

ται ή ἔλιξ και αὐξάνει ή ἐκπομπή θερμότητος ἐμποδίζουσα τὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας πέραν τῆς κανονικῆς και ή ἐκπομπή τοῦ φωτός γίνεται ἀπὸ συγκεντρωμένης ἑστίας ὥστε ὁ λαμπτήρος ἀποκτᾷ μεγάλην φωταύγειαν.

Ἡ κανονικῶς πλέον προχωροῦσα ἔξατμισις, ἀνάλογος πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σύρματος συντελεῖται διὰ διαχύσεως τῶν ἀτμῶν ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρᾶς τοῦ ἀζώτου. Τὸ ἀέριον ὅμως ἔνεκα τῆς διαφόρου θερμοτήτος παρὰ τὸ σύρμα και τὰ τοιχώματα τῶν ὑαλίνων σφαιρῶν σχηματίζει ρεύματα ἀνερχόμενα ἐσωτερικῶς και κατερχόμενα ἐξωτερικῶς, συμπαρασύροντα και τὸν ἀτμὸν τοῦ μετάλλου. Διὰ τοῦτο τοποθετοῦνται οἱ λαμπτῆρες κατακορύφως και ἔλαβον σχῆμα σφαιρίας, εἰς τὸ κέντρον τῆς ὁποίας ενδίσκεται ἡ ἔλικοειδῆς φωτοβολὶς ἀπολήγουσα εἰς ἐπιμήκη κύλινδρον ὃπου ἀνερχόμενα τὰ θερμά και πλήρη τῶν ἀτμῶν τοῦ μετάλλου ἀέρια ψύχονται και ἀποβάλλονται τὸ μετάλλον. Συνήθεις σφαιραὶ θερμαίνονται πολὺ, φθάνουσαι εἰς τὰ ἀνωτέρα αὐτῶν μέρη τὴν θερμοκρασίαν τῶν 100-200°. Διὰ τῆς χρήσεως ὅμως τοῦ ἀνωτέρω περιγραφέντος λαιμοῦ ἀποφεύγονται ή ὑπερθέρμανσις τοῦ λαμπτήρος και η ἀμαύρωσις τῆς φωτιζούσης ἐπιφανείας αὐτοῦ.

Τοιοῦτοι είναι οἱ νῦν εἰς τὸ ἐμπόριον φερόμενοι και ταχύτατα διαδοθέντες λαμπτῆρας Nitra ἀναλώσεως 1/2, βάττ. διαφορέας 1800 ὠρῶν και τάσεως 110 βόλτ. ἀπὸ 400 3000 κηρίων και 220 βόλτ. ἀπὸ 1000 κηρίων και ἄνω. Κατασκευάζονται και διὰ 50-65 βόλτ. Δι' αὐτοκίνητα κατεσκευάσθησαν λαμπτῆρες 4-5 βόλτ. και 6 1/2, ἀμπέρ ἀναλίσκοντες 0.6-0.7. βάττ. Ἡ θερμοκρασία τοῦ φωτοβολοῦντος μετάλλου είναι 400-600 βαθμοὺς ἀνωτέρα η εἰς τοὺς κοινοὺς λαμπτῆρας βολφραμίου, η λάμψις αὐτῶν είναι ἐκθαμβωτική, η κατανάλωσις δὲ ἐνεργείας σταθερὰ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ λαμπτήρος ἐλαττουμένη κατὰ τὸ τέλος μόλις κατὰ 20%.

Π. Δ. ΖΑΧΑΡΙΑΣ

Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

Ἡ ἐκμετάλλευσις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου είναι κατόρθωμα τῆς βιομηχανικῆς χημείας ἐφάμιλλον πρὸς ἄλλα αὐτῆς κατορθώματα εἰς τοὺς κλάδους τῆς μεταλλουργίας, τοῦ φωτισμοῦ, τῶν χωραμάτων, τῶν ἀρωμάτων.

Πρόσκειται περὶ βιομηχανίας τῆς ὁποίας ή

πρώτη ὅλη παρέχεται δωρεάν, ἀφοῦ ἀνεξάντητον ποσὸν ἀζώτου περιέχεται εἰς τὴν ἀτμοσφαιρὰν. Τὴν ἀπορίαν ἐπομένως προκαλεῖ τὸ γεγονός πῶς η νέα αὕτη βιομηχανία μόλις ἐσχάτως ἐδημιουργήθη, ἀφοῦ πρὸ πολλοῦ ἦτο γνωστὸν ὅτι δ ἀηδὸν εἶναι μῆγμα τεσσάρων πέμπτων ἀζώτου και ἔνδος πέμπτου δευτερού.

Ἄπο τοῦ 18ου αἰῶνος, εἰς ἐποχὴν δηλαδὴ κατὰ τὴν ὁποίαν η χημεία ἦτο εἰς τὰ πρῶτα βήματά της, δ Priestley και δ Cavendish, παρετήρησαν ὅτι δι ἡλεκτρικῶν σπινθήρων ἔξυγρον ἀέρος παράγεται νιτρικὸν δέξι, ἦτο δ ἐπίσης γνωστὸν ὅτι μικρὰ ποσὰ νιτρικοῦ δέξιος περιέχονται εἰς τὸν ἀέρα μετὰ τὰς ἡλεκτρικὰς ἐκκενώσεις τῶν καταιγίδων, ἐπομένως οὐδεμία ἔμενεν ἀμφιβολία ὅτι δ ἡλεκτρικὸς σπινθήρ δύναται νὰ ἐνώσῃ χημικῶς τὸ ἀζώτον μετὰ τοῦ δευτερού τῆς ἀτμοσφαιρίας.

Μετὰ πολλὰ πειράματα κατωρθώθη περὶ τὸ 1901 νὰ προκισθῇ ἡ βιομηχανία διὰ μεθόδου παραγωγῆς νιτρικοῦ δέξιος ἐκ τοῦ ἀέρος, ἡ μέθοδος δύμως αὐτῇ δὲν ἀπεδείχθη πολὺ ἐπιτυχής. Ἐπίστευον τότε ὅτι πρὸς τὸν ἐπιδιωκόμενον σκοπὸν ἀπητοῦντο πολλαὶ και βραχεῖαι ἡλεκτρικαὶ ἐκκενώσεις, προερχόμεναι ἐκ μεγάλης πηγῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας, τὰ δὲ ἐπινοθέντα μηχανήματα ἥσαν πολυσύνθετα και δαπανηρὰ χωρὶς νὰ παράγωσι πολὺ νιτρικὸν δέξι. Ὑπὸ τοιούτους δρούσης η Ἀμερικανικὴ ἐταιρεία, ἡ δοτία μὲ κεφάλαιον ἐνδος ἐκατομμυρίου δολαρίων ἐξεμεταλλεύετο μέρος τῶν καταρρακτῶν τοῦ Νιαγάρα, ἡ ναγκάσθη τὸ 1904 νὰ διαπόψῃ τὰς ἐργασίας της. Τὸ ἐργοστάσιον της ἐλειτούργει μὲ ορεῦμα συνεχὲς 10000 V. παράγον εἰς τὰς συσκευὰς 414,000 βολταϊκὰ τόξα κατὰ λεπτὸν.

Ἐν τῷ μεταξὺ δ Birkeland και Eude είχον προβῆ εἰς πειράματα τὰ δοποῖα τόσον ἐπέτυχον ὥστε τὸ 1905 ἰδρύθη τὸ πρῶτον ἐργοστάσιον νιτρικοῦ δέξιος πρὸς ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου των. Ἡ μέθοδος αὐτῇ στηρίζεται εἰς τὴν ἀνάπτυξιν ἡλεκτρικοῦ τόξου ἐν τῷ μαγνητικῷ πεδίῳ πρὸς φλογόδισκον, ἥλιον λεγόμενον, και ἔχοντα διάμετρον 2 μ. ἐπομένως είναι ἀντίθετος πρὸ τὴν μέθοδον τοῦ Bradley και Lovenoy κατὰ τὴν ὁποίαν δι' ἐκάστην ἐκκένωσιν δαπανᾶται ἐλάχιστον ορεῦμα, ἀπαιτοῦνται δύμως ἐξ ἄλλου ἀπειδάριθμα στοιχεῖα τὰ δοποῖα ἐδυσχέραινον πολὺ τὴν δμοειδῆ διανομὴν τοῦ μεθόδου.

Ο ἥλιος παράγεται διὰ τοῦ μεταξὺ τῶν ἡλεκτροδίων ὑπὸ ἐναλλακτικοῦ ορεῦματος σχηματίζομένου τόξου, τὸ δοποῖον διὰ μαγνητικῆς ἐπιδράσεως στρέφεται ἄλλοτε πρὸς τὰ ἄνω ἄλλοτε πρὸς τὰ κάτω, μὲ τοιαύτην ταχύτητα ὥστε νομίζει τις ὅτι βλέπει φωτεινὸν δίσκον. Ο ἀρι-

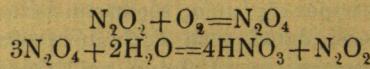
μός τῶν περιόδων είναι 50 καὶ ἡ τάσις 5000 Β. Ἡ κάμινος σύγκειται ἐκ πυριμάχου θαλάμου ἔντὸς τοῦ δποίου εὑρίσκονται εἰς ἀπόστασιν μ. 0,008 ἀπ' ἀλλήλων τὰ ἐκ χαλκῶν σωλήνων δι' ὄδατος ψυχομένων ἡλεκτρόδια, τοποθετημένα ἐν τῷ μαγνητικῷ πεδίῳ. Ἐγγὺς πρὸς τὸ βολταϊκὸν τόξον εὑρίσκονται οἱ πόλοι τοῦ ἡλεκτρομαγνήτου. Ὁ ἀήρ προσφυσταὶ εἰς τὴν κάμινον δι' ἀνεμιστήρων, προθεομαίνεται ἔντὸς τῶν δχετῶν αὐτῆς, ἔπειτα δὲ ὑπὸ πίεσιν πάντοτε εἰσδύει εἰς τὸν θάλαμον τοῦ βολταϊκοῦ τόξου δπού, ἀναμιγνυόμενος τελείως μετὰ τοῦ φλογοδίσκου, ὑφίσταται μερικὴν δξείδωσιν τοῦ ἀζώτου αὐτοῦ. Τοιουτοδόπως διέρχονται διὰ τῆς καμίνου 25 κ. μ. κατὰ λεπτὸν δὲ ἀήρ περιέχων 1-2 % ἀζώτου ἀπορροφᾶται δι' ἴδιαιτέρου δχετοῦ. Ὡς πρὸς τὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου, αὕτη ἀνέρχεται εἰς 3000-3500° Κ.

Τὸ πρῶτον εἰς Notodden ὑδρυθὲν ἐργοστάσιον διέθετε κατὰ τὸ 1905 τρεῖς τοιαύτας καμίνους ἀπορροφώσας 2500 ἵππους παρεχομένους ὑπὸ τοῦ ποταμοῦ Tinfos. Αἱ κάμινοι εἰργάζοντο μὲ 500-600 κ. W. Ἀπὸ τοῦ ἔτους τούτου ἀνεπτύχθη εἰς τὴν Νορβηγίαν σπουδαία βιομηχανία ἀζώτου παράγοντα νίτρου καὶ ἄλλα ἀλατα τοῦ νιτρικοῦ δξέος. Οὐχὶ μόνον τὸ ἐργοστάσιον τοῦ Notodden, τοῦ δποίου ἡ παραγωγὴ κατ' ἀρχὰς μόλις ἐφθανεν εἰς 115 T. νίτρου, ἀνεπτύχθη, ἀλλὰ καὶ ἄλλα ἐργοστάσια ἰδρύθησαν εἰς Svaalbfos καὶ Rjukan. Σήμερον ἡ Norsk Hydroelektrisk Kvaerstoffs Aktieselskab μὲ ἄλλας τινὰς πρὸς αὐτὴν συνδεδεμένας Ἐταιρίας διαθέτει ὑδραυλικὴν δύναμιν 500,000 ἵππων ἐκ τῶν δποίων τὸ ἥμισυ παρέχει διὰ καταρράκτης τοῦ Rjukan δπού είναι τὰ κυριώτερα ἐργοστάσια παραγωγῆς νιτρικοῦ δξέος, χάρις εἰς τὰ δποῖα ἀδημιονοργήθη καὶ πόλις δλόκληρος, ἡ Saheim.

'Ἐξ δλης τῆς διαθεσίμου ὑδραυλικῆς δυνάμεως μόνον 170,000 ἵπποι ἦσαν ἐν ἐνεργείᾳ τὸ 1913 διὰ τῶν δποίων ἐλειτούργουν εἰς Saheim 120 κάμινοι. Παράγεται δὲ τὸ ρεῦμα ὡς ἔξης. Μέρος τοῦ καταρράκτου Rjukan χύνεται εἰς ὄδατα ποθήκην ἐκ τῆς δποίας διὰ δέκα σωλήνων διαμέτρου 2 μ. τὰ ὄδατα εἰσβάλλουσιν εἰς 10 ὄδατα ποθήκης δυνάμεως 15,000 ἵππων ἔκαστον. Ἀμέσως μετὰ τῶν στροβίλων είναι συνεζευγμέναι αἱ ἡλεκτρικαὶ μηχαναὶ ἐκ τῶν δποίων 60 ἀγωγοὶ ἐν μέρει ἐκ χαλκοῦ, ἐν μέρει ἔξ ἀργαλίου, ἐπὶ στύλων ἐκ τσιμέντου στηριζόμενοι, φέρουσι τὸ ρεῦμα εἰς τὰ ἐργοστάσια τῆς Saheim.

Τὰ ἐκ τῆς καμίνου ἔξερχόμενα ἀέρια ἔχουσιν θερμοκρασίαν 800° περιέχουσι δὲ τὸ προϊὸν

τῆς γενομένης ἀντιδράσεως ὡς διοξείδιον ἀζώτου, τὸ δποῖον ὅμως ἀποσυνίθεται ἐὰν ταχέως δὲν ψυχδῶσι τὰ ἀέρια. Πρὸς τοῦτο κυκλοφοροῦσι δι' ὀφειτῶν μεταλλιῶν παρέχοντα τὴν θερμότητά των εἰς τοὺς ἀτμολέβητας τοῦ ὄργοστασίου καὶ εἰς τὰ κρυσταλλωτήρια τοῦ νίτρου. Ψυχόμενα τοιουτοδόπως εἰς 50° διοχετεύονται εἰς θάλαμον δξείδωσεως, δπού ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ δξυγόνου τὸ διοξείδιον τοῦ ἀζώτου μεταβάλλεται εἰς τετροξείδιον. Τὸ δεύτερον τοῦτο δξείδιον μεθ' ὄδατος παράγει νιτρικὸν δξύ, ἀναγομένου μέρους τοῦ τετροξείδιου εἰς διοξείδιον, τὸ δποῖον πάλιν καθ' ὅμιον τρόπον παράγει νιτρικὸν δξύ μέχρι τελείας ἔξαντλήσεως του.



"Οπως εἴπομεν ἀνωτέρω, τὰ ἐκ τῆς καμίνου ἔξερχόμενα ἀέρια περιέχουσι μόνον 1-2 % ἀζώτου, ἔπομένως είναι πτωχὰ καὶ εἰς δξυγόνον, ἀπαιτούμενον διὰ τὴν περαιτέρω ἔξελιξιν τῆς ἀντιδράσεως. "Οταν δὲ λάβῃ τις ὑπὸ δτι κατὰ λεπτὸν διέρχονται διὰ τῆς καμίνου 25 κ. μ. ἀέρος θὰ ἐννοήσῃ πόσον ἥτο κατ' ἀρχὰς δύσκολον ν' ἀναμιχθῶσι ταχέως τὰ ἀέρια μὲ ὑδωρ καὶ δξυγόνον, ἐντὸς θαλάμων δὲ οἱ δποῖοι ἐπρεπε νὰ συνδυάσωσιν ἀντοχὴν πρὸς τὸ νιτρικὸν δξύ καὶ εὐθηγίαν ἵνα μὴ διακινδυνεύῃ ἡ μέθοδος ὑπὸ οἰκονομολογικὴν ἔποψιν. Τὸ πρόβλημα ἔλιυσε πολὺ ἐπιτυχῶς διὰ Eyde μεταχειρισθεὶς πρὸς κατασκευὴν τῶν ἀπορροφητικῶν πύργων τὸν ἐπὶ τόπου ἀφθόνων ὑπάρχοντα γρανίτην. Εἰς τὴν Saheim ὑπάρχουσι 32 τοιοῦτοι πύργοι ὑψους 34 μ. καὶ πλάτους 7 μ. βάρους ἔκαστος 2400 T. παρέχοντες νιτρικὸν δξύ περιεπικότητος 50 %. Τοῦτο δύναται νὰ συμπικνωθῇ διὰ πλοστάξεως ἐν τῷ κενῷ καὶ νὰ πωληθῇ ὡς δξύ, συνήθως δμως μεταφέρεται ἀσυμπύκνωτον εἰς λεκάνας ἐκ γρανίτου δπού μετὰ συντριμμάτων ἀσβεστολίθου μετατρέπεται εἰς νιτρικὸν ἀσβέστιον — Norgesalpeter — χρησιμοποιούμενον ὡς λίπασμα. Ἡ παραγωγὴ τοῦ νίτρου τούτου ἀνήλθε κατὰ τὸ παρελθὸν ἔτος εἰς 100,000 T.

"Η Νορβηγικὴ βιομηχανία τοῦ νίτρου ἐδημιουργήθη εἰς ἐποχὴν κατὰ τὴν δποίαν τὰ νιτροφόρα στρώματα τῆς Χιλῆς ἐθεωροῦντο ὡς βραχεῖας διαρκεῖας, ἔπειδη δὲ τὰ διὰ νιτρικοῦ ἀσβεστίου πειράματα λιπάνσεως ἐδωκαν ἀρισταὶ ἀποτελέσματα, ἀνώτερα μάλιστα ἡ μὲ τὸ νίτρου τῆς Χιλῆς εἰς ἐδάφη στεφούμενα ἀσβέστου, ἡ νέα βιομηχανία ὑπεστηρίχθη ἀμέσως εἰς τὰ πρῶτα της βήματα καὶ συνεδέθησαν πρὸς αὐτὴν ἐλπίδες δυσανάλογοι πρὸς τὰ πράγματα.

* Η Νορβηγική βιομηχανία δύσον καὶ ἀν εἰναι μεγάλη, δὲν θὰ καταβάλῃ τὴν βιομηχανίαν τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς, ἡ ὅποια χωρὶς χημικὰ ἀντιδράσεις ἀμέσως ἐκ τῶν δρυχείων τῆς τροφοδοτεῖ τὴν παγκόσμιον ἀγορὰν νίτρου. Καὶ ἀν τὸ σύνολον τῶν 500,000 ὑδραυλικῶν ἵππων τῆς Νορβηγίας ἥθελε χρησιμοποιηθῆ, ἡ παραγωγὴ τοῦ νίτρου τῆς δὲν θὰ ὑπερέβαινε 400,000 Τ. καὶ ἔτος, ποσὸν ἀνεπαρκὲς διὰ τὴν παγκόσμιον κατανάλωσιν, μόλις δὲ τὸ δέκατον τῆς παραγωγῆς τῆς Χιλῆς. Σημειωτέον ὅτι ἐκτὸς τοῦ νιτρικοῦ ἀσβεστίου τὰ Νορβηγικὰ ἐργοστάσια παράγουσι καὶ ἄλλα νιτρικὰ ἄλατα, ίδιως νιτρικὸν ἀμμώνιον χρήσιμον διὰ τὰς ἐκρηκτικὰς ὅλας.

Τὸ παράδειγμα τῶν Νορβηγῶν βιομηχάνων δὲν ἀφῆκε φυσικὰ ἀδιάφορον τὴν Γερμανίαν ἡ ὅποια ἐπίσης διαθέτει πιώσεις ὑδάτων. Τὸ 1905 ὁ Schönherr ἐπενόησε μέθοδον δειδώσεως τοῦ ἀζώτου διάφορον τῆς Νορβηγικῆς κατὰ τοῦτο, ὅτι ὁ προσφυσώμενος ἐκ τῆς καμίνου ἀηδὸν δὲν διασπᾶ τὸ ἡλεκτρικὸν τόξον ἄλλᾳ πέριξ αὐτοῦ κυκλοφορεῖ ἐν εἴδει στροβίλου. Ἡ κάμινος τοῦ Schönherr ἀποτελεῖται ἐκ σιδηροῦ σωλῆνος μῆκους 7 μ. καὶ σχετικῶς οὐχὶ πολὺ μεγάλης διαμέτρου, ὅστις ἀποτελεῖ τὸ ἐν ἡλεκτρόδιον ἐνῷ τὸ ἄλλο ἡλεκτρόδιον, ἀποτελούμενον ἐκ σιδηρᾶς ράβδου, ψυχομένης δι' ὕδατος ἐντὸς χαλκοῦ μᾶνδρου, εὑρίσκεται εἰς ἀπόστασιν χιλιοστομέτρων τινῶν ἀπὸ τοῦ κατωτέρου ἀκρου του. Μεταξὺ τῶν δύο τούτων σημείων σχηματίζεται τὸ βολταϊκὸν τόξον τὸ διπόνον διήκει μέχρι τοῦ ἀνωτέρου ἀκρου ὡς φλόξη κηρίου ἥρεμα καίουσα κατὰ τὸν ἄξονα τοῦ σωλῆνος καθ' ὃν χρόνον κύκλω διὰ τῶν διπῶν τοῦ σωλῆνος εἰσορμᾷ ὁ ἀηδὸν. Αἱ κατὰ τοιοῦτο σύστημα ἔγκατασταθεῖσαι κάμινοι τοῦ πειραματικοῦ ἐργοστασίου τῆς Kristiansand ἔργαζονται μὲν τάσιν 5000 V παραγομένην διὰ δυνάμεως 1000 ἵππων, ὑπάρχουσιν διπόνων καὶ κάμινοι διπλασίας δυνάμεως. Τὸ ποσὸν τὸ καθ' ὅδαν προσφυσωμένου εἰς τὴν κάμινον ἀέρος φθάνει 1000 κ. μ. τὰ δὲ ἐξ αὐτοῦ ἐξερχόμενα ἀέρια, ἀφοῦ κατ' ἀρχὰς κυκλοφορήσωσι δι' ὁδετῶν πέριξ τῆς καμίνου πρὸς θέρμανσιν τοῦ ἀέρος, μεταβαίνουσι μὲν θερμοκρασίαν 800° εἰς μεταλλικὸν ὅφείτας πρὸς θέρμανσιν τῶν ἀτμολεβήτων τοῦ ἐργοστασίου. Ἡ μέθοδος κατὰ τὰ ἄλλα δὲν διαφέρει τῆς προηγουμένως περιγραφείσης μεθόδου τοῦ Birkeland—Eyde. Ἡ Badische Anilin—and Sodaefabrik ἡ ὅποια ἔφήριμοσε τὴν μέθοδον τοῦ Schönherr δὲν μετατρέπει ἐν τούτοις τὸ παραγόμενον ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου εἰς νιτρικὸν δεῖν ἀλλ' εἰς νιτρῶδες, δηλαδὴ εἰς νιτρῶδες νάτριον, τὸ ὁ-

ποῖον χρησιμοποιεῖ πρὸς παραγωγὴν χρωμάτων.

Εἰς τὴν Τσπανίαν μόνον ἰδρύθη τελευταίως ἐργοστάσιον πρὸς παραγωγὴν νίτρου κατὰ τὴν μέθοδον Schönherr. Ἐννοεῖται ὅτι αἱ δύο μέθοδοι δὲν δύνανται νὰ εὐδοκιμήσωσι βιομηχανικῶν παρὰ μὲ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι ἡ κυνηγητήριος δύναμις εἶναι εὐθηνοτάτη, ἐπομένως ἡ βιομηχανία τοῦ ἀζώτου πρὸς παραγωγὴν νίτρου δὲν εὐδοκιμεῖ παρὰ εἰς χώρας ἔχουσας μεγάλας πτώσεις ὑδάτων.

* Άλλὰ τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ἀζωτον εἶναι πρώτη ὅλη βιομηχανίας ὅχι μόνον ἀν ἐνωθῆ μετ' ὅδυγόνου πρὸς νιτρικὸν δεῖν ἄλλα καὶ μεθ' ὑδρογόνου πρὸς παραγωγὴν ἀμμώνιας. Τὸ θεικὸν ἀμμώνιον εἶναι ὅσον καὶ τὸ νιτρικὸν ἀσβέστιον πολύτιμον λίπασμα, τοῦ διποίου καθ' ἡμέραν αὐξάνει ἡ κατανάλωσις. Οὐτως ἡ κατανάλωσις τῆς Γερμανίας εἰς θεικὸν ἀμμώνιον ἀπὸ 79,000 T. τοῦ 1895 ἔφθασεν εἰς 425,000 T. τὸ 1912.

* Η κυριωτέρα πηγὴ θεικοῦ ἀμμώνιου εἶναι μέχρι σήμερον τὰ ἐργοστάσια φωταερίουν καὶ κόκ, τῶν διποίων ἡ παραγωγὴ καλύπτει ἀκριβῶς τὴν κατανάλωσιν τοῦ λιπάσματος τούτου. Ἐπειδὴ διπός τὸ θεικὸν ἀμμώνιον δὲν εἶναι τὸ κύριον, ἄλλα τὸ δευτερεῦον προϊὸν τῶν βιομηχανιῶν τούτων, δὲν εἶναι ἐπομένως δυνατὸν νὰ αὐξήσωμεν τὴν παραγωγὴν τοῦ θεικοῦ ἀμμώνιου ἐν ἀνάγκῃ, ἔξαφτόμενοι ἐκ τῆς καταναλώσεως φωταερίουν καὶ μεταλλουργικοῦ κόκ. Διὰ τοῦτο οἱ χημικοὶ προσεπάθησαν νὰ παραγάψων ἀμμώνιαν, ἐπομένως θεικὸν ἀμμώνιον, καὶ συνθετικῶς, δι' ἀμέσου δηλαδὴ ἐνώσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου μεθ' ὑδρογόνου καὶ ἔλυσαν τὸ πρόβλημα κατὰ τοὺς ἔξης δύο τρόπους.

* Ο Αὐστριακὸς χημικὸς Serpek παρετήρησεν διτι ἐνώσεις μετάλλων τινῶν μετ' ἀζώτου — τὰ μεταλλονιτρίδια — εἰς ἐπαφὴν μεθ' ὕδατος ἀποσυντίθενται πρὸς ἀμμώνιαν καὶ δεῖξιδιον μετάλλου. Ἐξ ὅλων τῶν μεταλλονιτρίδιων τὸ ἀριστον πρὸς τὸν ἀνωτέρῳ σκοπὸν ἀπεδείχθη τὸ ἀργιλλοινιτρίδιον τὸ διπόνον δ Serpek παρασκευάζει διὰ ἴσχυρᾶς θερμάνσεως ἀργίλλου, ἀνθρακοῦς καὶ ἀζώτου διὰ τῆς διποίας παράγεται ἀργιλλοινιτρίδιον καὶ μονοξείδιον ἀνθρακος. Ἡ ἀνωτέρῳ ἀντίδρασις γίνεται εὐκολώτερον ἐάν ἡ ἀργίλλος δὲν εἶναι καθαρά, ἐπομένως διδηρομηγῆς βανεΐτης, δ ἀφθονῶν ἐν Νορβηγίᾳ, εἶναι ἀριστον διὰ τὴν μέθοδον τοῦ Serpek ὑλικόν. Τὸ παραχθὲν ἀργιλλοινιτρίδιον ἀποσυντίθεμενον διὰ τὸν ὕδατος παραγάγει καθαρὰν ἀμμώνιαν καὶ δεῖξιδιον ἀργιλλίου χρήσιμον πρὸς ἔξαγωγὴν τὸν τόσον εὐχρήστου σήμερον μεταλ-

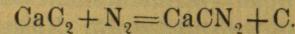
λικοῦ ἀργιλλίου καὶ πρὸς παραγωγὴν στυπτηρίῶν. Ἐκ τούτου βλέπομεν ὅτι ἡ μέθοδος τοῦ Serpek δύναται νὰ χρησιμεύῃ διὰ τὴν βιομηχανίαν τοῦ ἀργιλλίου μὲ τὴν ἀμμωνίαν ὡς δευτερεύοντα προϊόν, ἡ διὰ τὴν βιομηχανίαν τῆς ἀμμωνίας μετατρεπομένου πάλιν τοῦ δεξειδίου τοῦ ἀργιλλίου εἰς ἀργιλλιονιτριδίου.

Ως πρὸς τὰ μηχανήματα, ταῦτα εἶναι σιδηροῖ περιστροφικοὶ κλίβανοι μήκους 60 μ. καὶ διαμέτρου 3—4 μ. ἐπενδεδυμένοι δι' ἀργιλλιονιτριδίου. Αἱ κάμινοι αὗται θερμαίνονται εἰς 1000° δι' ἥλεκτρικῆς ἀντιστάσεως μὲ 2500 κ. W. πρὸς παραγωγὴν δὲ τοῦ ἀργιλλιονιτριδίου δὲν ἀπαιτεῖται καθαρὸν ἄζωτον ἀλλ' ἀπλῶς ἀέριον ἀεριογόνων, ἀποτελούμενον ἐκ μονοξειδίου ἀνθρακος 23 % καὶ ἀζώτου 77 %. Τὸ πρῶτον τοιοῦτο ἔργοστάσιον ἰδρύθη τὸ 1909 ἐν Ἀλσατίᾳ παρὰ τὴν Μυλούζην, ἀλλο δὲ ἔργοστάσιον ἰδρύθη τρία ἔτη βραδύτερον ἐν Σαροίᾳ ὅπου κατ' αὐτὰς καὶ ἀλλο μεγαλείτερον ἰδρύθη, δυνάμεως 50,000 ἵππων μὲ καμίνους ἐργαζομένας μὲ 8000 κ. W. Ἀλλο ἔργοστάσιον ἐγκαθίσταται ἐπίσης εἰς τὸ Arendal τῆς Νορβηγίας δυνάμενον νὰ παραγάγῃ ἑτησίως 40,000 T. θειϊκοῦ ἀμμωνίου. Τὸ προνόμιον τοῦ Serpek ἐκμεταλλεύεται ἡ Societé d' Aluminium Français (ἀντιπροσωπεύοντα ὅλα τὰ Γαλλικὰ ἔργοστάσια ἀργιλλίου) ἐξαγοράσσασα αὐτὸ ἀντὶ δικτὼ ἐκατομμυρίων φράγκων καὶ συμμετοχῆς εἰς τὰ κέρδη τῆς ἐπιχειρήσεως. Ἐξ ἀλλού διμήλος Ἀμερικανικὸς ἀπὸ κοινοῦ μετὰ τῆς ἀνωτέρω Γαλλικῆς Ἐταιρίας ἰδρύει κατὰ τὸ τρέχον ἔτος ἔργοστάσιον ἀργιλλιονιτριδίου δυνάμεως 85,000 ἵππων εἰς τὴν Βόρειον Καρολίναν.

Ἡ δευτέρα μέθοδος ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου πρὸς ἀμμωνίαν δρεῖται εἰς τὸν Haber. Τὰ δύο ταῦτα ἀέρια δὲν ἔνοῦνται ὑπὸ συνήθεις συνυθήκας, παρουσίᾳ δύμως οὐσιῶν τινων τῶν λεγομένων καταλυτῶν, αἵτινες κατὰ τὸ φαινόμενον δὲν μετέχουσιν εἰς τὴν ἀντίδρασιν, ἡ ἔνωσις τῶν δύο ἀερίων διευκολύνεται. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν ἡ μέθοδος τοῦ Haber δὲν ἔδωσεν ἀποτελέσματα ἀξιαι λόγου, ἐλαχίστης παραγομένης ἀμμωνίας, ὅταν δύμως ἐν συνεργασίᾳ μὲ τὸ Le Rossignol δ Haber ἐσκέψθη νὰ ἐργασθῇ μὲ ηλεκτρικήν πίεσιν τὰ ἀποτελέσματα ὑπῆρξαν δλῶς διάφορα. Τὸ μῆγμα ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου 1:3 διοχετεύεται ὑπὸ πίεσιν 150 ἀτμοσφαιρῶν δι' οὐρανιονιτριδίου, ἐν θερμοκρασίᾳ 500—600°. Μέρος τοῦ μήγματος τῶν ἀερίων μετατρέπεται τοιοντορόπως εἰς τὴν χημικὴν ἔνωσιν τῆς ἀμμωνίας ἡτις ἀφαιρεῖται διὰ ψυξῆς συμπυκνουμένη, τὰ δὲ ἀέρια κυκλοφοροῦσιν ἐκ νέου διὰ τῆς μάζης τοῦ οὐρανίου πρὸς νέαν παραγωγὴν ἀμμωνίας. Ἡ μέθοδος

αὕτη τοῦ Haber ἔχει τὰ πλεονεκτήματα ὅτι δὲν καταναλίσκει πολλὴν δύναμιν, οὔτε εἴναι ἀπαραίτητον δι' αὐτὴν τὸ ἥλεκτρικὸν οεῦμα, ἐνῷ αἱ πρῶται ὄλαι τῆς, ἄζωτον καὶ ὑδρογόνον εὐθηνά καὶ πρόχειρα παρέχονται. Ἡ Badische Anilin-und Soda-fabrik εὐθὺς ἀπότον πρῶτου ἔτους τῆς ἰδρύσεως τοῦ ἔργοστασίου της εἰς Oppau — πέρισσον — παρήγαγε κατὰ τὴν μέθυδον τοῦ Haber 30,000 T. θειϊκοῦ ἀμμωνίου, εὐθηνότερον μάλιστα παρὰ εἰς τὰ ἔργοστάσια τοῦ φωταερίου. Εὔκολον εἶναι νὰ συμπεράνῃ τις περὶ τῆς σημασίας τῆς μεθόδου τοῦ Haber ὅταν μάθῃ ὅτι κατ' ἔτος ἡ Γερμανία ἔξοδευει 100 ἑκατομμύρια μάρκα διὰ θειϊκὸν ἀμμώνιον.

Ἐνῷ διὰ τῶν ἀνωτέρω μεθόδων τὸ ἄζωτον παρέχεται εἰς τὴν γεωργίαν ὡς νιτρικὸν ἡ ἀμμωνιακὸν ὄλαι, ὑπὸ ἀλλην μορφὴν ὡς ἀσβεστοκυαναμίδη χρησιμεύει ἐπίσης ὡς λίπασμα. Ἡ ἀσβεστοκυαναμίδη ἀποσυντίθεται ὑπὸ τῆς ὑγρασίας τοῦ ἑδάφους παράγοντα ἀμμωνίαν ἡ δοποία διὰ τῶν νιτρογόνων βακτηριδίων τοῦ ἑδάφους (νιτρομονάς Schloësing - Münz) μετατρέπεται εἰς ἄζωτονεώσεις θρεπτικὰς τῶν φυτῶν. Τὴν ἔνωσιν ταύτην τοῦ ἀζώτου, τὴν ἀσβεστοκυαναμίδην, δοφείλομεν εἰς τὰς ἔργασίας τοῦ Frank καὶ Caro, οἵτινες κατ' ἀρχὰς μάλιστα δὲν ἀπέβλεπον εἰς παραγωγὴν λιπάσματος ἐκ τοῦ ἀζώτου ἀλλὰ κυανιούχων ἔνωσεων. Θερμαίνοντες βαριοκαρβίδιον μετ' ἀζώτου παρήγαγον ἐκτὸς κυανιούχου βαρίου σημαντικὸν ποσὸν βαριοκυαναμίδης, θερμαίνοντες δύμως ἀσβεστοκαρβίδιον πλέον — δηλαδὴ ἀνθρακασβέστιον — μετ' ἀζώτου, δὲν παρήγαγον πλέον κυανιούχον ἀσβέστιον ἀλλὰ μόνον ἀσβεστοκυαναμίδην



ἡ δοποία πειραματικῶς ἀπεδείχθη ἀριστον λίπασμα, ὁνομασθεῖσα μάλιστα κοινῶς ἄζωτον τῆς ἀσβέστου ἡ ἀπλῶς κυαναμίδη.

Διὰ τὴν βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου τοῦ Caro καὶ Frank πολὺ συνετέλεσαν αἱ ἔργασίαι τοῦ Moissan ὅτις τὸ 1895 ἐπέτυχε τὴν παραγωγὴν τοῦ ἀνθρακασβέστιον διὰ συνθερμάνσεως ἀσβέστου μετὰ κὸκ ἐντὸς ἥλεκτρικῆς καμίνου. Αἱ κάμινοι διὰ τῶν δοποίων παράγεται ἡ ἀσβεστοκυαναμίδη ἀποτελοῦνται διὰ σιδηρῶν κυλίνδρων διὰ πυριμάχου μάζης ἐπενδεδυμένων, εἰς τοὺς δοποίους τὸ ἀνθρακασβέστιον θερμανθὲν εἰς 1,000° διὰ τοῦ ἥλεκτρικοῦ οεύματος εἰσάγεται ὡς λεπτὴ κόνις συγχρόνως μετὰ καθαροῦ ἀζώτου. Ἐπειδὴ ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἔξωθερμική, παράγεται δηλαδὴ θερμότης διὰ τῆς ἔνωσεως τοῦ ἀνθρακασβέστιον μετὰ τοῦ

άζωτον, δὲν ἀπαιτεῖται συνεχῆς παροχὴ θερμότητος ὅταν ἡ ἀντίδρασις προχωρήσῃ. Ἡ παραγομένη ἀσβεστοκυαναμίδη ἀποτελεῖ ἐντὸς τῆς καμίνου πλακοῦντα ὅστις ἔξαγεται ἐκάστοτε καὶ κονιοποιεῖται, ὡς πρὸς τὸ ἀναγκαῖον δὲ διὰ τὴν ἀντίδρασιν ἄζωτον, τοῦτο παράγεται εἴτε διὰ διαβάσεως ἀέρος διὰ τορνευμάτων διαπύρων χαλκοῦ τὰ δοποῖα συγκρατοῦσι τὸ δέξιγόν του, εἴτε διὰ οευστοποιήσεως τοῦ ἀέρος δόπτε διαχωρίζονται, λόγῳ τῆς ἀντιστάσεως των οὐχὶ συγχρόνως ἀεριοποιούμενα τὸ ἄζωτον καὶ τὸ δέξιγόν τον.

Ἡ παραγωγὴ τῆς ἀσβεστοκυαναμίδης αὖξανει καθημερινῶς. Τὸ πρῶτον ἐργοστάσιον ἰδρύθη εἰς τὸ Piano d'Orte τῆς Ἰταλίας, μετὰ ἔξ δὲ ἔτη ἰδρύθησαν ἀλλα δύο ἐργοστάσια διληκῆς παραγωγῆς 12,000 Τ. κατ' ἔτος. Συγχρόνως σχεδὸν ἰδρύνοντο τέσσαρα ἐργοστάσια ἐν Γερμανίᾳ διληκῆς παραγωγῆς 34,000 Τ. Μέγα ἐργοστάσιον ἀσβεστοκυαναμίδης ἰδρύθη ἐντὸς τοῦ ἔτους τούτου εἰς τὴν Καλιφορνίαν διὰ παραγωγῆν 24,000 Τ. πλεῖστα δὲ ἀλλα διπάρχουσιν εἰς τὴν Σουηδίαν, Νορβηγίαν, Ἐλβετίαν, Γαλλίαν καὶ Ἀμερικήν, παράγοντα ἐν ὅλῳ 150,000 Τ. ἀσβεστοκυαναμίδης.

Ἡ ἀσβεστοκυαναμίδη—κοινῶς κυαναμίδη—δὲν εἶναι μόνον λίπασμα ἀλλα καὶ τῆς χημικῆς βιομηχανίας πρώτη ὑllη. Ἐξ αὐτῆς δὲ ἀποσύνθεσεως μεθ' ὕδατος παράγεται ἀμμωνία καὶ θειεῦκὸν ἀμμώνιον, ἐπίσης δὲ καὶ κυανιούχον νάτριον, διὰ τοῦ δοποίου ἀποχωρίζεται τελείως ὁ χρυσός ἐκ τῶν μεταλλευμάτων του. Καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν δὲ τῶν ὁργανικῶν χημικῶν σκευασιῶν συντελεῖ, πολλῶν ἔξ αὐτῆς παραγομένων ἐνώσεων καὶ μᾶλιστα τῆς βερονάλης, τοῦ γνωστοῦ κατὰ τῆς νευρικῆς ἀύπνίας φαρμάκου.

A. S. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΝΕΑ

*Ελαια ἡλεκτρικῆς βιομηχανίας

Πρὸς μόνωσιν διαφόρων ἡλεκτρικῶν μηχανημάτων, ὡς οἱ διακοπῆρες καὶ οἱ μετασχηματισταὶ τοῦ θεύματος, εἶναι σήμερον ἐν χρήσει τὰ ἐκ τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀνατεργάστου πετρελαίου παραγόμενα ἔλαια. Τὰ φυτικὰ ἔλαια — πρὸ τινῶν ἐτῶν τὰ μόνα χρήσιμα πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον — ἥδη σχεδὸν ἐγκατελείφθησαν.

Αἱ ἀπαιτούμεναι διὰ τὴν ἡλεκτρικὴν βιομηχανίαν ἰδιότητες τῶν ἔλαιών ποικίλλουσι σημαντικῶς καθ' ὅσον ταῦτα προορίζονται διὰ τοὺς διακοπῆρες ὅπου τὸ πυκνόδρευστον αὐτῶν εἶναι ἐπιβλαβές, ἢ διὰ τοὺς μετασχηματιστὰς ὅπου τοῦτο ἔχει πόλὺ μικροτέραν σημασίαν. Εἰς τὸ Electrician τῆς 21 Αὐγούστου ὁ Garrard πραγματεύεται λεπτομερῶς περὶ τῶν ἰδιοτήτων τὰς δοποίας πρέπει νὰ ἔχωσι τὰ διὰ τὰ ἡλεκτρικὰ μηχανήματα προοριζόμενα ἔλαια.

Τὰ ἔλαια ταῦτα εἶναι γενικῶς πολὺ εὐαίσθητα εἰς τὴν ὑγρασίαν, ἐπομένως ἡ μονωτικὴ των ἰδιότητος ἔλαττονται ταχέως καθ' ὅσον αὐξάνει τὸ ποσὸν τῆς ὑγρασίας. Ἐπιβάλλεται λοιπὸν ἡ ἐκάστοτε βεβαίωσις τῆς ἀνύδρου αὐτῶν διὰ χημικῶν μέσων καὶ ἐν ἀνάγκῃ ἡ διήγησίς των διὰ καταδιλπικοῦ ἀτμοῦ ὅπου ἡ ὑγρασία συγκρατεῖται ἀπορροφωμένη ἀπὸ τὰ ὑφάσματα τῶν θαλάμων.

Τὸ θεῖον τῶν ἔλαιών δὲν εἶναι ἐπιβλαβές εἰμι ἡ καθ' ὅσον προσβάλλει τὸν χαλκὸν τῶν μηχανημάτων καὶ ἀναγνωρίζεται διὰ τῆς ταχύτητος μὲ τὴν δοποίαν μελανοῦνται φάρδος στιλπνοῦ χαλκοῦ ἐμβαπτιζομένη ἐν τῷ ἔλαιῳ.

Ο Garrard παρατηρεῖ πρὸς τούτοις ὅτι ἡ μονωτικὴ δύναμις ἐνὸς ἔλαιου δὲν πρέπει νὰ συγχέεται πρὸς τὴν ἡλεκτρικὴν του ἀντιστασιν, πρὸς τὴν δοποίαν οὐδέποτε εἶναι ἀνάλογος, καὶ περιγράφει συσκευὴν διὰ τῆς δοποίας ταχέως καὶ ἀκριβῶς προσδιορίζεται ἡ ἀντιστασις αὐτῇ. Ἐνδιαφέρον εἶναι ἐπίσης τὸ σημείον τῆς ἀναφλέξεως τοῦ ἔλαιου, δηλαδὴ ἡ θερμοκρασία εἰς τὴν δοποίαν τὸ ἔλαιον παράγει ἀερία ἀναφλέξιμα καὶ παρ' αὐτῷ ἡ πυκνότης, ἡ θερμοκρασία, καὶ ἡ χημικὴ οὐδετερότης τοῦ ἔλαιου.

Εἰς τὸ τέλος ὁ Garrard ὑποδεικνύει τὰς ἰδιότητας τὰς δοποίας πρέπει νὰ ἔχωσι τὰ ἔλαια τῆς ἡλεκτρικῆς βιομηχανίας αἵτινες εἶναι διάφοροι καθ' ὅσον ταῦτα προορίζονται διὰ διακοπῆρες ἡ μετασχηματιστὰς καὶ περιγράφει τὰς μεθόδους διὰ τῶν δοπών βεβαιούμενα ἐὰν εἰς ὧδισμένον χρόνον τὸ ἔλαιον θ' ἀποβάλῃ ἐντὸς τῶν μηχανημάτων διλίγην ἡ πολλὴν ἐλύτην.

*Αντισηψία τῆς ξυλείας

Ἡ συνηθεστέρα μέθοδος πρὸς ἀντισηψίαν τῆς ξυλείας εἶναι ἡ συμπότισις αὐτῆς διὰ κρεοσώτου. Τὸ χημικὸν τοῦτο προϊόν, ἔξαγόμενον κυρίως ἐκ τῶν ἐμπολέμων σήμερον χωρῶν, ἀφρίζει νὰ ἔξαντληται ἐνεκα τῆς παρατάσεως τοῦ πολέμου ὥστε ἐπιβάλλεται ἡ εἰς ἄλλα χημικὰ μέσα προσφυγή.