

ΤΟ ΒΟΛΦΡΑΜΙΟΝ

Ὀλίγα εἶναι τὰ στοιχεῖα, τὰ ὅποια ἐκ τῆς σχετικῆς ἀσημότητός των ἀνήλθον εἰς τὴν τάξιν χρησιμοσιμωτάτων βιομηχανικῶν προϊόντων τὸσον ταχέως ὅσον τὸ βολφράμιον, ἀφ' ὅτου ἡ βιομηχανία ἐπέτυχε νὰ τὸ παρασκευάσῃ ὑπὸ μεταλλικῆν ἐλάσιμον μορφῆν.

Τὸ βολφράμιον δὲν εἶναι στοιχεῖον σπάνιον. Μεταλλεύματά του ὑπάρχουσι διάφορα καὶ ἄφθονα, τὰ σπουδαιότερα τῶν ὁποίων εἶναι ὁ σχεελίτης (βολφραμικὸν ἀσβεσίον) καὶ ὁ βολφραμίτης (βολφραμικὸν σιδηρομαγγάνιον). Ὁ σχεελίτης διαλύεται εὐκόλως δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ἀπομένοντος ἀδιάλυτου τοῦ βολφραμικοῦ μετὰ τοῦ πυρρικοῦ ὀξέος, ἐκ τοῦ ὁποίου χωρίζεται ὡς ἀδιάλυτον εἰς τὴν ἀμμωνίαν ἢ τὸ καυσικὸν κάλι, ἵνα πάλιν ἀποχωρισθῇ, σχεδὸν καθαρὸν, διὰ τινος ὀξέος. Ὡς πρὸς τὸν βολφραμίτην, συντήκουσιν αὐτὸν μετ' ἀνθρακικοῦ νατρίου ἢ καυσικοῦ νάτρου, παραλαμβάνουσι τὸ τῆγμα δι' ὕδατος καὶ τὸ διάλυμα τοῦ βολφραμικοῦ νατρίου κατεργάζονται ὅπως τοῦ σχεελίτου. Τὸ οὕτως ἢ ἄλλως ἀποχωρισθὲν βολφραμικὸν ὀξύ WO_3 , ἀναγόμενον διὰ τοῦ ἀνθρακος ἢ τοῦ ὑδρογόνου παρέχει τὸ μέταλλον, τὸ ὁποῖον καταναλίσκεται εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χάλυβος πρὸς σκλήρυνσιν αὐτοῦ, ὡς ἐλάσιμον δὲ μέταλλον ὑπὸ μορφῆν λεπτοτάτου νήματος εἰς τὰς νεωτέρας ἠλεκτρικὰς λυχνίας. Ἡ τιμὴ τοῦ βολφραμίου εἶναι περίπου 10 φρ. κατὰ χ/γρ.

Τὸ ἀρχικὸν ὄμως ὀξειδιον τοῦ βολφραμίου περιέχει πολλάς ξένας οὐσίας καὶ δὲν δίδει τὸ μέταλλον ἐλάσιμον. Αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι κυρίως μαγγάνιον, μολυβδαίνιον, φωσφόρος, ἀρσενικὸν, πυρρικὸν ὀξύ καὶ ἄλατα νατρίου καὶ ἀσβεστίου. Διὰ νὰ τὸ καθαρῶσιν ὑπάρχουσι κυρίως δύο μέθοδοι. Κατὰ τὴν πρώτην, διαλύομεν τὸ ὀξειδιον τοῦ βολφραμίου εἰς τὴν ἀμμωνίαν, κρυσταλλοῦμεν τὸ παραχθὲν βολφραμικὸν ἀμμώνιον, τὸ πλύνομεν, τὸ ξηραίνομεν καὶ τὸ ἀποσυνθέτομεν διὰ τῆς θερμότητος. Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον, ἀποχωρίζομεν τὸ βολφραμικὸν ἀμμώνιον δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Καὶ τρίτη δὲ μέθοδος ὑπάρχει, προκειμένου νὰ ἀποχωρίσωμεν καθαρότατον τὸ ὀξειδιον τοῦ βολφραμίου καὶ συνίσταται εἰς τὴν διάλυσιν τῶν καλῶς πλυθέντων κρυστάλλων τοῦ βολφραμικοῦ ἀμμωνίου διὰ βασιλικοῦ ὕδατος. Ἡ πρώτη μέθοδος ἀφαιρεῖ μέγα ποσὸν ἀκαθαρσιῶν, παρέχει ὁμως ὀξειδιον συμπαγές, ἐκ τοῦ ὁποίου δὲν παράγεται μέταλλον καλῆς ποιότητος. Ἄλλα καὶ ἡ δευ-

τέρα μέθοδος, καίτοι καλλιτέρα, δὲν ἀφαιρεῖ τὸν φωσφόρον καὶ τὸ ἀρσενικὸν, τὰ ὅποια ἀποβάλλονται μόνον διὰ περαιτέρω ἀντιδράσεων.

Τὸ καθαρὸν ὀξειδιον τοῦ βολφραμίου εὐκόλως ἀνάγεται, δύο δὲ εἶναι τὰ πρὸς τοῦτο ἐφαρμοζόμενα μέσα, ὁ ἀνθραξ καὶ τὸ ὑδρογόνον.

Μὲ τὸν ἀνθρακα ἡ ἐξέλεξις τῆς ἀναγωγῆς εἶναι δύσκολος, διότι δύναται νὰ παραχθῇ μονοξειδιον ἢ διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος ἢ καὶ μίγμα αὐτῶν. Ἐκτὸς τούτου τὸ μέταλλον κινδυνεύει νὰ ἐγκλεισῇ μῦρια ἀνθρακος ἢ ὀξυγόνου, ὁπότε δὲν εἶναι πολὺ ἐλάσιμον.

Προτιμότερα εἶναι ἡ διὰ τοῦ ὑδρογόνου ἀναγωγή, γινομένη ἐντὸς ἠλεκτρικῶν καμίνων διαφόρων συστημάτων. Συνήθως μεταχειρίζονται καμίνους ἀποτελουμένας ἐξ ἐνόδωσολῆνος ἐκ πορσελλάνης, περιβαλλομένου διὰ ταινίας ἐκ λευκοχρύσου καὶ τεθειμένου ἐντὸς ἀπομονωτικῆς μάζης ἐξ ἀργίλλου ἢ πυρρικοῦ ὀξέος. Εἰς ἄλλας περιστάσεις γίνεται χρῆσις σωλῆνων ἐξ alundum μὲ σπειροειδῆ ἀγωγὸν θερμάνσεως ἐκ βολφραμίου ἢ μολυβδαίνιου. Οἱ σωλῆνες τίθενται ἐντὸς ἀπομονωτικῆς μάζης εἰς τὴν ὁποίαν εἰσδύει ρεῦμα ὑδρογόνου πρὸς παρεμπόδισιν τῆς ὀξειδώσεως τῆς θερμοκρατικῆς σπείρας. Τὸ ὀξειδιον τοῦ βολφραμίου ὑφίσταται ἐντὸς τοιούτων καμίνων τὴν ἀναγωγὴν διὰ ρεύματος ξηροῦ καθαροῦ ὑδρογόνου εἰς θερμοκρασίαν 1000—1100° K. Ἡ ἀναγωγή παρέχει τὸ μέταλλον ἄνευ κρυσταλλικῆς ὑφῆς, εἶναι δὲ πλήρης. Ἡ πυκνότης τοῦ προϊόντος ἔξαοτᾶται ἐκ τῶν ὄρων ὑφ' οὓς ἐργαζόμεθα, οὔτοι δὲ εἶναι ὑπὸ τὸν ἔλεγχον τοῦ χειριζομένου τὴν κάμινον, ὅστις ποικίλλει ἀναλόγως τῶν φαινομένων τὴν ἔντασιν τῆς θερμότητος ἢ τὴν ταχύτητα τοῦ ρεύματος τοῦ ὑδρογόνου.

Τὸ ἀναχθὲν βολφράμιον δὲν δύναται νὰ τακῇ εἰς τὴν σχετικῶς μικρὰν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου, ἀλλὰ μένει ὡς φαῖα κόνις, ἡ ὁποία πρέπει νὰ τακῇ κατ' ἄλλον τρόπον διὰ νὰ μεταβληθῇ εἰς ἐλάσιμον μέταλλον, καθ' ὅμοιον σχεδὸν τρόπον ὡς τὸ μολυβδαίνιον. Τὸ βολφράμιον τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 3200° K. Εἶναι ἀληθές ὅτι καὶ εἰς μικροτέραν θερμοκρασίαν, ἐντὸς καμίνου διὰ βολταϊκοῦ τόξου ἐν τῷ κενῷ λαμβάνομεν σταγονίδια τοῦ μεταλλοῦ, ταῦτα ὁμως δὲν εἶναι διόλου ἐλάσιμα, κοινιοποιούμενα ὅπως ἡ ὕαλος.

Ἄλλη ἐπομένως μέθοδος εἶναι ἀναγκαία. Ὄταν ἐπενοήθη ἡ διὰ νήματος βολφραμίου ἠλεκτρικὴ λυχνία τὸ κατεσκευάσθαι μεταβάλλοντες τὴν κόνιν τοῦ μεταλλοῦ εἰς ἀμάλγαμα δι' ὑδραργύρου, ἢ εἰς ζύμην δι' ἀμύλου ἢ κόμμεος καὶ διαβιβάζοντες ὑπὸ πίεσιν τὴν ζύμην

ταύτην δι' ἐλκύστρον. Τοιαῦτα σύρματα ὅμως ἦσαν λίαν εὐθραυστα διὸ καὶ ἐγκατελείφθη γενικῶς πλέον ἢ μέθοδος αὕτη.

Σήμερον ἡ κόνις τοῦ βολφραμίου φορτῶνεται ὁμοειδῶς καὶ συμπιέζεται ὑπὸ ἰσχυρὰν ὑδραυλικὴν πίεσιν ἐντὸς τύπων. Παράγεται οὕτω μετὰ βολφραμίου οὐχὶ πολὺ στερεά, ἡ ὁποία μετὰ προσοχῆς φερομένη ἐπὶ πλακῶς μολυβδαινίου εἰσάγεται εἰς ἠλεκτρικὴν κάμινον, ὅπου θερμαίνεται ἡμίσειαν ὥραν εἰς 1300° ἐν ρεύματι ὑδρογόνου. Διὰ τῆς προθερμάνσεως ταύτης ἡ χελώνη ἀποκτᾷ ἀρκετὴν στερεότητα ὥστε νὰ τὴν χειρίζομεθα χωρὶς κίνδυνον θραύσεως. Συλληφθεῖσα ἤδη διὰ δύο λαβίδων συνδεομένων πρὸς πηγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας τίθεται ὑπὸ κώδωνα ψυχόμενον δι' ὕδατος καὶ θερμαίνεται ἐπὶ τινα λεπτά μέχρι σχεδὸν τῆς θερμοκρασίας τήξεως τοῦ μετάλλου. Τὸ ρεῦμα περιορίζεται ἔπειτα βαθμηδὸν πρὸς ἀποφυγὴν ἐκρήξεως ἀναποφεύκτου μετ' ἀπότομον διακοπὴν αὐτοῦ καὶ ἡ χελώνη ἐξάγεται μετὰ τὴν ψῦξιν στερεοτάτη μὲν ἀλλ' οὐδόλως ἀκόμη ἐλάσιμος.

Ἡ κατεργασία εἰς τὴν ὁποίαν τὴν ὑποβάλλουσι περαιτέρω ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ προσορισμοῦ τοῦ μετάλλου. Ἄλλοτε διαβιβάζεται δι' ἐλάστρων, ἄλλοτε δὲ δι' ἐλκύστρον, πάντοτε ὅμως ἐν θερμοκρασίᾳ 1500° δι' ἠλεκτρικῆς καμίνου ἀντιστάσεως καὶ ἐντὸς ρεύματος ὑδρογόνου. Ἡ μηχανικὴ κατεργασία πρέπει νὰ γείνη ταχέως χωρὶς νὰ δοθῇ καιρὸς εἰς τὸ μέταλλον νὰ ψυχθῇ πολὺ. Ὅταν ἡ χελώνη μηχανθῇ ἀρκετά, ἡ θέρμανσις τῆς ἐπαναλαμβάνεται εἰς θερμοκρασίας ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον χαμηλότερας μέχρις 650°. Μόνον μετὰ τὰς ἐπανειλημμένας αὐτὰς προθερμάνσεις καὶ ἐλκύνσεις γίνεται τὸ μέταλλον ὀλκιμον. Αἱ ὁπαὶ ἐννοεῖται τῶν ἐλκύστρον γίνονται βαθμηδὸν μικρότεραι. Ἀπὸ ὁπῆς 0.75 χστμ. μεταχειρίζομεθα ἔλκυστρα δι' ἀδάμαντος, τῶν ὁποίων αἱ ὁπαὶ φθάνουσι βαθμηδὸν μέχρις 0,001 χστμ.

Τὸ βολφράμιον ἔχει φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητας ἀξιοσημειώτους. Πρακτικῶς εἶναι ἀνοξειδωτον εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα, ἀντέχει δὲ σημαντικῶς καὶ εἰς τὰ ὀξεᾶ. Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ ὑδροφθορικοῦ ὀξέος, ἐλάχιστα δὲ ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ, τοῦ θεικοῦ, τοῦ νιτρικοῦ ὡς καὶ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος. Ἀντίσταται εἰς τὰ ἀλκαλικά διαλύματα, ἀλλὰ προσβάλλεται εὐκόλως συντηκόμενον μετ' ἀλκαλίων. Ἐπίσης εὐκόλως διαλύεται εἰς μίγμα νιτρικοῦ καὶ ὑδροφθορικοῦ ὀξέος. Τὸ εἰδικόν του βάρος εἶναι 19,3. Ἀντέχει εἰς τὴν ἔλξιν πολλαπλασίως τοῦ γάλυβος.

Σπουδαιοτάτη εἶναι ἡ χρησιμότης τοῦ βολ-

φραμίου εἰς τὰς διὰ διαπυρώσεως ἠλεκτρικὰς λυχνίας. Τὸ μεταχειρίζονται ἐπίσης πρὸς κατασκευὴν ἀντικαθοδίων εἰς σωλήνας ἀκτίνων Χ εἰς μέγιστα ποσά. Οὐχὶ ὀλιγώτερον εἶναι χρῆσιμον πρὸς κατασκευὴν σωλήνων θερμάνσεως δι' ἠλεκτρικοῦ ρεύματος. Κάμινοι μετὰ τοιούτους σωλήνας δίδουσι θερμοκρασίαν 2,500 – 2700° Κ ἐντὸς 5', ἐνῶ ἔξ ἄλλου ψύχονται ἐντὸς 10'. Τοιαῦται κάμινοι εἶναι συνεπῶς χρησιμώταται δι' ἐπιστημονικὰς ἐρεῦνας εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Ὡς πρὸς τὴν παγκόσμιον παραγωγὴν βολφραμίου (ἴδε φυλ. 5 Ἀρχιμήδους 1914) αὕτη ἀνήρχετο πρὸ διετίας εἰς 8000 Τ.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΝΕΑ

Ἡ ὀργανικὴ προέλευσις τοῦ πετρελαίου.

Κατὰ τὰς νεωτέρας ἐρεῦνας, τὸ πετρέλαιον εἶναι μίγμα στερεῶν, ρευστῶν καὶ ἀερίων ὑδρογονανθράκων. Συνθετικῶς παρήχθη πετρέλαιον διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐπιδράσεως σωμάτων τινῶν, ἰδίως τοῦ νικελίου, ἐπὶ μίγματος ὀξυλενίου καὶ ὑδρογόνου. Ἄλλὰ καὶ ἀποσυνθετικῶς δι' ἀποστάξεως ζωϊκῶν ἢ φυτικῶν οὐσιῶν παρήχθησαν ἀποστάγματα ἀνάλογα πρὸς τὸ πετρέλαιον. Τὰ περάματα ὅμως ταῦτα δὲν μᾶς ἐπιτρέπουσι νὰ συμπεράνομεν ἐὰν ὀργανικὴ ἢ ἀνόργανος εἶναι ἡ προέλευσις τοῦ πετρελαίου.

Υπάρχει σχέσις μετὰ τῆς συστάσεως τῶν πετρελαίων καὶ τῆς ἡλικίας των; Αἱ γεγόμεναι συγκριτικαὶ ἀναλύσεις ἀπέδειξαν ὅτι τὸ μὲν ποσὸν τοῦ ὑδρογόνου μένει σχεδὸν σταθερόν, τὸ ὀξυγόνον ὅμως καὶ ἰδίως τὸ ἄζωτον ἐλαττοῦνται σημαντικῶς καθ' ὅσον τὸ πετρέλαιον ἀνήκει εἰς παλαιότεραν γεωλογικὴν διάπλασιν. Ἐκ τῶν ἀναλύσεων αὐτῶν ἐν τούτοις δὲν δυνάμεθα νὰ ἐξαγάγωμεν ὀρισμένον νόμον. Εἰς τὴν γεωλογίαν ἀπέκειτο νὰ συνδυάσῃ τὰς ἐφ' ὄλων τῶν πετρελαιοφόρων στρωμάτων γενομένας παρατηρήσεις, διὰ νὰ κριθῇ ἂν ὀργανικῆς ἢ ἀνοργάνου προελεύσεως εἶναι τὸ πετρέλαιον.

Ἐπιφύλασσομενοι νὰ δημοσιεύσωμεν εἰς προσεχῆς φύλλον τοῦ «Ἀρχιμήδους» ὀλόκληρον τὸ σχετικὸν ἄρθρον τοῦ Chautard, ἀναφέρομεν ἤδη τινὰ τῶν στοιχείων του.

Ἄλλα τὰ σπουδαῖα πετρελαιοφόρα στρώματα