

'Αλλ' ὑπάρχει $(90-\eta) + (\eta-\varphi) = 90 - \varphi = \text{σταθ.}$

Ἐπομένως συμφώνως τῷ προηγουμένῳ θεωρηματι τὸ γινόμενον τῶν ἐφαπτομένων γίνεται μέγιστον, ὅταν $90 - \eta = \eta - \varphi = \frac{90 - \varphi}{2}$

Ἐπομένως ἡ μέγιστη τιμὴ τῆς ὠθήσεως τῶν γαιῶν εἶνε:

$$D = \frac{1}{2} \gamma h^2 \epsilon \varphi^2 \frac{(90 - \varphi)}{2} \delta. \epsilon. \delta.$$

Ὁ καθ. τοῦ Ἐθν. Μετσ. Πολυτ.
ΑΡ. Φ. ΚΟΥΣΙΔΗΣ

ΤΟ ΒΡΩΜΙΟΝ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΙΣ ΤΟΥ ΕΝ ΠΟΛΕΜῳ

Εἰς προηγουμένον φύλλον τοῦ Ἀρχιμήδους (Ἰούλιος 1915) εἶδμεν ὅτι τὸ πολυθρύλλητον νέον πολεμικὸν μέσον, τὰ ἀσφυξιογόνα ἀέρια εἶναι κυρίως χλώριον ἢ βρώμιον ἢ καὶ μίγμα τῶν δύο τούτων στοιχείων. Εἰς τὸ ἄρθρον τοῦτο θέλομεν εἰδικώτερον πραγματευθῆναι περὶ τοῦ βρωμίου, περὶ τῆς παραγωγῆς καὶ τῶν ιδιοτήτων αὐτοῦ ὡς καὶ περὶ τῶν ἐφαρμογῶν του ἐν εἰρήνῃ καὶ ἐν πολέμῳ.

Τὸ βρώμιον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ Γάλλου χημικοῦ, τοῦ Balard, παρασκευαστοῦ εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Montpellier κατὰ τὸ 1826. Ὁ Balard ἐζήτηε εἰς τὰ φύκη καὶ εἰς τὰ ἀλμύλοιπα ἀλυκῶν τινων τὸ ἰώδιον, τὸ ὁποῖον 13 ἔτη πρότερον εἶχεν ἀνακαλύψει Γάλλος πάλιν ἐπιστήμων, ὁ Courtois. Παρ' αὐτὸ τυχαίως ἀνεγνώρισε τὸ νέον στοιχεῖον, ἰδιάζουσας ἔχον ὁσμῆν, καὶ ἀναδίδον κίτρινοπορτοκαλλόχρους ἀτμούς, ὅχι τοὺς ὠραίους ἰώδεις ἀτμούς τοῦ ἰωδίου. Ὁ Balard κατ' ἀρχὰς ὠνόμασε τὸ νέον στοιχεῖον muride ἐκ τοῦ λατινικοῦ muria ἤτοι ἄλμης, ἀλμίδιον ἐπομένως, βραδύτερον δὲ, κατὰ σύστασιν τοῦ Guy-Lussac, τὸ ὠνόμασε βρώμιον ἔνεκα τῆς ὁσμῆς του. Τὸ ὄνομα τοῦτο καὶ ἐπεκράτησε.

Ὁ Cuvier εἰς εἰδικὸν ὑπόμνημα περὶ τοῦ βρωμίου ἀναφέρει ὅτι εὐθὺς ἀμέσως ὁ μέγας χημικὸς Liebig προέβη εἰς ἐρεῦνας εἰς τὰ ἀλυκὰ καὶ τὰ ἀλατωρυχεῖα τῆς Γερμανίας πρὸς ἀνίχνευσιν καὶ παραγωγὴν τοῦ νέου τούτου στοιχείου. Πράγματι δὲ ὁ Liebig ἀνεκάλυψεν ὅτι αἱ ἀλυκαὶ τῆς Theodorshalle παρὰ τὸ Kreuznach εἶναι πλούσια εἰς βρώμιον, περιέχουσαι 900 γρ. κατὰ κυβ. μέτρον ὕδα.

των. Σημαντικώτερα ὅμως εἶναι τὰ ἀποθέματα τοῦ βρωμίου εἰς τὰ ἀλατωρυχεῖα τῆς Στασφοῦρτης, ὅπου τὸ βρώμιον ἐξάγεται ὡς δευτερεύον προϊόν τῆς βιομηχανίας τῶν καλιούχων ἀλάτων.

Καὶ ἐντούτοις τὸ βρώμιον, μεθ' ὅλας τὰς παρατηρήσεις τοῦ Liebig, κατ' ἀρχὰς δὲν ἐπέσυρε τὴν προσοχὴν τῶν Γερμανῶν. Πολὺ βραδύτερον, μόλις τὸ 1865 ἤρχισεν ἡ ἐξαγωγή του εἰς τὰ ἀλατωρυχεῖα τῆς Στασφοῦρτης κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Α. Franck.

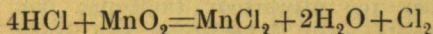
Κατ' ἀρχὰς τὸ βρώμιον ἐξήγετο σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐκ τῶν ἀλμολοίπων τῶν συνήθων ἀλυκῶν, καίτοι πτωχῶν εἰς βρώμιον. Μετὰ τὴν ἐξερεύνησιν τῆς Νεκρᾶς θαλάσσης ὑπὸ τοῦ Ἀμερικανοῦ Lynch τὸ 1897 ἤρχισε καὶ ἡ ἐκ τῶν ὑδάτων τῆς θαλάσσης ταύτης ἐξαγωγή βρωμίου, με ἀπόδοσιν δὲ πολὺ μεγαλειότεραν διότι τὰ ὕδατά της περιέχουσι 3-4 χγρ. βρωμιούχου μαγνησίου κατὰ κυβ. μέτρον. Ἐκτοτε πολλαὶ πηγαὶ βρωμίου ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὴν Βόρειον Ἀμερικὴν καὶ ἤρχισεν ἡ ἐκμετάλλευσίς των. Ἡ Ἀμερικανικὴ ὅμως βιομηχανία τοῦ βρωμίου δὲν ἠδυνήθη νὰ παλαίσῃ μετ' ὀλίγον κατὰ τῆς Γερμανικῆς, διότι εἰς τὴν Στασφοῦρτην τὸ βρώμιον εἶναι, ὡς εἴπομεν, δευτερεύον προϊόν τῆς ἐξαγωγῆς τῶν καλιούχων ἀλάτων, ἐπομένως δύναται νὰ πωληθῆ πολὺ εὐθηνότερον τοῦ βρωμίου τῆς Ἀμερικῆς, τὸ ὁποῖον εἶναι κύριον προϊόν τῆς σχετικῆς βιομηχανίας.

Κατ' ἀρχὰς τὸ βρώμιον δὲν ἐχρησίμευε παρὰ εἰς τὴν ἰατρικὴν, εἰς τὴν φωτογραφικὴν καὶ εἰς τὰ χημικὰ ἐργαστήρια. Ὡς ἀπολυμαντικὸν ἐχρησίμευσεν εἰς τὸν πόλεμον μεταξὺ Βορείων καὶ Νοτίων Ἀμερικανῶν καθὼς καὶ εἰς τὸν Γαλλογερμανικόν. Ἡ χρῆσις του ὅμως αὕτη δὲν ἐγενικεύθη, καίτοι ἀπεδείχθη καλλίτερον τῆς χλωριούχου ἀσβέστου, ἡ δὲ ἐπίδρασις τῶν ἀτμῶν του ὀλιγώτερον ἐπιβλαβὴς διὰ τοὺς ἀσθενεῖς παρὰ ἡ ἐπίδρασις τῶν ἀτμῶν τοῦ χλωρίου. Μεθ' ὅλην τὴν περιορισμένην κατανάλωσιν του ἐντούτοις, ἡ ἐτησία παραγωγή τοῦ βρωμίου εἰς τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας ἀνήρχετο κατὰ τὸν Chandler εἰς 62500 χγρ. κατὰ τὸ 1870 με κέντρα παραγωγῆς Tarentum, Sligo, Natrona, Pomeray, Ohio, Kananha. Τρία ἔτη βραδύτερον ἡ Στασφοῦρτη παρήγεν 20000 χγρ. βρωμίου.

Βαθμηδὸν ὅμως τὸ βρώμιον ἐχρησίμευσε καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν, ἀντικαταστήσαν τὸ ἰώδιον εἰς τὴν παραγωγὴν τῶν ὀργανικῶν χρωμάτων. Τὸ πρόβλημα ἐμελετήθη ἰδίως εἰς τὴν Γερμανίαν, ἡ ὁποία δὲν παράγει ἰώδιον, διαθέτει δὲ βρώμιον πολὺ. Ὁ Hofmann

ἀπέδειξεν ὅτι τὸ μειονέκτημα τῆς μεγάλης πητικότητας τοῦ βρωμιούχου μεθυλίου καὶ αἰθυλίου ἐκλείπει ἔὰν κατεργασθῶμεν τὰς βάσεις αἵτινες πρόκειται νὰ μεθυλισθῶσι καὶ νὰ αἰθυλισθῶσι διὰ βρωμιούχου ἀμυλίου καὶ συγχρόνως διὰ μεθυλοπνεύματος καὶ αἰθυλοπνεύματος. Τὰ χρωματογραφία τοῦ Huddersfield καὶ Barmen καταναλίσκουσιν ἤδη σημαντικὰ ποσὰ βρωμίου τῆς Στασσοφούρης καὶ βαθμηδὸν ἐνεφανίσθησαν μέθοδοι προνομιούχοι ἀντικαταστάσεως τοῦ ἰωδίου διὰ τοῦ βρωμίου. Ἐπὶ πολλὸν καιρὸν ἐντούτοις δὲν ἔλειψαν αἱ ἀντιρρήσεις κατὰ τοῦ βρωμίου ὅτι δὲν ἀντιδρᾷ μὲ τὴν ζωηρότητα τοῦ ἰωδίου εἰς τὴν παραγωγὴν τῶν χρωμάτων, ὅτι δὲν ἀνακτᾶται εὐκόλως, ὅτι τὰ δι' αὐτοῦ παρασκευαζόμενα χρώματα εἶναι ἄτονα. Ἡ ἀνάπτυξις τῆς παραγωγῆς τοῦ βρωμίου, δεκαπλασιασθεῖσης ἔκτοτε εἶναι ἀπόδειξις τῶν μεγάλων βελτιώσεων αἱ ὁποῖαι εἰσῆχθησαν διὰ συστηματικῆς μελέτης εἰς τὴν διὰ τοῦ βρωμίου παραγωγὴν ὄργανικῶν χρωμάτων. Σήμερον δι' αὐτοῦ παρασκευάζεται ἡ ἠωσίνη καὶ τὸ κυανοῦν τοῦ Hofmann. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς ἄλλας ἐφαρμογὰς του ἠΰξησε σημαντικὰ ἡ κατανάλωσις τοῦ βρωμίου μὲ τὴν μεγάλην διάδοσιν τῆς φωτογραφικῆς τέχνης καὶ μὲ τὴν εἰσαγωγὴν εἰς τὴν θεραπευτικὴν πολλῶν δυστυχῶς νέων φαρμάκων, πιπεραζίνης, νοβοκαΐνης, στοβαΐνης, βερονάλης, διονίνης, βρομουραλίου.

Ἡ παραγωγή τοῦ βρωμίου εἰς τὴν Στασσοφούρτην γίνεται μὲ τὴν ἰδίαν σχεδὸν μέθοδον τὴν ὁποίαν ὁ Franck εἰσηγήθη τὸ 1865. Στηρίζεται, ὅπως καὶ ὄλαι αἱ νεώτεροι μέθοδοι, εἰς τὸν ἐκτοπισμὸν τοῦ βρωμίου ἐκ τῶν ἀλμολοίπων τοῦ καρναλίτου διὰ χλωρίου. Ὁ Franck μετεχειρίσθη πρὸς παρασκευὴν τοῦ χλωρίου ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου.

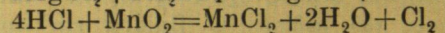
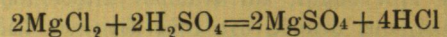


Τὰ ἀλμόλοιπα τοῦ καρναλίτου συμπυκνοῦνται εἰς 40° Βέ καὶ διὰ ψύξεως ἀποβάλλουσιν ὄλον σχεδὸν τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον τῶν καὶ μέρος τοῦ χλωριούχου μαγνησίου τῶν. Τὸ μεταγγισθὲν ὑγρὸν ἀναμιγνύεται ἔπειτα μὲ τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου καὶ μὲ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ θερμαίνεται διὰ τοῦ ἀτμοῦ ἐντὸς συσκευῶν ἐξ ὀπτῆς γῆς. Οἱ ἀτμοὶ τοῦ διωκομένου οὕτω βρωμίου ὀδηγοῦνται δι' ὀφείτου ἐξ ὀπτῆς γῆς εἰς βουλφείους φιάλας ὅπου συμπυκνοῦνται ἐντὸς ὕδατος, ἡ κατεργασία δὲ τῶν ἀλμολοίπων διαρκεῖ ἐν ὄλῳ 4 ὥρας. Τὸ προϊόν δὲν εἶναι καθαρὸν ὥστε νὰ χρησιμεύσῃ εἰς βιομηχανικὰς ἀνάγ-

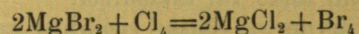
κας, διότι περιέχει χλωριούχον βρώμιον, χρησιμεύει ὅμως εἰς τὴν παραγωγὴν τῶν ἀσφύξιόγων ἀερίων. Διὰ τὰς βιομηχανικὰς ἐφαρμογὰς του πρέπει νὰ καθαρισθῇ διὰ κατεργασίας μετὰ βρωμιούχου καλίου, τορνευμάτων σιδήρου καὶ κλασματικῆς ἀποστάξεως.

Κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους τὰ ἐξ ὀπτῆς γῆς δοχεῖα κατεργασίας τῶν ἀλμολοίπων τοῦ καρναλίτου (ὁ ὁποῖος εἶναι διπλοῦν χλωριούχον ἄλας καλίου καὶ μαγνησίου $\text{KCl} + \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$) ἀντικατεστάθησαν διὰ παραλληλεπίπεδων δεξαμενῶν ἐκ πλακῶν Volvic (ἡφαιστειογενεῦς πετρώματος τῆς Γαλλίας) αἱ ὁποῖαι συνδέονται πρὸς ἀλλήλας διὰ σιδηρῶν ζωστήρων καὶ εἰδικῆς μαστίχης. Διὰ τοῦ καλύμματος τῶν δεξαμενῶν τούτων, τὸ ὁποῖον εὐκόλως μετακινεῖται δι' ἀντιρρόπου βάρους, διέρχεται ὁ ἐξ ὀπτῆς γῆς σωλὴν διὰ τοῦ ὁποίου εἰσβάλλει ὁ ἀτμός, μία ἀνθρωποθυρίς χρησιμεύει διὰ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου καὶ δύο ἀκόμη σωλῆνες τοῦ καλύμματος, ὁ εἰς διὰ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ ἀλμολοίπου τοῦ καρναλίτου καὶ τοῦ θειικοῦ ὀξέος, ὁ ἄλλος διὰ τὴν ἀπαγωγὴν τῶν ἀτμῶν τοῦ βρωμίου εἰς τὸ συμπυκνωτικὸν σύστημα.

Τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου ἐκλέγεται μὲ μετρίαν σκληρότητα, εἰσάγονται δὲ ἐφ' ἅπαξ 400 γγρ. τὰ ὁποῖα χρησιμεύουσι διὰ σειρὰν πολλῶν ἐργασιῶν. Εἰς τὴν φόρτισιν τῆς δεξαμενῆς ὁ ἐργάτης ὀδηγεῖται δι' ὑδροδείκτου ἐκ τοῦ ἐκτοπισμοῦ σημαντήρος. Ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον διακρίνει τὴν μέθοδον ταύτην δὲν εἶναι τόσον τὸ εἶδος τῶν δεξαμενῶν ὅσον ἡ ἀντικατάστασις τοῦ ἐτοιμοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος τοῦ Franck διὰ θειικοῦ ὀξέος. Τὸ ἀπαραίτητον διὰ τὴν ἀντιδρασίαν ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ παράγεται ἐξ αὐτοῦ τοῦ καρναλίτου ἐκ τοῦ χλωριούχου δηλαδὴ μαγνησίου του.



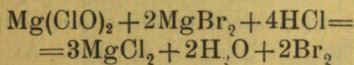
Τὸ χλώριον τέλος ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ βρωμιούχου μαγνησίου τοῦ καρναλίτου καὶ ἐκτοπίζει τὸ βρώμιόν του.



Τὸ βρώμιον τοῦτο περιέχει, ὡς εἶπομεν, σημαντικὸν ποσὸν χλωρίου ἐν διαλύσει ἢ καὶ ἐν χημικῇ ἐνώσει καὶ τοῦτο εἶναι μέχρι τινὸς ἀπαραίτητον πρὸς πλήρη ἐκδίωξιν τοῦ βρωμίου ἐκ τῶν ὑδάτων τοῦ καρναλίτου. Ὑπάρχει ἐντούτοις μέθοδος ἐφαρμοζομένη ὑπὸ τῶν Ἠνωμένων Ἐργοστασίων Χημικῶν Προϊόντων

της Leopoldshall διὰ τῆς ὁποίας τὸ βρώμιον ἔξαντλείται χωρὶς νὰ προσφύγωμεν εἰς περίσσειαν χλωρίου, παράγεται ἐπομένως πολὺ καθαρότερον.

Κατὰ τὸ 1888 νέα μέθοδος ἀποχωρισμοῦ τοῦ βρωμίου εἰσήχθη εἰς τὰ ἀλατωρυχεῖα τῆς Neustassfurt συνισταμένη εἰς τὴν ἀνάμιξιν τῶν ἀλμολοῖπων τοῦ καρναλλίτου μετὰ διαλύματος ὀξυχλωριούχου μαγνησίου. Τὸ διάλυμα τοῦτο παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ καθαρᾶς μαγνησίας αἰωρουμένης ἐντὸς ὕδατος. Ἐκ τοῦ μίγματος τῶν δύο ὑγρῶν, διὰ προσθήκης οἰουδιόποτε ὀξέος καὶ διὰ θερμάνσεως, τὸ χλώριον τοῦ ὀξυχλωριούχου μαγνησίου ἐκτοπίζεται ἵνα καὶ αὐτὸ ἐκτοπίσῃ τὸ βρώμιον τοῦ καρναλλίτου.



Ἡ μέθοδος ὅμως αὕτη ἐγκατελείφθη μετὰ δωδεκαετῆ ἐφαρμογὴν καὶ ὀλίγον πρὸ τοῦ 1910 ἡ Neustassfurt ἀπεχώριζε τὸ βρώμιον διὰ ρευστοῦ χλωρίου λαμβανομένου εἰς ὠρισμένον ἀκριβῶς ποσόν. Ἔπρεπε νὰ εὐρεθῆ μία ἀκόμη διέξοδος εἰς τὰ μεγάλα ποσὰ τοῦ ρευστοῦ χλωρίου τὰ ὁποῖα ἤρχισαν τότε παράγοντες οἱ Γερμανοὶ καὶ τὰ ὁποῖα δυσκόλως ἠδύναντο νὰ ἐξαχθῶσιν εἰς ἄλλας χώρας, ὡς ἐκ τῶν ἀπαγορευτικῶν διατάξεων τῶν σιδηροδρομικῶν ἐταιριῶν.

Τὸ χλώριον συμπιέζεται ἐντὸς κυλίνδρου ἐκ χάλυβος δι' εἰδικῆς ἀντλίας. Ἐπειδὴ τὸ χλωριον ὡς ἀέριον προσβάλλει δραστηρίως ὅλα τὰ μέταλλα, ὁ ἐμβολεὺς τῆς ἀντλίας ταύτης δὲν εἶνε ἐκ μετάλλου. Ἀποτελεῖται ἐκ στιβάδος θεικοῦ ὀξέος καὶ δέχεται τὴν ὥθησιν διὰ στρώματος νάφθης ἐπὶ τῆς ὁποίας ἐνεργεῖ ἀμέσως ὁ ἐμβολεὺς τῆς ἀντλίας. Ὅπως εἴπομεν εἰς προηγούμενον φύλλον τοῦ Ἀρχιμήδους (Ἰούλιος 1915) τὸ ρευστὸν χλώριον δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα, ἐπομένως διατηρεῖται ἀσφαλῶς ἐντὸς τῶν ἐκ χάλυβος κυλίνδρων, ὅπως τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Μόνον ἐκεῖνο τὸ μεταλλικὸν μέρος τοῦ κυλίνδρου φθειρεται τὸ ὁποῖον χρησιμεύει πρὸς ἐκτόνωσιν τοῦ χλωρίου ἀπὸ τῆς ρευστῆς εἰς τὴν ἀέριον κατάστασιν. Τὸ ἐναντίον συμβαίνει μετὰ τὸ ὑδροθειον, τὸ ὁποῖον ὡς ἀέριον ὀλίγον προσβάλλει τὰ μέταλλα, τὰ καταστρέφει δὲ ἐν ρευστῇ καταστάσει, διὰ τοῦτο δὲ καὶ δὲν χρησιμεύει, καίτοι καταλληλότατον, ὡς ἀσφύξιόγονον ἀέριον.

Κατὰ τὸν Knietseh, ὁ ὁποῖος ἐσπούδασε τὰς φυσικὰς ιδιότητες τοῦ ρευστοῦ χλωρίου, ἡ ἀναγκαία πίεσις πρὸς διατήρησιν τοῦ χλωρίου

ἐν ρευστῇ καταστάσει δὲν εἶναι σχετικῶς μεγάλη, ἔστω καὶ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ θέρους, εἶναι δὲ ἐπαρκῆς διὰ νὰ ἐπιτρέψῃ τὴν ἀεριοποίησιν τοῦ χλωρίου καὶ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ χειμῶνος. Αἱ πίεσεις τοῦ ρευστοῦ χλωρίου εἰς διαφόρους θερμοκρασίας φαίνονται ἐκ τοῦ ἑξῆς πίνακος.

Θερμοκρασία	Πίεσις	Εἰδ. βάρος
— 30°	1,20 ἀτμοσφ.	1,5230
— 20°	1,84 »	1,4965
— 10°	2,63 »	1,4690
0°	3,66 »	1,4405
+ 10°	4,95 »	1,4118
+ 20°	6,62 »	1,3815
+ 30°	8,75 »	1,3510
+ 40°	11,50 »	1,2830

Εἰς τὰ ἐργοστάσια βρωμίου τῆς Neustassfurt ὁ περιέχων τὸ ρευστὸν χλώριον κύλινδρος κοχλιοῦται πρὸς ὀγκομετρικὸν σιφώνιον εἰδικόν, ἐκ τοῦ ὁποίου μεταβαίνει ἀεριοποιούμενον εἰς τὴν συσκευὴν τῆς κατεργασίας τῶν βρωμιούχων ὑδάτων. Ἡ συσκευὴ αὕτη ἔχει τὸ σχῆμα πύργου πλήρους ὑαλίνων σφαιρῶν ἐπὶ τῶν ὁποίων τὰ βρωμιούχα ὕδατα καταρρέουσι θερμαινόμενα συγχρόνως διὰ τοῦ ἀτμοῦ. Ἡ συσκευὴ λειτουργεῖ περιοδικῶς ἢ διαρκῶς, οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ βρωμίου συμπυκνοῦνται δι' ὀφείτου εἰς βούλφειον φιάλην. Τὸ ἐλάχιστον ἀσυμπύκνωτον μέρος τῶν ἀτμῶν συγκρατεῖται διὰ στιβάδος ὑγρῶν τορνευμάτων σιδήρου.

Τὸ ποσὸν τοῦ λαμβανομένου χλωρίου δυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν ἀκριβῶς διὰ τοῦ προηγούμενου πίνακος. Ἄν ὑποθέσωμεν ὅτι ἐργαζόμεθα εἰς θερμοκρασίαν 20° ἐν λίτρον χλωρίου ληφθέν διὰ τοῦ ὀγκομετρικοῦ σιφωνίου ζυγίζει X/γ 1,3815 καὶ ἐκτοπίζει X/γ 3.11 βρωμίου. Ἡ ἀνάλυσις ἐξ ἄλλου τῶν ἀλμολοῖπων τοῦ καρναλλίτου μᾶς δίδει τὴν περιεκτικότητα αὐτῶν εἰς βρώμιον, ἐπομένως ποῖον ποσὸν αὐτῶν πρέπει νὰ λάβωμεν διὰ τὸ ἐν λίτρον τοῦ ρευστοῦ χλωρίου.

Εἰς τὰς μέχρι τοῦδε περιγραφείσας μεθόδους τὸ βρώμιον ὡς εἶδομεν ἀποχωρίζεται ἐκτοπιζόμενον ὑπὸ τοῦ χλωρίου καὶ ἐξαμιζόμενον διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ χλωρίου παραγομένου, δι' ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ ἢ θεικοῦ ὀξέος, ἐφηρημόσθη ὅμως καὶ ἡ ἠλεκτρολυτικὴ παραγωγή τοῦ χλωρίου ἐκ τῶν χλωριούχων ἀλάτων τοῦ καρναλλίτου. Ἡ ἐργασία εἶναι πολὺ ἀπλὴ διὰ συσκευῆς μετὰ διαφραγμάτων. Ἄνευ διαφραγμάτων τὸ χλώριον καὶ τὸ βρώμιον παράγουσι μετὰ τοῦ ἐλευθερούμενου ἀλάλεος ὀξυγονοῦχα ἄλατα. Ἡ μέθο-

δος αὔτη, ἀπλουστάτη κατ' ἀρχὴν καὶ παρέχουσα τὸ βρώμιον δι' ἀπλῆς ἀποστάξεως, ἔχει ὡς βλέπομεν τὸ μειονέκτημα τῆς παραγωγῆς βρωμικῶν ἀλάτων, τὰ ὁποῖα μὴ ἀποσυντιθέμενα ὑπὸ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἐλαττοῦσι τὴν ἀπόδοσιν τῶν βρωμιούχων ὑδάτων.

Ὁ Kossuth ἐν τούτοις ἐπέτυχε νὰ ἀποχωρίσῃ βιομηχανικῶς τὸ βρώμιον δι' ἠλεκτρολύσεως μὲ συσκευὴν ἄνευ διαφραγμάτων. Ἡ λεπτομέρεια αὕτη εἶναι σπουδαία διότι ἡ ἀφαίρεσις τῶν διαφραγμάτων ἐλαττώνει τὴν ἀντίστασιν εἰς τὸ ρεῦμα, ἐπομένως αὐξάνει τὴν ἀπόδοσίν του εἰς ὠφέλιμον ἔργον.

Τὰ βρωμιούχα ὑδάτα εἰσάγονται εἰς ξυλίνην δεξαμενὴν διαστάσεων $\mu. 2 \times 0.73 \times 0.50$ ἐντὸς τῆς ὁποίας τὰ ἐξ ἄνθρακος ἠλεκτρόδια διατεταγμένα ἐν τάσει ἀφίστανται ἀλλήλων 0.013. Τὰ ἠλεκτρόδια ταῦτα ἔχουσι πλάτος 0.70, ὕψος 0,25 καὶ πάχος 0.012. Εἶναι δὲ οὕτω πως τοποθετημένα ἐντὸς τῆς δεξαμενῆς τὰ ἠλεκτρόδια ὥστε νὰ ἐφάπτονται ἐναλλὰξ τῆς μιᾶς καὶ τῆς ἐτέρας πλευρᾶς τῆς διὰ ν' ἀκολουθῆ τὸ ἠλεκτρολύομενον διάλυμα τεθλασμένην, δηλαδὴ μακροτέραν πορείαν. Ἡ τάσις τοῦ ρεύματος εἶναι περίπου 3 βολτίων. Μὲ 30 ἠλεκτρόδια ἢ ἠλεκτρολύσις γίνεται διὰ τάσεως 90—100 βολτίων. Τὸ ποσὸν τοῦ ρεύματος τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖται πρὸς ἀποχωρισμὸν 1 γρ. βρωμίου εἶναι 0.66 ἀμπέρια ὥρατα.

Ἀπέναντι τῶν Γερμανικῶν ἐγκαταστάσεων ἢ Γαλλία καὶ ἢ Ἀγγλία δὲν ἔχουσι σήμερον ν' ἀντιᾶξωσιν οὐδὲ ἐν ἐργοστάσιον βρωμίου, ἐνῶ τοῦναντίον παράγουσιν ἀρκετὸν ἰώδιον εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Βρετάννης καὶ τῆς Σκωτίας. Ἡ Ἀγγλία ἄλλως τε μειονεκτεῖ διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ βρωμίου ὡς ἐκ τῆς πτωχείας τῶν ὑδάτων τῆς εἰς βρώμιον. Ἡδη τόσον εἰς τὴν Γαλλίαν ὅσον καὶ εἰς τὴν Ἰταλίαν πρόκειται νὰ δοθῆ κυβερνητικὴ ἐνίσχυσις εἰς βιομηχάνους πρὸς ἐκμετάλλευσιν τῶν ἀλμολοίτων τῶν ἀλύκων διὰ βρώμιον, ἰδίως εἰς τὰ σημεῖα ἐκεῖνα ὅπου τὸ θαλάσιον ὑδρῶν εἶναι πλουσιώτερον εἰς βρωμιούχον μαγνήσιον. Τοιαῦτα σημεῖα εἶναι ὁ ὄρμος Cigale εἰς τὴν Ἀδριατικὴν, μὲ 0,086, ὁ λιμὴν τοῦ Lussinpiccolo εἰς τὴν Ἀδριατικὴν μὲ 0,084, ἢ Τύνις μὲ 0,072, ἢ Μασσαλία μὲ 0,072, ἢ Cette μὲ 0,134 βρωμίου κατὰ λίτρον θαλασσίου ὑδάτος.

Μέχρι τοῦ 1870 αἱ Ἠνωμένα Πολιτεῖαι παρήγον τριπλάσιον ποσὸν βρωμίου σχετικῶς πρὸς τὴν Γερμανίαν, ἀπὸ τοῦ 1904 ὅμως ἢ παραγωγή των βαίνει φθίνουσα ἕνεκα τοῦ Γερμανικοῦ ἀνταγωνισμοῦ. Μέχρι τοῦ 1904 τὸ βρώμιον ἐτιμᾶτο fr. 3.30 κατὰ X/γ ἔκτοτε ὅμως τὸ Γερμανικὸν συνδικατὸν τοῦ βρωμίου

τὸ ὑπετίμησεν εἰς fr. 1.54. Ἡ τιμὴ αὕτη θὰ ἠδύνατο κατὰ τὸν Fourneau νὰ κατέλθῃ καὶ μέχρι fr. 0.82 κατὰ X/γ ἀφίνουσα εἰς τοὺς Γερμανοὺς βιομηχάνους ἀρκετὸν περιθώριον κέρδους, τόσον ἕνεκα τῆς μεγάλης περιεκτικότητος τοῦ καρναλλίτου εἰς βρωμιούχον μαγνήσιον ὅσον καὶ διὰ τὴν τελειότητα τῶν ἐγκαταστάσεων τῆς Στασσοφούρης. Ὑπὸ τὰς σημερινὰς ἀνωμάλους συνθήκας ἢ τιμὴ τοῦ βρωμίου εἰς τὴν Γαλλίαν ἔφθασεν εἰς fr. 26 κατὰ X/γ καὶ εἰς 100 fr. εἰς τὰς Ἀθήνας.

Εἰς τὸ περὶ ἀσφρξιογόνων ἀερίων ἄρθρον μας εἶδομεν ποῖα μέσα ἀμύνει ἐπενοήθησαν κατὰ τοῦ χλωρίου. Τὰ αὐτὰ μέσα ἰσχύουσι καὶ διὰ τὸ βρώμιον. Ἡ ἀποστολὴ του γίνεται ἐντὸς ὑαλίνων φιαλῶν κυανῶν, χωρητικότητος 2.50 X/γ αἱ ὁποῖα κλείουσι δι' ἐσμυρισμένου πώματος περιβαλλομένου διὰ παραφφίνης ἐξωτερικῶς καὶ διὰ ζύμης ἐξ ἀργίλλου. Αἱ φιάλαι αὗται συσκευάζονται ἐπιμελῶς ἀνά τέσσαρες ἐντὸς ξυλίνου κιβωτίου, παρεντιθεμένης κονιώδους ἀπορροφητικῆς γῆς, ἢ μεταφορὰ των δὲ γίνεται δι' εἰδικῶν πλοίων.

A. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΕΡΙ ΕΝΟΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥΧΟΥ ΥΔΡΟΨΕΥΔΑΡΓΥΡΙΤΟΥ ΕΚ ΛΑΥΡΙΟΥ

Εἰς τὰς μεταλλοφόρους ἐμφανίσεις Καμαρίτζης Ν. Δ. 380 μ. τοῦ φρέατος Σερπιέρη εἰς βάθος 40 μ. καὶ ὕψος ἀπὸ θαλάσσης 96 μ. ἐξαπλοῦται μεταξὺ τοῦ κατωτέρου μαρμαροῦ καὶ τοῦ κατωτέρου σχιστολίθου μία κοίτη ἐπαφῆς μὲ δύο ὀρυκτολογικὰς φάσεις ἀναλόγως παραγενέσεως.

Εἰς τὴν μίαν ἀναφαίνονται θειοῦχα ὀρυκτὰ ἐκ σφαλερίτου, γαληνίτου καὶ σιδηροπυρίτου μὲ σύνδρομα ὀρυκτὰ ἀσβεστίτην καὶ φθορίτην. Εἰς τὴν ἐτέραν ἐκτὸς τῶν ἀναλόγων ἀνθρακικῶν ὀρυκτῶν ἐκ σμιθσανίτου, κερουσίτου καὶ ὀλίγου σιδηρίτου ὑπάρχουν λειμωνίτης καὶ γῦψος. Ὁ λειμωνίτης οὗτος μεταπίπτει κατὰ χώρας εἰς ἓνα ἀσβεστιούχον ὑδροψευδαργυρίτην, ὁ ὁποῖος παρουσιάζει ἓνα ἰδιόρρυθμον ἴσόν.

Ὁ ἴστος οὗτος ἀνάλογον τοῦ ὁποίου δὲν συναντῶμεν εἰς τὰ συγγράμματα τῆς περιγραφικῆς ὀρυκτολογίας ἔχει τὰ ἐξῆς χαρακτηριστικά: ζῶναι ὑπέρυθροι καὶ λευκαὶ ἐναλλὰξ διαδεχόμεναι ἀλλήλας συγκεντρωτικῶς σχημα-