλλεται εἰς γιαούρτην, ἡ χημεία δέν ἀρκεῖται εἰς τό νά καθορίση, ποῖα εἶναι τά συστατικά τοῦ γάλακτος καί ποῖα τῆς γιαούρτης, ἀλλά ἐξηγεῖ καί τήν αἰτίαν, ἡ ὁποία προεκάλεσε τήν ἀλλοίωσιν τῶν συστατικῶν τοῦ γάλακτος καί τήν μετατροπήν των εἰς τά συστατικά τῆς γιαούρτης.-

6.- Τί καλοῦνται φυσικαί καί χημικαί ἰδιότητες τῶν σωμάτων.

'Εκ τῆς ἀλλοιώσεως τῶν συστατικῶν τοῦ γάλακτος ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας σύγκειται τοῦτο, μετεβλήθη καί ἀπέκτησεν ἤδη διάφορα γνωρίσματα, ἅτινα καί χαρακτηρίζουν τήν γιαούρτην. Τά χαρακτηριστικά γνωρίσματα ~~καθε~~ ἑκάστου σώματος (χρῶμα, γεῦσις, πυκνότης, σχῆμα κλπ.) ἀποτελοῦν τάς λεγομένας

./.

νεφελίας. Αλλά την μεταβολήν της ψύχης συνοδεύει, ως εί-
κοσιν, και μεταβολή ενεργείας ή και ενεργείας. Συνεπώς
εν φανόμενον είναι ενεργειακόν πελέστης και της φυσι-
κής και της χημείας. Η κάθαρσις κ.λ. βεβαίως ακολουθεί
ται και υπό ειδικήν θεμελιότητος. Και η μεν μεταβολή της
βεβαίως (εκ της καθαρσεώς της) εις άβρα είναι θέμα της
Χημείας, ότι τι εχομεν μεταβολήν της ψύχης, η δε παραγομέ-
νη κατά την κάθαρσιν θεμελιότης είναι ποιοφή ενεργείας και
συνεπώς θέμα της φυσικής. Πολύ ορθώς συνεπώς η φυσική
και η Χημεία θεωρούνται ως δύο εκτενέστατα. Τα όρια
μέλλοντα μεταξύ των δύο τούτων επιστημών συγχέονται. Δι ότι
υπάρχουν φαινόμενα ένοικα και την φυσικήν και την Χη-
μείαν. Κατά τας τελευταίας μέλλοντα θεωρίας η ένωσις της
ψύχης ταυτίζεται με την ένωσιν της ενεργείας.

Ειδικόν η Χημεία δεν δίδεται εις την ειδικότητα της
μεταβολής της ψύχης ενός σώματος αλλά ενέργεια και την αλλη-
λεν της μεταβολής ταυτής. Όταν κ.λ. το γάλα μεταβάλλεται
εις γιαούρτι, η Χημεία δεν δίδεται εις το να καθορίση
ποία είναι τα ποιοτικά του γάλακτος και ποία της γιαούρ-
της, αλλά ενέργεια και την αλλαγή, η οποία προσκάλεσε την
αλλοίωσιν των ποιοτικών του γάλακτος και την μετατροπήν
των εις τα ποιοτικά της γιαούρτης.-

8.- Τι καλούν ιστορικά κατά χρόνους
ιδιότητες των σωμάτων.

Εκ της αλλοιώσεως των ποιοτικών του γάλακτος η ψύχη,
εκ της οποίας συγκειται τούτο μετεβλήθη και ωμέκτησεν η-
δη διάφορα χαμόγελα, βίαια και ιδιαιτέρως την γιαο-
ύρτη. Τα χαρακτηριστικά χαμόγελα κάθε σώματος (χρώμα,
γεύσις, πυκνότης, οχήμα κλπ.) δικαιούν τα λεγόμενα

ΙΔΙΟΤΗΤΑΣ τοῦ σώματος. Καί αἱ μέν ἰδιότητες, αἵτινες μεταβαλλόμεναι δέν ἐπιφέρουν ἀλλοίωσιν τῆς ὕλης τοῦ σώματος (ὅπως π.χ. τό σχῆμα του, τό βάρος του, ἡ θέσις του κ.λ.π.), λέγονται ΦΥΣΙΚΑΙ ἰδιότητες, ἐνῶ αἱ ἰδιότητες, αἵτινες μεταβαλλόμεναι ἐπφφέρουν ἀλλοίωσιν τῆς ὕλης τοῦ σώματος καί συνεπῶς τό μεταβάλλουν εἰς νέον σῶμα, λέγονται ΧΗΜΙΚΑΙ ἰδιότητες τοῦ σώματος. Π.χ. ἡ ἰδιότης, τήν ὁποίαν ἔχει ὁ ἀσβεστόλιθος νά μεταβάλληται ὑπό ὡρισμένας συνθήκας εἰς ἄσβεστον, τό γλεῦκος εἰς οἶνον, τό γάλα εἰς γιαούρτην κλπ. εἶναι ἰδιότητες χημικαί.-

Η ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

ΑΤΟΜΑ - ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΩΜΑΤΑ

7.- Ἄ τ ο μ α. Παραδεχόμεθα ὅτι ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται ὅλα τά σώματα ἀνεξαιρέτως, συγκροτεῖται ἀπό ἕνωσιν ἀπειροελαχίστων τεμαχιδίων, τά ὁποῖα εἶναι τόσον μικρά, ὥστε οὐδέποτε τά εἶδεν ὀφθαλμός ἀνθρώπου, οὔτε πρόκειται νά τά ἴδῃ ποτέ, καί τά ὁποῖα ὀνομάζονται ΑΤΟΜΑ. Τά ἄτομα, ἐξ' ὧν ἀποτελοῦνται τά διάφορα σώματα, δέν εἶναι τῆς αὐτῆς συστάσεως. Εἰς τά διάφορα φυσικά σώματα ἀνευρίσκομεν ἄτομα 92 εἰδῶν.

8.- Ἁ π λ ᾶ κ α ί σ ύ ν θ ε τ α σ ώ μ α τ α. Ἄλλα σώματα συγκροτοῦνται ἀπό ἄτομα ἑνός εἴδους καί ὀνομάζονται τά σώματα ταῦτα ΑΠΛΑ σώματα ἤ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ὅπως εἶναι ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, τό ὀξυγόνον, τό ὑδρογόνον κ.λ.π. καί ἄλλα σώματα συγκροτοῦνται ἐκ τῆς ἑνώσεως ἀτόμων δύο ἤ τριῶν ἤ περισσοτέρων εἰδῶν. Τό ὕδωρ π.χ. συγκροτεῖται ἀπό ἄτομα δύο εἰδῶν· ἀπό ἄτομα ὀξυγόνου καί ἀπό

./.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ τοῦ σώματος. Καὶ αἱ μὲν ἰδιότητες, αἵτινες μεταβαλλόμεναι δὲν ἐπιφέρουν ἀλλοίωσιν τῆς ὑλης τοῦ σώματος (ὅπως π.χ. τὸ σχῆμα του, τὸ βάρος του, ἡ θέσις του κ.λ.π.), λέγονται ΦΥΣΙΚΑΙ ἰδιότητες, ἐνῶ αἱ ἰδιότητες, αἵτινες μεταβαλλόμεναι ἐπιφέρουν ἀλλοίωσιν τῆς ὑλης τοῦ σώματος καὶ συνεπῶς τὸ μετατρέψουν εἰς νέον σῶμα, λέγονται ΧΗΜΙΚΑΙ ἰδιότητες τοῦ σώματος. Π.χ. ἡ ἰδιότης, τὴν ὁποίαν ἔχει ὁ ἀσβεστόλιθος νὰ μετατρέψῃ τὰ ὑπὸ ὡρισμένας συνθήκας εἰς ἄσβεστον, τὸ ἀλεύκασμα εἰς οἶνον, τὸ ἀλλᾶ εἰς ἀλκοῦρτον κλπ. εἶναι ἰδιότητες χημικαί.-

Η ΚΥΣΤΑΣΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

ΑΤΟΜΑ - ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΣΥΜΘΕΤΑ ΣΩΜΑΤΑ.

7.- Ἀ τ ο μ α. Παρατηρήσαμεν ὅτι ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται ὅλα τὰ σώματα ἀνεξαιρέτως, συγκροτεῖται ἀπὸ ἐνώσεις ἀπειροελαχίστων τεμαχιδίων, τὰ ὁποῖα εἶναι τόσον μικρά, ὥστε οὐδέποτε τὰ εἶδεν ὀφθαλμὸς ἀνθρώπου, οὔτε προκειται νὰ τὰ ἴδῃ ποτέ, καὶ τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται ΑΤΟΜΑ. Τὰ ἄτομα, ἐξ ὧν ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα σώματα, δὲν εἶναι τῆς αὐτῆς ποιότητος. Εἰς τὰ διάφορα φυσικὰ σώματα ἀνεκαλύψαμεν ἄτομα 92 εἰδῶν.

8.- Ἀ π λ ᾶ κ α ὶ σ ύ ν θ ε τ α σ ώ μ α τ α. Ἄλλα σώματα συγκροτοῦνται ἀπὸ ἄτομα ἑνὸς εἴδους καὶ ὀνομάζονται τὰ σώματα ταῦτα ΑΠΛΑ σώματα ἢ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ὅπως εἶναι ὁ ὀξυγόνος, ὁ χάλκος, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὑδρογόνον κ.λ.π. καὶ ἄλλα σώματα συγκροτοῦνται ἐκ τῆς ἑνώσεως ἀτόμων δύο ἢ τριῶν ἢ περισσοτέρων εἰδῶν. Τὸ ὕδωρ π.χ. συγκροτεῖται ἀπὸ ἄτομα δύο εἰδῶν· ἀπὸ ἄτομα ὀξυγόνου καὶ ἀπὸ

ἄτομα ὑδρογόνου· ἐνῶ τό θειϊκόν ὀξύ (βιτριόλι) συγκροτεῖται ἀπό ἄτομα τριῶν εἰδῶν, ἀπό ἄτομα ὀξυγόνου, ὑδρογόνου καί θείου. Τά σώματα ταῦτα, τά ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπό ἕνωσιν ἀτόμων διαφόρων εἰδῶν, ὀνομάζομεν ΣΥΝΘΕΤΑ σώματα ἤ ΧΗΜΙΚΑΣ ΕΝΩΣΕΙΣ. Συνεπῶς τά ἁπλᾶ φυσικά σώματα ἤ ἄλλως τά στοιχεῖα εἶναι 92, ἐνῶ τά σύνθετα σώματα, προερχόμενα ἐκ τῆς ἑνώσεως ἀτόμων διαφόρων εἰδῶν καί κατά διαφόρους ἀναλογίας, σχηματίζουν ἑκατοντάδας χιλιάδων διαφορετικῶν σωμάτων (Χημικῶν ἑνώσεων).

9.- Σύμβολα στοιχείων. Ἕκαστον στοιχεῖον ἤ ἄλλως ἁπλοῦν σῶμα ἔχει τήν ὀνομασίαν του, ὡς ὀξυγόνον, ἄζωτον, ὑδρογόνον, σίδηρος, χρυσός κλπ. Εἰς τήν Χημείαν ἀντί νά γράφωμεν ὁλόκληρον τό ὄνομα τοῦ στοιχείου, γράφομεν τό ἀρχικόν γράμμα τοῦ λατινικοῦ ὀνόματος τοῦ στοιχείου, τό ὁποῖον ὀνομάζομεν Χημικόν ΣΥΜΒΟΛΟΝ τοῦ στοιχείου ἤ ἁπλῶς σύμβολον. Π.χ. τό ὀξυγόνον εἰς τήν Λατινικήν γλῶσσαν ὀνομάζεται oxygenium, τό ὑδρογόνον Hydrogenium κλπ. Τό ὀξυγόνον λοιπόν γράφομεν διά τοῦ συμβόλου O, τό ὑδρογόνον διά τοῦ συμβόλου H κλπ.

Τά σύμβολα ταῦτα εἶναι τά αὐτά εἰς ὅλας τάς γλῶσσας. Ἐπειδή ὅμως μερικά ὀνόματα τῶν ἁπλῶν τούτων σωμάτων ἄρχονται μέ τό ἴδιον γράμμα, ὅπως π.χ. τό Calcium, τό Carbonium, τό Chlorium κλπ., πρός διάκρισιν γράφομεν ἐκτός τοῦ ἀρχικοῦ γράμματος τοῦ ὀνόματος καί δεύτερον γράμμα, οὐχί κεφαλαῖον τοῦτο, ἀλλά μικρόν ἐκ τοῦ δευτέρου ἤ τρίτου γράμματος τῆς λέξεως. Οὕτω διά τόν ἄνθρακα ἔχομεν τό σύμβολον C. (Carbonium), διά τό ἀσβέστιον ἔχομεν τό σύμβολον Ca (Calcium), διά τό

./.

ατομα ύδρογόνου· ένώ το θειϊκόν ιόν (SO4) συγκροτείται από άτομα τριών είδών, από άτομα ιόντος ύδρογόνου, ύδρογόνου και θείου. Τά σώματα τούτα, τά οποία αποτελούνται από ένωσιν ατόμων διαφόρων είδών ονομάζομεν ΕΝΩΣΕΙΣ αί-ματα ή ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ. Ενωσιν τό ένός ουσιακού σώματος ή ένός τά οποίου είναι ιόν, ένώ τά σύνθετα σώματα, προ-έρχόμενα εκ της ένώσεως ατόμων διαφόρων είδών και κατά διαφόρους αναλογίας, αχωρίζονται ακατονόμαστα χλιάδων διαφορετικών ουσιών (Χημικών ενώσεων).

9.-Ε ν η β o ν α α τ o τ χ ε ί ω ν. Εκαστον στοιχείον ή ένός ομαδών είδών έχει την ονομασίαν του, ως ιόν υδρογόνον, άζωτον, ύδρογόνον, οξυγόνον, χλωρός κλπ. Εις την Χημεία αν ένεί νά γράφωμεν ολόκληρον τό όνομα του στοιχείου, γράφομεν τό ένός χαρακτηρικόν γράμμα του ονόματος του στοιχείου, τό οποίον ονομάζομεν Χημικόν ΣΥΜΒΟΛΟΝ του στοιχείου ή ένός ειδικόν σύμβολον. Π.χ. τό ιόν υδρογόνον εις την λα-τινικήν γλώσσαν ονομάζεται ..... τό υδρόγονον ..... κλπ. Τό ιόν υδρόγονον λοιπόν γράφομεν ένί του συμβόλου Ο, τό υδρόγονον ένί του συμβόλου Η κλπ.

Τά σύμβολα ταύτα είναι τά αυτά εις όλας τας γλώσσας. Ωστε ένί ένός βεβαιά ονόματα τών ένών τούτων σωμάτων έχουν με το ίδιον γράμμα, όπως π.χ. το ..... κλπ. πρός ένδειξιν γράφομεν εντός του ένός γράμματος του ονόματος και δεύτερον γράμμα, ούχί κεφαλαίον τούτο, αλλά μικρόν εκ του δευτέρου ή τρίτου γράμματος της λέξεως. Ούτω ένί τόν μόνον γράμμα έχομεν τό σύμβολον C ( ), ένί τό ένός ένός έχομεν τό σύμβολον Ca ( ), ένί τό

χλώριον ἔχομεν τό σύμβολον Cl (Chlorium), διά τό Βρώμιον Br. (Bromium), διά τό βάριον Ba (Barium), κλπ.-

'Ο πίναξ ἐν σελ. 70..) ἔχει τάς ὀνομασίας τῶν 92 τούτων στοιχείων εἰς τήν 'Ελληνικήν γλῶσσαν καθώς καί ἔναντι ἑκάστου τό σύμβολον αὐτοῦ.-

10.- Μεταλλοειδῆ καί μέταλλα. Τά στοιχεῖα, ἤ ἁπλᾶ σώματα, τά διακρίνομεν εἰς δύο μεγάλας ὁμάδας· εἰς τά μεταλλοειδῆ ἤ ἀμέταλλα καί εἰς τά μέταλλα. 'Ο σίδηρος, ὁ χαλκός, ὁ χρυσός, ὁ ψευδάργυρος κλπ. εἶναι μέταλλα. Τό ὀξυγόνον, τό ὑδρογόνον, τό ἄζωτον κλπ. εἶναι ἀμέταλλα. Τά μέταλλα, στιλβωνόμενα, ἀποκτοῦν λάμψιν, τήν ὁποίαν καί καλοῦμεν μεταλλικήν. Εἶναι καλοί ἀγωγοί τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Εἶναι ἐπίσης ἐλατά καί ὡς ἐκ τούτου εὐκόλως δυνάμεθα νά προσδώσωμεν ἐν ταύτῃ τό σχῆμα φύλλων καί συρμάτων. Εἰς τό Β' Μέρος τοῦ βιβλίου, ὅπου θά ἀσχοληθῶμεν μέ ταῦτα (σελ. 220.), θά ἐξετάσωμεν ταῦτα λεπτομερῶς. Τά μεταλλοειδῆ στεροῦνται τῶν ὡς ἄνω ἰδιοτήτων τῶν μετάλλων. 'Εν τῷ πρώτῳ μέρει τοῦ βιβλίου θά ἐξετάσωμεν τά σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἀμετάλλων.

11.- ΑΤΟΜΙΚΟΝ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.

Ἄτομα τοῦ αὐτοῦ στοιχείου εἶναι ὅμοια μεταξύ των, ἔχουν τουτέστιν τάς αὐτάς ἰδιότητας. 'Εξ ἄλλου συγκρίνοντες ἄτομα διαφόρων στοιχείων, π.χ. ἕν ἄτομον ὀξυγόνου πρός ἕν ἄτομον ὑδρογόνου ἤ χαλκοῦ κλπ. εὑρίσκομεν διαφοράς μεταξύ των. Λέγομεν λοιπόν ὅτι τά ἄτομα ἑνός στοιχείου ἔχουν διαφόρους ἰδιότητας ἀπό τά ἄτομα ἄλλων στοιχείων, ἐνῷ τά ἄτομα τοῦ αὐτοῦ στοιχείου εἶναι ἐντελῶς ὅμοια καί πρός τάς διαστάσεις καί πρός τήν σύστασιν

./.

χλῶρον ἔχουσιν τὸ σῶμα [illegible]), διὰ τὸ βόμβιον [illegible]), διὰ τὸ βόμβιον [illegible]), διὰ τὸ βόμβιον [illegible]).

Ὁ πίνακ ἐν σελ. [illegible]) ἔχει τὰς ὀνομασίας τῶν ὡς τοῦτων στοιχείων εἰς τὴν Ἑλληνικὴν γλῶσσαν καθὼς καὶ [illegible] [illegible] καὶ ἔνανστι ἐκάστου ἐκ τὸ σῶμάτος αὐτοῦ.-

10.- Μετάγγοσεις καὶ μεταγγα. Τὰ στοιχεῖα ἢ ἁπλᾶ σώματα τὰ διακρίνουσιν εἰς δύο μεγάλας ὁμάδας εἰς τὰ μεταγγα καὶ εἰς τὰ μὴ μεταγγα. Ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, ὁ χρυσός, ὁ ψευδάργυρος κλπ. εἶναι μέταλλα. Τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὑδρογόνον, τὸ ἄζωτον κλπ. εἶναι ἀμέταλλα. Τὰ μέταλλα, αἰτιῶμενόμενα, ὁνομάζονται χάλυβες, τὴν ὁποίαν καὶ κατοῦμεν μεταλλικήν. Εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Εἶναι [illegible] ἐλαστά καὶ ἐὰν ἐκ τούτου εὐκόλως δυνάμεθα νὰ προσδώσωμεν σχῆμα τὸ ὀχῆμα φύλλων καὶ ἀνομάτων. Εἰς τὸ Ἐγχειρίδιον τοῦ Φυβίου ὅπου θὰ διδαχθῆμεν μὲ ταῦτα (σελ.[illegible]) θὰ ἐξετάσωμεν τὰ μέταλλα χεκτοπεριῶ. Τὰ μεταλλοειδῆ ὀνομάζονται τὰ ὡς ἔχουν ἰδιότητας τῶν μετάλλων. Ἐν τῇ πρώτῃ θέσει τοῦ βιβλίου θὰ ἐξετάσωμεν τὰ ἀμεταλλοειδῆ ἐκ τῶν μεταλλῶν.

11.- ΑΤΟΜΙΚΟΝ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.

Ἄτομα τοῦ αὐτοῦ στοιχείου εἶναι ὅμοια μεταξύ των, ἔχουν τοιαύτην τὴν αὐτὴν ἰδιότητα. Ἐξ ἄλλου ἀνομάζονται ἄτομα διαφόρων στοιχείων π.χ. ἓν ἄτομον ὀξυγόνου ἄτομα διαφόρων ἄτομον ὑδρογόνου ἢ χαλκοῦ κλπ. εὑρίσκονται ἄτομα διαφορᾶς μεταξύ των. Λέγομεν λοιπὸν ὅτι τὰ ἄτομα ἑνὸς στοιχείου ἔχουν διαφόρους ἰδιότητας ἀπὸ τὰ ἄτομα ἄλλου στοιχείου. ἐὰν τὰ ἄτομα τοῦ αὐτοῦ στοιχείου εἶναι ἐντελῶς ὅμοια καὶ πρὸς τὰς διαστάσεις καὶ πρὸς τὴν αὐτοτάτην

τῆς ὕλης των, ἔχουν τοὐτέστιν τάς αὐτάς ἰδιότητας, αἱ ὁποῖαι καί χαρακτηρίζουν ~~τό κάθε~~ ἕκαστον στοιχεῖον. Μεταξύ τῶν ἰδιοτήτων τούτων εἶναι καί τό βάρος τῶν ἀτόμων. Ἐπειδή τό ἀπόλυτον βάρος ἑνός ἀτόμου στοιχείου τινός εἶναι πάρα πολύ μικρόν (τοῦ ὀξυγόνου π. χ. εἶναι ~~0,000.000.000~~ 0,000.000.000.000.000.000.000.02639 τοῦ γραμμ.) καί ἐπειδή τόσον ἀπό θεωρητικῆς ~~ἀπόψεως~~ ὅσον καί ἀπό πρακτικῆς ~~ἀπόψεως~~ ἀπόψεως εἰς τήν χημείαν κυρίως δέν ἐνδιαφέρει τό ἀπόλυτον βάρος τοῦ ἀτόμου ἑκάστου στοιχείου, ἀλλά ἡ σχέσις τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου ἑκάστου στοιχείου πρός ὡρισμένον τι βάρος, διά τοῦτο μεταχειριζόμεθα τό λεγόμενον ἀ τ ο μ ι κ ό ν β ά ρ ο ς, ἑκάστου στοιχείου. Λέγομεν δέ ἀτομικόν βάρος ἑκάστου στοιχείου τόν ἀριθμόν, ὅστις καθορίζει οὐχί τό βάρος τοῦ ἀτόμου τοῦ στοιχείου, ἀλλά τόν δηλωτικόν ἐκεῖνον ἀριθμόν, ὅστις καθορίζει τήν σχέσιν τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου ἑκάστου στοιχείου πρός τό 1/16 τοῦ ἀπολύτου βάρους τοῦ ἀτόμου τοῦ ὀξυγόνου. Ὅταν λέγωμεν π.χ. ὅτι τό ἀτομικόν βάρος τοῦ φθορίου εἶναι 19, δηλοῦμεν ὅτι τό ἄτομον τοῦ φθορίου εἶναι 19 φοράς βαρύτερον ἀπό τό 1/16 τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου τοῦ ὀξυγόνου. Ἐπίσης ὅταν λέγωμεν ὅτι τό ἀτομικόν βάρος τοῦ ὑδραργύρου εἶναι 200,61, δηλοῦμεν ὅτι τό βάρος ἑνός ἀτόμου τοῦ ὑδραργύρου εἶναι 200, 61 φοράς βαρύτερον ἀπό τό 1/16 τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου τοῦ ὀξυγόνου κλπ.-

Εἰς τήν σελίδα 70 ὁ πίναξ τῶν στοιχείων φέρει σήμερον ἐμφαίνουσαν τό ἀτομικόν βάρος ἑκάστου στοιχείου.-

της ύλης των, έχουν τοιαύτην της αυτής ιδιότητας με ο-
ποίαν και χαρακτηρίζουν τα [illegible] στοιχεία. Μεταξύ των ι-
διοτήτων τούτων είναι και το βάρος των ατόμων. Επειδή
το ωρισμένον βάρος ενός ατόμου στοιχείου τινός είναι κάρα
πολύ μικρόν (του ΟΞΥΓΟΝΟΥ π. χ. είναι [illegible]
0,000.000.000.000.000.000.0265 του γραμ.) και ε-
πειδή τόσον από θεωρητικής απόψεως όσον και από πρακτι-
κής απόψεως εις την Χημείαν πολύς δεν ενδιαφέρει το
ωρισμένον βάρος του ατόμου ενός στοιχείου, γιαί ή
σχέσις του βάρους του ατόμου ενός στοιχείου προς ω-
ρισμένον τι βάρος, διά τούτο μεταχειρίζόμεθα το λεγόμε-
νον ά τ ο μ ι κ ό ν β ά ρ ο ς, ενός στοιχείου. Λέγο-
μεν δε ατομικόν βάρος ενός στοιχείου τον αριθμόν,
ότις καθορίζει ούχί το βάρος του ατόμου του στοιχείου,
γιαί τον σημαντικόν εκείνον αριθμόν, ότις καθορίζει την
σχέσιν του βάρους του ατόμου ενός στοιχείου προς το
1/16 του ωρισμένου βάρους του ατόμου του ΟΞΥΓΟΝΟΥ. Όταν
λέγωμεν π.χ. ότι το ατομικόν βάρος του φωσφόρου είναι
10, σημαίνομεν ότι το ατομον του φωσφόρου είναι 10 φορές
βαρύτερον από το 1/16 του βάρους του ατόμου του ΟΞΥΓΟ-
ΝΟΥ. Επίσης όταν λέγωμεν ότι το ατομικόν βάρος του υ-
δραργύρου είναι 200, εννοούμεν ότι το βάρος ενός ατό-
που του υδραργύρου είναι 200, αι φορές βαρύτερον από
το 1/16 του βάρους του ατόμου του ΟΞΥΓΟΝΟΥ κτλ.-

12.-Μ ό ρ ι α. Εἴπομεν ὅτι τά σύνθετα σώματα προέρχονται ἐκ τῆς ἑνώσεως ἀτόμων δύο ἤ περισσοτέρων στοιχείων, ἐνῷ τά ἁπλᾶ σώματα ἐκ τῆς ἑνώσεως ἀτόμων τοῦ αὐτοῦ στοιχείου.-

Ἡ ἐλαχίστη ποσότης ἑνός σώματος ἁπλοῦ ἤ συνθέτου, ἡ ὁποία δύναται νά ὑπάρχῃ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει καί νά διατηρῇ τάς χαρακτηριστικάς τοῦ σώματος τούτου ἰδιότητας, λέγεται ΜΟΡΙΟΝ. Ἕκαστον σῶμα ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν μορίων τοῦ σώματος τούτου. Ἐπίσης ἕκαστον μόριον σώματός τινος εἶναι καθόλα ὅμοιον μέ τά λοιπά μόρια τοῦ σώματος τούτου, ἐνῷ εἶναι διάφορον ἀπό μόριον ἄλλου σώματος. Μόνον αἱ διαστάσεις ὅλων τῶν μορίων τῶν διαφόρων σωμάτων εἶναι αἱ αὐταί.

Τό μόριον ὡρισμένου σώματος ἀποτελεῖται ἀπό τήν ἕνωσιν ὡρισμένου ἀριθμοῦ ἀτόμων ἐκ τῶν στοιχείων, ἐξ ὧν τό σῶμα τοῦτο ἀποτελεῖται. Οὕτω τό μόριον τοῦ ὕδατος ἀποτελεῖται ἐκ δύο (2) ἀτόμων ὑδρογόνου (H) καί ἐξ ἑνός (1) ἀτόμου ὀξυγόνου (o). Τό μόριον τῆς κιμωλίας ἀποτελεῖται ἐξ ἑνός (1) ἀτόμου ἀσβεστίου (Ca), ἑνός ἀτόμου ἄνθρακος (C) καί τριῶν (3) ἀτόμων ὀξυγόνου (o). Τό μόριον τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖται ἐκ 2 ἀτόμων ὀξυγόνου (O), ἐπίσης τό μόριον τοῦ ὑδρογόνου ἀποτελεῖται ἐκ 2 ἀτόμων ὑδρογόνου (H) κλπ.

13.-Χ η μ ι κ ο ί ἤ μ ο ρ ι α κ ο ί τ ύ π ο ι. Τό μόριον ἑνός σώματος τό σημειοῦμεν διά τῶν συμβόλων τῶν στοιχείων, ἅτινα τό ἀποτελοῦν, γράφοντες παραπλεύρως δεξιά καί πρός τά κάτω τόν ἀριθμόν τῶν ἀτόμων ἑκάστου στοιχείου, ἅτινα ἀποτελοῦν τό μόριόν του. Ὅταν ἐξ ἑνός στοιχείου περιέχεται ἕν μόνον ἄτομον ἐν τῷ μορίῳ

./.

14.-Μ ο ρ ι α . Εἰμόρεν ὅτι τὰ οὐνθέτα σώματα προέρχονται ἐκ τῆς ἑνώσεως δύο ἢ περισσοτέρων στοιχείων, ἐνῷ τὰ ἁπλᾶ σώματα ἐκ τῆς ἑνώσεως δύο των αὐτοῦ στοιχείου.-

Ἡ ἐλάχιστη ποσότης ἑνὸς σώματος ἁπλοῦ ἢ συνθέτου, ἡ ὁποία δύναται νὰ ὑφίχῃ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει καὶ νὰ διατηρῇ τὰς χαρακτηριστικὰς τοῦ σώματος τούτου ἰδιότητας λέγεται ΜΟΡΙΟΝ. Ἕκαστον σῶμα ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν μορίων τοῦ σώματος τούτου. Ἑκάστου ἑκάστου μόριον σώματός τινος εἶναι ἀποδεδομένον μὲ τὴ λοιπὴ ὕλη τοῦ σώματος τούτου, ἐνῷ εἶναι ἀπρόσβατον ὑπὸ μόριον ἄλλου σώματος. Μόνον αἱ ἀποστάσεις ὅλων τῶν μορίων τῶν διαφόρων σωμάτων εἶναι αἱ αὐταί.

Τὸ μόριον ἀμετάβλητον σώματος ἀποτελεῖται ὑπὸ τῶν ἐλαχίστων ἀριθμένων ἀριθμοῦ ἀτόμων ἐκ τῶν στοιχείων, ἐξ ὧν τὸ σῶμα τοῦτο ἀποτελεῖται. Οὕτω τὸ μόριον τοῦ ὕδατος ἀποτελεῖται ἐκ δύο (2) ἀτόμων ὑδρογόνου (Η) καὶ ἑξ ἑνὸς(1) ἀτόμου ὀξυγόνου (ο). Τὸ μόριον τῆς κιμωλίας ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς (1) ἀτόμου ἀσβεστίου (Ca), ἑνὸς ἀτόμου ἀνθρακος (C) καὶ τριῶν (3) ἀτόμων ὀξυγόνου (ο). Τὸ μόριον τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖται ἐκ 2 ἀτόμων ὀξυγόνου (0), ἐνῷ τὸ μόριον τοῦ ὑδρογόνου ἀποτελεῖται ἐκ 2 ἀτόμων ὑδρογόνου (Η) κτλ.

13.-Χ η μ ι κ ο ί Ἢ ο ρ ι α κ ο ί τ ύ π ο ι . Τὸ μόριον ἑνὸς σώματος τὸ ὁποῖον ἀπεστάλθη ἀπὸ τῶν ἀνθρώπων τῶν στοιχείων, ἤτοι τὸ ἀποτελοῦν, ἐγράφομεν παραλλήλως ἐκεῖ καὶ πρὸς τὴ κάτω τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων ἑκάστου στοιχείου, ἤτοι ἀποτελοῦν τὸ μόριόν του. Ὅταν ἑξαέ-νὸς στοιχεῖον περιέχεται ἐν μόνον ἄτομον ἐν τῇ μορίῳ

σώματος παραλείπομεν τόν ἀριθμόν 1. π.χ. τό μόριον τοῦ ὕδατος, τό ὁποῖον ἀποτελεῖται ἐξ ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου καί 2 ἀτόμων ὑδρογόνου, τό σημειοῦμεν μέ H_2O. Εἰς τά ἁπλᾶ σώματα τό μόριόν των συγκροτεῖται βεβαίως ἀπό ἄτομα τοῦ στοιχείου τούτου, ὁ δέ ἀριθμός ὁ δηλῶν τό πλῆθος τῶν ἀτόμων, ἅτινα ἀποτελοῦν τό μόριον τοῦ ἁπλοῦ τούτου σώματος, γράφεται δεξιά καί κάτω τοῦ συμβόλου του. Οὕτω τό μόριον τοῦ ὀξυγόνου, ὡς εἴπομεν, ἀποτελεῖται ἀπό 2 ἄτομα αὐτοῦ, συνεπῶς γράφεται O_2. Αἱ παραστάσεις αὗται, αἵτινες δηλοῦν τό μόριον ἑνός σώματος, λέγονται χημικοί τύποι ἤ μοριακοί τύποι.

Ὁσάκις θέλομεν νά σημειώσωμεν περισσότερα τοῦ ἑνός μόρια ἐξ ἑνός σώματος, προτάσσομεν τοῦ τύπου τόν ἀριθμόν τῶν μορίων, ὡς συντελεστήν. Π.χ. ἄν θέλωμεν νά σημειώσωμεν 3 μόρια ὕδατος, γράφομεν $3H_2O$ κλπ.

Τά Χημικά σύμβολα καί οἱ Χημικοί τύποι ἀποτελοῦν τήν βάσιν τῆς ἐκμαθήσεως τῆς Χημείας καί τῆς ἐπιλύσεως τῶν πολλαπλῶν προβλημάτων της.-

14.- Μοριακόν βάρος σώματος. Τό βάρος τῶν μορίων τοῦ αὐτοῦ σώματος εἶναι τό αὐτό, ἀλλά τό βάρος δύο μορίων διαφόρων σωμάτων εἶναι διάφορον. Λόγῳ τῆς μικρότητος τῶν μορίων γενικῶς οἱ ἀριθμοί, οἵτινες ἐκφράζουν τό ἀπόλυτον βάρος αὐτῶν, εἶναι ἀπειροελάχιστοι, ἀλλά καί ἀπό πρακτικῆς ἀπόψεως δέν ἐνδιαφέρει τό ἀπόλυτον βάρος τῶν μορίων.-

Ἐκεῖνο τό ὁποῖον μᾶς ἐνδιαφέρει εἶναι τό σχετικόν βάρος τοῦ μορίου, δηλαδή ἡ σχέσις, ἡ ὁποία ὑπάρχει μεταξύ τοῦ βάρους τοῦ μορίου ἑνός σώματος καί τοῦ βάρους τοῦ μορίου ἑνός ἄλλου σώματος.

./.

σώματος καταλαμβάνει τον βαρυθμό 1,4 κ. το μέτρον του βάρους διαστείται εἰς ἑνὸς μετρίου ὀξυγόνου καὶ 2 ὑδρογόνου τόμων ὑδροὀξυγόνου αἰωρουμένων εἰς H2O. Εἰς τὰ ζωϊκὰ σώματα τὸ μέτρον τῶν συγκροτεῖται βεβαίως ἀπὸ ἄτομα τοῦ στοιχείου τούτου, ὁ δὲ βαρυθμὸς ὁ ζωϊκὸν τὸ κτῆσος τῆν μετρίαν διαστολὴν τὸ μέτρον τοῦ ζωϊκοῦ τούτου σώματος γράφεται ΣΕΣ καὶ κάτω τοῦ ονηβόλου του. Οὕτω τὸ μέτρον τοῦ ὀξυγόνου ὡς εἰκόνεν διαστείται ἀπὸ 2 ἄτομα αὐτοῦ, ἀνεκῶς γράφεται O2. Αἱ κατασταλαγμοὶ αὐταὶ, αἵτινες ζωϊκὸν τὸ μέτρον ἑνὸς σώματος, λέγονται Κ Ο Ν Ε Ι Κ Ο Ν Ι Ο Ν Ο Ρ Α Κ Ο Ι Ο Ν Ι Ο Ν.

Ὀφείλει δέλομεν νὰ ἀπεκρίθωμεν κεφαλαιωδέστερα τοῦ ἑνὸς μέρους ἐξ ἑνὸς σώματος, ἀποτελοῦσεν τοῦ τύπου τὸν βαρυθμὸν τῆν μορίων, ὡς ἀναλογοῦν κ.χ. ἂν θέλωμεν νὰ ἀπεκρίθωμεν 3 μέρη ὕδατος, γράφομεν 3H2O κλπ.

Τὸ Χημικὸ σύμβολα καὶ οἱ Χημικοὶ τύποι διαστολὴν τῆν βάσιν τῆς ἐκφράσεως τῆς Χημείας καὶ τῆς ἐπιγράφεως τῆν λογιστικῆν ἀποβήματα της.-

14.- Μ ο ρ ι α κ ὸ ν β ά ρ ο ς σ ώ μ α τ ο ς. Τὸ βάρος τῆν μορίων τοῦ αὐτοῦ σώματος εἶναι τὸ αὐτό, ἀλλὰ τὸ βάρος ἑνὸς μορίων βεβαίως ἀπείρων εἶναι διάφορον. Λόγῳ τῆς μικρότητος τῆν μορίων γενικῶς οἱ βαρυθμοί, οἱ τινες ἐκφράζουν τὸ ὀμόγυτον βάρος αὐτῆν, εἶναι μετρο-εγχίστατοι. ἀλλὰ καὶ ἀπὸ πρακτικῆς ἀποψέως δὲν ἐνδιαφέρει τὸ ὀμόγυτον βάρος τῆν μορίων.-

Ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον μᾶς ἐνδιαφέρει εἶναι τὸν χρόνον τῆς ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ βάρους τοῦ μορίου. Ἐπὶ τῆς ἀρχῆς, ἡ ἀπόστασις μεταξὺ τοῦ βάρους τοῦ μορίου ἑνὸς σώματος καὶ τοῦ βάρους τοῦ μορίου ἑνὸς ἄλλου σώματος.

Προσδιορισμός δέ τοῦ λεγομένου ΜΟΡΙΑΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ἑνός σώματος εἶναι ἡ σύγκρισις τοῦ βάρους τοῦ μορίου τοῦ σώματος τούτου πρός τό βάρος τοῦ 1/16 τοῦ ἀτόμου τοῦ ὀξυγόνου. Τό μοριακόν βάρος τοῦ ὑδρογόνου εἶναι 2,016, καθ'ὅσον τό μόριον τοῦ ὑδρογόνου συνίσταται ἀπό 2 ἄτομα, καί τό ἀτομικόν βάρος τοῦ ὑδρογόνου, ὅπερ εἶναι σχέσις τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου του πρός τό βάρος τοῦ 1/16 τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου τοῦ ὀξυγόνου, εἶναι 1,008 (Μορ. τύπος ὑδρογόνου = H_2). Ἐπίσης τό μοριακόν βάρος τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 32, διότι τό μόριόν του συνίσταται ἐκ δύο ἀτόμων (Μορ. τύπος ὀξυγόνου = O_2).

Τό μοριακόν βάρος τοῦ ὕδατος, τοῦ ὁποίου τό μόριον συνίσταται ἐκ δύο ἀτόμων ὑδρογόνου καί ἐξ ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου εἶναι 18, δηλαδή τό μόριον τοῦ ὕδατος εἶναι 18 φοράς βαρύτερον τοῦ 1/16 τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου τοῦ ὀξυγόνου (Μ. τύπος ὕδατος = H_2O). Ὥστε μοριακόν βάρος ἑνός στοιχείου ἤ συνθέτου σώματος εἶναι ὁ ἀριθμός, ὁ ὁποῖος δηλοῖ πόσας φοράς εἶναι βαρύτερον τό μόριον τοῦ στοιχείου ἤ τοῦ συνθέτου σώματος ἀπό τό 1/16 τοῦ βάρους τοῦ ἀτόμου τοῦ ὀξυγόνου.-

Γνωρίζοντες τόν μοριακόν τύπον ἑνός οἱουδήποτε σώματος καί τά ἀτομικά βάρη τῶν στοιχείων, ἐξ ὧν σύγκειται, εὑρίσκομεν εὐκόλως τό μοριακόν του βάρος προσθέτοντες τά ἀτομικά βάρη τῶν ἀτόμων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται τό μόριον τούτου.-

Οὕτως ὁ μοριακός τύπος τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος

./.

προσδιορισμός δε του λεγομένου ΜΟΡΙΑΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ένός ανθρώπου είναι η αύξησις του βάρους του μορίου του ανθρώπου τούτου προς το βάρος του 1/16 του ατόμου του οξυγόνου. Το μοριακόν βάρος του ύδρογόνου είναι 2,016,καθ'ό σον το μόριον του ύδρογόνου συνίσταται από 2 άτομα,καί το ατομικόν βάρος του ύδρογόνου, όπερ είναι σχέσις του βάρους του ατόμου του προς το βάρος του 1/16 του βάρους του ατόμου του οξυγόνου, είναι 1,008 (Μον. τύπος ύδρογόνου =H2). Ήτοι το μοριακόν βάρος του οξυγόνου είναι 32, διότι το μόριόν του συνίσταται εκ δύο ατόμων (Μον. τύπος οξυγόνου = O2).

Το μοριακόν βάρος του ύδατος, του οποίου το μόριον συνίσταται εκ δύο ατόμων ύδρογόνου και εξ ένός ατόμου οξυγόνου είναι 18, δηλαδή το μόριον του ύδατος είναι 18 φορές βαρύτερον του 1/16 του βάρους του ατόμου του οξυγόνου (Μ. τύπος ύδατος = H_2O). Ώστε μοριακόν βάρος ένός ανθρώπου είναι η αυθαίρετον σταθερά η ίση προς τον αριθμόν, ο οποίος δείχνει πόσες φορές είναι βαρύτερος ο άνθρωπος αυτός από το μόριον του οξυγόνου.

Γνωρίζοντες τον μοριακόν τύπον ένός οιουδήποτε ανθρώπου και τα ατομικά βάρη των στοιχείων, εξ ών συγκείται αυτός, εύκολα εξάγομεν εύκολως το μοριακόν του βάρος προσθέτοντες τα ατομικά βάρη των ατόμων εκ των οποίων συνίσταται το μόριον τούτου.-

Ούτως ο μοριακός τύπος του διοξειδίου του άνθρακος

εἶναι CO_2. Τό ἀτομικόν βάρος τοῦ ἄνθρακος (C) εἶναι 12. Τό δέ ἀτομικόν βάρος τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 16. Συνεπῶς τό μοριακόν βάρος τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἶναι 12 + (16.2) =44.-

ΓΡΑΜΜΟΑΤΟΜΟΝ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΟΜΟΡΙΟΝ

15.- Τό ἀτομικόν βάρος τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 16. Ὁ ἀριθμός 16 ἐκφραζόμενος ὡς βάρος εἰς γραμμάρια καλεῖται γραμμοάτομον τοῦ ὀξυγόνου. Τό ἀτομικόν βάρος τοῦ ὑδρογόνου εἶναι 1,0081. Ὁ ἀριθμός 1,0081 εἰς γραμμάρια παριστᾷ τό γραμμοάτομον τοῦ ὑδρογόνου. Ὥστε ὅταν λέγωμεν γραμμοάτομον ἑνός ἁπλοῦ σώματος, ἐννοοῦμεν ποσότητα τοῦ σώματος τούτου, τῆς ὁποίας τό βάρος εἶναι ἴσον εἰς γραμμάρια μέ τόν ἀριθμόν, ὅστις ἐκφράζει τό ἀτομικόν βάρος τοῦ σώματος. Συνεπῶς, τό γραμμοάτομον τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 16 γραμ. ὀξυγόνου. Κατά τόν αὐτόν τρόπον καθορίζομεν καί τήν ἔννοιαν τοῦ καλουμένου γραμμομορίου. Δηλ. τό μοριακόν βάρος τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 32. Ὁ ἀριθμός 32 ἐκφραζόμενος ὡς βάρος εἰς γραμμάρια παριστᾷ τό γραμμομόριον τοῦ ὀξυγόνου. Τό μοριακόν βάρος τοῦ ὕδατος εἶναι 18. Ὁ ἀριθμός 18 εἰς γραμμάρια παριστᾷ τό γραμμομόριον τοῦ ὕδατος. Ἑπομένως, ὅταν λέγωμεν γραμμομόριον ἑνός ἁπλοῦ ἤ συνθέτου σώματος, ἐννοοῦμεν ποσότητα τοῦ σώματος τούτου, τῆς ὁποίας τό βάρος εἶναι ἴσον εἰς γραμμάρια μέ τόν ἀριθμόν, ὁ ὁποῖος ἐκφράζει τό μοριακόν του βάρος. Ὥστε τό γραμμομόριον τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 32 γραμ. ὀξυγόνου κ.ο.κ.-

Γνωρίσαντες ἤδη τάς ἐννοίας τοῦ γραμμοατόμου καί γραμμομορίου δυνάμεθα νά εἴπωμεν διά τό ὕδωρ π.χ. ὅτι

./.

είναι (Ο). Το ατομικόν βάρος του ανθράκος (C) είναι 12. Το δε ατομικόν βάρος του οξυγόνου είναι 16. Συνεπώς το μοριακόν βάρος του διοξειδίου του ανθράκος είναι 12 + (16.2) =44.-

ΓΡΑΜΜΟΑΤΟΜΟΝ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΟΜΟΡΙΟΝ

14.- Το ατομικόν βάρος του οξυγόνου είναι 16. Ο μοριακός 16 εκφραζόμενος ως βάρος εις γραμμάρια καλείται γ ρ α μ μ ο ρ ι α κ ο ν του οξυγόνου. Το ατομικόν βάρος του υδρογόνου είναι 1.0081. Ο μοριακός 1.0081 εις γραμμάρια καλείται το γραμμοατόμον του υδρογόνου.

Ο ι α ε ότανλέγωμεν γραμμοατόμον ενός μικτού σώματος, εννοούμεν ποσότητα του σώματος τούτου, της οποίας το βάρος είναι ίσον εις γραμμάρια με τον μοριακόν, ούτως εκφράζει το ατομικόν βάρος του σώματος. Συνεπώς, το γραμμοατόμον του οξυγόνου είναι 16 γραμ. οξυγόνου.Κατά τον αυτόν τρόπον ακολουθούμεν και την έννοιαν του καλουμένου γ ρ α μ μ ο μ ο ρ ι ο ν. Δηλ. το μοριακόν βάρος του οξυγόνου είναι 32. Ο μοριακός 32 εκφραζόμενος ως βάρος εις γραμμάρια καλείται το γραμμομόριον του οξυγόνου. Το μοριακόν βάρος του ύδατος είναι 18. Ο μοριακός 18 εις γραμμάρια καλείται το γραμμομόριον του ύδατος. Ώστε, όταν λέγωμεν, ότι λέγομεν γραμμομόριον ενός μικτού ή ανθετου σώματος, εννοούμεν ποσότητα του σώματος τούτου, της οποίας το βάρος είναι ίσον εις γραμμάρια με τον μοριακόν, ο οποίος εκφράζει το μοριακόν του βάρος.Ώστε το γραμμομόριον του οξυγόνου είναι 32 γραμ. οξυγόνου κ.ο.κ.-

Συμβολικώς υπό τας έννοιας του γραμμοατόμου και γραμμομορίου δυνάμεθα να είπωμεν ότι το ύδωρ κ.λ. ότι

δύο γραμμοάτομα ὑδρογόνου (2'0162 γραμ.) ἑνοῦνται πρός ἕν γραμμοάτομον ὀξυγόνου (16 γραμ.) καί σχηματίζουν ἕν γραμμομόριον ὕδατος (18 γραμ.) Ὁ ἀριθμός τῶν μορίων, ἅτινα περιέχονται εἰς ἕν γραμμομόριον οἱουδήποτε σώματος, εἶναι ὁ αὐτός. Δηλ. ἕν γραμμομόριον ὕδατος, ἕν γραμμομόριον ὀξυγόνου κλπ. ἤ ἄλλως 18 γρ. ὕδατος, 32 γραμ. ὀξυγόνου κλπ. περιέχουν τόν αὐτόν ἀριθμόν μορίων. Ὁ ἀριθμός οὗτος ὀνομάζεται σταθερά τοῦ Avogadro καί ἰσοῦται πρός $6,06 \cdot 10^{23}$ μόρια.-

Μέ τήν βοήθειαν τοῦ ἀριθμοῦ τούτου δυνάμεθα νά γνωρίσωμεν τό ἀπόλυτον βάρος τοῦ μορίου καί κατά συνέπειαν τοῦ ἀτόμου, ἀρκεῖ νά διαιρέσωμεν τό γραμμομόριον (βάρος εἰς γραμμ.) διά τοῦ ἀριθμοῦ τούτου $6,06 \cdot 10^{23}$ (σταθερᾶς Avogadro).-

Ἀπόλυτον βάρος Μορίου = $\frac{\text{βάρος Γραμμομορίου}}{\text{σταθερᾶς Avogadro ἤ } 6,06 \cdot 10^{23}}$

~~ἤ $6,06 \cdot 10^{23}$~~.

Οὕτω τό ἀπόλυτον βάρος τοῦ μορίου τοῦ ὑδρογόνου, (τοῦ ὁποίου τό γραμμομόριον εἶναι 2'0162 γραμ.), εἶναι $\frac{2,0162}{6,06 \cdot 10^{23}} = 3 \cdot 10^{-24}$ γραμμάρια. περίπου

Διά νά ἀντιληφθῶμεν τήν σμικρότητα τοῦ βάρους αὐτοῦ, ἀρκεῖ νά εἴπωμεν, ὅτι εἰς 1 χιλιοστόν τοῦ γραμμαρίου μαγειρικοῦ ἅλατος, τοῦ ὁποίου τό γραμμομόριον εἶναι 58,46 γραμμ., ὑπάρχουν 10^9, δηλαδή 10 δισεκατομμύρια δισεκατομμυρίων μόρια.-

ΧΗΜΙΚΟΝ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

16.- Τό ὀξυγόνον, ὡς θά μάθωμεν, ἑνοῦται μετά πολλῶν ἄλλων στοιχείων σχηματίζον διάφορα σύνθετα σώματα. Οὕτω μετά

./.

δύο γραμμοάτομα υδρογόνου (2 γραμ.) ένωνται προς εν γραμμοάτομον οξυγόνου (16 γραμ.) και σχηματίζουν εν γραμμομόριον ύδατος (18 γραμ.)Ο μοριακός τύπος ηολμων, μετα περιέχοντα εις εν γραμμομόριον οιουδήποτε σώματος, είναι ο αυτός. Δηλ. εν γραμμομόριον ύδατος, εν γραμμομόριον οξυγόνον κλπ. η μάζα 18 γρ. ύδατος, 32 γραμ. οξυγόνου κλπ. περιέχουν τον αυτόν αριθμόν μορίων. Ο αριθμός αυτος ονομάζεται σταθερά του Αβογαδρο και ισοῦται προς $6,06 \cdot 10^{23}$ μόρια.-

Με την βοήθειαν του αριθμου τουτου ημπορεθα να γνωρίσωμεν το απόλυτον βάρος του μορίου και κατά συνέπειαν του ατόμου, άρκεί να διαιρέσωμεν το γραμμομόριον (βάρος εις γραμμ.) διά του αριθμού τουτου $6,06 \cdot 10^{23}$ (σταθερά αυτοῦ).-

Απόλυτον βάρος Μορίου =

$$\frac{\text{βάρος Γραμμομορίου}}{\text{σταθερά}} = \frac{\text{βάρος Γραμμομορίου}}{6,06 \cdot 10^{23}}$$

Όταν το απόλυτον βάρος του μορίου του υδρογόνου(του οποίου το γραμμομόριον είναι 2 γραμ.)

$$\text{είναι } \frac{2 \text{ γρ.}}{6,06 \cdot 10^{23}} = 3 \cdot 10^{-24} \text{ γραμμάρια.}$$

Διά να φανερωθῆ την ακριβότητα του βάρους αυτοῦ, άρκεί να ειπωμεν, ότι εις 1 χιλιόγραμμον του γραμμαρίου ηλεκτρικοῦ ύδατος, του οποίου το γραμμομόριον είναι 36,46 γραμ. ,περιέχουν 10^9 ,μονάδες 10 δισεκατομμύρια δισεκατομμύρια μόρια.-

ΧΗΜΙΚΟΝ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΝ ΕΤΟΙΜΕΙΟΝ

10.- Το οξυγόνον, με ου ηνώθη, ένωνται μετά πολλῶν άλλων στοιχείων σχηματίζον δεύτερον ενώσεις αμέσως. Οταν μετά

τοῦ ὑδρογόνου σχηματίζει τό ὕδωρ, μετά τοῦ θείου σχηματίζει τό διοξείδιον τοῦ θείου, μετά τοῦ ἄνθρακος σχηματίζει τό διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, μετά τοῦ χαλκοῦ σχηματίζει τό ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ κλπ. Ἄν ὑπολογίσωμεν τήν ἀναλογίαν βαρῶν τῶν στοιχείων, ἅτινα ἀποτελοῦν τό ὕδωρ, τό διοξείδιον τοῦ θείου, τό διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τό ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ κλπ. θά ἴδωμεν:

Διά τό ὕδωρ, ἔχομεν: 8 μέρη βάρους ὀξυγόνου καί 1,008 μέρη βάρους ὑδρογόνου.-

" " διοξείδιον τοῦ θείου ἔχομεν 8 μερ." βάρους ὀξυγόνου & 8 μέρη βάρους θείου

" " ὀξείδ. τοῦ χαλκοῦ ἔχομεν 8 μερ. βάρους"ὀξυγόνου & 31,7 μέρη βάρους χαλκοῦ.

" " διοξείδ. τοῦ ἄνθρ. ἔχομεν 8 μερ.βάρους ὀξυγόνου & 3 μέρη βάρους ἄνθρακος.

Ἡ ἀναλογία αὕτη τῶν βαρῶν δύο συντιθεμένων στοιχείων καθορίζεται εὐκόλως, ἀρκεῖ νά γνωρίζωμεν τά βάρη, μέ τά ὁποῖα τά δύο ταῦτα στοιχεῖα ἑνοῦνται ἤ ἀντικαθιστοῦν ἴσον βάρος ἄλλου στοιχείου, καθ'ὅσον ΤΑ ΒΑΡΗ, ΜΕ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΝΟΥΝΤΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΕΙΝΑΙ ΙΣΑ Η ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΒΑΡΗ, ΜΕ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΝΟΥΝΤΑΙ ΤΑ ΔΥΟ ΤΑΥΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΡΙΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (Νόμος Richter).

Τά βάρη ταῦτα τῶν στοιχείων καλοῦμεν ἰ σ ο δ ύ ν α μ ο βάρη αὐτῶν. Ὁ δέ ἀριθμός, ὅστις ἐκφράζει αὐτά λέγεται χ η μ ι κ ό ν ἰ σ ο δ ύ ν α μ ο ν τ ο ῦ σ τ ο ι χ ε ί ο υ. Ὡς βάσις λαμβάνεται διά τόν καθορισμόν τῶν χημικῶν ἰσοδυνάμων τῶν στοιχείων τό ἰσοδύναμον τοῦ ὀξυγόνου, ἴσον πρός 8, ὥστε τό χημικόν ἰσοδύναμον τοῦ ὑδρογόνου εἶναι 1,008, τοῦ θείου ~~12~~ 8, τοῦ ἄνθρακος 3 κλπ.

Συνεπῶς ὁ ἀ ρ ι θ μ ό ς ὁ δ η λ ῶ ν τ ά μ έ ρ η β ά ρ ο υ ς, μ έ τ ά ὁ π ο ῖ α ἕ ν σ τ ο ι χ ε ῖ ο ν ἑ ν ο ῦ τ α ι (ἤ ἀ ν τ ι κ α θ ι σ τ ᾷ) πρός 8 μ έ ρ η β ά ρ ο υ ς ὀ ξ υ γ ό ν ο υ, εἶ ν α ι τ ό χ η μ ι -

./.

του ὑδρογόνου αχηματίζει το ὕδωρ, μετά του θείου αχηματίζει το διοξείδιον του θείου, μετά του ἀνθρακος αχηματίζει το διοξείδιον του ἄνθρακος, μετά του χαλκοῦ αχηματίζει το ὀξείδιον του χαλκοῦ κλπ. Ἂν ὑπολογίσωμεν τήν ἀναλογίαν βαρῶν τῶν στοιχείων, ὅτινα ὑποτείνουν τό ὕδωρ, τό διοξείδιον του θείου, τό διοξείδιον του ἄνθρακος, τό ὀξείδιον του χαλκοῦ κλπ. θά ἰδωμεν:

Διά τό ὕδωρ 8 μέρη βάρους ὀξυγόνου καί 1,008 μέρη βάρους ὑδρογόνου.-
" " διοξείδιον του θείου 8 μερ." βάρους ὀξυγόνου καί μέρη βάρους θείου
" " ὀξείδ. του χαλκοῦ 8 μερ. βάρους"ὀξυγόνου & 31,7 μέρη βάρους χαλκοῦ.
" " διοξείδ. του ἄνθρ. 8 μερ.βάρους ὀξυγόνου & 3 μέρη βάρους ἀνθρακος.

Ἡ ἀναλογία αὕτη τῶν βαρῶν ὑπό ἀντιστεκέμενα στοιχεῖα καθορίζεται εὐκόλως, ἀρκεῖ νά γνωρίζωμεν τό βάρη, με τά ὁποῖα τό ὑπό ταύτα στοιχεῖα ἑνοῦνται ἢ ἀντικαθιστοῦν ἕνα βάρος ἄλλου στοιχείου, καθ'ὅσον ΤΑ ΒΑΡΗ ΜΕ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΝΟΥΝΤΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΙΝΑΙ ΙΣΑ Η ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ ΒΡΟΝ ΤΑ ΒΑΡΗ ΜΕ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΝΟΥΝΤΑΙ ΤΑ ΔΥΟ ΤΑΥΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΡΙΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (Νόμος Δολτόν).

Τά βάρη ταῦτα τῶν στοιχείων καλοῦνται ἰσοδύναμα βάρη αὐτῶν. Ὁ δέ ὁρισμός, ὅστις ἐκφράζει αὐτά λέγεται χημικόν ἰσοδύναμον τοῦ στοιχείου. Ἐπί τοῦ χημικοῦ ἰσοδυνάμου τῶν στοιχείων τοῦ ὀξυγόνου, ἔχομεν ἀπό τόν καθορισμόν τῶν χημικῶν ἰσοδυνάμων τῶν στοιχείων τό ἰσοδύναμον τοῦ ὀξυγόνου εἶναι ἴσον πρός 8, ὅστε τό χημικόν ἰσοδύναμον τοῦ ὑδρογόνου εἶναι 1,008, τοῦ θείου 16, τοῦ ἀνθρακος 3 κλπ.

Συνεπῶς ὁ ἀριθμός ὁ ὁποῖος ἐκφράζει τά ἡμέρη βάρη ὀξυγόνου, ἡ τά ὁποῖα ἕν στοιχεῖον ἑνοῦται (ἀντικαθιστᾷ) πρός 8 ἡμέρη βάρους ὀξυγόνου, εἶναι τό χημικό

κόν ἰσοδύναμον τοῦ στοιχείου.

Ὅταν δύο στοιχεῖα ἑνοῦνται πρός σχηματισμόν συνθέτου σώματος, ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν των θά εἶναι ὡς τά ἰσοδύναμα βάρη των ἤ πολλαπλάσια αὐτῶν. Τοῦτο ἔχει πειραματικῶς διαπιστωθῆ.-

ΜΕΙΓΜΑΤΑ - ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

15.- Ἐάν ἀναμείξωμεν διάφορα σώματα, τά ὁποῖα διά μόνης τῆς ἐπαφῆς δέν δύνανται νά ἑνωθῶσιν χημικῶς πρός ἀποτέλεσιν χημικῆς ἑνώσεως, ὅπως π.χ. κόνιν θείου καί κόνιν σιδήρου, λέγομεν ὅτι ἔχομεν ἕν μεῖγμα.

Ἐπίσης ἐξετάζοντες μικράν ποσότητα χώματος, ληφθέντος ἐκ τοῦ ἀγροῦ, βλέπομεν ὅτι τοῦτο περιέχει μικρούς χάλικας ἐκ διαφόρων πετρωμάτων κ.λ.π. καί γενικῶς τό χῶμα δέν παρουσιάζει τελείαν ὁμοιογένειαν. Ἀλλά καί ἕν τεμάχιον γρανίτου ἄν ἐξετάσωμεν μέ προσοχήν, θά ἴδωμεν ὅτι δέν εἶναι ὁμοιομερές, ἀλλά σύγκειται ἐκ μικρῶν τεμαχίων διαφόρων χρωμάτων. Τοιαῦτα σώματα συγκείμενα ἐκ τεμαχίων διαφόρου συστάσεως λέγονται μείγματα. Ταῦτα παρουσιάζουν ἀνομοιογένειαν, ἐνῷ αἱ χημικαί ἑνώσεις ἔχουν ὁμοιογένειαν. Ἄν θελήσωμεν νά διαχωρίσωμεν τά διάφορα συστατικά, ἐξ ὧν συνίσταται ἕν μεῖγμα, δέν θά δυσκολευθῶμεν, διότι τά συστατικά ταῦτα διατηροῦσιν ἕκαστον ἐν τῷ μείγματι τάς ἰδιότητάς των. Πρός τοῦτο ἔχομεν διαφόρους μεθόδους. Π.χ. μεῖγμα ἄμμου καί ἅλατος διαχωρίζεται διά διαλύσεως τοῦ ἅλατος ἐντός θερμοῦ ὕδατος, τῆς ἄμμου μή διαλυομένης ἐν τῷ ὕδατι· μεθ' ὅ διά διηθήσεως ἀποχωρίζεται ἡ ἄμμος. Ἀποστάζοντες κατόπιν τό διάλυμα τοῦ ἅλατος, λαμβάνομεν ἰδιαιτέρως τό ἅλας (μέθοδος δια-

./.

κόν ἰσοδύναμον τοῦ στοιχείου.

Ὅταν δύο στοιχεῖα ἑνοῦνται πρὸς σχηματισμὸν συνθέτου σώματος, ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν των θὰ εἶναι ἴση τῇ ἰσοδυνάμῳ βάρει των ἢ πολλαπλάσια αὐτῆς. Τοῦτο ἔχει πειραματικῶς διαπιστωθῆ.-

ΜΙΣΤΜΑΤΑ Ἢ ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

14.- Ἐὰν ἀναμείξωμεν ὀρυκτὸν σῶμα, τὰ ὁποῖα διὰ μόνης τῆς ἀκαρῆς δὲν δύνανται νὰ ἑνωθοῦν χημικῶς πρὸς σχηματίσιν χημικῆς ἑνώσεως, ὅπως π.χ. κόνις θείου καὶ κόνις ἀσβέστου, λέγομεν ὅτι ἔχομεν ἓν μ ε ί γ μ α .

Ἀκόμη ἐξετάζοντες μικρὸν ποσότητα χώματος, λαμβάνομεν ἐκ τοῦ ὄγκου, βλέπομεν ὅτι τοῦτο περιέχει μικρὸς κόκκους ἐκ διαφόρων πετρωμάτων κ.λ.π. καὶ ἐπιπλέον τὸ χῶμα δὲν παρουσιάζει τελείαν ὁμοιογένειαν. Ἀλλὰ καὶ ἐν τεμαχίον γρανίτου ἂν ἐξετάσωμεν μὲ προσοχήν, θὰ ἴδωμεν ὅτι δὲν εἶναι ὁμοιόμορφον, ἀλλὰ συγκειται ἐκ μικρῶν τεμαχίων διαφόρων χρωμάτων. Τοιαῦτα σώματα συγκείμενα ἐκ τεμαχίων διαφόρων ποιοτήτων λέγονται μ ε ί γ μ α τ α. Τοιαῦτα

παρουσιάζουν ὁμοιογένειαν, ἐὰν αἱ χημικαὶ ἐνώσεις ἐξακολουθοῦν ὁμοιογένειαν. Ἂν θελήσωμεν νὰ διαχωρίσωμεν τὰ διάφορα συστατικά, ἐὰν εἶναι ἀναίτιατα ἐν μείγματι, δὲν θὰ δυνηθῶμεν, διότι τὰ συστατικὰ ταῦτα διατηροῦσι ἑκαστοτε ἐν τῷ μείγματι τὰς ἰδιότητάς των. Πρὸς τοῦτο ἔχομεν διαφόρους μεθόδους-Π.χ. μείγμα ὕδατος καὶ ἀλατος διαχωρίζεται διὰ διαλύσεως τοῦ ἁλατος ἐντὸς ἀφθόνου ὕδατος, τῆς ἄμμου μὴ διαλυομένης ἐν τῷ ὕδατι. Μετὰ διὰ διηθήσεως παρακωρίζεται ἡ ἄμμος. Ἀκολουθοῦντες κατόπιν τὸ διάλυμα τοῦ ἁλατος, λαμβάνομεν ἰδιαιτέρως τὸ ἅλας ἀπεσταγμένον διά-

λύσεως). Ὡσαύτως ἄν ἔχωμεν θειοχώματα καί θέλωμεν νά ἀποχωρίσωμεν τό θεῖον ἐκ τοῦ μείγματος, ἀρκεῖ νά θερμανθῇ τό θειόχωμα, ὁπότε τό θεῖον τήκεται, ἐνῷ αἱ λοιπαί οὐσίαι τοῦ χώματος εἶναι δύστηκτοι καί παραμένουν εἰς στερεάν κατάστασιν (Μέθοδος τήξεως). Ἐπίσης ὁ ἀήρ εἶναι μεῖγμα διαφόρων ἀερίων (κυρίως ὀξυγόνου καί ἀζώτου). Ἄν θέλωμεν δέ νά διαχωρίσωμεν τό ὀξυγόνον ἀπό τό ἄζωτον, ἀρκεῖ νά ψύξωμεν τόν ἀέρα μέχρις ὑγροποιήσεώς του καί κατόπιν τόν ὑγρόν ἀέρα νά ἀποστάξωμεν. Τ ό τ ε πρῶτον θά ἐξαερωθῇ τό ἄζωτον, τοῦ ὀξυγόνου παραμένοντος εἰς ὑγράν κατάστασιν, καθόσον ἡ θερμοκρασία ζέσεως τοῦ ἀζώτου εἶναι ὑψηλοτέρα τῆς τοῦ ὀξυγόνου (μέθοδος ὑγροποιήσεως εἰς τά μείγματα ἐξαερίων).-

Καί δι' ἄλλων μεθόδων δυνάμεθα νά ἀποχωρίσωμεν τά συστατικά μειγμάτων.-

Ἄν θέσωμεν εἰς δοκιμαστικόν σωλῆνα μεῖγμα κόνεως θείου καί ~~κόνεως~~ γραμμάτων σιδήρου κατά τήν ἀναλογίαν 32 γραμμ. θείου καί 56 γραμμ. σιδήρου καί τό θερμάνωμεν ὀλίγον, θά παρατηρήσωμεν ὅτι τό μεῖγμα ἐρυθροπυροῦται καί μεταβάλλεται τέλος εἰς συμπαγῆ μᾶζαν μελανοῦ χρώματος. Ἀφήνομεν ταύτην νά ψυχθῇ καί ἐξετάζοντες παρατηροῦμεν ὅτι ἡ οὐσία αὕτη δέν ἔχει πλέον τάς ἰδιότητας οὔτε τοῦ θείου οὔτε τοῦ σιδήρου, ἀλλά ἰδιότητας τελείως διαφόρους. Τό σῶμα τοῦτο λέγομεν ὅτι εἶναι μ ί α χ η μ ι κ ή ἕ ν ω σ ι ς, καλεῖται δέ αὐτοῦ θειοῦχος σίδηρος.

Γ ε ν ι κ ῶ ς χ η μ ι κ ή ἕ ν ω σ ι ς κ α λ εῖ τ α ι τ ό σ ύ ν θ ε τ ο ν σ ῶ μ α, τ ό ὁ π ο ῖ ο ν π ρ ο κ ύ π τ ε ι ἐ κ τ ῆ ς ἑ ν ώ σ ε ω ς χ η μ ι -

./.

χύσεως). Ἀναστώσας ἂν ἔχωμεν θειοχώματα καὶ θέλωμεν νὰ ἀποχωρίσωμεν τὸ θεῖον ἐκ τοῦ μείγματος, ἐρκεῖ νὰ θερμανθῇ τὸ θειόχωμα, ὁπότε τὸ θεῖον τήκεται, ἐνῷ αἱ λοιπαὶ οὐσίαι τοῦ χώματος εἶναι ἀδύνατοι καὶ παραμένουν εἰς στερεὰν κατάστασιν (Μέθοδος τήξεως). Ἐκλύσας ὁ ἀὴρ εἶναι μείγμα ἀναθόμων ἀερίων (κυρίως ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου). Ἂν θέλωμεν δὲ νὰ διαχωρίσωμεν τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸ ἄζωτον, ἐρκεῖ νὰ ψύξωμεν τὸν ἀέρα μέχρις ὑγροποιήσεώς του καὶ κατόπιν τὸν ὑγρὸν ἀέρα νὰ ἀποστάξωμεν. Τὸ ἄζωτον θὰ ἐξαερωθῇ τὸ πρῶτον, τοῦ ὀξυγόνου παραμένοντος εἰς ὑγρὰν κατάστασιν, καθόσον ἡ θερμοκρασία ἐξάτμισεως τοῦ ἀζώτου εἶναι ὑψηλοτέρα τῆς τοῦ ὀξυγόνου (μέθοδος ὑγροποιήσεως εἰς τὰ μείγματα ἀέρων).-

Καὶ δι' ἄλλων μεθόδων δυνάμεθα νὰ ἀποχωρίσωμεν τὰ συστατικὰ μείγματος.-

Ἂν θέσωμεν εἰς δοκιμαστικὸν σωλῆνα μείγμα κόνεως θείου καὶ κόνεως σιδήρου κατὰ τὴν ἀναλογίαν 32 γραμμ. θείου καὶ 56 γραμμ. σιδήρου καὶ τὸ θερμάνωμεν ὀλίγον, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ μείγμα ἐρυθροπυρούται καὶ μεταβάλλεται τέλος εἰς σκληρὰν μᾶζαν μελανοῦ χρώματος. Ἀποφύγομεν ταύτην νὰ ψυχθῇ καὶ ἐξετάζοντες παρατηροῦμεν ὅτι ἡ οὐσία αὕτη δὲν ἔχει κλέον τὰς ἰδιότητας οὔτε τοῦ θείου οὔτε τοῦ σιδήρου, ἀλλὰ ἰδιότητας τελείως διαφόρους. Τὸ σῶμα τοῦτο λέγομεν ὅτι εἶναι μ ί α χ η μ ι κ ὴ ἕ ν ω σ ι ς, καλεῖται δὲ θειοῦχος σίδηρος.

Τ ε λ ι κ ῶ ς χ η μ ι κ ὴ ἕ ν ω σ ι ς κ α λ ε ῖ τ α ι τὸ σύνθετον σῶμα τὸ ὁποῖον προκύπτει ἐκ τῆς ἑνώσεως χημικῶν

κῶν στοιχείων κατά τρόπον, ὥστε τοῦτο ἀποκτᾷ ἰδιότητας τελείως διαφόρους τῶν ἰδιοτήτων τῶν στοιχείων, ἐκ τῆς ἑνώσεως τῶν ὁποίων προκύπτει, καί τό ὁποῖον δυσκόλως ἀποχωρίζεται εἰς τά ἐξ ὧν συνίσταται στοιχεῖα, ἐν ἀντιθέσει πρός τό μεῖγμα, τό ὁποῖον διατηρεῖ τάς ἰδιότητας ἑκάστου στοιχείου ἐξ ὧν συνίσταται, καί εὐκόλως ἀποχωρίζεται εἰς τά ἐξ ὧν σύγκειται συστατικά. Ἐπί πλέον ἡ χημική ἕνωσις γίνεται καθ' ὡρισμένας ἀναλογίας βαρῶν τῶν συστατικῶν τῆς, ἐνῷ τό μεῖγμα δύναται νά γίνῃ καθ' οἱασδήποτε ἀναλογίας.

Γενικῶς καλεῖται χημικήν ἕνωσιν ἡ ἀφομοίωσιν τοῦ σώματος μετ' ἄλλου διαφόρου καθ' ὁλοκληρίαν τῶν ἰδιοτήτων αὐτοῦ, ὥστε νά χαρακτηρίζεται ἡ τοιαύτη χημική ἕνωσις.—

Ἡ ἀναλογία βάρους τῶν συστατικῶν μιᾶς χημικῆς ἑνώσεως εἶναι ὡρισμένη καί σταθερά ἡ τοιαύτη διά τάς ἀπλάς χημικάς ἑνώσεις. Ἐν τῷ μείγματι γίνεται καθ' οἱανδήποτε ἀναλογίαν

καθ'οἷα δὴ καὶ ἐν ἄλλοις γέγραπται. ἀλλ' ἡμῖν τὸ μὲν γένος ἐν τῷ τῆς βασιλείας τῶν Ἑλλήνων ἀριθμῷ τεταγμένον καὶ τὸ τῆς Ἑλλάδος ὄνομα τῶν ἱδρυτῶν τε γενέσεως τῶν ἐν τῇ Ἀσίᾳ πόλεων, ἐκ τῆς ἐνδόξου ἀρετῆς τῶν ὁμοίων κοινωνεῖν καὶ τὸ πολίτευμα ὁμοκόλωνος ἀκοῦσαι τῶν ἐν τῇ Ἀσίᾳ πόλεων ἐξ ἀνάγκης τὸ μεῖζον ἀγῶνα τῶν ἀνταγωνιστῶν ἐκκαλούμενοι ἐξ ὧν ἀνταγωνιζόμενοι τὰς ἱδρυτὰς ἀνάγκη τὸ μεῖζον ἀγωνίζεσθαι καὶ ἐνδόκιμος ἀκοῦσαι τῶν ἐν τῇ Ἀσίᾳ πόλεων· ἀνταγωνιζόμενοι γὰρ ἐξ ὧν ἀνταγωνιζόμεθα τὰς ἐξ ὧν ἀνταγωνιζόμεθα τὰς ἱδρυτὰς τῶν ἐν τῇ Ἀσίᾳ πόλεων· ἐξ ὧν τὸ μὲν γένος ἐν τῷ τῆς βασιλείας τῶν Ἑλλήνων ἀριθμῷ τεταγμένον καὶ τὸ τῆς Ἑλλάδος ὄνομα τῶν ἱδρυτῶν τε γενέσεως τῶν ἐν τῇ Ἀσίᾳ πόλεων, ἐκ τῆς ἐνδόξου ἀρετῆς τῶν ὁμοίων κοινωνεῖν καὶ τὸ πολίτευμα ὁμοκόλωνος ἀκοῦσαι τῶν ἐν τῇ Ἀσίᾳ πόλεων ἐξ ἀνάγκης τὸ μεῖζον ἀγῶνα τῶν ἀνταγωνιστῶν ἐκκαλούμενοι ἐξ ὧν ἀνταγωνιζόμενοι τὰς ἱδρυτὰς ἀνάγκη τὸ μεῖζον ἀγωνίζεσθαι καὶ ἐνδόκιμος ἀκοῦσαι τῶν ἐν τῇ Ἀσίᾳ πόλεων·

Ἐρωτήσεις.

- Τί καλοῦμεν ὕλην;
- Τί καλοῦμεν ἐνέργειαν;
- Ἀναφέρατε παραδείγματα μετατροπῆς ἐνεργείας ἀπό μιᾶς μορφῆς εἰς ἄλλην.
- Τί εἶναι τά ἄτομα καί τί τά μόρια.
- Ποίας ἰδιότητας καλοῦμεν χημικάς καί ποίας φυσικάς;
- Ἀναφέρατε ἰδιότητας χημικάς καί φυσικάς διαφόρων σωμάτων.
- Τί καλοῦμεν στοιχεῖα καί τί σύμβολα αὐτῶν;
- Τί καλοῦμεν χημ. ἑνώσεις καί τί καλοῦμεν χημικόν ἤ μοριακόν τύπον χημικῆς ἑνώσεως;
- Τί καλοῦμεν ἀτομικόν βάρος στοιχείου καί τί καλοῦμεν μοριακόν βάρος σώματός τινος;
- Τί εἶναι τό γραμμοάτομον καί τί τό γραμμομόριον;
- Τί καλοῦμεν σταθεράν τοῦ Avogadro;
- Τί εἶναι χημικόν ἰσοδύναμον στοιχεῖον;
- Κατά τί διαφέρουν τά μείγματα ἀπό τάς χημικάς ἑνώσεις;
- Ἀναφέρατε παραδείγματα μειγμάτων, ὡς καί χημικῶν ἑνώσεων.-

Ἐρωτήσεις.

- Τί καλοῦμεν ὕλην;
- Τί καλοῦμεν ἐνέργειαν;
- Ἀναφέρατε παραδείγματα μετατροπῆς ἐνεργείας ἀπό μιᾶς μορφῆς εἰς ἄλλην.
- Τί εἶναι τό ἄτομα καί τί τά μόρια.
- Ποίας ἰδιότητας καλοῦμεν χημικάς καί ποίας φυσικάς;
- Ἀναφέρατε ἰδιότητας χημικάς καί φυσικάς διαφόρων ουσιῶν.
- Τί καλοῦμεν στοιχεῖα καί τί σύμβολα αὐτῶν;
- Τί καλοῦμεν χημ. ἐνώσεις καί τί καλοῦμεν χημικόν ἢ μοριακόν τύπον χημικῆς ἑνώσεως;
- Τί καλοῦμεν ἀτομικόν βάρος στοιχείου καί τί καλοῦμεν μοριακόν βάρος σώματός τινος;
- Τί εἶναι τό γραμμοάτομον καί τί τό γραμμομόριον;
- Τί καλοῦμεν ατομικόν τοῦ Avogadro;
- Τί εἶναι χημικόν ἰσοδύναμον στοιχείου;
- Κατά τί διαφέρουν τά μείγματα ἀπό τάς χημικάς ἑνώσεις;
- Ἀναφέρατε παραδείγματα μειγμάτων, ὡς καί χημικῶν ἑνώσεων.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ.

ΑΙ ΤΡΕΙΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

(Στερεά - ὑγρά - ἀέρια)

18.- Τά ὑλικά σώματα παρουσιάζονται ὑπό τρεῖς φυσικάς καταστάσεις, ὡς ΣΤΕΡΕΑ, ὡς ΥΓΡΑ καί ὡς ΑΕΡΙΑ. Ὁ λίθος, τό ξύλον, ὁ σίδηρος εἶναι σώματα στερεά. Τό ὕδωρ, τό γάλα, τό ἔλαιον, τό οἰνόπνευμα εἶναι σώματα ὑγρά. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἶναι μεῖγμα διαφόρων ἀερίων, (ὀξυγόνου, ἀζώτου κλπ.) .Διά τῆς θερμότητος δυνάμεθα νά μεταβάλωμεν τήν κατάστασιν τῶν πλείστων σωμάτων· ἀπό στερεά π.χ. τά μεταβάλλομεν εἰς ὑγρά ἤ καί ἀέρια, ἀλλά καί τά ἀέρια ψυχόμενα ὑγροποιοῦνται ἤ καί στερεοποιοῦνται. Ὑπάρχουν στερεά σώματα, τά ὁποῖα διά τῆς θερμότητος δέν τήκονται ἀλλά ἀποσυντίθενται. Τό χλωρικόν κάλιον (λευκόν στερεόν σῶμα) π.χ. θερμαινόμενον δέν τήκεται, ἀλλά μεταβάλλεται εἰς δύο ἄλλα σώματα (τό χλωριοῦχον κάλιον καί τό ὀξυγόνον).

Μεταξύ τῶν μορίων οἱουδήποτε σώματος ἐξασκοῦνται ἑλκτικαί δυνάμεις. Ἡ ἔντασις τῶν δυνάμεων τούτων εἶναι διάφορος εἰς τά διάφορα σώματα, ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῆς ὕλης, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται τό σῶμα. Δεχόμεθα ἐπίσης ὅτι τά μόρια, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται οἱονδήποτε σῶμα, εὑρίσκονται εἰς διαρκῆ ταχυτάτην κίνησιν. Ἡ κίνησις αὕτη τῶν μορίων τῶν σωμάτων εἶναι διάφορος εἰς τά ἀέρια, εἰς τά ὑγρά καί εἰς τά στερεά σώματα.

Τά στερεά, [ὡς γνωστόν], [σώματα] ἔχουν ὡρισμένον σχῆμα, διότι αἱ μεταξύ τῶν μορίων των ἑλκτικαί δυνάμεις δύνανται νά τά συγκρατοῦν εἰς ὡρισμένας θέσεις. Ἔχουν δηλαδή μεγάλην συνοχήν. Τά διακρίνομεν δέ εἰς

./.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Γ.

ΑΙ ΤΡΕΙΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

(Στερεά - Υγρά - Αέρια)

12.- Τά ὑλικά σώματα παρουσιάζονται ὑπό τρεῖς φυσικάς κατα-
στάσεις, ἤτοι ΣΤΕΡΕΑ, ἤ ΥΓΡΑ καί ἤ ΑΕΡΙΑ. Ὁ λίθος, τό
ξύλον, ὁ σίδηρος εἶναι σώματα στερεά. Τό ὕδωρ, τό γάλα, τό
ἔλαιον, τό οἰνόπνευμα εἶναι σώματα ὑγρά. Ὁ ἀτμοσφαιρι-
κός ἀήρ εἶναι μείγμα διαφόρων ἀερίων, (ὀξυγόνου, ἀζώτου
κλπ.). Διά τῆς θερμότητος δυνάμεθα νά μεταβάλωμεν τήν
κατάστασιν τῶν κλειστῶν σωμάτων, ἀπό στερεά π.χ. τά
μεταβάλλομεν εἰς ὑγρά ἢ καί ἀέρια, ἀλλά καί τά ἀέρια
ψυχόμενα, ὑγροποιοῦνται ἢ καί στερεοποιοῦνται. Ἀντιθέτως
στερεά σώματα, τά ὁποῖα διά τῆς θερμότητος δέν τήκονται
ἀλλά ἀποσυντίθενται. Τό Χλωριοῦχον κόνιν

(ξηρόν στερεόν ὑδρο) π.χ. θερμαινόμενον δέν τήκεται,
ἀλλά μεταβάλλεται εἰς δύο ἀέρια σώματα (τό χλωριοῦχον
κάλιον καί τό ὀξυγόνον).
Μεταξύ τῶν ποίων οἱουδήποτε σώματος ἐξαρτοῦνται ἐλκτι-
καί δυνάμεις. Ἡ ἔντασις τῶν δυνάμεων τούτων εἶναι διά-
φορος εἰς τά διάφορα σώματα, ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῆς
ὕλης. Ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται τό σῶμα. Δεχόμεθα ἐπί-
σης ὅτι τά ἀέρια, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται οἱουδήποτε σῶμα,
εὑρίσκονται εἰς διαρκῆ ταχυκίνητα κίνησιν. Ἡ κίνησις
αὕτη τῶν ποίων τῶν σωμάτων εἶναι διάφορος εἰς τά στε-
ρεά, εἰς τά ὑγρά καί εἰς τά ἀέρια σώματα.
Τά στερεά, [ἐξ ἀναντίας σώματα] ἔχουν ἰδιοπρόσωπον σχῆμα.
διότι αἱ μεταξύ τῶν ποίων τῶν ἐλκτικαί δυνάμεις, δύ-
νανται νά τά συγκρατοῦν εἰς ὡρισμένας θέσεις. Ἔχουν
ἐπιφάνειαν μεγάλην ἀνόχων ἤ ν. Τά διαμένουν δέ εἰς

κ ρ υ σ τ α λ λ ι κ ά καί ἄ μ ο ρ φ α. Κρυσταλλικά ὀνομάζομεν ἐκεῖνα τά στερεά, τῶν ὁποίων τά μόρια τακτοποιοῦνται κατά ὡρισμένην τάξιν, εἰς τρόπον ὥστε νά σχηματίζουν σχήματα γεωμετρικῶν στερεῶν, ὅπως τό μαγειρικόν ἅλας λαμβάνον σχῆμα κύβου· ἐνῶ ἄμορφα εἶναι ἐκεῖνα τά στερεά, τῶν ὁποίων τά μόρια δέν τακτοποιοῦνται μεταξύ των κατά ὡρισμένην τάξιν, ὥστε νά σχηματίζουν στερεά γεωμετρικά σχήματα, ἀλλά ὅπως τύχῃ καί ἀποτελοῦν μίαν ἄμορφον μᾶζαν. Ταῦτα, ὅταν εὑρίσκωνται εἰς ὑγράν κατάστασιν λόγῳ θερμάνσεως καί τά ψύξωμεν, δέν στερεοποιοῦνται ταχέως εἰς ὡρισμένην θερμοκρασίαν, ἀλλά βραδέως μεταβάλλονται ἀπό ὑγρά εἰς ἰξώδη καί τελικῶς εἰς στερεά, ὅπως π.χ. ἡ ῥητίνη, τό βούτυρον κλπ.

Τά ὑ γ ρ ά σώματα παρατηροῦμεν ὅτι δέν ἔχουν σταθερόν σχῆμα, ἀλλά λαμβάνουν πάντοτε τό σχῆμα τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ δοχείου, ἐντός τοῦ ὁποίου περιέχονται. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τό ὅτι μεταξύ τῶν μορίων των ἡ ἑλκτική δύναμις (συνοχή) δέν εἶναι ἱκανή νά τά συγκρατῇ εἰς σταθεράν θέσιν, καί διά τοῦτο ὀλισθαίνουν μεταξύ των. Αἱ ἀποστάσεις ἀπό μορίου εἰς μόριον εἶναι πολύ μικραί (μικρότεραι τῆς διαμέτρου τοῦ μορίου των). Ἐν τούτοις ὅμως λόγῳ τῆς μικρᾶς συνοχῆς ἐπέρχεται κίνησις τῶν μορίων των λόγῳ τοῦ μεταξύ τούτων ὑπάρχοντος ἐλευθέρου χώρου. ~~Ὅπου~~ Ὅμως μία ὡρισμένη ποσότης ὑγροῦ ὑπό ὡρισμένην θερμοκρασίαν παρουσιάζει πάντοτε ὡρισμένον ὄγκον.

Ἀντιθέτως εἰς τά ἀ έ ρ ι α, λόγῳ τῆς ἔτι μικροτέρας συνοχῆς, οἱ μεταξύ τῶν μορίων των ἐλεύθεροι χῶροι εἶναι μεγαλύτεροι (διά τοῦτο εἶναι καί πολύ ἐυμπιεστά). Ἀποτέλεσμα δέ τούτου εἶναι τά μόριά των νά εὑρίσκωνται εἰς διαρκῆ ταχυτάτην κίνησιν πρός ὅλας τάς διευθύνσεις, εὐ-

κ ο υ α γ γ ι κ ή καὶ Ἡ ο ρ ρ α· Κρουαγγικὴ ὀνομάζοντο ἐκεῖνα τὰ στέφη, τῶν ὁποίων τὰ ῥόδια τακτικοῦνται κατὰ ὡρισμένην τάξιν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ σχηματίζουν σχήματα γεωμετρικῶν σταυρῶν, ὅπως τὸ παγκοσμικὸν ἢ Χριστιανικὸν σχῆμα κοῦφον. Ἐὰν ἄμφω εἶναι ἐκεῖνα τὰ στέφη, τῶν ὁποίων τὰ ῥόδια δὲν τακτοποιοῦνται κατὰ τινα κατὰ ὡρισμένην τάξιν, ὥστε νὰ σχηματίζουν στέφη γεωμετρικὰ σχήματα, γίνεται ὅπως τύχῃ καὶ ὑποτείνουν μίαν ἢ πορφυρὰν λάμψιν. Ὅταν εὑρίσκωνται εἰς ὑγρὰν κατάστασιν λόγῳ θερμότητος καὶ τὰ ἡμέτερα δὲν στεφανοῦνται ταχέως εἰς ὡρισμένην θερμοκρασίαν, γίνεται βραδέως μεταβάλλονται ὑπὸ ὑγρὰ εἰς ἰξώδη καὶ τέλος εἰς στέφη, ὅπως π.χ. ἡ ῥιτλάνια, τὸ βούτυρον κλπ.

Τὰ ὑ γ ρ ὰ σώματα παρατηροῦμεν ὅτι δὲν ἔχουν σταθερὸν σχῆμα. Λαμβάνουν κάποτε τὸ σχῆμα τὸ ἰδιαίτερικὸν τοῦ δοχείου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου περιέχονται. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι μεταξὺ τῶν μορίων των ἡ ἑλκτικὴ δύναμις (συνοχὴ) δὲν εἶναι ἱκανὴ νὰ τὰ συγκρατῇ εἰς στερεὰν θέσιν. Καὶ διὰ τοῦτο ὁλοθέλονται μεταξύ των. Αἱ μοριακαὶ ὅμως μόριον εἰς ῥόδιον εἶναι πολὺ μικραὶ (μικρότεραι τῆς διαμέτρου τοῦ ῥοδίου των). Ἐν τούτοις ὅμως λόγῳ τῆς μικρᾶς συνοχῆς ἐπιδέχεται κίνησιν τῶν μορίων των λόγῳ τοῦ μεταξύ τούτων ὑπάρχοντος ἐλευθέρου χώρου. Ἔστω ὅμως μία μοριακὴ ποσότης ὑγροῦ ὑπὸ ὡρισμένην θερμοκρασίαν καρουσιάζει κίνησιν μορίων· λέγω κίνησιν.

Ἀντιθέτως εἰς τὰ ἀ έ ρ ι α, λόγῳ τῆς ἔτι μικροτέρας συνοχῆς, οἱ μεταξὺ τῶν μορίων των ἐλεύθεροι χῶροι εἶναι μεγαλύτεροι (διὰ τοῦτο εἶναι καὶ πολὺ ἐυκίνητα). Ἀπολαμβάνει δὲ τοῦτον εἶναι τὰ ῥόδια των νὰ εὐρίσκωνται εἰς διαρκῆ ταχυτάτην κίνησιν πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις, εὐ-

θυγράμμως δέ μέχρις ὅτου συγκρουσθοῦν πρός ἄλληλα ἤ πρός τά τοιχώματα τοῦ δοχείου, ἐντός τοῦ ὁποίου περιέχονται. Εἶναι δέ τά μόριά των πάρα πολύ ἐλαστικά. Διά τοῦτο διά τῶν συγκρούσεων δέν χάνουν τήν κινητικήν των ἐνέργειαν, ἡ δέ π ί ε σ ι ς τῶν ἀερίων ἐπί τῶν τοιχωμάτων τῶν δοχείων, ἐντός τῶν ὁποίων περιέχονται, καί συνεπῶς καί ἡ τάσις αὐτῶν, ὅπως καταλάβουν ὅσον τό δυνατόν μεγαλύτερον χῶρον, εἰς τόν λόγον τοῦτον ὀφείλεται. Ὅταν δέ αὐξάνεται ἡ θερμοκρασία των, λόγῳ τῆς ταχυτέρας κινήσεως τῶν μορίων των, αὐξάνεται καί ἡ πίεσις. Ἡ δέ κινητική των ἐνέργεια ἐξουδετερώνει τήν μικράν ἄλλως τε συνοχήν των. Ἐκ τοῦ λόγου τούτου τά ἀέρια ἔχουν μικράν πυκνότητα ἐν σχέσει πρός τήν πυκνότητα τῶν στερεῶν καί τῶν ὑγρῶν.

Οὕτως ἐξηγοῦνται καί οἱ Νόμοι τῶν ἀερίων α) τοῦ *Boyle*, καθ'ὅν " ὁ ὄ γ κ ο ς ὡ ρ ι σ μ έ ν η ς μ ά ζ η ς (ὑπό σταθεράν θερμοκρασίαν) ο ἱ ο υ δ ή π ο τ ε ἀ ε ρ ί ο υ ε ὑ ρ ί σ κ ε τ α ι ε ἰ ς ἀ ν τ ί σ τ ρ ο φ ο ν λ ό γ ο ν π ρ ό ς τ ή ν π ί ε σ ι ν α ὐ τ ο ῦ " καί β) τοῦ *Gay-Lussac*, καθ'ὅν " δ ι ' ὅ λ α τ ά ἀ έ ρ ι α, (ὑπό τήν αὐτήν πίεσιν) ἡ α ὐ τ ή ἀ ν ύ ψ ω σ ι ς τ ῆ ς θ ε ρ μ ο κ ρ α σ ί α ς τ ω ν ἐ π ι φ έ ρ ε ι τ ή ν α ὐ τ ή ν α ὔ ξ η σ ι ν τ ο ῦ ὄ γ κ ο υ τ ω ν. Εἰς τήν περίπτωσιν, καθ'ἣν μεταβάλλεται καί ἡ θερμοκρασία καί ἡ πίεσις ὡρισμένης μάζης ἀερίου, ἡ σχέσις τοῦ ὄγκου του πρός τάς μεταβολάς ταύτας παρέχεται ὑπό τῆς ἐξισώσεως

$$\frac{YP}{T} = \frac{Y'P'}{T'}$$

ὅπου Y = ὄγκος, P = πίεσις καί T = θερμοκρασία.-

./.

θυγάτηρ δέ μέχρις ὅτου συγκοινωνήσῃ πρὸς ἄγχιστα ἢ πρὸς τὰ τοιαῦτα τοῦ ὁσχείου, ἐστὶ τοῦ ὁμοίου πεφυκέναι. εἶναι δὲ τὰ πόδια τῶν κῶνα κοῦ ἐλαστικά. Διὰ τοῦτο διὰ τῶν συγκοιλίαν δεῖν χάνουν τὴν κινητικὴν τῶν ἐνέργειαν, ἡ δὲ κίνησις τῆς σείριν ἐπὶ τῶν τοιαῦτα τῶν ὀχεῖν, ἐστὶ τῶν ὁμοίων περιέχονται, καὶ συνεκῆς καὶ ἡ τάσις αὐτῶν, ὅπως κατάλληλον ὅσον τὸ δυνατὸν μεγαλύτερον χῶρον, εἰς τὸν λόγον τοῦτον ὀφείλεται. Ὅταν δὲ ἀνέβαι-νεν ἡ θερμοκρασία τῶν, λόγῳ τῆς ταχυτέρας κινήσεως τῶν πορίων των, αὐξάνεται καὶ ἡ κίνησις. Ἡ δὲ κινητικὴ τῶν ἐνέργεια ἐξονδετερώνει τὴν μικρὰν ἀγχῶς τε συνοχήν των. Ἐπίσης λόγον τοῦτον τὰ ἀέρια ἔχουν μικρὰν πυκνότητα ἐν σχέσει πρὸς τὴν πυκνότητα τῶν στερεῶν καὶ τῶν ὑγρῶν.

Οὕτως ἐξηγοῦνται καὶ οἱ Νόμοι τῶν ἀερίων α) τοῦ Μαριόττ (ὑπὸ κανόν "ὁ ὄγκος ὡρισμένης μάζης ἀερίου στάθερᾶν θερμοκρασίαν) ὁ ὄγκος ἀντιστρόφως ἀνάλογος τῆς πιέσεως ἐὰν πρόκειται περὶ τοῦ αὐτοῦ" καὶ β) (ὑπὸ τὴν αὐτὴν πίεσιν) ἡ αὔξησις τῆς θερμοκρασίας τῆς ἀέρος τῶν ἐπιφέρει τὴν διαστολὴν αὐτῆς τῶν ὄγκων τῶν. εἰς τὸν τρόπον τοῦτον μετεβλήθη καὶ ἡ θερμοκρασία τῆς περιπτώσεν, καθ'ἣν μετεβλήθη καὶ ἡ πίεσις ὡρισμένης μάζης ἀέρος, ἡ σχέσις τοῦ ὄγκου πρὸς τὰς μεταβολὰς ταύτας παρέχεται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

ὅπου Υ = ὄγκος, Ρ = πίεσις καὶ Τ = θερμοκρασία.-

Ἀμεδαῖος Ἀβογκάντρο.
(Α. Avogadro).
1776-1856.

Ὁ Ἀμεδαῖος Ἀβογκάντρο (Α. Avogadro) ἐγεννήθη ἐν Τουρίνῳ τῆς Ἰταλίας τό 1776 καί ἀπέθανε τό 1856. Ἐν ἀρχῇ ἐσπούδασε νομικά ἐξασκήσας τό ἐπάγγελμα τοῦ δικηγόρου ἐπί τινα ἔτη. Ἡ κλίσις του ὅμως πρός τήν φυσικήν καί τήν Χημείαν ἦτο τοιαύτη, ὥστε ἐγκαταλείπει τό δικηγορικόν ἐπάγγελμα καί στρέφεται εἰς τήν σπουδήν τῶν φυσικῶν φαινομένων. Ἀπό τοῦ ἔτους 1833 μέχρι τοῦ 1850 διετέλεσε καθηγητής τῆς Φυσικῆς ἐν τῇ γενετείρᾳ αὐτοῦ. Ἐδημοσίευσε πολλάς ἐργασίας του περί τῶν ἀερίων καί περί τῆς εἰδικῆς θερμότητος τῶν σωμάτων. Ἄν καί δέν διεκρίνετο ὡς πειραματιστής ἐπιστήμων, ὅμως τό ὄνομά του ἀπεθανατίσθη λόγῳ τῆς φερωνύμου ὑποθέσεώς του περί τῶν μορίων τῶν ἀερίων, τήν ὁποίαν ἐδημοσίευσεν ἐν ὑπομνήματί του τό ἔτος 1811.-

Ἡ ὑπόθεσίς του αὕτη ἠγνοήθη ἐπί 50 ἔτη, ὁπότε τό 1860 ὁ Ἰταλός ἐπιστήμων Στανίλας Καντιζάρο ἔφερεν εἰς φῶς τήν χρησιμότητα τῆς ὑποθέσεως Avogadro.-

Ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἀποτελεῖ τήν βάσιν τοῦ προσδιορισμοῦ τῶν μοριακῶν βαρῶν καί συνέτεινεν εἰς τήν ἐπί στερεῶν βάσεων ἑδραίωσιν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας.

./.

Ο Αμεδαίος Αβογκάντρο (Α. Avogadro) γεννήθη εν Τορίνω της Ιταλίας το 1776 και δούσας τα 18ον. Εν ηλικία δεκοκτώ ετών μετά βεβαιώσεως τα εκλογάρια του διακηρύσσει ότι ήταν ξεν. Η ηλικία του δίνει κάθε την γνωστήν και την κρείσσον ότο τοιούτον, ώστε εγκαταλείπει τα διαμηχανικά εκλογάρια και στρέφεται εις την σπουδήν των φυσικών. Από τον βίον 1803 μέχρι τον 1810 διετέλεσε καθηγητής της φυσικής εν τη γενετείρα αυτού. Ο-μοτοφέρεται κολλάς δίφορείας τον πεφί τον δρόμον και πεφί τας ειδικής θεμφόστατος τών σωμάτων. Αν μη δεν διακόνε-τα με πεφιφανεστάτης ανεστήμην. Ώστε τα όνομά του μετάβα-νεται λόγω της φυσικοχημικής θεωρίας πεφί τον πεφί τον πο-λύν τον αριθμόν, τον οποίον εξηφοφέσαν εν ακφιβεία πεφί τον τε ίτος 1811.-

Η υπόθεσις του αύτη ήγνοήθη επί 50 ετών, ότοτε τα 1860 ο Ιταλός επιστήμων Σταντίζας ανεκάλυψε, ίφφαν εις τας χαφακτήφεις της υπόθεσεως Αβογκάντφο.-

Η υπόθεσις αύτη υπφεσεί τον ύφιον τεφ πφοσίωσιν-αφος τον φοφιακόν ίφφαν και ανεστίνον εις την επί πτε-φεύν ίδφυσιν εδφαίων της Οφγανικής Χημείας.

ΥΠΟΘΕΣΙΣ ΑΥΟΑΑΔΡΟ

Μοριακός Ὄγκος ἀερίων

Πάντα τά ἀέρια, ὑπό τήν ἐπίδρασιν πιέσεως ἤ θερμότητος, συμπεριφέρονται κατά τόν αὐτόν τρόπον· ἐάν π.χ. ~~ἀφήση~~ αὐξήσῃ ἡ θερμοκρασία πάντων τῶν ἀερίων κατά τινας βαθμούς, θά αὐξήσῃ καί ὁ ὄγκος αὐτῶν κατά τό αὐτό μέτρον. Ὁμοίως, ἐάν ἐπί διαφόρων ἀερίων ἐπιδράσῃ ἡ αὐτή πίεσις, οἱ ὄγκοι πάντων τῶν ἀερίων θά ἐλαττωθῶσι κατά τό αὐτό ἀκριβῶς μέτρον. Ἐπειδή δέ ἡ πίεσις, τήν ὁποίαν ἀσκεῖ ἓν ἀέριον ἐντός δοχείου, εἶναι τό ἄθροισμα τῶν πιέσεων τῶν μορίων, τά ὁποῖα ἀποτελοῦσι τό ἀέριον, καί προέρχεται ἐκ τῆς προσκρούσεως αὐτῶν ἐπί τῶν τοιχωμάτων τοῦ δοχείου, δηλ. ἐκ τῆς κινητικῆς ἐνεργείας αὐτῶν, ἔπεται ὅτι ὑπό τήν αὐτήν θερμοκρασίαν καί ἐξωτερικήν πίεσιν ἕκαστον μόριον οἱουδήποτε ἀερίου ἔχει τήν αὐτήν κινητικήν ἐνέργειαν. Συνεπῶς ὑπό τήν αὐτήν θερμοκρασίαν καί πίεσιν ἓν κυβικόν ἑκατοστόμετρον ὀξυγόνου περιέχει τόν αὐτόν ἀριθμόν μορίων, τόν ὁποῖον περιέχει καί ἓν κυβικόν ἑκατοστόμετρον ὑδρογόνου, ἤ ἓν κυβικόν ἑκατοστόμετρον ἀζώτου, ἤ ἓν κυβικόν ἑκατοστόμετρον οἱουδήποτε μετάλλου (μολύβδου, σιδήρου, χαλκοῦ κλπ.) εἰς τήν ἀέριον κατάστασιν.-

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι "ὑπό τάς αὐτάς συνθήκας πιέσεως καί θερμοκρασίας ὅλα τά σώματα εἰς τήν ἀέριον κατάστασιν ὑπό τόν αὐτόν ὄγκον περιέχουν τόν αὐτόν ἀριθμόν μορίων.-

Εἰς τό συμπέρασμα τοῦτο κατέληξε τό 1811 πρῶτος ὁ Ἰτα-

ΥΠΟΘΕΣΙΣ ΑΥΛΩΝΟΣ

Μορφικός Ὄγκος βερμῶν

Κάθε τῶν βάρους, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν πιέσεως ἢ θερμότητος, συμπεριφέρονται κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Ἐὰν π.χ. ὁποιαδήποτε ἡ θερμοκρασία πάντων τῶν βερμῶν κατὰ τινας βαθμούς, θὰ αὐξηθῇ καὶ ὁ ὄγκος αὐτῶν κατὰ τὸ αὐτὸ ποσόν. Ὁμοίως, ἐὰν ἐπὶ διαφόρων βερμῶν ἐπιδράσῃ ἡ αὐτὴ πίεσις, οἱ ὄγκοι πάντων τῶν βερμῶν θὰ ἐλαττωθῶσι κατὰ τὸ αὐτὸ ἀκριβῶς ποσόν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ πίεσις, τὴν ὁποίαν δοκεῖ ἐν βέρμον ἐντὸς δοχείου, εἶναι τὸ ἄθροισμα τῶν πιέσεων τῶν ποσῶν, τὰ ὁποῖα ὑποτείνουσι τὸ βέρμον καὶ προσέρχεται ἐκ τῆς προσόψεως αὐτῶν ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ δοχείου, ὅπ. ἐκ τῆς κινητικῆς ἐνεργείας αὐτῶν, ἔπεται ὅτι ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ ἐξωτερικὴν πίεσιν ἑκάστου ὑδρίου οἱουδήποτε βερμοῦ ἔχει τὴν αὐτὴν κινητικὴν ἐνέργειαν. Συνεπῶς ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν ἓν κυβικὸν ἑκατοστόμετρον ὀξυγόνου περιέχει τὸν αὐτὸν ὁμοειδῆ ὑδρίαν, τὸν ὁποῖον περιέχει καὶ ἓν κυβικὸν ἑκατοστόμετρον ὑδρογόνου ἢ ἓν κυβικὸν ἑκατοστόμετρον ἀέρος ἢ ἓν κυβικὸν ἑκατοστόμετρον οἱουδήποτε μεταλλικοῦ (χρυσοῦ, ἀργύρου, χαλκοῦ κλπ.) εἰς τὴν βέρμον κατάστασιν.-

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι "ὁ κόσμος ἀποτελεῖται ἐκ σωματιδίων πιεζομένων καὶ θερμομορφικῶν ὄγκων τῶν ὑλικῶν σωμάτων εἰς τὴν βέρμον κατάστασιν ὑπὸ τὸν αὐτὸν ὄγκον περιέχοντα τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων.-

Εἰς τὸ συμπέρασμα τοῦτο κατέληξε τὸ 1811 καθηγητὴς ὁ Ἰτα-

λός Χημικός *Avogadro*, καί τό ὁποῖον ἀπεδείχθη ἀληθές ἐκ πλείστων πειραμάτων, ἀναφέρεται δέ ἔκτοτε ὡς Ὑ π ό θ ε σ ι ς *Avogadro*.

Ἡ ὑπόθεσις αὕτη τοῦ *Avogadro* μᾶς ἐπιτρέπει νά ὑποθέσωμεν 1) ὅτι ὅλα τά μόρια ἔχουν τόν αὐτόν ὄγκον. 2) ὅτι εὑρίσκονται εἰς τήν αὐτήν μέσην ἀπόστασιν (τά μέν ἀπό τά δέ) μεταξύ των. 3) ὅτι τά βάρη τῶν μορίων δύο διαφόρων ἀερίων εἶναι ἀνάλογα πρός τάς πυκνότητας αὐτῶν, δηλαδή ἀνάλογα πρός τά βάρη ἴσων ὄγκων τῶν δύο τούτων ἀερίων.

Ὡς εἴδομεν (εἰς σελ. 18), ἕν γραμμομόριον οἱουδήποτε σώματος (εἴτε στερεοῦ εἴτε ὑγροῦ εἴτε ἀερίου) περιέχει τόν αὐτόν ἀριθμόν μορίων, ὅστις ὀνομάζεται σταθερά τοῦ *Avogadro* καί ἰσοῦται μέ $6,06 \cdot 10^{23}$ μόρια.

Ὥστε, συμφώνως πρός τήν ὑπόθεσιν τοῦ *Avogadro*, τό γραμμομόριον ἀερίου τινός θά κατέχῃ τόν αὐτόν ὄγκον μέ τό γραμμομόριον οἱουδήποτε ἄλλου ἀερίου ὑπό τάς αὐτάς συνθήκας πιέσεως καί θερμοκρασίας. Ὁ σταθερός οὗτος ὄγκος, ὅταν τό ἀέριον εὑρίσκεται ὑπό πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαίρας (760 M. MH Hg) καί θερμοκρασίαν 0° Κελσίου, ἰσοῦται πρός 22,41 λίτρα καί λέγεται μ ο ρ ι α κ ό ς ὄ γ κ ο ς τ ῶ ν ἀ ε ρ ί ω ν. Ἤτοι βάρος παντός ἀερίου τόσων γραμμαρίων ὅσον τό μοριακόν βάρος αὐτοῦ, καταλαμβάνει ὄγκον 22,41 λίτρων ὑπό πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαίρας καί θερμοκρασίαν 0° Κελσίου.-

./.

λόε Χιμικός Λυφρακάο και το όκολον υπεσελιχθη δλήφέε εν ηλείτων κειραμήτων, δνοφεφρτατ δε ε'ωτοτ ΦΡ'Υ π ο θ ε - σ ι ς Λυφρακάο.

Η υπόθεσις αύτη του Λυφρακάο βας επιτρέπει να υποθέσωμεν) ότι όλα τα μόρια ε'χουν τον αυτόν όγκον. 2) -ότι εμφιλοκονται εις την αυτήν μέσην υπόστασιν (τα μεν υπό τα δε) μετεξύ των. 3) ότι τα βάση των ποσών δύο διαφόρων δερμών είναι ανάλογα προς τας μοναδικότητας αυτών, διαφόρ ανάλογα προς τα βάση των όγκων τών δύο τοιούτων δερμών. Ας ειδωμεν (εις σελ.....) εν χαμηλοφόρον οιονδήποτε αέρατος (είτε αεριόδες είτε ύφος είτε δερμον) περιεχει τον αυτόν αριθμόν μορίων, ότατε, λομβάνεται σταθερά του Λυφρακάο και ίσοται με 6.06.10^23 μόρια.

Ότατε, συμφώνως προς την υπόθεσιν του Λυφρακάο, το γραμμοφόριον δερμον τινός θα καταλάβη τον αυτόν όγκον με το γραμμοφόριον οιονδήποτε άλλου δερμον υπό τας αυτάς συνθήκας πιέσεως και θερμοκρασίας. Ο σταθερός ούτος όγκος, όταν το δέρμον εμφιλοκεται υπό πίεσιν μιας ατμοσφαίρας (760 Χ. ΜΗ ΧΥ) και θερμοκρασίαν 0° Κελσίου, ίσοται προς 22,41 λίτρα και λέγεται μ ο ρ ι α κ ό ς ο γ κ ο ς τ ω ν δ ε ρ μ ω ν. Ήτοι βάρος παντός δερμόν τινων γραμμοφόριον ίσον το μοριακόν βάρος αυτού, καταλαμβάνει όγκον 22,41 λίτρων υπό πίεσιν μιας ατμοσφαίρας και θερμοκρασίαν 0° Κελσίου.-

Ἐρωτήσεις

- Ποῖα σώματα λέγομεν στερεά;
- Κατά τί διαφέρουν τά κρυσταλλικά σώματα ἀπό τά ἄμορφα;
- Διατί τά ὑγρά σώματα δέν ἔχουν σταθερόν σχῆμα ;
- Διατί τά ἀέρια τείνουν νά καταλάβουν ὅσον τό δυνατόν μεγαλύτερον χῶρον;
- Ποῦ ὀφείλεται ἡ πίεσις τῶν ἀερίων;
- Ποία σχέσις ὑπάρχει μεταξύ πιέσεως, ὄγκου καί θερμοκρασίας ὡρισμένης ποσότητος ἀερίου τινος;
- Τί λέγει ἡ ὑπόθεσις Αυοφαδιο ;
- Ποῖα συμπεράσματα ἐξάγομεν ἐκ τῆς ὑποθέσεως Αυοφαδιο σχετικῶς μέ τόν ὄγκον τῶν μορίων τῶν σωμάτων καί τήν σχέσιν τῶν βαρῶν τῶν μορίων διαφόρων ἀερίων;
- Τί καλοῦμεν μοριακόν ὄγκον τῶν ἀερίων καί μέ τί ἰσοῦται οὗτος;

Ερωτήσεις

- Ποία σύμπαντα λέγονται στερεά;
- Κατά τί διαφέρουν τά κρυστάλλινα σώματα από τά ύφαφα;
- Διατί τά ύγρά σώματα δέν έχουν σταθερόν σχήμα;
- Διατί τά ύφαφα τείνουν νά κατλάβουν όσον τό δυνατόν μεγαλύτερον χώρον;
- Πού οφείλεται ή πίεσις τών αερίων;
- Ποία σχέσις υπάρχει μεταξύ πιέσεως, όγκου καί θερμοκρασίας ωρισμένης ποσότητος αερίου τινός;
- Τί λέγει ή ύπόθεσις Avogadro;
- Ποία συμπεράσματα εξάγομεν έκ τής ύποθέσεως Avogadro σχετικά με τόν όγκον τών μορίων τών σωμάτων καί τήν σχέσιν τήν μεταξύ τών μορίων διαφόρων αερίων;
- Τί καλούμεν μοριακόν όγκον τών αερίων καί με τί ίσοδύναμον ούτος;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ.

ΤΟ ΥΔΩΡ

20.- Τό ὕδωρ ἐν τῇ φύσει.Τό ὕδωρ ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει καί ὑπό τάς τρεῖς φυσικάς καταστάσεις καί ὡς στερεόν (χιών, χάλαζα) καί ὡς ὑγρόν (θαλάσσιον, ποτάμιον,πηγαῖον κλπ.) καί ὡς ἀέριον (ὑδρατμός ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ).

Τά ἐν τῇ φύσει ὕδατα ἀναλόγως τῶν ξένων οὐσιῶν,τάς ὁποίας περιέχουν, διαφέρουν μεταξύ των.Οὕτω τό ὕδωρ π.χ. τῶν ποταμῶν περιέχει διαφόρους ἐν διαλύσει οὐσίας, μεταξύ τῶν ὁποίων κυρίως εἶναι ἅλατα τοῦ ἀσβεστίου καί μαγνησίου, γύψου κλπ. καθώς καί οὐσίας αἰωρουμένας ἐντός αὐτοῦ. Τό ὕδωρ τῆς βροχῆς περιέχει διαλελυμένον ἀέρα ,τόν ὁποῖον λαμβάνει ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας.Τό ὕδωρ τῶν πηγῶν εἶναι ἀπηλλαγμένον αἰωρουμένων οὐσιῶν, ἀναλόγως δέ τῶν στρωμάτων τῆς γῆς, ἐκ τῶν ὁποίων διέρχεται, ἔχει διαλελυμένας διαφόρους κυρίως ἀνοργάνους οὐσίας, πολύ ὀλίγας δέ ἤ καί καθόλου ὀργανικάς. Τό ὕδωρ τῆς θαλάσσης περιέχει ἐν διαλύσει μεγάλας ποσότητας μαγειρικοῦ ἅλατος καί μικράς ποσότητας ἄλλων ἁλάτων, ὡς ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, θειϊκοῦ ἀσβεστίου, θειϊκοῦ μαγνησίου, χλωριούχου καλίου κλπ.
Τό ποσοστόν τῶν ἁλάτων τούτων εἶναι περίπου 3,3%,ποικίλλει δέ εἰς τάς διαφόρους θαλάσσας. Εἰς τήν νεκράν θάλασσαν τό ποσοστόν τῶν ἐν διαλύσει ἁλάτων φθάνει 22,8%.-

Εἴς τινας πηγάς ἀναβλύζουν ἐκ τοῦ ἐδάφους ὕδατα, περιέχοντα ἐν διαλύσει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ὑδρόθειον, θειϊκόν σίδηρον,ἀσβέστιον, χλωριοῦχον μα-

./.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

ΤΟ ΥΔΩΡ

30.- Τό ὕδωρ ἐν τῇ φύσει.Τό ὕδωρ ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει καί ὑπό τάς τρεῖς φυσικάς καταστάσεις, καί ὡς στερεόν (χιών, χάλαζα) καί ὡς ὑγρόν (θαλάσσιον, ποτάμιον),πηγαῖον κτλ.) καί ὡς ἀέριον (ὑδρατμός ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ).

Τό ἐν τῇ φύσει ὕδατα ἀναλόγως τῶν ξένων οὐσιῶν,τάς ὁποίας περιέχουν, διαφέρουν μεταξύ των.Οὕτω τό ὕδωρ π.χ. τῶν κοιλῶν περιέχει διαφόρους ἐν διαλύσει οὐσίας, μεταξύ τῶν ὁποίων κυρίως εἶναι ἄλατα τοῦ μαγνησίου καί βαλλίου, ὑψίον κτλ. καθώς καί οὐσίας ἀπωθούσας ἀπό αὐτοῦ. Τό ὕδωρ τῆς βροχῆς περιέχει διαλελυμένον ἀέρα ,τόν ὁποῖον λαμβάνει ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας.Τό ὕδωρ τῶν κυλῶν εἶναι μπαλλαγμένον αἰμοσφαιρίων ὁμοιῶν, ἀναλόγως πρός τῶν ἀτμωμάτων τῆς γῆς, ἐκ τῶν ὁποίων διέβχεται, ἔχει διαλελυμένας διαφόρους κυρίως ἀνοργάνους οὐσίας,μικρά ἀλίγας φορά καί καθόλου ὀργανικάς. Τό ὕδωρ τῆς θαλάσσης περιέχει ἐν διαλύσει μεγάλας ποσότητας ἁλατοῦχου ἥλατος καί πλήρεις ποσότητας ἀλλων ἀλάτων, ὡς ὑπερμαγικοῦ ἀφεστίου, θειικοῦ ἀφεστίου, θειικοῦ μαγνησίου. Χλωριούχου καλίου κτλ. Τό ποσοστόν τῶν ἀλάτων τούτων εἶναι περίπου 3,5%,ποικίλει δέ εἰς τάς διαφόρους θαλάσσας. Εἰς τήν νεκράν θάλασσαν τό ποσοστόν τῶν ἐν διαλύσει ἀλάτων φθάνει 22,8%.-

Εἰς τινας πηγάς ἀναβλύζουν ἐκ τοῦ ἐδάφους ὕδατα, περιέχοντα ἐν διαλύσει διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ὑδρόθειον, θειικόν ὀξύβριον,ἀφέστιον, χλωριούχον μα-

γνήσιον κλπ., καί τά ὁποτα ἀναλόγως τῶν οὐσιῶν τούτων ἔχουν θεραπευτικάς ἰδιότητας. Εἶναι τά λεγόμενα ἰ α ρ α τ ι κ ά ὕ δ α τ α . Τά ἰαματικά ὕδατα λέγονται καί μ ε τ α λ λ ι κ ά, διότι περιέχουν εἰς μείζονας ἀναλογίας τινά τῶν ἀλάτων ἐκ τῶν ἐν αὐτοῖς διαλελυμένων οὐσιῶν. Τά διακρίνομεν δέ εἰς ἁ λ α τ ο ῦ χ α (περιέχοντα χλωριοῦχον νάτριον θειικοῦ νάτριον κλπ.), εἰς ἁ λ κ α λ ι κ ά (περιέχοντα ἀνθρακικόν νάτριον) εἰς σ ι δ η ρ ο ῦ χ α (περιέχοντα θειικόν σίδηρον) κλπ.

Πηγάς ἐν Ἑλλάδι τοιούτων ἰαματικῶν ὑδάτων ἔχομεν ἐν Αἰδηψῷ, ἐν Λουτρακίῳ, ἐν Μεθάνοις, ἐν Ἰκαρίᾳ καί ἀλλαχοῦ.

Ἐκ τινων πηγῶν τό ἀναβλύζον ὕδωρ εἶναι θερμόν (θερμαί πηγαί), τοῦτο δέ ὀφείλεται εἰς τό ὅτι προέρχεται ἀπό βαθέα στρώματα τοῦ ἐφάφους, ὅπου ἡ θερμοκρασία εἶναι μεγάλη· τό ὕδωρ τῶν ἰαματικῶν πηγῶν τῆς Αἰδηψοῦ ἔχει θερμοκρασίαν 70°-72° Κελσίου, τῆς Ἰκαρίας 54°, τῆς Φαλάνης 33,5°, καί Λουτρακίου 36,5° κ.λ.π.

21.- Τ ό ὕ δ ω ρ ε ἶ ν α ι π η γ ή τ ῆ ς ζ ω ῆ ς.

Τό ὕδωρ εἶναι τό ἀναγκαιότατον ποτόν εἰς τόν ἄνθρωπον καί τά ζῷα, χρησιμεύει δέ διά τήν ἐν γένει λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ ἡμῶν, διά τήν παρασκευήν τροφίμων καί γενικῶς διά τήν οἰκιακήν οἰκονομίαν.

Τά 2/3 τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἡμῶν ἀποτελοῦνται ἐξ ὕδατος, τό ὁποῖον καθημερινῶς ἀπεκκρίνεται (διά τῶν οὔρων, ἱδρῶτος, ἐκπνοῆς) καί ἀναπληροῦται διά νέου ὕδατος (ἐκ τῶν ποτῶν καί τροφίμων), εἶναι δέ χρήσιμον πρός διάλυσιν καί διανομήν τῶν διαφόρων οὐσιῶν ἐν τῷ ὀργανισμῷ.

./.

γνήσιον κλπ. καὶ τὰ ὅποτα ἀναλόγως τῶν ὀνομάτων τούτων ἔχουν θεραπευτικὰς ἰδιότητας. Εἶναι τὰ λεγόμενα ἰ α τ ρ ι κ ὰ ὕ δ α τ α . Τὰ ἰαματικὰ ὕδατα λέγονται καὶ μ ε τ α λ λ ι κ ὰ , διότι περιέχουν εἰς μεγάλας ἀναλογίας τινὰ τῶν μετάλλων ἐκ τῶν ἐν αὐτοῖς διαλελυμένων ὀρυκτῶν. Τὰ διακρίνομεν δὲ εἰς ἀ ν θ ρ α κ ι κ ὰ (περιέχοντα ἀνθρακικὸν κλπ.) εἰς ἀ ρ σ ε ν ι κ ὰ (περιέχοντα ἀρσενικὸν ἀνθρακα) εἰς σ ι δ η ρ ο ῦ χ α (περιέχοντα σιδηρικὸν ἀνθρακα) εἰς θ ε ι ω δ ῆ (περιέχοντα θειϊκὸν ἀλόμβον) κλπ.

Πηγὰς ἐν Ἑλλάδι τοιούτων ἰαματικῶν ὑδάτων ἔχομεν ἐν Αἰδηψῷ, ἐν Λουτράκῳ, ἐν Μεθάνοις, ἐν Ἰκαρίᾳ καὶ ἀλλαχοῦ.

Ἐκ τίνων πηγῶν τὸ ἀναβλύζον ὕδωρ εἶναι θερμὸν (θερμαὶ πηγαί) τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι προσέρχεται ὑπὸ βάθεα ὑπόγεια τοῦ ἐδάφους, ὅπου ἡ θερμοκρασία εἶναι μεγάλη. τὸ ὕδωρ τῶν ἰαματικῶν πηγῶν τῆς Αἰδηψοῦ ἔχει θερμοκρασίαν μεταξύ, τῆς Ἰκαρίας [illegible]

31.- Τὸ ὕ δ ω ρ ε ἰ ν α ι π η γ ῆ τ ῆ ς ζ ω ῆ ς.

Τὸ ὕδωρ εἶναι τὸ ἀναγκαιότατον ποτὸν εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῷα χρησιμεύει δὲ διὰ τὴν ἐν γένει ἀναπτοπορίαν τοῦ ὀργανισμοῦ ἡμῶν, διὰ τὴν καθαρότητα τροφῶν καὶ γενικῶς διὰ τὴν οἰκιακὴν οἰκονομίαν.

Τὰ ἀέρια τοῦ βάθους τοῦ σώματος ἡμῶν διοχετεύονται ἐξ ἕβδομος, τὸ ὁποῖον καθυφεριμῶς διακρίνεται (διὰ τὴν ὀσφρησιν, ἰδρῶτος, ἐκπνοῆς) καὶ ἀναγκαίοῦται διὰ νέου ὕδατος ἐκ τῶν ποτῶν καὶ τροφῶν) καὶ εἶναι ἀχρήστον κόπρος διὰ νεφρῶν καὶ διαφορὰν τὴν διαφόρων ὀσφρῶν ἐν τῷ ὀργανισμῷ.-

Τό ὕδωρ, ὅπως ἀκριβῶς ἐξέρχεται ἐκ τῶν πηγῶν, λ.χ. λέγεται φ υ σ ι κ ό ν ὕδωρ.

Ὕ δ α τ α σ κ λ η ρ ά. Ὅπως εἴπομεν, τά φυσικά ὕδατα περιέχουν ἐν διαλύσει διάφορα ἅλατα, ἡ ποσότης τῶν ὁποίων ποικίλλει, ἀναλόγως τῆς προελεύσεως τούτων. Ἐπειδή τά ὄσπρια παραμένουσι σκληρά, ὅταν βράζονται δι' ὕδατος, περιέχοντος μεγάλας σχετικῶς ἐν διαλύσει ποσότητας ἁλάτων, διά τοῦτο ἐπεκράτησε τό τοιοῦτον ὕδωρ νά λέγεται σ κ λ η ρ ό ν (γλυφόν). Ὁ βαθμός δέ τῆς σκληρότητος τοῦ ὕδατος καθορίζεται ἀναλόγως τοῦ ποσοῦ τῶν ἁλάτων τούτων. Τήν σκληρότητα διακρίνομεν εἰς π α ρ ο δ ι κ ή ν καί μ ό ν ι μ ο ν, διότι, διά τοῦ βρασμοῦ τοῦ ὕδατος, ἅλατα τινα (δισανθρακικά τοῦ ἀσβεστίου καί μαγνησίου τῇ διασπάσει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος), ἀποχωρίζονται ὡς ἀδιάλυτα ἀνθρακικά καί καθιζάνουν· ἡ σκληρότης δέ ὑδάτων περιεχόντων ἐν διαλύσει ἅλατα ἀποχωριζόμενα διά τοῦ βρασμοῦ, λέγεται π α ρ ο δ ι κ ή, ἐν ἀντιθέσει πρός τήν μ ό ν ι μ ο ν σκληρότητα, ἥτις ὀφείλεται εἰς ἅλατα χλωριοῦχα, θειϊκά κλπ., τά ὁποῖα δέν ἀποχωρίζονται διά τοῦ βρασμοῦ. Τό σκληρόν ὕδωρ ἀναγνωρίζεται, διότι θολώνει διαυγές διάλυμα σάπωνος, ἢ ἐκ τοῦ ὅτι διά νά ἐπιτευχθῇ μόνιμος ἀφρισμός αὐτοῦ, διατηρούμενος τοὐλάχιστον ἐπί 5' ἀναλλοίωτος, δι' ἀναταράξεως, καταναλίσκεται μεγάλη ποσότης σαπωνοδιαλύματος· ἀναλόγως μάλιστα τῆς ἀπαιτουμένης πρός τοῦτο ποσότητος σαπωνοδιαλύματος, δι' ὡρισμένην ποσότητα ὕδατος, προσδιορίζεται ὁ βαθμός τῆς σκληρότητος τοῦ ὕδατος. Διά τόν λόγον τοῦτον τό σκληρόν ὕδωρ εἶναι ἀκατάλληλον πρός πλύσιν διά σάπωνος· ἀλλά καί πρός πόσιν

Τὸ ὕδωρ, ὅπως ἀκριβῶς ἐξέβαχεται ἐκ τῆς κυλῖκος, λέγεται ὑ π ο τ κ ὸ ν ὕδωρ.

Ἐ δ α τ ο κ η ρ ί ς. Ὀνομα εἴκοσιν, τὰ φυσικὰ ὕδατα περιέχοντα ἐν διαλύσει διάφορα ἄλατα, ἢ ποσότητα τῶν ὁμοίων ποικίλλει, ἀναλόγως τῆς προενεχθείσης τούτων. Ἐπειδὴ τὰ ὑδατα κατακείνουσι σκληρά, ὅταν βράζονται δι' ὕδατος, περιέχοντος βεβλῶς ἀχετικῶς ἐν διαλύσει ποσότητας ἁλάτων, διὰ τοῦτο ἐπεκράτησε τὸ τοιοῦτον ὕδωρ νὰ λέγεται σ κ λ η ρ ὸ ν (ἰλυφόν). Ὁ βαθμὸς σὲ τῆς σκληρότητος τοῦ ὕδατος καθορίζεται ἀναλόγως τοῦ ποσοῦ τῶν ἁλάτων τούτων. Τὴν σκληρότητα ἀποκρίνουσιν εἰς κα π α ρ ο ε ι κ ὴ ν καὶ β ο ν ι κ ὸ ν, ἀναλ, διὰ τοῦ βραδυοῦ τοῦ ὕδατος, ἔκαστα τινὰ (ἀποκαθιστικὴ τοῦ ἀφεστίου καὶ βαλλάλιον τῇ ἀπαιτεῖται ἀποβάλλειν τὸν ἄνθρακα), ἀποχωρίζονται δὲ ἀλλήλων καὶ καθίζανονα· ἡ σκληρότης δὲ ἀφέτων περιεχόντων ἐν ἀναύδατα ἀποχωρίζονται διὰ τοῦ βραδυοῦ, λέγεται π α ρ ο ι κ ὴ, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν β ο ν ι κ ὸ ν σκληρότητα, ἥτις ὀφείλεται εἰς ἄλατα χλωριοῦχα, θειϊκὴ κλπ., τὰ ὁποῖα δὲν ἀποχωρίζονται διὰ τοῦ βραδυοῦ. Τὸ σκληρὸν ὕδωρ ἀναγνωρίζεται, ὅτιστ δοκίμαν ἀπαλέε ἀπὸ ἀνθρακικὸν ἢ ἐκ τοῦ ὅτι δὲ νὰ ἐπιτεθῇ βολὴ ἀφθονος ἀφθονὸς πλούτου, ἀπαιτοῦμενος ἐπὶ ἀναγνώστου, ἀπαιτεῖται μεταλλικὲς μεγάλη ποσότητα ἀκαθαρσιῶν ἀνάπτυξεως· ἀναλόγως ἡμέρας τῆς ἀπαιτουμένης πρὸς τοῦτο ποσότητος ἀκαθαρσιῶν ἀναφέρεται ἀπ' ἀφθονίαν ποσότητα ὕδατος, κρουστρίζεται ὁ βαθμὸς τῆς σκληρότητος τοῦ ὕδατος. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον τὸ σκληρὸν ὕδωρ εἶναι ἀκατάλληλον πρὸς ηνήσιον πρὸς ἀνάπτυξιν καὶ πρὸς πόσιν τῶν ἀνθρώπων· ἐπὶ καὶ πρὸς πόσιν τῶν ἀνθρώπων.

εἶναι ἀκατάλληλον. Τό πόσιμον ὕδωρ δέον νά μή περιέχῃ ἐν διαλύσει ἅλατα περισσότερα τῶν 0,5 γραμμαρίων κατά λίτρον. Μικρά ποσότης ἁλάτων (ἰδίᾳ ἀσβεστίου ἢ μαγνησίου) διαλελυμένη ἐντός τοῦ ποσίμου ὕδατος εἶναι ὠφέλιμος, διότι συντελεῖ εἰς τόν σχηματισμόν τῶν ὀστῶν. Ὑπάρχουν οὐσίαι χημικαί, ὅπως ὁ λεγόμενος π ε ρ μ ο υ τ ί τ η ς, αἵτινες ἔχουσι τήν ἰδιότητα νά συγκρατοῦν τά ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένα ἅλατα, ὅταν τοῦτο διέρχεται διά τούτων. Ἡ ἐργασία αὕτη, διά τῆς ὁποίας ἀπαλλάσσονται τά ὕδατα ἐκ τῶν ἐν αὐτοῖς διαλελυμένων ἁλάτων, λέγεται γ λ υ κ α σ μ ό ς τῶν ὑδάτων. (εικ. 2)

23.- Δ ι ύ λ ι σ τ ή ρ ι α. Ὕδωρ θολόν (ὡς λ.χ. τό ποτάμιον) συνεπείᾳ αἰωρουμένων ἐν αὐτῷ σωματιδίων, ἀπαλλάσσομεν ἐκ τούτων, ἐάν τό ἀναγκάσωμεν νά διέλθῃ διά σωμάτων, ἅτινα ἔχουν πόρους, ὅπως λ.χ. διά μέσου πυκνοῦ ὑφάσματος ἢ στρώματος ἄμμου κλπ., ὁπότε τό ὕδωρ διέρχεται διά τῶν πόρων τούτων, ἀλλά συγκρατοῦνται τά αἰωρούμενα στερεά σωματίδια. Συσκευαί τοιαῦται καλοῦνται δ ι ύ λ ι σ τ ή ρ ι α καί ἡ ἐργασία λέγεται δ ι ύ λ ι σ ι ς ἢ δ ι ή θ η σ ι ς.

24.- Ὕ δ ω ρ ἀ π ε σ τ α γ μ έ ν ο ν. Διά τῶν διηθητικῶν μέσων δέν ἀπαλλάσσεται τό ὕδωρ τῶν ἐν αὐτῷ ἐν διαλύσει περιεχομένων ἁλάτων κλπ. Ἵνα ἀπαλλάξωμεν τό ὕδωρ καί τῶν ἐν αὐτῷ ἐν διαλύσει περιεχομένων οὐσιῶν, τό ὑποβάλλομεν εἰς τήν λεγομένην ἀ π ό σ τ α ξ ι ν, χρησιμοποιοῦντες εἰδικήν συσκευήν ἥτις λέγεται ἀ π ο σ τ α κ τ ή ρ (εικ. 3 & 4) Διά τοῦ ἀποστακτῆρος ἀναγκάζονται οἱ ὑδρατμοί οἱ παραγόμενοι διά

κεῖρος ἀναμενόμενοι οἱ φόβητροι οἱ κατεσχόμενοι διὰ τοῦ ὑποστατικοῦ ἀκροστηρίου, τὸ ὑποβρύχιον εἰς τὴν γεφυρίδα ἢ κρύπτα, χωρὶς νὰ ἀναμένουν ἄλλο τινὰ ἢ ἀπὸ τὸν ἀνεμιστῆρα τῶν ὑπόγειων ἀποχετεύσεων νὰ ἀναρροφοῦν τὴν ἀναθυμίασιν ἐκείνην, ἥτις ἐκινδύνευε νὰ ἐπιφέρῃ τὴν ἀφανισμὸν αὐτῶν. Ἀλλὰ ἐὰν τὸ ὕδωρ ἀναγκασθῇ νὰ ἀναρροφῶνται ἐκ τῶν ἐν αὐτοῖς

βρασμοῦ τοῦ ἐν τῇ φιάλῃ ἀποστάξεως ὕδατος νά διέλθουν διά τοῦ ψ υ κ τ ῆ ρ ο ς, ὅστις ἀποτελεῖται ἀπό σωλῆνα, περιβαλλόμενον ἀπό μανδύαν, ὅπου κυκλοφορεῖ ψυχρόν ὕδωρ. Ἐκεῖ οἱ ὑδρατμοί, ψυχόμενοι, συμπυκνοῦνται καί ὑγροποιοῦνται, συλλεγόμενοι εἰς δοχεῖον (ὑποδοχέα). Τό ὕδωρ τοῦτο λέγεται ἀ π ε σ τ α γ μ έ ν ο ν καί δέν περιέχει πλέον οὐδεμίαν ξένην οὐσίαν. Εἶναι, ὡς λέγομεν, ὕδωρ χημικῶς κ α θ α ρ ό ν.

25.- Ἀ ν ά λ υ σ ι ς τ ο ῦ ὕ δ α τ ο ς. Ἀνάλυσις μιᾶς χημικῆς ἑνώσεως λέγεται ὁ ἀποχωρισμός εἰς τά στοιχεῖα, ἐξ ὧν συνίσταται αὕτη. Τό ὕδωρ εἶναι σύνθετον σῶμα· διά τήν ἀνάλυσιν δέ αὐτοῦ μεταχειριζόμεθα συσκευήν, ἡ ὁποία καλεῖται B o l t á m e t r o n (εικ. 5).-

Θέτομεν ἐντός τοῦ Βολταμέτρου ὕδωρ, προσθέτοντες καί ὀλίγας σταγόνας ἑνός ὀξέως π.χ. θειικοῦ ὀξέος (βιτριόλι) καί συνδέομεν τά ἐκ λευκοχρύσου ἐλάσματα τοῦ βολταμέτρου α καί β μετά τῶν πόλων ἠλεκτρικῆς στήλης. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι ἐντός τῶν σωλήνων σ καί σ' τοῦ βολταμέτρου, οἱ ὁποῖοι εἶχον πληρωθῆ δι'ὕδατος, ἀνέρχονται φυσαλίδες ἀερίων, προερχόμεναι ἐκ τῶν ἐντός τοῦ ὕδατος ἄκρων τῶν ἐλασμάτων τοῦ λευκοχρύσου καί αἵτινες ἐκτοπίζουν τό ὕδωρ καί καταλαμβάνουν τήν θέσιν του ἐκ τῶν ἄνω ἄκρων τῶν σωλήνων. Παρατηροῦμεν ἐπίσης ὅτι ὁ σωλήν σ, ὅπου εἶναι τό ἔλασμα, τό ὁποῖον ἔχει συνδεθῆ μέ τόν θετικόν πόλον τῆς στήλης, πλη-

βραχοῦ τοῦ ἐν τῇ ἀριχῳ ὑποστρέφειν ὕδατος νὰ φτέγγοῦν ἀπὸ τοῦ ψ υ κ τ ῆ ρ ο ς, ὅστε ὑποτείνεται ὑπὸ σαγήνας, περιβαγόμενον ἀπὸ πανόψιον ὅπου κυκλοφορεῖ ἀκχρὸν ὕδωρ. Ἐκεῖ οἱ ὀφθαλοί, ἀκχόμενοι, ὑπακκουόνται καὶ ὑγροποιοῦνται, ἀνγαγόμενοι εἰς ὀχεῖον (ὑποδοχέα). Τὸ ὕδωρ τοῦτο λέγεται ὑ π ε ρ ω α γ ρ ὲ ν ο ν καὶ δὲν περιέχει ἀγέον ὀφφθαλμὰν ἔξαιμν ὀφείαν. Εἶναι, δὲ γέγονεν, ὕδωρ ὑφιστκῷ κ α θ α ρ ὸ ν.

28.- Ἀ ν ᾳ γ ν ω σ τ ὸ ς τ ο ῦ ὕ δ α τ ο ς. Ἀναγνωστὸς μὲ ὑφιστκῷ ἐπίσεσε λέγεται ὁ ὑποκμπτόμενος εἰς τὸ ὀτοιχεῖα, ἐξ'ὧν ὀνομάζεται αὐτῆ. Τὸ ὕδωρ εἶναι ὀὐθετόν ὀμῶν· ὅτι τὴν ἀνγκοῖα δὲ αὐτοῦ μετκχειρκζόμεθα ὀνακεκμὴν, ἡ ὁποία κυκλεῖται Β ο υ λ ε υ τ ὸ ν (κεφ. ἕβδ. 5).-

Θέτοντες, ἐντὸς τοῦ βολτμετρίου ὕδωρ, προσθέτοντες καὶ ὀλίγας σταγόνας ἐνὸς ὀξέος π.χ. θειικοῦ ὀξέος (βιτριόλι) καὶ ἀνάλεσθε τὴ ἐκ χεικοχρύσου ἐλάσματα τοῦ βολτμέτρου α καὶ β μετὰ τῶν πόλων ἡλεκτρικῆς αὐτῆς. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι ἐντὸς τῶν σωλήνων α καὶ τοῦ βολτμέτρου, οἱ ὁποῖοι εἶχον κυλινδικῇ ὀι'ὕδατος, ἀνέρχονται φυσαλίδες ἀερίων, προερχόμενοι ἐκ τῶν ἐντὸς τοῦ ὕδατος ὑπκμν καὶ αἰτίανες ἑκατομμύριον τοῦ χεικοχρύσου καὶ κατανιβάζουν τὴν θέσιν τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν ὑψῶν τῶν σωλήνων. Παρατηροῦμεν ἐπίσης ὅτι ὁ σωλὴν, ὅπου εἶναι τὸ ἔμβολον, τὸ ὁποῖον ἐχει συνδεθεῖ μὲ τὸν θετικὸν πόλον τῆς αὐτῆς, κυλ-

ροῦται εἰς διπλάσιον χρόνον, ἀπό ὅ,τι ὁ ἄλλος σωλήν. Τό ἐν τῷ σωλῆνι τούτῳ ἀέριον εἶναι ὀ ξ υ γ ό ν ο ν. Περί τούτου πειθόμεθα, ἄν ἐντός τοῦ ἀερίου τούτου εἰσαγάγωμεν παρασχίδα ξύλου μέ σημεῖα διάπυρα, ὁπότε αὕτη ἀναφλέγεται· γενικῶς δέ τό ὀξυγόνον διατηρεῖ τήν καῦσιν, ἐνῶ τό ἴδιον τοῦτο δέν ἀναφλέγεται.

Τό ἕτερον ἀέριον, ὅπερ πληροῖ τόν σωλῆνα, ὅστις εὑρίσκεται ἄνωθεν τοῦ ἐλάσματος, τό ὁποῖον ἔχει συνδεθῆ μέ τόν ἀρνητικόν πόλον τῆς στήλης, ἔχει διαφόρους ἰδιότητας· δέν εἶναι ὀξυγόνον· Ἡ παρασχίς ξύλου μέ τά διάπυρα σημεῖα δέν ἀναφλέγεται ἐντός αὐτοῦ ἀλλά σβέννυται ἐντελῶς, ἐνῷ εἰσάγοντες ἐντός αὐτοῦ ἀνημμένον πυρεῖον παρατηροῦμεν ὅτι ἀναφλέγεται τό ἀέριον τοῦτο, παρέχον ἀμυδράν φλόγα. Τό ἀέριον τοῦτο καλοῦμεν ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν.

Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συμπεραίνομεν 1) ὅτι τό ὕδωρ εἶναι σ ύ ν θ ε τ ο ν σῶμα καί ὅτι μέ τήν βοήθειαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ἐπιτυγχάνομεν τήν ἀ ν ά λ υ σ ι ν αὐτοῦ εἰς τά ἐξ ὧν σύγκειται ἁπλᾶ σώματα, ~~καί~~ τά ὁποῖα εἶναι τό ὀ ξ υ γ ό ν ο ν καί τό ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν καί 2) ὅτι κατά τήν διάρκειαν τοῦ φαινομένου τῆς ἀναλύσεως ὁ παραγόμενος ὄγκος τοῦ ὑδρογόνου εἶναι διπλάσιος τοῦ παραγομένου ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου, ὅπερ σημαίνει ὅτι τό ὕδωρ προκύπτει ἐκ τῆς συνθέσεως δύο ὄγκων ὑδρογόνου καί ἑνός ὄγκου ὀξυγόνου. Τοῦτο ἀποδεικνύεται καί διά τῆς λεγομένης σ υ ν θ έ σ ε ω ς τοῦ ὕδατος. Γενικῶς δέ καλοῦμεν σ ύ ν -

./.

ροῦται εἰς ἀπαράλλακτον χρόνον, ἐπὸ ὃ,τι ὁ ἄγκυρα σα-
λεύει τὸ ἐν τῇ σαλάγῃ τοῦτο ἄεκρον εἶναι ὁ ἐ ξ ω -
γ ὸ ν ο ν. Περὶ τούτου πεπείσθεσθε, ἂν ἐπτόε τοῦ
ἄεκρου τούτου εἰσαγάγωμεν παρακλίνα ἐξόνον μὲ σω-
μεῖα ἀπάκρου, ὁπότε αὐτὴ ἀναφύεται. Ἐπανκῶμε ὀέ
τὸ ὀξύγονον ἀπαιτεῖ τὴν καῦσιν, ἐνῶ τὸ ἴδιον τοῦ-
το ὀέν ἀναφύεται.

Τὸ ἔτερον ἄεκρον, ὅπερ κυάβοι τὸν σαλάγα, ὀύτε
εὑρίσκεται ἄνωθεν τοῦ ἐγκάματος, τὸ ὁποῖον ἔχει
συνόεσῃ μὲ τὸν ἀμπτικὸν πόλον τῆς ἀτλάγος, ἔχει
ἀπαρόμοιε ἰδιότητες· ὀέν εἶναι ὀξύγονον·Ἡ παρα-
σκίε ἐξόνον μὲ τὰ ἀπάκρα αὐτεῖα ὀέν ἀναφύεται
ἐντὸς αὐτοῦ ἀλλὰ αἰφνίστι ἐπτεγῶε, ἐνῶ εἰσάγομα-
τα ἐντὸς αὐτοῦ ἀπιθήνιον πυρεῖον πυρπολοῦμεν
ὅτι ἀναφύεται τὸ ἄεκρον τοῦτο, παρέχον ἀπαόβλα
φάλα. Τὸ ἄεκρον τοῦτο καλοῦμεν ὑ ὀ ρ ο γ ὸ ν ο ν.

Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συμπεραίνομεν 1) ὅτι
τὸ ὕδωρ εἶναι ο ὐ κ θ ε τ ο ν σῶμα καὶ ὅτι μὲ
τὴν βοήθειαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος, ἐπιτυγχά-
νομεν τὴν ἀ ν ά ὀ υ σ ι ν αὐτοῦ εἰς τὰ ἐξ ὧν
συγκειται ἀκρῶ σώματα καὶ τὰ ὁποῖα εἶναι τὸ ὀ ξ ύ-
γ ὸ ν ο ν καὶ τὸ ὑ ὀ ρ ο γ ὸ ν ο ν καὶ 2) ὅτι
κατὰ τὴν ἀπάφειαν τοῦ φαινομένου τῆς ἀναγνόεσι-
ὁ παραγόμενος ὄγκος τοῦ ὑδρογόνου εἶναι ἀπλάσιος
τοῦ παραγομένου ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου, ὅπερ ἀπαι-
νει ὅτι τὸ ὕδωρ μπορεῖται ἐκ τῆς συνθέσεως ἀύο
ὄγκων ὑδρογόνου καὶ ἑνὸς ὄγκου ὀξυγόνου. Τοῦτο
ἐπιβεβαιοῦται καὶ ἀπὸ τῆς γενομένης α ν ά θ ε-
σ ε ω ς τοῦ ὕδατος. Ἐπανκῶμε ὀέ καλοῦμεν ὁ ὑ ά-

θεσιν ἑνός συνθέτου σώματος τήν παρασκευήν τούτου ἐκ τῶν ἐξ ὧν συνίσταται ἁπλῶν σωμάτων.-

26.- Σύνθεσις τοῦ ὕδατος. Ἡ σύνθεσις τοῦ ὕδατος ἐπιτυγχάνεται δι'εἰδικῆς συσκευῆς, ἡ ὁποία λέγεται εὐδιόμετρον (εὐδιόμετρον). Ὁ σωλήν τοῦ εὐδιομέτρου εἶναι ἠριθμημένος. Πρός τοῦτο εἰσάγομεν ἐντός τοῦ σωλῆνος τοῦ εὐδιομέτρου ποσότητα ὡρισμένου ὄγκου ὀξυγόνου, καθώς καί ὑδρογόνου. Π.χ. 10 κυβ. ἑκατοστ. ὀξυγόνου καί 80 κυβ. ἑκ. ὑδρογόνου. Μέ τήν βοήθειαν δέ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, παραγομένου ἐντός τοῦ μείγματος τῶν ἀερίων τούτων, ἐπέρχεται ἕνωσις τοῦ ὀξυγόνου καί τοῦ ὑδρογόνου πρός ὕδωρ, τό ὁποῖον βλέπομεν ὑπό μορφήν σταγονιδίων. Ταὐτοχρόνως ὅμως βλέπομεν τόν ὑδράργυρον νά ἀνέρχεται εἰς τόν σωλῆνα τοῦ εὐδιομέτρου, ὁ δέ ὄγκος τῶν εἰσαχθέντων ἀερίων ἐλαττοῦται καί δέν ὑπάρχει πλέον ἐν αὐτῷ μεῖγμα ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου ἀλλά μόνον ὑδρογόνον· βλέπομεν δέ (ἐκ τοῦ ἠριθμημένου σωλῆνος τοῦ εὐδιομέτρου) ὅτι ὁ ὄγκος τοῦ πλεονάσαντος ὑδρογόνου εἶναι 60 κυβ. ἑκατοσ. Συνεπῶς ἐκ τῶν 80 κυβ. ἑκατ., ἅτινα εἴχομεν εἰσαγάγει, τά (80-60) 20 κυβ. ἑκ. ἡνώθησαν πρός ὑδωρ μετά τῶν 10 ἑκ. ὀξυγόνου καί συνεπῶς ἡ σύστασις τοῦ ὕδατος κατ'ὄγκον εἶναι 2 ὄγκοι ὑδρογόνου πρός ἕνα ὄγκον ὀξυγόνου, πρᾶγμα τό ὁποῖον παρετηρήσαμεν καί κατά τήν ἀνάλυσιν τοῦ ὕδατος. Ἐπειδή δέ τό μόριον τοῦ ὕδατος συνίσταται ἐξ ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου καί 2 ἀτόμων ὑδρογόνου

./.

θεαν ζωόν συνθέτον σώματος

τὴν κυρτοκεφαλὴν τοῦτον ἐκ τῶν ἐξῆς ὀνομάζεται ζῶ-
ντῶν ὀστέινα.-

28.- Ζ ω ν θ ε α ν τ ο ῦ ζ ῴ ο υ ς. Ἢ ὀνομάζεται
τοῦ ζῴου ἐπιτυχόντα ὀνόματι εἰρήκῃς ὀνομάζῃς, ἢ
ὁποῖα λέγεται ε ὐ ρ ό ε ι τ ρ ο ν (ὀχ.).
Ὁ σωλὴν τοῦ εὐρόπετρον εἶναι ἡρτηρμένος.Ἠρόε-
τοῦτο εἰωλόφεν ἔστόε τοῦ σωλῆνος τοῦ εὐρόφεέτρον
κοσόυτα ὑπρόπεόν ὀγκον ὀξυγόνον, κωφὸε καί ὑφρο-
γόνον ἀ.χ. 10 κυβ. ἑκατοστ. ὀξυγόνον καί 80 κυβ.
ἑκ. ὑφρογόνον. Μὲ τὴν ροὴθεταν ἐὲ ὑγεκτρικοῦ σπιν-
θῆρος, κωνοφόεόν ἔστόε τοῦ ρεὶγκατος τῶν ὑεφίων
τούτων, ἐκφέχεται ἔκωνε τοῦ ὀξυγόνον καί τοῦ ὑ-
φρογόνον κρόε ὕφωρ, τὸ ὁποῖον βγέκοφεν ὑπὸ ροφὴν
σταγόνων ὑέωρ. Ἀκυτοχρόνως ὕκωε βγέκοφεν τὸν ὑφρὲρ-
γυφὸν νὲ ἐνέφχεται εἰὲ τὸν σωλῆνα τοῦ εὐρόπεέτρον,
ὁ ὲὲ ὀγκος τῶν εἰσαχθέντων ὑεφίων ἐγκατοῦται καί
ὑέεν ὑπάρχει κγέον ἐν αὐτῷ ρεῖγκα ὀξυγόνον καί ὑ-
φρογόνον ὑγγὺ ἡόνον ὑφρογόνον· βγέκοφεν ὲὲ (ἐκ
τοῦ· ὑρτηρμένον σωλῆνος τοῦ εὐρόπεέτρον) ὅτι ὁ ὀγ-
κος τοῦ κγεσυκτατος ὑφρογόνον εἶναι 80 κυβ. ἑ-
κατοσ. Ἀνεκῶνε ἐκ τῶν 80 κυβ. ἑκατ.; ἔτινα εἰχο-
κατοσ.

ὁ μοριακός του τύπος εἶναι H_2O. Τό δέ μοριακόν του βάρος εἶναι 18,016 (ατ.β.H = 1,008, ἀτ.βαρ. O = 16). Σημειοῦμεν δέ τήν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος οὕτω. $H_2 + O \rightleftharpoons H_2O$ καί τήν ἀνάλυσιν τοῦ ὕδατος ἀντιστρόφως. $H_2O \rightleftharpoons H_2 + O$.-

27.- Σύστασις τοῦ ὕδατος κατά βάρος. Ἐφ'ὅσον τό μόριον τοῦ ὕδατος συνίσταται ἐξ ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου καί δύο ἀτόμων ὑδρογόνου (H_2O), ἡ σχέσις τῶν βαρῶν τῶν συστατικῶν τούτων θά εἶναι σχέσις ἀτομικοῦ βάρους τοῦ ὀξυγόνου πρός τό διπλάσιον τοῦ ἀτομικοῦ βάρους τοῦ ὑδρογόνου· ἡ σχέσις αὕτη εἶναι 16: 2,016 ἤ 8: 1,008. Ὥστε ἡ κατά βάρος σύστασις τοῦ ὕδατος εἶναι 8/πλάσιον βάρος ὀξυγόνου τοῦ βάρους τοῦ ὑδρογόνου (παραλειπομένου τοῦ 0,008) ὡς ἐλαχίστου.

28.- Βαρύ ὕδωρ. Εἰς τήν σελ. 76 θά ἐξετάσωμεν ~~διά~~ τά λεγόμενα ἰσότοπα στοιχεῖα. Ἐν τούτων εἶναι καί τό ὑδρογόνον. Λέγονται δέ ἰσότοπα τά στοιχεῖα, ἅτινα παρουσιάζονται ὑπό διαφόρους μορφάς, κυρίως δέ ὑπό διάφορον ἀτομικόν βάρος, ἐνῷ κατά τάς χημικάς ἰδιότητας αἱ διάφοροι αὗται μορφαί τῶν στοιχείων τούτων δέν διαφέρουν. Τό ὑδρογόνον λοιπόν παρουσιάζεται ἐκτός τῆς συνήθους μορφῆς του καί ὑπό δύο ἄλλας μορφάς, τῶν ὁποίων αἱ ὀνομασίαι εἶναι δευτέριον καί τρίτιον. Ἡ διαφορά ἔγκειται εἰς τό ὅτι τό δευτέριον ἔχει διπλάσιον, καί τό τρίτιον τριπλάσιον ἀτομικόν βάρος ἀπό τό ἀτομικόν βάρος τοῦ συνήθους ὑδρογόνου.

·/·

ο μοριακός του τύπος είναι H_2O. Κι σε μοριακόν του βάρος είναι 18,016 γρ.Β.Η = 1,008)γρ.βαρ. (= 16). Ενώνοντας σε την ονομασία του ύδατος ουσιαν. H_2O = H_2O και την ένωσιν του ύδατος αντιδράσε. $H_2O + H_2O$ = 0.-

27.- Σύνταξις του ύδατος κατά βάρος.

Ας. Βρέξαν το μόριον του ύδατος συνίσταται εξ ίσου ατόμων οξυγόνου και δύο ατόμων υδρογόνου (H_2O) η σχέσις των βαρών των συστατικών τούτων θα είναι σχέσις ατομικού βάρους του οξυγόνου προς το διπλάσιον του ατομικού βάρους του υδρογόνου. Η σχέσις αυτή είναι 16: 2,016 ή 8: 1,008. Ώστε η κατά βάρος σύνταξις του ύδατος είναι συνάγεται ον βάρος οξυγόνου προς βάρος του υδρογόνου κατεκρατήθεν του 0,008) δε εκείνου.

28.- Βαρύ ύδωρ. Ήδη την εκ. Χ. θα εξετάσωμεν σήμερα τα λεγόμενα ισότοπα στοιχεία.

Ίδια τούτων είναι και το υδρογόνον. Λέγονται σε ισότοπα τα στοιχεία, όταν παρουσιάζονται υπό διαφόρους μορφές, κυρίως σε υπό διάφορο ατομικόν βάρος, ενώ κατά τας χημικάς ιδιότητας αι διάφορα αύταν μορφαί των στοιχείων τούτων δεν διαφέρουν. Το υδρογόνον λοιπόν παρουσιάζεται εκτός της συνήθους μορφής του και υπό δύο άλλας μορφάς, των οποίων αι ονομασίαι είναι δευτέρον και τρίτον. Η διαφορά έγκειται εις το ότι το δευτέρον έχει διπλάσιον και το τρίτον τριπλάσιον ατομικόν βάρος υπό το ατομικόν βάρος του συνήθους υδρογόνου.

Τό δευτέριον ἤ καί βαρύ ὑδρογόνον, ὡς λέγεται, τό παριστῶμεν διά τοῦ συμβόλου D .

Ἐάν συνθέσωμεν ὕδωρ μέ βαρύ ὑδρογόνον, θά ἔχωμεν τό λεγόμενον β α ρ ύ ὕ δ ω ρ (D_2O), τό ὁποῖον λέγεται καί ὀ ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ δ ε υ τ ε ρ ί ο υ. Τό βαρύ ὕδωρ εἶναι ὀλιγώτερον δραστικόν τοῦ συνήθους ὕδατος. Καθαρόν φονεύει πλῆθος μικροοργανισμῶν, εἶναι δέ ὀλιγώτερον διαλυτικόν τοῦ συνήθους ὕδατος.

Ἐντός τοῦ συνήθους ὕδατος ὑπάρχει μικρά ποσότης βαρέος ὕδατος ($\frac{1}{5.000}$). Παρασκευάζεται δέ μέ συνεχῆ ἠλεκρόλυσιν διαλύματος 1% καυστικῆς σόδας (Na OH), ὁπότε τό ἐν τῇ συσκευῇ παραμένον ὕδωρ μετατρέπεται εἰς βαρύ τοιοῦτον.

29.- Φ υ σ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τοῦ ὕδατος. Τό ὕδωρ ὑπό τήν ὑγράν αὐτοῦ κατάστασιν εἶναι εἰς μικράς ποσότητας ἄχρουν, ἐνῷ εἰς μεγάλας ἐμφανίζεται ὑπό χροιάν κυανῆν. Ὑπό πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαίρας (760 M.M. Hg) καί εἰς θερμοκρασίαν 0° Κελ. στερεοποιεῖται (γίνεται πάγος). Εἰς θερμοκρασίαν δέ 4° Κελσίου ἔχει τήν μεγίστην πυκνότητα. Δηλαδή θερμαινόμενον εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 4° Κ. διαστέλλεται, ἀλλά καί ψυχόμενον κάτω τῶν 4° Κ. ἐπίσης διαστέλλεται .Διά τοῦτο ὁ πάγος, ὅστις εὑρίσκεται εἰς θερμοκρασίαν κάτω τῶν 4° Κ, ἔχει μικροτέραν πυκνότητα τοῦ ὕδατος καί ἐπιπλέει ἐντός τοῦ ὕδατος (ἡ πυκνότης τοῦ πάγου εἶναι 0,92). Εἰς τήν θερμοκρασίαν τῶν 4° Κ. ἡ πυκνότης του λαμβάνεται ὡς μονάς). εἶναι ἄοσμον καί ἄποιον

./.

Το βενζέδριον ή και βαρύ ύδροχλώριον, ως λέγεται, το παρατήρησε ότι του υπήρχον D .

Εάν υπολάβωμεν ύδωρ με βαρύ ύδροχλώριον, θα σχη-μεν το λεγόμενον β α ρ ύ υ δ ω ρ (D2O), το ό-ποιον λέγεται και ε ξ ε ι δ ι κ ο ν τ ο ῦ δ ε υ-τ ε ρ ί ο υ. Το βαρύ ύδωρ είναι ολιγώτερον δρα-στικόν του συνήθους ύδατος. Καθαρόν φονεύει κυή-νος μικροοργανισμούς, είναι δε ολιγώτερον δηλητη-ριώδες του συνήθους ύδατος.

Ένεκα του συνήθους ύδατος υπάρχει μικρά ποσότης βαρέος ύδατος ($\frac{1}{5.000}$).Παρασκευάζεται δε με συνε-χή ηλεκτρόλυσιν ολιγώτερος 1 κυβικής οργυιάς (1m³), φθάνει το εν τη συσκευή κυκλούμενον ύδωρ μετατρέπεται εις βαρύ τοιούτον.

22.- Φ υ σ ι κ α ί ι δ ι ό τ η τ ες του ύδατος. Το ύδωρ υπό την ύλην αυτού κατάστασιν είναι εις μικράς ποσότητας άχρουν. Εάν εις μεγάλας ποσότητας φαίνε-ται υπό χλωρόν κυανόν. Υπό πίεσιν μιας ατμο-σφαίρας (760 M.M. Hg) και εις θερμοκρασίαν 0° Κελ. πήγνυται (γίνεται πάγος). Εις θερμο-κρασίαν δε 4° Κελσίου έχει την μεγίστην πυκνότη-τα. Υπό ωρισμένη θερμοκρασία εις θερμοκρασίαν άνω των 4° Κ. διαστέλλεται, όχι και ψυχόμενον κάτω των 4° Κ. Επίσης διαστέλλεται .Δια τούτο ο πάγος, ότανε σχηματίζεται εις θερμοκρασίαν κάτω των 4° Κ. Εχει μικροτέραν πυκνότητα του ύδατος και επικέ-τι εντός του ύδατος (ή πυκνότης του πάγου είναι 0,92). Εις την θερμοκρασίαν των 4° Κ. ή πυκνότης του χαμηλώνεται δε ποσώς). είναι μόνον και μόνον

(ἄνευ γεύσεως, ἄνευ οὐσίας). Ζέει εἰς θερμοκρασίαν 100° Κελ: ὑπό πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαίρας. Εἶναι ὑγρόν διαλυτικόν πλείστων σωμάτων.

30.- Χημικαί ἰδιότητες τοῦ ὕδατος

Τό ὕδωρ, θερμαινόμενον εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 2.000° Κελσίου, ἀποσυντίθεται εἰς τά συστατικά του (ὀξυγόνον καί ὑδρογόνον).

Ἐπίσης τό ὕδωρ ἀποσυντίθεται ὑπό πολλῶν μετάλλων ἐν ψυχρῷ. (τοιαῦτα μέταλλα εἶναι τό Κάλιον, τό Νάτριον, τό ἀσβέστιον κλπ.) Ἐν θερμῷ δέ ἀποσυντίθεται ὑπό τοῦ σιδήρου, μαγνησίου κλπ.

Τό Νικέλιον, ὁ κασσίτερος καί ἄλλα τό ἀποσυνθέτουν ὅταν εὑρίσκῶνται ἐν ἐρυθροπυρώσει.

31. Ὕδωρ πόσιμον. Ἵνα τό ὕδωρ εἶναι κατάλληλον πρός πόσιν πρέπει νά ὑποστῇ κάθαρσιν, καθ' ὅσον τά διάφορα φυσικά ὕδατα περιέχουν ἀνοργάνους οὐσίας περισσοτέρας καί ὀργανικάς ὀλιγωτέρας ἐν διαλύσει. Κυρίως δέον νά ἀπαλλαγῇ ἀπό τάς ὀργανικάς οὐσίας, καθ' ὅσον αὗται προδίδουν ὕπαρξιν μικροοργανισμῶν, πλεῖστοι τῶν ὁποίων προκαλοῦν ἀσθενείας (τυφοειδής πυρετός, ἀμοιβαδείωσις, χολέρα κλπ.) Ἀλλά καί ἐν διαλύσει ἐντός αὐτοῦ ἀνόργανοι οὐσίαι δέον νά μή ὑπερβαίνουν τά 0,2 -0,4 γρ. ‰. Ὕδωρ σκληρόν (γλυφόν) μέ ἅλατα ἐν διαλύσει ἄνω τῶν 0,5 γρ. ‰ δέν συντελεῖ εἰς τήν πέψιν. Ἐπίσης τό πόσιμον ὕδωρ δέν πρέπει νά εἶναι θολόν. Γενικῶς ὕδωρ ἀκατάλληλον πρός πόσιν θεωρεῖται τό ἔχον μέγαν βαθμόν σκληρότητος, τό περιέχον ἀρσενικόν καί μόλυβδον ὡς καί τό περιέχον ζωϊκά παράσιτα καί παθογόνα μικρόβια. Καί ἀπό μέν τάς αἰω-

./.

(ἄνευ ἀεριούσης, ἄνευ ὀξυγόνου). Ἀέρι εἰς θερμοκρασίαν 100°
Κελ: ὑπὸ πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαίρας. Εἶναι ὑγρὸν διαυγὲς
τιμὸν ἡλεκτρικὸν ρεῦμα.

30.- Κ ρ υ κ ά λ λ ι ο τ ο υ τ ε ς τ ο ῦ ὕ δ α τ ο ς :

Τὸ ὕδωρ, θερμαινόμενον εἰς θερμοκρασίαν ἴσην τῶν 2.000°
Κελσίου, διασπᾶται εἰς τὰ συστατικά του (ὀξυγόνον
καὶ ὑδρογόνον).

Ἐπίσης τὸ ὕδωρ διασπᾶται ὑπὸ ποιῶν μετάλλων
ἐν ψυχρῷ. (Τοιαῦτα μέταλλα εἶναι τὸ κάλιον, τὸ νάτριο-
ον, τὸ βαρέατιον κλπ.) Ἐν θερμῷ δὲ διασπᾶται ὑπὸ
τοῦ σιδήρου, ἀλουμινίου κλπ.

Τὸ Πλαστίον, ὁ κασσιτέρος καὶ ἄλλα τὸ διασπαθέτουν
ὅταν εὑρίσκονται ἐν ἐρυθροπυρίᾳ.

31.- Ὑ δ ω ρ π ό σ ι μ ο ν. Ἵνα τὸ ὕδωρ εἶναι κατάλλη-
λον πρὸς πόσιν πρέπει νὰ ἠσυχῇ κάθαρον, καθ' ὅσον
τὰ ἀιδίφορα ὁυσκιὰ ὕδατα περιέχουν ἀνόργανους οὐσίας
περισσοτέρας καὶ ὀργανικὰς ὀλιγωτέρας ἐν διαλύσει.
Κυρίως δέον νὰ διαλαγῇ ὑπὸ τῆς ὀργανικῆς οὐσίας καθ'
ὅσον αὕτη προβλίσουν ὕπαξιν πικροοργανισμῶν, πλεί-
στοι τῶν ὁποίων προκαλοῦν δυσεκείας (τυφοειδῆς πυρε-
τός, ἀμοιβοειδεῖς, χολέρα κλπ.) Ἀλλὰ καὶ ἐν διαλύ-
σει ἐντὸς αὐτοῦ ἀνόργανον οὐσίαι δέον νὰ μὴ ὑπερβαί-
νουν τὰ 0,2 -0,4 γρ. ‰. Ἰσῶς ἀκήρον (ἰχθυῶν) μὲ
ἄγματα ἐν διαλύσει ἄνω τῶν 0,5 γρ.‰ δὲν συνιστᾶται
εἰς τὴν πόσιν. Ἐπίσης τὸ πόσιμον ὕδωρ δὲν πρέπει
νὰ εἶναι θολόν. Ἐπιπλέον ὕδωρ ἀκατόλληλον πρὸς πόσιν
θεωρεῖται τὸ ἔχον μεγάλα βαθμὸν σκληρότητος, τὸ περι-
ἔχον ὀρυκτικὸν καὶ ἡλυθῶδον ὡς καὶ τὸ περιέχον χημικὰ
παράματα καὶ παθογόνα μικρόβια. Καὶ ἀπὸ μὲν τῶν αἰσ-

ρουμένας ξένας οὐσίας ἀπαλλάσσεται τό ὕδωρ, ὡς ἐμάθομεν, διά τῶν διϋλιστηρίων, ἡ δέ ἀπαλλαγή του ἐκ τῶν μικροοργανισμῶν γίνεται διά τῆς λεγομένης ἀ π ο σ τ ε ι ρώ σ ε ω ς. Ἡ ἀποστείρωσις τοῦ ὕδατος γίνεται διά διαφόρων χημικῶν οὐσιῶν, ὡς εἶναι τό χλώριον, τό ὄζον, τό ὑποχλωριῶδες Νάτριον, ἡ χλωράσβεστος, τό ἰώδιον, τό ὑπερμαγγανικόν κάλιον κ.ἀ. ἀλλά καί αἱ λεγόμεναι ὑπεριώδεις ἀκτῖνες φονεύουν τά διάφορα μικρόβια. Ἐν περιπτώσει δέ ἐπιδημίας ἡ ἀποστείρωσις δέον νά γίνεται διά βρασμοῦ τοῦ ὕδατος ἐπί 15' τῆς ὥρας, ὁπότε φονεύονται τά μικρόβια, καταστρέφονται ἐν μέρει αἱ ὀργανικαί οὐσίαι καί καθιζάνουν καί τά τυχόν ἐν αὐτῇ ὑπάρχοντα ἐν διαλύσει ἀνθρακικά ἅλατα.-

Ἡ ἐκλογή τῆς διαφόρου μεθόδου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τῆς ἐπιδημίας καί τῆς ἐκάστοτε ὑπαρχούσης ἐν τόπῳ ἐγκαταστάσεως.

32.-Μ ό λ υ ν σ ι ς τ ο ῦ ὕ δ α τ ο ς. Τό ὕδωρ δύναται νά μολυνθῇ ἐξ ἀπορριμμάτων τῶν οἰκιακῶν ἀναγκῶν (ὡς μαγειρείων, λουτρῶν, πλυντηρίων, ἀποχωρητηρίων κλπ.) ἐπίσης ἐξ ὑπολειμμάτων ἐργοστασίων, τά ὁποῖα ῥιπτόμενα ἐπί τοῦ ἐδάφους παρασύρονται ὑπό τῶν ὑδάτων τῆς βροχῆς καί ἀνευρίσκονται ἐντός τῶν ὑπογείων ὑδάτων. Γενικῶς πρέπει νά ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν ὅτι τό ὕδωρ πρός πόσιν δέον νά εἶναι εὔποτον καί ὀρεκτικόν, ἄγευστον, ἄχρουν, διαυγές, ἄοσμον καί κυρίως μετά θέρμανσιν αὐτοῦ εἰς θερμοκρασίαν 50°-60° Κελσίου. Δέον ἐπίσης νά περιέχῃ μικράν ποσότητα ἀνθρακικοῦ ὀξέος καί νά μή ἔχῃ οὐδόλως παθογόνα μικρόβια.-

33.-Χ η μ ι κ ή Σ υ γ γ έ ν ε ι α.

Εἴδομεν ὅτι δυνάμεθα νά συνθέσωμεν ὕδωρ ἐξ ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου. Ἑνοῦται δηλαδή τό ὀξυγόνον καί τό ὑδρογόνον καί σχηματίζουν τήν χημικήν ἕνωσιν τοῦ ὕδα-

./.

ρουμένας ξένας ουσίας φαναγάσσεται το ύδωρ, ώς εφαίνο-
μεν, διά την διυδραυλικήν, ή δέ φαναγαγή του εκ της
μικροοργανισμών γίνεται διά της λεγομένης φ α ο ο τ ε ι ν
ομα ε ω ς. Η φωστειρωσις του ύδατος γίνεται διά δι-
αφόρων χημικών ουσιών, ώς είναι το χλώριον, το ιόδιον,
το υποχλωριώδες νάτριον, η χλωραμίνη, το ιώδιον, το
υπερμαγγανικόν κάλιον κ.ά. ομοίως και οι λεγόμενοι ύπε-
ριώδεις ακτίνες φανείσαν τα διάφορα μικρόβια. Εν με-
ριμνάει δέ επιμήκιας η φωστειρωσις δέον να γίνεται
διά βραχέος του ύδατος επί 15'της ώρας, οπότε φανερ-
ονται τα μικρόβια, καταστρέφονται εν πέσει αι φόρα-
νικαι ουσίαι και καθιζάνουν και τα τυχόν εν αυτή
υπάρχοντα εν διαλύσει ανθρακικά άλατα.-

38.-Μ ο λ υ ν σ ε ις τ ο ύ ν ε ρ ο. Το ύδωρ δύναται
να βρεθεί εξ ωρισμένων αιτιών μολυνμένον (ώς
παγετείαν, λουτρών, ιλυστιών, φωκαιστιών κλπ.)
εκλυσις εξ υποστήματα εφοσταυλίων, τα οποία μιστό-
μενα επί του εδάφους παραλύονται υπό των ύδάτων της
βροχής και ανευρίσκονται εντός των υπογείων ύδάτων.
Γενικώς πρέπει να εξάμεν υπ'όψιν ότι το ύδωρ πρός πό-
σιν δέον να είναι εύκοσμον και ίσεκτικόν, ήγεσιον,
ξχρον, διαυγές, ξοφον και κυρίως μετά θέρμανσιν αν-
τοῦ εἰς θερμοκρασίαν 50-60° Κελσίου. Μή περιέχειν μικρόν
ποσότητα ανόρακικοῦ ὀξέος και να μη ἐνέχει ουσίας κα-
θαρόν μικρόβια.-

39.-Χ ρ η σ ι μ ό ν ύ δ ω ρ.

Ειδομεν ότι δυνάμεθα να ονομάσωμεν ύδωρ ἐξ'ὀξυγόνου
και ὑδρογόνου. Ἐνοῦται διάφορα τό ὀξυγόνον και τό
ὑδρογόνον και σχηματίζουν τήν χημικήν ἕνωσιν τοῦ ὕδα-

τος. Καί ἄλλα ἁπλᾶ σώματα, ἑνούμενα χημικῶς, παράγουν χημικάς ἑνώσεις. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς μίαν τάσιν, τήν ὁποίαν ἔχουν τά ἁπλᾶ σώματα, ὅπως ἑνοῦνται μεταξύ των χημικῶς καί παράγουν χημικάς ἑνώσεις. Ἡ τάσις αὕτη λέγεται Χ η μ ι κ ή σ υ γ γ έ ν ε ι α. Ἡ χημική συγγένεια μεταξύ ἑνίων στοιχείων εἶναι μεγάλη καί μεταξύ ἄλλων μικρά. Τινά δέ δέν ἔχουν κἄν χημικήν συγγένειαν μεταξύ των καί δέν δύνανται συνεπῶς νά ἑνωθῶσι χημικῶς καί νά σχηματίσουν χημικάς ἑνώσεις.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

34.- Αον) Χ η μ ι κ ή ἀνάλυσις ἀ π ο σ ύ ν θ ε σ ι ς. Εἴδομεν ὅτι τό ὕδωρ ἀναλύεται εἰς τά ἐξ ὧν συνίσταται συστατικά ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου.

Ὕδωρ = ὀξυγόνον + ὑδρογόνον. ($H_2O \rightarrow O + H_2$)

Ἡ ἐργασία, διά τῆς ὁποίας ἀναλύομεν ἕν σύνθετον σῶμα εἰς τά ἐξ ὧν συνίσταται στοιχεῖα, ἤ εἰς ἑνώσεις ἁπλουστέρας, λέγεται χ η μ ι κ ή ἀνάλυσις ἤ ἀ π ο σ ύ ν θ ε σ ι ς τῶν σωμάτων. Τοιαύτας ἀποσυνθέσεις θά ἴδωμεν κατά τήν μελέτην διαφόρων χημικῶν ἑνώσεων.

35.- Βον) Χ η μ ι κ ή σ ύ ν θ ε σ ι ς. Ἐπίσης εἴδομεν εἰς τό περί ὕδατος κεφάλαιον, ὅτι δυνάμεθα νά παραγάγωμεν ὕδωρ διά τῆς ἑνώσεως ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου, ἐκ τῶν ὁποίων, ὡς γνωρίζομεν, συνίσταται τό ὕδωρ.

ὀξυγόνον + ὑδρογόνον = ὕδωρ.

($O + H_2 \rightarrow H_2O$)

Ἀργότερον θά μάθωμεν καί ἄλλα σύνθετα σώματα, τά ὁποῖα παράγονται διά τῆς ἑνώσεως τῶν ἐξ ὧν συνίστανται στοιχείων. Ὁ ἄνθραξ λ.χ. ἑνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου καί παράγεται τό σύνθετον σῶμα, διοξείδιον τοῦ ἄνθρα-

./.

τος. Και ξύλα ξηρά καύματα, ένεκρίνεν χυμικώς, παράγουν χυμικές ενώσεις. Τούτο οφείλεται εις μίαν τάσιν, την οποίαν έχουν τα ξηρά καύματα, όπως ενώνται μεταξύ των χυμικώς και παράγουν χυμικές ενώσεις. Η τάσις αυτή λέγεται Χ υ μ ι κ ή α ν τ ι γ έ ν ε ι α. Η χυμικά-αντίγενεια μεταξύ δύο ατόμων στοιχείων είναι μεγάλη και μεταξύ άλλων μικρά. Τινά δε δεν έχουν καν χυμικήν συγγένειαν μεταξύ των και δεν δύνανται ανευ βίας να ένωθώσι χυμικώς και να σχηματίσουν χυμικές ενώσεις.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

34.- Α σ κ η σ ι ς 1η. π ο ο ύ ν θ ε σ ι ς. Ειδόσεν ότι το ύδωρ διαλύεται εις τα δύο ανίσταται ανάστασιν οξυγόνου και υδρογόνου.

Ύδωρ = οξυγόνον + υδρογόνον. ($H_2O \rightarrow O + H_2$)

Η εξίσωσις δια τας οποίας διαλύομεν εν ανάθεσιν αμμα εις τα δύο ανίσταται στοιχεία, ή εις ένωσεις ονομαζόμενα, λέγεται χ η μ ι κ ή ά κ ο υ θ ε σ ι ς τών σωμάτων. Τοιαύτας ονομάζεται θα ίδωμεν κατά την μεγάλην διαφόρων χυμικών ένωσεων.

35.- Β σ κ η σ ι ς 1η. σ ύ ν θ ε σ ι ς. Ήκουσε ειδόσεν εις το περί ύδατος κεφάλαιον ότι δυνάμεθα να παράγωμεν ύδωρ δια της ένωσεως οξυγόνου και υδρογόνου, εκ των οποίων, ως γνωρίζομεν, ανίσταται το ύδωρ.

οξυγόνον + υδρογόνον = ύδωρ.

($O + H_2 \rightarrow H_2O$)

Λογίσαμεν θα ιδώμεν και άλλα σύνθετα σώματα τα ο-ποία παράγονται δια της ένωσεως των ελεύθερων ανίσταται στοιχείων. Ο ένθρακ Υ.Χ. ένουται μετά του οξυγόνου και παράγεται το σύνθετον αέριον, διοξείδιον του ένθρακος.

κος κ.ἀ.-

Ἄνθραξ + ὀξυγόνον = διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος

(C + O_2 → (CO_2))

Ὅταν ἑνοῦνται δύο ἢ περισσότερα στοιχεῖα πρός σχηματισμόν χημικῆς ἑνώσεως, λέγομεν ὅτι ἔγινε χ η μ ι κ ή σ ύ ν θ ε σ ι ς.

36.- Γον) Χ η μ ι κ ή Ἀ ν τ ι κ α τ ά σ τ α σ ι ς. Θερμαίνομεν δοκιμαστικόν σωλῆνα, ἐντός τοῦ ὁποίου ἔχομεν θειοῦχον ὑ δ ρ ά ρ γ υ ρ ο ν (σύνθετον σῶμα ἐκ θείου καί ὑδραργύρου) καί σίδηρον. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι ἀποβάλλεται καθαρός ὑδράργυρος καί σχηματίζεται ἕτερον σῶμα στερεόν, θ ε ι ο ῦ χ ο ς σ ί δ η ρ ο ς (σύνθετον σῶμα ἐκ θείου καί σιδήρου). Ἀπεβλήθη τοῦτέστιν ὁ ὑδράργυρος ἐκ τοῦ θειούχου ὑδραργύρου καί τήν θέσιν του κατέλαβεν ὁ σίδηρος, οὕτω δέ ἐσχηματίσθη ὁ θειοῦχος σύδηρος. Εἰς τήν περίπτωσιν αὐτήν λέγομεν ὅτι ἔγινε Χ η μ ι κ ή Ἀ ν τ ι κ α τ ά σ τ α σ ι ς. Τοῦτο ἐγένετο, διότι τό θεῖον ἔχει μεγαλυτέραν χημικήν συγγένειαν μέ τόν σίδηρον παρ'ὅ,τι μέ τόν ὑδράργυρον. Ὥστε χημική ἀντικατάστασις λέγεται τό φαινόμενον, κατά τό ὁποῖον στοιχεῖον τι ἐκτοπίζει ἕτερον στοιχεῖον ἐξ ἑνώσεώς τινος καί καταλαμβάνει τήν θέσιν του. Τάς χημικάς δέ ἀποσυνθέσεις, τάς χημικάς συνθέσεις καθώς καί τάς χημικάς ἀντικαταστάσεις ὀνομάζομεν γενικῶς χ η μ ι κ ά ς ἀ ν τ ι δ ρ ά σ ε ι ς.

Μ έ σ α π ρ ο κ α λ ο ῦ ν τ α τ ά ς χ η μ ι κ ά ς ἀ ν τ ι δ ρ ά σ ε ι ς.

37.- Ὁ φωσφόρος ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν μέ τό

./.

37.- Ο σωφόρος έχει μεγάλη χυμική συγγένεια με το

χ υ μ ι κ ό ν ο ξ υ.

Χρόνια προκαλούν ανάγκες χυμικές ανιβρί-

σεις ονομαζόμενα ξεπνοές χυμικές ανιστρο-

φές.

Ανάβαση + ξύγγονον = ξιοξείδιον του ανθράκος

(C + O2 → CO2)

Όταν ένωνται δύο ή περισσότερα στοιχεία προς σχη-

ματισμόν χημικής ενώσεως, λέγομεν ότι είναι χ η μ ι -

κ ή α ν ω μ α λ ί α.

38.- Τον) χ η μ ι κ ή Α ν τ ι κ α τ ά σ τ α σ ι ς. Θερ-

μαίνομεν σκηνοτικόν ασβέστιον, έντός του οποίου έχο-

μεν θειούχον ή ο ξ ύ μ ο ν (ανάθετον αέρα εκ

θείου καί οξυγόνου) καί αίθηρα. Παρατηρούμεν τότε

ότι σωρεύεται καθαρός οξυγόνος καί σχηματίζεται

έτερον αέριον ατεχές, θ ε ι ο ύ χ ο ς α ι θ έ ρ ο ς

(ανάθετον αέρα εκ θείου καί αιθήρου). Απεβλήθη τοι-

ούτοιν ο οξυγόνος εκ του θειούχου οξυγόνου καί

την θέσιν του κατέλαβεν ο αιθήρος, οπότε σε εξαιρετι-

κόν ο θειούχος αιθήρος. Εις την περίπτωσιν αυτήν

λέγομεν ότι έγινε Χ η μ ι κ ή Α ν τ ι κ α τ ά σ τ α

σ ι ς. Τούτο έγένετο, διότι το θείον έχει μεγαλυτέραν

χημικήν συγγένειαν με τον αιθέρα παρ' ότι με τον

οξυγόνον. Ώστε χημική αντικατάστασις λέγεται το

φαινόμενον κατά το οποίον στοιχείον τι εκτοπίζει

έτερον στοιχείον εξ ενώσεώς τινος και καταλαμβάνει

την θέσιν του. Τας χημικάς δε ομοιοπαθείας, τας χη-

μικάς συνθέσεις καθώς και τας χημικάς αντικαταστά-

σεις ονομάζομεν γενικώς χ η μ ι κ ά ς α ν τ ι δ ρ ά-

σ ε ι ς.

Χ ά σ ο α π ο κ α γ ο ύ ν τ α τ ά ς χ η μ ι κ ά ς

α ν τ ι δ ρ ά σ ε ι ς.

ἰώδιον· ἀρκεῖ νά δύο ταῦτα στοιχεῖα νά ἔλθουν εἰς ἐπαφήν, ἵνα πραγματοποιηθῇ ἡ ἕνωσις αὐτῶν καί παραχθῇ τό σύνθετον σῶμα ἰ ω δ ι ο ῦ χ ο ς φ ω σ φ ό ρ ο ς (P_2J_5). Ἐνῷ τό ὀξυγόνον, ὡς εἴδομεν, κατά τήν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος, ἐρχόμενον εἰς ἐπαφήν μετά τοῦ ὑδρογόνου, δέν ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ χημικῶς πρός παραγωγήν ὕδατος, ἐάν ἐντός τοῦ μείγματος δέν παραχθῇ ἠλεκτρικός σπινθήρ. Ἐπίσης βινίσματα σιδήρου, ἐρχόμενα εἰς ἐπαφήν μετά κόνεως θείου, δέν ἑνοῦνται χημικῶς, εἰμή μόνον, ὅταν θερμανθοῦν, ὁπότε παράγεται τό σύνθετον σῶμα θ ε ι ο ῦ χ ο ς σ ί δ η ρ ο ς (FeS_2) Τό δέ στοιχεῖον χλώριον (Cl), ὡς θά μάθωμεν, ἐρχόμενον εἰς ἐπαφήν μετά τοῦ ὑδρογόνου (H), π α ρ ο υ σ ί α φ ω τ ό ς, ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ πρός σχηματισμόν τοῦ συνθέτου καί ἐκ τῶν δύο τούτων στοιχείων συνισταμένου σώματος ὑδροχλωρίου (HCl).

Ὥστε τ ό φ ῶ ς, ἡ θ ε ρ μ ό τ η ς, ὁ ἠ λ ε κ τ ρ ι σ μ ό ς εἶναι μέσα, τά ὁποῖα συντελοῦσι διά τάς συνθέσεις διαφόρων σωμάτων. Τά αὐτά μέσα ἐπίσης προκαλοῦν καί ἀποσυνθέσεις συνθέτων σωμάτων. Οὕτω τό ὕδωρ θερμαινόμενον εἰς θερμοκρασίαν 2.000° Κελσίου διασπᾶται εἰς τά συστατικά του, ὀξυγόνον καί ὑδρογόνον. Ὁμοίως καί χημικάς ἀντικαταστάσεις προκαλοῦν τά αὐτά μέσα. Ὅπως π.χ. εἴδομεν προηγουμένως εἰς τήν ἀντικατάστασιν τοῦ ὑδραργύρου ὑπό τοῦ σιδήρου συνετέλεσε ἡ θέρμανσις τοῦ θειούχου ὑδραργύρου καί σιδήρου.

λώστον. Θρκεῖ νὰ δύο ταῦτα στοιχεῖα νὰ ἔχουν εἰς ἑκα-
φήν, ἵνα κραγματοποιηθῇ ἡ ἕνωσις αὐτῶν καὶ παραχθῇ
τὸ σύνθετον σῶμα ἰωδιοῦχος φωσφόρος
(PJ₃). Ἐὰν τὸ ὀξυγόνον, ὡς εἶδομεν, κατὰ τὴν σύν-
θεσιν τοῦ ὕδατος, ἐρχόμενον εἰς ἑκαφὴν μετὰ τοῦ ὑ-
δρογόνου, δὲν ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ χωρὶς παρουσί-
αν ὕδατος, ἐὰν ἐντὸς τοῦ μείγματος δὲν παραχθῇ ὑ-
δατικὸς ὀξυθεῖον. Ἐπίσης βιβλία ὀξεῖδον, ἐρχό-
μενα εἰς ἑκαφὴν μετὰ κόνεως θείου, δὲν ἑνοῦνται χω-
ρὶς, εἰμὴ μόνον, ὅταν θερμανθοῦν, ὁπότε παράγεται
τὸ σύνθετον σῶμα θειοῦχος αἰθυμος (FeS₂)
Τὸ δὲ στοιχεῖον χλῶριον (Cl), ὡς θὰ μάθωμεν, ἐρχόμε-
νον εἰς ἑκαφὴν μετὰ τοῦ ὑδρογόνου (H), παράγει
ἀ ε ρ ι ό ε, ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ παρὸ ἀχωρίστως τοῦ
συνθέτου καὶ ἐκ τῶν δύο τούτων στοιχείων συνίσταται
νον ὑδρατος ὑδροχλώριον (HCl).
Ὅταν τὸ φῶς, ἡ θερμότης, ὁ ἠλεκτρι-
ο μός εἶναι μέσα, τὰ ὁποῖα συντελοῦν εἰς τὰς συν-
θέσεις ἀναφερόμενα σωμάτων. Τὰ αὐτὰ μέσα ἐπιφέρουν παρόμοι-
λον καὶ ὁμοιοσυνθέσεις συνθέτων σωμάτων. Οὕτω τὸ ὕδωρ
θερμαινόμενον εἰς θερμοκρασίαν 2.000° κελσίου ἀναστρέ-
φεται εἰς τὰ συστατικά του, ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον.
Ὁμοίως καὶ ἠλεκτρικὰς ἀτμοστροβίλοις παρακολουθοῦν τὰ αὐ-
τὰ μέσα. Ὅπως π.χ. εἶδομεν προηγουμένως εἰς τὴν ἀντι-
κατάστασιν τοῦ ὑδραργύρου ὑπὸ τοῦ ἀργίλλου συνετέλε-
σε ἡ θέρμανσις τοῦ θειούχου ὑδραργύρου καὶ ἀργίλλου.

Ἐρωτήσεις.

- Πότε τό ὕδωρ λέγεται σκληρόν;
- Ποῖα ὕδατα λέγονται μεταλλικά;
- Πότε ἡ σκληρότης τοῦ ὕδατος λέγεται παροδική καί πότε μόνιμος;
- Τί λέγομεν γλυκασμόν τοῦ ὕδατος καί πῶς ἐπιτυγχάνεται οὗτος;
- Τί εἶναι τά διϋλιστήρια ;
- Ποῖον ὕδωρ λέγομεν ἀπεσταγμένον;
- Τί εἶναι τό βολτάμετρον ;
- Ποῖα τά συστατικά τοῦ ὕδατος καί κατά ποίαν ἀναλο-
- γίαν ;
- Πῶς δυνάμεθα νά συνθέσωμεν ὕδωρ;
- Τί καλοῦμεν βαρύ ὑδρογόνον καί τί βαρύ ὕδωρ;
- Ποῖαι εἶναι αἱ φυσικαί καί ποῖαι αἱ χημικαί ἰδιότητες τοῦ ὕδατος;
- Τί πρέπει νά γνωρίζωμεν διά τό πόσιμον ὕδωρ;
- Τί καλοῦμεν χημικήν συγγένειαν;
- Τί καλοῦμεν χημικάς ἀντιδράσεις καί εἰς ποίας κατηγορίας τάς κατατάσσομεν;
- Διά ποίων μέσων προκαλοῦνται αἱ χημικαί ἀντιδράσεις;
- Ἀναφέρατε παραδείγματα.-

Ἐρωτήσεις.

- Πότε τὸ ὕδωρ λέγεται σκληρόν;
- Ποῖα ὕδατα λέγονται μετάλλικά;
- Πότε ἡ σκληρότης τοῦ ὕδατος λέγεται παροδική καὶ πότε μόνιμος;
- Τί λέγομεν ἀγκαφὸν τοῦ ὕδατος καὶ πῶς ἐπιτυγχάνεται οὗτος;
- Τί εἶναι τὸ ἀπιόστηρα ;
- Ποῖον ὕδωρ λέγομεν ἀποστεγνέον;
- Τί εἶναι τὸ βολτόμετρον ;
- Ποῖα τὰ συστατικὰ τοῦ ὕδατος καὶ κατὰ ποῖον ὀνόματα ;
- Πῶς συνθέτομεν τὸν συνθέσωμεν ὕδωρ;
- Τί κόλουμεν βαρὺ ὀξύγονον καὶ τί βαρὺ ὕδωρ;
- Ποῖαι εἶναι αἱ φυσικαὶ καὶ ποῖαι αἱ χημικαὶ ἰδιότητες τοῦ ὕδατος;
- Τί πρέπει νὰ γνωρίζωμεν ὅτι τὸ πόσιμον ὕδωρ;
- Τί καλοῦμεν χημικὴν συγγένειαν;
- Τί καλοῦμεν χημικὰς ἀντιδράσεις καὶ εἰς ποίας κατηγορίας τὰς κατατάσσομεν;
- Διὰ ποίων μέσων προκαλοῦνται αἱ χημικαὶ ἀντιδράσεις;
- Ἀναφέρατε παραδείγματα.-

Ἀντώνιος-Λαυρέντιος Λαβουαζιέ.
(Antoine-Laurent-Lavoisier)
(1743-1794)

Κατά τό διάστημα τοῦ 18ου αἰῶνος εἰς τήν ἐπιστήμην κυριαρχεῖ τό ὄνομα τοῦ Γάλλου Χημικοῦ Λαβουαζιέ, τοῦ ὁποίου αἱ ἔρευναι μετέτρεψαν τάς μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀντιλήψεις περί τῆς Χημείας καί ἤνοιξαν νέους ὁρίζοντας εἰς τήν χημικήν ἔρευναν.

Ἀπό τῆς ἐμφανίσεως τοῦ Λαβουαζιέ ἡ μεταβολή εἰς τήν σπουδήν τῶν χημικῶν φαινομένων ἦτο τοιαύτη, ὥστε τό ὄνομα αὐτοῦ νά θεωρῆται ὡς σταθμός εἰς τήν ἱστορικήν ἐξέλιξιν τῆς χημείας. Ὁ Λαβουαζιέ ἐγεννήθη ἐν Παρισίοις τήν 27 Αὐγ. τοῦ 1743. Κατήγετο ἐξ εὐγενοῦς καί εὐπόρου οἰκογενείας. Μετά τάς γυμνασιακάς του σπουδάς ἐπεδόθη εἰς τήν σπουδήν τῶν Μαθηματικῶν, τῆς Χημείας, τῆς Βοτανικῆς, τῆς Γεωλογίας καί τῆς Ὀρυκτολογίας. Εἰς ἡλικίαν 21 ἐτῶν διορίζεται βοηθός Χημείου καί ἔκτοτε ἄρχονται αἱ ἐπιστημονικαί αὐτοῦ ἐργασίαι εἰς τόν κλάδον τῆς Χημείας. Πρῶτος ὁ Λαβουαζιέ εἰσάγει τήν χρῆσιν τοῦ ζυγοῦ διά τήν χημικήν ἔρευναν καί δι' αὐτοῦ ἐξηγεῖ τό φαινόμενον τῆς καύσεως τῶν σωμάτων. Κατά τόν Λαβουαζιέ ἡ αὔξησις τοῦ βάρους κατά τήν καῦσιν σώματος προέρχεται ἐκ τῆς προσλήψεως οὐσίας τινος ἐκ τοῦ ἀέρος. Ἡ οὐσία αὕτη ὠνομάσθη ὑπό αὐτοῦ ὀ ξ υ γ ό ν ο ν. Πρός τό φαινόμενον τοῦτο ὁ Λαβουαζιέ παρωξύνθη καί τήν ἀναπνοήν καί ἀπέδειξεν, ὅτι αὕτη εἶναι ἕνωσις τῶν συστατικῶν τῶν

Κατά τό σύμβαμα τοῦ ἴδου μένου εἰς τήν ἐκατοντάετη κυριαρχεῖ τό ὄνομα τοῦ Ἕλλην Χιακοῦ Ἀμβουλαῖε, τοῦ ὁποίου αἱ ἔρευναι μετέτρεψαν τάς μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀντιλήψεις περί τῆς Χιακῆς νήσου καί ἤνοιξαν νέους ὁρίζοντας εἰς τήν Χιακήν ἔρευναν.

Ἀπό τῆς ἐφάνισεως τοῦ Ἀμβουλαῖε ἡ μετάβασή εἰς τήν οἰκουμένην τῶν Χιακῶν φαινομένων ἤτο τοιαύτη, ὥστε τό ὄνομα αὐτοῦ νά θεωρεῖται ἐξ ἀπαθοῦς εἰς τήν ἱστορικήν ἐξέλιξιν τῆς Χίου. Ὁ Ἀμβουλαῖε ἐγεννήθη ἐν Παρισίοις τήν 27 Αὐγ. τοῦ 1743. Κατήγετο ἐξ εὐγενοῦς καί εὐκόπου οἰκογενείας. Μετά τήν γυμνασιακήν του σπουδήν εἰσῆλθεν εἰς τήν σπουδήν τῶν Μαθηματικῶν, τῆς Χίμειας, τῆς Βοτανικῆς, τῆς Ἐκκλησιολογίας καί τῆς Ὀρνιθολογίας. Εἰς ἡλικίαν τριῶν ἐτῶν ἐπιβιβάζεται βοηθός Χίμειας καί ἐκατονταέτεις χρόνοι αἱ ἐπιστήμαι καί αὐτοῦ ἐφυλάσσοντο εἰς τόν κῆπον τῆς Χίμειας. Πρῶτος ὁ Ἀμβουλαῖε εἰσάγει τήν χρῆσιν τοῦ ξύλου διά τήν Χιακήν ἔρευναν καί ἐπ' αὐτοῦ ἐξάγει τό φαινόμενον τῆς καύσεως τῶν σωμάτων. Κατά τήν Ἀμβουλαῖε ἡ αὐξήσις τοῦ βάρους κατά τήν καῦσιν σώματος, προσφέρεται ἐκ τῆς προσλήψεως οὐσίας τινός ἐκ τοῦ ἀέρος. Ἡ οὐσία αὕτη ὀνομάζεται ὑπό αὐτοῦ ὀξυγόνον. Πρός τό φαινόμενον τοῦτο ὁ Ἀμβουλαῖε παρομοιάζει καί τήν ἀναπνοήν καί ἐπιβεβαιοῖ ὅτι αὕτη εἶναι ἕνωσις τῆς ὀξυγονικῆς τῆς ἀναπνοῆς μετά τῶν

ὀργανικῶν οὐσιῶν μετά τοῦ ὀξυγόνου. Ἐκτός τῶν ἐργασιῶν αὐτῶν ἀπέδειξεν ἀκόμη ὅτι 191 ὄγκοι ὑδρογόνου ἑνοῦνται μετά 100 ὄγκων ὀξυγόνου πρός σχηματισμόν ὕδατος, διά καύσεως τοῦ ὑδρογόνου. Ἐπί πλέον εἰσήγαγε νέαν χημικήν ὀνοματολογίαν καί ἐχρησιμοποίησε τάς μαθηματικάς ἐξισώσεις πρός ἐξήγησιν τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων. Διεπίστωσε διά τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως τήν ἀρχήν τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὕλης καί οὕτως ὑπῆρξεν ὁ θεμελιωτής τῆς νεωτέρας χημείας. Ἡ μοῖρα ὅμως τοῦ μεγάλου αὐτοῦ ἐρευνητοῦ ὑπῆρξε τραγική. Κατηγορηθείς ψευδῶς ὑπό θανασίμων ἐχθρῶν του, οἱ ὁποῖοι δέν ἠδύναντο νά ἀνεχθοῦν τήν ἐπιστημονικήν του δόξαν, ὡς ἐνεργῶν κατά τῶν συμφερόντων τοῦ λαοῦ καί τῆς δημοκρατίας, κατεδικάσθη ὑπό ἐπαναστατικοῦ δικαστηρίου εἰς θάνατον. Οὕτως ἡ κεφαλή ἑνός μεγάλου ἐπιστήμονος καί ἐρευνητοῦ, τοῦ ὁποίου τό ὄνομα θά μείνη αἰώνιον εἰς τήν Ἱστορίαν τῆς Χημείας, ἔπεσε διά τῆς λαιμητόμου τήν 8 Μαΐου τοῦ 1794 πρός ἀνεξίτηλον στῖγμα τῆς Γαλλικῆς Ἐπαναστάσεως, διά τό ἀνουσιόργημα τῆς καρατομήσεως ἑνός ἥρωος τῆς Ἐπιστήμης καί τοῦ δημιουργοῦ τῆς ἐπιστημονικῆς χημείας. Οἱ συμπατριῶται του μετανοήσαντες, διά τό ἄδικον αὐτό ἔγκλημα, ἔστησαν τόν ἀνδριάντα του ἐν Παρισίοις ὄπισθεν τοῦ ναοῦ τῆς Ἁγίας Μαγδαληνῆς.-

φρανικῶν ὀυσιῶν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Ἐκτὸς τῶν ἐφαρμογῶν αὐτῶν ἀνεδείχθη ὡκόμη ὅτι τὸ ὄγκον ὀξυγόνου ἑνοῦται μετὰ τοῦ ὄγκου ὀξυγόνου πρὸς σχηματισμὸν ὕδατος, ὁπὼς καμάτεως τοῦ ὀξυγόνου.Ἐπὶ τῇ τιμῇ εἰσῆγαγε νέαν χημικὴν ὀνοματολογίαν καὶ ἐχρησιμοποίησε τὰς μαθηματικὰς ἐξισώσεις πρὸς ἐξήγησιν τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων. Διεπίστωσε ὁτὶ τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως τὴν ὑφὴλὴν τῆς ἀθροίσεως τῆς ὕλης καὶ οὔτως ἀπέδειξεν ὁ θεσμὸς τῆς νεωτέρας χημείας.Ἡ ἀπόψις ὅτι τοῦ μεγίστου μέρους ἀπεπτοῦ ἀπέδιδε τροφικὴ.Κατεγράφετο ἀπὸ θανασίμων ἐχθρῶν του, οἱ ὁποῖοι δὲν ἠδύναντο νὰ ἀνεχθοῦν τὴν ἀποστηθοριστικὴν του δόξαν, ἀφ ἑνὸς μετὰ τῶν ἀπφεδρόντων τοῦ χαοῦ καὶ τῆς ἀπροκαταλαμβανόμενος, κατεστάλθη ὑπὸ ἀναστατικοῦ ἀποστηθίου εἰς θάνατον. Ὅτὰν ἡ κεφαλὴ ἑνὸς μεγίστου ἐπιστήμονος καὶ ἐφευρετοῦ, τοῦ ὁποίου τὸ ὄνομα θὰ μείνῃ αἰώνιον εἰς τὴν Ἱστορίαν τῆς Χημείας, ἔπεσε ὑπὸ τῆς χαιμητόρου τὴν ἡ Μαῖον τοῦ ἔτους πρὸς ἀνεξίτηλον ὀνοματοθέτησιν τῆς Ἰαγγικῆς Ἀναναστάσεως, ὅτὰ τὸ ὀνοματοθέτημα τῆς κατατοπήσεως ἑνὸς ὕψους τῆς ἀπιστήμης καὶ τοῦ ὀμπροσθίου τῆς ἐπιστημονικῆς χιμείας, θὶ ἀπωπτρῶτατ τοῦ μετανοήσαντες ὅτὰ τὸ ὕδωρ αὐτὸ ἔγκλημα, ἔστάσαν τὸν ἀνάβριάντα τοῦ ἐν Παρισίοις ὅπωσδεν τοῦ ναοῦ τῆς Ἁγίας Μαγδαληνῆς.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

38.- Ἡ Χημεία, ὅπως εἴπομεν, εἶναι κυρίως ἡ ἐπιστήμη τῆς ὕλης. Ὁ χημικός δέν ἀρκεῖται νά γνωρίση τά διάφορα εἴδη τῆς ὕλης καί τάς μεταμορφώσεις αὐτῆς, ἀλλά προσπαθεῖ νά εὕρη καί σχέσεις μεταξύ τῶν Χημικῶν φαινομένων, δηλαδή Ν ό μ ο υ ς. Αἱ ῥιζικαί μεταβολαί τῆς ὕλης δέν γίνονται τυχαίως, ἀλλά ἀκολουθοῦν ὡρισμένους Νόμους, οἱ ὁποῖοι πάντοτε ἐπαληθεύονται διά τοῦ πειράματος. Ἄς ἴδωμεν λοιπόν, ποῖοι εἶναι οἱ γνωστοί Νόμοι, οἱ ὁποῖοι διέπουν τά χημικά φαινόμενα.

39.- 1ος Ν ό μ ο ς τ ῆ ς δ ι α τ η ρ ή σ ε ω ς τ ῆ ς ὕ λ η ς ἤ τ ῆ ς ἀ φ θ α ρ σ ί α ς τ ῆ ς ὑ λ η ς (Lavoisier).

Ὁ Lavoisier εἶχε παρατηρήσει ὅτι τό βάρος κλειστῆς φιάλης, περιεχούσης μεταλλικόν κασσίτερον, δέν μετεβάλλετο μετά τήν καῦσιν τοῦ κασσιτέρου καί τήν μεταβολήν αὐτοῦ εἰς λευκήν κόνιν (ὀξείδιον κασσιτέρου). Ὁ Landolt ἐξ ἄλλου ἔθεσεν ἐντός τῶν ὑαλίνων σωλήνων Α καί Β (εἰκ. 8) συγκοινωνούντων δι' ὑαλίνου σωλῆνος εἰς τό σημεῖον σ, εἰς τόν ἕνα διάλυμα χλωριούχου Νατρίου (NaCl = μαγειρικόν ἅλας) καί εἰς τόν ἄλλον διάλυμα Νιτρικοῦ Ἀργύρου ($AgNO_3$). κατόπιν δέ διά συντήξεως τῆς ὑάλου ἔκλεισε τούς σωλῆνας εἰς τά σημεῖα β, β, μεθ' ὅ ἐξήρτησε τήν ὅλην συσκευήν

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Β'

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

30.- Η Χημεία ὅπως εἴπομεν εἶναι κυρίως ἡ ἐπιστήμη τῆς ὕλης. Ὁ ἀνθρώπος δὲν ἠμπορεῖται νὰ ἀγνοῆσῃ τὰ ὀλίγα περὶ τῆς ὕλης καὶ τῆς μεταβολῶν αὐτῆς, ἀλλὰ προσπαθεῖ νὰ εὕρῃ καὶ σχέσεις μεταξὺ τῶν ἀνθρώπων φαινομένων, ἀνακαλῇ Ν ό μ ο υ ς. Αἱ βάσεις μεταβολαὶ τῆς ὕλης δὲν γίνονται τυχαίως, ἀλλὰ ἀκολουθοῦν ὡρισμένους νόμους, οἱ ὁποῖοι κάποτε ἐπιβεβαιώνονται ἀπὸ τοῦ πειράματος. Ἀκ, ἐξαφανίζονται νομοὶ εἶναι οἱ γνωστοὶ νόμοι, οἱ ὁποῖοι κυβερνοῦν τὴ χημικὴ φαινόμενα.

30.- Ν ό μ ο ς τῆς ἀ ν τ ι μ ή ν υ σ η ς τῆς ὕ λ η ς Ἢ τῆς ἀ φ θ α ρ σ ί α ς τῆς ὕ λ η ς (Law of conservation).

Ὁ Lavoisier εἶχε παρατηρήσει ὅτι τὸ βάρος κ ε κ λ ε ι σ μ έ ν ο υ ἀ ρ μ υ ῆ ς, περιεχομένου μεταλλικοῦ μακαρονίου, δὲν μεταβάλλεται μετὰ τὴν κατοίκισιν τοῦ μακαρονίου καὶ τὴν μετάβολήν αὐτοῦ εἰς χαλκὴν κόνιν (ὀξείδιον μακαρονίου). Ὁ Lavoisier ἐξέλεγον ἔθεσαν ἐντὸς τῶν ὑαλίνων ἀμφῶν Α καὶ Β (σχ. 8) ἀνισοκαμπύλου ὑαλίνου ἀμφίνου εἰς τὸ ἀριστερὸν ἄκρον ὁ, εἰς τὸν ἕνα βραχίονα χαμηλοῦχον μετάλλον (Hg - ὑδαργυρικὸν ὕδωρ) καὶ εἰς τὸν ἕτερον βραχίονα ὑδαρὲς ὑπέρμαγγανικὸν Κάλιον (K MnO4). κατόπιν δὲ διὰ τῆς βιτρίνου Ἀερίου (A MnO4) κατόπιν εἰς τὴ συνεχίσεως τῆς ὑάλου ἔκκεινος τοῦ ἀμφίνου εἰς τὴ ἀριστερὴ βραχίονα, ἐθέρμανε τὴν ὑάλινα ἀσκεπῆ ἐπὶ τοῦ ἀναμμένου λύχνου Bunsen.

ἐκ τοῦ ἑνός δίσκου ζυγοῦ, ἰσορροπήσας αὐτήν διά σταθμῶν. Κατόπιν ἀφήρεσεν ἐκ τοῦ ζυγοῦ τήν συσκευήν καί τήν ἀνετάραξεν, ὥστε τά δύο διαλύματα ἐντός τῶν σωλήνων νά ἔλθουν εἰς ἐπαφήν. Κατόπιν δέ ἐξαρτήσας τήν συσκευήν ἐκ τοῦ δίσκου τοῦ ζυγοῦ πάλιν, διεπίστωσεν, ὅτι τό βάρος της δέν εἶχεν ὑποστῇ μεταβολήν, παρά τήν χημικήν ἀντίδρασιν, ἡ ὁποία εἶχε λάβει χώραν ἐκ τῆς ἐπαφῆς τῶν δύο διαλυμάτων, ἐξ ἧς παρήχθη λευκόν στερεόν σῶμα ὁ χλωριοῦχος Ἄργυρος ($AgCl$). Συμπέρασμα τῶν πειραμάτων τούτων εἶναι, ὅτι ἡ ποσότης τῆς ὕλης ἑνός σώματος παραμένει ἡ αὐτή, χωρίς οὐδεμίαν ἀπώλειαν κατά τινα χημικήν μεταβολήν αὐτοῦ. Δηλαδή τό ἄθροισμα τῶν βαρῶν τῶν προϊόντων μιᾶς χημικῆς ἀντιδράσεως εἶναι ἴσον μέ τό ἄθροισμα τῶν βαρῶν τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων. Ἡ ὕλη τοῦτέστιν δέν καταστρέφεται οὔτε καί δημιουργεῖται ἐκ τοῦ μηδενός. Πολύ εὐκόλως δυνάμεθα νά κάμωμεν καί ἡμεῖς πειράματα πρός ἀπόδειξιν τοῦ ἀνωτέρω Νόμου. Λαμβάνομεν 32 γραμμάρια ἀνθέων θείου καί τά ἑνώνομεν χημικῶς μετά 56 γραμμαρίων βίνισμάτων σιδήρου (τοῦτο ἐπιτυγχάνομεν θερμαίνοντες ὀλίγον τό μεῖγμα τοῦτο ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος). Τό παραγόμενον ἐκ τῆς χημικῆς ταύτης ἑνώσεως σύνθετον σῶμα, ὀνομάζεται θειοῦχος σίδηρος (FeS). Οὗτος ἔχει βάρος (56+32) 88 γραμμαρίων, δηλ. τό ἄθροισμα τῶν βαρῶν τοῦ θείου καί τοῦ σιδήρου. Ἐάν τώρα τό

εκ του ενός φλοιού ξυλου, ξυροβοηθούσε αυτήν φυλ
αταθμιν. Κατόπιν ψιφίσεσεν εκ του ξυλου την ονομεν
ίν και την ανεκρέξεν, ώστε τα δύο φραγήματα ένω
τόσ μιν αμγάμαν νε ζγθόνα εις ένωσιν. Κατόπιν σε
ξεφτήσεσε την ονομενήν εκ του φλοιόν του ξυλου
πίγλν, φτεκιάτωσεν ότι το βάρσε τησ δεν ειχεν ή
κοστή πετροφυλή, κωφ την χιμηκήν μετέφεσεν, ή
φωνία ειχε γεφθεί χώσεν εκ τησ ένωσεσ τιν ύο φτω
γήματα, εξ'ήσ κωφίχθη γεωκόν αταφεσόν ομπα ο χγω
βοόχοσ "Αβγλυφοσ (Αφ.εε). Ενωμέφωσε τιν μετ
ωμήμα·τοιτμα είναι ότι ή ποφόιτσ τησ ύγησ ένοσ
ομπάσε κωφιεύει ή αυτή, χωφίσ οφόφεφα ψιφίσεφα
κατά τινα χιμηκήν μετφοφήν αυτου. Ανωφή τ ο ξ
ο ρ ο ν α τ ω ν β ω ω ν τ ω ν κ ο ν
ο ν τ ω ν η ρ ε χ ι μ η ν ε ν τ ο ν ε ρ ω ν
α ε ω ε ε ί ν α ι ξ ύ ο ν η ε τ ο ξ θ ο ν
α ω τ ω ν β ω ω ν τ ω ν ω ν τ ε ρ ω ν
τ ω ν ω ω η ε τ ω ν. Η ύ γ ι τ ο ύ τ ε ο τ ν
ε ξ ν κ α τ α ο τ ε φ ε τ α ι ο ύ τ ε. κ α ι
ρ ι μ ρ ο ν β ε ι τ α ι ε κ τ ο ύ η ι ρ ε
ν ο ε. Ποχή εύκοχνοε ονωφίφεθα νε κφιωθεν και ή
πείε κεφήφατα κφόε ψκόφιξν του ψιστέφν ποφον.
Λοηβφνόφεν 32 χφηηφίφα ψόεεν θεόν και τε ξνω
νοφεν χιμηκωε πετε 26 χφηηφιμηφίφιτοφίτεν ατοή
φοη(ιτοφτο ξιτιτυχνόφεν θεφφεινοντεε ύγιγον το
πείγφα τοφτο ξνόε φοκφατικοή ωνήφοε). Το κα
φαόφενον ξκ τησ χιμηκήε τ ήτιε ξνωσεωε ούθετον
ωωφα, ονομξέτιτ θεοήχοε ωίν ( ). Ομτοε
ξχει βάφοε (ωετφο) 32 χφηηφιμη ύγ. Το ξφοτοεα
τιν φαφμν τοή θεόν ωκί τοή αταήφον. Ίωόν τήφα τό

παραχθέν νέον σῶμα τοῦ θείούχου σιδήρου τό θέσωμεν ἐντός ὑαλίνου ποτηρίου καί ρίψωμεν ἐντός ὑδροχλωρικόν ὀξύ, τότε ὅλον τό θεῖον τοῦ θειούχου σιδήρου, δηλαδή τά 32 γραμμάρια θά μεταβληθῆ εἰς ἀέριον, τό ὑδρόθειον (H_2S). Τό ὑπόλοιπον κίτρινον ὑγρόν, τό ὁποῖον παρέμεινεν ἐντός τοῦ ποτηρίου, εἶναι ἕν νέον σῶμα, εἶναι χλωριοῦχος σίδηρος (Cl_3Fe) καί περιέχει ἀκριβῶς 56 γραμμάρια σιδήρου. Ἐπίσης ἄν ἑνώσωμεν 1 γραμμάριον ὑδρογόνου μετά 8 γραμμαρίων ὀξυγόνου, θά λάβωμεν ὕδωρ 9 γραμμαρίων, ἤ καί ἄν ἀποσυνθέσωμεν ὕδωρ βάρους π.χ. 18 γραμμαρίων, θά λάβωμεν 2 γραμμάρια ὑδρογόνου καί 16 γραμμάρια ὀξυγόνου. Οὕτω βλέπομεν ὅτι ἡ ὕλη δύναται νά ὑφίσταται ριζικάς μεταμορφώσεις, ἀλλά δέν ἐξαφανίζεται· τό βάρος της μένει πάντοτε τό αὐτό. Ὁ νόμος **οὗτος τῆς** διατηρήσεως τῆς ὕλης, τόν ὁποῖον διετύπωσε πρῶτος ὁ Lavoisier, λέγεται καί ἀρχή τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης. Ταύτην εἶχε διατυπώσει κατά τήν ἀρχαιότητα καί ὁ Ἕλλην φιλόσοφος Δημόκριτος ὡς ἑξῆς " Μηδέν τε ἐκ τοῦ μή ὄντος γίγνεσθαι, μηδέ εἰς τό μή ὄν φθείρεσθαι".

40.- 8ος Νόμος τῶν ὡρισμένων ἀναλογιῶν. (Proust.).-

Λαμβάνομεν 32 γραμμάρια ἀνθέων θείου καί ἀντί τῶν 56 γραμμαρίων βινισμάτων σιδήρου, ὅπου ἐλάβομεν εἰς τό προηγούμενον πείραμα διά τήν παρασκευήν θειούχου σιδήρου, τώρα λαμβάνομεν 60 γραμ-

./.

παραχθὲν νέον ὅμμα τοῦ θελεύχου ἀπήλθον τὸ θέαμα μεν ἐκτὸς ὑψίνου πεπλίου καὶ βλίψαν ἐκτὸς ὄφρο χάμπικὸν ὀξύ, τότε ἦλον τὸ θεῖον τοῦ θεοῦχου ἀπ ὀῦμον, ὀμάσῃ τὰ 38 ὑμπμῆμα θὰ μετεβλήθῃ εἰς ἓ ἔμον, τὸ ὑφοθέτον (Η ᾧ ζ). Τὸ ὁπόλοιπον κίτρι νον ὑγρόν, τὸ ὁποῖον κυρέπιεν ἐκτὸς τοῦ κυτρί ον, εἶναι ἓν νέον ὅμμα, εἶναι χαμπιοῦχος ὀφθαλμος ((( ) καὶ κεφιέχει ἀκριβῶς 38 ὑμπμῆμα ἀπ ὀῦμον. Ἀπίστος ἦν ἐνώσαμεν 1 ὑμπμῆμον ὑφογόνον μετὰ 8 ὑμπμῆμων ὀξυγόνου, θὰ λάβωμεν ὕσωρ 9 ὑμπ μαρίνῃ καὶ ἂν ἀποαναθέσωμεν ὕσωρ βάρους κ.χ. 18 ὑμπμῆμα θὰ λάβωμεν 2 ὑμπμῆμα ὑφογόνου καὶ 16 ὑμπμῆμα ὀξυγόνου. Οὕτω βλέπομεν ὅτι ἡ ὕλη ὑπάρχει νὰ διίσταται ἀπείρως μεταβαλλόμενα, ἀλλὰ δὲν ἐξαφανίζεται· τὸ βάρος της μένει πάντοτε τὸ αὐτό. Ὁ νόμος οὗτος τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης λέγεται καὶ ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης. Ταύτην εἶχεν διατυπω σει κατὰ τὴν ἀρχαιότητα καὶ ὁ "Ἕλλὴν φιλόσοφος Δημόκριτος τὸ ἐξῆς " Κανὲν ἐκ τοῦ μὴ ὄντος γίγνεσθαι, οὐδὲ τοῦ μὴ ὄντος τὸ μὴ ὂν ἐπιγίνεσθαι".

40.- Βοὲ Ἐ ὀ ρ ο ς τῶν ὑπ ρ α ἐ ω ν ἐ ν ε γ ο γ ί ῶ ν. (Φ ε ν ο μ ε ν α).-

Ἀναβλύσαμεν 38 ὑμπμῆμα ἡθέων θεῖον καὶ ἀν τὶ τῶν σε ὑμπμαρίων ὑπιαρχμῶν ἀπόῆμον, ὅπου ἐ λάβομεν εἰς τὸ ἀφοπγοῦμενον κείμενα διὰ τὴν κυβ σκευὴν θεοῦχου ὀφθαλμοῦ, τώρα λαμβάνομεν 30 ὑμπ

μάρια βινισμάτων, σιδήρου, ἤτοι 4 γραμμάρια ἐπί πλέον. Ἡ χημική ἕνωσις τοῦ θειούχου σιδήρου, τήν ὁποίαν θά λάβωμεν, θά ἔχη βάρος 88 γραμμάρια (32 + 56). Ἐκ τῶν 60 γραμμαρίων βινισμάτων σιδήρου ἡνώθησαν μετά τοῦ θείου μόνον τά 56 γραμμάρια. Τά ἐπί πλέον 4 γραμμάρια δέν λαμβάνουν μέρος εἰς τήν χημικήν ἕνωσιν, ἀλλά παραμένουν ἀχρησιμοποίητα. Διά νά σχηματισθῆ λοιπόν ὁ θειοῦχος σίδηρος, ἑνοῦται τό θεῖον μετά τοῦ σιδήρου πάντοτε κατά τήν αὐτήν ἀναλογίαν βαρῶν 32 πρός 56.

Ἐπίσης ἄν λάβωμεν ὡρισμένην ποσότητα χαλκοῦ, π.χ. 63 γραμμάρια, καί τήν θερμάνωμεν ἐντός ὀξυγόνου, ὅτε ὁ χαλκός ὀξειδοῦται (ἑνούμενος μετά τοῦ ὀξυγόνου) καί μεταβάλλεται εἰς μέλαν σῶμα, τό ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, θά παρατηρήσωμεν ζυγίζοντες τό σῶμα τοῦτο(ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ), ὅτι τό βάρος του εἶναι 79 γραμμάρια· συνεπῶς ἡ ποσότης τοῦ ὀξυγόνου, ἡ ὁποία ἡνώθη μετά τῶν 63 γραμμαρίων τοῦ χαλκοῦ, εἶναι 16 γραμμάρια· ἀναλογία βαρῶν 63 πρός 16. Ἄν ἐπαναλάβωμεν τό αὐτό πείραμα μέ ποσότητα χαλκοῦ ἄλλην, π.χ. 189 γραμμαρίων, θά διαπιστώσωμεν, ὅτι ἡ ποσότης τοῦ ὀξυγόνου, ἡ ὁποία θά χρειασθῆ διά τήν ὀξείδωσιν τῶν 189 γραμμαρίων τοῦ χαλκοῦ, εἶναι 48 γραμμάρια· τοὐτέστιν ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν τοῦ χαλκοῦ καί τοῦ ὀξυγόνου διά τήν παραγωγήν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ εἶναι πάντοτε ἡ ἰδία· 63 πρός 16 (189: 48= 63: 16). Ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ παρασκευάζομεν καί μέ ἄλλους τρό-

./.

μάρα βινοκρέμων, αριθμόν ήτοι 4 γραμμάρια επί πάχος. Η χρωματική ένωσις του θειούχου αρσενικού, την οποίαν θα λάβωμεν, θα έχει βάρος 88 γραμμάρια (32 + 56). Εκ των 60 γραμμαρίων βινοκρέμων αρσενικού μόνον μετά του θείου πρόκειται να 56 γραμμάρια. Τα επί πλέον 4 γραμμάρια δεν λαμβάνουν μέρος εἰς τήν χρωματικήν ένωσιν, αλλά παραμένουν ελεύθεροι-πτα. Διά νά αχρηστευθή λοιπόν ο θειούχος αρσενικός ενώσεται το θείον μετά του αρσενικού κατά τήν αναλογίαν βάρους 32 προς 56.

Ποίαν λοιπόν λάβωμεν μικρότερα ποσότητα χαλκού; π.χ. 63 γραμμάρια και τήν θερμάνωμεν έντονα ξηρόν, ότε ο χαλκός ξεκινάει (ένωμένος μετά του ξηρόν) και μεταβάλλεται εἰς μέγαν αριθμό, το ξέλεκτρον του χαλκού, θα παραλάβωμεν. Ενώ λέγεται το αριθμό αυτό (ξέλεκτρον του χαλκού) ότι το βάρος πρέπει νά είναι 32 γραμμάρια. Αναπόφευκτα ή ποσότης του ξηρόν, ή οποία ένωθη μετά των 63 γραμμαρίων του χαλκού είναι 16 γραμμάρια. Αναλογία βάρους 63 προς 16. Αν επαναλάβωμεν το αυτό πείραμα με ποσότητα χαλκού ίσην π.χ. 126 γραμμάρια θα παρατηρήσωμεν ότι ή ποσότης του ξηρόν, ή οποία θά χρειασθή διά τήν ξέλεκτον των 126 γραμμαρίων του χαλκού, είναι 48 γραμμάρια. Τουτέστιν ή αναλογία των βαρών του χαλκού και του ξηρόν είναι τήν ίδια. 63 προς 16 (126: 48= 63: 16). Ξέλεκτρον του χαλκού παρασκευάζομεν και με ένωσιν τρόπον

πους. Ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν χαλκοῦ καί ὀξυγόνου, ἡ ὁποία ἀπαιτεῖται πρός παρασκευήν τῆς ἑνώσεως ταύτης, εἶναι ἐπίσης ἡ αὐτή. Ἀλλά καί ἡ κατά βάρος σύστασις τοῦ ὕδατος εἴδομεν ὅτι εἶναι ἁπλάσιον βάρος ὀξυγόνου τοῦ βάρους τοῦ ὑδρογόνου. Γενικῶς δέ κατεδείχθη ὑπό πλείστων πειραμάτων καί ἰδίᾳ τοῦ St-Cl ὅτι πᾶσα χημική ἕνωσις περιέχει τά ὡρισμένα στοιχεῖα, ἐκ τῶν ὁποίων σύγκειται αὕτη ὑπό σταθεράν καί ὡρισμένην ἀναλογίαν βαρῶν των, ἀνεξαρτήτως τοῦ τρόπου παρασκευῆς της. Ὁ νόμος οὗτος διετυπώθη τό 1806 ὑπό τοῦ Γάλλου Φαρμακοποιοῦ Proust καί καλεῖται νόμος τῶν ὡρισμένων ἀναλογιῶν.-

κοινε. Η ανωγολία των βαρῶν χαλκοῦ καὶ ὀξυγόνου, ἡ ὁποία ἀναστέλλει κρόε παραδεκευῆν τῆς ἐνώσεως ταύτης εἶναι ἑπιόρε ἡ αὐτή. Ἀλλὰ καὶ ἡ κατὰ βάρος αὐξανόμενος τοῦ ὕδατος εἴδοκεν ὅτι εἶναι βαλλόμενον βάρος ὀξυγόνου τοῦ βάρους τοῦ ὑδρογόνου. Ἐπιπλέον δὲ κατεδείχθη ὑπὸ κλείστων πειραμάτων καὶ ἡ ἑλία τοῦ ὑδρογόνου ἀπαιτεῖ πολλὰ χρήματα ἀνάλογα πρὸς τὸ ἀέριον ὑδρογόνον, ἐπιτρέπει τὰ ὑδρατμῶν ἀναγόμενα ἀτομικεῖα, ἑπτὰ ὀκτώων ὀξυγόνου καὶ κατέστη ἀδύνατον ἀτμοθερμὸν καὶ ὑδρογόνον ἀναγόμενον βαρῶν ἀναλογίαν βαρῶν ἀτόμων, ἐν ἐξαρτήσει τοῦ τρόπου ἀναρμόνησῆς τῆς ὕλης. Ὁ νόμος οὗτος ἐπιτυγχάνθη τὸ ἴσον ὑπὸ τοῦ Ἑγγλου φαρμακοποιοῦ Ἀστλεϊ καὶ καλεῖται νόμος τῶν ὑπολόγων ἀναλογιῶν.-

ΙΩ ΔΑΛΤΩΝ (JOHN DALTON)

(1766-1844)

Ὁ Ἰωάννης Δάλτων ἐγεννήθη εἰς Ἀγγλίαν τό 1766. Κατήγετο ἐκ πτωχῆς οἰκογενείας καί δωδεκαετής ὤν παρέδιδε μαθήματα εἰς μικρούς μαθητάς, διά νά προσπορίζεται τά πρός τό ζῆν ἀναγκαῖα.

Εἰς ἡλικίαν 27 ἐτῶν διορίζεται καθηγητής τῶν Μαθηματικῶν καί τῆς Φυσικῆς εἰς Κολλέγιον τῆς πόλεως Μάντσεστερ. Ἀπό ἐνωρίς ἐπεδόθη εἰς τήν σπουδήν τῶν φυσικῶν καί χημικῶν φαινομένων. Ἐμελέτησε τήν διαστολήν καί τήν μάζαν τῶν ἀερίων, τήν ἐλαστικότητα τῶν ἀτμῶν καί τήν ἀπορρόφησιν τῶν ἀερίων ὑπό τοῦ ὕδατος. Ἀνεκάλυψε τόν Νόμον τῆς Χημείας περί τῶν ἁπλῶν πολλαπλασίων καί ἵδρυσε τήν περί ἀτόμων θεωρίαν, τήν ὁποίαν παρουσίασεν εἰς σειράν δημοσιεύσεων τό 1808. Ἡ θεωρία του αὕτη εἶναι μία ἐκ τῶν μεγαλυτέρων ἐπιστημονικῶν συλλήψεων τῆς ἀνθρωπίνης διανοίας καί εἶχε τεραστίαν ἐπίδρασιν εἰς τήν ἐξέλιξιν τῆς Χημείας. Ὁ Δάλτων εἶχεν ἐλαττωματικήν ὅρασιν ἐκ γενετῆς. Δέν διέκρινε τό ἐρυθρόν καί τό πράσινον χρῶμα. Πρῶτος αὐτός περιέγραψε τήν πάθησιν ταύτην τοῦ ὀφθαλμοῦ καί διά τοῦτο ἡ ἀδυναμία τῆς διακρίσεως τῶν χρωμάτων ὠνομάσθη Δαλτωνισμός ἢ ἀχρωματοψία. Ὅταν ἔζη ἀκόμη, λόγῳ τῆς μεγάλης συμβολῆς αὐτοῦ εἰς τήν ἐπιστήμην, ἐτιμήθη διά τοῦ ἀνδριάντος του, ὁ ὁποῖος ἐστήθη εἰς τήν εἴσοδον τοῦ Βασιλικοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Μάντσεστερ. Ἀπέθανε τό 1844.-

./.

ΙΩ ΔΑΛΤΩΝ (JOHN DALTON)

(1766-1844)

Ο Ἰωάννης Δάλτων ἐγεννήθη εἰς Ἀγγλίαν τὸ 1766. Κατήγετο ἐκ πτωχῆς οἰκογενείας καὶ ὡμάθητεύθη ἀναπόδεικτα μαθήματα εἰς μικροὺς μαθητὰς διὰ νὰ προσορίζεται τὰ πρὸς τὸ ζῆν ἀναγκαῖα.

Εἰς ἡλικίαν 27 ἐτῶν διορίζεται καθηγητὴς τῶν Μαθηματικῶν καὶ τῆς Φυσικῆς εἰς Κολλέγιον τῆς πόλεως Μάντεστερ. Ἀπὸ ἐνωρὶς ἐπεδόθη εἰς τὴν σπουδὴν τῶν φυσικῶν καὶ χημικῶν φαινομένων. Ἐφεύρεσε τὴν διαστολὴν καὶ τὴν ἀσφίξιν, τὴν ἐλαστικότητα τῶν ἀερίων καὶ τὴν διοξείδωσιν τῶν ἀερίων ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Ἀνεκάλυψε τὸν νόμον τῆς Χημείας περὶ τῶν πολλαπλασίων λόγων καὶ ἔδωσε τὴν κεφ ἀτόμων θεωρίαν, τὴν ὁποίαν κατεσκεύασεν εἰς σειρὰν διαλέξεων τὸ 1808. Ἡ θεωρία του αὕτη εἶναι μία ἐκ τῶν μεγαλυτέρων ἐπιτευγμάτων συγγενείας τῆς ἀνθρωπότητος καὶ εἶχε τεράστιαν ἐπίδρασιν εἰς τὴν ἐξέλιξιν τῆς Χημείας. Ὁ Δάλτων εἶχεν ἐλαττωματικὴν ὄρασιν ἐκ γενετῆς. Δὲν ἀπέκτησε τὸ ἐρυθρὸν καὶ πράσινον χρῶμα. Ὅμως αὐτὸς περιέγραψε τὴν πάθησιν ταύτην τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ διὰ τοῦτο ἡ ἀσθένεια τῆς διαλείψεως τῶν χρωμάτων ὀνομάσθη Δαλτωνισμός.

Ὅταν ἔλαβε ἀκόμη λόγῳ τῆς ἡλικίας τοῦ ὀφθαλμοῦ διὰ τὴν ἐπιστήμην, ἐτιμήθη διὰ μεγάλης ὀνομασίας αὐτοῦ εἰς τὴν ἐπιστήμην, ἐτιμήθη διὰ τοῦ ἀνδριάντος του, ὁ ὁποῖος ἐστήθη εἰς τὴν εἴσοδον τοῦ Βασιλικοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Μάντεστερ. Ἀπέθανε τὸ 1844.-

41.-3ος Νόμος ἁπλῶν πολλαπλασίων ἢ πολλαπλῶν ἀναλογιῶν (Δάλτων).

Πολλάκις δύο στοιχεῖα ἑνούμενα εἶναι δυνατόν νά σχηματίσουν ὄχι μόνον ἕν σύνθετον σῶμα ἀλλά περισσότερα διάφορα σώματα, τά ὁποῖα ὅμως πάντοτε ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν αὐτῶν συστατικῶν, ἀλλά μέ διάφορον ἀναλογίαν τῶν βαρῶν των.

Οὕτως ὁ ἄνθραξ ἑνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου καί δίδει δύο σώματα τό μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO) καί τό διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2).-

Ἀναλύοντες τάς δύο ταύτας ἑνώσεις, εὑρίσκομεν ὅτι ἐν τῷ μονοξειδίῳ τοῦ ἄνθρακος ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν ἄνθρακος καί ὀξυγόνου, ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται, εἶναι 12 βάρη ἄνθρακος πρός 16 βάρη ὀξυγόνου, ἐνῷ ἐν τῷ διοξειδίῳ τοῦ ἄνθρακος εἶναι 12 βάρη ἄνθρακος πρός 32 βάρη ὀξυγόνου. Ὅπως βλέπομεν ὁ λόγος τῶν βαρῶν τοῦ ὀξυγόνου (16 καί 32), τό ὁποῖον συντίθεται μέ τήν αὐτήν ποσότητα ἄνθρακος (12 βαρῶν) πρός σχηματισμόν τῶν δύο τούτων ἑνώσεων τοῦ ἄνθρακος, εἶναι 16:32 ἢ 1: 2. Ἐπίσης τό ὀξυγόνον καί τό Ἄζωτον (N), (ἀέριον ἀποτελοῦν τά 4/5 τοῦ ὄγκου τοῦ ἀέρος) ὑπό ὡρισμένας συνθήκας δύνανται νά ἑνωθοῦν καί νά σχηματίσουν 5 διαφόρους χημικάς ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι τελείως διάφοροι ἀλλήλων, ἀλλά σύγκεινται μόνον ἀπό ὀξυγόνον καί ἄζωτον.

Αἱ ἑνώσεις αὗται εἶναι:

1) Ὑποξείδιον τοῦ ἀζώτου (N_2O). ἀναλογία βαρῶν ἀζώτου-ὀξυγόνου 14:8 (1.8).-

2) Ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου (NO) ἀναλογία βαρῶν ἀζώτου-ὀξυγόνου 14: 16 (2.8).-

41.-Δος Πόρος ἐπιγῶν πολυγαπαγαλῶν

Πολλάκις δύο στοιχεῖα, ἑνούμενα, εἶναι δυνατὸν νὰ σχηματίσουν ὄχι μόνον ἓν σύνθετον σῶμα ἀλλὰ περισσότερα διάφορα σώματα, τὰ ὁποῖα ὅμως πάντοτε ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν αὐτῶν ατομικῶν ἀλλὰ μὲ διάφορον ἀναλογίαν τῶν βαρῶν των.

Οὕτως ὁ ἄνθραξ ἑνούμενος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ δίδει δύο σώματα τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO) καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2).-

Ἀναλύοντες τὰς δύο ταύτας ἑνώσεις, εὑρίσκομεν ὅτι ἐν τῷ μονοξειδίῳ τοῦ ἄνθρακος ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου, ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται, εἶναι 12 βάρη ἄνθρακος πρὸς 16 βάρη ὀξυγόνου, ἐνῷ ἐν τῷ διοξειδίῳ τοῦ ἄνθρακος εἶναι 12 βάρη ἄνθρακος πρὸς 32 βάρη ὀξυγόνου. Ὅπως βλέπομεν ὁ λόγος τῶν βαρῶν τοῦ ὀξυγόνου (16 καὶ 32), τὸ ὁποῖον συντίθεται μὲ τὴν αὐτὴν ποσότητα ἄνθρακος (12 βαρῶν) πρὸς σχηματισμὸν τῶν δύο τούτων ἑνώσεων τοῦ ἄνθρακος, εἶναι 16:32 ἢ 1: 2. Ἐπίσης τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ Ἄζωτον (N), (βλέπε πίν. 4/Β τοῦ ὀγκου τοῦ βέρος) ὑπὸ ὡρισμένας συνθήκας, δύνανται νὰ ἑνωθοῦν καὶ νὰ σχηματίσουν 5 διαφόρους χημικὰς ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι τελείως διάφοροι ἀλλήλων, ἀλλὰ συγκείνται μόνον ὑπὸ ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου.

Αἱ ἑνώσεις αὗται εἶναι: 1)

1) Ὑποξείδιον τοῦ ἀζώτου (N_2O): ἀναλογία βαρῶν ἀζώτου-ὀξυγόνου 14:8 (1:8).-

2) Ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου (NO) ἀναλογία βαρῶν ἀζώτου-ὀξυγόνου 14: 16 (8:8).-

3) Τριοξείδιον τοῦ ἀζώτου (N_2O_3) ἀναλογία βαρῶν ἀζώτου-ὀξυγόνου 14: 24 (3.8).-

4) Ὑπεροξείδιον τοῦ ἀζώτου (N_2O_4) ἀναλογία βαρῶν ἀζώτου-ὀξυγόνου 14: 32 (4.8).-

5) Πεντοξείδιον τοῦ ἀζώτου (N_2O_5) ἀναλογία βαρῶν ἀζώτου ὀξυγόνου 14: 40 (5.8) .Καί εἰς τάς ἑνώσεις ταύτας παρατηροῦμεν ὅτι ὁ λόγος τῶν βαρῶν τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον συντίθεται μέ τήν αὐτήν ποσότητα ἀζώτου (14 βαρῶν) πρός σχηματισμόν τῶν πέντε τούτων ἑνώσεων, εἶναι 16:8, 24:8, 32:8, 40:8, ἤ 2:1, 3:1, 4:1, 5:1. Τοῦτο παρατηρεῖται εἰς ὅλας τάς χημικάς ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων. Τοῦτέστιν. Ὅταν ἐκ τῆς ἑνώσεως δύο στοιχείων εἶναι δυνατόν νά προκύψουν περισσότεραι τῆς μιᾶς χημικαί ἑνώσεις, τά βάρη τοῦ ἑνός στοιχείου, τά ὁποῖα ἑνοῦνται μέ ὡρισμένον (τό αὐτό) βάρος τοῦ ἄλλου στοιχείου, εἶναι μεταξύ των ἁπλᾶ πολλαπλάσια.

Ὁ νόμος οὗτος καλεῖται νόμος τῶν ἁπλῶν πολλαπλασίων ἤ πολλαπλῶν ἀναλογιῶν ἤ καί νόμος τοῦ Δάλτωνος, ὡς τό πρῶτον διατυπωθείς ὑπό τοῦ Ἄγγλου φυσιοδίφου Δάλτωνος κατά τό ἔτος 1804.-

./.

3) Τριοξείδιον του ξενικού ($Mo\,O_3$) ανανογίνα βαφών ε-
ξωτου-δεύγονου 14: 24 (5.8).-

4) Ὑπεροξείδιον του ξενικού (MoO_4) ανανογίνα βαφών ε-
ξωτου-δεύγονου 14: 32 (4.8).-

5) Πεντοξείδιον του ξενικού (Mo_2O_5) ανανογίνα βαφών ε-
ξωτου δεύγονου 14: 40 (5.8) .Και εἰς τὰς ἐνώσεις ταύ-
τας παρατηροῦμεν ὅτι ὁ λόγος τῶν βαφῶν τοῦ δεύγονου,
τὸ ὁποῖον συνδέεται μὲ τὴν αὐτὴν ποσότητα ξενικοῦ
(14 βαφῶν) πρὸς ἀχυματικὸν τῶν πέντε τοιούτων ἑνώσεων,
εἶναι 16:8, 24:8, 32:8, 40:8, ἢ 8:1, 3:1, 4:1, 5:1.
Τοῦτο παρατηρεῖται εἰς ὅλας τὰς χημικὰς ἑνώσεις, αἱ
ὁποῖαι σχηματίζονται ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων. Τοιοῦτοι-
ο τρόπον ἐκ τῆς ἑνώσεως δύο ἀτόμων

χείων ἑνὸς μορίου νὰ μὴ ὑπάρχουν

ὑόνων περισσότερα τῆς μιᾶς χρά-

μικες ἑνώσεις, τὰ βάρη τοῦ ἑνὸς ἀτό-

μου χείου τὰ ὁποῖα ἑνώνονται

μὲ ὡρισμένον (τὸ αὐτὸ) βάρος του

ἀγόνου στοιχείου εἶναι μεταξύ

των ἀπλῶν πολλαπλάσια.

Ὁ νόμος οὗτος καλεῖται νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων
ἢ πολλαπλῶν ἀναλογιῶν ἢ καὶ νόμος τοῦ Δάλτωνος, ὡς
τὸ πρῶτον διατυπωθεὶς ὑπὸ τοῦ Ἄγγλου φυσικοῦ τοῦ
Δάλτων κατὰ τὸ ἔτος 1804.-

Η Εκκλησία
τὰ χρόνια
σ. 59

ΓΚΕΥ-ΛΟΥΣΣΑΚ

Louis Joseph Gay-Lussac

(1778 - 1850)

Γάλλος καθηγητής τῆς φυσικῆς καὶ τῆς χημείας ἐν Παρισίοις. Ἀνεῦρε τόν νόμον, ὅστις καθορίζει τάς σχέσεις τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ ὄγκου ἑνός ἀερίου πρός τήν πίεσιν αὐτοῦ. Ἀπέδειξεν ἐπίσης ὅτι [τά ἀέρια στοιχεῖα][2] [διά νά ἀποτελέσουν[1] χημικήν ἕνωσιν] πρέπει ἡ σχέσις τῶν ὄγκων αὐτῶν νά εἶναι ἁπλουστάτη. Συνεπλήρωσε τόν νόμον τοῦ Boyle-Mariotte σχετικῶς μέ τόν ὄγκον καὶ τήν πίεσιν τῶν ἀερίων ὑπό τήν αὐτήν θερμοκρασίαν καὶ κατέστησε δυνατάς τάς ἀκριβεῖς μετρήσεις τῶν ἀερίων. Ἀνεκάλυψε τό στοιχεῖον Βόριον καὶ ἐπεβεβαίωσε τήν ἀνακάλυψιν τοῦ ἰωδίου. Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω ἀπέδειξεν ἀκόμη ὅτι τό μαγειρικόν ἅλας ἀποτελεῖται μόνον ἐκ χλωρίου καὶ νατρίου καὶ εὗρε ὅτι τό ὕδωρ σχηματίζεται ἐκ τῆς ἑνώσεως 1 ὄγκου ὀξυγόνου μετά 2 ὄγκων ὑδρογόνου.-

ΓΚΟΥ-ΛΟΥΣΣΑΚ

(1778 - 1850)

Γάγλος καθηγητής της φυσικής και της χημείας εν Παρισίοις. Ἀνεῦρε τὸν νόμον ὅστις καθορίζει τὰς σχέσεις τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ ὄγκου ἑνὸς ἀερίου πρὸς τὴν πίεσιν αὐτοῦ. Ἀπέδειξεν ἐπίσης ὅτι [τὰ ἀέρια στοιχεῖα] [δὲν νὰ ὑποτεθοῦν χημικῆν ἕνωσιν] πρέπει ἡ σχέσις τῶν ὄγκων αὐτῶν νὰ εἶναι ἁπλουστάτη. Συνεπλήρωσε τὸν νόμον τοῦ [illegible] σχετικῶς μὲ τὸν ὄγκον καὶ τὴν πίεσιν τῶν ἀερίων ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ κατέστησε δυνατὰς τὰς ἀκριβεῖς μετρήσεις τῶν ἀερίων. Ἀνεκάλυψε τὸ στοιχεῖον Ἰόδιον καὶ ἐπεβεβαίωσε τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ βρωμίου. Ἐπὶ τῶν ὑψιστέρων ἐπέδειξεν ὅτι τὸ μαγειρικὸν ἅλας ἀποτελεῖται μόνον ἐκ χλωρίου καὶ νατρίου καὶ εἶπε ὅτι τὸ ὕδωρ σχηματίζεται ἐκ τῆς ἑνώσεως 1 ὄγκου ὀξυγόνου μετὰ 2 ὄγκων ὑδρογόνου.-

42.-4ος Νόμος τῶν ὄγκων. (Gay-Lussac)

Κατά τήν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος εἴδομεν ὅτι ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν τοῦ ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου, ἐξ ὧν τοῦτο συνίσταται, εἶναι 16 βάρη ὀξυγόνου καί 2 βάρη ὑδρογόνου, ἤ 8:1, ἡ δέ ἀναλογία τῶν ὄγκων αὐτῶν εἶναι ἁπλῆ. (διπλάσιος ὄγκος ὑδρογόνου τοῦ ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου) καί ὁ ὄγκος τοῦ παραγομένου ὑδρατμοῦ εἶναι διπλάσιος τοῦ ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου, δηλαδή ὑδρογόνον + ὀξυγόνον = ἀτμός ὕδατος.

2 ὀγκ. + 1 Ο γκ. = 2 ὄγκοι.-

H_2 + O = H_2O.-

Ἄν ἐντός τοῦ εὐδιομέτρου εἰσαγάγωμεν διαδοχικῶς 50 κυβ. ἑκατοστόμετρα ὑδρογόνου καί 50 κυβ. ἑκατοστόμετρα χλωρίου (κιτρινοπράσινον ἀέριον (Cl) τό μεῖγμα τῶν δύο ἀερίων καταλαμβάνει ἐντός τοῦ σωλῆνος τοῦ εὐδιομέτρου ὄγκον 100 κ. ἑκατ. Ἄν τώρα εἰς τά ἐντός τοῦ εὐδιομέτρου ἄκρα τῶν ἐκ πλατίνης ἠλεκτροδίων παραχθῇ δι'ἠλεκτρικῆς στήλης ἠλεκτρικός σπινθήρ, παρατηροῦμεν ὅτι ὁλόκληρος ἡ μᾶζα τοῦ ἐν τῷ εὐδιομέτρῳ ἀερίου φωτοβολεῖ. Διά τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος ἡνώθη τό χλώριον μετά τοῦ ὑδρογόνου καί παρήχθη νέον ἀέριον,

τό ὑδροχλώριον. Τοῦτο κατέχει ὄγκον 100 κυβ. ἑκατοστόμετρων καί εἶναι ἀπηλλαγμένον χλωρίου καί ὑδρογόνου. Συνεπῶς ἴσοι ὄγκοι χλωρίου καί ὑδρογόνου ἡνώθησαν καί ἐσχημάτισαν τό ἀέριον ὑδροχλώριον, τό ὁποῖον κατέχει ὄγκον ἴσον πρός τό ἄθροισμα τῶν ὄγκων τῶν ἀερίων, ἐκ τῶν ὁποίων συνετέθη.

ὑδρογόνον + χλώριον = ὑδροχλώριον

1 ὄγκος + 1 ὄγκος = 2 ὄγκοι

H + Cl → HCl

Ἐντεῦθεν ἡ ἀναλογία τῶν ὄγκων τῶν ἀερίων ὑδρογόνου καί χλωρίου, ἐξ ὧν συνίσταται ἡ ἀμμωνία, εἶναι ἄρα:

42.- Ποσόν τῶν ὄγκων. (Loi des volumes)

Κατά τήν συνθεσιν τοῦ ὕδατος εἴδομεν ὅτι ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν τοῦ ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου ἐν τούτοις συνίσταται εἶναι 16 βάρη ὀξυγόνου καί 2 βάρη ὑδρογόνου, ἤ 8:1, ἡ δέ ἀναλογία τῶν ὄγκων αὐτῶν εἶναι ἀπλῆ. (ἑπτάδιπλος ὄγκος ὑδρογόνου τοῦ ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου)καί ὁ ὄγκος τοῦ παραγομένου ὑδρατμοῦ εἶναι διπλάσιος τοῦ ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου, διπλασιῶν ὑδρογόνον + ὀξυγόνον= ὑπερόξιδος.

2 ὄγκ. + 1 ὄγκ. = 2 ὄγκοι.-

H2 + O = H2O.-

Ἄν ἐντός τοῦ εὐδιομέτρου εἰσαγάγωμεν ὀλιγοχιλιόγραμ 50 κιλό. ἑκατοστόμετρα ὑδρογόνου καί 50 κιλό. ἑκατοστόμετρα χλωρίου (κιτρινοπράσινον ἀέριον (( ) τό μείγμα τῶν δύο ἀερίων κατελαμβάνει ἐντός τοῦ σωλῆνος τοῦ εὐδιομέτρου ὄγκον 100 κ. ἑκατ. Ἄν τώρα εἰς τό ἐντός τοῦ εὐδιομέτρου ὑπάρχον τῶν ἐν ἀλατώνι ἠλεκτρολύων παραχθῇ ἠλεκτρικῆς σπινθήρ,παρατηροῦμεν ὅτι ἠλεκτρικῆς σπινθήρ ἠλεκτρικός σπινθήρ,παρατηροῦμεν ὅτι ὁγκόμετρος ἡ βάβδος τοῦ ἐν τῷ εὐδιομέτρῳ ἀερίου ἀποβαίνει. Διά τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος ἡνώθη τό χλωρον μετά τοῦ ὑδρογόνου καί παρήχθη νέον ἀέριον

τό ὑδροχλώριον. Τοῦτο κατέχει ὄγκον 100 κιλό. ἑκατοστόμετρων καί εἶναι ἀκριβῶς ἴσον χλωρίου καί ὑδρογόνου. Ἐπειδή ἴσοι ὄγκοι χλωρίου καί ὑδρογόνου ἡνώθησαν καί ἐσχημάτισαν τό ἀέριον ὑδροχλώριον. τό ὁποῖον κατέχει ὄγκον ἴσον πρός τό ἄθροισμα τῶν ὄγκων τῶν ἀερίων ἐκ τῶν ὁποίων συνετέθη.

ὑδρογόνον + Ἄζωτον = ἀμμωνία.-

3 ὄγκοι + 1 ὄγκος = 2 ὄγκοι.-

H_3 + N ⟶ H_3N.-

Ἐκ τῶν παραδειγμάτων τούτων βλέπομεν ὅτι ἡ ἀναλογία τῶν ὄγκων τῶν ἀερίων, τῶν συντιθεμένων πρός παραγωγήν συνθέτου σώματος εἶναι ἁπλῆ. Εἰς τό ὕδωρ 2 ὄγκοι ὑδρογόνου πρός 1 ὄγκον ὀξυγόνου. Εἰς τό ὑδροχλώριον 1 ὄγκος ὑδρογόνου πρός 1 ὄγκον χλωρίου. Εἰς τήν ἀμμωνίαν 3 ὄγκοι ὑδρογόνου πρός 1 ὄγκον ἀζώτου. (ἀκ. 9.)

Ἀλλά καί τό σύνθετον σῶμα, τό ὁποῖον εἶναι προϊόν τῶν συντιθεμένων ἀερίων, ἐάν καί αὐτό εἶναι ἀέριον, εὑρίσκεται εἰς ἁπλῆν σχέσιν ὄγκου πρός τόν ὄγκον τῶν ἀερίων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται. Οὕτως ὁ ὄγκος τοῦ παραγομένου ὑδροχλωρίου (ἀέριον), ἐκ τῆς ἑνώσεως λ.χ. μιᾶς κυβικῆς παλάμης ὑδρογόνου καί μιᾶς κυβικῆς παλάμης χλωρίου, εἶναι δύο κυβικαί παλάμαι. Εὑρίσκεται τοῦτέστιν εἰς σχέσιν 2: 1 καί μέ τόν ὄγκον τοῦ ὑδρογόνου καί μέ τόν ὄγκον τοῦ χλωρίου.-

Ἐπίσης ὁ ὄγκος τῆς παραγομένης ἀμμωνίας (ἀέριον) ἐκ τῆς ἑνώσεως π.χ. μιᾶς κυβικῆς παλάμης ἀζώτου καί τριῶν κυβικῶν παλαμῶν ὑδρογόνου εἶναι δύο κυβικαί παλάμαι. Εὑρίσκεται δηλαδή ὁ ὄγκος τῆς ἀμμωνίας μέ τόν ὄγκον τοῦ ἀζώτου εἰς σχέσιν 2: 1 καί μέ τόν ὄγκον τοῦ ὑδρογόνου 2:3. Τοῦτο εἶναι συνέπεια τῆς ὑποθέσεως τοῦ Avogadro κατά τήν ὁποίαν, ὡς εἴπομεν, παραδεχόμεθα ὅτι μία κυβική παλάμη ὑδρογόνου περιέχει τόν αὐτόν ἀριθμόν μορίων, τό ὁποῖον περιέχει καί

./.

ὑφοχόνδρα τ ἄζωτον ἐμμανίε.

3 ὄγκοι + 1 ὄγκος = 2 ὄγκοι.

H_3 + N ——— = H_3N.

Ἐκ τῶν παραδειγμάτων τούτων βλέπομεν ὅτι ἡ μεγαλυτέρα τῶν ὄγκων τῶν ἀερίων, ὧν συντεθειμένων κρέας παραγωγῆς ἀναθέτου ὑφάτος εἶναι ἀμμή. Εἰς τὸ ὕδωρ 2 ὄγκοι ὑφοχόνδρου πρὸς 1 ὄγκον ὀξυγόνου. Εἰς τὸ ὑφοχλώριον 1 ὄγκος ὑφοχόνδρου πρὸς 1 ὄγκον χλωρίου. Εἰς τὴν ἀμμωνίαν 3 ὄγκοι ὑφοχόνδρου πρὸς 1 ὄγκον ἀζώτου. (εἰκ. 3)

Ἀλλὰ καὶ τὸ ὑάθετον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶναι κρεατόν τῶν συντεθειμένων ἀερίων, ὧν καὶ αὐτὸ εἶναι ἀέριον, εὑρίσκεται εἰς ἀμμὴν ἀχέατα ὄγκου πρὸς τὸν ὄγκον τῶν ἀερίων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται. Οὕτως ὄγκος τοῦ παραγομένου ὑφοχλωρίου (ἀέριον) ἐκ τῆς ἑνώσεως χ.χ. μετὰ κυβικῆς κανάμας ὑφοχόνδρου καὶ μετὰ κυβικῆς κανάμας χλωρίου, εἶναι ὁ ὁ μ ο ι ο μ ε ρ ὴ ς. Εὑρίσκεται τοιοῦτον εἰς ἀχέατα 2: 1 καὶ μὲ τὸν ὄγκον τοῦ ὑφοχόνδρου καὶ μὲ τὸν ὄγκον τοῦ χλωρίου.

Ἐπειδὴ ὁ ὄγκος τῆς παραγομένης ἀμμωνίας (ἀέριον) ἐκ τῆς ἑνώσεως κ.χ. μετὰ κυβικῆς κανάμας ἀζώτου καὶ τριῶν κυβικῶν κανάμων ὑφοχόνδρου εἶναι ὀπὸ κανάμας καὶ κανάμαι. Εὑρίσκεται ἀυγαβῆ ὁ ὄγκος τῆς ἀμμωνίας μὲ τὸν ὄγκον τοῦ ἀζώτου εἰς ἀχέατα 2: 1 καὶ μὲ τὸν ὄγκον τοῦ ὑφοχόνδρου 2:3. Ἐοῦτο εἶναι ἀναφέρεται τῆς ὑποθέσεως τοῦ Avogadro περὶ τῶν ὁμοίων, ὡς εἶπομεν, παραδεχόμεθα ὅτι μία κυβικὴ κανάμα ὑφοχόνδρου περιέχει τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων, τὸ ὁποῖον περιέχει καὶ

μία κυβική παλάμη χλωρίου ἤ ὀξυγόνου ἤ ἀζώτου.

Δεδομένου ὅμως ὅτι ὁ ὄγκος ὡρισμένης ποσότητος ἀερίου μεταβάλλεται μετά τῆς πιέσεως καί τῆς θερμοκρασίας αὐτοῦ, λαμβάνοντες τούς ὄγκους τῶν συντιθεμένων ἀερίων, πρέπει νά ἔχωμεν ὑπ'ὄψιν, ὅτι τά ἀέρια πρέπει νά εὑρίσκωνται ὑπό τάς αὐτάς συνθήκας πιέσεως καί θερμοκρασίας. Τό 1808 πρῶτος ὁ Γάλλος Καθηγητής τῆς Χημείας Gay-Lussac ἐπεβεβαίωσε τήν παρατήρησιν τοῦ Cavendish, ἥτις συνίσταται εἰς τό ὅτι ἡ ἀναλογία τῶν ὄγκων ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου πρός σύνθεσιν τοῦ ὕδατος εὑρίσκεται εἰς ἁπλῆν σχέσιν 1:2 καί διεπίστωσεν ὅτι ἡ ἁπλῆ αὕτη σχέσις τῶν ὄγκων τῶν συντιθεμένων ἀερίων πρός σχηματισμόν χημικῆς ἑνώσεως εἶναι φαινόμενον γενικόν καί ἰσχύει δι'ὅλα τά ἀέρια, διατυπώσας τόν φερώνυμον Νόμον.

Ὁ λόγος τῶν ὄγκων τῶν συντιθεμένων ἀερίων πρός ἀποτέλεσιν χημικῆς ἑνώσεως εἶναι ἁπλοῦς (ὡς οἱ ἀριθμοί 1:2 ἤ 2:3 ἤ 1:3 κλπ.) Ἐπίσης εἰς ἁπλῆν σχέσιν ὄγκων εὑρίσκεται καί ὁ ὄγκος τῆς χημικῆς ἑνώσεως, ἥτις προκύπτει ἐκ τῆς ἑνώσεως ἀερίων, ἐφ'ὅσον καί αὕτη εἶναι ἀέριος, πρός τά ἀέρια, ἐκ τῶν ὁποίων συντίθεται. Πάντοτε δέ ἡ ἀέριος χημική ἕνωσις, ἥτις προκύπτει ἐκ τῆς ἑνώσεως δύο ἀερίων, καταλαμβάνει ὄγκον διπλάσιον τοῦ

μία κυρικὴ κανάμη χωρίον ἢ ὀξυγόνον ἢ ἀζῶτον.

Δεδομένου ὅμως ὅτι ὁ ὄγκος ὑπερβαίνει κοσοῦτος ἀ-
ερίου μετεβάλλετο μετὰ τῆς πλέσεως καὶ τῆς θερμοκρα-
σίας αὐτοῦ λαμβάνοντες τοὺς ὄγκους τῶν συστατικῶν
ἀερίων, πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ'ὄψιν ὅτι τὰ ἀέρια πρέπει
νὰ εὑρίσκωνται ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πλέσεως καὶ
θερμοκρασίας. Τὸ ἴσον πρῶτος ὁ Λάβοις Καυμπτῆς τῆς
Χιμείας [illegible] ἐπεβεβαίωσε τὴν παρατήρησιν
τοῦ [illegible], ἥτις συνίσταται εἰς τὸ ὅτι ἡ ἀναλο-
γία τῶν ὄγκων ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου πρὸς σύνθεσιν
τοῦ ὕδατος εὑρίσκεται εἰς ἀναλογίαν ἀχέρου 1:2 καὶ ἀπε-
πλάτωσεν ὅτι ἡ ἀναλογία αὕτη ἀχέρας τῶν ὄγκων τῶν συστα-
θεισῶν ὑπερίων πρὸς ἀχυματοφόρον χλωρίδα ἐνώσεως εἶναι
παράδοξον γενικὸν καὶ ἐφαίνετο ὅτι ἔλαβε τὰ ἀέρια ἀτατο-
μικὸν τὸν ἀεριώδη κόσμον.

Ὁ γ ὁ γ ο ς τῶν ὀγκῶν τῶν συστα θε-
ρ ε ω ν ἀ.ε.ρ ι ῶ ν πρὸς ἀπο τέ λε σ ι ν
χ ω ρ ι κ ῆ ς ἐ ν ώ σ ε ω ς ε ἰ ν α ι ἀ κ ο ῦ ω
(ὡ ς ὁ ἡ ἀ ρ ι θ μ ὸ ς ἡ 2 ὡ 3: 3 ἢ ἡ ε ἀ κμ.)
Ἐ κ ἰ σ ο μ ε ε ἰ ς ἀ κ ῆ λ ν ἀ ν ἀ χ ἐ σ ι ν ὁ γ κ ω ν
ε ὑ ρ ἰ σ κ ε τ α ι κ α ἰ ὁ ὄ γ κ ο ς τ ῆ ς χ ἡ-
κ τ ῆ ς ἐ ν ώ σ ε ω ς ἤ τ ι ς π ρ ο κ ὑ π τ ε ι
κ α ἰ ἀ ὑ τ ὴ ἐ ἶ ν α ι ἀ ἐ ρ ἰ ω ν, ἐ φ ἡ ἁ σ ν
ἀ ἐ ρ ι α, ἐ κ τῶ ν ὀ κ ο ἰ ω ν ὑ π ν α τ ἰ θ ε-
τ α ι, Ἡ ἀ ν ω σ ι ς, ἤ τ ι ς π ρ ο κ ὑ π τ ε ι ἐ κ
κ ἡ ἐ ν ω σ ε ω ς, ὑ ὁ ὁ ἀ ἐ ρ ἰ ω ν, κ α τ α-
τῆ ς ἐ ν ώ σ ε ω ς ὑ ὁ ὁ ἀ ἐ ρ ἰ ω ν, κ α τ α-
χ ω ρ ἰ ζ ε ι ὑ γ κ ο ν ὀ ξ ὑ γ ὀ ν ο ν τ ο ῦ

ὄγκου τοῦ ὑπό μικρότερον ὄγκον συντεθεμένου ἀερίου, ὑπό τάς αὐτάς ἐννοεῖται συνθήκας πιέσεως καί θερμοκρασίας. Οὕτως εἰς τήν περίπτωσιν τῆς ἁρμωνίας 1 κυβική παλάμη ἀζώτου καί 3 κυβικαί παλάμαι ὑδρογόνου συντιθέμεναι εἰς ἁρμωνίαν, δίδουν 2 κυβικάς παλάμας ἁρμωνίας, ὄγκον δηλαδή διπλάσιον τῆς 1 κυβικῆς παλάμης τοῦ ἀζώτου, τό ὁποῖον ἔχει μικρότερον ὄγκον ἐν συγκρίσει πρός τόν ὄγκον τοῦ ὑδρογόνου.

Ἐρωτήσεις

- Ἀναφέρατε ἀπό ἕν παράδειγμα, ἐκ τῶν ὁποίων νά ἀποδεικνύωνται οἱ Νόμοι τῆς Χημείας.
- Εἰς τί μᾶς ἐξυπηρετεῖ ἡ γνῶσις τῶν Νόμων τῆς Χημείας;
- Τί γνωρίζετε περί τοῦ Ἄγγλου ἐπιστήμονος Δάλτων καί ποῖος ὁ Νόμος τόν ὁποῖον διετύπωσε;
- Ποῖος ὁ Νόμος ὁ διατυπωθείς ὑπό τοῦ Lavoisier
- Ποῖος Ἕλλην φιλόσοφος εἶχε διατυπώσει τοῦτον κατά τήν ἀρχαιότητα καί μέ ποίαν φράσιν;
- Μέ ποῖον πείραμα δύνασθε νά ἀποδείξητε τόν Νόμον τοῦ Proust;

Δδ δα γραφεῖ δι ἐκφράσεις αὐτ καλδν
45,52,55

ὄγκου τοῦ ὀκό μικρότερον·ὄγκου συντιθέμενον χρίου, ὁπόταν αὐτὰς ἔννοεῖται συνθήκας κεῖ θερμοκρασίας. Οὕτως εἰς τὴν κεφάλαιον τῆς ἀμφωλίας 1 κυβικὴ μονὰς ὑδρογόνου καὶ 3 κυβικαὶ μονάδες ὀξυγόνου συντιθέμενα εἰς ἀμφωλίαν, δίδουν 2 κυβικὰς μονάδας ἀμφωλίας· ὄγκος ὑπαρξῆ ἑκάστου τῆς 1 κυβικῆς μονάδος τοῦ ὑδρογόνου, τὸ ὁποῖον ἔχει μικρότερον ὄγκον ἐν συγκρίσει πρὸς τὸν ὄγκον τοῦ ὀξυγόνου.

Ἐρωτήσεις

- Ἀναφέρατε ὅσο ἐν παρόδῳ, ἐκ τῶν ὁποίων νὰ ὁπο δεικνύονται οἱ λόγοι τῆς χρήσεως.
- Εἰς τί μᾶς ἐξυπηρετεῖ ἡ γνῶσις τῶν λόγων τῆς χρεί ας;
- Τί γνωρίζετε περὶ τοῦ Ἀγγλου ἐπιστήμονος Δάλτων καὶ ποῖος ὁ λόγος τῶν ὁποίων ἐπέτυχε;
- Ποῖος ὁ λόγος ὁ ἐπιτυμβεῖς ὑπὸ τοῦ
- Ποῖος Ἕλλην φιλόσοφος εἶχε ἐπιτυμβεύσει τοῦτον κα τὰ τὴν ὑφιστότητα καὶ μὲ ποῖον φῶναν;
- Μὲ ποῖον κείμενα δύνασθε νὰ ὑποδείξετε τὸν λόγον τοῦ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

ΣΘΕΝΟΣ (ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ)

43.- Τό ὑδρογόνον ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν μέ τό στοιχεῖον Χλώριον (Cl), ὡς εἴδομεν δέ ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ παρουσίᾳ φωτός καί σχηματίζει τήν χημικήν ἕνωσιν ὑδροχλώριον. Τό μόριον τοῦ ὑδροχλωρίου ἀποτελεῖται ἐξ' ἑνός ἀτόμου ὑδρογόνου καί ἑνός ἀτόμου χλωρίου.-

1 ἄτομον ὑδρογόνου + 1 ἄτομον χλωρ. = 1 μόριον ὑδροχλωρίου

H + Cl = HCl

Τό ὑδρογόνον ὅμως ἑνοῦται καί μετ' ἄλλων στοιχείων, ὅπως π.χ. μετά τοῦ ὀξυγόνου, παράγον ὕδωρ. Ἀλλά τό μόριον τοῦ ὕδατος ἀποτελεῖται ἀπό δύο ἄτομα ὑδρογόνου καί ἕν ἄτομον ὀξυγόνου.-

2 ἄτομα ὑδρογόνου + 1 ἄτομον ὀξυγόνου = 1 μόριον ὕδατος

$H_2 + O \rightarrow H_2O$

Ἐπίσης τό ὑδρογόνον μετά τοῦ ἀζώτου ἑνούμενον δίδει τήν ἀμμωνίαν. Τό μόριον δέ τῆς ἀμμωνίας ἀποτελεῖται ἀπό τρία ἄτομα ὑδρογόνου καί ἕν ἄτομον ἀζώτου.

3 ἄτομα ὑδρογόνου + 1 ἄτομον Ἀζώτου = 1 μόριον ἀμμωνίας.-

$H_3 + N \rightarrow NH_3$

Μετά τοῦ ἄνθρακος δέ τό ὑδρογόνον σχηματίζει τήν χημικήν ἕνωσιν μεθάνιον, τό μόριον τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖται ἐξ' ἑνός ἀτόμου ἄνθρακος καί 4 ἀτόμων ὑδρογόνου.-

4 ἄτομα ὑδρογόνου + 1 ἄτομον ἄνθρακος = 1 μόριον μεθανίου.

$H_4 + C \rightarrow CH_4$

./.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'.

ΒΑΣΙΚΟΣ (ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ)

43.- Το φόσφορον έχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν με το οξυγόνον (ός), ός ενώνει με έναυτι μετά μικρού κρουστικού θορύβου και σχηματίζει την χημικήν ένωσιν φωσφόρικον. Το ρόφημα του φωσφόρου συστεγάζεται εξ ενός ατόμου φωσφόρου και ενός ατόμου οξυγόνου.-

1 ατομον φωσφόρου + 1 ατομον οξυγόνου = 1 μόριον φωσφόρικον

Η + ός = ΗΟός

Το φόσφορον όμως ένωσιν και μετά πλείονος οξυγόνου κ.λ. μετά του οξυγόνου, κατάγει φωσ. Λαγά το μόριον του ύδατος συστεγάζεται υπό δύο άτομα φόσφορον και εν άτομον οξυγόνου.-

2 ατομα φόσφορον + 1 ατομον οξυγόνου = 1 μόριον φωσφόρου

Η 2 + Ο → Η 2 Ο

Ακόμη το φόσφορον μετά του θείου ένωσιν ένωσιν σχηματίζει την χημικήν. Το μόριον σε μία χημικήν συστεγάζεται υπό τριών ατόμα φόσφορον και εν άτομον θείου.

3 ατομα φόσφορον + 1 ατομον θείου = 1 μόριον χημικόν.-

Η 3 + Ν → ΗΝ3 Χημ

Μετά του υδρογόνου σε το φόσφορον σχηματίζει την χημικήν ένωσιν πεθανόν, το μόριον του οποίου συστεγάζεται εξ ενός ατόμου υδρογόνου και 4 ατομα φόσφορον.-

4 ατομα φόσφορον + 1 ατομον υδρογόνου = 1 μόριον πεθανόν.

Η 4 + Ρ → Ρ Η4

Ἐκ τῶν παραδειγμάτων τούτων βλέπομεν ὅτι 1 ἄτομον χλωρίου συνδέεται μέ 1 ἄτομον ὑδρογόνου πρός σχηματισμόν ἑνός μορίου ὑδροχλωρίου, ἐνῷ 1 ἄτομον ὀξυγόνου συνδέεται μέ 2 ἄτομα ὑδρογόνου πρός σχηματισμόν ἑνός μορίου ὕδατος. Καί 1 ἄτομον ἀζώτου συνδέεται μέ 3 ἄτομα ὑδρογόνου πρός σχηματισμόν ἑνός μορίου ἀμμωνίας, καθώς 1 ἄτομον ἄνθρακος συνδέεται μέ 4 ἄτομα ὑδρογόνου πρός σχηματισμόν ἑνός μορίου μεθανίου.

Λέγομεν δέ ὅτι τό σθένος τοῦ χλωρίου εἶναι 1, ἤ τό χλώριον εἶναι μονοσθενές. Τό σθένος τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 2, ἤ τό ὀξυγόνον εἶναι δισθενές· τό σθένος τοῦ ἀζώτου εἶναι 3, ἤ τό ἄζωτον εἶναι τρισθενές καί τό σθένος τοῦ ἄνθρακος εἶναι 4, ἤ ὁ ἄνθραξ εἶναι τετρασθενής. Ὁ ἀριθμός οὗτος 1 ἤ 2 ἤ 3 ἤ 4 κλπ. δηλοῖ καί τήν δύναμιν, μετά τῆς ὁποίας ἑνοῦται τό ἄτομον τοῦτο. Διά τοῦτο τό σθένος στοιχείου ὀνομάζεται καί δύναμις τοῦ στοιχείου.

44.- Πῶς καθορίζεται τό σθένος στοιχείων, τά ὁποῖα δέν σχηματίζουν ἑνώσεις μετά τοῦ Η.

Ὅπως εἴδομεν, πρός καθορισμόν τοῦ σθένους λαμβάνομεν τό ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου. Εἰς τάς χημικάς ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ὑδρογόνον καί ἕν ἄλλο στοιχεῖον, οὐδέποτε ἀποτελεῖται τό μόριόν των ἀπό ἕν ἄτομον ὑδρογόνου καί περισσότερα ἄτομα ἄλλων στοιχείων. Τό μόριον τῆς χημικῆς ἑνώσεως ἤ θά περιέχῃ περισσότερα ἄτομα ὑδρογόνου ἤ τό πολύ ἰσάριθμα πρός τά ἄτομα τοῦ ἄλλου στοιχείου. Ἀναλόγως τοῦ σθένους των τά

./.

Εκ των παραδειγμάτων τούτων βλέπομεν ότι ι ἄτομον χλωρίου συνδέεται μὲ ι ἄτομον ὑδρογόνου κρὸς σχηματισμὸν ἑνὸς μορίου ὑδροχλωρίου, ἐνῶ ι ἄτομον ὀξυγόνου συνδέεται μὲ 2 ἄτομα ὑδρογόνου κρὸς σχηματισμὸν ἑνὸς μορίου ὕδατος. Καὶ ι ἄτομον ἄζωτου συνδέεται μὲ 3 ἄτομα ὑδρογόνου κρὸς σχηματισμὸν ἑνὸς μορίου ἀμμωνίας, καθὼς ι ἄτομον ἄνθρακος συνδέεται μὲ 4 ἄτομα ὑδρογόνου κρὸς σχηματισμὸν ἑνὸς μορίου μεθανίου.

Λέγομεν δὲ ὅτι τὸ σθένος τοῦ χλωρίου εἶναι ι ἢ τὸ χλώριον εἶναι μονοσθενές. Τὸ σθένος τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 2 ἢ τὸ ὀξυγόνον εἶναι δισθενές· τὸ σθένος τοῦ ἄζωτου εἶναι 3 ἢ τὸ ἄζωτον εἶναι τρισθενές καὶ τὸ σθένος τοῦ ἄνθρακος εἶναι 4 ἢ ὁ ἄνθραξ εἶναι τετρασθενής. Ὁ ὑδρογόνος οὗτος ι ἢ 2 ἢ 3 ἢ 4 λγν. ὀνομάζεται τὴν ὁμωνυμίαν, μετὰ τῆς ὁποίας ἑνοῦται τὸ ἄτομον τοῦτο. Διὰ τοῦτο τὸ σθένος στοιχείου ὀνομάζεται καὶ ὁμωνυμία τοῦ στοιχείου.

44.- Πῶς καθορίζεται τὸ σθένος στοιχείου, τὰ σημεῖα χημικῶν ἐξισώσεων.

Ὅπως εἴδομεν κρὸς καθορισμὸν τοῦ σθένους χρησιμοποιεῖται τὸ ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου. Εἰς τὰς χημικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ὑδρογόνον καὶ ἓν μόνον στοιχεῖον, ὁπόσαι ἀποτελεῖται τὸ μόριόν των ἀπὸ ἓν ἄτομον ὑδρογόνου καὶ περισσότερα ἄτομα ἄλλου στοιχείου. Τὸ μόριον τῆς χημικῆς ἑνώσεως μὲ θ σ περιέχει περισσότερα ἄτομα ὑδρογόνου ἢ τὸ πολὺ ἰσάριθμα κρὸς τὰ ἄτομα τοῦ ἄλλου στοιχείου. Ἀναγράφομεν τοῦ σθένους των τὰ

στοιχεῖα τά κατατάσσομεν εἰς μονοσθενῆ, δισθενῆ, τρισθενῆ κλπ. Ὑπάρχουν καί στοιχεῖα ἄνευ σθένους, δηλαδή μηδέν (0) σθένους. Εἶναι τά λεγόμενα εὐγενῆ ἀέρια (ἀργόν, ἥλιον, νέον κλπ.) Ταῦτα λέγονται καί ἀδρανῆ, διότι δέν ἑνοῦνται μετ' ἄλλων στοιχείων. Τό σθένος τῶν στοιχείων, τά ὁποῖα δέν σχηματίζουν ἑνώσεις μετά τοῦ ὑδρογόνου, ἑνοῦνται ὅμως μέ ἄλλα στοιχεῖα, καθορίζεται ἐμμέσως. Ὁ μόλυβδος (Pb) π.χ. δέν σχηματίζει χημικήν ἕνωσιν μετά τοῦ ὑδρογόνου, ἑνοῦται ὅμως μετά τοῦ ὀξυγόνου. Τό δέ μόριον τῆς ἑνώσεως ταύτης ἀποτελεῖται ἐξ' ἑνός ἀτόμου μολύβδου καί ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου. Ἐπειδή δέ τό ὀξυγόνον εἶναι δυσθενές, συμπεραίνομεν ὅτι καί ὁ μόλυβδος εἶναι δισθενής. Τό Νάτριον (Na) δέν ἑνοῦται μετά τοῦ ὑδρογόνου, ἑνοῦται ὅμως μετά τοῦ χλωρίου, σχηματίζον χλωριοῦχον νάτριον (NaCl), τό ὁποῖον εἶναι τό μαγειρικόν ἅλας. Τό δέ μόριον αὐτοῦ ἀποτελεῖται ἀπό ἓν ἄτομον χλωρίου καί ἓν ἄτομον Νατρίου. Ἐπειδή δέ τό χλώριον εἶναι μονοσθενές, ἄρα καί τό νάτριον εἶναι μονοσθενές. Ὥστε σθένος ἤ δύναμις στοιχείου εἶναι ὁ ἀριθμός τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου ἤ στοιχείου τῆς αὐτῆς δυνάμεως (ἰσοδυνάμου) πρός τό ὑδρογόνον, μετά τῶν ὁποίων ἑνοῦται (ἤ ἀντικαθιστᾷ) ἓν ἄτομον αὐτοῦ.

Τά ἔχοντα τό μεγαλύτερον σθένος στοιχεῖα εἶναι τά ὀκτασθενῆ (ὄσμιον καί βουθήνιον).

στοιχεῖα τὰ κατατιθόμενα εἰς ρ ο ν ο θ ε ν ῆ, δ ι-
α θ ε ν ῆ , τ ρ ι α θ ε ν ῆ κτλ. Ἐκλέγονται καὶ στοι-
χεῖα ἄνευ θένους, ἀμφοῖ μηδέν (0) θένους. Εἶναι
τὰ γενόμενα ε ὐ γ ε ν ῆ ξέρια (ἀμγόν, ἤματον, νέον
κτλ.) ταῦτα γέγονται κατ' ἀ β ρ α ν ῆ, ὁτότι δὲν
ἐνοῦνται μετ' ἄλλων στοιχείων. Τὸ οὐδένος τῶν στοιχεί-
ων, τὰ ὁποῖα δὲν ἀχμπατίζουν ἑνώσεις μετὰ τοῦ ὀξυ-
γόνου, ἐνοῦνται ὅλως μὲ ἄλλα στοιχεῖα, καθορίζεται
ἐμπειρικῶς. Τὸ μολύβδος (Pb) κ.λ. δὲν ἀχμπατίζει χλω-
κὴν ἕνωσιν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἐνοῦται ὅλως μετὰ τοῦ
ὀξυγόνου. Τὸ δὲ κόμπον τῆς ἑνώσεως ταύτης ὑποτείνε-
ται ἐξ ἑνὸς ἀτόμου μολύβδου καὶ ἑνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου.
Ἐπειδὴ δὲ τὸ ὀξυγόνον εἶναι διαθενές, ὑπαπεμιάνομεν
ὅτι καὶ ὁ μόλυβδος εἶναι διαθενής. Τὸ ἄμπριον (Ag)
δὲν ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἐνοῦται ὅλως μετὰ
τοῦ χλωρίου, ἀχμπατίζον χλωριοῦχον ἄργυρον (AgCl)
τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μαγειρικὸν ἅλας. Τὸ δὲ κόμπον ὑπο-
τοῦ ὑποτείνεται ἅμα ἓν ἄτομον χλωρίου καὶ ἓν ἄτομον
ἀργύρου. Ἐπειδὴ δὲ τὸ χλώριον εἶναι μονοαθενές, ἄρα
καὶ τὸ ἄργυρον εἶναι μονοαθενές. Ἄρα α θ ε ν ο ς
ἡ ὑ ν ἀ μ ι ς σ τ ο ι χ ε ί ο υ εἶναι ὁ ἀ ρ ι θ μ ὸ ς
τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου τὰ ἀνάγκε σύν-
νομον (ἀ ο ρ ι σ τ ο ν ἀ ρ ι θ μ ὸ ν) π ρ ὸ ς τὸ ὑ-
δρογόνον, μετὰ τὸν ὁποῖον ἑνοῦται τὸ στοιχεῖον ἐν-
νοῦται (ἡ ἀ ν τ ι κ α θ ι ά τ η) ἓν ἄτομον
μόνον ἀνόμου.

Τὰ ἔχοντα τὸ μεγαλύτερον αθένος στοιχεῖα εἶναι
τὰ ὀκτάθενῆ (ὄξυγον καὶ βοωνίον).

Μερικά στοιχεῖα παρουσιάζονται μέ σθένος μεταβλητόν, 'αναλόγως τῶν στοιχείων, μετά τῶν ὁποίων σχηματίζουν ἑνώσεις, ὅπως τό ἄζωτον, τό θεῖον, ὁ χαλκός, ὁ φώσφορος κ. ἄ.

46. Σ υ ν τ α κ τ ι κ ο ί τ ύ π ο ι. Διά νά σημειώσωμεν τό σθένος ἑνός στοιχείου χρησιμοποιοῦμεν συνήθως γραμμάς, ὁ ἀριθμός τῶν ὁποίων φανερώνει τό σθένος τοῦ στοιχείου. Οὕτω τό μονοσθενές χλώριον σημειοῦμεν Cl - τό δισθενές ὀξυγόνον σημειοῦμεν - O - τό τρισθενές ἄζωτον σημειοῦμεν - N -, τόν τετρασθενῆ ἄνθρακα σημειοῦμεν - C -. Καί λέγομεν: τό χλώριον ἔχει μίαν μονάδα σθένους, ἤ μίαν μονάδα συγγενείας. Τό ὀξυγόνον ἔχει δύο μονάδας σθένους, ἤ 2 μονάδας συγγενείας. Τό ἄζωτον ἔχει τρεῖς μονάδας σθένους κλπ. Κατά τήν σύνδεσιν τῶν ἀτόμων πρός σχηματισμόν τοῦ μορίου χημικῆς τινος ἑνώσεως, ταῦτα συνδέονται μεταξύ των διά τῶν μονάδων σθένους. Τό μόριον τοῦ ὑδροχλωρίου (HCl) λ.χ. ὅταν θέλωμεν νά φανερώνῃ καί τάς μονάδας σθένους, διά τῶν ὁποίων συνδέονται τά ἄτομα χλωρίου καί ὑδρογόνου, τό παριστῶμεν Cl - H, τοῦ ὕδατος H - O - H, τοῦ ἀζώτου N - H κλπ. Αἱ παραστάσεις αὗται λέγονται σ υ ν τ α κ τ ι κ ο ί τ ύ π ο ι, ἐνῶ αἱ παραστάσεις ClH, H_2O, NH_3 κλπ. λέγονται ἁπλῶς τύποι τοῦ ὑδροχλωρίου, τοῦ ὕδατος, τῆς ἀμμωνίας κλπ., ἤ καί μοριακοί τύποι.

47. 46. - Ε ὕ ρ ε σ ι ς Μ ο ρ ι α κ ο ῦ β ά ρ ο υ σ ω μ α τ ό ς τ ι ν ο ς κ α ί ὑ π ο λ ο γ ι σ μ ό ς ἑ κ α τ ο σ τ ι α ί α ς σ υ ν θ έ σ ε ω ς α ὐ τ ο ῦ.

Διά τῶν μοριακῶν τύπων δυνάμεθα νά ὑπολογίζωμεν τό μοριακόν βάρος οἱασδήποτε χημικῆς ἑνώσεως, καθώς καί

./.

Μερικά στοιχεία παρουσιάζονται με αέριο μετεβλητόν, 'αναλόγως την στοιχείων μετά των οποίων σχηματίζουν ενώσεις, ώστε το άζωτον, το θείον, ο χλώριο, η φωσφορος κ.τ.λ.

40.- ΟΣΙΜΑ ΤΙΝΑ ΚΙΝΗΟΙ ΤΥΠΟΙ. Διά νά σημειώσωμεν τό αέριον ένός στοιχείου χρησιμοποιούμεν συνήθως γράμμα, ο μορφός των όποίων φανερώνει τό αέριον του στοιχείου. Ούτω τό μονοάτομον χλώριον σημειούμεν (Cl - τό βιοθενές δξυγόνον σημειούμεν - O - τό τριοθενές άζωτον σημειούμεν - N - τόν τετραθενή άνθρακα σημειούμεν - C -.Καί λέγομεν: τό χλώριον έχει μίαν ποινάδα αέριον ή μίαν ποινάδα συγγενείας. Τό δξυγόνον έχει δύο ποινάδας αέριον ή 2 ποινάδας συγγενείας. Τό άζωτον έχει τρείς ποινάδας αέριον κλπ. Κατά τήν ανύσεσιν τήν ύπόθεσιν πρός σχηματισμόν του μορίου χημικής ενώσεως, ταύτα ονομάζονται μετάξύ των διά τήν ποινάδων αέριον. Τό μόριον του ύδροχλωρίου (HCl) γ.χ. θέλει θέλει νά φανερώνει καί τάς ποινάδας αέριον, διά τήν όποίων ανάδεται τό άτομα χλωρίου καί ύδρογόνου τό παρατήρει (Cl - H, του ύδατος H - O - H, του ύδατος - H κλπ. Αί παρατάσεις αύται λέγονται σ υ ν τ α κ τ ι κ ο ί τ ύ π ο ι, έάν αί παρατάσεις (CH, NH3, H2O, NH3 κλπ. λέγονται συμμε τύποι του ύδροχλωρίου, του ύδατος, της αμμωνίας κλπ. Ή καί μοριακοί τύποι.-

41.- Ε ύ ρ ε σ ι ς Μ ο ρ ι α κ ο ύ β ά ρ ο υ ς α μ μ ω ν ί α ς καί ύ π ο λ ο γ ι σ μ ό ς ε ν ω σ ε ω ν αυτής αναθέσεως αυτού.

Διά τήν μοριακήν τάσιν ξυνήσεα νά υπολογίσωμεν τό μοριακόν βάρος οιασδήποτε χημικής ένώσεως, καθώς καί

τήν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν αὐτῆς. Π.χ. ὁ μοριακός τύπος τοῦ ὕδατος εἶναι H_2O. Τό μοριακόν βάρος τοῦ ὕδατος εὑρίσκεται, ἄν προσθέσωμεν τά ἀτομικά βάρη τῶν στοιχείων ὑδρογόνου (εἰς τό διπλάσιον διότι ἔχομεν 2 ἄτομα ὑδρογόνου) καί ὀξυγόνου, τουτέστιν 2+ 16= 18. Λέγοντες δέ ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος, ἐννοῦμεν τό ~~ποσοστόν~~ βάρος τοῦ ὀξυγόνου καθώς καί τοῦ ὑδρογόνου, τό ὁποῖον περιέχεται εἰς 100 μέρη βάρους ὕδατος. Τοῦτο δέ εὑρίσκομεν σκεπτόμενοι οὕτως: εἰς 18 μέρη βάρους ὕδατος περιέχονται 2 μέρη βάρους ὑδρογόνου.

εἰς 100 μέρη βάρους ὕδατος περιέχονται X

$$X = 2 \cdot \frac{100}{18} = \frac{200}{18} = 11,11\%$$

καί ὀξυγόνου (100-11,11)% = 88,89%

47.- Στοιχεῖα Μεταβλητοῦ σθένους

Εἴπομεν προηγουμένως ὅτι ὑπάρχουν στοιχεῖα μέ μεταβλητόν σθένος Π.χ. Ἕν ἄτομον ἀζώτου μετά τριῶν ἀτόμων ὑδρογόνου δίδει ἕν μόριον ἀμμωνίας (NH_3). Ἐνταῦθα τό ἄζωτον παρουσιάζεται τρισθενές, ἐνῶ 2 ἄτομα ἀζώτου μετά 5 ἀτόμων ὀξυγόνου δίδει ἕν μόριον τῆς ἑνώσεως πεντοξείδιον τοῦ ἀζώτου (N_2O_5). Ἐνταῦθα αἱ 10 μονάδες σθένους τῶν πέντε ἀτόμων ὀξυγόνου (τό ὀξυγόνον εἶναι δισθενές) συνδέονται μέ ἐπίσης δέκα μονάδας σθένους τῶν δύο ἀτόμων ἀζώτου. Συνεπῶς ἕκαστον ἄτομον ἀζώτου ἔχει πέντε μονάδας σθένους. Φέρεται τουτέστιν πεντασθενές.

Ἐπίσης εἰς τό ὑδρόθειον (H_2S) τό θεῖον φέρεται δισθενές, ἐνῶ εἰς τήν χημικήν ἕνωσιν τριοξείδιον τοῦ θείου (SO_3) τό θεῖον φέρεται ἑξασθενές.

./.

την ξηροστραγγα συνθεσιν αυτης, π.χ. ο ποσοστικος τυπος του ύδατος είναι H_2O. Το ποσοστικόν βάρος του ύδατος εύρισκεται εν προσθέσωμεν τα ατομικά βάρη των στοιχείων υδρογόνου (εις το σημάδιον ότιτι έχομεν 2 άτομα υδρογόνου) και οξυγόνου. τούτεστιν 2+16=18. Λέγοντες δε ξηροστραγγα συνθεσιν του ύδατος, εννοούμεν το ποσοστόν βάρους του οξυγόνου καθώς και του υδρογόνου; το οποίον περιέχεται εις 100 μέρη βάρους ύδατος. Τούτο δε ευρίσκομεν ακολουθούντως: εις 18 μέρη βάρους ύδατος περιέχονται 2 μέρη βάρους υδρογόνου.

εις 100 μέρη βάρους ύδατος περιέχονται X

$$X = \frac{2 \cdot 100}{18} = \frac{200}{18} = 11,11\%$$

και οξυγόνον $(100-11,11)\% = 88,89\%$

Ε τ ο ι χ ε ί α Μ ε τ α β ο λ ή τ ο ύ ο θ ε ν ο υ ς

Είπομεν προηγουμένως ότι υπάρχουν στοιχεία με μεταβλητόν οθένος Π.χ. Σιδηρόχρυσον βλέπετον μετά τριών ατόμων υδρογόνου δίδει εν μόριον (FeH_3). Εν ταυτώ το βλέπετον προσορίζεται τριοθενές, εν 2 άτομα βλέπετον μετά 3 ατόμων οξυγόνου δίδει εν μόριον της ενώσεως π ε ν τ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ύ β λ έ π ε τ ο υ (Fe_2O_3). Εντούτοις οι 10 πολλάς οθένους την μέντοι ατόμων οξυγόνου (το οξυγόνον είναι δισθενές) συνδέονται με ένιαυς δέκα πολλάς οθένους την δύο ατόμων βλέπετον. Συνεπώς ένα μόριον ίχει βλέπετον μέντοι πολλάς οθένους. Φέρεται τούτεστιν πεντοθενές.

Ένιαυς εις το υδρόθειον (H_2S) το θείον μετάρετει δισθενές, εν δε εις την χημικήν ένωσιν τριοθείδιον του θείου (S_2O_3) το θείον φέρεται τετραθενές.

Εἰς τά παραδείγματα αὐτά παρατηροῦμεν, ὅτι τό ἄζωτον σχηματίζει ἑνώσεις μετά τοῦ ὀξυγόνου, καθώς καί μετά τοῦ ὑδρογόνου. Ἐπίσης καί τό θεῖον σχηματίζει ἑνώσεις μετά τοῦ ὀξυγόνου καθώς καί μετά τοῦ ὑδρογόνου.

Ἐπίσης παρατηροῦμεν καί τό ἑξῆς. Εἰς τό παράδειγμα τῆς ἑνώσεως τοῦ ἀζώτου μετά τοῦ ὑδρογόνου (NH_3) τό ἄζωτον εἶναι τ ρ ι σ θ ε ν ἑ ς, ἐνῶ εἰς τήν μετά τοῦ ὀξυγόνου ἕνωσιν (N_2O_5) εἶναι πεντασθενής, εἰς δέ τό παράδειγμα τῆς ἑνώσεως τοῦ θείου μετά τοῦ ὑδρογόνου (H_2S) τό θεῖον εἶναι δισθενές. Εἰς τήν ἕνωσίν του ὅμως μέ τό ὀξυγόνον (SO_3) εἶναι ἑξασθενές. Ἐκ τῶν παρατηρήσεων τούτων καθώς καί ἐξ ἄλλων παραδειγμάτων συμπεραίνομεν τά ἑξῆς:

α) Ὅταν ἕν μεταβλητοῦ σθένους στοιχεῖον ἑνοῦται καί μέ τό ὑδρογόνον καί μέ τό ὀξυγόνον, πρός σχηματισμόν χημικῶν ἑνώσεων, φέρεται μέ μεγαλύτερον σθένος εἰς τάς ἑνώσεις του μετά τοῦ ὀξυγόνου καί μέ μικρότερον σθένος εἰς τάς μετά τοῦ ὑδρογόνου ἑνώσεις.

β) Ἄν προσθέσωμεν τό σθένος τοῦ στοιχείου αὐτοῦ τό ὁποῖον παρουσιάζει εἰς τάς μετά τοῦ ὑδρογόνου ἑνώσεις, μετά τοῦ σθένους, τό ὁποῖον παρουσιάζει εἰς τάς μετά τοῦ ὀξυγόνου ἑνώσεις του, εὑρίσκομεν πάντοτε τόν ἀριθμόν 8 (εἰς τό α' παράδειγμα 3 + 5 = 8, εἰς τό β' παράδειγμα 2 + 6 = 8).

Μετά ἀπό αὐτό γράφει τό 46. Ἐπαναλαμβ. τ. ἀριθ. καί μετά 47. 48. ὡρισμένος - βάρος

48.- ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΘΕΝΟΥΣ

Σ ύ σ τ α σ ι ς τ ο ῦ ἀ τ ό μ ο υ

48.- Π ρ ω τ ό ν ι α - Ἠ λ ε κ τ ρ ό ν ι α. Νετρόνια. Τό ἄτομον ἑκάστου στοιχείου, τό ὁποῖον ἐθεωρεῖτο μέχρι τέλους

./.

εἰς τὰ παραδείγματα αὐτὰ παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ ὄξυμον ἑνώσεις μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καθὼς καὶ τὸν ὑδρατμὸν ἑνώσεις μετὰ τοῦ ὑδρογόνου. Ὁμοίως καὶ τὸ θεῖον ἑνώνεται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καθὼς καὶ μετὰ τοῦ ὑδρογόνου.

Ὁμοίως παρατηροῦμεν καὶ τὸ ἄζωτον. Εἰς τὰ παραδείγματα τῆς ἑνώσεως τοῦ ἀζώτου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου (ΝΗ$_3$) τὸ ἄζωτον εἶναι τρισθενές, ἐνῶ εἰς τὴν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἕνωσιν (N_2O_5) εἶναι πενταθενές, εἰς δὲ τὰ παραδείγματα τῆς ἑνώσεως τοῦ θείου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου (H_2S) τὸ θεῖον εἶναι δισθενές. Εἰς τὴν ἕνωσίν του ὅμως μὲ τὸ ὀξυγόνον (SO_2) εἶναι τετραθενές. Ἐκ τῶν παρατηρήσεων τούτων καθὼς καὶ ἐξ ἄλλων παραδειγμάτων συμπεραίνομεν τὰ ἑξῆς:

α) Ὅταν ἓν μετάβλητοῦ σθένους στοιχεῖον ἑνοῦται καὶ μὲ τὸ ὑδρόγονον καὶ μὲ τὸ ὀξυγόνον, κρίς σχηματισμὸν χλωριοῦχα ἑνώσεων, δίδεται μὲ μεγαλύτερον σθένος εἰς τὰς ἑνώσεις του μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ μὲ μικρότερον σθένος εἰς τὰς μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἑνώσεις.

β) Ἂν προσθέσωμεν τὸ σθένος τοῦ στοιχείου αὐτοῦ τὸ ὁποῖον προσορίζει εἰς τὰς μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἑνώσεις εἰς μετὰ τοῦ σθένους, τὸ ὁποῖον προσορίζει εἰς τὰς μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἑνώσεις του, εὑρίσκομεν πάντοτε τὸν ἀριθμὸν 8 (εἰς τὸ παράδειγμα 3 + 5 = 8, εἰς τὸ β' παράδειγμα 2 + 6 = 8).

48.- ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ

Ἐξετάσεις τοῦ Γ' τόμου

48.- Πρόσταγμα - Ἠλεκτρόνιον - Τὸ ἀτομον ἑκάστου στοιχείου, τὸ ὁποῖον ἐσκαφεῖτο μέχρι τέλους

τοῦ παρελθόντος αἰῶνος ὅτι ἀποτελεῖ τό φυσικῶς καί χημικῶς ἀδιαίρετον μικρότατον σωματίδιον τῆς ὕλης, σήμερον εἴμεθα εἰς θέσιν νά γνωρίσωμεν ὅτι καί τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπό ἔτι μικρότερα σωματίδια, τά π ρ ω τ ό ν ι α καί τά ἠ λ ε κ τ ρ ό ν ι α. Τά πρωτόνια εἶναι μικρότατα σωματίδια θετικῶς ἠλεκτρισμένα, ~~καί τά ὁποῖα~~ ἀποτελοῦν δέ τό κεντρικόν τμῆμα τοῦ ἀτόμου (τόν πυρῆνα, ὡς λέγομεν, τοῦ ἀτόμου): τά δέ ἠλεκτρόνια εἶναι ἐλαφρότατα σωματίδια, ἀρνητικῶς ἠλεκτρισμένα, ~~καί τά ὁποῖα~~ περιστρέφονται δέ περί τόν πυρῆνα, ὡς οἱ πλανῆται περί τόν ἥλιον, μετά τεραστίας ταχύτητος. Ἐκτός τῶν πρωτονίων ὁ πυρήν ἀτόμων τινῶν ~~μιᾶς κατηγορίας~~ ἀποτελεῖται καί ἀπό ἄλλα σωματίδια, καλούμενα ν ε τ ρ ό ν ι α. Ταῦτα εἶναι ἠλεκτρικῶς οὐδέτερα, καθ' ὅσον ἕκαστον τούτων ἀποτελεῖται ἀπό ἕνωσιν ἑνός πρωτονίου καί ἑνός ἠλεκτρονίου.

Ὁ ἀριθμός τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος καθώς καί τῶν ἀντιστοίχων ἰσαρίθμων ἠλεκτρονίων ἀτόμου τινός ἐξαρτᾶται ἀπό τό στοιχεῖον, εἰς τό ὁποῖον ἀνήκει τό ἄτομον. Οὕτω τό ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου ἀποτελεῖται ἀπό πυρῆνα ἐξ ἑνός πρωτονίου καί ἀπό ἕν ἠλεκτρόνιον. Τό ἄτομον τοῦ ἀζώτου ἀποτελεῖται ἀπό πυρῆνα ἐξ 7 πρωτονίων καί τά ἠλεκτρόνιά του εἶναι 7, ἐνῷ τοῦ ὀξυγόνου τό ἄτομον σύγκειται ἀπό πυρῆνα ἐξ 8 πρωτονίων καί τά ἠλεκτρόνια εἶναι ὀκτώ. Τό στοιχεῖον Κιούριον ἔχει πυρῆνα μέ 96 πρωτόνια καί ἰσάριθμα ἠλεκτρόνια.

Ὥστε τά μικρότατα σωματίδια τῆς ὕλης εἶναι τά πρωτόνια καί τά ἠλεκτρόνια. Τά πρωτόνια τῶν διαφό-

./.

του κυρεχθόντος αἰῶνος ὅτι ὑποτείνει τὸ φωτικῶς καὶ χυμικῶς ᾠσταλμένον πυκνότατον σωματίδιον τῆς ὕλης, οὐκέτον εἴκεθι εἰς θέσιν νὰ γνωρίσωμεν ὅτι καὶ τοῦτο ὑποτείνεται ὑπὸ ἔτι πυκνότερα σωματίδια, τὰ ἠ ω τὸ ν υ α καὶ τὰ ἠ λ ε κ τ ρ ὸ ν υ α . Τὰ πρωτόνια εἶναι πυκνότατα σωματίδια θετικῶς ἠλεκτρισμένα καὶ τὰ ὁποῖα ὑποτείνουν τὸ κεντρικὸν τμῆμα τοῦ ἀτόμου (τὸν πυρῆνα, ὡς λέγομεν, τοῦ ἀτόμου): τὰ δὲ ἠλεκτρόνια εἶναι ἐλαφρότατα σωματίδια, φανταστικῶς ἠλεκτρισμένα καὶ τὰ ὁποῖα περιστρέφονται περὶ τὸν πυρῆνα, ὡς οἱ πλανῆται περὶ τὸν ἥλιον, μετὰ ταχύτητος. Ἐκτὸς τῶν πρωτονίων ὁ πυρὴν ἀτόμου τινὸς ὑποτείνεται καὶ ὑπὸ ἄλλα σωματίδια, καλούμενα ν ε υ τ ρ ὸ ν ι α· ταῦτα εἶναι ἠλεκτρικῶς οὐδέτερα, καθ'ὅσον ἔκαστον τούτων ὑποτείνεται ὑπὸ ἕνωσιν ἑνὸς πρωτονίου καὶ ἑνὸς ἠλεκτρονίου.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος καθὼς καὶ τῶν ἀντιστοίχων λοιπῶν ἠλεκτρονίων ἀτόμου τινὸς ἐξαρτᾶται ὑπὸ τὸ στοιχεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον ἀνήκει τὸ ἄτομον.Οὕτω τὸ ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου ὑποτείνεται ὑπὸ πυρῆνα ἐξ ἑνὸς πρωτονίου καὶ ὑπὸ ἓν ἠλεκτρόνιον. Τὸ ἄτομον τοῦ ἡλίου ὑποτείνεται ὑπὸ πυρῆνα ἐξ 2 πρωτονίων καὶ τὰ ἠλεκτρόνιά του εἶναι 2, ἐνῷ τοῦ ὀξυγόνου τὸ ἄτομον συγκειται ὑπὸ πυρῆνα ἐξ 8 πρωτονίων καὶ τὰ ἠλεκτρόνια εἶναι ὀκτώ . Τὸ στοιχεῖον κυρίτιον ἔχει πυρῆνα μὲ 28 πρωτόνια καὶ λοιπὰ ἠλεκτρόνια.

Ἐπειδὴ τὰ πυκνότατα σωματίδια τῆς ὕλης εἶναι τὰ πρωτόνια καὶ τὰ ἠλεκτρόνια. Τὰ πρωτόνια τῶν διαφο-

ρων στοιχείων εἶναι ὅμοια μεταξύ των, καθώς καί τά ἠλεκτρόνια. Αἱ διαφοραί μεταξύ τῶν διαφόρων στοιχείων ὀφείλονται εἰς τόν διάφορον ἀριθμόν τῶν πρωτονίων τῶν πυρήνων, τῶν ἀτόμων των.

49.- Νέτρόνια. Ἐκτός τῶν πρωτονίων ὁ πυρήν ἀτόμων στοιχείων τινων ἀποτελεῖται καί ἀπό ἄλλα σωματίδια, καλούμενα νέτρόνια. Ταῦτα εἶναι ἠλεκτρικῶς οὐδέτερα καθ' ὅσον ἕκαστον τούτων ἀποτελεῖται ἀπό ἕνωσιν ἑνός πρωτονίου καί ἑνός ἠλεκτρονίου.

50.- Ἀτομικός ἀριθρός στοιχέίου. Τά χημικά στοιχεῖα εἶχον ταξινομήσει εἰς μίαν σειράν ἀναλόγως τοῦ ἀτομικοῦ βάρους ἑκάστου. Ὁ Ῥῶσσος χημικός Mendeleyeff τό 1889 παρετήρησεν ὅτι, ὅταν τά στοιχεῖα εἶχον ταξινομηθῆ εἰς σειράν κατ' αὔξον ἀτομικόν βάρος, αἱ ἰδιότητες ἑκάστου στοιχείου διέφερον ἀπό τάς ἰδιότητας τοῦ προηγουμένου του. Ἀλλά ἔπειτα ἀπό 7 στοιχεῖα, τά στοιχεῖα τῆς σειρᾶς εἶχον ἰδιότητας ἀναλόγους. Δηλαδή κατατάσσοντες τά στοιχεῖα εἰς σειράν ἀναλόγως τοῦ ἀτομικοῦ του βάρους ἔχομεν 1ον (Ὑδρογόνον) 2ον (Λίθιον) 3ον (Βηρύλλιον) 4ον (Βόριον) 5ον (ἄνθρακα) 6ον (ἄζωτον) 7ον(ὀξυγόνον) 8ον) (φθόριον), 9ον (Νάτριον) 10ον (Μαγνήσιον) 11ον(Ἀργίλλιον) 12ον (Πυρίζιον) 13ον (Φωσφόρος) 14ον (Θεῖον) 15ον (Χλῶριον) 16ον (Κάλιον) 17ον) (Ἀσβέστιον). κ.λ.π

Παρετήρησεν λοιπόν ὅτι τά στοιχεῖα, Λίθιον, τό ὁποῖον ἔχει ἀριθμόν σειρᾶς 2, Νάτριον μέ ἀριθμόν σειρᾶς 9 (ἔπειτα δηλαδή ἀπό 7 στοιχεῖα ἐν τῇ σειρᾷ), Κάλιον μέ ἀριθμόν 16 (ἐπίσης ἔπειτα ἀπό 7 στοιχεῖα

./.

49.- Η ε τ ρ ό ν ι α. Ἐκτὸς τῆς κρυστοῦμεν ὁ πυρὴν ἀτόμων στοιχείων τινῶν ὑποτείνεται καὶ ὑπὸ μίᾶς ὡμοιοτήτος ἀκαρύβεια ν ε τ ρ ό ν ι α. Ταῦτα εἶναι ἠλεκτρικῶς οὐδέτερα καὶ ὅσον ἔκαστον τούτων ὑποτείνεται ὑπὸ ἕνωσιν ἑνὸς κρυστοῦ καὶ ἑνὸς ἠλεκτρονίου.

50.- Ἀ τ ο μ ι κ ὸ ς ἀ ρ ι θ μ ὸ ς ἀ τ ο μ ι κ έ ι ο υ.

Τὸ χημικὸ ἀτοικεῖα εἶχον ταξινομηθεῖ εἰς μίαν σειρὰν ἀναλογίας τοῦ ἀτομικοῦ βάρους ἑκάστου. Ὁ Ῥωσσος χημικὸς Μενδελέγιεφ τὸ 1889 παρετήρησεν ὅτι ὁ τὰ ἀτοικεῖα εἶχον ταξινομηθῆ εἰς σειρὰν κατ' αὐξον ἀτομικὸν βάρος, αἱ ἰδιότητες ἑκάστου στοιχείου διέφερον ἀπὸ τῆς ἰδιότητας τοῦ προηγουμένου του. Ἀλλὰ ἔπειτα ἀπὸ 7 στοιχεῖα, τὰ στοιχεῖα τῆς σειρᾶς εἶχον ἰδιότητας ὁμαλόγους. Δηλαδὴ κατατάσσοντες τὰ στοιχεῖα εἰς σειρὰν ἀναλογίας τοῦ ἀτομικοῦ του βάρους ἔχομεν τὸν (ὑδρογόνον) 3ον (Λίθιον) 7ον (Βηρύλλιον) 10ον (Βόριον) 3ον (Ἄνθρακα 6ον (Ἄζωτον) 7ον(ὀξυγόνον) 8ον) (Φθόριον). 9ον (Νάτριον) 10ον (Μαγνήσιον) 11ον(Ἀλλίλλιον) 12ον (Πυρίτιον) 13ον (Φωσφόρος) 14ον (Θεῖον) 15ον (Χλῶριον) 16ον (Κάλιον) 17ον) (Ἀργόν) . κ.τ.λ.

Παρετήρησεν λοιπὸν ὅτι τὰ στοιχεῖα, Λίθιον, τὸ ὁποῖον ἔχει ἀριθμὸν σειρᾶς 3), Νάτριον μὲ ἀριθμὸν σειρᾶς 9 (ἔπειτα ἀπλῶς ἀπὸ 7 στοιχεῖα ἐν τῇ σειρᾷ), Κάλιον μὲ ἀριθμὸν 19 (ἐπίσης ἔπειτα ἀπὸ 7 στοιχεῖα

ἐν τῇ σειρᾷ) κλπ. ἔχουν ἰδιότητας ἀναλόγους. Ὁμοίως καί τά στοιχεῖα Βηρύλλιον, Μαγνήσιον, Ἀσβέστιον κλπ., ἅτινα ἔχουν ἀριθμούς ἐν τῇ σειρᾷ, 3, 10, 17 κλπ. (τό Μαγνήσιον ἐν τῇ σειρᾷ ἐπειτα ἀπό 7 στοιχεῖα ἀπό τό Βηρύλλιον καί τό ἀσβέστιον ἔπειτα ἀπό 7 στοιχεῖα ἀπό τό μαγνήσιον) ἔχουν πάλιν ἰδιότητας ἀναλόγους, καθώς καί τά στοιχεῖα Βόριον Ἀργίλλιον (ἀριθ. 4, 11, 18) κλπ.-

Δηλαδή αἱ ἰδιότητες τῶν στοιχείων μεταβάλλονται περιοδικῶς ἀναλόγως τοῦ ἀτομικοῦ των βάρους. Τά στοιχεῖα, τά ὁποῖα εἶναι εἰς τήν ἰδίαν ὁμάδα, (ὅπως εἴπομεν, π.χ. Λίθιον, Νάτριον, Κάλιον κλπ.) ἔχουν τό αὐτό σθένος, τό αὐτό περίπου σημεῖον τήξεως κλπ.

Κατά τήν ὑπό τοῦ Ἄγγλου Χημικοῦ Moseley διαπίστωσιν ἡ περιοδική αὐτή μεταβολή τῶν ἰδιοτήτων τῶν στοιχείων ὀφείλεται εἰς τόν ἀριθμόν τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος των. Ὁ ἀριθμός τῶν πρωτονίων, ἀπό τά ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ πυρήν ἑκάστου στοιχείου, λέγεται ἀτομικός ἀριθμός τοῦ στοιχείου.

~~Ὅπου κατατάσσονται τά στοιχεῖα ἀλφαβητικά καί ἀνάλογα τοῦ ἀριθμοῦ τῶν πρωτονίων καί ἔχουν τήν ἰδιότητα τοῦ πλίνθου.~~ Ὁ κατωτέρω σίναξ τῶν στοιχείων φέρει στήλην ἐμφαίνουσαν τόν ἀτομικόν ἀριθμόν ἑκάστου στοιχείου.—

ἐν τῇ σειρᾷ) κλπ. ἔχουν ἰδιότητας ἀναλόγους. Ὁμοίως καὶ τὰ στοιχεῖα Ἐμβύλλιον, Μαγνήσιον, Ἀσβέστιον κλπ. μένουν ἀμετάβλητα ἐν τῇ σειρᾷ, 3, 10, 17 κλπ. (τὸ Μαγνήσιον ἐν τῇ σειρᾷ ἕπεται ἀπὸ 7 στοιχεῖα ἀπὸ τὸ Ἐμβύλλιον καὶ τὸ ἀσβέστιον ἕπεται ἀπὸ 7 στοιχεῖα ἀπὸ τὸ μαγνήσιον) ἔχουν κάλλιν ἰδιότητας ἀναλόγους, καθὼς καὶ τὰ στοιχεῖα Ἐόριον Ἀργύλλιον (ἀριθ. 4, 11, 18) κλπ.-

Ἀλλὰ αἱ ἰδιότητες τῶν στοιχείων μεταβάλλονται κεφαλαιωδῶς ἀναλόγως τοῦ ἀτομικοῦ των βάρους. Τὰ στοιχεῖα τὰ ὁποῖα εἶναι εἰς τὴν ἰδίαν ὁμάδα (ὅπως εἴπομεν π.χ. Λίθιον, Νάτριον, Κάλλιον κλπ.) ἔχουν τὸ αὐτὸ σθένος, τὸ αὐτὸ ἠλεκτρικὸν σημεῖον τήξεως κλπ.

Κατὰ τὴν ὑπὸ τοῦ Ἄγγλου Χημικοῦ Newlands διατυπωθεῖσαν ἢ περιοδικὴν αὐτὴ μεταβολὴ τῶν ἰδιοτήτων τῶν στοιχείων ὀφείλεται εἰς τὸν ὁμοιόβυθον τῶν ἀτομικῶν βαρῶν τῶν. Ὁ ὁμοιόβυθος τῶν ἀτομικῶν βαρῶν, ὑπὸ τὰ ὁποῖα ἐπετελεῖτο ὁ κυρὴν ἑκάστου στοιχείου, λέγεται

ἀ τ ο μ ι κ ὸ ς ὁ μ ο ι ό β υ θ ο ς τ ο ῦ σ τ ο ι χ ε ί ο υ.

Οὕτω κατατάσσομεν τὰ στοιχεῖα εἰς σειρὰς κατ' αὐξοντα ὁμοιόβυθον τῶν ἀτομικῶν των βαρῶν τὴν ἐκάστου βαθμὸν κτλ.

ΠΙΝΑΞ

Ἐμφαίνων τά ὀνόματα, τά σύμβολα, τό ἀτομικόν βάρος καί τόν ἀτομικόν ἀριθμόν τῶν φυσικῶν στοιχείων.-

Ὄνομα	Σύμβολον	Ἀτομικόν βάρος	Ἀτομικός ἀριθμός	Ὄνομα	Σύμβολον	Ἀτομικόν βάρος	Ἀτομικός ἀριθμός
Ἀκτίνιον	Ac	(277)[1]	89	Εὐρώπιον	Eu	152,0	63
ALABAMINE[2]	Ae	(221)	85	Φθόριον	F	19,00	9
Ἀργίλλιον	Al	26,97	13	Καδλίνιον	Gd	156,9	64
Ἀντιμόνιον	Sb	121,76	51	Γάλλιον	Ga	69,72	31
Ἀργόν	A	39,944	18	Γερμάνιον	Ge	72,60	32
Ἀρσενικόν	As	74,91	33	Χρυσός	Au	197,2	79
Βάριον	Ba	137,36	56	Hafnium	Hf	178,6	72
Βηρύλλιον	Be	9,02	4	Ἥλιον	He	4,003	2
Βισμούθιον	Bi	209	83	Holmium	Ho	163,5	67
Βόριον	B	10,82	5	Ὑδρογόνον	H	1,0081	1
Βρώμιον	Br	79,916	35	Illinium[2]	Il	(146)	61
Κάδμιον	Cd	112,41	48	Ἴνδιον	In	114,76	49
Ἀσβέστιον	Ca	40,08	20	Ἰώδιον	I	126,92	53
Ἄνθραξ	C	12,01	6	Ἰρίδιον	Ir	193,1	77
Κέριον	Ce	140,13	58	Σίδηρος	Fe	55,84	26
Καίσιον	Cs	132,91	55	Κρυπτόν	Kr	83,7	36
Χλώριον	Cl	35,457	17	Lanthanum.	La	138,92	57
Χρώμιον	Cr	52,01	24	Μόλυβδος	Pb	207,21	82
Κοβάλτιον	Co	58,94	27	Λίθιον	Li	6,940	3
Κολούμβιον	Cb	92,91	41	Lutecium.	Lu	175,0	71
Χαλκός	Cu	63,54	29	Μαγνήσιον	Mg	24,32	12
Δισπρόσιον	Dy	162,46	66	Μαγγάνιον	Mn	54,93	25
Ἔρβιον	Er	167,2	68	Masurium[2]	Ma	- - -	43

Όνομα	Σύμβολον	Ατομικόν βάρος	Ατομικός αριθμός
Ὑδράργυρος	Hg	200,61	80
Μολυβδένιον	Mo	95,95	42
Neodymium	Nd	144,27	60
Νέον	Ne	20,183	10
Νικέλιον	Ni	58,69	28
Ἄζωτον	N	14,008	7
Ὄσμιον	Os	190,2	76
Ὀξυγόνον	O	16.000	8
Παλλάδιον	Pd	106,7	46
Φωσφόρος	P	31,02	15
Λευκόχρυσος	Pt	195,23	78
Πολώνιον	Po	(210)	84
Κάλιον	K	39,096	19
Praseodymium	Pr	140,92	59
Πρωτοακτίνιον	Pa	231	91
Ράδιον	Ra	226,05	88
Ραδόνιον	Rn	222	86
Ρένιον	Re	186,31	75
Ρόδιον	Rh	102,91	45
Ρουβίδιον	Rb	85,48	37
Ρουθήνιον	Ru	101,7	44
Samarium	S	150,43	62
Σκάνδιον	Sm	45,10	21
Σελλήνιον	Se	78,96	34
Πυρίτιον	Si	28,06	14
Ἄργυρος	Ag	107,880	47
Νάτριον	Na	22,997	11

Όνομα	Σύμβολον	Ατομικόν βάρος	Ατομικός αριθμός
Στρόντιον	Sr	87,63	38
Θεῖον	S	32,066	16
Ταντάλιον	Ta	180,88	73
Τελλούριον	Te	127,61	52
Terbium	Tb	159,2	65
Θάλλιον	Tl	204,39	81
Θόριον	Th	232,12	90
Thulium	Tm	169,4	69
Κασσίτερος	Sn	118,70	50
Τιτάνιον	Ti	47,90	22
Βολφράμιον	W	183,92	74
Οὐράνιον	U	238,07	92
Βανάδιον	V	50,95	23
Virginium[2]	Vi	(224)	87
Ξένον	Xe	131,3	54
Ytterbium	Yb	173,04	70
Yttrium	Y	88,92	39
Ψευδάργυρος	Zn	65,38	30
Ζιρκόνιον	Zr	91,22	40
Συνθετικά Στοιχεῖα			
Americium	Am	241,242	95
Astatine	At	211	85
Curium	Cm	240,242	96
Neptonium	Np	237,239	93
Plutonium	Pu	238,239	94
Techetium	Tc	99	43
		147	61

1. Ἡ παρένθεσις σημαίνει περίπου
2. Ἀντ' αὐτοῦ ἔχει [illegible]

51.- Τ ρ ο χ ι ά σ θ έ ν ο υ ς. Τά περί τόν πυρῆνα περιστρεφόμενα ἠλεκτρόνια κινοῦνται ἐπί καθωρισμένων τροχιῶν (στιβάδων). Ὁ ἀριθμός τῶν τροχιῶν εἶναι διάφορος εἰς τά διάφορα στοιχεῖα. Εἰς τό ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου λ.χ., τό ὁποῖον περιέχει 1 ἠλεκτρόνιον, ὑπάρχει μία τροχιά, ἐνῷ εἰς τό ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον περιέχει 8 ἠλεκτρόνια, ταῦτα κινοῦνται ἐπί δύο τροχιῶν, εἰς δέ τοῦ ἀργύρου τό ἄτομον αἱ τροχιαί εἶναι τέσσαρες.

Ἡ ἐξωτερική τροχιά, ἐπί τῆς ὁποίας κινοῦνται ἠλεκτρόνια, ἀποτελεῖ τήν λεγομένην τ ρ ο χ ι ά ν σ θ έ ν ο υ ς. Μετακινήσεις ἠλεκτρονίων ἀπό ἐσωτερικάς τροχίας πρός τήν τροχιάν σθένους λαμβάνουν χώραν κατά τάς χημικάς ἀντιδράσεις. Ἡ τροχιά αὕτη τοῦ σθένους δέν δύναται νά φέρῃ περισσότερα τῶν 8 ἠλεκτρονίων. Εἰς τά ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου καί τοῦ ἡλίου ἡ τροχιά σθένους εἶναι ἡ πρώτη καί δέν δύναται νά φέρῃ π ε ρ ι σ σ ό τ ε ρ α ἠ λ ε κ τ ρ ό ν ι α ἀ π ό 2.

52.- Ἀ δ ρ α ν ῆ σ τ ο ι χ ε ῖ α. Ὅταν ἡ τροχιά σθένους φέρῃ 8 ἠλεκτρόνια, τό στοιχεῖον ἔχει σθένος 0, εἶναι τό στοιχεῖον, ὡς λέγομεν, ἀ δ ρ α ν ές. Ὅταν ἡ τροχιά σθένους εἰς τό ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου, καθώς καί τοῦ ἡλίου, φέρῃ 2 ἠλεκτρόνια, (τόν μεγαλύτερον ἀριθμόν ἠλεκτρονίων, τά ὁποῖα δύναται νά φέρῃ, ὡς εἴπομεν, κατ' ἐξαίρεσιν) τότε ἔχει καί τοῦτο σθένος 0. Τό σῶμα δέ εἶναι ἀδρανές, δηλαδή δέν ἔχει τάσιν νά σχηματίσῃ ἑνώσεις.

Τό ἄτομον τοῦ ἡλίου ἀποτελεῖται ἀπό πυρῆνα μέ 2 πρωτόνια καί 2 νετρόνια, καθώς καί ἀπό 2 περιστρε-

./.

51.- T p o x i á θ é v o n e. Εἰς περὶ τὸν πυρῆνα περιστρεφόμενα ἠλεκτρόνια κινοῦνται ἐπὶ καθωρισμένων τροχιῶν (στιβάδων). Ὁ ἀριθμὸς τῶν τροχιῶν εἶναι διάφορος εἰς τὰ διάφορα στοιχεῖα. Εἰς τὸ ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου Υ.Χ. τὸ ὁποῖον περιέχει 1 ἠλεκτρόνιον, ὑπάρχει μία τροχιά, ἐνῷ εἰς τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον περιέχει 8 ἠλεκτρόνια, ταῦτα κινοῦνται ἐπὶ δύο τροχιῶν, εἰς δὲ τοῦ ἀργύρου τὸ ἄτομον αἱ τροχιαὶ εἶναι τέσσαρες.

Ἡ ἐξωτερικὴ τροχιὰ ἐπὶ τῆς ὁποίας κινοῦνται ἠλεκτρόνια ὀνομάζεται τὴν λεγομένην τ p o χ i á v a θ é v o n e. Μετακινήσεις ἠλεκτρονίων ἀπὸ ἐξωτερικῆς τροχιᾶς πρὸς τὴν τροχιὰν ὀξέος λαμβάνουν χώραν κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις. Ἡ τροχιὰ αὕτη τοῦ ὀξέος δὲν δύναται νὰ φέρῃ περισσότερα τῶν 8 ἠλεκτρονίων. εἰς τὴν ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ ἡλίου ἡ τροχιὰ ὀξέος εἶναι ἡ πρώτη καὶ δὲν δύναται νὰ φέρῃ π e p i o ó t e r a ἢ λ e k t r ó n i a á p ó 2.

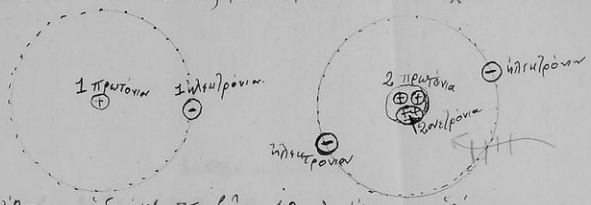
52.- Ἀ ρ ι θ μ ὸ ς a t o m i k e í a. Ὅταν ἡ τροχιὰ ὀξέος φέρῃ 8 ἠλεκτρόνια, τὸ στοιχεῖον ἔχει ὀξέος 0. εἶναι τὸ στοιχεῖον.ὡς λέγομεν, ἀ ρ ι θ μ ὸ ν é. -Ὅταν ἡ τροχιὰ ὀξέος εἰς τὸ ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου καθὼς καὶ τοῦ ἡλίου φέρῃ 2 ἠλεκτρόνια (τὸν μεγαλύτερον ὁρισθὲν ἠλεκτρονίων, τὰ ὁποῖα δύναται νὰ φέρῃ, ὡς εἴπομεν, κατ'ἐξαίρεσιν)τότε ἔχει καὶ τοῦτο ὀξέος 0. Τὸ αἷμα δὲ εἶναι ἀδιάφορες.φιλαδὴ δὲν ἔχει τάσιν νὰ συμπτύξῃ ἑνώσεις.

Τὸ ἄτομον τοῦ ἡλίου ὑποτείνεται ὑπὸ πυρῆνα μὲ 2 πρωτόνια καὶ 2 νετρόνια καθὼς καὶ ὑπὸ 2 περιστρε-

ρόμενα ἠλεκτρόνια ἐπί τῆς τροχιᾶς σθένους.

ὑνεπῶς ἔχει σθένος 0.

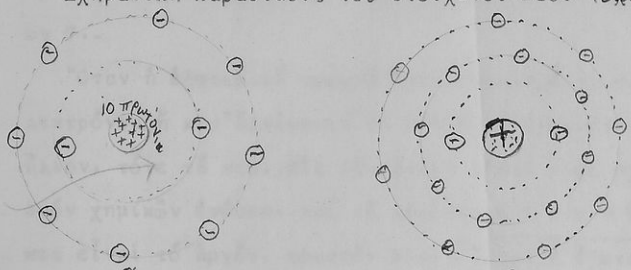
Σχηματικήν παράστασιν τοῦ ἀτόμου τοῦ ὑδρογόνου, καθώς καί τοῦ ἡλίου, βλέπομεν εἰς τήν ~~εἰκ~~μόνα 10.



Ἄτομον ὑδρογόνου (~~εἰκ~~. εἰκ. 10) Ἄτομον ἡλίου.

Τό νέον εἶναι ἐπίσης στοιχεῖον ἀδρανές, διότι ἀνήκει εἰς τήν ὁμάδα τῶν στοιχείων, τό ἄτομον τῶν ὁποίων ἔχει δύο τροχιάς ἠλεκτρονίων, εἰς δέ τήν δευτέραν τροχιάν (τροχιάν σθένους) ἔχει 8 ἠλεκτρόνια.

Σχηματική παράστασις τοῦ στοιχείου Νέου (~~εἰκ~~ εἰκ. 11.α)



α. β.

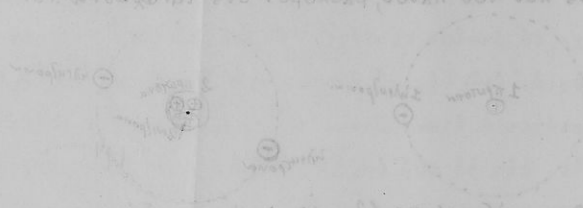
Ἄτομον νέου (~~εἰκ~~. εἰκ. 11) ἄτομον ἀργοῦ

Ἐπίσης ἀδρανές εἶναι καί τό στοιχεῖον ἀ ρ γ ό ν. Τοῦτο ἀνήκει εἰς τήν ὁμάδα τῶν στοιχείων, τό ἄτομον τῶν ὁποίων ἔχει 3 τροχιάς ἠλεκτρονίων, εἰς δέ τήν τρίτην τροχιάν (σθένους) ἔχει 8 ἠλεκτρόνια. Ὥστε καί τοῦτο ἔχει σθένος 0.

Σχηματική παράστασις αὐτοῦ ~~εἰκ~~ εἰκ. 11. β.

τόμενα ἠλεκτρόνια ἐπί τῆς τροχιᾶς αὐτοῦ.
Οὐδετέρως ἔχει αὐτό 0.

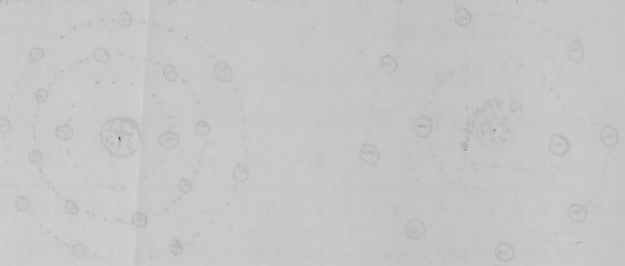
Σχηματικῆν παράστασιν τοῦ ἀτόμου τοῦ ὑδρογόνου καθώς καί τοῦ ἡλίου βλέπομεν εἰς τό σχ. 10.



Ἀτομον ὑδρογόνου (Σχ. 10) Ἀτομον ἡλίου

Τό νέον εἶναι ἐκλοῦς στοιχεῖον ἀδρανές, διότι ἐνήκει εἰς τήν ὁμάδα τῶν στοιχείων, τό ἄτομον τῶν ὁποίων ἔχει δύο τροχιάς ἠλεκτρονίων, εἰς δέ τήν δευτέραν τροχιάν (τροχιάν αὐτοῦ) ἔχει 8 ἠλεκτρόνια.

Σχηματικῆ παράστασις τοῦ στοιχείου Νέον (σχ. 11α)



Ἀτομον νέου (σχ. 11α) Ἀτομον ἀργοῦ

Ἐκλοῦς ἀδρανές εἶναι καί τό στοιχεῖον Ἀ ρ γ ό ν. Τοῦτο ἐνήκει εἰς τήν ὁμάδα τῶν στοιχείων, τό ἄτομον τῶν ὁποίων ἔχει 3 τροχιάς ἠλεκτρονίων, εἰς δέ τήν τρίτην τροχιάν (αὐτοῦ) ἔχει 8 ἠλεκτρόνια. Ὥστε καί τοῦτο ἔχει αὐτό 0.

Σχηματικῆ παράστασις αὐτοῦ σχ. 11 β.

(σχ.)

Εἰς τήν ὁράδα αὐτήν τῶν στοιχείων μέ τρεῖς τροχιάς ἠλεκτρονίων ὑπάγεται καί τό Νάτριον (Na) καί τό θεῖον (S) καί τό χλώριον (Cl) κ.ἄ. Ἀλλά ταῦτα δέν ἔχουσι συμπληρώσει εἰς τήν τρίτην τροχιάν τά 8 ἠλεκτρόνια. Τό νάτριον ἔχει μόνον ἕν ἠλεκτρόνιον εἰς τήν τρίτην τροχιάν (σθένους), τό δέ θεῖον 6 καί τό χλώριον 7.-

Ὅταν ἡ ἐξωτερική τροχιά ἔχει συμπληρώσει τά 8 ἠλεκτρόνια, ἤ κατ'ἐξαίρεσιν τά 2, διά τό ὑδρογόνον καί ἥλιον, τότε τά στοιχεῖα δέν ἔχουν τάσιν πρός σχηματισμόν χημικῶν ἑνώσεων καί τά λέγομεν ἀ δ ρ α ν ῆ (ὅπως εἶναι τό ἀργόν, κρυπτόν κλπ.) Ὅταν ἡ ἐξωτερική τροχιά δέν ἔχει τά 8 ἠλεκτρόνια ἀλλά ὀλιγώτερα, τότε κατά τάς χημικάς ἀντιδράσεις τείνουν τά ἄτομα νά συμπληρώσουν τήν ἐξωτερικήν τροχιάν των διά 8 ἠλεκτρονίων, προσλαμβάνοντα ἠλεκτρόνια ἐκ τῶν μεθ'ὧν συντίθενται στοιχείων ἤ ἀποβάλλονται ἠλεκτρόνια.-

53.-Ἠ λ ε κ τ ρ ο θ ε τ ι κ ά κ α ί ἠ λ ε κ τ ρ α ρ ν η τ ι κ ά σ τ ο ι χ ε ῖ α. Ὑπάρχουν στοιχεῖα, τῶν ὁποίων τό ἄτομον ἔχει 1 ἤ 2 ἤ 3 ἠλεκτρόνια εἰς τήν ἐξωτερικήν τροχιάν) Κάλιον, Νάτριον κλπ.) Αὐτά κατά

./.

(_____ .χα)

εἰς τὴν ὁμάδα αὐτὴν τῶν στοιχείων μὲ τρεῖς τροχιὰς ἠλεκτρονίων ὑπάγεται καὶ τὸ Ἥλιον (Ἡλ) καὶ τὸ θεῖον (S) καὶ τὸ χλώριον (Cl) κ.ἄ. Ἀλλὰ ταῦτα δὲν ἔχουν συμπληρώσει εἰς τὴν τρίτην τροχιὰν τὸ 8 ἠλεκτρόνιο.Τὸ νάτριον ἔχει μόνον ἓν ἠλεκτρόνιον εἰς τὴν τρίτην τροχιὰν (σθένος), τὸ δὲ θεῖον 6 καὶ τὸ χλώριον 7.-

Ὅταν ἡ ἐξωτερικὴ τροχιὰ ἔχει συμπληρώσει τὸ 8 ἠλεκτρόνιο ἢ κατ'ἐξαίρεσιν τὸ 2,ὅπως τὸ ὑδρογόνον καὶ ἥλιον, τότε τὰ στοιχεῖα δὲν ἔχουν τάσιν πρὸς σχηματισμὸν χημικῶν ἑνώσεων καὶ τὰ λέγομεν ἀδρανῆ στοιχεῖα ἢ εἶναι τὸ ἀργόν, κρυπτὸν κλπ.) Ὅταν ἡ ἐξωτερικὴ τροχιὰ δὲν ἔχει τὸ 8 ἠλεκτρόνια ἀλλὰ ὀλιγώτερα,τότε κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις τείνουν τὰ ἄτομα νὰ συμπληρώσουν τὴν ἐξωτερικὴν τροχιὰν των ἕως 8 ἠλεκτρονίων, προσλαμβάνοντα ἠλεκτρόνια ἐκ τῶν παρ'ὧν συναντῶνται στοιχεῖα ἢ ἀποβάλλοντα ἠλεκτρόνια.-

23.-Ἠλεκτροθετικὰ καὶ ἠλεκτραρνητικὰ στοιχεῖα.

Ἀτομικὰ στοιχεῖα.Ἀτομοχρόνα στοιχεῖα τῶν ὁποίων τὸ ἄτομον ἔχει 1 ἢ 2 ἢ 3 ἠλεκτρόνια εἰς τὴν ἐξωτερικὴν τροχιὰν) ἀργίλιον, ἀλτήριον κτλ.) Αὐτὰ κατὰ

τάς χημικάς ἀντιδράσεις ἀποβάλλουν ἠλεκτρόνια καί συνεπῶς ἐν τῷ ἀτόμῳ των ὑπερτερεῖ τό θετικόν φορτίον τῶν πρωτονίων των.

Τό ἄτομον τότε λέγεται θ ε τ ι κ ό ν ἰ ό ν. Τά δέ στοιχεῖα τά ἔχοντα τήν τάσιν αὐτήν τῆς ἀποβολῆς ἠλεκτρονίων τά λέγομεν ἠ λ ε κ τ ρ ο θ ε τ ι κ ά σ τ ο ι χ ε ῖ α. Ἀντιθέτως τά στοιχεῖα, τῶν ὁποίων τό ἄτομον ἔχει 5 ἤ 6 ἤ 7 ἠλεκτρόνια ἐπί τῆς ἐξωτερικῆς τροχιᾶς των (ὀξυγόνον, θεῖον, χλῶριον κ.ἄλ.), κατά τάς χημικάς ἀντιδράσεις προσλαμβάνουν ἠλεκτρόνια, ἐκ τῶν μεθ'ὧν συντίθενται στοιχείων, καί συνεπῶς ἐν τῷ ἀτόμῳ των ὑπεβτερεῖ τό ἀρνητικόν φορτίον. Τότε τό ἄτομον λέγεται ἀ ρ ν η τ ι κ ό ν ἰ ό ν καί τά στοιχεῖα, τά ὁποῖα ἔχουν τήν τάσιν αὐτήν τῆς προσλήψεως ἠλεκτρονίων, λέγονται ἠ λ ε κ τ ρ α ρ ν η τ ι κ ά Τό ἄτομον τοῦ ἄνθρακος ἔχει 4 ἠλεκτρόνια εἰς τήν ἐξωτερικήν τροχιάν του. Τοῦτο οὔτε ἀποβάλλει ταῦτα, οὔτε προσλαμβάνει ἄλλα 4 ἐξ ὁλοκλήρου ἐκ τῶν ἠλεκτρονίων τῶν ἀτόμων ὑδρογόνου κατά τήν ἕνωσίν του μετά τοῦ ὑδρογόνου, ἀλλά δανείζεται, τρόπον τινα τά 4 ἠλεκτρόνια ἐκ 4 ἀτόμων ὑδρογόνου, τά ὁποῖα ἀνήκουν καί εἰς τό ἄτομον τοῦ ἄνθρακος καί εἰς τά 4 ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι κατά τάς χημικάς ἀντιδράσεις δύνανται νά ἀνταλλαγοῦν μεταξύ τῶν συντιθεμένων ἀτόμων ἠ λ ε κ τ ρ ό ν ι α μ ό ν ο ν τ ῆ ς τ ρ ο χ ι ᾶ ς σ θ έ ν ο υ ς καί τά ὁποῖα λέγονται ἠ λ ε κ τ ρ ό ν ι α σ θ έ ν ο υ ς.

54.- Π ῶ ς ἐ ξ η γ ε ῖ τ α ι τό σ θ έ ν ο ς τ ῶ ν σ τ ο ι χ ε ί ω ν. Ὅταν κατά τινα χημικήν ἕνωσιν,

./.

τῆς χιμπριλῆς ἐντεῦθεν ἐπορεύετο ἡλεκτρόνια καὶ συναντᾷ ἐν τῷ ἀτόμῳ τῶν ὑπερτερεῖ τὸ θετικὸν φορτίον τῶν πρωτονίων τῶν.

Τὸ ἄτομον τότε λέγεται θ ε τ ι κ ὸ ν ἰ ό ν. Τὸ δὲ στοιχεῖα τὰ ἔχοντα τὴν ἰδίαν αὐτὴν τῆς ὑποδείξης ἠλεκτρονίων τὰ λέγομεν ἡ λ ε κ τ ρ ο θ ε τ ι κ ά

σ τ ο ι χ ε ῖ α. Ἀντιθέτως τὰ στοιχεῖα, τὴν ὁποίων τὸ ἄτομον ἔχει ὀλίγα ἡλεκτρόνια τῶν (ὀξυγόνον, θεῖον, χλώριον κ.ἄ.), κατὰ τῆς χιμπριλῆς ἐντεῦθεν προσλαμβάνουν ἠλεκτρόνια ἐκ τῶν πεθ'ἀν ἀντιθέτων στοιχείων, καὶ συνεπῶς ἐν τῷ ἀτόμῳ τῶν ὑπερτερεῖ τὸ ἀρνητικὸν φορτίον. Τότε τὸ ἄτομον λέγεται ἀ ρ ν η τ ι κ ὸ ν ἰ ό ν καὶ τὸ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν ἰδίαν αὐτὴν τῆς προσλήψεως ἠλεκτρονίων, λέγονται ἡ λ ε κ τ ρ ο ν η τ ι κ ά

Τὸ ἄτομον τοῦ ἀνθράκος ἔχει 4 ἠλεκτρόνια εἰς τὴν ἐξωτερικὴν τροχιὰν του. Τοῦτο οὔτε ὑποδηλώνει ταῦτα, οὔτε προσλαμβάνει ἔλλα 4 ἐξ ὁλοκλήρου ἐκ τῶν ἠλεκτρονίων τῶν ἀτόμων ὀξυγόνου κατὰ τὴν ἕνωσίν του μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἀλλὰ δανείζεται, τρόπον τινὰ τῶν 4 ἠλεκτρόνια ἐκ 4 ἀτόμων ὀξυγόνου καὶ τὰ ὁποῖα ἀνήκουν καὶ εἰς τὸ ἄτομον τοῦ ἀνθράκος καὶ εἰς τὰ 4 ἄτομα τοῦ ὀξυγόνου. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀναπεραίνομεν ὅτι κατὰ τὰ τῆς χιμπριλῆς ἐντεῦθεν δύνανται νὰ ἀνταλλαγοῦν μεταξὺ τῶν ἀντιθέτων ἀτόμων ἡ λ ε κ τ ρ ό ν ι α

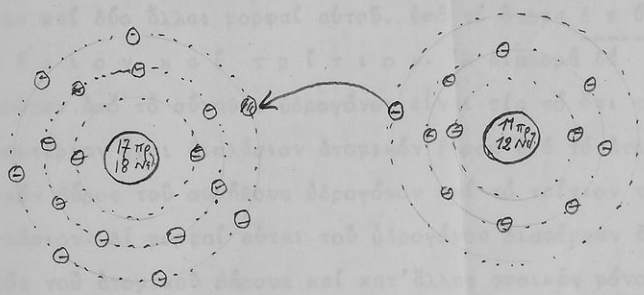
μ ό ν ο ν τ ῶ ν τ ρ ο χ ι ῶ ν α θ έ ν ο υ ς καὶ

τὰ ὁποῖα λέγονται ἡ λ ε κ τ ρ ό ν ι α θ έ ν ο υ ς.

Σχ.-Π ῶ ς ἐ ξ η γ ε ῖ τ α ι τὸ θ έ ν ο ς τῶν

σ τ ο ι χ ε ί ω ν. Ὅταν κατὰ τινα χιμπριλὴν ἕνωσιν

εἰς τήν ὁποίαν λαμβάνει μέρος ἕν στοιχεῖον, προσλαμβάνει τόσο 1 ἤ 2 ἤ 3 κλπ. ἠλεκτρόνια, τότε τό στοιχεῖον εἶναι ἠλεκτραρνητικόν μονοσθενές ἤ δισθενές ἤ τρισθενές κλπ. Τοὐναντίον ἄν ἀποβάλῃ 1 ἤ 2 ἤ 3 κλπ. ἠλεκτρόνια, τότε τό στοιχεῖον εἶναι ἠλεκτροθετικόν μονοσθενές, ἤ δισθενές ἤ τρισθενές κλπ. Κατά τήν ἕνωσιν π.χ. τοῦ Νατρίου(Na) καί Χλωρίου (Cl) πρός σχηματισμόν τοῦ χλωριούχου Νατρίου (Na Cl) ἔχομεν τό ἄτομον τοῦ χλωρίου, τό ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπό πυρῆνα ἐκ 17 πρωτονίων καί 18νετρονίων, καθώς καί ἀπό 17 ἠλεκτρόνια, ἐκ τῶν ὁποίων 7 εἰς τήν τροχιάν σθένους (σχέδ. 12), καί τό ἄτομον τοῦ νατρίου, τό ὁποῖον ἀποτελεῖται ἐκ πυρῆνος μέ 11 πρωτόνια καί 12 νετρόνια. ἐκ δέ τῶν 11 ἠλεκτρονίων του ἕν μόνον εἶναι εἰς τήν τροχιάν σθένους.



χλωρίου Νατρίου

(σχέδ. 12)

Κατά τήν χημικήν ἀντίδρασιν τό 1 ἠλεκτρόνιον τοῦ ἀτόμου τοῦ νατρίου, τό ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τήν τροχιάν σθένους ἀποβάλλεται καί προσλαμβάνεται ὑπό τοῦ ἀτόμου τοῦ χλωρίου, τό ὁποῖον οὕτω συμπληρώνει δι' αὐτοῦ τήν τροχιάν σθένους του μέ 8 ἠλεκτρόνια· ἀλλά

./.

εἰς τὴν ὁποίαν λαμβάνει μέρος ἓν στοιχεῖον, προσαμ-
βάνει 1 ἢ 2 ἢ 3 κλπ. ἠλεκτρόνια, τότε τὸ στοιχεῖον
εἶναι ἠλεκτροαρνητικὸν μονοσθενές ἢ δισθενὲς ἢ τρισθε-
νές ἢ τετρασθενὲς κλπ. Τοὐναντίον ἂν ἀ-
ποβάλῃ 1 ἢ 2 ἢ 3 κλπ. ἠλεκτρόνια, τότε τὸ στοιχεῖον
εἶναι ἠλεκτροθετικὸν μονοσθενές, ἢ διισθενὲς ἢ τριισθε-
νές κλπ. κατὰ τὴν ἔννοιαν κ.λ.π. τοῦ Πατρίου(Πα) καὶ
Χλωρίου (Cl) κοσ σχηματισμὸν τοῦ χλωριούχου Πατρί-
ου (ΠαCl) ἔχομεν τὸ ἄτομον τοῦ χλωρίου, τὸ ὁποῖ-
ον ὑποτίθεται ὅτι ἀποβάλλει ἓν ἠλεκτρόνιον καὶ ἰσοδυ-
ναμεῖ καθὼς καὶ ὅτι ἠλεκτρόνιον ἐκ τῶν ὁποίων
ἢ εἰς τὴν τροχιὰν σθένους (σχ. 12) καὶ τὸ ἄτο-
μον τοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον ὑποτίθεται ἓν ἀποβάλλει
μὲ 11 πρωτόνια καὶ 12 νετρόνια. ἓν ἐκ τῶν 11 ἠλεκτρο-
νίων του ἓν μόνον εἶναι εἰς τὴν τροχιὰν σθένους.

(σχ. 12)

κατὰ τὴν χημικὴν ἑνοποίησιν τὸ 1 ἠλεκτρόνιον τοῦ ἀ-
τόμου τοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν τρο-
χιὰν σθένους ὑποβάλλεται καὶ προσλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ
ἀτόμου τοῦ χλωρίου, τὸ ὁποῖον οὕτω συμπληροῦται δι'
αὐτοῦ τὴν τροχιὰν σθένους του μὲ 8 ἠλεκτρόνια. ἀλλὰ

καί τό ἄτομον τοῦ νατρίου, τό ὁποῖον ἀπέβαλε τό ἠλεκτρόνιον, ὡς ἐξωτερικήν πλέον τροχιάν ἔχει τήν δευτέραν μέ 8 ἠλεκτρόνια. Μεταξύ ὅμως τῶν 2 τούτων ἀτόμων ἐδημιουργήθη ἡ ἐξῆς διαφορά. Τό ἄτομον τοῦ νατρίου διά τῆς ἀπωλείας τοῦ ἑνός ἠλεκτρονίου ἔχει πλεονάζον θετικόν φορτίον· ἀντιθέτως τό ἄτομον τοῦ χλωρίου διά τῆς προσλήψεως τοῦ ἠλεκτρονίου ἔχει πλεονάζον ἀρνητικόν φορτίον. Οὕτω τά δύο ἄτομα φέροντα φορτία ἑτερώνυμα ἀλληλοέλκονται καί συγκρατοῦνται, ἀποτελοῦντα ἕν μόριον χλωριούχου νατρίου. Τήν θεωρίαν αὐτήν περί ἐξηγήσεως τοῦ σθένους τῶν στοιχείων διά τῶν ἠλεκτρονίων καλοῦμεν ἠ λ ε κ τ ρ ο ν ι κ ή ν θ ε ω ρ ί α ν τ ο ῦ σ θ έ ν ο υ ς.

55.- Σ τ ο ι χ ε ῖ α ἰ σ ό τ ο π α. Εἴπομεν εἰς τήν σελίδα 37 ὅτι ἐκτός τοῦ συνήθους ὑδρογόνου ἀνεκαλύφθησαν καί δύο ἄλλαι μορφαί αὐτοῦ, ὑπό τό ὄνομα δ ε ύ τ έ ρ ι ο ν κ α ί τ ρ ί τ ι ο ν. Ἡ διαφορά δέ τούτων ἀπό τό σύνηθες ὑδρογόνον εἶναι εἰς τό ὅτι τό δευτέριον ἔχει διπλάσιον ἀτομικόν βάρος ἀπό τό ἀτομικόν βάρος τοῦ συνήθους ὑδρογόνου καί τό τρίτιον τριπλάσιον. Αἱ μορφαί αὗται τοῦ ὑδρογόνου διαφέρουν ἐκτός τοῦ ἀτομικοῦ βάρους καί κατ' ἄλλας φυσικάς μόνον ἰδιότητας ἀπό τό σύνηθες ὑδρογόνον, δέν διαφέρουν ὅμως ὡς πρός τάς χημικάς ἰδιότητας. Καί εἰς τάς τρεῖς αὐτάς μορφάς τοῦ ὑδρογόνου ἕν ἠλεκτρόνιον εὑρίσκεται ἐν τῷ ἀτόμῳ των, καθώς καί ἕν πρωτόνιον, δηλαδή ἀτομικόν ἀριθμόν ἔχουν καί τά τρία αὐτά εἴδη τοῦ ὑδρογόνου 1. Ἡ διαφορά, τήν ὁποίαν ἔχουν ὡς πρός τό ἀτομικόν βάρος, ὀφείλεται εἰς τά νετρόνια, τά ὁποῖα πε-

./.

καὶ τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον ἐπέθεσε τὸ ἡ-
λεκτρόνιον εἰς ἐξωτερικὴν κλέον τροχιὰν ἔχει τὴν θέσι-
τέραν μὲ 8 ἠλεκτρόνια.Μετὰ ὅμως τὴν 3 τοιαύτα ἀτό-
μων ἐσχηματισθῆ ἡ ἑξῆς διαφορά. Τὸ ἄτομον τοῦ νατρί-
ου διὰ τῆς ἀπωλείας τοῦ ἑνὸς ἠλεκτρονίου ἔχει κλεο-
νάζον θετικὸν φορτίον, ἀντιθέτως τὸ ἄτομον τοῦ χλω-
ρίου διὰ τῆς προσλήψεως τοῦ ἠλεκτρονίου ἔχει κλεονά-
ζον ἀρνητικὸν φορτίον.Οὕτω τὰ δύο ἄτομα φέροντα φορ-
τία ἐτεροῦνται ἀλλοιοῦνται καὶ συγκρατοῦνται,ἀπο-
τελοῦντα ἓν ἀέριον χλωριοῦχον νατρίου. Τὴν θεωρίαν
αὐτὴν περὶ ἑξηλώσεως τοῦ σθένους τὴν στοιχειῶν διὰ
τῶν ἠλεκτρονίων καλοῦμεν ἠ λ ε κ τ ρ ο ν ι κ ὴ ν
θ ε ω ρ ί α ν τ ο ῦ σ θ έ ν ο υ ς.

58.- Ἐ τ ο ι χ ε ῖ α ἰ σ ό τ ο π α. εἴπομεν εἰς τὴν ἀε-
λίαν ὅτι ἐκτὸς τοῦ συνηθοῦς ὑδρογόνου ἀνεκαλύφθη-
σαν καὶ δύο ἄλλαι μορφαὶ αὐτοῦ, ἀπὸ τὸ ὄνομα ὑ δ ρ ο -
γ ό ν ο υ καὶ τ ρ ί τ ι ο ν. Ἡ διαφορὰ δὲ
τούτων ἀπὸ τὸ συνηθὲς ὑδρογόνον εἶναι εἰς τὸ ὅτι τὸ
βαρυτέρον ἔχει διπλάσιον ἀτομικὸν βάρος ἀπὸ τὸ ἀτο-
μικὸν βάρος τοῦ συνηθοῦς ὑδρογόνου καὶ τὸ τρίτιον τρι-
πλάσιον. Αἱ μορφαὶ αὗται τοῦ ὑδρογόνου διαφέρουν ἀπ-
τὸ τοῦ ἀτομικοῦ βάρους καὶ κατ' ἀλλάς φυσικὰς ἰδιότ-
ιδιότητας ἀπὸ τὸ συνηθὲς ὑδρογόνον. Δὲν διαφέρουν
ὅμως ὡς πρὸς τὰς χημικὰς ἰδιότητας.Καὶ εἰς τὰς τρεῖς
αὐτὰς μορφὰς τοῦ ὑδρογόνου ἓν ἠλεκτρόνιον εὑρίσκεται
ἐν τῇ ἀτόμῳ τοῦ κεφαλῆς καὶ ἓν κρωτόνιον, ἐνάλλαξ ἀπο-
μικὸν βάρος ἔχουν καὶ τὰ τρία αὐτὰ εἴδη τοῦ ὑδρο-
γόνου 1. Ἡ διαφορά, τὴν ὁποίαν ἔχουν ὡς πρὸς τὸ ἀ-
τομικὸν βάρος.ὀφείλεται εἰς τὰ νετρόνια τὰ ὁποῖα πε-

ριέχονται ἐν τῷ πυρῆνι. Οὕτως εἰς τό σύνηθες ὑδρογόνον ὁ πυρήν τοῦ ἀτόμου του ἐκτός τοῦ πρωτονίου δέν περιέχει νετρόνια, ἐνῷ εἰς τό δευτέριον ὁ πυρήν τοῦ ἀτόμου του περιέχει ἕν ἐλεύθερον πρωτόνιον καί ἕν νετρόνιον καί τοῦ τριτίου ὁ πυρήν ἀποτελεῖται ἀπό ἕν ἐλεύθερον πρωτόνιον καί ἀπό δύο νετρόνια. Ἐπειδή δέ τό νετρόνιον, ὡς εἴπομεν, ἀποτελεῖται ἀπό ἕν πρωτόνιον καί ἕν ἠλεκτρόνιον ἡνωμένα, διά τοῦτο τό βάρος ἑνός νετρονίου εἶναι ἴσον μέ τό ἄθροισμα τῶν βαρῶν ἑνός πρωτονίου καί ἑνός ἠλεκτρονίου, τό ὁποῖον εἶναι ὅσον καί τό βάρος ἑνός ἀτόμου συνήθους ὑδρογόνου. Διά τοῦτο καί τό ἀτομικόν βάρος τοῦ δευτερίου εἶναι διπλάσιον τοῦ ἀτομικοῦ βάρους τοῦ συνήθους ὑδρογόνου, τοῦ δέ τριτίου τό ἀτομικόν βάρος εἶναι τριπλάσιον τοῦ ἀτομικοῦ βάρους τοῦ συνήθους ὑδρογόνου. Εἰς πολλά στοιχεῖα παρατηρεῖται τό φαινόμενον τοῦτο. Τό χλῶριον π.χ. παρουσιάζεται καί τοῦτο ὑπό δύο μορφάς. Ὁ ἀριθμός τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος του εἶναι 17, βεβαίως καί εἰς τάς δύο μορφάς του, συνεπῶς ἔχει ἀτομικόν ἀριθμόν 17. Ἀλλά ἐκτός τῶν 17 πρωτονίων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ὁ πυρήν τοῦ ἀτόμου του, περιέχονται ἐν τῷ πυρῆνι του καί 18 νετρόνια εἰς τήν μίαν μορφήν, ἐνῷ εἰς τήν ἄλλην μορφήν του περιέχονται ἐν τῷ πυρῆνι του 20 νετρόνια. Ἐντεῦθεν καί ἡ διαφορά τοῦ ἀτομικοῦ βάρους εἰς τάς δύο ταύτας μορφάς του. Ἡ μέν μορφή μέ τά 18 νετρόνια ἔχει ἀτομικόν βάρος 35 (17 + 18), ἡ δέ μορφή μέ τά 20 νετρόνια ἔχει ἀτομ. βάρος 37 (17 + 20). Εἰς τό σύνηθες χλῶριον ἀνευρίσκομεν καί τάς δύο μορφάς

./.

του. Διά τούτο και τό ατομικόν βάρος εμφανίζεται κα-
τά τας μετρήσεις κεφάλαιον 32,8.

Τά στοιχεία ταύτα με τας αυτάς χημικάς ιδιότητας, με
διάφορον όμως ατομικόν βάρος, λόγω του διαφόρου βαρυ-
τητος των μερικών του πυρήνος των, ονομάζονται ι σ ο-
τ ο π α, διότι κατέχουν την ίδίαν θέσιν εις την σει-
ράν της περιοδικότητος. Εφ'όσον έχουν αυτόν ά τ ο-
μ ι κ ό ν ά ρ ι θ μ ό ν. Τό 1934, τό Γεννοεμβριανό
κατώφλιον νά ανακαλύψη ότι ήτο δυνατόν νά επιτυγχα-
νόμεν τεχνικώς ίσοτοπα ενός στοιχείου, τού οποίου εν
τη φύσει δεν υπάρχουν ίσοτοπα. Αυτό όμως τά ίσοτοπα
των νέων τούτων ισοτόπων στοιχείων είναι δεκαπλά όμως
είναι τά στοιχεία τών ραδιενεργών στοιχείων, περί
τών οποίων θά ομιλήσωμεν μεταγενέστερον. Ταύτα τά δύνάμε-
να τεχνητά ράδιοστοιχεία.

Επίσης διεκαστώθη, ότι όλα σχεδόν τά χημικά στοι-
χεία έχουν ίσοτοπα. Ούτω τό θείον έχει 4 ίσοτοπα με
ατομικά βάρη 32,33,34 και 36. Ο ψευδάργυρος έχει 10
ίσοτοπα με ατομικά βάρη 112,114,115,116,117,118,110,
120,122 και 124. Ολίγα είναι τά στοιχεία, τά οποία
δεν έχουν ούδέν ίσοτοπον, ως τό φθόριον, ο φωσφόρος
και τό μαγγάνιον. Επίσης έχομεν και ατομα διαφόρων
στοιχείων, έχοντα τό αυτό ατομικόν βάρος. Ταύτα κα-
λούνται ι σ ο β α ρ η. Τά εν τη φύσει ίσοτοπα στοι-
χείου τινός είναι κάποτε ανάμεικτα κατά την συ-
νήθη αναλογίαν. Διά τούτο δυνάμεθα να χαρακτηρίσωμεν
τόν γνωστόν κίνδυνον των ατομικών βαρών των στοιχείων.
Εις πολύ ολίγας περιπτώσεις, ως εις τό θέρμον,

ὀξυγόνον καί μόλυβδον, παρατηροῦνται ἀξιοσημείωτοι διαφοραί εἰς τάς ἀναλογίας τῶν ἰσοτόπων, τῶν εὑρισκομένων εἰς διαφόρους θέσεις. Οὕτω π.χ. τό ἀτομ. βάρος τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον λαμβάνομεν δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ὕδατος, εἶναι ἐλαφρῶς διάφορον ἀπό τό ἀτομ. βάρος τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον λαμβάνομεν ἐκ τοῦ ἀέρος. Αἱ διαφοραί ὅμως εἶναι τόσον μικραί, ὥστε ἀπό πρακτικῆς ἀπόψεως δέν ἔχει σημασίαν τοῦτο. Ἐπί πολλά ἔτη οἱ ἐπιστήμονες καταβάλλουν προσπαθείας, ὅπως διαχωρίσουν τά ἰσότοπα ἀπό τά διάφορα στοιχεῖα. Τοῦτο ἐπετεύχθη διά τό ὑδρογόνον καί δι' ἄλλα τινα στοιχεῖα, ἀπό τό 1934, τά ἰσότοπα τῶν ὁποίων ἐτέθησαν εἰς τό ἐμπόριον. Διά πλεῖστα ὅμως στοιχεῖα εἶναι ἀκόμη δύσκολον καί πολύ δαπανηρόν νά ἐπιτύχωμεν τόν διαχωρισμόν τῶν ἰσοτόπων των.-

ὀξυγόνου καὶ ὑδρυβδόν, καρατηρούνται ὀξυοπηελιωτοι διαφοραὶ εἰς τὰς ἀναλογίας τῶν ἰσοτόπων, τῶν εὑρισκομένων εἰς διαφόρους θέσεις.Οὕτω κ.χ. τὸ ἀτομ.βάρος τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἐπὶ ὑποσυνθέσεως τοῦ ὕδατος, εἶναι ἐλαφρῶς διάφορον ἀπὸ τὸ ἀτομ.βάρος τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἐκ τοῦ ἀέρος. Αἱ διαφοραὶ αὗαι εἶναι τόσον μικραί, ὥστε ἀπὸ πρακτικῆς ἀπόψεως δὲν ἔχει σημασίαν τοῦτο. Ἐπὶ πολλὰ ἔτη οἱ ἐπιστήμονες κατεβάλλοντο προσπαθείας, ὅπως διαχωρίσουν τὰ ἰσότοπα ἀπὸ τὰ διάφορα στοιχεῖα. Ἐργον ἐπετεύχθη διὰ τὸ ὑδρογόνον καὶ δι'ὅλα τινα στοιχεῖα, ἀπὸ τὸ 1934 τὰ ἰσότοπα τῶν ὁποίων ἐτέθησαν εἰς τὸ ἐμπόριον.Διὰ πλείστα ὅμως στοιχεῖα εἶναι ἀκόμη δύσκολον καὶ πολὺ δαπανηρὸν νὰ ἐπιτύχωμεν τὸν διαχωρισμὸν τῶν ἰσοτόπων.-

'Ε ρ ω τ ή σ ε ι ς.

- Εἰς ποίας κατηγορίας κατατάσσομεν τά στοιχεῖα, ἀναλόγως τοῦ σθένους των;
- Ποῖα στοιχεῖα λέγομεν μονοσθενῆ;
-'Αναφέρατε στοιχεῖα μονοσθενῆ, δισθενῆ, τρισθενῆ καί τετρασθενῆ.-
- Ποῖα στοιχεῖα καλοῦμεν ἀδρανῆ;
-'Αναφέρατε στοιχεῖα ἀδρανῆ.
- Τί καλοῦμεν χημικούς τύπους καί τί συντακτικούς τύπους;
- Τί φανερώνουν οἱ χημικοί τύποι καί τί οἱ μοριακοί τύποι;
- Τί εἶναι τά πρωτόνια, τί τά ἠλεκτρόνια καί τί τά νετρόνια;
- Κατά τί διαφέρουν τά πρωτόνια ἀπό τά ἠλεκτρόνια; καί τά νετρόνια;
- Τί καλοῦμεν ἀτομικόν ἀριθμόν στοιχείου;
- Τί καλοῦμεν ἠλεκτρονικήν στιβάδα;
- Τί παραδεχόμεθα διά τά ἀδρανῆ στοιχεῖα, σχετικῶς μέ τήν ἠλεκτρονικήν στιβάδα;
- Κατά τί διαφέρει ἕν ἄτομον ἀπό τό θετικόν ἰόν αὐτοῦ καί τό ἀρνητικόν ἰόν αὐτοῦ;
- Πότε ἕν στοιχεῖον καλοῦμεν ἠλεκτροθετικόν καί πότε ἠλεκτραρνητικόν ;
- Τί εἶναι τά ἠλεκτρόνια σθένους;
- Ποίαν σχέσιν ἔχει ὁ ἀριθμός τῶν ἠλεκτρονίων σθένους μέ τό σθένος τῶν στοιχείων;
- Τί καλοῦμεν ἰσότοπα στοιχεῖα;
- Κατά τί διαφέρουν μεταξύ των τά ἰσότοπα στοιχεῖα καί ποῦ ὀφείλεται ἡ διαφορά των;

Ερωτήσεις.

- Εἰς ποίας κατηγορίας κατατάσσομεν τὰ στοιχεῖα, ἀναλόγως τοῦ σθένους των;
- Ποῖα στοιχεῖα λέγομεν μονοσθενῆ;
- Ἀναφέρατε στοιχεῖα μονοσθενῆ, διισθενῆ, τριισθενῆ καὶ τετρασθενῆ.
- Ποῖα στοιχεῖα καλοῦμεν ἀδρανῆ;
- Ἀναφέρατε στοιχεῖα ἀδρανῆ.
- Τί καλοῦμεν χυμικοὺς τύπους καὶ τί συντακτικοὺς τύπους;
- Τί φανερώνουν οἱ χυμικοὶ τύποι καὶ τί οἱ ποιοτικοὶ τύποι;
- Τί εἶναι τὰ ἀμπτόνια, τί τὰ ἠλεκτόνια καὶ τί τὰ νετρόνια;
- Κατὰ τί διαφέρουν τὰ ἀμπτόνια ἀπὸ τὰ ἠλεκτρόνια καὶ τὰ νετρόνια;
- Τί καλοῦμεν ἀτομικὸν ἀριθμὸν στοιχείου;
- Τί καλοῦμεν ἠλεκτρονικὴν στιβάδα;
- Τί παραδεχόμεθα διὰ τὰ ἀδρανῆ στοιχεῖα, σχετικῶς μὲ τὴν ἠλεκτρονικὴν στιβάδα;
- Κατὰ τί διαφέρει ἓν ἄτομον ἀπὸ τὸ θετικὸν ἰὸν αὐτοῦ καὶ τὸ ἀρνητικὸν ἰὸν αὐτοῦ;
- Πότε ἓν στοιχεῖον καλοῦμεν ἠλεκτροθετικὸν καὶ πότε ἠλεκτροαρνητικόν ;
- Τί εἶναι τὰ ἠλεκτρόνια σθένους;
- Πότον σχέσιν ἔχει ὁ ἀριθμὸς τῶν ἠλεκτρονίων σθένους μὲ τὸ σθένος τῶν στοιχείων;
- Τί καλοῦμεν ἰσότοπα στοιχεῖα;
- Κατὰ τί διαφέρουν μεταξὺ των τὰ ἰσότοπα στοιχεῖα καὶ ποῦ ὀφείλεται ἡ διαφορά των;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

56.- Εἴδομεν ὅτι διά τῆς ἑνώσεως ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου ὑπό ἀναλογίαν ἑνός μέρους βάρους ὑδρογόνου καί 8 μερῶν βάρους ὀξυγόνου ἤ 2 ὄγκων ὑδρογόνου καί ἑνός ὄγκου ὀξυγόνου παράγεται ὕδωρ. Τήν χημικήν ταύτην ἀντίδρασιν ἀντί νά τήν σημειοῦμεν μέ τήν φράσιν 1 μέρος βάρους ὑδρογόνου + 8 μέρη βάρους ὀξυγόνου = 9 μέρη βάρους ὕδατος ἤ 2 ὄγκοι ὑδρογόνου + 1 ὄγκος ὀξυγόνου = 2 ὄγκοι ὕδατος) τήν παριστῶμεν διά μιᾶς, ὡς λέγεται, Χημικῆς ἐξισώσεως. Ἡ χημική αὕτη ἐξίσωσις τῆς συνθέσεως τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν ἐξ ὧν συνίσταται στοιχείων εἶναι:

$$\cancel{H_2 + O \Rightarrow H_2O}$$

$$\text{ἤ} \quad 2\,H_2 + O_2 \Rightarrow 2\,H_2O$$

Ἄν θέσωμεν ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου καί διάλυμα χλωρίούχου νατρίου καί τά ἀναταράξωμεν, τότε ἐκ τῆς ἀλληλοεπιδράσεως τῶν ἑνώσεων τούτων παράγονται δύο νέαι χημικαί ἑνώσεις, χλωριοῦχος ἄργυρος (στερεόν σῶμα λευκόν) καί Νιτρικόν νάτριον. (ἐπίσης λευκόν κρυσταλλικόν σῶμα). Ἀντί νά σημειοῦμεν τήν χημικήν ταύτην ἀντίδρασιν διά τῆς φράσεως νιτρικός ἄργυρος + χλωριοῦχον νάτριον = χλωριοῦχος ἄργυρος + νιτρικόν νάτριον, χάριν συντομίας τήν παριστῶμεν διά τῆς χημικῆς ἐξισώσεως.

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow NaNO_3 + AgCl.$$

Εἰς τάς χημικάς ἐξισώσεις πολλάκις ἀντί τοῦ ἴσον (=) χρησιμοποιοῦμεν ἕν βέλος π.χ. $2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O$

./.

58.- Εἴδομεν ὅτι διὰ τῆς ἑνώσεως ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου ὑπὸ ἀναλογίαν ἑνὸς μέρους βάρους ὑδρογόνου καὶ 8 μερῶν βάρους ὀξυγόνου ἢ 2 ὄγκων ὑδρογόνου καὶ ἑνὸς ὀγκου ὀξυγόνου παράγεται ὕδωρ. Τὴν χημικὴν ταύτην ἀντίδρασιν ἵνα νὰ τὴν ἐκφράσωμεν μὲ τὴν φράσιν 1 μέρος βάρους ὑδρογόνου + 8 μέρη βάρους ὀξυγόνου = 9 μέρη βάρους ὕδατος ἢ 2 ὄγκοι ὑδρογόνου + 1 ὄγκος ὀξυγόνου = 2 ὄγκοι ὕδατος) τὴν παριστάνεν διὰ μιᾶς λέξεως, Χ η μ ι κ ή ε ξ ί σ ω σ ι ς. Ἡ χημικὴ μονὰς τῆς ἐξισώσεως, τῆς ἐκφράσεως τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν ἐξ ὧν ἀπαρτάται στοιχείων εἶναι:

$H^2 + O \rightarrow H^2O$.-

ἢ $2H^2 + O^2 \rightarrow 2H^2O$.-

"Αν θέσωμεν ἑκάστε σοκιματικοῦ σημείου σύμβολον γράμμα ἀτομικοῦ βάρους καὶ γράμμα χημικοῦ ἀτομίου καὶ τὰ ἐναντιδράσαντα, τότε ἐκ τῆς ἐγγυοκαθέσεως τῶν ἑνώσεων τούτων παράγονται δύο νέαι χημικαὶ ἑνώσεις.

Χ η μ ι κ ο ῦ χ ο ς ἐ ξ ι σ ω τ ι κ ὸ ν ἀ ρ τ ι ο ν. (ἐπιλαμβάνει καὶ Π ρ ο τ ε ι ν ο μ ε ν ο ν ἀ ρ τ ι ο ν). Ἵνα νὰ ἀποτελοῦμεν τὴν χημικὸν κρυσταλλικὸν σῶμα). Ἵνα νὰ ἀποτελοῦμεν τὴν χημικὴν ταύτην ἀντίδασιν διὰ τῆς θέσεως ἀτομικοῦ βάρους + χημικοῦ ἀτόμου = χημικοῦχος βάρους + βάρυμος ἀτόμου, χάριν συντομίας τὴν παριστάνεν διὰ τῆς χημικῆς ἐξισώσεως.

Χημικὴ ἐξίσωσις κοινῶς ἐπειδὴ τοῦ ἴσον(=) εἶναι τὸ χημικὸν ἐν βέλος κ.χ. $H^2 + O \longrightarrow H^2O$

Ἐπίσης ὅταν τό προϊόν τῆς χημικῆς ἀντιδράσεως εἶναι ἀέριον ἤ ἀτμός, σημειοῦμεν ἄνωθεν τοῦ συμβόλου του ἤ τοῦ τύπου του (ἄν εἶναι σύνθετον) ἐπίσης ἕν βέλος μέ διεύθυνσιν πρός τά ἄνω ↑ καί ὅταν τό προϊόν τῆς ἀντιδράσεως ἀποβάλλεται ὡς στερεόν, κάτωθεν τοῦ τύπου του τό βέλος μέ διεύθυνσιν πρός τά κάτω ↓

π.χ. $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$

Τοῦτο σημαίνει ὅτι τό παραγόμενον ὕδωρ εἶναι εἰς κατάστασιν ἀτμοῦ.

Σημασία τῶν ἐξισώσεων.

57.- Διά τῶν χημικῶν ἐξισώσεων ἐκφράζονται καί οἱ νόμοι τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης, τῶν ἀναλογιῶν τῶν βαρῶν, καθώς καί τῶν ἀναλογιῶν τῶν ὄγκων, ὅπου πρόκειται περί ἀερίων. Π.χ. ἡ ἐξίσωσις $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ δηλοῖ α) ὅτι τό ὑδροχλώριον παρασκευάζεται ἐκ τῆς ἑνώσεως ὑδρογόνου καί χλωρίου. β) ὅτι ἡ ἀναλογία ἀτόμων ὑδρογόνου καί χλωρίου πρός παρασκευήν τοῦ μορίου τοῦ ὑδροχλωρίου εἶναι 1 ἄτομον ὑδρογόνου καί ἕν ἄτομον χλωρίου. Συνεπῶς καί ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν των εἶναι 1 μέρος βάρους ὑδρογόνου καί 35,5 μέρη βάρους χλωρίου (ἀτ.βάρος ὑδρογόνου 1, χλωρίου 35,5). Τό δέ μόριον τοῦ ὑδροχλωρίου ἀποτελεῖται ἀπό 36,5 μέρη βάρους (Νόμος Λαβουαζιέ). Ἐπίσης ἡ ἐξίσωσις ἐκφράζει καί τούς ὄγκους τῶν συντιθεμένων σωμάτων, διότι ταῦτα εἶναι ἀέρια, καθώς καί τόν ὄγκον τοῦ προϊόντος, δεδομένου ὅτι καί τό ὑδροχλώριον εἶναι ἀέριον. Δηλαδή 1 ὄγκος ὑδρογόνου + 1 ὄγκος χλωρίου = 2 ὄγκοι ὑδροχλωρίου (Νόμος Gay-Lussac).-

Μέ τήν βοήθειαν τῶν ἐξισώσεων δυνάμεθα νά λύσωμεν πάν πρόβλημα χημικόν. Π.χ. πόσος ὄγκος ὑδρογόνου ἀ-

./.

Ἐπίσης ὅταν τὸ ἀποτέλεσμα τῆς χημικῆς ἀντιδράσεως εἶναι ἀέριον ἢ ἀτμός, ὑπερεξουδετέρωσε ἄνωθεν τοῦ συμβόλου του ἢ τοῦ τύπου του (ἂν εἶναι αὐξάνεται) ἐπίσης ἐν βέλος πρὸς διεύθυνσιν πρὸς τὰ ἄνω ↑ καὶ ὅταν τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἀντιδράσεως ἀποβάλλεται ἀπὸ σταγόνα κάτωθεν τοῦ τύπου του τὸ βέλος μὲ διεύθυνσιν πρὸς τὰ κάτω ↓

π.χ. $CaO + H_2 \longrightarrow Ca + H_2O$

Τοῦτο σημαίνει ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα ὕδωρ εἶναι εἰς κατάστασιν ἀτμοῦ.

Σημειώσεις τῆς ὕλης.

87.- Διὰ τῶν χημικῶν ἐξισώσεων ἐκφράζονται καὶ οἱ νόμοι τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης. Τὴν διατήρησιν τῆς βαρύτητας καθώς καὶ τὴν διατήρησιν τῶν ὄγκων, ὅπου πρόκειται περὶ ἀερίων, π.χ. ἡ ἐξίσωσις $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$ δηλοῖ α) ὅτι τὸ ὑδροχλώριον παρασκευάζεται ἐκ τῆς ἑνώσεως ὑδρογόνου καὶ χλωρίου. β) ὅτι ἡ διατήρησις τῆς βαρύτητας ὑδρογόνου καὶ χλωρίου πρὸς παρασκευὴν τοῦ μορίου τοῦ ὑδροχλωρίου εἶναι 1 ἄτομον ὑδρογόνου καὶ ἓν ἄτομον χλωρίου. Ἐνεκεν καὶ ἡ διατήρησις τῶν βαρῶν των εἶναι 1 μέρος βάρους ὑδρογόνου καὶ 35,5 μέρη βάρους χλωρίου (ἀτ.βάρος ὑδρογόνου 1, χλωρίου 35,5). Τὸ δὲ μόριον τοῦ ὑδροχλωρίου ἀποτελεῖται ἀπὸ 36,5 μέρη βάρους (Νόμος Λαβουαζιέ). Ἐπίσης ἡ ἐξίσωσις ἐκφράζει καὶ τοὺς ὄγκους τῶν συντιθεμένων ἀερίων, ὅτιτὰ ταῦτα εἶναι ἴσα, καθὼς καὶ τὸν ὄγκον τοῦ προϊόντος, δεδομένον ὅτι καὶ τὸ ὑδροχλώριον εἶναι ἀέριον. Δηλαδὴ 1 ὄγκος ὑδρογόνου + 1 ὄγκος χλωρίου = 2 ὄγκοι ὑδροχλωρίου(Νόμος Γαυ-Λυσσάκ).-

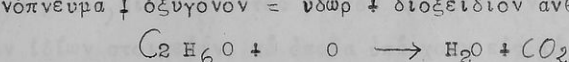
Μὲ τὴν βοήθειαν τῶν ἐξισώσεων δυνάμεθα νὰ γνώμεν πόσα πρόβλημα χημικόν. π.χ. πόσος ὄγκος ὑδρογόνου ἀ-

παιτεῖται πρός παρασκευήν 10 γραμμαρίων ὕδατος, διά τήν παρασκευήν 5 λίτρων ὑδροχλωρίου πόσα γραμμάρια ὑδρογόνου θά χρειασθοῦν καί πόσα γραμμάρια ἤ λίτρα χλωρίου κλπ.

Πρέπει ὅμως ἡ ἐξίσωσις νά εἶναι ὀρθή καί τοῦτο συμβαίνει, ὅταν ἀφ'ἑνός εἰς τό α'μέρος τῆς ἐξισώσεως τίθενται τά σύμβολα ἤ οἱ τύποι τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων, εἰς δέ τό β'μέλος τῆς ἐξισώσεως τά σύμβολα ἤ τύποι τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως, ἀφ'ἑτέρου δέ ὅταν ὁ ἀριθμός τῶν ἀτόμων τῶν σωμάτων, τά ὁποῖα λαμβάνουν μέρος εἰς τήν χημικήν ἀντίδρασιν (α'μέλος ἐξισώσεως) ὑπάρχη ἀκριβῶς καί εἰς τό βον μέλος τῆς ἐξισώσεως εἰς τά προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως.

58.- Πῶς θά σχηματίζωμεν ὀρθάς χημικάς ἐξισώσεις. Πρός σχηματισμόν ὀρθῆς ἐξισώσεως ἀρκεῖ νά γνωρίζωμεν τά ἀντιδρῶντα σώματα καί τά προκύπτοντα ἐκ τῆς ἀντιδράσεως ταύτης σώματα, καθώς καί τά σύμβολα τῶν στοιχείων καί τούς τύπους τῶν ἑνώσεων. Ἔστω πρός τούτοις τό ἑξῆς παράδειγμα. Θέλομεν νά σχηματίσωμεν τήν ἐξίσωσιν τῆς καύσεως τοῦ οἰνοπνεύματος. Εἰς τό α'μέλος τῆς ἐξισώσεως γράφομεν τόν τύπον τοῦ οἰνοπνεύματος καί τό σύμβολον τοῦ ὀξυγόνου, δεδομένου ὅτι κατά τήν καῦσιν τοῦ οἰνοπνεύματος τά ἀντιδρῶντα σώματα εἶναι οἰνόπνευμα καί ὀξυγόνον. Εἰς τό β'μέλος τῆς ἐξισώσεως γράφομεν τούς τύπους τοῦ ὕδατος καί τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τά ὁποῖα προκύπτουν ἐκ τῆς καύσεως τοῦ οἰνοπνεύματος

Οἰνόπνευμα + ὀξυγόνον = ὕδωρ + διοξείδιον ἄνθρακος.



$$C_2H_6O + O \longrightarrow H_2O + CO_2$$

./.

μετατίθεται πρὸς παράκαυσιν 10 γραμμομόρια ὕδατος. Ἡ ὁλή τὴν παράκαυσιν 5 λίτρων ὑδροχλωρίου πόσα γραμμόρια ὑδρογόνου θὰ χρειασθῶν καὶ πόσα γραμμόρια ἢ λίτρα χλωρίου κλπ.

Πρέπει ὅμως ἡ ἐξίσωσις νὰ εἶναι ὀρθὴ καὶ τοῦτο συμβαίνει ὅταν ὑφ' ἑνὸς εἰς τὸ α' μέρος τῆς ἐξισώσεως τίθενται τὰ σύμβολα ἢ οἱ τύποι τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων, εἰς δὲ τὸ β' μέρος τῆς ἐξισώσεως τὰ σύμβολα ἢ τύποι τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως, ὑφ' ἑτέρου δὲ ὑπολόγου τῶν ἀτόμων τῶν σωμάτων. τὰ ὁποῖα λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν (α' μέρος ἐξισώσεως) καὶ ὑπολογίζονται καὶ εἰς τὸ β' μέρος τῆς ἐξισώσεως εἰς τὰ προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως.

58.-Π α ρ α τ η ρ ή σ ε ι ς ὀ ρ θ ο ῦ σ χ η μ α τ ι σ μ ο ῦ ἐ ξ ι σ ώ σ ε ω ν. Πρὸς ἀκριβεστέραν ὁρισμὸν τῆς ἐξισώσεως ἀρκεῖ νὰ γνωρίζωμεν τὰ ἀντιδρῶντα σώματα καὶ τὰ προκύπτοντα ἐκ τῆς ἀντιδράσεως ταύτης σώματα, καθὼς καὶ τὰ σύμβολα τῶν στοιχείων καὶ τοὺς τύπους τῶν ἑνώσεων. Ἄστε πρὸς τοῦτορε τὸ ἐξῆς παράδειγμα. Θέλομεν νὰ ἀκριβώσωμεν τὴν ἐξίσωσιν τῆς καύσεως τοῦ οἰνοπνεύματος. Εἰς τὸ α' μέρος τῆς ἐξισώσεως γράφομεν τὸν τύπον τοῦ οἰνοπνεύματος καὶ τὸ σύμβολον τοῦ ὀξυγόνου, ἐσόμεθα ὅτι κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ οἰνοπνεύματος τὰ ἀντιδρῶντα σώματα εἶναι οἰνόπνευμα καὶ ὀξυγόνον. Εἰς τὸ β' μέρος τῆς ἐξισώσεως γράφομεν τοὺς τύπους τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τὰ ὁποῖα προκύπτουν ἐκ τῆς καύσεως τοῦ οἰνοπνεύματος. Οἰνόπνευμα + ὀξυγόνον = ὕδωρ + διοξείδιον ἄνθρακος.

$$C_2H_6O + O_2 \longrightarrow H_2O + CO_2$$

Κατόπιν παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τό α΄μέλος ὑπάρχουν 2 ἄτομα ἄνθρακος (C_2H_6O), ἐνῷ εἰς τό β΄μέλος 1 (O_2). Πρέπει τότε νά προστεθῇ εἰς τό βόν μέλος 1 ἀκόμη ἄτομον ἄνθρακος. Τοῦτο δέ ἐπιτυγχάνεται μόνον ἄν γραφῇ πρό τοῦ CO_2 συντελεστής 2 δηλ. $2CO_2$. Οὕτω δέν ἐπέρχεται μεταβολή εἰς τό εἶδος τῶν προϊόντων τῆς καύσεως τοῦ οἰνοπνεύματος. Ἐν συνεχείᾳ παρατηροῦμεν ὅτι τό ὑδρογόνον εὑρίσκεται εἰς τό α΄ μέλος τῆς ἐξισώσεως μέ 6 ἄτομα (C_2H_6O) ἐνῷ εἰς τό β΄μέλος μέ 2 (H_2O). Γράφοντες πρό τοῦ τύπου H_2O συντελεστήν 3 ($3H_2O$), πραγματοποιοῦμεν τόν ἐπιδιωκόμενον σκοπόν (6 ἄτομα ὑδρογόνου). Τέλος τά ἄτοματοῦ ὀξυγόνου εἰς τό α΄μέλος εἶναι 2 (ἕν εἰς τό C_2H_6O καί ἕν εἰς O). Ἐνῷ εἰς τό βον μέλος ἔχουν ἤδη γίνει 7 (3 εἰς τό $3H_2O$ καί 4 εἰς τό $2CO_2$). Πρέπει συνεπῶς νά προστεθοῦν 5 ἀκόμη ἄτομα εἰς τό α΄μέλος τῆς ἐξισώσεως. Γράφοντες πρό τοῦ O συντελεστήν 6 ἤ συντελεστήν 3 καί O_2 ($3O_2$) ἐπιτυγχάνομεν σύνολον ἀτόμων ὀξυγόνου εἰς τό α΄μέλος 7, ὅσα τούτέστι καί εἰς τό βον μέλος, ὅπότε ἡ ἐξίσωσις γίνεται

$$C_2H_6O + 3O_2 \longrightarrow 3H_2O + 2CO_2$$

Ἤδη ἡ ἐξίσωσις εἶναι ὀ ρ θ ή, καθόσον ἐν τῷ α΄μέλει τῆς ἐξισώσεως ἀναγράφονται οἱ τύποι καί μόνον αὐτοί, τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων, ἐν δέ τῷ βῳ μέλει τῆς ἐξισώσεως ἀναγράφονται οἱ τύποι καί μόνον αὐτοί τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως. Ἐπίσης ὁ ἀριθμός τῶν ἀτόμων τῶν στοιχείων, τά ὁποῖα ὑπάρχουν εἰς τό α΄μέλος, εἶναι ὁ αὐτός μέ τόν ἀριθμόν τῶν ἀτόμων τῶν ἰδίων στοιχείων, τά ὁποῖα ὑπάρχουν εἰς τό βον

./.

Κατόπιν παρατηρούμεν ότι εἰς τό α'μέλος ὑπάρχουν 2 ἄτομα ὑδρογόνου ($2H_2O$) ἡ ἑνῶ εἰς τό β'μέλος 1 (CO_2). Θέλομεν τότε νά προσθέσῃ εἰς τό βόν μέλος 1 ἀκόμη ἄτομον ὑδρογόνου. Τοῦτο δέ ἐπιτυγχάνεται μόνον ἂν γράψῃ πρό τοῦ CO_2 συντελεστήν 2 ἤτοι $2CO_2$ οὕτω δέν ἐπέρχεται μεταβολή εἰς τό εἶδος τῶν προϊόντων τῆς πυρόλυσεως τοῦ οἰνοπνεύματος. Ἐν συνεχείᾳ παρατηροῦμεν ὅτι τό ὀξυγόνον εὑρίσκεται εἰς τό α' μέλος τῆς ἐξισώσεως μέ 8 ἄτομα ($8O$) ἑνῶ εἰς τό β'μέλος μέ 2 ($2CO_2$). Τρέφοντες πρό τοῦ τύπου H_2O συντελεστήν 3 ($3H_2O$), πραγματοποιοῦμεν τόν ἐπιθυμητόν ἀριθμόν (6 ἄτομα ὀξυγόνου). Τέλος τά ἄτομα τοῦ ὀξυγόνου εἰς τό α'μέλος εἶναι 2 (ἐν εἰς τό O_2 καί ἕν εἰς O). Ἑνῶ εἰς τό βόν μέλος ἔχουν ἤδη γίνει 7 (3 εἰς τό $3H_2O$ καί 4 εἰς τό $4CO_2$). Θέλομεν συνεπῶς νά προσθέσῃ 5 ἀκόμη ἄτομα εἰς τό α'μέλος τῆς ἐξισώσεως. Τρέφοντες πρό τοῦ O_2 συντελεστήν 5 καί $5O_2$ ($5O_2$) ἐπιτυγχάνομεν σύνολον ἀτόμων ὀξυγόνου εἰς τό α'μέλος 7, ὅσα τοιαῦτα καί εἰς τό βόν μέλος, ὅποτε ἡ ἐξίσωσις γίνεται

$$C_2H_6O + 3O_2 \longrightarrow 3H_2O + 2CO_2$$

Ἤδη ἡ ἐξίσωσις εἶναι ὁ ρ ὁ ἡ. ἀναφέρον ἐν τῇ α'μέλει τῆς ἐξισώσεως ἀναγράφονται οἱ τύποι καί μόνον αὐτοί, τῶν ἀντιδρώντων ἀριστερά. Ἐν δέ τῷ βῳ μέλει τῆς ἐξισώσεως ἀναγράφονται οἱ τύποι καί μόνον αὐτοί τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως. Ἐπίσης ὁ ἀριθμός τῶν ἀτόμων τῶν στοιχείων, τά ὁποῖα ὑπάρχουν εἰς τό α'μέλος εἶναι ὁ αὐτός μέ τόν ἀριθμόν τῶν ἀτόμων τῶν ἰδίων στοιχείων, τά ὁποῖα ὑπάρχουν εἰς τό βόν

μέλος. Ἡ ἐξίσωσις φανερώνει ὅτι 1 μόριον οἰνοπνεύματος καί 3 μόρια ὀξυγόνου παρέχουν 3 μόρια ὕδατος καί 2 μόρια δυοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Εἴπομεν ὅτι διά τῶν χημικῶν ἐξισώσεων λύομεν διάφορα προβλήματα. Ἄς φέρωμεν ἕν παράδειγμα. Ποῖον τό βάρος τοῦ παραγομένου ὑδρατμοῦ ἐκ τῆς καύσεως 10 γραμμαρίων οἰνοπνεύματος. Ἡ ἐξίσωσις τῆς καύσεως τοῦ οἰνοπνεύματος εἶναι $C_2H_6O + 3O_2 \longrightarrow 3H_2O + 2CO_2$.

Ὑπολογίζοντες δέ τάς ἀναλογίας τῶν βαρῶν συμφώνως πρός τά μοριακά βάρη εὑρίσκομεν:

46 μέρη βάρους οἰνοπνεύματος + 96 μέρη βάρους ὀξυγόνου δίδουν 88 μέρη βάρους διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος + 54 μέρη βάρους ὕδατος.

Σκέψις ἁπλουστάτη πλέον μᾶς δίδει τό ζητούμενον. Τοῦτέστιν ἐκ τῆς καύσεως 46 μ.β. οἰνοπν. ἔχομεν 54μ.β. ὕδατος ἐκ τῆς καύσεως 10 γραμμάρια " X;

$$X = \frac{54 \cdot 10}{46} = \frac{540}{46} = 11,73 \text{ γραμμ.}$$

Ρ ι ζ α ι.

59.- Ἐάν ἐπιδράσῃ ἀμμωνία (NH_3) ἐπί ὑδροχλωρίου(HCl) θά παραχθῇ ἕν νέον σῶμα, τό χ λ ω ρ ι ο ῦ χ ο ν ἀ μ μ ώ ν ι ο ν (NH_4Cl), κατά τήν ἐξίσωσιν.

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl.$$

Τό συγκρότημα NH_4 εἶναι ἰσοδύναμον πρός ἕν ἄτομον νατρίου ἤ καλίου κλπ. Ὅπως δηλαδή ἕν ἄτομον χλωρίου (μονοσθενές) ἑνοῦται μέ ἕν ἄτομον νατρίου ἤ καλίου (μονοσθενῆ) κλπ. δίδον τό χλωριοῦχον νάτριον($NaCl$) χλωριοῦχον κάλιον (KCl) κλπ., οὕτω καί τό συγκρότημα NH_4 εἶναι μονοσθενές, ἡνωμένον δέ μέ ἕν ἄ-

./.

μάζας. Η ξέλιωσις φανερώνει ότι 1 μόριον οινοπνεύματος καὶ 3 μόρια ὀξυγόνου παρέχουν 3 μόρια ὕδατος καὶ 2 μόρια διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Εἴπομεν ὅτι διὰ τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν χρόνον διάφορα προβλήματα. Ἀς φέρωμεν ἓν παράδειγμα. Ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου ὑδρατμοῦ ἐκ τῆς καύσεως 10 γραμμαρίων οινοπνεύματος. Η ἐξίσωσις τῆς καύσεως τοῦ οινοπνεύματος εἶναι

$$C_2H_6O + 3O_2 \longrightarrow 3H_2O + 2CO_2$$

ὁμολογίζοντες τὰς ἀναλογίας τῶν βαρῶν ἀμφοῖν πρὸς τὰ γραμμικὰ βάρη ἐξιλάκομεν

46 μέρη βάρους οινοπνεύματος + 96 μέρη βάρους ὀξυγόνου 88 μέρη βάρους διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος + 54 μέρη βάρους ὕδατος.

Ἐκέφτε ἀκολουθῶν κλέον μᾶς δίδει τὸ ζητούμενον. Ἀναλύεται ἐκ τῆς καύσεως 46 μ.β. οἰνόπν. ἔχομεν ἐκ ὑδάτος ἐκ τῆς καύσεως 10 γραμμάρια " X;

$$X = \frac{54 \cdot 10}{46} = \frac{540}{46} = 11,73 \text{ γραμ.}$$

Π ρ ο β λ η μ α.

50.- Ἐὰν ἐπιδράσῃ ἀμμωνία (NH_3) ἐπὶ ὀξοχλωρίου ($C_2O_2Cl_2$) θὰ παραχθῇ ἓν νέον σῶμα, τὸ χλωρουδίχον ἀμμώνιον (NH_4Cl), κατὰ τὴν ἐξίσωσιν.

$$C_2O_2Cl_2 + 4NH_3 \longrightarrow 2NH_4Cl$$

Τὸ συγκρότημα NH_4 εἶναι ἰσοδύναμον πρὸς ἓν ἄτομον νατρίου ἢ καλίου κλπ. Ὅπως ἀπαλλῇ ἓν ἄτομον χλωρίου (ἡνωμένου) ἑνοῦται μὲ ἓν ἄτομον νατρίου ἢ καλίου (ἡνωμένη) κλπ. Δίδει τὸ χλωριοῦχον νάτριον $NaCl$ (χλωριοῦχον κάλιον (KCl) κλπ.· οὕτω καὶ τὸ συγκρότημα NH_4 εἶναι ἡνωμένος, ἀνφένον δὲ μὲ ἓν ἐ-

τομον χλωρίου (Cl) παρέχει τό ἄλας χ λ ω ρ ι ο ῦ - χ ο ν ἀ μ μ ώ ν ι ο ν (NH_4Cl). Τό συγκρότημα τοῦτο NH_4 φέρεται ὡς μονοσθενές ἄτομον καί ἔχει ἰδιότητας ἀναλόγους πρός τά μέταλλα νάτριον ἤ κάλιον κλπ. Οὐδεμίαν δέ σχέσιν ἔχει μέ τάς ἰδιότητας τοῦ ὑδρογόνου (H) καί ἀζώτου (N), ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται. Τό συγκρότημα τοῦτο, καθώς καί ἄλλα παρεμφερῆ συγκροτήματα, τά ὁποῖα προέρχονται ἀπό τήν ἀφαίρεσιν ἑνός ἤ καί περισσοτέρων ἀτόμων ἐκ τοῦ μορίου ἑνώσεως τινος, καί τά ὁποῖα συμπεριφέρονται ὡς ἕν ἄτομον, λαμβάνοντα μέρος εἰς χημικάς ἀντιδράσεις, χωρίς νά ἀποσυντίθενται, καλοῦνται ῥ ί ζ α ι. Ρίζα εἶναι καί τό συγκρότημα OH, τό ὁποῖον περιέχεται ἐν τῷ μορίῳ τοῦ καλουμένου κα υ στ ι κ ο ῦ νατρίου, ὁ μοριακός τύπος τοῦ ὁποίου εἶναι Na OH. Αἱ ῥίζαι δέν δύνανται νά ὑπάρχουν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, ἀλλά μόνον ἡνωμέναι μέ ἄλλα ἄτομα ἤ ῥίζας, ἀποτελοῦσαι μόριον χημικῆς τινος ἑνώσεως. Ἐφ' ὅσον λοιπόν αἱ ῥίζαι συμπεριφέρονται ὡς ἄτομα, ἔχουν καί αὗται σθένος, καί ἄλλαι μέν εἶναι μονοσθενεῖς, ἄλλαι δέ δισθενεῖς κλπ. Ἡ ῥίζα - OH καλεῖται ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν καί εἶναι μονοσθενής. Ἡ ρίζα NH_4 καλεῖται ἀ μ μ ώ ν ι ο ν καί εἶναι ἐπίσης μονοσθενής $-NH_4$, καθ' ὅσον πρός σχηματισμόν χημικῶν ἑνώσεων ἑνοῦνται μέ ἄτομα μονοσθενῶν στοιχείων $OH + H \rightarrow H_2O$.-

$$NH_4 + Cl \rightarrow NH_4Cl$$

Τό ὑδρογόνον (H) καί τό χλώριον (Cl) εἶναι στοιχεῖα μονοσθενῆ. Μονοσθενεῖς ῥίζαι εἶναι καί τό κ α ρ β ο ξ ύ λ ι ο ν (COOH -), κ υ ά ν ι ο ν (CN -), μεθύλιον (CH_3 -) κ.λ.π. Δισθενεῖς ῥίζαι εἶναι ἡ ἀνθρακική (CO_3 =) ἡ θειική (SO_4 =) κ.λ.π. Τοιοῦτοι τέλος εἶναι τό ἀνθρακῶδες (CO =) κ.λ.π.

τορον χλωριον (ClC) προσλαμβανει το ιδιον χλωριο ο χ υ δ ρ ο ν (NH_4ClC). Το συγκοτημα τουτο NH_4 δεσμευεται με μονοσθενες ατομον και ειναι ι-σοτιμος υδροξυλικης ομαδος προς το μεταλλικον ιονιτιον ή κατιον κλ. Ομοιως δε οχεδον ειναι με τας ισοτιμους του υ-δρογονου (H) και οξυγονου (N), εκ των οποιων συνι-σταται. Το συγκοτημα τουτο, ομοιως και ιδια προσεκτε-ρη συγκοτηματα, τα οποια προσλαμβανονται υπο την ονομασι-αν ενος ή και περισσοτερων ατομων εκ του μορφου ε-νωσεως τινος, και τα οποια συμπεριφερονται ως εν ατο-μον, λαμβανοντα μερος εις χημικας αντιδρασεις, χωρις να διασπαστεται. Καλουνται ρ ι ζ ε ς. Ριζα ειναι και το συγκοτημα OH, το οποιον περιεχεται εν τω μο-λυβδινω καλουμενον κ υ α ν ο ύ ν α τ ο υ. Μοριακαι τινες του οποιου ειναι Na OH. Αι ριζαι δεν δυνανται να υπαρχουν εν ελευθερα κατασταση, αλλα μονον ηνωμεναι με ιδια ατομα ή ριζας. Αποτελουσαι μοριον χημικης τινος ενωσεως. Εφ'οσον λοιπον αι ρι-ζαι συμπεριφερονται ως ατομα, εχουν και αυται ορισμενος και ιδιας τινας ιδιοτητας, αλλαι δε διαφερει κλ. Η ριζα - OH καλειται ο ξ υ ε ι δ ρ ο ν και ειναι μονοσθενης. Η ριζα NH_4 καλειται α μ μ ω-ν ι ο ν και ειναι επιλοιπος μονοσθενης - NH_4, καθ' ομοιοτητα προς οξυμματικον χημικην ενωσιν ενουται με ατομα μονοσθενων στοιχειων $OH + H \rightarrow H_2O$.

$$NH_3 + ClC \rightarrow NH_4ClC$$

Το υδρογονον (H) και το χλωριον (ClC) ειναι στοι-χεια μονοσθενη. Μονοσθενης ριζα ειναι και το κ α ρ-β ο ξ υ λ ι ο ν ($COOH$ -), κ υ ά ν ι ο ν (CN -), κα-θ ω ς και (H_2N -) κ α ρ β ο ξ υ λ ι ο ν ($COOH$ -) (H_2N -) (CN -) (H -) (OH -) (NH_4 -) (ClC -) (NO_2 -) (NO_3 -) (SO_4H -) (SO_3H -) (PO_4H_2 -) (PO_3H_2 -) (AsO_4H_2 -) (AsO_3H_2 -) (SbO_4H_2 -) (SbO_3H_2 -) (BiO_4H_2 -) (BiO_3H_2 -) (CrO_4H -) (CrO_3H -) (MnO_4 -) (MnO_3 -) (ClO_4 -) (ClO_3 -) (ClO_2 -) (ClO -) (BrO_4 -) (BrO_3 -) (BrO_2 -) (BrO -) (IO_4 -) (IO_3 -) (IO_2 -) (IO -) (FeO_4 -) (FeO_3 -) (FeO_2 -) (FeO -) (CoO_4 -) (CoO_3 -) (CoO_2 -) (CoO -) (NiO_4 -) (NiO_3 -) (NiO_2 -) (NiO -) (MgO_4 -) (MgO_3 -) (MgO_2 -) (MgO -) (CaO_4 -) (CaO_3 -) (CaO_2 -) (CaO -) (SrO_4 -) (SrO_3 -) (SrO_2 -) (SrO -) (BaO_4 -) (BaO_3 -) (BaO_2 -) (BaO -) (AlO_4 -) (AlO_3 -) (AlO_2 -) (AlO -) (ZnO_4 -) (ZnO_3 -) (ZnO_2 -) (ZnO -) (CdO_4 -) (CdO_3 -) (CdO_2 -) (CdO -) (HgO_4 -) (HgO_3 -) (HgO_2 -) (HgO -) (PbO_4 -) (PbO_3 -) (PbO_2 -) (PbO -) (SnO_4 -) (SnO_3 -) (SnO_2 -) (SnO -) (CuO_4 -) (CuO_3 -) (CuO_2 -) (CuO -) (AgO_4 -) (AgO_3 -) (AgO_2 -) (AgO -) (AuO_4 -) (AuO_3 -) (AuO_2 -) (AuO -) (PtO_4 -) (PtO_3 -) (PtO_2 -) (PtO -) (PdO_4 -) (PdO_3 -) (PdO_2 -) (PdO -) (RuO_4 -) (RuO_3 -) (RuO_2 -) (RuO -) (OsO_4 -) (OsO_3 -) (OsO_2 -) (OsO -) (IrO_4 -) (IrO_3 -) (IrO_2 -) (IrO -) (RhO_4 -) (RhO_3 -) (RhO_2 -) (RhO -) (PO_4 -) (PO_3 -) (PO_2 -) (PO -) (AsO_4 -) (AsO_3 -) (AsO_2 -) (AsO -) (SbO_4 -) (SbO_3 -) (SbO_2 -) (SbO -) (BiO_4 -) (BiO_3 -) (BiO_2 -) (BiO -) (CrO_4 -) (CrO_3 -) (CrO_2 -) (CrO -) (MnO_4 -) (MnO_3 -) (MnO_2 -) ($MnO

Ἐ ρ ω τ ή σ ε ι ς

- Τί φανερώνει μία χημική ἐξίσωσις;
- Τί χρειάζονται αἱ χημικαί ἐξισώσεις;
- Πῶς θά ἐλέγξωμεν, ἄν μία χημική ἐξίσωσις εἶναι ὀρθή;
- Τί καλοῦμεν ρίζας;
- Κατά τό διαφέρει μία ρίζα ἀπό ἕν ἄτομον;
- Ποίας ρίζας καλοῦμεν μονοσθενεῖς, ποίας δισθενεῖς, τρισθενεῖς κλπ.;

Π ρ ο β λ ή μ α τ α--

1) Πόσα γραμμάρια ὀξυγόνου πρέπει νά ἑνωθοῦν μέ 20 γραμμάρια ὑδρογόνου διά τήν παραγωγήν ὕδατος;

2) Πόσα γραμμάρια ὀξυγόνου θά παραχθοῦν δι'ἀποσυνθέσεως 50 γραμμαρίων χλωρικοῦ καλίου ;

3) Διά τῆς ἐπιδράσεως θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4) ἐπί χλωριούχου νατρίου($NaCl$) παράγεται τό ὑδροχλώριον (HCl) καί θειϊκόν νάτριον(Na_2SO_4)

α) Νά σχηματισθῇ ἡ ὀρθή ἐξίσωσις τῆς ἀντιδράσεως ταύτης καί νά ὑπολογισθοῦν αἱ ποσότητες τοῦ $NaCl$ καί H_2SO_4, αἱ ὁποῖαι ἀπαιτοῦνται διά τήν παρασκευήν 15 λίτρων ἀερίου ὑδροχλωρίου (ὑπό κανονικήν πίεσιν καί θερμοκρασίαν).-

Ε ρ ω τ ή σ ε ι ς

- Τι φανερώνει μία χημική εξίσωση;
- Τι χρειάζονται οι χημικοί ξέτοιοεις;
- Πώς θα ξέξεξωμεν ΄αν μία χημική εξίσωσις είναι ορθή;
- Τι καλούμεν μίλλας;
- Κατά τι διαφέρει μία μίλλα από ΄ν άτομον;
- Πόσα μίλλας καλούμεν μονοατομικά, ποία διατομικά, τριατομικά κλπ.;

Π ρ ο β λ ή μ α τ α--

1) Πόσα γραμμάρια οξυγόνου πρέπει να ένωσούν με 20 γραμμάρια οξυγόνου διά την παραγωγήν ύδατος;

2) Πόσα γραμμάρια οξυγόνου θά παραχθούν δι'υποσυνθέσεως 30 γραμμαρίων χλωρικού καλίου ;

3) Διά της ενεργείας θερμικού δέξος (Hg_2O) από χλωροχρύσου ανταίου($AuCl_3$) παράγεται το ύδροχλώριον (HCl) και θερμόν αέριον(O_2)

α) Μά αχμματοθή ή ορθή εξίσωσις της ενεργείας ταύτης και νά μπορογιαθούν οι ποσότητες του Κ α ι HCl οι οποίαι μετατρέπονται διά την παραγωμένην 15 λίτρων δεσίου ύδροχλώριον (υπό κανονικήν πίεσιν και θερμοκρασίαν)--

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η

Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ.

60.- Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἶναι μεῖγμα ἀερίων καί περιβάλλει τήν γῆν, εἶναι δέ ἀόρατος, γινόμενος ἀντιληπτός, ὅταν εὑρίσκεται ἐν κινήσει, ὡς ἄνεμος, ὁπότε κινεῖ τά φυλλώματα τῶν δένδρων, παρασύρει κονιορτόν καί διάφορα ἄλλα σώματα, σχηματίζει κύματα ἐπί θαλασσῶν καί λιμνῶν, ἀκόμη καί ἦχον παράγει (ὁ ἄνεμος σφυρίζει) Οἱ σφοδροί ἄνεμοι ξερριζώνουν δένδρα, ἀναρπάζουν στέγας καί παρασύρουν πάσης φύσεως ἀντικείμενα. Γνωρίζομεν ὅτι ἕν ἐκ τῶν ἀερίων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἶναι τό ὀ ξ υ γ ό ν ο ν, ἄνευ τοῦ ὁποίου, ὡς ἐμάθομεν εἰς τήν φυτολογίαν, τήν ζωολογίαν καί τήν ἀνθρωπολογίαν, ζωή δέν δύναται νά ὑπάρχῃ. Τό ὀξυγόνον συντελεῖ εἰς τάς παντοειδεῖς καύσεις, ὅπως εἰς τήν καῦσιν τῶν ξύλων, τῶν ἀνθράκων, τῆς βενζίνης, τοῦ οἰνοπνεύματος κλπ. καθώς καί εἰς τάς καύσεις ὀργανικῶν οὐσιῶν ἐντός τοῦ σώματος τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν (ἀνθρώπων, ζώων κλπ.) παράγον τήν λεγομένην ζ ω ϊ κ ή ν θερμότητα καί γενικῶς αὐτήν ταύτην τήν ζωήν.

61.- Π ο ῖ α ἀ έ ρ ι α ἀ π ο τ ε λ ο ῦ ν τ ό ν ἀ τ μ ο σ φ α ι ρ ι κ ό ν ἀ έ ρ α κ α ί π ο ί α ἡ ἀ ν α λ ο γ ί α α ὐ τ ῶ ν κ α τ' ὄ γ κ ο ν κ α ί β ά ρ ο ς. Ἄς ἐξετάσωμεν ἤδη ποῖα ἄλλα ἀέρια, ἐκτός τοῦ ὀξυγόνου, ἀποτελοῦν τόν ἀτμοσφαιρικόν ἀέρα, καί ποία ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν ἑκάστου. Ἀντιστρέφομεν ὀγκομετρικόν σωλῆνα καί εἰσάγοντες ἐντός αὐτοῦ διά σύρματος τεμάχιον φωσφόρου, στερεωμένον εἰς τό ἄκρον αὐτοῦ, φέρομεν τοῦτο κατακορύφως εἰς λεκάνην πλήρ-

./.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Η

Ὁ ἀτροφοφορικὸς ἀδὸς

80.- Ὁ ἀτροφοφορικὸς ἀδὸς εἶναι μεγίστου ἀξίου καὶ περιβάλλει τὴν γῆν, εἶναι δὲ ἀόρατος, γινόμενος ὑπιλλαπτικὸς ὅταν, ἐφίσταται ἐν κινήσει, ἐξ ὑψους, ὁπότε κινεῖ τὰ μυχίματα τῶν δένδρων.παρατηρεῖται κοινότατον καὶ ἰδιάφορα ἄγχα σῶματα, ὑγιαίνει ὑπόστα ἐπὶ φαλαφῶν καὶ λιμνῶν. ὑπόψη καὶ εἶχον κυφήσει.ὁ ἄνεμος ἀφαιρεῖ) οἱ ἀφοῦ ἄνεμοι ἐπεμπεύουν δένδρα. ὑπαπαίζουν στέγας καὶ κλαδοῦχοι κόσμοι φύσεως ἀντικείμενα.Γνωρίζομεν ὅτι ἐν ἐκ τῶν ἀξίων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἶναι τὸ ὀ ξ υ γ ό ν ο ν. ἄνευ τοῦ ὀξυγόνου,δι ἐκείνου-μεν εἰς τὴν φυτολογίαν.τὴν ζωολογίαν καὶ τὴν ἀνθρωπολογίαν ἔκαὶ δὲν δύναται νὰ ὑπάρχῃ.Τὸ ὀξυγόνον συνεκφέρει εἰς τὰς ἀναπνοὰς κυφόσεις; ὅπως εἰς τὴν καθαρὰν τῶν ξύλων, τῶν ἀνθράκων, τῆς ἀνθρακίας, τοῦ οἰνοπνεύματος κλπ.καθὼς καὶ εἰς τὰς καθαρὰς ὀρυκτοκῶν ὀξυγόνον ἐντὸς τοῦ σώματος τῶν ἀναδόσεων ὀρυκτοκῶν ἀνθρώπων. ἄνευ κλ.ἀναδόγον τὴν ἀεροπανεν κ ε ε κ ν ν ἀεροκίτα καὶ γεκιμᾶς αὐτὴν ταύτην τὴν ἄκμην.

81.- Ὁ ο ἶ α δ ἐ ρ α ἀ π ο τ ε λ ο ῦ ν τ ὸ ν ὁ ε ω ο ο ρ ο ρ ο ν κ ὸ ν ἀ ἐ ρ ο ν κ α ὶ κ ο ἰ ο ε ἀ ν α λ ο γ ἰ α α ὐ τ ῷ ν κ α τ ὰ γ ἔ κ ν ν κ α ὶ ρ ο ρ.

"Ας ἐξετάσωμεν ἄξιν ποία ἄγχα ἀέρα. ἀπόδοσις τοῦ ὀξυγόνου ὑποτελοῦν τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. καὶ ποία ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν ἑκάστου. Ἀντιτοεξόμεν ὀγκομετρικὸν ὠμῶνα καὶ εἰσάγομεν ἐντὸς αὐτοῦ ἀριθμὸν ὀξέος ταμχίου φωσφόρου.τεφρωμένον εἰς τὸ ἄκρον αὐτοῦ.ἐξάγομεν τοῦτο κατακαύσας εἰς ἀκάνην κλῆρίδος

ὕδατος, οὕτως ὥστε τά χείλη αὐτοῦ νά βυθισθῶσιν ἐντός τοῦ ὕδατος καί στερεοῦμεν τοῦτον, ὡς φαίνεται ἐν τῇ ~~σχήματι~~ εἰκόνι 13. Ὁ φωσφόρος τότε, ἐπειδή ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν πρός τό ὀξυγόνον, ἑνοῦται βραδέως μετά τοῦ ἐντός τοῦ σωλῆνος ἀποκεκλεισμένου ὀξυγόνου, τό ὁποῖον περιέχει ὁ ἀήρ. Ὅταν δέ ἐξαντληθῇ τό ἐντός τοῦ σωλῆνος ὀξυγόνον, ὁ φωσφόρος ἐν τῷ σκότει φαίνεται σκοτεινός, ὡς ἦτο πρότερον. Ἀποτέλεσμα τῆς χημικῆς ταύτης ἀντιδράσεως εἶναι νά παραχθῇ ἡ χημική ἕνωσις, ὠ ε ν τ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ φ ω σ φ ό ρ ο υ (p205) ὑπό μορφήν λευκῶν ἀτμῶν, οἱ ὁποῖοι διαλύονται ἐντός τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης. Συγχρόνως ὅμως βλέπομεν νά ἀνέρχεται ἐντός τοῦ σωλῆνος ὕδωρ μέχρι τοῦ σημείου α ὑπέρ τήν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐν τῇ λεκάνῃ ὕδατος. Ὁ χῶρος ἄνωθεν τοῦ ἐν τῷ σωλῆνι ὕδατος εἶναι τά 79/100 τοῦ ὅλου χώρου τοῦ σωλῆνος μετρουμένου ἐκ τοῦ σημείου, ὅπου εἶναι καί ἡ ἐλευθέρα ἐν τῇ λεκάνῃ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος, μέχρι τοῦ κλειστοῦ ἄκρου του. Ὁ χῶρος οὗτος στερεῖται ὀξυγόνου καί εἶναι πλήρης ἑνός ἄλλου ἀερίου κυρίως, τό ὁποῖον οὔτε τήν καῦσιν τῶν σωμάτων οὔτε τήν ζωήν διατηρεῖ, καί διά τοῦτο μάλιστα ὠνομάσθη ἄ ζ ω τ ο ν. (N). Ὁ καταληφθείς χῶρος τοῦ σωλῆνος ὑπό τοῦ ὕδατος ὑπέρ τήν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐν τῇ λεκάνῃ ὕδατος ἀποτελεῖ τά 21/100 τοῦ ὡς ἄνω ὁλικοῦ χώρου τοῦ σωλῆνος. Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου ἀποδεικνύεται ἡ κατ' ὄγκον σύστασις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος περιέχει 79% ἀζώτου καί 21% ὀξυγόνου. Ἡ κατά βάρος σύστασις τοῦ ἀέρος ἀποδεικνύεται δι' ἄλλων

./.

ὕδατος, οὕτως ὥστε τὴ χείλη αὐτοῦ νὰ ῥυθμοῦνται ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ στεροῦνται τοῦτον, δὲ φαίνεται ἐν τῇ σχήματι 73. Ὁ φυσικὸς τότε ἐπειδὴ ἔχει μεγάλην χυμικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον, ἑνοῦται ῥαπιδῶς μὲ μετὰ τοῦ ἐντὸς τοῦ σωλήνος ἀποκεκλεισμένου ὀξυγόνου τὸ ὁποῖον περιέχει ὁ ἀήρ. Ὅταν δὲ ἐξαντληθῇ τὸ ὀξυγόνον τοῦ σωλήνος ὀξυγόνον, ὁ φυσικὸς ἐν τῇ σκότει φαίνεται σκοτεινός, ἢ ἡκο πρότερον. Ἀποτέλεσμα τῆς χυμικῆς ταύτης ἑνώσεως εἶναι νὰ παραχθῇ ἡ χυμικὴ ἕνωσις. Ｃ ｕ ｓ ｅ ｌ ｉ ｇ ｈ ｔ ｏ ｆ ｐ ｈ ｏ ｓ ｐ ｈ ｏ ｒ ｕ ｓ (ｐｈｏｓｐｈｏｒｕｓ) ὑπὸ ποσότην λευκῶν ἀτμῶν ὁποῖοι βαίνουσιν ἐντὸς τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης. Ἐπιχέομεν ὅμως βλέπομεν νὰ ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ σωλήνος ὕψος μέχρι τοῦ ὀπείου α ὑπὲρ τὴν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐν τῇ λεκάνῃ ὕδατος. Ὁ χῶρος ἡνωθεν τοῦ ἐν τῇ σωλῆνι ὕδατος εἶναι τὰ 70/100 τοῦ ὅλου χώρου τοῦ σωλήνος μετρουμένου ἐκ τοῦ ὀπείου, ὅπου εἶναι καὶ ἡ ἐλευθέρα ἐν τῇ λεκάνῃ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος, μέχρι τοῦ κλειστοῦ ἄκρου του. Ὁ χῶρος οὗτος ἀποκλείεται ὀξυγόνον καὶ εἶναι πλήρης ἀέρος ἀλλοῖον ἀκριβῶς τὸ ὁποῖον οὔτε τὴν κυρίαν τῶν ἀναφλέξεων οὔτε τὴν χωνευστρέφει καὶ διὰ τοῦτο μέλλοντα ὀνομάζομεν ἀ ν ω τ ο ν.

(Β). Ὁ καταλυφθεὶς χῶρος τοῦ σωλήνος ὑπὸ τοῦ ὕδατος τὸ ὑπὲρ τὴν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐν τῇ λεκάνῃ ὕδατος ἀποτελεῖ τὰ 21/100 τοῦ ἐκ τῶν ὀλικοῦ χώρου τοῦ σωλήνος. Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου ἀποδεικνύεται ἡ κατ' ὄγκον σύστασις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος περιέχει τὸν ἀέρα καὶ διὰ ὀξυγόνον. Ἡ κατὰ τὰ ἄνω σύστασις τοῦ ἀέρος ἀποδεικνύεται διὰ γλίγκα

πειραμάτων, εὑρέθη δέ ὅτι εἶναι περίπου 77% ἄζωτον καί 23% ὀξυγόνον. Ἐκτός τῶν δύο τούτων κυρίων συστατικῶν τοῦ ἀέρος, δηλαδή τοῦ ἀζώτου καί τοῦ ὀξυγόνου, ὁ ἀήρ περιέχει καί ἄλλας οὐσίας εἰς μικράς ποσότητας, ὡς εἰς ἐλαχίστας ποσότητας τῶν καλουμένων ε ὐ γ ε ν ῶ ν ἀ ε ρ ί ω ν (ἀργόν, νέον, κρυπτόν, ξένον, ἥλιον). Ἐπίσης περιέχει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2), ὑδρατμούς (H_2O), ἀμμωνίαν (NH_3) ὑδρογόνον(H), μικροοργανισμούς, διοξείδιον τοῦ θείου(SO_2) ὑδροχλώριον (HCl) κλπ. Ἡ σύστασις αὕτη τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἶναι ὀλίγον μεταβλητή ἀναλόγως τοῦ τόπου, ὅπου γίνεται ἡ ἐξέτασις (ὑψόμετρον, βιομηχανικαί περιοχαί, κλπ.). Πάντως ἡ μέση σύστασις κατ'ὄγκον ξηροῦ ἀέρος ἐπί τοῖς ἑκατόν εἶναι ἡ κάτωθι.

ἄζωτον	78,03%
ὀξυγόνον	20,99%
ἀργόν	0,93%
Διοξείδ. ἄνθρακος & ὑδρογ.	0,04%
νέον, ἥλιον, κρυπτόν	0,0024%

Ἐν τῷ εἰδικῷ 14 δείκνυται παραστατικῶς ἡ ἀναλογία τῆς κατ'ὄγκον συστάσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

62.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ἀ τ μ ο σ φ α ι ρ ι κ ο ῦ ἀ έ ρ ο ς. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἶναι μεῖγμα ἀερίων, ἄχρουν, εἰς μικρόν πάχος, ἐνῶ ὑπό μεγάλον πάχος φαίνεται κυανοῦν. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ὑπό πίεσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν ἐντός εἰδικῆς συσκευῆς ὑγροποιεῖται. (εἰκ. 15) Ὁ ὑγρός ἀήρ εἶναι διαφανής, φυλάσσεται δέ ἐντός δοχείων (θερμοφόρα) τά ὁποῖα εἶναι μέ διπλᾶ ὑάλινα τοιχώματα καί ἐσωτερικῶς ἐπηργυρωμένα, μεταξύ δέ τῶν τοιχωμάτων τού-

./.

κεφαλαίων. εὑρέθη δὲ ὅτι εἶναι κεφίνου 77% ἄζωτον καὶ 23% ὀξυγόνον. Ἐκτὸς τῶν δύο τούτων κυρίων συστατικῶν τοῦ ἀέρος, ἀπαντᾷ τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ ὀξυγόνου ὁ ὑδρατμὸς κείμενος εἰς μικρᾶς ποσότητας, ἀλλ' εἰς ἔλαχίστας ποσότητας τῶν ἀραιομιγῶν ε ὐ γ ε ν ῶ ν ἀ ε ρ ί ω ν αἰθέρων, νέον, ἡλιακὸν ἥλιον. Ἐπὶ πλέον ὑπάρχει ἀποξείδιον τοῦ ἀνθρακος (CO_2), ὑδροφόρος (H_2O), ἀμμωνία (NH_3) ὑδρογόνον(H), ἀκαθοβαρικοῦ, ἀποξείδιον τοῦ θείου(SO_2) ὑδροχλώριον (HCl) κλπ. Ἡ σύστασις αὐτῆ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἶναι ὀλίγον μεταβλητή ἀναλόγως τοῦ τόπου, ὅπου γίνεται ἡ ἀέρωσις (ὑψόμετρον, βροχυκαιρικαὶ μεταβολαί, κλπ.)- Πάντως ἡ μέση σύστασις κατ'ὄγκον ξηροῦ ἀέρος ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν εἶναι ἡ κάτωθι.

ἄζωτον	78,03%
ὀξυγόνον	20,99%
ἀργόν	0,93%
ἀποξείδ.ἀνθρακος & ὑδρον.	0,04%
νέον,ἥλιον,κρυπτὸν	0,0024%

Ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἀπαντᾶται κοραστατικῆς ἡ ἀναλογία τῆς κατ'ὄγκον συστάσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

22.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ἀ τ μ ο σ φ α ι ρ ι κ ο ῦ ἀ έ ρ ο ς.

Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ εἶναι μεῖγμα ἀερίων, ἀχρόνων, εἰς μικρὸν πάχος, ἐὰν ὑπὸ μεγάλον πάχος φαίνεται κυανοῦν. Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ ὑπό μέσον 000 ἀτμοσφαιρῶν ἐντὸς εἰδικῆς συσκευῆς ὑγροποιεῖται. Ὁ ὑγρὸς οὗτος εἶναι διαφανῆς φυλλάδοειδεῖς ἐξ ἐντὸς ὀχείων (ὁμοιόχρωμος ὁποῖα εἶναι μὲ ἀλυσῆ ὑδάτινα τοιχώματα καὶ ἐσωτερικῶς ἐπιχρωσμένα) μετάξὺ εἰς τὴν τοιχωμάτων τοῦ-

των ὑπάρχει κενόν. Διά τῶν δοχείων τούτων ἀποφεύγεται ἡ ἀπώλεια θερμότητος ἐξ ἀκτινοβολίας, δεδομένου ὅτι ὁ ὑγρός ἀήρ ἐξαεροῦται εὐκόλως.-

Ὁ ὑγρός ἀήρ μεταβάλλει τάς ἰδιότητας πολλῶν σωμάτων. Ἐντός ὑγροῦ ἀέρος ἐμβαπτιζόμενον καουτσούκ γίνεται εὔθραυστον, ὡς ὕαλος. Τό κρέας, ὁ τυρός, τό γάλα, καί λοιπά τρόφιμα ἐντός τοῦ ὑγροῦ ἀέρος σκληρύνονται κατά τρόπον τοιοῦτον, ὥστε νά δύνανται νά κονιοποιηθῶσι. Ὁ Δεωαρ ἐπέτυχε καί τήν στερεοποίησιν τοῦ ἀέρος. Ὁ ἀήρ εἶναι κακός ἀγωγός τῆς θερμότητος, καθώς καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἐφ'ὅσον εἶναι ξηρός. Συντελεῖ δέ εἰς τήν καῦσιν τῶν σωμάτων διά τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον περιέχει.

63.-Χρησιμότης τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἐφ'ὅσον εἶναι ἀπαραίτητος, ὡς ἐκ τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον περιέχει, διά τάς καύσεις, συντελεῖ εἰσπνεόμενος ὑπό τῶν ὀργανισμῶν(φυτῶν καί ζῴων καθώς καί τοῦ ἀνθρώπου) διά τάς ζωϊκάς καύσεις καί συνεπῶς δι'αὐτήν τήν ζωήν των.Διά τοῦ ἀζώτου, τό ὁποῖον περιέχει, ἐλαττώνει τάς δραστικάς ἐνεργείας τοῦ ὀξυγόνου καί συντελεῖ εἰς τήν ἀνάπτυξιν πολλῶν φυτῶν (ψυχανθῆ), τά ὁποῖα προσλαμβάνουν [τό ἄζωτον] [ἀπ'εὐθείας ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος] καί τό ὁποῖον εἶναι ἀπαραίτητον μετ'ἄλλων στοιχείων, πρός σχηματισμόν αὐτῆς ταύτης τῆς ζῴσης ὕλης, τοῦ πρωτοπλάσματος. Ἡ πρόσληψις αὕτη τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαίρας ὑπό τούτων γίνεται, ὡς γνωστόν, μέ τήν βοήθειαν τῶν λεγομένων ἀζωτοβακτηριδίων, τά ὁποῖα εὑρίσκονται εἰς τάς ῥίζας των καί τά ὁποῖα

./.

των ὑπάρχει κενόν. Διὰ τῶν δοχείων τούτων ἀποφεύγεται ἡ ἀπώλεια θερμότητος ἐξ ἀκτινοβολίας, δεδομένου ὅτι ὁ ὑγρὸς ἀήρ ἐξαερούται εὐκόλως.-

Ὁ ὑγρὸς ἀὴρ μεταβάλλει τὰς ἰδιότητας κολλῶν ὡμῆτων. Ἐντὸς ὑγροῦ ἀέρος ἐμβαπτιζόμενον καουτσοὺκ γίνεται εὐθραυστον, μὲ ὀμφαλὸ. Τὸ κρέας, ὁ τυρὸς, τὸ γάλα, καὶ λοιπὰ τρόφιμα ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ ἀέρος διατηροῦνται κατὰ τρόπον τοιοῦτον, ὥστε νὰ δύνανται νὰ καταποιηθοῦν. Ὁ Ρωσσος ἐπέτυχε καὶ τὴν στερεοποίησιν τοῦ ἀέρος. Ὁ ἀὴρ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καθὼς καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἐφ'ὅσον εἶναι ξηρός. Συντελεῖ δὲ εἰς τὴν καῦσιν τῶν καυσίμων, διὰ τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον περιέχει.

83.-Χ ρ η σ ι μ ό τ η ς τ ο ῦ ἀ τ μ ο σ φ α ι ρ ι κ οῦ ἀ έ ρ ο ς. Ἐφ'ὅσον εἶναι ἀναμφισβήτητος ἡ ἐκ τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον περιέχει, διὰ τὰς καύσεις συντελεῖ εἰσπνεόμενος ὑπὸ τῶν ὀργανισμῶν ζώων καὶ ἀνθρώπων καὶ τοῦ ἀνθρώπου) διὰ τὰς ζωϊκὰς καύσεις καὶ συνεπῶς ἐπ'αὐτὴν τὴν ζωὴν των.Διὰ τοῦ ἀζώτου, τὸ ὁποῖον περιέχει ἐλαττώνει τὰς ὀξυτικὰς ἐνεργείας τοῦ ὀξυγόνου καὶ συντελεῖ εἰς τὴν ἐνέργειαν κολλῶν φυτῶν (ψυχανθῆ), τὰ ὁποῖα προσλαμβάνουν [τὸ ἄζωτον] [ἀπ'εὐθείας ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος] καὶ τὸ ὁποῖον εἶναι ἀναμφισβήτητον μετ'ἀλλων στοιχείων, πρὸς σχηματισμὸν αὐτῆς τελείας τῆς ζωῆς ὑλης, τοῦ κοσμικοῦ ἀμφιλαφοῦς ὑπὸ τοῦτων γίνεται μὲ χνοτόν, μὲ τὴν βοήθειαν τῶν λεγομένων ἀζωτοβακτηριδίων τὰ ὁποῖα ἐμπεριέχουν εἰς τὰς ἀζίζας τὴν καὶ τὰ ὁποῖα

τό μετατρέπουν εἰς ἑνώσεις του ἀφοροιωσίμους ὑπό τῶν φυτῶν.-

Ἡ ποσότης τόσον τοῦ ὀξυγόνου ὅσον καί τοῦ ἀζώτου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος δέν ἐλαττοῦται μέ τήν πάροδον τοῦ χρόνου ἐκ τῶν καύσεων(τοῦ ὀξυγόνου)καί ἐκ τῆς ἀφοροιώσεως τῶν ὡς ἄνω φυτῶν(τοῦ ἀζώτου)καθ' ὅσον ἐπίσης διά μέν τῆς ἀφοροιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ὑπό τῶν φυτῶν ἐν γένει, ἀποδίδεται εἰς τήν ἀτμόσφαιραν ὀξυγόνον, διά δέ τῆς σήψεως τῶν νεκρῶν φυτῶν καί ζώων ἀποσυντίθεται δι'εἰδικῶν βακτηριδίων αἱ ἀζωτοῦχοι οὐσίαι(πρωτεΐναι) τοῦ σώματος αὐτῶν εἰς ἄλλας ἁπλουστέρας ἀζωτούχους ἑνώσεις(ἀμμωνίαν,ἅλατα ἀμμωνίου κλπ.) καί ἐν συνεχείᾳ ἄλλα βακτηρίδια τοῦ ἐδάφους('Α π ο ν ι τ ρ ω τ ι κ ά καλούμενα) δι'ὀξειδώσεων τῶν ἑνώσεων τούτων ἀποδίδουν ἄζωτον εἰς τήν ἀτμόσφαιραν.Οὕτω διατηρεῖται μία ἰσορροπία μεταξύ τῶν ἀναλογιῶν τῆς ἐξ'ὀξυγόνου καί ἀζώτου συστάσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Τόν ἀτμοσφαιρικόν ἀέρα χρησιμοποιοῦμεν ἐπίσης εἰς τόν ἄνθρωπον ὡς δύναμιν. Κινούμενος ὑπό τήν μορφήν τοῦ ἀνέμου κινεῖ ἀνεμόμυλους; Ὡς πεπιεσμένος ἀήρ χρησιμοποιεῖται εἰς τάς τροχοπέδας(φρένας), εἰς τάς πυροσβεστικάς ὑδραντλίας καί ἀλλαχοῦ. Τόν ὑγρόν ἀέρα χρησιμοποιοῦμεν ὡς ψυκτικόν μέσον,διά τήν ἐπίτευξιν πολύ χαμηλῶν θερμοκρασιῶν, διά τήν βιομηχανικήν παρασκευήν ὀξυγόνου καί ἀζώτου κλπ.

τὸ μετατρέπουν εἰς ἐνώσεις τοῦ ὑφοσιωμένου ὑπὸ τὴν φυσῶν.-

Ἡ ποσότης τόσον τοῦ ὀξυγόνου ὅσον καὶ τοῦ ἀζώτου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος δὲν ἐπαττοῦται μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου ἐκ τῶν κινήσεων(τοῦ ὀξυγόνου)καὶ ἐκ τῆς ὑφοσιώσεως τῶν δι' ἄνω φυσῶν(τοῦ ἀζώτου)καθ' ὅσον ἐπίσης ὅτι μὲν τῆς ὑφοσιώσεως τοῦ βιοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ὑπὸ τῶν φυσῶν ἐν γένει, ὑποβιβάζεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ὀξυγόνον, διὰ δὲ τῆς ὀξείδωσεως τῶν νεκρῶν φυσῶν καὶ ἀζώτου ὑποσυντίθεται εἰς εἰδικῶν βακτηριδίων αἱ ὀξωτοῦχοι οὐσίαι(περιέχουν) τοῦ σώματος αὐτῶν εἰς ἄλατα ἀμμωνίου κλπ.) καὶ ἐν συνεχείᾳ ἄλλα βακτηρίδια τοῦ ἐδάφους('Α κ ο υ τ ρ ω τ ι κ ὰ καλούμενα) εἰς ὀξειδώσεων τῶν ἑνώσεων τούτων ὑποβιβάζουν ἄζωτον εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.ὅπου διατηρεῖται μία ἰσορροπία μεταξὺ τῶν ἀναλογιῶν τῆς ἐξ ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου συστάσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ἡ ἀτμοσφαιρικὴ ἀὴρ χρησιμεύει ἐπίσης εἰς τὴν ἀνθρωπίνην ὡς σύναμιν. Κινούμενος ὑπὸ_τὴν ροπὴν τοῦ ἀνέμου κινεῖ ἀνεμόμυλους. Ὡς κατεπαίρων ἀὴρ χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς τροχοπέδας(φρένα), εἰς τὰς ἠμοσφαιρικὰς ὀφαιρίας καὶ ἀγγαχοῦ. Τὸ ὑγρὸν ἀέρα χρησιμοποιοῦμεν ὡς ψυκτικὸν μέσον.διὰ τὴν ἐπίτευξιν πολὺ χαμηλῶν θερμοκρασιῶν, διὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου κλπ.

Ἐρωτήσεις.-

- Πῶς δυνάμεθα νά ἀντιληφθῶμεν τήν παρουσίαν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος;
- Ποῖα ἀέρια ἀποτελοῦν τόν ἀτμοσφαιρικόν ἀέρα καί κατά ποίαν ἀναλογίαν;
- Ποῖον ἀέριον περιέχεται ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι εἰς μεγαλυτέραν ποσότητα καί ποία ἡ σημασία αὐτοῦ διά τήν ζωήν;
- Ποῖον ἀέριον περιέχεται ἐν τῷ ἀτμοσφ. ἀέρι, ἄνευ τοῦ ὁποίου δέν εἶναι δυνατόν νά ζοῦν οὔτε τά φυτά οὔτε τά ζῷα καί κατά ποίαν ἀναλογίαν περιέχεται ἐν τῷ ἀέρι τοῦτο.
- Διατί λέγομεν ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι μεῖγμα;
- Ποῦ χρησιμοποιεῖται ὁ ἀήρ;

Ἐρωτήσεις:-

- Πῶς ἐνέφερεθη νὰ ἐντυπωθῆ τὴν παρουσίαν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος;
- Ποία ἀέρια ὀνομάζομεν τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ κατὰ ποίαν ἀναλογίαν;
- Ποῖον ἀέριον περιέχεται ἐν τῇ ἀτμοσφαιρικῇ ἀέρι εἰς μεγαλυτέραν ποσότητα καὶ ποία ἡ ὑπαρξία αὐτοῦ διὰ τὴν ζωήν;
- Ποῖον ἀέριον περιέχεται ἐν τῇ ἀτμοσ. ἀέρι. Ἄνευ τοῦ ὁποίου δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ζῇ οὔτε τὸ φυτὸ οὔτε τὰ ζῷα καὶ κατὰ ποίαν ἀναλογίαν περιέχεται ἐν τῷ ἀέρι τοῦτο.
- Διατί λέγομεν ὅτι ὁ ἀὴρ εἶναι μεῖγμα;
- Ποῦ χρησιμοποιεῖται ὁ ἀήρ;

(Priestley)

ΙΩΣΗΦ ΠΡΙΣΤΛΕΥ (Joseph Priestley) (1733-1804)

Ἐγεννήθη εἰς Ἀγγλίαν τό 1733. Ἐσπούδασε θεολογίαν καί διετέλεσεν ἱεροκῆρυξ εἰς διαφόρους πόλεις. Κατ'ἀρχάς ἠσχολεῖτο ἐρασιτεχνικῶς μέ τήν χημείαν, ἀργότερον ὅμως ἐξελίχθη εἰς διάσημον χημικόν. Ἔγινε δέ γνωστός ἀπό τό ἔργον του "ἱστορία τοῦ ἠλεκτρισμοῦ", τό ὁποῖον ἐδημοσίευσε τό 1767. Ἀπό τοῦ 1772 ἐπιδίδεται εἰς τήν χημείαν συστηματικῶς καί ἐπιτυγχάνει πλείστας ἀνακαλύψεις, αἱ σπουδαιότεραι τῶν ὁποίων εἶναι τό ὀξυγόνον καί τό μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Διά τῶν ἐργασιῶν του συνετέλεσεν εἰς τήν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανικῆς παρασκευῆς μεταλλικῶν ὑδάτων, τά δέ πειράματα (ἀμ.16) καί αἱ παρατηρήσεις του περί τῶν διαφόρων εἰδῶν τοῦ ἀέρος ὁδηγοῦν εἰς τήν θεωρίαν περί τῆς καύσεως τοῦ Λαβουαζιέ.

Ὁ Πρίστλεϋ τό 1794 μεταβαίνει εἰς τάς Ἡνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς καί ἔζησεν εἰς τήν πόλιν Νορθαμπερλαντ τῆς Πενσυλβανίας, ὅπου καί ἀπέθανε τό 1804.-

ΙΩΣΗΦ ΠΡΙΣΤΛΕΥ (Joseph Priestley) (1733-1804)

Ἐγεννήθη εἰς Ἀγγλίαν τό 1733. Ἐκοσμήσατο θεολογίαν καί ἐστέλλετο ἱεροκήρυξ εἰς διαφόρους πόλεις. Ἀπεφάσισε ἠσχολεῖτο ἐρασιτεχνικῶς περί τήν χημείαν. Ὁ μεγαλύτερον ὄμως ἐπιδέξιον εἰς ἐρευνητικόν. Ἔγινε γνωστός ὑπό τό ἔργον του " Ἱστορία τοῦ ἠλεκτρισμοῦ" τό ὁποῖον ἐδημοσίευσε τό 1767. Ἀπό τοῦ 1772 ἐπιδίδεται εἰς τήν Χημείαν συστηματικῶς καί ἀνακαλύπτει ἡλεκτρισμόν τό ὀξυγόνον καί τό ἀμμωνιακόν ἀερίον. Διά τήν ἐφαρμογήν του συνετέλεσεν εἰς τήν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανικῆς ἀεροσκευῆς μετεγκλιθείς ἐξ Ἀγγλίας εἰς τοῦ ἔθνους ἐξηγοῦν εἰς τήν θεωρίαν περί τῆς καύσεως τοῦ ἀφλογιστοῦ.

Ὁ Πρίστλεϋ τό 1794 μετέβαινεν εἰς τήν Ἀμερικανικήν Πολιτείας τῆς Πενσυλβανίας ὅπου καί ἔζησεν εἰς τήν πόλιν Τεμπαμπερλαν τῆς Πενσυλβανίας ὅπου καί ἀπέθανε τό 1804.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'.

Τ ό ὀ ξ υ γ ό ν ο ν. Συμβ.Ο.'Ατ.βάρος = 16.-

64.- Π ο ῦ ἀ π α ν τ ᾶ τ α ι ὀ ξ υ γ ό ν ο ν. Τό ὀξυγόνον ἀνεκαλύφθη συγχρόνως σχεδόν ὑπό τοῦ Priestley καί τοῦ Scheele τῷ 1774.-'Ως ἐράθομεν δέ, εὑρίσκεται ἐλεύθερον ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τά 23% τοῦ βάρους του καί τά 21% τοῦ ὄγκου του ἤ καί ἡνωμένον μετ'ἄνθρακος, ὡς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, προϊόν τῶν καύσεων ξύλων, ἀνθράκων κλπ. καθώς καί προϊόν τῶν καύσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν ἐντός τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν (ζῴων, φυτῶν καί ἀνθρώπων).'Αλλά καί τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς ἀποτελεῖ συστατικόν ὑπό ἀναλογίαν βάρους 46, 7% ὑπό πλείστας ἑνώσεις (ὡς ἀνθρακικόν ἀσβέστιον κλπ.)

'Επίσης ἀποτελεῖ τά 85,79% τοῦ θαλασσίου ὕδατος καί γενικῶς τῶν ὑδάτων. Περίπου τά 65% τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἡμῶν εἶναι ὀξυγόνον ἀλλά καί γενικώτερον ἡνωμένον μετά τοῦ ὑδρογόνου ἄνθρακος καί ἀζώτου ἀποτελεῖ συστατικόν τῶν φυτικῶν καί ζωϊκῶν κυττάρων καί συνεπῶς εἶναι συστατικόν ὅλων τῶν φυτικῶν καί ζωϊκῶν ὀργανισμῶν.-

65.- Π α ρ α σ κ ε υ ή ὀ ξ υ γ ό ν ο υ.- 'Εν τῷ ἐργαστηρίῳ δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν ὀξυγόνον εἰς μικράς ποσότητας διά πολλῶν τρόπων. 'Ο ἁπλούστερος τρόπος εἶναι νά θερμάνωμεν ὀξυγονούχους ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀποδίδουν διά τῆς θερμάνσεως ὀξυγόνον. Ὁ ὁποῖος π.χ. διά τῆς θερμάνσεως τῆς ὀξυγονούχου ἑνώσεως, ἡ ὁποία καλεῖται χ λ ω ρ ι κ ό ν κ ά λ ι ο ν ($KClO_3$). Τοῦτο εἶναι σῶμα στερεόν καί λευκόν. Πρός τοῦτο θέτομεν ἐν-

./.

ΕΘΝΟΛΑΙΟΝ Θ:

Σ ό ξ υ γ ό ν ο ν. Ευφρ.Ο.Αι.βόρος : 18.-

64.- Π ο ύ ξ υ α ν τ ά τ α ι ὁ ξ υ γ ό ν ο ν. Τό ὀξύγονον ἀνακαλύφθη συγχρόνως ἀχεόν ὑπό τοῦ Priestley καί τοῦ Scheele τῷ 1774.-Ἀπ' ἐφόδου δέ εὑρίσκεται ἀλεύθερον ἐν τῇ ἀτμοσφαιρικῇ ἀέρι, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τό 23% τοῦ βάρους αὐτοῦ καί τό 21% τοῦ ὄγκου του ἡ καί ὑπάρχον μετ' ἀναφορᾶς εἰς ὁλοκέλειον τοῦ ἀνθρακοπροτόν εἰς κόνιν ἐξάνων, ἀνθρακικόν κλπ. κοσμῶ καί μορφόν τῶν κοσμεῖν, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν ἐντός τοῦ σώματος τῶν ὀργανισμῶν ἐξάνω. φυτῶν καί ἀνθρωπων.Ἀλλά καί τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς ἀποτελεῖ συστατικόν ὑπό ἀναλογίαν βάρους 46, 7% ὑπό κλειστής ἑνώσεις(ὡς ἀνθρακικόν ὀξέστιον κλπ.)

Ἐπίσης ἀποτελεῖ τό 88,72% τοῦ θαλασσίου ὕδατος καί γεμίζει τόν ὑδάτινον-ἐσχάτιον τό 86% τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἡμῶν εἶναι ὀξυγόνον ἀλλά καί γεμίζει ἡμῶν ἀναπνέον μετά τοῦ-ὑδρογόνου ἀνθρακος καί ὀξέτιον ἀποτελεῖ συστατικόν τῶν φυτικῶν καί ζωικῶν ἱστῶν καί ἀναπνεόμενοι ἀναγκῆς εἶναι συστατικόν ὀξέων τῶν φυτικῶν καί ζωικῶν ὀργανισμῶν.-

65.-Π ρ ο κ ε ι μ έ ν ο ν.- Ἐν τῇ ἐφαρμογῇ αὐτῶν ἀνάμεσα νά προκειμένων ὀξυγόνον εἰς μικράς ποσότητας διά πολλάν τρόπον. Ὁ ἀφθονότερος τρόπος εἶναι νά θερμάνωμεν ὀξυγονοῦχους ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀποβάλλουν διά τῆς θερμάνσεως ὀξυγόνον. Διά τῆς θερμάνσεως κλπ. τῆς ὀξυγονοῦχου ἑνώσεως, ἡ ὁποία κατέχει χρωματικήν ἀξίαν ἀπόλυτον. Ἐπόμενο εἶναι ὀφφα ἀτεσκόν καί λευκόν. Πρός τοῦτο θέτομεν ἀν-

τός ὑαλίνου κέρατος ἢ καί δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ποσότητά τινα χλωριούχου καλίου, τήν ὁποίαν ἀναμειγνύομεν μετ' ὀλίγης ποσότητος (ἀναλογία βάρους 5: 1) πυρολουσίτου* καί θερμαίνομεν τό μεῖγμα εἰς θερμοκρασίαν 150°-200° Κελσίου. Τότε τό χλωρικόν κάλιον ἀποσυντίθεται εἰς ὀξυγόνον καί χλωριοῦχον κάλιον κατά τήν ἐξίσωσιν: $2KClO_3 \longrightarrow 3O_2 + 2KCl$.

Τό παραγόμενον ὀξυγόνον δέν εἶναι χημικῶς καθαρόν, διότι περιέχει μικράς ποσότητας διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὑδρατμῶν καί χλωρίου. Πρός ἀπαλλαγήν του δέ ἐκ τῶν ξένων προσμείξεων διαβιβάζομεν πρῶτον τοῦτο διά διαλύματος καυστικοῦ νατρίου ($NaOH$) καί ἐν συνεχείᾳ διά θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4).-

Χημικῶς καθαρόν ὀξυγόνον δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν καί κατ' ἄλλους τρόπους. Διά μεγάλας ποσότητας ὀξυγόνου ὑπάρχουν εἰδικαί βιομηχανίαι πρός τοῦτο.

α) Διὶ ὑγροποιήσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ἀποστάζεται ὁ ὑγρός ἀήρ καί κατ' ἀρχάς ἐξατμίζεται τό ἄζωτον, διότι τοῦτο ζέει εἰς θερμοκρασίαν - 195,80° Κελσίου, ταπεινοτέραν τῆς θερμοκρασίας ζέσεως τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ ὁποίου ἡ θερμοκρασία ζέσεως εἶναι -182,96° Κελσίου. Τό ἐναπομένον ἐν τῷ ἀποστακτῆρι ὀξυγόνον δέν εἶναι χημικῶς καθαρόν, διότι περιέχει ἐν μικρᾷ ποσότητι προσμείξεις τινας, ἰδίᾳ 3% περίπου ἀργόν.

---

* Ὁ πυρολουσίτης ἁπλῶς διευκολύνει τήν ἀπόδοσιν τοῦ ὀξυγόνου εὐχερέστερον. Δέν λαμβάνει μέρος εἰς τήν χημικήν ἀντίδρασιν. Τοῦτο διαπιστοῦται, διότι μετά τήν παρασκευήν τοῦ ὀξυγόνου ἡ ποσότης τοῦ πυρολουσίτου ἔχει μείνει ἀνέπαφος.-

./.

τός ὑγλίνου κέρατος ἢ καὶ δοκιμαστικοῦ σωλήνος ποσότη-
τά τινα χλωριούχου καλίου, τὴν ὁποίαν ἀναμιγνύομεν
μετ' ὀλίγης ποσότητος ἰσχυροῦ βάσεως ἐν: 1) π υ ρ ο -
λ ο υ σ ί τ ο υ καὶ θερμαίνομεν τὸ μείγμα εἰς θερ-
μοκρασίαν 180-200° κελσίου. Τότε τὸ χλωρικὸν κάλιον
ἀποσυντίθεται εἰς ὀξυγόνον καὶ χλωριοῦχον κάλιον κα-
τὰ τὴν ἐξίσωσιν: $2KClO_3 \longrightarrow 3O_2 + 2KCl$

Τὸ παραγόμενον ὀξυγόνον δὲν εἶναι χημικῶς καθαρόν,
διότι περιέχει μικρὰ ποσότητα διοξειδίου τοῦ ἀνθρα-
κος, ὑδροατμῶν καὶ χλωρίου. Πρὸς ἀπαλλαγήν του δὲ ἐκ
τῶν ἐξάνω προσμείξεων διαβιβάζομεν πρῶτον τοῦτο διὰ
διαλύματος καυστικοῦ νατρίου, καὶ ἐν συνε-
χείᾳ διὰ θειικοῦ ὀξέος.

Χημικῶς καθαρὸν ὀξυγόνον δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν
καὶ κατ' ἄλλους τρόπους. Διὰ μεγάλας ποσότητας ὀξυγό-
νου ἐκλέγομεν εἰδικαὶ βιομηχανίαι πρὸς τοῦτο.

α) Διὰ γ ο ο κ ο ν ἢ α ε ρ ο ς τ ο ῦ ἀ ε ρ ο -
ο ρ α ρ ι κ ο ῦ ἀ έ ρ ο ς. Ἀποστάζεται ὁ ὑγρὸς
ἀήρ καὶ κατ' ἀρχὰς ἐξατμίζεται τὸ ἄζωτον, ὅτοτε τοῦτο
ἀέρι εἰς θερμοκρασίαν - 195,80° κελσίου, ταπεινούται
τῆς θερμοκρασίας βάσεως τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ ὁποίου ἡ
θερμοκρασία βάσεως εἶναι -183,08° κελσίου. Τὸ ἐνυπο-
κείμενον ἐν τῷ ἀποστακτῆρι ὀξυγόνον δὲν εἶναι χημικῶς
καθαρόν, διότι περιέχει ἐν μικρῷ ποσότητι ποσοστιαί-
ας τινάς. Διὰ δὲ περαιτέρου ἀναμίξεως

---

* Ὁ ποσοστιαῖος ἀριθμὸς διευκολύνει τὴν ἀποδοχὴν τοῦ
ὀξυγόνου ἀχρεῖαστον. Δὲν λαμβάνει μέρος εἰς τὴν ἀπο-
μικὴν ἀντίδρασιν. Τοῦτο διατηρεῖται. Διότι μετὰ
τὴν παρασκευὴν τοῦ ὀξυγόνου ὁ κοσκίνος τοῦ ἀμφοτέ-
ρου ἔχει μείνει ἀνέπαφος.-

β) Δι ἠ λ ε κ τ ρ ο λ ύ σ ε ω ς τ ο ῦ ὕ δ α τ ο ς

Πυκνόν διάλυμα ἐν ὕδατι καυστικοῦ νατρίου ($NaOH$) 30% περίπου, ἀποτελεῖ τόν ἠλεκτρολύτην. Τό ἐκ τῆς ἀ ν ό δ ο υ τότε ἐκλυόμενον ὀξυγόνον εἶναι τελείως καθαρόν.

γ) Δ ι ά τ ο ῦ ὕ δ α τ ο ς ἐ π ί σ η ς, ἀ λ λ ά δι' ἄ λ λ ο υ τ ρ ό π ο υ. Μείγμα χλωρίου(Cl) καί ὑδρατμῶν (H_2O) διέρχεται διά σωλῆνος ἐκ χαλαζίου, ἐρυθροπυρουμένου, ἐντός τοῦ ὁποίου ἔχομεν θέσει τεμάχια ἐκ πορσελάνης. Τότε ἐκ τῆς ἀλληλοεπιδράσεως τῶν ὑδρατμῶν καί τοῦ χλωρίου παράγεται ὀξυγόνον (O) καί ὑδροχλώριον (HCl) κατά τήν χημικήν ἐξίσωσιν:

$$2H_2O + 2Cl_2 \longrightarrow 4HCl + O_2$$

Τό ὀξυγόνον ἀπαλλάσσεται ἐν συνεχείᾳ τοῦ ὑδροχλωρίου διά διοχετεύσεως τοῦ μείγματος τούτων διά διαλύματος καυστικοῦ νατρίου ($NaOH$), τό ὁποῖον κατακρατεῖ τό ὑδροχλώριον.-

66.- Φ υ σ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ὀ ξ υ γ ό ν ο υ

Τό ὀξυγόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καί ἄγευστον διαλύεται δέ ἐλάχιστα ἐν τῷ ὕδατι (3%) κατ' ὄγκον). Ἡ σημασία τῆς διαλυτότητός του ἐν τῷ ὕδατι εἶναι μεγάλη διότι ~~[illegible]~~ τό ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένον ὀξυγόνον ἀναπνέουν τά ὑδρόβια φυτά καί ζῷα. Ἔχει πυκνότητα ὡς πρός τόν ἀέρα 1,105. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι - 118° Κελσίου. Ὑπό τήν θερμοκρασίαν ταύτην καί πίεσιν 51 ἀτμοσφαιρῶν ὑγροποιεῖται καί λαμβάνει χροιάν ὑποκύανον. Ψυχόμενον δέ ἔτι περισσότερον καί δή εἰς θερμοκρασίαν-218, 4° Κελσίου, μεταβάλλεται εἰς κυανίζον στερεόν.

67.- Χ η μ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ὀ ξ υ γ ό ν ο υ. Τό ὀξυγόνον ἔχει χημικήν συγγένειαν μετά πολ-

65.- Δι ή λ ε κ τ ρ ο λ ύ σ ε ω ς κ α ί ὑ δ ρ α τ ο ς

Πυκνὸν διάλυμα ἐν ὕδατι καυστικοῦ νατρίου (Να$_2$Ο) 30% περίπου, ἀποτελεῖ τὸν ὑδροστατούντιν. Τό ἐν τῆς ἀνόδου τότε ἐκλυόμενον ὀξυγόνον εἶναι τελείως καθαρόν.

66.- Ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν τ ο ῦ Ὑ δ ρ α τ ο ς ἐ π ί ο ν τ ο ς ἀ λ λ ά σ ι χ ρ ό π ο υ. Μείγμα χλωρίου (Cl) καὶ ὑδρατμῶν (H_2O) διέρχεται διὰ σωλῆνος ἐκ χαλκίου, ἐρυθροπυρουμένου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἔχουν θέσει τεμάχια ἐκ νοσελάνης. Τότε ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τῶν ὑδρατμῶν καὶ τοῦ χλωρίου παράγεται ὀξυγόνον (O) καὶ ὑδροχλώριον (HCl) κατὰ τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν:

$$2H_2O + 2Cl_2 \longrightarrow 4HCl + O_2$$

Τό ὀξυγόνον ἀπαλλάσσεται ἐν συνεχείᾳ τοῦ ὑδροχλωρίου διὰ διοχετεύσεως τοῦ μείγματος τούτου διὰ διαλύματος καυστικοῦ νατρίου (NaOH), τό ὁποῖον κατακρατεῖ τό ὑδροχλώριον.-

67.- Φ υ σ ι κ αἱ ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ὀ ξ υ γ ό ν ο υ

Τό ὀξυγόνον εἶναι ἄχρουν ἀέριον ἄοσμον καὶ ἄγευστον διαλύεται δὲ ἐλάχιστα ἐν τῷ ὕδατι (1%) κατ' ὄγκον). Ἡ ὑπαρξις τῆς διαλυτότητός του ἐν τῷ ὕδατι εἶναι μεγάλη, ὥστε ἀκόμη καὶ ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένον ὀξυγόνον ἀναπνέουν τὰ ὑδρόβια ζῶα καὶ φυτά. Ἔχει πυκνότητα ἐκ πρὸς τὸν ἀέρα 1,105. Ἡ κρίσις θερμοκρασία του εἶναι - 118° κελσίου. Ὑπό τήν θερμοκρασίαν ταύτην καὶ πίεσιν 50 ἀτμοσφαιρῶν ὑγροποιεῖται καὶ λαμβάνει χροιὰν ὀκκινόφαιον. Ἐπιχέομενον ἐπί τι περισσότερον καὶ ἐπί εἰς θερμοκρασίαν -218° κελσίου, πηγνύεται εἰς κυανίζον στερεόν.

67.- Χ η μ ι κ αἱ ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ὀ ξ υ γ ό ν ο υ.

Τό ὀξυγόνον ἔχει ἀπαράμιλλον συγγένειαν μετά πολλῶν

ῶν στοιχείων καί εἶναι ἕν ἀπό τά πλέον δραστικά χημικά στοιχεῖα. Οὕτως, ἐάν ἐντός φιάλης περιεχούσης ὀξυγόνον καθαρόν, εἰσαγάγωμεν παρασχίδα ξύλου ἤ τεμάχιον ἄνθρακος, τά ὁποῖα νά διατηροῦν σημεῖα διάπυρα, παρατηροῦμεν ὅτι ταῦτα ἀναφλέγονται ταχύτατα, μετ'ἐκλύσεως θερμότητος καί φωτός. Ἡ χημική αὕτη ἀντίδρασις, κατά τήν ὁποίαν λαμβάνει χώραν ἕνωσις ὀξυγόνου μετά διαφόρων ἄλλων σωμάτων ταχέως καί ὑπό ἔκλυσιν φωτός καί θερμότητος, λέγεται κ α ῦ σ ι ς. Ἐάν εἰσαγάγωμεν ἐντός φιάλης, περιεχούσης ὀξυγόνον, σύρμα σιδήρου, τό ὁποῖον εἴχομεν προηγουμένως ἐρυθροπυρώσει, παρατηροῦμεν ὅτι καίεται τοῦτο ἐντός τοῦ ὀξυγόνου μετά σπινθηροβολισμῶν. Ἐπίσης ἄν εἰσαγάγωμεν ἐντός τοῦ ὀξυγόνου τεμάχιον θείου, τό ὁποῖον εἴχομεν προηγουμένως ἀνάψει εἰς τό ἄκρον, παρατηροῦμεν ὅτι καί τοῦτο ἀναφλέγεται ταχέως, μέ ἔκλυσιν θερμότητος καί μετά φλογός κυανῆς.- (εἰκ. 17)

Καί ἄλλα πολλά σώματα (ὡς τό μαγνήσιον, τό ἀσβέστιον, ὁ φωσφόρος κλπ.) ἐντός τοῦ ὀξυγόνου ἀναφλέγονται μετ'ἐκλύσεως φωτός καί θερμότητος, ἀρκεῖ νά εὑρίσκωνται εἰς κατάλληλον θερμοκρασίαν ἵνα λάβῃ χώραν ἡ κ α ῦ σ ι ς τούτων.

Ἡ θερμοκρασία αὕτη, κατά τήν ὁποίαν λαμβάνει χώραν ἡ καῦσις τῶν διαφόρων σωμάτων λέγεται θ ε ρ μ ο κ ρ α σ ί α ἀ ν α φ λ έ ξ ε ω ς αὐτῶν, εἶναι δέ δι'ἕκαστον σῶμα ὡρισμένη. Πολλάκις ἀκούομεν νά λέγεται ὅτι ἔγινεν α ὐ τ α ν ά φ λ ε ξ ι ς ὡρισμένων οὐσιῶν. Τοῦτο σημαίνει ὅτι, ἐπειδή τά σώματα ταῦτα ἔχουν χαμηλήν θερμοκρασίαν ἀναφλέξεως καί ἡ θερμοκρασία τοῦ περι-

./.

ν στοιχείων και είναι ἐν ὑπὸ τὸ μέγιστον θεωρητικὸ κύκλον στοιχεῖα. Οὕτως, ἐὰν ἑνὸς ἐπιπέδου περιεχομένου παραλληλόγραμμον παραλληλόγραμμον, εἰσαγόμενον παραλληλόγραμμον ἴσον ἐκείνου, τὸ ὁποῖον νὰ ἀπαιτῆσῃ σπουδὴ ὁρισμένη, παρατηροῦμεν ὅτι ταῦτα ἀναφέρονται ταχύτατα, διότι ἐκφύσεως θερμότητος καὶ φωτός. Ἡ χωρικὴ αὕτη ἰσότης ἀπὸ μετὰ ἀπαράμιλλον ἐγκάμ, ὀφείλεται ταχέως καὶ ὑπὸ ἐκείνου ὁ ἥλιος, κατὰ τὴν ὁποίαν λαμβάνει χώραν ἔκκρισις ὀξυγόνου φωτὸς καὶ θερμότητος γέγονεν κ α ὶ ὁ ι ἀ. Ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἑνὸς ἀτμὸς, περιεχομένου ὀξυγόνου, σῶμα ὀξύδιον, τὸ ὁποῖον εἶχομεν προσλαμβάνει ἐμπεριεχόμενον ἐν τῷ ὀπτιαθηροχρώμῳ. Ἐπίσης ἂν εἰσαγάγωμεν ἑνὸς τοῦ ὀξυγόνου τεμάχιον θείου, τὸ ὁποῖον εἶχομεν παρατηρήσει ὅτι καίεται τοῦτο ἑνὸς τοῦ ὀξυγόνου ἐν ὀλίγῳ εἰς τὸ ὕδωρ, παρατηροῦμεν ὅτι κατὶ τοῦτο ἀναφέρεται ταχέως, ἐξ ἑνὸς θερμότητος καὶ μετὰ ὀγκόλιθος κατάφορ.- (ἐν. ἐξ.)

Καὶ ἔχομεν πολλὰ σώματα ἀπὸ τὸ παγκόσμιον, τὰ ὁποῖα ἀναφέρονται, ὁ ἀναθρόος κτλ.) ἑνὸς τοῦ ὀξυγόνου ἀναφέρονται μετ' ἐκλύσεως φωτὸς καὶ θερμότητος, ἀφοῦ νὰ ἐμφιλοχωρήσουν εἰς κατηγόρημα θεμελιωμένον ἐπὶ γέμου κατὰ μ ε ν ο ὶ ὁ ι ς τούτων.

Ἡ θερμοκρασία αὕτη, κατὰ τὴν ὁποίαν λαμβάνει χώραν ἡ καῦσις τῶν ἀναφερομένων σωμάτων λέγεται θ ε ρ μ ο κ ρ α σ ί α ἀ ν α φ ο ρ ά ς ε ι ς αὐτῶν, εἶναι δὲ ἀπ' ἐκείνου ὁ ἀ ν ω τ ά τ ο ς ἀφορμὴ ἀφορμῆς. Πολλοὶ ἐπιμένουν νὰ λέγεται ὅτι ἐκείνα ἀν ω τ ά τ ο ς ἀφορμὴς ἀφορμῆς ὁ ι ο ν. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ἐκεῖνα τὰ σώματα ταῦτα ἔχουν χαμηλὴν θερμοκρασίαν ἀναφορέως καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ περι-

βάλλοντος ἀνῆλθε μέχρι τῆς θερμοκρασίας ἀναφλέξεως αὐτῶν, ἐπῆλθεν ἡ καῦσις των.-

Ἡ ἕνωσις αὕτη τῶν διαφόρων σωμάτων μετά τοῦ ὀξυγόνου εἶναι δυνατόν νά λάβῃ χώραν καί ἄνευ ἐκλύσεως φωτός. Οὕτω λ.χ. ὅταν ὁ σίδηρος εἶναι ἐκτεθειμένος εἰς ὑγρόν ἀέρα, ἑνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος βραδέως, ἄνευ ἐκλύσεως φωτός, θά ἴδωμεν δέ ἀμέσως κατωτέρω, τό προϊόν τῆς ἑνώσεως ταύτης εἶναι τό αὐτό μέ τό προϊόν τῆς καύσεως τοῦ σιδήρου (σκωρία) ἐν καθαρῷ ὀξυγόνῳ, ~~ὡς ἴδωμεν~~. Κατά τήν βραδεῖαν ταύτην ἕνωσιν τοῦ σιδήρου μετά τοῦ ὀξυγόνου δέν φαίνεται ὅτι ἐκλύεται οὔτε καί θερμότης. Πλήν ὅμως ἐκλύεται θερμότης μάλιστα ἡ αὐτή ἀκριβῶς ποσότης, ἡ ὁποία ἐκλύεται καί κατά τήν ταχεῖαν καῦσιν τοῦ σιδήρου, ἐφ'ὅσον πρόκειται περί τοῦ ἰδίου ποσοῦ σιδήρου.-

Ἡ διαφορά ἔγκειται εἰς τό ὅτι κατά τήν καῦσιν ἡ ἕνωσις γίνεται ταχέως καί τό ὡρισμένον ποσόν τῆς ἐκλυομένης θερμότητος παράγεται ἐν βραχυτάτῳ χρόνῳ. Ἐκ τοῦ λόγου δέ τούτου ἐπέρχεται ἀνύψωσις τῆς θερμοκρασίας εἰς βαθμόν, ὁ ὁποῖος προκαλεῖ καί τήν φωτοβολίαν, ἐνῶ κατά τήν βραδεῖαν ἕνωσιν τῆς αὐτῆς ποσότητος σιδήρου μετά τοῦ ὀξυγόνου (σκωρίασις) ἔχομεν ἔκλυσιν τοῦ αὐτοῦ μέν ποσοῦ θερμότητος ἀλλά ἐν μακρῷ χρόνῳ. Συνέπεια τούτου δέ εἶναι νά μή δύναται ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος νά ἀνέλθῃ εἰς βαθμόν, ὁ ὁποῖος ἀπαιτεῖται διά νά προκαλέσῃ φωτοβολίαν. Ὅταν λαμβάνῃ χώραν τοιαύτη ἕνωσις σώματος μετά τοῦ ὀξυγόνου, λέγεται β ρ α δ ε ῖ α ὀ ξ ε ί δ ω σ ι ς αὐτοῦ.

./.

βάλλοντος δυνάλδε μέχρι της θερμοκρασίας διαφάνειας αυτών, δηλάδη η καμπύλη των.-

Η ένωση αυτή των διαφόρων ουμβάτων μετά του ύδατος-νον είναι δυνατόν να λάβη χώραν και άνευ εκλύσεως φωτός.Οπως λ.χ. όταν ο αιθήρ είναι διαπεφυγμένος εις ύγρόν άέρα, ένούται μετά του ύδατος του άέρος βάσει, άνευ εκλύσεως φωτός,ώς θα ίδωμεν εκ κατωτέρω το ποσόν της ένώσεως τούτης είναι το αυτό με το ποσόν της καύσεως του αιθήρος (ουσιών) εν καθαρ ύδατι. Αυτό την βάσειαν ταύταν ένωσιν του αιθήρος μετά του ύδατος δεν φαίνεται ότι εκλύ-εται ούτε θερμότης.Πλην όμως εκλύεται θερμότης βάλλοντα η αυτή ακριβώς ποσότης, η οποία εκλύεται κα-τά τήν τελείαν καύσιν του αιθήρος. Εφ'ίσον ποσότη-τα καθ' εαυτό του ίδίου ποσού αιθήρος.-

Η διαφορά εξαρτάται εις το ότι κατά την καύσιν η ένωσις γίνεται ταχέως και το παραγόμενον ποσόν της εκ-λυομένης θερμότητος παρέχεται εν βραχυτάτη χρόνω.Εκ του λόγου δε τούτου επέρχεται αύξησις της θερμοκρα-σίας εις βαθμόν. Ο οποίος προκαλεί και την φωτοβολί-αν. Εάν κατά την βάσειαν ένωσιν της αυτής ποσότητος αιθήρος μετά του ύδατος(ουσιαστικά) έχομεν εκλύσιν του αυτού μεν ποσού θερμότητος αλλά εν πολλώ χρόνω. Συνέπεια τούτου δε είναι να μη δύναται η θερμοκρασία του σώματος να ανέλθη εις βαθμόν, ο οποίος απαιτείται διά να προκαλέση φωτοβολίαν. Όταν λαμβάνη χώραν τοι-αύτη ένωσις σώματος μετά του ύδατος,λέγεται η ρ α - δ ε ι α ο ξ ε ί δ ω σ ι ς αυτού.

Γενικῶς ἡ ἕνωσις ἑνός σώματος μετά τοῦ ὀξυγόνου λέγεται ὀ ξ ε ί δ ω σ ι ς αὐτοῦ. Ἐφ'ὅσον δέ ἡ ὀξείδωσις αὐτοῦ λαμβάνει χώραν ταχέως καί μέ ἔκλυσιν φωτός καί θερμότητος λέγεται κ α ῦ σ ι ς, ἐνῷ ἐάν ἡ ὀξείδωσις γίνεται βραδέως καί ἄνευ ἐκλύσεως φωτός, τῆς δέ ἐκλυομένης θερμότητος μή γενομένης ἀντιληπτῆς, δι'ὅν λόγον ἐξηγήσαμεν, ἡ ὀξείδωσις λέγεται β ρ α δ ε ῖ α ὀ ξ ε ί δ ω σ ι ς.

Τά προϊόντα τῆς ἑνώσεως στοιχείων μετά τοῦ ὀξυγόνου καλοῦμεν γενικῶς ὀ ξ ε ί δ ι α.

68.-Σ ώ μ α τ α ὀ ξ ε ι δ ω τ ι κ ά. Ὑπάρχουν σώματα, τά ὁποῖα περιέχουν ὀξυγόνον καί τά ὁποῖα εὐκόλως διασπῶνται ἀποδίδοντα τό ὀξυγόνον, τό ὁποῖον δύναται νά προκαλέσῃ ὀξείδωσιν ἄλλων σωμάτων, ὡς λ.χ. εἶναι τό ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου(Na_2O_2), τό νιτρικόν νάτριον ($NaNO_3$) κλπ.

Τά σώματα ταῦτα καλοῦμεν γενικῶς ὀ ξ ε ι δ ω τ ι κ ά.

69.-Χ ρ ή σ ε ι ς ὀ ξ υ γ ό ν ο υ. Τό ὀξυγόνον εἶναι στοιχεῖον χρησιμοποιούμενον ποικιλοτρόπως. Πρῶτον εἶναι ἀπαραίτητον δι'αὐτήν τήν ζωήν. Οὐδείς ζῶν ὀργανισμός δύναται νά διατηρηθῇ ἐν τῇ ζωῇ ἄνευ ὀξυγόνου. Προσλαμβανόμενον διά τῆς ἀναπνοῆς, ἀπορροφᾶται ἀπό τήν ἀιμοσφαιρίνην καί μεταφερόμενον ὑπό τοῦ αἵματος εἰς ὅλα τά μέρη τοῦ σώματος προκαλεῖ ὀξειδώσεις τῶν ἱστῶν. Ἐκ τῆς ὀξειδώσεως τῶν ἱστῶν παράγεται θερμότης, ἡ ὁποία καί συντελεῖ εἰς τήν κίνησιν τῶν ὀργανισμῶν καί τῶν ὀργάνων αὐτῶν, καθώς καί εἰς τήν διατήρησιν τοῦ θερμοῦ σώματος αὐτῶν.

Τό ὀξυγόνον συντελεῖ εἰς τήν καῦσιν τοῦ ὑδρογόνου, ἐκ

./.

Τελικώς η ένωσις ενός σώματος μετά του οξυγόνου λέγε-
ται ο ξ ε ί δ ω σ ι ς αυτού. Ως όξινα δε η οξείδωσις
αυτού λαμβάνει χώραν ταχέως και με εκλυσιν φωτός και
θερμότητος λέγεται κ α ύ σ ι ς, ενώ εάν η οξείδωσις
λαμβάνει βραδέως και άνευ εκλύσεως φωτός, της δε εκ-
λυομένης θερμότητος μη γινομένης διαγνωστής, αι'δν
λόγον εξηγήσαμεν, η οξείδωσις λέγεται β ρ α δ ε ί α
ο ξ ε ί δ ω σ ι ς.

Τα προϊόντα της ενώσεως αυτοκείνων μετά του οξυγόνου
καλούμεν γενικώς ο ξ ε ί δ ι α.

69.-Ε ν ω σ ε ι ς ο ξ ε ι δ ω τ ι κ ά. Λαμβάνουν σώματα
τα οποία περιέχουν οξυγόνον και τα οποία εύκολα δια-
σπώνται δοσίδοντα το οξυγόνον, το οποίον δύναται να
προκαλέση οξείδωσιν άλλων σωμάτων, ως λ.χ. είναι το
υπεροξείδιον του βαρίου (BaO_2), το υπερμαγγανικόν κά-
λιον ($KMnO_4$) κλπ.

Τα σώματα ταύτα καλούμεν γενικώς ο ξ ε ι δ ω τ ι κ ά.

69.-Χ ω ν ε υ σ ε ι ς ο ξ υ γ ό ν ο υ. Το οξυγόνον είναι
αποκλείον χρωματοποιούμενον πολλαχοτάτως. Πρώτον εί-
ναι δυνατόν αι'δτόν τήν ένωσιν δίδοντες μίαν ομάδα-
ομάδες δύνανται νά διατηθώ εν τη ένωσι ένεν οξυγόνου.
Προσλαμβανόμενον δια της ανανάσης, ομοιοποιείται υπό
τήν αιμοσφαιρίνην και μεταφερόμενον υπό του αίματος
εις όλα τα μέρη του σώματος καθ' ολοκλήρου τήν
ζωήν. Εκ της οξειδώσεως τήν ζωήν παράγεται θερμό-
τητα, η οποία και αναλύει εις τήν κίνησιν τήν ομάνα-
σμήν και τήν εξάνεμον αυτήν κοιλίας και εις τήν διατήρη-
σιν του θερμού σώματος αυτών.

Το οξυγόνον αναλύει εις τήν καθαρόν του οξυγόνον, εκ

δέ τῆς καύσεως ταύτης παράγεται φλόξ ὑψηλῆς θερμοκρασίας (ἕως 2000° Κελσίου), ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται πρός ἕνωσιν μετάλλων, συγκολλήσεις μετάλλων κλπ.(ὀξυγονοκόλλησις). Μεγάλην ἐφαρμογήν ἐπίσης εὑρίσκει τό ὀξυγόνον εἰς τήν ἰατρικήν, δι'εἰσπνοάς ἐπί πνευμονικῶν ἀνεπαρκειῶν καί ἄλλων ἀσθενειῶν (δηλητηριάσεων, ἀσφυξιῶν κλπ.).Τό ὀξυγόνον χρησιμοποιεῖται καί ὡς ὀξειδωτικόν μέσον, γίνεται δέ ὑπό ὡρισμένας συνθήκας περισσότερον ὀξειδωτικόν. λ.χ. παρουσίᾳ σωμάτων τινῶν χωρίς ταῦτα νά λαμβάνουν μέρος εἰς τάς χημικάς ἀντιδράσεις. Τά σώματα ταῦτα, τά ὁποῖα ἐπιβοηθοῦν χημικάς ἀντιδράσεις διά τῆς παρουσίας των χωρίς ταῦτα νά λαμβάνουν μέρος εἰς αὐτάς, λέγονται γενικῶς κ α τ α λ ύ τ α ι . Ἐπίσης τό ὀξυγόνον γίνεται ἔτι ὀξειδωτικόν, ὅταν μετατρέπεται ἀ π ό μ ο ρ ι α κ ό ν (O_2) ε ἰ ς ἀ τ ο μ ι κ ό ν (O) , τῇ ἐπιδράσει ἠλεκτρικῶν ἐκκενώσεων ὑψηλῆς τάσεως (4000 Volt).Τό ἀτομικόν ὀξυγόνον ὀξειδοῖ διαφόρους ὀργανικάς ἑνώσεις ἐν ψυχρῷ, καθώς καί τό μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος,(CO), τό ὑδρογόνον (H2) καί ἄλλα.

Τοιοῦτον δραστικόν ὀξυγόνον εἶναι καί τό λεγόμενον ὄ ζ ο ν (O_3).-

O Z O N (O_3)

70.-Π ο ῦ ἀ π α ν τ ᾶ τ α ι ὄ ζ ο ν. Ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ καί κυρίως εἰς τά ὑψηλά στρώματα αὐτῆς ἀνευρίσκομεν μικρά ποσά ὄζοντος. Τοῦτο παράγεται κατά τάς ἠλεκτρικάς ἐκκενώσεις ἐν τῷ ἀέρι (κεραυνούς, ἀστραπάς κλπ.), καθώς καί ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τῶν ὑπεριωδῶν ἡλιακῶν ἀ-

./.

σε τής καθαρας ταυτης καταγεται φυσει ύγρης θερμοκρασια (εως 2000° Bertion), ή οποια χρησιμοποιειται προς κυβεν πετρελαιου, συγκολλησεις μεταλλων κλπ.(θεωρονολλησεις). Μεγαλην εφαρμογην επιαης εφαρμοσεις το θειονιον εις την ιατρικην. Οι ειδικοι επι μελετων μων ανεκαρκειων και ξαλλων ασθενειων (επιπτωσεις, αφυσικων κλπ.).Το θειονιον χρησιμοποιειται και σε θεραπειαν μεσον. Γινεται σε μικρα μορφενος συνθηκες μεγαλοτερον θειραπευτικον. Χ.Χ. καποια σωματα τα χωρις ταυτα να λαμβανουν μερος εις τας χημικας αντιδρασεις. Τα ομοια ταυτα τα οποια επιδρουν χημικας αντιδρασεις στο της καρδιας των χωρις ταυτα να λαμβανουν μερος εις αυτας λεγονται μαγνα ν α τ α λ ι α . Επιαης το θειονιον γινεται ετι θεραπευτικον οταν μετατρεπεται σ π ο ρ ο ν α κ ο ν (O_3) εις σ τ ο ρ ι κ ο ν (O) , τη επιδρασει ηλεκτρικων εκκενωσεων ύγρης τασεως (4000 Volt).Το αποκτικον θειονιον θεραπευει ορισμενας ορογονικας ασθενειας εν μυκρω κοθως και το ποσοστιον του ανθρακος.(CO_2), το ο-ξυγονον (KO) και ΄αλλα.

Τοιουτον ξηραντικον θειονιον ειναι και το λεγομενον ο ζ ο ν (O_3).-

Ο Ζ Ο Ν (O_3)

70.-Ο ο ζ ο ν ε ξ α ν τ ε ι ν ε ι ν α ι . Εν τη ατμοσφαιρα και κυριως εις τα ύψηλα στρωματα αυτης ευρισκομενον μικρα ποσοτητος. Ιδιον παραγεται κατα τας ηλεκτρικας εκκενωσεις εν τω ξηρ (κεραυνοι, φωτιαι κλπ.) καθως και εκ της επιδρασεως των υπεριωδων ηλιακων-

κτίνων ἐπί τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

71.- Π α ρ α σ κ ε υ ή ὄ ζ ο ν τ ο ς. Ὄζον δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν διά τῆς ἐπιδράσεως ἠλεκτρικῶν ἐκκενώσεων, ἰδίᾳ σκοτεινῶν τοιούτων εἰς ρεῦμα ὀξυγόνου ἢ ἀέρος, παραγομένων δι'εἰδικῶν συσκευῶν, αἱ ὁποῖαι λέγονται ὀ ζ ο ν ι σ τ ῆ ρ ε ς.

Κατά τήν ἐπίδρασιν ταύτην προσλαμβάνεται ἐνέργεια ὑπό τοῦ ὀξυγόνου, ἡ ὁποία ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τήν διάσπασιν μορίων τοῦ ὀξυγόνου εἰς ἄτομα, καί ἀκολούθως τήν ἕνωσιν ἑνός μορίου ὀξυγόνου(O_2) μεθ'ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου(O), πρός ἕν μόριον ὄζοντος(O_3).

δηλαδή $O_2 \longrightarrow 2\,[O]$
1 μόριον ὀξυγόν. =2 ἄτομα ὀξυγόνου

ἀκολούθως $O_2 + [O] \longrightarrow O_3$.
1 μόριον ὀξυγόνου + 1 ἄτομον ὀξυγόνου → 1 μόριον ὄζοντος

Τήν παρουσίαν ὄζοντος ἀντιλαμβανόμεθα ἐκ τῆς ἰδιαζούσης αὐτοῦ ὀσμῆς, καθῶς καί διά τοῦ λεγομένου ὀ ζ ο ν τ ο σ κ ο π ι κ ο ῦ χάρτου. Οὗτος εἶναι χάρτης, ἐμποτισθείς μέ εἰδικήν χημικήν οὐσίαν (Βενζιδίνη κ. ἄ.). Ὁ χάρτης οὗτος παρουσίᾳ ὄζοντος λαμβάνει εἰδικήν ἀπόχρωσιν ἀναλόγως τῆς χημικῆς οὐσίας, μέ τήν ὁποίαν ἔχει ἐμποτισθῆ. Ἡ βενζιδίνη λ.χ. τοῦ προσδίδει χρῶμα καστανόν.-

72.-Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ὄ ζ ο ν τ ο ς. Τό ὄζον εἶναι ἀέριον ἰδιαζούσης ὀσμῆς(σκόρδου) καί χρώματος κυανοῦ, ὅταν εὑρίσκεται ὑπό μεγάλην πυκνότητα, ἄλλως εἶναι ἄχρουν. Ὑγροποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν - 112,3° Κελσίου καί στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν - 250° Κελσίου. Εἶναι ἀσταθές καί εἰς τήν συνήθη δέ θερμοκρα-

./.

κτίσιν ἐπί τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξέος.

71.- Π α ρ α κ ε υ ή Ὀ ξ ο ν τ ο ς. Ὅλον δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν διά τῆς ἐπιδράσεως ἡλεκτρικῶν ἐκκενώσεων, λίαν ὀλιγοστῶν τοιούτων εἰς δεῦρα ὀξυγόνου ἢ ὀξέος, παραγομένων δι'εἰδικῶν συσκευῶν, αἱ ὁποῖαι λέγονται ὀ ξ υ λ ο τ ῆ ρ ε ς.

Κατά τήν ἐπίδρασιν ταύτην προσλαμβάνεται ἐνέργεια ὑπό τοῦ ὀξυγόνου, ἡ ὁποία ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τήν διάσπασιν μορίων τοῦ ὀξυγόνου εἰς ἄτομα καί ἀκολούθως τήν ἕνωσιν ἑνός μορίου ὀξυγόνου(O_2) μετ'ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου(O), πρός ἓν μόριον ὄζοντος(O_3).

ἐπιδρᾶσι $O_2 \longrightarrow 2[O]$

1 μόριον ὀξυγόνου. =2 ἄτομα ὀξυγόνου

ἀκολούθως $O_2 + [O] \longrightarrow O_3$

1 μόριον ὀξυγόνου + 1 ἄτομον ὀξυγόνου → 1 μόριον ὄζοντος

Τήν παρουσίαν ὄζοντος ἀντιλαμβανόμεθα ἐκ τῆς ἰδιαζούσης αὐτοῦ ὀσμῆς, καθώς καί διά τοῦ λεγομένου ὀ ξ ο ν τ ο μ ε τ ρ ι κ ο ῦ χάρτου. Οὗτος εἶναι χάρτης, ἐμποτισθείς μέ εἰδικήν χημικήν οὐσίαν (Βενζιδίνη κ. Ἐ.). Ὁ χάρτης οὗτος παρουσιᾷ ὄζοντος λαμβάνει εἰδικήν ἐπιφάνειαν ἀναλόγως τῆς χημικῆς οὐσίας, μέ τήν ὁποίαν ἔχει ἐμποτισθῆ. Ἡ βενζιδίνη χ.χ. τοῦ προσδίδει χρῶμα κυανοῦν.-

72.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ὀ ξ ο ν τ ο ς. Τό ὄζον εἶναι ὀξέριον ἰδιαζούσης ὀσφρήσεως (ὀσμῆς) καί χαμηλοῦ κυανοῦ, ὅταν εὑρίσκεται ὑπό μεγάλην πυκνότητα. Ὑγρόν εἶναι ἔχουν. Ὑγροποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν - 112,3° Κελσίου καί στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν - 250° Κελσίου. Εἶναι διατεθειμένος εἰς τήν συνάθροισιν νά θερμοκρα-

σίαν μετατρέπεται βραδέως εἰς ὀξυγόνον, ἐνῷ εἰς θερμοκρασίαν 200° Κελσίου ἡ μετατροπή αὕτη γίνεται ταχύτατα. Ἐπίσης μετατρέπεται εἰς ὀξυγόνον καί παρουσίᾳ καταλυτῶν (ὡς λευκοχρύσου, ἀργύρου κλπ.) Ἔχει ἁπάσας τάς ἰδιότητας τοῦ ὀξυγόνου, ἐνεργεῖ ὅμως δραστικώτερον αὐτοῦ. Οὕτως εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν ὀξειδοῖ μέταλλα, τά ὁποῖα δέν ὀξειδοῦνται ὑπό τοῦ ὀξυγόνου εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν.

73.- Χ ρ ή σ ε ι ς. Τό ὄζον χρησιμοποιεῖται διά τήν ἀποστείρωσιν τοῦ ποσίμου ὕδατος, πρός λεύκανσιν τοῦ ἀμύλου, τοῦ βάμβακος, τοῦ ἐρίου κλπ. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τήν οἰνοποιΐαν (πρός τεχνητήν παλαίωσιν οἴνων) καθώς καί διά βελτίωσιν βιομηχανικῶν τινῶν ἐλαίων καί ἀλλαχοῦ.-

ολον μετατρέπεται βραδέως εἰς ὀξυγόνον, ἐνῷ εἰς θερμοκρασίαν 200° περίπου ἡ μετατροπὴ αὕτη γίνεται ταχύτατα. Ἐπίσης μετατρέπεται εἰς ὀξυγόνον καὶ ἀμμωνιακὴ ἀτμοσφαῖρα (ἐξ ἀμμωνιακοῦ ὑδρύδρου κλπ.) ἐχει ἐπίδρασιν τῆς ἰδιότητας τοῦ ὀξυγόνου, ἐνεργεῖ δηλαδὴ ὀξειδωτικῶτερον αὐτοῦ. Ὅθεν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὀξειδοῖ μέταλλα. Τὰ ὁποῖα δὲν ὀξειδοῦνται ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν.

73.-Χ ρ ή σ ε ι ς. Τὸ ὄξον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ὑποστείρωσιν τοῦ πόσιμου ὕδατος, πρὸς λεύκανσιν τοῦ ἡμιβρύου, τοῦ βαμβάκος, τοῦ ἐρίου κλπ. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἰνοποιΐαν (πρὸς τεχνητὴν ἀλλίωσιν οἴνων) πρὸς καὶ διὰ βελτίωσιν ἐμπορικῶν τινῶν ἐλαίων καὶ ἐλλάχου.-

Ἐ ρ ω τ ή σ ε ι ς.-

- Ποῦ ἀπαντᾶται τό ὀξυγόνον ἐλεύθερον καί ποῦ ἡνωμένον μετ'ἄλλων στοιχείων;
- Πῶς δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν ὀξυγόνον ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ;
- Πῶς παράγει ὀξυγόνον ἡ βιομηχανία;
- Κατά τί διαφέρει ἡ βραδεῖα ὀξείδωσις ἀπό τήν καῦσιν;

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.-

1) Πόσα γραμμάρια ὀξυγόνου ἀπαιτοῦνται διά τήν τελείαν καῦσιν 50 γραμμαρίων ἄνθρακος καί ποῖον τό βάρος τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τό ὁποῖον θά παραχθῇ.
2) Διά τῆς καύσεως ὑδρογόνου παράγεται ὕδωρ. Σχηματίσατε τήν ὀρθήν ἐξίσωσιν καί ὑπολογίσατε τό βάρος τοῦ παραγομένου ὕδατος ἐκ τῆς καύσεως. α) 10 γραμμαρίων ὑδρογόνου καί β) 10 Κυβικῶν παλαμῶν ὑδρογόνου (ὑπό κανονικήν πίεσιν καί θερμοκρασίαν).
3) Διά τῆς καύσεως ἀσετιλίνης (C_2H_2) παράγεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2) καί ὑδρατμός (H_2O) Νά ὑπολογισθῇ τό βάρος εἰς γραμμάρια τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον ἀπαιτεῖται διά τήν καῦσιν 10 λίτρων (ὑπό κανον. πίεσιν καί θερμοκρασίαν) ἀσετιλίνης καί ὁ ὄγκος (ὑπό καν. πίεσιν καί θερμοκρασίαν) τοῦ CO_2, τό ὁποῖον θά παραχθῇ.-

Ερωτήσεις:-

- Πού φαντάζεστε το ξύγγονον ξεκαθερον και πού ένωμένον μετ' άλλων στοιχείων;
- Πώς συνήθεια νά παρακαταθεμεν ξύγγονον εν τῷ ερατηρίῳ;
- Πώς κρέμεται ξύγγονον ή βρυμηκανία;
- Κατά τί διαφέρει ή βαφεία ξέλεωσις από τήνκαμόρον;

Πρόβλήματα:-

1) Πόσα γραμμάρια ξύγγονον απαιτούνται διά τήν τελείαν καθαρότα 50 γραμμαρίων ανθρακος και ποίον το βάρος του διοξειδίου του ανθρακος το οποίον θά παραχθῆ.

2) Διά τῆς καύσεως ύδρογόνου παράγεται ύδωρ.Εχαμπτιάσατε τήν ορθήν εξίσωσιν και υπολογίσατε το βάρος του παραγομένου ύδατος εκ τῆς καύσεως.α) 10 γραμμαρίων ύδρογόνου και β) 10 κυβικῶν παλαμῶν ύδρογόνου(υπό κανονικήν πίεσιν και θερμοκρασίαν).

3) Διά τῆς καύσεως φωσφόρου (P_2) παράγεται διοξείδιον του ανθρακος (CO_2) και ύδατος(H_2O) Νά υπολογισθῆ το βάρος εις γραμμάρια του ξύγγονου το οποίον απαιτείται διά τήν καύσιν 10 λίτρων(υπό κανονικ. πίεσιν και θερμοκρασίαν) φωσφόρου και ο όγκος (υπό κανονικήν και θερμοκρασίαν) του CO_2 το οποίον θά παραχθῆ.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ Συμβ. Η. Ἀτομ. Βάρος = 1,008

74.- Τ ὸ ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι . Τό ὑδρογόνον, ὡς εἴδομεν εἰς τό περί ὕδατος κεφάλαιον, ἀποτελεῖ συστατικόν τοῦ ὕδατος.

Ἐλεύθερον ὑδρογόνον ἀνευρίσκομεν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, εἰς μικράς μέν ποσότητας εἰς τά κατώτερα στρώματα, εἰς μεγαλυτέρας δέ εἰς τά ἀνώτερα στρώματα αὐτῆς. Ἐπίσης ἐλεύθερον ὑδρογόνον εὑρίσκεται μεταξύ τῶν ἀερίων, τά ὁποῖα ἀναφυσῶνται ἐκ τῶν ἡφαιστείων, εἰς ἕλη, εἰς πετρελαιοπηγάς, καθώς καί ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ τοῦ ἡλίου καί τῶν ἀστέρων.

Ὑπό διαφόρους ἑνώσεις εὑρίσκεται πολλαχοῦ, ὡς ἐντός τοῦ ὕδατος, ὡς εἴπομεν ἀνωτέρω, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τό 1/9 τοῦ βάρους του, ἐντός τῶν ζωϊκῶν καί φυτικῶν κυττάρων, κλπ.

75.- Π α ρ α σ κ ε υ ή . Η. ε ἰ ς τ ό Χ η μ ι κ ό ν ἐ ρ γ α σ τ ή ρ ι ο ν. Ὑδρογόνον εἶναι πολύ εὔκολον νά παρασκευάσωμεν ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ. Ἀρκεῖ πρός τοῦτο ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ἢ φιάλης νά θέσωμεν τεμάχια μετάλλου τινος (ὡς ψευδαργύρου, ἢ μαγνησίου ἢ ἀσβεστίου κλπ.) καί κατόπιν νά ῥίψωμεν ἐντός αὐτοῦ ὀλίγον ἐξ ἡμιμένος ὀξέος (λ.χ. θειϊκόν ὀξύ (H_2SO_4) ἢ ὑδροχλωρικόν ὀξύ (HCl). Ἐκ τῆς χημικῆς δέ ἐπιδράσεως τοῦ ὀξέος ἐπί τοῦ μετάλλου, ἐλευθεροῦται τό ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος καί τήν θέσιν του καταλαμβάνει τό μέταλλον, σχηματιζομένου οὕτως ἅλατος. Τό ἐκλυόμενον ὑδρογόνον ἐκ τοῦ στομίου τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, ἢ τῆς φιάλης δυνάμεθα εὐκόλως νά τό συλλέξωμεν,

./.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι.

ΥΔΡΟΤΟΚΟΝ ΣΩΡΟ- Ε- Ἀτομ.Βάρος-1.008

75.- Τ ὁ ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι . Τό ὑδρογόνον, ὡς εἴδομεν εἰς τό περί ὕδατος κεφάλαιον ἀκατάλληλον ἀεί αὐστατικόν [illegible].

Ἐλεύθερον ὑδρογόνον ἀνευρίσκομεν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, εἰς μικράς μέν ποσότητας εἰς τά καπνίζοντα στόματα, εἰς μεγαλυτέρας δέ εἰς τά ἀνώτερα στρώματα αὐτῆς. Ἐπιλίας ἐλεύθερον ὑδρογόνον εὑρίσκεται μεταξύ τῶν ἀερίων, τά ὁποῖα ἀναφαίνονται ἐκ τῶν ἡφαιστείων, εἰς ἐλάχιστα εἰς κεραυνοπτηγής καθώς καί ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ τοῦ ἡλίου καί τῶν ἀστέρων.

Ὑπό ὀλιγοστούς ἐνώσεις εὑρίσκεται πολλαχοῦ, ὡς ἐν τόπῳ τοῦ ὕδατος, ὡς εἶπομεν ἀνωτέρω, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τό 1/9 τοῦ βάρους του. Ἀντός τῶν ζωϊκῶν καί φυτικῶν ἱστῶν, κλπ.

76.-Π α ρ α σ κ ε υ ή. Ε ἰ ς τ ό Χ ε ρ ι κ ό ν ἐ ρ γ α σ τ ή ρ ι ο ν. Ὑδρογόνον εἶναι πολύ εὔκολον νά παρασκευασθῇ ἐν τῇ ἐργαστηρίῳ. Ἀρκεῖ πρός τοῦτο ἐντός ὀσκιβαστικοῦ σωλήνος νά βάλωμεν τεμάχια μεταλλικοῦ τινος (ὡς ψευδάργυρον, ἢ μαγνήσιον ἢ ἀσβέστιον κλπ.) καί κατόπιν νά ρίψωμεν ἐντός αὐτοῦ ὀλίγον ἐξ ἑνός ὀξέος (χ.χ. θειϊκόν ὀξύ (H_2SO_4) ἢ ὑδροχλωρικόν ὀξύ (HCl). Ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὀξέος ἐπί τοῦ μετάλλου, ἐλευθερούται τό ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος καί τήν θέσιν του καταλαμβάνει τό μέταλλον, σχηματιζόμενον ὀξινον ἅλας. Τό ἐκλυόμενον ὑδρογόνον ἐκ τοῦ ἀτομίου τοῦ σωληνοειδοῦς σωλήνος, συλλεγόμενον εὐκόλως νά τό συλλέξωμεν, [illegible]

~~[illegible]~~ δι' ἀπάνω γύρω σωλῆνος ~~[illegible]~~ ὑπερκείμενον ἐντός λεκάνης ὕδατος, ὡς φαίνεται ἐν τῇ σελίδι 18. Ἡ χημική ἀντίδρασις εἶναι: $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$

Ἐάν ὅμως θέλωμεν νά ἔχωμεν μεγαλυτέραν ποσότητα ὑδρογόνου, θά μεταχειρισθῶμεν πρός τοῦτο εἰδικήν συσκευήν, τοῦ KIPP καλουμένην, ~~καί~~ ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν ὑαλίνων σφαιρῶν, κειμένων κάτωθι ἀλλήλων. (σχ. 19) Ἡ κάτω σφαῖρα συγκοινωνεῖ μετά τῆς ἄνω καθώς καί μετά τῆς μεσαίας. Τίθεται τό μέταλλον (καί συνήθως μεταχειριζόμεθα ψευδάργυρον) ἐντός τῆς μεσαίας φιάλης. Εἰς τήν ἄνω φιάλην ῥίπτομεν τό ὀξύ (διάλυμα ὀξέος), τό ὁποῖον, ὡς ἐν τῷ σχήματι φαίνεται, φθάνει εἰς τήν κάτω φιάλην διά σωλῆνος καί ἀκολούθως ἀνέρχεται εἰς τήν μεσαίαν, ὅπου ἐπιδρᾷ ἐπί τοῦ ψευδαργύρου (Zn), τό δέ ἐκλυόμενον ὑδρογόνον ἀπάγεται διά σωλῆνος σ, ὁ ὁποῖος φέρει στρόφιγγα. Ἐάν κλείσωμεν τήν στρόφιγγα, τότε τό παραγόμενον ὑδρογόνον ἐντός τῆς μεσαίας φιάλης πιέζει τό διάλυμα τοῦ ὀξέος καί τό ἀναγκάζει νά ἔλθῃ πρός τήν κάτω φιάλην, ὁπότε παύει καί ἡ ἐπίδρασις αὐτοῦ ἐπί τοῦ ψευδαργύρου καί συνεπῶς παύει καί ἡ παραγωγή ὑδρογόνου.

Ἄν ἀνοίξωμεν τήν στρόφιγγα, τότε ἐξέρχεται ὑδρογόνον, ἐλαττοῦται ἡ πίεσις αὐτοῦ ἐπί τοῦ διαλύματος καί συνεπῶς τό διάλυμα ἀνέρχεται, ἐπιδρᾷ ἐπί τοῦ ψευδαργύρου καί παράγεται ὑδρογόνον.

Τό διά τοῦ τρόπου τούτου παραγόμενον ὑδρογόνον δέν εἶναι καθαρόν. Διά νά ἔχωμεν καθαρόν ὑδρογόνον, πρέπει νά τό διοχετεύσωμεν διά μέσου χημικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι κατακρατοῦν τάς διαφόρους ἐκ τῶν προσμίξεων

ανάγκε δηλαδή ρητά κάποιαν αναλογία μεταξύ ενός μετάλλου, ενώνοντας ο.μήνα κάποιου ένός ξένου ύδατος, με φαίνεται εν τω σήμερον.... Η χημική εξίσωσις είναι: $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$

Εάν όμως θέλομεν να ξέχωμεν μεγαλυτέραν ποσότητα υδρογόνου, θα μετάχειρισθώμεν κάθε τοιούτο είδηνν ουσκευήν του Κίππ κλουμένην και ή οποία αποτελείται εκ τριών δοχείων σφαιρών, κειμένων κάτωθι αλλήλων. (Σχ. 12) Η κάτω σφαίρα συγκοινωνεί μετά της άνω κάθως και μετά της μεσαίας. Τίθεται το μετάλλον/ και ουνήθως μετάχειρίζόμεθα ψευδάργυρον/ έντός της μεσαίας σφαίρας. Εἰς την άνω σφαίραν βλίτομεν το ὀξυδιάλυμα (ὑδρα ὀξέος), το οποίον, ως εν τω σχήματι φαίνεται, θέτει εἰς την κάτω σφαίραν διά σωλήνος και ἀκολούθως ἀνέρχεται εἰς την μεσαίαν, όπου ἐπιδρᾷ ἐπί του ψευδαργύρου (Zn), τό δέ ἐκλυόμενον ὑδρογόνον ἀκολουθεῖ διά σωλήνος ο, ὁ οποίος φέρει στρόφιγγα. Ἐάν κλείσωμεν τήν στρόφιγγα, τότε τό παραγόμενον ὑδρογόνον ἐντός τῆς μεσαίας σφαίρας κινεῖ τό διάλυμα τοῦ ὀξέος καί τό ἀναγκάζει νά ἔλθῃ πρός τήν κάτω σφαίραν, ὁπότε παύει καί ἡ ἐπίδρασις αὐτοῦ ἐπί τοῦ ψευδαργύρου καί συνεπῶς παύει καί ἡ παραγωγή ὑδρογόνου.

Ἄν ἀνοίξωμεν τήν στρόφιγγα, τότε ἐξέρχεται ὑδρογόνον, ἐλαττοῦται ἡ πίεσις αὐτοῦ ἐπί τοῦ διαλύματος καί συνεπῶς τό διάλυμα ἀνέρχεται, ἐπιδρᾷ ἐπί τοῦ ψευδαργύρου καί παράγεται ὑδρογόνον.

Τό διά τοῦ τρόπου τούτου παραγόμενον ὑδρογόνον δέν εἶναι καθαρόν. Διά νά ἔχωμεν καθαρόν ὑδρογόνον, πρέπει νά τό διοχετεύσωμεν διά μέσου χημικῶν ουσιῶν αἱ ὁποῖαι κατακρατοῦν τάς διαφόρους ἐκ τῶν προσμίξεων

τοῦ ψευδαργύρου προερχομένας ἀκαθαρσίας. Ὑδρογόνον δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν καί δι' ἄλλων μεθόδων, ὡς διά τοῦ Καλίου ἤ Νατρίου ἤ Ἀσβεστίου, τά ὁποῖα ἀποσυνθέτουν τό ὕδωρ, ἐλευθερουμένου τοῦ ὑδρογόνου του. Ἐπίσης τῇ ἐπιδράσει μετάλλων ἐπί ὑδρατμῶν, ὡς τοῦ Μαγνησίου, τοῦ ψευδαργύρου κλπ., ὁπότε τό ὀξυγόνον τῶν ὑδρατμῶν σχηματίζει ὀξείδια τῶν μετάλλων τούτων, ἐλευθερουμένου ὑδρογόνου. Δι' ἐπιδράσεως δέ ὑδρατμῶν ἐπί ἀνθράκων διαπύρων, λαμβάνομεν μῖγμα μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO) καί ὑδρογόνου, τό ὁποῖον μῖγμα καλεῖται ὑ δ ρ α έ ρ ι ο ν.

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2\uparrow$$

καί τό ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη.-

76.- Π α ρ α σ κ ε υ ή Η. Β ι ο μ η χ α ν ι κ ῶ ς. Μεγάλας ποσότητας ὑδρογόνου παρασκευάζομεν βιομηχανικῶς διά τῆς ἠλεκτρολύσεως τοῦ ὕδατος, ὡς ἐμάθομεν, εἰς τήν ἀνάλυσιν τοῦ ὕδατος (σελ. 34).

Ὡς εἴπομεν εἰς τό Κεφάλαιον αὐτό, πρέπει ἐντός τοῦ ὕδατος νά προσθέσωμεν καί ὀλίγον ὀξύ.

Διά μικρᾶς ποσότητας ὀξέος καταναλίσκοντες ἠλεκτρικήν ἐνέργειαν λαμβάνομεν συνεχῶς ὑδρογόνον εἰς τήν κάθοδον καί ὀξυγόνον εἰς τήν ἄνοδον.

77.- Φ υ σ ι κ α ί Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Η. Τό ὑδρογόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν καί ἄοσμον. Εἶναι τό ἐλαφρότερον τῶν ἀερίων (πυκν. 0,0695): Διά τοῦτο, ἵνα μή ἐκφεύγῃ ἐκ δοχείου μέ τό στόμιον αὐτοῦ ἀνοικτόν, δέον τόφ δοχεῖον νά κρατῶμεν ἀνεστραμμένον. Λόγῳ τῆς μεγάλης ἐλαφρότητός του δύναται νά μεταγγισθῇ ἀπό δοχείου εἰς δοχεῖον, ἀρκεῖ τό περιέχον τό ὑδρογόνον

./.

του γεωδηγούμενου προσοχομένας ικανοποιήσεις. Υδρογονάνθρακες δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν καί δι'ιδίας μεθόδους, ώς διά τοῦ καλίου ἢ νατρίου ἢ λιθίου, τά ὁποῖα ἀποσυνθέτουν τό ὕδωρ, ἐλευθερουμένου τοῦ ὑδρογόνου του. Ἐπίσης τῇ ἐπιδράσει μετάλλων ἐπί ὀξυτριβῶν, ὡς τοῦ Μαγνησίου, τοῦ γεωδηγούμενου κλπ., ὁπότε τό ὀξυγόνον τῶν ὀξυτριβῶν ἀκριβῶς ἀποσπᾶται ὑπό τῶν μετάλλων τούτων, ἐλευθερουμένου ὑδρογόνου. Δι'ἐπιδράσεως ἐξ ὀξυτριβῶν ἐπί ἀνθράκων εἰκόνων, λαμβάνομεν μίγμα μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO) καί ὑδρογόνου, τό ὁποῖον μίγμα καλεῖται ὑ δ ρ α έ ρ ι ο ν.

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$$

καί τό ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς καυσιμος ὕλη.-

76.- Π α ρ α σ κ ε υ ή Ι. Β ι ο μ η χ α ν ι κ ῶ ς. Μεγάλας ποσότητας ὑδρογόνου παρασκευάζομεν βιομηχανικῶς διά τῆς ἠλεκτρολύσεως τοῦ ὕδατος, ὡς ἐφηρμόσθη, κατά τήν ἐνάλυσιν τοῦ ὕδατος (σελ. 3).

Ὡς εἴπομεν εἰς τό παρόν αὐτό, παρέκει ἐντός τοῦ ὕδατος νά προσθέσωμεν καί ὀλίγον ὀξύ.

Διά μικράς ποσότητας ὀξέος κατεναλίσκεται ἡλεκτρικήν ἐνέργειαν λαμβάνομεν συνεχῶς ὑδρογόνον εἰς τήν κάθοδον καί ὀξυγόνον εἰς τήν ἄνοδον.

77.-Φ υ σ ι κ αί Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Η. Τό ὑδρογόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν καί ἄοσμον. εἶναι τό ἐλαφρότερον τῶν ἀερίων(κυκν. 0.0000). Διά τοῦτο, ἐνῶ μή φερόμενον ἐν σχέσει μέ τό ὀτόμιον αὐτοῦ ὁμοιοκτόνον, ἀφίεται τόν σχεδίον νά κατέλθῃ ἀνεστρεμμένον. Λόγῳ τῆς μεγάλης ἐλαφρότητός του δύναται νά μεταγγισθῇ ἀπό ὀχείου εἰς ὀχεῖον. Ἐπειδή τό περιεχόμενον τό ὑδρογόνον

δοχεῖον νά φέρωμεν κάτωθεν τοῦ ἄλλου δοχείου, ὁπότε τό ὑδρογόνον, ὡς πολύ ἐλαφρόν, ἀνέρχεται πρός τό ἄνω δοχεῖον, τοῦ ἐντός τοῦ δοχείου τούτου ἀέρος ἐκτοπιζομένου ὑπ' αὐτοῦ. Ἡ ἐλαφρότης τοῦ ὑδρογόνου δείκνυται καί ἐκ τῆς ὡμ. 21.

Εἶναι τό δυσκολώτερον ὑγροποιούμενον ἀέριον (κρίσιμος θερμοκρασία αὐτοῦ - 252,8° Κελσίου). Εἰς θερμοκρασίαν - 259° Κελσίου στερεοποιεῖται, ἐν δέ τῷ ὕδατι διαλύεται ἐλάχιστα.

Ἄγει καλῶς τόν ἠλεκτρισμόν καί τήν θερμότητα, καί εἶναι τό διαπιδυτικώτερον τῶν ἀερίων.

78.- Χημικαί ἰδιότητες τοῦ Η. Εἰς τά χείλη ἀνεστραμένου ὑαλίνου κυλίνδρου, περιέχοντος ὑδρογόνον (ὡμ. 22) φέρομεν τήν φλόγα κηρίου. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι τό ὑδρογόνον ἀναφλέγεται ἠρέμως ἐν τῷ στομίῳ τοῦ κυλίνδρου, παρέχον ἀμυδράν κυανῆν φλόγα. Ἄν εἰσαγάγωμεν δέ ἐντός τοῦ ὑδρογόνου τήν φλόγα τοῦ κηρίου, παρατηροῦμεν ὅτι αὕτη σβέννυται. Ἐάν ἐν συνεχείᾳ ἐξαγάγωμεν τό ἀσβεσμένον κηρίον ἐκ τοῦ κυλίνδρου, παρατηροῦμεν ὅτι ἀνάπτει πάλιν τοῦτο, καθ' ἥν στιγμήν διέρχεται ἐκ τῶν χειλέων του, ὅπου διατηρεῖται ἡ φλόξ τοῦ καιομένου ὑδρογόνου. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι τό ὑδρογόνον καίεται, χωρίς ὅμως καί νά διατηρῇ τήν καῦσιν. Ἐάν ἀναφλέξωμεν ξηρόν ὑδρογόνον, ἐξερχόμενον ἐκ στομίου σωλῆνος καί τήν φλόγα τούτου καλύψωμεν διά ποτηρίου (ὡμ. 23) παρατηροῦμεν εἰς τά ἐσωτερικά τοιχώματα τοῦ ποτηρίου σταγονίδια ὕδατος ἐν εἴδει δρόσου. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι ἐκ τῆς καύσεως αὐτοῦ ἐν τῷ ἀέρι παράγεται ὕδωρ. Ἐκεῖθεν καί ἡ ὀνομασία του " ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν ". Ἡ χη-

./.

δοχείον νὰ σέβωμεν κάτωθεν τοῦ ἄλλου δοχείου, ὁπότε τὸ ὑδρόγονον.ἐκ πολὺ ἐλαφρόν. ἀνέβαινεν ἀπὸ τὸ ἄνω δοχεῖον.τοῦ ἐντὸς τοῦ δοχείου αὐτοῦ ὑδρόθερμον ἐκατοντάχο-μον ὑπ'αὐτοῦ.Ἡ ἐκκρέμεια ὑδρόγονον ἀναλυόμενον

Εἶναι τὸ ἐυκολώτερον ὑγροποιούμενον ἀέριον εἰκοσι-ούρος θερμοκρασία αὐτοῦ - 239,8° κελσίου). Εἰς θερ-μοκρασίαν - 250° κελσίου στερεοποιεῖται,ἐὰν τῇ ἐπιτι-θῆται ἐλάχιστα.

"Αγει καλῶς τὸν ἠλεκτρισμὸν καὶ τὴν θερμότητα, καὶ εἶναι τὸ ἐπιτιθυτικώτερον τῶν ἀερίων.

ΧΩΡΙΚΑ ΕΙΔΟΤΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Λαμβάνομεν ὑάλινον κυλίνδρον,περιεχόντος ὑδρο-γόνου (σχ. 22) ψέροντες τὴν φλόγα κηρίου.Παρατη-ροῦμεν τότε ὅτι τὸ ὑδρόγονον ἀναφλέγεται ἠρέμως ἐν τῇ στομίῳ τοῦ κυλίνδρου, παρέχον ὑμιδῆν κυανῆν φλό-γα. "Αν εἰσαγάγωμεν ἐντὸς τοῦ ὑδρόγονου τὴν φλόγα τοῦ κηρίου, παρατηροῦμεν ὅτι αὕτη σβέννυται. Ἐὰν ἐν συνεχείᾳ ἐξαγάγωμεν τὸ ἀναφλεγόμενον κηρίον ἐκ τοῦ κυ-λίνδρου,παρατηροῦμεν ὅτι ἐξάπτει πάλιν τοῦτο,καθ'ἣν στιγμὴν εἰσέρχεται ἐκ τῆς χειλέως του, ὅπου διατηρεῖ-ται ἡ φλὸξ τοῦ καιομένου ὑδρογόνου.Ἐκ τούτου συμπε-ραίνομεν ὅτι τὸ ὑδρόγονον καίεται, χωρὶς ὅμως καὶ νὰ διατηρῇ τὴν καῦσιν. Ἐὰν ἀναφλέξωμεν ἔμπλεω ὑδρόγονον, εἰσερχόμενον ἐκ στομίου σωλῆνος καὶ τὴν φλόγα τούτου κλείσωμεν διὰ πετρελαίου(σχ. 23)παρατηροῦμεν εἰς τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τοῦ πετρελαίου σταγονίδια ὑδρο-τος, ἐν εἴδει ἐρόδου. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι ἐκ τῆς καύσεως αὐτοῦ ἐν τῷ ἀέρι παράγεται ὕδωρ.Ἐπει-δὴ καὶ ἡ ὀνομασία του " ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν ". Ἡ ση-

μική ἀντίδρασις τῆς καύσεως αὐτοῦ εἶναι $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

Εἷς ὄγκος ὀξυγόνου καί δύο ὄγκοι ὑδρογόνου ἀποτελοῦν μεῖγμα ἐκρηκτικόν. Εἰσάγομεν ἐντός φιάλης, μέ ἰσχυρά τοιχώματα, ὑδρογόνον καί ὀξυγόνον, ὑπό τήν ὡς ἄνω ἀναλογίαν. ἔχοντες δέ τό στόμιον τῆς φιάλης κλειστόν, ἀναστρέφομεν δύο-τρεῖς φοράς ταύτην, ἵνα γίνῃ ἀνάμειξις τῶν ἀερίων. Κατόπιν ἀφαιροῦντες τό πῶμα ἐκ τοῦ στομίου, πλησιάζομεν φλόγα πυρείου, ὁπότε λαμβάνει χώραν ἰσχυροτάτη ἔκρηξις ἐξ ἀναφλέξεως τοῦ ὑδρογόνου. Διά τοῦτο τό μεῖγμα τοῦτο τοῦ ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου ὑπό τάς ὡς ἄνω ἀναλογίας καλεῖται κροτοῦν ἀέριον.

Μεῖγμα ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου ὑπό τήν ἀναλογίαν τοῦ κροτοῦντος ἀερίου διοχετευόμενον εἰς εἰδικήν συσκευήν, (εἰκ. 24) καίεται ἄνευ ἐκρήξεως καί παρέχει φλόγα ἀμυδράν, ἀλλά ὑψηλοτάτης θερμοκρασίας (2.000° Κελσίου), ἡ ὁποία καλεῖται ὀξυδρική φλόξ καί χρησιμοποιεῖται διά τήξεις μετάλλων κλπ.

79.- Ἀναγωγικαί Ἰδιότητες τοῦ Η.

Τό ὑδρογόνον ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν καί πρός πολλά ἄλλα στοιχεῖα ἐκτός τοῦ ὀξυγόνου. Ἑνοῦται ἀπ'εὐθείας μετά τοῦ χλωρίου (Cl), τοῦ φθορίου (F), τοῦ ἰωδίου (J) καί τοῦ βρωμίου (Br). Ἐπίσης μετά διαφόρων μετάλλων, ὡς τοῦ Νατρίου(Na), Μαγνησίου (Mg), Ἀσβεστίου (Ca) κλπ. εἰς ὑψηλάς θερμοκρασίας. Ἐάν θερμάνωμεν εἰς ῥεῦμα ξηροῦ ὑδρογόνου ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ (CuO), τό ὑδρογόνον ἀποσυνθέτει τό ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ εἰς τά συ-

./.

μικρά διτλόφαντις τίς κεφάλας αὐτοῦ εἶναι ΣΗΣ ΤΟΥ-ΣΗΣΟ

εἰς ὄγκος ὀξυγόνου καὶ ἕνὸς ὄγκου ὑδρογόνου

ἀποτελοῦν μίγμα ἐκρηκτικόν. Ἐπόλοφεν ἔντος μιᾶς

μὲ ἰσχυρὰ τοιχώματα ὑδρόγονον καὶ ὀξυγόνον ὑπὸ τὴν

ὡς ἕνα ἀναλογίαν. Ἔχοντες δὲ τὸ ὀξόμετρον τῆς

μιᾶς κλειστοῦ, ἀναστρέφομεν δύο-τρεῖς φορὰς τὴν

τὴν ἕνα γύρω ἀνάμεσις τῶν δαχτύλων. Κατόπιν ἀφαιροῦν-

τες τὸ πῶμα ἐκ τοῦ στομίου, κλιστόφεν μιᾶς κλεί-

ου, ὁπότε λαμβάνει χώραν ἰσχυροτάτη ἔκρηξις ἐξαιτίας

μίας τοῦ ὑδρόγονου. Διὰ τοῦτο τὸ μίγμα τοῦτο τοῦ

ὀξυγόνου καὶ ὑδρόγονου ὑπὸ τῆς ἕνα ἀναλογίας κα-

λεῖται κ ρ ο τ ο ύ ν ὑ δ ρ ο ν.

Μίγμα ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν

τοῦ προστόγοτος ἑκάστου ἀποτελεσθέν εἰς ἐλάχιστον

ὁυσκεψὴν [illegible] καλεῖται ἔκρηκτον ἀέριον.

Ἕνεκα καὶ κοσέχει φόβον ἐκρήξεως, ἀλλὰ ὑπάρχει θερ-

μοκρασία (2.000° κελσίου), ἡ ὁποία καλεῖται ὀ ξ υ

ὑ δ ρ α κ ἡ φ λ ό ξ καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τῆξεις με-

τάλλων κλπ.

79.- Ἀ ν α γ ω γ ὴ κ α ὶ Ἰ σ ο ρ ρ ο π ί α τ ο ῦ Ὑ.

Τὸ ὑδρόγονον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν

καὶ κοῖς πολλὰ ἄλλα στοιχεῖα ἐκτὸς τοῦ ὀξυγόνου.

Ἕνοῦται μ' εἰδικὰς μετὰ τοῦ χλωρίου (CE), τοῦ

φθορίου (F), τοῦ ἰωδίου (J) καὶ τοῦ βρωμίου

(Br). Ἑνώνει μετὰ ἀναφόρων μετάλλων, ὡς τοῦ κα-

λίου (Ka), μαγνησίου (Mg), ἀσβεστίου (Ca) κλπ.

εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Ἐὰν θερμανθῇ εἰς ἀέριο

ξηροῦ ὑδροκυανικοῦ ὀξέος τοῦ χαλκοῦ (Cu), τὸ ὑδρο-

γόνον ἀποσπᾶται τὸ ὀξέιον τοῦ χαλκοῦ εἰς τὸ ου-

στατικά του, χαλκόν καί ὀξυγόνον, ἑνούμενον μετά τοῦ ὀξυγόνου εἰς ὕδωρ: $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$ (εἰκ. 25).

Ὥστε ἡ μεγάλη χημική του συγγένεια πρός τό ὀξυγόνον τοῦ ἐπιτρέπει νά ἀφαιρῇ ὀξυγόνον καί ἀπό διαφόρους ὀξογονούχους ἑνώσεις, ἑνούμενον μετ' αὐτοῦ εἰς ὕδωρ. Τό φαινόμενον τοῦτο τῆς ἀφαιρέσεως ὀξυγόνου ἐξ ὀξυγονούχου ἑνώσεως λέγεται ἀ ν α γ ω γ ή. Εἰς τό παράδειγμα τῆς ἀναγωγῆς τοῦ CuO πρός μεταλλικόν χαλκόν ἐπῆλθε συγχρόνως ὀξείδωσις τοῦ ὑδρογόνου πρός ὕδωρ. (εἰκ. 25)

Σώματα, ὡς τό ὑδρογόνον, μέ ἰδιότητας ἀναγωγικάς, λέγονται ἀ ν α γ ω γ ι κ ά. Ἐκτός τοῦ ὑδρογόνου ὑπάρχουν καί ἄλλα ἀναγωγικά σώματα, ὡς τό CO, ὁ C, κλπ. Γενικῶς ἀναγωγικά σώματα λέγονται τά εὐκόλως ὀξειδούμενα.

80.- Ἀ τ ο μ ι κ ό ν ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν. Τό ὑδρογόνον γίνεται περισσότερον ἀναγωγικόν καί γενικῶς δραστικώτερον κατά τήν στιγμήν τῆς παρασκευῆς του, ὁπότε καί λέγεται ἀ τ ο μ ι κ ό ν ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν. ἤ ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν ἐ ν τ ῷ γ ε ν ν ᾶ σ θ α ι. Φαίνεται ὅτι κατά τήν στιγμήν τῆς παρασκευῆς του εὑρίσκεται ἀκόμη ὑπό μορφήν ἀ τ ό μ ω ν (ἀτομικόν ὑδρογόνον), τά ὁποῖα ἐν συνεχείᾳ μετατρέπονται εἰς μ ό ρ ι α ὑδρογόνου. Ἐξαρτᾶται ὅμως ἡ δραστικότης του ἐν τῷ γεννᾶσθαι καί ἐκ τοῦ τρόπου τῆς παρασκευῆς του, διότι ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι, προερχόμενον ἐξ ἐπιδράσεως θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4) ἐπί ψευδαργύρου, ἀνάγει τό χλωρικόν κάλιον ($KClO_3$), ἐνῷ δέν ἀνάγει τό χλωρικόν κάλιον ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι, παραγόμενον

./.

στατικής του, χαλκού και ὀξυγόνου. Ἐνώνεται μετά τοῦ ὀξυγόνου εἰς ὕδωρ. $(\omega 0 + H_2 \longrightarrow \omega + H_2O)$

Ἅστε ἡ μεγάλη χημική του συγγένεια πρός τό ὀξυγόνον τοῦ ἐπιτρέπει νά ἀφαιρῇ ὀξυγόνον καί ἀπό ὀξειδούχους ὀξυγονούχους ἐνώσεις. Ἐνώνεται μετ' αὐτοῦ εἰς ὕδωρ. Τό παραγόμενον τοῦτο τῆς ἀναλόσεως ὀξυγόνον ἐπιδρᾷ ὀξειδωτικῶς λέγεται ἀ ν ά γ ω γ ή. Εἰς τό παράδειγμα τῆς ἀναγωγῆς τοῦ $(\omega O$ πρός μεταλλικόν χαλκόν ἐκλαμβάνομεν ὀξειδούχον τοῦ ὀξυγόνου πρός ὕδωρ. Ἐξ ἄλλου ὀξυχρώμιον τό ὀξύχρωμον, ὑπό ἰδιότητας ἀναγωγικάς, λέγονται ἀ ν ά γ ω γ ι κ ά. Ἐκτός τοῦ ὀξυγόνου ὑπάρχουν καί ἄλλα ἀναγωγικά σώματα. Ἐξ τό (CO) ρ ό κ α. Ἐπανερχόμεν ἀναγωγικά σώματα λέγονται τά κυκλοφορούντα.

80.- Ἀ τ ο μ ι κ ό ν ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν. Τό ὑδρογόνον γνωστόν μετά πολλοστεροῦ ἀναγωγικόν καί ἐνεκεν ὀξειδωτικῶς δρᾷ κατά τήν στιγμήν τῆς παραγωγῆς του, ὅπότε καί λέγεται ἀ τ ο μ ι κ ό ν ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν. Ἡ ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ν ἐ ν γ ε ν ε ῖ ἀ ν ά γ ω γ ο ν. Φαίνεται ὅτι κατά τήν στιγμήν τῆς ἀφομειώσεώς του ἀφαιρεῖται ἀπό ἑνός ἀτόμου ὀξυγόνου, τό ὁποῖον ἀπό ἄλλο ἄτομον ὑδρογόνου. Ἐν τῇ πρακτικῇ μετατρέπεται εἰς ὑ δ ρ ι α. Ὑδρογόνον. Ἐξαφανίζεται ὅμως ἡ ἀναγωγικότης του ἐν τῇ γεννήσει αὐτοῦ καί ἐκ τοῦ τρόπου τῆς παραγωγῆς του. Ἀλλά ὑδρογόνον ἐν τῇ γεννήσει παρουσιάζει ἐπιδράσεις ὀξειδωτικάς (ἀέρας ὀξύ H_2O_2) ἐπί γεωμετρικοῦ, ἀνάγει τό χλωρικόν κάλιον ($KClO_3$) εἰς ἅλας τῆς ὑδροχλωρικῆς, παραγόμενον μόνον κάλιον ὑδροχλωρικόν ἐν τῇ γεννήσει.

μέ ἀμάλγαμα νατρίου καί ὕδωρ.-

Μέταλλά τινα, ὡς τό παλλάδιον (pd), ὁ λευκόχρυσος (pt), τό Νικέλιον (Ni) κλπ., θερμαινόμενα ἐντός ὑδρογόνου, ἀπορροφοῦν μεγάλας ποσότητας ἐξ' αὐτοῦ. Τό οὕτω ἀπορροφούμενον ὑπό τῶν μετάλλων τούτων ὑδρογόνον εἶναι ἀναγωγικώτερον τοῦ συνήθους ὑδρογόνου, λόγῳ τοῦ ὅτι εὑρίσκεται ἐν λεπτοτάτῳ διαμερισμῷ.

81.- Ἰ σ ό τ ο π α τ οῦ ὑ δ ρ ο γ ό ν ο υ. Ὡς εἴπομεν καί ἐν σελ. 76, τό ὑδρογόνον παρουσιάζεται καί ὑπό τήν μορφήν τοῦ Δ ε υ τ ε ρ ί ο υ (D) ἤ β α ρ έ ο ς ὑ δ ρ ο γ ό ν ο υ, ὡς λέγεται τοῦτο, καθώς καί τοῦ τ ρ ί τ ο υ (T), τά ὁποῖα εἶναι ἰ σ ό τ ο π α τοῦ συνήθους ὑδρογόνου.-

82.- Χ Ρ Η Σ Ε Ι Σ. Τό ὑδρογόνον ἔχει πολλάς ἐφαρμογάς. Οὕτως ὡς ὀξυδρική φλόξ χρησιμεύει διά τήν τῆξιν, κοπήν καί συγκόλλησιν μετάλλων, ὡς ὑ δ ρ α έ ρ ι ο ν, ἀντί καύσιμου ὕλης. Ἐπίσης χρησιμεύει διά τήν παρασκευήν ὑδροχλωρίου, ἀμμωνίας, τεχνητῶν λιπῶν (μαργαρίνης κλπ.), δι' ὑδρογονώσεις ἀκορέστων ἐλαίων κλπ.

Ἄλλοτε ἐχρησιμοποιεῖτο καί πρός πλήρωσιν ἀεροστάτων, λόγῳ τῆς ἐλαφρότητος αὐτοῦ. Σήμερον ὅμως τά ἀερόστατα πληροῦνται δι' ἡλίου, τό ὁποῖον εἶναι ὀλιγώτερον διαπιδυτικόν καί δέν ἀναφλέγεται.-

με ὑφιλάγκρα νατρίου καὶ ὕδωρ.-

Κέστελλε τινα. Σε τὸ πλαστὸν (pa), ὁ λευκόχυμος (pt), τὸ ἔγκλειστον (pr), θεωρουνόμενα ἐντὸς ὑδρογόνου, ἀποφεύγουν μεγάλας ποσότητας ἐξ αὐτοῦ. Τὸ αὐτὸ ἀποφεύγουν ὑπὸ τῶν μετάλλων τοῦτον ὑδρογόνον εἶναι ἐνεργωτέρον τοῦ ἀνυδρίου ὑδρογόνου, λόγῳ τοῦ ὅτι εἰσέρχεται ἐν λειότητι βραχυτέρᾳ.

81.- Ἰ ο δ ό τ ο κ α τ ο ῦ δ ι ο ξ ε ί δ ο υ. Ἐκ εἴδομεν καὶ ἐν σελ. 76, τὸ ὑδρογόνον κρούεται καὶ ὑπὸ τῆν ροφὴν τοῦ Δ ε υ τ ε ρ ί ο υ (D) ἢ β α ρ ε ῖ ο ς ὑ δ ρ ο γ ό ν ο υ, ἐξ λέγεται τοῦτο, καθὼς καὶ τοῦ τ ρ ι τ ί ο υ (T), τὸ ὁποῖα εἶναι Ἰ ο δ ό τ ο κ ο τοῦ ἀνυδρίου ὑδρογόνου.-

82.- Χ ρ η σ ι μ ο π ο ι ο ῦ ν τ αι. Τὸ ὑδρογόνον ἔχει πολλὰς ἐφαρμογάς. Οὕτως ἐξ ὀξυθρεπτικῆ ἀλόξ χρησιμεύει διὰ τὴν κάλλιν, πολλὴν καὶ συγκόλλησιν μετάλλων, ἐξ ὑ δ ρ ο κ ο λ ο ν (ἀγγλ. water gas), ὅπου χρησιμεύει διὰ τὴν κρασοποιΐαν ὑδροχλωρίου, ἀμμωνίας, τεχνικῶν λιπαντικῶν ἐλαίων κλπ.). Ἐν ὑδρογονάδεις ὁμοιόστατοι ἐλαίων κλπ.

"Ἀγγλοι ἐχρησιμοποιεῖτο καὶ πολὺ κλῆμα ἀεροστάτων, λόγῳ τῆς ἐλαφρότητος αὐτοῦ. Ἐπίσης ἄμμε τὴ ἐξοχώτερα κλπ. ἐν ἡλίου, τὸ ὁποῖον εἶναι ὀλιγώτερον βραχυβυτικὸν καὶ δὲν ἀναφλέγεται.-

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.-

1) Νά ὑπολογισθῇ τό ποσόν εἰς γραμμάρια τῶν παραγομένων ὑδρατμῶν ἐκ τῆς καύσεως ἑνός κυβικοῦ μέτρου (ὑπό κανονικήν πίεσιν καί θερμοκρασίαν) ὑδρογόνου.

2) Πόσα γραμμάρια ὑδρογόνου ἀπαιτοῦνται διά τήν ἀναγωγήν 100 γραμμαρίων ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ.-

3) Δι'ἐπιδράσεως ὑδρατμῶν ἐπί 100 γραμμαρίων διαπύρων ἀνθράκων, πόσα γραμμάρια μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος θά παραχθοῦν καί πόσος ὄγκος ὑδρογόνου (ὑπό κανονικήν πίεσιν καί θερμοκρασίαν).

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.-

1) Μὲ ὑπολογισμὸ τὸ ποσὸν εἰς γραμμάρια τῶν παραγομένων ὑδροφόβων ἐνώσεων ἑνὸς κιλοῦ μέτριου (ὑπὸ κανονικὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν) ὑδρογόνου.

2) Πόσα γραμμάρια ὑδρογόνου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν ὑπογλῆψιν τοῦ γραμμαρίου ὀξυγόνου τοῦ γάζους.-

3) Δι'ἐπιδράσεως ὑδροφόβων ἐπὶ τοῦ γραμμαρίου ἀτμοῦ ὑδρόμου, πόσα γραμμάρια μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος θὰ παραχθοῦν καὶ πόσος ὄγκος ὑδρογόνου (ὑπὸ κανονικὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ.

Ἠλεκτρολύσις

83.- Ἐν σελίδι 34 εἴδομεν ὅτι τῇ ἐπιδράσει τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος, ἀνελύσαμεν τό ὕδωρ εἰς τά συστατικά του, ὀξυγόνον καί ὑδρογόνον. Ἐντός τῆς συσκευῆς, ἡ ὁποία ἐχρησιμοποιήθη πρός τοῦτο, καί τήν ὁποίαν ἐκαλέσαμεν Β ο λ τ ά μ ε τ ρ ο ν, ἐθέσαμεν τό πρός ἀνάλυσιν ὕδωρ, προσθέσαντες καί ὀλίγας σταγόνας ἑνός ὀξέος (π.χ. θειϊκοῦ ὀξέος). Ἐάν ἐκτελέσωμεν τό πείραμα τοῦτο, χωρίς νά προσθέσωμεν τάς σταγόνας τοῦ ὀξέος, θά παρατηρήσωμεν ὅτι δέν λαμβάνει χώραν ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος. Συνεπῶς τό ὀξύ εἶναι ἐκεῖνο τό ὁποῖον συντελεῖ πρός τοῦτο, εἰς τήν ἀνάλυσιν δηλαδή τοῦ ὕδατος, τῇ βοηθείᾳ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος. Μέ τήν βοήθειαν δέ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος δυνάμεθα νά ἀναλύσωμεν καί ἄλλας χημικάς ἑνώσεις. Αἱ χημικαί ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νά ἀναλυθῶσι διά τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος, λέγονται ἠ λ ε κ τ ρ ο λ ύ τ α ι. Τό δέ φαινόμενον τῆς διά τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος ἀναλύσεως μιᾶς χημικῆς ἑνώσεως λέγεται ἠ λ ε κ τ ρ ό λ υ σ ι ς αὐτῆς. Ἠλεκτρολύται δέν εἶναι ὅλαι αἱ χημικαί ἑνώσεις, ἀλλά τ ρ ε ῖ ς κατηγορίαι τούτων, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ λεγόμεναι ὀ ξ έ α - Β ά σ ε ι ς - καί ἄ λ α τ α. Ἵνα λάβῃ χώραν ἠλεκτρόλυσις τῶν οὐσιῶν τούτων, δέον αὗται νά εὑρίσκωνται ἐν διαλύσει, ἤ τηκόμεναι, ὁπότε ἀριθμός τις τῶν μορίων των διασπᾶται εἰς δύο τμήματα, ἕκαστον τῶν ὁποίων φέρει ἀντίθετον ἠλεκτρικόν φορτίον. Π.χ. κατά τήν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ ὕδατος, τά μόρια τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4), τά ὁποῖα εἴχομεν προσθέσει εἰς τό ὕδωρ, χωρίζονται εἰς τό H_2 καί τό SO_4.

./.

Καί τό μέν H_2 φέρει θετικόν φορτίον ἠλεκτρισμοῦ, τό ὁποῖον σημειοῦμεν διά τοῦ (H_2^{++}), τό δέ SO_4 φέρει ἀρνητικόν φορτίον ἠλεκτρισμοῦ, καί τό σημειοῦμεν διά τοῦ (SO_4^{--}):

$$H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{εἰς ἄνοδον}}{SO_4^{--}} + \underset{\text{εἰς κάθοδον}}{H_2^{++}}$$

Τά διά τῶν φορτίων τούτων τοῦ ἠλεκτρισμοῦ φορτισμένα τμήματα τοῦ μορίου καλοῦμεν γενικῶς ἰ ό ν τ α. Ἐκ τῶν ἰόντων τά φέροντα θετικόν φορτίον, (ὡς ἐν προκειμένῳ τό H_2^{++}), καλοῦμεν κα τ ι ό ν τ α, διότι μέ τήν δίοδον τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος κατευθύνονται πρός τήν κ ά θ ο δ ο ν (ἀρνητικόν ἠλεκτρόδιον), ὅπου καί ἐξουδετεροῦνται τό θετικόν των ἠλεκτρικόν φορτίον, μετατρεπόμενα εἰς ἄτομα ὑδρογόνου οὐδέτερα. Τά δέ φέροντα ἀρνητικόν φορτίον (ἐν προκειμένῳ τό SO_4^{--}) καλοῦμεν ἀ ν ι ό ν τ α, διότι μέ τήν δίοδον τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος κατευθύνονται πρός τήν ἄνοδον (θετικόν ἠλεκτρόδιον), ὅπου καί ἐξουδετεροῦται τό ἀρνητικόν των ἠλεκτρικόν φορτίον. Τό ἀνιόν SO_4^{--} μετατρέπεται εἰς οὐδέτερον SO_4, τό ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ μεθ'ἑνός μορίου ὕδατος ἀνασχηματίζει ἓν μόριον θειϊκοῦ ὀξέος μέ ἔκλυσιν ὀξυγόνου.

$$SO_4 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + \tfrac{1}{2}O_2$$

Ὡς βλέπομεν, ἡ διάσπασις αὕτη τῶν μορίων τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος εἰς ἰόντα εἶναι ἡ αἰτία τῆς διά τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος ἀναλύσεως τοῦ ὕδατος. Καί ἡ διάσπασις αὕτη τῶν μορίων εἰς ἰόντα λαμβάνει χώραν εἰς ὅλας τάς ἑνώσεις, τάς ὁποίας ἐκαλέσαμεν βάσεις-ὀξέα καί ἅλατα, ὅταν αὗται εὑρίσκονται ἐν διαλύσει ἢ τηγμένα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ!

ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ

84.- Ὀ ξ έ α . Εἰς ὅλους εἶναι γνωστόν ὅτι ὁ ὀπός τῶν λεμονίων ἔχει ὄξυνον γεῦσιν, ἀλλά καί ἄλλαι οὐσίαι ἔχουν ἐπίσης ὄξινον γεῦσιν, ὡς εἶναι τό ὄξος (ἄδι) τό γιαούρτι, τά μή ὥριμα πορτοκάλλια, σταφύλια κλπ. Ἡ ὄξινος αὕτη γεῦσις ὀφείλεται εἰς μίαν κατηγορίαν χημικῶν ἑνώσεων, αἱ ὁποῖαι καί προσδίδουν τήν ὄξινον γεῦσιν εἰς τάς οὐσίας ταύτας. Αἱ χημικαί αὗται ἑνώσεις καλοῦνται γενικῶς ὀ ξ έ α.

85.- Β ά σ ε ι ς. Μία ἄλλη κατηγορία χημικῶν ἑνώσεων ἔχει τήν ἱκανότητα νά ἐξουδετερώνῃ τήν ὄξινον γεῦσιν τῶν ὀξέων, ὅπως εἶναι ἡ μαγειρική σόδα , ἡ ἄσβεστος, ἡ ἀλυσίβα κλπ.

Τάς ἑνώσεις αὐτάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν πικρίζουσαν γεῦσιν, καλοῦμεν γενικῶς Β ά σ ε ι ς.

86.- Ἄ λ α τ α. Ἄλατα καλοῦμεν χημικάς ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπί βάσεως. Τά ἄλατα ἔχουν γεῦσιν ἀλμυράν. Γνωστά ἄλατα εἶναι τό μαγειρικόν ἅλας, τό ὁποῖον μεταχειριζόμεθα πρός ἄρτυσιν τῶν τροφῶν κλπ. Ἐπίσης ὁ θειϊκός χαλκός (κ. γαλαζόπετρα), τόν ὁποῖον μεταχειριζόμεθα διά τήν καταπολέμησιν τοῦ περονοσπόρου τῆς ἀμπέλου κ. ἄλλα.-

87.- Ἐκ τῆς κατηγορίας τῶν ὀξέων λαμβάνομεν ὡς ἀντιπροσωπευτικόν τύπον τό γνωστόν ὀξύ τῶν χημείων, τό ὁποῖον καλεῖται ὑ δ ρ ο χ λ ω ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ (HCl)

Ἐκ τῆς κατηγορίας τῶν βάσεων λαμβάνομεν ὡς ἀντιπροσωπευτικόν τύπον τήν γνωστήν ἐν τῷ ἐμπορίῳ βάσιν, τό ὄνομα Κ α υ σ τ ι κ ή σ ό δ α . Τό ὄνομα ταύ-

./.

Ε Ρ Ω Τ Η Σ Ι Σ ΙΕ'

ΟΙΝΟΣ - ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΑΓΑΠΗ

87.- Ο ε ί α . Εἰς ὅλους εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ ὁνὸς τῶν χειμώνων ἔχει ὄξινον χεῦμα, ἀλλὰ καὶ ἄγραι ὁυόλαι ἔχουν ἐπίσης ὄξινον χεῦμα, ἀς εἶναι τὸ ὄξος (ἀκέτι) τὸ γλεοῦρι, τὸ μὴ ἔχοντα ποροτοκέλλιν, ὀτιαρόλιν κλπ. Ἐ ὄξινος αὐτὴ χεῦσις ὀοείλεται εἰς ἡὰν κατεγορίαν ἀν χημικὴν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι καὶ προοδίδουν τὴν ὄξινον χεῦσιν εἰς τὰς ὁυόλας ταύτας. Αἱ χημικαὶ αὐταὶ ἐνώσεις καλοῦνται χεμικὰς ὁ ξ έ ς.

88.- Β ὁ ὁ ε ι ς . Μία ἄλλη κατηγορία χημικῶν ἐνώσεων ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ ἐξουδετερώνη τὴν ὄξινον χεῦσιν τῶν ὀξέων, ὅπως εἶναι ἡ καυστικὴ ὀόδα , ἡ ὀορβαντοειδὴ ὁλυοῖδα κλπ.

Τὰς ἐνώσεις αὐτάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἀντικαταστήσει χεῦσιν καλοῦμεν χεμικὰς Β ὁ ὁ ε ι ς .

89.- Α λ ὁ ὁ ε ι ς . Ἄλατα καλοῦμεν χημικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ βάσεως. Τὰ ἄλατα ἔχουν χεῦσιν ἀμφίβολον. Ἄλατα ἄλατα εἶναι τὸ καυστικὸν ἄλας, τὸ ὁποῖον μετατρέπεται ὑπὸ ἀτμοσφαιρικὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος κλπ. Ἐπίσης ὁ θειϊκὸς χαλκὸς (ὁ χαλκόστρα), τὸν ὁποῖον μεταχειρίζεσθε διὰ τὴν καταολέκτρα τοῦ περονοσπόρου τῆς ἀμπέλου κ. ἄλλα.

87.- Ἐκ τῆς κατηγορίας τῶν ὀξέων λαμβάνομεν ἐκ ὀυτικοῦ ὀμπελικὸν τύπον τὸ γνωστὸν ὀξὺ τῶν χυμέλων, τὸ ὁ ξ ὺ ὁ ξ ὺ (ἀκέτι) .

Ἐκ τῆς κατηγορίας τῶν βάσεων λαμβάνομεν ἐκ ὀυτικοῦ ἀμμωνιακὸν τύπον τὴν γνωστὴν ἐν τῇ ἐμπορίᾳ βάσιν καὶ τὸ ὄνομα κ α υ σ τ ι κ ὁ ν . Τὰ ὄνομα τοῦ-

της ἐν τῇ Χημείᾳ εἶναι ὑδροξείδιον Νατρίου ($NaOH$). Καί ἐκ τῆς κατηγορίας τῶν ἁλάτων λαμβάνομεν ὡς ἀντιπροσωπευτικόν τύπον τό γνωστόν μαγειρικόν ἅλας, τοῦ ὁποίου τό ὄνομα ἐν τῇ Χημείᾳ εἶναι Χλωριοῦχον Νάτριον ($NaCl$) Τούς τρεῖς τούτους ἀντιπροσωπευτικούς τύπους τῶν ὀξέων, βάσεων καί ἁλάτων θά ἐξετάσωμεν κατωτέρω λεπτομερῶς καί θά ἐξηγήσωμεν διά τῆς θεωρίας τῶν ἰόντων, πῶς ὅλα τά ὀξέα, καθώς καί ὅλαι αἱ βάσεις καί τά ἅλατα, ἀντιδροῦν εἰς διαλύσεις, καί διατί αἱ διαλύσεις αὐτῶν τῶν συνθέτων σωμάτων (ὀξέων, βάσεων, ἁλάτων) εἶναι διάφοροι ἀπό τάς διαλύσεις ἄλλων συνθέτων σωμάτων(σακχάρεως, γλυκερίνης κλπ.).-

88.- 1) Πῶς παρασκευάζεται τό HCl καί εἰς τί χρησιμοποιεῖται. Τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ δυνάμεθα νά τό παρασκευάσωμεν α) ἀπό τό ἀέριον ὑδρογόνον (H) καί ἀπό τό ἀέριον χλῶριον (Cl), ὅταν τό ἐκ τῆς ἑνώσεως τῶν δύο τούτων ἀερίων προκῦπτον ἀέριον ὑδροχλῶριον διαλύσωμεν εἰς ὕδωρ.-

β) Δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν ὑδροχλωρικόν ὀξύ ἀπό τό χλωριοῦχον νάτριον ($NaCl$), τό γνωστόν μαγειρικόν ἅλας.

Τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ δέν εἶναι εἰς ὅλους γνωστόν, εἶναι ὅμως πολύ γνωστόν τό μαγειρικόν ἅλας. Τό μαγειρικόν ἅλας χρησιμοποιεῖται κυρίως διά τήν παρασκευήν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τεράστιαι δέ ποσότητες τούτου καταναλίσκονται ἐτησίως.

Τό χλωριοῦχον νάτριον εὑρίσκεται ἐν διαλύσει ἐντός

./.

της ἐν τῇ χωρεῖῳ εἶναι ὑ δ ρ ο χ ε ί δ ο ν Π α-
τ ρ ί ο υ (Μα 04). Καὶ ἐκ τῆς καταγομένας τῶν ὑδρο-
χωνοβρόχων ὡς ἀντιπροσωπευτικὸν τύπον τὸ γνωστὸν
βαγειρικὸν ἔλαιον, τοῦ ὁποίου τὸ ὄνομα ἐν τῇ Χωρεῖῳ
εἶναι Χ ω μ ο ι ο ῦ χ ο ν Ξ ε ρ ο ν (Μα 44)

Τοῦτο τρεῖς τοῦτους ἀντιπροσωπευτικοὺς τύπους τῶν
ὑδρόβων βόσεων καὶ ἀλάτων θὰ ἐξετάσωμεν κατωτέρω λε-
πτομερῶς καὶ θὰ ἐξηγήσωμεν διὰ τῆς θεωρίας τῶν ἰ-
ο ν τ ω ν πῶς ὅλα τὰ ὀξέα, κατιόν καὶ ὅλαι αἱ βάσεις
καὶ τὰ ἄλατα ἀντιδροῦν εἰς ὡρισμένας καὶ ἀκριβῶς αἱ
ὡρισμέναι αὐταὶ τῶν ἀνοξέων ὀμμάτων (ὀξέων, βάσε-
ων, ἁλάτων) εἶναι ἀδιάφορον ἀπὸ τίνος ὡρισμέναι ἄλλων
ἀνοξέων ὀμμάτων(ἀνοχῆσεως,ἀγωνεύνης κλπ.).-

88.- 1) Π ῦ ρ ο ν ἀ ν α κ ε υ β ε ῖ τ α ι τὸ Μ((Η καὶ
ε ἰ ς τ ἰ χ ρ ω ρ ο κ ο ρ ε ἰ τ α ι. Τὸ ὑδρο-
χλωρικὸν ὀξὺ ἀναφέρεται νὰ τὸ κρυσταλλωθῇ α) ἀπὸ
τὸ ἠξιον ὑδρογόνον (Η) καὶ ἀπὸ τὸ ἄφρον χλώριον
(C( ). ὅταν τὸ ἐκ τῆς ἑνώσεως τῶν δύο τούτων ἠε-
ρίων κρυσταλλον ὀξὺ ὑ δ ρ ο χ λ ώ ρ ι ο ν ἀναλυ-
ομένον εἰς ὕδωρ.-

β) Δυνάμεθα νὰ κρυσταλλώσωμεν ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ ἀπὸ
τὸ Χ ω μ ο ι ο ῦ χ ο ν ἀ ἐ ρ ι ο ν (Μα(( ) τὸ
γνωστὸν βαγειρικὸν ἔλαιον.

Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ εἶναι εἰς ὄλους γνω-
στόν, εἶναι ὄμως καὶ γνωστὸν τὸ βαγειρικὸν ἔλαιον.
Τὸ βαγειρικὸν ἔλαιον χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν
παρασκευὴν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.Τεφάστιον δὲ πο-
ιοῦντες τοῦτον κατανάλωσιν ἔπωλεν.

Τὸ χλωριοῦχον ἀέριον εὑρίσκεται ἐν διαλύσει ἐντὸς

τοῦ θαλασσίου ὕδατος. Οἱ ὠκεανοί περιέχουν 3% χλωριούχου νατρίου. Εἰς τάς Ἡνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς, καθώς καί ἀλλαχοῦ, ἐντός τοῦ ἐδάφους ὑπάρχουν ἀπέραντα στρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς διαφόρου βαθμοῦ περιεκτικότητος εἰς χλωριοῦχον νάτριον. Τά στρώματα αὐτά τοῦ ἅλατος ἐσχηματίσθησαν ἐκ τῆς ἐξατμίσεως θαλασσίου ὕδατος εἰς παλαιοτάτας ἐποχάς, ὅπως καί σήμερον εἰς τάς ἀλυκάς ἐξατμίζεται τό θαλάσσιον ὕδωρ καί ἀπομένει τό ἅλας.

Διοχετεύουν δέ δι' ἀντλιῶν ὕδωρ ἐντός τῶν ἀλατούχων στρωμάτων, ὅπου διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι τό ἅλας, καθώς καί τυχόν ἄλλα ἐνυπάρχοντα ἅλατα. Κατόπιν ἐξατμίζεται τό ὕδωρ καί ἀπομένουν τά ἅλατα. Διά καταλλήλου δέ ἐπεξεργασίας ἀποχωρίζεται τό χλωριοῦχον νάτριον τῶν τυχόν ἄλλων ἁλάτων.

Ἐπειδή τό χλωριοῦχον νάτριον εὑρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ ἐν τῇ φύσει (καί συνεπῶς εἶναι εὐθηνόν), διά τοῦτο ἀποτελεῖ τήν σπουδαιοτέραν πρώτην ὕλην διά τήν παρασκευήν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, καθώς καί τοῦ χλωρίου (Cl) καί τοῦ νατρίου (Na).

Εἶναι δέ πολύ εὔκολον νά παρασκευάσωμεν ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ ὑδροχλώριον, ἀρκεῖ νά θερμάνωμεν ἠπίως χλωριοῦχον νάτριον μετά θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4). Τότε παράγεται ἓν ἀέριον ἄχρουν μέ ὀσμήν δριμεῖαν. Αὐτό δέ τό ἀέριον εἶναι τό ὑ δ ρ ο χ λ ώ ρ ι ο ν (HCl)

Ἡ χημική ἐξίσωσις τῆς ἀντιδράσεως εἶναι

$$H_2SO_4 + NaCl \longrightarrow HCl + NaHSO_4$$

θειϊκόν ὀξύ + χλωριοῦχον νάτριον = ὑδροχλώριον + ὀξινον θειϊκόν νάτριον

Ἡ ἐξίσωσις δεικνύει ὅτι τό H_2SO_4 παρέχει τό ὑδρογόνον (H) καί λαμβάνει τό Νάτριον (Na) ἐκ τοῦ χλωριούχου νατρίου, τοῦ χλωρίου του(Cl)ἐνουμένου μετά τοῦ ὑδρογόνου(H) πρός τό ἀέριον ὑδροχλῶριον. Ἡ εἰκών 26 δεικνύει συσκευήν πρός παρασκευήν ὑδροχλωρίου, τό ὁποῖον διέρχεται κατόπιν διά πυκνοῦ θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4) πρός συγκράτησιν τῶν ὑδρατμῶν, οἱ ὁποῖοι συναπάγονται μετ'αὐτοῦ.

89.- Πῶς παρασκευάζεται βιομηχανικῶς τό HCl. Κατά τήν χημικήν ἀντίδρασιν τῆς παρασκευῆς ὑδροχλωρίου ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ βλέπομεν ὅτι μόνον ἕν ἄτομον ὑδρογόνου ἀντικαθίσταται ὑπό ἑνός ἀτόμου νατρίου. Κατά τήν βιομηχανικήν αὐτοῦ παρασκευήν θερμαίνεται εἰς ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας τό μεῖγμα τοῦ χλωριούχου νατρίου καί θειϊκοῦ ὀξέος, ἀπό ὅτι ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ. Ὅταν ὑπάρχῃ περίσσεια χλωριούχου νατρίου, ἡ ὑψηλή αὕτη θερμοκρασία συντελεῖ, ὥστε νά ἀντικατασταθοῦν καί τά δύο ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος ὑπό ἀτόμων νατρίου κατά τήν ἐξίσωσιν:

$$H_2SO_4 + 2NaCl \longrightarrow 2HCl\uparrow + Na_2SO_4$$

θειϊκό ὀξύ + χλωριούχο νάτριον = ὑδροχλώριον + θειϊκό νάτριον

Ἐπίσης ὑδροχλωρικόν ὀξύ παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διά τῆς κατ'εὐθεῖαν ἑνώσεως ὑδρογόνου καί χλωρίου, τά ὁποῖα δυνάμεθα νά λάβωμεν δι'ἠλεκτρολύσεως χλωριούχου νατρίου.

90.- Ἰδιότητες τοῦ HCl. Ἡ πυκνότης τοῦ ἀερίου ὑδροχλωρίου εἶναι 1,26 (36,5:29). Οὔτε καύσιμον εἶναι, οὔτε διατηρεῖ τήν καῦσιν. Τό ὑδροχλῶριον ἑνοῦται μετά τῆς ἀερίου ἀμμωνίας καί σχηματίζει λευκούς ἀτμούς χλωριούχου ἀμμωνίου (NH_4Cl).-

Η εξίσωση δεικνύει ότι το HCl παράγει το υδρογόνο (H) και λαμβάνει το Βάριον (Ba) εκ του χλωριούχου ανιόντος, τοῦ χλωρίου του(Cl^-)ενωμένου μετά του υδροφόβου(H) παράς το εξίσου υδροχλώριον. Η ειδικώς 26 δεικνύει ουσιαστικήν πρός παραγωγήν υδροχλωρίου, τό οποίον εύρίσκεται κατάλληλα εκ κυκνοῦ θειικοῦ οξέος (H_2SO_4) πρός συνηθέστερον τῶν υδρατμῶν, οἱ οποίοι συναναγόνται μετ' αὐτοῦ.

80.- Π ῶ ς π α ρ α κ ε υ ά ζ ε τ α ι β ι ο μ η χ α ν ι κ ώ ς τ ό HCl .Κατά τήν χημικήν ἀντίδραση τῆς παρασκευῆς υδροχλωρίου ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ βλέπομεν ὅτι μόνον ἐν ἄτομον υδρογόνου ἀντικαθίσταται ὑπό ἑνός ἀτόμου καταλίου. Κατά τήν βιομηχανικήν αὐτοῦ παρασκευήν θεραπεύεται εἰς ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας τό μείγμα τοῦ χλωριούχου καταλίου καὶ θειικοῦ οξέος, ὑπό ὅτι ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ. Ὅταν ὑπόκειται μεγάλεσα χλωριούχον καταλίου, ἡ ὑπνή αὕτη θερμοκρασία συνεπείᾳ ὥστε νά ἀντικατασταθοῦν καὶ τά δύο ἄτομα τοῦ υδρογόνου τοῦ θειικοῦ οξέος ὑπό ἀτόμων καταλίου κατά τήν ἐξίσωσιν. $H_2SO_4 + 2NaCl \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$

Ἐκλύεται υδροχλωρικόν ὅζύ παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διά τῆς κατ' εὐθείαν ἑνώσεως υδρογόνου καὶ χλωρίου, τά ἑκατα δυνάμενα νά λάβωμεν εἰ ἡλεκτρολυσεως χλωριούχου καταλίου.

80.-Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ HCl.Ἡ πυκνότης τοῦ αἐρίου υδροχλωρίου εἶναι 1,26 (38:29).Οὔτε καύσιμον εἶναι,οὔτε διατηρεῖ τήν καῦσιν. Τό υδροχλώριον ἐνοῦται μετά τῆς ἀμμωνίας καὶ σχηματίζει λευκούς ἀτμούς χλωριούχου ἀμμωνίου (NH_4Cl).-

Τό ὑδροχλῶριον διαλύεται πολύ εἰς τό ὕδωρ. Εἰς ἕνα ὄγκον ψυχροῦ ὕδατος διαλύονται 500 ὄγκοι ὑδροχλωρίου. Τό διάλυμα τοῦτο εἶναι τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ. Διά τοῦτο εἰς ὑγρόν ἀέρα τό ὑδροχλῶριον συντελεῖ εἰς τήν συμπύκνωσιν τῶν ὑδρατμῶν, σχηματιζομένων μικροτάτων σταγονιδίων.

Ὁ τύπος HCl χρησιμοποιεῖται καί διά τό ἀέριον ὑδροχλῶριον καί διά τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ.

91.- Ποῖαι ἰδιότητες τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος τό κάμνουν ἕν ἀπό τά πλέον χρήσιμα ὀξέα. Τό καθαρόν ὑδροχλωρικόν ὀξύ εἶναι ἕν ἄχρουν ὑγρόν, περιέχον 38% εἰς βάρος τοῦ ἀερίου ὑδροχλωρίου (HCl). Τοῦτο, καί ὅταν ἀκόμη διαλυθῇ εἰς ὕδωρ, ἔχει ὄξινον γεῦσιν. Τό γαστρικόν ὑγρόν τοῦ στομάχου περιέχει 0,2% ὑδροχλωρικόν ὀξύ, χρησιμώτατον διά τήν πέψιν τῶν πρωτεϊνῶν (λευκωμάτων).

Τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ ἀντιδρᾷ μετά μετάλλων σχηματίζον ὑδρογόνον (H) καί χλωριοῦχον μέταλλον. Μετά τοῦ μαγνησίου ἔχομεν τήν ἀντίδρασιν:

$$Mg + 2HCl \longrightarrow H_2\uparrow + MgCl_2$$

μαγνήσιον + ὑδρόκλωρον = ὑδρογόνον + χλωριοῦχον μαγνήσιον

Ἐπίσης τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ ἀντιδρᾷ ὡς ἀντιπροσωπευτικός τύπος τῶν ὀξέων μέ ἀνθρακικά ἅλατα, μέ ὀξείδια καί μέ ὑδροξείδια.

1/ $CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

ἀνθρακικό ἀσβέστιον + ὑδροχλωρικό ὀξύ = χλωριοῦχον ἀσβέστιον + ὕδωρ + διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος

2/ $MgO + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$

ὀξείδιον μαγνησίου + ὑδροχλωρικό ὀξύ = χλωριοῦχον μαγνήσιον + ὕδωρ

3/ $Al(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow AlCl_3 + 3H_2O$

ὑδροξείδιον ἀργιλλίου + ὑδροχλωρικό ὀξύ = χλωριοῦχον ἀργίλλιον + ὕδωρ.

Τό ὑδροχλώριον διαλύεται καλά εἰς τό ὕδωρ. Εἰς ἕνα ὄγκον ψυχροῦ ὕδατος διαλύονται 500 ὄγκοι ὑδροχλωρίου. Τό διάλυμα τοῦτο εἶναι τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ. Διά τοῦτο εἰς ὄγκον ἴσον τό ὑδροχλώριον συνάγεται εἰς τήν συμπύκνωσιν τῶν ὑδατωδῶν, ἀχρωματιζομένων μικροτέρων σταγονιδίων.

Ὁ τύπος HCl (ἐχαρακτηρίσθη καί διά τό ἀέριον ὑδροχλώριον καί διά τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ.

21.- Π o ι ά ν ι δ ι ό τ η τ ε ς τ o ῦ ὑ δ ρ o χ λ ω μ - ρ ι κ o ῦ ὀ ξ έ o ς τ ῶ κ ι ν ή μ o ν o ν ἐ ν ά κ ο τ ῶ κ ι ν ή μ α ὁ χ ι ί α. Τό κιδάριον ὑδροχλωρικόν ὀξύ εἶναι ἐν ἄχρουν ὑγρόν, περιέχον 38% εἰς βάρος τοῦ ἀερίου ὑδροχλωρίου (HCl). Τοῦτο καί ὅταν ἀνοίξῃ διαλυθῇ εἰς ὕδωρ ἔχει ὀξύν γεῦσιν. Τό γαστρικόν ὑγρόν τοῦ ἀνθρώπου περιέχει 0,2% ὑδροχλωρικόν ὀξύ, χρησιμεύοντα διά τήν πέψιν τῆς κρεατοειδῶν (κρεατωμάτων).

Τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ ἀντιδᾷ μετά μετάλλων σχηματίζον ὑδρογόνον (H) καί χλωριοῦχον μέταλλον. Κατά τό τοῦ βαγνατίου ἔχομεν τήν ἀντίδρασιν:

$$Ba + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2$$

Ἐπίσης τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ ἀντιδᾷ εἰς ἀντιστροφικόν τύπον τῶν ὀξέων μέ ὑδραυλικά ἄλατα, ὀξείδια καί μέ ὑδροξείδια.

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$MgO + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$$

$$Mg(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + 2H_2O$$

Τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ εἶναι ἓν ἀπό τά σπουδαιότερα ὀξέα καί ἔχει πολλάς χρήσεις. χεμοφοσιτίλαι σχή.

Αἱ ἀνωτέρω ἀντιδράσεις δίδουν μίαν ἰδέαν τῶν χρήσεων τοῦ ἀντιπροσωπευτικοῦ τούτου ὀξέος. Μεγάλαι ποσότητες ὑδροχ. ὀξέος χρησιμοποιοῦνται διά τήν ἀφαίρεσιν τῆς σκωρίας τοῦ σιδήρου, τόν ὁποῖον σίδηρον κατόπιν ἐπιμεταλλῶνουν ἤ προστατεύουν ἀπό σκωρίασιν διά μεταλλικῶν χρωμάτων. Ἐπίσης διά τόν καθαρισμόν τῶν μετάλλων, πρός προετοιμασίαν των διά συγκολλήσεως, καταναλίσκεται μεγάλη ποσότης ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

91.- Ὑδροξείδιον Νατρίου (NaOH)

Τό ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου εἶναι ἀντιπροσωπευτικός τύπος τῶν βάσεων.

92.- Πῶς παρασκευάζεται τό NaOH καί ποῖαι ἰδιότητές του τό κάμνουν χρήσιμον. Μία ἄλλη γνωστή καί χρήσιμος χημική ἕνωσις, ἡ ὁποία παρασκευάζεται ἐκ τοῦ Na CL, εἶναι τό ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου (NaOH). Τοῦτο εἶναι σῶμα λευκόν, στερεόν καί κρυσταλλικόν, διαλυόμενον πολύ εἰς τό ὕδωρ καί ἔχει γεῦσιν πικρίζουσαν. Εἰς τά δάκτυλα παρουσιάζει γλοιώδη ὑφήν καί καταστρέφει τό δέρμα (καυστικόν). Διάλυσις τούτου χρησιμοποιεῖται εἰς οἰκιακάς χρήσεις καί φέρεται μέ τό ὄνομα ἀλυσίβα. Ἡ ἐπίδρασίς του ἐπί τῶν λιπῶν ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τήν παραγωγήν συνθέτων σωμάτων διαλυτῶν, διά τοῦτο καί τό χρησιμοποιοῦν ὡς ἀπορρυπαντικόν. Εἰς τό ἐμπόριον φέρεται εἰς ράβδους ἤ εἰς σφαιρίδια.

./.

Τό ὑδροχωμικόν ὀξύ εἶναι ἐν ὑγρό τό ἀνοσμότερον ὀξέα καί ἐχρησιμοποιήθη χρήσεις.

Αἱ ἐνωτέρω ἀντιδράσεις βλέπουν πλέον ἐβάσαν τήν χρήσεων τοῦ ἀντιπροσωπευτικοῦ τούτου ὀξέος.Μεγάλαι ποσότητες ὑδρόχ. ὀξέος χαταναλισκόμενοι διά τήν ἐφαρμογήν τῆς ἀκμῆς τοῦ ἀσβέστου, τόν ὁποῖον μετατρέπουν κατόπιν ἐπιφανειακῶνν ἢ προσοτεύουν ἐπό ἀκμῆς διά μεταλλικῆν χωνευτῶν. Ἐπίσης διά τόν καθαρισμόν τῆν μεταλλῶν,ποός ἀποστερεμάτων τῆν διά ἀμμοβολίας, καταναλίσκεται μεγάλη ποσότης ὑδρο-χλωρικοῦ ὀξέος.

22.- Ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν Κ α τ ρ ί ο υ (ΚΜΗΟ)

Τό ὑδροξείδιον τοῦ κατρίου εἶναι ἀντιπροσωπευτικός τῶν κυ-ρίων τῆν βάσεων.

22.-Ο ἱ δ ι ο κ ε ν ά ζ ε τ α ι τό ΝΑΟΗ κ α ί κοί ἀπό ἀπαλοῦ κ ε ν ά ζ ε τ α ι τό ΝΑΟΗ κ α ί χρῆσιν. Μία ἀλλή ἀμωνή καί χρώματος χυμικήν ἔνωσις ἡ ὁποία ἀποκαλεῖται ἐκ τοῦ ΝΑ (ἐστί εἶναι τό ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου ἡ ΝΑΟΗ).Ἐστω εἶναι ἀμμο λευκόν, ἀτεφεόν καί κυστελλικόν,διαλυόμενον κο-λύ εἰς τό ὕδωρ καί ἔχει γεῦσιν πικρίζουσαν. Εἰς τά ἀδιτυλά παρουσιάζει ἀλοιώδη ὑφήν καί κατατρέφει τό ἐξαρκικοῦ)·αἰτίαν τούτου χρησιμοποιεῖται εἰς οἰκιακάς χρήσεις καί φέρεται ὑπό τό ὄνομα ἀ λ υ-σ ί β α. Ἐπιδράσεις του ἐπί τῆν λίμνῆν ἔχει ἐπί ἀ-ποτελεσμα τῆν παραγωγῆν ἀνοβέων ἀμφοτέρων ἀναστάν, διά τοῦτο καί τό χρησιμοποιεῖν ἐπί ὑποσυνατικόν. εἰς τό ἐμπόριον φέρεται εἰς ἀλάβασον ἢ εἰς ἀφιλίδια.

Τοῦτο ἀπορροφᾷ ταχέως ὑδρατμοὺς ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, καθὼς καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, καὶ διὰ τοῦτο πρέπει νά εἶναι καλῶς ἐσφραγισμένα τά δοχεῖα, ἐντός τῶν ὁποίων φυλάσσεται. Διάλυσις αὐτοῦ ἐπιδρᾷ βραδέως ἐπί τῆς ὑάλου, τά δέ πώματα τῶν δοχείων, ὅπου φυλάσσεται, πρέπει νά εἶναι ἀπό καουτσούκ καί ὄχι ὑάλινα, διότι τότε, λόγῳ τῆς φθορᾶς τῆς ὑάλου, δημιουργοῦνται πόροι, δι' ὧν ἐπικοινωνεῖ ὁ ἀτμοσφ. ἀήρ καί ἐκ τῶν σχηματιζομένων ἁλάτων τά πώματα κολλοῦν. Εἰς τήν βιομηχανίαν τό NaOH εἶναι σπουδαιότατον. Εἰς τό ἐμπόριον ἡ ὀνομασία του εἶναι Καυστική σόδα. Ἀποσυνθέτει δέ ταχέως τά περισσότερα λαχανικά καί ζωϊκάς οὐσίας.

Τό NaOH δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν, ἐπιδρῶντες διά μεταλλικοῦ νατρίου ἐπί ὕδατος, ὁπότε ἐλευθεροῦται ὑδρογόνον, ὡς ἐμάθομεν εἰς τό περί ὑδρογόνου κεφάλαιον, καί παράγεται ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου, ἀπομένον ἐν τῷ δοχείῳ ἐν διαλύσει ἐντός τοῦ ὕδατος.

Ἡ ἀντίδρασις εἶναι:

$$2Na + 2HOH \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

μεταλλικόν νάτριον + ὕδωρ → ὑδροξείδιον νατρίου + ὑδρογόνον.

Τό νάτριον ἀντιδρᾷ πολύ περισσότερον τοῦ ὑδρογόνου καί διά τοῦτο κινεῖται τό ἀντικαθιστᾷ.

Ἐάν εἰς τήν διάλυσιν αὐτοῦ ἐμβαπτίσωμεν ἐρυθρόν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου, οὗτος γίνεται κυανοῦς. Ἐκ τῆς ἄνω ἀντιδράσεως δείκνυται ὅτι τό νάτριον εἶναι δραστικώτερον τοῦ ὑδρογόνου καί εὐκόλως τό ἀντικαθιστᾷ. Ἀπό τῆς πλευρᾶς τῶν ἠλεκτρονίων τοῦτο σημαίνει, ὅτι τό ἄτομον τοῦ νατρίου εἶναι περισσότερον ἱκανόν ἀπό τό ἄτομον ὑδρογόνου εἰς τό νά ἀπολέσῃ

./.

ἠλεκτρόνιον ἐκ τῆς ἐξωτερικῆς του στιβάδος. Τό NaOH δυνάμεθα νά τό θεωρήσωμεν ὅτι προκύπτει ἐκ τοῦ μορίου τοῦ ὕδατος δι'ἀντικαταστάσεως ἑνός ἀτόμου ὑδρογόνου ὑπό ἑνός ἀτόμου νατρίου.

93.- Ὑδροξείδιον Νατρίου παρασκευάζεται καί δι'ἠλεκτρολύσεως.

Ἔχοντες ὑπ'ὄψιν τά προηγούμενα δυνάμεθα νά ἐξηγήσωμεν εὐκόλως, πῶς τό NaOH παρασκευάζεται κατ'εὐθεῖαν ἐκ τοῦ Na Cl καί ὕδατος δι'ἠλεκτρολύσεως.Ἔχομεν ἤδη μάθει, ὅτι διά τῆς ἠλεκτρολύσεως τοῦ ὕδατος δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν ὑδρογόνον.Τώρα θά μάθωμεν, πῶς θά παρασκευάσωμεν NaOH.Τό Νάτριον (Na) προέρχεται ἀπό τό NaCl καί τό ὑδροξείδιον (OH) προέρχεται ἀπό τό ὕδωρ (HOH).Ἓν διάγραμμα ἠλεκτρολύσεως διαλύσεως NaCl δεικνύει ἡ προηγουμένη εἰκών 97.

$$2NaCl + 2HOH \xrightarrow{+\text{ἠλεκτρισμός ἐνέργεια}} H_2 \uparrow + Cl_2 \uparrow + 2NaOH$$

χλωριοῦχον νάτριον + ὕδωρ = ὑδρογόνον + χλώριον + ὑδροξείδιον νατρίου.

Μεταξύ τῶν ἠλεκτροδίων χρησιμοποιοῦμεν ἓν διάφραγμα, ἵνα ἐμποδίσωμεν τήν ἐπίδρασιν τοῦ χλωρίου ἐπί τῆς διαλύσεως τοῦ NaOH.

Διά τήν βιομηχανικήν παρασκευήν τοῦ NaOH μεταχειριζόμεθα εἰδικάς συσκευάς, ὡς εἶναι ἡ τοῦ NELCON. (εἰκ. 28)

Ἡ ἐν ὕδατι διάλυσις τοῦ NaCl περιέχεται ἐντός σιδηροῦ δοχείου. Ἡ ἐκ γραφίτου ἄνοδος βυθίζεται ἐντός τῆς διαλύσεως τοῦ NaCl καί ἡ ἐκ διατρήτου χάλυβος κάθοδος ἔχει ἐπενδυθῆ ὑπό διαφράγματος ἐξ ἀσβέστου.-

./.

ήλεκτρόλυση σε τήξη βάσεώς του στιβάδος. Το NaOH ξυνάμεθα νά το θεωρήσωμεν ότι προκύπτει εκ του ποσοτικού του ύδατος δι'ανταλλαγής ενός ατόμου οξυγόνου υπό ενός ατόμου υδρογόνου.

98.- Υ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν Η α τ ρ ί ο υ π α ρ α σ κ ε υ ά ζ ε τ α ι κ α ί δι'ήλεκτρολύσεως.

"Ιχνοτερα υπ'όψιν τα προηγούμενα συνήθεσα νά εξηγήσωμεν εύκολως, και το NaOH παρασκευάζεται κατ'εξοχήν εκ του Na (C και ύδατος δι'ηλεκτρολύσεως."Ισχυεν ήδη γνωστόν, ότι διά της ηλεκτρολύσεως του ύδατος ξυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν υδρογόνον.Τώρα δε μπορούμεν ήδη θά παρασκευάσωμεν NaOH.Το Νάτριον (Na)προσέχεται υπό το Λιθίου και το υδροξείδιον (OH) προσέχεται υπό το ύδωρ (ΕΟΛ).Εν διάγραμμα ήλεκτρολύσεως διαλύσεως Na Cl θεωρείται ή παρακάτω εικών:

$$2\,NaCl + 2\,H_2O \longrightarrow H_2 + Cl_2 + 2\,NaOH$$

Μεταξύ των ηλεκτροδίων χρησιμοποιούμεν εν διάφραγμα ίνα εμποδίσωμεν την επίδρασιν του χλωρίου επί της διαλύσεως του NaOH.

Δια την βιομηχανικήν παρασκευήν του NaOH μεταχειριζόμεθα ειδικάς συσκευάς, ας είναι η του VENTON εικονιζόμενη.

Η εν ύδατι διάλυσις του NaCl περιέχεται εν τοίς ορθίοις δοχείοις. Η εν χρώματι ένοδος βυθίζεται εντός κλειστού κώδωνος "χαι εμπνεόμη υπό διαφόρου εξ ηλεκτρόδιον.-

Ἡ ἐργασία τῆς παρασκευῆς τοῦ NaOH διά τῆς συσκευῆς τοῦ NELCON συνεχίζεται μέ συνεχῆ τροφοδότησιν τῆς δεξαμενῆς ἀπό συμπεπυκνωμένην διάλυσιν NaCl. Τό χλῶριον ἀπάγεται διά σωλῆνος ἐκ τοῦ θαλάμου, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται ἄνωθεν τῆς ἀνόδου, τό δέ ὑδρογόνον δι'ἄλλου σωλῆνος ἀπάγεται ἐκ τῆς καθόδου.

Διά τῆς ἑνώσεως τῶν δύο τούτων ἀερίων, χλωρίου καί ὑδρογόνου, παρασκευάζομεν καθαρόν ὑδροχλωρικόν ὀξύ.

Ἡ ἐξωτερική δεξαμενή συχνά ἀνοίγεται καί λαμβάνεται διάλυσις τοῦ ἅλατος, περιέχουσα περίπου 10% ἐκ τοῦ NaOH.-

Τό περισσότερον ἅλας, ὡς ὀλιγώτερον διαλυτόν ἀπό τό NaOH, ἀφαιρεῖται διά τρηματικῆς ἐξατμίσεως, τό δέ NaOH λαμβάνεται διά περαιτέρω ἐξατμίσεως τῆς διαλύσεως.

94.- Παρασκευή NaOH διά ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου ($Ca(OH)_2$) καί ἀνθρακικοῦ νατρίου (Na_2CO_3).

Κατά τήν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ NaCl τό χλῶριον εἶναι τό κύριον προϊόν, τό δέ NaOH, καθώς καί τό ὑδρογόνον, εἶναι δευτερεύοντα προϊόντα. Ἐάν θέλωμεν νά παρασκευάσωμεν μόνον NaOH, τότε δυνάμεθα νά τό λάβωμεν εὐθηνότερον διά τῆς ἐπιδράσεως τῆς βάσεως ($Ca(OH)_2$), ἡ ὁποία εἶναι πολύ εὐθηνή, ἐπί Na_2CO_3

Περίπου τό 1/3 ἀπό τό ἥμισυ ἑκατομμύριον τόννων τοῦ NaOH παρασκευάζεται ἐτησίως εἰς τήν Ἀμερικήν διά τοῦ τρόπου τούτου. Πρός τοῦτο θερμαίνεται διάλυσις Na_2CO_3 μετά $Ca(OH)_2$

Ἡ ἀντίδρασις εἶναι: $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + 2NaOH$

Τό $CaCO_3$ καθιζάνει ὡς ἀδιάλυτον καί ἀφαιρεῖται διά φιλτραρίσματος.- ./.

Η δράσεις της παρασκευής του $NaOH$ διά της φυσικής της τοῦ $NEH_3(\text{υγρή})$ χρειάζεται μεγάλη προσοχή τόσο εξαιτίας τῆς δεξαμενής ὑπό συμπιεσμένων διαλυμάτων NH_3 (g). Τό χλώριον ἐπιδρᾶ διά σωλήνος, ἐκ τοῦ ὀνόματος, ὁ ὁποῖος εἰσέρχεται ἔνωσιν τῆς ἀνόδου, τό δέ ὑδρογόνον διά ἄγκιστρου ἐπιδρᾶ ἐκ τῆς καθόδου.

Διά τῆς ἑνώσεως τῶν δύο τούτων ἀερίων, χλωρίου καί ὑδρογόνου, παρασκευάζεται καθαρόν ὑδροχλωρικόν ὀξύ.

Ἡ ἀέριος δεξαμενή ἀνοίγεται καί χαμηλώνεται διά χλωρίου τοῦ ἀέρος, περιέχουσα περίπου 70% ἐκ τοῦ $NaOH$.-

Τό περισσότερον ἀέριον, ὡς ὀλιγώτερον διαλυτόν ἀπό τό $NaOH$, ἀπορρέει διά ἐπιπλατοῦς ἐξαερισμοῦ, τό δέ $NaOH$ λαμβάνεται διά κατωτέρου ἐξαερισμοῦ τῆς διαλύσεως.

04.- Παρασκευή $NaOH$ διά ὑδρολύσεως τοῦ ὑποχλωριώδους νατρίου ($NaClO_2$) ἀνάλογον τοῦ ὑποχλωρικοῦ νατρίου ($NaClO_3$).

Κατά τήν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ $NaCl$ τό χλώριον εἶναι τό κύριον προϊόν, τό δέ $NaOH$ παράγεται καί τό ὑδρογόνον εἶναι δευτερεύοντα προϊόντα. Ἐάν θέλωμεν νά παρασκευάσωμεν μόνον $NaOH$, τότε συνίσταται νά τό λάβωμεν εὐθυτέρου διά τῆς ἐπιδράσεως τῆς θέρμης ($Ca(OH)_2$), ἡ ὁποία εἶναι πολύ εὐθηνή, ἐπί $NaClO_3$.

Περίπου τό 1/3 ἀπό τό ὕδατον ἐκατομμύριον τόνων τοῦ $NaOH$ παρασκευάζεται ἔτησίως εἰς τήν Ἀμερικήν διά τοῦ τρόπου τούτου. Πάσα τοῦτο θεωρεῖται διάλυσις $NaClO_3$ μετά $Ca(OH)_2$

Ἡ ἀντίδρασις εἶναι: $NaClO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(ClO_3)_2 + NaOH$

$Ca(ClO_3)_2$ κατακρημνίζεται καί ἀφαιρεῖται.

-Σᾶς λέγουν ὅτι δύνασθε νά ἀφαιρέσητε ἀπό ἕν ξύλον παλαιόν χρῶμα, μέ τό ὁποῖον ἔχει χρωματισθῆ, διά θερμῆς διαλύσεως NaOH.Τί προφυλάξεις θά λάβετε,ὅταν μεταχειρίζεσθε τοιαύτην διάλυσιν;

-Ἐχύθη εἰς τάς χεῖρας σας ἐξ ἀπροσεξίας θερμή καυστική σόδα.Τί θά κάμετε;

- Γνωρίζοντες τάς ἰδιότητας τοῦ NaOH, ἀναφέρατε ποῦ δύναται νά χρησιμοποιηθῆ διά οἰκιακήν χρῆσιν καί ποῦ εἰς τήν βιομηχανίαν;

- Τί προφυλάξεις θά λάβετε, ἵνα μεταχειρισθῆτε NaOH καί ἵνα τό ἀποθηκεύσητε;

- Μία φιάλη ἀπό NaOH ἦτο ἀνοικτή ἐπί τινας ἑβδομάδας ἐξ ἀπροσεξίας.Ὅταν ἀργότερον ἐχρησιμοποιήθη διάλυσις αὐτοῦ μετά ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος,παρουσιάσθησαν φυσαλίδες ἀερίου τινος. Ποῖον ἀέριον ἐσχηματίσθη καί διατί;

-Ἄν μείνῃ ἐκτεθειμένον εἰς τόν ἀέρα ἕν τεμάχιον NaOH,γίνεται ὑγρόν καί κατόπιν μεταβάλλεται εἰς κόνιν. Ἐξηγήσατε αὐτάς τάς ἀλλαγάς.

- Σχηματίσατε τρεῖς ἐρωτήσεις, αἱ ὁποῖαι νά ἀπαιτοῦν ἀπάντησιν " NaOH ".

-Ἐξηγήσατε (ἀπό τήν πλευράν τῶν ἠλεκτρονίων) διατί τό νάτριον εἶναι ἕν μέταλλον καί τό χλώριον δέν εἶναι;

-Εἶδε λέγουν ὅτι δύνασαι νὰ ὁμιλήσῃς ὡσὰν ἐν ξύλον καλαμένον χωμμα, μὲ τὸ ὁποῖον ἔχει χωμματισθῆ, διὰ θερμῆς διαλύσεως ΝαΟΗ. Τί προφυλάξεις θὰ λάβετε,διὰ τὴν μετακινήσεσθε τοιαύτην διάλυσιν;

-Ἐχύθη εἰς τὰς χεῖρας σας ἐξ ἀπροσεξίας θερμὴ καυστικὴ σόδα. Τί θὰ κάμετε;

- Τωμπίζοντας τὰς ἰδιότητας τοῦ ΝαΟΗ, ἀναφέρατε ποῦ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ οἰκιακὴν χρῆσιν καὶ ποῦ εἰς τὴν βιομηχανίαν;

- Τί προφυλάξεις θὰ λάβετε, ἐὰν μετακινήσετε ΝαΟΗ καὶ ἐὰν τὸ ἀποθηκεύσετε;

- Μία φιάλη ἀπὸ ΝαΟΗ ἦτο ἀνοικτὴ ἐπί τινας ἡμέρας ἐξ ἀπροσεξίας. Ὅταν ἀργότερον ἐχρησιμοποιήθη διὰ ἀναιρέσεις ἀνοῦ μετὰ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος,παρουσιάσθησαν φυσαλίδες ἀερίου τινός. Ποῖον ἀέριον ἐκλυήθη καὶ διατί;

-Ἂν μετὰ ἐκτεθειμένον εἰς τὸν ἀέρα ἐν τεμάχιον ΝαΟΗ,γίνεται ὑγρὸν καὶ κατόπιν μετατρέπεται εἰς κόνιν. Ἐξηγήσατε αὐτὰς τὰς ἀλλαγάς.

- Ἐλπιστοποιήσατε τρεῖς ἐμπιστοσύνες, αἱ ὁποῖαι νὰ ἔκατον ἀναφέρουν " ΝαΟΗ ".

-Ἐξηγήσατε (ἀπὸ τὴν ἀγάπην τῶν ἀλκαλοειδῶν) διατί τὸ νάτριον εἶναι ἐν μεταλλον καὶ τὸ λίθιον δὲν εἶναι;

Ποῖαι εἶναι αἱ ἰδιότητες τῶν ὀξέων, βάσεων καὶ ἁλάτων καὶ πῶς παρασκευάζονται.

95.- Εἰς ὅλους μας εἶναι γνωστόν, καὶ πρὶν νὰ ἀσχοληθῶμεν μὲ τὴν Χημείαν, ὅτι μερικαὶ οὐσίαι ἔχουν ὄξινον γεῦσιν. Ἐπίσης ἄλλαι οὐσίαι, ὅπως ὁ ~~σάπων, ἡ μαγειρικὴ σόδα,~~ ἡ ἄσβεστος, ἡ ἀλυσίβα κλπ. παρουσιάζουν μίαν γεῦσιν πικρίζουσαν.

Καὶ τρίτον ἄλλαι οὐσίαι ἔχουν γεῦσιν κάπως ἀλμυράν, ὅπως εἶναι τὸ μαγειρικὸν ἅλας. Οἱ πρῶτοι χημικοὶ ἐγνώριζον τὰς οὐσίας ταύτας καὶ τὰς μὲν ἐχούσας τὴν ὄξινον γεῦσιν ὠνόμαζον ὀξέα, ἀπὸ τὴν ~~λατινικὴν λέξιν acidus~~ ὄξινος, τὰς δὲ οὐσίας τῆς δευτέρας ὁμάδος μὲ τὴν πικρίζουσαν γεῦσιν ὠνόμαζον βάσεις, διότι ἐφαίνετο ὅτι εἶχον τὴν ἱκανότητα νὰ ἐξουδετερώνουν τὴν ὄξινον γεῦσιν τῶν ὀξέων, ἐπὶ πλέον δὲ ἐνήργουν ὡς θεμέλιον (βάσις) διὰ τὴν παρασκευὴν μιᾶς ἄλλης ὁμάδος ἑνώσεων, τὰς ὁποίας ἐκάλουν ἅλατα. Αὐταὶ αἱ τρεῖς κατηγορίαι τῶν ἑνώσεων, δηλαδὴ τὰ ὀξέα, αἱ βάσεις καὶ τὰ ἅλατα χρησιμοποιοῦνται συχνὰ καὶ δι'οἰκιακὰς χρήσεις καὶ εἰς τὰ χημικὰ ἐργαστήρια καὶ εἰς τὴν Βιομηχανίαν.

Ἐπίθ.: ὄξινος = (ἀλμυρικός) acidus.-

96.-Ὀξέα τινά, τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ γνωρίζωμεν. Τὰ ὀξέα εἶναι πολλά. Ἤδη ἐμάθομεν τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ. Εἰς τὰ ἐργαστήρια εἶναι πολὺ γνωστὰ ἄλλα δύο ὀξέα. Τὸ θειϊκὸν ὀξὺ (H_2SO_4) καὶ τὸ νιτρικὸν ὀξὺ (HNO_3).

./.

Αὐτά τά τρία εἶναι ἰσχυρά ὀξέα. Ἄλλα ὀξέα, ὀλιγώτερον γνωστά, εἶναι τό ὀξικόν ὀξύ, τό ὁποῖον περιέχεται εἰς τό ὄξος (ξίδι), τό ἀνθρακικόν ὀξύ, τό ὁποῖον περιέχει τό ἀνθρακοῦχον ὕδωρ (Σέλτσιον ὕδωρ), ἐλαφρῶς ὄξινον, μέ γεῦσιν ἐρεθιστικήν (γαργαλιστικήν), τό κιτρικόν ὀξύ, τό ὁποῖον περιέχουν τά λεμόνια, τό τρυγικόν ὀξύ, τό ὁποῖον περιέχουν τά σταφύλια, τό γαλακτικόν ὀξύ, τό ὁποῖον περιέχει τό γάλα κ.ἄ.

Τό θειϊκόν ὀξύ (H_2SO_4) εἶναι ἐλαιῶδες καί βαρύ ὑγρόν. Συμπεπυκνωμένον θειϊκόν ὀξύ συνήθως περιέχει 2% ὕδωρ.

Διά νά ἔχωμεν διάλυσιν θειϊκοῦ ὀξέος, πρέπει νά προσθέσωμεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον συμπεπυκνωμένον τοιοῦτον εἰς ὕδωρ. Τό θειϊκόν ὀξύ εἶναι τό σπουδαιότερον ὀξύ.

Τό Νιτρικόν ὄξύ (HNO_3) συμπεπυκνωμένον εἶναι σχεδόν ἄχρουν. Εἰς τό ἐμπόριον φέρεται μέ τό ὄνομα ἀκουαφόρτ. Τό ὄνομα αὐτό ἐδόθη ὑπό τῶν Ἀλχημιστῶν, λόγῳ τῆς μεγάλης δραστικότητός του (aqua-fortis = ὕδωρ ἰσχυρόν).- Εἶναι δέ ἓν ἰσχυρόν ὀξύ καί ὀξειδωτικόν σῶμα.

96.β Τί εἶναι ἕνα ὀξύ; Γενικῶς τά ὀξέα τά μεταχειριζόμεθα ὡς διαλύσεις αὐτῶν εἰς ὕδωρ. Ἐνίοτε ταῦτα εἶναι μία ἕνωσις ὑδρογόνου καί ἑνός ἀμετάλλου στοιχείου, ὡς λ.χ. τό HCl. Εἰς τό θειϊκόν ὀξύ ἡ διάλυσις δύναται νά θεωρηθῇ ὡς ἕνωσις ὀξειδίου (τριοξειδίου) τοῦ ἀμετάλλου στοιχείου θείου μεθ' ὕδατος. Οὕτω ἔχομεν τό SO_3, H_2O. Ὅλα τά ὀξέα περιέχουν ὑδρογόνον καί κατά τάς διαλύσεις των ἄτομα ὑδρογόνου μετατρέπονται

./.

Αὐτά τά τρία εἶναι ὁ χ ρ ώ μ ι ο. Ἀλλά ὀλίγο ὀλιγώτερον γνωστά εἶναι τό ὀξ ι κ ό ν, ὁ ἐξ ώ, τό ἡ λ ι ο ν περιέχεται εἰς τό ὄξος (ξύδι), τό ἰ ν ώ δ ι ο ν, τό ὁποῖον περιέχει τό ἰωδοποιόν ὕδωρ (ἰέκτειον ὕδωρ), ἐλαιῶδες ὑγρόν, μέ γεῦσιν ἐσεντρικήν (ὑφαρμακευτικήν), τό κ ι τ ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ, τό ὁποῖον περιέχουν τά λεμόνια, τό τ ρ υ γ κ ό ν ὀ ξ ύ, τό ὁποῖον περιέχουν τά σταφύλια, τό γα λ α κ τ ι κ ό ν ὀ ξ ύ, τό ὁποῖον περιέχει τό γάλα κ.ἄ.

Τό δε τ ε τ ρ ό ξ υ (Ἀπ ε ί ρ ο ν) εἶναι ἐλαιῶδες καί ρευστό ὑγρόν. Ἐπιπεπωμένον θειϊκόν ὀξύ συνήθως περιέχει ἐπί ὕδωρ.

Διά νά ἔχωμεν ἐπιλύσιν θειϊκοῦ ὀξέος, πρέπει νά προσθέσωμεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὑπερπεπωμένον τοιοῦτον εἰς ὕδωρ. Τό θειϊκόν ὀξύ εἶναι τό ὁμοιοπυκνότερον ὀξύ. Τό π ε ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ (ΗΝΟ$_3$) ὑπερπεπωμένον εἶναι ὀχεῖον ὑγρόν. Εἰς τό ἐμπόριον ὀνομάζεται τό ὀξυνόμα ἀ κ ο ι α ρ ά ο ν. Τό ὄνομα αὐτό ἔδοσαν πρώτοι οἱ ἀλχημιστάι, λόγῳ τῆς μεγάλης ὀξειδωτικότητός του (ἀκοιαρά - ἀετός) : ἕνωσις ἰσχυρόν)· εἶναι ὀξύ ἐν ἰσχυρόν ὀξύ καί ὀξειδωτικόν ὑπέρ.

Ἐ λ ε ί α ν ο ν ὀ ξ ύ: Τεντικόν τό ὀξύ τό μετάλλα-ρευόμενον ἀπό ἀναλύσεις αὐτῶν εἰς ὕδωρ. Ἐνίοτε ταῦτα εἶναι μία ἕνωσις ὑδρογόνου καί ἑνός ἀμετάλλου ὀνομαζόμενος ἀλ. τό ΗΑλ. Εἰς τό θειϊκόν ὀξύ ἡ ἀναλυομένη ἕνωσις νά ἀποφεύγῃ ἀπό ἕνωσιν ὀξειδίου (ἀναλυόμενοῦ τοῦ ἀμετάλλου ἀντιχείου θείου κατ' ἀλλάτον. Ὅπως τό ὀξύ περιέχουν ὑδρογόνον καί μετά τῆς ἀναλύσεώς των ἕνωσιν ὑδρογόνου μετατρέπεται

εἰς ἰόντα ὑδρογόνου (H^+), τά ὁποῖα σχηματίζονται, ὅταν ἄτομα ὑδρογόνου χάσουν ἠλεκτρόνια. Τό ἰόν ὑδρογόνου (H^+) εἶναι ἐκεῖνο, τό ὁποῖον δίδει τάς χαρακτηριστικάς ἰδιότητας τῶν ὀξέων.

97.- Πῶς ἀνιχνεύομεν ἔνα ὀξύ. Τά ὀξέα δεικνύουν τάς χαρακτηριστικάς των ἰδιότητας καλλίτερον, ὅταν εἶναι ἐν διαλύσει εἰς τό ὕδωρ.

Ὅλα τά ὀξέα ἐν διαλύσει εἰς ὕδωρ παρουσιάζουν τάς ἀκολούθους ἰδιότητας.

1) ἔχουν ὄξινον γεῦσιν.-

2) ἐπιδροῦν ἐπί τοῦ χρώματος ὡρισμένων ὀργανικῶν ἑνώσεων. Ἡ ἐπίδρασις αὕτη ἀποτελεῖ τούς λεγομένους δείκτας (ἀντιδραστήρια). Τά ὀξέα λ.χ. ἐρυθραίνουν τάς κυανᾶς ἀποχρώσεις. Ἡ φαινολφθαλεΐνη παρουσία βάσεως λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρόν, εἰς διάλυσιν δέ ὀξέος γίνεται ἄχρους.

3) Ἀντιδροῦν μετά μετάλλων. Ὅταν ὀξέα ἐν διαλύσει ἔρχωνται εἰς ἐπαφήν μέ ὡρισμένα μέταλλα (ὡς Mg, Zn καί Fe), τό Η τοῦ ὀξέος ἐκχύεται ὡς ἀέριον καί παράγεται μετά τοῦ μετάλλου ἕν νέον σύνθετον σῶμα. Τοῦτο εἶναι γνωστόν ἐκ τῆς μεθόδου πρός παρασκευήν ὑδρογόνου :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow H_2 \uparrow + ZnCl_2$$

ψευδάργυρος + ὑδροχλωρικό ὀξύ = ὑδρογόνον + χλωριούχος ψευδάργυρος

4) Ἀντιδροῦν μετά ὀξειδίων τῶν μετάλλων. Τό ἀντί ὑδρογόνου παράγεται ὕδωρ.

$$MgO + 2HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2O$$

ὀξείδιον μαγνησίου + νιτρικό ὀξύ = νιτρικό μαγνήσιον + ὕδωρ

5) Ἐξουδετερώνουν τάς βάσεις. Τά ὀξέα ἀντιδροῦν μετά τῶν βάσεων καί ~~παραστρέφονται~~ αἱ ἰδιότητες καί τοῦ ὀξέος καί τῆς βάσεως. Τά ὑδροξείδια (βάσεις) ἀντιδροῦν μέ τά ὀξέα, ὅπως καί τά ὀξείδια, ἀλλά μέ τάς

./.

εἰς ἰόντα ὑδρογόνου (H^+), τὰ ὁποῖα ἀχηματίζονται ὅταν ἀτομα ὑδρογόνου χάσουν ἀνεπόρυα. Τὸ ἰόν ὑδρογόνου (H^+) εἶναι ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον δίδει τὰς χαρακτηριστικὰς ἰδιότητας τῶν ὀξέων.

07.-Π Ε ρ ὶ χ υ μ ο ε ν ὲ ν ὸ ξ ύ. Τὰ ὀξέα διακοῦν τὰς χαρακτηριστικὰς των ἰδιότητας καταλύσασα ὅταν εἶναι ἐν διαλύσει εἰς τὸ ὕδωρ.

Ὅλα τὰ ὀξέα ἐν διαλύσει εἰς ὕδωρ παρουσιάζουν τὰς ἀκολούθους ἰδιότητας.

1) Ἔχουν ὀξύλινον γεῦσιν.-

2) Ἐπιδροῦν ἐπὶ τοῦ χρώματος ὑποκείμενα ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ἡ ἐπίδρασις αὕτη ἀποτελεῖ τοὺς λεγομένους δείκτας (ἐνεργοποιητὰ). Τὰ ὀξέα κ.χ. ἐρυθραίνουν τὰς κυανᾶς ἀποχρώσεις. Ἐ φ α ρ μ ο γ ὴ ὀ ξ έ ω ν

κρουνὸν ὑδρόσως λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρόν, εἰς ἀντίθεσιν δὲ ὀξέος γίνεται ἄχρουν.

3) Ἀντιδροῦν μετὰ μετάλλων. Ὅταν ὀξέα ἐν διαλύσει ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μὲ ὡρισμένα μέταλλα ὡς π.χ. Zn καὶ Fe), τὸ Η τοῦ ὀξέος ἀπελύεται ὡς ἀέριον καὶ παράγεται μετὰ τοῦ μετάλλου. Ἐν νέον ἀνόργανον σῶμα σχηματίζεται ἐκ τῆς ἑνώσεως τοῦ μετάλλου πρὸς κατάλληλον ὑδρογόνον :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow H_2 + ZnCl_2$$

4) Ἀντιδροῦν μετὰ ὀξειδίων τῶν μετάλλων. Τότε ἐνεργοῦν ὑδρογόνον παράγεται ὕδωρ.

5) Ἐξουδετερώνουν τὰς βάσεις. Τὰ ὀξέα ἀντιδροῦν μετὰ τῶν βάσεων καὶ σχηματίζουν ἀλατα καὶ ὕδωρ. Τὸ ὑδροκλωρικὸν ὀξὺ μὲ τὸ ὀξέον καὶ τὴν βάσιν. Τὸ ὑδροκλωρικὸν ἀντιδρᾶ ὑδρόσιν μὲ τὸ ὀξέον. ὅμως καὶ τὸ ἀντίδραν. ἀλλὰ μὲ τὴν

ὑδροξείδια παράγονται μεγαλύτεραι ποσότητες ὕδατος, ὡς λ.χ.

$$Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + 2H_2O$$

(ὑδροξείδιον μαγνησίας + θειϊκόν ὀξύ = θειϊκόν μαγνήσιον + ὕδωρ)

98.- Πῶς παρασκευάζομεν ὀξέα. Ὀξύ δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν μέ δύο τρόπους. Τοιουτοτρόπως ἔχομεν τήν περίπτωσιν παρασκευῆς ὀξέων 1) εὐνόλως ἐξατριζόμενον καί 2) δυσκόλως ἐξατριζόμενον. Ὁ συνήθης τρόπος πρός παρασκευήν ὀξέος ἐξατριζομένου εἶναι νά θερμάνωμεν τό πλέον κοινόν ἅλας τοῦ ὀξέος μετά H_2SO_4. Τότε τό H_2SO_4 παραχωρεῖ τό ὑδρογόνον καί τό ἅλας τήν μεταλλοειδῆ ρίζαν. Τήν μέθοδον ταύτην ἐχρησιμοποιήσαμεν πρός παρασκευήν ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τό H_2SO_4 εἶναι ἓν ὀξύ μή ἐξατριζόμενον καί παρασκευάζεται διά τῆς κατ'εὐθεῖαν ἐνεργείας τοῦ ὕδατος ἐπί τοῦ μεταλλοειδοῦς ὀξειδίου SO_3:

$$H_2O + SO_3 \longrightarrow H_2SO_4.$$

Ἡ συγγένεια τοῦ SO_3 μετά τοῦ H_2SO_4 εἶναι φανερά. Τό ὀξείδιον αὐτό τοῦ ἀμετάλλου θείου λέγεται ἀνυδρίτης τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος. Ὀξέα ἐξατριζόμενα, τά ὁποῖα περιέχουν ὀξυγόνον, δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν καθ'ὅμοιον τρόπον, προσθέτοντες δηλαδή ὕδωρ εἰς τούς ἀντιστοίχους ἀνυδρίτας.

99.- Ὀνοματολογία τῶν ὀξέων. Ὡς γνωστόν ὅλα τά ὀξέα περιέχουν ὑδρογόνον. Τό ὄνομα τοῦ ὀξέος ἐξαρτᾶται 1) ἀπό τόν ἀριθμόν τῶν στοιχείων, τά ὁποῖα περιέχονται ἐν τῷ μορίῳ των. Ἐάν τό ὀξύ περιέχῃ μόνον δύο στοιχεῖα (δυαδικόν), ὡς λ.χ. τό ὑδροχλώριον, τό ὄνομά των ἔχει ὡς πρῶτον συνθετικόν

./.

τό - Ὑ δ ρ ο - , ὡς δεύτερον τό θέρα τοῦ ἀμετάλλου δευτέρου στοιχείου καί κατάληξιν - κ ο ν : (H_2Br_2 = ὑδρο-βρωμικόν ὀξύ, HF = ὑδρο-φθορικόν ὀξύ, H_2S = ὑδρο-θειϊκόν ὀξύ κλπ.)

Ἐάν τό ὀξύ περιέχῃ τρία στοιχεῖα (τριαδικόν), τό τε τό -ὑ δ ρ ο - παραλείπεται, ἀλλά προτάσσεται τῆς καταλήξεως -κ ό ν ἡ ρίζα τοῦ ἀμετάλλου στοιχείου, ὡς ἀνωτέρω λ.χ. Τά πλέον κ ο ι ν ά τριαδικά ὀξέα εἶναι τοῦ θείου τό θ ε ι ϊ κ ό ν ὀξύ (H_2SO_4), τοῦ ἀζώτου τό ν ι τ ρ ι - κ ό ν ὀξύ (HNO_3), τοῦ χλωρίου τό χ λ ω ρ ι -κόν ὀξύ ($HClO_3$) κλπ. Τά ὀνόματα τῶν ὀξέων, τά ὁποῖα περιέχουν ἐν τῷ μορίῳ των ἕν ἄτομον ὀξυγόνου ὀλιγώτερον ἀπό ὅσα ἔχουν τά συνήθη ὀξέα, σχηματίζονται διά τῆς καταλήξεως - ῶ δ ε ς, ὡς λ.χ. τό θειῶδες ὀξύ (H_2SO_3), τό ὁποῖον ἔχει ἕν ἄτομον ὀξυγόνου ὀλιγώτερον τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4), τό Νιτρῶδες ὀξύ (HNO_2) κλπ.

100.- Αἱ συνήθεις ἐν χρήσει βάσεις.

Αἱ βάσεις εἶναι ὀλιγώτερον γνωσταί ἀπό τά ὀξέα, εἶναι ὅμως ἐξ ἴσου σπουδαῖαι καί χρήσιμοι.

Αἱ κατωτέρω βάσεις εἶναι συνήθεις εἰς οἰκιακάς, ἐργαστηριακάς καί βιομηχανικάς χρήσεις.

α) Τό ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ Ν α τ ρ ί ο υ (NaOH) Ἡ βάσις αὕτη εἶναι ἀντιπροσωπευτικός τύπος τῶν βάσεων καί συνήθως ὀνομάζεται κ α υ σ τ ι κ ή σ ό δ α ἤ καί ἀ λ υ σ ί β α.

β) Τό ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ Κ α λ ί ο υ (KOH) Ἡ βάσις αὕτη εἶναι παρομοία πρός τό NaOH καί συνήθως ὀνομάζεται κ α υ σ τ ι κ ή π ο τ ά σ σ α. Τά

τό-Χ ρ ό τ ο - ; δε δεύτερον τό σῶμα τοῦ ὑπερήχου δευτέρου στοιχείου καί κατά πέραν -Κ ρ υ σ (H_2O_2 = ὑδρο-βρωμικόν ὀξύ, HF = ὑδρο-φθορικόν ὀξύ, H_2S = ὑδρο-θειικόν ὀξύ κλπ.)

Ἐάν τό ὀξύ περιέχει τρία στοιχεῖα (τριπλοῦν), τό τε τό -ρ ό ρ ο - κράφεται, ἀλλά προτάσσεται τῆς κατατάξεως -κ ό ν ἡ ὀξέα τοῦ ὑπερήχου στοιχείου, ὡς ὑπερεῖδον Υ.Χ. Τό πλέον κ ο ι ν ό ν ὀξύ πλουσιώτερον εἶναι τοῦ θείου τό θ ε ι ι κ ό ν ὀξύ (H_2SO_4), τοῦ ὀξέτου τό ν ι τ ρ ι κ ό ν ὀξύ (HNO_3), τοῦ χλωρίου τό χ λ ω ρ ι κ ό ν ὀξύ ($HClO_3$) κλπ. Τό ὄνομα τῶν ὀξέων, τά ὁποῖα περιέχουν ἐν τῷ μόριῳ των ἐν ἄτομον ὀξυγόνου ὀλιγώτερον ἀπό ὅσα ἔχουν τό ὀνομάζει ὀξέα, ἀκολουθοῦν διά τῆς καταλήξεως - ῶ δ ε ς, ὡς Υ.Χ. τό θειῶδες ὀξύ (H_2SO_3), τό ὁποῖον ἔχει ἐν ἄτομον ὀξυγόνου ὀλιγώτερον τοῦ θειικοῦ ὀξέος (H_2SO_4), τό πετρῶδες ὀξύ (HNO_2) κλπ.

100.-Α ἰ σ ο ν ή θ ε ι ς ἐ ν χ ρ ή σ ε ι β ό σ ε ι ς

Αἱ βάσεις εἶναι ὀλιγώτερον ἀμφότερα ἀπό τά ὀξέα, εἰναι ὄμως ἐξίσου ἀποδεκτοί καί χρήσιμοι.

Αἱ κατωτέρω βάσεις εἶναι ἀναφέρεις εἰκονικές, ἐφαρμοζόμενες καί βιομηχανικές χρήσεις.

α) Τό ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ Ν α τ ρ ί ο υ (NaOH) ἡ βάσις αὕτη εἶναι ἀντιπροσωπευτικός τύπος τῆς βάσεως καί ἀναφέρεται κ α υ σ τ ι κ ή ὁ ὁέ ἐ καί ὑ γ ρ ο ί βα.

β) Τό ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ Κ α λ ί ο υ (KOH) ἡ βάσις αὕτη εἶναι ἀφομοιόμορφος πρός τό NaOH καί ἀναφέρεται κ α υ σ τ ι κ ό ν ὀξύ. Τό

συνθετικά τοῦ KOH εἶναι ἀκριβώτερα τῶν τοῦ NaOH. Διά τοῦτο, ὅπου εἶναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθῇ ἤ τό KOH ἤ τό NaOH, προτιμῶμεν τό NaOH, διότι τοῦτο εἶναι εὐθηνότερον.

γ) Ὑδροξείδιον ἀσβέστου ($Ca(OH)_2$).

Ἡ βάσις αὕτη εἶναι γνωστή ὡς ἄσβεστος. Αὕτη εἶναι δυσδιάλυτος εἰς τό ὕδωρ καί ἡ διάλυσίς της δέν εἶναι ἰσχυρά, ὡς εἶναι ἡ διάλυσις τοῦ KOH καί τοῦ NaOH, δέν εἶναι δέ καί δαπανηρά, ἐφ'ὅσον σχηματίζεται διά προσθήκης ὕδατος ~~εἰς~~ τό ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου (CaO): $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

Διάλυσις τῆς βάσεως ταύτης εἰς ὕδωρ ἀποτελεῖ τό καλούμενον ἀσβέστιον ὕδωρ.

δ) Τό ὑδροξείδιον ἀμμωνίου.

(NH_4OH). Ἡ βάσις αὕτη, ἄν καί ἀσταθής, εἶναι πολύ σπουδαία. Εἶναι δέ γνωστή μόνον ὡς διάλυσις. Ἀποσυντίθεται δέ εὐκόλως καί ἰδίᾳ, ὅταν θερμανθῇ. Διά τοῦτο καί λέγομεν ὅτι αὕτη εἶναι βάσις ἐξατμιζομένη. Διάλυσις τῆς βάσεως ταύτης ~~εἰς~~ ὕδωρ περίπου 28% καλεῖται συμπεπυκνωμένον ὑδροξείδιον τοῦ ἀμμωνίου. Ἀραιότεραι δέ διαλύσεις αὐτῆς ἀποτελοῦν τήν λεγομένην συνήθως οἰκιακήν ἀμμωνίαν, ἤ ὑγράν ἀμμωνίαν ἤ ἁπλῶς ἀμμωνίαν, τήν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν εἰς οἰκιακάς χρήσεις (παρασκευή γλυκισμάτων κλπ.)

101.- Τί εἶναι μία βάσις. Αἱ βάσεις εἶναι σύνθετα σώματα, περιέχοντα ἐν τῷ μορίῳ των ὑδροξείδιον (OH), ἡνωμένον μετά μετάλλου ἤ μεταλλοειδοῦς

./.

ανάστατη από τοῦ ΚΟΗ εἶναι ἀκριβέστερα τὴν τοῦ ΝΑΟΗ. Διὰ τοῦτο ὅμως εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθῇ ἢ τὸ ΚΟΗ ἢ τὸ ΝΑΟΗ, προτιμᾶται τὸ ΝΑΟΗ, διότι τοῦτο εἶναι εὐθηνότερον.

γ) Ὑδροξείδιον ἀμμωνίου ($C_{\infty}(OH)_3$).

Ἡ βάσις αὕτη εἶναι ἀγνωστὴ ὡς ἐλεύθερος. Ἐὰν εἶναι διαλυμένον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἡ διάλυσις ταύτης δὲν εἶναι λοιπόν, ὡς εἶναι ἡ διάλυσις τοῦ ΚΟΗ καὶ τοῦ ΝΑΟΗ, δὲν εἶναι δὲ καὶ δυνατόν, ἐπειδὴ ὅσον ὀχυρωτέρα εἶναι διὰ προσθήκης ὕδατος ἡ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀμμωνίου ($C_{\infty}O + H_2O \rightarrow C_{\infty}(OH)_3$).

Διάλυσις τῆς βάσεως ταύτης εἰς ὕδωρ ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον ἀμμωνιακὸν ὕδωρ.

δ) Τὸ ὑδροξείδιον ἀμμωνίου (NH_4OH). Ἡ βάσις αὕτη, ἂν καὶ ἀστάθεις, εἶναι πολὺ ἀποδοτική. Εἶναι δὲ γνωστὴ μόνον ὡς διάλυσις. Ἀποσυντίθεται δὲ εὐκόλως καὶ ἐξ ἀφίστησι τὴν ὀσμήν. Διαλύεται καὶ λέγομεν ὅτι αὕτη εἶναι βάσις ἐξαιρετικῆς. Διάλυσις τῆς βάσεως ταύτης καὶ ὕδωρ περιέχουν καλεῖται ἀμμωνιακὸν ὕδωρ. Ἀμφότερα δὲ διαλύουσι αὐτὰς ἀμφοτέρας τὴν λεγομένην ἀμμωνίαν ὀλικὴν καὶ ἀμμωνίαν, ἡ ὁποία ἀμμωνίαν ἢ ἀκριβῶς ἀμμωνίαν, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν εἰς ὀλιγωρὰ χρόνια (ἀναφερομένην ἀνωτέρω).

101.- Ἰδιότητες αἱ γενικαὶ βάσεων. Αἱ βάσεις εἶναι ἀνόργανα σώματα, περιέχοντα ἐν τῇ μορίῳ των ὀξυγόνον (OH), ἡνωμένον μετὰ μετάλλου ἢ μεταλλοειδοῦς

ρίζης (λ.χ. NH_4).

Εἰς τάς διαλύσεις ἡ βάσις περιέχει ~~ὑδροξείδιον~~ ~~ἰόντα~~ ὑδροξυλίων, φέροντα ἀρνητικόν ἠλεκτρικόν φορτίον (OH⁻), αἱ δέ χαρακτηριστικαί ἰδιότητες τῶν βάσεων ὀφείλονται εἰς τό ἰόν τοῦτο (OH⁻)

102.- Ποῖαι εἶναι αἱ ἰδιότητες τῶν διαλύσεων τῶν βάσεων. Ὅλαι αἱ διαλύσεις τῶν βάσεων παρουσιάζουν τάς ἑξῆς χαρακτηριστικάς ἰδιότητας.

1) Ἄν καί ἡ γεῦσις τῶν διαλύσεων τῶν βάσεων ποικίλλει, ὅλαι ὅμως παρουσιάζουν μίαν σαπωνοειδῆ πικρίζουσαν καυστικήν γεῦσιν. Αἱ ἰσχυρότεραι βάσεις, ὡς λ.χ. εἶναι τό NaOH, εἶναι πολύ καυστικαί καί ἐπί μέν τοῦ δέρματος προκαλοῦν ἕν εἶδος ἐγκαύματος, μεταξύ δέ τῶν δακτύλων δίδουν ἕν σαπωνοειδές καί γλοιῶδες αἴσθημα.

2) Αἱ βάσεις ἐπαναφέρουν τό κυανοῦν χρῶμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τό ὁποῖον εἶχεν ἐρυθρανθῆ, ὑπό τήν ἐπίδρασιν ὀξέος. Καί ἄλλοι δεῖκται ἐπίσης ἐπιδρῶντες ἐπί βάσεων, δεικνύουν ἀναλόγως τούτων ἀλλαγήν χρώματος. Οὕτως ἡ φαινολφθαλεΐνη εἶναι δείκτης, ὁ ὁποῖος ἐρυθραίνει τάς διαλύσεις τῶν βάσεων, ἐνῷ τόσον αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων ὅσον καί τά οὐδέτερα σώματα τήν ἀφήνουν ἄχρουν.

3) Αἱ βάσεις ἐνεργοῦν ἐπί τῶν λιπῶν παράγουσαι τούς σάπωνας. Ἡ ἱκανότης τῆς ἀλυσίβας καί τῆς οἰκιακῆς ἀμμωνίας διά τήν διάλυσιν τῶν λιπαρῶν λεκέδων ὀφείλεται εἰς τοῦτο.

./.

4) Αἱ βάσεις ἐξουδετερῶνουν τά ὀξέα, καταστρέφουν τουτέστιν τάς ὀξίνους ἰδιότητάς των, συνάμα δέ καί τούτων (τῶν βάσεων) χάνονται αἱ ἰδιότητες.

103.-Π ῶ ς π α ρ α σ κ ε υ ά ζ ο μ ε ν β ά σ ε ι ς.Μία βάσις δύναται νά παρασκευασθῇ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ἑνός μετάλλου δραστικοῦ (ὡς λ.χ. Νατρίου) ἐπί ὕδατος. Ἄλλη μέθοδος συνθεστέρα πρός παρασκευήν βάσεως εἶναι ἡ κατ'εὐθεῖαν ἕνωσις ὕδατος μέ ἕν ὀξείδιον μετάλλου τινος. Μεγάλαι ποσότητες τῆς βάσεως Ca (OH)2 παρασκευάζονται δι'αὐτοῦ τοῦ τρόπου:

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

Ἐκ τῆς ἀντιδράσεως ταύτης παρατηροῦμεν ὅτι τό CaO εἶναι θερελιώδης ἀνυδρίτης τῆς βάσεως $Ca(OH)_2$

Ἡ βάσις NH_4OH παράγεται, ὅταν ἀέριος ἀμμωνία (NH_3) διαλυθῇ καί ἑνωθῇ μετά τοῦ ὕδατος. Τό NH_4OH εἶναι βάσις ἀσταθής.Οὕτως ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἀναστρεφομένη. $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH$

Ὥστε ἡ ἀμμωνία εἶναι εἷς θερελιώδης ἀνυδρίτης μιᾶς βάσεως.-

Γενικῶς, ἐάν ἕν ὀξείδιον ἀντιδρᾷ μετά τοῦ ὕδατος παράγει βάσιν καί τό ὀξείδιον παράγεται, ἐάν ἀφαιρεθῇ ὕδωρ ἐκ τῆς βάσεως.

104.- Π ο ί α ἡ ὀ ν ο μ α σ ί α τ ῶ ν β ά σ ε ω ν. Ὁ τρόπος πρός καθορισμόν τῆς ὀνομασίας τῶν βάσεων εἶναι ἁπλούστερος τοῦ τρόπου τῆς ὀνομασίας τῶν ὀξέων.Ἐάν εἰς τό ὄνομα τοῦ μετάλλου ἤ τῆς μεταλλοειδοῦς ῥίζης (NH_4), τήν ὁποίαν περιέχει ἡ βάσις, προσθέσωμεν τήν λέξιν ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν, ἔχομεν τό ὄνομα τῆς βάσεως.Οὕτως ἡ βάσις NaOH λαμβάνει τό ὄνομα

./.

4) Αἱ βάσεις ἐξουδετεροῦνται τὰ ὀξέα, καὶ κατατρέφουν τοιοῦτον τὴν ὀξίνους ἰδιότητάς των, συνάμα δὲ καὶ τοῦτων (τῶν ὀξέων) ἐνίοτε αἱ ἰδιότητες.

103.- Π ῶ ς κ α ρ α κ ε ν ά ζ ο ν τ α β ά σ ε ις.

Βάσις δύναται νὰ παρακενασθῇ ἐκ τῆς ἐνυδρώσεως ἑνὸς μετάλλου ὁμοιοτικοῦ (ὡς λ.χ. Κατιόνου) ἐπὶ ὑδατος. Ἀλλὰ μεγαλοσυνθετέρα πρὸς παρασκευὴν βάσεως εἶναι ἡ κατ'εὐθεῖαν ἕνωσις ὕδατος μὲ ἓν ὀξεῖδιον μετάλλου τινός. Μεγάλαι ποσότητες τῆς βάσεως Ca (OH)2 παρασκευάζονται ἀπ'αὐτοῦ τοῦ τρόπου:

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

Ἐκ τῆς ἐνυδρώσεως ταύτης παρατηροῦμεν ὅτι τὸ CaO εἶναι ὀξειδωθὲν ἀνυδρίτης τῆς βάσεως $Ca(OH)_2$.

Ἡ βάσις NH_4OH παρέχεται ὅτον βάσις ἀμμωνία (NH_3) διαλυθῇ καὶ ἑνωθῇ μετὰ τοῦ ὕδατος. Τὸ NH_4OH εἶναι βάσις ἀστάθής. Ὅμως ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἀναστρεπτή. $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH$

Ἄρα ἡ ἀμμωνία εἶναι εἰς ὀξειδωθὲν ἀνυδρίτης μιᾶς βάσεως.-

Τεκμῆρι ἐὰν ἐν ὀξείδιον ἀντιδρᾷ μετὰ τοῦ ὕδατος παράγει βάσιν καὶ τὸ ὀξείδιον παράγεται ἐὰν ἀφαιρεθῇ ὕδωρ ἐκ τῆς βάσεως.

104.- Π ο ι ὰ ἡ ὀ ν ο μ α ί α τ ῶ ν β ά σ ε ω ν. Ὁ τρόπος πρὸς καθορισμὸν τῆς ὀνομασίας τῶν βάσεων εἶναι μακρότερος τοῦ τρόπου τῆς ὀνομασίας τῶν ὀξέων. Ἐὰν εἰς τὸ ὄνομα τοῦ μετάλλου ἢ τῆς ἀναλλοιώτου ῥίζης (NH_4) τὴν ὁποίαν περιέχει ἡ βάσις προσθέσωμεν τὴν λέξιν ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν ἔχομεν τὸ ὄνομα τῆς βάσεως.Ὅμως ἡ βάσις NaOH λαμβάνει τὸ ὄνομα

ὑδροξείδιον τοῦ Νατρίου, ἡ βάσις Ca (OH)2, τό ὄνομα ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, ἡ βάσις NH 4 OH, τό ὄνομα ὑδροξείδιον ἀμμωνίου κλπ.

105.- Πῶς παρασκευάζομεν ἄλατα δι'ἐξουδετερώσεως. Ὅταν ἀναμείξωμεν εἰς ποσότητας ~~κανονικας~~ κανονικήν μίαν διάλυσιν ὀξέος μετά μιᾶς διαλύσεως βάσεως, τότε τό ὀξύ παύει νά ἔχῃ τήν ἱκανότητα τῆς μετατροπῆς τοῦ κυανοῦ χάρτου τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν, οὔτε ἔχει καί ὄξινον γεῦσιν. Ἐπίσης μεταβάλλονται καί τῆς βάσεως αἱ ἰδιότητες, ἡ δέ ἀναμεμειγμένη διάλυσις δέν εἶναι γλοιώδης, φερομένη μεταξύ τῶν δακτύλων, οὔτε ἔχει τήν ἱκανότητα τῆς ἐπαναφορᾶς τοῦ κυανοῦ χρώματος τοῦ χάρτου τοῦ ἡλιοτροπίου. Αἱ ἀξιοσημείωτοι αὗται μεταβολαί εἰς τό ὀξύ καί εἰς τήν βάσιν ~~δεικνύουν ὅτι ἔχει σχηματισθῆ ἕνα νέον~~ σύνθετον σῶμα ἐκ τῆς μεταξύ τοῦ ὀξέος καί τῆς βάσεως ἀντιδράσεως. Τό σύνθετον τοῦτο σῶμα εἶναι ὕδωρ (ὑδροξείδιον ὑδρογόνου, HOH), σχηματιζόμενον διά τῆς ἑνώσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὀξέος καί τοῦ ὑδροξειδίου τῆς βάσεως. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι γνωστή ὡς ἐξουδετέρωσις, καί λέγομεν ὅτι τό ὀξύ καί ἡ βάσις ἀλληλοεξουδετεροῦνται. Οὕτω δέ σχηματίζεται μία διάλυσις οὐδετέρα.

Π.χ. ὅταν διάλυσις ὑδροξειδίου τοῦ Νατρίου (NaOH) ἀναμειχθῆ μετά διαλύσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, θά ἔχωμεν τήν ἀντίδρασιν: NaOH + HCl ⟶ HOH + NaCl

ὑδροξείδια νατρίου + ὑδροχλωρικόν ὀξύ = ὕδωρ + χλωριοῦχον νάτριον

Τήν παραχθεῖσαν οὕτω διάλυσιν ἄν ἐξατμίσωμεν, θά λά-

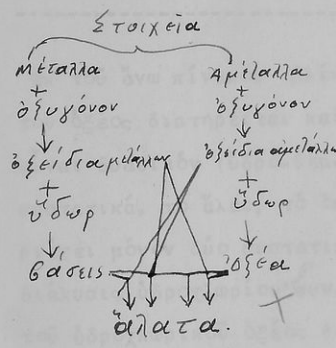
./.

βωμεν στερεόν χλωριοῦχον κάτριον. Τό σύνθετον τοῦτο σῶμα εἶναι ὁ ἀντιπροσωπευτικός τύπος τῶν ἁλάτων.

Ὅλα τά ἅλατα περιέχουν ἕν μέταλλον (ἤ ῥίζαν ἀμμωνίου) τό ὁποῖον δύναται νά προέρχεται ἀπό βάσιν) προερχόμενον ἀπό μίαν βάσιν, ἡνωμένον μεθ' ἑνός ἀμετάλλου στοιχείου, τό ὁποῖον δύναται νά προέρχεται ἀπό ἕν ὀξύ. Εἰς τάς ἀντιδράσεις ἐξουδετερώσεως ἔχομεν τήν γενικήν ἐξίσωσιν.

βάσις + ὀξύ = ὕδωρ + ἅλας

Πρέπει δέ νά σημειώσωμεν ὅτι τό κύριον σημεῖον ἀπό μίαν (οἱανδήποτε) ἀντίδρασιν ἐ ξ ο υ δ ε τ ε ρ ώ σ ε ω ς εἶναι ὁ σχηματισμός ὕ δ α τ ο ς. Κατά δέ τήν ἐξάτμισιν εἶναι δυνατόν νά λάβωμεν ἕν ἅλας.



ὀξύ + βάσις → ἅλας + ὕδωρ.
ὀξύ + β. ὀξείδια → ἅλας + ὕδωρ
βάσις + ὀξ. ὀξείδια → ἅλας + ὕδωρ.
β. ὀξείδια + ὀξ. ὀξείδια → ἅλας.

- Δείξατε πῶς δύναται νά παραχθῇ $CaCO_3$ ἐξ ἑκάστης τῶν ἀνωτέρω ἀντιδράσεων.
- Ποίαν ἀντίδρασιν θά μεταχειρισθῆτε διά τήν παρασκευήν NaCl. Μέσα ἄλλων μεθόδων παρασκευάζεται NaCl;

106. Π ο ί α ἡ ὀ ν ο μ α σ ί α τ ῶ ν ἁ λ ά τ ω ν. Διά τήν ὀνομασίαν τῶν ἁλάτων πρέπει νά ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν τό ὀξύ, ἐκ τοῦ ὁποίου δύναται νά γίνῃ τό ἅλας, διότι ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ὀξέος. Γνωρίζομεν ἤδη

τό ὄνομα τοῦ ὀξέος H_2SO_4 (θειϊκόν ὀξύ).

Ἐάν ἀντικατασταθῇ τό ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος διά τοῦ μετάλλου Νατρίου, θά ἔχωμεν τό ἅλας Na_2SO_4, τοῦ ὁποίου τό ὄνομα εἶναι θειϊκόν νάτριον.

Μελετήσατε προσεκτικῶς τόν κάτωθι πίνακα, ἕως ὅτου τόν μάθετε καλῶς.

Ὄνομα καί τύπος τοῦ ὀξέος		Ὄνομα καί τύπος ἅλατος	
Θειϊκόν ὀξύ	H_2SO_4	Na_2SO_4	Θειϊκόν νάτριον
Νιτρικόν ὀξύ	HNO_3	$NaNO_3$	Νιτρικόν "
Ἀνθρακικόν ὀξύ	H_2CO_3	Na_2CO_3	Ἀνθρακικόν "
Χλωρικόν ὀξύ	$HClO_3$	$NaClO_3$	Χλωρικόν "
Φωσφορικόν ὀξύ	H_3PO_4	Na_3PO_4	Φωσφορικόν "
Ὀξεϊκόν ὀξύ	$H_2C_2H_3O_2$	$NaC_2H_3O_2$	Ὀξεϊκόν "

Ἐκ τοῦ ἄνω πίνακος βλέπομεν ὅτι ἡ κατάληξις ἰ κ ό ν τοῦ ὀξέος διατηρεῖται καί εἰς τό ἅλας. Ἐάν τό ὀξύ εἶναι δυαδικόν (ὑδρο-θέμα - ικόν) περιέχον μόνον δύο συστατικά, τό ἅλας, τό ὁποῖον προκύπτει ἐκ τούτου, περιέχει μόνον δύο συστατικά. Τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ εἶναι διάλυσις ὑδροχλωρίου. Συνεπῶς ἅλας σχηματζόμενον ἐκ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος θά εἶναι χ λ ω ρ ι ο ῦ χ ο ν.

Μελετήσατε προσεκτικῶς τόν κάτωθι πίνακα:

Ὄνομα καί Τύπος τοῦ ὀξέος			Ὄνομα καί Τύπος ἅλατος		
Ὑδροχλωρικον ὀξύ	HCl	ὑδροχλώριον	$NaCl$	Χλωριοῦχον	Νάτριον
Ὑδροθειϊκόν ὀξύ	H_2S	ὑδρόθειον	Na_2S	Θειοῦχον	"
Ὑδροβρωμικόν ὀξύ	HBr	ὑδροβρώμιον	$NaBr$	Βρωμιοῦχον	"
Ὑδρωϊωδικόν ὀξύ	HJ	ὑδροϊώδιον	NaJ	Ἰωδιοῦχον	"

'Εκ τοῦ ἀνωτέρω πίνακος βλέπομεν ὅτι τά ὑδρο-ὀξέα σχηματίζουν ἅλατα, τῶν ὁποίων τά ὀνόματα καταλήγουν εἰς -ο ῦ χ ο ν (βρωμιοῦχον, ἰωδιοῦχον κλπ.)

Τό ὀξύ H_2SO_3 ἔχει τήν ὀνομασίαν θ ε ι ῶ δ ε ς ὀ ξ ύ καί τό ἅλας αὐτοῦ μετά τοῦ νατρίου Na_2SO_3 ἔχει τήν ὀνομασίαν θειῶδες νάτριον. Τό θειῶδες νάτριον περιέχει ἕν ἄτομον ὀξυγόνου ὀλιγώτερον ἀπό τό θειϊκόν νάτριον (Na_2SO_4). Τό ἅλας τοῦ νατρίου μετά τοῦ νιτρώδους ὀξέος HNO_2 εἶναι τό $NaNO_2$ (νιτρῶδες νάτριον).

Βλέπομεν λοιπόν ὅτι τά ὀξέα μέ κατάληξιν - ῶ δ ε ς, σχηματίζουν ἅλατα μέ τήν αὐτήν κατάληξιν- ῶ δ ε ς.

Εἶναι δέ ἀπαραίτητον νά γνωρίζωμεν καλῶς τούς κανόνας, οἱ ὁποῖοι μᾶς ἐπιτρέπουν νά εὑρίσκωμεν τήν ὀνομασίαν τῶν ὀξέων καί τῶν ἁλάτων των, διότι τοῦτο θά μᾶς διευκολύνῃ πολύ εἰς τήν μελέτην τῆς Χημείας.-

137

Ἐ ρ ω τ ή σ ε ι ς.-

1) Ἐκ τριῶν δειγμάτων ὄξους (ξυδιοῦ) πῶς θά ἀποδείξετε ποῖον περιέχει περισσότερον ὀξικόν ὀξύ;

2) Ποίων ἰδιοτήτων τῶν βάσεων γίνεται χρῆσις α) ὅταν μεταχειριζόμεθα οἰκιακήν ἀμμωνίαν διά νά καθαρίσωμεν ὑαλοπίνακας; β) Ὅταν λαμβάνωμεν τό καθαρτικόν μαγνησίαν, διά νά ἀπαλλαγῶμεν ἐκ δυσπεψίας; γ) Ὅταν μεταχειριζώμεθα ἀλυσίβαν διά καθαρισμόν ἑνός σωλῆνος τοῦ νεροχύτου, ποῦ ἔχει φράξει. καί δ) Ὅταν μεταχειριζώμεθα ἐσβεσμένην ἄσβεστον, διά νά ἀφαιρέσωμεν τάς τρίχας ἀπό ἕν δέρμα.

3) Ὅλα τά σύνθετα σώματα, τά περιέχοντα ὑδρογόνον εἶναι ὀξέα; αἰτιολογήσατε τήν ἀπάντησίν σας.

4) Πόσας καί ποίας πρακτικάς ἐφαρμογάς δύνασθε νά σκεφθῆτε μέ τάς γνώσεις, τάς ὁποίας ἔχετε διά μίαν ἐξουδετέρωσιν; Κάμετε ἕνα κατάλογον καί δώσατε τάς ἀπαιτουμένας ἐξηγήσεις σαφῶς.

5) Ἓν ἅλας ἀντιδρῶν μέ ἕν ἄλλο ἅλας σχηματίζει δύο νέα ἅλατα. Διατί ἕν ὀξύ ἀντιδρῶν μέ ἕν ἄλλο ὀξύ, ἤ μία βάσις ἀντιδρῶσα μέ μίαν ἄλλην βάσιν, δέν παράγουν δύο νέα ὀξέα ἤ δύο νέας βάσεις;

6) Γνωστοῦ ὄντος ὅτι τό CO_2 εἶναι ἀνυδρίτης ὀξέος, δείξατε ὅτι ἡ ἀντίδρασις μεταξύ ἀσβεστίου ὕδατος καί CO_2 δύναται νά ἐκληφθῆ ὡς ἐξουδετέρωσις.

7) Πῶς ἀναγνωρίζομεν τά ὀξέα, τάς βάσεις καί τά ἅλατα μέ τήν βοήθειαν τῶν τύπων των. Δώσατε ἀπαντήσεις διά τά κάτωθι. $Al(OH)_3$, H_3PO_4, $LiOH$, Na_2CO_3, $Ba(OH)_2$, H_2S, $Cu(NO_3)_2$.-

8) Ποῖοι παράγοντες μᾶς βοηθοῦν, ἵνα προσδιορίσωμεν χρήσεις ὀξέων καί βάσεων.

./.

Ερωτήσεις.-

1) Σε τρία δοκιμαστικά σώματα (δείγματα) πώς θα διαχωρίζατε ποιο περιέχει περισσότερο οξυγόνο ;

2) Ποιων ιδιοτήτων των βάσεων γίνεται χρήση α) όταν θ' ανταλλαξουν θέσεις οι κατιόντες μεταξύ τους β) Όταν χαμηλώνουν τα κατιόντικά φορτία; γ) Όταν λυποίμαστε; δ) Σε συστέλεσι; ε) Όταν μεταξύ τους αντιδούν δυο κατιόντα και σχηματίσουν ένα νέο ηλεκτρολυτικό ; στ) Όταν μεταξύ τους ενώνονται δυο ιόντα σε μια τριάδα ;

3) Θα τα αιθέρια σώματα, τα περιέχοντα οξυγόνο εί-ναι οξέα; αιτιολογήστε την απάντησή σας.

4) Πόσες και ποιες κρυστάλλικες ενώσεις θα μπορούσαν ν' ανα-φέρουν με τις λιμνάσεις, τις οποίες έχετε δει μέχρι σή-μερα; κάθε ένα κατάλογο και δώστε τις χημικές αντιδράσεις.

5) Σε δύο δοκιμαστικά με ένα δύο αχυρωτίζει δύο νέα άλατα. Δεύτερο ένα, αντιδώ με ένα δύο ή μία βάσεις. Δεύτερο αντιδώ με μιαν βάση, δεν κα-λύπτουν δύο νέα οξέα ή δύο νέες βάσεις;

6) Υποθέτω ότι το CO_2 είναι ανυδρίτης οξέος, δείξατε ότι η αντίδραση μεταξύ διαφόρου ύδατος και CO_2 δύναται να ενωθεί με εξουδετέρωση.

7) Πώς αναγνωρίζεται τι οξέα, τις βάσεις και τα άλατα με τη βοήθεια των τύπων τους. Δώστε παραδείγματα για τα κάτω. $Ag(OH)_2$, H_2O, $LiOH$, Na_2CO_3, $Ba(OH)_2$, H_2S, $(NH_4)_2$

107.- Πῶς ἐξηγοῦνται αἱ διαφοραί τῶν διαλύσεων τῶν ὀξέων τῶν βάσεων καί τῶν ἁλάτων, ἀπό τάς διαλύσεις ἄλλων συνθέτων σωμάτων διά τῆς θεωρίας τῶν ἰόντων. Γνωρίζομεν ὅτι ὅλαι αἱ οὐσίαι ἀποτελοῦνται ἀπό ἄτομα, τά δέ ἄτομα ἀπό ἠλεκτρόνια καί πρωτόνια. Ἡ ποικίλη συμπεριφορά τῶν διαλύσεων τῶν ὀξέων, τῶν βάσεων καί τῶν ἁλάτων, τήν ὁποίαν θά μελετήσωμεν κατωτέρω, μᾶς ἐπιτρέπει νά πιστεύωμεν εἰς ἕνα ἄλλον τύπον μικροσωματιδίων, τῶν ἰόντων.

Ἠξεύρομεν, ὅτι κατά τήν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ ὕδατος ~~ἔπρεπε νά~~ εἶναι ἀναγκαῖον νά προστεθῇ εἰς τοῦτο ὀλίγον θειϊκόν ὀξύ, ἵνα πραγματοποιηθῇ ἡ ἠλεκτρόλυσις. Ἐπίσης εἶναι γνωστόν ἐκ τῆς φυσικῆς (περί διαλύσεων), ὅτι ἡ προσθήκη εἰς τό ὕδωρ οὐσιῶν διαλυτῶν καταβιβάζει τό σημεῖον πήξεως αὐτοῦ κατά ὡρισμένους βαθμούς ἀναλόγως τῆς πυκνότητος τῶν διαλύσεων. Ὡρισμέναι ὅμως τάξεις οὐσιῶν ἐν διαλύσει εἰς τό ὕδωρ (τά ὀξέα, αἱ βάσεις καί τά ἅλατα) δέν ἀκολουθοῦν αὐτόν τόν κανόνα τῆς πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως, καθ' ὁ ἡ πτῶσις τοῦ σημείου πήξεως εἶναι ἀνάλογος τῆς συνολικῆς πυκνότητος τῶν διαλυτῶν, ἐνῶ ἡ πτῶσις αὕτη εἶναι μεγαλυτέρα. Ἐπίσης γνωρίζομεν ὅτι ὅλα τά ὀξέα ἔχουν ὄξινον γεῦσιν καί ἐρυθραίνουν τόν κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου, καθώς καί ὅτι ἡ ἐπίδρασις των ἐπί δεικτῶν ἐν γένει λαμβάνει χώραν μέ παρόμοιον τρόπον εἰς ὅλα. Ἤδη δέ θά προσπαθήσωμεν νά δώσωμεν μίαν ἐξήγησιν τῶν φαινομένων αὐτῶν τῆς συμπεριφορᾶς τῶν διαλύσεων καί τῆς πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως.

108.- Διατί αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων, βάσεων καί ἁλάτων εἶναι καλοί ἀγω-

./.

107.- Πῶς ἐξηγοῦνται αἱ διαφορεῖς τῶν διαλυτῶν ὑγρῶν τῶν βάσεων καὶ τῶν διαλυτῶν, ἀπὸ τὰς διαλύσεις ἀχώνων θείων τῶν ὀξέων. Τινες λέγουσιν ὅτι ὑπάρχει τῶν ἰόντων. Διατί αἱ οὐσίαι ὁποιαδήποτε ἀπὸ ἄποψιν, τὰ δὲ ἄτομα ἀπὸ ἠλεκτρόνιον καὶ πρωτόνιον. Ἡ πολλὴ συμπεριφορὰ τῶν διαλύσεων τῶν ὀξέων τῶν βάσεων καὶ τῶν ἁλάτων, τὴν ὁποίαν θὰ περιγράψωμεν κατωτέρω, μᾶς ἐπιτρέπει νὰ πιστεύσωμεν εἰς ἕνα ἄγχιστα τύπον ἠλεκτρισμοῦ, τῶν ἰόντων.

Ἀπὸ τὴν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ ὕδατος ἐφάνη ὅτι εἶναι ἀναγκαῖον νὰ κοστεῖ εἰς τοῦτο ὀλίγον θετικὸν ὀξὺ ἕνα ἠλεκτρόνιον ἢ ἠλεκτρόνιον. Ἐπίσης εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς φυσικῆς (περὶ διαλύσεων) ὅτι ἡ ποσότητα εἰς τὸ ὕδωρ οὐσιῶν διαλυτῶν, κατεβιβάζει τὸ σημεῖον πήξεως αὐτοῦ κατὰ ἀρισμένους βαθμοὺς ἀναλόγως τῆς συκνότητος τῶν διαλύσεων. Ἐπιπλέον ὅμως τάξεις οὐσιῶν ἐν διαλύσει εἰς τὸ ὕδωρ (τὰ ὀξέα, αἱ βάσεις καὶ τὰ ἅλατα) δὲν ἀκολουθοῦν αὐτὸν τὸν κανόνα. Ἐπίσης γνωρίζομεν ὅτι ὀξέα τὰ ὁποῖα ἔχουν ὀξὺ νεῦρον καὶ ἐμβαρύνουν τὸν κυκλικὸν χρόνον τοῦ ἡλιοτροπίου κάθε καὶ ἐπίσης καὶ τὰ ἐπὶ ἐπιπλέον τὰ ἐν γένει λαμβάνει χώραν μὲ κατώτερον τρόπον εἰς ὅλας ἡνωμένας. Θὰ προσπαθήσωμεν νὰ ἐξάγωμεν μίαν ἐξήγησιν τῶν φαινομένων αὐτῶν τῆς συμπεριφορᾶς τῶν διαλύσεων καὶ τῆς ἀπόψεως τοῦ σπιτιοῦ κλίσεως.

108.- Διατί αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων εἶναι καλαί ἀγωγοί ἀσθενῶς ἀγωγοί

γοῖτοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Εἶναι πολὺ εὔκολον νὰ προσδιορίσωμεν, πότε μία διάλυσις εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ πότε δὲν εἶναι, καθὼς καὶ τὸν βαθμὸν τῆς ἀγωγιμότητός της. Πρὸς τοῦτο μεταχειριζόμεθα τὴν συσκευὴν τῆς εἰκόνος 29 (σελ. 30). Ὅταν δὲν ὑπάρχουν ἠλεκτρόνια εἰς τὴν διάλυσιν, τὸ φῶς τοῦ λαμπτῆρος ὁ ὁποῖος παρεμβάλλεται εἰς τὸ κύκλωμα σβέννυται. Ὅταν ὅμως ἡ διάλυσις περιέχῃ ἠλεκτρόνια, ὁ λαμπτὴρ ἔχει φῶς. Τοῦτο ἀποδεικνύει ὅτι ἠλεκτρικὸν ῥεῦμα διέρχεται, ὅταν ἡ διάλυσις ἔχει ἠλεκτρόνια. Ἂν δοκιμάσωμεν διαλύσεις διαφόρων οὐσιῶν, ὡς σακχάρεως, μαγειρικοῦ ἅλατος, θειϊκοῦ ὀξέος, γλυκερίνης κλπ., θὰ ἴδωμεν ὅτι ἔχομεν δύο κατηγορίας οὐσιῶν. α) οὐσίας, τῶν ὁποίων αἱ διαλύσεις εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ β) οὐσίας, τῶν ὁποίων αἱ διαλύσεις δὲν εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Αἱ πρῶται λέγονται ἠλεκτρολύται καὶ εἶναι διαλύσεις τῶν ὀξέων, τῶν βάσεων καὶ τῶν ἁλάτων. Αἱ ἄλλαι δὲν εἶναι ἠλεκτρολύται. Ὁ βαθμὸς τῆς ἀγωγιμότητος τῶν ἠλεκτρολυτῶν ποικίλλει αἰσθητῶς εἰς τὰ διάφορα εἴδη. Διαλύσεις σακχάρεως, οἰνοπνεύματος, γλυκερίνης κλπ. δὲν εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, συνεπῶς δὲν εἶναι ἠλεκτρολύται.

Τὸ μαγειρικὸν ἅλας ὅταν εἶναι ξηρόν, ἐν στερεᾷ καταστάσει δὲν εἶναι ἠλεκτρολύτης, ἐπίσης καὶ τὸ ὕδωρ δὲν εἶναι ἠλεκτρολύτης. Μαγειρικὸν ἅλας ὅμως διαλελυμένον ἐν ὕδατι ἀποτελεῖ διάλυσιν ἐξαιρετικῆς ἀγωγικότητος.

109. Διατί τὰ σημεῖα πήξεως τῶν διαλύσεων τῶν ὀξέων, βάσεων καὶ ἁλάτων διαφέρουν ἀπὸ τὰ σημεῖα πήξεως ἄλλων διαλύσεων.

Ο Ι Τ Ο Ο Η Λ Ε Κ Τ Ρ Ο Σ Ο Ο.

Είναι πολύ εύκολον νά προσδιορίσωμεν πότε μία βελόνα είναι καλός ήλεκτροφόρος καί πότε δέν είναι. Πρός τοῦτο πρέπει καί τόν βαθμόν τῆς ἐλεκτρικότητος τοῦ ἡλεκτροφόρου τήν ὀνομάζομεν τῆς εἰκόνος 27. Ὅταν δέν ὑπάρχουν ἡλεκτρόνια εἰς τήν βελόνα, τό φῶς τοῦ λαμπτῆρος δέν ἐξαφανίζεται. Ὅταν ὅμως ἡ βελόνα περιέχει ἡλεκτρόνια ὁ λαμπτήρ ἔχει φῶς. Τοῦτο ὑποδεικνύει ὅτι ἡλεκτρικόν ἔργον βεβαίως βεβαίωσε ἔχει ἡλεκτρικόν ἔργον. Ἄν ὁνομάσωμεν βελόνες βελόνας ὁμοίας μεταξύ τῶν ἡλ. θά ἴδωμεν ὅτι ἔχομεν δύο κατηγορίας ὁμοίας α/ ὁμοίας τῶν ὁποίων αἱ βελόνες εἶναι καλοί ἀγωγοί τοῦ ἡλεκτρισμοῦ καί β/ ὁμοίας, τῶν ὁποίων αἱ βελόνες δέν εἶναι καλοί ἀγωγοί τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Αἱ πρῶται λέγονται ἡ λ ε κ τ ρ ο λ ύ τ α ι καί εἶναι βελόνες τῶν ὀξέων, τῶν βάσεων καί τῶν ἁλάτων. Αἱ ἄλλαι δέν εἶναι ἡλεκτρολύται. Ὁ βαθμός τῆς ἀγωγιμότητος τῶν ἡλεκτροφόρων πολλαπλασιάζει εἰς τό βελόνας εἶδη. Βελόνες ὑποστρωμάτων ὀλοσυνεύματος, λιγνεφλυνς κλπ. δέν εἶναι καλοί ἀγωγοί τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, συνεπῶς δέν εἶναι ἡλεκτροφόροι.

Τό μαγειρικόν ἅλας ὅταν εἶναι ξηρόν, ἐν ὀρεσῇ κατάστασει δέν εἶναι ἡλεκτροφόρος. Ἐκλύεται καί τό ὕδωρ δέν εἶναι ἡλεκτροφόρος. Μαγειρικόν ἅλας ὅμως διαλυμένον ἐν ὕδατι ὑποτείνει βελόνας ἠλεκτρικῆς ἀγωγιμότητος:

109.-Δ ι α τ ί ἐ ξ η γ ο ῦ ν τ α ι π ρ ά ξ ε ι ς τῶν ἡ λ ε κ τ ρ ο λ ύ τ ω ν ὁ ξ έ ω ν, β ά σ ε ω ν κ α ί ἁ λ ά τ ω ν ἐ ν ὑ δ α τ ι ἐ ρ ω τ ή μ α τ α π ρ ε ί π ε ι ν ἐ ν ἀ γ ω ν ι ο ύ ν τ α ι.

Εἶναι γνωστόν ὅτι κατά τόν χειρῶνα θέτομεν εἰς τούς θερμαγωγούς σωλῆνας τῶν αὐτοκινήτων οὐσίας τινάς, ὡς γλυκερίνην, ἔλαιον πρεστόν ($C_2H_4(OH)_2$), οἰνόπνευμα κλπ., διά νά μή λαμβάνῃ χώραν πῆξις τοῦ ὕδατος. Διά νά συγκρίνωμεν τήν ἐπίδρασιν τῶν τριῶν αὐτῶν διαφορετικῶν οὐσιῶν ἐπί τῆς μειώσεως τοῦ σημείου πήξεως τοῦ ὕδατος, πρέπει νά μεταχειρισθῶμεν ἀναλόγους ποσότητας (ὄχι ἴσας), δηλαδή νά χρησιμοποιήσωμεν τόν αὐτόν ἀριθμόν μορίων ἐξ αὐτῶν εἰς τόν αὐτόν ὄγκον διαλύσεως.

Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι μεταχειριζόμεθα 1 γραμμομόριον ἐξ ἑκάστης οὐσίας ἐξ αὐτῶν καί πραγματοποιοῦμεν τρεῖς διαλύσεις μέ τόν αὐτόν ὄγκον ὕδατος. Ἡ διάλυσις τοῦ οἰνοπνεύματος θά περιέχῃ 46 γραμμάρια οἰνοπνεύματος ($C_2H_5OH = 46$) ἔστω εἰς μίαν λίτραν ὕδατος. Ἡ διάλυσις τῆς γλυκερίνης θά περιέχῃ 92 γραμμάρια γλυκερίνης ($C_3H_5(OH)_3 = 92$) εἰς μίαν λίτραν ὕδατος. Καί ἡ διάλυσις τοῦ ἐλαίου πρεστόν θά περιέχῃ 62 γραμμάρια αὐτοῦ ($C_2H_4(OH)_2 = 62$) εἰς μίαν λίτραν ὕδατος. Ἐάν τάς διαλύσεις ταύτας ὑποβάλωμεν εἰς ψῦξιν, θά παρατηρήσωμεν ὅτι δέν πήγνυνται εἰς τήν θερμοκρασίαν 0° Κελσίου, ὡς τό καθαρόν ὕδωρ, ἀλλά ὅλαι πήγνυνται εἰς θερμοκρασίαν - 1,86° Κελσίου. Ἐάν συγκρίνωμεν τό σημεῖον πήξεως τῶν διαλύσεων αὐτῶν, αἱ ὁποῖαι δέν εἶναι ἠλεκτρολύται, μέ τό σημεῖον πήξεως διαλύσεως τοῦ ἠλεκτρολύτου μαγειρικοῦ ἅλατος, περιέχοντος ἔνγραμμομόριον εἰς μίαν λίτραν ὕδατος δηλ. 58,5 γραμμ. (Na Cl = 58,5), θά παρατηρήσωμεν τό ἑξῆς. Ἡ διάλυσις τοῦ χλωριούχου νατρίου πήγνυται περίπου εἰς θερμοκρασίαν - 3,49° Κελσίου. Δηλαδή τό σημεῖον πήξεως τῆς διαλύσεως

./.

εἶναι γνωστὸν ὅτι κατὰ τὸν χειμῶνα θέτομεν εἰς τοὺς θερμαιγόνους σωλῆνας τῶν αὐτοκινήτων οὐσίαν τινὰ, ἵνα μὴ γίνωσι ἐξάτιον πρατόνι ($C_2H_5(OH)_2$), ὀλονόνευμα κλπ. Διὰ νὰ μὴ χαθῇ ἡ χαθῇ χώραν κίνδυνον τοῦ ὕδατος. Διὰ νὰ συγκρίνωμεν τὴν ἐπίδοσιν τῶν τριῶν αὐτῶν ἀντιφρεστικῶν οὐσιῶν ἐπὶ τῆς πυκνώσεως τοῦ ὑδατος, πρέπει νὰ κατασκευάσωμεν μοναδικὴν ἀναλογοῦσα ποσότητα (ἴσα ἴσα), ἀπαραίτητον νὰ χρησιμοποιήσωμεν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων ἐξ' αὐτῶν εἰς τὸν αὐτὸν ὄγκον διαλύσεως.

Ἂς θεωρήσωμεν ὅτι κατασκευάζομεν 1 γραμμομόριον ἐξ' ἑκάστης οὐσίας ἐξ' αὐτῶν καὶ κρυαγατοποιοῦμεν κατὰ ἀλλεύσεις διὰ τὸν αὐτὸν ὄγκον ὕδατος. Ἡ διάλυσις τοῦ οἰνοπνεύματος θὰ περιέχῃ μὲ γραμμάρια οἰνοπνεύματος (C_2H_5OH = 46) ἐστω εἰς μίαν λίτραν ὕδατος. Ἡ διάλυσις τῆς γλυκερίνης θὰ περιέχῃ 92 γραμμάρια γλυκερίνης ($C_3H_5(OH)_3$ = 92) εἰς μίαν λίτραν ὕδατος. Καὶ ἡ διάλυσις τοῦ ἐλαίου πετρόλαιον θὰ περιέχῃ 92 γραμμάρια αὐτοῦ ($(C_2H_4)_2$ = 42) εἰς μίαν λίτραν ὕδατος. Ἐὰν τὰς διαλύσεις ταύτας ὑποβάλωμεν εἰς ψύξιν, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι δὲν πήγνυται εἰς τὴν θερμοκρασίαν 0° Κελσίου, ὡς τὸ καθαρὸν ὕδωρ, ἀλλὰ ὅλαι πήγνυνται εἰς θερμοκρασίαν - 1,5° Κελσίου. Ἐὰν συγκρίνωμεν τὸ σημεῖον πήξεως τῶν διαλύσεων αὐτῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι ἠλεκτρολύται, μὲ τὸ σημεῖον πήξεως διαλύσεως τοῦ ἠλεκτρολύτου ἠλεκτρικοῦ ἁλατος, περιέχοντος ἐλάχιστον ἁλατον εἰς μίαν λίτραν ὕδατος ἀπ. 88,5 γραμ. (Μα CC = 58,5), θὰ παρατηρήσωμεν τὸ ἑξῆς. Ἡ διάλυσις τοῦ χλωριούχου νατρίου πήγνυται κανονικὸν εἰς θερμοκρασίαν - 3,42° Κελσίου. Ἀυξάνει τὸ σημεῖον πήξεως τῆς διαλύσεως

NaCl κατέρχεται σχεδόν διπλασίους βαθμούς ἀπό ὅσον κατέρχεται τό σημεῖον πήξεως τῶν διαλύσεων, αἵτινες δέν εἶναι ἠλεκτρολύται (σακχάρεως, γλυκερίνης κλπ.) Ἄν δοκιμάσωμεν μέ διάλυσιν CaCl2, παρατηροῦμεν ὅτι τό σημεῖον πήξεως κατέρχεται σχεδόν τριπλασίως. Οὕτω βλέπομεν ὅτι οἱ ἠλεκτρολύται (ὀξέα-βάσεις-ἅλατα) φέρονται ἀνωμάλως ὡς πρός τήν πτῶσιν τοῦ σημείου πήξεως τῶν διαλύσεών των. Ἐπίσης προσεκτική παρατήρησις μᾶς πείθει ὅτι αἱ οὐσίαι, τῶν ὁποίων αἱ διαλύσεις ἔχουν ἀνώμαλα σημεῖα πήξεως, εἶναι ἐκεῖναι, τῶν ὁποίων αἱ διαλύσεις εἶναι καλοί ἀγωγοί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Τίθενται λοιπόν αἱ ἑξῆς ἐρωτήσεις. 1) διατί διαλύσεις τινες εἶναι καλοί ἀγωγοί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἐνῷ ἄλλαι ὄχι; 2) Διατί τά ὀξέα ἔχουν παρομοίας ἰδιότητας; 3) Διατί αἱ βάσεις ἔχουν παρομοίας ἰδιότητας; Ἡ αἰτία αὐτῶν τῶν γεγονότων ἔφερεν εἰς ἀμηχανίαν τούς χημικούς ἐπί πολύ καιρόν, ἕως ὅτου ὁ Arrhenius Σουηδός χημικός (1887) ἔδωσε μίαν ἐξήγησιν διά τῆς λεγομένης θ ε ω ρ ί α τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν.-

110.- Ἡ θ ε ω ρ ί α τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν. (Arrhenius)

Ὅταν ἐμελετήσαμεν τήν κινητικήν θεωρίαν τῶν μορίων, ἐμάθομεν ὅτι τά σώματα ἀνεξαρτήτως τῆς φυσικῆς των καταστάσεως (στερεά, ὑγρά ἤ ἀέρια) ἀποτελοῦνται ἀπό μ ι κ ρ ό τ α τ α σ ω μ α τ ί δ ι α, τά ὁποῖα εὑρίσκονται ἐν κινήσει. Εἰς τά ἀέρια τά σωματίδια ταῦτα (μόρια) κινοῦνται ~~περίπ.~~ ἐλευθέρως, καί τείνουν νά ἀπομακρυνθοῦν τό ἕν τοῦ ἄλλου. Εἰς τά ὑγρά κινοῦνται ἐπίσης ἐλευθέρως ἀλλά τείνουν νά ἑνωθοῦν, ἐνῷ εἰς τά στερεά ἡ κίνησις αὐτῶν περιορίζεται εἰς τό ἐλάχιστον καί συνε-

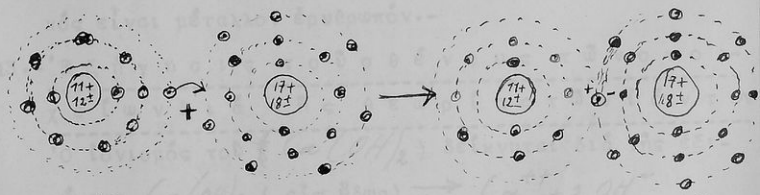
./.

Μα.(ζ) κατέχεται σχεδόν ειπλαυλοις βαφηφοῦς ὑπό ὅσον κατέχεται τό σπεῖον κτέσεως τῆν ειπλάδεσιν, αἵτινες δέν εἶναι ἠλεκτροχύται (σακχόφεσις, ἀγκεφάλης κλπ.) Ἄν δοκιμάσωμεν μέ ειπλοῦν (Μα.(ζ)) παρατηφοῦμεν ὅτι τό σπεῖον κτέσεως κατέχεται σχεδόν τριπλαυλοις.Οὕτω βλέπομεν ὅτι οἱ ἠλεκτροχύται (δέξα-βάσεις-ἅλατα) φέφονται ἀνωφόλως εἰς κοῦν τήν κτῆσιν τοῦ σπείου κτέσεως τῆν ειπλάδεσιν των. Ἐκείνοι κοσεκτικῆ παφατήφησις μας κείθει ὅτι αἱ ὀξύται, τῆν ὁποίων αἱ ειπλάδεις ἔχουν ἀνώμαλα σπεῖα κτέσεως, εἶναι ἔκείναι, τῶν ὁποίων αἱ ειπλάδεσις εἶναι κανονικοί ἀγωγοί τοῦ ἠλεκτφισμοῦ. Τίθεται λοιπόν αἱ ἑξῆς ἐφωτήσεις. 1) Διατί ειπλάδεις τινές εἶναι κανονικοί ἀγωγοί τοῦ ἠλεκτφισμοῦ, ἐνῶ ἄλλοι ὄχι; 2) Διατί τά ὀξέα ἔχουν παφομοίας ἰσότητας; 3) Διατί αἱ βάσεις ἔχουν παφομοίας ἰσότητας; Ἡ αἰτία αὐτῆν τῆν φεγονότων ἔκφεφεν εἰς ἐμκφάνιν τοῦ χημικοῦ ἐπί μολύβδου, ἐνῶ ὅτου ὁ Αἰτιανιμ Ζοσεφόε χημικός (1887) ἔβαλε μίαν ἐξήγησιν διά τῆς θεφοφίας θ ε ω φ ί α ε ε τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν.-

110.-Ἡ θ ε ω φ ί α τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν. (Αἰτιανιμ)

Ὅταν ἐφεύνηθεν τήν κινητικήν θεωφίαν τῆν φοφῶν, ἐφάθομεν ὅτι τά σώματα ἀνεξαφτήτως τῆς φυσικῆς των κατάστασης (αεφίου, ὑγφᾶ ἢ ἐξέφα) ἀποτελοῦνται ἀπό μ ι κ φ ό τ α τ α σ ω μ α τ ί δ ι α τά ὁποῖα εὑφίσκονται ἐν κινήσει. Εἰς τά ἐξέφα τά σωματίδια ταῦτα(μόφια) κινοῦνται κεφαλῆς ἐλευθέφως καί τείνουν νά ἀποκαθισταῦν τό ἐν τοῦ ἄλλου. Εἰς τά ὑγφά κινοῦνται ἐκλυόμενα ἐλευθέφως ἀλλά τείνουν νά ἑνωθοῦν, ἐνῶ εἰς τά αεφία ἡ κίνησις αὐτῶν περιορίζεται εἰς τό ἐλάχιστον καί δυνα-

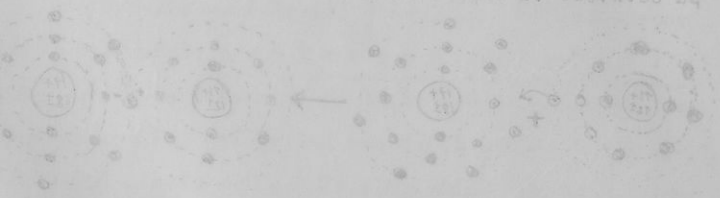
ὑγρῶς δέν δύνανται νά μεταβάλλουν θέσιν. Ἐπίσης ἐμάθομεν ὅτι, ὅταν ἕν στερεόν, ὡς λ.χ. τό NaCl ἤ ἡ σάκχαρις εἶναι ἐν διαλύσει εἰς ὕδωρ, τά μόριά του ἐλευθεροῦνται ἀπό τάς δυνάμεις συνοχῆς. Εἶναι δηλαδή ἐλεύθερα νά κινηθοῦν ἐντός τοῦ ὑγροῦ καί τό ἀποτέλεσμα εἶναι νά διασκορπισθοῦν ὁμοιομόρφως εἰς ὅλον τό ὑγρόν. Ὡς πρός τό ζήτημα αὐτό εἴτε τά σώματα εἶναι ἠλεκτρολύται, εἴτε ὄχι, πάντα φέρονται κατά τόν αὐτόν τρόπον. Ὅταν ὅμως διέλθῃ ἠλεκτρικόν ῥεῦμα διά τῶν διαλύσεων τῶν δύο αὐτῶν κατηγοριῶν (ἠλεκτρολυτῶν καί μή) παρατηρεῖται διαφορά μεταξύ τούτων. Εἷς κρύσταλλος NaCl ἀποτελεῖται ἀπό ἰόντα νατρίου καί χλωρίου, τά ὁποῖα συγκρατοῦνται εἰς τάς θέσεις των ἀπό δυνάμεις, αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν μικράν κίνησιν. Ὅταν ὁ κρύσταλλος αὐτός διαλυθῇ εἰς ὕδωρ, ἐλευθεροῦνται τά ἰόντα του καί κινοῦνται ἐντός ὑδάτου, ~~περιέχει αὐτοῦ~~. Ἐάν τώρα διέλθῃ ἠλεκτρικόν ῥεῦμα ἐκ τῆς διαλύσεως, τά ἰόντα ἀρχίζουν νά κινοῦνται ἀντιθέτως, τά μέν κατιόντα πρός τήν κάθοδον, τά δέ ἀνιόντα πρός τήν ἄνοδον. Ἐκεῖθεν καί τό ὄνομα ἰόν = περιπλανώμενον, ταξειδεῦον. Τό ἠλεκτρικόν ῥεῦμα θέτει εἰς κίνησιν τά ἰόντα (Ἰ ο ν ι σ μ ό ς α ὐ τ ῶ ν). Τό κατωτέρω διάγραμμα δεικνύει τά συμβαίνοντα.



Νάτριον + Χλώριον = Χλωριοῦχον νάτριον.

νεκῶς δὲν δύναται νὰ μεταβάλλουν θέσιν. Ἐπίσης ἐφάσμεν ὅτι ὅταν ἐν ἀτομον, ὡς λ.χ. τὸ Na ἢ ὁ ἀνθρακας εἶναι ἐν διαλύσει εἰς ὕδωρ, τὰ μόριά του ἐλευθεροῦνται ὑπὸ τῆς διαλύσεως ἀνοχῆς. Εἶναι ἐλεύθερα νὰ κινηθοῦν ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ καὶ τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι νὰ διανεμηθοῦν ὁμοιόμορφως εἰς ὅλον τὸ ὑγρόν. Ὡς κόδε κὸ ἐπιτρέπα αὐτὸ εἴτε τὰ ἀέρια εἶναι ἠλεκτρολύται εἴτε ὄχι, πάντα φέρονται κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Ὅταν ὅμως δι-ἐλθῇ ἠλεκτρικὸν ῥεῦμα διὰ τῶν διαλύσεων τῶν ἐπὶ αὐτῶν κατηγορῶν (Ἠλεκτρολυτῶν καὶ μή) παρατηρεῖται διαφορὰ μεταξὺ τούτων. Εἰς κρύσταλλος Na Cl ἀποτελεῖται ὑπὸ ἴδια ἀστρίου καὶ χλωρίου, τὰ ὁποῖα συγκρατοῦνται εἰς τὰς θέσεις των ὑπὸ δυνάμεις αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν μικρὰν κίνησιν. Ὅταν ὁ κρύσταλλος αὐτὸς διαλυθῇ εἰς ὕδωρ, ἐλευθεροῦνται τὰ ἴδια του καὶ κινοῦνται ἀνεξαρτήτως. Ἐὰν τώρα διέλθῃ ἠλεκτρικὸν ῥεῦμα ἐν τῇ διαλύσει, τὰ ἴδια θὰ ἀρχίσουν νὰ κινοῦνται ἀντιθέτως. Τὸ μὲν κατιὸν πρὸς τὴν κάθοδον, τὸ δὲ ἀνιὸν πρὸς τὴν ἄνοδον. Ἐκεῖθεν καὶ τὸ ὄνομα ἰόν =περιπλανώμενον, ἐπιτρέψον. Τὸ ἠλεκτρικὸν ῥεῦμα θέτει εἰς κίνησιν τὰ ἰόντα!

Ἰ ο ν τ ο ρ ρ ο ς α ὐ τ ῶ ν. Τὸ κατιὸν ἀλλοιοῦται νὰ ἀπαντᾷ τὰ ὁμόσημα τὰ ὁποῖα ἀνάγονται.



111.- Πῶς ἀποδεικνύεται ὅτι τὰ ἰόντα φέρουν ἠλεκτρικὰ φορτία.

Ὅταν διέρχεται ἠλεκτρικὸν ῥεῦμα διὰ μεταλλικοῦ ἀγωγοῦ, λ.χ. διὰ σύρματος ἐκ χαλκοῦ, δέν ἐπέρχεται μεταβολή εἰς τοῦτον. Ὅταν ὅμως τό ἠλεκτρικόν ῥεῦμα διέρχεται διὰ διαλύσεως ἠλεκτρολύτου, ὅπως λ.χ. $NaCl$, εἰς ἕκαστον ἠλεκτρόδιον συλλέγεται ἕν διαφορετικόν στοιχεῖον. Ἰόντα χλωρίου (Cl^-) ἕλκονται πρός τήν ἄνοδον (ἄκρον θετικοῦ ἠλεκτροδίου) καί ἰόντα νατρίου (Na^+) ἕλκονται πρός τήν κάθοδον (ἄκρον ἀρνητικοῦ ἠλεκτροδίου). Αὐτό δεικνύει ὅτι κάθε ἰόν ἀπό ἠλεκτρολύτην φέρει ἕν ἤ περισσότερα θετικά ἤ ἀρνητικά φορτία ἠλεκτρισμοῦ.

112.- Ποία ἡ διαφορά μεταξύ ἰόντων καί ἀτόμων. Τά ἠλεκτρικά φορτία, τά ὁποῖα φέρουν τά ἰόντα, δημιουργοῦν μίαν μεγάλην διαφοράν εἰς τάς ἰδιότητάς των. Ἕν ἰόν νατρίου διαφέρει πολύ ἀπό ἕν ἄτομον νατρίου, ὅπως δείκνυται ἐκ τοῦ γεγονότος, ὅτι ἰόντα νατρίου δέν ἀντιδροῦν μετά τοῦ ὕδατος, ἐνῷ ἄτομα νατρίου ἀντιδροῦν. Τό χλῶριον ἐπίσης εἶναι δηλητηριῶδες, ἐνῷ τό ἰόν χλωρίου δέν εἶναι δηλητηριῶδες. Τό ἰόν τοῦ χαλκοῦ ἔχει χρῶμα κυανοῦν, ἐνῷ ὁ χαλκός εἶναι μέταλλον ἐρυθρωπόν.-

113.- Ἐξήγησις τοῦ σθένους τῶν στοιχείων διά τῆς θεωρίας τῶν ἰόντων

Ὁ ἰονισμός τοῦ $Ca(OH)_2$ δείκνυται διά τῆς ἐξισώσεως $Ca(OH)_2$ (εἰς ὕδωρ) $\rightleftharpoons Ca^{++} + 2\,OH^-$

Τό ἰόν Ca^{++} φέρει δύο θετικά φορτία. Ἐπίσης τά ὑδροξείδια εἶναι δύο, ἕκαστον τῶν ὁποίων φέρει ἕν

./.

111.- Π Ω ς δ η κ ο δ ε ι κ ν ύ ε τ α ι ό τι τ ί δ ί ν α τ ο φ έ ρ ο υ ν ή λ ε κ τ ρ ι κ ό φ ο ρ τ ί ο.

Όταν διέρχεται ηλεκτρικόν ρεύμα διά μεταλλικού σύκμονος, π.χ. διά σύρματος εκ χαλκού, δεν εκδηλώνεται μεταβολή εις τούτον. Όταν όμως το ηλεκτρικόν ρεύμα διέρχεται διά διαλύσεως ηλεκτρολύτου, όπως π.χ. εις ένα ηλεκτρολυτικόν δοχείον συλλέγεται εν διαφορετικόν αποτέλεσμα. Ιδού χάμελιον (CF^-) έλκονται προς την άνοδον (άνοιγμα θετικού ηλεκτροδίου) και ιόντα νατρίου(Na^+) έλκονται προς την κάθοδον(άνοιγμα αρνητικού ηλεκτροδίου). Αυτό δεικνύει ότι κάθε ιόν από ηλεκτρολύτην φέρει εν ή περισσότερα θετικά ή αρνητικά φορτία ηλεκτρισμού.

112.- Π ο ί α ή δ ι α φ ο ρ ά μ ε τ α ξ ύ ι ό ν τ ω ν κ α ί ά τ ό μ ω ν. Τα ηλεκτρικά φορτία, τα οποία φέρουν τα ιόντα, δημιουργούν μίαν μεγάλην διαφοράν εις τας ιδιότητας των. Εν ιόν νατρίου διαφέρει πολύ από εν άτομον νατρίου, όπως δείκνυται εκ του γεγονότος, ότι ιόντα νατρίου δεν αντιδρούν μετά του ύδατος, ενώ άτομα νατρίου αντιδρούν. Το χλώριον είναι δηλητηριώδες, ενώ το ιόν χλωρίου δεν είναι δηλητηριώδες. Το ιόν του χαλκού έχει χρώμα κυανούν, ενώ ο χαλκός είναι μεταλλον ερυθρωπόν.-

113.- Ε ξ ή γ η σ ι ς τ ο ύ φ α ι ν ο μ ε ν ο υ χ ε ί ω ν ο ι ό τ η ς σ ε σ ω ρ ί α ς τ ω ν ι ό ν τ ω ν

Ο λουτρόφ του $Cu(OH)_2$ δείκνυται διά τήν εξής αντίδρασιν $Cu(OH)_2$ (εις ύδωρ) $\rightleftharpoons Cu^{++} + 2OH^-$

Το ιόν Cu^{++} φέρει δύο θετικά φορτία. Επίσης τα ιόντα υδροξείδια είναι δύο, ένεκα του οποίου φέρει εν

ἀρνητικόν φορτίον. Τό σύνολον τούτέστιν τῶν θετικῶν φορτίων εἶναι πάντοτε ἴσον μέ τό σύνολον τῶν ἀρνητικῶν φορτίων. Τοῦτο συντελεῖ, ὥστε ἡ διάλυσις νά εἶναι ἠλεκτρικῶς οὐδετέρα. Ἐπίσης παρατηροῦμεν ὅτι ὁ ἀριθμός τῶν φορτίων, τά ὁποῖα φέρει ἕν ἰόν, εἶναι ὁ αὐτός μέ τόν ἀριθμόν, ὅστις ἐκφράζει τό σθένος τοῦ στοιχείου. Πράγματι σθένος εἰς μίαν ἕνωσιν ἀτόμου ἐκλαμβάνομεν τήν ἑνωτικήν ἱκανότητα τοῦ ἰόντος του, ἐφ'ὅσον ἕν οὐδέτερον ἄτομον ἔχει σθένος μηδέν.

114.- Πῶς ἡ θεωρία τῶν ἰόντων ἐξηγεῖ τά σημεῖα πήξεως τῶν διαλύσεων τῶν ὀξέων βάσεων καί ἁλάτων.

Ἡ πτῶσις τοῦ σημείου πήξεως μιᾶς διαλύσεως ἐξαρτᾶται ἀπό τόν ἀριθμόν τῶν μορίων(ἤ μορίων καί ἰόντων), τά ὁποῖα περιέχει ἡ διάλυσις. Εἷς μεγαλύτερος ἀριθμός αὐτῶν καταβιβάζει περισσότερον τό σημεῖον πήξεως αὐτῆς. Ἔχοντες ὑπ'ὄψιν τήν θεωρίαν τῶν ἰόντων, εὐκόλως ἐξηγοῦμεν, διατί τό σημεῖον πήξεως μιᾶς διαλύσεως χλωριούχου νατρίου (ἠλεκτρολύτου) κατέρχεται περισσότερον ἀπό τό σημεῖον πήξεως διαλύσεως σακχάρου(ὄχι ἠλεκτρολύτου) τῆς αὐτῆς πυκνότητος. Τοῦτο συμβαίνει, διότι αἱ διαλύσεις τῶν ἠλεκτρολυτῶν περιέχουν ἰόντα, ἐνῶ αἱ ἄλλαι διαλύσεις, αἱ ὁποῖαι δέν εἶναι ἠλεκτρολύται, περιέχουν μόρια ἀδιάσπαστα (ὁλόκληρα). Τά ἰόντα εἶναι σχεδόν διπλάσια εἰς ἀριθμόν ἀπό τά μόρια, ἤ ἄν ἔχωμεν Na_2SO_4 ($Na_2SO_4 \rightleftarrows 2Na^+ + SO_4^{--}$) ἡ πτῶσις τοῦ σημείου πήξεως εἶναι σχεδόν τριπλασία τῆς

ομογενικόν φορτίον. Τό σύνολον κινούσης τής δύναμιν φορτίων είναι κάποτε ίσον μέ τό σύνολον τής δυνάμεως φορτίων. Τούτο συνέβαινε ὅστε ἡ δύναμις νά εἶναι ἡλεκτρικῆς οὐσίας. Ἀκόμα παρατηρεῖται ὅτι ὁ ὁμογενές τῶν φορτίων, τά ὁποῖα φέρει ἐν ἴδιον, εἶναι ὁ γνωστός μέ τόν ὁμόκεντρον σφαῖρα ἐκφράζει τό σύνολον τοῦ ἀτομικοῦ. Παράγεται ὁ ὅλος εἰς μονάδας ἀνάλογον τῆς ἀκτίνος τοῦ ἰδιόν τοῦ ἀτομικοῦ ἐφόσον ἐν σύστημα ἠτοιμάζεται χειροθέσιον ἠπιόν.

114.- Πῶς ἡ θεωρία τῶν ἰόντων ἐξηγεῖ τά φαινόμενα τά ἀναφερόμενα κάθεως τῶν διαλυόντων ὄξέων βάσεων καί ἀλάτων. Ἡ κάθοδος τοῦ ὑπεύθυνου κάθεως μιᾶς διαλύσεως ἐκφορτίζεται ἀπό τόν ὁμόβροχον τῶν φορτίων (ἢ φορτίων καί ἰόντων), τό ὁποῖα κινεῖται ἡ διάλυσις. Εἰς μεγαλύτερος ὁμόβροχος αὐτῶν καταβιβάζει περισσότερον τό ὑπεύθυνο κάθεως κάτης. Ἀλλά ἐπ' ὄψιν τήν θεωρίαν τῶν ἰόντων εὐκόλως ἐξηγοῦμεν ὅτι τό ὑπεύθυνο κάθεως μιᾶς διαλύσεως χλωριοῦχον ἀτομικόν (ἠλεκτροχύτου) κατεβάζεται περισσότερον ἀπό τό ὑπεύθυνο κάθεως διαλύσεως ἀμμωνίας(ἠλεκτροχύτου) τῆς αὐτῆς συκνότητος. Τούτο ἐπιβεβαιώνει ὅτι αἱ διαλύσεις τῶν ἠλεκτροχυτῶν περιέχουν ἰόντα, ἐνῶ αἱ ἄλλαι διαλύσεις, αἱ ὁποῖαι δέν εἶναι ἠλεκτροχυτικά, περιέχουν μόνον ὁμόκεντρα (ὁλόκληρα) τά ἰόντα τα εἶναι ἀχεδόν διαλύεται εἰς ὁμόκεντρον ὑπό τά μόρια.

Ἡ ἀν ἔχωμεν $M_1 \rightleftarrows M_2 + M_3$ ($M_1 \rightleftarrows M_2^+ + M_3^-$) ἡ κάθοδος τοῦ ὑπεύθυνου κάθεως εἶναι ἀχεδόν ταυτόλογα τή

πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως τῆς διαλύσεως σακχάρου· Ἡ πτῶσις τῶν σημείων πήξεως τῶν διαλύσεων τῶν ἀλάτων δέν εἶναι ἀ κ ρ ι β ῶ ς διπλασία ἤ τριπλασία τῆς διαλύσεως τῆς σακχάρεως. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ὁ ἰονισμός τῶν ἀλάτων δέν εἶναι πλήρης.

115.- Π ῶ ς ἐ ξ η γ ο ῦ ν τ α ι α ἱ ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ῶ ν ὀ ξ έ ω ν, β ά σ ε ω ν κ α ἱ ἀ λ ά τ ω ν δ ι ά τ ῆ ς θ ε ω ρ ί α ς τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν.

Ἡ θεωρία τῶν ἰόντων ἐξηγεῖ διατί αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων καθώς καί τῶν βάσεων γενικῶς ἔχουν ἰδιότητας ἀναλόγους. Ἡ ἰονική ἐξίσωσις τῶν ὀξέων εἶναι:

$$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$$
$$H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{--}$$
$$HNO_3 \rightleftharpoons H^+ + NO_3^-$$
$$HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_2H_3O_2^-$$

Ἐκ τῶν ἐξισώσεων τούτων δείκνυται ὅτι ὅλαι αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων αὐτῶν περιέχουν ἰόν ὑδρογόνου (H^+) Ἐφ' ὅσον τοῦτο εἶναι τό μόνον κοινόν ὅλων τῶν ὀξέων, δυνάμεθα νά πιστεύσωμεν ὅτι αἱ ἀνάλογοι ἰδιότητες τῶν ὀξέων ἐξαρτῶνται ἀπό τό ἰόν τοῦτο τοῦ ὑδρογόνου. Τά ἰόντα αὐτά τοῦ ὑδρογόνου προσδίδουν τήν ὄξινον γεῦσιν εἰς ὅλα τά ὀξέα. Αὐτά ἐπίσης συντελοῦν εἰς τήν ἀλλαγήν τοῦ χρώματος τοῦ χάρτου τοῦ ἡλιοτροπίου καθώς καί εἰς τάς λοιπάς ἀναλόγους ἰδιότητας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ. Ὀ ξ έ α ε ἶ ν α ι ο ὐ σ ί α ι, α ἱ ὁ π ο ῖ α ι ε ἰ ς τ ά ς δ ι α λ ύ σ ε ι ς τ ω ν ἐ λ ε υ θ ε ρ ώ ν ο υ ν ἰ ό ν τ α ὑ δ ρ ο γ ό ν ο υ (H^+).

Ἀνάλογος ἐξήγησις δίδεται διά τάς κοινάς ἰδιότητας

./.

116.-Π ω ς ξ η γ ο ῦ ν τ α ι α ἱ ἰ σ ο τ ν τ ε ς τῶν ὀξέων, βάσεων καὶ τῶν ἁλάτων διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως.

Ἡ θεωρία τῶν ἰόντων ἐξηγεῖ διατί αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων καθὼς καὶ τῶν βάσεων γενικῶς ἔχουν ἰδιότητες ἀναλόγους. Ἡ ἰονικὴ ἐξίσωσις τῶν ὀξέων εἶναι:

$$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$$

$$H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{--}$$

$$HNO_3 \rightleftharpoons H^+ + NO_3^-$$

$$HC_2H_3O_2 \rightleftharpoons H^+ + C_2H_3O_2^-$$

Ἐκ τῶν ἐξισώσεων τούτων βλέπομεν ὅτι ὅλαι αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων αὐτῶν περιέχουν τὸν ὑδρογόνον (H^+). Ἐφ' ὅσον τοῦτο εἶναι τὸ κοινὸν μόνον ὅλων τῶν ὀξέων, δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν ὅτι αἱ ἀναλογοι ἰδιότητες τῶν ὀξέων ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸ ἰὸν τοῦτο τοῦ ὑδρογόνου. Τὸ ἰόντα αὐτὰ τοῦ ὑδρογόνου προσδίδουν τὴν ὀξίνον γεῦσιν εἰς ὅλα τὰ ὀξέα. Αὐτὰ ἑπόμενα συντελοῦν εἰς τὴν ἀγωγὴν τοῦ χωρίματος τοῦ ἤλεκτρου τοῦ ἠλεκτρικοῦ ἡλεκτρικοῦ καὶ εἰς τὴν ἰσχυρὰν ἀναλογὸν ἰδιότητα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ. Ὀξέα εἶναι οὐσίαι αἱ ὁποῖαι ἐπιδεικνύουν τὴν ἐξηγεθεῖσαν ἰδιότητα, (H^+).

Ἀναλόγως ἐξηγήσεως δίδεται διὰ τὴν κοινὴν ἰδιότητας

τῶν διαλυομένων βάσεων.

Αἱ ἰονικαὶ ἐξισώσεις βάσεών τινων εἶναι:

$$Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{++} + 2OH^-$$
$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$
$$KOH \rightleftharpoons K^+ + OH^-$$
$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{++} + 2OH^-$$
$$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$$

Παρατηροῦμεν ὅτι αἱ διαλύσεις τῶν ἀνωτέρω βάσεων περιέχουν ὅλαι ἰόντα ὑδροξειδίου(OH^-),τά ὁποῖα προσδίδουν εἰς τάς διαλύσεις τήν χαρακτηριστικήν γεῦσιν αὐτῶν, τήν ἱκανότητα τῆς μεταβολῆς τοῦ χρωματισμοῦ τοῦ χάρτου τοῦ ἡλιοτροπίου, καθώς καί ἄλλας παρομοίας ἰδιότητας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ. Βάσεις εἶναι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἰς τάς διαλύσεις των ἐλευθερώνουν ἰόντα ὑδροξειδίου (OH^-).-

116.Τί λαμβάνει χώραν κατά τήν ἐξουδετέρωσιν ὀξέων καί βάσεων.

Διά τῆς θεωρίας τῶν ἰόντων εὐκόλως ἐξηγεῖται καί ἡ ἐξουδετέρωσις. Αἱ διαλύσεις ὅλων τῶν ὀξέων περιέχουν ἰόντα ὑδρογόνου (H^+).Ἐπίσης αἱ διαλύσεις ὅλων τῶν βάσεων περιέχουν ἰόντα ὑδροξειδίου(OH^-).Ὅταν ἀναμείξωμεν μίαν διάλυσιν ἑνός ὀξέος μετά ἄλλης διαλύσεως μιᾶς βάσεως εἰς κανονικάς ποσότητας, τόσον τό ὀξύ, ὅσον καί ἡ βάσις, παύουν νά ἔχουν τάς ἰδιότητάς των, καθ'ὅσον τά ἰόντα ὑδρογόνου καί ὑδροξειδίου ἑνοῦται ($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$) καί σχηματίζουν ὕδωρ, τό ὁποῖον

./.

τῶν βραχυφέων βάσεων.

Αἱ ἰονικαὶ ἐξισώσεις βάσεων τινῶν εἶναι:

$$Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{++} + 2OH^-$$

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

$$KOH \rightleftharpoons K^+ + OH^-$$

$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{++} + 2OH^-$$

$$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$$

Παρατηροῦμεν ὅτι αἱ βραχύοντες τῶν ὑγιῶν βάσεων περιέχουν ὁλίγα ἰόντα ὑδροξειδίου (OH^-), τὰ ὁποῖα προσδίδουν εἰς τὰς βραχύοντας τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν αὐτῶν, τὴν ἰκανότητα τῆς μετατροπῆς τοῦ χειματοποιοῦ τοῦ χάρτου τοῦ ἡλιοτροπίου καθὼς καὶ ἐλάχιστα ἀποκοπῆς ἰδιότητας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ. Βάσεις εἶναι οὐσίαι αἱ ὁποῖαι παρέχουν ἰόντα ὑδροξειδίου (OH^-).

116. Τί λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν ἢ ἐξουδετέρωσις. Αἱ βραχύοντες ὑπὸ τῶν ὀξέων περιέχουν ἰόντα ὑδρογόνου (H^+). Ἐπίσης αἱ βραχύοντες ὑπὸ τῶν βάσεων περιέχουν ἰόντα ὑδροξειδίου (OH^-). Ὅταν ἐνωθοῦν μεταξύ των βραχύοντα ἐνὸς ὀξέος μετὰ ἑνὸς βραχύοντος βάσεως μὲ πρᾶξιν ἑνώσεως εἰς κανονικὰς ποσότητας, τότε τὸ ὀξὺ καὶ ἡ βάσις παύουν νὰ ἔχουν τὰς ἰδιότητάς των, καθ'ὅσον τὰ ἰόντα ὑδρογόνου καὶ ὑδροξειδίου ἑνοῦνται ($H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$) καὶ σχηματίζουν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον

εἶναι ἐλάχιστα ἰονισμένον.-

Κατά τήν ἐξουδετέρωσιν ὁ σχηματισμός τοῦ ὕδατος ἀποβάλλει τάς χαρακτηριστικάς ἰδιότητας τοῦ ἰόντος τοῦ ὀξέος καί τοῦ ἰόντος τῆς βάσεως.

Ἡ ἰονική ἐξίσωσις τῆς ἐξουδετερώσεως εἶναι

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$(Na^+ + OH^-) + (H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Na^+ + Cl^-) + H_2O$$

Τά ἰόντα χλωρίου καί νατρίου, τά ὁποῖα παραμένουν εἰς τήν διάλυσιν, δίδουν τάς ἰδιότητας, τάς ὁποίας μᾶς δεικνύει τό παραγόμενον χλωριοῦχον νάτριον.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ. Ἐξουδετέρωσις εἶναι ἡ ἕνωσις τοῦ ἰόντος ὑδρογόνου (H⁺) ἑνός ὀξέος μετά τοῦ ἰόντος ὑδροξειδίου (OH⁻) μιᾶς βάσεως πρός σχηματισμόν ὕδατος.

117.- Διατί ἄλλαι βάσεις καί ὀξέα εἶναι ἰσχυρά καί ἄλλα ἀσθενῆ.

Εἴδομεν ὅτι διαλύσεις ὀξέων τινων, ὡς τοῦ HCl, εἶναι ἄριστοι ἀγωγοί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἐνῶ ἄλλαι, ὡς τό ὀξυκόν ὀξύ ($C_2H_4O_2$), εἶναι μικρότερας ἀγωγιμότητος. Ἐπίσης διαλύσεις βάσεων τινων, ὡς τοῦ NaOH, ἄγουν καλῶς τόν ἠλεκτρισμόν, ἐνῷ ἄλλαι, ὡς τό NH_4OH ὀλιγώτερον. Πολλάκις ἐκάμομεν λόγον περί ἰσχυρῶν ἢ δραστικῶν ὀξέων, ὡς τό HCl, καί ἀσθενῶν, ἢ ὀλιγώτερον δραστικῶν, ὡς λ.χ. τό ὀξικόν ὀξύ.

Ἡ ἰονική θεωρία μᾶς δίδει μίαν ἐξήγησιν διά τήν διαφοράν αὐτήν καί ἐνισχύει τήν ὑπόθεσιν ὅτι ἰσχυρά ὀξέα ἰονίζονται σχεδόν ὁλοκληρωτικῶς, ἐνῷ ἀσθενῆ ἐλαφρῶς.-

./.

είναι ήλιχτα λυτορέβον.-

κατά την ξεδυσεξέμπιν ο οχιμιατιχός τοῦ ὕδατος υπο-
βάλλει τῆς χαρακτηριστικῆς ἰδιότητας τοῦ ἰόντος τοῦ
ὀξέος καὶ τοῦ ἰόντος τῆς βάσεως.

Ἡ λυσιμή-ξέλιωσις τῆς ξυνδεσεωμένης εἶναι

$$Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^- \longrightarrow (Na^+ + Cl^-) + H_2O$$

$$Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^- \longrightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$$

τὰ ἰόντα χλωρίου καὶ νατρίου, τὰ ὁποῖα παραμένουν
εἰς τὴν διάλυσιν, δίδουν τὸν ἰδιόντας τῆς ὁποίας
βάσεως δεικνύει τὸ παραγόμενον χλωριοῦχον νάτριον.

ΠΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.Ἐξουδετέρωσις εἶναι ἡ
ἕνωσις τοῦ ἰόντος ὑδρογόνου
(H⁺) ἐνὸς ὀξέος μετὰ τοῦ ἰόντος
ὑδροξυλίου (OH⁻) μιᾶς βάσεως
πρὸς ἀχιμιατριβὸν ὕδατος.

117.-Δι ατί ὀξύλυσις βάσεις καὶ ὀξέα
εἶναι ἰσχυροὶ καὶ ὀξύλυσις ὀξέων τινῶν
Εἴδομεν ὅτι διαλύεται ὀξέων τινῶν, ὡς τοῦ HCl, εἰς
ὑδατον ὑγρὸν τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Ἐὰν ὀξύλυσις ὡς τὸ ὀξύ
νον ὀξὺ (CH_3COOH) εἶναι μικροτέρας ὑγιεινότητος
ἀπέναντι διαλύσεις βάσεων τινῶν, ὡς τοῦ NaOH. Ἡγουν
καθὼς τὸν ἡλεκτρισμὸν, ἐὰν ὀξύλυσις, ὡς τὸ NH_4OH
ὀλιγώτερον.Πολλάκις ἐκφέρομεν λόγον περὶ ἰσχυρῶν ἢ
δυνατῶν ὀξέων, ὡς τὸ HCl καὶ ἀσθενῶν ἢ ὀλιγοδυνα
δυνατῶν, ὡς λ.χ. τὸ ὀξικὸν ὀξύ.

Ἡ λυσιμή θεωρία μας δίδει μέν ξεκάθαρα διὰ τὴν
διαφορὰν αὐτὴν καὶ ἐνοχύει τὴν ἀπόδειξιν ἰσχυ
ἰσχυρὰ ὀξέα λυλίζονται σχεδὸν ὁλοκληρωτικῶς, ἐὰν δι
σθενῆ ἀναφερῶς.-

Διάλυσις ἀραιᾶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος εἶναι ἔν ἰσχυρόν ὀξύ, διότι περιέχει μέγαν ἀριθμόν ἰόντων ὑδρογόνου (H^+). Μία ἀραιά διάλυσις ὀξυκοῦ ὀξέος εἶναι ἀσθενής, διότι περιέχει μικρόν ἀριθμόν ἰόντων ὑδρογόνου (H^+).

118. Πῶς ἐξηγεῖται ἡ ἀγωγιμότης τῶν διαλύσεων διά τῆς θεωρίας τῶν ἰόντων. Μία ἰονική ἐξίσωσις μᾶς δεικνύει τήν ὑπόθεσιν τοῦ ἰονισμοῦ ἑνός ἠλεκτρολύτου. Ἀπό τήν μελέτην τοῦ σημείου πήξεως ἐμάθομεν ὅτι τό ἀποτέλεσμα μιᾶς διαλύσεως $NaCl$ διά τήν πτῶσιν τοῦ σημείου πήξεως εἶναι σχεδόν διπλάσιον ἀπό μίαν διάλυσιν οὐσίας, ἡ ὁποία δέν εἶναι ἠλεκτρολύτης, διότι ἕκαστον ἐλευθερούμενον ἰόν ἔχει τό αὐτό ἀποτέλεσμα, τό ὁποῖον ἔχει καί ἕν ὁλόκληρον μόριον.

Ἐάν ἀπελευθερωθοῦν ὅλα τά ἰόντα τοῦ $NaCl$, ἡ πτῶσις τοῦ σημείου πήξεως εἰς τοιαύτην διάλυσιν θά εἶναι διπλασία ἀπό ὅτι εἰς διάλυσιν οὐσίας, ἡ ὁποία δέν εἶναι ἠλεκτρολύτης. Τό σημεῖον πήξεως διαλύσεως οὐσίας, ἡ ὁποία δέν εἶναι ἠλεκτρολύτης, εἴδομεν ὅτι εἶναι $-1,86^{\circ}$ Κελσίου, ἐνῷ τῆς διαλύσεως $NaCl$ εἶναι $-3,49^{\circ}$ Κελσίου. Ἄν ὁ ἰονισμός ἦτο πλήρης, τότε τό σημεῖον πήξεως θά ἦτο $-3,72^{\circ}$ Κελσίου. Τοῦτο δεικνύει ὅτι τά περισσότερα τῶν ἰόντων τοῦ κρυστάλλου τοῦ $NaCl$ ἐλευθεροῦνται καί ἐπιδροῦν ἐπί τοῦ σημείου πήξεως:

$$NaCl\ (\text{εἰς ὕδωρ}) \rightleftarrows Na^+ + Cl^-$$

Ἡ ἐξίσωσις αὕτη παρουσιάζει $NaCl$, δηλαδή ζεύγη ἰόντων, τά ὁποῖα δέν εἶναι ἐλεύθερα (ἀδρανῆ), καί Na^+

./.

διάλυσις ιόδιου ιοδοχωρικού ιοδίου είναι ἐν ἰσχυρόν ὀξύ, ἐνῶ κατεργάζεται μεταξύ ἀναμικτὸν ἰόντων ὑποχλωρίου (H +). Μία ἀναιμία διάλυσις ἰξωδοῦς ὀξέος εἶναι ἀποκαθηνᾶ, ἐνῶ κατεργάζεται πυκνὸν ἀναμικτὸν ἰόντων ὑποχλωρίου (H+).

118.- Π ρ ό γ ε ι τ α ι ἡ ἀ γ ω γ ὴ τ ῆ ς π ρ ὸ τ ῆ ς ἀ ν ά λ υ σ ε ω ς ὑ π ὸ τ ῆ ς θ ε ω ρ ί α ς τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν.

Μία ἰονική ἐξίσωσις μᾶς ὁριζουσῶν τὴν ὑπόθεσιν τοῦ ἰονισμοῦ ἑνὸς ἠλεκτρολύτου. Ἀπὸ τὴν μελέτην τοῦ σημείου πήξεως ἀποδείκνυον ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα μιᾶς ἀραιώσεως Na_2CO_3 διὰ τὴν πτῶσιν τοῦ σημείου πήξεως εἶναι ἀχεῖον διπλάσιον ἀπὸ ἐκείνον ὁποῖον ἀναμένομεν, ἡ ὁποία δὲν εἶναι ἠλεκτρολύτης. Ἀλλὰ ἐπρόκειτο ἀλεξιθερμικὸν λόγῳ τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα, τὸ ὁποῖον ἔχει καὶ ἐν ὑδρόλυσιν μόριον.

Τὴν ἀπελευθερωθεῖσαν ὅλα τὰ ἰόντα τοῦ Na_2CO_3 ἡ πτῶσις τοῦ σημείου πήξεως εἰς τοιαύτην διάλυσιν θὰ εἶναι διπλασία ἀπὸ ἐκείνη εἰς διάλυσιν οὐδέτερον, ἡ ὁποία δὲν εἶναι ἠλεκτρολύτης. Τὸ σημεῖον πήξεως διαλύσεως οὐδέτερον ἡ ὁποία δὲν εἶναι ἠλεκτρολύτης εἴδομεν ὅτι εἶναι $-1,88^o$ Κελσίου. Ἐνῷ τῆς διαλύσεως Na_2CO_3 εἶναι $-3,20^o$ Κελσίου. Ἂν ὁ ἰονισμὸς ἦτο κλήρης, τότε τὸ σημεῖον πήξεως θὰ ἦτο $-3,76^o$ Κελσίου. Τοῦτο διαιρούμενον διὰ τὴ περισσοτέρα τῶν ἰόντων τοῦ νατριάλλου τοῦ Na_2CO_3 ἀπελευθερούνται καὶ ἐπιδρᾶν ἐπὶ τοῦ σημείου πήξεως:

$$Na_2CO_3 \text{ (διάλυσις)} \rightleftarrows Na^+ + CO_3^{--}$$

Ἡ ἐξίσωσις αὕτη παρουσιάζει Na_2CO_3, ἀπαιτεῖ ἀνὰ ἰόντων τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι ἀπελευθερωμένα (ὑδρόλυσις), καὶ Η

καί (Cl⁻ δηλαδή ἰόντα, τά ὁποῖα εἶναι ἐλεύθερα καί τά ὁποῖα ἄγουν τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα καί λαμβάνουν ἐνεργῶς μέρος εἰς τάς χημικάς ἀντιδράσεις.

Οὕτως ἡ ἱκανότης μιᾶς διαλύσεως Na Cl, νά ἄγῃ τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα, ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ὅτι τό ἄτομον τοῦ Νατρίου εὐκόλως ἀποβάλλει ἕν ἠλεκτρόνιον (Na:2,8,1) σχηματίζον ἰόν νατρίου (Na^+) καί τό ἄτομον Cl (Cl; 2,8,7). Προσλαμβάνει ἕν ἠλεκτρόνιον διά νά σχηματίσῃ τό ἰόν χλωρίου (Cl^-) (βλ. Εξ. 146 κ.λ.)

Τά ἀνωτέρω δυνάμεθα νά συνοψίσωμεν εἰς τά ἑξῆς:

1) Ὅτι οἱ ἠλεκτρολύται εἶναι οὐσίαι ~~πολλά~~ σύνθετοι, αἱ ὁποῖαι σχηματίζονται ἐξ ~~ἀνταλλαγῆς ἠλεκτροθετικῶν~~ ἀτόμων ἀντιθέτου μεταξύ τοῦ ὀξέος καί μιᾶς ἀλκάλεως χώρας μεταφόρας ἀνταλλαγῆς ἠλεκτρονίων

2) Ὅτι οἱ ἠλεκτρολύται διαχωρίζονται ἐντός τοῦ ὕδατος, ἐλευθερουμένων τῶν ἰόντων, τά ὁποῖα οὕτως εἶναι ἐλεύθερα νά ταξειδεύουν ἐντός τῆς διαλύσεως.

3) Ἐφ' ὅσον ἡ σάκχαρις δέν σχηματίζει διαλύσεις, αἱ ὁποῖαι νά ἄγουν τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα, λέγομεν ὅτι αὐτή ἠλεκτρολυτικόν εἶναι μία οὐσία οὐχί ~~πολυσύνθετος~~.

4) εἰς κρύσταλλον ἐκ σακχάρεως δέν ὑπάρχουν ἰόντα, διότι ὅλα τά μόρια σχηματίζονται διά τῆς διανομῆς τῶν ἠλεκτρονίων. Συνεπῶς, ὅταν διαλύεται ἡ σάκχαρις εἰς τό ὕδωρ, δέν λαμβάνει χώραν ἰονισμός. Δέν ὑπάρχουν εἰς τήν διάλυσιν ἰόντα φορτισμένα, διά νά ἄγουν τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα ἤ νά εἰσέλθουν εἰς χημικάς ἀντιδράσεις, καθ' ἃς λαμβάνει χώραν ἀνταλλαγή ἰόντων.

119.- Πῶς ἐξηγεῖται τό φαινόμενον τῆς ἠλεκτρολύσεως διά τῆς θεωρίας τῶν ἰόντων. Ὅταν εἰς μίαν διάλυσιν,

./.

110.- Π ω ς ε ξ η γ ε ί τ α ι τ ό φ α ι ν ό μ ε ν ο ν

τ ῆ ς ἡ λ ε κ τ ρ ο λ ύ σ ε ω ς ε ἰ ς τ ὴ ν θ ε ρ μ ο ί ρ ς τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν. Ὅταν εἰς μίαν ἐπιφάν

ὡς λ.χ. $NaCl$, διαβιβάσωμεν ἠλεκτρικόν ῥεῦμα, τά ἰόντα ἀρχίζουν νά ~~ταξειδεύουν(μεταναστεύουν)~~ κινοῦνται πρός ἀριστερόν διεύθυνσιν. Τό ἰόν τοῦ χλωρίου(Cl^-) λόγῳ τοῦ ἀρνητικοῦ του φορτίου ἀπωθεῖται ὑπό τῆς καθόδου(ἄκρον ἀρνητικοῦ ἠλεκτροδίου) καί ἕλκεται ὑπό τῆς ἀνόδου(ἄκρον θετικοῦ ἠλεκτροδίου), ἐνῷ ἀφ'ἑτέρου τό ἰόν τοῦ Νατρίου (Na +)λόγῳ τοῦ θετικοῦ του φορτίου ἀπωθεῖται ὑπό τῆς ἀνόδου καί ἕλκεται ὑπό τῆς καθόδου.

Τό ἰόν τοῦ χλωρίου ἐλευθεροῦται ἐν τῇ ἀνόδῳ ἀπό τό ἠλεκτρόνιον, τό ὁποῖον ἔφερεν ἐπί πλέον(extra), καί μεταπίπτει εἰς ἄτομον χλωρίου. Ἀνά δύο ἄτομα χλωρίου σχηματίζουν ἕν μόριον χλωρίου(Cl_2). Πολλά μόρια χλωρίου σχηματίζουν φυσαλίδας τοῦ χλωρίου. Τοιουτοτρόπως ἐκλύεται εἰς τήν ἄνοδον τό ἀέριον χλῶριον. Ἐπίσης τό ἰόν τοῦ Νατρίου(Na^+) δέν ἐλευθεροῦται ὡς μεταλλικόν νάτριον. Ἐάν δέ ἠλευθεροῦτο, ἀμέσως θά ἀντέδρα μετά τοῦ ὕδατος τῆς διαλύσεως. Τά ἰόντα ὑδρογόνου τοῦ ὕδατος, ὡς ὀλιγώτερον ἐνεργά τῶν ἰόντων τοῦ Νατρίου, ἀποβάλλονται ἐν τῇ καθόδῳ καί οὕτως ἐλευθεροῦται ἀέριον ὑδρογόνον.

Τό ἰόν τοῦ νατρίου καί τό ἰόν ὑδροξειδίου (ἐκ τοῦ ὕδατος) παραμένουν ἐντός τῆς διαλύσεως, καί ὅταν ἐξατμισθῇ τό ὕδωρ σχηματίζεται NaOH.

120.-Π ε ρ ί λ η ψ ι ς τ ῆ ς θ ε ω ρ ί α ς τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν

Αον) 1) Ἡ πτῶσις τοῦ σημείου πήξεως(καθώς καί ἡ ἀνύψωσις τοῦ σημείου βρασμοῦ) εἰς διαλύσεις ὀργανικῶν οὐσιῶν, ὡς ἡ σάκχαρις, κανονικῶς ἀνέρχεται εἰς 1,86° Κελσίου (διά τήν πῆξιν) καί 0,52° Κελσίου(διά τόν βρασμόν)

./.

ὡς λ.χ. Ἀνάλ. βραβεύσωμεν ἠλεκτρικὸν ἐσῆμα, τὰ λόγια τοῦ
ὀφείλουν νὰ τοποθετοῦνται(μετατοπιστοῦν) τὸ λόγῳ τοῦ
χλωρίου(Cl⁻) λόγῳ τοῦ ἀρνητικοῦ του φορτίου ἐπω-
θεῖται ὑπὸ τῆς καθόδου(ἔκπρον ἀρνητικοῦ ἠλεκτροδίου)
καὶ ἕλκεται ὑπὸ τῆς ἀνόδου(ἔκπρον θετικοῦ ἠλεκτροδίου
ἐνῷ ἀφ'ἑτέρου τὸ λόγ τοῦ Νατρίου (Na +)λόγῳ τοῦ θετι-
κοῦ του φορτίου ἐπωθεῖται ὑπὸ τῆς ἀνόδου καὶ ἕλκεται
ὑπὸ τῆς καθόδου.

Τὸ λόγ ἐν τοῦ χλωρίου ἐλευθερούται ἐν τῇ ἀνόδῳ ἡ
πρὸ τοῦ ἠλεκτροδίου, τὸ ὁποῖον ἔφερεν ἐπὶ κλέον(ἀνθρα-
καὶ μετακινεῖται εἰς ἕτερον χλωρίου. Ἀνὰ δύο ἄτομα
χλωρίου ἀχρηστεύονται ἐν μόριον χλωρίου(Cl_2) μονάδ
μόρια χλωρίου ἀχρηστεύονται φυσαλίδα- μόρ χλωρίου.
Τοιουτοτρόπως ἐκλύεται εἰς τὴν ἔνοσον τὸ ἄδεον χλω-
ρίου. Ἐπίσης τὸ λόγ τοῦ Νατρίου(Na+) δὲν ἐλευθερού-
ται ὡς μεταλλικὸν νάτριον. Ἐὰν δὲν ἠλευθερούτο, ἀφε-
ωμε θὰ ἀντέδρα μετὰ τοῦ ὕδατος τῆς βραλύσεως.Τὰ λόγ-
τα ὑδρογόνου τοῦ ὕδατος, ὡς ὀλιγώτερον ἐνεργὸ τῶν λ
ὄντων τοῦ Νατρίου, ἀποφεύγονται ἐν τῇ καθόδῳ καὶ οὕ
τω ἐλευθεροῦται ἄδεον ὑδρογόνου.

Τὸ λόγ τοῦ νατρίου καὶ τὸ λόγ ὑδροξειδίου (ἐκ τοῦ
ὕδατος) παραμένουν ἐντὸς τῆς βραλύσεως.καὶ ὅταν ἐξα
σθῇ τὸ ὕδωρ ἀχρηστεύεται ΝαΟΗ.

180.-Π ε ρ ί λ υ π ν ι ς τ ῆ ς θ ε ω ρ ί α ς π ῶ ν ἰ ό ν

Λυ)1)Ἡ πτῶσις τοῦ ὑπερίου πλέγμα(καθὼς καὶ ἡ ἀνύψωσις
τοῦ ὑπερίου βαρομέτρου) εἰς βραλύσεις ὀξυγονικῶν οὐσιῶν
ὡς ἡ αἰθήρεις,κανονικῶς ἀνέρχεται εἰς 1,86° κελσίου
(διὰ τὴν πτῶσιν) καὶ 0,86° κελσίου(διὰ τὸν βαρομέτρ)

2) Ἡ πτῶσις ~~ιδιαν~~ τοῦ σπηρείου πήξεως καί ἡ ἀνύψωσις τοῦ σπηρείου βρασμοῦ ὀφείλονται εἰς τόν ἀριθμόν τῶν ἐν τῇ διαλύσει μορίων. ἐξ διαφόρου τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, καὶ ἐκεῖνα ἢ ἀλλοιοῦν ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συνολικῆς χαῖ διαφόρων τούτων, ἐφαρμόζει αὐτῶν ἀριθμόν τῶν ἐν

Βονγ 1) Ἡ πτῶσις τοῦ σπηρείου πήξεως καί ἡ ἀνύψωσις τοῦ σπηρείου βρασμοῦ τῶν διαλύσεων τῶν ὀξέων, βάσεων καί ἁλάτων εἶναι μεγαλυτέρα ἐκείνης, ἡ ὁποία ὑπολογίζεται βάσει τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἐν τῇ διαλύσει μορίων.

3) Αἱ διαλύσεις αὗται περιέχουν περισσότερα ἰόντα, προερχόμενα ἀπό τόν ἰονισμόν τῶν μορίων. Τό σπηρεῖον πήξεως καί τό σπηρεῖον βρασμοῦ εἰς τήν περίπτωσιν αὐτήν ἐξαρτᾶται ἀπό τόν ἀριθμόν τῶν σχηματιζομένων ἰόντων.

4) Διαλύσεις μέ σπηρεῖον πήξεως καί σπηρεῖον βρασμοῦ κανονικόν (ἀλλαχοῦ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἰόντων διαλύσεως μόνον) δέν ἄγουν τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα, ἐνῷ διαλύσεις μέ σπηρεῖον πήξεως καί σπηρεῖον βρασμοῦ οὐχί κανονικόν (οὐχί φυσικόν) ἄγουν τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα.

5) Τά ἰόντα καί οὐχί τά μόρια συντελοῦν, ὥστε αἱ διαλύσεις νά ἄγουν τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα.

6) Μεταξύ τοῦ βαθμοῦ τῆς ἠλεκτρικῆς ἀγωγιμότητος καί τῶν μή φυσικῶν σπηρείων πήξεως καί βρασμοῦ ὑπάρχει ἀναλογία. (Εἶναι ἴσα ποσά ἀνάλογα).

6) Ὁ βαθμός τῆς ἠλεκτρικῆς ἀγωγιμότητος προσδιορίζεται διά τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἰόντων.

7) Διαρκούσης τῆς ἠλεκτρολύσεως εἰς τήν κάθοδον συλλέγονται ὑδρογόνον ἤ μέταλλα, εἰς δέ τήν ἄνοδον ἀμέταλλα.

8) Ὑδρογόνον καί μέταλλα φέρουν θετικόν φορτίον, ἐνῷ τά ἀμέταλλα φέρουν ἀρνητικόν φορτίον.

9) Αἱ διαλύσεις ὅλων τῶν ὀξέων ἔχουν ἰδιότητας παρομοίας καί ὅλαι περιέχουν ἰόν ὑδρογόνου

10) Αἱ διαλύσεις ὅλων τῶν βάσεων ἔχουν ἰδιότητας παρομοί-

4) Η κτήσις ήλεκ. του σωμάτιου κλίσεως και η ένώμασις του σωμάτιου βαθμού φορτίσεως εις τον ίσοδύναμον χρόνον θα τα βραδύνει πολύ.

5) Η κτήσις του σωμάτιου κλίσεως και η ένώμασις του σωμάτιου βαθμού των βραδυνόντων τών σέβων βάσεων και ένός τών είναι μεγαλυτέρα ξηλίνης, ή όποία ονομάζεται βάσις του βαθμού τών εν τή βραδύσει πολύν.

6) Αί βραδύσεις αύται περιέχουν περισσοτέρα λόγω ποσότητα χόρεια από τόν λογισμόν τών πολύν. Τό σωμάτιον κλίσεως και τό σωμάτιον βαθμού εἰς τήν περίπτωσιν αὐτήν ἔχουν κτήσεις ἀπό τόν βαθμόν τών ὀχυρωτικῶν λόγων.

7) Βραδύσεις με σωμάτιον κλίσεως και σωμάτιον βαθμού κανονικόν σέν έχουν τό ήλεκτρικόν σέβος. Αυτ βραδύσεις με σωμάτιον κλίσεως και σωμάτιον βαθμού κανονικόν (ή φυσικόν) έχουν τό ήλεκτρικόν σέβος.

8) Τό λόγια και ούχί τά πόδια συνεκόν, ώστε αι βραδύσεις νά έχουν τό ήλεκτρικόν σέβος.

9) Μεταξύ του βαθμού τής ήλεκτρικής ένωμερότητος και τ μή φυσικών σωμάτιων κλίσεως και βαθμού υπάρχει ένανο λία. (Είναι ποσά ένάλογα).

10) Ο βαθμός τής ήλεκτρικής ένωμερότητος ποσοτικοποιείται διά του βαθμού τών λόγων.

11) Διακόσμησις τής ήλεκτροδύσεως εις τήν κόσμον συλλέγονται ύδρόγονον ή μετάλλα, εἰς τά τήν ένωσον ήλεκτρ λα.

12) Ύδρόγονον και μέταλλα φέρουν θετικόν φορτίον, ένώ ή ηλεκτραλλα φέρουν ήλεκτικόν φορτίον.

13) Αί βραδύσεις ένα τών σέβων έχουν ίσοδύναμα κανονικ και ένα περιέχουν τόν ύδρόγονον

14) Αί βραδύσεις ένα τήν βάσιν έχουν ίσοδύναμα κανονικ

ας καί ὅλαι περιέχουν ἰόν ὑδροξειδίου (OH^-).

11) Αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων, βάσεων καί ἁλάτων εἶναι περισσότερον δραστικαί χημικῶς.

12) Εἰς τάς περισσοτέρας διαλύσεις τά ἀντιδρῶντα σωματίδια εἶναι ἰόντα.-

121.- Αἱ διαλύσεις ὅλων τῶν ἁλάτων δέν εἶναι οὐδέτεραι - Ὑδρόλυσις.

Ὅταν διαλύσωμεν εἰς ὕδωρ ἀνθρακικόν νάτριον (Na_2CO_3) καί δοκιμάσωμεν μέ ἐρυθρόν χάρτην ἡλιοτροπίου, παρατηροῦμεν, ὅτι ὁ χάρτης γίνεται κυανοῦς. Τοῦτο δεικνύει ὅτι περιέχει ἡ διάλυσις ἰόντα ὑδροξειδίου (OH^-). Ταῦτα δέν εἶναι δυνατόν νά προέρχωνται ἀπό τό ἀνθρακικόν νάτριον. Συνεπῶς προέρχονται ἀπό τό ὕδωρ. Ἐάν δέ διαλύσωμεν θειικόν χαλκόν ($CuSO_4$) εἰς ὕδωρ καί δοκιμάσωμεν μέ κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ χάρτης γίνεται ἐρυθρός. Τοῦτο δεικνύει ὅτι ἡ διάλυσις περιέχει ἰόντα ὑδρογόνου (H^+). Ἐφ'ὅσον δέ ὁ θειικός χαλκός δέν περιέχει ὑδρογόνον, ταῦτα προέρχονται ἀπό τό ὕδωρ. Τό ὕδωρ εἶναι οὐδέτερον εἰς τήν ἀντίδρασιν τοῦ ἡλιοτροπίου. Ἄρα πρέπει νά ἔχῃ λάβει χώραν ἀντίδρασίς τις μεταξύ τοῦ ὕδατος καί τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου εἰς τήν πρώτην περίπτωσιν, καί μεταξύ τοῦ ὕδατος καί τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ εἰς τήν δευτέραν περίπτωσιν, ἐκ τῆς ὁποίας παρήχθησαν τά ἰόντα, τά ὁποῖα ἐπέδρασαν εἰς τόν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου.

122.- Πῶς διά τῆς θεωρίας τῶν ἰόντων ἐξηγεῖται, διατί διαλύσεις τινες ἁλάτων δέν εἶναι οὐδέτεροι.

Εἰς τήν περίπτωσιν τῆς διαλύσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρί-

./.

ους καὶ ὅλαι περιέχουν λόν ὑδροξυλίου (OH⁻).

11) Αἱ διαλύσεις τῶν ὀξέων, βάσεων καὶ ἁλάτων εἶναι περισσότερον ἠλεκτρικαὶ ἀγωγοί.

12) Εἰς τὰς περισσοτέρας διαλύσεις τὰ ἀντιδρῶντα συμμετέχουν εἶναι ἰόντα.-

121.- Δ ι ά λ υ σ ι ς ἀ γ ω ν τῶν ἠ λ ε κ τ ρ ο λ υ τ ῶ ν ἢ ἐ ν ε ί ν α ι ο ἰ ὀ ν τ ο ς ἐ π ι τ ρ ο π ῆ ς ἠ λ ε κ τ ρ ο λ υ σ ί ς.

Ὅταν διαλύσωμεν εἰς ὕδωρ ἀνθρακικὸν νάτριον (Na₂CO₃) καὶ ἀναμίξωμεν μὲ ἐμπόρον χάλκινον ἠλεκτρόπτιον, ἀφαιρεῖται ὁ χάλκινος ἥλεκτρος γίνεται κυανοῦς. Τοῦτο δεικνύει ὅτι περιέχει ἡ διάλυσις ὑδροξείδιον (OH⁻). Τοῦτο δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ προσέχωνται ὑπὸ τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον. Ἐνεκῶς προσέχονται ὑπὸ τὸ ὕδωρ. Ἐὰν δὲ διαλύσωμεν θειϊκὸν χαλκὸν (CuSO₄) εἰς ὕδωρ καὶ ἀναμίξωμεν μὲ κυανοῦν χάλκινον τοῦ ἠλεκτροπτίου, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ χάλκινος γίνεται ἀμυθρός. Τοῦτο δεικνύει ὅτι ἡ διάλυσις περιέχει ἰόντα ὑδρογόνου (H⁺). Ἐπειδὴ δὲ ὁ θειϊκὸς χαλκὸς δὲν περιέχει ὑδρογόνον, ἀπὸ τὰ προσέχονται ὑπὸ τὸ ὕδωρ. Τὸ ὕδωρ εἶναι οὐδέτερον εἰς τὴν ἀντίδρασιν τοῦ ἠλεκτροπτίου. Ἄρα πρέπει νὰ ἔχει λάβει χώραν ἀντίδρασις τῆς μετάξυ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου εἰς τὴν ἀνωτέρω περίπτωσιν, καὶ μετάξυ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ θειϊκοῦ χαλκοῦ εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν, ἐκ τῆς ὁποίας παρῆχθησαν τὰ ἰόντα, τὰ ὁποῖα ἐπέδρασαν εἰς τὸν χάλκινον τοῦ ἠλεκτροπτίου.

122.- Π ῶ ς δ ι ά τ ῆ ς θ ε ω ρ ί α ς τ ῶ ν ἰ ό ν τ ω ν ἐ ξ η γ ε ῖ τ α ι δ ι ά τ ί ἡ δ ι ά λ υ σ ι ς ἀ γ ω ν τῶν δὲν εἶναι ὁ ὑδρέτερος τρόπος εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς διαλύσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου.

ου, τοῦτο ἰονίζεται καί δίδει ἰόντα νατρίου($2Na^+$) καί ἰόντα τῆς ἀνθρακικῆς ῥίζης(CO_3^{--}). Ἐπίσης ἰονίζεται καί τό ὕδωρ ἀλλά εἰς πολύ μικρόν βαθμόν, δίδον ἰόντα ὑδρογόνου(H^+) καί ἰόντα ὑδροξειδίου(OH^-). Διά τῶν τεσσάρων τούτων εἰδῶν ἰόντων($2Na^+, CO_3^{--}, H^+, OH^-$), δύναται νά γίνῃ συνδυασμός κατά ζεύγη ἐξ ἑνός θετικοῦ καί ἑνός ἀρνητικοῦ ἰόντος, παραγομένου ὑδροξειδίου τοῦ Νατρίου($NaOH$) καί ἀνθρακικοῦ ὀξέος(H_2CO_3) ἤτοι:

$$Na_2CO_3 \rightleftharpoons 2Na^+ + CO_3^{--}$$
$$2H_2O \rightleftharpoons 2OH^- + 2H^+$$
$$\downarrow\uparrow \qquad \downarrow\uparrow$$
$$2NaOH. \qquad H_2CO_3$$

Τό $NaOH$ εἶναι μία βάσις ἰσχυρά καί τό περισσότερον ἐξ αὐτοῦ εἶναι ἰονισμένον, ἐνῶ τό H_2CO_3 εἶναι ἐν ἀσθενές ὀξύ καί ἰονίζεται ἐλάχιστα. Οὕτω τά περισσότερα τῶν H^+ καί τῶν CO_3^{--} ἀπομακρύνονται τῆς διαλύσεως, ἀφήνοντα ἐν πλεόνασμα ὑδροξειδίων(OH^-) εἰς τήν διάλυσιν, τά ὁποῖα καί ἀντιδροῦν εἰς τόν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου.

$$(2Na^+ + CO_3^{--}) + (2H^+ + 2OH^-) \rightleftharpoons (2Na^+ + 2OH^-) + H_2CO_3$$

Κατά παρόμοιον τρόπον ἀντιδρᾷ καί ὁ θειϊκός χαλκός μετά τοῦ ὕδατος εἰς τήν διάλυσιν, σχηματιζομένων $Cu(OH)_2$ καί H_2SO_4 .-

Τό ἔντονον βέλος δεικνύει ὅτι ἡ κυρία τάσις εἶναι πρός σχηματισμόν τῶν μορίων, ἐνῶ τό μικρόν βέλος δεικνύει τά ἰόντα:

$$CuSO_4 \rightleftharpoons Cu^{++} + SO_4^{--}$$
$$2HOH \rightleftharpoons 2OH^- + 2H^+$$
$$\downarrow\uparrow \qquad \downarrow\uparrow$$
$$Cu(OH)_2 \qquad H_2SO_4$$

Εἰς τήν περίπτωσιν αὐτήν τό θειικόν ὀξύ, ὡς ἔν ἰσχυρόν ὀξύ, εὑρίσκεται εἰς μέγα βαθμόν ἰονισμοῦ, ἐνῶ τό ὑδροξείδιον τοῦ χαλκοῦ εἶναι βάσις πολύ ἀσθενής καί συνεπῶς δίδει ὀλίγα ἰόντα εἰς τήν διάλυσιν. Ἐπομένως ἔχομεν ἔν μέγα πλεόνασμα ἀπό ἰόντα ὑδρογόνου (H^+), τά ὁποῖα μετατρέπουν τό κυανοῦν χρῶμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν:

$$(Cu^{++} + SO_4^{--}) + (2H^+ + 2OH^-) \rightleftarrows (2H^+ + SO_4^{--}) + Cu(OH)_2$$

Ἐάν διαλύσωμεν ὀλίγον χλωριοῦχον νάτριον ($NaCl$) εἰς ὕδωρ καί δοκιμάσωμεν μέ τόν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου, θά παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ ἀντίδρασις αὐτοῦ εἶναι οὐδετέρα. Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἡ ἀντίδρασις τοῦ ἅλατος καί τοῦ ὕδατος εἰς τήν διάλυσιν εἶναι παρομοία πρός τάς προηγουμένας, ὅπως ἐξηγήσαμεν.

$$NaCl \rightleftarrows Na^+ + Cl^-$$
$$H_2O \rightleftarrows OH^- + H^+$$
$$\uparrow\downarrow \qquad \uparrow\downarrow$$
$$NaOH \qquad HCl$$

Ἐνταῦθα ὅμως τά προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως (ὑδροξείδιον νατρίου καί ὑδροχλωρικόν ὀξύ) εἶναι ἀμφότερα ὑψηλῶς ἰονισμένα, περίπου εἰς τήν αὐτήν ἔκτασιν, καί συνεπῶς ἡ διάλυσις δέν περιέχει πλεόνασμα οὔτε ἰόντων ὑδροξειδίου (OH^-) οὔτε ἰόντων ὑδρογόνου (H^+). Οὕτως ἡ ἀντίδρασις μέ τόν χάρτην ἡλιοτροπίου εἶναι οὐδετέρα.

$$(Na^+ + Cl^-) + (H^+ + OH^-) \rightleftarrows (Na^+ + OH^-) + (H^+ + Cl^-).$$

Ὅταν λάβωμεν ἔν ἅλας ἐξ ἀντιδράσεως ἀσθενοῦς ὀξέος καί ἀσθενοῦς βάσεως, ἡ ἰονική ἀντίδρασις μετά τοῦ ὕδατος προκαλεῖ τήν ἀποσύνθεσιν τοῦ συνθέτου. Ὅταν

./.

εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν τὸ θειϊκὸν ὀξὺ, ἐν λογῳ πρὸς ὀξύ, εὑρίσκεται εἰς μεγάλην ἀφθονίαν λουτροῦ. Ἐνῶ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ χαλκοῦ εἶναι βάσις πολὺ ἀσθενής καὶ συνεπῶς δίδει ὀλίγα ἰόντα εἰς τὴν διάλυσιν. Ἐπομένως ἂν ἔχομεν ἓν μέγα κλειδωμένο ὑπὸ λύτα ὑδρογόνου (H^+) τὸ ὁποῖο μετατρέπουν τὸ μπλοῦν χρῶμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν:

$$(Cu^{++} + SO_4^{--}) + (2H^+ + 2OH^-) \rightleftarrows (2H^+ + SO_4^{--}) + Cu(OH)_2$$

Ἐὰν διαλύσωμεν ὀλίγον χλωριοῦχον νάτριον ($NaCl$) εἰς ὕδωρ καὶ ἐοκιάσωμεν μὲ τὸν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ ἀντίδρασις αὐτοῦ εἶναι οὐδετέρα. Τοῦτο συμβαίνει διότι ἡ ἀντίδασις τοῦ ἡλιοτροπίου καὶ τοῦ ὕδατος εἰς τὴν διάλυσιν εἶναι ἀσθενοῦς μορφῆς τῆς προηγουμένης, ὅπως ἐξηγήσαμεν.

$$NaCl \rightleftarrows Na^+ + Cl^-$$

$$H_2O \rightleftarrows OH^- + H^+$$

$$\downarrow \qquad \downarrow$$

$$NaOH \qquad HCl$$

Ἐπιτέλους ὅμως τὸ προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως ὑδροξείδιον νατρίου καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ) εἶναι ἀφθονώτερα ὑπάρχοντα λουτροῦ. Κατέρχεται εἰς τὴν αὐτὴν ἔκτασιν καὶ συνεπῶς ἡ διάλυσις δὲν περιέχει πλέον οὔτε ἰόντων ὑδροξειδίου (OH^-) οὔτε ἰόντων ὑδρογόνου (H^+). Ὁπότε ἡ ἀντίδρασις μὲ τὸν χάρτην ἡλιοτροπίου εἶναι οὐδετέρα.

$$(Na^+ + Cl^-) + (H^+ + OH^-) \rightleftarrows (Na^+ + OH^-) + (H^+ + Cl^-)$$

Ὅταν λάβωμεν ἓν ἁλὸς ἐξαιτιάσεως λοιπὸν ὀξέος καὶ ἀσθενοῦς βάσεως, ἡ λοιπὴ ἀντίδασις μετὰ τοῦ ὕδατος προκαλεῖ τὴν ὑπερτίθεσιν τοῦ συνεχοῦς. Ὅταν

ρίψωμεν Al_2S_3 ἐντός τῆς διαλύσεως, τότε ἐλευθεροῦται ὑδρόθειον καί παράγεται ἔν ἴζημα $Al(OH)_3$.

$$Al_2S_3 \longrightarrow 2Al^{+++} + 3S^{--}$$
$$6H_2O \longrightarrow 6OH^- + 6H^+$$
$$\downarrow\uparrow \qquad \downarrow\uparrow$$
$$2Al(OH)_3 \quad 3H_2S$$

Ἐνταῦθα τά προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως (ὑδροξείδιον ἀργιλλίου καί ὑδρόθειον) εἶναι ἀμφότερα ἐλαφρῶς ἰονισμένα καί τείνουν ἀμφότερα νά ἐγκαταλείψουν τήν διάλυσιν.

$$(2Al^{+++} + 3S^{--}) + (6H^+ + 6OH^-) \rightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2S\uparrow$$

Μία τοιαύτη ἀντίδρασις διπλῆς ἀποσυνθέσεως, εἰς τήν ὁποίαν μία τῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι ἀντιδροῦν, εἶναι τό ὕδωρ, ὀνομάζεται ὑ δ ρ ό λ υ σ ι ς.

Τά ἀνωτέρω δυνάμεθα νά συνοψίσωμεν ὡς ἀκολούθως:

1) Ἔν ἅλας, τό ὁποῖον παράγεται δι' ἀντιδράσεως ἰσχυροῦ ὀξέος καί ἀσθενοῦς βάσεως, παρέχει εἰς διάλυσιν ἀντίδρασιν ὄ ξ ι ν ο ν.

2) Ἔν ἅλας τό ὁποῖον παράγεται δι' ἀντιδράσεως ἀσθενοῦς ὀξέος καί ἰσχυρᾶς βάσεως, παρέχει εἰς διάλυσιν ἀντίδρασιν β α σ ι κ ή ν.

3) Ἔν ἅλας τό ὁποῖον παράγεται δι' ἀντιδράσεως ἰσχυροῦ ὀξέος καί ἰσχυρᾶς βάσεως, παρέχει εἰς διάλυσιν ἀντίδρασιν ο ὐ δ ε τ έ ρ α ν.

4) Ἔν ἅλας τό ὁποῖον παράγεται ἐξ' ἀντιδράσεως ἀσθενοῦς ὀξέος καί ἀσθενοῦς βάσεως, ἀποσυντίθεται εἰς διάλυσιν ἐν ὕδατι καί παρέχει ἔν ἀσθενές ὀξύ καί μίαν ἀσθενῆ βάσιν.

./.

βλέμμα Ag_2S_3 ἐντὸς τῆς διαλύσεως, τότε ἐλευθεροῦται δόξοθεῖον καὶ παράγεται ἐν ἴσημα $Ag_2(OH)_3$.

$$Ag_2S_3 \longrightarrow 2Ag^{+++} + 3S^{--}$$
$$6H_2O \longrightarrow 6OH^- + 6H^+$$
$$\downarrow\uparrow \qquad \downarrow\uparrow$$
$$2Ag(OH)_3 \quad 3H_2S$$

Ἐντοῦτοις τὰ ἀποτέλεσμα τῆς ἀντιδράσεως (δόξοθεῖον ἀργυρίου καὶ δόξοθεῖον) εἶναι ἀμφότερα ἐλαφρῶς ἰονοφόρα καὶ τείνουν ἀμφότερα νὰ ἐγκαταλείψουν τὴν διάλυσιν.

$$(2Ag^{+++} + 3S^{--}) + (6H^+ + 6OH^-) \rightarrow 2Ag(OH)_3 + 3H_2S \uparrow$$

Μία τοιαύτη ἀντίδρασις ὀνομάζεται εἰς τὴν ὁποίαν μία τῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι ἀντιδροῦν, εἶναι τὸ ὕδωρ, ὀνομάζεται ὑ δ ρ ό λ υ σ ι ς.

Τὰ ἀντίθετα συνέβαιν νὰ συνοψίσωμεν ὡς ἀκολούθως:

1) Ἐν ἴσῳ, τὸ ὁποῖον παράγεται δι' ἀντιδράσεως ἰσχυροῦ ὀξέος καὶ ἀσθενοῦς βάσεως, παρέχει εἰς διάλυσιν ἀντιδρᾶσαν ὑ δ ρ ο λ υ τ ί ν.

2) Ἐν ἴσῳ τὸ ὁποῖον παράγεται δι' ἀντιδράσεως ἀσθενοῦς ὀξέος καὶ ἰσχυρᾶς βάσεως, παρέχει εἰς διάλυσιν ἀντιδρᾶσαν ὑ δ ρ ο λ ύ ν.

3) Ἐν ἴσῳ τὸ ὁποῖον παράγεται δι' ἀντιδράσεως ἰσχυροῦ ὀξέος καὶ ἰσχυρᾶς βάσεως, παρέχει εἰς διάλυσιν ἀντιδρᾶσαν ὑ δ ρ ο λ υ τ ί δ α ν.

4) Ἐν ἴσῳ τὸ ὁποῖον παράγεται δι' ἀντιδράσεως ἀσθενοῦς ὀξέος καὶ ἀσθενοῦς βάσεως, ἀκραιφνίστατον εἰς διάλυσιν ἐν ὕδατι καὶ παρέχει ἐν ἀσθενὲς ὀξὺ καὶ μίαν ἀσθενῆ βάσιν.

Ἐρωτήσεις.

1) Προκειμένου νά ἑτοιμάσωμεν ψυκτικόν μεῖγμα ἐκ πάγου καί μαγειρικοῦ ἅλατος, διά τήν πῆξιν τῆς κρέμας παγωτοῦ, δυνάμεθα ἀντί τοῦ μαγειρικοῦ ἅλατος νά θέσωμεν σάκχαριν; Ἀναφέρατε τά πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ ἅλατος ὑπό σακχάρεως.

2) Εἷς μαθητής διά νά παρασκευάσῃ ἀνθρακικόν ἀργίλλιον διέλυσε θειϊκόν ἀργίλλιον εἰς ὕδωρ καί προσέθεσε διάλυσιν ἀνθρακικοῦ νατρίου. Παρήχθη ὅμως ὑδροξείδιον ἀργιλλίου ἀντί ἀνθρακικοῦ ἀργιλλίου. Διατί;

3) Διατί τό ὑδροχλώριον καί τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ δέν ἔχουν τάς αὐτάς ἰδιότητας, ἄν καί ὁ τύπος HCl εἶναι ὁ αὐτός δι' ἀμφότερα;

4) Ὅταν ἀναρείξωμεν διαλύσεις KOH καί HNO_3 καί παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ διάλυσις τοῦ προϊόντος τῆς ἀντιδράσεως εἶναι οὐδετέρα, τί θά εἴπωμεν; Ποῖα ἐκ τῶν δύο εἰδῶν ἰόντων εἶναι ἀφθονώτερα εἰς τήν οὐδετέραν διάλυσιν, ἡ ὁποία περιέχει αὐτά τά δύο; τί συνέβη εἰς τά ἄλλα ἰόντα;

5) Διατί 10 γραμμάρια NaCl ἐντός μιᾶς λίτρας ὕδατος καταβιβάζουν τό σημεῖον πήξεως τῆς διαλύσεως περισσότερον, ἀπό ὅσον τό καταβιβάζουν 10 γραμμάρια ζακχάρεως ἐντός τῆς αὐτῆς ποσότητος ὕδατος; Ἀναφέρατε δύο αἰτίας (τύπος σακχ. $C_{12}H_{22}O_{11}$)

6) Διατί ἡ ἀντίδρασις ἑνός ὀξέος μετά μιᾶς βάσεως εἶναι πάντοτε ἡ αὐτή; δώσατε τήν ἐξήγησιν βάσει τῆς Ἰονικῆς θεωρίας.

7) Ποία διαφορά ὑπάρχει μεταξύ μιᾶς ἀσθενοῦς βάσεως καί μιᾶς διαλελυμένης βάσεως.

8) Πῶς ἀντιδροῦν μεταξύ των τά μόρια δύο συνθέτων οὐσιῶν,

./.

Ἐρωτήσεις.

---

1) Προσπεράσαμε νὰ ἐτοιμάσωμεν ψυκτικὸν μεῖγμα ἐκ πάγου καὶ μαγειρικοῦ ἁλατος, διὰ τὴν πήξιν τῆς κρέμας παγωτοῦ. Συνήθεια ὅμως ἀντὶ τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος νὰ θέσωμεν ἀμμωνίαν; Δικαιολογήστε τὰ πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ ἁλατος ὑπὸ ἀμμωνίας.

2) Εἶς μαθητὴς διὰ νὰ παρασκευάσῃ ἀνθρακικὸν ἀργίλλιον διέλυσε θειϊκὸν ἀργίλλιον εἰς ὕδωρ καὶ προσέθεσε διάλυσιν ἀνθρακικοῦ νατρίου. Παρελήφθη ὅμως ὑδροξείδιον ἀργιλλίου. Διατί ἀντὶ ἀνθρακικοῦ ἀργιλλίου. Διατί;

3) Διατί τὸ ὑδροχλώριον καὶ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ δὲν ἔχουν τῆς αὐτῆς ἰσοτιμίας, ἂν καὶ ὁ τύπος HCl εἶναι ὁ αὐτός δι' ἀμφότερα;

4) Ὅταν ἀναμείξωμεν διαλύσεις KOH καὶ HNO3 καὶ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ διάλυσις τοῦ προϊόντος τῆς ἀντιδράσεως εἶναι οὐδετέρα τί θὰ εἴμεθα; Ποία ἐκ τῶν δύο εἰδῶν ἰόντων εἶναι ἀφθονωτέρα εἰς τὴν οὐδετέραν διάλυσιν, ἡ ὁποία περιέχει αὐτὰ τὰ δύο; τί συνέβη εἰς τὰ ἄλλα ἰόντα;

5) Διατί 10 γραμμάρια Na CL ἐντὸς μιᾶς λίτρας ὕδατος κατεβίβασαν τὸ ἀμφίλον πήξεως τῆς διαλύσεως περισσοτερον, ἀπὸ ὅσον τὸ κατεβίβασαν 10 γραμμάρια ζαχάρεως ἐντὸς τῆς αὐτῆς ποσότητος ὕδατος; Ἀναφέρατε δύο αἰτίας.

6) Διατί ἡ ἀντίδρασις ἑνὸς ὀξέος μετὰ μιᾶς βάσεως εἶναι πάντοτε ἡ αὐτή; Δώσατε τὴν ἐξήγησιν βάσει τῆς θεωρίας.

7) Ποία διαφορὰ ὑπάρχει μεταξὺ μιᾶς ἀνάνυδρε βάσεως καὶ μιᾶς ἀναλυθείσης βάσεως.

8) Πῶς ἀντιδροῦν μεταξὺ των τὰ ἑξῆς δύο ἀνόργανα ὀξέα

ὅταν αὗται δὲν εἶναι ἐν διαλύσει, καὶ πῶς ἀντιδροῦν, ὅταν εἶναι ἐν διαλύσει.

9) Διατί ἀντιδράσεις οὐσιῶν οὐχὶ ἐν διαλύσει εἶναι πολύπλοκοι, ἐνῷ ἀντιδράσεις ὀξέων, βάσεων καὶ ἁλάτων ἐν διαλύσει εἶναι ἁπλαῖ καὶ ὁμοιόμορφοι;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΑΛΟΓΟΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

123.-Τά μέταλλα στοιχεῖα χλώριον, βρώμιον, ἰώδιον καί φθόριον εἶναι μονοσθενῆ καί παρουσιάζουν κοινάς χημικάς ἰδιότητας, ἀποτελοῦν δέ τήν ὁμάδα τῶν ἀμετάλλων, ἡ ὁποία φέρει τό ὄνομα Ἀ λ ο γ ό ν α στοιχεῖα. Ἐκ τούτων θά ἐξετάσωμεν τό χ λ ώ ρ ι ο ν καί τό ἰ ώ δ ι ο ν.

Χ λ ώ ρ ι ο ν Σημ. Cl. ἀτ. βάρος = 35,5

124.-Τό χ λ ώ ρ ι ο ν ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι. Τό χλώριον εἶναι ἀέριον δηλητηριῶδες. Ἐν τῇ φύσει δέν ἀπαντᾷ ἐλεύθερον, ἀλλά πάντοτε ἡνωμένον, λόγῳ τῆς μεγάλης τάσεως αὐτοῦ νά ἑνοῦται μέ ὅλα τά στοιχεῖα. Ἡ κυριωτέρα τῶν ἑνώσεων αὐτοῦ εἶναι τό χλωριοῦχον νάτριον (Na Cl), τό κοινόν μαγειρικόν ἅλας. Τοῦτο περιέχεται ἐν τῇ θαλασσίῳ ὕδατι (3% περίπου), καθώς καί ὡς ὀρυκτόν, ἀποτελοῦν ἐκτεταμένα κοιτάσματα εἰς διάφορα μέρη τῆς γῆς. Ἐπίσης εὑρίσκεται ἐντός τῶν ὀργανισμῶν (ζωϊκῶν καί φυτικῶν), ὡς χλωριοῦχον κάλιον καί χλωριοῦχον νάτριον. Ἀνεκαλύφθη ὑπό τοῦ Σουηδοῦ Scheel τό 1774, διά θερμάνσεως τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (MnO_2) μετά ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (HCl), ὀνομάσθη δέ χ λ ώ ρ ι ο ν ὑπό τοῦ Ἄγγλου Χημικοῦ Davy, ὡς ἐκ τοῦ χλωροπρασίνου χρώματος αὐτοῦ.

125.-Π α ρ α σ κ ε υ ή τ ο ῦ χ λ ω ρ ί ο υ ἐ ν τ ῇ Χ η μ ι κ ῇ Ἐ ρ γ α σ τ η ρ ί ῳ. Ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ εὐκόλως δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν χλώριον διά τῆς μεθόδου, τήν ὁποίαν ἐχρησιμοποίησεν ὁ Scheel. Θερμαίνομεν δηλαδή ρίγμα MnO_2 καί ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος

./.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΑΛΟΤΟΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

123.-Τὰ ὑμέτερα στοιχεῖα χλωρόν, ὑγρόν, ἰῶδον καὶ φῶς εἶναι ἡνωμένα καὶ παρουσιάζουν κοινὴν χημικὴν κῆν ἰδιότητας, ὁποτεροῦν δὲ τὴν ὑμᾶς τῶν ὑμετέρων ἡ ὁποία φέρει τὸ ὄνομα Ἀλογόνα στοιχεῖα. Ἐκ τούτων δὲ ἐξετάσωμεν τὸ χλωρόν καὶ τὸ ἰῶδ ον.

Χλωρον Ἐκφ. CC. Ατ. βάρος = 35,5

124.-Τὸ χλωρον ἐν τῇ φύσει. Τὸ χλωρον εἶναι ἀέριον ὀλιγοτερωδές. Ἐν τῇ φύσει δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερον, ἀλλὰ κύριοτε ἡνωμένον, λόγῳ τῆς μεγάλης τάσεως αὐτοῦ νὰ ἑνοῦται μὲ ὅλα τὰ στοιχεῖα. Ἡ κυριωτέρα τῶν ἑνώσεων αὐτοῦ εἶναι τὸ χλωρούχον νάτριον (Ἁλ CC), τὸ κοινὸν μαγειρικὸν ἅλας. Τοῦτο περιέχεται ἐν τῇ θαλασσίᾳ ὕδατι (3% περίπου) ἀποῦ καὶ ὡς ὀρυκτόν, ὁποτεροῦν ἐκτεταμένα κοιτάσματα εἰς διάφορα μέρη τῆς γῆς. Ἐπίσης εὑρίσκεται ἐντὸς τῶν ὀργανισμῶν (ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν), ὡς χλωρούχον κάλιον καὶ χλωρούχον νάτριον. Ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Ζουνδοῦ Scheele τὸ 1774, διὰ ἀναγωγέως τοῦ ὑπερμαγγανίου (MnO2) μετὰ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (HCl) ὁποῖον ἐπὶ τῆς χλωρίδος χλωρικοῦ ὑπὸ τοῦ Ἄγγλου Χημικοῦ Davy ἐκ τοῦ χλωροπλατινικοῦ χλωριόντος αὐτοῦ.

125.-Ἡ ἀναγωγὴ τοῦ χλωρίου ἐν τῇ κηρικῇ Ἐργαστηρίῳ. Ἐν τῇ ἐργαστηριακῇ εὐκόλως δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν χλώριον διὰ τῆς μεθόδου, τὴν ὁποίαν ἐχρησιμοποίησε ὁ Scheele. Ἀναλαμβάνομεν ὀλίγον χλωρικὸν κάλιον καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξέος

(HCl), ὁπότε τό παραγόμενον χλῶριον διοχετεύομεν διά πλυντηρίου φιάλης, περιεχούσης πυκνόν θειϊκόν ὀξύ, πρός συγκράτησιν τῶν συμπαραγομένων ἀτμῶν ὕδατος, καί ἀκολούθως εἰς κυλίνδρους πλήρεις ἀέρος (Εικ. 31), διότι ἐν μέν τῷ ὕδατι διαλύεται, μετά τοῦ ὑδραργύρου δέ ἑνοῦται εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν. Ὁ φερόμενος εἰς τούς πλήρεις ἀέρος κυλίνδρους ἀπαγωγός σωλήν φθάνει μέχρι τοῦ πυθμένος αὐτῶν, ὅτε τό χλῶριον ἐκτοπίζει τόν ἀέρα ὀλίγον κατ' ὀλίγον, ὡς εἰδικῶς βαρύτερον (εἰδ. βάρος αὐτοῦ 2,49), καί πληροῖ αὐτούς.

Κατά τήν ἀντίδρασιν ἀπομένει ἐν τῇ φιάλῃ ὑποχλωριοῦχον μαγγάνιον ($MnCl_2$) :

$$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

126.- Παρασκευή τοῦ χλωρίου εἰς τήν Βιομηχανίαν. Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τό χλῶριον παρασκευάζεται διά τῆς ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριοῦχου νατρίου ($NaCl$) (Εικ. 28), ὡς εἴδομεν ἐν σελ. 124, διά τῆς συσκευῆς τοῦ NELCON.-

127.- Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ. Τό χλῶριον εἶναι ἀέριον, χρώματος κιτρινοπρασίνου. Ἔχει ὀσμήν πνίγηραν καί εἶναι δηλητηριῶδες. Εἰσπνεόμενον ἐπιφέρει βῆχα, καί εἰς μεγάλας ποσότητας αἰμόπτυσιν, καί αὐτόν ἀκόμη τόν θάνατον. Συνεπῶς κατά τήν παρασκευήν του δέον νά λαμβάνωνται αἱ ἀναγκαῖαι προφυλάξεις, διότι νά παρασκευάζεται ἐντός ἀτμαπαγωγοῦ ἑστίας, ὥστε νά ἀπάγεται τό ἀέριον ἐκτός τῆς αἰθούσης, ἐπί δέ τῆς τραπέζης ἔνθα γίνονται πειράματα μέ χλῶριον νά ὑπάρχῃ ἀμμωνία, μετά τῆς ὁποίας ἑνοῦται τό χλῶριον καί παράγει ἀκινδύνους λευκούς ἀτμούς ἐκ χλωριοῦχου ἀμμωνίου. Τό

./.

(HCl), ὁπότε τὸ παραγόμενον χλώριον διοχετεύο-
μεν διὰ ψυκτικοῦ φιάλης, περιεχούσης πυκνὸν θειϊκὸν
ὀξύ, πρὸς συγκράτησιν τῶν συμπαραγομένων ἐτέρων ὑδατο-
καὶ ἀκολούθως εἰς κυλίνδρους ψήφερς ὑδρο(Εἰκ. 31)
, ὁπότε ἐν μὲν τῷ ὑδατι διαλύεται μετὰ τοῦ ὑδροαγω-
γοῦ δὲ ἀνοίγεται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ὁ περιε-
χόμενος εἰς τοὺς ψήφερς ὑδρο κυλίνδρους ἐκφεύγοντος ἀε-
ρίου φθάνει μέχρι τοῦ πυθμένος αὐτῶν, ὅτε τὸ χλώριον
ἐκτοπίζει τὸν ἀέρα, ὁλίγον κατ'ὀλίγον, ὡς εἰδικῶς βα-
ρύτερον (εἰδ. βάρος αὐτοῦ 2,49) καὶ πλησοῦ αὐτοῦ.
Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ὑποβέβηκεν ἐν τῇ φιάλῃ ὑποχλω-
ρικοῦχον ὑδρογόνιον ($HClO$) .

$$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

128.- Π α ρ α σ κ ε υ ὴ τ ο ῦ χ λ ω ρ ί ο υ ἐ ν τ ῇ
Β ι ο μ η χ α ν ί α .- Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τὸ χλώριον
παρασκευάζεται διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου
νατρίου ($NaCl$) (Εἰκ. 32)), ἐξ οὗπερ
ἐν σελ.194 τῆς συγκειμένου τοῦ ΜΕΡΕΟΝΜ —

127.- Φ υ σ ι κ α ὶ ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ χλώριον
εἶναι ἀέριον, χρωματοσ κιτρινοπράσινον. Ἔχει ὀσμὴν
πνιγηρὰν καὶ εἶναι ἐπιπτωτικόν. Διαλυόμενον ἐκπρέ-
πει ἐμφανῶς εἰς μεγάλας ποσότητας ὑπὸ ὕδατος καὶ
αὐτὸν ἐκεῖνο τὸν ὕδατον. Ἐνεκεν κατὰ τὴν παρασκευὴν
τοῦ δέον νὰ λαμβάνεται αἱ ἀναγκαῖαι προφυλάξεις, ἵνα μὴ
παρασκευάζεται ἐντὸς ἀτμαγωγοῦ ἐστίας, ἀφοῦ νὰ ἐπι-
κρέμεται τὸ ἀέριον ἐκτὸς τῆς αἰθούσης. Ἐπὶ τῆς κατα-
σκευῆς ἔνθα γίνονται πειράματα μὲ χλώριον νὰ ὑπάρχῃ ὑπαι-
θρία, μετὰ τῆς ὁποίας ἐνοῦται τὸ χλώριον καὶ παράγει
ἐπιφανείας ἀκανοῦς ἀτμοὺς ἐκ χλωριούχου ὑδροκλωρίου. Τὸ

χλῶριον ὑπό πίεσιν 6 ἀτμοσφαιρῶν καί θερμοκρασίαν 0° Κελσίου ὑγροποιεῖται εἰς ὑγρόν χλωροκίτρινον εἰδ. βάρους 1,33, διαλύεται ὀλίγον εἰς τό ὕδωρ, καί τό διάλυμα αὐτοῦ, καλούμενον χ λ ω ρ ι ο ῦ χ ο ν ὕ δ ω ρ, ἔχει τό χρῶμα καί τάς ἰδιότητας τοῦ ἀεριώδους χλωρίου.

128.- Χ η μ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Cl. Τό χλῶριον ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν πρός ὅλα σχεδόν τά σώματα, ἑνούμενον δέ μετ' αὐτῶν ἐκλύει ἱκανήν θερμότητα.

α) Ἐάν εἰσαγάγωμεν φωσφόρον ἄνευ θερμάνσεως αὐτοῦ ἐντός ἀτμοσφαίρας χλωρίου, οὗτος ἀναφλέγεται καί παράγει τριχλωριοῦχον φωσφόρον (PCl_3).-

β) Ἐάν κόνιν ἀρσενικοῦ ῥίψωμεν ἐντός κυλίνδρου πλήρους χλωρίου, αὕτη ἀναφλέγεται ἀμέσως καί παράγεται χλωριοῦχον ἀρσενικόν ($AsCl_3$).

γ) Τό Cl ἑνοῦται μετά τῶν μετάλλων καί παράγει ἄ λ α τ α χ λ ω ρ ι ο ῦ χα, ὡς χλωριοῦχον χαλκόν, χλωριοῦχον σίδηρον, χλωριοῦχον ἄργυρον, χλωριοῦχον κασσίτερον κλπ.

δ) Τό Κ ά λ ι ο ν εἰς ἀτμόσφαιραν χλωρίου ἀναφλέγεται καί παράγεται χ λ ω ρ ι ο ῦ χ ο ν κ ά λ ι ο ν.

ε) Κ ό ν ι ς ἀ ν τ ι μ ο ν ί ο υ ἑνοῦται διά φωτεινοῦ φαινομένου μετά τοῦ χλωρίου πρός χλωριοῦχον ἀντιμόνιον.

129.- Ἐ π ί δ ρ α σ ι ς τ ο ῦ Cl ἐ π ί τ ο ῦ Η. Ἡ χημική συγγένεια τοῦ χλωρίου καί τοῦ ὑδρογόνου εἶναι τόσον μεγάλη, ὥστε τό χλῶριον ἀποσπᾷ τό ὑδρογόνον ἐκ διαφόρων χημικῶν ἑνώσεων καί ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ.

Πειράματα 1ον. Ἐντός ὑαλίνου φιαλιδίου εἰσάγομεν ἴσους ὄγκους ὑδρογόνου καί χλωρίου καί πλησιάζομεν τοῦ-

./.

το εἰς φλόγα, ἢ παράγομεν ἐντός τοῦ μίγματος ἠλεκτρικόν σπινθῆρα, ἢ ἐκθέτομεν τό μίγμα εἰς τό ἡλιακόν φῶς ἢ εἰς φῶς μαγνησίου. Τότε παρατηροῦμεν ὅτι λαμβάνει χώραν σφοδρά ἐκπυρσοκρότησις, τά δύο ταῦτα ἀέρια ἑνοῦνται καί παράγουν ἓν ἀέριον, τό ὑδροχλώριον (HCl). Καί εἰς τό διάχυτον φῶς τό χλώριον ἑνοῦται μετά τοῦ ὑδρογόνου, ἀλλά βραδέως καί ἄνευ ἐκπυρσοκροτήσεως. Εἰς τό σκότος ἡ ἕνωσις τούτων εἶναι βραδυτάτη.

Πείραμα 2ον. Διαβρέχομεν τεμάχιον διηθητικοῦ χάρτου διά τερεβινθελαίου (νέφτι) καί εἰσάγομεν τοῦτο εἰς κύλινδρον πλήρη χλωρίου. Τότε τό χλώριον ἑνοῦται μετά τοῦ ὑδρογόνου, τό ὁποῖον περιέχει τό τερεβινθέλαιον εἰς ὑδροχλώριον, ἀποβάλλεται δέ συγχρόνως μέλας ἄνθραξ.

130. Ὀξειδωτική ἐνέργεια τοῦ Cl.

Τό χλώριον ἀποσυνθέτει τό ὕδωρ ὑπό τήν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός ἢ τῆς θερμότητος ($2Cl + H_2O \rightarrow 2HCl + O$). Διά τοῦτο τό χλωριοῦχον ὕδωρ δέον νά φυλάσσεται μακράν τοῦ φωτός καί ἐντός μελανῶν ὑαλίνων φιαλῶν. Τό χλώριον, ἑνούμενον μετά τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὕδατος, ἀφήνει ἐλεύθερον τό ὀξυγόνον, τό ὁποῖον ὀξειδοῖ τά διάφορα σώματα. Ἑπομένως τό χλώριον ἐνεργεῖ ὀξειδώσεις, παρουσίᾳ ὕδατος. Ἡ ἰδιότης αὕτη καθιστᾷ τό χλώριον χρήσιμον διά τήν λεύκανσιν τῶν ὑφασμάτων. Ἡ χρωστική οὐσία τῶν ὑφασμάτων εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τό ὕδωρ καί δέν ἀφαιρεῖται διά πλύσεως. Ὅταν ὅμως ἐπί ὑγραθέντος δι' ὕδατος ὑφάσματος ἐπιδράσῃ τό χλώριον, ἡ χρωστική οὐσία αὐτοῦ ὀξειδοῦται ἐκ τοῦ ἐλευθερουμένου ὀξυγόνου καί καθίσταται διαλυτή.

./.

Οὕτω λευκαίνεται τό ἡλιοτρόπιον, ὁ οἶνος, τά ῥόδα, τά ἴα, ἡ μελάνη, διάφορα εἴδη χάρτου κλπ.

131.- Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ Cl . Τό χλώριον φέρεται εἰς τό ἐμπόριον ὡς ὑγρόν ἐντός σιδηρῶν ὀβίδων. Χρησιμοποιεῖται πρός λεύκανσιν τῶν βαμβάκων καί τοῦ βάμβακος, εἰς τόν ἀποχρωματισμόν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν, καθώς καί πρός παρασκευήν τῶν χλωριούχων ἀλάτων. Ἐπίσης πρός ἀπολύμανσιν τοῦ ὕδατος καί ἐν τῇ βιομηχανίᾳ διά τήν παρασκευήν τοῦ ὑδροχλωρίου.-

Ἡ χρῆσις αὐτοῦ ὡς λευκαντικοῦ εἶναι λίαν δύσκολος καί ἐπικίνδυνος. Διά τοῦτο ἀντικατεστάθη πρός τόν σκοπόν τοῦτον διά τῶν ἀλάτων αὐτοῦ, τά ὁποῖα φέρουν τό αὐτό ἀποτέλεσμα. Τοιοῦτον χλωριοῦχον ἀποχρωστικόν εἶναι ἡ χ λ ω ρ ά σ β ε σ τ ο ς ($CaOCl_2$), ἡ ὁποία λαμβάνεται διά διοχετεύσεως ῥεύματος χλωρίου ἐπί ἐ σ β ε σ μ έ ν η ς ἀ σ β έ σ τ ο υ ($Ca(OH)_2$).

Ἡ χλωράσβεστος εἶναι οὐσία λευκή καί τό διάλυμα αὐτῆς ἐν ὕδατι χρησιμοποιεῖται ὡς λευκαντικόν. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ὡς λευκαντικόν καί τό λεγόμενον " ὕ δ ω ρ [illegible] javel ", τό ὁποῖον λαμβάνεται, ἐάν εἰς τό διάλυμα τῆς χλωρασβέστου προσθέσωμεν ἀνθρακικόν νάτριον (σόδαν).

Ὑ δ ρ ο χ λ ώ ρ ι ο ν - HCl.

132.- Εἴδομεν ἀνωτέρω ὅτι ἴσοι ὄγκοι χλωρίου καί ὑδρογόνου ἑνούμενοι παράγουν τό ἀέριον ὑ δ ρ ο χ λ ώ ρ ι ο ν Ἐν σελίδι 120 εἰς τό Κεφάλαιον περί ὀξέων ἐμάθομεν περί τούτου λεπτομερῶς.-

Ἰ ώ δ ι ο ν (Συμβ. J ἀτομ. βάρ = 127

133.- Τ ό ἰ ώ δ ι ο ν ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι . Τό στοιχεῖον

ούτω ξεκαλύπτεται το ηλιοτρόπιον, ο οίνος, τα βόδα, τα ίά, η μελέανη, βαθύφορα είδη χάρτου κλπ.-

131.-Χ ρ ώ σ ε ι ς τ ο ῦ CC . Το χάλκινον φέρεται εἰς τὸ ξηκόλιτον ὡς ὑγρὸν ἐντὸς ὀστρόβου ὀβελοῦ. Χαυπαμοπολεῖται πρὸς ξεκάνιον τῆν ἄκμην καὶ τοῦ βαμβακος εἰς τὸν ἠκοχαμπτηρὸν βαφόμενον ὀγανικῆν οὐσίαν, καθὼς καὶ πρὸς καρακεκνὴν τῆν χλωροῦχον ἀλάτεν. Ἐπὶ-σης πρὸς ἀκαλύφανον τοῦ ὕδατος καὶ ἐν τῇ βρόμαχανίᾳ διὰ τὴν καρακεκνὴν τοῦ ὑδροχλωρίου.-

Ἡ χρῆσις αὐτοῦ ὡς ξεκανικοῦ εἶναι λίαν εὐφόκολος καὶ ἐπικίνδυνος. Διὰ τοῦτο ἀντικατεστάθη πρὸς τὸν ἀκόμον τοῦτον διὰ τῆν ἀλάτων αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ αὐτὸ ὁμοτέλεσμα. Τοιοῦτον χλωροῦχον ἠκοχαμπτηρὸν εἶναι ἡ χ λ ω ρ ί δ α τ ο ς ($CaOCl_2$), ἡ ὁποία λαμβάνεται διὰ βροχετεύσεως ἀεριόστατος χλωρίου ἐπὶ ἐ ρ ε θ ι ζ ό ν τ ω ς ἀ ο ρ ί ζ ο τ ο υ ($Ca(OH)_2$).

Ἡ χλωρίδροτος εἶναι οὐσία ξεκαὶ καὶ τὸ ἀτάκτου σῆς ἐν ὕδατι χοπτροποιεῖται ὡς ξεκανικόν. Ἐπίσης χοπτροποιεῖται ὡς ξεκανικὸν καὶ τὸ ξεγόμενον " ὕ δ ω ρ [illegible] " τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἐν εἰς τὸ ἀτάκτου τῆς χλωριδέσεως κοπτοθέμενον ὑμόμικκόν κάτιον (ὀξάν).

Ὑ δ ρ ο χ λ ω ρ ι κ ὸ ν -

132.- Εἴδομεν ἀνωτέρω ὅτι ἴσον ὄγκον χλωρίου καὶ ὑδρογόνου ἑνώμενον παράγουν τὸ ἀέριον ὑ δ ρ ο χ λ ω ρ ι κ ὸ ν ἐν σκέδι 40 εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ ὑδρίων ἐξετάσομεν περὶ τούτου λεπτομερῶς.-

Ἰ δ ρ ο ν ι ο ν .

133.- Τὸ ἰ δ ρ ο ν ἐν τῇ φύσει τὸ ἀπαντᾶται

τοῦτο εἶναι σῶμα στερεόν μέ μέλαν τεφρῶδες χρῶμα καί λάμψιν μεταλλικήν. Ἐλεύθερον ἀπαντᾶται πρόνον εἰς μεταλλικόν ὕδωρ τῆς πόλεως Wodhalla τῶν Ἡνωμένων Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς. Ἡνωμένον ὅμως εὑρίσκεται εἰς τό θαλάσσιον ὕδωρ, ἐκ τοῦ ὁποίου τό λαμβάνουν διάφορα θαλάσσια ζῷα καί φυτά. Εἰς μερικά εἴδη σπόγγων τό 12% τοῦ βάρους των ἀποτελεῖται ἀπό ἰώδιον. Ἡνωμένον ἐπίσης εὑρίσκεται εἰς τήν θυρεοϊδίνην, ἡ ὁποία περιέχει 9% ἰώδιον καί ἡ ὁποία ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδένος τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ σπουδαιοτέρα πηγή, ἐκ τῆς ὁποίας λαμβάνεται τό ἰώδιον, εἶναι τό νίτρον τῆς Χιλῆς, τό ἰωδικόν νάτριον ($NaJO_3$).

134.- Παρασκευή τοῦ ἰωδίου ἐν τῇ Βιομηχανίᾳ. Τό ἰώδιον ἐξάγεται κυρίως ἐκ τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς καί ἐκ τῆς τέφρας τῶν θαλασσίων φυκῶν. Ἐκχυλίζεται αὐτή δι' ὕδατος καί κατόπιν τό διάλυμα ἐξατμίζεται, ὁπότε παραμένει τό ἰωδιοῦχον νάτριον. Κατόπιν διά θερμάνσεως τούτου μετά θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4) καί ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (MnO_2) λαμβάνεται τό ἰώδιον.

135.- Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ ἰ. Τό ἰώδιον εἶναι σῶμα στερεόν κρυσταλλικόν, εἰδικοῦ βάρους 4,95. Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 114° Κελσίου καί ζέει εἰς θερμοκρασίαν 189° Κελσίου. Ὅταν θερμανθῇ ἀναδίδει ἰοχρόους πυκνούς ἀτμούς, οἱ ὁποῖοι συμπυκνοῦνται ἀμέσως εἰς κρυστάλλους ἐπί τῶν ψυχρῶν παρειῶν τῶν δοχείων. Οἱ ἀτμοί τοῦ ἰωδίου εἶναι βαρεῖς καί δυνάμεθα νά τούς μεταγγίσωμεν ἀπό δοχείου εἰς δοχεῖον. Τό ἰώδιον θερμαινόμενον ἐξαχνοῦται, δηλαδή μετα-

./.

τοῦτο εἶναι ὅμοια ὀτεφανόν μέ μεγάλην τεφράδα χρῶμα καί λάμψιν μεταλλικήν. Ἐπεύθεφον ὑποκυανόχρουν εἰς μεταλλικόν ὕδωρ τῆς πόλεως Wood κ.τ.λ. τῶν Ἡνωμένων Πολιτειῶν τῆς Ἀμεφικῆς. Ἡνωμένον ὅμως εφίσκεται εἰς τό φαλφόειον ὕδωρ, ἐκ τοῦ ὁποίου τό λαμβάνουν ἀλλοφοα φαλφόεια ὕδφα καί φυτά. Εἰς μεφικά εἴδη ὀπόγειων τό 10% τοῦ φάφους τῶν ὁποτελεῖται ἀπό ἰώδιον Ἡνωμένον ἐπίσης εὑφίσκεται εἰς τήν ὀυφεοτέλινην, ἡ ὁποία περιέχει φή ἰώδιον καί ἡ ὁποία ἐκκφίνεται ἐκ τοῦ ὀυφεοτόδε ἀδένος τοῦ ἀνθφώπου. Ἡ ὀκουδαιοτέφα πηγή ἐκ τῆς ὁποίας λαμβάνεται τό ἰώδιον εἶναι τό νιτφον τῆς Χιλῆς, τό Ἰωδικόν νάτφιον (Na J O3).

134.- Π α ρ α κ ε υ ή τ ο ῦ Ἰ ω δ ί ο υ ἐ ν τῇ Β ι ο μ η χ α ν ί ᾳ. Τό ἰώδιον ἐξάγεται κυρίως ἐκ τοῦ νιτφου τῆς Χιλῆς καί ἐκ τῆς τέφφης τῶν βαλαοσσίων φυκῶν. Ἐπεξυλίζεται αὕτη ὑπ' ὕδατος καί κατόπιν τό ὑδάφιμα ἐξατμίζεται, ὁπότε κοφυφεύει τό Ἰωδοχρυσόν νάτφιον. Κατόπιν ὑπό θεφμάνσεως τοῦτον μετά θειικοῦ ὀξέος (H2 SO4) καί ὑπεφοξειδίου τοῦ μαγγανίου (MnO2) λαμβάνεται τό ἰώδιον.

135.- Φ υ σ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Ἰ ω δ ί ο υ. Τό ἰώδιον εἶναι σῶμα στερεόν κρυσταλλικόν, εἰδικοῦ βάρους 4,95. Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 114° Κελσίου καί βφίσκεται εἰς θερμοκρασίαν 180° Κελσίου. Ὅταν θερμανθῇ ἀναβλύζει ἰοχρόους καπνοῦς ὑτροῦς, οἱ ὁποῖοι συμπυκνοῦνται ὑπό μορφήν εἰς κρυστάλλους ἐπί τῆς ψυχρᾶς κεφαλῆς τῆς ὀοχείου. Οἱ ὑτροί τοῦ ἰωδίου εἶναι βαφεῖς καί ἐνεργοῦν νά τοῦς μεταγγίσωμεν ἀπό ὀοχείου εἰς ὀοχεῖον. Τό ἰώδιον θεφμαινόμενον ἐξαχνοῦται, ὁπόταν μετα-

τρέπεται εἰς ἀτμούς χωρίς προηγουμένως νά τακῇ.

Διαλύεται ἐλάχιστα εἰς τό ὕδωρ, τό δέ διάλυμα τοῦτο εἶναι τό λεγόμενον ἰ ω δ ι ο ῦ χ ο ν ὕ δ ω ρ. Τό διάλυμα τοῦτο ἔχει χρῶμα κίτρινον. Τό ἰώδιον διαλύεται εὐκόλως ἐντός τοῦ οἰνοπνεύματος καί τό διάλυμα τοῦτο εἶναι τό πωλούμενον ἐν τοῖς φαρμακείοις βάμμα ἰ ω δ ί ο υ, καί τό ὁποῖον περιέχει 10% ἰώδιον.-

136.- Χ η μ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ϳ. Αἱ χημικαί ἰδιότητες τοῦ ἰωδίου εἶναι παρόμοιαι πρός τάς χημικάς ἰδιότητας τοῦ χλωρίου. Ἑνοῦται ἄνευ θερμάνσεως μετά πολλῶν στοιχείων ἀμεταλλων καθώς καί μετάλλων. Μετά τοῦ ὑδρογόνου ἑνοῦται ἀμέσως, σχηματίζον τό ὑ δ ρ ο ἰ ώ δ ι ο ν (HJ), τό ὁποῖον εἶναι ἀέριον ἄχρουν καί δριμείας ὀσμῆς. Ἴχνη ἰωδίου, ἐάν ἐπιδράσουν ἐπί διαλύματος ἀμύλου, προσδίδουν εἰς τοῦτο κυανοῦν χρῶμα.-

137.- Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ ϳ. Τό ἰώδιον ἔχει εὐρεῖαν ἐφαρμογήν εἰς τήν ἰατρικήν, ὡς ἀ ν τ ι σ η π τ ι κ ό ν. Ἐπίσης εἰς τήν παρασκευήν τῶν ἐκ πίσσης χρωστικῶν οὐσιῶν, εἰς δέ τήν φωτογραφικήν γίνεται χρῆσις τῶν ἀλάτων αὐτοῦ. Εἰς τήν ἰατρικήν γίνεται χρῆσις καί τοῦ ἰ ω δ ι ο ύ χ ο ν Κ α λ ί ο υ.-

τρέπεται εἰς ὑγροὺς χωρὶς προηγουμένως νὰ τηκῇ.

Διαλύεται ἐλάχιστα εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο εἶναι τὸ λεγόμενον ἰωδιοῦχον ὕδωρ. Τὸ διήλυμα τοῦτο ἔχει χρῶμα κιτρινον.Τὸ ἰώδιον διαλύεται εὐκόλως ἐκτὸς τοῦ οἰναπνεύματος καὶ τὸ διάλυμα τοῦτο εἶναι τὸ καλούμενον ἐν τοῖς φαρμακείοις βάμμα ἰωδίου.

137.-Χρῆσις τοῦ ἰωδίου. Τὸ ἰώδιον χρησιμεύει ἐπὶ τῶν χαυμάτων καὶ ἰδιοτήτες τοῦ ἰωδίου εἶναι παρόμοιαι πρὸς τὰς χλωρικὰς ἰδιότητες τοῦ χλωρίου. Ἐνοῦται ἄνευ θερμάνσεως μετὰ κοχλῶν σιδηρίου ὀφειλίων καὶ μετάλλων. Μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἑνοῦται ὑψόσως, σχηματίζον τὸ ὑδροιώδιον (HJ), τὸ ὁποῖον εἶναι ἄχρουν καὶ ὀξυτάτης ὀσμῆς. Ἴχνη ἰωδίου, ἐὰν ἐπιβρέσουν ἐπὶ διαλύματος ἀμύλου, προσλίβουν εἰσέτι καὶ μανόν χρῶμα.-

137.-Χρῆσις τοῦ ἰωδίου. Τὸ ἰώδιον ἔχει εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν ἰατρικήν, ὡς ἀντιπυρετικόν.

Ἐπίσης εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν ἐκ πλάνης χρωστικῶν ὑδωρῶν, εἰς δὲ τὴν φωτογραφικὴν γίνεται χρῆσις τῶν ἀλάτων αὐτοῦ. Εἰς τὴν ἰατρικὴν γίνεται χρῆσις καὶ τοῦ ἰωδοχρούχου καλίου.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'.

ΘΕΙΟΝ. Συμβ. S. Ἀτ. βάρος = 32

138.- Τό θεῖον ἐν τῇ φύσει. Τό θεῖον (κ. θειάφι) εἶναι σῶμα στερεόν, κιτρίνου χρώματος, φερόμενον εἰς τό ἐμπόριον ὑπό μορφήν κυλινδρικῶν ῥάβδων 4-5 ἑκατοστομ. διαμέτρου, ἤ καί ὑπό μορφήν κόνεως, χρησιμώτατον διά τήν θείωσιν(θειάφισμα) τῶν ἀμπέλων. Ἐν τῇ φύσει ἀπαντᾶται ἐλεύθερον καί ἡνωμένον εἰς μεγάλας ποσότητας. Ἐλεύθερον εἰς ἡφαιστειώδη μέρη, ὡς εἰς τήν Σικελίαν τῆς Ἰταλίας, τήν Λουϊζιάναν καί Τεξᾶς τῆς Ἀμερικῆς, καί τήν Ἰαπωνίαν. Ἐν Ἑλλάδι, ὡς αὐτοφυές, εἰς Μῆλον, Νίσυρον, Σουσάκι (μεταξύ Μεγάρων καί Καλαμακίου) Θήραν καί ἀλλαχοῦ.

Ἡνωμένον μετά τοῦ σιδήρου ἀποτελεῖ τό ὀρυκτόν, σιδηροπυρίτην (FeS_2). Μετά τοῦ μολύβδου ἀποτελεῖ τόν γαληνίτην (PbS). Μετά τοῦ ψευδαργύρου τόν σφαλερίτην (ZnS) κ.ἄ.

Ὑπό τήν μορφήν θειϊκῶν ἁλάτων ἀποτελεῖ τό θειϊκόν ἀσβέστιον (κ. γύψον. $CaSO_4$) εἰς μεγάλα ποσά. Ἐπίσης ἀπαντᾶται εἰς τά ἀέρια τῶν ἡφαιστείων καί τάς θειοπηγάς. Τό θεῖον εὑρίσκεται ἡνωμένον μετ' ἄλλων στοιχείων καί εἰς τόν ὀργανισμόν τῶν ζῴων καί τῶν φυτῶν, ὡς εἰς τάς λευκωματώδεις οὐσίας(λεύκωμα ᾠῶν) εἰς τά νεῦρα, τούς ὄνυχας, τάς τρίχας καί τήν χολήν.

139.- Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ θείου. Τό θεῖον ἐν ἀντιθέσει πρός τά μέταλλα εἶναι εὔθραυστον, ἄνευ μεταλλικῆς λάμψεως καί κακός ἀγωγός τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Θερμαινόμενον ἐντός τῆς χειρός διαστέλλεται ἀκανονίστως, οἱ δέ κρύσταλλοι τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ διαρρήγνυνται καί ἀκούεται μι-

κρός τριγωνός. Τό θεῖον ἀνήκει εἰς τήν ὁμάδα τῶν μεταλλοειδῶν στοιχείων. Τριβόμενον ἠλεκτρίζεται. Τό εἰδικόν βάρος αὐτοῦ εἶναι 2,05. Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 114° Κελσίου καί ζέει εἰς θερμοκρασίαν 448° Κελσίου, μεταβαλλόμενον εἰς σκοτεινῶς ἐρυθρόν ἀτμόν. Θερμαινόμενον εἰς θερμοκρασίαν 200° Κελσίου γίνεται πυκνόρευστον, καί εἰς 230° γίνεται τόσον πυκνόν, ὥστε, ἀναστρεφομένου τοῦ δοχείου, ἔνθα περιέχεται, δέν χύνεται. Εἰς δέ τήν θερμοκρασίαν τῶν 250° Κελσίου, γίνεται καί πάλιν ρευστόν. Ἐάν θερμάνωμεν τό θεῖον εἰς θερμοκρασίαν 200° Κελσίου καί ψύξωμεν τοῦτο ἐντός ψυχροῦ ὕδατος, λαμβάνομεν μᾶζαν ἐλαστικήν καί εὔπλαστον, τό καλούμενον π λ α σ τ ι κ ό ν ἄ μ ο ρ φ ο ν θ ε ῖ ο ν, τό ὁποῖον μετά τινας ἡμέρας καθίσταται κίτρινον εὔθραστον. Τό θεῖον δέν διαλύεται ἐντός τοῦ ὕδατος, εἶναι ὅμως εὐδιάλυτον εἰς διθειοῦχον ἄνθρακα (CS_2).

Πειράματα. 1ον) Ἐάν ἐξατμίσωμεν διάλυμα θείου εἰς διθειοῦχον ἄνθρακα, τότε λαμβάνομεν μικρούς κρυστάλλους, οἱ ὁποῖοι, παρατηρούμενοι διά φακοῦ, φαίνονται, ὅτι ἔχουσιν 8 ἕδρας. Ἑπομένως ἀνήκουν εἰς τό ὀ κ τ α ε δ ρ ι κ ό ν ἢ ὀ ρ θ ο ρ ο μ β ι κ ό ν κρυσταλλικόν σύστημα. Ἡ μορφή αὕτη τῶν κρυστάλλων τοῦ θείου εἶναι ἡ συνήθης.

2ον) Ἐάν θερμάνωμεν ταχέως τό ὀκταεδρικόν θεῖον εἰς θερμοκρασίαν 114° Κελσίου, τήκεται. Ἐάν ἀφήσωμεν τοῦτο νά ψυχθῇ καί θραύσωμεν τό κατά τήν ἐπιφάνειαν στερεοποιηθέν θεῖον καί χύσωμεν τό περιεχόμενον ρευστόν θεῖον, παρατηροῦμεν πάλιν διά φακοῦ ὅτι τά τοιχώματα τοῦ δοχείου καλύπτονται ὑπό διαφανῶν κρυστάλλων, ἐν εἴδει βελονῶν ἐκ θείου, αἱ ὁποῖαι ἔχου-

./.

κρός τριτμός. Τό θείον ἐνίκει εἰς τήν ὀμάδα τῶν μετα-
λλοειδῶν στοιχείων. Τμμόδεικνον ἠλεκτρίζετον. Τό εἰδικόν
βάρος αὐτοῦ εἶναι 2,05. Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 114°
Κελσίου καί βράζει εἰς θερμοκρασίαν 440° Κελσίου. Μετα-
βάλλόμενον εἰς ὀστεινῆς φύσεως ὑμνόν. Θερμαινόμενον
εἰς θερμοκρασίαν 200° Κελσίου γίνεται πυκνόρρευστον.
εἰς 250° γίνεται τόσον πυκνόν. Ὥστε. ἀναστρεφομένου
τοῦ δοχείου, ἔνδον κρατεῖται. δέν χύνεται. Εἰς ἐξ τήν
θερμοκρασίαν τῶν 250° Κελσίου. γίνεται καί κάμνει ὑγρ-
ότόν. Ἐάν θερμάνωμεν τό θεῖον εἰς θερμοκρασίαν 300°
Κελσίου καί χύσωμεν τοῦτο ἐντός ψυχροῦ ὕδατος, λαμβά-
νομεν μάζαν ἐλαστικήν καί εὔκαμπτον. τό καλούμενον
κ α ο υ τ ι κ ό ν Ἐ ν ρ ο ρ ρ ο υ ν θ ε ῖ ο ν. τό ὁποῖον
μετά τινας ἡμέρας καθίσταται κίτρινον εὐθραυστον. Τό
θεῖον δέν διαλύεται ἐντός τοῦ ὕδατος. εἶναι ὅμως εὐ-
διάλυτον εἰς διθειοῦχον ἄνθρακα (CS_2).
Ἐάν ἐξατμίσωμεν διάλυμα θείου εἰς διθειοῦχον
ἄνθρακα, τότε λαμβάνομεν κρυστάλλους κανονικούς ὁμοι-
ου) Ἐάν ἐξατμίσωμεν διάλυμα θείου εἰς διθειοῦχον
ου. κρυστηροῦμενον διά φυσικοῦ μικροσκοπίου, ἴστε ἔτοιμα ὁ
ἔδραν. Ἐκομίσαμεν ἀνάμιξιν εἰς τό ὁ κ τ α ε δ ρ ι κ ό ν
Ἠ λ ε κ τ ρ ο μ α γ ν η τ ι κ ό ν κρυσταλλικόν σύστημα. Ἡ
μορφή αὐτή τῶν κρυστάλλων τοῦ θείου εἶναι ἡ συνήθης.
βον) Ἐάν θερμάνωμεν ταχέως τό ὀκταεδρικόν θεῖον
εἰς θερμοκρασίαν 114° Κελσίου. τήκεται. Ἐάν βράδυ-
νεν τοῦτο νά ψυχθῇ καί θρεύσωμεν τό κατά τήν ἐπιφά-
νειαν στερεοποιηθέν θεῖον καί χύσωμεν τό περιεχόμενον
ἐντός στερεοποιηθέν θεῖον κάμνει ὅτι φανερ ὅτι τό
τοιχώματα τοῦ δοχείου καλύπτονται ὑπό βελονοειδῶν κυ-
στάλλων, ἐν εἴδει βελονῶν, ἐν θείου, αἱ ὁποῖαι ἔχου-

σι σχῆμα π ρ ι σ μ α τ ι κ ό ν. Ἑπομένως τό θεῖον κρυσταλλοῦται καί εἰς ὀ κ τ ά ε δ ρ α καί εἰς π ρ ί σ μ α τ α, ἀνήκοντα εἰς δύο διάφορα κρυσταλλικά συστήματα. Ἄρα τό θεῖον εἶναι σῶμα δ ί μ ο ρ φ ο ν καί ἑκάστη τῶν μορφῶν χαρακτηρίζεται ὑπό διαφόρους ἰδιότητας.

140.- Χ η μ ι κ αί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ θ ε ί ο υ.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ. 1ον) Τό θεῖον καίεται εἰς τόν ἀέρα μετά κυανῆς φλογός, ὁπότε, ἑνούμενον μετά τοῦ ὀξυγόνου, ἀποτελεῖ τό ἀέριον διοξείδιον τοῦ θείου (SO_2).

2ον) Λειοτριβούμενον καί ἑνούμενον μετά χλωρικοῦ Καλίου ($KClO_3$), τό ὁποῖον εἶναι ὀξειδωτικόν σῶμα, διά κρούσεως ἐκπυρσοκροτεῖ.

3ον) Ἐάν ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμάνωμεν μέχρι ζέσεως θεῖον καί εἰσαγάγωμεν ἐντός αὐτοῦ ἑλικοειδές σύρμα ἐκ χαλκοῦ, τό σύρμα ἀκτινοβολεῖ, διότι σχηματίζεται θ ε ι ο ῦ χ ο ς χ α λ κ ό ς (CuS_2). Ἐάν τό σύρμα τοῦ θειούχου χαλκοῦ τό φέρωμεν εἰς φλόγα λύχνου Bunsen, τότε καίεται τό θεῖον τῆς ἐπιφανείας τοῦ σύρματος καί μένει τό σύρμα ἐκ θειούχου χαλκοῦ.

4ον) Τό θεῖον ἑνοῦται μετά τοῦ σιδήρου καί ἀποτελεῖ τόν θειοῦχον σίδηρον (FeS). Πρός τοῦτο ἀναμειγνύομεν καλῶς 10 γραμμάρια βινισμάτων καθαροῦ σιδήρου μετά 6 γραμμ. ἀνθέων θείου. Εἰσάγομεν τό μῖγμα ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος καί θερμαίνομεν ἰσχυρῶς τό ἄνω τμῆμα τοῦ ἐν τῷ σωλῆνι μίγματος. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι τό μῖγμα ἐρυθροπυροῦται καί ἡ ἐρυθροπύρωσίς του αὕτη προχωρεῖ καθ'ὅλην τήν ἔκτασιν τοῦ μίγματος, καίτοι ἔχομεν ἐν τῷ μεταξύ ἀπομακρύνει τήν φλόγα, διά

./.

σε σχήμα π ρ ι σ μ α τ ι κ ό ν. Ἐπανέλαβε τὸ θεῖον κρυσταλλούται καὶ εἰς ὀκτάεδρα καὶ εἰς π ρ ί σ μ α τ α , ἀνήκοντα εἰς δύο διάφορα κρυσταλλικὰ συστήματα. Ἄρα τὸ θεῖον εἶναι ὅμως δ ί μ ο ρ φ ο ν καὶ ἐκάστη τὴν μορφὴν χαρακτηρίζεται ὑπὸ διακεκριμένου εἴδους.

140.- Χ η μ ι κ ο ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ θ ε ί ο υ.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ. 1ον) Τὸ θεῖον καίεται εἰς τὸν ἀέρα μετὰ καταφῆ φλογός, ὁποία, ἐνώνεται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, μετατρέπει τὸ ἀέριον διοξείδιον τοῦ θείου (SO_2). 2ον) Λειοτριβούμενον καὶ ἑνούμενον μετὰ χυμικοῦ καλίου ($KClO_3$), τὸ ὁποῖον εἶναι ἰσχυρὸν ὀξειδωτικόν, διὰ κρούσεως ἐκπυροκροτεῖ.

3ον) Ἐὰν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θέρμανωμεν μεχρὶ ἐξόσεως θεῖον καὶ εἰσαγάγωμεν ἐντὸς αὐτοῦ ἐγκοκκίδες ὑδρίας ἐκ χαλκοῦ, τὸ ὑδρία ἀντιλαμβάνεται, ἀλλὰ ὀχυρατεῖται ὑπὸ τοῦ θείου χαλκός (Cu_2S). Ἐὰν τὸ ὑδρία τοῦ θειοῦχου χαλκοῦ τὸ θέρμωμεν εἰς ἀέρα χύλινον (βλ. κεφ.), ὅτε καίεται τὸ θεῖον τῆς ἐνώσεως αὐτοῦ καὶ μένει τὸ ὑδρία ἐκ θειοῦχου χαλκοῦ. 4ον) Τὸ θεῖον ἑνώνεται μετὰ τοῦ ἀργύρου καὶ σχηματίζει τὸν θειοῦχον ἄργυρον (Ag_2S). Πρὸς τοῦτο ἀναμειγνύομεν κατὰ 10 γραμμάρια ἀκριβῶς κεκαθαρμένου ἀργύρου μετὰ 8 γραμμ. ἀνθέων θείου. Εἰσάγομεν τὸ μίγμα ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος καὶ θερμαίνομεν ἰσχυρῶς τὸ ἄνω τμῆμα τοῦ ἐν τῇ σωλῆνι μίγματος. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι τὸ μίγμα ἐξαναφλέγεται καὶ ἡ ἀντίδρασις αὕτη προχωρεῖ καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν τοῦ μίγματος, καὶ τοῦ ἔχομεν ἐν τῇ μετέπειτα ἀποκαλύψει τὴν ἀνάγκη διὰ

τῆς ὁποίας ἐν ἀρχῇ ἐθερμάνθημεν αὐτό. Κατόπιν ἀμαυροῦται τό μίγμα καί ἀποτελεῖ ἕν στερεόν σῶμα, τόν σχηματισθέντα θειοῦχον σίδηρον (FeS).

5ον) Ἄν καί τό θεῖον εἶναι σῶμα δίμορφον, αἱ χημικαί ἰδιότητες αὐτοῦ εἶναι αἱ αὐταί καί εἰς τάς δύο μορφάς του.

6ον) Ἐάν εἰσαγάγωμεν τεμάχια θείου ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, περιέχοντος ὕδωρ, παρατηροῦμεν ὅτι τό θεῖον δέν διαλύεται· ἐνῷ ἐάν ἀντί ὕδατος ἔχομεν αἰθέρα, ἤ αἰθέρια ἔλαια, παρατηροῦμεν ὅτι διαλύεται ἐλάχιστα. Ἐάν ὅμως ρίψωμεν τεμάχια θείου ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, περιέχοντος διθειοῦχον ἄνθρακα, βλέπομεν ὅτι ταῦτα διαλύονται εὐκόλως.

141.- Ἐξαγωγή τοῦ θείου. 1ον) Ἐκ τῶν θειοχωμάτων τῆς Σικελίας. Ἅπαν τό ἐν τῷ ἐμπορίῳ φερόμενον θεῖον ἐξάγεται ἐκ τοῦ αὐτοφυοῦς θείου, τό ὁποῖον εὑρίσκεται ἐντός τοῦ ἐδάφους, μεμιγμένον μετά γαιωδῶν οὐσιῶν, τάς ὁποίας ἀπομακρύνομεν διά τήξεως καί ἀποστάξεως. Ἀπό 2000 ἐτῶν ἐξάγεται θεῖον ἐκ τῶν θειοχωμάτων τῆς Σικελίας, τά ὁποῖα ἔχουν περιεκτικότητα 15-25% θείου. Καί ἐάν μέν αἱ γαιώδεις οὐσίαι εἶναι ὀλίγαι, τότε λαμβάνεται τό θεῖον δι' ἁπλῆς τήξεως ἐντός λέβητος, καθ' ὅσον τό μέν θεῖον τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 114° Κελσίου, αἱ δέ γαιώδεις οὐσίαι καθιζάνουν. Ἄν ὅμως αἱ γαιώδεις οὐσίαι εἶναι πολλαί, τότε ἀποστάζομεν τό θεῖον ἐντός χυτοσιδηρῶν δοχείων καί διοχετεύομεν τόν ἀτμόν αὐτοῦ εἰς πλινθοκτίστους χώρους θερμοκρασίας κατωτέρας τῶν 112° Κελσίου, ὁπότε λαμβάνομεν τό θεῖον ὑπό μορφήν λεπτῆς κόνεως, καλουμένου ἄνθη θείου. Ἄν ὅμως ἡ θερμοκρασία τῶν χώρων

τῆς· ὁποῖος ἐν ὑγρῇ ἐθερμάνθη αὐτό· ἐστάκη θαυμαστόν τό μέγιστον καί ὁποτέχει ἐν ἀτεφεσόν σῶμα, τόν ὀχυματοθέν-τα θ ε ρ ο ῦ χ ο ν σ ί δ η ρ ο ν (Fe ^{3}).

Βον) Ἄν καί τό θεῖον εἶναι σῶμα, εἰκόσφον αἱ χαμηλαί ἰδιότητες αὐτοῦ εἶναι αἱ αὐταί καί εἰς τάς δύο ἀποφάσεις του.

Γον) Ἐάν εἰσαγάγωμεν τεμάχιον θεῖον ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, ἀναλύοντες ὑφῶ, παρατηροῦμεν ὅτι τό θεῖον δέν διαλύεται· ἐάν ἐάν ἀντί ὕδατος ἔχωμεν αἰθέρα ἢ αἰθέριον ἔλαιον, παρατηροῦμεν ὅτι διαλύεται ἀλύχιστα. Ἐάν ὅμως θέλωμεν τεμάχιον θεῖον ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, ἀναλύοντος διαθείου ἀνθρακα, βλέπομεν ὅτι ταχέως διαλύεται εὐκόλως.

141.- Ἐ ξ α γ ω γ ή τ ο ῦ θ ε ί ο υ. (Ἐ κ τ ῶ ν θ ε ι ο χ ω ρ η τ ῶ ν τ ῆ ς Ἐ λ λ η ν ι κ ῆ ς.) Ἄφαν τό ἐν τῇ ἐμπορίᾳ πεφόρεμον θεῖον ἐξάγεται ἐκ τοῦ αὐτοφυοῦς θείου, τό ὁποῖον εὑρίσκεται ἐντός τοῦ ἐδάφους, περιμένον μετά χαμηλῶν αὐλῶν, τάς ὁποίας ὀνομαζόμεν ἐπί τέφρας καί ὁποτέχεως. Ἀπό 2000 ἐτῶν ἐξάγεται θεῖον ἐκ τῶν θειοχωμάτων τῆς Σικελίας, τά ὁποῖα ἔχουν κεφαλικότητα 15-20% θεῖον. Καί ἐάν μέν αἱ χαμηλαί αὐλαί εἶναι ὀλίγαι, τότε λαμβάνεται τό θεῖον ἐπί ὁμαλῆς τέφρας ἐντός λέβητος, καθ' ὅσον τό μέν θεῖον τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 114° κελσίου, αἱ δέ χαμηλαί αὐλαί καθαίνονται. Ἄν ὅμως αἱ χαμηλαί αὐλαί εἶναι πολλαί, τότε ἀποστάζομεν τό θεῖον ἐντός χυτοσιδηρῶν δοχείων καί ἀποχετεύομεν τόν ἀτμόν αὐτοῦ εἰς κλιβανοειδεῖς χώρους θερμοκρασίας κατωτέρας τῶν 119° κελσίου, ὅπου τοῦτο λαμβάνουν τό θεῖον ὑπό μορφήν λεπτῆς κόνεως, καλουμένην ἄνθος θείου. Ἄν ὅμως ἡ θερμοκρασία αὐτή χάσῃ

εἶναι ἀνωτέρα τῶν 112° Κελσίου, τότε τό ἐκ τῆς ἀποστάξεως θεῖον συλλέγεται, ὡς τετηγμένον, εἰς τό κάτω μέρος τῶν πλινθοκτίστων θαλάμων καί ἐκεῖθεν χύνεται ἐντός ξυλίνων τύπων. Οὕτω λαμβάνομεν καθαρόν ῥομβόμορφον θεῖον.-

2ον) Μέθοδος ἐξαγωγῆς τοῦ θείου ἐν Ἀμερικῇ.- Ἐπειδή τά θειοχώματα εἰς τήν Λουϊζιάναν καί τό Τέξας τῆς Ἀμερικῆς εὑρίσκονται εἰς βάθος 150 μέτρων ἀπό τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους, εἰς ἐδάφη, ὅπου εἶναι ἀδύνατος ἡ κατασκευή στοῶν, ἐφαρμόζεται ἡ ἑξῆς μέθοδος ἐξαγωγῆς τοῦ θείου. Ἐντός τοῦ ἐδάφους καί μέχρι τοῦ θειοστρώματος εἰσάγεται σύστημα σιδηροῦν ἐκ τριῶν συγκεντρωτικῶν σωλήνων. Διά τοῦ ἐξωτερικοῦ σωλῆνος διαβιβάζονται ἀτμοί ὕδατος θερμοκρασίας 160° Κελσίου, οἱ ὁποῖοι τήκουν τό θεῖον. Διά τοῦ ἐσωτερικοῦ σωλῆνος τοῦ συστήματος εἰσάγεται πεπιεσμένος ἀήρ, ὁ ὁποῖος ἀναγκάζει τό τετηγμένον θεῖον νά ἀνέλθῃ διά τοῦ μεσαίου σωλῆνος μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους. (Εἰκ. 33)

Τό θεῖον τοῦτο εἶναι σχεδόν τελείως καθαρόν, περιεκτικότητος 99, 8% καί δέν ἔχει πλέον ἀνάγκην καθαρισμοῦ.

142.- Χρήσεις τοῦ θείου. Τό θεῖον χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατασκευήν τῶν πυρείων, τῶν πυροτεχνημάτων, τῆς πυρίτιδος καί τῶν θειοχρωμάτων. Ἐπίσης εἰς τήν θείωσιν τῶν ἀμπέλων κατά τῆς νόσου τῶν ἀμπέλων, ὡ ἴ δ ι ο ν, πρός θείωσιν τῶν οἰνοβαρελίων, πρός θείωσιν τοῦ καουτσούκ διά προσθήκης εἰς τοῦτο 4-10% θείου. Τό θειωμένον καουτσούκ διατηρεῖ τήν ἐλαστικότητά του εἰς ὅλας τάς θερμοκρασίας. Ὁ ἐ β ο ν ί τ η ς

./.

εἶναι ὑψωμένο τὴν 110ο κεκλίσεν τότε τὸ ἐκ τῆς ὑποστά-
σεως θεῖον συλλέγεται, ὡς τετμημένον εἰς τὸ κάτω μέρος
τῶν ηλεκτροκλίστων θαλάμων καὶ ἐκεῖθεν χύνεται ἐντὸς
ξυλίνων τίκων. Οὕτω λαμβάνομεν καθαρὸν βραδόφοφον
θεῖον.-

Ρον) Μ ἐ θ ο δ ο ς ἐ ξ α γ ω γ ῆ ς τ ο ῦ θ ε ί ο υ
ἐν Ἀ ν τ ε ρ κ ῇ. Ἀπεκτᾶται τὸ ἀεροχάνετα εἰς τὴν λουτ-
ρίνον καὶ τὸ τέλος τῆς ἀμφιπλῆς εὐρίσκονται εἰς βά-
θος 150 μέτρων ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους, εἰς ἐ-
δάφη ὅπου εἶναι ἀδύνατος ἡ κατασκευὴ ὀτομν ἐφαρμόζε-
ται ἡ ἐξῆς μέθοδος ἐξαγωγῆς τοῦ θείου. Ἐντὸς τοῦ ἐ-
δάφους καὶ μεχρι τοῦ βεοστρώματος εἰσάγεται αὐστηρα
ὀλόμπορον ἐν τριῶν ὁμοκεντρικῶν σωλήνων. Διὰ τοῦ ἐκτω-
τερικοῦ σωλήνος διαβιβάζονται ὑπατοι ὑδατοι θερμοκρα-
σίας 160ο κελσίου οἱ ὁποῖοι τήκουν τὸ θεῖον. Διὰ τοῦ
ἐσωτερικοῦ σωλήνος τοῦ συστήματος εἰσάγεται πεπιεσμέ-
νος ἀήρ, ὁ ὁποῖος ἀναγκάζει τὸ τετηγμένον θεῖον νὰ
ἀνέλθῃ διὰ τοῦ μεσαίου σωλήνος μέχρι τῆς ἐπιφανείας
τοῦ ἐδάφους. (εἰκ. 11)

Τὸ θεῖον τοῦτο εἶναι ἀχεδὸν τελείως καθαρόν, περιεχο-
μένου 99,5 καὶ δὲν ἔχει ἀνάγκην ἀναβαπτισμοῦ.

142.-Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ θ ε ί ο υ. Τὸ θεῖον χρησιμοποι-
εἶται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρείων, τῶν πυροτεχνη-
μάτων, τῆς πυρίτιδος καὶ τῶν βεοχημικῶν. Ἐπίσης
εἰς τὴν θείωσιν τῶν ἀμπέλων κατὰ τῆς νόσου τῶν ἀμπε-
λῶν (ὠίδιον τοῦ Τακέρ). Ἀπὸ θείωσιν τῶν οἰνοφόρων λέγω. Ἀπὸ
θείωσιν τοῦ κοσυτοῦκ διὰ προσθήκης εἰς τόνον 4-10%
θείου. Τὸ θειωμένον κομποῦκ διατηρεῖ τὴν ἐλαστικό-
τητά του εἰς ὅλας τὰς θερμοκρασίας. Ὁ ἐ λ ε γ χ ο ς

τόν ὁποῖον χρησιμοποιοῦμεν ὡς μονωτικόν σῶμα εἰς τόν ἠλεκτρισμόν, εἶναι θειωμένον καουτσούκ, τό ὁποῖον περιέχει 30% θεῖον.

Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω χρήσεων τό θεῖον χρησιμοποιεῖται, ὡς θά ἴδωμεν, κατά μεγάλα ποσά εἰς τήν βιομηχανίαν τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος, εἰς τήν παρασκευήν τοῦ θειώδους ἀσβεστίου καί μαγνησίου, τά ὁποῖα μεταχειρίζονταιεἰς τήν βιομηχανίαν τοῦ χάρτου. Ἀκόμη χρησιμεύει καί πρός κατάσβεσιν τῶν πυρκαϊῶν, διότι τό ἐκ τῆς καύσεως αὐτοῦ παραγόμενον διοξείδιον τοῦ θείου δέν διατηρεῖ τήν καῦσιν. Μεγάλη χρῆσις τοῦ θείου γίνεται καί εἰς τήν φαρμακευτικήν, πρός παρασκευήν διαφόρων ἀλοιφῶν.

Ἑνώσεις τοῦ θείου μεθ' ὑδρογόνου

143.- Ὑδρόθειον (H_2S). Διαβιβάζομεν βραδέως ρεῦμα ξηροῦ ὑδρογόνου διά θείου θερμαινομένου εἰς θερμοκρασίαν 300° Κελσίου ἐντός δυστήκτου ὑαλίνου σωλῆνος (σχ. 34) Τότε μέρος τοῦ ὑδρογόνου ἑνοῦται μετά τοῦ θείου εἰς ἓν ἀέριον δυσαρέστου καί χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, τό ὁποῖον καλεῖται ὑδρόθειον(H_2S) καί οὕτως ἐκ τοῦ ἄλλου ἄκρου του σωλῆνος ἐξέρχεται μεῖγμα τοῦ ὑδροθείου καί τοῦ μή λαβόντος μέρος εἰς τήν ἀντίδρασιν ὑδρογόνου:

$$H_2 + S \longrightarrow H_2S.$$

144.- Παρασκευή τοῦ ὑδροθείου ἐν τῷ χημικῷ ἐργαστηρίῳ. Εἰς τά χημικά ἐργαστήρια τό ὑδρόθειον παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπί θειούχου σιδήρου. Κατά τήν ἀντίδρασιν παράγεται χλωριοῦχος σίδηρος καί ὑδρόθειον (σχ.35) : $FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$

τὸν ὁποῖον χρησιμοποιοῦμεν ὡς μονωτικὸν σῶμα εἰς τὸν ἠλεκτρισμόν, εἶναι θειοῦχον κασσίτερος, τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται 30% θεῖον.

Ἐκτὸς τῶν ἀναφερθέντων τὸ θεῖον χρησιμοποιεῖται, ὡς ἤδη εἴπαμεν, κατὰ μεγάλα ποσὰ εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ βεντικοῦ ὀξέος, εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ βεντιόνου ὑφεστίου καὶ μαγνησίου, τὰ ὁποῖα μετατρέπονται εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ χάρτου. Ἐπίσης χρησιμεύει καὶ πρὸς κατασβέσεις τῶν ἀμπελῶν, διότι τὸ ἐν τῇ ἀπόφασεως αὐτοῦ παραγόμενον διοξείδιον τοῦ θείου δὲν διατρώγει τὴν ἀμπελον. Μεγάλη χρῆσις τοῦ θείου γίνεται καὶ εἰς τὴν φαρμακευτικήν, πρὸς παρασκευὴν διαφόρων ἀλοιφῶν.

Ἐ ν ω σ ε ι ς τ ο ῦ θ ε ί ο υ μ ε θ ' ὑ δ ρ ο γ ό ν ο υ

143.- Ὑ δ ρ ὸ θ ε ι ο ν (H_2S) : Διαφέρουσα ἰδιότητα ἐκ τῶν ἄλλων ὑδροθείων ἀερίων ἀποτελεῖ τὸ ὑδρόθειον ὑπὸ θείου ὀφειλόμενον εἰς θερμοκρασίαν 300° περίπου ἀνάλογον ὑγροῦ ὀμβρίου ὕδατος (σχ. 39) Τόσον μέρος τοῦ ὑδροθείου ἐνοῦται μετὰ τοῦ θείου εἰς ἓν ἄλατον διαφανὲς καὶ κρυσταλλωτὸν μὲ ὀσμὴν, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑδροθειοῦχον H_2S) καὶ ὀλίγον ἐκ τοῦ ἀερίου ἀμφίου τοῦ ὀμβρίου ἐξέρχεται μεγάλο ποσὸν ὑδροθείου καὶ τοῦ μὲ λαβόντος μέρους εἰς τὴν ἀντιδρασιν ὑδροθείου.

$$H_2 + S \longrightarrow H_2S$$

144.- Π ε ρ ι κ α ὶ ὑ δ ρ ο θ ε ί ο υ ἐ ν τ ῷ χ ω ρ ι κ ῷ ὑ δ ρ ο α τ μ ο ῇ : Εἰς τὸ χωρικὸ ὑδατοστόμιον τὸ ὑδρόθειον παρασκευάζεται ἀπὸ ἀναβράσεως ὑδροθείου ὀξέος καὶ θειοῦχου σιδήρου. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν κορυφοῦται χλωροῦχος ἀμμώνιος καὶ ὑδροθειοῦχον (H_2S) $FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$

145.- Τό ὑδρόθειον ἐν τῇ φύσει. Τό ὑδρόθειον ἀπαντᾷ μεταξύ τῶν ἐξ ἡφαιστείων ἀναθυμιάσεων, καθώς καί εἰς τά θειοῦχα ὕδατα, ἐν οἷς περιέχεται διαλελυμένον. Τοιαῦτα θειοῦχα ὕδατα ἀποτελοῦν ἰαματικάς πηγάς, ὡς ἐν Μεθάνοις καί Κυλλήνῃ. Ἐπίσης παράγεται κατά τήν ἀποσύνθεσιν θειούχων ὀργανικῶν ἑνώσεων (σεσηπότα ᾠά, ὑπόνομοι κλπ.), ἡ δέ παρουσία του προδίδεται ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς αὐτοῦ δυσοσμίας.

146.- Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ ὑδροθείου. Τό ὑδρόθειον εἶναι ἀέριον ἄχρουν χαρακτηριστικῶς δυσαρέστου ὀσμῆς μέ γεῦσιν ὑπόγλυκον. Εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος (πυκν. 1,18), διαλύεται δ' ὀλίγον εἰς τό ὕδωρ. Εἷς ὄγκος ὕδατος ἀπορροφᾷ τριπλάσιον ὄγκον ὑδροθείου καί ἀποτελεῖ διάλυμα, τό ὁποῖον ἔχει τάς αὐτάς ἰδιότητας μέ τό ἀέριον ὑδρόθειον. Τό διάλυμά του εἰς ὕδωρ καλεῖται ὑδροθειοῦχον ὕδωρ καί ἔχει ἰδιότητας ὀξίνους. Τό ἀέριον ὑδρόθειον ἀναφλέγεται, καιόμενον μετά κυανῆς φλογός. Εἶναι δηλητηριῶδες καί εἰσπνεόμενον εἰς μικρά ποσά φέρει μεφαλαλγίαν, ἐνῷ εἰς μεγάλας ποσότητας (3-4%) καί αὐτόν τόν θάνατον. Ὡς ἀντίδοτον τῆς ἐξ αὐτοῦ δηλητηριάσεως δίδεται λίαν ἠραιωμένον χλῶριον. Ὑπό πίεσιν 17 ἀτμοσφαιρῶν ὑγροποιεῖται.

147.- Χημικαί ἰδιότητες τοῦ H_2S. 1) Τό ὑδρόθειον ἐκτιθέμενον εἰς τόν ἀέρα ὑπό τήν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός καί τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος διασπᾶται βραδέως καί μετατρέπεται εἰς ὕδωρ καί θεῖον:

$$2H_2S + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2S.$$

2) Μίγμα ἑνός ὄγκου ὑδροθείου καί τριῶν ὄγκων ὀξυγό-

./.

146.- Τ ό δ ι ά ν ο ν ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι. Τό ὑδρό-
θειον ἀπαντᾶ μεικτό, τήν δέ ὀξυγόνον ἀνόμωνα ἀφόμου.
καθώς καί εἰς τά θειοῦχα ὕδατα, ἐν οἷς περιέχεται
διαλελυμένον. Ἐπειδή θειοῦχα ὕδατα ἀποτελοῦν ἐκπατα-
κῆς πηγάς, ὡς ἐν Μεσόγειοις καί Λυχνίαν. Ἐπίσης παρό-
γεται κατά τήν ἀποσύνθεσιν φυτικῶν ὀργανισμῶν ἐνώσεων
(φυσικόν ἀέριον, ἑκλυόμενον κλπ.), ἐξ ἀποκοπῆς τοῦ πρω-
τίστου ἐκ τῆς χρωματικῆς αὐτοῦ ἀποκοπῆς.

147.- Φ υ σ ι κ ά ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ὑ δ ρ ο θ ε ί ο υ.
Ὁ ὑ. Τό ὑδρόθειον εἶναι ἀέριον ἄχρουν χαρακτηριστικῆς
δυσοσμίας ὁμοῖας μέ γεύσιν ὑπόγλυκυν. Εἶναι βαρύτερον
τοῦ ἀέρος (μοριακ. βάρος 34). Διαλύεται ὀλίγον εἰς τό ὕδωρ.
εἰς ὄγκος ὕδατος ἀποροφᾷ τριπλάσιον περίπου ὄγκον ὑδρο-
θείου καί ἀποκαλεῖ διάλυμα, τό ὁποῖον ἔχει τάς αὐτάς
ἰδιότητας μέ τό ἀέριον ὑδρόθειον. Τό διάλυμα τοῦ εἰς
ὕδωρ καλεῖται ὑ δ ρ ο θ ε ι ο ῦ χ ο ν ὑ δ ω ρ καί ἔ-
χει ἰδιότητας ὀξέος. Τό ἀέριον ὑδρόθειον ἀναφλέγεται
καθόλου μετά μικρᾶς ἔκρηξεως. Εἶναι ἐξαιρετικῶς καί
εἰσπνεόμενον εἰς μικρᾶ ποσά φέρει μεταβολάς καί
εἰς μεγάλας ποσότητας (3-4%) καί αὐτόν τόν θάνατον.
Μέ ἀντίδοτον τῆς ἐξ αὐτοῦ δηλητηριάσεως λέγεται λίαν
ἀραιωμένον χλώριον. Ὑπό πίστιν ἡ ἀναπνοή ἐν ὑπαίθρῳ ὑγρα-
νοῦται.

147.- Χ η μ ι κ ά ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ H₂S. α) Τό
ὑδρόθειον ἀντιδᾷ μεικτό εἰς τόν βαθμόν καί τήν ἰσχύν
τοῦ ὑδατος καί τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ἀναπτύσσει φλόγα
καί μετατρέπεται εἰς ὕδωρ καί θειικόν

$$2H_2S + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2S$$

β) Ἐλλείψει ἐνός ὄγκου ὑδροθείου καί τριῶν ὄγκων ὀξυγό-

νου, προσεγγίσει φλογός ἐκπυρσοκροτεῖ, παραγομένου διοξειδίου τοῦ θείου καί ὑδρατμῶν:

$$H_2S + O_3 \longrightarrow H_2O + SO_2.$$

3) Τό H_2S ὑπό τήν ἐπίδρασιν τῶν ἀλογόνων στοιχείων χλωρίου, ἰωδίου κλπ. ἀποσυντίθεται, παραγομένου ὑδροχλωρίου καί ἀποβαλλομένου θείου:

$$H_2S + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S.$$

4) Ἡ ἐπίδρασις τοῦ H_2S ἐπί διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ μολύβδου παράγει μέλανα θειοῦχον μόλυβδον (PbS_2). Ἡ ἰδιότης αὕτη χρησιμοποιεῖται διά τήν ἄμεσον ἀνίχνευσιν τοῦ ὑδροθείου. Ἐάν ἐπί τεμαχίου λευκοῦ χάρτου γράψωμεν διά διαλύματος ὀξικοῦ μολύβδου καί ἐκθέσωμεν τόν χάρτην εἰς ἀτμόσφαιραν ὑδροθείου τά γράμματα μελανοῦνται.

148.- Χρήσεις τοῦ ὑδροθείου. Τό ὑδρόθειον χρησιμεύει εἰς τήν ἀναλυτικήν χημείαν, διότι ἀποτελεῖ σπουδαῖον ἀντιδραστήριον πρός προσδιορισμόν καί χωρισμόν τῶν μετάλλων.

Ἑνώσεις τοῦ θείου μετά τοῦ ὀξυγόνου.

149.- Διοξείδιον τοῦ θείου (SO_2). Τό θεῖον μετά τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζει διάφορα ὀξείδια, τά σπουδαιότερα τῶν ὁποίων εἶναι τό διοξείδιον τοῦ θείου (SO_2) καί τό τριοξείδιον τοῦ θείου (SO_3).

150.- Παρασκευή τοῦ SO_2 ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ. Διά νά παρασκευάσωμεν SO_2, θερμαίνομεν ὑαλίνην φιάλην, περιέχουσαν πυκνόν θειϊκόν ὀξύ καί τεμάχια χαλκοῦ (εἰκ. 35 α).

νου: προσεγγίζει φλογός ξηκυδοκηρατεί, παραγομένου διοξειδίου του θείου και ύδατηνών:

$$H_2S + O_3 \longrightarrow H_2O + SO_2$$

3) Το H_2S ένώ τήν ξηλίδωσιν τήν ονομάνν ανοιχείαν χαμόλιον, ιωδίον κλπ. υποδυνείεται, παραμένοντος ύδροχλωρίου και ανοβαλλομένου θείου:

$$H_2S + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S$$

4) Η ξηλίδωσις του H_2S ξηλ βραχυφάτων τήν ιδιάζοντων του ηλεκτρίου παρέχει μέλανα θειούχον μόλυβδον (PbS). Η ιδιότης αύτη χρησιμοποιείται διά τήν ύφεσιν ανίχνευσιν του ύδροθείου. Τάν ξηλ τεμαχίον λευκού χάρτου γράψωμεν διά διαλύματος ιξείδους μολύβδου και ξηκάσωμεν τόν χάρτην εις ατμόσφαιραν ύδροθείου τό γράμμα μελανούται.

1ΣΒ.- Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ύ ύ δ ρ ο θ ε ί ο υ. Τό ύδροθείον χρησιμεύει τήν αναλυτικήν χημείαν, διότι αποτελεί αποδείον ανιχνευτήριον κάτι παραγόμενον και χωρισμόν των μετάλλων.

Η ν ώ σ ε ι ς τ ο ύ θ ε ί ο υ μ ε τ ό ξ υ γ ό ν ο ύ.

1ΣΓ.- Δ ι ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ύ θ ε ί ο υ (SO_2). Τό θείον μετά τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζει δύο ὀξείδια, τά οποία ονομάζονται τήν ομοίαν είναι τό διοξείδιον και τό τριοξείδιον του θείου (SO_3).

1ΣΔ.- Π α ρ α σ κ ε υ ή τ ο ύ SO_2 ά ν τ ί δ ρ α σ τ η ρ ί ω. Διά νά παρασκευάσωμεν SO_2, θερμαίνομεν ύγρίνην φλάγκαν, περιέχουσαν/ πυκνόν θειικόν ὀξύ και τεμάχια χαλκού [illegible]

ὁπότε ἐκ τῆς ἀντιδράσεως ταύτης παράγεται SO_2, τό ὁποῖον συλλέγομεν ἐντός σκάφης δι'ἐκτοπίσεως ὑδραργύρου, διότι τό SO_2 διαλύεται ἐντός τοῦ ὕδατος. Ἐντός δέ τῆς φιάλης παραμένει θειϊκός χαλκός καί ὕδωρ:

$$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

151.-Παρασκευή τοῦ SO_2 ἐν τῇ Βιομηχανίᾳ.-Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει διοξείδιον τοῦ θείου διά καύσεως θείου ἐντός ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἤ ὀξυγόνου:

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

Ἐπίσης λαμβάνεται τό SO_2 διά φρύξεως θειούχων ὀρυκτῶν καί κυρίως τοῦ σιδηροπυρίτου:

$$4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 8SO_2 + 2Fe_2O_3.$$

152.-Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ SO_2.- Τό SO_2 εἶναι ἀέριον ἄχρουν καί λίαν ὀξινον. Ἔχει ὀσμήν πνιγηράν, προκαλοῦσαν βῆχα. Εἶναι διπλασίως βαρύτερον τοῦ ἀέρος (πυκν. 2,2). Δέν συντελεῖ εἰς τήν καῦσιν τῶν σωμάτων καί διά τοῦτο σώματα φλεγόμενα σβένυνται ἐντός αὐτοῦ. Ὑγροποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν - 10° Κελσίου (Ελ.36 [illegible]). Στερεοποιεῖται δέ εἰς λευκήν μᾶζαν χιωνώδη. Διαλύεται ἐντός τοῦ ὕδατος καί αὐξανομένης τῆς θερμοκρασίας ἡ διαλυτότης του ἐλαττοῦται. Εἷς ὄγκος ὕδατος διαλύει εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν ὑπέρ τούς 40 ὄγκους διοξειδίου τοῦ θείου.

153.-Χημικαί ἰδιότητες τοῦ SO_2

1) Τό διάλυμα τοῦ SO_2 ἐν ὕδατι ἔχει ὀξίνους ἰδιότητας καί καλεῖται θειῶδες ὀξύ.

./.

Ἐπομένως τό SO_2 εἶναι ἀνυδρίτης τοῦ θειώδους ὀξέος:

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

2) Διάλυμα SO_2 μετατρέπει τό κυανοῦν χρῶμα τοῦ βάμματος τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν.

3) Τό SO_2, ἐάν θερμανθῇ εἰς θερμοκρασίαν 1200° Κελσίου, διασπᾶται εἰς θεῖον καί τριοξείδιον τοῦ θείου:

$$3\,SO_2 \longrightarrow 2\,SO_3 + S$$

4) Τό SO_2 εἶναι σῶμα ἀναγωγικόν, διότι ἀπορροφᾷ βραδέως ὀξυγόνον καί μετατρέπεται εἰς θειϊκόν ὀξύ.

5) Λόγῳ τῆς ἀναγωγικῆς του ἰδιότητος ἀποχρωματίζει διαφόρους φυτικάς οὐσίας.

154.- Χρήσεις τοῦ SO_2. Τό SO_2 χρησιμοποιεῖται πρός πρόληψιν ὀξοποιήσεως (ξυνίσματος) τοῦ οἴνου, καιομένων ἐντός τῶν βαρελίων τεθειωμένων νημάτων. Ἐπίσης διά τήν λεύκανσιν τοῦ ἀχύρου (χαρτοποιΐα), σπόγγων, ἀνθέων κλπ. χρησιμοποιεῖται δέ καί δι' ἀπολύμανσιν δωματίων, ὡς ἀντισηπτικόν κλπ. Τό ὑγρόν SO_2 χρησιμεύει πρός παρασκευήν πάγου.-

Ἑνώσεις τοῦ θείου μετά ὀξυγόνου καί ὑδρογόνου. Θειϊκόν ὀξύ (H_2SO_4).

155.- Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ H_2SO_4.

Τό θειϊκόν ὀξύ εἶναι ὑγρόν ἐλαιῶδες, γνωστόν εἰς τό ἐμπόριον μέ τό ὄνομα ἔλαιον τοῦ βι-

./.

τριολίου. Ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν μέ τό ὕδωρ καί κατά τήν ἀνάμιξιν μετ'αὐτοῦ ἀναπτύσσεται θερμότης. Σ υ ν ε π ῶ ς κ α τ ά τ ή ν ἀ ρ α ί ω σ ι ν α ὐ τ ο ῦ δ ι' ὕ δ α τ ο ς ἀ π α ι τ ε ῖ τ α ι μεγάλη προσοχή. Πρέπει νά ῥίπτωμεν τό ὀξύ ὀλίγον κατ'ὀλίγον ἐντός τοῦ ὕδατος, ἀναδεύοντες συγχρόνως δι'ὑαλίνης ῥάβδου, διότι, ἄν ἀντιθέτως ῥίψωμεν τό ὕδωρ ἐντός τοῦ ὀξέος, δύναται νά συμβῇ εἶδος ἐκπυρσοκροτήσεως, λόγῳ τῆς ὁρμητικῆς ἑνώσεως τοῦ ὀξέος μετά τοῦ ὕδατος. Τό εἰς τό ἐμπόριον φερόμενον θειϊκόν ὀξύ περιέχει ὀλίγον ὕδωρ καί ὁ χημικός τύπος αὐτοῦ εἶναι ($H_2SO_4 \frac{1}{12} H_2O$) —. Ἔχει πυκνότητα 1,84 καί εἶναι 66° Baumé. Κατά τήν χρῆσιν του ἀπαιτεῖται μ ε γ ά λ η π ρ ο σ ο χ ή, διότι εἶναι ἰσχυρόν ὀξύ καί καταστρέφει τάς ζωϊκάς καί φυτικάς οὐσίας. Τό σάκχαρον, τό ξύλον κ.ἄ. ἀπανθρακοῦνται ὑπ'αὐτοῦ, διότι ἀπορροφᾷ τό ὑδρογόνον καί τό ὀξυγόνον.

156.- Π α ρ α σ κ ε υ ή τ ο ῦ H_2SO_4 ἐ ν τ ῇ β ι ο μ η χ α ν ί α. Τό θειϊκόν ὀξύ ἀπό βιομηχανικῆς ἀπόψεως εἶναι σπουδαιότατον. Ἡ βιομηχανία τό παρασκευάζει διά διαφόρων μεθόδων, ὡς διά τῆς παλαιοτέρας μεθόδου τῶν μολυβδίνων θαλάμων, διά τῆς μεθόδου τῆς ἐπαφῆς κ.ἄ. Ἡ παρασκευή του συνίσταται εἰς καῦσιν θείου ἤ σιδηροπυρίτου πρός διοξείδιον τοῦ θείου καί μετασχηματισμόν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἰς θειϊκόν ὀξύ.

Ἡ μέθοδος τῶν μολυβδίνων θαλάμων, κατά τήν ὁ-

ποίαν παρασκευάζεται κυρίως ἀραιόν θειϊκόν ὀξύ, συνίσταται εἰς τήν ὀξείδωσιν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, παρουσίᾳ ὀξυγόνου καί ὑδρατμῶν: (Εἰκ. 37)

$$SO_2 + H_2O + O \longrightarrow H_2SO_4$$

Ἡ ἀντίδρασις αὕτη λαμβάνει χώραν βραδέως, προστιθεμένου ὅμως Νιτρικοῦ ὀξέος, ὡς καταλύτου, γίνεται ταχεῖα. Ἡ ἐργασία γίνεται ἐντός θαλάμων ἐπενδεδυμένων διά μολυβδίνων πλακῶν. Ἐντεῦθεν καί ἡ ὀνομασία τῆς μεθόδου ταύτης. Κατά τήν μέθοδον τῆς ἐπαφῆς ἡ ὀξείδωσις τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου (SO_2) πρός τριοξείδιον τοῦ θείου (SO_3) γίνεται ὑπό τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παρουσίᾳ καταλύτου ἐκ λευκοχρυσιούχου ἀμιάντου ἢ ἐκ πεντοξειδίου τοῦ Βαναδίου(V_2O_5) καί κατόπιν γίνεται ἡ προσθήκη ὕδατος διά τήν μεταστροφήν τοῦ SO_3 εἰς θειϊκόν ὀξύ($SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$) (Εἰκ. 38). Ἡ μέθοδος αὕτη παρέχει πυκνόν θειϊκόν ὀξύ καί τείνει νά ἀντικαταστήσῃ τήν μέθοδον τῶν θαλάμων.-

157.- Χημικαί ἰδιότητες τοῦ H_2SO_4.

Τό ἡραιωμένον θειϊκόν ὀξύ, ἐνῷ εἶναι ἀσθενέστερον τοῦ HCl καί τοῦ HNO_3, ἐν τούτοις δρᾷ ἰσχυρότερον. Ἐπιδρᾷ ἐπί τῶν μετάλλων, σχηματίζον θειϊκά ἅλατα. Τό πυκνόν θειϊκόν ὀξύ ἐν ψυχρῷ δέν ἐπιδρᾷ ἐπί τῶν μετάλλων. Τό θειϊκόν ὀξύ δέν προσβάλλει τά εὐγενῆ μέταλλα καί τόν ὑδράργυρον, μόλυβδον, χαλκόν καί Βισμούθιον. Τό θερμόν πυκνόν θειϊκόν ὀξύ προσβάλλει τά μέταλλα καί σχηματίζει ἅλατα τῶν μετάλλων, διοξείδιον τοῦ θείου καί ὕδωρ.

158.- Χρήσεις τοῦ H_2SO_4. Τό θειϊκόν ὀξύ

εἶναι σῶμα ὀξειδωτικόν καί συνεπῶς χρησιμοποιεῖται πρός ὀξείδωσιν διαφόρων οὐσιῶν, κυρίως δέ ὀργανικῶν. Πολλά ὀξέα (νιτρικόν, φωσφορικόν, ἀνθρακικόν) λαμβάνονται ἐκ τῶν ἁλάτων αὐτῶν τῇ ἐπιδράσει τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος. Χρησιμεύει ἐπίσης διά τήν παρασκευήν τῶν θειϊκῶν ἁλάτων, τῆς στυπτηρίας, τῆς σόδας, τοῦ αἰθέρος, λιπασμάτων, χάρτου κλπ.

Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τήν βαφικήν, εἰς τόν καθαρισμόν διαφόρων μετάλλων ἐκ τῆς σκωριάσεως, εἰς τούς συσσωρευτάς μολύβδου, ὡς ἀποξηραντικόν μέσον κλπ. Εἶναι ἓν ἐκ τῶν σπουδαιοτέρων βιομηχανικῶν προϊόντων καί χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τά ἐργοστάσια εἴτε ἀμέσως εἴτε ἐμμέσως. (σελ.39)

Ἡ παραγωγή θειϊκοῦ ὀξέος εἰς μίαν χώραν χαρακτηρίζει τήν βιομηχανικήν της ἀνάπτυξιν.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ

Ἄ ζ ω τ ο ν Συμβ. Ν. ἀτομ. βάρος = 14

159.- Τ ό Ἄ ζ ω τ ο ν ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι . Τό ἄζωτον εἶναι ἓν ἐκ τῶν λίαν διαδεδομένων ἐν τῇ φύσει ἀερίων. Περιέχεται ἐλεύθερον ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τά 4/5 περίπου κατ' ὄγκον, ἤτοι 78,3%.

Ἡνωμένον ἀπαντᾶται ὑπό μορφήν νιτρικῶν ἁλάτων (Νίτρον τῆς Χιλῆς) καί ἀμμωνιακῶν ἁλάτων. Ἐπίσης εἶναι συστατικόν τῶν π ρ ω τ ε ΐ ν ῶ ν (λευκωμάτων), οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἐκ τοῦ ζωϊκοῦ καί τοῦ φυτικοῦ βασιλείου.

Πρῶτος διεπίστωσε τήν ὕπαρξιν τοῦ ἀζώτου ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι ὁ Scheel (1772), ὁ δέ

./.

Lavoisier τό ὠνόμασεν "ἄ ζ ω τ ο ν", ὡς μή συντελοῦν εἰς τήν ζωήν.

160.-Πῶς λαμβάνομεν ἄζωτον ἐκ τοῦ ἀέρος. Ἵνα λάβωμεν ἄζωτον ἐκ τοῦ ἀέρος, ἀρκεῖ νά ἀφαιρέσωμεν ἀπό τόν ἀέρα τό ὀξυγόνον αὐτοῦ. Πρός τοῦτο θά χρησιμοποιήσωμεν φωσφόρον ἤ διάπυρον χαλκόν.

Α΄ τρόπος. Θέτομεν ἐντός μικρᾶς κάψης τεμάχιον φωσφόρου καί ἀφοῦ τό ἀνάψωμεν, τοποθετοῦμεν τήν κάψαν ἐπί τεμαχίου φελλοῦ, τό ὁποῖον ἐπιπλέει ἐπί τοῦ ὕδατος πνευματικῆς σκάφης. Κατόπιν καλύπτομεν τήν κάψαν δι'ὑαλίνου κώδωνος, ὥστε τά χείλη του νά βυθισθῶσιν εἰς τό ὕδωρ, ἵνα καθ' ὁ φωσφόρος δαπάναις τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος ἀπομονοῦται οὕτως ἐντός τοῦ κώδωνος. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ὁ φωσφόρος ἐξακολουθεῖ νά καίεται ἐπί τινα χρόνον καί κατόπιν σβέννυται. Ἐν τῷ μεταξύ ἐκ τῆς καύσεως τοῦ φωσφόρου παράγονται λευκοί ἀτμοί ἐκ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου, οἱ ὁποῖοι ἐξαφανίζονται σύν τῷ χρόνῳ, καθ'ὅσον διαλύονται ὀλίγον κατ'ὀλίγον ἐντός τοῦ ὕδατος. Ἡ ὀβέσις τοῦ φωσφόρου προῆλθε, διότι ἐξηντλήθη τό ὀξυγόνον, τό ὁποῖον περιεῖχεν ὁ ἀήρ τοῦ κώδωνος. Ἐν τῷ μεταξύ ὅμως παρατηροῦμεν καί ἕν ἄλλο ἀξιοσημείωτον γεγονός: Τό ὕδωρ τῆς σκάφης ἀνέρχεται ἐντός τοῦ κώδωνος καί καταλαμβάνει τό 1/5 περίπου τοῦ ὄγκου του. Τό ἐναπομεῖναν ἀέριον ἐντός τοῦ κώδωνος εἶναι ἄ ζ ω τ ο ν.

(βλ. 40)

Β΄ τρόπος. Διοχετεύομεν ἀτμοσφαιρικόν ἀέρα διά διαπύρου χαλκοῦ, τόν ὁποῖον ἔχομεν θέσει ἐντός

δυστήκτου σωλῆνος. Τό ἐκ τοῦ ἑτέρου ἄκρου τοῦ σωλῆνος ἐξερχόμενον ἀέριον συλλέγομεν εἰς κυλίνδρους δι'ἐκτοπίσεως ὕδατος κατά τόν γνωστόν τρόπον. Τό ἀέριον τοῦτο εἶναι ἄζωτον. Τό ὀξυγόνον, τό ὁποῖον περιεῖχεν ὁ διοχετευθείς εἰς τόν σωλῆνα ἀήρ, ἡνώθη μετά τοῦ χαλκοῦ πρός ὀξείδιον χαλκοῦ. (εἰκ. 41).-

Τό διά τοῦ τρόπου τούτου λαμβανόμενον ἄζωτον δέν εἶναι καθαρόν, ἀλλά περιέχει ὑδρατμούς, διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καί μικράς ποσότητας εὐγενῶν ἀερίων, τά ὁποῖα περιέχει ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ. Διά νά λάβωμεν ἐκ τοῦ διά τοῦ τρόπου τούτου ληφθέντος ἀζώτου καθαρόν τοιοῦτον, πρέπει νά διέλθῃ τοῦτο διά μέσου διαλύματος καυστικοῦ καλίου, τό ὁποῖον συγκρατεῖ τό διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καί ἐν συνεχείᾳ διά πυκνοῦ θειϊκοῦ ὀξέος, τό ὁποῖον κατακρατεῖ τούς ὑδρατμούς.

161.- Πῶς παρασκευάζομεν ἄζωτον εἰς τό χημικόν ἐργαστήριον.

Ἄζωτον δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν εἰς τό ἐργαστήριον πολύ εὐκόλως ἐκ τῶν ἑνώσεων αὐτοῦ.

1ον Ἄν θερμάνωμεν νιτρῶδες ἀμμώνιον (NH_4NO_2) ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, ἡ ἀγαλίας ὁπότε τοῦτο ἀποσυντίθεται εἰς ὕδωρ καί ἄζωτον: $NH_4NO_2 \longrightarrow 2H_2O + N_2$ (εἰκ. 42)

2ον) Ἄν ἐπιδράσωμεν διά χλωρίου ἐπί ἀμμωνίας, ὁπότε ἡ ἀμμωνία ἀποσυντίθεται, ἐλευθερουμένου τοῦ ἀζώτου, τό ὁποῖον αὐτη περιέχει:

$$NH_3 + Cl_3 \longrightarrow 3HCl + N.$$

Ἡ ἀμμωνία πρέπει νά λαμβάνεται ἐν περισσείᾳ, ἵνα

./.

ἀποφευχθῇ ὁ σχηματισμός τῆς λίαν ἐπικινδύνου ἑνώσεως, τοῦ τριχλωριούχου ἀζώτου (NCl_3).

162.-Πῶς παρασκευάζεται τό ἄζωτον βιομηχανικῶς. Ἐπειδή τό ἄζωτον χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλας ποσότητας διά τήν παρασκευήν λιπασμάτων, διά τοῦτο βιομηχανικῶς λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος δι'ὑγροποιήσεως αὐτοῦ. Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι πολύ συμφέρουσα ἀπό οἰκονομικῆς ἀπόψεως.Πρός τοῦτο διά κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ὑγροποιηθέντος ἀέρος ἐξαιροῦται κατ'ἀρχάς τό ἄζωτον,καθ'ὅσον τοῦτο ἔχει σημεῖον ζέσεως - 195,7° Κελσίου, τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παραμένοντος ἀκόμη ἐν ὑγρᾷ καταστάσει,διότι τοῦτο ζέει εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν (σ.ζέσεως-181,4°Κελ.) Τό διά τοῦ τρόπου τούτου λαμβανόμενον ἄζωτον περιέχει εὐγενῆ ἀέρια, ὡς ἀργόν κλπ., τά ὁποῖα περιέχει ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ. Δέν ἀποτελοῦν ὅμως ταῦτα μειονέκτημα διά τήν χρῆσιν του.

163.-Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ ἀζώτου. Τό ἄζωτον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καί ἄγευστον. Ἡ πυκνότης του ὡς πρός τόν ἀέρα εἶναι 0,97. Δέν εἶναι δηλητηριῶδες, ἀλλά ἀσφυκτικόν. Φλόξ, εἰσαγομένη ἐντός φιάλης,περιεχούσης ἄζωτον, σβέννυται.Ὑγροποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν -195,5° Κελσίου καί στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν -210°Κελ.περίπου.Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία αὐτοῦ εἶναι -144,7° Κελσίου. Εἰς τό ὕδωρ εἶναι ἐλάχιστα διαλυτόν.-

./.

182.-Π ω ε κ α ρ α ν α β ε τ α ι τ ο ῦ ξ ω τ ο υ
β ι ο η κ α ν υ κ ω ν. Ἐπειδὴ τὸ ἄξωτον χαπο-
ρουσεῖται εἰς μεγάλην ποσότητα διὰ τὴν παρασκευ-
ὴν λιπασμάτων, διὰ τοῦτο βιομηχανικῶς ἀναβάλλεται
ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος δι' ὑγροποιήσεως αὐτοῦ.
Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι πολὺ συμφέρουσα ἀπὸ οἰκονο-
μικῆς ἀπόψεως. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἀποτελεῖ ἀφορμὴν ὑποστη-
ρίξεως τοῦ ὑγροποιηθέντος ἀέρος ἐξαρτᾶται κατ' ἀρ-
χὰς τὸ ἄξωτον, καθ' ὅσον τοῦτο ἔχει σημεῖον βρασμοῦ
-195,9° βαθμοῦς, τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος κατακρα-
τοῦντος ἀκόμη ἐν ὑγρῷ καταστάσει, ὁπότε τοῦτο χρῆ-
σις ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας (σ.βρασμοῦ -183,4°),
τὸ διὰ τοῦ τρόπου τούτου ληφθὲν ἄξωτον περι-
μένει ἀμφίβολα ἀέρα, ἀπ' ὅπου καὶ τὸ ὁποῖον πε-
ριέχει ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ. Δὲν ἠσταχύθη ὅμως
ταῦτα μελετήσαντα διὰ τὴν χρῆσιν αὐτοῦ.

183.-Φ υ σ ι κ ο ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ἀ ζ ώ τ ο υ.
Τὸ ἄξωτον εἶναι ἄχρουν ἀέριον, ἄοσμον καὶ ἄγευ-
στον. Ἡ πυκνότης αὐτοῦ ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι
0,97. Δὲν εἶναι ἐκλαμπρόχροον, ἀλλὰ ἀφωτεινόν.
Φλόξ, εἰσαγομένη ἐντὸς φιάλης, περιεχούσης ἄξωτον,
σβέννυται. Ἀγροποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν -195,8°
Κελσίου καὶ στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν
-210,8° κελσίου. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία αὐτοῦ
εἶναι -146,9° Κελσίου. Εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι ἐλάχι-
στα διαλυτόν.

164. Χ η μ ι κ α ί ί δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ἀ ζ ώ τ ο υ.

Τό ἄζωτον δέν ἑνοῦται εὐκόλως μετά τῶν λοιπῶν στοιχείων, οὔτε εἶναι ἀναφλέξιμον. Εἶναι στοιχεῖον μικρᾶς χημικῆς ἐνεργείας. Δέν συντελεῖ εἰς τήν καῦσιν τῶν σωμάτων, οὔτε καί εἰς τήν ἀναπνοήν τῶν ζῴων, ἐντεῦθεν δέ καί ἡ ὀνομασία του. Ὑπό τήν ἐπίδρασιν σειρᾶς ἠλεκτρικῶν σπινθήρων ἑνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου καί παράγει ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου (NO) καί ἐρυθρούς ἀτμούς ἐκ τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου(N_2O_4), οἱ ὁποῖοι ἑνούμενοι μεθ' ὕδατος παρέχουν τό ν ι τ ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ (HNO_3.)

$$N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$$

$$2N_2 + 5O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HNO_3.$$

Μετά τοῦ ὑδρογόνου ἑνούμενον τό ἄζωτον παράγει ἀμμωνίαν (NH_3):

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

165. Σ π ο υ δ α ί α τ ο ῦ ἀ ζ ώ τ ο υ ε ἰ ς τ ή ν ζ ω ή ν. Αἱ ἑνώσεις τοῦ ἀζώτου μετ' ἄλλων στοιχείων εἶναι βασικά στοιχεῖα διά τήν ζωήν τῶν ζῴντων ὀργανισμῶν. Τά διάφορα λευκώματα ζῴων καί φυτῶν, τά ἄλευρα, αἱ σάρκες κ.ἄ. περιέχουν ἑνώσεις ἀζωτούχους. Τά φυτά, μή δυνάμενα νά προσλάβουν(ἀφοροιῶσουν) ἀπ' εὐθείας τό ἄζωτον ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, τό προσλαμβάνουν ἐκ τῶν νιτρικῶν ἁλάτων τοῦ ἐδάφους. Μερικά ὅμως φυτά, ὅπως τά ψ υ χ α ν θ ῆ, ἔχουν τήν ἱκανότητα νά τό προσλαμβάνουν ἀπ' εὐθείας ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας τῇ μεσολαβήσει μικροοργανισμῶν (βακτηρίων), οἱ ὁποῖοι ἀναπτύσσονται εἰς τάς ῥίζας των. Ἄλλα πάλιν βακτηρίδια μετατρέπουν

./.

184. Α π ρ ι κ α ί δ ι ο τ ε χ ν ο ύ δ ε κ τ ο ν.

Τό ὕδωρ δέν ἐνώνεται εὐκόλως μέ τήν λιπαρά στοιχεῖα, οὔτε εἶναι διαλυτόν. εἶναι στοιχεῖον μικρᾶς χρήσεως. Δέν συμμετέχει εἰς τήν καῦσιν τῶν καυσίμων, οὔτε καί εἰς τήν ἀναπνοήν τῶν ζώων. ἐνεδόθη δέ καί ἡ ὀνομασία του. Ὑπό τήν ἐπίδρασιν ἠλεκτρικῆς σπινθῆρος ἀπελύθη διά τοῦ ὀξυγόνου καί παρήγει ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου (NO) καί ἐξωθήσας ἀερίου ἐν τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου (NO_2), οἱ ὁποῖοι ἐνώθησαν μεθ'ὕδατος παρέχουν τό νιτρικόν ὀξύ (HNO3).

$$N_2 + O_2 \longrightarrow 2\,NO$$

$$2\,N_2 + 5\,O_2 + 2\,H_2O \longrightarrow 4\,HNO_3$$

Μετά τοῦ ὑδρογόνου ἐνώθησαν τό ἄζωτον παρήγαν ἀμμωνίαν (NH_3):

$$N_2 + 3\,H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$$

185. Π η γ α ί α ε ρ ώ δ η ς ε ἰ ς τ ή ν Ε ω ή ν. Αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀζώτου μετέβαλλον στοιχεῖον εἶναι βοηθητικά στοιχεῖα διά τήν ζωήν τῶν ζώντων ὀργανισμῶν. Τά ἀπόβρομα λειψάνατα ζώων καί φυτῶν, τά ἄλεσσα, οἱ ὁφῆνες κ.ἄ. περιέχουν ἐνώσεις ἀζωτοῦχους. Τά φυτά, μή δυνάμενα νά προσλάβουν ἀζωτον ἀφοῦν) ἀπείλουν τό ἄζωτον ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, τό προσλαμβάνουν ἐκ τῶν νιτρικῶν ἀλάτων τοῦ ἐδάφους. Μερικά ὄμως φυτά, ὅπως τά ψυχανθή, ἔχουν τήν ἱκανότητα νά τό προσλαμβάνουν εἰλεύθερο ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας τό μετατρέπουν νιτροοργανικά (βακτήριον), οἱ ὁποῖοι ἀναπτύσσονται εἰς τάς ρίζας των. Ἄλλα κάλλιστα βακτηρίδια μετατρέπουν

τό ἄζωτον τοῦ ἀέρος εἰς νιτρικά ἅλατα, τά ὁποῖα κατόπιν ἀφοροιοῦνται ὑπό τῶν φυτῶν. (εἰκ. 43)

Ἑνώσεις τοῦ ἀζώτου μεθ' ὑδρογόνου.

Ἀμμωνία. NH_3

166.- Ποῦ ἀνευρίσκομεν ἀμμωνίαν καί πόθεν ἡ προέλευσίς της.

Τό ἄζωτον μεθ' ὑδρογόνου σχηματίζει ἀέριον ἕνωσιν, τήν ἀμμωνίαν (NH_3). Ἴχνη ἐλευθέρας ἀμμωνίας ἀπαντῶνται εἰς τόν ἀτμοσφαιρικόν ἀέρα, ἑνώσεις δέ αὐτῆς ὑπό μορφήν ἀμμωνιακῶν ἁλάτων ἀνευρίσκονται εἰς τό ὕδωρ τῆς βροχῆς. Ἡ ἀμμωνία παράγεται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως (σήψεως) ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἰδίᾳ δέ τῆς οὐρίας τῶν οὔρων. Εἰς τό Περοῦ τῆς Νοτίου Ἀφρικῆς εὑρίσκονται μεγάλαι ποσότητες ἀμμωνιακῶν ἁλάτων (γουανό), τά ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῶν περιττωμάτων τῶν θαλασσίων πτηνῶν.

167.- Παρασκευή τῆς NH_3 εἰς τό χημικόν ἐργαστήριον.

1ος τρόπος. Ἀμμωνίαν δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν εἰς τό ἐργαστήριον κατά πολλούς τρόπους. Θερμαίνομεν ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος τό γνωστόν ἅλας χλωριοῦχον ἀμμώνιον (NH_4Cl) μετά καυστικοῦ νατρίου ($NaOH$) (εἰκ. 44), ὁπότε ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τῶν δύο τούτων οὐσιῶν παράγεται χλωριοῦχον νάτριον ($NaCl$), ὕδωρ (H_2O) καί ἀμμωνία (NH_3) κατά τήν χημικήν ἐξίσωσιν:

$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 + ClNa + H_2O$$

Ἡ παραγομένη ἀέριος ἀμμωνία ἀναγνωρίζεται ἐκ

τῆς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς αὐτῆς. Ἐπίσης, ἐάν ἄνωθεν τοῦ ἀνοικτοῦ στομίου τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος φέρωμεν ἐρυθρόν χάρτην ἡλιοτροπίου, ἐμβαπτισμένον προηγουμένως ἐντός ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι οὗτος λαμβάνει χρῶμα κυανοῦν.

2ος τρόπος. Ἀναμιγνύομεν χλωριοῦχον ἀμμώνιον NH_4Cl μετά κεκαυμένης ἀσβέστου (CaO) εἰς κόνιν ἐντός σφαιρικῆς φιάλης (σχημ. 45) καί θερμαίνομεν ταύτην ἠπίως. Ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τῶν δύο τούτων οὐσιῶν παράγεται ἀμμωνία, χλωριοῦχον ἀσβέστιον καί ἀτμός ὕδατος κατά τήν χημικήν ἐξίσωσιν:

$$2\,NH_4Cl + CaO \longrightarrow CaCl + H_2O + 2\,NH_3.$$

Διά νά λάβωμεν ξηράν ἀμμωνίαν, ἀπηλλαγμένην ὑδρατμῶν, διοχετεύομεν ταύτην ἐντός κυλινδρικοῦ δοχείου πλήρους κεκαυμένης ἀσβέστου, ἡ ὁποία ἀπορροφᾷ τούς συμπαραγομένους ὑδρατμούς. Ἡ οὕτως ἀπηλλαγμένη ὑδρατμῶν ξηρά ἀμμωνία, ἐξερχομένη ἐκ τῆς ἄνω ὀπῆς τοῦ κυλινδρικοῦ δοχείου, διοχετεύεται εἰς κυλινδρικά δοχεῖα καί συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ἢ μέ τήν βοήθειαν τῆς πνευματικῆς σκάφης δι' ἐκτοπίσεως ὑδραργύρου, καθ' ὅσον διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι.

168.- Πῶς παρασκευάζεται ἡ NH_3 βιομηχανικῶς. Ἡ ἀμμωνία λαμβάνεται εἰς τήν βιομηχανίαν διά τῶν ἑξῆς τρόπων.

1ος τρόπος. Ἐκ τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων τοῦ φωταερίου. Ταῦτα περιέχουν ἀμμωνίαν ἐν διαλύσει, προερχομένην ἐκ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως

./.

της χαρακτηριστικής δομής αυτής. Ίσως, εάν ένωθεν του ιωδικού οτομίου του δοκιμαστικού σωλήνος φέρωμεν ξηρόν χλωρίν πλειστοκόπιον, ληφθεισών προσοχών, ένεκα ύδατος, παρατηρούμεν ότι: αύτοι λαμβάνει χρώμα κυανούν.

2ος τρόπος. Ανάμιγνύομεν χλωριούχον δημάνιον ΜΗ4Cl μετά κεκαυμένης σοδέστου (Ca O) εις κόνιν ένεκα αφαιρέσεως ύδρατος (ΔΧΜ. 45) καί θερμαίνομεν τούτον ξηρόν. Εκ της αντιδράσεως τών δύο τούτων ουσιών παράγεται ή ρ η μ ω ν ί α , χ λ ω ρ ι ο ύ χ ο ν ά ρ ε σ τ ι ο ν καί ά τ ρ ε ς ύ δ α τ ο ς κατά τήν χημικήν εξίσωσιν.

3 ΜΗ4Cl + Ca O → Ca Cl+ΜΗ3+3ΜΗ2

Δεύ νά λάβωμεν ξηράν αμμωνίαν, διαλύομεν ύδαρτήν, διοχετεύομεν ταύτην εντός κυλινδρικού δοχείου μη κλείσιμος κεκαυμένης σοδέστου, ή οποία απορροφά τούς ατμοδρόμενους ύδατικούς. Η ούτω παρασκευασθείσα ύδατική αμμωνία εξερχόμενη εκ της άνω οπής του κυλινδρικού δοχείου, διοχετεύεται εις κυλινδρικά δοχεία καί ψύχεται δι' εκπιπτόντος του δέρος ή με τήν βοήθειαν της ανεμπτικής ψυκτικής δι' εκπιπτόντος ύδαρούχου, καθ' όσον διαλύεται εν τώ ύδατι.

188.- Π ί σ η ρ α ο κ ε υ ά ε ε τ α ι ά ΙΠ' β ι ο ή μ η χ α ν ι κ ά ν . Η αμμωνία λαμβάνεται εις τήν βιομηχανίαν διά τήν ξηράν τοιούτον.

1ος τρόπος. Η κ τ ώ ν ξ η κ α ο ά ο τ ω ν ύ σ ε ή τ ω ν τ ο ύ φ ω τ α ε ρ ί ο υ . Ταύτα κατεργάζονται αμμωνίαν εν βραχύτατι, κοσοχόμενα εν τής ξηράς αποστάξεως

τῶν λιθανθράκων.

Πρός τοῦτο ἑνοῦνται τά ὕδατα ταῦτα μεθ'ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος(HCl) καί ἐξατμίζονται, ὁπότε ἀπομένει στερεόν χλωριοῦχον ἀμμώνιον (ἀγοραῖον)(ἅλας ἀμμωνιακόν), προϊόν τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπί τῆς ἀμμωνίας κατά τήν ἐξίσωσιν:

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

Διά τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ NH_4Cl ὑπό καυμένης ἀσβέστου λαμβάνεται ἡ ἀερώδης NH_3. —

2ος τρόπος. Δι'ἀ μ'έ σ ο υ σ υ ν θ έ σ ε ω ς ἀ μ μ ω ν ί α ς ἐ κ τ ῶ ν σ τ ο ι χ ε ί ω ν α ὐ τ ῆ ς. Ἡ διά τοῦ τρόπου τούτου παρασκευή ἀμμωνίας (ἡ ὁποία καλεῖται σ υ ν θ ε τ ι κ ή μέθοδος) ἐκ τῶν στοιχείων ἀζώτου καί ὑδρογόνου ἐπετεύχθη τό πρῶτον ὑπό τοῦ Haber, τό ἔτος 1913, διά αὐξήσεως τῆς πιέσεως τοῦ μείγματος. Πρός τοῦτο μεῖγμα ἐξ 1/4 τοῦ ἀερίου ἀζώτου καί 3/4 τοῦ ἀερίου ὑδρογόνου θερμαίνεται εἰς θερμοκρασίαν 530° Κελσίου καί ὑποβάλλεται εἰς πίεσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν. Τό μεῖγμα διέρχεται διά μικρῶν τεμαχιδίων σιδήρου ἤ μείγματος ὀξειδίων τοῦ σιδήρου, ἅτινα ἐνεργοῦν καταλυτικῶς. Ἡ ἀπόδοσις διά τῆς μεθόδου ταύτης ἀνέρχεται εἰς 6-8%.

Ἀργότερον ὁ Claude ἐχρησιμοποίησε πίεσιν 1000 ἀτμοσφαιρῶν εἰς τήν αὐτήν θερμοκρασίαν τῶν 530° Κελσίου καί ἐπέτυχεν ἀπόδοσιν 20-25%. Σήμερον διά πολύ μεγάλων πιέσεων, αἱ ὁποῖαι φθάνουν τάς 4500 ἀτμοσφαίρας, ἐπιτυγχάνεται ἀπόδοσις 97%.

Ἡ συνθετική παρασκευή τῆς ἀμμωνίας ἔχει τεραστίαν

./.

τῶν ἀναβαθμῶν.

Ἡδὸς τοῦτο ἐνοῦνται τὰ ὕδατα τοῦτα μετ' ὀξοχλωριοῦ ὀξέος (HCl) καὶ ἐξατμίζονται, ὁπότε διαμένει στερεὸν χλωριοῦχον ἀμμώνιον (ἀγοραῖον) (ἀλὰς ἀμμωνιακόν), πρωτόν τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῆς ἀμμωνίας κατὰ τὴν ἐξίσωσιν:

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

Διὰ τῆς ὑποσουλφίτου τοῦ NH_4Cl ὑπὸ κεκορεσμένης διαλύσεως ἀναβάλλεται ἡ ἀσβέστης CaH_2 —

ζος τρόπος.Δ ι ά μ ε ι ν ο ν ἀ ν ε ρ ε ύ ν η σ ι ν ἀ μ μ ω ν ί α ς ἐ κ τ ῶ ν ἀ τ ο ι χ ε ί ω ν ἀ ζ ω τ ή ς.Ἡ διὰ τοῦ τρόπου τούτου παραπονεῖ ἀμμωνίας (ἡ ὁποία παλαιότατα ἀ ν ω θ ε ι τ ι κ ἡ μεθόδος) ἐκ τῶν ἀτοιχείων ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου ἐπετεύχθη πρῶτον ὑπὸ τοῦ $Haber$ τὸ ἔτος 1913 διὰ σύνθεσιν τῆς πλείστης τοῦ ἀμμωνίας.Πρὸς τοῦτο μῖγμα ἐξ 1/4 τοῦ μορίου ἀζώτου καὶ 3/4 τοῦ μορίου ὑδρογόνου θερμαίνεται εἰς θερμοκρασίαν 550° κελσίου καὶ ὑποβάλλεται εἰς πίεσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν. Τὸ μῖγμα διέρχεται διὰ μικρῶν τεμαχιδίων σιδήρου ἢ ἀμμωνίας ὀξειδίων τοῦ σιδήρου, ἅτινα ἐνεργοῦν καταλυτικῶς. Ἡ ἀπόδοσις διὰ τῆς μεθόδου ταύτης ἀνέρχεται εἰς 6-9%.

Ἀργότερον ὁ $Claude$ ἐχρησιμοποίησε πίεσιν 1000 ἀτμοσφαιρῶν εἰς τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν τῶν 550° κελσίου καὶ ἐπέτυχεν ἀπόδοσιν 20-25%. Ἐπίσης διὰ καθ' μεγάλων πιέσεων καὶ ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν τῶν 450° ἀτμοσφαιρῶν ἐπιτυγχάνεται ἀπόδοσις 97%.

Ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τῆς ἀμμωνίας ἔχει τεραστίαν

βιομηχανικήν σημασίαν, διότι ἡ κατ'ἔτος παγκόσμιος παραγωγή ἀζωτούχων ἑνώσεων, ὑπολογιζομένη εἰς χιλιάδας τόννων καθαροῦ ἀζώτου, ἀνέρχεται περίπου εἰς 3.000.-

169.-Φ υ σ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ῆ ς NH_3.'Η ἀμμωνία εἶναι ἀέριον ἄχρουν μετά δριμείας χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς.Προκαλεῖ δάκρυα εἰς τούς ὀφθαλμούς καί ἔχει γεῦσιν σαπωνοειδῆ.Εἶναι ἐλαφροτέρα τοῦ ἀέρος καί διαλύεται ἀφθόνως ἐν τῷ ὕδατι. Εἷς ὄγκος ὕδατος διαλύει 1150 ὄγκους ἀεριώδους ἀμμωνίας. Τό διάλυμα τοῦτο ἐκτιθέμενον εἰς τόν ἀέρα, ἢ θερμαινόμενον εἰς θερμοκρασίαν μέχρι 70° Κελσίου, ἀποδίδει ἀεριώδη ἀμμωνίαν.'Υγροποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν -33,5° Κελσίου καί στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν -77,7° Κελσίου, ὑπό τήν συνήθη πίεσιν. 'Η διαλυτότης τῆς ἀμμωνίας εἰς τό ὕδωρ δείκνυται δι'ἑνός π ε ι ρ ά μ α τ ο ς (εἰκ. 46) Πληροῦμεν ὑαλίνην φιάλην διά ξηρᾶς ἀερίου ἀμμωνίας.Πωματίζομεν αὐτήν καί εἰσάγομεν εἰς τό πῶμα κλειστόν ὑάλινον σωλῆνα. Φέρομεν τήν φιάλην ἀνεστραμμένην ὑπεράνω δοχείου, περιέχοντος ὕδωρ, οὕτως ὥστε τό ἄκρον τοῦ σωλῆνος νά ἐμβαπτίζεται ἐντός αὐτοῦ. Τό ὕδωρ ἔχει χρωματισθῆ διά ἐρυθροῦ χρώματος ἡλιοτροπίου.'Εάν θραύσωμεν τό ἄκρον τοῦ σωλῆνος,παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ἀέριος ἀμμωνία διαλύεται ἀμέσως ἐντός τοῦ ὕδατος, τό ὁποῖον ἀνερχόμενον ἐντός τῆς φιάλης σχηματίζει π ί δ α κ α.'Επειδή δέ σχηματίζεται ἡ βάσις NH_4OH , τό διάλυμα χρωματίζεται κυανοῦν,διότι τό ἐρυθρόν χρῶμα τοῦ ἡλιοτροπίου μετατρέπεται

./.

βιομηχανικήν σημαιόν, ότι η κατ'έτος παγκόσμιος παραγωγή ξυλοποιήσεως ενώσεων, υπολογιζομένη εις χιλιάδας τόννων κατάλληλου ξυλείας, ενέχεται περίπου εις 3.000.-

130.-Φ υ σ ι κ α ί ι δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ύ ΣΗ. Η ξηρανσιμότης δείχνει χρόνον μετά δοκιμείας χαρακτηριστικής ξυλείας. Προκαλεί δύκμια εις τους ξυλοφύλακας καί ξχει γεμάτον σημασίαν. Είναι ελαφρότερα του δέρος καί διαλύεται ταχέως εν τω ύδατι. Εις ύγκος ύδατος διαλύει 1180 ύγκους διαλυόμενης ουσίας. Το διάλυμα τούτο ενεργεί επί τον δείκτη η θερμανόμενον εις θερμοκρασίαν μέχρι τοῦ κεκαλυμένου, μειώσει θερμήν ξηρανσιμότητα. Υγροποιείται εις θερμοκρασίαν -33,5° κελσίου καί στερεοποιείται εις θερμοκρασίαν -77,7° κελσίου, υπό τήν συνήθη πίεσιν. Η διαλυτότης της ξηρανσιμότης εις το ύδωρ δείκνυται διά ένός πειράματος (εικ. 46). Η Πλησιόν ομοίας ποσότητος ξηρανσιμότης δεύτερον ξηρανσιμότης. Πυκνοποιούμεν αυτήν διά ξηράς θερμής ξηρανσιμότης εις το κάτω κλειστόν δοχείον καί εισάγομεν εις το κάτω κλειστόν δοχείον. Φέρομεν τήν διάλυσιν ενεστώσαν υπεράνω δοχείου, περιέχοντος ύδωρ, ούτως ώστε το άκρον του σωλήνος νά εμβαπτίζεται εντός αυτού. Το ύδωρ ξχει χρωματισθή διά ξηρού χρώματος ηλιοτροπίου. Εάν θράσωμεν το άκρον του σωλήνος, παρατηρούμεν ότι η θέσις ξηρανσιμότης διαλύεται ευθέως εντός του ύδατος, το οποίον ανεχόμενον εντός της διάλυσης αχαμπτίζει π ί σ α κ α. Ένεκεν δέ αχαμπτίζεται η βάσις ΜΗΥ ΟΗ, το διάλυμα χρωματίζεται κυανούν, διότι το ξηρόν χρώμα του ηλιοτροπίου μετατρέπεται

εἰς κυανοῦν ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τῆς βάσεως.

Ἡ ὑγρά ἀμμωνία, ἐξαερουμένη, ἀπορροφᾷ ἱκανήν θερμότητα καί προκαλεῖ ταπείνωσιν τῆς θερμοκρασίας αὐτῆς καί τῶν πέριξ αὐτῆς σωμάτων. Ἄν δέ τό δοχεῖον, ἔνθα γίνεται ἡ ἐξαέρωσις τῆς ἀμμωνίας, περιβάλλεται ὑπό ὕδατος, τοῦτο πήγνυται. Ἐπί τῆς ἰδιότητος ταύτης στηρίζεται ἡ χρῆσις αὐτῆς πρός παρασκευήν τοῦ πάγου.

170.- Χημικαί ἰδιότητες τῆς NH_3. Ἡ ἀμμωνία δέν καίεται εἰς τόν ἀέρα, ἐντός ὅμως ἀτμοσφαίρας ὀξυγόνου καίεται διά κιτρίνης φλογός ἀσθενοῦς (εἰκ. 47) παραγομένου ἀζώτου καί ὕδατος κατά τήν ἀντίδρασιν:

$$4NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 6H_2O + 2N_2$$

2) Μεῖγμα ἀμμωνίας καί ὀξυγόνου, ὑπό τήν ἐπίδρασιν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων, ἐκρήγνυται δι'ἐκπυρσοκροτήσεως.

3) Τό χλῶριον ἐπιδρᾷ ἐπί τῆς ἀμμωνίας, ὅπως καί τό ὀξυγόνον. Δύναται δηλαδή νά ἀφαιρέσῃ τό ὑδρογόνον καί νά ἐλευθερώσῃ τό ἄζωτον. Πρός τοῦτο εἰσάγομεν χλωριοῦχον ὕδωρ ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος καί διάλυμα ἀμμωνίας (εἰκ. 48). Κατόπιν κλείομεν τόν σωλῆνα διά τοῦ δακτύλου καί ἀναστρέφομεν αὐτόν ἐντός σκάφης μέ ὕδωρ. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι αἱ φυσαλλίδες τοῦ ἀζώτου ἀνέρχονται εἰς τό ἄνω μέρος τοῦ σωλῆνος.

4) Ἡ ἀέριος ἀμμωνία ἑνοῦται μετά τοῦ ἀερίου χλωρίου τόσον ἐμπνευστικῶς, ὥστε ἐπέρχεται ἀνάφλεξις αὐτῶν. Ῥεῦμα ἀερίου ἀμμωνίας, διοχετευόμενον εἰς φιάλην,

./.

εἰς κυανοῦν ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τῆς βάσεως.

Ἡ ὑγρὰ ἀμμωνία, ἐξαιρουμένου, ἀποφοβῆ ἰκανὴν θερμότητα καὶ προκαλεῖ ταυτίσιν τῆς θερμοκρασίας αὐτῆς καὶ τῶν κάρις αὐτῆς ὑπερβάσεων. Ἂν δὲ τὸ δοχεῖον ἦτον γίνεται ἡ ἐξάτμισις τῆς ἀμμωνίας περιβόλλεται ὑπὸ ὕδατος, τοῦτο πήγνυται. Ἐπὶ τῆς ἰδιότητος ταύτης στηρίζεται ἡ χρῆσις αὐτῆς πρὸς παρασκευὴν τοῦ πάγου.

170.- Χ η μ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ῆ ς Ν Η$_3$ ἀμμωνίας.

Ἡ ἀμμωνία καίεται εἰς τὸν ἀέρα, ἐνῶ ὅμως ὑπόκειται εἰς ὀξυγόνον καίεται διὰ κιτρίνης φλογὸς ἀποβάλλουσα (ἀξ. 47) ἄνθρακα. Ἀκαρπουμένου ἀζώτου καὶ ὕδατος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:

$$4NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 6H_2O + 2N_2$$

2) Μείγμα ἀμμωνίας καὶ ὀξυγόνου, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων, ἐκπήγνυται ἐπ' ἐκπυροκροτήσεως.

3) Τὸ χλώριον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς ἀμμωνίας, ὅπως καὶ τὸ ὀξυγόνον. Δύναται σήμερον νὰ ἀφαιρέσῃ τὸ ὑδρογόνον καὶ νὰ ἐλευθερώσῃ τὸ ἄζωτον. Πρὸς τοῦτο εἰσάγομεν χλωροῦχον ὕδωρ ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος καὶ διὰ λύσιν ἀμμωνίας (σχ. 48). Κατόπιν κλείομεν τὸν σωλῆνα διὰ τοῦ ἀντιχίου καὶ ἀναταράσσομεν αὐτόν ἐντὸς ἀκόμη μὲ ὕδωρ. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι αἱ φυσαλλίδες τοῦ ἀζώτου ἀνέρχονται εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ σωλῆνος.

4) Ἡ ἀέριος ἀμμωνία ἑνοῦται μετὰ τοῦ ἀερίου χλωρίου τοσοῦτον ἐπιπολαίως ὥστε ἐπέρχεται ἐκάστοτε αὐτῆς.

Ἐπίσης ἀερίου ἀμμωνίας, διοχετευόμενον εἰς ψυχρὰν

περιέχουσαν χλώριον, ἀναφλέγεται ([illegible] σημ.49)

171.- Χ ρ ή σ ε ι ς NH_3.- Ὡς εἴδομεν, ἡ ἀμμωνία χρησιμεύει διά τήν παρασκευήν τοῦ πάγου. Ἐπίσης ἡ ἀμμωνία χρησιμοποιεῖται διά τήν παρασκευήν τῆς σόδας, καθώς καί πρός καθαρισμόν τῶν ἐνδυμάτων. Ἀμμωνίαν χρησιμοποιοῦμεν καί κατά τῶν δηγμάτων ὄφεων, μελισσῶν, κωνώπων κλπ. Ἀραιάς διαλύσεις αὐτῆς ἐν ὕδατι χρησιμοποιοῦμεν, λαμβάνοντες ἐσωτερικῶς ταύτας, ὡς διεγερτικόν φάρμακον τοῦ νευρικοῦ συστήματος καί κατά τῆς μέθης. Ἀμμωνίαν χρησιμοποιοῦμεν ἐπίσης καί κατά τοῦ οἰδήματος τῆς κοιλίας τῶν ζῴων, ὅταν τοῦτο προέρχεται ἐκ τῶν νωπῶν χόρτων, τά ὁποῖα τρώγουσι τά ζῷα κατά τήν ἄνοιξιν, καί τά ὁποῖα ἀναπτύσσουσιν τά ἀέρια, διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καί ὑδρόθειον.

Ἡ ἀμμωνία ἑνοῦται μετά τῶν ἀερίων τούτων καί τό οἴδημα ἐξαφανίζεται.

Τέλος μεγάλη χρῆσις τῆς ἀμμωνίας γίνεται διά τήν παρασκευήν ἁλάτων, τά ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡς λιπάσματα εἰς τήν γεωργίαν. (σημ.50)

Ἀ μ μ ω ν ι α κ ά ἅ λ α τ α.

172.- Ἡ ἀέριος ἀμμωνία καί διάλυσις αὐτῆς ἐν ὕδατι (NH_4OH) ἀντιδροῦν μετά τῶν ὀξέων καί παράγονται ἅλατα, τά ὁποῖα ὀνομάζονται ἀ μ μ ω ν ι α κ ά ἅ λ α τ α.

Τά σπουδαιότερα τούτων εἶναι:

1) Τ ό ἀ ν θ ρ α κ ι κ ό ν ἀ μ μ ώ ν ι ο ν [$(NH_4)_2CO_3$]. Διάλυσις ἀμμωνίας ἐν ὕδατι (NH_3OH) μετά ἀνθρακικοῦ ὀξέος (CO_2) σχη-

./.

περιέχουσαν χλώριον, ἀναφλέγεται (βλ. ἀντίστοιχον 171).

171.- Χ ρ ώ σ ε ι ς ΚΜΗ3- Ὅς εἰδομεν, ἡ ἀμμωνία χωνευτεύει διά τήν ἀποδοκιμήν τοῦ πάγου. Ἐπίσης ἡ ἀμμωνία χρησιμοποιεῖται διά τήν ἀποδοκιμήν τῆς σόδας, καθώς καί ἀρός καθαριστικόν τῶν ἐνδυμάτων. Ἀμμωνίαν χρησιμοποιοῦμεν καί κατά τήν παρασκευήν ὀφεων, βεγγαλικῶν, πυροτεχνημάτων κλπ. Ἀμπαλᾶς διαλύσεις αὐτῆς ἐν ὕδατι χρησιμοποιοῦμεν, λαμβάνοντες ἐφαρμογάς ταύτας, ὡς διεγερτικόν φάρμακον τοῦ νευρικοῦ συστήματος καί κατά τῆς βέσπας. Ἀμμωνίαν χρησιμοποιοῦμεν ἐπίσης καί κατά τοῦ οἰδήματος τῆς κοιλίας τῶν ὑδρωπικῶν, ὅταν τοῦτο προξενεῖται ἐκ τῶν νεκρῶν χόρτων, τά ὁποῖα τρώγουσι τά ζῷα κατά τήν ἔνοιξιν, καί τά ὁποῖα ἀναπτύσσουσι τό ἀέριον, ἀποξεῖσιον τοῦ ἀνθρακος καί ὑδροθείου.

Ἡ ἀμμωνία ἑνοῦται μετά τῶν ὀξέων τούτων καί τό οἴδημα ἐξαφανίζεται.

Τέλος μεγάλη χρῆσις τῆς ἀμμωνίας γίνεται διά τήν παρασκευήν ἀλάτων, τά ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡς λιπάσματα εἰς τήν γεωργίαν. (βλ. 52)

Ἀ λ ά τ α.

172.- Ἡ ἀέριος ἀμμωνία καταβιβάζουσα αὐτῆς ἐν ὕδατι (NH_4OH) ἀντιδοῦν μετά τῶν ὀξέων καί καθ' ἑνώνται ἅλατα, τά ὁποῖα ὀνομάζονται ἀ μ μ ω ν ι α κ ά ἅ λ α τ α.

Τά ὀνομαζόμενα τούτων εἶναι:

1) Τό ἀ ν θ ρ α κ ι κ ό ν ἀ μ μ ω ν ι α κ ό ν (NH_4HCO_3). Ἀπαντᾶται ἀμμωνία ἐν ὕδατι τι (NH_4OH) μετά ἀνθρακικοῦ ἀνθρακος (CO_2) σχη-

ματίζει κατ'ἀρχάς ὄξινον ἀνθρακικόν ἀμμώνιον ($NH_4H(O_3)$), καί ἄν ἐπ'αὐτοῦ ἐπιδράσῃ ἀμμωνία (NH_3), παράγεται ἀνθρακικόν ἀμμώνιον. Τό ἅλας τοῦτο εἶναι στερεόν, λευκοῦ χρώματος καί ὀσμῆς ἀμμωνίας. Γίνεται δέ χρῆσις αὐτοῦ πρός ἀπολίπανσιν τοῦ ἐρίου καί τῶν ὑφασμάτων.

2) Τό χλωριοῦχον ἀμμώνιον (NH_4Cl).

Τοῦτο εἶναι τό ἀμμωνιακόν ἅλας τοῦ ἐμπορίου, παράγεται δέ ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μετά τῆς ἀμμωνίας: $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$

Τό ἅλας τοῦτο εἶναι στερεόν κρυσταλλούμενον κατά τό κυβικόν σύστημα. Χρησιμοποιεῖται εἰς τήν συγκόλλησιν τῶν μετάλλων, διότι ἀφαιρεῖ τάς ὀξειδώσεις (σκωρίας) ἐπί ἐπιφανειῶν μετάλλων, λόγῳ τοῦ ἀναπτυσσομένου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, τό ὁποῖον διαλύει τά ὀξείδια τῶν μετάλλων. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τά ἠλεκτρικά στοιχεῖα, εἰς τήν χρωστικήν, τήν τυπωτικήν τῶν ὑφασμάτων, εἰς τήν ἰατρικήν, ὡς ἀποχρεμπτικόν κλπ.

3) Νιτρικόν ἀμμώνιον (NH_4NO_3).

Τοῦτο εἶναι σῶμα στερεόν, χρώματος λευκοῦ, κρυσταλλούμενον εἰς ὡραίας μικράς πρισματικάς βελόνας. Εἶναι διαλυτόν ἐν τῷ ὕδατι. Προκαλεῖ ψῦξιν καί διά τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς ψυκτικά μείγματα. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται, ὡς λίπασμα, εἰς τήν ἀνθοκομίαν.

Θερμαινόμενον ἰσχυρῶς ἐκπυρσοκροτεῖ καί διασπᾶται εἰς ἄζωτον, ὀξυγόνον καί ὑδρογόνον. Διά τοῦτο χρησιμοποιεῖται διά τήν παρασκευήν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

./.

βατίζει και "δόχας" ξύλινον ανθρακικόν ιμάντιον (MnO_2) και εν εν αυτού επιβάπτουν ηλεκτρόδιον (MnO_2) παράγεται ανθρακικόν ιμάντιον. Τοιούτος τρόπος είναι ατελέστερος, λειτουργεί χαμηλού χαμάτερος και δοφής ηλεκτρικής. Γίνεται χάρις αυτού προς δυνάμεις τοῦ ξηρού και τῶν ὑφεστῶν.

2) Τὸ χλωρικὸν ἀμμώνιον (NH_4ClO_3).

Τοῦτο εἶναι τὸ ἀμμωνιακὸν ἅλας τοῦ ὑφαλοῦ, παρασκευάζεται δὲ ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μετὰ τῆς ἀμμωνίας. $NH_3 + HClO_3 \rightarrow NH_4ClO_3$ Τὸ ἅλας τοῦτο εἶναι ατελέστερον κουστάλλινον κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν συγκόλλησιν τῶν μετάλλων, διότι ἐφοτοῦ δὲ ὀξειδώσεως (ὀξειδῶν) ἐπὶ ἐπιφανειῶν μετάλλων. Λόγῳ τοῦ ἀνασταυρουμένου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον διαλύει τὰ ὀξείδια τῶν μετάλλων. Βάλλοντο χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα, εἰς τὴν χωματικὴν, τὴν τυπωτικὴν τῶν ὑφασμάτων, εἰς τὴν ἰατρικὴν, δι' ὑποχρεωτικὸν κλπ.

3) Βρωμικὸν ἀμμώνιον (NH_4NO_3).

Τοῦτο εἶναι ἀμμωνιακὸν ἅλας ἀζωικοῦ, κονοτοποιούμενον εἰς ἀφαλὸς μικρὰς πυκνὰς τετραεδρικὰς βελόνας. Εἶναι διαλυτὸν ἐν τῷ ὕδατι. Δοκιμάζει ψύξιν καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς ψυκτικὰ μείγματα. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται δι' λίπασμα εἰς τὴν ἀνθοκομίαν.

Θερμαινόμενον ἰσχυρῶς ἐκπυροκροτεῖ καὶ διασπᾶται εἰς ἄζωτον, ὀξυγόνον καὶ ὑδρατμοὺς. Διὰ τοῦτο χαρακτηρίζεται διὰ τὴν ἀποκαλουμένην ἐκρηκτικὴν ἰδιότητα.

Νιτρικόν ἀμμώνιον δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν, ἐάν διαβιβάσωμεν ἀέριον ἀμμωνίαν διά μέσου διαλύσεως νιτρικοῦ ὀξέος.

4) Θειϊκόν ἀμμώνιον ($(NH_4)_2SO_4$)

Τοῦτο εἶναι ἄλας λευκόν καί κρυσταλλικόν, μεγάλαι δέ ποσότητες αὐτοῦ χρησιμοποιοῦνται ὡς λίπασμα. Εἰς τήν βιομηχανίαν παρασκευάζεται ἐκ τῶν ὑδάτων πλύσεως τοῦ φωταερίου, τά ὁποῖα περιέχουν ἀμμωνίαν. Τά ὕδατα ταῦτα διαβιβάζονται διά μέσου θειϊκοῦ ὀξέος περιεκτικότητος 80% καί οὕτω λαμβάνεται τό θειϊκόν ἀμμώνιον. Ἡ βιομηχανία ἐπίσης παρασκευάζει τοῦτο ἐκ τοῦ CO_2 καί NH_3, τά ὁποῖα διέρχονται διά γύψου ($CaSO_4$), ἡ ὁποία εὑρίσκεται ἐν αἰωρήσει ὑπό μορφήν κόνεως.-

173.- Ἑνώσεις τοῦ ἀζώτου μετ' ὀξυγόνου. Τό ἄζωτον ἑνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου καί συμφώνως πρός τόν νόμον τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν σχηματίζει τάς κάτωθι ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται ὀξείδια τοῦ ἀζώτου.

1) Τό νιτρῶδες ὀξείδιον (N_2O)
2) Τό νιτρικόν ὀξείδιον (NO)
3) Τό τριοξείδιον (N_2O_3)
4) Τό τετροξείδιον ἤ ὑπερροξείδιον (N_2O_4) καί
5) Τό πεντοξείδιον (N_2O_5) ~~καί~~
~~6) Τό ἑξοξείδιον (N_2O_6)~~ ἀνύπαρκτος.

Ἐκ τῶν ἑνώσεων τούτων τό N_2O_3, τό NO_2 καί τό N_2O_5, ἑνούμενα μεθ' ὕδατος, παρέχουν ὀξέα καί συνεπῶς εἶναι ἀνυδρίται.

./.

Μετρικόν άμμωνιον δυνήμεθα νά παρασκευάσωμεν, εάν διαβιβάσωμεν ξηρόν άμμωνίαν διά μέσου διαλύσεως νιτρικού οξέος.

4) Θειικόν άμμώνιον ($(NH_4)_2SO_4$)

Τούτο είναι άλας λευκόν καί κρυσταλλικόν, ευάλωτον εἰς ποσότητας ὑδατος χρωματοποιούνται ὡς λίπασμα. Εἰς τήν βιομηχανίαν παρασκευάζεται ἐκ τῆς ἀδάτου ἡλύσεως τοῦ φωταερίου, τά ὁποῖα περιέχουν ἀμμωνίαν. Τά ὕδατα ταῦτα διαβιβάζονται διά μέσου θειικοῦ ὀξέος περιεκτικότητος 80% καί οὕτω λαμβάνεται τό θειικόν ἀμμώνιον. Ἡ βιομηχανία ἐπίσης παρασκευάζει τοῦτο ἐκ τοῦ CO_2 καί NH_3, τά ὁποῖα διεξάγονται διά γύψου ($CaSO_4$), ἡ ὁποία εὑρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ ὑπό μορφήν κόνεως.-

173.- Ἀναδιάρθρωσις τοῦ ἐκκαίστου ἀσβεστόλιθου. Τό ἔκκαυστον ἀνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου καί ἀμφοῖμεν πάσας τόν νόμον τήν πρλλαπλῆν ἀναλογίαν ἡμῶν ἀχρηστεύει τάς κάτωθι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται ὀξείδια ὀξέος ἀλάτου.

1) Τό νιτρῶδες ὀξείδιον (N_2O)

2) Τό νιτρικόν ὀξείδιον (NO)

3) Τό προξείδιον (N_2O_3)

4) Τό τετροξείδιον ἢ ὑπερ

βοξείδιον (N_2O_4)

5) Τό πενταξείδιον (N_2O_5)

6) Τό ἑξαξείδιον (N_2O_6)

Ἐκ τῶν ἑνώσεων τούτων τό N_2O, τό NO καί τό N_2O_5, ἑνοῦνται μετ' ὕδατος παράγουν ὀξέα καί ουνεπῶς εἶναι ἀνυδρίται.

Τά σπουδαιότερα τῶν ὀξειδίων τοῦ ἀζώτου εἶναι.

1) Τό νιτρώδες ὀξείδιον ἤ ὑποξείδιον τοῦ ἀζώτου (N_2O).Τοῦτο εἶναι ἀέριον ἄχρουν καί ἄοσμον γεύσεως γλυκείας.Ἐν τῷ ὕδατι διαλύεται ἐλάχιστα. Εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος (ἡ πυκν. εἶναι 1,53). Εἰς τό ἐμπόριον φέρεται ὑφροποιημένον ἐντός χαλυβδίνων ὀβίδων. Εἶναι ἀναισθητικόν καί χρησιμοποιεῖται εἰς μικράς ἐγχειρήσεις.Θερμαινόμενον ἀποσυντίθεται εἰς ὀξυγόνον καί ἄζωτον. Δόγῳ τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον περιέχει, διατηρεῖ τήν καῦσιν πολλῶν σωμάτων.

Ἐάν ἀναφλέξωμεν ἄνθρακα, ἤ φωσφόρον, ἤ θεῖον, καί τά εἰσαγάγωμεν εἰς ἀτμόσφαιραν N_2O, ταῦτα καίονται μετά λάμψεως. Ἐπίσης πυρεῖον διατηροῦν ἴχνη διάπυρα, ἀναφλέγεται ἐκ νέου εἰσαγόμενον ἐντός τοῦ νιτρώδους ὀξειδίου.Παρασκευάζεται διά θερμάνσεως [εἰς θερμοκρασίαν 200° Κελσίου] [τοῦ νιτρικοῦ ἀμμωνίου] κατά τήν ἀντίδρασιν:

$$NH_4NO_3 \longrightarrow N_2O + 2H_2O$$

2) Τό τετροξείδιον ἤ ὑπεροξείδιον τοῦ ἀζώτου. (N_2O_4).Τοῦτο εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἀέριον καστανόχρουν. Ὡς ὑγρόν λαμβάνει χρῶμα κίτρινον καί ὡς στερεόν εἶναι ἄχρουν. Ἔχει δριμεῖαν ὀσμήν καί εἶναι δηλητηριῶδες. Εἰς θερμοκρασίαν 0° Κελσίου εἶναι ὑγρόν καί ζέει εἰς θερμοκρασίαν + 22° Κελσίου. Κατά τόν βρασμόν παρέχει ἐρυθρούς ἀτμούς, νιτρώδεις, ἐπικινδύνους εἰς τήν ἀναπνοήν.

Παρασκευάζεται διά θερμάνσεως ἐντός ἀποστακτικοῦ

./.

Τό ομοιοβαρύτερο των θειικών του θείου είναι.

1) Τό **υπερθείειον θείειον ή υπο-θείειον** (H_2O). Τούτο είναι βαρύ υγρόν χρώματος κιτρινωπού. Βάρος αυτού τό θέατι δραχμίστατα βλαχύτατα. Είναι βαρύτερον του θείου (η πυκν. είναι 1.33). Εἰς τό ψυχρόν θέρος τάν υφροποιηθέν ἀνευ χρωματοποιείται εἰς μικρός βλαστάνουσα καί χρωματοποιείται εἰς μικρός βλαστάνουσα καί θερμαινόμενον υποστιβάζεται εἰς ὀξυγόνον καί ὕδατον. Λόγῳ τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον περιέχει διατηρεῖ τήν καθαρά κολλᾶν ουμβάτων.

Ἐάν μαραχθῆ ἀνέφαρα ἀνέφαρα, ἢ φαρμάκον, ἢ θείον καί τά εἰσαγάγωμεν εἰς ἀτμόφαιρον H_2O. τότε καίονται μετά λάμψεως. Ἐπίσης πυρείον διατηρούν ἔχει ἀναμμένον, ἀναφλέγεται ἐκ νέου εἰσαγόμενον ἐντός τοῦ ἀτμοῦ H_2S. Ἐπίσης διαλυόμενον ἀναφλέγεται διά θερμάνσεως εἰς θερμοκρασίαν 200°, κατόπιν τοῦ ἀτμοῦ ουμμυλ-ου κατά τήν ἀντίδρασιν:

$$NH_4NO_3 \longrightarrow N_2O + 2H_2O$$

8) Τό **τετροξείδιον ή υπεροξείδιον** (H_2O_2). Τούτο εἰς τήν ουνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἔλαιον κατατονόχρουν. Ἐπί ὑγρόν λαμβάνει χρῶμα κίτρινον καί ἐφ ὅσον εἶναι ἔλαιον ἔχρουν. Ἔχει ἐπιφάνειαν ὁμαλήν καί εἶναι ἀνταυτιμβάσεις εἰς θερμοκρασίαν 0° κελσίου εἶναι ὑγρόν καί κλίει εἰς θερμοκρασίαν + 200° κελσίου. Κατά τήν ὁποίαν καρέχει ἐμπόρικός ὑπόκοιος. **Ιδιότητες**, ἐπιτυγχάνουσα εἰς τήν ἀναμμόν.

Διαφοποιεῖται διά θερμάνσεως ἐντός ὑποστατικοῦ

κέρατος, νιτρικοῦ μολύβδου, ὁπότε οὗτος διασπᾶται εἰς ὀξείδιον τοῦ μολύβδου καί τετροξείδιον τοῦ ἀζώτου, τό ὁποῖον ἀπάγεται εἰς ὑποδοχέα, ψυχόμενον ὑπό πάγου, ὅπου ὑγροποιεῖται.

Ἑνώσεις τοῦ Ἀζώτου μεθ' ὑδρογόνου καί ὀξυγόνου.

Νιτρικόν ὀξύ (HNO_3)

174.- Τό νιτρικόν ὀξύ ἐν τῇ φύσει.

Τό νιτρικόν ὀξύ εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τήν ἀτμόσφαιραν, παράγεται δέ κατά τάς ἠλεκτρικάς ἐκκενώσεις, ὁσάκις τοιαῦται λαμβάνουν χώραν, ἐντός τῆς ἀτμοσφαίρας, διότι τότε, ὑπό τήν ἐπίδρασιν αὐτῶν, τό ἄζωτον καί τό ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἑνοῦται πρός τετροξείδιον τοῦ ἀζώτου, τό ὁποῖον μετά τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς παρέχει νιτρικόν ὀξύ.

Τό ὀξύ τοῦτο, διαλελυμένον εἰς τό ὕδωρ τῆς βροχῆς καί εἰσερχόμενον ἐντός τοῦ ἐδάφους, σχηματίζει διάφορα νιτρικά ἅλατα, ὡς τό Νιτρικόν κάλιον, νιτρικόν νάτριον καί νιτρικόν ἀσβέστιον. Πλούσια καί ἐκτεταμένα κοιτάσματα νιτρικοῦ νατρίου ($NaNO_3$) εὑρίσκονται εἰς τήν Χιλήν (Νίτρον τῆς Χιλῆς). Τά κοιτάσματα ταῦτα περιέχουν 40-75% νιτρικοῦ νατρίου. Ἐκ τούτων λαμβάνονται μεγάλοι ὄγκοι καί ἀφοῦ θραυσθῶσι, ῥίπτονται εἰς θερμόν ὕδωρ. Κατόπιν διά ψύξεως τοῦ σχηματιζομένου διαλύματος λαμβάνονται κρύσταλλοι, οἱ ὁποῖοι περιέχουν 35% νιτρικόν νάτριον. Ἐκ τῆς Χιλῆς ἐξάγονται κατ' ἔτος τεράστιαι ποσότητες νίτρου τῆς Χιλῆς. Εἰς τήν Αἴγυ-

./.

κέρατος, ν i τ ρ i κ ο ῦ κ ο ν υ ῦ β ο υ, ὁποῖόν τοῦτος δίδασκεται εἰς ὀξεῖδιον τοῦ μολυβδίου καὶ τετροξείδιον τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ὑπάγεται εἰς ὑποδοχέα, ψυχόμενον ὑπὸ ὕδατος, ὅπου ὑγροποιεῖται.

Ἐ ν ώ σ ε ι ς τ ο ῦ Ἀ ζ ώ τ ο υ μετ' ὑ δ ρ ο γ ό ν ο υ καὶ ὀ ξ υ γ ό ν ο υ.

Ν i τ ρ i κ ὸ ν ὀ ξ ύ (ΗΝΟ$_3$)

172.- Τὸ ν i τ ρ i κ ὸ ν ὀ ξ ὺ ἐν τῇ φύσει.

Τὸ νιτρικὸν ὀξὺ εὑρίσκεται ἀναμεμιγμένον εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, παράγεται δὲ κατὰ τὰς ἠλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, ὁσάκις τοιαῦτα λαμβάνουν χώραν, ἑνεκα τῆς ἀτμοσφαίρας, ὅτοτε τότε, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν αὐτῶν, τὸ ἄζωτον καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἑνοῦται πρὸς τετροξείδιον τοῦ ἀζώτου, τὸ ὁποῖον μετὰ τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς παρέχει ν i τ ρ i κ ὸ ν ὀ ξ ύ.

Τὸ ὀξὺ τοῦτο, διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς καὶ εἰσερχόμενον ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, ἀντιδρᾷ διάφορα νιτρικά ἅλατα, ὡς τὸ Ν i τ ρ i κ ὸ ν ν ά τ ρ i ο ν καὶ ν i τ ρ i κ ὸν ἀ σ β έ σ τ ι ο ν. Ὑπόκειται καὶ ἑπιτεταμένα κοπρόμματα νιτρικοῦ νατρίου (Να NO$_3$) εὑρίσκονται εἰς τὴν Χιλήν (Κίτσον τῆς Χιλῆς). Τὰ κοπρόμματα ταῦτα περιέχουν 40-95% νιτρικοῦ νατρίου. Ἐκ τούτων λαμβάνονται μεγάλοι ὄγκοι καὶ ἐφορῶ θραυσθῶσι, βάπτονται εἰς θερμὸν ὕδωρ. Κατόπιν διὰ ψύξεως τοῦ ὀχυματιζομένου διαλύματος λαμβάνονται κρύσταλλοι, οἱ ὁποῖοι περιέχουν 33% νιτρικὸν ἅλατρον. Ἐκ τῆς Χιλῆς ἐξάγονται καὶ ἔτος τεράστια ποσότητες νίτρου τῆς Χιλῆς. Εἰς τὴν Αἴγυπ-

πτον καί τάς 'Ινδίας τά νιτρικά ἅλατα εὑρίσκονται ὑπό τήν μορφήν τοῦ νιτρικοῦ καλίου (KNO_3)(Νίτρον τῶν 'Ινδιῶν). 'Ωσαύτως τό νιτρικόν ὀξύ ὑπό τήν μορφήν τῶν νιτρικῶν ἁλάτων ἀπαντᾶται εἰς τήν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους εἰς σημαντικάς ποσότητας. Προέρχεται δέ τοῦτο ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ἀζωτούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Τοιαῦτα νιτρικά ἅλατα σχηματίζονται εἰς σταύλους ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῆς οὐρίας τῶν οὔρων, ἐκ τῆς ὁποίας παράγεται ἀμμωνία. Αὕτη ὀξειδοῦται πρός νιτρικόν ὀξύ, τό ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ μετά τῆς ἀσβέστου τῶν τοίχων παράγει νιτρικόν ἀσβέστιον.

175.- Παρασκευή τοῦ HNO_3. 'Εντῷ ἐργαστηρίῳ θερμαίνομεν ἐντός ἀποστακτικοῦ κέρατος (ὄχι ~~440~~ εἰκ. 51) μεῖγμα ἴσων βαρῶν νιτρικοῦ νατρίου καί θειικοῦ ὀξέος. Κατ'ἀρχάς παράγονται ἐρυθροί ἀτμοί ἐκ τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου, οἱ ὁποῖοι μετ' ὀλίγον ἐξαφανίζονται καί κατόπιν εἰς θερμοκρασίαν 86° Κελσίου ἀποστάζεται τό νιτρικόν ὀξύ, τό ὁποῖον ἀπάγεται εἰς ὑποδοχέα, ὅπου ψύχεται δι'ὕδατος καί λαμβάνεται ὑγρόν νιτρικόν ὀξύ, τό ὁποῖον εἰς τόν ἀέρα ἀτμίζει. Εἰς τό ἀποστακτικόν κέρας παραμένει ὄξινον θειικόν νάτριον:

$$NaNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HNO_3$$

β) Βιομηχανικῶς. 'Η βιομηχανία παρασκεύαζεν ἄλλοτε τό νιτρικόν ὀξύ ἐκ τοῦ νιτρικοῦ νατρίου καί θειικοῦ ὀξέος. Σήμερον ὅμως ἐφαρμόζονται αἱ ἑξῆς μέθοδοι παρασκευῆς του.

1) Συνθετικῶς ἐκ τῆς ἀμμωνίας.

πτον και τής Ἰνδίας τό νιτρικό ὄξυ εὑρίσκονται ὑπό τήν μορφήν τοῦ νιτρικοῦ καλίου (KNO_3) (Νίτρον τῆν Ἰνδίαν). Ἀναμίστως τό νιτρικόν ὀξύ ὑπό τήν μορφήν τῆν νιτρικῶν ἁλάτων ἀπαντᾶται εἰς τήν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους εἰς ὑπαντικάς ποσότητας. Παρέχεται δέ τοῦτο ἐκ τῆς ὀξειδώσεως ἀζωτούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Τοιαῦτα νιτρικά ἅλατα ἀπαντίζονται εἰς ὀταλόνος ἐκ τῆς ὀξειδώσεως τῆς οὐσίας τῆν οὐσιῶν, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποβάγεται ἀμμωνία. Αὐτή ὀξειδοῦται πρός νιτρικόν ὀξύ, τό ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ μετά τῆς ἀναβάσεως τῆν τοίχων ἀποβάγει ν ι τ ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ τ ο ν.

172.- Π α ρ ά κ ε ι ν ῆ τ ο ῦ KNO_3. Ἐ ν τ ῷ ἐ ρ γ α σ τ η ρ ί ῳ θεραπεύομεν ἐντός ὁμοστατικοῦ κέρατος (ἢ ἀπό ἐπι) μῖγμα ἴσων βάρῶν νιτρικοῦ νατρίου καί θειικοῦ ὀξέος. Κατ'ἀρχάς προσγόνται ἐμπόροι ἐντοῦ ἐκ τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου, οἱ ὁποῖοι μετ' ὀλίγον ἐξαφανίζονται καί κατώτερα εἰς θερμοκρασίαν 80° κελσίου ὁποστάζεται τό νιτρικόν ὀξύ, τό ὁποῖον συλλέγεται εἰς ὁποδοχέα, ὅπου ψύχεται ἀ'ὕδατος καί λαμβάνεται ὑγρόν νιτρικόν ὀξύ, τό ὁποῖον εἰς τόν ὀξάν ἐπιτρέχει. Εἰς τό ὁποστατικόν κέρας παραμένει ὀξίνον θειικόν νάτριον.

$$NaNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HNO_3$$

β) Ε ν ο ρ μ η χ α ν ι κ ῆ σ ε. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει ἀπό ἀγνότε τό νιτρικόν ὀξύ ἐκ τοῦ νιτρικοῦ νατρίου καί θειικοῦ ὀξέος. Ἐπίσης ὅμως ἐφαρμόζονται καί ἑξῆς μέθοδοι παρασκευῆς του.

1) Ε ν ν ο ῦ θ ε ι τ ι κ ῆ ε ξ ε τ ά σ ε ι ς.

Μίγμα ἀέρος καί ἀμμωνίας διαβιβάζεται δι'ἰσχυρῶς θερμαινομένου σωλῆνος, ὁ ὁποῖος περιέχει λευκόχρυσον (πλατίνην). Τότε ἡ ἀμμωνία ὀξειδοῦται πρός NO, τό ὁποῖον ψυχόμενον μετά περισσείας ὀξυγόνου, σχηματίζει N_2O_4. Ἐν συνεχείᾳ τό N_2O_4 διαλυόμενον εἰς τό ὕδωρ δίδει HNO_3)

Ἡ μέθοδος αὕτη ἔχει τό πλεονέκτημα ὅτι τά λαμβανόμενα ἀέρια εἶναι δεκάκις πλουσιώτερα εἰς NO, τό ὁποῖον παρέχει πολύ πυκνόν ὀξύ.

Ἐκ τοῦ ὀξέος τούτου, τό ὁποῖον περιέχει 50% περίπου HNO_3, δυνάμεθα νά παρασκευάσωμεν ἀφ'ἑνός μέν νιτρικά ἅλατα, χρήσιμα διά λιπάσματα) σ υ ν θ ε τ ι κ ῶ ς, ἀφ'ἑτέρου δέ νά λάβωμεν ἀ τ μ ί ζ ο ν ν ι τ ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ, ἀπαραίτητον διά τήν παρασκευήν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

2) Δι' ἠ λ ε κ τ ρ ι κ ῆ ς σ υ ν θ έ σ ε ω ς ἐ κ τ ο ῦ ἀ έ ρ ο ς κ α ί τ ο ῦ ὕ δ α τ ο ς. Ἐάν δι' ἰσχυροῦ βολταϊκοῦ τόξου, θερμοκρασίας 3000° Κελσίου, διέλθῃ ρεῦμα ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος (ἄζωτον + ὀξυγόνον), τότε τό ἐξερχόμενον ἀέριον ἐκ τοῦ τόξου περιέχει NO. Τό ἀέριον τοῦτο, ψυχόμενον, ὀξειδοῦται ὑπό τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον ὑπάρχει ἐν περισσείᾳ καί παράγει NO_2. Τοῦτο δυνάμεθα νά διαλύσωμεν ἐν ὕδατι, λαμβάνοντες οὕτως ἀραιάν διάλυσιν HNO_3 ( )..-

Διά τῆς ἠλεκτρικῆς ταύτης μεθόδου χρησιμοποιοῦμεν μόνον ἀέρα καί ὕδωρ πρός παρασκευήν νιτρικοῦ ὀξέος. Ἐν τούτοις ἡ μέθοδος αὕτη δέν προτιμᾶται εἰς τήν βιομηχανίαν, ὡς ἀσύμφορος οἰκονομικῶς, διότι ἔχει

./.

κόκκινα οξέος και βαμβάκι βαμμένο με διάλυμα $FeCl_3$. Θερμαινόμενον ωσαύτως, ο όγκος περιέχει λευκόχρυσον (πλατίνα). Τότε η βαμβάκη δίδεται προς NO_2, το οποίον ψυχόμενον μετά κεραυνείας δίδει νόν, σχηματίζει N_2O_4. Εν συνεχεία το N_2O_4 διαλυόμενον εις το ύδωρ δίδει HNO_3 [illegible]

Η μέθοδος αύτη έχει το πλεονέκτημα ότι τα χαμβάνόμενα οξέα είναι δεκάκις πλουσιώτερα εις NO_2, το οποίον παρέχει πολύ πολύ νόν οξύ.

Εκ του οξέος τούτου, το οποίον περιέχει "σκ περιπου HNO_3, συνάπτεται νά παρασκευάσωμεν άφ'ένός μέν νιτρικά άλατα, χρήσιμα διά λιπάσματα) ο ν ο μ α τ ι κ ώ ς, άφ'ετέρου δέ νά λάβωμεν ή τ η ί ζ ο ν ν ι τ ρ ι κ ό ν ό ξ ύ, ύπαρχαίτατον διά την παρασκευήν εκρηκτικών ύλών.

Δι' ή λ ε κ τ ρ ι κ ή ς σ υ ν θ έ σ ε ω ς ε κ τ ο ύ ά ε ρ ο ς κ α ί τ ο ύ ύ δ α τ ο ς. Εάν δι' ισχυρού ηλεκτρικού τόξου, θερμοκρασίας 3000° περίπου θέσωμεν ατμοσφαιρικόν άέρα (μίκτον τ ό ξ υ γ ό ν ο υ), τότε τό εξερχόμενον άέριον εκ του τόξου περιέχει NO. Το άέριον τούτο, ψυχόμενον, δίδεται υπό τοῦ ὀξυγόνου, τό οποίον υπάρχει εν περισσεία και παράγει NO_2. Τούτο συνάπτεται να διαλυθεί εν ύδατι, χαμβάνοντες ούτως ξανάν διαλύσεις HNO_3 (ιδε [illegible]).

Διά τής ηλεκτρικής ταύτης μεθόδου χαταναλισκόμενα μόνον άέρα και ύδωρ προς παρασκευήν νιτρικού οξέος, εν τούτοις η μέθοδος αύτη δεν κατορθώνει εις την βιομηχανίαν, ως λαμπρόν οικονομικώς, διότι έχει

μικράν ἀπόδοσιν. Μόνον ὅταν ἡ καταναλισκομένη ἠλεκτρική ἐνέργεια εἶναι εὐθηνή, ὡς λ.χ. ἐν Νορβηγίᾳ, ὅπου αὕτη παρέχεται ἐξ ἰσχυρῶν ὑδατοπτώσεων, δύναται νά χρησιμοποιηθῇ ἡ μέθοδος αὕτη. Καί ἐκεῖ ὅμως ἡ μέθοδος αὕτη, ὡς καί ἡ ἐκ $NaNO_3$ τοιαύτη, σύν τῷ χρόνῳ ἀντικαθίσταται ὑπό τῆς συνθετικῆς μεθόδου.

176.- Φυσικαί ἰδιότητες τοῦ HNO_3. Τό νιτρικόν ὀξύ φέρεται εἰς τό ἐμπόριον ὡς ὑγρόν διάλυμα τοῦ HNO_3 ὑπό διαφόρους πυκνότητας. Τό κοινόν νιτρικόν ὀξύ (*aqua-forte*) περιέχει 60% περίπου HNO_3 καί 40% ὕδωρ. Ἡ πυκνότης αὐτοῦ εἶναι 1,38 καί εἶναι 36-40 βαθμῶν *Baumé*. Τό ἀτμίζον νιτρικόν ὀξύ περιέχει μόνον 5% ὕδωρ, ἔχει πυκνότητα 1,5 καί εἶναι 48° *Baumé*. Τοῦτο εἶναι καστανόχρουν, διότι ἔχει ἐν διαλύσει νιτρώδεις ἀτμούς (N_2O_4). Τό καθαρόν νιτρικόν ὀξύ εἶναι ὑγρόν ἄχρουν, ζέον εἰς θερμοκρασίαν 85° Κελσίου, ἀποσυντιθέμενον ὑπό τοῦ φωτός, σχηματιζομένου NO_2, τό ὁποῖον εἶναι ἀέριον ἐρυθρόν χρῶματος καί κύριον συστατικόν τῶν νιτρωδῶν ἀτμῶν. Διά τοῦτο, ὅταν περιέχεται εἰς φιάλας, λαμβάνει χρῶμα κίτρινον.

177.- Χημικαί ἰδιότητες τοῦ HNO_3. 1) Ὀξειδωτική ἐνέργεια αὐτοῦ ἐπί τῶν ἀμετάλλων. Τό νιτρικόν ὀξύ διασπᾶται εὐκόλως εἰς ὀξείδια τοῦ ἀζώτου, ὀξυγόνον καί ὕδωρ. Λόγῳ δέ τῆς εὐκολίας μέ τήν ὁποίαν παρέχει τό ὀξυγόνον, εἶναι ἰσχυρόν ὀξειδωτικόν μέσον.

Ὀξείδωσις τοῦ ἄνθρακος. Ἐάν ἐπί ξηρᾶς αἰθάλης βίψωμεν νιτρικόν ὀξύ, αὕτη ἀναφλέ-

./.

μπορεῖν ἐκόδοσιν. Ἔχουν ὅταν ἡ κατανάλωσις ἠλεκτρικῆς ἐνέργειας εἶναι εὐμενής, ἐς λ.χ. ἐν νοσοκομείῳ, ὅπου αὐτὴ παρέχεται ἐξ'ἰδιοχείρου ὑδατοπτώσεως, ἐὰν ὑπάρχει νὰ χαταβιβασθῇ ἡ πέδησις αὐτῆ. Καὶ ἐκεῖ ὅμως ἡ πέδησις αὕτη, ἐς καὶ ἡ-ἐκ Μκ Μ/3 τοιαύτη, εἰν τῷ χρόνῳ ἐντελεστάτου ὑπὸ τῆς ἀναφερθείσης πεδήσεως.

172.- Φ υ σ ι κ α ί δ ι ο τ η τ ε ς τ ο ῦ ΜΠΟΥ. Τὸ ἀτρακτὸν ὀξὺ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐς ὑγρὸν διάλυμα τοῦ Μ/Μ/3 ὑπὸ ὀρισμένης πυκνότητος. Τὰ μοναδικὸν ἀτρακτὸν ὀξὺ(ἀμμω-ἀκετὸν) παρασκευάζεται ἀπὸ πετρέλαιον ΕΙΟΥ καὶ ἀπὸ ὕδωρ. Ἡ πυκνότης αὐτοῦ εἶναι 1,38 καὶ εἶναι 38-40 βαθμοῦ. Τὸ ἀπαιτούμενον ἀτρακτὸν ὀξὺ περιέχει μόνον 3% ὕδωρ, ἔχει πυκνότητα 1,5 καὶ εἶναι 100%. Τοῦτο εἶναι ἀποτελεσματικόν, διότι ἔχει ἐν ἀναλύσει ἀτραβίας ὁπωσδήποτε Μ/Μ/ . Τὸ ἀναφερθὲν ἀτρακτὸν ὀξὺ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐὰν εἰς θερμοκρασίαν 80° Χελσίου, ἀπουσιάζῃ ἀπὸ τοῦ φωτός, ἀχρωματίζομενον 100%, τὸ ὁποῖον εἶναι ὑπέρτερον ἐμπορικοῦ χαρακτῆρος καὶ κύριον ὑποκατάστατον τῶν ἀτραβίων ὑλῶν. Διὰ τοῦτο, ὅταν ἀπαιτεῖται εἰς ἀπόλυτον χαρακτῆρα κάθαρα ἀτρακτόν.

173.- Χ η μ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ΜΠΟΥ. 1) Ὁ ἐξ ἀσβεστόλιθου καὶ ἄνθρακος ἀποτελούμενος ἀσβεστὸς τῷ ὑδρεστέλλει. Τὸ ἀτρακτὸν ὀξὺ ἀποκόπτει καὶ ὕδωρ, ἐπόλυσις εἰς ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, ἀνθρακικὸν ἄλγη δὲ τῆς κόκκιδος, μὲ τὴν ὁποίαν παρέχει τὸ ὀξυγόνον, εἶναι ἰσχυρὸν ὀξειδωτικὸν μέσον.

Ὁ ξ ε ῖ δ ω σ ι ς τ ο ῦ ὑ δ ρ ο γ ό ν ο ς. Ἐὰν ἐπρᾶξε ἀμέσως ἀτμοκρα-

γεται καί ἀναδίδονται ἐρυθροί ἀτμοί τοῦ NO_2, συγχρόνως δέ ἐκλύεται καί (O_2 ([illegible]).

2. Ὀ ξ ε ί δ ω σ ι ς τ ο ῦ φ ω σ φ ό ρ ο υ. Ὁ λευκός φωσφόρος ἀναφλέγεται μετ' ἐκρήξεως, ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφήν μετά ἀτμίζοντος νιτρικοῦ ὀξέος (ἀχ. 54)

3. Ὀ ξ ε ί δ ω σ ι ς τ ο ῦ θ ε ί ο υ. Ἐντός δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, περιέχοντος πυκνόν νιτρικόν ὀξύ, βίπτομεν μικρά τεμάχια θείου. Θερμαίνομεν κατόπιν τοῦτον καί παρατηροῦμεν ὅτι ἀναδίδονται ἐρυθροί ἀτμοί NO_2. Τό θεῖον συνεπῶς ὠξειδώθη πρός θειικόν ὀξύ (H_2SO_4). Πράγματι ἐάν βίψωμεν ἐξ αὐτοῦ ὀλίγον ὑγρόν ἐντός ποτηρίου μέ ὕδωρ καί προσθέσωμεν $BaCl_2$, σχηματίζεται ἴζημα θειικοῦ βαρίου ($BaSO_4$) (ἀχ. 55)

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω πειραμάτων συμπεραίνομεν ὅτι τό νιτρικόν ὀξύ ὀξειδοῖ τόν ἄνθρακα, τόν φωσφόρον, τό θεῖον κ.ἄ. Ἑπομένως εἶναι ἰσχυρόν ὀξειδωτικόν μέσον.

178.- Ἐ π ί δ ρ α σ ι ς τ ο ῦ HNO_3 ἐπί τῶν μ ε τ ά λ λ ω ν.

4. Ἐάν ἐντός ποτηρίου περιέχοντος τεμάχια μεταλλικοῦ χαλκοῦ (Cu) βίψωμεν νιτρικόν ὀξύ, ὁ χαλκός μεταβάλλεται εἰς νιτρικόν χαλκόν ($Cu(NO_3)_2$) καί ἐκλύεται θερμότης, συγχρόνως δέ παράγονται καί νιτρώδεις ἀτμοί. Μετ' ὀλίγον ὅμως σταματᾷ ἡ ἐπίδρασις τοῦ ὀξέος, διότι ὁ παραγόμενος νιτρικός χαλκός εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τό πυκνόν νιτρικόν ὀξύ. Ἄν ὅμως προσθέσωμεν ὀλίγον ὕδωρ, διαλύει τόν νιτρικόν χαλκόν καί οὕτω τό νιτρικόν ὀξύ ἐπιδρᾷ ἐκ νέου ἐπί τοῦ μετάλλου. Γενικῶς τό ὀλίγον ἀραιωμένον δι' ὕδατος νιτρικόν ὀξύ ἐπιδρᾷ καλλίτερον ἐπί τῶν μετάλ-

./.

γεται και ανάβλυσιν εμφάνισι ένεκα του ΝΟ3 ανηγόμενο-
νος δε εκλύεται και ([illegible]).

2.Ο ξ ε ί δ ω σ ι τ ο ῦ φ ω σ φ ό ρ ο υ. Ο λευ-
κός φωσφόρος αναφλέγεται μετ'εκκαύσεως, όταν εύρη
εις επαφήν μετά ατμίζοντος νιτρικού οξέος(αντ. 5η)

3.Ο ξ ε ί δ ω σ ι τ ο ῦ θ ε ί ο υ. Αυτός σκοτει-
νός ωχρός,περιέχοντος πηνόν νιτρικόν οξύ μέ-
τροεν μικρά τεμάχια θείου.Θεωρούμεν καλόν τοῦ-
τον και παρατηρούμεν ότι ανάβλυσιν εμφάνισι ατμοί
ΝΟ3. Τό θείον συνεπώς κάτεστιν πάσι θερμόν οξύ
(Ηα 5ζη).Θραύομεν λίαν μίγμαεν εξ αυτού ολίγον υ-
γρόν εντός ποτηρίου με ύδωρ και προσθέτομεν [illegible]
οχυρωτέρα λίμνη θειικού βαρίου([illegible])(αντ. 5η)
Εκ τών ένωσεων περιεχουσών υπεκφαίνομεν ότι τό νι-
τρικόν οξύ δίνει τόν ένυδρον, τόν φωσφόρον, τό
θείον κ.λ.Ακόμεν είναι ισχυρόν οξειδωτικόν μέσον.

178.-Ε π ι δ ρ ά σ ε ι τ ο ῦ ΗΝΟ3 επί των μ ε τ ά λ-
λ ω ν.

4.Εάν εντός ποτηρίου περιέχοντος τεμάχια μετάλλικοῦ
χαλκού([illegible]) μίγμαεν νιτρικόν οξύ, ο χαλκός μετα-
βάλλεται εις νιτρικόν χαλκόν ([illegible]) και εκλύε-
ται θερμότης, αυξάνοντος δε παράγονται και νιτρώ-
δεις ατμοί. Μετ'ολίγον όμως σταματά η εκλύσεις
αυτού. Εάν ο παραγόμενος νιτρικός χαλκός ει-
ναι διάλυτος εις τό πηνόν νιτρικόν οξύ. Αν όμως
προσθέσωμεν ολίγον ύδωρ, διαλύει τόν νιτρικόν χαλ-
κόν και αυτό τό νιτρικόν οξύ επιδρά εν νέον επί
του μετάλλου. Τελικώς τό ολίγον παραμένον αιω-
ρούμενον νιτρικόν οξύ εκείνο κατάλληλον επί των μετά-

λων.(σχέδ. 56). Τό νιτρικόν ὀξύ ἐπιδρᾷ ἐπίσης ἐπί τῶν μετάλλων κασσιτέρου καί ἀντιμονίου, σχηματίζον ὀξείδια.

179.-Ἐπίδρασις ἐπί τοῦ σιδήρου.

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπί τοῦ σιδήρου εἶναι περίεργος. Ἐνῷ τό πυκνόν νιτρικόν ὀξύ δέν προσβάλλει τόν σίδηρον,τό ἀραιόν προσβάλλει τοῦτον ζωηρῶς.

Πείραμα Ἐάν ἐντός ὑαλίνου ποτηρίου θέσωμεν τεμάχια σιδήρου καθαρά καί μή ὀξειδωμένα (καρφιά) καί ρίψωμεν ἐντός πυκνόν νιτρικόν ὀξύ, ὁ σίδηρος δέν προσβάλλεται. Ἐάν ὅμως ἐξαγάγωμεν ταῦτα ἐκ τοῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καί τά ἐμβαπτίσωμεν εἰς ἀραιόν νιτρικόν ὀξύ, ταῦτα παραμένουσι καί πάλιν ἀπρόσβλητα. Οὕτω παρατηροῦμεν ὅτι ὁ σίδηρος, ὁ ὁποῖος εὐκόλως διαλύεται εἰς ἀραιόν νιτρικόν ὀξύ, δέν διαλύεται εἰς τοιοῦτον, ἄν προηγουμένως ἐνεβαπτίσθη εἰς πυκνόν νιτρικόν ὀξύ. Ὁ τοιοῦτος σίδηρος καλεῖται παθητικός. Ἐάν τώρα ἐντός τοῦ ποτηρίου,τοῦ περιέχοντος τόν παθητικόν σίδηρον ρίψωμεν νέα τεμάχια καθαροῦ σιδήρου, πάραυτα παύει ὁ σίδηρος νά εἶναι παθητικός καί προσβάλλεται ζωηρῶς ὑπό τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος.Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι τό νιτρικόν ὀξύ προσβάλλει τά πλεῖστα τῶν μετάλλων(πλήν τοῦ χρυσοῦ, τοῦ λευκοχρύσου, τοῦ ταντα λίου καί τοῦ τιτανίου), σχηματίζει δέ μετ'αὐτῶν ἤ ὀξείδια ἤ ὡς ἐπί τό πλεῖστον ἅλατα.Κατά τήν ἐπίδρασιν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπί τῶν μετάλλων,παράγονται νιτρώδεις ἀτμοί, τούς ὁποίους δέν πρέπει νά εἰσπνέωμεν,διότι εἶναι

./.

Λαν.(σχ. 76). Σὺ νιτρικὸν ὀξὺ ἐπιτρῇ ἑκάστοτε ἐπὶ τῶν μετάλλων κοσκινέῃσον καὶ ὀντιμονίον, ἀχμαστίζον ὀξείδια.

170.- Ἐπιδρασις ἐπὶ τοῦ ἀσήμου.

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ ἀσήμου εἶναι περίεργος. Ἐὰν τὸ κυανὸν νιτρικὸν ὀξὺ δὲν προσβάλλει τὸν ὀλίβδον, τὸ ἄργυρον κοσκβάλλει τοῦτον ἐκμυῆδ.

Πείραμα 66. Ἐὰν ἐντὸς ὑαλίνου κοτυλίου θέσωμεν τεμάχια ἀργύρου καθαρὰ καὶ μὴ ἀφέσωμεν (παρέρ) καὶ βλέψωμεν ἐντὸς κυανὸν νιτρικὸν ὀξύ, ὁ ὀλίβδος δὲν προσβάλλεται. Ἐὰν ὅμως ἐξαγάγωμεν ταῦτα ἐκ τοῦ κυανοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ τὰ ἐμβαπτίσωμεν εἰς ἄργυρον νιτρικὸν ὀξύ, ταῦτα προσβάνουσι καὶ κάτω ἀμφοβάνται. Οὕτω παρατηροῦμεν ὅτι ὁ ὀλίβδος, ὁ ὁποῖος εὐκόλως διαχέεται εἰς ἄργυρον νιτρικὸν ὀξύ, δὲν διαχέεται εἰς τοιοῦτον ἂν προσομοιωθῇ ἐνεμπτιλοῦν εἰς κυανὸν νιτρικὸν ὀξύ. Ὁ τοιοῦτος ὀλίβδος καλεῖται κ α θ η τ ι κ ό ς. Ἐὰν τῶν ἐντὸς τοῦ κοτυλίου τοῦ πρόσχοντος τὸν καθητικὸν ὀλίβδον νέα τεμάχια καθαροῦ ἀσήμου, κάμνει κάτω ὁ ὀλίβδος νὰ εἶναι καθητικὸς καὶ προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ἐκ τῶν ὑπάρχων ὑπηκβαίνομεν ὅτι τὸ νιτρικὸν ὀξὺ προσβάλλει τὸ ἡλεῖστα τῶν μετάλλων(κράν τοῦ χρυσοῦ, τοῦ λευκόχρυσου, τοῦ ταντάλιου καὶ τοῦ ταντάλου), ἀχμαστίζει δὲ μετ' αὐτῶν ἢ ὀξείδια ἢ ὀξ ἐπὶ τῶ ἡλεῖστα ἄλατα. Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῶν μετάλλων, παρέχονται νιτρώδεις ὑπηρεσίαι, τοὺς ὁποίους δὲν πρέπει νὰ ἐλπίσωμεν, ὅτι εἶναι

ἐπικίνδυνοι. Ἐπικίνδυνος εἶναι ἐπίσης ἡ ἕνωσις τοῦ Καλίου καὶ τοῦ Νατρίου μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος. Μετὰ τῶν β ά σ ε ω ν τό νιτρικόν ὀξύ ἑνοῦται καὶ σχηματίζει νιτρικά ἅλατα.

180.-Β α σ ι λ ι κ ό ν ὕ δ ω ρ . Ἐπειδή τό νιτρικόν ὀξύ εἶναι ἰσχυρόν ὀξειδωτικόν μέσον, διασπᾷ τό ὑδροχλωρικόν ὀξύ καὶ σχηματίζεται χλῶριον, ὀξυγόνον καὶ ὕδωρ. Λόγῳ τοῦ σχηματισμοῦ χλωρίου ἐν τῷ γ ε ν ν ᾶ σ θ α ι , τό ὁποῖον προσβάλλει τά εὐγενῆ μέταλλα, μίγμα πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ νιτρικοῦ ὀξέος ἔχει τήν ἱκανότητα νά διαλύῃ τόν χρυσόν καὶ τόν λευκόχρυσον. Τό μίγμα τοῦτο καλεῖται β α σ ι λ ι κ ό ν ὕ δ ω ρ.-

181.-Ἐ φ α ρ μ ο γ α ί ε ἰ ς τ ή ν μ ε τ α λ λ ο γ ρ α φ ί α ν. Ἡ ἐπίδρασις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπί τῶν μετάλλων ἔχει μεγάλην ἐφαρμογήν εἰς τήν μεταλλογραφίαν καὶ κυρίως εἰς τήν χαλκογραφίαν. Ἐπί πλακός καθαροῦ μετάλλου ἐπιθέτουσι λεπτόν στρῶμα ἐκ κηροῦ. Κατόπιν διά λεπτῶν μαχαιριδίων, σχεδιάζουσι τήν εἰκόνα, ἀποξέοντες τόν κηρόν. Ὅταν τώρα ἐπιχύσωσιν ἀραιόν νιτρικόν ὀξύ, τοῦτο προσβάλλει μόνον τά ἐκ τοῦ κηροῦ γυμνωθέντα μέρη τῆς πλακός καὶ οὐχί τόν κηρόν. Οὕτως ἐπί τῆς πλακός χαράσσεται τό σχέδιον τῆς εἰκόνος. Κατόπιν ἀφαιρεῖται ὁ ἐναπομείνας ἐπί τῆς πλακός κηρός διά πλύσεως μέ τερεβινθέλαιον (νέφτι), τό ὁποῖον διαλύει τόν κηρόν. Ἐπίσης διά νιτρικοῦ ὀξέος καθαρίζονται τά μέταλλα, ἐκ τῶν ἐπί τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ὀξειδίων, τά ὁποῖα διαλύει.

182.-Ἐ π ί δ ρ α σ ι ς τ ο ῦ HNO_3 ἐ π ί τ ῶ ν ὀ ρ -

./.

ἐπικλύδων. Ἐπικλύδων εἶναι ἐπίσης ἡ ἔνωσις τοῦ Κρίου καὶ τοῦ Κατρίου μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος· μετὰ τῶν β ρ ω ν τὸ νιτρικὸν ὀξὺ ἑνοῦται καὶ σχηματίζει νιτρικὰ ἅλατα.

180.-Β α σ ι λ ι κ ὸ ν Ὕ δ ω ρ . Ὑπερβὰ τὸ νιτρικὸν ὀξὺ εἶναι ἰσχυρὸν ὀξειδωτικὸν μέσον, διαφορᾷ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ σχηματίζεται χλώριον, ὀξυγόνον καὶ ὕδωρ. Λόγῳ τοῦ σχηματισμοῦ χλωρίου ἐν τῷ ὑ β α σ ι λ ι κ ῷ ὑ δ α τ ι, τὸ ὁποῖον προσβάλλει τὰ εὐγενῆ μέταλλα μὲ μῆγμα πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ νιτρικοῦ ὀξέος ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ διαλύῃ τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκόχρυσον. Τὸ μῆγμα τοῦτο καλεῖται β α σ ι λ ι κ ὸ ν Ὕ δ ω ρ.-

181.-Ἐ φ α ρ μ ο γ α ὶ ε ἰ ς τ ὴ ν μ ε τ α λ λ ο γ ρ α φ ί α ν. Ἡ ἐπίδρασις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῶν μετάλλων ἔχει μεγάλην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν μεταλλογραφίαν καὶ κυρίως εἰς τὴν χαλκογραφίαν. Ἐπὶ παλαιὸς καθαροῦ μετάλλου ἐπιθέτουσι λεπτὸν στρῶμα ἐκ κηροῦ. Κατόπιν διὰ λεπτῆς βελόνης γραμμίζουσι τὴν εἰκόνα, ὁποίαν θέλετε νὰ κάμῃτε. Ὅταν τῶρα ἐπιχυ σωμεν ὑδατὶ νιτρικὸν ὀξύ, τοῦτο προσβάλλει μόνον τὰ ἐκ τοῦ κηροῦ ἀπεκαλυμμένα μέρη τῆς πλάκος καὶ οὐχὶ τὸν κηρόν.Οὕτως ἐπὶ τῆς πλάκος χαράσσεται τὸ σχέδιον τῆς εἰκόνος.Κατόπιν ἀφαιρεῖται ὁ ἐναπομείνας ἐπὶ τῆς πλάκος κηρὸς διὰ πλύσεως μετὰ τερεβινθέλαιον (νάφτα),τὸ ὁποῖον διαλύει τὸν κηρόν. Ἐπίσης διὰ νιτρικοῦ ὀξέος καθαρίζονται τὰ μέταλλα, ἐν τῷ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ὀξειδίων, τὰ ὁποῖα διαλύει.

182.-Ἐ π ί δ ρ α σ ι ς τ ο ῦ ΗΝΟ3 ἐ π ὶ τ ῶ ν ὀ ρ -

γ α ν ι κ ῶ ν ο ὐ σ ι ῶ ν. Ἐκ τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ὀλίγαι μόνον ἀνθίστανται εἰς τὴν ὀξειδωτικὴν ἐνέργειαν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ ἄμυλον, τὸ σάκχαρον κ.ἄ. ὀξειδοῦνται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ τερεβινθέλαιον ἀναφλέγεται ὑπὸ ἀτμίζοντος νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ ἰνδικὸν ἀποχρωματίζεται καὶ τὸ δέρμα, τὰ ἔρια, τὰ πτερὰ κλπ. βάφονται κίτρινα. Μεταβάλλει δὲ τὴν βενζίνην εἰς νιτροβενζίνην, ἡ ὁποία εἶναι ἡ βάσις τῆς παρασκευῆς τεχνητῶν χρωστικῶν οὐσιῶν ὑπὸ τὸ ὄνομα χ ρ ώ μ α τ α ἀ ν ι λ ί ν η ς. Τὸ φαινικὸν ὀξὺ μετατρέπεται εἰς πικρικὸν ὀξὺ δι' ἐπιδράσεως τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος.

Ἐπίσης μεταβάλλει τὴν γλυκερίνην εἰς ν ι τ ρ ο γ λ υ κ ε ρ ί ν η ν, ἡ ὁποία ἐκπυροκροτεῖ διὰ κρούσεως ἢ ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας. Αὕτη, μιγνυομένη μετ' ἄμμου, παρέχει τ ὴ ν δ υ ν α μ ί τ ι δ α, ἡ ὁποία μεταφέρεται εὐκόλως καὶ διατηρεῖ τὰς ἐκρηκτικάς της ἰδιότητας. Τὸ νιτρικὸν ὀξὺ μεταβάλλει τὸν βάμβακα εἰς β α μ β α κ ο π υ ρ ί τ ι δ α (νιτροκυτταρίνην), τὴν ὁποίαν συμπιέζουσιν εἰς φυσίγγια καὶ χρησιμοποιοῦν ἀντὶ τῆς πυρίτιδος εἰς τὰς ἐκρήξεις.

Ἐξ ὅλων τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται ἡ τεραστία βιομηχανικὴ σημασία τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος.

183.- Χ ρ ή σ ε ι ς τοῦ HNO_3. Ποικίλαι εἶναι αἱ χρήσεις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Εἰς τὰ Χημεῖα χρησιμοποιεῖται ὡς ὀξειδωτικὸν σῶμα πρὸς διάλυσιν τῶν μετάλλων, τὰ ὁποῖα δὲν διαλύονται ὑπὸ τῶν ἄλλων ὀξέων, πρὸς χάραξιν τοῦ χαλκοῦ, διὰ τὴν παρασκευὴν θειικοῦ ὀ-

./.

Γ α ν ι κ ῶ ν ο ξ ύ δ ι ν. Ἐκ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ὀλίγαι μόνον διαθέτουσι εἰς τὴν ὀξειδωτικὴν ἐνέργειαν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξέος· τὸ ὑδωρ, τὸ φαινόμενον κ.ᾗ. ὀξειδοῦνται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξέος. Τὸ τερεβινθέλαιον ἀναφλέγεται ὑπὸ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξέος. Τὸ ἰνδικὸν ἀποχρωματίζεται καὶ τὸ ὀξῦμα, τὸ ἔμβρα, τὸ πτερὸ κλπ. βάφονται κίτρινα.Μεταβάλλει τὴν βενζίνην εἰς ἀτροβενζίνην, ἡ ὁποία εἶναι ἡ βάσις τῆς παρασκευῆς τεχνητῶν ἀρωμάτων οὐσιῶν ὑπὸ τὸ ὄνομα χ ρ ώ μ α τ α ἀ ν ι λ ί ν η ς.

Τὸ φαινικὸν ὀξὺ μετατρέπεται εἰς κυκλικὸν ὀξὺ διὰ ἐπιδράσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξέος.

Ἐπίσης μεταβάλλει τὴν λιθανθρακίνην εἰς ν ά φ θ α λ ι ν ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖ διὰ κρουσεως ἢ ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας.Αὕτη.κεκλιμένη μετ'ὄμβρου, παρέχει τὴν ἀ ν θ ρ ά κ ι ν ὁποία μεταφέρεται εὐκόλως καὶ διατηρεῖ τὰς ἐκπομπὰς τῆς ἰσότητος. Τὸ ἀτμικὸν ὀξὺ μεταβάλλει τὸν βόμβακα εἰς β α μ β ά κ ι ν ο ν ἢ τ ι ν ἀ (ἀτμοκυττοβίνην), τὴν ὁποίαν ἀφιστεῖνον εἰς ἀμίλλας καὶ χρωματοκόλλα ἀντὶ τῆς ἀναιτίδος εἰς τὰς ἐκτυπώσεις.

Ἐξόλυσιν τῶν ὑφασμάτων κατορθοῦται ἡ τεραστία βιομηχανικὴ ἀπαρεία τοῦ ἀτμικοῦ ὀξέος.

183.-Χ ρ ή σ ε ι ς τοῦ ΗΝΟ3. Ποικίλαι εἶναι αἱ χρήσεις τοῦ ἀτμικοῦ ὀξέος. Εἰς τὰ χαρεῖα χρωματοκολλεῖται ὡς ὀξειδωτικὸν ὑφαρ κατὰ τὴν βάφαν μετάλλων τὰ ὁποῖα δὲν βαίνουσι ὑπὸ τὴν βάφαν ὀξέων.πρὸς χάραξιν τοῦ χαλκοῦ. Διὰ τὴν παρασκευὴν βεντικοῦ ὀ-

ξέος καί τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος, πρός παρασκευήν νιτρικῶν ἁλάτων, ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, χρωστικῶν οὐσιῶν κλπ.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

Α Ν Θ Ρ Α Ξ (συμβ. C. ἀτ. βάρος = 12

184.- Ὁ ἄνθραξ ἐν τῇ φύσει. Ὅλοι γνωρίζομεν τήν καύσιμον ὕλην, ἡ ὁποία λέγεται ἄνθραξ. Ἐν τῇ φύσει ὑπάρχουν ἐντός τοῦ ἐδάφους διάφορα εἴδη ἀνθράκων ὡς ὀρυκτά, ὅπως ὁ λιθάνθραξ, ὁ γραφίτης, ὁ ἀνθρακίτης, ὁ λιγνίτης, ὁ ἀδάμας κλπ. Τά εἴδη ταῦτα τῶν ἀνθράκων καλοῦμεν φυσικούς ἤ ὀρυκτούς ἄνθρακας ἤ γαιάνθρακας.

Ἐκτός ὅμως τῶν ὀρυκτῶν ἀνθράκων παρασκευάζομεν καί τεχνητούς ἄνθρακας, ὅπως εἶναι ὁ συνήθως ἐκ τῶν ξύλων παραγόμενος ξυλάνθραξ, τό κῶκ ἡ αἰθάλη κ.ἄ.

Ἐπίσης ἄνθρακα περιέχουν καί ὅλαι αἱ οὐσίαι τῶν ζωϊκῶν καί φυτικῶν ὀργανισμῶν. Τό σάκχαρον, τό ἄμυλον, τό λεύκωμα, τό πετρέλαιον κλπ. περιέχουν ἄνθρακα. Αἱ ὀργανικαί ἑνώσεις τοῦ ἄνθρακος ἀνέρχονται εἰς πολλάς χιλιάδας.

Ἐπίσης ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ περιέχει ἄνθρακα, ὡς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Ἅλατα δέ τοῦ ἄνθρακος, ὡς τό ἀνθρακικόν ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν ὁλόκληρα ὄρη. Ἑπομένως ὁ ἄνθραξ εἶναι λίαν διαδεδομένος ἐν τῇ φύσει.

Ὁ ἄνθραξ ἐν τῇ φύσει εὑρίσκεται καθαρός καί κρυσταλλικός ὑπό δύο μορφάς, ὡς ἀδάμας καί ὡς γραφίτης, σώματα διάφορα κατά τάς φυσι-

ξέος καί τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος, τοῦς τεφρακεῖν ἀντιτρίκων ἀλάτων, ἐλληνικῶν ὑλῶν, χαμαιτικῶν ὑλῶν κλπ.-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕΓ'

ΑΚΘΡΑΞ (αμβρ. C.gr.βάρος = 12

184.- Ὁ ἄνθραξ ἐν τῇ φύσει. Ὅλοι γνωρίζομεν ἄν θ ρ α ξ· τὴν καθαίρουσαν ὑλὴν, ἡ ὁποία λέγεται ἄν θ ρ α ξ· ἐν τῇ φύσει ὑπάρχουν ἔντος τοῦ ἐδάφους. διάφορα εἴδη ἀνθράκων ὡς ὁρυκτά, ὅπως ὁ λιθάνθραξ, ὁ γραφίτης, ὁ ἀνθρακίτης, ὁ λιγνίτης, ὁ ἀδάμας κλπ. Τά εἴδη ταῦτα τῶν ἀνθράκων καλοῦνται φυσικοί ἄν θ ρ α κ ε ς.

Ἐκτός ὅμως τῶν ὁρυκτῶν ἀνθράκων παρασκευάζομεν καί τεχνητούς ἄνθρακας, ὅπως εἶναι ὁ ἀνθρακας ἐκ τῆς ξύλων παραγόμενος ξ υ λ ά ν θ ρ α ξ, τό κώκ ἡ λιθάνθρακ ἄν.

Ἐπίσης ἄνθρακα περιέχουν καί ὅλαι αἱ οὐσίαι τῆς ζωικῆς καί φυτικῆς ὀργανικῆς. Τό αἷμα, τό ἐγκέφαλον, τό ἡπαρ, τό ξύλον, τό πετρέλαιον κλπ. περιέχουν ἄνθρακα. Αἱ ὀργανικαί ἕνωσεις τοῦ ἄνθρακος ἀνέρχονται εἰς ἑκατοντάδας χιλιάδας.

Ἐπίσης ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ περιέχει ἄνθρακα, ὡς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Ἄλατα δέ τοῦ ἄνθρακος, ὡς τό ἀνθρακικόν ἀμφέτιον, ὑποτείνον ὀχήκιμον ὅπου.

Ἐπομένως ὁ ἄνθραξ εἶναι λίαν διαδεδομένος ἐν τῇ φύσει.

Ὁ ἄνθραξ ἐν τῇ φύσει εὑρίσκεται καθαρός καί κρυσταλλικός ὑπό δύο μορφάς, ὡς ἀ δ ά μ α καί ὡς γ ρ α φ ί τ η ς, ὡμίκτα διάφορα κατά τ ἀς φυσι-

κάς των ἰδιότητας. Ὅλαι αἱ ἄλλαι μορφαί τῶν ὀρυκτῶν καί τῶν τεχνητῶν ἀνθράκων δέν εἶναι κρυσταλλικαί. Οὗτοι ἀποτελοῦσι τόν λεγόμενον ἄ μ ο ρ φ ο ν ἄ ν θ ρ α κ α. Ἐπομένως ὁ ἄνθραξ ἀπαντᾷ ὑπό δύο κρυσταλλικάς μορφάς, ὡς ἀδάμας καί ὡς γραφίτης, καί εἰς μή κρυσταλλικάς μορφάς, ὡς ἄμορφος ἄνθραξ. Εἶναι συνεπῶς σῶμα ἀ λ λ ο τ ρ ο π ι κ ό ν.

185. 1ον) Ἀ δ ά μ α ς. Οὗτος εἶναι ἄνθραξ καθαρός, κρυσταλλικός. Ἐν τῇ φύσει ἀνευρίσκεται ἐντός τῆς ἄμμου ποταμῶν τινων καί ἐντός πετρωμάτων. Αἱ χῶραι ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγονται οἱ ἀδάμαντες εἶναι αἱ Ἰνδίαι, ἡ Βραζιλία, ἡ Νότιος Ἀφρική καί ἡ Ρωσσία (Οὐράλια ὄρη). Τά πλουσιώτερα ἀδαμαντοφυχεῖα εἶναι τά τοῦ Κίμπερλεῦ, τοῦ Τράνσβαλ. Οἱ ἀδάμαντες δέν ἐξάγονται καθαροί, ὡς τούς βλέπομεν εἰς τό ἐμπόριον, ἀλλά φέρουν ἀδιαφανές συνήθως περικάλυμμα, τό ὁποῖον ἀφαιρεῖται διά τῆς κατεργασίας. Ἡ κατεργασία γίνεται ἐπίσης διά τῆς ἰδίας αὐτῶν κόνεως. Οἱ ἀδάμαντες ἔχουν διάφορα χρώματα, ἀπό τοῦ ἀχρόου μέχρι τοῦ μέλανος.
Ὁ ἀδάμας κρυσταλλοῦται κατά τόμβικόν σύστημα, κυρίως εἰς ὀκτάεδρα. Ἔχει εἰδικόν βάρος 3,5 καί εἶναι τό σκληρότερον καί τό φωτοθλαστικώτερον ὅλων τῶν σωμάτων. Ἀναλόγως τῶν ἑδρῶν, τάς ὁποίας ἔχει ὁ ἀδάμας, καθορίζεται καί ἡ ἀξία του. Οἱ ἔχοντες πολλάς ἕδρας καλοῦνται ἔ κ λ α μ π ρ ο ι (Μπριλλάντια). Εἰς τό ἐμπόριον πωλοῦνται κατά κ α ρ ά τ ι ο ν, τό ὁποῖον εἶναι 0,20 τοῦ γραμμαρίου. Ὁ ἀδάμας εἶναι κακός ἀγωγός τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Θερμαινόμενος εἰς θερμοκρασίαν 700°-900° Κελσίου καίεται

./.

κής των ιδιοτήτων. Όλοι οι βάλλαι μορφαί των δρυκτών και των τεχνητών ανθράκων δεν είναι κρυσταλλικαί. Ούτοι ονομάζονται τόν λεγόμενον ά μ ο ρ φ ο ν ή ά ν θ ρ α κ α. Ώμοιάζουσι ό ένθρακας μικτή υπό δύο κρυσταλλικής μορφής, ώς διάμαντι και ώς γραφίτης και εις μή κρυσταλλικής μορφής, ώς

βρόμφος ένθρακος. Είναι συνεπώς ομφά ά λ λ ο τ ρ ο π ι κ ό ν.

ΙΒΕ. 10ον) Ά δ ά μ α ς. Ούτος είναι ένθρακας καθαρός κρυσταλλικός. Εν τή φύσει ανευρίσκεται ένεκα τής ίσης πυκνότητος τριών και ένεκα περιφήμων. Αί χώραι εκ τών οποίων εξάγονται οι διάμαντες είναι αί Ίνδίαι, ή Βραζιλία, ή Νότιος Αφρική και ή Ρωσία(Ούραλια όρη). Τά κρυσταλλικά διάφανα ένθρακία είναι τό τού κίμπερλεϋ, τού Τραβανβάν. Οί διάμαντες δέν εξάγονται καθόλου εις τούς βράχους εις τό έμπόριον, αλλά τεμάχια διαφανεί νέα συνάθροισις περικλείει τό όποίον φαίνεται διά τής κατεργασίας. Η κατεργασία γίνεται πάλαι διά τής ίδίας αυτών κόνεως. Οί διάμαντες έχουν διάφορα χρώματα, από τού ύαλίνου μέχρι τού μελανός. Ο διάμαντα κρυσταλλούται κατά τόν κυβικόν συστήμα, κλίνει εις ένα τέσσερα. Έχει ειδικόν βάρος 3,5 και είναι τό σκληρότερον και τό φυσικώτερον όλων τών σωμάτων. Ανάγεται τών ένωμα, τής οποίας έχει ο ά ν θ ρ α κ α καθορίζεται και ή δίλα του. Οί έχοντες μαλλόν ένθρακα καλούνται ά ν θ ρ α κ ο ε ι (ανθρακίτιδα). Εις τό έμπόριον καλούνται κατά κ ο ι ν ό τ η τ α, τό όποίον ο είναι 0,50 τού γραφίτου. Ο ένθρακας είναι κακός αγωγός τής θερμότητος και τού ηλεκτρισμού. Θερμαινόμενος εις θερμοκρασίαν 1000°-3000° βαθμών καίεται

πρός CO_2, εἰς δέ τήν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου μετατρέπεται εἰς γραφίτην.

Μεγάλη χρῆσις αὐτοῦ γίνεται εἰς τήν κοσμηματοποιΐαν καί διά τήν χάραξιν τῆς ὑάλου καί τῶν πολυτίμων λίθων.

Σήμερον ~~ἡ βιομηχανία~~ παρασκευάζεται τεχνητοῖς ἀδάμαντες διά διαλύσεως κόνεως ἄνθρακος ἐκ σακχάρου ἐντός τετηκότος σιδήρου. Πρῶτος κατεσκεύασε τοιούτους μικροσκοπικούς ἀδάμαντας ὁ Γάλλος καθηγητής Moissan τό 1893.-

186.- 2ον) Γ ρ α φ ί τ η ς. Οὗτος εἶναι ἄνθραξ καθαρός καί εὑρίσκεται εἰς τήν Σιβηρίαν, Κεϋλάνην καί Ἀγγλίαν. Ἔχει μεταλλικήν λάμψιν καί κρυσταλλοῦται κατά τό ἐξαγωγικόν σύστημα εἰς ἑξαγωνικάς στήλας. Εἶναι λίαν μαλακός καί καλός ἀγωγός τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ὁ Γραφίτης παρασκευάζεται καί τεχνητῶς ἐκ τοῦ ἀμόρφου ἄνθρακος διά θερμάνσεως ἐντός εἰδικῶν καμίνων μέ προσθήκην ἄμμου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατασκευήν μολυβδοκονδύλων, εἰς τήν ζωγραφικήν, πρός στίλβωσιν τῆς πυρίτιδος, εἰς τήν κατασκευήν ἠλεκτροδίων καί εἰς τήν ἐν ξηρῷ λίπανσιν τῶν μηχανῶν, διά τήν ἐλάττωσιν τῆς τριβῆς.

Ἄμορφοι ἄνθρακες.

186.- 1) Ἀ ν θ ρ α κ ί τ η ς. Οὗτος εἶναι ἄμορφος ὀρυκτός ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος ἐσχηματίσθη διά τῆς ἀποσυνθέσεως φυτικῶν οὐσιῶν, ἀποκεκλεισμένων τοῦ ἀέρος, καί διά παρατεταμένης πιέσεως αὐτῶν ὑπό τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων τῆς γῆς. Περιέχει 90-95% ἄνθρακα καί εἶναι καλός ἀγωγός τῆς θερμότητος. Καίεται χωρίς νά

./.

πρός C0₂, εἰς δὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου μετατρέπεται εἰς ἀναφλὴν.

Μεγάλη χρῆσις αὐτοῦ γίνεται εἰς τὴν κοσμηματοποιΐαν καὶ διὰ τὴν ἀδαμᾶν τῆς ὑάλου καὶ τῶν κολουμβίων λίθων.

Ἐπίσης ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τὰ χυνοτόφα δοκίμια δόμματῆς διὰ διαλύσεως κόνεως ἀνθράκος ἐν ἀακῇ-ρου ἐντὸς τεπκότος αἰθέρος.Πρῶτος κατεσκεύασε τοιούτους μικροσκοπικοὺς δόμματας ὁ Γάλλος καθηγητὴς Moissan, τὸ 1893.-

188.- 20ν) Γ ρ α φ ί τ η ς. Οὗτος εἶναι ἀνθρὰξ καθαρὸς καὶ εὑρίσκεται εἰς τὴν Ἐρημίαν, Κεϋλάνην καὶ Ἀγγλίαν. Ἔχει μεταλλικὴν λάμψιν καὶ κουστάλλοῦται κατὰ τὸ ἑξαγωνικὸν σύστημα εἰς ἑξαγωνικὰς πλάκας. Εἶναι μαλακὸς καὶ καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.Ὁ Γραφίτης παρασκευάζεται καὶ τεχνητῶς ἐκ τοῦ ἀμόρφου ἀνθρακος διὰ θερμάνσεως ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων μὲ προσθήκην ἀμμου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν μολυβδοκονιάματα, εἰς τὴν ξηραντικήν, κρᾶ στίλβωσιν τῆς κυρτεύσεως, εἰς τὴν κατασκευὴν ἠλεκτροδίων καὶ εἰς τὴν ἐν ξηρῷ λίμανσιν τῶν μυκανῶν, διὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς τριβῆς.

Ἀνόργανοι ἀνεξίφλεκτοι.

188.- 1) Ἀ ν θ ρ α κ ί τ η ς.Οὗτος εἶναι ἄμορφος ὁμοκτὸς ἀνθρὰξ, ὁ ὁποῖος ἐκκαυματίζεται διὰ τῆς ὑποκαυδέσεως φυτικῶν ὀρυκτῶν, ὑποκειμένων τοῦ ἀέρος καὶ διὰ παρατεταμένης πλέσεως αὐτῶν ὑπὸ τῶν ὀκεανικῶν στρωμάτων τῆς γῆς.Περιέχει 90-99% ἀνθρακα καὶ εἶναι καὶ καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος.Καίεται χωρὶς νὰ

καπνίζη καί εἶναι ἡ καλυτέρα καύσιμος ὕλη ἐξ ὅλων τῶν γαιανθράκων.

187.2) Λ ι θ ά ν θ ρ α ξ. Εἶναι πτωχότερος τοῦ ἀνθρακίτου εἰς ἄνθρακα. Ἡ περιεκτικότης του εἰς ἄνθρακα εἶναι 70-90%. Εἰς τάς Χώρας, εἰς τάς ὁποίας ἀπαντᾶ (Ἀγγλία) σχηματίζει ἀπέραντα κοιτάσματα, τά ὁποῖα ἀποτελοῦν πηγήν πλούτου δι' αὐτάς. Χρησιμοποιεῖται δέ ὡς καύσιμος ὕλη, εἴτε ἀμέσως, εἴτε ἐμμέσως, πρός παρασκευήν τοῦ φωταερίου διά τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως αὐτοῦ.

188.3) Λ ι γ ν ί τ η ς. Οὗτος προέρχεται ἐξ ἀτελοῦς ἀνθρακώσεως φυτῶν. Περιέχει δέ 65-75% ἄνθρακα. Εἰς τήν Ἑλλάδα ὑπάρχουν εἰς πολλά μέρη λιγνιτοῦχεῖα, ὡς εἰς Ἀλιβέριον, εἰς Μαλακάσαν, εἰς Κύμην, εἰς Θεσσαλίαν, Μακεδονίαν κλπ. Χρησιμοποιεῖται δέ ὡς καύσιμος ὕλη.

189.-4) Τύρφη ἢ Πο ἄνθραξ. Ὁ ἄνθραξ οὗτος εὑρίσκεται ἐντός τῶν ἑλῶν, ἐσχηματίσθη δέ κατά τήν σύγχρονον γεωλογικήν ἐποχήν. Περιέχει 50-60% περίπου ἄνθρακα καί χρησιμοποιεῖται ὡς πτωχή καύσιμος ὕλη.

Τ ε χ ν η τ ο ί ἄ ν θ ρ α κ ε ς

190.1) Κ ώ κ ἢ ὁ π τ ά ν θ ρ α ξ. Ἐάν ἀποστάξωμεν λιθάνθρακας ἐν ἀπουσίᾳ ἀέρος, παραμένει ἐντός τοῦ ἀποστακτῆρος, ὡς ὑπόλειμμα, ἄνθραξ τεχνητός, τό γνωστόν Κ ώ κ. Οὗτος περιέχει 60-80% ἄνθρακα ἀναλόγως τῆς ποιότητος τῶν ἀποσταζομένων λιθανθράκων. Χρησιμοποιεῖται δέ ὡς καύσιμος ὕλη.-

191.2) Ξ υ λ ά ν θ ρ α ξ. Οὗτος παράγεται διά τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν ξύλων ἢ διά τῆς ἀποστάξεως αὐτῶν. Τά

./.

κατηλξη και είναι η καλυτέρα καθαρτικός ήλιος εξ'όλων
των γνανθέκων.

187.2) Λ ι θ ά ν θ ρ α ξ. Είναι πτωχότερος του ανθρακί-
τον-είς ανθρακα. Η περιεκτικότης του εἰς ἄνθρακα
είναι 70-90%. Εἰς τάς Χώρας, εἰς τάς ὁποίας ὑπάρχει
('Αγγλία) ὀχυρατίζει ὑπέρογκα κοιτάσματα, τά ὁ-
ποῖα ὑποτείθεται κυρίως ἀγόρασον ὅτι 'αὐτός·Χαρακτηρίσεις-
ται ὡς καθαρτικός ἥλιος εἴτε ἐφέρωμε, εἴτε ἐφέρωμε πρόσ-
θεσιν τοῦ φωτεινοῦ ὅτι τῆς ἔνεκα ὑποστάσεως
αὐτοῦ.

188.3) Λ ι γ ν ί τ η ς. Οὗτος προέρχεται ἐξ'ἀπείρου ὑπαν-
θρακώσεως φυτῶν. Περιέχει 85-92% ἄνθρακα. Εἰς τήν
Ἑλλάδα ὑπάρχουν εἰς πολλά μέρη λιγνιτωρυχεῖα,ὡς
εἰς 'Αλιβέριον, εἰς Μαραθῶνα, εἰς Κύμην , εἰς
Θεσσαλίαν, Μακεδονίαν κλπ. Χρησιμοποιεῖται ὡς
καθαρτικός ἥλιος.

189.-4) Τύρφη ἡ Πολύθρακξ.'Ο ἄνθρακ οὗτος, εὑρίσκεται ἐν-
τός τῶν ἑλῶν, ἐχουμπτιόπη ἐξ κατά τήν συγχρονον γε-
ωλογικήν ἐποχήν. Περιέχει 50-60% περίπου ἄνθρακα
καί χρησιμοποιεῖται ὡς πτωχή καθαρτικός ἥλιος.

Τ ε χ ν η τ ο ί ἄ ν θ ρ α κ ε ς

190.1) Κ ώ κ ἡ Π ό π τ ά ν θ ρ α ξ. 'Εἰν ὑποστάσεις λι-
θανθράκας ἐν ὑποκειμένῳ ἐξόρυξιν,παράγεται ἐντός τοῦ ὑπο
γείου ὡς ὑπόλειμμα ἄνθρακ τεχνητός, τό λαμπτόν
ἀποκτήσεις ὡς ὑπόλειμμα ἄνθρακ ἀναλύσεως τῆς
Κ ώ κ. Οὗτος περιέχει 60-80% ἄνθρακα ἀναλύσεως τῆς
ποιότητος τῶν ὑποστάσεων λιθανθράκων. Χρησιμο-
ποιεῖται ἐξ ὡς καθαρτικός ἥλιος.

191.2) Ξ υ λ ά ν θ ρ α ξ. Οὗτος παράγεται ἐκ τῆς ὑπελού
καθάσεως τῶν ξύλων ἢ ἐκ τῆς ὑποστάσεως αὐτῶν. Τό

ξύλα συνίστανται ἐξ ἄνθρακος, ὑδρογόνου καί ὀξυγόνου.-

Πρός παρασκευήν ξυλάνθρακος κόπτομεν τά ξύλα εἰς τεμάχια καί κατασκευάζομεν σωρούς, τούς ὁποίους καλύπτομεν διά κλώνων, φύλλων καί πηλοῦ. Ἀνοίγομεν δέ ὀπάς εἰς διάφορα σημεῖα, ἵνα σχηματίζεται ρεῦμα ἀέρος καί ἀνάπτομεν κάτωθεν τά ξύλα. Κατ' ἀρχάς καίεται τό ὑδρογόνον τῶν ξύλων πρός ὕδωρ, ὅτε ἐξέρχεται ἐκ τοῦ σωροῦ πυκνός λευκός ἀτμός ὕδατος. Μετ' ὀλίγον ὁ καπνός γίνεται μέλας, λόγῳ τῆς καύσεως τῶν ὑδρογονανθράκων, καί, ὅταν τέλος ὁ καπνός γίνῃ ἀόρατος, κλείομεν τάς ὀπάς καί ἀφίνομεν τόν σωρόν νά ψυχθῇ. Οἱ οὕτω λαμβανόμενοι ἄνθρακες εἶναι οἱ ξυλάνθρακες (ξυλοκάρβουνα), περιέχουν δέ 15-20% ἄνθρακα. Ὁ ξυλάνθραξ εἶναι κακός ἀγωγός τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Εἶναι πορώδης καί ἐπιπλέει ἐπί τοῦ ὕδατος. Ἔχει μεγάλην ἀπορροφητικήν ἱκανότητα καί ἀπορροφᾷ ἀέρια, χρωστικάς οὐσίας καί ἀφαιρεῖ τήν κακήν ὀσμήν διαφόρων ἀκαθάρτων ὑδάτων. Χρησιμοποιεῖται εἰς τά διυλιστήρια, πρός καθαρισμόν τοῦ ὕδατος, εἰς φίλτρα, πρός ἀποχρωματισμόν διαφόρων ὑγρῶν καί κυρίως ὡς πρόχειρος καύσιμος ὕλη.-

193. Ἀ ἰ θ ά λ η. Εἶναι ἄνθραξ τεχνητός καί προέρχεται ἐκ τῆς ἀτελοῦς καύσεως διαφόρων ὑδρογονανθράκων, ὡς πίσσης, ῥητίνης, τερεβινθελαίου κλπ., ὁπότε ὁ ἄνθραξ αὐτῶν, μή ἔχων τό πρός καῦσιν ἀπαιτούμενον ὀξυγόνον, ἀποβάλλεται ὡς αἰθάλη. Αὕτη εἶναι κόνις μέλαινα, χρησιμοποιεῖται δέ εἰς τήν κατασκευήν μελανῶν

./.

ξύλα συλλέγονται εἰς Ἀνθρακικὸν ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον.-

Ἐπὶ παρασκευὴν ξυλανθράκων κόπτομεν τὰ ξύλα εἰς τεμάχια καὶ κατασκευάζομεν σωροὺς ὁποίους καλύπτομεν διὰ κλάδων, φύλλων καὶ πηλοῦ. Ἀναλογοῦσαν ὁπὴν εἰς διάφορα σημεῖα, ἵνα εὐκολύνεται ἡ διῆσα ἀέρος καὶ ἀνάπτομεν κάτωθεν τὰ ξύλα. Καὶ ἀφοῦ καίεται τὸ ὑδρογόνον τῶν ξύλων πρὸς ὕδωρ, ὅτε ἐξέρχεται ἐκ τοῦ σωροῦ πυκνὸς λευκὸς ἀτμὸς ὑδατος. Μετ' ὀλίγον ὁ καπνὸς γίνεται μελανὸς, λόγῳ τῆς καύσεως τῶν ὑδρογονανθράκων καὶ ὅταν τέλος ὁ καπνὸς γίνῃ ὁμοιόχρωμος, κλείομεν τὰς ὁπὰς καὶ ἀφίνομεν τὸν σωρὸν νὰ ψυχθῇ. Οἱ οὕτω λαμβανόμενοι ἄνθρακες εἶναι οἱ ξυλάνθρακες. Ὁ ξυλάνθραξ εἶναι καθὰ ἐγνώσθη τὸ ὁμογενὲς ἀνθρακικὸν καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Εἶναι κοκκῶδης καὶ ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Ἔχει μεγάλην ἀπορροφητικὴν ἱκανότητα καὶ ἀποσπᾷ ἐκεῖνα, χρωστικὴ οὐσία καὶ ἀφαιρεῖ τὴν καλὴν ὀσμὴν διαλυμάτων ὑδατος. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴ διύλισιν καὶ καθαρισμὸν τοῦ ὕδατος, εἰς φίλτρα, καὶ ἰκανοποιητικὸν ἀφαιρεῖ φυσαλίδας ἀέρος καὶ ἀναθρεπτικὸν ἀέρος.-

133.-Ἀ ἰ θ ἑ ρ ι α. Εἶναι ἀνθρὰξ τεχνητὸς καὶ προέρχεται ἐκ τῆς ἀτελοῦς καύσεως διαφόρων ὑδροογονανθράκων, ὡς πίσσης, βουτύλης, τερεβινθέλαιον κλπ. ἐπόμενα ὁ ἄνθραξ αὐτὸς, μὴ ἔχων τὸ πρὸς καθαρὸν ἀνθρακικὸν ὀξυγόνον, ἀποβάλλεται ὡς αἰθάλη. Εἶναι λεπτὸς μελανὸς μεταλλικὴν ἀστραπὴν ἔχουσα. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν μελανῶν

ἐλαιοχρωμάτων καί τῆς τυπογραφικῆς μελάνης.

194-4) Ζ ω ϊ κ ό ς ἄ ν θ ρ α ξ. Ὁ ζωϊκός ἄνθραξ παράγεται ἐκ τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν ὀστῶν καί τότε καλεῖται ὀ σ τ ε ά ν θ ρ α ξ. Ἐάν ληφθῇ ἐκ τῆς ἀτελοῦς καύσεως ἐκ τοῦ αἵματος, καλεῖται α ἱ μ α τ ά ν θ ρ α ξ καί ἐκ τῶν σαρκῶν σ α ρ κ ά ν θ ρ α ξ. Εἶναι τεχνητός ἄνθραξ, μικρᾶς περιεκτικότητος (10%), διότι περιέχει πολλάς ἀνοργάνους οὐσίας.

Ἀπορροφᾷ ὀργανικάς χρωστικάς οὐσίας καί διά τοῦτο τόν μεταχειριζόμεθα πρός ἀποχρωματισμόν διαφόρων ὑγρῶν, ὅπως εἰς τόν ἀποχρωματισμόν τοῦ ὀποῦ τῶν τεύτλων εἰς τά σακχαροποιεῖα. Ἐπίσης τόν χρησιμοποιοῦμεν εἰς τά διυλιστήρια πρός καθαρισμόν τοῦ ὕδατος, διότι αἱ ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι, διερχόμεναι διά τῶν πόρων τοῦ ἄνθρακος, ὅπου ὑπάρχει ὀξυγόνον, ~~καί ὀξειδούμεναι~~ καταστρέφονται, ὀξειδούμεναι

195. Φ υ σ ι κ α ί κ α ί χ η μ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ οῦ ἄ ν θ ρ α κ ο ς. Ἄν καί ὁ ἄνθραξ παρουσιάζεται ὑπό διαφόρους μορφάς, ἐν τούτοις αὗται ἔχουν ὡρισμένας κοινάς ἰδιότητας. Ὅλοι εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τά γνωστά διαλυτικά μέσα καί διαλύονται μόνον εἰς τετηγμένον σίδηρον. Ὅλοι στεροῦνται ὀσμῆς καί εἶναι δύστηκτα σώματα. Εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν ὁ ἄνθραξ εἶναι λίαν ἀδρανές στοιχεῖον. Δηλαδή ἐν ἐπαφῇ μετ' ἄλλων στοιχείων οὐδεμίαν μεταβολήν ὑφίσταται. Εἰς ὑψηλήν ὅμως θερμοκρασίαν ἑνοῦται μετ' ἄλλων τινῶν στοιχείων καί κυρίως μετά τοῦ ὀξυγόνου. Οὕτως, ἐάν διαπυρώσωμεν κόνιν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ μετά κόνεως ἄνθρακος ἐντός δυστήκτου

./.

ξυλοκαμπύλων και της τυποποιημένης πεζόμενης.

104. Μ ι κ ρ ό ς ᾯ α ν θ ρ α ξ. Ο ξυλικός ᾯανθραξ προσλαμβάνει τὴν ἐκ τῆς ὀστεόβδης κοσμήσεως τὴν ὁσονοῦν καὶ τότε καλεῖται ὁ ο τ ε ὁ ν θ ρ α ξ. Ἐὰν λιμβοῦ ἐκ τῆς ὑπερόχου κοσμήσεως ἐκ τοῦ ὀλιγάτου, καλεῖται ε λ ι β α τ ὀν θ ρ α ξ καὶ ἐκ τῶν ἀραχνῶν ο ἀ ρ κ η ὁ ν θ ρ α ξ. Ἐξαιρετικὸς ᾯανθραξ, μικρᾶς περιεκτικότητος (10%) ὀλίγου περιέχει κοκκᾶς ὑποβιβάνους ὀμόλους.

Ἀποφορᾷ ὀβριστικὰ χωματικὰς ὀμόλους καὶ διὰ τοῦτο τὸν μετακεκριτικόμενα κοῖς ὑποχωματικὸν διαφόρων ὑφῆν, ὅπως εἰς τὸν ὑποχωματικὸν τοῦ ὁμοῦ τῶν ἀνιστάνων εἰς τὰ ἀνακαινοποιεῖα. Ἐκλύπτει τὸν χαμαιποιοῦν εἰς τὰ ἐλεύθερα κοῖς κοδοιτικὸν τοῦ ὑδάτος, διότι αἱ ἐπιβλαβεῖς ὀμόλοι, διεκόβησαν διὰ τῶν κόμων τοῦ ᾯανθρακος, ὅπου ὑπόκειται ὀξυγόνον, ἀποκαθίστανται κατατρέφονται.

105. Φ υ σ ι κ α ὶ κ α ὶ χ η μ ι κ α ὶ ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τοῦ ᾯ ν θ ρ α κ ο ς. Ἂν καὶ ὁ ᾯανθραξ καταβοοκεύεται ὑπὸ διαφόρους μορφάς, ἐν τούτοις αὐτοῦ ἔχουν ὡρισμένας κοινὰς ἰδιότητας. Ὅλοι εἶναι διὰ λυτοὶ εἰς τὰ ὑγρὰ διαλυτικὰ μέσα καὶ διαλύονται μόνον εἰς τετμημένον αἰθέρα. Ὅλοι στεροῦνται ὀσμῆς καὶ εἶναι ἀδύνατα ὀμφοτα. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὁ ᾯανθραξ εἶναι λίαν ἀδρανὲς στοιχεῖον. Δυνάμει ἐν ἐπαφῇ μετ' ἄλλων στοιχείων αὐξάνει μεταβολὴν ὑφίστανται. εἰς ὑψηλὴν ὅμως θερμοκρασίαν ἑνοῦται μετ' ἄλλων τινῶν στοιχείων καὶ κυρίως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Οὕτως, ἐὰν διαπυρώσωμεν κόνιν ἀξεριδίου τοῦ χαλκοῦ μετὰ κόνεως ᾯανθρακος ἀντὶ ἀυστήματος

ὑαλίνου σωλῆνος, ἀναπτύσσεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καί ἀπομένει εἰς τόν σωλῆνα μεταλλικός χαλκός.

196.- Σ η μ α σ ί α τ ο ῦ ἄ ν θ ρ α κ ο ς ε ἰ ς τ ή ν Β ι ο μ η χ α ν ί α ν. Ὁ ἄνθραξ εἶναι σπουδαιοτάτη πηγή ἐνεργείας, τήν ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος χρησιμοποιεῖ διά τάς βιοτικάς ἀνάγκας αὐτοῦ.

Εἰς τήν βιομηχανίαν ὁ ἄνθραξ χρησιμοποιεῖται α) ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τάς διαφόρους ἀτμομηχανάς. β) Εἰς τήν ἐκκαμίνευσιν τῶν μετάλλων. γ) Ὡς πρώτη ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας παράγονται διάφορα ἀποστάγματα, χρήσιμα εἰς τήν παρασκευήν ποικίλων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Ἡ παγκόσμιος παραγωγή τοῦ ἄνθρακος ἀνέρχεται εἰς 2 περίπου ἑκατομμύρια τόννους ἐτησίως.

Ἑ ν ώ σ ε ι ς τ ο ῦ ἄ ν θ ρ α κ ο ς μ ε τ ' ὀ ξ υ γ ό ν ο υ.

Ὁ ἄνθραξ ἑνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου καί σχηματίζει δύο ὀξείδια, τό μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO) καί τό διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2).

197. Μ ο ν ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ἄ ν θ ρ α κ ο ς (CO)

Αἱ δηλητηριάσεις, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπό καιομένους ἄνθρακας εἰς πυραύλους (μαγγάλια) εἶναι συνήθεις. Αὗται ὀφείλονται εἰς τό ἀέριον μ ο ν ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ἄ ν θ ρ α κ ο ς, τό ὁποῖον προέρχεται ἐξ ἀνθράκων, οἱ ὁποῖοι καίονται ἀτελῶς, λόγῳ ἐλλείψεως ἀρκετοῦ ὀξυγόνου. Ἡ δηλητηριώδης ἐπίδρασις ἐπί τοῦ ὀργανισμοῦ ὀφείλεται εἰς τό ὅτι, εἰσπνεόμενον, ἑνοῦται μετά τῶν αἱμοσφαιρίων τοῦ αἵματος καί καθιστᾷ ταῦτα ἀνίκανα διά τήν δέσμευσιν τοῦ ὀξυγόνου καί μεταφοράν αὐτοῦ ἐκ τῶν πνευμόνων

./.

δαλίνου σωλήνος διαστύοεται ελοξείδιον του ανθρακος και δοκεύει εις τον σωλήνα μετανταγκός χαλκός.

106.- Π ρ ο ε ι δ ο π ο ι ε ί ς τ η ν

Ε ι σ η γ η τ ι κ ά ν ι δ α ν . Ο ανθραξ είναι αποδοτικώτατη ηλεκτρική ανεστεγείας, πλην δπολίαν ο ανθρακος χαπαρωνοι εξ δυο τρόπων βιοτικάς δυνάμεως αυτού.

Εις την βιομηχανίαν ο ανθραξ χαπαρωνοπεται α) ως καυσιμος ύλη εις τας δεαφόρους αυτοπαχανάς. β) εις την εκκαμινευσιν των μετάλλων. γ) 'Ως πόστη ύλη εκ τής οποίας παραγονται διάφορα ενοστάνατα, χρήσιμα εις την παρασκευήν πολλών οργανικών ουσιών. Η καλκόφορος παραγωγή του ανθρακος διεύχεται εις ο μεγαλοπον ηλεκτροφόρα τόξονος ειπείως.

Α ν ω ν ε ς τ ο ν ά ν θ ρ α κ ο ς μετό ξυλόνου.

Ο ανθραξ ανοίγεται μετά του ξυλόνου και σχηματίζει δύο ελοξείδια, το μονοξείδιον του ανθρακοι (CO) και το δι ελοξείδιον του ανθρακος (CO_2).

107.- Μ ο ν ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ύ ά ν θ ρ α κ ο ς (CO)

Αι ιδιότητες αι οποίαι παρουσιάζονται υπό μορφήν ανθρακος εις ανθρακας είναι ανάλογοι αι αι ιδιότητες αυτού. Αύξαν οφείλονται εις το ιδίον μονοξείδιον του ανθρακος. Το μονοξείδιον του ανθρακος, το οποίον παρέχει ταν εξ ανθρακος, οι οποίοι καίονται ατελώς, χάνει εξάλειψεως φαινετου ξυλόνου. Η ιδιαιτεροτής επιδρασεως αυτού επί τοῦ οργανισμοῦ οφείλεται εις το ότι, ειδικώτερον, ένωσιν μετά του αιμοσφαιρίου του αίματος και καθιστά ταύτα ανίκανα δια την δέσμευσιν του ξυλόνου και μεταφορά αυτού εκ της αναπνοής

πρός τά διάφορα μέρη τοῦ σώματος, πρός πραγματοποίησιν τῶν καύσεων, ἄνευ τῶν ὁποίων εἶναι ἀδύνατος ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς.

Αἱ ἐκ τοῦ CO δηλητηριάσεις προέρχονται, ὡς εἴπομεν, ἐκ πυραύνων (μαγγάλια) καθώς καί ἐκ κακῶς λειτουργουσῶν θερμαστρῶν καί ἐξ' ἀερίων, τά ὁποῖα ἐκφεύγουν ἐκ τῶν ἀπαγωγῶν σωλήνων διαφόρων ἐστιῶν, εἰς τάς ὁποίας δέν ὑπάρχει ἀρκετόν ῥεῦμα ἀέρος, διά νά ἐκδιώκωνται τά ἐκ τῆς καύσεως προκύπτοντα ἀέρια. Διά τοῦτο πρέπει νά ἀποφεύγεται ἡ διά πυραύνων θέρμανσις τῶν δωματίων, καθώς καί ἡ διά ἐλαττωματικῶς λειτουργουσῶν θερμαστρῶν. Ἐπίσης αἱ ἐκ τοῦ φωταερίου (γκαζιοῦ) προερχόμεναι δηλητηριάσεις ὀφείλονται εἰς τό μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τό ὁποῖον περιέχει τοῦτο. Ἀντίδοτον τῶν ἐκ τοῦ ἀερίου τούτου δηλητηριάσεων εἶναι εἰσπνοή καθαροῦ ἀέρος καί τεχνητή ἀναπνοή.

198. Παρασκευή τοῦ CO. 1) Πρός παρασκευήν ἀρκεῖ νά διοχετεύσωμεν ὑδρατμόν διά διαπύρου ἄνθρακος, ὁπότε σχηματίζεται CO καί ὑδρογόνον:

$$H_2O + C \longrightarrow CO + H_2$$

2) Ἐάν διαβιβάσωμεν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2) διά διαπύρου ἄνθρακος, τότε πάλιν παράγεται μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος:

$$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$$

Γενικῶς, ὡς εἴπομεν, τό CO δύναται νά παραχθῇ δι' ἀτελοῦς καύσεως τοῦ ἄνθρακος, ὅταν δέν παρέχεται τό ἀναγκαῖον ῥεῦμα ἀέρος ἤ ὀξυγόνου πρός καῦσιν.

./.

πρός τό διάφορο μέρη τοῦ σώματος, πρός παραγω-
τοποίησιν τῶν καυσαερίων, ἄνευ τῶν ὁποίων εἶναι ἀδύνα-
τος ἡ διατήρησις τῆς ζωῆς.

Αἱ ἐκ τοῦ CO δηλητηριάσεις προσδιορίζονται, ὡς εἰκο-
νεύει, ἐκ πυρωμένων (παγγλίου) καθῶς καὶ ἐκ κακῶς λει-
τουργουσῶν θερμαστρῶν καὶ ἐξ ἀερίου, τά ὁποῖα ἐκ-
φεύγουν ἐκ τῶν ἐμπορικῶν ἀμαξῶν στιφόμενα ἑστιῶν,
εἰς τάς ὁποίας δὲν ὑπάρχει ὑπαρκτόν θέρμα ὑδρόος, διά
νά ἐκβιδνόνται τά ἐκ τῆς καύσεως κροκπύτοντα ἀέρια.
Διά τοῦτο πρέπει νά ἀποφεύγεται ἡ διά πυρωμένων σέρ-
μανσις τῶν ἐμπατίων, καθῶς καί ἡ διά ἑλαττωματικῶς
λειτουργουσῶν θερμαστρῶν. Ἐπίσης αἱ ἐκ τοῦ φυτα-
σίου (γκαζιοῦ) προσδιδόμεναι δηλητηριάσεις, ὀφεί-
λονται εἰς τό μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. τό ὁποῖον
περιέχει τοῦτο. Ἀντίδοτον τῶν ἐκ τοῦ ἀερίου τούτου
δηλητηριάσεων εἶναι εἰσπνοή καθαροῦ ἀέρος καί τεχνη-
τή ἀναπνοή.

198. Π α ρ α κ ε υ ή τ ο ῦ CO. Πρός παρασκευήν
μικρεῖ νά ἐπιχειρήσωμεν ὑδρατμόν διά διαπύρου ἀνθρα-
κος, ὁπότε ὀξειδοῦται CO καί ὑδρογόνον.

$$H_2O + C \rightarrow CO + H_2$$

2) Ἐάν διαβιβάσωμεν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2)
διά διαπύρου ἄνθρακος, τότε πάλιν παράγεται μονοξεί-
διον τοῦ ἄνθρακος.

$$CO_2 + C \longrightarrow 2\,CO$$

Γενικῶς, ὡς εἴπομεν, τό CO δύναται νά παρασκευασθῇ διά-
τεχνῶς καύσεως τοῦ ἄνθρακος. ὅταν δέν προσφέρεται τό
ἀναγκαῖον μέγιστον ἀέρος ἢ ὀξυγόνου πρός καῦσιν.

199.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ CO. Τό δηλητηριῶδες τοῦ-
το ἀέριον εἶναι ἄχρουν, ἄοσμον καί ἄγευστον. Ἔχει
πυκνότητα 0,96, εἶναι δέ ἀναφλέξιμον, καιόμενον διά κυ-
ανῆς φλογός καί μεταβαλλόμενον εἰς διοξείδιον τοῦ
ἄνθρακος (CO_2). Ὑγροποιεῖται δυσκόλως ὑπό μεγά-
λην πίεσιν καί εἰς πολύ χαμηλήν θερμοκρασίαν. Εἶναι
δυσδιάλυτον εἰς τό ὕδωρ. Εἶναι δέ μέσον ἀναγωγικόν. Ἀ-
φαιρεῖ δηλαδή ὀξυγόνον ἀπό ἄλλα σώματα. Οὕτω λ.χ.
τό ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν ἀ-
νάγεται ὑπ' αὐτοῦ καί παράγεται μεταλλικός χαλκός
καί διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος:

$$CuO + CO \longrightarrow Cu + CO_2$$

Εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 400° Κελσίου τό μονοξεί-
διον τοῦ ἄνθρακος διασπᾶται καί ἐν συνεχείᾳ παράγεται διοξείδιον τοῦ ἄν-
θρακος καί ἄνθραξ:

$$2CO \longrightarrow CO_2 + C$$

Μεῖγμα CO καί ὑδρογόνου, τό καλούμενον ὑ δ ρ α έ-
ρ ι ο ν παρέχει κατά τήν καῦσιν λίαν ὑψηλήν θερμο-
κρασίαν καί διά τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τήν βιο-
μηχανίαν.

200.- Δ ι ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ἄ ν θ ρ α κ ο ς (CO_2).
Τοῦτο εἶναι ἀέριον ἄχρουν, γεύσεως ὑποξίνου. Ἀποτε-
λεῖ συστατικόν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος (0,04%). Ἐπί-
σης περιέχεται μεταξύ τῶν ἀερίων τῶν ἡφαιστείων.
Προέρχεται δέ ἐκ τῆς καύσεως τῶν σωμάτων, ἅτινα περιέ-
χουν ἄνθρακα καί ἐκ τῆς ἀναπνοῆς τῶν ζῴων. Ὁ ἀήρ,
τόν ὁποῖον ἐκπνέομεν, περιέχει διοξείδιον τοῦ ἄνθρα-
κος.

201.- Π α ρ α σ κ ε υ ή CO_2.

199.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ CO .Τό ἐπιπτωτικόν τοῦ-
το ἀέριον εἶναι ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἄγευστον. Ἔχει
πυκνότητα 0,96 εἶναι ἀνωφελέστατον. Καιόμενον διὰ κυ-
ανῆς φλογὸς καὶ μεταβαλλόμενον εἰς διοξείδιον τοῦ
ἀνθρακος (CO_2). Ἀναγωγικὸν δυνατόν. Ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν
λίθων καὶ εἰς ἀκόρεστον ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον. Εἶναι
ἐπιβλαβὲς εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι πάσαν ἀναγωγικόν. Ἐπι-
τρέπει ἐπιφανῆ ὀξειδούμενον ὑπὸ ἄλλα σώματα. Ὅπου χ.χ.
τὸ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ εἰς ὑγρὰν θερμοκρασίαν ἀ-
νάγεται ὑπ' αὐτοῦ καὶ παράγεται μεταλλικὸς χαλκὸς
καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος.

$$CuO + CO \longrightarrow Cu + CO_2$$

Εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 400° κελσίου τὸ μονοξεί-
διον τοῦ ἀνθρακος διαπίπτει εἰς διοξείδιον τοῦ ἀν-
θρακος καὶ εἰς ἄνθρακα.

$$2\,CO \longrightarrow CO_2 + C$$

Ἀλλὰ CO καὶ ἰσοβάρον. Τὸ καλοῦμεν ὁ ἰ σ ο β ά ρ ε-
ρ ο ν καρδίας κατὰ τὴν κάμινον λίαν ὑψηλὴν θερμο-
κρασίαν καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιο-
μηχανίαν.

200.- Δ ι ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ἀ ν θ ρ ά κ ο ς (CO_2).
Τοῦτο εἶναι ἀέριον ἄχρουν, γεύσεως ὀξυτέρου. Ἀκατα-
λεῖ φυσιολογικὴν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ βάρους (0,0018). Ἐ-
πίσης κεφαλίζεται μετοῦ τὴν ἀναλυσιν τῶν ὑδροστεῖων.
Προσέρχεται ἐκ τῆς καύσεως τῶν ὀμμάτων ἕνεκα κερυ-
χου ἀνθρακα καὶ ἐκ τῆς ἀναπνοῆς τῶν ζώων. Ὁ ἄνθρ
τὸν ἀποῖον ἐκπνέομεν περιέχει διοξείδιον τοῦ ἀνθρα-
κος.

201.- Π α ρ ά κ α ι ν ε ι CO_2.

Ἐάν ἐντός ὑαλίνης φιάλης θέσωμεν τεμάχια ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (κιμωλίας) καί προσθέσωμεν ὑδροχλωρικόν ὀξύ, παρατηροῦμεν ἀναβρασμόν καί παραγωγήν ἀερίου. (ἀν. 57) Εἰσάγοντες τώρα ἐντός τῆς φιάλης πυρεῖον ἀνημμένον, βλέπομεν ὅτι τοῦτο σβέννυται. Τό ἀέριον τοῦτο εἶναι διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τό ὁποῖον δέν συντελεῖ εἰς τήν καῦσιν τῶν σωμάτων, καί τό ὁποῖον συλλέγομεν ἐπί πνευματικῆς σκάφης δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος (εἰκ. 58):

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CO_2 + H_2O + CaCl_2$$

Εἰς μεγάλα ποσά ἡ Βιομηχανία παρασκευάζει τοῦτο διά πυρώσεως τοῦ ὀρυκτοῦ μαγνησίτου τῆς Εὐβοίας. Κατόπιν ὑγροποιεῖται καί φέρεται εἰς τό ἐμπόριον ἐντός χαλυβδίνων ὀβίδων.

202.- Φ υ σ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τοῦ CO_2. Τό ἀέριον τοῦτο εἶναι ὑπόξινον καί ἄχρουν, πυκνότητος 1,5. Δέν συντελεῖ δέ εἰς τήν καῦσιν τῶν σωμάτων. Ἐάν ἐντός κυλίνδρου πλήρους CO_2 εἰσαγάγωμεν κηρίον ἀνημμένον, τοῦτο σβέννυται πάραυτα. Ὡς βαρύτερον δέ τοῦ ἀέρος δύναται νά μεταγγισθῇ ἀπό δοχείου εἰς ἄλλο δοχεῖον, ἐκτοπίζον τόν ἀέρα.

Διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος παράγεται κατά τήν ζύμωσιν τοῦ γλεύκους, ὡς βαρύτερον δέ τοῦ ἀέρος καταλαμβάνει τά κατώτερα μέρη τοῦ χώρου τῶν ὑπογείων, ἔνθα τοποθετοῦν τά οἰνοβάρελα. Διά τοῦτο ὁσάκις κατερχόμεθα εἰς ὑπόγεια, ἔνθα λαμβάνει χώραν ζύμωσις γλεύκους, δέον νά κρατῶμεν ἀνημμένον κηρίον. Ἐάν δέ ἴδωμεν τό κηρίον νά σβέννυται, τοῦτο μαρτυρεῖ τήν παρουσίαν CO_2.

.- ./.

Ἐὰν ἐντὸς ὑαλίνης φιάλης θέσωμεν τεμάχια ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (κιμωλίας) καὶ προσθέσωμεν ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, παρατηροῦμεν ἀναβρασμὸν καὶ παραγωγὴν ἀερίου. Ἐλεύθεροι τῶν ἐντὸς τῆς φιάλης πυκνὸν ἀνηφορῶν, βλέπομεν ὅτι τοῦτο ὀφείλεται. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ἐξ συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων καὶ τὸ ὁποῖον συλλέγομεν καὶ ἀναπαριστᾶται σκόφρ ἐν ἀτμοσφαίρᾳ ὑδατος (εἰκ. 52).

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CO_2 + H_2O + CaCl_2$$

Εἰς μεγάλα κοσὶ ἡ Βιομηχανία παρασκευάζει τοῦτο διὰ καμίνευσης τοῦ ὁρυκτοῦ μαγνησίου τῆς Σύβοιας. Κατόπιν ὑγροποιεῖται καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς χαλυβδίνων ὀβελίσκων.

202.- Φυσικαὶ ἰδιότητες τοῦ CO_2. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι ἀπόλυτον καὶ ἄχροον, πυκνότητος 1,5. Δὲν συντηρεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Ἐὰν ἐντὸς κυλίνδρου, πλήρους CO_2, εἰσαγάγωμεν ἀναμμένον, τοῦτο σβέννυται ἀμέσως. Ἐκ βαρυτέρου τοῦ ἀέρος δύναται νὰ μεταγγισθῇ ἀπὸ δοχείου εἰς ἄλλο δοχεῖον, ἐπιπλέον τὸν ἀέρα.

Διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος παράγεται κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ γλεύκους, ὡς βαρύτερον ἐπὶ τοῦ ἀέρος κατελκύεται τὰ κατώτερα μέρη τοῦ χάρου τῶν ὑπογείων. Ἐνῶ τοιοῦτοτρόπως τὸ οἰνόπνευμα. Διὰ τοῦτο ὁσάκις κατεχόμεθα εἰς ὑπόγειον, ἔνθα λαμβάνει χώραν ζύμωσις γλεύκους, δέον νὰ κατέχωμεν ἀναμμένον κηρίον. Ἐὰν ἴδωμεν τὸ κηρίον νὰ σβέννυται, τοῦτο προτείνει τὴν παρουσίαν CO_2.

Διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι κατ'ἴσους ὄγκους. Ἐάν ὅμως εὑρίσκεται ὑπό πίεσιν, διαλύεται ἀφθονώτερον. Τό καλούμενον Σ έ λ τ σ ι ο ν ὕδωρ εἶναι ὕδωρ κορεσθέν ὑπό CO_2 ὑπό πίεσιν 5-6 ἀτμοσφαιρῶν. Ἐάν σιδηρᾶ ὀβίς, ὅπου φέρεται τό CO_2 εἰς τό ἐμπόριον, ἀνοιχθῇ ἀποτόμως, καί εἰς τό στόμιον αὐτῆς προσδεθῇ σάκκος ἐξ ὑφάσματος, τότε μέρος τοῦ ὑγροῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐξατμίζεται καί ψύχει τό ὑπόλοιπον μέχρι σημείου, ὥστε νά στερεοποιηθῇ. Οὕτω λαμβανόμενον τό στερεόν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τό ὁποῖον ὁμοιάζει πρός χιόνα, φέρεται εἰς τό ἐμπόριον ὡς πάγος.

203.- Χ η μ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ CO_2. Ἐάν διαβιβάσωμεν CO_2 ἐντός ὕδατος, τότε λαμβάνομεν διάλυμα, τό ὁποῖον μεταβάλλει τό κυανοῦν χρῶμα τοῦ βάμματος τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν· ὥστε τό διάλυμα τοῦτο εἶναι ἔν ὀξύ, τό ὁποῖον καλοῦμεν ἀ ν θ ρ α κ ι κ ό ν ὀ ξ ύ. Τοῦτο δέν ὑπάρχει ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, διότι πολύ μικρόν μέρος τοῦ ἐν διαλύσει CO_2 ἑνοῦται μετά τοῦ ὕδατος κατά τήν χημικήν ἐξίσωσιν: $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$. Τό ὀξύ τοῦτο παράγει τά ἀ ν θ ρ α κ ι κ ά ἅ λ α τα τοῦ Νατρίου, τοῦ Καλίου καί τοῦ Ἀσβεστίου.

204.- Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ CO_2. Τό CO_2 χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τῶν ἀεριούχων ποτῶν διά τόν ἀφρισμόν των (λεμονάδες κλπ.) πρός παρασκευήν διαφόρων ἀνθρακικῶν ἁλάτων (σόδας, ἀνθρακικοῦ μολύβδου, στουπέτσι κλπ.), πρός συμπίεσιν τοῦ ρευστοῦ χάλυβος καί ἐκδίωξιν τῶν ἐν αὐτῷ φυσαλίδων ἀέρος, πρός αὐτόματον κίνησιν τῶν τορπιλλῶν, λόγῳ τοῦ ὅτι θερμαι-

./.

διαλύεται εν τῷ ὕδατι καὶ ἴσους ὄγκους. Ἐὰν ὅμως εὑρίσκεται ὑπὸ πλεῖον διαλύεται ὑφοσωτερον. Τὸ καλούμενον Σ ε ι γ τ α ρ ο ν ὕδωρ εἶναι ὕδωρ κορεσθὲν ὑπὸ CO_2 ὑπὸ πλεῖον 3-6 ἀτμοσφαιρῶν. Ἐὰν ἀνοίξῃς ὁ-πλίς, ὅπου φέρεται τὸ CO_2 εἰς τὸ ἐμπόριον, ἀναλογῶς ὑποτόμως καὶ εἰς τὸ ὀτόμιον αὐτῆς κοσκεθῇ ὁμοῖος ἐξ ὑφάματος, τότε μέρος τοῦ ὑγροῦ ἀτμοποιεῖται καὶ ψύχει τὸ ὑπόλοιπον μέχρι ἀνθρακος ἐξατμίζεται καὶ πιπτει τὸ ὑπόλοιπον μέχρι ἀπιστίου ὥστε νὰ ἀτμοποιηθῇ. Οὕτω λαμβανόμενον τὸ ἀτμοειδὲς ἀτμοπέλιον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει πρὸς χιόνα, φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐν πάγοι.

203.- Χ η μ ι κ α ί ἀ τ ρ ε ς τ ο ῦ CO_2. Ἐὰν ἀτμοθερμανθῇ CO_2 ἐντὸς ὕδατος, τότε λαμβάνομεν ἀτμόν, τὸ ὁποῖον μετατρέπει τὸ κυανοῦν χρῶμα τοῦ βάμματος τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν. Ὥστε τὸ ἀτμόν τοῦτο εἶναι ἐν ὀξύ, τὸ ὁποῖον καλοῦμεν ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τοῦτο δὲν ὑπάρχει ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, ἀλλὰ μόνον μικρὸν μέρος τοῦ ἐν διαλύσει CO_2 ἑνοῦται μετὰ τοῦ ὕδατος κατὰ τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν: $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$. Τὸ ὀξὺ τοῦτο παράγει τὰ ἀνθρακικὰ ἄλατα τοῦ νατρίου, τοῦ καλίου καὶ τοῦ ἀμμωνίου.

204.- Χ ρ ῆ σ ι ς τ ο ῦ CO_2. Τὸ CO_2 χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τῶν ἀεριούχων ποτῶν διὰ τὸν ἐμφιαλούμενον τοῦ (ἀεριούχοι ἡλιο.) πρὸς παρασκευὴν διαφόρων ἀνθρακικῶν ἀλάτων (σόδας, ἀνθρακικὸς ποτάσσιος ὁποῖος εἶναι ἀναγκαῖος εἰς τὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ ἀσβεστοῦ χλωρίνης καὶ ἐπιβλέψιν τῶν ἐν αὐτῷ φυσαλίδων ἀέρος ἀπὸ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν καρπιζόντων, λόγῳ τοῦ ὅτι ἀναπτυσσόμενον

νόμενον διαστέλλεται πολύ. Χρῆσις αὐτοῦ γίνεται καί πρός ἐπίτευξιν ἐντόνου ψύξεως. Λόγῳ δέ τοῦ ὅτι δέν εἶναι ἀναφλέξιμον οὔτε καί συντελεῖ εἰς τήν καῦσιν τῶν σωμάτων, χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατάσβεσιν τῶν πυρκαϊῶν (πυροσβεστῆρες).- (ἀκ. 59 κ' 60)

205.- Σ η μ α σ ί α τ ο ῦ CO_2 ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι. Ὅλοι γνωρίζομεν ὅτι οἱ ζωϊκοί ὀργανισμοί διά τῆς εἰσπνοῆς προσλαμβάνουν ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Τό ὀξυγόνον τοῦτο ἑνοῦται μετά τοῦ ἄνθρακος τῶν τροφῶν καί μετατρέπεται εἰς CO_2, τό ὁποῖον ἀποβάλλεται διά τῆς ἐκπνοῆς.-

Ἀντιθέτως τά φυτά, διά τῶν πρασίνων αὐτῶν μερῶν καί δή τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης τῶν φύλλων, παρουσίᾳ φωτός, ἀφομοιοῦσι τό CO_2 τοῦ ἀέρος, τό ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς μικράν ποσότητα καί ἀποβάλλουσιν ὀξυγόνον. Κατά τήν νύκτα ἡ ἀφομοίωσις σταματᾷ, ἐλλείψει φωτός. Τό εἰς τόν ἀτμοσφαιρικόν ἀέρα CO_2 προέρχεται ἐπίσης καί ἐκ τῆς καύσεως τοῦ ἄνθρακος, καθώς καί διαφόρων ἄλλων καυσίμων οὐσιῶν, ἐπίσης δέ καί ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ζωϊκῶν καί φυτικῶν οὐσιῶν. Ὥστε ἀφ' ἑνός παρέχεται CO_2 εἰς τόν ἀτμοσφαιρικόν ἀέρα καί ἀφ' ἑτέρου ἀφαιρεῖται. Ἐπειδή δέ ἡ παρεχομένη ποσότης εἶναι ἴση πρός τήν ἀφαιρουμένην, τό ἐν τῷ ἀέρι περιεχόμενον CO_2 παραμένει πάντοτε 0,04%. Ὥστε τό CO_2 τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἀποσυντίθεται καί ἀνασυντίθεται χωρίς νά ὑφίσταται μείωσιν, παρέχον τό ἀπαραίτητον ποσόν τῆς ἐνεργείας διά τήν ζωήν τῶν ὀργανικῶν ὄντων.-

Τήν ἀφομοίωσιν τοῦ CO_2 ὑπό τῶν φυτῶν δυνάμεθα νά ἀποδείξωμεν διά τοῦ ἑξῆς πειράματος.

νόμενον διατελεῖται καὶ ἀναλλοίωτον· ἀλλοιοῦται δ' ὅταν γίνεται καὶ πρὸς ἐπίτευξιν ἐντόνου ψύξεως. Λόγῳ δὲ τοῦ ὅτι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἀφαιρέσῃ ὅλως καὶ συνεπῶς εἰς τὴν κατάστασιν τῶν σωμάτων χαοτικοποιεῖται εἰς τὴν κατάστασιν τῶν ὑπακόων (ὑποσφαιρίδες).- (ἔνθ. ἀν.)

208.- Ἐπιμονοῖα τοῦ Σόκλεβ τοῦ Ὁλοσ. Ὅλοι γνωρίζομεν ὅτι οἱ ζωϊκοὶ ὀργανισμοὶ διὰ τῆς εἰσπνοῆς προσλαμβάνουν ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Τὸ ὀξυγόνον τοῦτο ἑνοῦται μετὰ τοῦ ἡνθρακος τῶν τροφῶν καὶ μετατρέπεται εἰς CO_2, τὸ ὁποῖον ἐκπνέεται διὰ τῆς ἐκπνοῆς.-

Ἀντιθέτως τὴ φυτά, διὰ τῶν πολλῶν αὐτῶν πεμμάτων καὶ διὰ τῶν κόκκων τῆς χλωροφύλλης τῶν φύλλων, ἀπορροφοῦν φωτός, ἐφοδιαζόμενα τὸ CO_2 τοῦ ἀέρος, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς μικρὰν ποσότητα καὶ ἀποβάλλουν ὀξυγόνον. Κατὰ τὴν νύκτα ἡ ἀφομοίωσις παύει, ἀλλὰ ψυχρὸς. Τὸ εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα CO_2 προσέχεται ἐπίσης καὶ ἐκ τῆς καύσεως τοῦ ἀνθρακος καθὼς καὶ ἀναφόρων ἀλλῶν καυσίμων ὀρυκτῶν. Ἐπίσης ἐκ τῆς ἀναπνοῆς ζώων καὶ φυτῶν ὁμοίων. Ἄστε ἐφ' ἑνὸς παρέχεται CO_2 εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ ἐφ' ἑτέρου ἀφαιρεῖται. Ἐπειδὴ δὲ ἡ παρεχομένη ποσότης εἶναι ἴση πρὸς τὴν ἀφαιρουμένην, τὸ ἐν τῷ ἀέρι περιεχόμενον CO_2 παραμένει πάντοτε σταθερόν. Ἄστε τὸ CO_2 τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος διαφυλάττεται καὶ ἀναπαυλίζεται χωρὶς νὰ δείκνυται μεταβολὴ, παρέχον τὸ ἀναμφίβολον ποσὸν τῆς ἐνεργείας διὰ τὴν ζωὴν τῶν ὀργανισμῶν ὄντων.-

Τὴν ἀφομοίωσιν τοῦ CO_2 ὑπὸ τῶν φυτῶν ἐπιθυμοῦμεν νὰ ἐπιβεβαιώσωμεν διὰ τοῦ ἑξῆς πειράματος·

Ἐντός ὑαλίνου κυλίνδρου, περιέχοντος σέλτσιον ὕδωρ, τοποθετοῦμεν πράσινα φύλλα ἐξ ἑνός φυτοῦ. Τό σέλτσιον ὕδωρ, ὅπως γνωρίζομεν, περιέχει ἐν διαλύσει CO_2.

Ἀναστρέφομεν τόν κύλινδρον ἐντός λεκάνης, περιεχούσης ἐπίσης σέλτσιον ὕδωρ, καί ἐκθέτομεν ὁλόκληρον τήν συσκευήν εἰς τήν ἐπίδρασιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων. Μετ' ὀλίγον παρατηροῦμεν ὅτι ἐκ τῶν φύλλων ἐξέρχονται μικραί φυσαλίδες ἀερίου, αἱ ὁποῖαι συγκεντρώνονται εἰς τό ἄνω μέρος τοῦ κυλίνδρου. Ἐξετάζοντες δέ τό ἀέριον τοῦτο, παρατηροῦμεν ὅτι εἶναι ὀξυγόνον, τό δέ CO_2 τοῦ σελτσίου ὕδατος ἐξαφανίζεται.

Τό φαινόμενον τοῦτο δέν παρατηρεῖται, ἐάν πειραματισθῶμεν εἰς τό σκότος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

Πυρίτιον Συμβ. Si. ἀτ. βάρος = 28

206- Τό πυρίτιον ἐν τῇ φύσει. Τό πυρίτιον εἶναι μετά τό ὀξυγόνον τό μᾶλλον διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει στοιχεῖον. Ἐλεύθερον δέν ἀπαντᾷ, ἀλλά πάντοτε ἡνωμένον μετά τοῦ ὀξυγόνου, ἀποτελοῦν τό διοξείδιον τοῦ πυριτίου (SiO_2), ἐκ τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖται ὁ στερεός φλοιός τῆς γῆς κατά τά 28% περίπου. Ἡ ἄμμος, ὁ χαλαζίας εἶναι καθαρόν διοξείδιον τοῦ πυριτίου. Τό πυρίτιον εἶναι ἕν ἐκ τῶν σπουδαιοτέρων συστατικῶν τῆς ἀνοργάνου φύσεως, ὅπως καί ὁ ἄνθραξ τῆς ἐνοργάνου.

207- Ἐξαγωγή τοῦ Si. Τό καθαρόν πυρίτιον ἐξάγεται διά πυρώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου (ἄμμου) μετά μαγνησίου: $SiO_2 + Mg \longrightarrow Si + 2MgO$. Τό οὕτω λαμβανόμενον πυρίτιον εἶναι κόνις καστανόχρους ἄμορφος (οὐχί κρυσταλλική). Ἵνα λάβωμεν πυρίτιον κρυσταλλικόν, πυροῦμεν τό ἄμορφον πυρίτιον ἐντός τετηγμένου χλωριούχου νατρίου. Τότε τήκεται τό πυρίτιον καί κατά τήν ψῦξιν λαμβάνονται κρύσταλλοι πυριτίου, ὀκταεδρικοί μέ μέλαν χρῶμα καί μεταλλικήν λάμψιν.

208- Ἰδιότητες τοῦ Si. Τό ἄμορφον πυρίτιον εἶναι κόνις καστανόχρους, ἀποβάφουσα, ὡς ὁ ἄνθραξ, καί κακός ἀγωγός τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Τό κρυσταλλικόν ἔχει χρῶμα μελανόν, λίαν σκληρόν, χαράσσον τήν ὕαλον, πυρούμενον δέ ἰσχυρῶς τήκεται. Εἰς λίαν ὑψηλήν θερμοκρασίαν (1400° Κελσίου) ἐξατμί-

./.

ΕΞΑΛΛΑΙΟΝ ΙΖ'

Π υ ρ ί τ ι ο ν Συμβ. Si. Σε. Ρόσσε = 98

206- Τό π υ ρ ί τ ι ο ν ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι. Τό πυρίτιον εἶναι μετά τό ὀξυγόνον τό μᾶλλον διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει στοιχεῖον. Ἐλεύθερον δέν ὑπάρχει , μόλις κάποτε ἤνωμένον μετά τοῦ ὀξυγόνου, ὑποτείνουν τό διοξείδιον τοῦ πυριτίου (Si Oα), ἐκ τοῦ ὁποίου ὑποτείνεται ὁ ὀτρεφές φλοιός τῆς γῆς κατά τά πολλά περί-που. Ἡ ἄμμος, ὁ χαλαζίας εἶναι μαθαρόν διοξείδιον τοῦ πυριτίου. Τό πυρίτιον εἶναι ἐν ἐκ τῶν ἀνομοιοτεφῶν ὑποστατικῶν τῆς ἀνοργάνου φύσεως, ὅπως καί ὁ ἄνθρακας τῆς ἀνοργάνου.

207- Ἐ ξ α γ ω γ ή τ ο ῦ Si . Τό καθαρόν πυρίτιον λαμβάνεται διά πυρώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου(μή-που) μετά μαγνησίου: Si Oα + Mg ⟶ Si + 2MgO. Τό οὕτω λαμβανόμενον πυρίτιον εἶναι μόλις κατατονόχρους ἄμορφος (ὁμοῖ κρυσταλλικό). Ἵνα λάβωμεν πυρίτιον κρυσταλλικόν, πυρίζομεν τό ἄμορφον πυρίτιον ἐν τόῳ τεταμένῳ χλωριούχῳ ἀργιλίῳ. Τότε τήκεται τό πυρίτιον καί κατά τήν ψύξιν λαμβάνονται κρυσταλλοι πυριτίου,ὁμοιοτεφοῦς μέ μεγάλα χαλκά καί κατάλληλα λάμψιν.

208-Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Si . Τό ἄμορφον πυρίτιον εἶναι μόλις κατατονόχρουν, διαλυόμενον ἐν ὁ ὑδρόξ καί καυστικῷ ὑγρῷ τοῦ ὑδρατατοῦ. Τό κ ρ υ σ τ α λ λ ι κ ό ν ἔχει χρῶμα μελανόν. Λίαν ἀνθεκτικόν χαρακόσον τήν ὕαλον, ἀμόλυνον εἰς ἰσχυρά τήκεται. εἰς λίαν ὑψηλήν θερμοκρασίαν (1800° Κελσίου) ἐξαναλ-

ζεται καί συμπυκνοῦται ὑπό μορφήν σφαιριδίων. Τό εἰδικόν βάρος τοῦ ἀμόρφου εἶναι 2,35, ἐνῷ τοῦ κρυσταλλικοῦ, εἶναι 2,49. Τό ἄμορφον τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 1500° Κελσίου, ἐνῷ τό κρυσταλλικόν εἰς 1400° Κελσίου. Τό ἄμορφον ἐρυθροπυρούμενον ἑνοῦται μετά τοῦ ὀξυγόνου πρός SiO_2. Τό πυρίτιον ἑνοῦται μετά πολλῶν μετάλλων καί ἀποτελεῖ ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τάς ἰδιότητας τῶν κραμάτων.-

Ἑνώσεις τοῦ πυριτίου

209 - Διοξείδιον τοῦ πυριτίου (SiO_2)

Τό SiO_2 ἐν τῇ φύσει. Τοῦτο ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ὡς ἄμορφον, καί ὡς κρυσταλλικόν, καθώς καί ἡνωμένον ὑπό μορφήν διαφόρων πυριτικῶν ἁλάτων.

Ὡς ἄμορφον τό SiO_2 ἀποτελεῖ τά ὀρυκτά, ἀ χ ά τ η ν, ὀ π ά λ ι ο ν κλπ.

Ὡς κρυσταλλικόν ἀποτελεῖ τόν χαλαζίαν, ὁ ὁποῖος, ἄν εἶναι τελείως διαυγής καί ἄχρους, ὀνομάζεται ὀ ρ ε ί α κ ρ ύ σ τ α λ λ ο ς, ἄν δέ περιέχῃ προσμίξεις διαφόρων σωμάτων, λαμβάνει ἰδιαιτέρους χρωματισμούς ἀναλόγως τῶν προσμίξεων καί φέρει διάφορα ὀνόματα, ὡς κ α π ν ί α ς, ἀ μ έ θ υ σ τ ο ς, ῥ ο δ ό χ ρ ο υ ς χ α λ α ζ ί α ς, τ ο π ά ζ ι ο ν σ μ ά ρ α γ δ ο ς κλπ. Οὗτοι χρησιμοποιοῦνται ὡς κοσμητικοί λίθοι.-

Τά π υ ρ ι τ ι κ ά ἄ λ α τ α ἐνίοτε ἀποτελοῦν ὁλόκληρα ὄρη καί καλοῦνται πετρώματα, ὡς εἶναι ὁ γ ρ α ν ί τ η ς, ὁ γ ν ε ύ σ ι ο ς, οἱ ἄ σ τ ρ ι ο ι, ὁ μ α ρ μ α ρ υ γ ι α κ ός σ χ ι σ τ ό λ ι θ ο ς, καί πολλά ἄλλα. Πολλά ἐξ αὐτῶν τῶν πετρωμάτων φέρουν

./.

Ζεται και συμπυκνούται υπό μορφήν σφαιριδίων. Το ειδικόν βάρος του ύδρόφου είναι 0,58, ένώ του κρυσταλλικού, είναι 2,49. Το ύδροφόν τήκεται εις θερμοκρασίαν 1800° κελσίου, ένώ το κρυσταλλικόν εις 1400° κελσίου. Το ύδροφόν εμφανίζεται ένούμενον μετά του οξυγόνου κάδος SiO2. Το πυρίτιον ένούται μετά πολλών μετάλλων και σχηματίζει ένώσεις, αί οποίαι έχουν τάς ιδιότητας των κραμάτων.-

Ι ν ώ σ ε ι ς τ ο ύ π υ ρ ι τ ί ο υ (SiO2)

Τάς ένώσεις αί τής φύσεως. Τούτο υπάρχει εν τη φύσει ως ύδροφόν, και ως κρυσταλλικόν, κάθαρόν και ανμεμιγμένον υπό μορφήν διαφόρων πυριτικών οξέων.

Ως ύδροφόν το SiO2 σχηματίζει τα ομώνυμα ή χ ά τ ι ν, ή μ έ λ ι ο ν κλπ.

Ως κρυσταλλικόν σχηματίζει τον χαλαζίαν, ο οποίος, αν είναι τελείως διαυγής και άχρους, ονομάζεται ρ ο κ έ λ α κ ρ ύ σ τ α λ λ ο ς. Αν δε περιέχη προσμίξεις διαφόρων ουσιών, λαμβάνει ιδιαιτέρους χρωματισμούς ανάλογως τών προσμίξεων και φέρει διάφορα ονόματα, ως κ α ν π έ λ α ς, ή μ έ θ υ σ τ ο ς, ρ ο δ ό χ ρ ο υ σ ς χα λ α ζ ί α ς, τ ο π ά ζ ι ο ν κ α ί ή ρ α ύ λ ο ς κλπ. Ούτοι χαρακτηρίζονται ως κοσμητικοί λίθοι.-

Τά π υ ρ ι τ ι κ ά ή λ α τ α ένίοτε σχετίζονται ο χάλυβας ή ρ ά β δ ο ς και καλούνται πετρώματα, ως είναι ο γ ρ α ν ί τ η ς, ο γ ν ε ί σ ι ο ς κ α ί ο ά ν τ ή ρ ι ο ς ή ρ α β ή ρ α ν γ ι α κ ό ς α χ ά τ ά γ ι ο ς, και πολλά άλλα. Πολλά εξ αυτών τήν πετρώδεσαν φέσον

φραίους χρωματισμούς καί χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν κατασκευήν κιόνων, πλακῶν, κλιμάκων, ἀνδριάντων κλπ. Ἡ ἄμμος ἀποτελεῖται ἐκ κόκκων χαλαζίου, οἱ ὁποῖοι χρωματίζονται λόγῳ προσμίξεων ἐνώσεων τοῦ σιδήρου.

Τό SiO_2 περιέχεται ἐπίσης εἰς τά φυτά καί κυρίως εἰς τόν κάλαμον τῶν σιτηρῶν, δίδον εἰς τοῦτον τήν σκληρότητα καί ἐλαστικότητα. Ὡσαύτως περιέχεται εἰς τό σῶμα τῶν ζῴων καί πρό πάντων εἰς τά πτερά καί τάς τρίχας.

210 - Παρασκευή τοῦ SiO_2. Τό καθαρόν SiO_2 παρασκευάζεται ἐκ τῆς ἄμμου, διά θερμάνσεως αὐτῆς μετά ἀνθρακικοῦ νατρίου. Τότε σχηματίζεται πυριτικόν ἄτριον (Na_2SiO_3) καί διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2). Κατόπιν τό Na_2SiO_3 κατεργάζεται μέ ὑδροχλωρικόν ὀξύ, λαμβανομένου καθαροῦ διοξειδίου πυριτίου.

211 - Ἰδιότητες τοῦ SiO_2. Τό καθαρόν SiO_2 εἶναι σῶμα στερεόν, ἄχρουν καί λίαν σκληρόν, χαράσσον τήν ὕαλον. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τό ὕδωρ καί τά ὀξέα. Μόνον τό ὑδροφθορικόν ὀξύ διαλύει τοῦτο, καθῶς καί τά καυστικά καί ἀνθρακικά ἀλκάλια.

Εἰς λίαν ὑψηλήν θερμοκρασίαν προσβάλλεται ὑπό τοῦ ἄνθρακος καί σχηματίζει τό ἀνθρακοπυρίτιον (SiC), τό ὁποῖον εἶναι κρυσταλλικόν καί τόσον σκληρόν, ὥστε ἀντικαθιστᾷ τήν σμύριδα εἰς τάς λειάνσεις.

212 - Χρήσεις τοῦ SiO_2. Τό SiO_2 χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα. Αἱ διάφοροι ποικιλίαι αὐτοῦ ἀποτελοῦν

./.

φραίνουσι χαρακτηρισμόν καί χαρακτηριστικόν εἰς τήν κατασκευήν κλόνων.κλωβῶν, κλιβάνων, ἀνθρακίων κλπ.

Π ε ρ ι ο χ ή ὑποτίθεται ἐκ κόκκων χαλαζίου, οἱ ὁποῖοι χαμηλοτέρου λόγῳ προσμίξεων ἐνώσεων τοῦ σιδήρου.

Τό SiO_2 περιέχεται ἑνώσεις εἰς τό φυτό καί κυρίως εἰς τόν κέλυφον τῶν σιτηρῶν, δίδον εἰς τοῦτον τήν σκληρότητα καί ἐλαστικότητα.Ὡσαύτως περιέχεται εἰς τό σῶμα τῶν ζώων καί ἀποκάτω εἰς τό πτερά καί τρίχας.

210- Π α ρ ά κ ε ι τ α ι τό SiO_2. Τό κρυστάλλον SiO_2 κρυσταλλοῦται ἐκ τῆς ὑδρου, διά ἐξαφανίσεως αὐτῆς μετά ὑδροκλικοῦ νατρίου. Τότε σχηματίζεται κ ο λ ι τ ι κ ό ν ὑ δ ρ ο ν (Na_2SiO_3) καί διοξείδιον τοῦ ὑδρόκλικος (CO_2).Κατόπιν τό Na_2SiO_3 κατεργάζεται μέ ἐξοχωμένον ὀξύ,λαμβανομένου κατόπιν διοξείδιον πυριτίου.

211- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ SiO_2. Τό κρυστάλλινον σῶμα ἀτεφές, ἄχρουν καί λίαν ἀκάμπτον, χαμηλόν τήν ὕλην. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τό ὕδωρ καί τά ὀξέα. Μόνον τό ὑδροφθορικόν ὀξύ διαλύει τοῦτο καθώς καί τά καυστικά καί ἀνθρακικά ἀλκάλια.

Εἰς λίαν ὑψηλήν θερμοκρασίαν προσβάλλεται ὑπό τοῦ ἀνθρακος καί σχηματίζει τό ὀνομαζόμενον κ ο ρ ο ν ν ί τ ι ο ν (SiC),τό ὁποῖον εἶναι κρυσταλλικόν καί τόσον σκληρόν ὥστε ἐντιμοτερᾶ τήν ἀμμόβολα εἰς τήν λειάνασιν.

212- Χ ρ ή σ ι ς τ ο ῦ SiO_2.Τό SiO_2 χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα. Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζονται ὑπό τοῦ ἀνθρακος χαμηλοῦ φραίνουσι χαρακτηρισμόν καί χαρακτηριστικόν εἰς τήν κατασκευήν κλόνων,κλωβῶν, κλιβάνων, ἀνθρακίων κλπ.

Π ε ρ ι ο χ ή ὑποτίθεται ἐκ κόκκων χαλαζίου, οἱ ὁποῖοι χαμηλοτέρου λόγῳ προσμίξεων ἐνώσεων τοῦ σιδήρου.

Τό SiO_2 περιέχεται ἑνώσεις εἰς τό φυτό καί κυρίως εἰς τόν κέλυφον τῶν σιτηρῶν, δίδον εἰς τοῦτον τήν σκληρότητα καί ἐλαστικότητα.Ὡσαύτως περιέχεται εἰς τό σῶμα τῶν ζώων καί ἀποκάτω εἰς τό πτερά καί τρίχας.

210- Π α ρ ά κ ε ι τ α ι τό SiO_2. Τό κρυστάλλον SiO_2 κρυσταλλοῦται ἐκ τῆς ὑδρου, διά ἐξαφανίσεως αὐτῆς μετά ὑδροκλικοῦ νατρίου. Τότε σχηματίζεται κ ο λ ι τ ι κ ό ν ὑ δ ρ ο ν (Na_2SiO_3) καί διοξείδιον τοῦ ὑδρόκλικος (CO_2).Κατόπιν τό Na_2SiO_3 κατεργάζεται μέ ἐξοχωμένον ὀξύ,λαμβανομένου κατόπιν διοξείδιον πυριτίου.

211- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ SiO_2. Τό κρυστάλλινον σῶμα ἀτεφές, ἄχρουν καί λίαν ἀκάμπτον, χαμηλόν τήν ὕλην. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τό ὕδωρ καί τά ὀξέα. Μόνον τό ὑδροφθορικόν ὀξύ διαλύει τοῦτο καθώς καί τά καυστικά καί ἀνθρακικά ἀλκάλια.

Εἰς λίαν ὑψηλήν θερμοκρασίαν προσβάλλεται ὑπό τοῦ ἀνθρακος καί σχηματίζει τό ὀνομαζόμενον κ ο ρ ο ν ν ί τ ι ο ν (SiC),τό ὁποῖον εἶναι κρυσταλλικόν καί τόσον σκληρόν ὥστε ἐντιμοτερᾶ τήν ἀμμόβολα εἰς τήν λειάνασιν.

212- Χ ρ ή σ ι ς τ ο ῦ SiO_2.Τό SiO_2 χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα. Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζονται ὑπό τοῦ ἀνθρακος χαμηλοῦ

διαφόρους πολυτίμους λίθους, οἱ ὁποῖοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν κοσμηματοποιΐαν, εἰς τήν κατασκευήν φακῶν, πρισμάτων, δυστήκτων φιαλῶν, σωλήνων καί συσκευῶν ἀνθεκτικῶν εἰς ὑψηλάς θερμοκρασίας. Ἡ πυριτική ἄμμος χρησιμοποιεῖται εἰς τήν οἰκοδομικήν, τήν ὑαλουργίαν, τήν κεραμευτικήν καί εἰς τήν παρασκευήν διαφόρων κονιαμάτων. Ὁ χαλαζίας λόγῳ τῆς διαφανείας του καί τῆς ἀνθεκτικότητός του εἰς λίαν ὑψηλάς θερμοκρασίας χρησιμοποιεῖται ὡς ἡ ὕαλος.-

213.- Ὑ α λ ο ι. Τό $Si O_2$, συντηκόμενον μετά βάσεων ἀλκαλίων καί ἀλκαλικῶν γαιῶν, σχηματίζει διάφορα ὑ ε λ ώ δ η ἄ λ α τ α.

Τά πυριτικά ἀλκάλια (πυριτικόν κάλιον καί νάτριον) εἶναι διαλυτά εἰς τό ὕδωρ καί καλοῦνται ῥευστοί ὕαλοι (ὑδρύαλοι).-

Αἱ ῥευσταί ὕαλοι χρησιμοποιοῦνται διά τήν συγκόλλησιν τῆς ὑάλου, διά τόν ἐμποτισμόν τῶν ὑφασμάτων καί τῶν ξύλων, ἵνα μή προσβάλλωνται ὑπό τοῦ πυρός. Αἱ ὕαλοι τῶν πυριτικῶν ἀλάτων ἀσβεστίου καί νατρίου εἶναι αἱ κ ο ι ν α ί ὕαλοι. Τά κρύσταλλα εἶναι πυριτικά ἄλατα καλίου ἤ νατρίου καί μολύβδου.

Πρός παρασκευήν τῆς ὑάλου συντήκονται ἐντός χωνευτηρίων ἐκ πυριμάχου ἀργίλλου χαλαζιακή ἄμμος, περιέχουσα $Si O_2$, ἄσβεστος καί σόδα ἤ ποτάσσα. Οὕτω λαμβάνεται ἡ κοινή ὕαλος τῶν παραθύρων. (ἀν. 62) Τό χρῶμα τῶν διαφόρων ὑάλων ὀφείλεται εἰς τήν προσθήκην διαφόρων μεταλλικῶν ἑνώσεων. Διά προσθήκης δέ ὀξειδίων κασσιτέρου, ἀντιμονίου, τέφρας ὀστῶν κλπ. ἐπιτυγχάνουσι τήν ἀδιαφάνειαν τῆς ὑάλου.

./.

βραδύδους κοκκινόφους λίθους, οἱ ὁποῖοι χρωματιζόμενοι εἰς τὴν κορυφοποιΐαν, εἰς τὴν κατασκευὴν φακῶν, κολοβάτων, βοτανικῶν φιαλῶν καὶ συνεκείνων ἀνθεκτικῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Ἡ κυρτὴ ἐπιφάνεια χρωματοποιεῖται εἰς τὴν οἰκοδομικήν, τὴν ὑαλοπωλείαν, τὴν κεραμευτικὴν καὶ εἰς τὴν κρασοκεκαυμένην βραδύδωμα κονιαμάτων. Ὁ χαλαζίας λόγῳ τῆς βραδυεκρασίας του καὶ τῆς ἀνθεκτικότητός του εἰς λίαν ὑψηλὰς θερμοκρασίας χρωματοποιεῖται ἐξ ἡ ὕαλος.-

213.- Ὑ α λ ο ι. Τὸ Si O 2 ,συνταγκόμενον μετὰ βάσεων ἀλκαλίων καὶ ἀλκαλικῶν γαιῶν, σχηματίζει βραδύδομα ὑ ε λ ώ δ η ἢ λ α τ α.

Τὰ κυριωτικὰ ἀλκάλια (κυριωτικὸν νάτριον καὶ κάλιον) εἶναι διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ καλοῦνται διαλυτοὶ ὑαλοι(ὑδρόυαλοι).-

Αἱ διαλυταὶ ὕαλοι χρωματοποιοῦνται διὰ τὴν συγκόλλησιν τῆς ὑάλου, διὰ τὸν ἐμποτισμὸν τῶν ὑφασμάτων καὶ τῶν ξύλων, ἵνα μὴ προσβάλλωνται ὑπὸ τοῦ πυρός. Αἱ ὕαλοι τῶν κυριωτικῶν ἀλάτων διαφόρου καὶ κατιόντος εἶναι κοινοὶ κ ο ι ν α ί ὕαλοι. Τὰ κρύσταλλα εἶναι κυριωτικὰ ἄλατα κοκλίου ἢ κατιόντος καὶ ποικίλου.

Πρὸς παρασκευὴν τῆς ὑάλου συνήκνυται ἐντὸς χωνευτηρίου ἐκ πυριμάχου ἀργίλλου χαλαζιακὴ ἄμμος,περιέχουσα Si O 2 , βορικὸς καὶ σόδα ἢ κοτσάρα.Οὕτω λαμβάνεται ὁ κοινὸς ὕαλος τῶν παραθύρων.Τὸ χεῦμα τῆς βραδυφλοῦς ὑάλου ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν βραδυφλοῦς ἀσβεστίου ἐνώσεων. Διὰ προσθήκης δὲ ὀξειδίων μακροτέρου, ἀντιπονίου, τέφρας ὀστῶν κλπ. ἐπιτυγχάνουσι τὴν βραδυφλοῦν τῆς ὑάλου.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

214- Τά στοιχεῖα, τά ὁποῖα ἐμελετήσαμεν ἐν τῷ πρώτῳ μέρει τοῦ παρόντος βιβλίου (ὀξυγόνον, ὑδρογόνον, ἄζωτον, θεῖον κλπ.), ἀνήκουν εἰς τήν κατηγορίαν τῶν ἀμετάλλων ἤ μεταλλοειδῶν. Κατωτέρω θά μελετήσωμεν μερικά ἐκ τῶν στοιχείων τῆς βας κατηγορίας, τῶν μ ε τ ά λ λ ω ν, ὅπως εἶναι τό 'Αργίλλιον (ἀλουμίνιον), ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός κλπ. Τά μέταλλα ἀναλόγως τοῦ εἰδικοῦ βάρους των ὑποδιαιροῦνται εἰς διαφόρους ὁμάδας. Καί τά μέν ἐλαφρά μέταλλα ἀποτελοῦν α) τήν ὁμάδα τῶν ἀ λ κ α λ ί ω ν (Κάλιον, Νάτριον κλπ. β) τήν ὁμάδα τῶν ἀ λ κ α λ ι κ ῶ ν γ α ι ῶ ν. ('Ασβέστιον, μαγνήσιον κλπ.) γ) τήν ὁμάδα τῶν γ α ι ῶ ν (ἀργίλλιον κλπ.) Τά βαρέα μέταλλα ὑποδιαιροῦνται εἰς ἀ γ ε ν ῆ καί ε ὐ γ ε ν ῆ. 'Αφανῆ εἶναι ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὁ μόλυβδος ὁ ψευδάργυρος κλπ. Εὐγενῆ εἶναι ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος, ὁ ἄργυρος κλπ.

Π ρ α κ τ ι κ αί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ῶ ν μ ε τ ά λ λ ω ν καί τ ῶ ν κ ρ α μ ά τ ω ν.

215- Μ η χ α ν ι κ αί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς. 'Εν σελίδι 11 εἴδομεν μερικάς ἰδιότητας τῶν μετάλλων, τῶν ὁποίων στεροῦνται τά μεταλλοειδῆ. Ἤδη θά ἐξετάσωμεν καί ἄλλας ἰδιότητας τῶν μετάλλων. 'Εάν κτυπήσωμεν ῥάβδον θείου διά σφύρας, παρατηροῦμεν ὅτι αὕτη θραύεται καί εὐκόλως δυνάμεθα νά τήν μεταβάλωμεν εἰς κόνιν. 'Εάν ἀντί τῆς ῥάβδου ἐκ θείου λάβωμεν ῥάβδον

./.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

214- Τὸ στοιχεῖον, τὸ ὁποῖον ἐφεκτήσαμεν ἐν τῷ κοπτῷ μέρει τοῦ παρόντος βιβλίου (ὀξυγόνον, ὑδρογόνον, ἄζωτον, θεῖον κλπ.) ἐνώνουν εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ὑπεταλλίων ἢ μεταλλοειδῶν. Κατωτέρω θὰ μελετήσωμεν περισσὸ ἐκ τῶν στοιχείων τῆς βάσεως κατηγορίας, τὴν μ ε τ ἀ λ λ ω ν ι κ ό τ η τ α τοῦ ἀλουμινίου (ἀλουμίνιον), ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός κλπ. Τὰ μέταλλα ἀναλόγως τοῦ εἰδικοῦ βάρους των ὑποδιαιροῦνται εἰς ἐλαφρὰ καὶ βαρέα. Μὲ τὸ μέν ἐλαφρὰ μέταλλα ὑποτελοῦν α) τὴν ὁμάδα τῶν ἀλκαλίων (κάλιον, νάτριον κλπ. β) τὴν ὁμάδα τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν (ἀσβέστιον, βαριόν κλπ.) γ) τὴν ὁμάδα τῶν γαιῶν (ἀργίλλιον κλπ.) Τὰ βαρέα μέταλλα ὑποδιαιροῦνται εἰς ἀγενῆ καὶ εὐγενῆ. Ἀγενῆ εἶναι ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὁ μόλυβδος ὁ ψευδάργυρος κλπ. Εὐγενῆ εἶναι ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος, ὁ ἄργυρος κλπ.

Π ρ ο κ α τ ι κ ά ἀ ρ χ ή τ ε ς τῶν μετάλλων καὶ τῶν κραμάτων.

215- Κ ρ υ σ τ α λ λ ο γ ρ α φ ί α τῶν μετάλλων. Τὸν ὁποῖον εἴδομεν περισσῶς ἰδιότητας τῶν μετάλλων, τὸν ὁποῖον ἀτενοῦνται τὰ μέταλλα βῆμα. Ἐὰν κτυπήσωμεν ἐλάχιστα ἰδιότητας τῶν μετάλλων. Ἐὰν κτυπήσωμεν ἐλάβον θεῖον ἐπὶ ἀφῦρας, παρατηροῦμεν ὅτι αὐτὴν ὁμαλέται καὶ ἐκόκλωσε δυνάμεθα νὰ τὴν μετατράψωμεν εἰς κόνιν. Ἐὰν ἀντὶ τῆς ἀφῦρας ἐκ θείου λάβωμεν ἀφῦρα

ἐκ μολύβδου, αὕτη ἀνθίσταται εἰς τό κτύπημα καί ὑφίσταται μόνον μικράν ἤ μεγάλην παραμόρφωσιν. Οὕτω παρατηροῦμεν ὅτι τό μέν θεῖον εἶναι εὔθραυστον, ἐνῷ ὁ μόλυβδος δέν εἶναι. Ἡ διαφορά αὕτη χαρακτηρίζει τά μ ε τ α λ λ ο ε ι δ ῆ ἀπό τά μέταλλα. Ἐπειδή δέ τά μέταλλα δέν εἶναι εὔθραυστα, ἀνθίστανται εἰς μηχανικάς ἐπιδράσεις καί δύνανται νά λαμβάνουν διαφόρους μορφάς, ὡς πλάκες, σύρματα κλπ.

216- Ἐ λ α τ ό ν. Ἡ ἰδιότης τῶν μετάλλων, καθ' ἥν δύνανται ταῦτα νά λαμβάνωνται εἰς μικρόν πάχος ἤ εἰς φύλλα διά σφύρας ἤ δι' εἰδικοῦ πιεστηρίου, καλουμένου Ἐ λ ά σ τ ρ ο υ, χωρίς ταῦτα νά παρουσιάζουν ῥωγμάς, καλεῖται Ἐ λ α τ ό ν.

217- Ὄ λ κ ι μ ο ν. Ἡ ἰδιότης μετάλλων τινων, καθ' ἥν δύνανται ταῦτα νά μετατρέπωνται διά τῆς καλουμένης συρματουργοῦ μηχανῆς εἰς σύρματα, καλεῖται Ὄ λ κ ι μ ο ν.

218- Σ υ ν ε κ τ ι κ ό τ η ς. Ἡ ἀντίστασις, τήν ὁποίαν προβάλλουν τά μέταλλα εἰς τήν θραῦσιν αὐτῶν, καλεῖται σ υ ν ε κ τ ι κ ό τ η ς. Γενικῶς τά μέταλλα χρησιμοποιοῦνται κυρίως λόγῳ τῶν μηχανικῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν, ἐνῷ τά ἀμέταλλα ἤ μεταλλοειδῆ λόγῳ τῶν χημικῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν.-

219- Κ ρ ά μ α τ α. Ἐκ τῶν μετάλλων ὀλίγα μόνον χρησιμοποιοῦνται κ α θ α ρ ά εἰς τάς ἐφαρμογάς. Ταῦτα εἶναι ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, ὁ ψευδάργυρος, ὁ μόλυβδος, ὁ κασσίτερος, καί τινα ἄλλα. ~~Διά τοῦτο οἱ~~ Οἱ μεταλλουργοί ~~προσεπάθησαν νά εὕρουν νέα μέταλλα~~ συντήκουν ~~ἐκ τῆς τήξεως ὁμοῦ~~ δύο ἤ περισσοτέρων ~~μετάλλων.~~

./.

ἐκ χοιλῶδου, αὕτη ἐκβάλλεται εἰς τὸ κτένιον καὶ ὑφίσταται κόνον μικρὸν ἢ μεγάλην καταφόρεσιν. Οὕτω καταστρέφεται ὅτι τὸ μὲν ὀστέον εἶναι εὐδιάλυτον, ἐνῷ ὁ κόνδρος δὲν εἶναι. Ἡ διαφορὰ αὕτη χαρακτηρίζει τὴ κ ε τ α γ ω γ ὲ ς ἢ ἀπὸ τὸ μετάλλα. Ἐπειδὴ δὲ τὸ μέταλλα δὲν εἶναι εὐδιάλυτα, ἐνῷ ἐπιτίθενται εἰς μυκανικὰς ἐπιβρόσεις καὶ δύνανται νὰ λαμβάνουν διάφορον μορφήν, ὡς πλάκες, σφαῖραι κλπ.

216- Ἐ λ α τ ὸ ν. Ἡ ἰδιότης τῶν μετάλλων, καθ'ἣν δύνανται ταῦτα νὰ λαμβάνωνται εἰς μικρὸν πάχος ἢ εἰς φύλλα διὰ σφύρας ἢ διὰ ἐλάσεως μεταπολιοῦ κυλινδρικοῦ. Χωρὶς ταῦτα νὰ παραμορφώνται βιαίως καλεῖται Ἐ λ α τ ὸ ν.

217- Ὀ λ κ η ὸ ν. Ἡ ἰδιότης μετάλλων τινῶν, καθ'ἣν δύνανται ταῦτα νὰ μετατρέπωνται διὰ τῆς κολοῦσης ἀναβατοειδοῦς μηχανῆς εἰς σφαῖρα καλεῖται Ὀ λ κ η ὸ ν.

218- Ἐ υ ε κ τ ι κ ὸ τ η ς. Ἡ ἀντίστασις, τὴν ὁποίαν προβάλλουν τὰ μέταλλα εἰς τὴν ὁρᾶσιν αὐτῶν καλεῖται ε υ ε κ τ ι κ ὸ τ η ς. Τεκμῆς τὰ μέταλλα χαρακτηριζόμενα κυρίως λόγῳ τῶν μηχανικῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν, ἐνῷ τὰ ἀμέταλλα ἢ μεταλλοειδῆ λόγῳ τῶν χημικῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν.

219- Κ ρ ᾶ β α τ α. Ἡ τῶν μετάλλων ὀλίγα μόνον χαρακτηρίζονται κ α ρ ᾶ β α ὡ ς εἰς τὰς ἐρευνόγδε. Ταῦτα εἶναι ὁ ἀλόμινος, ὁ χαλκός, ὁ ἀργύρος, ὁ μόλυβδος, ὁ κασσιτέρος καὶ τινα ἄλλα. Αἱ κρᾶβαι αἱ μεταλλικαὶ ἐκ τῆς τήξεως ὁποῦ δύο ἢ περισσοτέρων μετάλλων

~~Τά συντηκόμενα~~ μέταλλα ψυχόμενα ἐν συνεχείᾳ στερεοποιοῦνται καί ἀποτελοῦν ἕν φαινομενικῶς ὁμογενές μέταλλον, τό ὁποῖον καλεῖται κ ρ ᾶ μ α. Τά κράματα τῶν διαφόρων μετάλλων συνήθως χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν βιομηχανίαν. Οὕτως ὁ ἀριθμός τῶν μετάλλων διά τάς πρακτικάς ἐφαρμογάς ηὐξήθη σημαντικῶς. Τά κράματα λ.χ. νικελίου-χαλκοῦ παρασκευάζονται διά συγχρόνου τήξεως τῶν δύο τούτων μετάλλων. Τό κρᾶμα χαλκοῦ-κασσιτέρου παρασκευάζεται διά τήξεως πρῶτον τοῦ χαλκοῦ καί προσθήκης κατόπιν κασσιτέρου. Τό κρᾶμα τοῦτο καλεῖται κοινῶς μ π ρ ο ῦ τ ζ ο ς. Τά κράματα διαφόρων μετάλλων μετά τοῦ ὑδραργύρου καλοῦνται ἀ μ α λ γ ά μ α τ α.

220- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ῶ ν κ ρ α μ ά τ ω ν. Ἡ πρακτική χρησιμότης τῶν κραμάτων ἀπό βιομηχανικῆς ἀπόψεως εἶναι μεγάλη, καί τοῦτο, διότι κατεργάζονται ὡς ἀληθῆ μέταλλα, αἱ δέ ἰδιότητες αὐτῶν εἶναι τελείως διάφοροι τῶν γνωστῶν μετάλλων. Τά διάφορα εἴδη λ.χ. τῶν μπρούντζων εἶναι κράματα χαλκοῦ καί κασσιτέρου. Καί ἐμφ τήκονται εὐκολώτερον τοῦ χαλκοῦ, εἶναι ἀντιθέτως σκληρότερα αὐτοῦ.

Τό κρᾶμα, ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζονται οἱ διάφοροι κώδωνες (78% χαλκός καί 22% κασσίτερος), παράγει ἦχον, τόν ὁποῖον δέν παράγει οὔτε ὁ χαλκός, οὔτε ὁ κασσίτερος.

Κρᾶμα ἐκ 2/3 χαλκοῦ καί ἐξ 1/3 ψευδαργύρου ἔχει μεγαλυτέραν σκληρότητα τοῦ χαλκοῦ καί ἡ χρῆσις του εἰς τήν βιομηχανίαν εἶναι πολύ μεγάλη. Τό κρᾶμα τοῦτο ἔχει κίτρινον χρῶμα καί καλεῖται ὀ ρ ε ί χ α λ κ ος

./.

μέ σπανιότερα μετάλλα ήκόμεσαν ἐν συνεχεία σεσορο-
κοσύνται καί ὅποτε ἔρθουν ἐν φανερεινῶς ὁμοιάνεις με-
ταλλον, τό ὁποῖον κάνει κ ο ῦ ν α. Τό κομμάτι τῶν
βραχῶν μεταλλον συνήθως χρωματιζόμενον εἰς τήν
βροῦχαλιαν. Εἶναι ὁ ὁρισμός τῶν μεταλλῶν διά τάς
πρακτικάς ἐφαρμογάς πλήθη ὀνομάτων. Τά κομμάτα γ.χ.
νικέλιον-χάλκος παρασκευάζονται διά συγχώνευν τῆς-
ως τῶν δύο τούτων μεταλλων. Τό κομμα χάλκος-κασσετέ
ρου κατασκευάζεται διά τήξεως κομμάτου τοῦ χάλκου
καί προσθήκης κασσιτέρου. Τό κομμα τοῦτο κα-
λεῖται κοινῶς μ π ρ ο ν ζ ο ς. Τά κομμάτα βραχῶν
μεταλλον μετά τοῦ ὀξυγόνου καλοῦνται ὀ ξ ε ί δ η
ο ν τ α.

ΣΠΟ-Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τῶν κομμάτων ὑπό βιομηχανικήν ἀπό-
κτησιν χρωματισμῶν κομμάτων ὑπό βιομηχανικήν ἀπό-
ψεως εἶναι μεγάλη καί τοῦτο, διότι κατεργάζονται ὡς
ρύθμῶν μέταλλα, αἱ δέ ἰδιότητες αὐτῶν εἶναι τελείως
διάφοροι τῶν γνωστῶν μεταλλων. Τό διάφορον εἶδος γ.χ.
τῶν μπρονζίνων εἶναι κομμάτα χάλκος καί κασσιτέρου.
Μόλ ἔνῳ τήκονται εὐκολώτερον τοῦ χάλκου εἶναι δύσ-
θεστα ἀκμαιότερα αὐτοῦ.
Τό κομμα ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζονται οἱ διάφοροι
κωδωνες (ΤΑΚ χάλκος καί ἀσκετέρου) κομμάτι
ηχου τόν ὁποῖον δέν κομμάτι οὔτε ὁ χάλκος, οὔτε ὁ
κασσιτέρος.

Κόμμα ἐν ο/ο χάλκου καί ἐξ ι/ε ἐνσφαγόμενον ἔχει
μεγαλυτέραν ἀκμαιότητα τοῦ χάλκου καί ἡ χρῆσις τοῦ
εἰς τήν βροῦχαλιαν εἶναι πολύ μεγάλη. Τό κομμα τοῦ-
το ἔχει κίτρινον χρῶμα καί καλεῖται ὁ μ ε ί χ α γ κο

Ἐάν ὅμως εἰς τό κράμα τοῦ ὀρειχάλκου προσθέσωμεν ὀλίγον μόλυβδον, λαμβάνομεν ἄλλο κράμα μεγάλης σκληρότητος, ἡ ὁποία ἐπιτρέπει τήν διά ρίνης (λίμας) κατεργασίαν. Τό σημεῖον τήξεως τῶν κραμάτων εὑρίσκεται μεταξύ τοῦ σημείου τήξεως τῶν συνιστώντων τοῦτο μετάλλων καί ἐνίοτε κατώτερον τοῦ σημείου τήξεως τοῦ περισσότερον εὐτήκτου τούτων.

221 – Σ κ λ η ρ ό τ η ς. Μεταξύ δύο σωμάτων λέγεται σκληρότερον ἐκεῖνο, τό ὁποῖον χαράσσει τό ἕτερον. Τήν μεγαλυτέραν σκληρότητα ἐξ ὅλων τῶν σωμάτων ἔχει ὁ ἀ δ ά μ α ς, ἐνῷ ὁ μόλυβδος ἔχει μικράν σκληρότητα, ὥστε νά χαράσσεται εὐκόλως διά τοῦ ὄνυχος.

Τό χρώμιον εἶναι σκληρότερον τῆς ὑάλου, διότι χαράσσει αὐτήν. Ἡ ὕαλος εἶναι σκληροτέρα τοῦ σιδήρου καί τοῦ νικελίου, διότι καί τά δύο ταῦτα μέταλλα χαράσσονται ὑπ' αὐτῆς. Ἡ σκληρότης τοῦ χαλκοῦ εἶναι μικροτέρα τοῦ σιδήρου, τοῦ νικελίου, τοῦ λευκοχρύσου, τοῦ χρυσοῦ καί τοῦ ἀργύρου.

222 – Σ η μ ε ῖ ο ν τ ή ξ ε ω ς καί ἐ ξ α ε ρ ώ σ ε ω ς. Ἐξ ὅλων τῶν μετάλλων μόνον ὁ ὑδράργυρος εἶναι ὑγρός εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν. Ὅλα τά ἄλλα μέταλλα εἶναι στερεά εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν καί τήκονται εἰς διαφόρους θερμοκρασίας. Ὁ κασσίτερος εἶναι τόσον εὔτηκτος, ὥστε θερμαινόμενος ἐπί φύλλου χάρτου ὑγροποιεῖται, χωρίς ὁ Χάρτης νά ἀπανθρακωθῇ. Ὁ λευκόχρυσος εἶναι δύστηκτον μέταλλον, Περισσότερον δέ δύστηκτον σῶμα εἶναι τό ἰρίδιον. Εἰς ὑψηλάς θερμοκρασίας πάντα τά μέταλλα δύνανται νά ἐξαερωθοῦν. ./.

'ξαν ζωντανεύει εἰς τὸ κορμὶ τοῦ ὀρειχάλκινου προσφόρου. Ἀλλὰ ὀλίγον κοντύτερον, ἀμβάνουν ἄλλο κόμμα μεγάλης ἀκμαιότητος, ἡ ὁποία ἐπιτρέπει τὴν ἀπὸ ἕνας (ἄλλους) κατεργάσιον. Τὸ σπήλαιον τῆξεως τῶν κραμάτων εὐρίσκεται μετὰ μετάξυ τοῦ σπηλαίου τῆξεως τῶν ἀνωτάτων τοῦτο μετέπειτα καὶ ἔνιότε κατώτερον τοῦ σπηλαίου τῆξεως τοῦ περισσοτέρου εὐτήκτου τούτων.

221— Ε κ λ ο γ ὁ τ η τ α. Μετὰ ὀλίγα σκόνταβα λέγεται ἡ λ η ρ ὁ τ ε ρ ο ν ἀκεῖνο, τὸ ὁποῖον χαρίζει τὸ ἔτοιμον τὴν μεγαλυτέραν ἀκμαιότητα ἐξαίρετα τῶν σκόνταβα ἔχει ὁ ἡ ὁ ὁ η ρ ο ς ἔχει πικρὰν ἀκμαιότητα ὥστε νὰ χαρίσουν εὐκόλως ἀπὸ τοῦ ζύμωσε.

Τὸ χαλκίνον εἶναι ἀκμαιότερον τῆς ὀξάλου, ἀλλὰ χαρίζει αὐτήν. Ἡ ὀξάλος εἶναι ἀκμαιότερα τοῦ ἀσήμου καὶ τοῦ νικελίου, ἀλλὰ καὶ τὰ ἀλλα τρία μεταλλα χαρίζουν ἐπ' αὐτῆς. Ἡ ἀκμαιότης τοῦ χαλκοῦ εἶναι μικροτέρα τοῦ ἀσήμου. τοῦ νικελίου, τοῦ ζευκοχαλκοῦ, τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ ἀλουμίνου.

222— Ε π η ε ἰ ο ν τ ῆ ξ ε ω ς καὶ ἐ ξ α ε ρ ώ μ α τ ο ς. Ἐξάλλου τῶν μεταλλικῶν μόνον ὁ ἀσήμινος εἶναι ὑγρὸς εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ὅλα τὰ ἄλλα μέταλλα εἶναι στερεὰ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ τήκονται εἰς ἀρκετὰς θερμοκρασίας. Ὁ κασσιτέρος εἶναι τόσον εὔτηκτος, ὥστε θεμελιώνουν ἐπὶ φύλλου χαλκίνου ὑγροποιεῖται. Χωρὶς ὁ χάλυψ νὰ ἀναθαυμασθῇ. Ὁ ζευκοχάλκινος εἶναι εὐτηκτότερος ἀπὸ τὸ ἀσήμινον ὅμως εἶναι τὸ ἰσχύον. Ἡ ἀρχὴ θερμοκρασία κάνει τὰ μέταλλα βυθίσουν νὰ ἐξατμισθοῦν.

223- Π υ κ ν ό τ η ς. Ἡ πυκνότης τῶν μετάλλων ἔχει μεγάλην σημασίαν εἰς τάς πρακτικάς ἐφαρμογάς. Διά τάς ἀεροναυτικάς κατασκευάς πρέπει νά χρησιμοποιῶνται μέταλλα καί κράματα ἐλαφρά. Διά τοῦτο δέ ἡ σημασία τοῦ ἀργιλλίου καί τῶν κραμάτων αὐτοῦ εἶναι πολύ μεγάλη εἰς τήν βιομηχανίαν τῶν ἀεροπλάνων.-

224- Θ ε ρ μ ι κ ή καί ἡ λ ε κ τ ρ ι κ ή ἀ γ ω γ ι μ ό τ η ς. Ὅλα τά μέταλλα εἶναι καλοί ἀγωγοί τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ἐξ ὅλων τῶν μετάλλων τό μᾶλλον εὐθερμαγωγόν εἶναι ὁ ἄργυρος. Ἐπειδή ὅμως εἶναι δαπανηρός, διά τοῦτο εἰς τάς συνήθεις ἐφαρμογάς χρησιμοποιεῖται ὁ χαλκός(Μαγειρικά σκεύη, ἀποστακτῆρες κλπ.)

Ἡ ἠλεκτρική ἀγωγιμότης εἶναι σχεδόν ἀνάλογος πρός τήν θερμικήν ἀγωγιμότητα. Ὁ ἄργυρος ἔχει μεγαλυτέραν ἠλεκτρικήν ἀγωγιμότητα τοῦ χαλκοῦ. Ἐπειδή ὅμως ὁ ἄργυρος εἶναι δαπανηρός, μεταχειριζόμεθα ἀγωγούς τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἐκ χαλκοῦ. Εἰς πολλάς ὅμως περιπτώσεις, λόγῳ ἔτι μεγαλυτέρας οἰκονομίας, χρησιμοποιοῦνται ἀγωγοί ἐξ ἀργιλλίου ἤ καί σιδήρου.-

225- Ἀ ν τ ί σ τ α σ ι ς εἰς χ η μ ι κ ά ς ἐ π ι δ ρ ά σ ε ι ς. Τά πλεῖστα τῶν μετάλλων προσβάλλονται ὑπό τοῦ ἀέρος καί τοῦ ὕδατος, ἄλλα περισσότερον καί ἄλλα ὀλιγώτερον. Τό θαλάσσιον ὕδωρ προσβάλλει ταχέως τό ἀργίλλιον, καί διά τοῦτο τά ἐπιφανειακά ἐπιστρώματα τῶν πλοίων δέν πρέπει νά κατασκευάζωνται ἐκ τοῦ μετάλλου τούτου. Ὁ σίδηρος προσβάλλεται βραδέως ὑπό τοῦ ἀέρος (ὀξειδοῦται, μεταβαλλόμενος εἰς σκωρίαν) καί διά τοῦτο λαμβάνονται μέ-

./.

223- Π υ κ ν ό τ η τ α. Ἡ πυκνότης τῶν μετάλλων ἔχει μεγάλην σχέσιν πρὸς τὴν ἀπορρόφησιν εἰς τὰς ἀκτινοβόλους ἐφαρμογάς. Διὰ τὰς θερμοστιβάδας κατασκευάζουσι νὰ χαμηλοποιῶνται μέταλλα καὶ κράματα ἐλαφρά. Διὰ τοῦτο δὲ ἡ σιδηρᾶ τοῦ φόρτλιγκ καὶ τῶν κραμάτων αὐτοῦ εἶναι πολὺ μεγάλη εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν θερμοκλιβάνων.-

224- Θ ε ρ μ ο κ ρ α σ ί α καὶ ἡ ἀ ε κ τ ρ ι κ ἡ ἀ γ ω γ ι μ ό τ η τ α. Ὅλα τὰ μέταλλα εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ἐξαίρεσιν τῶν μετάλλων τὸ μόλυβδον εὐθέσφαιρον εἶναι ὁ ἄργυρος. Ἐπειδὴ ὁ ἄργυρος εἶναι ἀκριβός, διὰ τοῦτο εἰς τὰς συνήθεις ἐφαρμογὰς χαμηλοποιεῖται ὁ χαλκὸς(ἠλεκτρικὰ σκεύη, ἀποστακτῆρες κλπ.)

Ἡ ἠλεκτρικὴ ἀγωγιμότης εἶναι σχεδὸν ἀνάλογος πρὸς τὴν θερμικὴν ἀγωγιμότητα. Ἄμμος ἔχει μεγάλην ἠλεκτρικὴν ἀγωγιμότητα τοῦ χαλκοῦ. Ἐπειδὴ ὁ ἄμμος ὁ ἄργυρος εἶναι ἀκριβός, μετακληρίζεται ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρικοῦ ἰσχύματος ἐν χαλκῷ. Εἰς κοινὰς ἄμμος πεσμπιόσεις, λόγῳ ἵτι μεγαλυτέρας οἰκονομίας χαμηλοποιοῦνται ἀγωγοὶ ἐξ ἀργύρου ἢ καὶ ἀπὸ ἄμμον.-

225- Ἀ ν τ ί σ τ α σ ι ς εἰ ς χ η μ ι κ ὰ ἐ π ι ρ ρ ο ὰ ς. Τὰ μέλλοντα τῶν μετάλλων κοσμοῦμενα λόγου χάριν ὑπὸ τοῦ ἥλιου, ἀλλὰ καὶ τοῦ ὕδατος, ἀλλὰ μεταλλεύονται καὶ ἀλλὰ ὀλίγιστον. Τὸ ἀργύριον καὶ διὰ τοῦτο τὰ ἐπιφανείας κατασκευάζουσι τῶν πολλῶν δὲν μένει νὰ κατασκευάζωνται ἐν τοῦ μεταλλεύον τοῦτον. Ὁ ἀλήθεια προσβάλλεται βραδέως ὑπὸ τοῦ ἥλιου (ὀξειδοῦται, μεταβάλλεται εἰς σκωρίαν) καὶ διὰ τοῦτο λαμβάνεται μέ-

τρα ἐναντίον τῆς σκωριάσεως (ἐπάλειψις διά μεταλλικῶν χρωμάτων, ἐπιμετάλλωσις δι'ἀνοξειδώτων μετάλλων κλπ.) Ὁ ψευδάργυρος ,ὁ χαλκός, ὁ μόλυβδος προσβάλλονται πολύ ὀλίγον ὑπό τοῦ ἀέρος καί διά τοῦτο χρησιμοποιοῦνται δι'ἐπιστέγασιν οἰκιῶν κλπ.-

226- Αἴτια μεταβολῶν τῶν ἰδιοτήτων τῶν μετάλλων καί κραμάτων.

Τά μέταλλα, τά ὁποῖα φέρονται εἰς τό ἐμπόριον καί χρησιμοποιοῦνται εἰς διαφόρους ἐφαρμογάς, οὐδέποτε εἶναι χημικῶς καθαρά, ἀλλά συνήθως εἶναι κράματα μετάλλων. Ὁ σίδηρος τοῦ ἐμπορίου περιέχει πάντοτε πυρίτιον καί ἄνθρακα. Τό νικέλιον περιέχει χαλκόν, σίδηρον καί ἄνθρακα. Ὁ ψευδάργυρος περιέχει μόλυβδον, σίδηρον,πυρίτιον κλπ.καί διά τοῦτο αἱ ἰδιότητες αὐτῶν διαφέρουν τῶν ἰδιοτήτων τῶν καθαρῶν μετάλλων. Ἐλαχίστη ποσότης ξένης οὐσίας ἐντός μετάλλου τινος μεταβάλλει ῥιζικῶς τάς φυσικάς ἰδιότητας αὐτοῦ. Ἐάν λ.χ. ὁ σίδηρος ἤ τό νικέλιον περιέχουν χιλιοστά τινα ἄνθρακος, τά σημεῖα τήξεως τοῦ σιδήρου καί τοῦ νικελίου αὐξάνουν κατά πολύ. Ἐπίσης ἐάν ὁ σίδηρος περιέχῃ χιλιοστά τινα θείου ἤ φωσφόρου,τότε οὗτος καθίσταται εὔθραυστος ἐν ψυχρᾷ καταστάσει.- Ἐξ ἄλλου αἱ φυσικαί ἰδιότητες μετάλλου τινος ἤ κράματος ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς μηχανικῆς κατεργασίας αὐτῶν. Ἡ διά τῆς σφύρας λ.χ. ἤ τοῦ ἐλάστρου κατεργασία μεταβάλλει τάς ἰδιότητας αὐτῶν. Διά κατεργασίας τοῦ καθαροῦ χαλκοῦ αὐξάνονται ἡ πυκνότης καί ἡ συνεκτικότης αὐτοῦ, ἐνῷ τό ἐλατόν καί τό ὄλκιμον αὐτοῦ ἐλαττοῦνται. Ἐάν ὅμως

./.

τρα ἐναντίον τῆς σωμαρίδοσας (ἐπιβάλλει ἐπὶ μετάλλα-κῶν χρωμάτων, ἐπιμεταβάλλοις ἐπ'ἀνοξείδωτον μετάλλων κλπ.) Ὁ ψευδάργυρος ,ὁ χαλκός, ὁ μόλυβδος προσβάλ-λονται πολὺ ὀλίγον ὑπὸ τοῦ ὀξέος καὶ ἐπὶ τοῦτο χρη-σιμοποιοῦνται ἐπ'ἐπιστέγασιν οἰκιῶν κλπ.-

224-Α ΙΤΙΑ ΡΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΩΝ

ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΡΑΜΑΤΩΝ.

Τὰ μέταλλα, τὰ ὁποῖα φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς ἐπιδόσεις ἐφαρμογῆς οὐδέποτε εἶναι χημικῶς καθαρά, ἀλλὰ συνήθως εἶναι κράματα μετάλλων. Ὁ σίδηρος τοῦ ἐμπορίου περιέχει κάποτε π υ ρ ί τ ι ο ν καὶ ἀνθρακα. Τὸ νικέλιον περιέχει χαλκόν, σίδηρον καὶ ἄνθρακα. Ὁ ψευδάργυρος περιέ-χει μόλυβδον, σίδηρον,κυρίτιον κλπ.καὶ ἐπὶ τοῦτο αἱ ἰδιότητες αὐτῶν ἐπιφέρουν τὴν ἱστότητα τῶν κα-θαρῶν μετάλλων. Ἐπιχλωτη ποιότης ἔχει ἡ σύνθεσις τῶν μετάλλων τινὸς μεταβάλλει ἐπιπλέον τὰς φυσικὰς ἰδιότητας αὐτῶν. Ἐὰν χ.γ. ὁ σίδηρος ἢ τὸ νικέλιον περιέχουν χλιγιστὴ τινὰ ἀνθρακος, τὰ σημεῖα τήξεως τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ νικελίου αὐξάνουν κατὰ πολύ. Ἐκτὸς ἐὰν ὁ σίδηρος περιέχῃ χλιγιστὴ τινὰ θεῖον ἢ φωσφόρον,τότε οὗτος καθίσταται εὐθρυπτος ἐν ψυ-χρῷ κατατάξει.-Ἐπ'ἐχθρὸν αἱ φυσικαὶ ἰδιότητες με-τάλλου τινὸς ἢ κράματος ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς συγκρο-τήσεως κατεργασίας αὐτῶν. Ἢ ἐπὶ τῆς ψύξεως χ.γ. ἢ τοῦ ἐλάσεως κατεργασία μεταβάλλει τὰς ἰδιότητας αὐτῶν. Διὰ κατεργασίας τοῦ καθαροῦ χαλκοῦ αὐξάνο-ται ἡ πυκνότης καὶ ἡ ανεκτικότης αὐτοῦ, ἐνῷ τὸ ἐ-λατὸν καὶ τὸ ὄλκιμον αὐτοῦ ἐλαττοῦνται. Ἐὰν ὅμως

ὁ χαλκός θερμανθῇ εἰς θερμοκρασίαν 300° Κελσίου, τότε οὗτος ἀποκτᾷ τάς προτέρας αὐτοῦ ἰδιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΑΡΧΑΙ ΤΩΝ ΕΝ ΧΡΗΣΕΙ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ.

227- Μεταλλεύματα. Τά μέταλλα σπανίως εὑρίσκονται ἐν τῇ φύσει καθαρά (αὐτοφυῆ), ἐκτός ἐκείνων, τά ὁποῖα ἔχουν μικράν χημικήν συγγένειαν, μεταξύ τῶν ὁποίων εἶναι τά σπάνια μέταλλα, λευκόχρυσος, χρυσός, ἄργυρος, ὑδράργυρος, βισμούθιον καί χαλκός. Τοῦτο δέ διότι τά πλεῖστα τῶν μετάλλων ἔχουν μεγάλην χημικήν συγγένειαν πρός τά μεταλλοειδῆ καί ἑνοῦνται μετ' αὐτῶν, κυρίως δέ μετά τοῦ ὀξυγόνου καί τοῦ θείου. Συνεπῶς τά μέταλλα ἀπαντῶνται ἐν τῇ φύσει ὡς ἑνώσεις, καί κυρίως μετά τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ θείου καί τοῦ ἀσβεστίου. Αἱ ἑνώσεις αὗται (ὀξυγονοῦχοι, θειοῦχοι καί ἀσβεστοῦχοι) καλοῦνται μεταλλεύματα. Συνήθως τά μεταλλεύματα εἶναι μεμιγμένα μετά γαιωδῶν οὐσιῶν. Ὥστε, ἵνα λάβωμεν καθαρόν τό μέταλλον, πρέπει διά καταλλήλων ἐργασιῶν 1) νά ἀποχωρίσωμεν τό κυρίως μετάλλευμα ἐκ τῶν ἀχρήστων γαιωδῶν οὐσιῶν (ἀργίλλου, ἀσβεστίου, πυριτίου κλπ.), καί 2) ἐκ τοῦ κυρίως μεταλλεύματος νά ἀποχωρίσωμεν τό μέταλλον. Ὅσον εἶναι ὀλιγώτεραι αἱ γαιώδεις οὐσίαι, τόσον τό μετάλλευμα εἶναι μεγαλυτέρας περιεκτικότητος εἰς μέταλλον, καί συνεπῶς μεγαλυτέρας ἀξίας ἀπό οἰκονομικῆς ἀπόψεως.

Ὅλη ἡ ἐργασία, ἡ ὁποία ἀφορᾷ τόν ἀποχωρισμόν τοῦ καθαροῦ μετάλλου ἐκ τῶν γαιωδῶν οὐσιῶν, ὀνομάζεται

./.

ὁ χαλκὸς θερμαυθῆ εἰς θερμοκρασίαν 1000° Κελσίου, τε-
λε οὗτος ῥωμαϊκῆ τῆς κροτέῃς αὐτοῦ ἰδιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'.

ΑΡΧΑΙ ΤΗΝ ΕΝ ΧΡΕΣΙ ΜΕΘΟΔΟΝ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ.

Μετάγγεσις.Τῇ μεταλλᾳ ἀναλυσις εὑρίσκον-
ται ἐν τῇ φύσει καθαρά (αὐτοφυῆ), ἐκτὸς ἐκείνων
τά ὁποῖα ἔχουν μικρὰν χημικὴν συγγένειαν, μεταξὺ
τῶν ὁποίων εἶναι τὰ ὀνόματα μεταλλᾳ, ἀμωνιακοῦ, χρυ-
σός, ὑδράργυρος, βισμοῦθιον καὶ χαλκός. Τοῦτο δέ ση-
μαίνει, ὅτι τά μέλλοντα τῶν μεταλλων ἔχουν μεγάλην χημικὴν
συγγένειαν πρός τά μεταλλοειδῆ καί ἑνοῦνται μετ' αὐ-
τῶν, κυρίως δέ μετά τοῦ ὀξυγόνου καί τοῦ θείου.
Συνεπῶς τά μεταλλα ὑπαντῶνται ἐν τῇ φύσει ὡς ἐνώσεις
καί κυρίως μετά τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ θείου καί τοῦ ὑ-
δρατμοῦ. Αἱ ἑνώσεις αὗται (ὀξυγονοῦχοι, θειοῦχοι
καί ὑδροατμοῦχοι) καλοῦνται μ ε τ α λ λ ε ύ μ α τ α.
Συνήθως τά μεταλλεύματα εἶναι μεμιγμένα μετά λαι-
μῶν ὀνόματι. Ὅστε ἵνα λάβωμεν καθαρόν τό μεταλλον,
πρέπει ἀπό κατάλληλον ἐργασιῶν 1) νά ἀποχωρίσωμεν
τό κυρίως μεταλλευμα ἐκ τῶν ἀχρήστων λαιμῶν ὀνο-
μῶν (ὑπολίθων, ἀσβεστίου, κυρίτου κλπ.) καί 2) ἐκ
τοῦ κυρίως μεταλλεύματος νά ἀποχωρίσωμεν τό μεταλ-
λον. Ὅσον εἶναι ὀλιγώτερα αἱ λαιμῶδες οὐσίαι, τό-
σον τό μεταλλευμα εἶναι μεγαλυτέρας περιεκτικότητος
εἰς μεταλλον, καί συνεπῶς μεγαλυτέρας ἀξίας ἀπό οἱ-
κονομικῆς ἀπόψεως.

Ὅλη ἡ ἐργασία, ἡ ὁποία ἀφορᾷ τόν ἀποχωρισμόν τοῦ
καθαροῦ μεταλλου ἐκ τῶν λαιμῶν οὐσιῶν ὀνομάζεται

μεταλλουργία. Διά νά ἐξαχθῆ τό μέταλλον καθαρόν, τό μετάλλευμα ὑποβάλλεται εἰς μηχανικήν κατεργασίαν καί κατόπιν εἰς χημικήν ἤ ἠλεκτρολυτικήν κατεργασίαν. Ἡ μηχανική κατεργασία συνίσταται εἰς τό νά ἀφαιρεθῶσιν ἐκ τοῦ μεταλλεύματος αἱ ἄχρηστοι γαιώδεις οὐσίαι. Ἐνῷ ἡ χημική κατεργασία συνίσταται εἰς τήν ἀναγωγήν τοῦ μετάλλου ἐκ τῶν ὀξειδίων του. Ἀναγωγικά μέσα χρησιμοποιοῦνται πολλά (ἀναλόγως τοῦ εἴδους τοῦ μετάλλου), ὡς ὁ ἄνθραξ, ἀτμός ὕδατος, μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ὑδρογόνον (δι'εὐγενῆ μέταλλα), μέταλλά τινα(ἀργίλλιον-ἀργιλλοθερμική μέθοδος)κλπ. Ὅταν τά μέταλλα εἶναι ἡνωμένα μετά θείου ἤ θείου καί ἀρσενικοῦ, τότε τά δύο ταῦτα μεταλλοειδῆ ἀφαιροῦνται διά φρύξεως εἰς ρεῦμα ἀέρος, σχηματιζομένων ὀξειδίων τοῦ μετάλλου, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνονται τά μέταλλα δι'ἀναγωγῆς.

228- Κατεργασία δι' ἠλεκτρολύσεως. Αἱ πρόοδοι καί αἱ ἐφαρμογαί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ εἰς τήν βιομηχανίαν εἶναι τοιαῦται, ὥστε αἱ ἠλεκτρολυτικαί μέθοδοι νά συναγωνίζωνται τάς χημικάς μεθόδους εἰς τήν μεταλλουργίαν (ἤ ἐξαγωγήν τῶν μετάλλων).Τά μέταλλα εἶναι δυνατόν νά ληφθοῦν ἐκ τῶν ἁλάτων των δι'ἠλεκτρολύσεως τούτων. Ὡς γνωστόν ἡ ἠλεκτρόλυσις λαμβάνει χώραν μόνον εἰς σώματα τετηγμένα ἤ διαλελυμένα ἐντός τοῦ ὕδατος. Ἐάν ὅμως τό ἐξαγόμενον μέταλλον προσβάλλῃ τό ὕδωρ εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν,τότε ἡ μέθοδος αὕτη τῆς ἠλεκτρολύσεως δέν δύναται νά ἐφαρμοσθῆ.

./.

Μετάγγιση. Διά νά δεχθῆ τό μετάλλον κάθοδον, τό μεταλλεῖον ὑποβάλλεται εἰς ἠλεκτρικήν κατεργασίαν καί καταπίπτει εἰς λιμνήν ἢ ἠλεκτρολυτικήν κατεργασίαν. Ἡ ἠλεκτρικαὶ κατεργασία συνίσταται εἰς τό νά ἐφαρμόσωμεν ἐκ τοῦ μεταλλεύματος αἱ ἠλεκτρόδιον ἀπόλυσις ὁδηγοῦσαι. Ἐκεῖ ἡ λιμνική κατεργασία συνίσταται εἰς τήν ἀναγωγήν τοῦ μετάλλου ἐκ τῶν ὀξειδίων αὐτοῦ. Ἀναγωγικά μέσα χρησιμοποιοῦνται πολλά (ἀνάλογα τοῦ εἴδους τοῦ μετάλλου), ὡς ὁ ἄνθρακας, ὑδρογόνον (ἀναθράκωσις), ἀλουμίνιον (ἀλουμινοθερμία), μέταλλα τινά (ὑδραργύρου-ἀργύρου θερμική μέθοδος) κλπ. Ὅταν τό μέταλλον εἶναι ἠλεκτρικῶς μεταβιβαστικόν ἢ θειοῦχον καί ὑδροθειικόν, τότε τά δύο τελευταῖα μεταλλεύματα ἀφαιροῦνται διά ὀξειδώσεως εἰς ἀέριον θεῖον, ὀξειδούμενον ὀξειδίων τοῦ μετάλλου, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνονται τά μέταλλα διά ἀναγωγῆς.

Κατεργασία ἀέρος. Αἱ κρόσσοι καί αἱ ἐφαπτομεναί τοῦ ἠλεκτροδίου εἰς τήν ἐπιφάνειαν εἶναι τοιαῦται, ὥστε αἱ ἠλεκτρονικαί ἐκπομπαί νά αὐναγωνίζωνται τάς χημικάς μεταβολάς εἰς μέσον νά ἀναγωνίζωνται τάς χημικάς μεταβολάς εἰς τήν μετάλλουργίαν (ἡ ἐξαγωγή τῶν μεταλλῶν). Τά μέταλλα εἶναι δυνατόν νά λυφθοῦν ἐκ τῶν ὀξέων ὡς ἠλεκτρολύσεως τοιαῦτα. Ὡς γνωστόν ἡ ἠλεκτρόλυσις λαμβάνει χώραν μόνον εἰς ὑγρά τετηγμένα ἢ διαλελυμένα ἐντός τοῦ ὕδατος. Ἐάν ὅμως τό ἐξαγόμενον μέταλλον ἀποβάλλει τό ὕδωρ εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν, τότε ἡ μέθοδος αὕτη τῆς ἠλεκτρολύσεως δέν δύναται νά ἐφαρμοσθῆ.

Τά εὐκόλως ὀξειδούμενα μέταλλα ἐξάγονται δι'ἠλεκτρολύσεως τῶν τετηγμένων ὀξειδίων των, ἐνῷ τά λοιπά μέταλλα λαμβάνονται δι'ἠλεκτρολύσεως τῶν ἐν διαλύσει ἁλάτων των. Ἐάν τό μετάλλευμα εἶναι ἅλας διαλυτόν, τότε δυνάμεθα νά ἐφαρμόσωμεν τήν μέθοδον τῆς ἠλεκτρολύσεως. Ἐάν ὅμως τό ἅλας τοῦ μετάλλου εἶναι ἀδιάλυτον, τό μετατρέπομεν εἰς διαλυτόν ἅλας(τῇ ἐπιδράσει θειϊκοῦ ὀξέος ἤ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.Λαμβάνομεν θειοῦχα ἤ χλωριοῦχα ἅλατα τοῦ μετάλλου, τά ὁποῖα εἶναι διαλυτά).Κατά τήν ἠλεκτρόλυσιν τά ἠλεκτρόδια πρέπει νά εἶναι ἐκ γραφίτου, ἤ καλύτερον ἡ μέν ἄνοδος ἐκ γραφίτου, ἡ δέ κ ἄθοδος ἐκ λεπτοῦ ἐλάσματος τοῦ μετάλλου, τό ὁποῖον πρόκειται νά λάβωμεν.

Ἐπίσης διά τῆς ἠλεκτρολύσεως γίνεται συνήθως καί δ ι ή θ η σ ι ς.Λαμβάνομεν ὡς ἠλεκτρολύτην διαλυτόν ἅλας τοῦ μετάλλου. Ἡ ἄνοδος ἀποτελεῖται ἀπό ἀκάθαρτον μέταλλον καί ἡ κάθοδος ἀπό ἔλασμα τοῦ καθαροῦ μετάλλου. Ὅταν δέ διέρχεται τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα,τότε μεταφέρεται καθαρόν μέταλλον ἐκ τῆς ἀνόδου πρός τήν κάθοδον, αἱ δέ γαιώδεις οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ἐνίοτε εἶναι χρήσιμοι, καθιζάνουν καί ἐκεῖθεν λαμβάνονται.-

229- Σ η μ α σ ί α τ ῆ ς ἠ λ ε κ τ ρ ι κ ῆ ς ἐ ν ε ρ γ ε ί α ς ε ἰ ς τ ή ν ἠ λ ε κ τ ρ ο μ ε τ α λ λ ο υ ρ γ ί α ν. Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω ἡ ἠλεκτρόλυσις ἔχει καί ἄλλην σημασίαν εἰς τήν μεταλλουργίαν.Τό ἠλεκτρικόν ρεῦμα παρέχει θερμότητα, ἡ ὁποία δύναται δι'εἰδικῶν κλιβάνων νά δώσῃ ὑψηλάς θερμοκρασίας,εἰς

./.

τὸ εὐκόλως ὁξειδούμενα μέταλλα δέχονται δι'ἠλεκτρο-
λύσεως τῶν τετηγμένων ὀξειδίων των, ἐνῷ τὸ λοιπὸ
μέταλλα λαμβάνονται δι'ἠλεκτρολύσεως τῶν ἐν διαλυ-
σει ἁλάτων των. Ἐὰν τὸ μεταλλευμα εἶναι ἄλας δια-
λυτόν, τότε συνήθεια νὰ ἐφαρμόσωμεν τὴν μέθοδον τῆς
ἠλεκτρολύσεως. Ἐὰν ὅμως τὸ ἄλας τοῦ μετάλλου εἶναι
ἀδιάλυτον, τὸ μετατρέπομεν εἰς διαλυτὸν ἄλας(τῇ ἐ-
πιδράσει δεῖλικοῦ ὀξέος ἢ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.Λαμβά-
νομεν θειοῦχα ἢ χλωριοῦχα ἄλατα τοῦ μετάλλου, τὰ
ὁποῖα εἶναι διαλυτά).Κατὰ τὴν ἠλεκτρόλυσιν τὰ ἠ-
λεκτρόδια πρέπει νὰ εἶναι ἐκ γραφίτου ἢ καλύτερον
ἢ μὲν ἄνοδος ἐκ γραφίτου ἢ δὲ κ ἄθοδος ἐκ λευκοῦ
ἐλαίματος τοῦ μετάλλου, τὸ ὁποῖον πρόκειται νὰ λά-
βωμεν.

Ἐπίσης διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως γίνεται ἀναθῶς καὶ
δ ι ὴ θ η σ ι ς λαμβάνομεν ἐκ ἠλεκτρολύτην διαλυτὸν
ἄλας τοῦ μετάλλου. Ἡ ἄνοδος ὁμοιάζεται ὑπὸ λαμ-
πάδος μετάλλου καὶ ἡ κάθοδος ὑπὸ ἔλασμα τοῦ καθο-
δικοῦ μετάλλου. Ὅταν δὲ διέλθεται τὸ ἠλεκτρικὸν ῥεῦ-
μα,τότε μεταφέρεται καθοδικὸν μέταλλον ἐκ τῆς ἀνόδου
πρὸς τὴν κάθοδον, αἱ δὲ γαλβάνες οὗται, αἱ ὁποῖαι
εἶναι χαμηλαι, παρίστανται καὶ ἐκεῖθεν λαμβά-
νονται.-

Σ υ μ π ε ρ ά σ μ α τ ῆ ς ἠ λ ε κ τ ρ ι κ ῆ ς ἐ ν ε ρ-
γ ε ί α ς ε ἰ ς τ ὴ ν ἠ λ ε κ τ ρ ο κ ι ν η τ ι κ ὴ ν.

Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω ἡ ἠλεκτρολύσις
ἔχει καὶ ἄλλην σημασίαν εἰς τὴν μεταλλουργίαν.Τὸ
ἠλεκτρικὸν ῥεῦμα παρέχει θερμότητα, ἡ ὁποία δύναται
δι'εἰδικῶν ἠλεβάνων νὰ ἀῶσι ὑψηλὰς θερμοκρασίας,εἰς

τάς ὁποίας τήκονται τά μέταλλα. Οὕτω δέ δύναται νά γίνῃ διαχωρισμός τούτων ἐκ τῶν γαιωδῶν οὐσιῶν. Ὁ ἠλεκτρικός κλίβανος παρέχει μεγάλας ὑπηρεσίας εἰς τήν μεταλλουργίαν.

Ἡ ἠλεκτρομεταλλουργία συνεπῶς ἀποτελεῖται ἐκ δύο κλάδων· ἐκ τῆς ἠλεκτροθερμίας, εἰς τήν ὁποίαν χρησιμοποιεῖται ἡ θερμότης, τήν ὁποίαν παρέχει τό ἠλεκτρικόν ῥεῦμα, καί ἐκ τῆς ἠλεκτρολύσεως, διά τῆς ὁποίας λαμβάνομεν τό καθαρόν μέταλλον.

Προβλήματα.

1) Πόσος ὄγκος ὑδραερίου (ὑπό κανονικάς συνθήκας καί θερμοκρασίαν) θά παραχθῇ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ὑδρατμοῦ ἐπί 100 γραμμαρίων ἄνθρακος, καί ποία ἡ ἀναλογία βαρῶν τῶν ἀερίων, ἅτινα θά παραχθοῦν καί θά σχηματίσουν τό ὑδραέριον;

2) Πόσα γραμμάρια σιδήρου θά παραχθοῦν ἐκ τῆς ἀναγωγῆς ὑπό CO, 200 γραμμαρίων Fe_2O_3;

3) Πόσα γραμμάρια Cr_2O_3 χρειάζονται, ὥστε ἀναγόμενα ὑπό Al νά σχηματίζουν 50 γραμμάρια χρωμίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

230 - Ἀργίλλιον (κ. ἀλουμίνιον) Συμβ. Al. ἀτ. βάρος = 27.

Τό ἀργίλλιον εἶναι ἕν ἐκ τῶν μᾶλλον διαδεδομένων ἐν τῇ φύσει στοιχείων. Δέν ἀπαντᾶται ἐλεύθερον, ἀλλά μόνον ἡνωμένον εἰς τήν ἄργιλλον, εἰς τά ἡφαιστειακά πετρώματα καί εἰς τόν βωξίτην, ὁ ὁποῖος εἶναι τό σπουδαιότερον μετάλλευμα αὐτοῦ. Ἀνεκαλύφθη τό 1827 ὑπό τοῦ Wöhler,

./.

ἐπί πολλά ὅμως ἔτη ἐθεωρεῖτο ὡς σπάνιον μέταλλον. Τό 1854 ὁ Γάλλος Deville τό ἔλαβε καθαρόν ὡς ῥάβδους. Ἀπέβη δέ ἔκτοτε σπουδαία ὕλη διά τήν βιομηχανίαν. Σήμερον λαμβάνεται μόνον δι' ἠλεκτρολύσεως εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν, ἡ δέ κατανάλωσις αὐτοῦ εἶναι τεραστία.

231- Μηχανικαί καί φυσικαί ἰδιότητες.

Τό ἀργίλλιον εἶναι μέταλλον λευκόν, μέ χρῶμα ὑποκύανον. Δέν εἶναι σκληρόν. Ἐάν κρούσωμεν συμπαγεῖς μάζας αὐτοῦ, παράγεται ἦχος ὅμοιος πρός τόν τοῦ κώδωνος· εἶναι ἐλατόν καί πολύ ὄλκιμον. Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζουσι λεπτότατα φύλλα πρός περιτύλιξιν τῆς σοκολάτας, τῶν σακχαρωτῶν, τοῦ τυροῦ κλπ.

Αἱ ποικίλαι ἐφαρμογαί αὐτοῦ ὀφείλονται εἰς τήν ἀγωγιμότητα καί τήν ἐλαφρότητα αὐτοῦ. Εἶναι καλός ἀγωγός τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ὡς ὁ χαλκός, καί διά τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατασκευήν ἀποστακτήρων, μαγειρικῶν σκευῶν καί ἠλεκτρικῶν συρμάτων. Συναγωνίζεται δέ εἰς τήν βιομηχανίαν τόν χαλκόν.

Ἡ πυκνότης αὐτοῦ εἶναι τό 1/3 περίπου τῆς πυκνότητος τοῦ χαλκοῦ. Διά τοῦτο δέ χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατασκευήν ἐλαφρῶν ἀντικειμένων. Τό ὑλικόν τῶν ἀντικειμένων, τά ὁποῖα χρησιμοποιοῦν οἱ ἐξερευνηταί, οἱ στρατιῶται κλπ., εἶναι ἐξ ἀργιλλίου. Τεράστιαι ὅμως ποσότητες ἐξ αὐτοῦ τοῦ μετάλλου καταναλίσκονται εἰς τήν κατασκευήν τῶν αὐτοκινήτων καί κυρίως τῶν ἀεροπλάνων.

Ἡ συνεκτικότης τοῦ ἀργιλλίου δέν εἶναι πολύ με-

./.

ἐπί πολλῷ ὅμως ἔτη ἐθεωρεῖτο ὡς ἀνάλογον μετάλλον.

Τό 1884 ὁ Γάλλος Δ ε ν ί ζ ε τό ἔλαβε καθαρόν ὡς βέβαιον. Ἀπεῖδη δέ ἔκτοτε ἀποδεῖξις ἦν διά τήν βιομηχανίαν. Ἐπίσης λαμβάνεται μόνον οἱ ἠλεκτρολυόμενοι ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, ἡ δέ κατανάλωσις αὐτοῦ εἶναι τεράστια.

231- Μ η χ α ν ι κ α ί καί φ υ σ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τε-

Τό ἀργίλλιον εἶναι μέταλλον ἀσημόν, μέ χροιᾶν ὑπόκυανον. Δέν εἶναι σκληρόν. Ἐάν κροουσθεῖ σιγκαγεῖς μέλας αὐτοῦ, παραμένει ἠχος ὅμοιος πρός τόν τοῦ κωδωνος εἶναι ἐλατόν καί πολύ ὅλκιμον. Ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζουσι ἀσκήματα ὑψίστα πρός περιτύλιξιν τῆς σοκολάτας, τῶν σακχαρωτῶν, τοῦ τυροῦ κλπ.

Αἱ πολλαί ἐφαρμογαί αὐτοῦ ὀφείλονται εἰς τήν ἐλ-

γ ω γ ι κ ό τ η τ α καί τήν ἐ λ α φ ρ ό τ η τ α

αὐτοῦ. Εἶναι καλός ἀγωγός τῆς θερμότητος καί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ὡς ὁ χαλκός καί διά τοῦτο χαμαρμοσμένα εἶναι εἰς τήν κατασκευήν ὑποσταθμῶν, βαγεστρῶν σκεῦῶν καί ἠλεκτρικῶν σωμάτων. Συναγωνίζεται δέ εἰς τήν βιομηχανίαν τόν χαλκόν.

Ἡ πυκνότης αὐτοῦ εἶναι τό 1/3 περίπου τῆς πυκνότητος τοῦ χαλκοῦ. Διά τοῦτο δέ χαμαρμοσμένα εἰς τήν κατασκευήν ἐλαφρῶν ἀντικειμένων. Τό ὁλκόν τῶν ἀντικειμένων, τά ὁποῖα χαμαρμοσμένα οἱ ἐξεφευνηταί, οἱ τραστῶται κλπ. εἶναι ἐξ ἀργιλλίου. Τεραστίαι ὅμως ποσότητες ἐξ αὐτοῦ τοῦ μετάλλου κατανάλωσαν τοῦ εἰς τήν κατασκευήν τῶν αὐτοκινήτων καί κυλίνδρων τῶν ἀεροπλάνων.

Ἡ ἀνακτικότης τοῦ ἀργιλλίου δέν εἶναι πολύ με-

γάλη καί ἀφ'ἑνός μέν δύναται νά κατεργάζηται διά τῆς ῥίνης (λίμας), ἀφ'ἑτέρου δέ δυσκόλως κάμπτεται. Διά τοῦτο συνήθως χρησιμοποιοῦνται τά κράματα αὐτοῦ. Τήκεται εὐκόλως καί παράγει καλά ἐκμαγεῖα. Γενικῶς τό μέταλλον τοῦτο παρουσιάζει πολυτίμους φυσικάς καί, ὡς θά ἴδωμεν ἀμέσως, καί χημικάς ἰδιότητας.

232- Χημικαί ἰδιότητες. 1) Ἐπίδρασις τοῦ ὀξυγόνου. Τό ἀργίλλιον ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν πρός τό ὀξυγόνον. Ἐάν ῥίψωμεν κόνιν ἀργιλλίου ἐντός φλογός λύχνου Bunsen, ἤ ἐάν ἐντός τῆς αὐτῆς φλογός θέσωμεν λεπτόν φύλλον ἐξ ἀργιλλίου, καίεται τοῦτο καί ἡ φλόξ ἀποκτᾷ μεγάλην λάμψιν, συγχρόνως δέ ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. (ἀυ. 63)

Προϊόν τῆς ὀξειδώσεως εἶναι τό ὀξείδιον τοῦ ἀργιλλίου ἤ λευκάργιλλος(Al_2O_3).

2) Ἀναγωγικαί ἰδιότητες. Ἀργιλλοθερμική μέθοδος. Τό ἀργίλλιον εἶναι λίαν ἀναγωγικόν μέταλλον. Ἐάν θερμάνωμεν εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν κόνιν ἀργιλλίου καί εἰσαγάγωμεν αὐτήν κατόπιν ἐντός ἀτμῶν ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι ἐκπέμπει λαμπρόν φῶς ( ). Τό ἴδιον θά συμβῇ καί ἄν τήν εἰσαγάγωμεν εἰς ἀτμόσφαιραν θειούχου ἀερίου ἤ καί ἀνθρακικοῦ ἀερίου.

Τά πλεῖστα τῶν ὀξειδίων τῶν μετάλλων ἀνάγονται ὑπό τοῦ ἀργιλλίου, ἐλευθερουμένου τοῦ μετάλλου καί παραγομένου ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου. Γενικῶς ἡ μέθοδος αὕτη τῆς λήψεως τῶν μετάλλων ὀνομάζεται

./.

γέμη και δφ'ένός μέν δύνατον νά κατεσγεζήτατ διά τής βίτης (λίμπας), δφ'ετέρου δέ δυσκόλως κφιτετατ. Διά τούτο συνήθως χρησιμοποιούνται τά κοξήματα αύτοῦ. Τίθεται εύκόλως καί παρέχει καλή ἐκμαγεῖα. Τεκνώδε τό μετάλλον τούτο παρουσιάζει κοκκιτίκους φυσικάς καί δε δέ ἔδωκεν ἐφέσως καί χημικής ἰδιότητας.

231-Χ π ρ ι κ α ί ἐ ι δ ι ό τ η τ ε ς. 1)Ἐ π ί ξ ε ρ α σ ι ς τ ο ῦ ὀ ξ υ γ ό λ ο υ. Τό ὀξυγάλιον ἔχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν πρός τό ἐξυγόνον. Ἐάν βίψωμεν κόνιν ὀξυγαλίου ἐντός ὑγροῦ χλωρίου ἢ ἐάν ἐντός τής αὐτής ὑγροῦ σέσωμεν λεπτόν φύλλον ἐξ ὀξυγαλίου, καίεται τούτο καί ἡ φλόξ φαιοκίτρινη μεγάλη, παρέχουσα καπνόν πολύ ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. (§ κ. 43)

Προϊόν τής ὀξειδώσεως εἶναι τό ὀξείδιον τοῦ ὀξυγαλίου ἢ λευκόξυγάλιος (Al_2O_3).

2)Ἀ ν ω γ ω γ ι κ ά ἰ δ ι ό τ η τ ε ς. Ἀ ρ γ υ ρ ό ξ ε ρ μ ι κ ά ἰ δ ι ό τ η τ ε ς. Τό ὀξυγάλιον εἶναι μέγα ἀναγωγικόν μέταλλον. Ἐάν θερμάνωμεν εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν κόνιν ὀξυγαλίου καί εἰσαγάγωμεν αὐτήν κατόπιν ἐντός ἀτμῆν ὕδατος, κοσταυρόμεν ὅτι ἐκκίνει λαμπρόν φῶς (Φ.). Τό ἴδιον θά συνήφη καί ἐν τήν εἰσαγάγωμεν εἰς ἀτμοφάρμακον θειοξυλίνου ἢ καί ἀνθρακικοῦ θειίου.

Τό μέλλοντα τῶν ὀξειδίων τῶν μετάλλων ἀνάγεται ὑπό τοῦ ὀξυγαλίου, ἐνωθεισῶν τοῦ μετάλλου καί κατάγομένου ὀξειδίου τοῦ ὀξυγαλίου. Τεκνώδε ἡ μέθοδος αὕτη τής λήψεως τῶν μετάλλων ἀνομάζεται

ἀ ρ γ ἀ λ λ ο θ ε ρ μ ι κ ή.” Ἄς ἴδωμεν μίαν ἐφαρμογήν τῆς μεθόδου ταύτης εἰς τήν περίπτωσιν τοῦ σιδήρου.

Ἐντός δυστήκτου χοάνης θέτομεν μεῖγμα ῥινισμάτων ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καί κόνεως ἀργιλλίου μέ ἀναλογίας συμφώνως πρός τήν ἀντίδρασιν:

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + Fe_2$$

Κατόπιν ἀναφλέγομεν τό μεῖγμα διά δαυλοῦ. Παρατηροῦμεν τότε ζωηράν ἀντίδρασιν, εἰς δέ τό βάθος τῆς χοάνης σχηματίζεται τετηγμένος σίδηρος, ὁ ὁποῖος καλύπτεται ὑπό στρώματος ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου. Κατά τήν ἀντίδρασιν ταύτην ἀναπτύσσεται ὑψηλή θερμοκρασία, ἕως 2500° Κελσίου, τήν ὁποίαν χρησιμοποιοῦν διά τήν συγκόλλησιν σιδηροτροχιῶν, διά τήν ἐπιδιόρθωσιν τῶν λεβήτων τῶν πλοίων, καί γενικῶς ὅπου ἀπαιτεῖται ἐπί τόπου ἀνάλογος ἐργασία. Τό χρησιμοποιούμενον μεῖγμα ἀκαθάρτου ἀργιλλίου καί ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καλεῖται θ ε ρ μ ί τ η ς. (εἰκ 64.)

Γενικῶς τό ἀργίλλιον, ὡς ἐκ τῆς ἀναγωγικῆς του ἰδιότητος, χρησιμεύει πρός καθαρισμόν τῶν μετάλλων, καθόσον, προστιθέμενον εἰς μικράς ποσότητας, ἀνάγει τά τυχόν σχηματιζόμενα ὀξείδια, τῶν ὁποίων ἡ παρουσία μεταβάλλει οὐσιωδῶς τάς μηχανικάς ἰδιότητας τῶν μετάλλων. Ὅλα τά μεταλλοειδῆ στοιχεῖα ἑνοῦνται μετά τοῦ ἀργιλλίου. Συνεπῶς τοῦτο εἶναι στοιχεῖον πολύ μεγάλης χημικῆς δράσεως. Ἐκ τῶν ὀξέων τό μόνον, τό ὁποῖον ἐπιδρᾷ ἐπί τοῦ ἀργιλλίου καί διαλύει τοῦτο, εἶναι τό ὑ δ ρ ο χ λ ω ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ.

Ἡ χημική ἀντίδρασις εἶναι:

$$AC + 3HCl \longrightarrow ClC_3Al + \frac{3}{2}H_2.$$

ο ρ γ α ν ι κ ή. Ας ίδωμεν μέν εφαρμο-
γήν της μεθόδου ταύτης εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ορεή-
βου.

Ἐπὶ ὑφιστάμενου χοάνου θέτομεν μείγμα ἀγνιωμένων
ὀξειδίου τοῦ ορεήβου καὶ κόνεως ἀμιγγίου καὶ ἀναλο-
γίας συμφώνως πρὸς τὴν ἀντίδρασιν:

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + Fe_2$$

Κατόπιν ἀναβίβάζομεν τὸ μείγμα διὰ βουλοῦ. Παραπροσ-
πεν τότε ἐμπράν ἀντίδρασιν, εἰς ἣν τὸ ρέφος τῆς χο-
άνου ὀχυρατίζεται πεπυκνένος ὀξίδιον, ὁ ὁποῖος καλύ-
πτεται ὑπὸ στρώματος ὀξειδίου τοῦ ἀμιγγίου. Κατὰ
τὴν ἀντίδρασιν ταύτην ἀναπτύσσεται ὑψηλή θερμοκρα-
σία, ἕως 2800° περίπου, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦν
διὰ τὴν συγκόλλησιν ὀρθοπροχιῶν διὰ τὴν ἐπιδιόρ-
θωσιν τῶν λεπτῶν τῶν ἡλίων καὶ γενικῶς ὅπου βαπτ-
τεῖται ἐπὶ τόπου ἀνάλογος ἐργασία. Τὸ χαμηλοπιστοῦ-
μενον μείγμα ὀνομάζεται θερμίτ. (εἰκ 64)

ὀρεήβου καλεῖται θερμίτ.

Ἰσχυρῶς τὸ ἀμιγγίον ἐκ τῆς ἀναγαγκῆς του ἰδι-
ότητος χρησιμεύει πρὸς καθαρισμὸν τῶν μετάλλων,
καθόσον προσελκύεται εἰς μικρὰς ποσότητας. Ἀνάγει
τὸ τυχὸν ὀχυρατίζόμενα ὀξείδια, τῶν ὁποίων ἡ ἀφαιρε-
σία μεταβάλλει ὁλοκλήρως τὰς μηχανικὰς ἰδιότητας τῶν
μετάλλων. Ὅλα τὰ μεταλλοειδῆ στοιχεῖα ἑνοῦνται με-
τὰ τοῦ ἀμιγγίου. Ἐνώσεις τοῦτο εἶναι στοιχεῖον πο-
λὺ μεγάλης χημικῆς ἀφίνεσε. Ἐκ τῶν ὀξέων τὸ μόνον,
τὸ ὁποῖον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἀμιγγίου καὶ ἀναλύει τοῦ-
τον εἶναι τὸ θ ε ι ο χ ω μ ρ ι κ ὸ ν ὀ ξ ύ.

Ἡ χημικὴ ἀντίδρασις εἶναι:

$$Al + 3HClO \longrightarrow (Cl_3Al + \frac{3}{2}H_2$$

233- Κ ρ ά μ α τ α. Ἐπειδή τό ἀργίλλιον παρουσιάζει μερικά μειονεκτήματα εἰς τήν βιομηχανίαν ἀντικαθίσταται διά τῶν κραμάτων αὐτοῦ, ἐκ τῶν ὁποίων τά πλέον χρησιμοποιούμενα εἶναι τό μ α γ ν ά λ ι ο ν (μετά μαγνησίου) ὁ ἀ ρ γ ι λ λ ι ο ο ρ εί χ α λ κ ο ς (μετά χαλκοῦ) καί ὁ ἀ ρ γ ι λ λ ι ο σ ί δ η ρ ο ς (μετά σιδήρου). Ἡ βιομηχανία τῆς κατασκευῆς ἀεροπλάνων χρησιμοποιεῖ μέταλλα ἤ κράματα μέ ἰδιότητας ἀναλόγους πρός τόν τύπον τοῦ ἀεροσκάφους, τό ὁποῖον θέλει νά ἐπιτύχῃ. Σημασίαν μεγάλην εἰς τήν κατασκευήν τῶν ἀεροσκαφῶν ἔχουν ἡ ἀντίστασις θραύσεως καί ἡ ἐλαφρότης τῶν χρησιμοποιουμένων μετάλλων ἤ κραμάτων. Κατόπιν μακροχρονίων μελετῶν κατώρθωσαν οἱ εἰδικοί νά ἐπιτύχουν τήν κατασκευήν κινητήρων τῶν ἀεροπλάνων βάρους 0,9 τοῦ χιλιογράμμου κατά ἵππον. Ἡ ἀνάγκη τῆς κατασκευῆς ἀεροπλάνου, ὅσον τό δυνατόν ἐλαφροτέρου, ἐπέβαλε τήν χρησιμοποίησιν ὑλικῶν μικρᾶς πυκνότητος. Διά τοῦτο προετιμήθη τό ἀργίλλιον, πυκνότητος 2,6, τό ὁποῖον ἀπό τοῦ ἔτους 1886 παράγεται εἰς μεγάλας ποσότητας καί εἶναι οἰκονομικώτερον τῶν ἄλλων μετάλλων. Σήμερον γνωρίζομεν καί ἄλλο μέταλλον, ἔτι ἐλαφρότερον τοῦ ἀργιλλίου, τό μ α γ ν ή σ ι ο ν, πυκνότητος 1,7, λαμβανόμενον καί τοῦτο βιομηχανικῶς. Αἱ μηχανικαί ὅμως ἰδιότητες αὐτοῦ ὑστεροῦν, εἶναι δέ καί λίαν μεταβληταί. Σήμερον ἔχουν ἐπιτευχθῆ κράματα καί τῶν δύο τούτων μετάλλων, ἀργιλλίου δηλαδή καί μαγνησίου, καί τά ὁποῖα διακρίνομεν:

./.

233- Κ ρ ύ β α τ α. Μετόν τὸ δυγίλλιον παρουσιάζει μεγάλη μετοχενεκτήματα εἰς τὴν βιομηχανίαν δυτικαθίστα-τα διὰ τῶν κοιμάτων αὐτοῦ, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ κλέον χρωματοποιούμενα εἶναι τὸ μ α γ ν ή σ ι ο ν (μετὰ μαγνησίου) ὁ ἀ ρ γ ι λ λ ο ε ι δ ὲς χ ά λ κ ο ς (μετὰ χαλκοῦ) καὶ ὁ ἀ ρ γ ι λ λ ο ι δ ή ρ ο ς (μετὰ σιδήρου). Ἡ βιομηχανία τῆς κατασκευῆς ἐσοκαλάνων χρωματοποιεῖ μέταλλα ἢ κοιμάται μὲ ἱδιότητας ἀναλόγους πρὸς τὸν τύπον τοῦ ἐσοκαλόφου, τὸ ὁποῖον θέλει νὰ ἐπιτύχῃ. Ἐπιφέρει μεγάλην εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἐσοκαλῶν ἔχουν ἡ ὑπεύθυνος ἀρμόδεως καὶ ἡ ἐλαφρότης τῶν χρωματοποιουμένων μετάλλων ἢ κοιμάτων. Κατόπιν παρασκευάζουν μεταξὺ κατεθέσεων οἱ εἰδικοὶ νὰ ἐπιτύχουν τὴν κατασκευὴν κιναιτῶν τῶν ἐσοκαλάνων ἐξόχως υ,ο τοῦ γιγαντιαίου κατὰ ἔκκοιν. Ἡ ἐνέργεια τῆς κατασκευῆς ἐσοκαλάνων ὑπῆρξε δυνατὸν ἐλαφρότερον, ἐπιφέρει τὴν χρωματοποίησιν ὑπλῆς βιομῆς κινηθότητος. Διὰ τοῦτο προστιθῶν τὸ δυγίλλιον, κινηθότητος υ,ο τὸ ὁποῖον ἀπό τοῦ ἔτους 1888 κυφέρεται εἰς μεγάλην ποσότητα καὶ εἶναι ολοκληρωμένον τὴν ἕλκυν μετάλλων. Ἐπίσης ἀναμένεται καὶ ἕλλο μέταλλον, ἔτι ἐλαφρότερον τοῦ δυγίλλιου, τὸ μ α γ ν ή σ ι ο ν κινηθότητος 1,7. Χαμηλότερον καὶ τοῦτο βιομηχανικῶς. Αἱ μηχανικαὶ ὅμως ἰδιότητες αὐτοῦ ὑστέρουν, εἶναι δὲ κατ' λίαν μετάλλικαι. Ἐπίσης ἔχουν ἐπιτευχθῆ κράματα καὶ τῶν δύο τούτων μετάλλων, δυγιλλίου ἀλλαδῆ καὶ μαγνησίου καὶ τὰ ὁποῖα θὰ ἀναφέρωμεν:

α) εἰς ἐ λ α φ ρ ά κράματα, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότης εἶναι κατωτέρα τοῦ 3 καί,

β) εἰς ὑ π ε ρ ε λ α φ ρ ά κράματα, ἡ πυκνότης τῶν ὁποίων εἶναι κατωτέρα τοῦ 2. Τά σώματα ταῦτα παρουσιάζουν ἐξαιρετικάς μηχανικάς ἰδιότητας, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζονται διά τῶν κατωτέρω ἀριθμῶν.

Τά μέταλλα, τά ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται διά τήν παρασκευήν τῶν χρησιμοποιουμένων κραμάτων τοῦ ἀργιλλίου καί τοῦ μαγνησίου εἶναι κυρίως ὁ χαλκός, καί ὁ ψευδάργυρος, ἐνίοτε δέ τό μαγγάνιον καί τό Νικέλιον. Τά κράματα τοῦ ἀργιλλίου συνήθως περιέχουν 95% ἀργίλλιον. Τό γνωστόν κράμα Ντουραλουμίνιον (Duralumine) ἀποτελεῖται ἐκ τῶν ἑξῆς συστατικῶν.

$Al = 95,5\%$, $Cu = 3,5\%$, $Mg = 0,5\%$, $Mn = 0,5\%$.

Τό μαγνάλιον (Magnalium), τό ὁποῖον σήμερον χρησιμοποιεῖται σπανίως, ἀποτελεῖται ἀπό $Al = 95\%$, $Mg = 2\%$, $Cu = 2\%$ καί $Ni = 1\%$. Κατά τά τέλη τοῦ πρώτου παγκοσμίου πολέμου (1914-18) ἐπέτυχον κράμα ἀργιλλίου καί πυριτίου μέ περιεκτικότητα 13% πυριτίου, τό ὁποῖον ὀνομάζεται Μπρούντζος ἀργιλλίου (Alpax), καί τό ὁποῖον χύνεται εὐκόλως, ἰδιότης, ἡ ὁποία διευκολύνει πολύ τήν χρησιμοποίησίν του.

Καί τά κράματα ταῦτα ὑφίστανται μεταβολάς τῶν μηχανικῶν των ἰδιοτήτων, ἀλλά εὐκόλως δύνανται νά προστατευθῶσιν ἔναντι τῶν ἀτμοσφαιρικῶν ἐπιδράσεων. Ἡ βιομηχανία κατεσκεύασεν ὁλόκληρα τμήματα ἀεροσκαφῶν ἀπό μαγνήσιον.

Εἰς τάς Ἡνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς παρασκευ-

./.

α) εἰς ἐ λ α φ ρ ὰ ἀ ρ ῥ α τα, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότης εἶναι κατωτέρα τοῦ 3 κιλ.

β) εἰς ὁ π ε ρ ε λ α φ ρ ὰ ἀ ρ ῥ α τα, ἡ πυκνότης τῶν ὁποίων εἶναι κατωτέρα τοῦ 8.Τὰ ὀμματα τοῦτα παρουσιάζουν ἐξαιρετικῆς μηχανικῆς ἰσχύτητος, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζονται διὰ τῶν κατωτέρω ὁρισμῶν.

Τὸ μέταλλα, τὰ ὁποῖα χαρακτηριζόνται διὰ τὴν παρουσίαν τῶν χαρακτηριστικῶν κραμάτων τοῦ ὑφηλίου καὶ τοῦ βαγιμουθίου εἶναι κυρίως ὁ χάλκος, καὶ ὁ ψευδάργυρος.Εἶδοτε δὲ τὸ βαγιάνιον καὶ τὸ λιθέλιον.

Τὰ κράματα τοῦ ὑφηλίου συνήθως περιέχουν ὑφηλίον. Τὸ γνωστὸν κράμα Ἀτουμαλουμίνιον (Duralumin) ὁποτελεῖται ἐκ τῶν ἑξῆς ἀναστατικῶν.

Τὸ β α γ ι ν ὰ ρ ι ο ν (Alnico), τὸ ὁποῖον ἀπαρέον χαρακτηριστικῶν ἀναλύσεως ὑποτελεῖται ἀπὸ 18% Ni = 9%, Al = 12%, Co = 5% καὶ Fe = 1%. Κατὰ τὰ τελευταῖα τοῦ παρόντος αἰῶνος κατεσκεύασεν μὲ περιεκτικότητα χρόμου κράμα ὑφηλίου καὶ πυριτίου μὲ ἀναλογίαν 13% πυριτίου, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται Ἀκουστικὸς ὑφηλίον (Acoux), καὶ τὸ ὁποῖον χύνεται εὐκόλως, ἰσχύτης, ἡ ὁποία ἀναπτύσσει κοντὰ τὴν χαρακτηριστικόν του.

Καὶ τὰ κράματα ταῦτα ὑφίστανται μεταβολὰς τῶν μηχανικῶν των ἰδιοτήτων, ἀλλὰ εὐκόλως δύνανται νὰ προστατευθοῦν ἔναντι τῶν ἀτμοσφαιρικῶν ἐπιδράσεων.Ἐπροκαλεῖ ἀστεκεδάσεν ὀλόκληρα τμήματα ἀεροκαφῶν ὑπὸ βαγιάνιον.

Εἰς τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας τὰς Ἀμερικῆς παρασκευ-

ἄγουν ἀργίλλιον δι' ἠλεκτρολύσεως τελείως καθαρόν (περιεκτικότητος 99, 8% ἕως 99,9%). Τοῦτο παρουσιάζει καλήν ἀντίστασιν εἰς τήν θραῦσιν καί ἀρκετήν ἐπιμήκυνσιν εἰς τήν ῥῆξιν, συνεπῶς δέν εἶναι εὔθραυστον. Αἱ ἀνάγκαι τῶν ἀεροναυτικῶν κατασκευῶν, αἱ ὁποῖαι ὡδήγησαν εἰς τήν παραγωγήν τῶν ἐλαφρῶν καί ὑπερελαφρῶν κραμάτων, ἐδικαίωσαν τάς ὠφελιμιστικάς ἐργασίας τῶν ἐπιστημόνων καί οὕτως ἀπεδείχθη ὅτι καί ἡ θεωρητική ἐπιστήμη πολλάκις ὠφελεῖται ἐκ τῆς ἐμπειρικῆς τέχνης.

Τέλος παρατηροῦμεν ὅτι ὁ πόλεμος ἔγινεν ἀφορμή, ὥστε νά σημειωθοῦν αἱ τεράστιοι πρόοδοι τῆς ἀεροπορίας, αἱ ὁποῖαι ἐξακολουθοῦν νά αὐξάνουν καί λόγῳ τῶν ταχέων καί εἰς μεγάλας ἀποστάσεις μεταφορικῶν ἀναγκῶν. Διά τοῦτο ἡ μεταλλουργία τῶν ἐλαφρῶν κραμάτων ἀπό ἡμέρας εἰς ἡμέραν ἀποκτᾷ μεγαλυτέραν σημασίαν.

234 – Μ ε τ α λ λ ο υ ρ γ ί α. Τό ἀργίλλιον ἐξάγεται δι' ἠλεκτρολύσεως ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ μίγματος 20-10% ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου (βωξίτου) μετά 80-90% κρυολίθου. Κατά τήν δίοδον τοῦ ἠλεκτρικοῦ ῥεύματος, τηκομένου τοῦ κρυολίθου καί ἠλεκτρολυομένου τοῦ βωξίτου, [ὁδεύει πρός τήν κάθοδον, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἐξ ἄνθρακος], [τό μέταλλον (ἀργίλλιον), τό ὁποῖον ἐν τετηκυῖᾳ καταστάσει συσσωρεύεται εἰς τόν πυθμένα τῆς ἠλεκτρολυτικῆς σκάφης, ἀπό ὅπου καί λαμβάνεται. Τοῦτο δέ ἀποτελεῖται ἐξ ἄνθρακος. Ἡ ἄνοδος δέ ἀποτελεῖται ἐπίσης ἐξ ἄνθρακος (ἀ.ἀ. 65)

235 – Β ι ο μ η χ α ν ί α τ ο ῦ Ἀ ρ γ ι λ λ ί ο υ. Ἡ ἐτησία παραγωγή τοῦ ἀργιλλίου ὑπερβαίνει τούς 200.000 τόννους, τό ἥμισυ σχεδόν τῶν ὁποίων παράγουν

./.

βόρειον φηγίλλιον ηλεκτροδόσεως τελείως καθαρόν (περιεκτικότητος 99, 8% έως 99,9%). Τούτο παρουσιάζει καλήν ανθίστασιν εις την θραύσιν και δύναται εκκινήσαι εις την ήλιξιν, ουσιωδώς δεν είναι εύθραυστον. Αι ένδειαι των ξενοδοκειακών καταστημάτων, αι οποίαι ωδήγησαν εις την παραγωγήν των ξάφφων και ουσιαζαφφών κρυσταλλωμένων τας ψυχρότητας ξηραίας των επιστηθίων και ούτως επεσείχθη ότι και η θεωρητική επιστήμη πολλάκις ωφελείται εκ της εμπειρικής τέχνης.

Τέλος παρατηρούμεν ότι ο κύριος ξηγκεν φροντίζει ώστε νά ευρισκωνται αι τεράστιοι ποσόοι της ξενοποιίας, αι οποίαι εξακολουθούν νά αυξάνουν και λόγω των τοιχέων και εις μεγάλας ωσαύτως μεταφορικών ανάγκας. Διά τούτο η μετάλλευσις των εξαφφών κρυστάλλων υπό ήλιξιν εις ήλιξιν σιωπηρά μεγαλυτέραν σημασίαν.

Μ ε τ ά λ λ ο υ ρ γ ί α. Το φηγίλλιον εξάγεται εξ ηλεκτροδόσεως εν ρύμυ θερμοκρασία ηλιγματος 20-10% ξέστιλίου του φηγίλλιου (Βικίτιον) μετά 80-90% κονιλίθου. Κατά τήν ειδικόν του ηλεκτρικού ρεύματος, τηκομένου του κονιλίθου και ηλεκτροδομένου του ρωξίτου, δίδει προς τήν κάθοδον, ή οποία φτιάχνεται εξ ανθράκων, το μέταλλον (φηγίλλιον), το οποίον εν τεκμηρίω καταλήγει συσσωρευόμενον εις τον κυβένα της ηλεκτροδυτικής σκάφης, υπό ώσιν και λαμβάνεται. Η ένωσις δε φτιάχνεται επίσης εξ ανθράκων (κωκ κ.λ.π.) Η ε ρ μ η χ α ν ί α τ ο ῦ Α ρ γ υ ρ ί ο υ. Η ετησία παραγωγή του φηγίλλιου ανέρχεται εις 200.000 τόννους, το ήμισυ αχεδόν των οποίων καταναλίσκεται

αἱ Ἡνωμέναι Πολιτεῖαι τῆς Ἀμερικῆς.

Εἰς τὴν Γαλλίαν ἡ παραγωγὴ τοῦ ἀργιλλίου γίνεται εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Ἄλπεων. Τὸ μετάλλευμα ἀφθονεῖ εἰς τὰ ΝΑ μέρη τῆς Γαλλίας καὶ κυρίως εἰς τὴν περιοχὴν Baux, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα τοῦ μεταλλεύματος, β ω ξ ῖ τ η ς.

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.

1) Βωξῖτης θερμαινόμενος ἐπὶ πυρᾶς ὑφίσταται ἐλάττωσιν τοῦ βάρους του κατὰ 28,1%. Νὰ εὑρεθῇ ὁ πλήρης χημικὸς τύπος τοῦ βωξίτου (Ατ. Al, O, H, O)

2) Πόσον τοῖς ἑκατὸν σύνθεσις μείγματος ἀργιλλίου καὶ θείου δίδει πλήρη ἀντίδρασιν; (Al : 36 : S : 64)

3) Πόσα γραμμάρια Al δέον νὰ χρησιμοποιήσωμεν, ἵνα ἐπιδρῶντες ἐπὶ τούτου δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος λάβωμεν ἓν γραμμομόριον ὑδρογόνου.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Δ'

Σ Ι Δ Η Ρ Ο Μ Ε Τ Α Λ Λ Α

236 — Σ η μ α σ ί α τ ο ῦ σ ι δ ή ρ ο υ. Ὁ σίδηρος καὶ τὰ κράματα αὐτοῦ μὲ ἄνθρακα (σ ι δ η ρ ο μ έ τ α λ λ α καὶ χ ά λ υ β ε ς), ἀποτελοῦν τὰ κυρίως βιομηχανικὰ μέταλλα καὶ ἡ βιομηχανία αὐτῶν ὀνομάζεται σ ι δ η ρ ο υ ρ γ ί α ἢ β α ρ ε ῖ α β ι ο μ η χ α ν ί α, εἶναι δὲ ἡ πρώτη μεταξὺ ὅλων τῶν ἄλλων βιομηχανιῶν. Ἡ τεράστια σημασία τοῦ σιδήρου καὶ τῶν κραμάτων αὐτοῦ ὀφείλεται ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὸ ὅτι ὁ σίδηρος εἶναι ἓν τῶν μᾶλλον διαδεδομένων μετάλλων εἰς τὴν φύσιν καὶ τὰ ὀρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι ἀφθονώτατα, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν εὔκολον κατεργασίαν

./.

οἱ Ἡνωμένοι Πολιτεῖαι τῆς Ἀμερικῆς·

εἰς τὴν Γαλλίαν ἡ παραγωγὴ τοῦ ζυγαλίου γίνεται εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Ἄλπεων. Τὸ μετάλλευμα ἀφοῦ-νει εἰς τὰ ΝΑ μέρη τῆς Γαλλίας καὶ κυρίως εἰς τὴν περιοχὴν Φουρκ, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα τοῦ με-ταλλεύματος Φουρκίτης.

Π ρ ο β λ ή μ α τ α·

---

1) Βαρίτης σφαιρωμένος ἐπὶ τινος ὑφίστατο ἐλάτ-τωσιν τοῦ βάρους του κατὰ ποσοστὸν εὑρεθὲν ὁ κλάσμα τῆς ἀρχικῆς τιμῆς τοῦ βαρίτου(ἀπ. 4/5)

2) Πόσον τοῖς ἑκατὸν αὐξάνεται μείγματος ζυγαλίου καὶ θείου ἐλάσσει κατὰ ἀντίδασιν; (ἀπ. 36 : 5 : 59)

3) Πόσα γραμμάρια ΑΓ ἔχει νὰ χρησιμοποιήσωμεν ἵνα ἐπιτύχωμεν ἐπὶ τούτου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος λύ-σιν ἐν γραμμομορίου ὑδρογόνου.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Δ'.

Ε Ι Δ Η Ρ Ο Ν Ε Τ Α Λ Λ Α

238— Ε ν η α λ ί α τ ο ῦ ε ἰ δ ή ρ ο υ. Ὁ σίδηρος καὶ τὰ κράματα αὐτοῦ μὲ ἄνθρακα (χ ά λ υ β ο ς καὶ χ ά λ υ β ε ς). Ἐπιτέλους τὰ κυρίως βιο-μηχανικὰ μέταλλα καὶ ἡ προμηθεία αὐτῶν ὀνομάζεται σ ι δ η ρ ο ο υ ρ γ ί α Ἡ βιομηχανία ἀνάγκη νὰ εἶναι, εἶναι δὲ ἡ κεφαλὴ μετοξὺ ὅλων τῶν ἄλλων βιο-μηχανιῶν. Ἡ τεχνοτία σπουδὴ τοῦ σιδήρου καὶ τῶν κραμάτων αὐτοῦ ὀφείλεται ὑφ'ἑνὸς μὲν εἰς τὸ ὅτι ὁ σίδηρος εἶναι ἐν τῷ μέγιστον ἀφθονέστερον μετάλ-λον εἰς τὴν φύσιν καὶ τὰ ὀρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι ἀφθο-νώτατα, ὑφ'ἑτέρου δὲ εἰς τὴν εὐκολίαν κατεργασίας

καί εἰς τήν μικράν τιμήν τοῦ μετάλλου.

Αἱ μηχανικαί ἰδιότητες τοῦ σιδήρου εἶναι ἀξιοσημείωτοι. Ἡ συνεκτικότης, ἡ σκληρότης, τό ἐλατόν, τό ὅλκιμον εἶναι ἐξαιρετικαί. Ἐρυθροπυρούμενος τήκεται, σφυρηλατεῖται, λιμάρεται, κάμπτεται καί συγκολλᾶται εἰς τό τσιμέντο. Ἐκ τοῦ λόγου δέ τούτου χρησιμοποιεῖται διά τό μπετόν ἀρμέ. Λόγῳ τῶν μαγνητικῶν του ἰδιοτήτων ἔχει ἐφαρμογάς εἰς τήν κατασκευήν ἠλεκτρικῶν μηχανῶν κλπ. Ἡ παραγωγή αὐτοῦ εἰς τόννους, μόνον εἰς χάλυβα, εἶναι κατά πολλάς ἑκατοντάδας μεγαλυτέρα ὅλων τῶν ἄλλων μετάλλων.

237- Σιδηρομεταλλεύματα. Τά μεταλλεύματα ἤ ὀρυκτά τοῦ σιδήρου, τά ὁποῖα ἀνευρίσκομεν ἀφθόνως ἐν τῇ φύσει, εἶναι τό ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, ὁ ἀνθρακικός σίδηρος καί ὁ θειοῦχος σίδηρος. Αὐτοφυής σίδηρος ἀνευρέθη ὡς μετεωρόλιθος. Τά πρωτεύοντα ὀρυκτά, ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγεται ὁ σίδηρος, εἶναι.

1) Τό μαγνητικόν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου (Fe_3O_4). Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τήν Σουηδίαν, εἰς τήν Νορβηγίαν καί εἰς τά Οὐράλια Ὄρη. Εἴδη τινα τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου εἶναι φυσικοί μαγνῆται (μαγνῆτις λίθος).

2) Ὁ αἱματίτης (Fe_2O_3). Οὗτος εὑρίσκεται εἰς κρυσταλλικήν κατάστασιν εἰς τήν νῆσον τῆς Ἔλβας καί εἰς τά Ρόσγια Ὄρη. Ἐπίσης εὑρίσκεται εἰς συμπαγεῖς καί ἀμόρφους μάζας εἰς τήν Ἱσπανίαν (Ἐρυθρός Αἱματίτης).

./.

και εἰς τὴν ἡκοὴν τριπὴν τοῦ κεντήλιου.

Αἱ μηχανικαὶ ἰδιότητες τοῦ σιδήρου εἶναι μεγαλοπρεπέστατοι. Ἡ συνεκτικότης, ἡ σκληρότης, τὸ ἐλατόν, τὸ ὄγκιμον εἶναι ἐξαιρετικαί. Ἐπιδεχόμενος τήκεται, ἀφυδατεύεται, λιθοῦται, κόπτεται καὶ συγκολλᾶται εἰς τὸ τριπλάσιον. Ἐκ τοῦ λόγου δὲ τούτου χαρακτηρίζεται διὰ τὸ μικρὸν βάρος. Λόγῳ τῶν μαγνητικῶν ἰδιοτήτων ἔχει ἐφαρμογὰς εἰς τὴν κατασκευὴν ἠλεκτρικῶν μηχανῶν κλπ. Ἡ παραγωγὴ αὐτοῦ εἰς τόνους, μόνον εἰς χώρας, εἶναι κατὰ μονάδας ἑκατομμυριάδας μεγαλυτέρα ὅλων τῶν ἄλλων μετάλλων.

Ἐ λ ε π ρ ο μ ε τ α λ λ ε ύ μ ε τ α. Τὰ μεταλλεύματα τῶν ἤδη γνωστῶν σιδήρου. Τὰ ὁποῖα ἐκμεταλλευόμεθα φέρουσι ἐν τῇ φύσει, εἶναι τὸ ὀξεῖδιον τοῦ σιδήρου καὶ ὁ ὑδρατμός σιδήρου. Αὐτοφυῆς σίδηρος μόνον ἐπὶ τῶν μετεωρίτων. Τὰ κοιτασματικὰ ὀξείδια τοῦ σιδήρου, ἐὰν τῶν ὁποίων ἐξάγεται ὁ σίδηρος, εἶναι.

Ἰ) Τὸ μαγνητικὸν ὀξεῖδιον σιδήρου (Fe_3O_4). Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τὴν Σουηδίαν, εἰς τὴν Νορβηγίαν καὶ εἰς τὸ Ὀμπάλια Ὄρη. Πλὴν τινα τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου εἶναι φυσικὸς μαγνήτης (μαγνητικὸς λίθος).

2) Ὁ ἀιματίτης (Fe_2O_3). Οὗτος εὑρίσκεται εἰς κρυσταλλικὴν κατάστασιν εἰς τὴν νῆσον τῆς Ἐλβας καὶ εἰς τὰ Τόγια Ὄρη. Ἐκλόνισε τοῦ εἰς συμπυκνεῖς καὶ ὑφόφους μᾶζας εἰς τὴν Ἰσπανίαν (Ἐσπαρτέρο Αἰματίτης).

3) Ὁ Λειμωνίτης (Fe_2O_3, H_2O) ἤτοι ἔνυδρον ὀξείδιον τοῦ σιδήρου. Ἡ σύστασις τούτου εἶναι σχεδόν ἡ αὐτή μέ τήν τῆς σκωρίας. Συνήθως τά ἔνυδρα ὀξείδια τοῦ σιδήρου περιέχουν φωσφόρον.

4) Ὁ Σιδηρίτης ($Fe\ O_3$) ἤτοι ἀνθρακικός σίδηρος. Οὗτος ἀφθονεῖ ἐν Ἀγγλίᾳ.

5) Ὁ σιδηροπυρίτης ($Fe\ S_2$) ἤτοι θειοῦχος σίδηρος, ὁ ὁποῖος χρησιμοποιεῖται ἀφοῦ φρυχθῇ τελείως εἰς τήν παρασκευήν τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος. Τά μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου διακρίνονται εἰς πλούσια, εἰς συνήθη, καί εἰς πτωχά, ἀναλόγως τοῦ περιεχομένου ἐν αὐτοῖς σιδήρου. Τά πλούσια περιέχουν 45% σίδηρον, τά συνήθη 30% - 40% καί τά πτωχά κάτω τῶν 30%.-

Ἀρχαί τῆς Μεταλλουργίας τοῦ Σιδήρου.

238— Θερμελιώδεις ἀντιδράσεις.α

α) Ἀναγωγή τοῦ μεταλλεύματος

Εἰς τήν περίπτωσιν αὐτήν πρόκειται περί ἀναγωγῆς τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, διότι, καί ὅταν πρόκειται περί ἀνθρακικοῦ σιδήρου, οὗτος ἀποσυντίθεται διά τῆς θερμότητος:

$$Fe\,CO_3 \longrightarrow Fe\,O + CO_2$$

ὁ δέ θειοῦχος σίδηρος διά φρύξεως μᾶς δίδει Fe_2O_3

Ἡ ἀναγωγή πραγματοποιεῖται εἰς τάς ὑψικαμίνους, ὡς ἀναγωγικά δέ μέσα χρησιμοποιοῦνται ὁ ἄνθραξ καί τό μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Ἀφοῦ τριβῇ καί φρυχθῇ τό μετάλλευμα, ἀναμειγνύεται μετά ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καί ἄνθρακος. Εἰς τάς μεγάλας ὑψικαμίνους (σελ. 66) χρησιμοποιεῖται συνήθως κῶκ,

./.

3) Ο Δεύτερος τρόπος ($Fe_2O_3 + H_2O$) ήτοι ένωσις βορυ δξείδιον του σιδήρου. Η ουσία αυτή είναι οχεδόν η αυτή με την πάνω μορφή. Συνήθως τα ένυδρα δξείδια του σιδήρου περιέχουν μαυρόχρωμα.

4) Ο Ξηρός τρόπος (FeO_3) ήτοι ένυδρανκός σίδηρος. Αυτός υφίσταται εν Αιγύπτ.

5) Ο ορυκτός τρόπος (Fe_2S) ήτοι θειούχος σίδηρος. Ο τοιούτος χαρακτηρίζεται ώρος φρυχθή τεχνίως εις την κατασκευήν του θειικού δξέος τα περιττώματα του σιδήρου δημιουργούνται εις πλούσιαι, εις ουνήθη, και εις πτωχά. Ανάλογα του περιεχόμενου εν αυτοίς σιδήρου.Τα πλούσια περιέχουν σίδηρον, τα ουνήθη 20% - 40% και τα πτωχά κάτω των 20%.-

Α ρ χ α ί τ η ς Σ ε τ α ν λ ο υ ρ γ ί α ς τ ο ύ Ξ υ λ ή ρ ο υ.

238- Θ ε ρ ε ω ύ δ ε ι ς ο ν τ υ λ ρ ε ι ς α

α) Ένα γαμηλό πετρέλαιο αυτήν κοκκίζεται περί ανάμιξιν εις την περίπτωσιν αυτήν κοκκίζεται του δξείδιου του σιδήρου. Ότι και όταν κοκκίζεται περί ένυδρανικός σιδήρου.αυτός μετατρέπεται εις τής θερμότητος:

$$Fe\,CO_3 \longrightarrow FeO + CO_2$$

Ο δε θειούχος σίδηρος εάν φρυχθεί μέσα εξάεν Fe_2O_3 Η ανάμιξη πραγματοποιείται εις τάς ύψικαμίνους, ανάμιξιν δε μέσα χαρακτηρίζονται ο Ξ υ λ ό ρ α ς και το μ ο ν ο Ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ύ Σ ι δ ή ρ ο υ.

Λόγου τεθή και φρυχθή τα περιττώματα. Ονομαζόμενα τα μετά ένυδρανικού βορτίου και ένυδρανος.Εις τάς μεγάλας ύψικαμίνους χαρακτηρίζεται σιδήρας κάν.

εἰς δέ τάς μικράς ξυλάνθρακας. Ὁ ἄνθραξ τῆς καμίνου, καιόμενος εἰς θερμόν καί ἰσχυρόν ρεῦμα ἐμφυσωμένου ἀέρος, μετατρέπεται εἰς CO_2, ἐκλυομένης μεγίστης ποσότητος θερμότητος, ἡ ὁποία ἀνυψοῖ τήν θερμοκρασίαν εἰς 1300° Κελσίου. Τό παραγόμενον CO_2, ἀνερχόμενον, συναντᾶ πυρωμένον ἄνθρακα καί μετατρέπεται εἰς μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO). Τό ἀέριον τοῦτο, ἐρχόμενον εἰς ἐπαφήν μετά τοῦ εἰς τό μέσον τῆς καμίνου εὑρισκομένου ὑπερθέρμου μεταλλεύματος, ἀ ν ά γ ε ι τοῦτο, μετατρεπόμενον πάλιν εἰς CO_2

Αἱ ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν, εἶναι αἱ ἑξῆς:

$$2\,Fe_2O_3 + 3\,C \longrightarrow 4\,Fe + 3\,CO_2$$
$$CO_2 + C \longrightarrow 2\,CO$$
$$Fe_2O_3 + 3\,CO \longrightarrow 2\,Fe + 3\,CO_2.$$

Τό ὀξείδιον τοῦ σιδήρου διέρχεται ἐν μέρει ἀπό τήν κατάστασιν τοῦ FeO.

Αἱ ἀντιδράσεις δίδουν μεῖγμα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO_2) καί μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO), τά ὁποῖα θά ἴδωμεν κατωτέρω, πῶς χρησιμοποιοῦνται.

Ἐπειδή τό μετάλλευμα ἔχει διαφόρους προσμείξεις καί κυρίως SiO_2, τό ὁποῖον εἶναι δύστηκτον καί τό ὁποῖον πρέπει νά ἀφαιρεθῇ, τό προστιθέμενον $CaCO_3$, δηλαδή τό σ υ λ λ ί π α σ μ α, παρέχει ἄ σ β ε σ τ ο ν (CaO). Ἡ ἄσβεστος δέ μετά τοῦ SiO_2 τοῦ μεταλλεύματος παράγει πυριτικόν ἀσβέστιον. Τοῦτο εἶναι ἡ σ κ ω ρ ί α, ἡ ὁποία ἄν καί εἶναι δύστηκτος, τήκεται εὐκολώτερον τῶν προσμείξεων καί ἐξάγεται τῆς καμίνου ὡς ἄχρηστος. Εἰς τό κάτω μέρος τῆς καμίνου συσσωρεύεται ὁ τετηκώς χ υ τ ό ς σ ί δ η ρ ο ς, ἐπί

./.

εἰς δὲ τῆς πυκνῆς ζυλίνους. Ὁ ἀνθρὰξ τῆς καμίνου, κατέρχεται εἰς θερμὸν καὶ ἰσχυρὸν ῥεῦμα ἐφυπνισμένου ἀέρος, μετατρέπεται εἰς CO_2, ἐκλυομένης μεγίστης ποσότητος θερμότητος, ἡ ὁποία ἀναψοῖ τὴν θερμοκρασίαν εἰς 1300° κελσίου. Τὸ παραγόμενον CO_2 ἀνερχόμενον, συναντᾷ κωκοῦν ἀνθρακα καὶ μετατρέπεται εἰς ποσοστὸν τοῦ ἀνθρακος (CO). Τὸ μέρος τοῦτο, ἐξερχόμενον εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ εἰς τὸ μέσον τῆς καμίνου εὑρισκομένου ὑπερθέρμου μεταλλεύματος ἀναγκάζεται νὰ ἀντιδράσῃ, αἱ ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν, εἶναι αἱ ἑξῆς:

$$2\,Fe_2O_3 + 3\,C \longrightarrow 4\,Fe + 3\,CO_2$$

$$CO_2 + C \longrightarrow 2\,CO$$

$$Fe_2O_3 + 3\,CO \longrightarrow 2\,Fe + 3\,CO_2$$

Τὸ ὑπόλειμμα τοῦ αὐτοῦ βιτεύεται ἐν μέσῳ ὑπὸ τὴν κατάστασιν τοῦ $Fe\,O$.

Αἱ ἀντιδράσεις αἱ ὁποῖαι μετὰ ἀναφέρεται τοῦ ἀνθρακος (CO) τὰ ὁποῖα δὲ ἐξωθεν κατατάσσει τὴν χαμηλοτοκοῦσαν. Ἐπειδὴ τὸ μεταλλεύμα ἔχει ἀμφόδους ποσοστὰ πυριτίου καὶ ἀλουμίνας $Si\,O_2$, τὸ ὁποῖον εἶναι ὀξύτατον καὶ τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ ἀφαιρεθῇ, τὸ προστιθέμενον $Ca\,CO_3$ ἀπαλλᾷ τὸ ο ν ο μ ι κ ὸ ν ἀ ν θ ρ α κ α, κατέχει ἐν ὀ ξ ε ῖ α τὸ ($Ca\,O$). Ἐν ὀξείᾳ δὲ μετὰ τοῦ $Si\,O_2$ τοῦ μεταλλεύματος παράγει πυριτικὸν ἀσβέστιον. Τοῦτο εἶναι ἡ ο κ ω ο ί α, ἡ ὁποία ἐν καὶ εἶναι ὀξυτάτος, τὴν ἀπαιτουμένην τὴν προσελκύει καὶ λαμβάνει τῆς καμίνου εἰς ὀχρωστο. Εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς καμίνου συμπεριφέρεται ὁ τεπηκὲς χ υ τ ὸ ς σ ι δ η ρ ο ς, ἐπὶ

τοῦ ὁποίου ἐπιπλέει ἡ τετραγρένη σκωρία, ὡς ἐλαφροτέρα. Αὕτη ἐξάγεται τῆς καμίνου κατά διαλείμματα ἐξ ἰδιαιτέρων ὀπῶν. Ὅταν τό κάτω μέρος τῆς καμίνου πληρωθῇ ἀπό χυτόν σίδηρον, τότε ἀνοίγεται ἄλλη ὀπή, εὑρισκομένη εἰς τήν βάσιν καί ὁ χυτός σίδηρος ῥέει ἐντός εἰδικῶν ῥείθρων, τά ὁποῖα ἔχουν κατασκευασθῆ ἐπί τοῦ ἐδάφους. Εἰς τά ῥεῖθρα ὁ χυτός σίδηρος στερεοποιεῖται εἰς χονδράς ῥάβδους. Πολλάκις ὁ εἰς τήν βάσιν ῥέων χυτός σίδηρος διοχετεύεται ἀμέσως ἐντός μητρῶν καί οὕτω κατασκευάζονται ἀντικείμενα μεγάλων διαστάσεων, ὡς κύλινδροι ἀτμομηχανῶν κλπ.

239- Σιδηρομέταλλα ἐκ τῆς πρώτης τήξεως. Ἀναλόγως τῆς μικρᾶς ἢ μεγάλης καύσεως, ἡ ὁποία γίνεται εἰς τήν ὑψικάμινον, αὕτη δύναται νά δώσῃ εἴτε λευκόν εἴτε τεφρόν χυτόν σίδηρον. Ἐάν ἡ καῦσις γίνεται εἰς χαμηλήν θερμοκρασίαν, τότε λαμβάνομεν λευκόν χυτόν σίδηρον, ὁ ὁποῖος περιέχει πολύ ὀλίγον πυρίτιον. Ἐάν ὅμως ἡ καῦσις γίνεται εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν, τότε λαμβάνομεν τόν τεφρόν χυτόν σίδηρον, ὁ ὁποῖος εἶναι πλούσιος εἰς πυρίτιον (1-2,5%) λόγῳ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ χυτοῦ σιδήρου ἐπί τοῦ πυριτικοῦ τῆς σκωρίας εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν.

Ὡς πρός τόν περιεχόμενον ἄνθρακα, εἰς μέν τόν λευκόν χυτόν σίδηρον ὁ ἄνθραξ εἶναι ἀόρατος καί ἡνωμένος μετά τοῦ σιδήρου, ἀποτελῶν ἕνωσιν, ἡ ὁποία καλεῖται σεμεντίτης (Fe_3C). Εἰς δέ τόν τεφρόν χυτόν σίδηρον παρατηροῦμεν καθαρῶς

./.

του ὁποίου ἐπιπλέει ἡ τετράγωνη σανίδα, ἐκ ἐλαφροστε-
ρεᾶς. Αὕτη ἐξέχει τῆς κορυφῆς κατὰ ὀλοκλήρωτα ἑξα-
ίσιας ὁμῶν. Ὅταν τὸ κάτω μέρος τῆς κορυφῆς
κλιμακωθῇ ἀπὸ χυτὸν σίδηρον, τότε ἀνοίγεται βάλβὶς ὁμοῦ,
εἰσροκοκῆν εἰς τὴν βάσιν καὶ ὁ χυτὸς σίδηρος βέει
ἐντὸς εἰδικῶν βελόνων, τὰ ὁποῖα ἔχουν κατασκευασθῇ
ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Εἰς τὰ βελόνια ὁ χυτὸς σίδηρος στε-
ρεοποιεῖται εἰς χονδρὰς ἐφέδρους. Κοχλάνει ὁ εἰς τὴν
βάσιν βέων χυτὸς σίδηρος διοχετεύεται ὑπέως ἐντὸς
μικρῶν καὶ οὕτω κατασκευάζονται ἀντικείμενα μεγάλων
διαστάσεων, ἐκ κιλιάδων ἀπομακρυσμένων κλπ.

239- Ε ι δ η ρ ο μ ε τ α γ λ ω σ σ η τ ι κ ο ὶ ὁ ρ ι σ μ ο ί

τ ῆ ς ε ω ς. Ἀναλόγως τῆς μικρᾶς ἢ μεγάλης καύσεως,
ἡ ὁποία γίνεται εἰς τὴν ὑψικάμινον, αὕτη δύναται νὰ
ἄμμον εἴτε χ ε ι ν ὸ ν εἴτε τ ε φ ρ ὸ ν χ υ τ ὸ ν
ο ἰ δ η ρ ο ν. Ἐὰν ἡ καῦσις γίνεται εἰς χαμηλὴν
θερμοκρασίαν, τότε λαμβάνομεν χ ε ι ν ὸ ν χ υ τ ὸ ν
ο ἰ δ η ρ ο ν, ὁ ὁποῖος περιέχει πολὺ ὀλίγον πυρί-
τιον. Ἐὰν ὅμως ἡ καῦσις γίνεται εἰς ὑψηλὴν θερμο-
κρασίαν, τότε λαμβάνομεν τὸν τ ε φ ρ ὸ ν χ υ τ ὸ ν
ο ἰ δ η ρ ο ν, ὁ ὁποῖος εἶναι πλούσιος εἰς π υ ρ ί-
τ ι ο ν (Si) λόγῳ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ χυτοῦ
σιδήρου ἐπὶ τοῦ πυριτικοῦ τῆς ἀμμώδους εἰς ὑψηλὴν
θερμοκρασίαν.

Ὡς κατὰ τὸν περιεχόμενον ἄνθρακα, εἰς μὲν
τὸν χεσμὸν χυτὸν σίδηρον ὁ ἄνθραξ εἶναι διάφορος καὶ
ἡνωμένος μετὰ τοῦ σιδήρου, ὁμοιόμορφον ἔναντι, ἡ ὁ-
μοία καλεῖται ο ε μ ε ν τ ἰ τ η ς (Fe 3 C) ἐξ
δὲ τὸν τεφρὸν χυτὸν σίδηρον παρατηροῦμεν κοκκῶδε

φυλλίδια γραφίτου καί συνεπῶς μέρος τοῦ ἄνθρακος δέν εἶναι ἡνωμένον μετά τοῦ σιδήρου, ἀλλά ἐλεύθερον. Ἐπί τοῦ εἴδους τοῦ χυτοῦ σιδήρου σπουδαίως ἐπιδρᾷ καί ἡ ταχύτης τῆς ψύξεως αὐτοῦ. Ὁ χυτός σίδηρος, ψυχόμενος βραδέως δίδει τεφρόν σίδηρον, ἐνῷ ψυχόμενος ἀποτόμως δίδει λευκόν σίδηρον. Ὅταν ὁ χυτός σίδηρος στερεοποιεῖται βραδέως, τότε ἀποχωρίζεται ἄνθραξ ὑπό μορφήν γραφίτου. Ἐπίσης διά τήξεως λευκοῦ καί βραδείας ψύξεως δύναται νά ληφθῇ τεφρός, καί ἀντιστρόφως διά τήξεως τεφροῦ καί ἀποτόμου ψύξεως δύναται νά ληφθῇ λευκός χυτός σίδηρος.

240- Εἰδικά σιδηρομέταλλα. Ἐκτός τοῦ λευκοῦ καί τοῦ τεφροῦ χυτοσιδήρου ἡ βιομηχανία παρασκευάζει καί εἰδικούς χυτοσιδήρους μέ διάφορα στοιχεῖα, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦν πραγματικά κράματα. Τοιαῦτα σιδηρομέταλλα εἶναι τό σιδηρομαγγάνιον, περιέχον 25-80% μαγγάνιον, τό σιδηροπυρίτιον, περιέχον 10-50% πυρίτιον, τό σιδηροχρώμιον, περιέχον 8-80% χρώμιον, τό σιδηροβολφράμιον, περιέχον 20-25% βολφράμιον καί 30-40% μαγγάνιον.

Τά ἀνωτέρω εἴδη τῶν σιδηρομετάλλων παράγονται δι' εἰσαγωγῆς εἰς τήν ὑψικάμινον μετά τοῦ σιδηρομεταλλεύματος καί ὀρυκτῶν τῶν μετάλλων, τά ὁποῖα θέλομεν νά περιέχῃ ὁ χυτός σίδηρος, ἵνα προσλάβῃ οὗτος ὡρισμένας ἰδιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

ΣΙΔΗΡΟΣ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΕΣ

φυγλίδα γραμμίτου καὶ ανανεῶν μέρος τοῦ ἔνθρωπος δὲν εἶναι ἡνωμένον μετὰ τοῦ αἰσθήσου. Ἀλλὰ ἐλεύθερον. Ἐπὶ τοῦ εἴδους τοῦ χυτοῦ αἰσθήσου ακουσθείσα ἐπιβῆ καὶ ἡ ταχύτης τῆς ψύξεως αὐτοῦ. Ὁ χυτὸς αἰσθησις ψυχόμενος βραδέως βλέει τεφρὸν αἰσθησιν, ἐνῷ ψυχόμενος ἀπροόφως βλέει λευκὸν αἰσθησιν. Ὅταν ὁ χυτὸς αἰσθησις ἀπροόφως βλέει λευκὸν αἰσθησιν ἀνθρακῆ ὑπὸ μορφὴν γραμμίτου. Ἐπίσης διὰ τάξεως λευκοῦ καὶ βραδείας ψύξεως δύναται νὰ λυφθῇ τεφρὸς καὶ ἀντιστρόφως διὰ τάξεως τεφροῦ καὶ ἀποτόμου ψύξεως δύναται νὰ λυφθῇ λευκὸς χυτὸς αἰσθησις.

Ἐ ξ ε τ ά σ ε ι ς π ρ ο ο ι μ ί ω ν . Ἐκτὸς τοῦ λευκοῦ καὶ τοῦ τεφροῦ χυτοσιδήρου ἡ βιομηχανία κατασκευάζει καὶ εἰδικοὺς χυτοσιδήρους μὲ διάφορα στοιχεῖα, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦν προγματικὰ κράματα. Τοιαῦτα αἰσθησοκράματα εἶναι τὸ σ ι δ η ρ ο ν ι κ ε λ ι ν ο ν περιέχον 20-80% νικέλιον, τὸ σ ι δ η ρ ο κ ο μ β ί τ ι ο ν περιέχον 10-50% κοβάλτιον, τὸ σ ι δ η ρ ο χ ρ ώ μ ι ο ν περιέχον 8-50% χρώμιον, τὸ Μ ο λ υ β δ ο σ ί δ η ρ ο ν περιέχον 20-25% βολφράμιον καὶ 10-40% μολυβδένιον.

Τὰ ἀναφερθέντα εἴδη τῶν αἰσθησοκραμάτων παρουσιάζουν σι' ἐλαττωμένης εἰς τὴν ὑψικόμινον μετὰ τοῦ αἰσθησοκεκαλυμμένης καὶ ὁρισμένην τὴν μετάλλευσιν, τὰ ὁποῖα θέλουν νὰ περιέχῃ ὁ χυτὸς αἰσθησις, ἵνα παρουσιάσῃ οὗτος ἀναμενόμενας ἰδιότητας.

Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Σ:

Σ Ι Δ Η Ρ Ο Σ Ε Ν Ι Κ Λ Α Υ Τ Ο Σ

241- Κατάταξις τῶν προϊόντων τῆς σιδηρουργίας. Αὕτη βασίζεται ἐπί τῆς περιεκτικότητος τοῦ σιδήρου εἰς ἄνθρακα.

Ὁ χυτοσίδηρος περιέχει 2-5% ἄνθρακα

Ὁ χαλυβδωμένος χυτοσίδηρος περιέχει 1-2% ἄνθρακα. Οἱ χάλυβες περιέχουν ὀλιγώτερον ἀπό 1% ἄνθρακα. Ὁ σκληρός χάλυψ ἔχει 1% ἄνθρακα, ἐνῷ ὁ μαλακός χάλυψ ἀκόμη ὀλιγώτερον.

242- Ἀρχή τῆς κατασκευῆς τῶν χαλύβων. Αὕτη βασίζεται ἐπί τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ χυτοσιδήρου ἐκ τῶν ἀχρήστων οὐσιῶν. Κατόπιν προστίθεται ἡ ἀναγκαία ποσότης ἄνθρακος διά νά λάβωμεν τόν ζητούμενον χάλυβα.

Αἱ ἄχρηστοι οὐσίαι τοῦ χυτοσιδήρου εἶναι κυρίως 1) ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος δι'ὀξειδώσεως μεταβάλλεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τό ὁποῖον ἀπέρχεται. 2) Τό πυρίτιον, τό ὁποῖον καιόμενον δίδει SiO_2 καί τό ὁποῖον ἑνούμενον μετά τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου δίδει στερεάν σκωρίαν, ἡ ὁποία χωρίζεται ἀπό τόν χάλυβα. 3) Ὁ φωσφόρος, ὁ ὁποῖος δι'ὀξειδώσεως δίδει ἀνυδρίτην τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος, καί ὁ ὁποῖος ἑνούμενος μετά τῆς ἀσβέστου χωρίζεται ὑπό μορφήν σκωρίας ἀποφωσφορώσεως.

Ὅλαι αἱ ἀνωτέρω ἐργασίαι ἀποτελοῦν τόν καθαρισμόν.

243- Μέθοδοι κατασκευῆς τοῦ χάλυβος

241— Ἐπιτάσσεται τῶν πολιτῶν τῆς Ἑλλάδος. Αὕτη βασίζεται ἐπὶ τῆς περιεκτικότητος τοῦ σιδήρου εἰς ἄνθρακα.

Ὁ Χυτοσίδηρος περιέχει 2-5% ἄνθρακα

Ὁ Χαλυβδωμένος χυτοσίδηρος περιέχει 1-2% ἄνθρακα. Οἱ χάλυβες περιέχουν ὀλιγώτερον ἀπὸ 1% ἄνθρακα. Ὁ σκληρὸς χάλυβας ἔχει 1% ἄνθρακα, ἐνῷ ὁ μαλακὸς χάλυβας ἔχει ἐλάχιστον ἀλλὰ ὀλιγώτερον.

242— Ἀρχὴ τῆς κατασκευῆς τῶν χαλύβων. Αὕτη βασίζεται ἐπὶ τοῦ καταναλωτοῦ χυτοσιδήρου ἐκ τῆς ἀχρήστου οὐσίας. Κατόπιν προσαιρεῖται ἡ ἀναγκαία ποσότης ἄνθρακος διὰ νὰ λάβωμεν τὸν ζητούμενον χάλυβα.

Αἱ ἄχρηστοι οὐσίαι τοῦ χυτοσιδήρου εἶναι κυρίως 1) ὁ ἄνθρακας, ὁ ὁποῖος διὰ ὀξειδώσεως μετατρέπεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθράκος, τὸ ὁποῖον ἀπέρχεται. 2) Τὸ πυρίτιον, τὸ ὁποῖον ἀναδίδεται εἰς ὀξείδιον τοῦ σιδήρου εἰς τὸ ὁποῖον ἑνοῦται μετὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ ὁ ὁποῖος ἀπελθὼν ἐπὶ τῆς ἐστίας, ὁμοῦ χωρίζεται ἀπὸ τὸν χάλυβα. 3) Ὁ φωσφόρος ὁ ὁποῖος ἀναλαμβάνει τοῦ σιδηρικοῦ ὀξέος καὶ ὁ ὁποῖος ἑνούμενος μετὰ τῆς βάσεως τοῦ χωρίζεται ἀπὸ ποσότητα ἀσβεστίου ἀφοῦ φωσφορικοῦ ἀλάτος.

Ὅλαι αἱ ἀμπελῶν ἐφαρμόζαι ἀποτελοῦν τὸν καθαρὸν πλοῦτον.

243— Ἐξ θόρυβος καταναλωθεῖς τοῦ χάλυβος

α) τό 1856 ὁ Ἄγγλος Bessemer παρασκευάζει βιομηχανικῶς τόν ὑγρόν χάλυβα εἰς μεγάλας ποσότητας διά καύσεως μέρους τοῦ ἄνθρακος τοῦ χυτοσιδήρου μέ ρεῦμα ἀέρος δι'ἰδίου ὀργάνου.

β) Τό 1865 οἱ Γάλλοι ἀδελφοί Martin ἐπιτυγχάνουν τήν τῆξιν τοῦ χάλυβος ἐπί τηγάνων μεγίστων φλογοκαμίνων.

γ) Τέλος τό 1878 οἱ Thomas καί Gilchrist ἐφευρίσκουν τήν ἐσωτερικήν ἐπένδυσιν κεράτων διά βασικοῦ ὑλικοῦ.

244- Μέθοδος Martin. Ἡ παραγωγή χάλυβος κατά τήν μέθοδον ταύτην γίνεται ὡς ἑξῆς: Μεῖγμα χυτοσιδήρου καί ὑπολειμμάτων σφυρηλάτου σιδήρου τήκεται ἐπί τηγάνου μεγίστων φλογοκαμίνων διά καύσεως ἀνθρακαερίου. Ἵνα δέ ἡ θερμοκρασία ἐκ τῆς καύσεως εἶναι ὅσον τό δυνατόν ὑψηλοτέρα, τό ἀνθρακαέριον καί ὁ ἀήρ θερμαίνονται ἐντός θαλάμων, οἱ ὁποῖοι προθερμαίνονται διά τῶν θερμῶν ἀερίων τῆς καύσεως. Ὁ διά τῆς μεθόδου ταύτης λαμβανόμενος χάλυψ εἶναι ποιοτικῶς ἀνώτερος τοῦ κατά τήν μέθοδον Bessemer λαμβανομένου.'

Ἐξαιρετικῆς ποιότητος χάλυβες παρασκευάζονται σήμερον δι'ἠλεκτρικῶν καμίνων, εἰς τάς ὁποίας τήκονται ὅλα τά εἴδη τοῦ σιδήρου, καθῶς καί τῶν μεταλλευμάτων αὐτοῦ.-

245- Εἰδικοί χάλυβες. Αἱ διάφοροι κατασκευαί καί αἱ ἀνάγκαι τῆς βιομηχανίας ἐπιβάλλουν, ὥστε οἱ χάλυβες νά ἔχουν ὡρισμένας ἰδιότητας, τάς ὁποίας δέν δύνανται νά ἔχουν οἱ μετ'ἄνθρακος χάλυβες. Διά

./.

α) Το 1880 ο Αγγλος Θ.Βαιμπεν παρατηρεί βιβλιο-χαυκιφ τον Ο Γ Ο Ν Χ Ο Υ Β Α εις μεγάλας ποσότητας στη κάθεση μέρους του ανθρακος του χυτοσίδη-ρου με μεγάλα δέρος σι'λίθου ογκάνου.

β) Το 1880 οι Γάλλοι αδελφοί Μιλεβόιν επιτυγχάνουν την Τ Η Ξ Υ Λ Ο Υ Χ Ο Υ Β Α Ο Ε Ι επί τυήλαιν με-γίστων φόγοκαμίλιων.

γ) Τέλος το 1878 οι Γάλλοι Μιλεβόιν εφεύρανον την εσωτερικήν ενέλουσιν καύσιν σε Β Α Ο Ι Κ Ο Υ Ο Χ Ι Κ Ο Υ.

Σ.244- Η ΕΘΟΣΟΣΙΜΙΤΗΣ . Η παραγωγή χάλυβος κα-τά την μέθοδον ταύτην γίνεται ως εξής: Μείγμα χυτο-σιδήρου και υπολειμμάτων σιδηρίου σιδήρου τήκεται επί τυήλου μεγίστων φόγοκαμίλιων σε καύσεως ένθρα κελίου, ίνα δε η θερμοκρασία εκ της καύσεως είναι όσον το δυνατόν ύψηλοτέρα, το ένθρακέλιον καί ο σιδήρ θερμαίνονται ενιτέσεαν ήμων, οι οποίοι παθεστη-νονται σε την θερμήν θερίν της καύσεως. Ο σε τής μεθόδου ταύτης λαμβανόμενος χάλυψ είναι ποιοτι-κής ανωτέρου του κατά την μέθοδον Βεσσεμερ λαμβανο-μένου.

Ασφαλεστικής ποιότητος χάλυβες παρασκευάζονται σύμ-φωνα σι'ηλεκτρικήν καμίναν, εις τας οποίας τήκονται σε τα είδη του σιδήρου, κάθε και τήν μετάλλευσι-τών αυτού.-

Σ.245- Ε Ι Δ Η Κ Ο Ι Χ Ά Λ Υ Β Ε Σ.Αι διάφοροι κατασκευά-και αι ένγκραι της βιομηχανίας ενιβάλλουν ώστε οι χάλυβες να έχουν ορισμένας ιδιότητας, τας οποίας δεν δύνανται να έχουν οι απ'ανθρακος χάλυβες.Διά

τοῦτο ἡ μεταλλοθργία ἤρχισεν ἤδη νά κατασκευάζῃ διάφορα κράματα μέ βάσιν τόν σίδηρον, τά ὁποῖα καλοῦσιν εἰδικούς χάλυβας. Αἱ μηχανικαί ἰδιότητες τῶν εἰδικῶν χαλύβων εἶναι ποικίλαι καί πολλαί. Εἴδη αὐτῶν εἶναι:

α) Οἱ μετά χρωμίου καί νικελίου χάλυβες. Οὗτοι ἔχουν μεγάλην συνεκτικότητα καί εἶναι ὀλιγώτερον εὔθραυστοι. Διά τοῦτο οἱ χάλυβες οὗτοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν κατασκευήν ἀξόνων, στελεχῶν ἐμβολέων, ἐξαρτημάτων, αὐτοκινήτων κλπ.

β) Οἱ μή ὀξειδούμενοι χάλυβες. Οὗτοι περιέχουν ἐπίσης χρώμιον καί χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν χημικήν βιομηχανίαν, καθώς καί εἰς τήν κατασκευήν διαφόρων εἰδῶν μαχαιρῶν κλπ. Ὁ ἀριθμός τῶν εἰδικῶν χαλύβων αὐξάνει καθημερινῶς. Διά τήν κατασκευήν αὐτῶν γίνεται μεγάλη χρῆσις τοῦ ἠλεκτρικοῦ κλιβάνου. Ἐπίσης διωρισμένας κατασκευάς αὐτῶν χρησιμοποιεῖται ἡ ἠλεκτρόλυσις. Ἡ ἠλεκτρομεταλλουργία διαρκῶς ἀναπτύσσεται.

246- Στατιστική τῆς Βιομηχανίας τοῦ σιδήρου. Κατά τά τελευταῖα ἔτη πρό τοῦ τελευταίου μεγάλου πολέμου ἡ παγκόσμιος ἐτησία παραγωγή τῆς σιδηρουργίας ἦτο εἰς ἑκατομμύρια τόννους ἡ ἑξῆς:

Μεταλλεύματα σιδήρου-	Χυτοσίδηρος -	Χάλυψ
240.	100	90

Μετά τόν πόλεμον ἡ παραγωγή τοῦ χάλυβος ἦτο περίπου 150 ἑκατομμύρια τόννοι ἐτησίως, τῶν ὁποίων περισσότερα τοῦ ἡμίσεως παράγουν αἱ Ἡνωμέναι Πολιτεῖαι τῆς Ἀμερικῆς.-

./.

τοῦτο ἡ μετάλλοφόρος ἤρχισεν ἤδη νὰ κατασκευῶν διὰ-
φορα κράματα μὲ βάσιν τὸν ἀλσῆρον τὰ ὁποῖα καλοῦμεν
ε ἰ δ ι κ ο ῦ ς χ ρ ύ σ ο υ ς. Αἱ μηχαναὶ ἐξοστ-
τες τῶν χαλκῶν εἶναι ποικίλαι καὶ πολλαί. Ἐλίσσ αὐ-
τῶν εἶναι:

α) Οἱ ρ ε τ ῶ χ ρ ω μ ο ι χ ω α ἰ ν ι κ ε ς ὁ ν
χ ρ ύ σ ο β ε ς. Οὗτοι ἔχουν μεγάλην ἀνοχεκτικότητα καὶ
εἶναι ὀλιγώτερον εὔθραυστοι. Διὰ τοῦτο οἱ χάλυβες
οὗτοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς κατασκευὰς ἐξ ο ν ω
σεελῶν ἐμβολῶν, ἐξαστιῆρων, αὐτοκινήτων κλπ.

β) Οἱ μ ὁ ξ ε ι ς ὁ ῦ μ ε ν ο ι χ ρ ύ σ ο β ε ς.
Οὗτοι μεριλάχιστον ἐπίσης χώμβον καὶ χαμηλοποιοῦνται
εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν κλῶῶ καὶ εἰς τὴν κατα-
σκευὴν ὀλιγόβαρα εἰδῶν ἀκριβείας κλπ. Ὁ ἀρσενικὸς τὴν
εἰδικὴν χάλυβα αὐξάνει κατὰ πολὺ τὴν κατα-
σκευὴν αὐτῶν γίνεται μεγάλη χρῆσις τοῦ ἠλεκτρικοῦ
κλιβάνου. Ἐπίσης ἐπιβραδύνας κατασκευὰς αὐτῶν χρη-
σιμοποιεῖται ἡ ἠλεκτρόλυσις. Ἡ ἠλεκτροπετάλλοφόρια
ἐπιφανῶς ἐναπτύσσεται.

Σ ε λ ί δ ε ς Ε λ α τ η ρ ί ω ν τῆς Β ο ι ω τ ί α ς
τ ο ῦ ν ε ο ε λ λ η ν ι κ ο ῦ. Αὐτὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἀπὸ τοῦ
τελευταίου μεγάλου πολέμου ἡ παγκόσμιος ἐπιοία κα-
ταγωγὴ τῆς ἀεροπορίας ἤτο εἰς ἑκατομμύρια τόννους
ἡ ἑξῆς:

Μετάλλευμα ἀεροῦ- Χυτοσίδηρος - Χάλυψ

240. 100 80

Μετὰ τὸν πόλεμον ἡ παραγωγὴ τοῦ χάλυβος ἤτο περίπου
180 ἑκατομμύρια τόννοι ἐτησίως· τὴν ὁποίαν περιορίζο-
τερα τοῦ ἡμίσεως παρέχουν οἱ Ἡνωμένοι Πολιτεῖαι
τῆς Ἀμερικῆς.-

ΣΙΔΗΡΟΣ Συμβ. Fe. ἀτ. βάρος = 56

247 — Μηχανικαί καί φυσικαί ἰδιότητες τοῦ σιδήρου καί τοῦ χάλυβος. Ὁ καθαρός σίδηρος ἔχει χρῶμα λευκόν τεφρῶδες. Ἡ πυκνότης του εἶναι 7,8 περιλαμβάνεται δηλαδή μεταξύ τοῦ ψευδαργύρου καί τοῦ χαλκοῦ. Εἰς θερμοκρασίαν 1500° Κελσίου τήκεται εἰς πολτώδη μᾶζαν. Εἶναι ἐλατός καί λίαν ὄλκιμος λόγῳ τῆς μεγάλης συνεκτικότητός του. Ὁ σίδηρος ἐντός μαγνητικοῦ πεδίου μαγνητίζεται καί ἀπομαγνητίζεται, ὅταν ἀπομακρύνεται αὐτοῦ, ἐνῷ ὁ χάλυψ μαγνητίζεται ἐντός μαγνητικοῦ πεδίου καί διατηρεῖ τήν μαγνητικήν του ἰδιότητα καί μετά τήν ἀπομάκρυνσίν του. Θερμαινόμενος εἰς θερμοκρασίαν περίπου 700° Κελσίου ὁ σίδηρος χάνει τάς μαγνητικάς του ἰδιότητας. Σύρμα ἐκ σιδήρου ὑπό τήν ἐπίδρασιν δυνάμεων ἀποκτᾷ μονίμους παραμορφώσεις. Ὡς ἐκ τούτου ὁ σίδηρος ἔχει μικράν ἐλαστικότητα ἐν ἀντιθέσει πρός τόν χάλυβα, ὁ ὁποῖος ἔχει μεγάλην ἐλαστικότητα. Ἐάν θερμάνωμεν σύρμα σιδήρου μέχρις ἐρυθροπυρώσεως καί ἐμβαπτίσωμεν αὐτό ἐντός ὕδατος, αἱ ἰδιότητες αὐτοῦ δέν ἀλλάσσουν. Ἐάν ὅμως τό πείραμα αὐτό γίνῃ μέ σύρμα ἐκ χάλυβος, παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο γίνεται σκληρότερον, εὔθραυστον καί παύει νά εἶναι ἐλατόν. Ὅταν ἀναθερμανθῇ καί κατόπιν ψυχθῇ βραδέως, ἀναλαμβάνει τάς προηγουμένας ἰδιότητάς του. Ὁ χάλυψ εἶναι εὔηχος καί ἐπιδεκτικός σφυρηλασίας, ἐκτάσεως καί βαφῆς. Ὁ χάλυψ χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατασκευήν ὅπλων, μαχαιρῶν, λεπίδων, ξιφῶν, ψαλίδων, βελονῶν, ἐλατηρίων ὡρολογίων, κανονίων, θωρά-

./.

ΕΙΔΗΡΟΣ ΕΥΡΕ. Γε. ΔΥ. ΕΔΔΟΣ = ΕΔ

247 — Μ η χ α ν ι κ α ί κ ρ υ ο ι κ α ί ί δ ι ό τ η τ α τ ε ς τ ο ύ σ ι δ ή ρ ο υ κ α ί τ ο ῦ χ ά λ υ β ο ς. Ὁ κασσίτερος εἶχε χρῶμα λευκὸν τεφρῶδες. Ἡ κυανότης του εἶναι ἡ Β' περιχαρβάνεται ἐπιφανῆ μετὰ τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ χαλκοῦ. Εἰς θερμοκρασίαν 1800° κελσίου τήκεται εἰς ποιότητα ὑάλου. Εἶναι ἐκατὸς καὶ λίαν ἐλκτὸς λόγῳ τῆς μεγάλης συνεκτικότητός του. Ὁ σίδηρος ἐντὸς βαγιστικοῦ κεδίου μαγνητίζεται καὶ ἀπομαγνητίζεται ὅταν ἀποκαθίσταται οὐ-τος. ἐνῷ ὁ χάλυψ μαγνητίζεται ἐντὸς μαγνητικοῦ κεδίου καὶ διατηρεῖ τὴν μαγνητικήν του ἰδιότητα καὶ μετὰ τὴν ἀποβολὴν αὐτοῦ. θερμαινόμενος εἰς θερμοκρασίαν κερίκου 700° κελσίου ὁ σίδηρος χάνει τὴν μαγνητικὸν του ἰδιότητα. Ἐὰν ὁ σίδηρος ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἰσχυροῦ ἀποκτᾷ ποιότητας παραμένουσας. Ἐκ τούτου ὁ σίδηρος ἔχει μικρὰν ἐλαστικότητα ἐν ὑπερθέσει πρὸς τὸν χάλυβα, ὁ ὁποῖος ἔχει μεγάλην ἐλαστικότητα. Ἐὰν θερμάνωμεν σιδηρᾶ ῥάβδον μέχρις ἐρυθρο-πυρώσεως καὶ ἐμβαπτίσωμεν αὐτὸ ἐντὸς ὕδατος, αἱ ἰδιότητες αὐτοῦ δὲν μένουν. Ἐὰν ὅμως τὸ πείραμα αὐτὸ γίνῃ μὲ σῶμα ἐκ χάλυβος, παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο γίνεται σκληρότερον, εὐθραυστον καὶ κάμει νὰ εἶναι ἐλαστόν. Ὅταν ἀναθερμανθῇ καὶ κατόπιν ψυχθῇ βραδέως, ἀναλαμβάνει τὰς παρουσιάσας ἰδιότητάς του. Ὁ χάλυψ εἶναι εὔκολος καὶ ἐπιδεκτικὸς σφυηλατήσεως καὶ ῥαφῆς. Ὁ χάλυψ χρησιμοποιεῖται εἰς κατασκευὴν ὅπλων, βαλλίστρας, ἐλατηρίων ὑποζυγίων, κανονίων, ὀμοιώσεων, βελονῶν, ἐλατηρίων ὑποζυγίων, κανονίων, ὀμοιώ-

κων τῶν πλοίων κλπ. Διά ~~σκλη~~πυρώσεως καί ἀποψύξεως τοῦ χάλυβος ἐπέρχεται ἀσθενής ὀξείδωσις ἐπί τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, ὁπότε λαμβάνει ὁ χάλυψ διάφορα χρώματα. Οὕτω θερμαινόμενος εἰς θερμοκρασίαν 220° Κελσίου καθίσταται ὠχροκίτρινος, εἰς 240° λαμβάνει τό κίτρινον χρῶμα τοῦ χρυσοῦ, εἰς 295° γίνεται κυανοῦς καί εἰς 322° βαθέως κυανοῦς.

248- Σφυρηλασία τοῦ Fe. Θερμαινόμενος ὁ σίδηρος, καί προτοῦ ταχῆ εἰς μᾶζαν πολτώδη, λαμβάνει χρῶμα βαθέως ἐρυθρόν. Τότε εἶναι κατάλληλος πρός σφυρηλασίαν διά μικρᾶς ἤ μεγάλης σφύρας, ἤ δι'ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου.

249- Χημικαί ἰδιότητες τοῦ Fe. Χημικῶς καθαρός σίδηρος λαμβάνεται εἰς τά χημεῖα ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου δι'ἀναγωγῆς τούτου ὑπό ὑδρογόνου. Ἡ χημική ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν, εἶναι ἡ ἑξῆς:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 3H_2O + Fe_2.$$

Ὁ οὕτω λαμβανόμενος σίδηρος εἶναι κόνις λεπτοτάτη, πρέπει δέ νά φυλάσσεται μακράν τοῦ ἀέρος, διότι ὀξειδοῦται πάραυτα διά φωτεινοῦ φαινομένου, ἐρχόμενος εἰς ἐπαφήν μετά τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Ὁ τοιοῦτος σίδηρος καλεῖται πυροφορικός.

250- Ἐπίδρασις τοῦ ἀέρος ἐπί τοῦ Fe. Εἰς ξηρόν ἀέρα καί εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν ὁ σίδηρος μένει ἀμετάβλητος. (ἰδε σ.67) Ὁ ὑγρός ὅμως ἀήρ ἐπιδρᾷ ἐπ'αὐτοῦ καί τόν μεταβάλλει εἰς σκωρίαν (ἰδε σ.67) τῆς ὁποίας ὁ χημικός τύπος εἶναι $2Fe_2O_3, 3H_2O$. Ἡ σκωρία εἶναι πορώδης καί δέν

./.

κων τῶν ὑγρῶν κλπ. Διὰ θερμανσεως καὶ ἀποψύξεως τοῦ χάλυβος ἐπέχει ἀοθενὴς ὀξείδωσις ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, ὁπότε λαμβάνει ὁ χάλυψ ὀλόφαιον χρῶμα. Οὗτω θερμαινόμενος εἰς θερμοκρασίαν 2000 Κελσίου καθίσταται ψχροκίτρινος, εἰς 250° λαμβάνει τὸ κίτρινον χρῶμα τοῦ χαλκοῦ, εἰς 225° γίνεται κυανοῦν καὶ εἰς 300° βαθέως κυανοῦν.

248- Ἐφυμνάσιον τοῦ Fe. Θερμαινόμενος ὁ σίδηρος καὶ ἀφοτοῦ ταχὺ εἰς ψυχρὸν ὕδωρ λαμβάνει χρῶμα βαθέως ἐρυθρόν. Ὅτε εἶναι κατάλληλος πρὸς ἀφυμνάσιον διὰ κλειδὶ ἢ μεγάλης ἀξίας ἢ δι'ὅλον ἄκοῦ πλεκτρίου.

249- Χημικαὶ ἰδιότητες τοῦ Fe. Χημικῶς καθαρὸς σίδηρος λαμβάνεται εἰς τὰ χημεῖα ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου δι'ἀναγωγῆς τούτου ὑπὸ ὑδρογόνου. Ἡ χημικὴ ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν, εἶναι ἡ ἑξῆς:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 3\,H_2O + Fe_2$$

Ὁ-οὕτω λαμβανόμενος σίδηρος εἶναι κόνις λευκοτάτη, πρέπει δὲ νὰ φυλάσσεται μακρὰν τοῦ ἀέρος, διότι ἐξεδόθη καὶ ἀφοῦ διὰ φωτεινοῦ φαινομένου, ἐπιχέομενος εἰς ἀναφὴν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Ὁ τοιοῦτος σίδηρος καλεῖται πυροφόρος σίδηρος.

250- Ἐπιδράσεις τοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ Fe. Εἰς ψυχρὸν ἀέρα καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὁ σίδηρος μένει ἀμετάβλητος. Ὁ ὑγρὸς ὑδρατμὸς ὅμως ἀπὸ ἀπλοῦ ἐπ'αὐτοῦ καὶ τὸν μεταβάλλει εἰς ἀκαθαρίαν τῆς ὁποίας ὁ χαρακὲς τύπος εἶναι Fe_3O_4. Ἡ σκωρία εἶναι κοκκίνη καὶ δὲν

προστατεύει τά ὑπ'αὐτήν μέρη τοῦ σιδήρου καί οὕτω δύναται ὁ σίδηρος νά ὀξειδωθῇ ἐξ'ὁλοκλήρου. Διά νά ἀποφεύγεται ἡ ὀξείδωσις (σκουριά) τοῦ σιδήρου, καλύπτομεν αὐτόν δι'ἐλαιοχρώματος ἐκ μινίου p63 04, ἤ βυθίζομεν αὐτόν εἰς τετηγμένον κασσίτερον, ἀφοῦ προηγουμένως καθαρίσωμεν αὐτόν δι'ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τότε ἐπί τῆς καθαρᾶς αὐτοῦ ἐπιφανείας ἐπικάθηται στρῶμα ἐκ κασσιτέρου, ὁ ὁποῖος προφυλάσσει τόν σίδηρον ἀπό τῆς ὀξειδώσεως. Ὁ κασσιτερωμένος σίδηρος καλεῖται λευκοσίδηρος (κ. τενεκές). Ἐπίσης προφυλάσσομεν τόν σίδηρον ἀπό τῆς ὀξειδώσεως, ἐάν ἐμβαπτίσωμεν αὐτόν εἰς τετηγμένον ψευδάργυρον ἤ μόλυβδον. Αἱ προφυλάξεις αὗται τοῦ σιδήρου εἶναι ἐπιβεβλημέναι, διότι οὗτος δέν ὀξειδοῦται μόνον κατ'ἐπιφάνειαν, ἀλλά προχωρεῖ ἡ ὀξείδωσις εἰς βάθος, διότι τό παραγόμενον ὀξείδιον τοῦ σιδήρου εἶναι, ὅπως εἴπομεν, πορῶδες καί ἡ ὀξείδωσις προχωρεῖ καθ'ὅλην τήν μᾶζαν τοῦ σιδήρου.

251- Ἐπίδρασις τῶν μεταλλοειδῶν ἐπί τοῦ Fe. Ὁ σίδηρος ἑνοῦται ἀμέσως μέ τά πλεῖστα τῶν μεταλλοειδῶν στοιχείων, ὡς μετά τοῦ θείου καί τοῦ χλωρίου. Μετά τῶν στοιχείων τούτων (θείου καί χλωρίου) πειραματιζόμεθα, ὡς εἰς τήν σελίδα 69.).

252- Ἐπίδρασις τῶν ὀξέων καί βάσεων. Ὁ σίδηρος προσβάλλεται ὑπό τῶν ὀξέων, ἀκόμη καί ὑπό τῶν πλέον ἀσθενῶν, ἐκλυομένου ὑδρογόνου. Δυνάμεθα συνεπῶς νά παρασκευάσωμεν ὑδρογόνον τοιουτοτρόπως: $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

./.

Τό συμπεπυκνωμένον καί ψυχρόν θειϊκόν ὀξύ δέν προσβάλλει τόν σίδηρον. Διά τοῦτο τό ὀξύ τοῦτο δύναται νά φυλάσσεται καί μεταφέρεται ἐντός σιδηρῶν δοχείων. Αἱ βάσεις δέν ἐπιδροῦν ἐπί τοῦ σιδήρου.

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.

1) Ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπί σιδήρου λαμβάνομεν Cl_2Fe. Ποῖον τό βάρος τοῦ παραγομένου ἅλατος, ὅταν τό βάρος τοῦ σιδήρου εἶναι 50 γραμμ.;

2) Διαλύομεν ῥινίσματα σιδήρου ἐντός ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τί σχηματίζεται; γράψατε τήν ἐξίσωσιν.

3) Ποία εἶναι ἡ σχέσις τῶν βαρῶν τοῦ σιδήρου, ὁ ὁποῖος περιέχεται εἰς ἴσα βάρη Fe_3O_4 καί Fe_2O_3.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

Χ α λ κ ό ς Συμβ. Cu. 'Ατ.βάρος = 63,6

253.- 'Ο χ α λ κ ό ς ἐ ν τ ῇ φ ύ σ ε ι. 'Ο χαλκός ἀπαντᾶται ἐν τῇ φύσει αὐτοφυής καί ἡνωμένος.

Τά σπουδαιότερα ὀρυκτά τοῦ χαλκοῦ εἶναι ὁ χ α λ κ ο π υ ρ ί τ η ς, ὁ κ υ π ρ ί τ η ς, ὁ ἀ ζ ο υ ρ ί τ η ς, ὁ μ α λ α χ ί τ η ς.

Τά περισσότερον δέ διαδεδομένα ὀρυκτά τοῦ χαλκοῦ εἶναι τά θειοῦχα. Αἱ χῶραι τῶν ὀρυκτῶν τοῦ χαλκοῦ εἶναι ἡ Βόρειος 'Αμερική, ἡ Σιβηρία, ἡ Κίνα καί ἡ 'Αγγλία. 'Εν 'Ελλάδι ὀρυκτά χαλκοῦ εὑρίσκομεν εἰς τό Λαύριον, εἰς τήν Φθιώτιδα καί εἰς τήν Νεμέαν.

254.- Μ η χ α ν ι κ α ί κ α ί Φ υ σ ι κ α ί ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Cu.. 'Ο χαλκός εἶναι μέταλλον μέ χαρακτηριστικῶς ὡραῖον ἐρυθρόν χρῶμα καί τό πλέον συνεκτικόν ἐξ ὅλων τῶν μετάλλων μετά τόν σίδηρον. Εἶναι πολύ ἐλατός καί διά τοῦτο λίαν εὐκατέργαστος. Εἰς τό ἐμπόριον φέρεται εἰς φύλλα καί εἰς σύρματα διαφόρου πάχους. Λόγῳ τῆς μαλακότητός του, χρησιμοποιεῖται διά τήν κατασκευήν δακτυλίων ὀβίδων. 'Ο χαλκός εἶναι λίαν ἐψηλεκτραγωγόν καί ἐψθερμαγωγόν μέταλλον καί διά τοῦτο χρησιμοποιεῖται διά τήν κατασκευήν ἀποστακτήρων, χυτρῶν, ἑστιῶν, καλῳδίων κλπ. Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 1083° Κελσίου καί ζέει εἰς 2310° Κελσίου. Τεφηγμένος καί χυνόμενος εἰς πήτρας δέν δίδει καλά ἀνάγλυφα. Διά τοῦτο προτιμοῦν πρός τόν σκοπόν τοῦτον τά κράματα αὐτοῦ.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ Cu.

./.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'.

Χ α λ κ ό ς ἐν Ἑλλ. Ἀν. Βάσει = 1821.

251.- Ὁ χ α λ κ ὸ ς ἐ ν τ ῇ φ ὺ σ ε ι. Ὁ χαλκὸς ἀπαντᾶται ἐν τῇ φύσει αὐτοφυής καὶ ἡνωμένος.

Τὸ ὀνομαζόμενα ὁρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ εἶναι ὁ χ α λ κ ο π υ ρ ί τ η ς, ὁ κ υ π ρ ί τ η ς, ὁ κ ο υ π ρ ί τ η ς, ὁ μα λ χ ί τ η ς.

Τὸ κεφαλοειδὲς δὲ διαβεβρεγμένο ὁρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ εἶναι τὰ θειοῦχα. Αἱ κύριαι τῶν ὀνομάτων τοῦ χαλκοῦ εἶναι ἡ Ἐδρεστος Ἀμερικῆς, ἡ Βιέρμπελ, ἡ Κίνα καὶ ἡ Ἀγγλία. Ἐν Ἀγγλίᾳ ὁρυκτὰ χαλκοῦ εὑρίσκονται εἰς τὸ Λαμπρον, εἰς τὴν Φοβεστέρα καὶ εἰς τὴν Κερνάν.

252.- Π υ κ ν ό τ η τ ι καὶ φ υ σ ι κ ὰ ἰ δ ι ό τ η τ ε τ ο ῦ χ ε. Ὁ χαλκὸς εἶναι βαρύλιθον μὲ χαρακτηριστικὸν ἐρυθρὸν χρῶμα καὶ τὸ πλέον ὀψεκτικὸν ἐξόχων τῶν μετάλλων κατὰ τὸν σίδηρον. Εἶναι πολὺ ἐλατὸς καὶ διὰ τοῦτο λίαν εὐκατέργαστος. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται εἰς φύλλα καὶ εἰς σύρματα ὀπτικοῦ πάχους. Λόγῳ τῆς μορφωτικότητός του, χαποιοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν βαπτισίων ὀβελίσκων. Ὁ χαλκὸς εἶναι λίαν ἐπιτήδειος ἠλεκτροφωνίας καὶ ἐφεστηκυῖαν μέν βαπτίζεται καὶ διὰ τοῦτο χαποιοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν ὁμοιοπαθῶν, χυτῶν, ἐστιῶν, καμίνων κλπ. Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 1084° Κελσίου καὶ ἀέρι εἰς 2310° Κελσίου. Ἐστηρέωνε καὶ χυνόμενος εἰς πηλοῦς δὲν δίδει καλὰ ἀνάγλυφα. Διὰ τοῦτο κοπτικὸν κοσκινοῦν κοῦς τὸν ὁμοιόν τοῦτον τὰ κοσμήματα κλπ.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ Cu.

255.- 1) Ἐπί δρασις τῶν μεταλλοειδῶν.

Πλάξ χαλκίνη, θερμαινομένη ἐντός ἀέρος, ἀμέσως καλύπτεται ὑπό μέλανος στρώματος ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO).

Ἐντός ξηροῦ ἀέρος καί εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν ὁ χαλκός δέν μεταβάλλεται. Ἐντός ὑγροῦ ἀέρος ὅμως περιέχοντος CO_2, ὁ χαλκός καλύπτεται ὑπό στρώματος χρώματος ὑποπρασίνου, τό ὁποῖον εἶναι μεῖγμα ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ καί ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ.

Τό ὑποπράσινον τοῦτο στρῶμα εἶναι συνεχές καί δέν φέρει πόρους. Ὡς ἐκ τούτου τό μέταλλον προσβάλλεται μόνον ἐπιφανειακῶς, ἐν ἀντιθέσει πρός τόν σίδηρον, ὁ ὁποῖος προσβάλλεται κατά βάθος. Ἡ ἰδιότης αὕτη καθιστᾷ τόν χαλκόν χρήσιμον ὑλικόν δι' ἐπιστέγασιν διαφόρων οἰκοδομημάτων. Ὁ χαλκός ἑνοῦται εὐκόλως μετά τοῦ θείου. Καίεται δέ μετά λάμψεως ἐντός ἀτμοσφαίρας χλωρίου καί γενικῶς ἑνοῦται ἀμέσως σχεδόν μέ ὅλα τά μεταλλοειδῆ στοιχεῖα. Ἡ χημική του δρᾶσις εἶναι μεγάλη.

256.- 2) Ἐπί δρασις τῶν ὀξέων. Ὁ χαλκός προσβάλλεται ἐν ψυχρῷ καί διαλύεται ὑπό τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ἡ ἀντίδρασις γίνεται ζωηρά καί δίδει μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου (NO), τό ὁποῖον ὑπό τοῦ ἀέρος μεταβάλλεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἀζώτου (NO_2). Ἡ ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν, εἶναι ἡ ἑξῆς:

$$8HNO_3 + 3Cu \longrightarrow 3(NO_3)_2Cu + 2NO + 4H_2O$$

Τό πυκνόν θειϊκόν ὀξύ. Προσβάλλει

258.- Ἐπὶ τῶν μεταλλείων

Ἡ ἀξὶς χαλκίου, σφραγισθεῖσα ἐντὸς ὑδροσκοπείου καταγράφεται ὑπὸ μεγάλου σταθμοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO).

Ἐντὸς ἔμβολος ὑδρὸς καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὁ χαλκὸς δὲν μεταβάλλεται. Ἐνιότε ὑγρὸς ὑδρὸς ὑπὸ περιεχόμενος CO₂ ὁ χαλκὸς καλύπτεται ὑπὸ στιβαροῦ χρώματος ὑποπρασίνου, τὸ ὁποῖον εἶναι βασικὸν ἀνθρακικὸν ἄλας τοῦ χαλκοῦ καὶ ὑγιεινικοῦ χαλκοῦ.

Τὸ ὑπόκοκκινον ὀξείδιον τοῦτο στιβαὸν εἶναι ὀμνεκὲς καὶ δὲν φέρει κόμπους. Ἐκ τούτου τὸ μεταλλικὸν κόκκινον χαλκὸν μόνον ἐπιτυγχανομένου, ἀντιδᾷ πρὸς τὸν ἀέρα, ὁ ὁποῖος προσβάλλεται κατὰ βάθος. Ἡ ἱστορικὴ αὕτη καθιστᾷ τὸν χαλκὸν χρήσιμον ὑλικὸν ἐπιτυγχάνοντα ἐπιφάνειαν ὀλιγοσύστατον. Ὁ χαλκὸς ἐνοῦται εὐκόλως μετὰ τοῦ θείου. Καίεται μετὰ λάμψεως ἐντὸς ἀτμοσφαίρας ἀμείου καὶ ἀναπτᾷ ἐνοῦται. Ἐξηνεμοῦται ὁ χαλκὸς ἐν ἀκαθαρσίᾳ καὶ ἀπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀνθρακικὸν ἄλας τοῦ χαλκοῦ.

259.- 3) Ἐπὶ τῶν ἀργύρου

Ἡ ἀξὶς ἀργύρου ἐν ἀκαθαρσίᾳ καὶ ἀναμίξεται ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἡ ἀντίδασις γίνεται ἐκπομπὴ καὶ δίδει ὀξείδιον τοῦ ἀργύρου.

τόν χαλκόν ἐν θερμῷ κατά τήν ἀντίδρασιν:

$$2SO_4H_2 + Cu \longrightarrow SO_4Cu + SO_2 + 2H_2O$$

Τό Ὑ δ ρ ο χ λ ω ρ ι κ ό ν ὀ ξ ύ, ἐλάχιστα προσβάλλει τόν χαλκόν. Τῇ προσθήκῃ ὅμως ὀλίγου νιτρικοῦ ὀξέος, ἀρχίζει τότε ἡ ἐπίδρασις τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπί τοῦ χαλκοῦ.

Ὅ λ α τ ά ὀ ξ έ α, ἀκόμη καί τά πλέον ἀσθενῆ, προσβάλλουν τόν χαλκόν παρουσίᾳ ἀέρος, σχηματιζομένου ἀφ' ἑνός ἅλατος τοῦ χαλκοῦ καί ἀφ' ἑτέρου ὑδρογόνου, τό ὁποῖον καίεται ὑπό τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Διά τοῦτο οὐδέποτε πρέπει νά ἀφήνωμεν ἐπί μακρόν τροφάς εἰς δοχεῖα ἐκ χαλκοῦ, καθ' ὅσον σχηματίζονται ἅλατα χαλκοῦ δύσπεπτα καί ἐνίοτε δηλητηριώδη. Πρός ἀποφυγήν παραγωγῆς τῶν βλαβερῶν τούτων ἁλάτων εἶναι ἀπαραίτητον τά ἐκ χαλκοῦ δοχεῖα καί τάς χύτρας, τάς ὁποίας χρησιμοποιοῦμεν, νά τά ἐπικασσιτερώνωμεν ἐσωτερικῶς (γάνωσις).-

Κ ρ ά μ α τ α χ α λ κ ο ῦ.

Ἐπειδή ὁ χαλκός παρουσιάζει εἰς τήν κατεργασίαν διάφορα μειονεκτήματα, διά τοῦτο χρησιμοποιοῦνται κυρίως τά κράματα αὐτοῦ.

257.-1. Ὀ ρ ε ί χ α λ κ ο ς. Οὗτος εἶναι κρᾶμα χαλκοῦ καί ψευδαργύρου καί φέρεται εἰς τό ἐμπόριον μέ τό ὄνομα Κ ί τ ρ ι ν ο ς χ α λ κ ό ς, λόγῳ τοῦ χρώματός του. Εἶναι περισσότερον συνεκτικός καί σκληρός τοῦ χαλκοῦ καθώς καί εὐθηνότερος αὐτοῦ. Δυσκόλως ὀξειδοῦται καί εὐκόλως κατεργάζεται ἐν ψυχρᾷ καταστάσει. Ἐκ τοῦ ὀρειχάλκου τούτου κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα, ἠλεκτρικά ὄργα-

./.

τόν χαλκόν ἐν θερμῇ κατά τήν ἀντίδρασιν:

$$2\,SO_4H_2 + Cu \longrightarrow SO_4Cu + SO_2 + 2H_2O$$

Τό ὑδροχλώριον καί ὁ ἀέριος ὑδροχλώριον προσβάλλει τόν χαλκόν. Τῇ παρουσίᾳ ὅμως ὀξυγόνου ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξέος, ἀρχίζει τότε ἡ ἐπίδρασις τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπί τοῦ χαλκοῦ.

Ὀ χ ά ν τ ι ὁ ξ έ ο ς , ὑπόξυ καί τό κλέον ὑποβαθμίζει τόν χαλκόν παρουσίᾳ ὀξέος, ἀκριβέστερον ὑπερβάλλον ἐξ ἑνός ἀτόμου τεμαχίου καί ἐπ'ἐλέγχου ὑδροχλόνου, τό ὁποῖον κατέστη ὑπό τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Διά τοῦτο οὐδέποτε πρέπει νά ἀφίνωμεν ἐπί πολύ χαλκόν τροφῆς εἰς δοχεῖα ἐκ χαλκοῦ, καθ'ὅσον σχηματίζονται ἄλατα χαλκοῦ δηλητηριώδη καί εἶναι ἀνιστρωμένα. Ἐπίσης ὑποφωσφόρικον ἀσβεστίου τῆν ἀναφερθεῖσαν τοῦτον ἀλάτων εἶναι ὑποφωσφόριστον τό ἐκ χαλκοῦ δοχεῖα καί τῆς χύτρας, τῆς ὁποίας χρησιμοποιοῦμεν νά τό ἀντικαταστήσωμεν ἐσωτερικῆς (γάλβανις).

Κ ρ ά τ η χ ά λ κ ο ύ.

Ἐκεῖνη ὁ χαλκός καταλαμβάνει εἰς τήν κατεχομένην ἀράφορα μετοχικήματα, διά τοῦτο χαμηλοποιοῦνται κυρίως τά κράματα αὐτοῦ.

257.-1.Ὀ ρ ε ί χ α λ κ ο ς.Οὗτος εἶναι κράμα χαλκοῦ καί ἀζωταμγύρου καί φέρει εἰς τό ἡμιόλιον μέ τό ὄνομα Κ ί τ ρ ι ν ο ς χ ά λ κ ο ς. Λόγῳ τοῦ χρώματός του. Εἶναι κατασκευάζεται συνεπείᾳ καί ὀκνηρός τοῦ χαλκοῦ καθώς καί εὐθηνότερος αὐτοῦ. Δυσκόλως ὀξειδοῦται καί εὐκόλως κατεργάζεται ἐν ψυχρῷ κατάστασι. Ἐκ τοῦ ὀρειχάλκου τοῦτον κατασκευάζεται ἀράφορα ἀντικείμενα.Χαλκοῦ ὀρυκτά

να, ὄργανα φυσικῆς κ.λ.π.

258.- 2. Μ π ρ ο ῦ ν τ ζ ο ς. Οὗτος εἶναι κρᾶμα χαλκοῦ καί κασσιτέρου. Χρησιμεύει πρός κατασκευήν χυτῶν ἀγαλματίων καί κωδώνων. Ἄλλοτε ἐχρησιμοποιεῖτο, λόγῳ τῆς μεγάλης συνεκτικότητος αὐτοῦ, εἰς τήν κατασκευήν πυροβόλων, τά ὁποῖα σήμερον κατασκευάζονται ἐκ χάλυβος.

259.- 3. Μ π ρ ο ῦ ν τ ζ ο ς δ ι ' ἀ ρ γ ι λ λ ί ο υ. Οὗτος εἶναι κρᾶμα χαλκοῦ καί ἀργιλλίου, χρησιμοποιεῖται δέ εἰς τήν κατασκευήν κερμάτων νομισμάτων.

260.- 4. Μ π ρ ο ῦ ν τ ζ ο ς δ ι ά ν ι κ ε λ ί ο υ. (κ. ἀρζαντό). Οὗτος εἶναι ὀρείχαλκος μέ προσθήκην νικελίου. Ἔχει χρῶμα λευκόν, εἶναι σκληρός καί δέν ὀξειδοῦται εὐκόλως. Χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατασκευήν διαφόρων ἀντικειμένων οἰκιακῆς χρήσεως καί ἠλεκτρικῶν ἀντιστάσεων.-

261.- Μ ε τ α λ λ ο υ ρ γ ί α τ ο ῦ Cu. Ἡ μεταλλουργία τοῦ χαλκοῦ εἶναι πολύπλοκος καί ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ μεταλλεύματος. Ἐάν τό μετάλλευμα εἶναι ἀνθρακικός χαλκός ἤ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, τότε ὁ χαλκός ἐξάγεται εὐκόλως διά τήξεως τοῦ μεταλλεύματος μετ' ἄνθρακος.-

$$2\,CuO + C \longrightarrow 2\,Cu + CO_2$$

Ἐάν τό μετάλλευμα εἶναι θειοῦχον, ὡς ὁ χαλκοπυρίτης, τότε ἡ ἀφαίρεσις τοῦ θείου καί τοῦ σιδήρου γίνεται ὡς ἑξῆς.

1ον. Δι' ἀ τ ε λ ο ῦ ς φ ρ ύ ξ ε ω ς μέρος τοῦ θείου ἐκλύεται ὡς SO_2, ἐνῷ τά μέταλλα μετατρέπονται ἐν μέρει εἰς ὀ ξ ε ί δ ι α.

./.

νο, δόγμα φυσικής κ/λ.κ.

288.- Β. Κ ρ ο ύ ν τ ε ς .Οὗτος εἶναι κόκκα χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου.Χρησιμεύει κυρίως κατασκευὴν χυμῶν ὀγκωμάτων καὶ κωδώνων. Ἀλλοτε ἐχρησιμοποιεῖτο, λόγῳ τῆς μεγάλης συνεκτικότητος αὐτοῦ, εἰς τὴν κατασκευὴν προβολίων, τὰ ὁποῖα σήμερον κατασκευάζονται ἐκ χάλυβος.

289.- Γ. Κ ρ ο ύ ν τ ε ς ἢ τ ὰ ρ γ υ ρ ί ν ι α .

Οὗτος εἶναι κόκκα χαλκοῦ καὶ ἀργυρίου. Χρησιμοποιοῦνται δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν κερμάτων νομισμάτων.

290.- Δ. Κ ρ ο ύ ν τ ε ς ὁ ἢ ν ι κ ε ί ο υ.

(κ. ἐξωτικό).Οὗτος εἶναι ὁμοίχρωμος μὲ προηγούμενον νικελίου. Ἔχει χρῶμα ἀσημένιον, εἶναι σκληρός καὶ δὲν ὀξειδοῦται εὐκόλως. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν ἐπιχρώσεων ἀντικειμένων οἰκιακῆς χρήσεως καὶ ἠλεκτρικῶν ἀντιστάσεων.-

291.- Μ ε τ α χ ο υ ν γ ι ὰ τ ο ῦ Cu. Ἡ μεταχαλκοῦν γία τοῦ χαλκοῦ εἶναι κοχλιακὸς καὶ ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ μεταλλεύματος. Ἐὰν τὸ μετάλλευμα εἶναι ὀξειδωτικὸς χαλκὸς ἢ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ,τότε ὁ χαλκὸς ἐξάγεται εὐκόλως διὰ τήξεως τοῦ μεταλλεύματος μετ' ἀνθρακος.-

$$2\,CuO + C \longrightarrow 2\,Cu + CO_2$$

Ἐὰν τὸ μετάλλευμα εἶναι θειοῦχον, ὅπ: ὁ χαλκοπυρίτης,τότε ἡ ἀφαίρεσις τοῦ θείου καὶ τοῦ σιδήρου γίνεται ὡς ἑξῆς:

1ον .Διὰ τ ε χ ν ο ύ ς φ ο ύ ξ ε ω ς μέσου τοῦ θείου ἡνώνται ὡς SO_2 , ἐνῶ τὸ μέταλλον μετατρέπεται ἐν μέρει εἰς ὀξείδιον.

2ον. Τό λαμβανόμενον μεῖγμα περιέχει ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ καί θειοῦχον σίδηρον καί δίδει παρουσίᾳ SiO_2 εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν θειοῦχον χαλκόν καί ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, τό ὁποῖον ἑνούμενον μετά τοῦ SiO_2, σχηματίζει πυριτικόν σίδηρον εὔτηκτον, εὐκόλως ἀποχωριζόμενον τῆς ὑπολοίπου μάζης.

Διά τῆς μεθόδου ταύτης ἐμπλουτίζεται τό μετάλλευμα καί μετατρέπεται εἰς θειοῦχον χαλκόν. Κατόπιν διά τελευταίας φρύξεως λαμβανομεν τόν μέλανα ἤ Πρωτογενῆ χαλκόν, ὁ ὁποῖος περιέχει 95% περίπου χαλκόν καί ὀξείδιον, τό ὁποῖον τόν καθιστᾶ δυσήλατον καί σκοτεινόν κατά τό χρῶμα. Ὁ χαλκός οὗτος πρός καθαρισμόν ὑποβάλλεται εἰς τῆξιν καί εἰς τήν ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος καί ὀλίγης ἀργίλλου, ὁπότε ἀφαιροῦνται καί τά τελευταῖα ἴχνη τοῦ σιδήρου. Κατόπιν τό ἐνυπάρχον ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ ἀνάγεται δι' ἄνθρακος. Ὁ καθαρισμός ἔχει περατωθῆ, ὅταν τό λαμβανόμενον δεῖγμα χαλκοῦ εἶναι λίαν ἐλατόν.

262.- Μεταλλουργία τοῦ Cu δι' ὑγρᾶς ὁδοῦ. Ἡ ἀνωτέρω μέθοδος δέν ἐφαρμόζεται εἰς πτωχά μεταλλεύματα. Εἰς τήν περίπτωσιν ταύτην ὑποβάλλομεν τό μετάλλευμα εἰς μετρίαν θέρμανσιν, ὥστε ὁ θειοῦχος χαλκός νά μεταβληθῆ εἰς θειϊκόν χαλκόν. Τό ἄλας δέ εὑρίσκεται ἀκόμη ἐν διαλύσει. Διά νά ἐξαγάγωμεν δέ τόν χαλκόν μεταχειριζόμεθα δύο μεθόδους.-

1.' Ἐγκατακρημνίζομεν τόν χαλκόν διά τοῦ σιδήρου:

$$CuSO_4 + Fe \longrightarrow FeSO_4 + Cu.$$

2.'Ηλεκτρολύομεν τήν διάλυσιν τοῦ θειϊκοῦ χαλκοῦ, ἔχοντες ὡς κάθοδον πλάκα καθαροῦ χαλκοῦ.

Τό οὕτω λαμβανόμενον μέταλλον τοῦ χαλκοῦ ὀνομάζεται ἠ λ ε κ τ ρ ο λ υ τ ι κ ό ς χ α λ κ ό ς καί εἶναι τελείως καθαρός.

263.- Σ η μ α σ ί α τ ῆ ς β ι ο μ η χ α ν ί α ς τ ο ῦ Cu.. 'Ο χαλκός ἔχει ἐξ ὅλων τῶν ἐν χρήσει μετάλλων τῶν μεγαλυτέραν σημασίαν μετά τόν σίδηρον. 'Η παγκόσμιος ἐτησία παραγωγή αὐτοῦ ὑπερβαίνει τά 2 ἑκατομμύρια τόννους. 'Εν συγκρίσει ὅμως πρός τήν παγκόσμιον ἐτησίαν παραγωγήν τοῦ χάλυβος, ἡ ὁποία φθάνει τά 100 ἑκατομμύρια τόννους, ἡ τοῦ χαλκοῦ εἶναι μικρά. Αἱ κυριώτεραι χῶραι παραγωγῆς χαλκοῦ εἶναι κατά σειράν αἱ Ἡνωμέναι Πολιτεῖαι τῆς 'Αμερικῆς, ἡ Χιλή, τό Βελγικόν Κογκό, ὁ Καναδᾶς, ἡ 'Ισπανία, ἡ Πορτογαλλία, τό Μεξικόν καί ἡ 'Ιαπωνία.

Π ρ ο β λ ή μ α τ α .

1) Πόσον τοῖς ἑκατόν χαλκοῦ περιέχει ὁ καθαρός χαλκοπυρίτης (Cu_2S, Fe_2S_3) (ἀπηλλαγμένος γαιωδῶν οὐσιῶν).-

2) Ρεῦμα ἀέρος διέρχεται διά 63,6 γραμμαρίων χαλκοῦ θερμανθέντος. Κατά πόσον θά αὐξηθῆ τό βάρος του;

3) Μετάλλευμα χαλκοῦ, τό ὁποῖον περιέχει 3% Cu_2S, ὑπόκειται εἰς φρύξιν. Ποῖον βάρος CuO καί ποῖος ὄγκος SO_2 θά παραχθῆ κατά τόννον τοῦ μεταλλεύματος;

264.-

8. Ἡλεκτροχύμευσα τὴν στιγμὴν τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ, ἔχοντες ὡς κάθοδον κύκλο καθαροῦ χαλκοῦ.

Τὸ οὖτω λαμβανόμενον ἡλεκτρόλυμα τοῦ χαλκοῦ ὀνομάζε - ται Ἠλεκτρολυτικὸς χαλκός καὶ εἶναι τελείως καθαρός.

Ἐπιμελεῖα τῆς βιομηχανικῆς χαλκοῦ

Ὁ χαλκὸς ἔχει ἐπίδοκιμον τὴν ἐν χαλκοῖ μεταλλεύματα μὲν μεγαλυτέραν σιμαντικὴν μετὰ τὴν σίδηρον. Ἡ κυριωτέρα χρῆσις αὐτοῦ ἀποτελεῖ τὸ ἐκπαιδευτικὸν ὑδρα τοῦνομα. Ἐν συνηθείᾳ ὑπὸ τοῦ κυκλοφορεῖ ὁ χαλκὸς ἀν κυκλοφορεῖ ὁ χαλκὸς εἶναι ἀφθάρ. Αἱ κυριωτέραι χῆραι κυκλοφορίας χαλκοῦ εἶναι κατὰ σειρὰν αἱ ἑνωμέναι Πολιτεῖαι τῆς Ἀμερικῆς, ἡ Χιλή, τὸ Βελγικὸν Κονγκό, ὁ Καναδᾶς, ἡ Ἰσπανία, ἡ Πορτογαλία, τὸ Μεξικὸν καὶ ἡ Ἰαπωνία.

Π ρ ο β λ ή μ α τ α .

1) Πόσον τοῖς ἑκατὸν χαλκοῦ περιέχει ὁ καθαρὸς χαλκοπυρίτης ([illegible]) ([illegible] ἀναφερόμενον ὀξεῖαν ὀξύτητα).-

2) Βεῦμα ὕδατος διέρχεται διὰ ἐξ.ε χοαμπολίνου χαλκοῦ βεβυθισμένου. Κατὰ πόσον αὐξάνει τὸ βάρος του;

3) Μεταλλεύματα χαλκοῦ, τὸ ὁποῖον περιέχει [illegible] μόνον εἰς φορέα. Ποῖον βάρος [illegible] καὶ ποῖος ὄγκος [illegible] ἀπαιτεῖται κατὰ τόνον τοῦ μεταλλεύματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

Τά μέταλλα τῶν Ἀλκαλίων καί αἱ ἑνώσεις αὐτῶν.

264.- Τά μέταλλα ἀναλόγως τοῦ εἰδικοῦ βάρους αὐτῶν κατατάσσονται εἰς διαφόρους ὁμάδας. Τά ἐλαφρότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τό Νάτριον (Na), τό Κάλιον (K), τό Λίθιον (Li), τό Ρουβίδιον (Rb) καί τό Καίσιον (Cs). Ταῦτα ἀνήκουν εἰς τήν πρώτην ὁμάδα τοῦ περιοδικοῦ συστήματος τῶν στοιχείων (═══). Τά μέταλλα ταῦτα ἔχουσι μεγίστην χημικήν συγγένειαν πρός τό ὀξυγόνον καί ἀποσυνθέτουσι δέ τό ὕδωρ εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν καί σχηματίζουσιν ὑδροξείδια, διαλυτά εἰς τό ὕδωρ, τά ὁποῖα καλοῦνται ἀλκάλια, ἐξ οὗ καί ἡ ὁμάς τῶν στοιχείων τούτων ἐκλήθη ὁμάς τῶν ἀλκαλίων. Τά στοιχεῖα ταῦτα εἶναι μονοσθενῆ καί τά ἠλεκτροθετικώτερα τῶν μετάλλων, τά δέ ἄλατα αὐτῶν εἶναι εὐδιάλυτα εἰς τό ὕδωρ. Εἰς τήν ὁμάδα τῶν ἀλκαλίων ὑπάγεται καί ἡ μονοσθενής ῥίζα ἀμμώνιον (NH_4), ἡ ὁποία ἔχει τάς ἰδιότητας τῶν ἀλκαλίων καί ἐνεργεῖ ὡς μέταλλον. Ἐκ τῶν στοιχείων τῆς ὁμάδος ταύτης τά σπουδαιότερα εἶναι τό Νάτριον καί τό Κάλιον.

Νάτριον Συμβ. Na ἀτ.βάρος= 23

265.- Τό νάτριον ἐν τῇ φύσει. Τό νάτριον λόγῳ τῆς μεγάλης χημικῆς συγγενείας, τήν ὁποίαν ἔχει πρός ἕνωσιν, δέν ἀπαντᾶ ἐλεύθερον ἐν τῇ φύσει. Εὑρίσκεται πάντοτε ἡνωμένον μετ' ἄλλων στοιχείων καί κυρίως μετά τοῦ χλωρίου, ἀποτελοῦν τό χλωρι-

./.

ο ὖ χ ο ν ν ά τ ρ ι ο ν ($NaCl$) (τό γνωστόν μαγειρικόν ἅλας). Ἐπίσης ἀπαντᾶ ὡς ἀνθρακικόν νάτριον εἰς τήν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς θαλάσσης καί ὡς νιτρικόν νάτριον (Νίτρον τῆς Χιλῆς). Ἀνεκαλύφθη τό 1807 ὑπό τοῦ Ἄγγλου Χημικοῦ Δαυυ.

266.- Ἐ ξ α γ ω γ ή τ ο ῦ ν α τ ρ ί ο υ. Βιομηχανικῶς σήμερον ἐξάγεται τό νάτριον δι' ἠλεκτρολύσεως τετηγμένου χλωριούχου νατρίου($NaCl$). Παλαιότερον τό νάτριον παρεσκευάζετο δι' ἀναγωγῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου ὑπό ἄνθρακος: $Na_2CO_3 + 2C \longrightarrow 3CO + Na_2$

267.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ν α τ ρ ί ο υ. Τό νάτριον εἶναι μέταλλον στερεόν, ἀργυρόλευκον καί πολύ μαλακόν, φυλάσσεται δέ πάντοτε ἐντός πετρελαίου, λόγῳ τῆς μεγάλης τάσεως αὐτοῦ πρός ἕνωσιν μετά τοῦ ὀξυγόνου. Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος (πυκν.0,97) τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 97,5° Κελσίου καί ζέει εἰς θερμοκρασίαν 880° Κελσίου. Εἶναι στοιχεῖον λίαν δραστικόν. Ἐάν ῥίψωμεν τεμάχιον νατρίου ἐντός ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο στροβιλίζεται ἐπί τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, διασπᾶ τό ὕδωρ καί παράγεται ὑδροξείδιον νατρίου καί ὑδρογόνον.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

Εἰς τόν ἀέρα ἀναφλέγεται καί ὀξειδοῦται. Μετά τῶν ὀξέων σχηματίζει ἅλατα, ἐλευθερουμένου ὑδρογόνου. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω δέ εἶναι φανερόν ὅτι εἶναι σῶμα λίαν ἀ ν α γ ω γ ι κ ό ν.

Ἑ ν ώ σ ε ι ς τ ο ῦ ν α τ ρ ί ο υ

268.- Ὑ π ε ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ Ν α τ ρ ί ο υ (Na_2O_2)

Τοῦτο εἶναι κόνις ὑποκιτρίνη, διαλυομένη ἐντός τοῦ

./.

ο ῦ χ ο ν ν ά τ ρ ι ο ν (Μαζός) ἐπί γνωστόν βαγειρικόν ὄρος). Ἐπίσης ἐπανεύρε ὡς ὀφθαλμικόν νάτριον εἰς τήν τέφραν τῶν ψυτῶν τῆς θαλάσσης καί ὡς ψυτικόν νάτριον (Ἤτοον τῆς χαλάς). Ἀνεκηρύφθη τό 1807 ὑπό τοῦ Ἄγγλου Χημικοῦ Δαβύ.

256.- Ἐ ξ α γ ω γ ή τ ο ῦ ν ά τ ρ ι ο υ. Ἐξοπλοποιοῦμε τήν ἀπέραν ἐξάγεται τό νάτριον ἐκ Ἀλεκτροχύσεως τεκμηρίου χλωριούχου νατρίου (Μαζός). Παρατήρεται τό νάτριον παρασκευάζεται ἐκ Ἀνωμαλίας τοῦ ὑνδρόκλικοῦ νατρίου ὑπό ἐνύδρωσι Μα$_2$Cl$_2$ + 2ΙΙ$_2$O → 2ΙΙCl + Μα$_2$O

257.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ ν ά τ ρ ι ο υ. Τό νάτριον εἶναι μέταλλον ἀσέρβον, ὀγκωδέστατον καί πολύ μαλακόν, φυλάσσεται ἐπί μακρότατε ἐντός πετρελαίου. Λόγῳ τῆς μεγάλης τάσεως αὐτοῦ πρός ἕνωσιν μετά τοῦ ὀξυγόνου. Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος (πυκν.0,97) τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 97,5° Κελσίου καί ἀέρι εἰς θερμοκρασίαν 880° Κελσίου. Εἶναι στοιχεῖον λίαν ὀξυστικόν. Ἐάν βλήθεν τεμάχιον νατρίου ἐντός ὕδατος παρατηρεῖται ὅτι τοῦτο ἀποσυντίθεται ἐπί τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ἀπαπή τό ὕδωρ καί παράγεται ὑδροξείδιον νατρίου καί ὑδρογόνον.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

Εἰς τόν ἀέρα ἀναφλέγεται καί ὀξειδοῦται. Μετά τήν ὀξέων ὀχυροτέρας ὀξέα. Ἐξευδεροποιεῖ ὑδρογόνον. Ἐκ τῶν ἀμετάβλητα εἶναι φανερόν ὅτι εἶναι ὀξέα λίαν ἀναγωγικόν.

Ἐ ν ω σ ε ι ς τ ο ῦ ν ά τ ρ ι ο υ

258.- Ὑ κ ε ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ν ά τ ρ ι ο υ (Na$_2$O$_2$). Τοῦτο εἶναι κόνις ὑπόκιτρινη, ἀναλυομένη ἐντός τοῦ

ὕδατος, ἐλευθερουμένου ὀξυγόνου. Εἰς τό ἐμπόριον φέρεται ὡς μεῖγμα μετά θειϊκοῦ ἀσβεστίου ὑπό τήν ὀνομασίαν ὀ ξ ύ λ ι θ ο ς.

269.- Π α ρ α σ κ ε υ ή Na_2O_2. Δι' ἐπιδράσεως ὀξυγόνου ἐπί μεταλλικοῦ νατρίου παράγεται Na_2O_2.

$$2\,Na + O_2 \longrightarrow Na_2O_2.$$

270.- Χ ρ ή σ ε ι ς τοῦ Na_2O_2. Ἐπειδή τοῦτο ἀπορροφᾷ CO_2, χρησιμοποιεῖται εἰς τόν καθαρισμόν τοῦ ἀέρος κλειστῶν αἰθουσῶν. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ὡς λευκαντικόν τῶν ἐρίων, τῆς μετάξης, τοῦ βάμβακος, τῶν πτερῶν, τῶν σπόγγων κλπ., διότι εἶναι ἰσχυρόν ὀξειδωτικόν σῶμα.

271.- Ὑ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ν α τ ρ ί ο υ ἢ κ α υ σ τ ι κ ό ν ν ά τ ρ ι ο ν. ($NaOH$). Τοῦτο εἶναι β ά σ ι ς ἰ σ χ υ ρ ά, σχηματίζουσα μετά τῶν ὀξέων ἅλατα. Εἰς τό κεφάλαιον περί βάσεων ἀνεφέρομεν λεπτομερῶς περί τούτου.-

272.- Ο ὐ δ έ τ ε ρ ο ν ἀ ν θ ρ α κ ι κ ό ν ν ά τ ρ ι ο ν. κ. σόδα (Na_2CO_3). Τό ἅλας τοῦτο τοῦ νατρίου ἔχει πολλάς ἐφαρμογάς εἰς τήν βιομηχανίαν. Εὑρίσκεται εἰς τήν τέφραν πολλῶν θαλασσίων φυτῶν, καθώς καί εἰς τά ὕδατα τῶν λιμνῶν. Παρασκευάζεται κατά πολλούς τρόπους, ὡς διά τῆς ἠλεκτρολύσεως.-

273.- Ἠ λ ε κ τ ρ ο λ υ τ ι κ ή μ έ θ ο δ ο ς π α ρ α σ κ ε υ ῆ ς Na_2CO_3. Σήμερον ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τό Na_2CO_3 δι' ἠλεκτρολύσεως διαλύματος χλωριούχου νατρίου($NaCl$), ὁπότε εἰς τήν κάθοδον σχηματίζεται $NaOH$. Ἐάν δέ διαβιβάσωμεν εἰς τοῦτο CO_2, λαμβάνομεν Na_2CO_3.(σόδαν). (ἀκμή)

./.

ὕδατος, ἐλευθερουμένου ὀξυγόνου. Εἰς τὸ ἐμπόρ
φέρεται ὡς μείγμα μετὰ θειικοῦ μορφίου ὑπὸ τὴν
ὀνομαζόμενον ὁ ξ ύ χ ρ ο ι ο ν.

280.-Π α ρ α κ ε υ ή Na2O2 .Δι' ἐπιδράσεως ὀξυγόνου
ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου παρέχεται Na2O2.

2 Na + O2 ⟶ Na2O2.

270.-Χ ρ ή σ ε ι ς τοῦ MnO_2 . Ἐκεῖθεν τοῦτο ὑποφορᾷ
ClO_3 , χρησιμοποιεῖται εἰς τὸν καθαρισμὸν τοῦ ὑ-
δρος κλεστῶν-αἰθουσῶν. Ἐκλύσεις χορηγοποιεῖται
ὡς ἀναντικὸν τῶν ἐμπλῶν, τῆς πετάλης, τοῦ βάμβακο
τῶν κτεριῶν, τῶν σκόλλων κλπ.,ἐπειδὴ εἶναι ἰσχυρὸν
ὀξειδωτικὸν σῶμα.

271.-Υ δ ρ ο ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ν α τ ρ ι ο υ ἢ
κ α υ σ τ ι κ ὸ ν ν ά τ ρ ι ο ν. $NaOH$.Ἐπί-
τοι εἶναι βάσις ἰσχυρά, ὀχυρωτέρα κατὰ
τῶν ὀξέων ἀλάτα. Εἰς τὸ κεφ.ἀλάτων περὶ βάσεων
ἀναφέρομεν ἀκριβέστερα περὶ τούτου.-

272.-Ο ὑ δ ρ ό ξ ε ι ο ν ἀ ν ά ρ ο κ ι κ ὸ ν ν ά τ ρ ι ο ν
κ. ἀόδα ($NaClO$).Τὸ ἀλάς τοῦτο τοῦ νατρίου
ἔχει πολλὰς ἐφαρμογὰς εἰς τὴν βιομηχανίαν.Χρῆσιμε
ται εἰς τὴν τέφραν πολλῶν ὀργανικῶν ὑλῶν καθώς κα
εἰς τὰ ὕδατα τῶν λιμνῶν.Παρασκευάζεται κατὰ πολλοὺς
τρόπους, ὡς διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως.-

273.-Ἡ λ ε κ τ ρ ο λ υ τ ι κ ὴ μ έ θ ο δ ο ς π α ρ
α κ ε υ ῆ ς $NaClO$. Ἐπιδρᾷ ἡ βιομηχανία καθαρ
ἄξει τὸ $NaCl$ ὑπὸ ἠλεκτρολύσεως διαλύματος
χλωριούχου νατρίου $NaCl$), ὁπότε εἰς τὴν κάθο
δον ἀχνωτίζεται $NaOH$. Ἐὰν δὲ διαβιβάσωμεν
εἰς τοῦτο Cl_2 ,λαμβάνομεν $NaCl$ + ClO_2 (ἀόδα).(ἐ

274.- Ἰδιότητες καὶ χρήσεις τοῦ Na_2CO_3

Τοῦτο εἶναι κόνις λευκὴ εὐκόλως διαλυομένη ἐντὸς τοῦ ὕδατος ὑπὸ ἔκλυσιν θερμότητος. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν σκληρῶν σαπώνων, τῆς ὑάλου καὶ τῆς καυστικῆς σόδας. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν χαρτοποιΐαν ὡς λευκαντικὸν καὶ πρὸς παρασκευὴν πολλῶν ἁλάτων.- (Διάγραμμα [illegible] σελ. 71)

275.- Χλωριοῦχον νάτριον ($NaCl$). Τὸ γνωστὸν τοῦτο ἅλας (μαγειρικὸν ἅλας), ἀφθονώτατον ἐν τῇ φύσει, εἴτε διαλελυμένον ἐντὸς τῶν θαλασσίων ὑδάτων εἴτε καὶ ὡς ὀρυκτὸν ἀποτελοῦν ἐκτεταμένα κοιτάσματα, εἶναι σπουδαιότατον ἐν τῇ βιομηχανίᾳ, διότι ἐξ αὐτοῦ λαμβάνονται πλεῖστα χρήσιμα προϊόντα, ὡς ἐμάθομεν ἐν σελ. 119 , ὡς τὸ HCl , τὸ Cl_2, τὸ Na , κλπ.

Κάλιον Σύμ. Κ. ἀτ. βάρος = 39

276.- Τὸ κάλιον ἐν τῇ φύσει. Τὸ μέταλλον τοῦτο δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἐν τῇ φύσει, ἀλλὰ πάντοτε ἡνωμένον. Ὅλα τὰ φυτὰ τῆς ξηρᾶς περιέχουν ἑνώσεις τοῦ καλίου. Ἡ τέφρα τῶν ξύλων περιέχει ἀνθρακικὸν κάλιον (ποτάσσα). Σπουδαῖα ὀρυκτὰ τοῦ καλίου εἶναι ὁ καρναλλίτης καὶ ὁ συλβίνης. Ἐπίσης περιέχεται εἰς διάφορα πυριτικὰ ὀρυκτά, ὡς εἶναι οἱ μαρμαρυγίαι, ἄστριοι κλπ. Ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν πυριτικῶν ἁλάτων, πλουτίζεται τὸ ἔδαφος διὰ καλίου, τὸ ὁποῖον προσλαμβάνεται ὑπὸ μορφὴν ἁλάτων ὑπὸ τῶν φυτῶν.

Κοιτάσματα ὀρυκτῶν τοῦ καλίου εὑρίσκονται ἐν Στασφούρτῃ τῆς Γερμανίας καὶ Ἀλσατίᾳ τῆς Γαλλίας. Τὸ κάλιον

./.

ἀνεκαλύφθη ὑπό τοῦ Ἄγγλου χημικοῦ Davy τό 1807.-

277.-Ἐ ξ α γ ω γ ή τ ο ῦ K. Ἐξάγεται δι'ἠλεκτρολύσεως τετηγμένου χλωριούχου καλίου (KCl) ἤ καυστικοῦ καλίου (KOH), ὡς καί τό Νάτριον. Ἐπίσης λαμβάνομεν τό κάλιον δι'ἀναγωγῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου(K_2CO_3) ὑπό ἄνθρακος (ὡς καί τό νάτριον):

$$K_2CO_3 + 2C \longrightarrow 2K + 3CO.$$

278.-Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ K. Τό κάλιον εἶναι μέταλλον λευκόν, μέ ἰσχυράν ἀργυρόλευκον λάμψιν. Εἶναι λίαν ἐλαφρόν καί ἐπιπλέει ἐν τῷ ὕδατι(πυκν.0,865). Διατηρεῖται καί τοῦτο, ὡς καί τό νάτριον, ἐντός πετρελαίου, διότι λόγῳ τῆς τάσεως,τήν ὁποίαν ἔχει πρός ἕνωσιν μετά τοῦ ὀξυγόνου,ἀποσυνθέτει καί τό ὕδωρ εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν, ἑνούμενον μετά τοῦ ὀξυγόνου,ἐν ᾧ ἐλευθεροῦται τό ὑδρογόνον.

$$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2$$

Τό ἐκλυόμενον ὅμως ὑδρογόνον ἀναφλέγεται ἐκ τῆς μεγάλης θερμότητος, ἡ ὁποία παράγεται κατά τήν ἕνωσιν τοῦ καλίου μετά τοῦ ὀξυγόνου, καίεται δέ μετά ἰώδους χροιᾶς,προερχομένης ἐκ τῶν ἀτμῶν τοῦ καλίου. Ἐκτιθέμενον τό κάλιον εἰς ξηρόν ἀέρα,χάνει τήν μεταλλικήν λάμψιν του, ἑνούμενον μετά τοῦ ὀξυγόνου καί μεταβαλλόμενον εἰς ὀξείδιον τοῦ καλίου. Εἰς τόν ὑγρόν ἀέρα μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον τοῦ καλίου (KOH).-

279.-Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ K. Τό μεταλλικόν κάλιον δέν χρησιμοποιεῖται εἰς τήν βιομηχανίαν,Μεγάλην ὅμως σημασίαν ἔχουν τά ἅλατα αὐτοῦ,διότι χρησιμοποιοῦνται ὡς λιπάσματα, εἰς τήν κατασκευήν τοῦ σάπωνος

./.

Ανακαλύφθη υπό του Άγγλου χημικού Davy το 1807.

--Ε ξ α γ ω γ ή τ ο υ Κ. Εξάγεται δι' ηλεκτρολύσεως τετηγμένου χλωριούχου καλίου (KCl) ή καυστικού καλίου (KOH) ως και υδατίου. Ωκλίσας λαμβάνομεν τό κάλιον δι' ανάγωγής του διοξειδικού καλίου(K_2CO_3) υπό άνθρακος (ως και τό νάτριον):

$$K_2CO_3 + 2C \longrightarrow 2K + 3CO.$$

278--Ι δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ύ Κ. Τό κάλιον είναι μέταλλον λευκόν, μέ λοιπόν μαγνοειδικόν χρώμα. Είναι λίαν ελαφρόν και επιπλέει εν τώ ύδατι. Καίει ωραίως. Διατηρείται υπό τοιούτο, ως και τό νάτριον, εντός κερατίου, διότι λόγω της τάσεως, την οποίαν έχει προς ένωσιν μετά του οξυγόνου, ηνωμένου και τό ύδωρ εις την συνήθη θερμοκρασίαν, ενώνεται μετά του οξυγόνου, λ.χ. ελευθερούται το οξυγόνον.

$$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2$$

Τό εκλυόμενον ύδωρ οξυγόνον ανεφλέγεται εκ της μεγάλης θερμότητος, ή οποία παράγεται κατά την ένωσιν του καλίου μετά του οξυγόνου. Καίεται δε μετά ιώδους χρώματος, προσεχομένης εν τώ ατμώ του καλίου. Ενστρέφεται το κάλιον εις ξηρόν δέρμα, λαμβάνει την μεταλλικήν λάμψιν του, ενούμενον μετά του οξυγόνου και μεταβαλλόμενον εις οξείδιον του καλίου. Εις τόν υγρόν δέρμα μεταβάλλεται εις υδροξείδιον του καλίου (KOH).--

279--Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ύ Κ. Τό μεταλλικόν κάλιον δέν χρησιμοποιείται εις την βιομηχανίαν. Μεγάλην ύδωρ ατμωλόν έχουν τό άλατα αυτού, διότι χρησιμοποιούνται ως φλογόμετρα, εις την κατασκευήν των φωτεινών

καί ἐμπρηστικῶν ὑλῶν.

Ἕνωσεις τοῦ Καλίου

280.- Ὑδροξείδιον τοῦ καλίου (KOH) ἢ καυστικόν κάλιον. Τό σῶμα τοῦτο (κ. Καυστική ποτάσσα) εἶναι στερεόν καί λευκόν, ἐκτιθέμενον δέ εἰς τόν ἀέρα ἀπορροφᾶ CO_2 καί ὕδωρ, μετατρεπόμενον εἰς ἀνθρακικόν κάλιον (K_2CO_3). Τό KOH εἶναι βάσις ἰσχυρά καί διαλύεται ἐντός τοῦ ὕδατος ὑπό ἔκλυσιν θερμότητος. Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 360° Κελσίου καί ζέει εἰς θερμοκρασίαν 1300° Κελσίου, εἶναι δέ σῶμα λίαν ἀναγωγικόν. Τό KOH τοῦ ἐμπορίου δέν εἶναι καθαρόν διότι περιέχει ἀνθρακικόν κάλιον καί ἄλλας οὐσίας εἰς ἐλαχίστην ποσότητα. Πρός καθαρισμόν του διαλύομεν τοῦτο ἐντός οἰνοπνεύματος, ὁπότε αἱ μέν ξέναι οὐσίαι παραμένουν ἀδιάλυτοι, τό δέ διάλυμα συμπυκνοῦται ἐντός ἀργυρῶν δοχείων.-

281.- Παρασκευή KOH. Ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ παρασκευάζομεν KOH ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου (K_2CO_3) δι' ἐπιδράσεως ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου ($Ca(OH)_2$).-

$$K_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + 2KOH.$$

Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ παρασκευάζεται δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου καλίου (KCl), καθ' ὅν τρόπον καί τό ὑδροξείδιον νατρίου.-

282.- Χρήσεις KOH. Τό KOH χρησιμοποιεῖται διά τήν παρασκευήν τῶν λεγομένων μαλακῶν σαπώνων, καθώς καί ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς καυτήριον.-

283.- Ἀνθρακικόν κάλιον(K_2CO_3). Τοῦτο εἶναι ἡ κοινή ποτάσσα, ἡ ὁποία περιέχεται ἐν τῇ τέ-

./.

καὶ ἐξαρτητικῶν ὀλῶν.

Ἐνώσεις τοῦ καλίου

280.- Ὑδροξείδιον τοῦ καλίου (KOH)

Ἡ καυστικὸν κάλιον. Τὸ σῶμα τοῦτο ἐκ-
κουστικῆ κατάστασιν εἶναι στερεὸν καὶ λευκόν, ἐκτιθέ-
μενον δὲ εἰς τὸν ἀέρα ὑποφορᾷ CO_2 καὶ ὑδωρ, με-
τατρεπόμενον εἰς ἀνθρακικὸν κάλιον (K_2CO_3).Τὸ
KOH εἶναι βάσις ἰσχυρὰ καὶ διαλύεται ἐν-
τὸς τοῦ ὕδατος ὑπὸ ἔκλυσιν θερμότητος.Τήκεται εἰς
θερμοκρασίαν 360° περίπου καὶ ἀπέρχεται εἰς
αν 1300° περίπου, εἶναι δὲ σῶμα λίαν ἀναψυκτικόν.Τὸ
KOH τοῦ ἐμπορίου οὐ δὲν εἶναι καθαρόν,περιέχει ὑφρα-
κικὸν κάλιον καὶ ἄλλας ὑφάλας εἰς ἐλαχίστην ποσότη-
τα.Ἐκ καθαροῦ δὲ τοῦ ἀναλύεται τοῦτο ἀνευ ὀλο-
κληρώσεως, ὅπότε αἱ μὲν ἔξωθεν ὁμάδες παραμένουν
ἀδιάφορα, τὸ δὲ ἀπόλυτα ἀμφοτερικὸν ἀντὶ ἀμφο-
τέρου δοκεῖμον.-

281.-Πρόσκρουσις KOH.Ἐν τῇ ἐργαστηρίῳ παρασκευ-
ζόμενα KOH ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου (K_2CO_3) δι'
ἐπιδράσεως ἀβροχείου τοῦ ἀσβεστίου ($Ca(OH)_2$)
$$K_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca CO_3 + 2KOH$$
Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ παρασκευάζεται δι'ἠλεκτρολύσεως
τοῦ χλωριούχου καλίου (KCl) ,παρόν τρόπον κα-
τὸ ἀβροχείσιον ὑατάλιον.-

282.-Χρήσις KOH. Τὸ KOH χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν
παρασκευὴν τῶν λεγομένων ὑαλίνων ὑφασμάτων
καθώς καὶ ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς καυτήριον.-

283.- Ἀνθρακικὸν κάλιον (K_2CO_3).Τοῦτο
εἶναι ἡ κοινὴ ποτάσσα, ἡ ὁποία περιέχεται ἐν τῇ

φρα τῶν φυτῶν. Εἶναι κόνις λευκή καί κοκκώδης, μή διαλυομένη ἐντός τοῦ ὕδατος.

284.-Π α ρ α σ κ ε υ ή K_2CO_3.Σήμερον ἡ ποτάσσα παρασκευάζεται δι'ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου καλίου καί διοχετεύσεως εἰς τήν κάθοδον CO_2, ὅπως καί τό Na_2CO_3. Ἐπίσης παρασκευάζεται ποτάσσα διά διαβιβάσεως CO_2 διά μέσου διαλύματος καυστικοῦ καλίου:

$$2KOH + CO_2 \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O$$

285.- Χ ρ ή σ ε ι ς K_2CO_3. Χρησιμοποιεῖται πρός πλύσιν ἐνδυμάτων (ἀλυσίβα), εἰς τήν παρασκευήν δυστήκτου ὑάλου, εἰς τήν παρασκευήν μαλακῶν σαπώνων, καθώς καί εἰς τήν παρασκευήν KOH.-

286.-Ν ι τ ρ ι κ ό ν κ ά λ ι ο ν (KNO3).Τοῦτο ἀπαντᾶται ἀφθόνως ἐν τῇ φύσει εἰς θερμάς χώρας (Αἴγυπτος,'Ινδίαι (Νίτρον 'Ινδικόν) Ν.'Αμερική κλπ.) παραγόμενον ἐκ τῆς σήψεως ὀργανικῶν οὐσιῶν, παρουσίᾳ βάσεων. Εἶναι σῶμα στερεόν ἁλμυρᾶς γεύσεως. Τεχνητῶς παρασκευάζεται δι'ἐπιδράσεως Νιτρικοῦ νατρίου ἐπί χλωριούχου καλίου:

$$NaNO_3 + KCl \longrightarrow KNO_3 + NaCl$$

Τοῦτο εἶναι λίαν ὀξειδωτικόν σῶμα, λόγῳ τῆς μεγάλης ποσότητος ὀξυγόνου, τό ὁποῖον περιέχει. Χρησιμοποιεῖται δέ πρός παρασκευήν τῆς πυρίτιδος καί τῶν πυροτεχνημάτων,πρός παρασκευήν νιτρικοῦ ὀξέος, ὡς διουρητικόν κλπ.

Π υ ρ ῖ τ ι ς (μπαρούτι)

287.-Αὕτη εἶναι μεῖγμα ἄνθρακος, θείου καί νιτρικοῦ νατρίου. Ἡ ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν κα-

./.

τά τήν ἐκπυρσοκρότησιν εἶναι:

$$2KNO_3 + S + 3C \longrightarrow 3CO_2 + K_2S + N_2$$

Ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις τῆς πυρίτιδος, ὑπολογιζομένη ἐκ τῆς ἄνω ἐξισώσεως εἶναι.

Νιτρικόν κάλιον	74,81%
Θεῖον	11,86%
Ἄνθραξ	13,33%

Ἡ θερμοκρασία ἀναφλέξεως τῆς πυρίτιδος εἶναι 300° Κελσίου. Ἀναλόγως τῆς χρήσεως τῆς πυρίτιδος ἔχομεν πυρίτιδα μέ ἀναλογίαν συστατικῶν.

	α) πολέμου	β) Κυνηγίου	γ) ὑπονόμων
Νιτρικόν Κάλιον	75	78	62
Θεῖον	12,5	12	18
Ἄνθραξ	12,5	10	20

Σήμερον γίνεται μικρά χρῆσις τῆς ὡς ἄνω πυρίτιδος, τήν ὁποίαν ὑπεσκέλισεν ἡ ἄκαπνος πυρῖτις ἡ ὁποία εἶναι ἕνωσις ἐκ Νιτρικοῦ ὀξέος μετ' ἄλλων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Κατά τήν ἔκρηξιν τῆς ἀκάπνου, πάντα τά συστατικά της μεταβάλλονται εἰς ἀέρια, καί συνεπῶς ἡ μηχανική της ἐνέργεια καθίσταται ἐντονωτέρα καί ἐλάχιστος καπνός παράγεται ἐκ τῆς καύσεως στερεῶν οὐσιῶν.-

288.- Χ λ ω ρ ι κ ό ν κ ά λ ι ο ν ($KClO_3$). Τοῦτο εἶναι σῶμα λευκόν κρυσταλλικόν καί τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 359° Κελσίου.-

289.- Π α ρ α σ κ ε υ ή $KClO_3$. Ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ παρασκευάζομεν $KClO_3$ διά διοχετεύσεως χλωρίου εἰς θερμόν διάλυμα καυστικοῦ καλίου:

$$6KOH + 3Cl_2 \longrightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$

./.

Ἡ βιομηχανία τό παρασκευάζει διά διοχετεύσεως χλωρίου εἰς ὑδροξείδιον ἀσβεστίου, ὁπότε παράγεται χλωρικόν ἀσβέστιον, τό ὁποῖον ἀποσυνθέτουσι διά χλωρικοῦ καλίου, παραγομένου χλωρικοῦ καλίου καί χλωριούχου ἀσβεστίου.

290.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς $KClO_3$. Τό χλωρικόν κάλιον θερμαινόμενον κατ'ἀρχάς μεταβάλλεται εἰς ὑπερχλωρικόν κάλιον ($KClO_4$), ἀποδίδον μέρος τοῦ ὀξυγόνου. Εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ὅμως ἀποδίδει ἅπαν τό ὀξυγόνον, μεταβαλλόμενον εἰς χλωριοῦχον κάλιον:

$$KClO_4 \longrightarrow KCl + O_4$$

Μεῖγμα χλωρικοῦ καλίου μετ'ἀνθέων θείου, ἄνθρακος ἤ σακχάρου, κρουόμενον διά σφύρας ἐκπυρσοκροτεῖ. Διά τοῦτο πρέπει νά κονιοποιῆται εἰς ἰγδίον ἐκ πορσελάνης μετά προσοχῆς.

Μεῖγμα χλωρικοῦ καλίου καί σακχάρου, ἐπισταζόμενον διά πυκνοῦ θειϊκοῦ ὀξέος, αὐταναφλέγεται. Εἶναι δέ ἄριστον ὀξειδωτικόν μέσον.

291.- Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ $KClO_3$. Χρησιμοποιεῖται ἐν τοῖς ἐργαστηρίοις πρός παρασκευήν ὀξυγόνου. Ἐπίσης χρησιμεύει πρός παρασκευήν τῶν πυρείων ἀσφαλείας καί τῆς λευκῆς πυρίτιδος, ἡ ὁποία εἶναι μεῖγμα χλωρικοῦ καλίου, σακχάρου καί σιδηροκυανιούχου καλίου. Εὐρύτατα δέ χρησιμοποιεῖται εἰς τήν κατασκευήν βεγγαλικῶν φῶτων, πυροτεχνημάτων καί ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.-

Τά βεγγαλικά φῶτα εἶναι εὔφλεκτα μείγματα ἐκ χλωρικοῦ καλίου, θείου καί διαφόρων ἁλάτων, τά ὁποῖα δίδουσιν εἰς τήν φλόγα διαφόρους χρωματισμούς.

./.

Ἡ βιομηχανία τὸ παρακαλεῖται διὰ διοικητικῶς χλω-
ρίου εἰς ὑδροδεξίδιον δοβεάτιον. ὁπόσε κατεβάτον χλω-
ρικὸν δοβεάτιον, τὸ ὁποῖον ὑποκαθίστοται διὰ χλωρι-
κοῦ καλίου, παραγόμενον χλωρικὸς καλίου καὶ χλωριοῦ
χοῦ δοβεατίου.

200.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς Κ (C O)3 . Τὸ χλωρικὸν κάλιον
θερμαινόμενον καὶ ὀξέος μετατρέπεται εἰς ὑπερχλωρι-
κὸν κάλιον (K C C O 4), ἀποβάλον μέρος τοῦ ὀξυγόνου
εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ὅπως ὑποβάλει ἅπαν τὸ
ὀξυγόνον, μεταβαλόμενον εἰς χλωριοῦχον κάλιον:

$$K C C O_3 \longrightarrow K C C + O_4$$

Κείμενα χλωρικοῦ καλίου μετ'ὑπεθείαν σείου, ἀνάμενος
ἢ ἀναχάβον, προσέβεσαν διὰ σφόδρα ἐκπυρκροτεῖ.
διὰ τοῦτο πρέπει νὰ κονιοποιεῖται εἰς λεπτὴν ἐν
πορσελάνης μετὰ προσοχῆς.
Μείγμα χλωρικοῦ καλίου καὶ ἀνθρακίου, ἐπιτριβόμενον
διὰ κυκνοῦ μετάλλου σέσεος, ἀπαναβλέγεται. Κίνδυ δὲ
ἀμάτον ὀξεμπτικὸν μέσον.

201.-Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ Κ (C O)3: Χρησιμοποιεῖται ἐν
τοῖς ἐργαστηρίοις πρὸς παρασκευὴν ὀξυγόνου. Ἐπίσης
χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τῶν πυρείων ἀσφαλείας
καὶ τῆς χρωμικῆς πυρίτιδος. Ἡ ὁποία εἶναι μείγμα
χλωρικοῦ καλίου, ἀνθρακίου καὶ ἀρσενοκαλιοῦχου κα-
λίου. Εὐρίσκεται δὲ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευ-
ὴν βεγγαλικῶν φωτῶν, πυροτεχνημάτων καὶ ἐκκριτικῶν
ὑλῶν.-
Τὸ βεγγαλικὸν φῶς εἶναι εὐθύκαιρα μείγματα ἐν χλω-
ρικοῦ καλίου, θείου καὶ διαφόρων ὀξέων, τὰ ὁποῖα
εἰσάγονται εἰς τὴν ὀγκόν διαφόρου χρωματισμοῦ.

292.- Ὑ π ε ρ μ α γ γ α ν ι κ ό ν κ ά λ ι ο ν ($KMnO_4$).

Τοῦτο εἶναι ἅλας κρυσταλλικόν, χρώματος ἰώδους. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τό θερμόν ὕδωρ καί εἶναι λίαν ὀξειδωτικόν σῶμα, διότι διασπᾶται, παρέχον ὀξυγόνον. Λόγῳ τῶν ἰδιοτήτων του χρησιμοποιεῖται ὡς ἀντισηπτικόν. Ἐπίσης μεγάλη χρῆσις αὐτοῦ γίνεται εἰς τήν ἀναλυτικήν Χημείαν.-

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.

1) Πόσα γραμμάρια Na_2O_2 θά παραχθοῦν ἐκ τῆς ὀξειδώσεως 20 γραμμαρίων νατρίου καί ποῖος ὁ ὄγκος (ὑπό καν.πίεσιν καί θερμοκρ.) τοῦ ἀπαιτουμένου πρός τοῦτο ὀξυγόνου.

2) Πόσα γραμμάρια οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου θά παραχθοῦν διά καταλλήλου θερμάνσεως 50 γραμμαρίων ὀξίνου ἀνθρακικοῦ νατρίου καί ποῖος ὁ ὄγκος (ὑπό καν.πίεσιν καί θερμοκρασίαν) τοῦ παραγομένου συγχρόνως CO_2 .

3) Πόσα γραμμάρια ἄνθρακος λαμβάνουν μέρος εἰς τήν ἀντίδρασιν κατά τήν ἀναγωγήν 100 γραμμαρίων ἀνθρακικοῦ Καλίου καί ποῖος τό βάρος τοῦ παραγομένου μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος;

4) Ποῖος ὁ ὄγκος (ὑπό καν.πίεσιν καί θερμοκρασίαν) τοῦ παραγομένου ὑδρογόνου ἐκ τῆς ἐπιδράσεως 10 γραμμαρίων μεταλλικοῦ καλίου ἐπί ὕδατος;

222.- Ὑπερβολικὸν ἀνηλίκου κολάσεως.

Τοῦτο εἶναι ἕλκος κρυπταλλικὸν, χαμηρατὸς ἰδιόσους. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ καὶ εἶναι λίαν ὀξειδωτικὸν ὑφος. Ἀλλὰ τὴν ἰδιοτήτων του χαρακτηρίζεται ὡς ἀντιπυρετικὸν. Ἐπίσης μεγάλη χρῆσις αὐτοῦ γίνεται εἰς τὴν ἀναλυτικὴν Χημείαν.-

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.

1) Ποσὸν χαμηρᾶτα KaO_2 θὰ παραχθῇ ἐκ τῆς ὀξειδώσεως 20 γραμμαρίων νατρίου καὶ ποίος ὁ ὄγκος (ὑπὸ κανονικὰς καὶ θερμοκ.) τοῦ ἀπαιτουμένου κοῆς τοῦ ὀξυγόνου.

2) Ποσὸν χαμηρᾶτα ὀξειδίου ἀνθρακικοῦ νατρίου θὰ παραχθῇ διὰ καταλλήλου θερμάνσεως 30 γραμμαρίων ὀξίνου ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ ποῖος ὁ ὄγκος (ὑπὸ κανονικὰς καὶ θερμοκρασίαν) τοῦ παραγομένου συγχαρίου CO_2.

3) Ποσὸν χαμηρᾶτα ἀνθρακικὸν ἀμμωνίου μόλις εἰς τὴν ἐντιδρᾶσιν κατὰ τὴν ἀναγωγὴν 100 γραμμαρίων ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου προϊόντος τοῦ ἀνθρακικοῦ;

4) Ποῖος ὁ ὄγκος (ὑπὸ κανονικὰς καὶ θερμοκρασίαν) τοῦ παραγομένου ὑδρογόνου ἐκ τῆς ἐπιδράσεως 10 γραμμαρίων μεταλλικοῦ ἀργιλίου ἐπὶ ὑδατος;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

'Ασβέστιον Συμβ. Ca 'Ατ.βάρος = 40.

293.- Τό ἀσβέστιον ἐν τῇ φύσει. Τό μέταλλον τοῦτο δέν εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ἐλεύθερον, αἱ ἑνώσεις του ὅμως ἀφθονοῦν τόσον, ὥστε ἀποτελοῦν ὁλόκληρα ὄρη. 'Ο ἀσβεστόλιθος, τό μάρμαρον, ἡ κιμωλία, ἡ γύψος, εἶναι ὀρυκτά τοῦ ἀσβεστίου. Τά κοράλλια, τά ὄστρακα, τά κελύφη τῶν ὠῶν, τά ὀστᾶ τῶν ζῴων ἀποτελοῦνται κατά μέγα μέρος ἀπό ἑνώσεις τοῦ μετάλλου τούτου.

Τά σπουδαιότερα τῶν ὀρυκτῶν τοῦ ἀσβεστίου εἶναι τό θειϊκόν ἀσβέστιον, τό ἔνυδρον θειϊκόν ἀσβέστιον, ὁ φωσφορίτης ὁ ἀργυροδάμας, ὁ δολομίτης, ὁ ἀπατίτης κ.ἄ.

294.- Παρασκευή τοῦ Ca. Τό ἀσβέστιον παρασκευάζεται δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου ἀσβεστίου ($CaCl_2$) μετά φθοριούχου ἀσβεστίου(CaF_2). 'Η ἠλεκτρόλυσις γίνεται ἐντός δοχείου ἀπό γραφίτην. Τό ἀσβέστιον ἐπικάθηται εἰς τό κάτω ἄκρον τῆς καθόδου, ὅπου καί στερεοποιεῖται.

295.- 'Ιδιότητες τοῦ Ca. Τοῦτο εἶναι μέταλλον ἀργυρόχρουν, μαλακόν καί λίαν ἐλαφρόν (εἰδ. βάρος 1,55) Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 810° Κελσίου καί ἐξαεροῦται εἰς θερμοκρασίαν 3500° Κελσίου. Εἶναι δέ τό δυσκολώτερον ἐξαερούμενον μέταλλον. Εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν ἀποσυνθέτει τό ὕδωρ. 'Εκτιθέμενον δέ εἰς τόν ἀέρα, μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου($Ca(OH)_2$

./.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Β΄.

Ἀ ο ρ έ ω τ ι ο ν Ἐυρ. Ἐκ Ἀτ. Ἐδρος = 40.

Τό ὁ ρ έ ω τ ι ο ν ἐ ν τ ῆ φ ύ σ ε ι. Τό μετάλλον τοῦτο δέν εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ἐλεύθερον, ἀλ ἐνῶσει του ὅμως ὑφιστάμενον τόσον, ὥστε ὁποτεροῦν ἀλλάχου ὅπο

Ὁ ὁ ρ ε ο τ ό χ ρ ο ς, τό μ ό ρ φ ω σ ι ν, ἡ κ ρ ω χ ί α, ἡ γ ύ ψ ο ς, εἶναι ὁμοιοειδοῦ ὀφθαλμοῦ. Τά κοσμήματα, τό ὀρύσσεται, τά κλάφη τῆν ὕδαν τό ὁστό τῆν ζῶων ὁποτεροῦνται κατά μέγα μέρος ὑπό ἐνώσεως τοῦ μετάλλου.

Τά ὁμοιοδιστήρα τῆν ὁμωνύμων τοῦ ὀρέστου εἶναι τό θ ε ι τ ι κ ό ν ὁ ρ έ ω τ ι ο ν, τό ἐ ν υ ά λ ο ν θ ε ι τ ι κ ό ν ὁ ρ έ ω τ ι ο ν, ὁ τ ε ω ρ ο ν ί τ ι ὁ ρ γ υ ρ ο ὁ ἀ ρ γ ε ν τ ο ς, ὁ ὁ ρ ο ν ί τ η ς, ὁ ἀ π ι τ η ν κ ι ἀ.

294.- Π α ρ ο ν κ ε υ ή τ ο ῦ Ἐκ. Τό ὀρέστιον τροφοκεύεται ἀπό τό ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου ἀρέστου (Ἐκ ΕΕ) μετά φασιοῦχου ὀρέστου(Ἐκ ΕΕ). Ἡ ἠλεκτρόλυσις γίνεται ἐντός ἀσκέλου ἀπό γραφίτην. Τό ὀρέστιον ἀπιθέτεται εἰς τό κάτω ἄκρον τῆς καθόδου, ὅπου καί σχηματοποιεῖται.

295.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Ἐκ. Τοῦτο εἶναι μέταλλον φαιόλευκον, μαλακόν καί λίαν ἐλαφρόν (εἰδ. βάρος 1,7 Τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 810° κελσίου καί ἐξατμίζεται εἰς θερμοκρασίαν 1500° κελσίου. Εἶναι δέ τό ὑποκλωστρον ἐλεκτροθέρμον μέταλλον. Εἰς τήν συνήθη θερμοκρασίαν ὁξειδοῦται τό ὕδωρ. Ἀντιδρᾶ δέ εἰς τόν ἀέρα, μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον τοῦ ἀρέστου(Ἐκ(ΟΗ)

Ὡς ἐκ τούτου φυλάσσεται ἐντός πετρελαίου. Εἰς ὑψηλήν θερμοκρασίαν καίεται διά κιτρίνης φλογός.

296.- Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ Ca . Χρησιμοποιεῖται εἰς τά ἐργαστήρια ὡς ἀφυδατικόν καί ἔχει μεγάλην βιολογικήν σημασίαν διά τόν σχηματισμόν τοῦ σκελετοῦ τῶν ζῳϊκῶν ὀργανισμῶν.-

Ἕ ν ω σ ε ι ς τ ο ῦ ἀ σ β ε σ τ ί ο υ

297.- Ὀ ξ ε ί δ ι ο ν τ ο ῦ ἀ σ β ε σ τ ί ο υ (CaO) ἤ κ ε κ α υ μ έ ν η ἄ σ β ε σ τ ο ς. Τοῦτο παράγεται διά πυρώσεως ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (ἀσβεστολίθων) ἐντός εἰδικῶν καμίνων, καλουμένων ἀ σ β ε σ τ ο κ α μ ί ν ω ν. (ἀσβεστόκαμινα) Εἰς τάς καμίνους ταύτας, αἱ ὁποῖαι θερμαίνονται ἰσχυρῶς κάτωθεν, ῥίπτεται συνεχῶς ἀσβεστόλιθος. Οὗτος διασπᾶται εἰς ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καί διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος:

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

298.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ CaO. Τοῦτο εἶναι κόνις λευκή ἄμορφος, τηκομένη εἰς λίαν ὑψηλήν θερμοκρασίαν (2570° Κελσίου). Θερμαινομένη διά τῆς λυχνίας τοῦ κροτοῦντος ἀερίου (ὀξυδρικῆς φλογός) ἐκπέμπει ἐκθαμβωτικόν φῶς. Ἂν ἐπί κεκαυμένης ἀσβέστου ῥίψωμεν ὀλίγον ὕδωρ, αὕτη ἀπορροφᾷ τοῦτο καί ἐξογκοῦται διότι ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ καί μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ($Ca(OH)_2$) κοινῶς ἐ σ β ε σ μ έ ν η ν ἄ σ β ε σ τ ο ν, ἑνῷ συγχρόνως ἐκλύεται θερμότης, ἀνυψοῦσα τήν θερμοκρασίαν μέχρι 300° Κελσίου. Ἡ ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν, εἶναι: $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

Ἕνεκα τῆς ἐκλυομένης θερμότητος, μέρος τοῦ ὕδατος

./.

'ης ἐκ τούτου φυλάσσεται ἑνὸς κατοικήσεως. Εἰς ὑψη-
λὴν θερμοκρασίαν κείται διὰ κιτρινίνη ὀλόγυρα.

228.-Χ ρ ώ σ ε ι ς τ ο ῦ Cα . Χρωματοποιεῖται εἰς τὰ
ἐρυθρότερα ἐφυδατικὸν καὶ ἔχει μεγάλην βιομηχα-
νικὴν σημασίαν διὰ τὸν ὀχηματισμὸν τοῦ ὀκταέτους τῶν
ἑστικῶν ἐργαστηρίων.-

Ἐ λ ώ δ ε ι ς τ ο ῦ ἀ ρ σ ε ν ι κ ο ῦ

227.-Ὀ ξ ε ῖ δ ι ο ν τ ο ῦ ἀ ρ σ ε ν ι κ ο ῦ (Cα O)
Ἡ κ ε κ α υ μ έ ν η ἀ ρ σ ε ν ι κ ὸ ς. Τοῦτο παρα-
γεται διὰ καυσέως ἀνιδατικοῦ ἀρσενικοῦ (ἀρσενικο-
θεν) ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, καλουμένων ἀ ρ σ ε ν ι κ ο
κ α μ ί ν ω ν (ἀρσενικῆς) τῆς καμίνους ταύτης. Αἱ ἀτμοὶ
θερμαίνονται ἰσχυρῶς κάτωθεν, ἀπαγεται συνεχῶς ἐ-
φεστὸς ἀέρος. Οὗτος ἀναπαύεται εἰς ὀκείδιον τοῦ ἀρσε-
νικοῦ καὶ ἀποξείδιον τοῦ ἀνθρακος.

Cα (C)₂ ⟶ Cα O + C O ₂

228.-Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Cα O . Τοῦτο εἶναι λευ-
κὴ ἄμορφος, τηκομένη εἰς λίαν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν
(2270° βαθμοῦ). Θερμαινομένη διὰ τῆς λυχνίας τοῦ
κοστοῦντος ἀερίου (ἀζωδηκτῆς ὀξυγόνου) ἐκπέμπει ἐκ
θαυμαστικὸν φῶς. Ἂν ἐπὶ κεκαυμένης ἀσβέστου ἐπιχυ-
θῇ ὀλίγον ὕδωρ, αὕτη ἀποσπᾷ τοῦτο καὶ ἐξογκοῦ-
ται ἐνοῦται μετ' αὐτοῦ καὶ μετατρέπεται εἰς ὑδρο-
ξείδιον τοῦ ἀσβεστίου (Cα (O H)₂) κατὰ ἀ ν ά λ υ σ η
ἀ ν ε ν ὑ δ ρ ο ν, ἅμα αὐξανομένου ἀπαρ-
ται θερμότητος, ἀναλόγου τῆς θερμοκρασίας κάτω
3000° βαθμοῦ. Ἡ ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώ-
ραν εἶναι: Cα O + H₂O ⟶ Cα (O H)₂

Ἕνεκα τῆς ἐκλυομένης θερμότητος, πρέπει τοῦ βάκτ-

μεταβάλλεται εἰς ἀτρόν. Ἐάν δέ ἐντός αὐτῆς ((aO)) ῥίψωμεν πυρίτιδα, ἀναφλέγεται, φύλλον δέ κασσιτέρου ῥιπτόμενον ἐντός τήκεται.

Ἐάν εἰς τό $Ca(OH)_2$ ῥίψωμεν μεγαλυτέραν ποσότητα ὕδατος, ὥστε νά γίνῃ ἀραιός πολτός, λαμβάνει τήν μορφήν γάλακτος καί καλεῖται ἀσβέστιον γάλα. Ἄν δέ ῥίψωμεν ἀκόμη περισσότερον ὕδωρ καί διηθήσωμεν, λαμβάνομεν διαυγές ὕδωρ, τό ἀσβέστιον ὕδωρ (κ. ἀσβεστόνερον). Τοῦτο εἶναι διάλυσις $Ca(OH)_2$ ἐν ὕδατι κεκορεσμένη, χρησιμοποιουμένη πρός ἀνίχνευσιν τοῦ CO_2, καθ'ὅσον τό διοχετευόμενον CO_2 ἐν αὐτῇ ἑνοῦται μετά τοῦ $Ca(OH)_2$ καί σχηματίζει ἀδιάλυτον $CaCO_3$, τό ὁποῖον προκαλεῖ θόλωσιν τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος. Τό ἀσβέστιον ὕδωρ συνεπῶς δέν διατηρεῖται ἐπί πολύ ἐκτεθειμένον εἰς τόν ἀέρα, διότι προσλαμβάνει ἐξ'αὐτοῦ CO_2 καί ἀποτελεῖ στερεόν λευκόν ἴζημα, τό $CaCO_3$.-

299.- Ἐφαρμογαί. Ἐπί τῆς ἰδιότητος ταύτης στηρίζεται καί ἡ χρησιμοποίησις τῆς ἀσβέστου εἰς τήν οἰκοδομικήν. Αὕτη περιαλείφουσα τούς λίθους καί τά μεταξύ τούτων κενά, διά τῆς προσλήψεως CO_2 ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος μεταβάλλεται εἰς $CaCO_3$ (ἀσβεστόλιθον).-

Διά τόν λόγον αὐτόν, ἵνα διατηρήσωμεν τήν ἐσβεσμένην ἄσβεστον ἐπί πολύν χρόνον ὥστε νά μή ἐπηρεασθῇ ἐκ τοῦ CO_2 τοῦ ἀτμοσφ. ἀέρος ῥίπτομεν εἰς τό ἄνω μέρος αὐτῆς πολύ ὕδωρ, ὥστε νά καλυφθῇ καί οὕτω νά μονωθῇ καί μή ἔρχεται εἰς ἐπαφήν μετά τοῦ ἀέρος.-

./.

κατά τήν ἐπίδρασιν τοῦ CO_2, ὁπότε αὕτη μετατρέπεται εἰς $CaCO_3$, παράγεται συγχρόνως καί ὕδωρ, τό ὁποῖον δημιουργεῖ ἐπ'ἀρκετόν χρόνον εἰς τούς τοίχους ὑγρασίαν. Διά τόν λόγον τοῦτον εἶναι ἀνθυγιεινή ἡ ἄμεσος ἐγκατάστασις εἰς νεοδμήτους οἰκίας. Μεγάλη καί σπουδαία ἐφαρμογή τῶν ἰδιοτήτων τῆς ἀσβέστου γίνεται καί εἰς τήν παρασκευήν τῶν διαφόρων κονιαμάτων, τά ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν οἰκοδομικήν.

Κονιαμάτων ἔχομεν διάφορα εἴδη.

1) Τό κοινόν κονίαμα (λάσπη οἰκοδομῶν)

Τοῦτο εἶναι μεῖγμα ἀσβέστου καί ἄμμου.

2) Τήν ὑδραυλικήν ἄσβεστον. (τσιμέντο

Αὕτη παράγεται, ἐάν θερμάνωμεν εἰς θερμοκρασίαν 300Θ° Κελσίου, ἐντός εἰδικῶν καμίνων, εἰς κόνιν μεῖγμα ἀσβεστολίθων, ἀργίλλου καί ἐλαχίστης ποσότητος γύψου

F (ἀα.72) Ἡ κόνις, τήν ὁποίαν λαμβάνομεν εἶναι ἡ ὑδραυλική ἄσβεστος. Αὕτη μεθ'ὕδατος ἀποτελεῖ βραδέως μᾶζαν σκληροτάτην, εἰς μεῖγμα δέ μετ'ἄμμου καί ὕδατος σκληρύνεται ταχέως.

3) Τό σκυροκονίαμα (μπετόν) Τοῦτο εἶναι ἕνωσις σκύρων, ὑδραυλικῆς ἀσβέστου καί ὕδατος, ἀποτελεῖ δέ μᾶζαν συμπαγῆ πολύ σκληράν καί ἀδιαπέραστον ἀπό τό ὕδωρ. Διά τοῦτο χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τήν οἰκοδομικήν.

4) Τό σιδηροπαγές κονίαμα (Μπετόν ἀρμέ

Ἐάν εἰς τήν ὑδραυλικήν ἄσβεστον ἤ εἰς τό σκυροκονίαμα προσθέσωμεν καί σιδηρᾶς ῥάβδους, ἔχομεν τό μπετόν-ἀρμέ, τό ὁποῖον τελευταίως ἔχει τεραστίαν

./.

βατά τὴν ἐπιδόρατον τοῦ C O₂ ὁπότε αὐτὴ μετατρέπε-
ται εἰς C O (CO₂), προσλαμβάνει συγχρόνως καὶ ὕδωρ, τὸ
ὁποῖον ἐπιτελεῖ ἐπ' ἀμπέτου χρόνον εἰς τοὺς τοι-
χους ὑγρασίαν. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον εἶναι ἀναγκαῖ-
νὰ ἡ ἀμφοῖς ἐγκαταστασις εἰς νεοδμήτους οἰκίας.
Μεγάλη καὶ ἀπουδαία ἐφαρμογὴ τῶν ἰδιοτήτων τῆς ἀ-
σβέστου γίνεται καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν ἐπιχρώσ-
μ α τ ω ν, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται εἰς
τὴν ο ἰ κ ο δ ο μ ι κ ὴ ν.

Κοινῶς λόγον ἔχομεν ἐπτὰ εἴδη.

1) Τὸ κ ο ι ν ὸ ν κ ο ν ι ά μ α (λάσπη οἰκοδομῶν)

Τοῦτο εἶναι μείγμα ἀσβέστου καὶ ἄμμου.

2) Τὴν ὑ δ ρ ο μ ύ λ κ η ν ἢ ἀ σ β έ σ τ ο ν. (τσιμέντο)

Αὕτη προσλαμβάνει ἐὰν ἀναμίξωμεν εἰς ἀσβεστοκονίαμα
κεκαλοῦν ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, εἰς κόνιν μείγμα ἀ-
σβεστολίθων, ἀργιλλίου καὶ ἐλαχίστης ποσότητος γύψ
Ἡ κόνις, τὴν ὁποίαν λαμβάνομεν εἶναι ἡ ὑδραυλικὴ
ἄσβεστος. Αὕτη μετὰ ὕδατος ἀποτελεῖ ἀμφοῖς ἡγαν
σκληρότητον, εἰς μείγμα δὲ μετ' ἄμμου καὶ ὕδατος
σκληρύνεται ταχέως.

3) Τὸ α κ ρ ο κ ο ν ί α μ α (μπετόν) τοῦτο εἶναι
ἕνωσις ἀκόμα, ἀδραυλικῆς ἀσβέστου καὶ ὕδατος, ἡ
τελεῖ ἐξ ἡμέραν σκληραγῆ ἀκόμη σκληρὸν καὶ ἀδιαπέρα
στον ὑπὸ τὸ ὕδωρ. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ἐπιτ
τατα εἰς τὴν οἰκοδομικήν.

4) Τὸ α ρ δ ο π ο ι ί α κ ο ν ί α μ α (μπετόν)

Ἐὰν εἰς τὴν ἀδραυλικὴν ἄσβεστον ἢ εἰς τὸ ἀκρο
νίαμα προσθέσωμεν καὶ ἀριθμὸς σιδήρου, ἔχομεν τ
μπετόν-ἀρμέ. Τὸ ὁποῖον τελευταῖον ἔχει τεραστία

ἐφαρμογήν εἰς τήν οἰκοδομικήν γενικῶς.

5) Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω κονιαμάτων, ὑπάρχει εἰς τήν νῆσον Θήραν κατάλληλον πέτρωμα, ἡ καλουμένη Θηραϊκή γῆ, ὁ ὁποῖα μειγνυομένη μετ' ἀσβέστου καί ἄμμου ἀποτελεῖ ἄριστον κονίαμα, ἀδιαπέραστον ὑπό τοῦ ὕδατος καί σκληρυνόμενον ἐντός ὕδατος. Τοῦτο δύναται νά χρησιμοποιῆται εἰς τήν οἰκοδομικήν καί ὑπό τό ὕδωρ ὡς καί τό μπετόν.

300.- Ἀνθρακικόν ἀσβέστιον ($CaCO_3$).

Τοῦτο εἶναι τό μᾶλλον διαδεδομένον ὀρυκτόν ἄλας τοῦ Ca καί καταλαμβάνει τά 2/3 τῆς ἐπιφανείας τῆς Ἑλλάδος. Ἀπαντᾶ καί ὡς κρυσταλλικόν καί ὡς ἄμορφον. Ὡς κρυσταλλικόν ἀποτελεῖ τόν ἀσβεστίτην καί τόν ὀραγωνίτην. Ὁ μέν ἀσβεστίτης ἀποτελεῖται ἀπό ῥομβοέδρους κρυστάλλους, ὁ δέ ἀραγωνίτης ἀπό ῥομβικάς πυραμίδας.

Συνεπῶς τό ἀνθρακικόν ἀσβέστιον εἶναι σῶμα δίμορφον, διότι κρυσταλλοῦται εἰς δύο κρυσταλλικά συστήματα. Κρυσταλλική μορφή ῥομβοεδρική τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου εἶναι ἡ Ἰσλανδική κρύσταλλος. Ὡς κρυσταλλοφυές εἰς σακχαρώδη μορφήν ἀποτελεῖ τό μάρμαρον. Τά ὡραιότερα μάρμαρα διά τήν λευκότητα καί τό λεπτοκρυσταλλοφυές αὐτῶν εὑρίσκονται εἰς τήν Ἑλλάδα καί εἰς τήν Καράραν τῆς Ἰταλίας. Ἐκ τῶν πεντελικῶν μαρμάρων ἔχουν κατασκευασθῆ ὅλα τά ἀρχαῖα μνημεῖα τῆς Ἑλλάδος. Τά κεχρωσμένα μάρμαρα ὀφείλονται εἰς προσμίξεις μεταλλικῶν ὀξειδίων.-

Τό ἀνθρακικόν ἀσβέστιον, ὡς ἄμορφον, ἀποτελεῖ τόν κοι-

./.

νόν ἀσβεστόλιθον καί τήν κιρωλίαν, ἡ ὁποία εἶναι σωρός ἀπολιθωμάτων μερῶν θαλασσίων ζωϋφίων. Ἐπίσης τά κελύφη τῶν ὠῶν, τά ὄστρακα τῶν ὀστρακοδέρμων, τά κοράλλια κ.ἄ. εἶναι ἄμορφον ἀνθρακικόν ἀσβέστιον

301. Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ $CaCO_3$. Τοῦτο εἶναι σῶμα στερεόν ἀδιάλυτον εἰς τό ὕδωρ. Διά θερμάνσεως ἀποσυντίθεται εἰς ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου (CaO) καί CO_2:

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

Διαλύεται εἰς ὕδωρ, τό ὁποῖον περιέχει ἐν διαλύσει CO_2, καί μεταβάλλεται εἰς ὄ ξ ι ν ο ν ἀ ν θ ρ α κ ι κ ό ν ἀ σ β έ σ τ ι ο ν, τό ὁποῖον εἶναι διαλυτόν εἰς τό ὕδωρ. Πάντα τά βέοντα ἐπί τῆς γῆς ὕδατα περιέχουν ἐν διαλύσει ἀνθρακικόν ἀσβέστιον λόγῳ τοῦ ὅτι περιέχουσι CO_2. Ὕδατα μάλιστά τινα, ἐπειδή περιέχουσιν ἐν διαλύσει μεγάλην ποσότητα, διαλύουσι πολύ ἀνθρακικόν ἀσβέστιον, καί ὅταν ἐκτεθῶσιν εἰς τόν ἀέρα ἀποβάλλουσι CO_2, ἀποτέλεσμα τοῦ ὁποίου εἶναι νά ἐγκαταλείπωσι στερεόν ἀνθρακικόν ἀσβέστιον. Οὕτω παράγονται εἰς τά σπήλαια οἱ σ τ α λ ά κ τ ι τ α καί οἱ σ τ α λ α γ μ ῖ τ α. Διά τόν αὐτόν λόγον ἐπί τῶν ὑδροδοχείων καί ὑδροσωλήνων ἐπικάθηνται ἀποθέματα ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Ὕδατα, περιέχοντα ἐν διαλύσει μεγάλας ποσότητας ἁλάτων ἀσβεστίου εἶναι ἀκατάλληλα πρός πλύσιν τῶν ἐνδυμάτων, διότι παράγεται σάπων δι' ἀσβέστου, ὁ ὁποῖος εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τό ὕδωρ.

302. Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ $CaCO_3$. Τό ἀνθρακικόν ἀσβέστι

./.

301. Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ C_6O_3. Τοῦτο εἶναι ὁ ἀτερχὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Διὰ θερμάνσεως μετατίθεται εἰς ὀξεῖδιον τοῦ ἀνθρακίου (CO_2) καὶ CO_2:

$$C_6O_3 \longrightarrow CO + CO_2$$

Διαλύεται εἰς ὕδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχει ἐν διαλύσει CO_2, καὶ μετατρέπεται εἰς ὀξινον ἀνθρακικόν ἀνθρακίδιον, τὸ ὁποῖον εἶναι διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Πάντα τὰ ἀέρια ἐπὶ τῆς γῆς ὑπὸ περιεχόμενα ἐν διαλύσει ἀνθρακικὸν ἀνθρακίδιον λόγῳ τοῦ ὅτι περιέχουσι CO_2. Ὑάματα μαρμαρυγιῶν, ἀνεπαὶ περιέχουσιν ἐν διαλύσει μεγάλην ποσότητα διαλύουσι πολὺ ἀνθρακικὸν ἀνθρακίδιον, καὶ ὅταν ἐκθέσωμεν εἰς τὸν ἀέρα ὑποβάλλουσι CO_2 ; ἀποτέλεσμα τοῦ ὁποίου εἶναι νὰ ἐγκατασταθῶσι ὀπισθεν ἀνθρακικὸν ἀνθρακίδιον. Οὕτω παράγονται εἰς τὰ σπήλαια οἱ σταλακτῖται καὶ οἱ σταλαγμῖται.

Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἐπὶ τῶν ὑδροδοχείων καὶ ὑδροσωλήνων ἐκκλίνουσιν ὑποσχέσεις ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀνθρακίου. Ὑάματα, περιέχοντα ἐν διαλύσει μεγάλην ποσότητα ἀνθρακικοῦ ἀνθρακίδιον εἶναι ὀλιγάριστα πρὸς κατασκευὴν ὑδρεύσεων, διότι καταβιβάζει πάντα δι' ἀναλύσεων τῶν ἐνδυνάμεων, διότι καταβιβάζει πάντα δι' ἀναλύσεως, ὁ ὁποῖος εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ.

302. Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ C_6O_3. Τὸ ἀνθρακικὸν ἀνθρακίδιον

ον χρησιμοποιεῖται εἰς τήν οἰκοδομικήν ὡς ἀσβεστόλιθος καί ὡς μάρμαρον. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τήν παρασκεύήν τῆς ἀσβέστου τοῦ τσιμέντου καί ἄλλων οἰκοδομικῶν ὑλῶν, καθώς καί εἰς τήν παρασκευήν CO_2, εἰς τήν ὑαλουργίαν καί ὡς κιμωλία.

Ἐκτός τοῦ $CaCO_3$, ἔχομεν καί ἄλλα ἅλατα τοῦ Ca, ὡς εἶναι τό θειικόν ἀσβέστιον ($CaSO_4$) κ. γύψος, τό φωσφορικόν ἀσβέστιον ($[(PO_4)_2Ca_3]$), τό χλωριοῦχον ἀσβέστιον ($CaCl_2$), ἡ χλωράσβεστος ($CaOCl_2$) καί ἄλλα. Ἡ γύψος χρησιμοποιεῖται εἰς τήν χειρουργικήν δι' ἐπιδέσμους, διά τήν κατασκευήν ἀγαλμάτων, ὡς λίπασμα κλπ. Ὡς λίπασμα χρησιμεύει καί τό φωσφορικόν ἀσβέστιον. Τό χλωριοῦχον ἀσβέστιον χρησιμοποιεῖται ὡς ἀφυδατικόν, καθ' ὅ ὑγροσκοπικόν, ἡ δέ χλωράσβεστος ὡς λευκαντικόν καί ἀπολυμαντικόν, καθ' ὅσον ἀποσυντίθεται ὑπό τῶν ὀξέων καί ἀποδίδει χλώριον.-

Π ρ ο β λ ή μ α τ α.

1) Πόσα γραμμάρια CO_2 παράγονται διά πυρώσεως 10 γραμμαρίων ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καί εἰς τί μετατρέπεται τοῦτο;

2) Πόσα γραμμάρια $Ca(OH)_2$ παράγονται ἐξ 100 γραμμαρίων CaO καί ποία ἡ ποσότης τοῦ ὕδατος, ἡ ὁποία λαμβάνει μέρος εἰς τήν ἀντίδρασιν;

3) Ποία ἡ ἀναλογία τῶν βαρῶν τοῦ CaO καί τοῦ CO_2, εἰς τά ὁποῖα ἀποσυντίθεται τό $CaCO_3$ διά θερμάνσεως;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

Ῥαδιενέργεια

Ρ ά δ ι ο ν. Συμβ. Ra. Ἀτομ. Βάρος=226,4 (Ἀτομ. Ἀριθμός 96)

303.- Τό ῥάδιον ἐν τῇ φύσει. Τό ῥάδιον εἶναι μέταλλον λευκοῦ χρώματος, εὑρίσκεται δέ ἐντός τῶν ὀρυκτῶν τοῦ στοιχείου Ο ὐ ρ α ν ί ο υ (πισσουρανίτης, καρνοτίτης κλπ.) εἰς ἐλαχίστην ποσότητα.

Κοιτάσματα πισσουρανίτου εὑρίσκομεν εἰς τό Βελγικόν Κογκό, εἰς τήν Βοημίαν, Ἀγγλίαν καί ἀλλαχοῦ, καρνοτίτου δέ εἰς Colorado, Dolores, κλπ. Τό ῥάδιον ἀνεκαλύφθη ὑπό τῆς κυρίας Curie καί τοῦ συζύγου της τῷ 1908, τῷ δέ 1910 ἡ κυρία Curie ἐπέτυχε νά λάβῃ τοῦτο εἰς μεταλλικήν κατάστασιν. Προηγουμένως τῷ 1896 ὁ Becquerel εἶχεν ἀνακαλύψει ὅτι τό οὐράνιον, καθώς καί αἱ ἑνώσεις του, καί τά ὀρυκτά, τά περιέχοντα οὐράνιον, παρουσιάζον ῥ α δ ι ε ν έ ρ γ ε ι α ν, ἤτοι ὑπό τούτων ἐξεπέμπετο ἐ ν έ ρ γ ε ι α εἴτε ὡς ἠλεκτρική, εἴτε ὡς θερμαντική εἴτε καί ὑπό ἄλλας μορφάς. Ἀργότερον ἀνεκαλύφθη ὅτι καί ἄλλα στοιχεῖα παρουσιάζουν τό φαινόμενον τῆς ῥαδιενεργείας καί τά ὁποῖα ὠνόμασαν στοιχεῖα ῥ α δ ι ε ν ε ρ γ ά (ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ στοιχείου ῥάδιον) ἤ καί ἀ κ τ ι ν ε ρ γ ά, ἐκ τοῦ ὅτι ταῦτα ἐκπέμπουν ἀ κ τ ι ν ο β ο λ ί α ς, αἱ ὁποῖαι καί προσφίδουν εἰς ταῦτα εἰδικάς ἰδιότητας. Ἀκριβῶς δέ καί τοῦ ῥαδίου ἡ ἀνακάλυψις ὀφείλεται εἰς τό ὅτι εἶναι ῥαδιενεργόν Τό ζεῦγος Curie εἶχε παρατηρήσει ὅτι ὀρυκτά τινα τοῦ πισσουρανίτου τῆς Αὐστρίας παρουσιάζον μεγαλυτέραν ῥαδιενέργειαν ἀπό τό μεταλλικόν οὐράνιον, συν

./.

Β Ε Β Λ Α Ι Ο Η ΙΔ'

Ἐ ρ ω τ ο κ ρ ι τ ο ς

Ρ ω τ ο ν. Ἐκφ. Ἐρ. . Ἀτομ. Ἐξοικε=σθέν.ἀ.
(Ἀτομ. Ἀστήρες σφ.)

Ἐ ρ ω τ ο κ ρ ι τ ο ς . ἐ ν τ ῇ ψ υ χ ῇ . Τὸ ὑδάτινον εἶν
μετάλλον λευκοῦ χρώματος, εὑρίσκεται δὲ ἑκάστοτε πλ
ρωτῆν τοῦ στοιχείου Ο ὑ ρ α ν ί ο υ (πλουσιωτάτ
κορυφότητος κλπ.) εἰς ὑψηλοτάτην ποσότητα.
ἐστεφθέντα πλουσιωτάτου εὑρίσκομεν εἰς τὸ Βεγλικό
κοινό, εἰς τὴν Ρωσσίαν, Ἀγγλίαν καὶ ἀλλαχοῦ, κατα
τίτου δὲ εἰς Φόσσιλα πέτρα κλπ. Τὰ ὑδάτινα ἔνεκα
λύφθη ὑπὸ τῆς κυρίας Κιστέρ καὶ τοῦ συζύγου της τ
1908, τῇ δὲ 12ῃ ὁ κυρία Κιστέρ ἐπέτυχε νὰ λάβῃ τ
το εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν. Πρωτοφανὲς τῇ 1908
ὁ Ἀρρένιος εἶχεν ὑποκλοῦψει ὅτι τὸ ὑδάτινον
κοῦφε καὶ αἱ ἐνώσεις του καὶ τὸ ὑδωρ, τὸ κατοικ
τα ὀλιγάτινον κορυφοτάτου ὑ π ε ρ ε ν ἐ ρ γ ε ι α ν
ἤτοι ὑπὸ τούτων ἐπεφέρετο ἐ ν ἐ ρ γ ε ι α εἴτε
ἠλεκτρικὴ, εἴτε ἐκ ἀκτινικὴ εἴτε καὶ ὑπὸ ἄλλας
κορφῆς. Ἀρχότερον ἀγκαλύφθη ὅτι καὶ ἄλλα στοιχ
κορυφοῦζουν τὸ φαινόμενον τῆς ἀδιαφορείας καὶ
τὰ ὁμοτα ὀνόματα στοιχεῖα ὑ π ε ρ ε ν ε ρ γ ὰ
(ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ στοιχείου ὑδάτινον) ἢ καὶ ὑ π
ν ε ρ γ ὰ , ἐκ τοῦ ὅτι ταῦτα ἐπικρέμονται ὑ π ι τ ν
ρ ο γ ἰ α ε, αἱ ὁμοῖαι καὶ προσέλκουν εἰς ταῦτα
εἰδικῆς ἱστότητος. Ἀκριβῶς δὲ καὶ τοῦ ὑδάτινον ἡ
ὀνομάζυψε ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι εἶναι ἀδιαφορεῖ
Τὸ ἔργον Κιστέρ εἶχε πιστοποιήσει ὅτι ὁμοῖα τυ
τοῦ πλουσιωτάτου τῆς Αὐστρίας κορυφοτάτου μεγαλ
τέρων ἀδιαφορεῖται ὑπὸ τὸ μετάλλινον ὑδάτινον.

πέρανον δέ ὅτι τά ὀρυκτά ταῦτα ἔπρεπε νά περιεῖχον ἐκτός τοῦ οὐρανίου καί ἄλλα περισσότερον ῥαδιενεργά στοιχεῖα. Πράγματι διά σειρᾶς χημικῶν ἐργασιῶν ἐπέτυχον τήν ἀνακάλυψιν δύο νέων στοιχείων, τοῦ Πολωνίου καί τοῦ Ῥαδίου. Ἡ ῥαδιενέργεια δέ τοῦ ῥαδίου εἶναι κατά ἑκατομμύρια φοράς μεγαλυτέρα τῆς τοῦ Οὐρανίου.

304.- Παρασκευή τοῦ Ra. Τό ῥάδιον ἐξάγεται ἐκ τῶν ὀρυκτῶν τοῦ Οὐρανίου, ὅπου περιέχεται εἰς ἴχνη. Ἀπό 500 τόννους καρνοτίτου, οἱ ὁποῖοι περιέχουν περίπου 10 τόννους Οὐρανίου ἡ κ. Curie ἐπέτυχε νά παρασκευάσῃ 1 γραμμάριον ῥαδίου.

305.- Ἰδιότητες τοῦ Ra. Ὡς εἴπομεν εἶναι μέταλλον λευκόν, τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 960° Κελσίου καί εἰς τόν ἀέρα ὀξειδοῦται. Ζέει εἰς θερμοκρασίαν 1400° Κελσίου καί εἶναι δισθενές. Ὡς ἐκ τῶν ἀκτινοβολιῶν, τάς ὁποίας ἐκπέμπει, παρουσιάζει πολλάς ἰδιότητας. Οὕτω προκαλεῖ ἔντονον φωσφορισμόν πολλῶν σωμάτων, προσβάλλει φωτογραφικάς πλάκας, προκαλεῖ τήν ἕνωσιν τοῦ χλωρίου καί τοῦ ὑδρογόνου, διασπᾷ τό ὕδωρ βραδέως εἰς τά συστατικά του, προκαλεῖ ἕνωσιν τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος(CO) καί τοῦ ὀξυγόνου(O). Ἀκτινοβολεῖ δέ μεγάλην ποσότητα θερμότητος, ἐκ τῆς ὁποίας δύναται νά αὐξηθῇ αἰσθητῶς ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος χώρου.

306.- Χρήσεις τοῦ Ῥαδίου. Τό ῥάδιον χρησιμοποιεῖ ἡ ἰατρική κατά τοῦ καρκίνου, καθώς καί εἰς ἄλλα νοσήματα. Αἱ ἰδιότητες αὗται ὀφείλονται εἰς τρία κυρίως εἴδη ἀκτινοβολιῶν του, τάς ὁποίας διεθν

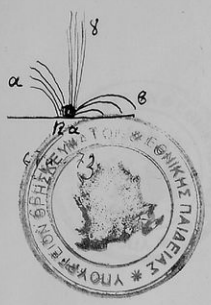
./.

κέρανον δέ ότι τά όρυκτά ταύτα ξπρεπε νά [illegible]
ξκτός τοῦ ούρανίου καί ξλλα περιεσσότερον διαλεν
γέα στοιχεῖα. Πρόγματι διά σειράς υπερμάν δραμαν
ξκτέτυχον τήν ένωμάλυψιν δύο νέων στοιχείων, τοῦ Π
λ ο ν ί ο υ καί τοῦ Ρ α δ ί ο υ. Ἡ ραδιενεργεια
τοῦ ραδίου εἶναι κατά ἑκατονπλάσια φορές μεγαλυτέρ
τῆς τοῦ Ουρανίου.

304.- Π α ρ ο κ ε υ ή τ ο υ Ῥω. Τό ράδιον ξκλέγεται
ἐκ τῶν ὀρυκτῶν τοῦ Ουρανίου, ὅπου περιέχεται εἰς
ἴχνη. Ἀπό 800 τόννους μεγονοτίου οἱ ὁποῖοι περιέχ
περίπου 10 τόννους Ουρανίου ἐκ. [illegible] ἐκτέτυχε
παρακευάζον 1 γραμμάριον ραδίου.

305.- Ἰ δ ι ό τ η τ ε ς τ ο ῦ Ῥω. Ὡς εἴπομεν εἶναι
ταλλον λευκόν, τήκεται εἰς θερμοκρασίαν φορ περ
καί εἰς τόν ἀέρα ὀξειδοῦται. Ἀξίει εἰς θερμοκρασί
1400° κελσίου καί εἶναι διαφανές. Ὡς ἐκ τοῦ ἀντ
βολῆς, τῆς ὁποίας ἐκπέμπει, παρομοιάζει πολλῆς
ὀπτικές. Οὕτω παρακαλεῖ ἐντονον φωσφορισμόν πολλῆς
μέτρων, προσβάλλει φωτογραφικήν πλάκα, καταναλεῖ τά
ἔνωσιν τοῦ χλωρίου καί τοῦ ὑδρογόνου, ἀποκα
ὑδωρ βραδέως εἰς τά φυσιολογικά του καταναλεῖ ὕδωρ
τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (C O) καί τοῦ ὀξυ
νου (O). Ἀκτινοβολεῖ μεγάλην ποσότητα θερμότητα
ἐκ τῆς ὁποίας δύναται νά αὐξήσῃ αἰφνιδίως ἡ θερμο
σία τοῦ περιβάλλοντος χώρου.

306.- Χ ρ ή σ ε ι ς τ ο ῦ Ῥ α δ ί ο υ. Τό ράδιον χρη
μοποιεῖ ἡ ἰατρική κατά τοῦ καρκίνου καθώς καί εἰς
ξλλα νοσήματα. Αἱ ἰδιότητες αὐτοῦ ἀφελόνται εἰς
τρία κύριως εἴδη ἀκτινοβολιῶν του, τῆς ὁποίας ὁ



συμβολίζομεν διά τῶν συμβόλων α, β, γ. (Εξαμ. 3). Αἱ ἀκτῖνες α εἶναι ὑλικά σωματίδια (ἄτομα ἡλίου) φέροντα θετικόν ἠλεκτρισμόν καί ἐκπέμπονται μετά ταχύτητος 1/20 τῆς τοῦ φωτός. Αἱ ἀκτῖνες β εἶναι καί αὗται ὑλικά σωματίδια πολύ μικροτέρας μάζης (ἠλεκτρόνια) καί φέρουν ἀρνητικόν ἠλεκτρισμόν, ἐκπέμπονται δέ σχεδόν μετά ταχύτητος ἴσης πρός τήν τοῦ φωτός. Αἱ ἀκτῖνες γ εἶναι ἠλεκτρικῶς οὐδέτεραι, ἀποτελοῦν δέ κυμάνσεις μέ πολύ μικρότερον μῆκος κύματος τοῦ μήκους κύματος τοῦ φωτός· διά τοῦτο δύνανται νά διέρχωνται διά μέσου τῶν μεταξύ τῶν ἀτόμων τῶν κρυστάλλων κενῶν. Δύνανται δι' νά διαπεροῦν ἔλασμα μολύβδου πάχους ἀρκετῶν ἑκατοστῶν.

Πυρηνική Χημεία

307.- Διάσπασις τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου. Ὅπως εἴπομεν (σελ. 9) τό μέγα πλῆθος τῶν χημικῶν ἑνώσεων εἶναι ἀποτέλεσμα ἑνώσεων διαφόρων ἀτόμων ἐκ τῶν 92 ἐν τῇ φύσει στοιχείων καί ἑτέρων 6 στοιχείων, ἅτινα μέχρι σήμερον ἔχουσι παραχθῆ τεχνητῶς ὑπό τῶν Χημικῶν.

Ἕκαστον στοιχεῖον χαρακτηρίζεται ἐκ τοῦ πυρῆνος του (ἀριθμός πρωτονίων καί νετρονίων) καί τῶν ἠλεκτρονίων του. Κατά τάς χημικάς ἑνώσεις ἐπέρχεται μετακίνησις τῶν ἠλεκτρονίων τῆς στιβάδος σθένους μεταξύ τῶν ἀτόμων, τά ὁποῖα ἑνοῦνται πρός σχηματισμόν των. Οὐδεμία ὅμως μεταβολή ἐπέρχεται εἰς τούς πυρῆνας τῶν ἀτόμων τούτων. Οἱ πυρῆνες δέ εἶναι ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι καθορίζουν καί τάς ἰδιότητας τῶν στοιχείων. Διά τοῦτο, ἄν λ.χ. συνθέσωμεν ὕδωρ ἐκ τοῦ ὀξυγόνου

./.

καί ὑδρογόνου καί κατόπιν ἀναλύσωμεν τοῦτο εἰς τά συστατικά του, θά λάβωμεν πάλιν τά στοιχεῖα ὀξυγόνον καί ὑδρογόνον, χωρίς νά ὑπάρχῃ οὐδεμία διαφορά μεταξύ τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον ἐλάβομεν διά τήν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος, καί τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου, τό ὁποῖον ἐλάβομεν ἐκ τῆς ἀναλύσεως τοῦ ὕδατος τούτου. Ὁμοίως καί διά τό ὑδρογόνον. Τοῦτο συμβαίνει, ὡς εἴπομεν, διότι οἱ πυρῆνες οὐδεμίαν μεταβολήν ὑφίστανται.

Σήμερον οἱ Χημικοί προσπαθοῦν νά μεταβάλουν τούς πυρῆνας τῶν στοιχείων καί ὁ κλάδος ὁ ἀσχολούμενος μέ τήν ἐργασίαν ταύτην λέγεται π υ ρ η ν ι κ ή χ η μ ε ί α. Οὕτως ἐκ τῆς μεταβολῆς τοῦ πυρῆνος ἀτόμου στοιχείου τινός (αὔξησις ἤ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν πρωτονίων καί νετρονίων του), θά ἐμφανισθοῦν νέαι ἰδιότητες εἰς τό ἄτομον τοῦτο καί συνεπῶς θά ἔχωμεν πραγματοποιήσει ἕν νέον στοιχεῖον. Μέχρι σήμερον ἔχει ἐπιτευχθῆ διά τῆς τοιαύτης μεταβολῆς τοῦ ἀριθμοῦ τῶν πρωτονίων τοῦ ἀτόμου στοιχείων τινων ἡ παραγωγή (πυρηνική σύνθεσις) 6 νέων τεχνητῶν στοιχείων, τῶν Π ο σ ε ι δ ω ν ί ο υ, Π λ ο υ τ ω ν ί ο υ, Ἀ μ ε ρ ι κ ί ο υ, Κ ι ο υ ρ ί ο υ, Β ε ρ κ ε λ ί ο υ καί Κ α λ λ ι φ ο ρ ν ί ο υ.

308.- Π υ ρ η ν ι κ α ί ἀ ν τ ι δ ρ ά σ ε ι ς κ α ί μ έ σ α π ρ ο κ α λ ο ῦ ν τ α α ὐ τ ά ς.-

Αἱ χημικαί ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν εἰς τούς πυρῆνας τῶν ἀτόμων, καλοῦνται π υ ρ η ν ι κ α ί ἀ ν τ ι δ ρ ά σ ε ι ς.

./.

Ἡ θερμότης, ὡς γνωρίζομεν, εἶναι μία μορφὴ ἐνεργεί-
ας, ἡ ὁποία ἐπιδρᾷ πολὺ εἰς διαφόρους συνθέσεις κα
ἀποσυνθέσεις σωμάτων. Προκειμένου ὅμως περὶ πυρηνι-
κῶν ἀντιδράσεων ἀπαιτεῖται, ὅπως ἡ θερμότης παρέχε-
ται ὑπὸ πολὺ ὑψηλᾶς θερμοκρασίας (εἰς ἑκατομμύρια
βαθμούς), διότι τότε ἐκ τῆς ὑψηλοτάτης ταύτης θερ-
μοκρασίας αἱ συγκρούσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν
μεταξὺ τῶν ἀτόμων, θὰ εἶναι ταχύταται καὶ ἰσχυρόταται
καὶ θὰ ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν σύγκρουσιν τῶν πυρή
νων, οἱ ὁποῖοι προστατεύονται ἐπαρκέστατα κατὰ τὰς
συνήθεις συγκρούσεις τῶν ἀτόμων ἀπὸ τὰ περιδινούμε
να περὶ τοὺς πυρῆνας ἠλεκτρόνια, ἀκόμη καὶ κατὰ
τὰς πλέον ὑψηλᾶς θερμοκρασίας· τὰς ὁποίας δυνάμεθα
νὰ δημιουργήσωμεν μὲ τὰ μέσα, τὰ ὁποῖα διαθέτομεν
καὶ αἱ ὁποῖαι δὲν ὑπερβαίνουν χιλιάδας τινὰς βαθ-
μούς Κελσίου.- Ἐκ τῆς συγκρούσεως τῶν πυρήνων εἰς
τὰς θερμοκρασίας τῶν ἑκατομμυρίων βαθμῶν Κελσίου,
θὰ ἔχωμεν μεταβολὴν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν πρωτονίων καὶ
νετρονίων των καὶ συνεπῶς μεταβολὴν τοῦ στοιχείου
εἰς ἄλλα στοιχεῖα. Τὸ φαινόμενον τοῦτο λέγεται
μ ε τ α σ τ ο ι χ ε ί ω σ ι ς. Τοιαῦται μεταστοι-
χειώσεις λαμβάνουν χώραν ἐν τῷ κέντρῳ τῶν ἀστέρων,
ὅπου ἡ θερμοκρασία των ὑπολογίζεται εἰς 15-20 ἑ-
κατομμύρια βαθμῶν Κελσίου.

Οἱ ἐπιστήμονες, μὴ δυνάμενοι νὰ παραγάγωσι τόσον
ὑψηλᾶς θερμοκρασίας, ἐστράφησαν πρὸς ἄλλην κατεύ-
θυνσιν διὰ νὰ ἐπιτύχωσι μεταστοιχειώσεις. Μὲ εἰδι-
κὴν συσκευὴν καλουμένην Κ υ κ λ ο τ ρ ό ν ι ο ν
ἐξαποστέλλουσι κατάλληλα βλήματα, μὲ τὰ ὁποῖα βομ-

./.

βαρδίζουν, οὕτως εἰπεῖν, τά ἄτομα.

Τά βλήματα ταῦτα, κινούμενα μέ τεραστίαν ταχύτητα, διασπῶσι τάς προστατευτικάς τῶν πυρήνων στιβάδας τῶν ἠλεκτρονίων καί ἐπιφέρουσι διάσπασιν τῶν πυρήνων τῶν ἀτόμων. Εἶναι δέ τά βλήματα ταῦτα νετρόνια (δηλ. 1 πρωτόνιον + 1 νετρόνιον) ἤ ἠλιόνια (δηλ. 2 πρωτόνια + 2 νετρόνια). Τά ἠλιόνια τά ὀνομάζουν καί σωμάτια α. Τόν πρῶτον βομβαρδισμόν ἐπέτυχε δι' ἠλιονίων (προερχομένων ἀπό τήν ραδιενέργειαν ἑνώσεων τοῦ ραδίου) ἐν τῷ ἀτόμῳ τοῦ ἀζώτου ὁ Ἄγγλος φυσικός Rutherford τῷ 1930, ἀποτέλεσμα τοῦ ὁποίου ἦτο νά διχασθῇ ὁ πυρήν του εἰς δύο πυρῆνας, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἷς ἦτο πυρήν τοῦ ὑδρογόνου καί ὁ ἄλλος τοῦ ὀξυγόνου.

Ἀτομική Βόμβα

309.- Κατά τήν διάσπασιν τοῦ πυρῆνος ἐλευθεροῦται μέγα ποσόν ἐνεργείας, ἀναλόγως τοῦ στοιχείου, εἰς τό ὁποῖον ἀνήκει τό διασπώμενον ἄτομον. Ἀνεκαλύφθη ὅτι ὡς βλῆμα διά τόν βομβαρδισμόν τοῦ πυρῆνος καταλληλότερον εἶναι τό νετρόνιον. Διά τῆς διασπάσεως τοῦ πυρῆνος τοῦ Οὐρανίου ὑπό νετρονίων ἐλευθεροῦται κολοσσιαῖον ποσόν ἐνεργείας, τό ὁποῖον καί ἐχρησιμοποιήθη εἰς τόν τελευταῖον πόλεμον ὡς βάσις διά τήν ἐκρηκτικήν δύναμιν τῆς ἀνά τήν Ὑφήλιον πλέον γνωστῆς ἀτομικῆς βόμβας, ἥτις καί ἐπέφερε τήν λῆξιν τοῦ πολέμου, ὡς ἐκ τῶν τεραστίων καταστροφῶν, τάς ὁποίας προκάλεσεν κατά τόν Αὔγουστον τοῦ 1945, ῥιφθεῖσα ὑπό τῶν Ἀμερικανῶν ὑπεράνω τῶν πόλεων τῆς Ἰαπωνίας Ναγκασάκι καί

./.

Χ ι ρ ο σ ί μ α. Αἱ πόλεις αὗται κατεστράφησαν σχεδόν τελείως.

Ἡ ὅλη ἐπιτυχία τῆς ἀτομικῆς βόμβας ἔγκειται εἰς τό ὅτι ἐπετεύχθη ἡ διάσπασις τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου τοῦ Οὐρανίου ὑπό νετρονίων. Ἐκ δέ τῆς διασπάσεως ταύτης ἐκτός τῶν νέων στοιχείων, ἅτινα προκύπτουν (βάριον καί κρυπτόν ἤ λανθάνιον καί βρώμιον) καί τῆς τεραστίας ποσότητος ἐνεργείας, ἥτις ἐλευθεροῦται, ἐλευθεροῦνται καί νετρόνια, τά ὁποῖα προκαλοῦν διάσπασιν τῶν παρακειμένων πυρήνων, μέ ἐμφάνισιν νέας ποσότητος ἐνεργείας καί νέων νετρονίων, ἅτινα διασποῦν ἐν συνεχείᾳ ἄλλους πυρῆνας. Εἶναι ἡ λεγομένη ἀντίδρασις ἁ λ υ σ ί δ τ ή (~~σχέδια~~ εἰκ. 75)

Ἤδη ἐπετεύχθη ἡ χαριν παρώγκωσις τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας ἐν τοσούτῳ ὥστε νά δύναται αὕτη νά χρησιμοποιηθῇ διά ἀρμονικωτάτου τρόπου (εἰκ. 75)

Π Ι Ν Α Ξ

Ἐμφαίνων τάς φυσικάς σταθεράς τῶν συνήθων στοιχείων

.....

Ὄ ν ο μ α	Σύμβολον	Πυκνότης	Σημεῖον τήξεως εἰς βαθμούς Κελσίου.	Σημεῖον βρασμοῦ εἰς βαθμούς Κελσίου
Ἀργίλλιον	Aℓ	2,7	660	1800
Ἀντιμόνιον	Sb	6,68	630,5	1380
Βάριον	Ba	3,5	850	1140
Βισμούθιον	Bi	9,8	271	1450
Βρώμιον	Br	3,12(υ)	-7,2	58,8
Ἀσβέστιον	Ca	1,55	810	1170
Ἄνθραξ	C	2,26-3,51	3500	4200
Χλώριον	Cℓ	3,214(α)	-101,6	-34,6
Χρώμιον	Cr	7,1	1615	2200
Χαλκός	Cu	8,92	1083	2300
Χρυσός	Au	19,3	1063	2600
Ἥλιον	Heℓ	0,18(α)	-272	-268,9
Ὑδρογόνον	H	0,0819(α)	-259,2	-252,7
Ἰώδιον	I	4,93	113,5	184,35
Σίδηρος	Feℓ	7,86	1535	3000
Μόλυβδος	Pb	11,34	327,5	1620
Μαγνήσιον	Mg	1,74	651	110
Μαγγάνιον	Mn	7,2	1260	1900
Ὑδράργυρος	Hg	13,55(υ)	-38,9	356,9
Νικέλιον	Ni	8,9	1452	2900
Ἄζωτον	N	1,251(α)	-209,9	-195,8
Ὀξυγόνον	O	1,429(α)	-218,4	-183
Φωσφόρος	P	1,82-2,2	44,1	280

ΠΙΝΑΞ

Ἐμφαίνων τὰς φυσικὰς στοιχείας τῶν συνιόντων στοιχείων

.....

Ὄνομα	Σύμβολον	Πυκνότης	Σημεῖον τήξεως εἰς βαθμοὺς Κελσίου.	Σημεῖον βρασμοῦ εἰς βαθμοὺς Κελσίου
Ἀργίλλιον	Al	2,7	660	1800
Ἀντιμόνιον	Sb	6,68	630,5	1380
Βάριον	Ba	3,5	850	1140
Βισμούθιον	Bi	9,8	271	1450
Βρώμιον	Br	3,12(υ)	-7,2	58,8
Ἀσβέστιον	Ca	1,55	810	1170
Ἄνθραξ	C	2,26-3,51	3500	4200
Χλώριον	Cl	3,214(α)	-101,6	-34,6
Χρώμιον	Cr	7,1	1615	2200
Χαλκός	Cu	8,92	1083	2300
Χρυσός	Au	19,3	1063	2600
Ἥλιον	He	0,18(α)	-272	-268,9
Ὑδρόγονον	H	0,0819(α)	-259,2	-252,7
Ἰώδιον	I	4,93	113,5	184,35
Σίδηρος	Fe	7,86	1535	3000
Μόλυβδος	Pb	11,34	327,5	1620
Μαγνήσιον	Mg	1,74	651	110
Μαγγάνιον	Mn	7,2	1260	1900
Ὑδράργυρος	Hg	13,59(υ)	-38,9	356,9
Νικέλιον	Ni	8,9	1452	2800
Ἄζωτον	N	1,251(α)	-209,9	-195,8
Ὀξυγόνον	O	1,429(α)	-218,4	-183
Φωσφόρος	P	1,82-2,2	44,1	280

Ὄνομα	Σύμβολον	Πυκνότης	Σημεῖον τήξεως εἰς βαθμούς Κελσίου,	Σημεῖον βρασμοῦ εἰς βαθμούς Κελσίου
Λευκόχρυσος	Pt	21,45	1755	4300
Κάλιον	K	0,86	62,3	760
Πυρίτιον	Si	2,4	1420	2600
Ἄργυρος	Ag	10,5	960,5	1950
Νάτριον	Na	0,97	97,5	880
Θεῖον	S	1,96-2,07	112,8	444,6
Κασσίτερος	Sn	7,3	231,85	2260
Βολφράμιον	W	19,3	3370	5900
Ψευδάργυρος	Zn	7,1	419,3	907

α = ἀέριον
υ = ὑγρόν

Ἡ πυκνότης τῶν στερεῶν καί ὑγρῶν ἐκφράζεται ὡς λόγος $\frac{\text{μᾶζα}}{\text{ὄγκος}}$. Τῶν ἀερίων ὡς $\frac{\text{μᾶζα}}{\text{ὄγκος 1 λίτρου}}$

Ο ν ο μ α	Σύμβολον	Πυκνότης	Σημεῖον τάξεως εἰς βαθμοὺς βαθμοῦ κελσίου.	Σημεῖον βαθμοῦ εἰς βαθμ. Κελσίου
Λευκόχρυσος	Pt	21,45	1755	4300
Κάδμιον	K	0,86	62,3	760
Πυρίτιον	Si	2,4	1420	2600
Ἄργυρος	Ag	10,5	960,5	1950
Μόλιβδον	Pb	0,37	97,5	880
Θεῖον	S	1,96-2,07	112,8	444,6
Κασσίτερος	Sn	7,3	231,85	2260
Βολφράμιον	W	19,3	3370	5900
Ψευδάργυρος	Zn	7,1	419,3	907

α = ἀέριον Ἡ πυκνότης τῶν στερεῶν καὶ ὑγρῶν ἐκφράζεται ὡς

υ = ὑγρὸν λόγος μάζα/ὄγκος. Τῶν ἀερίων ὡς μάζα/ὄγκος 1 λίτρον

ΓΕΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΕΙΣ ΤΗΝ ΧΗΜΕΙΑΝ

-1- ΤΥΠΟΙ ΑΕΡΙΩΝ

Α/ Συντελεστής α (διαστολῆς ἀερίων ὑπό σταθεράν πίεσιν) εἶναι:

$$\alpha = \frac{V_t - V_o}{V_o t}$$, ὅπου V_t = ὄγκος εἰς θερμοκρασίαν t^o

V_o = ὄγκος εἰς θερμοκρασίαν 0°

Μεταξύ δέ τῶν ὄγκων V_t καί V_o ὑφίσταται ἡ σχέσις: $V_t = V_o(1+\alpha t)$

Β/ Συντελεστής β (πιέσεως ἀερίων ὑπό σταθερόν ὄγκον) εἶναι:

$$\beta = \frac{P_t - P_o}{P_o t}$$, ὅπου P_t = πίεσις εἰς θερμοκρασίαν t

P_o = ὄγκος εἰς θερμοκρασίαν 0

Μεταξύ δέ τῶν πιέσεων P_t καί P_o ὑφίσταται ἡ σχέσις $P_t = P_o(1+\beta t)$

Ὁ συντελεστής διαστολῆς τῶν ἀερίων εἶναι αἰσθητῶς σταθερός δι'ὅλα τά ἀέρια καί ἀνεξάρτητος τῆς πιέσεως : $\alpha = \beta = 0{,}00367 = \frac{1}{273}$

Γ/ Νόμος τελείων ἀερίων (Gay-Lussac): $\frac{PV}{1+\alpha t} = \frac{P'V'}{1+\alpha t'}$ = σταθερός

Δ/ Σχέσις μεταξύ πυκνότητος, θερμοκρασίας καί πιέσεως ἑνός ἀερί

$$\frac{d}{d'} = \frac{p}{p'} \cdot \frac{1+\alpha t'}{1+\alpha t}$$. ὅπου d = πυκνότης εἰς πίεσιν p καί θερμοκρασίαν t^o

καί d' = πυκνότης εἰς πίεσιν p' καί θερμοκρασίαν

Ε/ Εὕρεσις μάζης ὡρισμένου ὄγκου ἀερίου εἰς θερμοκρασίαν t^o καί πίεσιν p.

$$\text{Μᾶζα} = \frac{V.d.b.p.}{76(1+\alpha t)}$$

ΓΕΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΕΙΣ ΤΗΝ ΧΗΜΕΙΑΝ

-1- ΤΥΠΟΙ ΑΕΡΙΩΝ

Α/ Συντελεστής α (διαστολής αερίου υπό σταθερόν πίεσιν)εἶναι

$$\alpha = \frac{V_t - V_o}{V_o t}$$, ὅπου V_t=ὄγκος εἰς θερμοκρασίαν

V_o=ὄγκος εἰς θερμοκρασίαν

Μετατὴ δὲ τὸν ὄγκων V_t καὶ V_o ὑφίσταται ἡ σχέ

σις: $V_t = V_o(1+\alpha t)$

Β/ Συντελεστής β (πιέσεως ἀερίου ὑπό σταθερόν ὄγκον)εἶναι:

$$\beta = \frac{P_t - P_o}{P_o t}$$, ὅπου P_t=πιέσις εἰς θερμοκρασίαν

P_o=ὄγκος εἰς θερμοκρασίαν

Μετατὴ δὲ τὴν πιέσεων P_t καὶ P_o ὑφίσταται ἡ σ

χέσις $P_t = P_o(1+\beta t)$

Ὁ συντελεστὴς διαστολῆς τῶν ἀερίων εἶναι αἰσ

τῆς σταθερὸς δι'ὅλα τὰ ἀέρια καὶ ἀνεξάρτητος

τῆς πιέσεως : $\alpha = \beta = 0{,}00367 = \frac{1}{273}$

Γ/ Νόμος τελείων ἀερίων (Σαρλ-Γαλλίας): $\frac{PV}{1+\alpha t} = \frac{P'V'}{1+\alpha t'}$ σταθερόν

Δ/ Σχέσις μεταξὺ πυκνότητος,θερμοκρασίας καὶ πιέσεως ἑνὸς ἀ

$$\frac{d}{d'} = \frac{p}{p'} \cdot \frac{1+\alpha t'}{1+\alpha t}$$ ὅπου d= πυκνότης εἰς πίεσιν p καὶ

θερμοκρασίαν

καὶ d'=πυκνότης εἰς πίεσιν p'καὶ θερμοκρασ

Ε/ Ἐξίσωσις μᾶζης ὡρισμένου ὄγκου ἀερίου εἰς θερμοκρασίαν $t°$

καὶ πίεσιν p

$$\text{Μᾶζα} = \frac{V.d.6.P}{76(1+\alpha t)}$$

ὅπου V = ὄγκος, d = πυκνότης ἀερίου ὡς πρός τόν ἀέρα, β = βάρος μιᾶς λίτρας ἀέρος = 1,293 γραμμάρια.-

---

Στ/ Εὕρεσις βάρους ἀερίου ὄγκου V, πυκνότητος d, θερμοκρασίας t^{o} καί πιέσεως p.

$$\text{Βάρος} = V \times 1{,}293 \times d \times \frac{P}{760} \times \frac{1}{1 + \alpha t}$$

Ζ/ Εὕρεσις βάρους ἀερίου στοιχείου ὑπό κανον. πίεσιν καί θερμοκρασίαν ὄγκου μιᾶς λίτρας:

$$\text{Βάρος} = \frac{\text{Γραμμοάτομον στοιχείου}}{11{,}2}$$

Η/ Εὕρεσις βάρους συνθέτου σώματος (ἀερίου) ὄγκου μιᾶς λίτρας

$$\text{Βάρος} = \frac{\text{Γραμμομόριον συνθέτου σώματος}}{22{,}41}$$

Θ/ Πυκνότης στοιχείου ἀερίου $= \frac{\text{Γραμμοάτομον}}{14{,}48}$

ἄρα ἀτομ. βάρος στοιχείου = Πυκνότης x 14,48.

Ι/ Πυκνότης συνθέτου ἀεριώδους σώματος $= \frac{\text{Γραμμομόριον}}{28{,}96}$

ΙΑ/ Εὕρεσις Μοριακοῦ βάρους ἀερίων

α) βάσει τῆς ὑποθέσεως Αὐογαδρο.

$$\text{Μορ. Βάρος} = 2{,}016 \times \frac{\text{βάρος ὡρισμένου ὄγκου τοῦ ἀερίου}}{\text{βάρος ἴσου ὄγκου ὑδρογόνου}}$$

(2,016 μορ. βάρος ὑδρογόνου)

β) βάσει τῆς σχετικῆς πυκνότητος:

Μορ. βάρος = 28,96 x πυκνότης.-

όπου V = όγκος, d=πυκνότητα,θερμο ώς προς τον
θέρμα, β = βάρος μιας λίτρας θέρμος = 1,293 χραμ
μάρια.-

Σε\ Εύρεσις βάρους θερμού όγκου V, πυκνότητος d ,θερμοκρασ
t° και πιέσεως p.

$$\text{Βάρος} = V \times 1{,}293 \times d \times \frac{p}{760} \times \frac{1}{1+\alpha t}$$

Ζ\ Εύρεσις βάρους ξηρού στοιχείου υπό κανονικάς και θερμ
κρασίαν όγκου μιας λίτρας:

$$\text{Βάρος} = \frac{\text{Γραμμοατόμον στοιχείου}}{11{,}2}$$

Η\ Εύρεσις βάρους ανάθετου σώματος(ρευστού)όγκου μιας λίτρα

$$\text{Βάρος} = \frac{\text{Γραμμομόριον ανάθετου σώματος}}{22{,}41}$$

θ\ Πυκνότης στοιχείου ρευστού = $\frac{\text{Γραμμοατόμον}}{14{,}48}$

ήτοι ατομ.βάρος στοιχείου = Πυκνότης x 14,48

Ι\ Πυκνότης ανάθετου ιδεωδούς σώματος = $\frac{\text{Γραμμομόριον}}{28{,}96}$

ΙΑ\ Εύρεσις Μοριακού βάρους ρευστών

α) βάσει της υποθέσεως Avogadro

Μοι.βάρος = 2,016 x βάρος ωρισμένου όγκου αερ
βάρος ίσου όγκου υδρογόν
(2,016 μοι.βάρος υδρογόν)

β) βάσει της σχετικής πυκνότητος:

Μοι.βάρος = 28,96 x πυκνότης.-

-2- ΕΥΡΕΣΙΣ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

α) Βάσει τοῦ μοριακοῦ του βάρους:

$$\text{Ἀτομ.βάρος} = \frac{\text{Μορ.βάρος στοιχείου}}{\text{σθένος στοιχείου}}$$

β) Βάσει τοῦ χημικοῦ ἰσοδυνάμου του:

$$\text{Ἀτομ. βάρος} = \text{χημ.ἰσοδύναμον} \times \text{σθένος}$$

-3- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΓΡΑΜΜΟΜΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΟΑΤΟΜΩΝ ΕΙΣ ΩΡΙΣΜΕΝΟΝ ΒΑΡΟΣ (εἰς γραμμάρια) ΣΩΜΑΤΟΣ.-

α) $$\text{Ἀριθμός γραμμομορίων} = \frac{\text{βάρος σώματος εἰς γραμμάρι}}{\text{Μορ.βάρος}}$$

β) $$\text{Ἀριθμός γραμμοατόμων} = \frac{\text{βάρος στοιχείου εἰς γραμμά}}{\text{Ἀτομ.Βάρος στοιχείου}}$$

-4- ΕΥΡΕΣΙΣ ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΑΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ.

$$\text{Ποσοστόν (\%) ἑκάστου στοιχείου} = 100 \times \frac{\text{Ἀτομ.βάρος στοιχείου} \times F}{\text{Μορ.βάρος ἑνώσεως}}$$

F ἀριθμός ἀτόμου τοῦ στοιχείου.

ΒΥΡΕΙΣ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

α) Βάσει του μοριακού του βάρους:

Άτομ.βάρος = Μορ.βάρος στοιχείου / αριθμός στοιχείου

β) Βάσει του χημικού ισοδυνάμου του.

Άτομ. βάρος = χημ.ισοδύναμον x αριθμός

-3- ΥΠΟΔΟΙΚΙΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΡΑΜΜΟΜΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΟΑΤΟΜΩΝ ΕΙΣ ΟΡΙΣΜΕΝΟΝ ΒΑΡΟΣ (εἰς γραμμάρια) ΕΩΜΟΤΟΣ.-

α) Αριθμός γραμμοατόμων = βάρος ουσίας εἰς γραμμάρια / Μορ.βάρος

β) Αριθμός γραμμοστοιχείων = βάρος στοιχείου εἰς γραμμάρια / Άτομ.βάρος στοιχείου

-4- ΒΥΡΕΙΣ ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΑΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ.

Ποσοστόν (%) εκάστου στοιχείου = 100 x Άτομ.βάρος στοιχείου / Μορ.βάρος ενώσεως

Ρ βάρος ατόμων του στοιχείου.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α:

./.
