

Ἡ εἰκ. 14 δεικνύει τὴν κάτοψιν στρατῶνος ἀποτελουμένου ἐκ κατοικιῶν ἐξ ἑνὸς μόνον δωματίου, προοριζομένου δι' ἀγάμους.—Εἰς τὰ ἄκρα ἐκάστου ὀρόφου εἶνε συγκεντρωμένα τὰ ἀπολυμαντήρια, οἱ νιπτῆρες καὶ ἐρμάρια ἀνὰ ἕν δι' ἕκαστον κάτοικον.—Ἡ εἰκ. 15 ἐμφαίνει κτίριον ὁμοίου τύπου, ἀλλ' ἔτι πλέον ἀπλοποιημένον καὶ οἰκονομικώτερον.—Εἶνε κυρίως εἰς μέγας κοιτῶν μὲ χωρίσματα μὴ φθάνοντα μέχρι τῆς ὀροφῆς.—Εἰς τὰ ἰσόγεια τῶν τοιούτων ἰδρυμάτων τοποθετοῦνται συνήθως ἐστιατόρια, ἀναγνωστήρια, λουτρά κτλ.

Τοιαῦτα ἢ ἀνάλογα ἰδρύματα θὰ ἠδύναντο νὰ κατασκευασθῶσιν ἐν Ἀθήναις καὶ Πειραιεῖ, εἴτε δι' ἐργάτας εἴτε δι' ἐργάτιδας ἀγάμους καὶ εὐρισκομένους μακρὰν τῶν οἰκογενειῶν των.

Σ. ΑΓΑΠΗΤΟΣ  
Μηχανικός.

## Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΗΣ ΑΜΜΩΝΙΑΣ ΕΚ ΚΥΑΝΑΜΙΔΗΣ

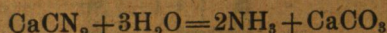
Πρὸ πολλῶν ἐτῶν οἱ καθηγηταὶ Frank καὶ Caro εἶχον μελετήσει τὸ πρόβλημα τῆς ἐκμεταλλεύσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου πρὸς παραγωγὴν κυανιούχων ἢ κυανιαμιδούχων ἐνώσεων διὰ τὴν ἐκμετάλλευσιν τῶν χρυσορυχείων τῆς Νοτίου Ἀφρικῆς. Ὁ πόλεμος τοῦ Τράνσβαλ τοὺς ἠνάγκασε νὰ ζητήσωσιν ἄλλο πεδῖον καταναλώσεως διὰ τὰ προϊόντα των καὶ ἀποτέλεσμα τῶν προσπαθειῶν των αὐτῶν ὑπῆρξεν ἡ ἐκ τῆς κυαναμίδης βιομηχανικὴ παραγωγὴ ἀμμωνίας.

Αἱ διάφοροι κυαναμίδια συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς ἀσβεστοκυαναμίδης—τῆς λεγομένης καὶ ἀζωτασβέστου  $\text{CaCN}_2$ —ἀποσυντίθενται διὰ τοῦ ὕδατος ἢ δραστηριώτερον διὰ τοῦ ὕδρατιμοῦ εἰς θερμοκρασίαν  $160^\circ - 180^\circ$  ἐκλύουσαι τὸ ἀζωτον αὐτῶν ὡς ἀμμωνίαν. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη, διὰ τῶν τελειοποιήσεων αἱ ὁποῖαι βαθμηδὸν κατὰ τὰ τελευταῖα 15 ἔτη κατωρθώθησαν, ἐδημιούργησε νέαν βιομηχανίαν ἀμμωνίας σπουδαιοτάτην. Φυσικὰ ἡ βιομηχανία αὕτη ἀνεπτύχθη ἰδίως ἐν Εὐρώπῃ ὅπου ἡ μέθοδος ἐξ ἀρχῆς ἐσπουδάσθη, ἐσατάς δὲ μὲν τὴν ἠδοκίμησε καὶ εἰς τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας. Ἡ μετατροπὴ τῆς κυαναμίδης εἰς ἀμμωνίαν ἀκμάζει ἐν Νορβηγίᾳ, Γερμανίᾳ, Γαλλίᾳ, Ἑλβετίᾳ, Ἰταλίᾳ καὶ Ἰαπωνίᾳ, πρὸ τοῦ πολέμου δὲ καὶ ἐν Βελγίῳ. Τὸ πλεῖστον τῆς οὕτω παραγομένης ἀμμωνίας μετατρέπεται εἰς θεικὴν ἀμμωνίαν προορισμένην διὰ τὴν γεωργίαν ἢ διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν. Ἡ Νορβηγία παράγει ἐπίσης μεγάλα ποσὰ ἀμμωνίας κατὰ τὴν μέθοδον Birkland καὶ Eyde πρὸς κορεσμόν νιτρικοῦ δέξος εἰς τὰ ἐργοστάσιά της τῶν νιτρικῶν ἀλάτων. Ἐν Γαλλίᾳ ἐκ τῆς κυαναμίδης παράγουσι μεγάλα

ποσὰ ἀνύδρου ρευστῆς ἀμμωνίας διὰ τὴν παραγωγήν καὶ σήμερον ἡ Γερμανία μετατρέπει μέγιστα ποσὰ ἀμμωνίας, ἐκ κυαναμίδης παραχθέντα, εἰς νιτρικὸν ὀξύδι διὰ νέας δξειδωτικῆς μεθόδου.

Ἡ κυαναμίδη τοῦ ἀσβεστίου ἢ ἀζωτάσβεστος εἶναι προϊόν πολὺ γνωστὸν εἰς τὸ ἐμπόριον, παραγόμενον εἰς τὰς ἠλεκτρικὰς καμίνους· ἐκ τῶν ὁποίων ἐξέρχεται μὲ ἀζωτον 25% ἀσβεστον 12%, ἀνθρακα 12%. Τὸ ὑπόλοιπον εἶναι διάφοροι ἀκαθαρσίαι προερχόμεναι ἐκ τῶν πρώτων ὑλῶν τῆς βιομηχανίας ταύτης.

Προσβαλλομένη ἡ ἀζωτάσβεστος ὑπὸ τοῦ ὕδρατιμοῦ ἀποσυντίθεται κατὰ τὴν ἐξίσωσιν:



βιομηχανικῶς δὲ ἡ ἀντίδρασις δίδει σχεδὸν τὴν θεωρητικὴν ἀπόδοσιν ὅταν ἡ ἐργασία γείνη ὑπὸ μεγάλῃν κλίμακα καὶ κατὰ τὴν μέθοδον τὴν ὁποίαν κατωτέρω θέλομεν ἐκθέσει.

Ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἐξώθερος καὶ μολονότι δὲν προσδιορίσθη ἡ θερμοτῆς παραγωγῆς τῆς ἀσβεστοκυαναμίδης, παραδέχονται ὅτι τὸ ποσοῦν τῆς ἐκλυομένης κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῆς κυαναμίδης ταύτης θερμοτήτος ἀνέρχεται εἰς 110-165 θερμομηχανικὰς μονάδας κατὰ χ/γραμμον ἀμμωνίας. Ἐπειδὴ ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἐξώθερος κατὰ φυσικὸν λόγον δὲν ἔχει ἀνάγκην προσθέτου θερμοτήτος ἀλλὰ προχωρεῖ αὐτομάτως, εἶναι μάλιστα τόσον ζωηρὰ ὥστε ἀπαιτοῦνται πολυσύνθετα καὶ καλῶς κατασκευασμένα μηχανήματα διὰ νὰ συγκρατῆται ἡ παραγομένη ἀέριος ἀμμωνία.

Πρὸς ἐκμετάλλευσιν τῆς ἐξωθέρου ἀντιδράσεως ἡ ἐργασία γίνεται ἐντὸς κατακλειστού λέβητος (autoclave) καὶ ἐν μέρει ὑπὸ ὑψηλῆν πίεσιν. Ἡ συσκευὴ σύγκειται ἐκ κυλινδρικοῦ δοχείου χαλυβδίνου διαμέτρου 1,8 καὶ ὕψους 6,4 ἀντέχοντος εἰς πίεσιν 21 χ/γρ. κατὰ τετρ. ὑφεκατόμετρον, φέρει δὲ ἀναταρακτῆρα μεγάλης δυνάμεως. Εἰς τὸ μηχανήμα τοῦτο εἰσάγονται 5000 λίτρα ὕδατος ἢ ἀλμολοίτου προηγουμένης ἐργασίας ἔπειτα δὲ βαθμηδὸν ἡ ἀζωτάσβεστος διαρκῶς λειτουργοῦντος τοῦ ἀναταρακτῆρος. Ἐπειδὴ ἡ ἀζωτάσβεστος περιέχει μικρὸν τι ποσοῦν, ἀνθρακασβεστίου, παράγεται κατ' ἀρχῆς ἀσετυλίη τὴν ὁποίαν φροντίζομεν ν' ἀπαγάγωμεν διὰ καταλήλου ἀερισμοῦ ἀφοῦ πρότερον τὴν ἀραιώσωμεν μὲ πολλὴν αἲρα ὥστε νὰ γείνη ἀκίνδυνος.

Ἡ φόρτωσις τοῦ μηχανήματος μὲ ἀζωτάσβεστον τελειώνει ἐντὸς μιᾶς ὥρας, τελευταία δὲ προστίθεται κοινὴ ἀσβεστος 2% καὶ ἀνθρακικὴ σόδα 3,5% τῆς ἀζωιασβέστου. Αἱ δύο αὗται οὐσίαι σκοπὸν ἔχουσι νὰ ἐμποδίσωσι τὴν παραγωγὴν πολυμερῶν ἐνώσεων τῆς ἀσβεστοκυαναμίδης ἐκ τῶν ὁποίων δυσκολώτατα ἀποβάλλεται ἡ ἀμμωνία διὰ τοῦ ὕδρατιμοῦ. Κλεισθέντος ἤδη καλῶς τοῦ λέβητος, εἰσβάλλει ἐπὶ 15' ὁ ἀτμὸς ἕως ὅτου τὸ μανόμετρον δείξῃ πίεσιν 3-4 ἀτμοσφαιρῶν ὅποτε ἡ θερμοκρασία εἶναι ἐπαρκῆς πρὸς ἐναρξιν τῆς ἀντιδράσεως. Ἡ ἀντίδρασις προχωρεῖ ἔπειτα αὐτομάτως, παραγομένης

αερίου αμμωνίας και υδρατμών βαθμηδόν ἀπερχομένων δι' ειδικῶν βαλβίδων ὥστε ἡ πίεσις νὰ μὴ αὐξήσῃ ὑπερβολικά. Καθ' ὅσον ἡ θερμοκρασία ἀνέρχεται, ἡ ἀντίδρασις γίνεται ζωηροτέρα, οὕτως ὥστε ἐντὸς 20' και μὲ ἀνοικτάς τὰς βαλβίδας ἡ πίεσις ἀνέρχεται εἰς 12-15 ἀτμοσφαίρας. Ἡ πίεσις αὕτη ἐλαττοῦται βαθμηδόν, μετὰ μίαν δὲ και ἡμίσειαν ὄραν ἡ ἀντίδρασις παύει ἀφ' ἑαυτῆς.

Ὅλη σχεδόν ἡ περιεχομένη ἐντὸς τοῦ λέβητος κυαναμίδη ἀποσπννίθεται κατὰ τὴν πρώτην ταύτην ἀντίδρασιν, μικρὸν δὲ ποσὸν παραμένει ἀπρόσβλητον ὡς πολυμερῆς κυαναμίδη. Σημειωτέον ὅτι και ἐκ τῆς παραχθείσης αμμωνίας μέρος συγκρατεῖται διαλελυμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος τοῦ λέβητος. Διὰ τοῦτο εἰσάγομεν ἐκ νέου ἀτμὸν εἰς τὸ μηχανήμα μέχρι πίεσεως 6-8 ἀτμοσφαιρῶν, ἀνοίγοντες δὲ τὰς βαλβίδας συλλέγομεν τὰ παραχθέντα ἀέρια μέχρις ἐπαναφορᾶς τῆς πίεσεως εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικήν. Ἡ δευτέρα αὕτη ἀντίδρασις διαρκεῖ ἡμίσειαν ὄραν ἐπαναλαμβάνεται δὲ καθ' ὅμοιον τρόπον μίαν ἀκόμη φορὰν διὰ νὰ συλλέξωμεν 2% τῆς ὀλικῆς αμμωνίας συγκρατούμενον ὑπὸ τοῦ ἀλμολοίτου, ἐκτὸς ἐὰν προτιμῶμεν νὰ ἐπισπεύσωμεν τὴν ἐργασίαν χρησιμοποιοῦντες αὐτὸ διὰ νέαν φόρτωσιν τῆς συσκευῆς.

Ἡ ἀποσπννθεις τῆς ἀσβεστοκυαναμίδης παρέχει ὡς εἶδομεν μίγμα υδρατμῶν και αμμωνίας, τοῦ ὁποίου ἡ σύστασις ποικίλλει διαρκῶς. Δι' ἀναλύσεων δειγμάτων τῶν αερίων ἀνὰ 3' αἱ μεταβολαὶ τῆς συστάσεως τῶν αερίων κατεστρώθησαν εἰς διάγραμμα τοῦ ὁποίου αἱ τεταγμένα παριστῶσι τὰς περιεκτικότητας αμμωνίας, αἱ δὲ τετμημένα τὸς χρόνους ἀπὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ἀποστάξεως. Τὰ καλλίτερα ἀποτελέσματα ἔχομεν κανονίζοντας τὴν ἔξοδον τῶν αερίων ὥστε ἡ πίεσις αὐτῶν νὰ εἶναι σταθερὰ εἰς τὸν ἀπαγωγὸν σωλήνα, πρὸς τοῦτο δὲ συννεοῦμεν διαφόρους ἀποστακτικὰς συσκευὰς εἰς κοινὸν ἀπαγωγὸν ἢ παρεμβάλλομεν εἰδικὸν αεριοφυλάκιον.

Ὅταν ἡ ἀντίδρασις τελειώσῃ, ἀνοίγομεν τὴν βαλβίδα κενώσεως τοῦ μηχανήματος και διηθοῦμεν τὴν ἰλὸν δι' ἀπορροφητικοῦ ἠθμοῦ Nutsche πλύνοντες αὐτὴν καλῶς. Τὰ διηθήματα χρησιμεύουσι πρὸς ἔναρξιν νέας ἐργασίας ἡ δὲ ἰλὸς περιέχουσα 65% ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου και ἀσβέστου, ρυπαρὰ δὲ ἀπὸ μορίων ἀνθρακος χρησιμεύει ὡς λίπασμα εἰς ἀργιλλώδη ἐδάφη χάρις και εἰς τὸ μικρὸν ποσὸν τοῦ ἀζώτου τὸ ὁποῖον ἀκόμη συγκρατεῖ.

Πρὸς παραγωγήν θεικοῦ αμμωνίου τὸ μίγμα τῶν αερίων διοχετεύεται ἀμέσως εἰς κορεστὴν ὅπου ἀπορροφᾶται ὑπὸ θεικοῦ ὀξέος, παράγεται δὲ θεικὸν αμμωνιον πολὺ καλῆς ποιότητος και λευκόν. Εἰς περιπτώσιν κατὰ τὴν ὁποίαν δὲν θέλομεν νὰ εἰσέλθωσιν εἰς τὸν κορεστὴν υδρατμοί, προκειμένου λ. χ. περὶ αμμωνιακῶν τινῶν ἀλάτων μὴ ἀνεχομένων ὑψηλὰς θερμοκρασίας, διοχετεύομεν πρότερον τὰ ἀέρια εἰς στήλην ὅπου συμπυκνοῦται τὸ πλεῖστον σχεδόν τοῦ υδρατμοῦ. Ὁ συμπυκνωτῆς οὗτος τοῦ υδρατμοῦ λειτουργεῖ αὐτομάτως, παράγει δὲ αμμωνίαν σχεδόν καθαρὰν ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ἀμέσως εἰς

διαφόρους βιομηχανίας. Τὰ ἐργοστάσια Birkeland Eyde διαλύουσι τὴν αμμωνίαν ταύτην εἰς ἀπεσταγμένον ὕδωρ πρὸς παραγωγήν ἀραιᾶς αμμωνίας, τὴν ὁποίαν προσθέτουσιν εἰς τὸ ἀραιὸν νιτρικὸν τῶν ὀξὺ πρὸς παραγωγήν νιτρικοῦ αμμωνίου ἀρίστης ποιότητος.

Εἰς ἄλλα ἐργοστάσια ἡ παραγομένη ἐκ τῆς κυαναμίδης αμμωνία μετατρέπεται εἰς ρευστὴν διὰ τὰς ἀνάγκας τῆς παγοποιίας. Πρὸς τοῦτο τὸ ἀέριον ξηραίνεται δι' ἀσβέστου, πλύνεται δι' ἐλαίου και διηθεῖται διὰ ξυλάνθρακος ἔπειτα δὲ ρευστοποιεῖται διὰ πίεσεως.

Πρὸς οἰκονομικωτέραν διεξαγωγήν τῆς ἐργασίας τὰ ἀποστακτικὰ μηχανήματα συζεύγνυνται ἀνὰ 8, τροφοδοτοῦνται δὲ ἀπὸ ἀτμολέβητα 300 ἵππων. Ἡ ἀντοχὴ τῶν ἀποστακτηρίων ἐκανονίζετο ἄλλοτε εἰς 20 γ/γρ. ἀνὰ τετρ. ὑφεκατόμετρον, σημειωτέον ὅμως ὅτι σήμερον θεωρεῖται ἐπαρκὲς και τὸ ἥμισυ τῆς ἀνωτέρω πίεσεως. Προτιμότερος διὰ τὴν ἐργασίαν εἶναι ὁ ὑπερθερμὸς ἀτμός, χωρὶς ὅμως νὰ εἶναι και ἀπαραίτητος. Ἡ ἀπόδοσις ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας ἐργασίας ἀνέρχεται εἰς 98% τοῦ ἀζώτου τῆς κυαναμίδης, σχεδόν ἡ θεωρητικῆ.

Τὸ ποῖον τῆς οὕτω παραγομένης αμμωνίας εἶναι ὑπὸ πᾶσαν ἔποσιν ἀριστον, ὥστε οὐδένα μακρὸν και πολυδάπανον καθαρισμόν ἀπαιτεῖ πρὸς παραγωγήν χημικῶν προϊόντων ἐξαιρετικῆς καθαρότητος. Χάρις εἰς τὰς μεγάλας ἐγκαταστάσεις ἔξ ἄλλου και τὰς τεχνικὰς τελειοποιήσεις τῆς ἐργασίας, ἡ τιμὴ παραγωγῆς τῆς ἐκ κυαναμίδης αμμωνίας εἶναι ἴση ἢ μόλις ἀνωτέρα τῆς τιμῆς τῆς ἀκαθάρτου αμμωνίας ἡ ὁποία παράγεται ἐκ τῶν ὑδάτων τῶν ἐργοστασίων τοῦ φωταερίου. Ὑπὸ τοιούτους ὄρους δύναται τις ἀδιστακτικῶς νὰ προβλέψῃ ὅτι ἡ βιομηχανία τῆς αμμωνίας διὰ τὸ προσεχὲς μέλλον δὲν θὰ εἶναι πλέον ἐξάρτησις τοῦ φωταερίου ἀλλ' αὐτοτελὴς σύνδρομος τῆς βιομηχανίας τῶν χημικῶν λιπασμάτων.

A. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΝΕΑ

### Στερεώσεις φωτογραφιῶν πρὸ τῆς ἐμφανίσεως.

Ἐκ πρώτης ὄψεως φαίνεται παράδοξον τὸ νὰ στερεώσῃ τις μίαν φωτογραφικὴν πλάκα πρὶν ἐμφανίσῃ τὴν λανθάνουσαν εἰκόνα, διότι ἡ στερεώσις δὲν εἶναι εἰμὴ ἡ διάλυσις τοῦ μὴ προσβληθέντος ὑπὸ τοῦ φωτὸς βρωμιούχου ἀργύρου τῆς πλακῆς διὰ τοῦ ὑποθειώδους νατρίου.

Ὅταν πλᾶξ φωτογραφικῆ, δεχθεῖσα τὴν εἰκόνα, τεθῆ ἀμέσως εἰς διάλυμα ὑποθειώδους νατρίου, τὸ θολερὸν στρώμα γίνεται τελείως διαφανές, δὲν δια-