



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΟΙ Κ. Κ.

Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Κ. ΚΤΕΝΑΣ, Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΤΟΣ ΙΕ'.



ΑΘΗΝΑΙ, ΙΟΥΛΙΟΣ 1914



ΑΡΙΘ. 7.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Άσετυλίνη και εφαρμογή της εις τους αυτόματους φάρους, Άριστ. Δ. Τσουκαλά.

Φυσιολογική περιγραφή νήσων του Άρχιπελάγους εν Ελλάδι, Leopold von Buch.

Βιομηχανικαί και βιολογικαί εφαρμογαί σπανίων τινών μετάλλων, Α. Σ. Σκιντζοπούλου

Χημικά νέα, Α. Σ. Σκιντζοπούλου.

Έμπορικόν Δελτίον, Α. Σ. Σκιντζοπούλου.

## ΑΣΕΤΥΛΙΝΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥΣ ΦΑΡΟΥΣ \*)

### Είσαγωγή.

Τὰ φῶτα τὰ ὁποῖα ἠνάπτοντο εἰς τὰς ὁδοὺς τῆς Βαβυλῶνος καὶ εἰς τὰ ἀνάκτορα ταύτης μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου, ἦσαν τόσον θαμβωτικά — κατὰ τὸ λέγειν ἐνὸς ἀρχαίου συγγραφέως — ὥστε μετὰ δυσκολίας κατῶρθανέ τις νὰ διακρίνη τὴν ἡμέραν τῆς νυκτός. Ὑπάρχει βεβαίως μεγάλη δόσις Ἀνατολικῆς ὑπερβολῆς εἰς τὸν χαρακτηρισμὸν τοῦτον καὶ δὲν ἔχομεν ἄλλως τε πλέον ἐλπίδα νὰ ἀνακαλύψωμεν τὸ εἶδος αὐτὸ τῶν φῶτων, τὰ ὁποῖα θὰ μείνουν τόσον μυστηριώδη, ὅσον καὶ τὸ ὕγρον πῦρ τῶν ἀρχαίων. Ἄλλ' ἂν δικαιῶται τις νὰ ἔξη ἄμφι-

βολίας ἐπὶ τῆς ὀρθῆς ἐκτιμήσεως τοῦ συγγραφέως περὶ τοῦ φωτισμοῦ τῆς ἀρχαίας Βαβυλῶνος, θὰ εἶναι πολὺ ἀπαιτητικὸς ἂν ἀμφισβήτησῃ ὅτι σήμερον εἰς τὰς μεγαλοπόλεις, τὰς νέας Βαβυλῶνας, εἰς ἃς μετὰ λύσεως ἀμιλλῶνται εἰς θαυμασίας τελειοποιήσεις ὁ ἠλεκτρισμὸς μετὰ τῶν διαφόρων ἀερίων, δὲν εἴμεθα μακρὰν τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν ἡ ἡμέρα δικαίως θὰ ζηλοτυπῆ τὴν νύκτα.

Εἶναι τόσον μεγάλῃ ἀληθῶς ἡ ἐπιτευχθεῖσα πρόοδος, ὥστε μεθ' ὑπερηφανείας δύνανται οἱ ἐπιστήμονες νὰ ρίψωσιν ἐν βλέμμα ἱστορικὸν εἰς τὸ παρελθὸν ἐπὶ τῆς πορείας τοῦ φωτισμοῦ.

Καὶ δὲν θὰ ὀμιλήσω ἐπὶ τοῦ φωτισμοῦ τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων καὶ τῶν Ρωμαίων. Αἱ δᾶδες ἐφώτιζον τὰς οἰκίας καὶ τὰ ἀνάκτορα τῶν Ρωμαίων Ἀυτοκρατόρων καὶ λυχνίαί πλήνιοι διὰ φωτισμὸν δι' ἔλαιου, καλλιτεχνικώταται ἄλλως τε, πολλάκις ἀνευρίσκονται εἰς τὰ μεταλλεῖα τοῦ Λαυρίου. Ἀλλὰ τὰ καλλιτεχνήματα δὲν ἠμπόδιζον ὅπως ὁ φωτισμὸς ἦ ἄθλιος, ἀτελέστατος καὶ δίδῃ ἀντὶ φωτὸς ἀφθονίαν καπνοῦ καὶ πνιγρῶν ἀερίων.

Οὔτε ὄθεν λόγος γίνεται περὶ φωτισμοῦ τῶν ὁδῶν μέχρι τῆς ἐποχῆς τοῦ Λουδοβίκου ΙΔ' \*).

\*) Ὁ γνωστὸς διὰ τὰς Βυζαντιολογικὰς μελέτας του πλωτάρχης τοῦ Β. Ναυτικοῦ κ. Μιχ. Γούδας, παρῶν κατὰ τὴν ὀμιλίαν μου, εἶχε τὴν εὐγένειαν νὰ μου ὑπομνήσῃ τὰ ἐν σελίσιν 380—381 ἔκδοσις 1902 τῆς Ἱστορίας τοῦ Ἑλληνικοῦ ἔθνους τοῦ Παπαρηγόπουλου ἀναφερόμενα, ἐξ ὧν ἀποδεικνύεται ὅτι καὶ εἰς τὸ ζήτημα τοῦτο ἀκόμη ὁ Ἑλληνικὸς πολιτισμὸς εἶχε προηγηθῆ πολὺ τοῦ τῆς Δύσεως. Ὁ Παπαρηγόπουλος γράφει τὰ ἐξῆς στηριζόμενος ἐπὶ ἐπισημῶν πηγῶν :

« Πᾶσα ἡ Κωνσταντινούπολις ἐφωτίζετο τὸ ἐσπέρας διὰ λαμπτήρων ἀναπτομένων πανταχοῦ μὲν αὐτῆς μάλιστα δὲ ἐν ταῖς τριόδοις καὶ τοῖς καπηλείοις. Ἡ διάταξις αὕτη τοῦ τακτικοῦ φωτισμοῦ εἶχεν ἀρχίσει νὰ ἐκτελεῖται ἀπὸ τῆς ἑκτῆς ἑκατονταετηρίδος καὶ εἰς ἄλ-

\*) Ἀνακοίνωσις γενομένη ἐνώπιον τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου «ὁ Ἀρχιμήδης» κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 13 Μαρτίου 1914 ὑπὸ τοῦ κ. Α. Τσουκαλά διδάκτορος τῶν Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν, μηχανικοῦ.



ὅστις κατὰ τὸ 1662 ἴδρυσεν σύστημα φωτισμοῦ τῶν ὁδῶν διὰ φανοφόρων τοποθετουμένων ἀνά 800 μέτρα καὶ συνοδονύτων μετὰ φωτὸς τοὺς διαβάτας ἐπὶ πληρωμῇ 5 σολδίων δι' ἕκαστον τέταρτον τῆς ὥρας. Κατὰ τὸ 1663 ὑπεχρεώθησαν διὰ νόμου οἱ παρόδιοι ἐν Παρισίοις νὰ συντηρῶσιν ὠρισμένον ἀριθμὸν φανῶν. Κατὰ τὸ 1700 ὑπῆρχον 6,500 φανοὶ καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν τῆς πόλεως τῶν Παρισίων.

Εἰς περιγηγῆς ὁ Martin Lister περιγράφει κατὰ τὸ 1688 τὰς ἐντυπώσεις του ἐκ τοῦ ἐν Παρισίοις ταξειδίου του καὶ δὲν εὐρίσκει λέξεις διὰ νὰ ἐκφράσῃ τὸν ἐνθουσιασμόν του διὰ τοὺς φανούς ἕξ ὑέλου τοὺς κρεμαμένους εἰς τὸ μέσον τῆς ὁδοῦ καὶ διαδεχομένους ἀλλήλους ἀνά 20 βήματα.

Οὕτω μένουσι τὰ πράγματα μέχρι τοῦ 1764 ὅτε ὁ κ. de Sartine, διευθυντὴς τῆς Ἀστυνομίας τῶν Παρισίων, προκηρύσσει διαγωνισμόν ἐπὶ ἀμοιβῇ 2,000 φράγκων διὰ τὸν ἐφευρέτην τοῦ καλλιτέρου τρόπου τοῦ φωτισμοῦ τῶν ὁδῶν τῆς μεγαλοπόλεως. Βραβεύεται διὰ χρυσοῦ μεταλλίου ὁ γνωστὸς χημικὸς Lavoisier, ἀλλὰ γίνεται δεκτὸν τὸ ὑπόδειγμα λυχνίας ἕξ ἐλαίου τοῦ Chateaublanc, «Τὸ φῶς, τὸ ὁποῖον δίδει ἡ λυχνία αὕτη» ἔγραφεν ὁ κ. Sartine εἰς τὸν Βασιλέα «εἶναι τόσον λαμπρόν, ὥστε ἀποκλείει τὴν σκῆψιν νὰ εὐρεθῇ τίποτε τὸ καλλίτερον».

Καὶ ὅμως πόσα δὲν εὐρέθησαν ἔκτοτε. Ὁ Argand τῷ 1782 ἀνακαλύπτει τὸν λύχνον δι' ἐλαίου μὲ τὸ διπλοῦν ρεῦμα ἀέρος καὶ τῷ 1821 ὁ ὄρωλογοποιὸς Γουλιέλμος Καρσέλ τελειοποιεῖ τὴν λυχνίαν τοῦ Argand προσθέτων μηχανισμόν ὠρολογίου κινουντα μικρὰν ἀντλίαν ἀνυψοῦσαν μέχρι τῆς θρυαλλίδος τὸ ἔλαιον τοῦ δοχείου. Αὕτη εἶναι ἡ λυχνία Καρσέλ, τὸ φῶς ὠρισμένον ὑποδείγματος τῆς ὁποίας καὶ ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας φωτιστικῆς ὕλης κ. λ. π. χρησιμεύει καὶ σήμερον ἀκόμη ὡς μέτρον τῆς φωτιστικῆς ἐντάσεως (1 Καρσέλ=10,75 περίπου κηρία Heffner = 9,65 κηρία συνήθη).

Ἐνῶ οὕτως ὁ φωτισμὸς δι' ἐλαίου πλησιάζει νὰ φθάσῃ τὸν καὶ σήμερον ἔτι ἐν χρήσει εἰς τὰς οἰκίας, ὁ Krueger κατορθώνει κατὰ τὸ 1786 νὰ παραγάγῃ ἀέριον ἐκ γαιανθράκων, ἀκάθαρτον ὅμως, καὶ νὰ φωτίσῃ ἐν σχολεῖον. Ὁ ἄγγλος Murdoch τελειοποιεῖ τὴν παραγωγὴν τοῦ ἀερίου καὶ φωτίζει τῷ 1805 ἐν ἐργοστάσιον. Κατὰ τὴν αὐτὴν περίπου ἐποχὴν ὁ Γερμανὸς Winsor εἰσάγει τὸν φωτισμὸν τοῦ

λας πόλεις, εἰς τὰ Ἱεροσόλυμα, τὴν Ἀντιοχείαν, τὴν Ἐδεσσα. ἄλλ' ἀφοῦ αὐταὶ ἔπεσαν ὑπὸ τὴν κυριαρχίαν τῶν Μωαμεθανῶν ἀπώλεσαν τὸ πλεονέκτημα τοῦτο ἡ δὲ Κωνσταντινούπολις ἔμεινε τότε ἡ μόνη ἴσως ἐπὶ γῆς τακτικῶς φωτιζομένη πόλις.

ἀεριοφωτὸς ἐν Παρισίοις καὶ ἔκτοτε οὗτος βαίνει ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον τελειοποιούμενος.

Κατὰ τὸ 1860 ἀνευρίσκομεν διὰ πρώτην φοράν τὸ πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον ὅμως δὲν ἠδυνήθη νὰ συναγωνισθῇ τὸ ἀεριοφῶς, τοῦ ὁποίου μέχρι σήμερον ὁ μόνος σοβαρὸς ἀντίπαλος εἶνε ὁ ἠλεκτρισμὸς. Οὕτως ἐν φ' ἀφ' ἐνὸς ὁ ἠλεκτρισμὸς μᾶς δίδει τὰ γνωστὰ συστήματα φωτισμοῦ διὰ τῶν λυχνιῶν Edisson, νέα τελειοποιήσεις εἰσάγονται εἰς τὸν φωτισμὸν διὰ τῶν ἀερίων, στηριζόμενα ἐπὶ τῆς μεθόδου τῆς διαπύσεως.

Καὶ καθ' ἣν στιγμήν διὰ τῆς ἀντικαταστάσεως τῶν λυχνιῶν Edisson διὰ τοιούτων ἐφωδιασμένων διὰ μεταλλίνων συρμάτων νέα πρόοδος εἰσάγεται εἰς τὸν ἠλεκτρικὸν φωτισμόν, γέας ἐντάσεις φωτεινὰ κατορθοῦνται διὰ τῆς καύσεως τῶν φωτιστικῶν ἀερίων ὑπὸ πίεσιν.

Κατὰ τὴν στιγμήν ταύτην παρουσιάζεται νέος καὶ πλέον ἐπικίνδυνος συναγωνιστὴς ὄλων τῶν προηγουμένων φωτιστικῶν μέσων ἡ Ἀσετυλίνη. Συναγωνιστὴς ἐπικίνδυνος χάρις εἰς τὰς ἀνακαλύψεις τοῦ Σουηδοῦ μηχανικοῦ κ. Iustaf Dalen, ὁ ὁποῖος δύναται δικαίως νὰ ἐπικληθῇ «ὁ ἄνθρωπος τῆς ἀσετυλίνης».

Ριζικὴ λύσις ὑπ' αὐτοῦ τῶν διαφορῶν ζητημάτων, μηχανήματα ἀπλᾶ καὶ εὐχρηστα, ἔλλειψις παντὸς κινδύνου, τελεία χρησιμοποίησις τῆς φωτιστικῆς δυνάμεως τοῦ ἀερίου, φωτισμὸς εὐθηνότερος παντὸς ἄλλου, ἰδοὺ τὰ στοιχεῖα τῶν ἀνακαλύψεων Dalen ἔναντι τῶν βεβιασμένων λύσεων τῶν προηγουμένων 15 ἐτῶν, αἵτινες ὡς μόνον ἀποτέλεσμα ἔσχον τὴν δυσφήμισιν τῆς ἀσετυλίνης Ἀλλὰ πρὸς κατανόησιν τόσον τῶν δυσχερειῶν τοῦ προβλήματος ὅσον καὶ τῶν ἐπιτευχθειῶν λύσεων εἶνε ἀνάγκη τοῦτο μὲν νὰ ἑξετάσωμεν τὸν τρόπον τῆς παρασκευῆς τῆς ἀσετυλίνης καὶ τὰς ιδιότητας ταύτης, τοῦτο δὲ τὰς ἀτελείας ἃς παρεῖχεν ἡ ἐφαρμογὴ τῆς καὶ τὰς ἀπαιτήσεις ἃς ὄφειλε νὰ ἐκπληροῖ. Καὶ ἄρχομαι ἐν πρώτοις ἀπὸ τοῦ ἀνθρακούχου ἀσβεστίου, ἕξ οὗ παράγεται βιομηχανικῶς ἡ ἀσετυλίνη.

### *Τὸ ἀνθρακούχον ἀσβεστίνον.*

Ἀκούεται διὰ πρώτην φοράν τὸ σύνθετον τοῦτο σῶμα κατὰ τὸ 1839, τυχαίως ἀνακαλυφθὲν, καὶ ἔκτοτε οὐδεὶς περὶ αὐτοῦ λόγος γίνεται μέχρι τοῦ 1862, ὅτε ὁ Γερμανὸς Woehler ἐπιτυγχάνει τὸν σχηματισμὸν του ἐν τῇ θερμάνσει ἁμαλγάματος ψευδαργύρου καὶ ἀσβεστίου παρουσίας ἀνθρακός. Παρατηρεῖ ἐπὶ πλέον ὅτι τοῦτο παρουσιάζει τὸ ὕδατος ἐκλύει ἀέριον εἰς ὃ δίδει τὸ ὄνομα ἀσετυλίνη. Πρόκειται ὅμως



πάντοτε περί χημικῶν πειραμάτων οὐδεμίαν ἔχονταν σχέσιν μετὰ τὴν βιομηχανίαν, ἥτις ἀρχίζει νὰ ἐνδιαφέρεται διὰ τὰ τοιαῦτα σώματα μόνον μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς ἠλεκτρικῆς καμίνου. Ἐφ' ὅσον ὄντως ἡ βιομηχανία ἐξήτει ἀποκλειστικῶς εἰς τὸν ἄνθρακα τὴν θερμοκρασίαν ἣς εἶχεν ἀνάγκην, δὲν ἠδύνατο νὰ ἔχη τοιαύτην ἀνωτέραν τῶν 1550 βαθμῶν, θερμοκρασίαι δὲ 1750 ἢ 2,000 ἐθεωροῦντο κατόρθωμα ὅταν ἐπετυγχάνοντο ἐντὸς τῶν χημικῶν ἐργασιῶν. Ἐνῶ διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ τόξου μετὰ 1200 Ἀμπέρ καὶ 80 Βὸλτ φθάνει τις εὐκόλως θερμοκρασίαν 3.500 βαθμῶν. Εἶναι ἡ ἀρχὴ ἐφ' ἣς στηρίζεται ἡ μεγαλοφυῆς ἠλεκτρικὴ κάμιнос τοῦ Moissan, ἥτις εἶναι ἡ βάσις καὶ τῶν μέχρι σήμερον ἐτι κατασκευαζομένων καμίνων. «Ὅταν ἡ θερμοκρασία ἔγραψεν ὁ κ. Moissan ἐν τῷ διασήμεφ ὑπομνήματί του πρὸς τὴν Ἀκαδημίαν τῶν Παρισίων τῆς 12 Δεκεμβρίου 1892 περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς καμίνου — φθάση τοὺς 3000 βαθμοὺς, ἡ ἄσβεστος, ἡ ἀποφθεύουσα τὸ ὑλικὸν ἐξ οὗ εἶνε κατασκευασμένη ἡ κάμιнос, τήκεται καὶ ρέει ὡς τὸ ὕδωρ. Εἰς τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν ὁ ἄνθραξ ἀνάγει ταχέως τὸ ὀξειδίου τοῦ ἄσβεστιοῦ καὶ τὸ μέταλλον ἀφθίνως παραγόμενον ἐνοῦται μετὰ τῶν ἐξ ἄνθρακος ἠλεκτροδίων σχηματίζον ἄνθρακοῦχον ἄσβεστιον, εὐκόλως δυνάμενον νὰ περισυλλεγῆ».

Καὶ περαιτέρω ; : Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὑψηλῆς θερμοκρασίας, 2—3,000 ἢ μαγνησίας, ἡ ἄσβεστος, ἡ στροντιανὴ κρυσταλλοῦνται καὶ εἶτα τήκονται. Τὸ βορικὸν ὀξύ, τὸ ἄλουμίνιον ἐξαιροῦνται ταχέως, κ. λ. π.».

Ἴδου ἡ χρονολογία τῆς ἐπιστημονικῆς οὕτως εἰπεῖν ἀνακάλυψεως τοῦ ἄνθρακούχου ἄσβεστιοῦ, καὶ τῶν ἄνθρακούχων γενικῶς ἀλκαλικῶν μετάλλων. Λέγω δὲ ἐπιστημονικῆς ἀνακάλυψεως, διότι ἐν τῇ ἀνακοινώσει ταύτῃ τοῦ κ. Moissan γίνεται λόγος περὶ πλείστον ὄσων φαινομένων παραγομένων εἰς τὰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας τῆς ἠλεκτρικῆς καμίνου μεταξὺ τῶν ὁποίων συγκαταλέγεται καὶ ἡ παραγωγή τοῦ ἄνθρακασβεστιοῦ. Ὅφείλει δὲ νὰ θεωρηθῆ μάλλον βιομηχανικὸς ἐφευρέτης τῶν ἄνθρακούχων ἀλκαλικῶν μετάλλων ἴσως ὁ κ. Bullier, ὅστις ἐν τῇ αἰτήσει τοῦ ἐιδικοῦ προνομίου ἐπὶ τούτων τῆς 9 Φεβρουαρίου 1894 ὀρίζει τὸν τύπον τοῦ ἄνθρακασβεστιοῦ ἀκόμη δὲ καὶ τὴν ἀπαιτουμένην ἀναλογίαν ἄνθρακος καὶ ἄσβεστου πρὸς παραγωγήν τούτου (56, % ἄσβεστος καὶ 36 % ἄνθρακος).

Ἐπὶ πλέον ἐν τῇ αὐτῇ αἰτήσει γίνεται μνεῖα τῆς ἐκ τῶν ἄνθρακούχων μετάλλων παραγωγῆς τῆς ἄσετυλίνης τῇ ἐπιδράσει τοῦ ὕδατος καὶ

ὀρίζεται μάλιστα ὅτι ἕκαστον χιλιόγραμμον ἄνθρακασβεστιοῦ παράγει θεωρητικῶς 340 λίτρα ἄσετυλίνης. Τεθέντος δὲ ὅτι ὁ κ. Bullier ὁμιλεῖ καὶ περὶ ὁμοίων ἐνώσεων τοῦ βαρίου καὶ τοῦ στροντίου μετὰ τοῦ ἄνθρακος οὗτος δύναται νὰ θεωρηθῆ γενικῶς ὁ ἐφευρέτης τῶν ἄνθρακούχων ἀλκαλικῶν μετάλλων.

### Ἄσετυλίνη C<sup>2</sup> H<sup>2</sup>

Ἡ ἀπλότης τῆς παραγωγῆς τῆς ἄσετυλίνης  $CaC_2 + H_2O = C_2H_2 + CaO$  δι' ἐπιδράσεως τοῦ ὕδατος ἐπὶ τοῦ ἄνθρακασβεστιοῦ, ἐνέπνευσε τὴν πεποιθήσιν εὐθύς ἐξ ἀρχῆς ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο προώρισται νὰ θριαμβεύσῃ παντὸς ἄλλου φωτισμοῦ.

Διότι ἐνῶ εἶναι ὁ φωτιστικώτερος οὕτως εἰπεῖν ὕδρογονάνθραξ καὶ δύναται νὰ δώσῃ φῶς πλέον ἔντονον τοῦ τοῦ φωταερίου καὶ ἐπίσης ἔντονον ὡς τὸ διὰ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, δὲν ἔχει ἀνάγκην οὔτε τῶν δαπανηρῶν ἐγκαταστάσεων τοῦ μὲν, οὔτε διαπανῶν κινητηρίων μηχανῶν καὶ ἠλεκτρομηχανῶν τοῦ δέ. Παρουσιάζει ἄλλως τε καὶ τὴν μοναδικὴν λύσιν προκειμένου περὶ φωτισμοῦ κτιρίων μεγάλων εἰς μέρη στερούμενα ἀεριοφωτός ἢ ἠλεκτρισμοῦ.

Παρ' ὅλα τὰ πλεονεκτήματα ταῦτα ἐπὶ ὀλόκληρον εἰκοσαετίαν οὐ μόνον δὲν προώδευσεν ὁ δι' ἄσετυλίνης φωτισμὸς, ἀλλὰ τοῦναντίον ἀπεγοήτευσε τοὺς θαυμαστάς του, πλείστοι δὲ ἐταιρεῖαι συσταθεῖσαι πρὸς ἐκμετάλλευσιν διαφόρων προνομίων μηχανημάτων ἄσετυλίνης ἔπασαν λόγφ ἀποτυχίας τούτων. Τὰ αἷτια εἶναι τὰ ἐπόμενα :

1) Τὸ ἄνθρακασβεστιον εἶναι σῶμα καυστικόν, ἐνεργοῦν ἐπὶ τῶν ἰσῶν τοῦ σώματος τῶν ζῶων ὡς ὁ νιτρικὸς ἄργυρος. Ἡ χρῆσις του ἄρα ἐπικίνδυνος.

2) Εἶναι δυψαλέον ὕδατος. Ἀπορροφᾷ ὄθεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸ ὕδωρ τῆς ἀτμοσφαιρας, ἐκλύον ἄσετυλίνην καὶ μετατρέπομενον βραδέως εἰς ἄσβεστον. Ἡ διατήρησις του ἄρα λίαν δυσχερῆς.

3) Λόγφ τῆς μεγάλης περιεκτικότητός του εἰς ἄνθρακα, δὲν δύναται νὰ κατ' ἐντελῶς καὶ ἀποθέτει τὸν ἄνθρακα, φράττοντα οὕτω τοὺς σωλήνας καὶ τὰς ὀπὰς τῶν μπέκ.

4) Εἶναι ἀδύνατον ἀφ' ἑτέρου νὰ εὔρη τις ὑλικά χημικῶς καθαρὰ πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἄνθρακασβεστιοῦ, ὅπερ περιέχει οὕτω πάντοτε ἀκαθαρσίας, οἷον φωσφοροῦχον ἄσβεστιον κ.λ.π. Ἡ παραγομένη ὄθεν ἄσετυλίνη περιέχει συνήθως φωσφοροῦχον ὕδρογόνον, θειοῦχον ὕδρογόνον, καὶ ἄμμωνίαν, ἐξ ὧν ἡ ὁσμὴ σκοροδίου ἦν ἀποδίδει. Ἄλλ' ἐκτὸς τῆς δυσσομίας, τὰ



αέρια ταῦτα καταστρέφουσι τάχιστα τὰ ἀμίαντα, ἄρα ἀδύνατος ἡ εφαρμογὴ τῆς ἀσετυλίνης εἰς μὲκ μὲ πυράκτωσιν (incandescence) ἄνευ προηγουμένου καθαρισμοῦ ταύτης. Ἄλλ' ὁ καθαρισμὸς οὗτος εἶναι πολύπλοκος καὶ δὲν δύναται ν' ἀποτελέσῃ ἀντικείμενον σκέψεως, προκειμένου περὶ ἰδιωτικῆς ἐγκαταστάσεως ἢ δημοσίου τινος κτιρίου, ἀλλὰ μᾶλλον μεγάλων, κεντρικῶν οὕτως εἰπεῖν ἐγκαταστάσεων πόλεων ἢ συνοικιῶν, ὅτε χάνεται τὸ πλεονέκτημα τῶν ἀπλῶν καὶ εὐθηνῶν ἐγκαταστάσεων, ἃς νὰ δύναται κάθε ἰδιώτης νὰ ἐφαρμόξῃ κατὰ μόνας εἰς τὴν ἰδιωκτησίαν του.

5) Ἄλλ' ἡ κεντρικὴ ἐγκατάστασις ἔχει ἄλλα μειονεκτήματα ἔτι σπουδαιότερα, μειονεκτήματα, ἅτινα παρέχουσιν ἄλλως τε καὶ αἱ ἰδιωτικαὶ ἐγκαταστάσεις μὲ τὰ συνήθη συστήματα καὶ τὰ ὅποια εἶναι σοβαρότατα. Εἶναι ταῦτα τὰ συνδεόμενα μὲ τὸ ζήτημα τῆς ἀσφαλείας, λόγῳ τῶν ἐκρήξεων εἰς ἃς ἡ ἀσετυλίνη ὑπόκειται.

Εἶναι ὄντως γνωστὸν ὅτι τὸ αέριον τοῦτο ἐνῶ δὲν ἐκρήγνυται ὑπὸ πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαιρας, ἀναφλέγεται αὐτομάτως ἢ ἐκρήγνυται ὑπὸ πίεσιν δύο ἀτμοσφαιρῶν καὶ ἄνω. Ἡ ἀποσύνθεσις ἢ ἐπερχομένη εἰς ἕν σημεῖον τῆς μάζης μεταδίδεται τάχιστα εἰς ὀλόκληρον ταύτην, μετατρεπομένου τοῦ αερίου εἰς ἄνθρακα καὶ ὕδρογόνον, ἐπειδὴ δὲ ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις προκαλεῖ ταυτοχρόνως καὶ ὑψωσιν θερμοκρασίας καὶ αὔξησιν πιέσεως, ἐπέρχεται ἔκρηξις. Ὁ κίνδυνος δ' εἶναι τόσῳ μεγαλείτερος, ὅσον ἡ πίεσις εἶναι ἀνωτέρα, φθάνων τὸ μέγιστόν του εἰς τὴν ὑγροποιημένην ἀσετυλίνην, ἧς ἡ ἔκρηξις ἐσημείωσε πιέσεις μέχρι 5,500 ἀτμοσφαιρῶν.

Εἶναι τόσον πολλὰ τὰ δυστυχήματα τὰ ἐπισυμβάντα ἐκ τῆς ἀσετυλίνης, καὶ τόσον ἀπίστευτοι αἱ πιέσεις ἃς παράγει, ὥστε δικαίως δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι τὸ αέριον τοῦτο ὑπὸ τὴν συνήθη του μορφήν εἶναι μᾶλλον ἐκρηκτικὴ οὐσία ἢ φωτιστικὸν αέριον.

6) Ἐκτὸς τοῦ κινδύνου ὑπάρχει ἐπὶ πλεόν καὶ ἡ ἐνόχλησις τῆς διαρκοῦς παραγωγῆς ὑπολειμμάτων ἀσβέστου καὶ καθαρισμοῦ τῶν μηχανημάτων.

### *Ἡ ἀσετυλίνη πολύτιμον αέριον.*

Ἀφ' ἐτέρου ὅμως ἡ ἀσετυλίνη παρουσιάζει φῶς μὲ τὸ ὅποιον οὐδὲν ἕτερον συγκρίνεται. Προσομοιάζει πρὸς τὸ φῶς, ὅπερ δίδει τὸ μαγνήσιον, ἀλλ' ἐνέχει ἰδιότητος αἵτινες τάσσοσι τοῦτο ἐγγύτατα τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, εἰς οὗ τὸ φάσμα πλείοτερον παντὸς ἄλλου πλησιάζει.

Εἶναι τὸ φῶς τὸ διεισδύον διὰ τῆς ὀμίχλης.

Εἶναι τὸ αέριον, ὅπερ τῇ προσμίξει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου δίδει διὰ τῆς πυρακτώσεως ἔντασιν φωτιστικὴν καταπληκτικὴν καὶ δὴ δι' ἐλαχίστης δαπάνης.

Εἶναι τὸ φῶς, ὅπερ δύναται τις νὰ ἔχη ὅπουδῆποτε ἄνευ μηχανικῆς ἐγκαταστάσεως, εἰς ἐπαύλει, εἰς σκηνάς, φορητὰ χειρουργεῖα πολέμου, εἰς προβολεῖς, εἰς συνεργεῖα ἐργατῶν ἐντὸς μεταλλείων.

Εἶναι ἐν τέλει τὸ αέριον, ὅπερ τῇ καύσει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου δίδει θερμοκρασίαν μέχρι 4,000 συντήκουσαν εὐκόλως τὸν σίδηρον, ἀνάγουσαν τὰ ὀξειδια τούτου εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν, συγκολλῶσαν τὸν χάλυβα ἢ καὶ ἀποκόπτουσαν παχέα ἐλάσματα τούτου, ἐντὸς ὀλίγων λεπτῶν τῆς ὥρας. Εἶναι ἄρα πολύτιμον αέριον, οὗτινος ἔδει νὰ εὐρεθῇ ἡ ἀκίνδυνος χρῆσις, τοσοῦτῳ μᾶλλον, καθόσον τῇ καταλήλῳ ἀναμίξει του μετὰ τοῦ αέρος, ἡ δύνατο νὰ παράσχη καὶ τὸν οικονομικώτερον φωτισμὸν ἐξ ὧν γνωρίζομεν μέχρι τοῦδε καὶ ὡς περαιτέρω ὄντως θὰ ἴδωμεν.

### *Αἱ χρήσεις τῆς ἀσετυλίνης εἰς τὴν ναυτιλίαν*

Ἄλλ' ἐὰν ἔχη τοιαύτην σπουδαιότητα ἡ ἀσετυλίνη διὰ τὰς ἄνω χρήσεις, ὑπάρχουσιν ἔτεροι ἐφαρμογαί της, ἔτι σπουδαιότεραι καὶ πολυτιμώτεραι, θέλω νὰ εἶπω διὰ τὸ πρόβλημα τῶν ἀνεπιτηρήτων φάρων καὶ ἰδίως τῶν φωτεινῶν σημαντήρων, τὸ ὅποιον ἀπασχολεῖ ἀπὸ 40 ἐτῶν τὸν ἐπιστημονικὸν κόσμον.

Εἶναι ὄντως γνωστὴ ἡ καταπληκτικὴ αὔξησις τῆς θαλασσοπλοίας κατὰ τὰς τελευταίας δεκαετηρίδας, ἧτις ἀπήτησεν τὴν ἀπανταχοῦ ἴδρυσιν φάρων καὶ φωτεινῶν σημαντήρων. Ὀλίγον κατ' ὀλίγον οἱ μεγάλοι φάροι, «οἱ φάροι πορείας» λεγόμενοι, ἦσαν ἀνεπαρκεῖς διὰ τὴν ἀσφάλειαν τῆς θαλασσοπλοίας ἐπεβάλλετο δὲ ἡ συμπλήρωσις τούτων διὰ δικτύων δευτερευόντων φώτων, ἐπιτρεπόντων τὴν ἀκίνδυνον ἀποπλοῖαν, εἰσοδὸν εἰς τοὺς λιμένας κ.λ.π. Τὰ φῶτα ταῦτα, ὅτε μὲν ἦσαν φάροι, ὅτε δέ, ἕνεκα τοῦ ἀδυνάτου τῆς κατασκευῆς τούτων, φωτεινοὶ σημαντήρες. Καὶ ἐνῶ εἰς τὰς λιμνοθαλάσσας, λ.χ. ὡς ἐν Βενετίᾳ, σειρὰ φωτεινῶν σημαντήρων εἶναι τὸ μόνον μέσον τῆς θαλασσοπλοίας, ὅπως ἐπίσης καὶ ἐν περιπτώσει ὑφάλων ὑπὸ τὸ ὕδωρ, εἰς ὑφάλους τοῦναντίον ὑπὲρ τὸ ὕδωρ, ἢ εἰς ἀκτὰς ἀπομακρυσμένας πάσης χώρας ἐνδείκνυνται φάροι ὑποδεικνύοντες εἰς τοὺς ναυτιλλομένους τὰ ἐπικίνδυνα σημεῖα. Ἀμφότερα τὰ εἶδη ταῦτα ἀπαιτοῦσι βεβαίως ὀλιγωτέραν φωτιστικὴν δύναμιν τῶν μεγάλων φάρων, ἀλλ'



ἀφ' ἐτέρου, λόγω τῆς θέσεώς των καὶ τῆς πληθύσεως των, πρέπει νὰ ἐργάζωνται αὐτομάτως, νὰ δύνανται νὰ περιέχωσι ἱκανὴν φωτιστικὴν ὕλην ἐν ἀποταμιεύσει, καθόσον ἢ δὲν εἶναι πρόσφορος ἢ καὶ δυνατὴ καὶ ἢ τροφοδοσία των ἢ μόνον ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρόν.

Πρέπει ἀφ' ἐτέρου νὰ ἐργάζωνται μετὰ περισσῆς ἀκριβείας καὶ ἀσφαλείας καὶ νὰ παρέχωσι φῶς μετὰ ἀναλαμπῶν καὶ διαλείψεων, δυνάμενον ἐπομένως νὰ δίδῃ διάφορα χαρακτηριστικὰ διακρίνοντα τὸ ἐν σῶμα τοῦ ἄλλου

### **Ἀπόπειραι πρὸς ἐπίλυσιν τοῦ ζητήματος τῶν ἀνεπιτηρήτων φάρων.**

Τὸ πρόβλημα ἦτο πολὺπλοκόν. Ἀνεζητήθη ἢ λύσις εἰς τὸ πετρέλαιον καὶ κατεσκευάσθησαν λυχνίαι δυνάμεναι νὰ καίωσιν ἐπὶ τινὰς ἔβδομάδας ἄνευ ἄλλης τροφοδοτήσεως. Μεθ' ὅ ἐδοκιμάσθη τὸ ἄεριον ἐξ ἀποστάξεως ἐλαίου colza δι' οὗ ἐπετεύχθη μεγάλη πρόοδος (1980-1990). Μὲ ἀποθήκυσιν τούτου ὑπὸ πίεσιν 6-8 ἀτμοσφαιρῶν κατωρθώθη νὰ ἐπιτευχθῇ φλὸξ ἐπὶ τινὰ χρόνον. Ἄλλ' οἱ σημαντῆρες εἶνε τόσοσ ὀγκῶδεις καὶ ἢ τροφοδοσία των τόσοσ δύσκολος, ὥστε τὸ σύστημα τοῦτο ἐφαρμόζεται μόνον ἐλλείψει ἄλλου. Εὐθύς ὅθεν ὡς ἀνεκαλύφθη ἢ ἀσετυλίνη ἔδωκεν ἐλπίδας πρὸς λύσιν τοῦ προβλήματος διότι:

1) Ἡ φωτιστικὴ τῆς δυνάμεις εἶνε πολλαπλασίως ἀνωτέρα τῆς τοῦ ἀερίου ἐξ ἐλαίου, δύναται τις ἄρα νὰ αὐξήσῃ σημαντικῶς τὴν φωτιστικὴν ἔντασιν τῶν φάρων ὡς ἐπίσης καὶ τὸν χρόνον καθ' ὃν δύναται νὰ διαρκῆσῃ ὁ φωτισμὸς ἄνευ ἄλλης τροφοδοτήσεως.

Ἄς συγκρίνωμεν ὄντως τὴν φωτιστικὴν δυνάμιν τοῦ ἀερίου ἐξ ἐλαίου μετὰ τὴν τῆς ἀσετυλίνης. Ἡ πρώτη εἶνε γνωστῆ. Ἐν λίτρον ἀερίου ὑπὸ πίεσιν ἐξ ἐλαίου δίδει 0,2 κηρία Heffner καθ' ὄραν. (Τὸ ἄεριον τοῦτο πιεζόμενον ὡς γνωστὸν χάνει μέρος τῆς φωτιστικῆς του ἐντάσεως). Ὑπὸ πίεσιν ἄρα 7 ἀτμοσφαιρῶν ἕκαστον λίτρον δίδει  $7 \times 0,2 = 1,40$  κηρία Heffner καθ' ὄραν. Ἐνῶ, ἐν λίτρον ἀσετυλίνης ὑπὸ πίεσιν μιᾶς ἀτμοσφαιρας δίδει φῶς ἐντάσεως 1,60 κηρίων Heffner καθ' ὄραν. Ἐπειδὴ δὲ ὡς περαιτέρω βλέπομεν διὰ τῆς διαλελυμένης ἀσετυλίνης ὑπὸ πίεσιν 10 ἀτμοσφαιρῶν εἰς ἕκαστον λίτρον ἐνὸς συμπυκνωτοῦ ἀποθηκεύονται ἀσφαλῶς 100 λίτρα ἀσετυλίνης, ἔπεται ὅτι ἕκαστον τοιοῦτον λίτρον δίδει φωτιστικὴν ἔντασιν 160 κηρίων, ἢτοι 114 φορὰς ἀνωτέραν τῆς ἐξ ἀερίου ἐξ ἐλαίου. Ἐν ἄλλοις λόγοις προκειμένον περὶ φάρου ἢ σημαντῆρος

ὀφείλοντος νὰ καίῃ αὐτομάτως, εἰς τοιοῦτος δι' ἀερίου ἐξ ἐλαίου πρέπει νὰ ἔχη ἀποθήκην ὄγκου 114 φορὰς ἀνωτέραν ἐνὸς ἄλλου δι' ἀσετυλίνης ὅπως δίδῃ τὴν αὐτὴν φωτιστικὴν ἔντασιν καὶ ἐπὶ τὸν αὐτὸν χρόνον ἄνευ ἄλλης τροφοδοτήσεως.

2) Ἡ ἀσετυλίνη εἶνε τὸ μόνον ἄεριον ὅπερ παρέχει τὸ μέσον νὰ συγκεντρώνηται ἢ φλὸξ εἰς τὴν ἔστιαν τῶν φακῶν, συνθήκη ἀπαράιτητος διὰ τοὺς φάρους μετὰ ὀπτικὰ μηχανήματα.

3) Τὸ φῶς τῆς προσομοιάζει τὸ τοῦ ἡλίου διαπερᾶ πλέον παντὸς ἄλλου τὴν ὁμίχλην.

Ἄλλὰ τὸ ζήτημα ἦτο πῶς νὰ γείνη χρῆσις τῆς ἀσετυλίνης. Συμπείσις τοῦ ἀερίου ὡς τοῦ ἀερίου ἐξ ἐλαίου εἶναι ἀδύνατος, ἀφ' οὗ ἢ ἀσετυλίνη ἐκρήγνυται εἰς πίεσιν δύο ἀτμοσφαιρῶν καὶ ἄνω. Ἄρα ἢ μόνη ὁδὸς ἦτο κατασκευὴ τοῦ ἀερίου ἐντὸς τοῦ σημαντῆρος ἢ τοῦ φάρου, τῇ βραδείᾳ ἐπενεργείᾳ τοῦ ὕδατος ἐπὶ τοῦ ἀνθρακασβεστίου. Ἄλλὰ τότε ἀναφαίνονται ὅλα τὰ μειονεκτήματα ἅτινα ἀνεφέραμεν προηγουμένως.

Χρῆσις σώματος καυστικοῦ ὁποῖον τὸ ἀνθρακασβεστίον καὶ δι' ὑπὸ ἐργατῶν, κίνδυνος ὑπερπαραγωγῆς ἀσετυλίνης καὶ αὐξήσεως τῆς πίεσεως ἄρα καὶ ἐκρήξεως, παραγωγὴ ἀερίου ἀκαθάρτου, ἀποθέματα ἀνθρακος φράττοντα τοὺς σωλῆνας καὶ τὰ μετέκ, παραγωγὴ ἀφθόνου ὑπολείμματος ἐξ ἀσβέστου, συγγὴ ἀνανέωσις τοῦ ἀνθρακασβεστίου καὶ κατανάλωσις ἐπὶ πλέον σημαντικῆς ποσότητος ἀσετυλίνης ἡμερησίως.

Ἡ Διεύθυνσις τῆς ὑπηρεσίας τῶν Σουηδικῶν φάρων δι' ἢν τὸ ζήτημα παρεῖχε μέγιστον ἐνδιαφέρον λόγω τῆς πληθύσεως τῶν ἀκτῶν τῆς Σουηδίας καὶ τοῦ δυσκόλου τῆς ἐκεῖ θαλασσοπολίτας, ἀπεπειράθη νὰ ἐφαρμόσῃ τὸ τοιοῦτο σύστημα τῶν σημαντῆρων τῆς Ἐταιρείας Ottawa καὶ ἐτοποθέτησεν 14 τοιούτους σημαντῆρας εἰς τὸ στενὸν τῆς Kalmar, ἀλλὰ τὰ ἀποτελέσματα δὲν τὴν ἐνεθάρρουν ὥστε νὰ ἐξακολουθῆσῃ νὰ τὸ ἐφαρμόζῃ, καθότι ἢ ἐντὸς τοῦ σημαντῆρος παραγωγὴ τῆς ἀσετυλίνης ἐσημείωσε πάντα τὰ ἄνω ἀναφερθέντα ἐλαττώματα.

Τοιοτοτρόπως, τόσοσ τὸ ζήτημα τοῦ φωτισμοῦ οἰκιῶν, ὁδῶν, κ.λ.π. διὰ τῆς ἀσετυλίνης, ὅσον καὶ τὸ τῶν φάρων ἢ φωτεινῶν σημαντῆρων προσέκοπτε διαρκῶς πρὸ τῶν αὐτῶν ἀκριβῶς αἰτίων, ἅτινα ἀνεφέραμεν, αἰτίων ὄχι μόνον ἀφορώντων δυσχέρειαν χειρισμοῦ, ἀλλὰ καὶ κινδύνους ἐκρήξεως.

(Ἐπεται συνέχεια)

Α. Δ. ΤΣΟΥΚΑΛΑΣ