

γέννημα ἀνατολικῆς φαντασίας δὲν προξενεῖ τοιαύτην ἐντύπωσιν σήμερον, μετὰ τὴν βεβαιοσιν τῶν μυθῶδων ποσῶν ἐνεργείας τὰ ὅποια ἀποδίδει ἡ ἀτομικὴ ἀποσύνθεσις τῶν ραδιενεργῶν οὐσιῶν. Ὑπὸ τὴν τελευταίαν δὲ ταύτην μορφήν τὰ χημικὰ φαινόμενα ἐμφανίζονται ὡς χορηγοὶ σπουδαιότατοι τῆς ἀκτινοβολίας τοῦ ἡλίου.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

## Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

Τὸ γαλακτικὸν δξὺ καταναλίσκεται πολὺ εἰς τὴν βυρσοδεψίαν καὶ τὴν βαφικὴν. Εἰς τὴν βυρσοδεψίαν χρησιμεύει πρὸς ἀφαίρεσιν τῆς ἀσβέστου διὰ τῆς ὁποίας ἀποσπῶνται αἱ τρίχες τῶν δερμάτων καὶ πρὸς ἐξόγκωσιν καὶ διάνοιξιν τῶν πόρων τοῦ δέρματος ὅπως εὐκολώτερον ἀπορροφήσῃ τὴν δεψικὴν οὐσίαν. Εἰς τὴν βαφικὴν χρησιμεύει ὡς γαλακτικὸν ἀσβέστιον, γαλακτικὸς ψευδάργυρος καὶ γαλακτικὸν ἀντιμόνιον πρὸς στερέωσιν τῶν χρωμάτων ἐπὶ ἔριων καὶ μετάξης. Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν του εἰς τὴν βυρσοδεψίαν ἰδίως πρέπει νὰ εἶναι ἀπηλλαγμένον θειικοῦ ὀξέος καὶ σιδήρου.

Τὸ γαλακτικὸν δξὺ παράγεται διὰ ζυμώσεως, ἡ ἐφαρμογὴ ὅμως αὐτῆς ὑπὸ μεγάλην κλίμακα μόλις ἐσχάτως ἔγεινε δυνατὴ διὰ τῆς χρήσεως καθαρῶν ζυμῶν, διὰ τῶν ὁποίων κανονίζεται ἡ ζύμωσις καὶ ἀεθάει ἡ ἀπόδοσις. Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμεύει τὸ σάκχαρον ὅσον τὸ δυνατόν καθαρὸν ὡς σταφυλοσάκχαρον, ἀμυλοσάκχαρον καὶ λακτόζη, προστιθεμένων καὶ θρεπτικῶν οὐσιῶν διὰ τὴν ζύμην ὡς λ. χ. λευκώματος, πεπτόνης, ζυθοζύμης καὶ ἀλάτων ὡς τὸ νιτρικὸν ἀμμώνιον, τὸ νιτρικὸν κάλιον, τὸ φωσφορικὸν νάτριον καὶ τὸ θεικὸν μαγνήσιον. Δύναται ἐπίσης νὰ χρησιμεύσῃ πρὸς παραγωγὴν γαλακτικοῦ ὀξέος σακχαροῦχα διαλύματα προσερχόμενα ἐκ σακχαροποιήσεως τοῦ ἀμύλου μετὰ βύνης, τὰ ὅποια περιέχουσι λευκώμα καὶ ἀλατα ἐπαρκῆ διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς ζύμης, τοῦ γαλακτικοῦ δηλαδὴ βακίλλου.

Ἡ ἐκ τοῦ ἀμύλου παραγωγὴ τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος περιγράφεται ὡς ἐξῆς ὑπὸ τοῦ Hofmann εἰς τὴν *Chemiker Zeitung*. Ἐντὸς δεξαμενῆς χωρητικότητος 10000 λίτρων δυναμένης νὰ θερμοανθῇ καὶ νὰ ψυχθῇ διὰ σπει-

ρῶν ἀτμοῦ καὶ ὕδατος, ἐχούσης δὲ ἀναταρακτῆρα μετὰ πτερυγίων, εἰσάγεται ὕδωρ μέχρι τοῦ μέσου αὐτῆς τὸ ὅποιον θερμαίνεται εἰς 45° ἔπειτα δὲ προστίθενται 1200 χ/γ. ἀμύλου περιεκτικότητος 80 % καὶ 120 χ/γ βύνης κριθῆς.

Κατ' ἀρχὰς ρίπτεται εἰς τὴν δεξαμενὴν τὸ  $\frac{1}{6}$  τῆς βύνης ἔπειτα δὲ προστίθεται τὸ ἀμυλον χυλοποιηθὲν δι' ὕδατος. Μετὰ ταῦτα θερμαίνομεν διὰ τῆς ἀτμοσπίρας ὥστε ἡ θερμοκρασία ἐντὸς ἡμισείας ὥρας ν' ἀνέλθῃ εἰς 70°. Τὴν θερμοκρασίαν ταύτην διατηροῦμεν ἐπὶ 15' ὁπότε ἡ μάζα ρευστοποιεῖται τελείως. Ἀκολουθῶς ψύχομεν διὰ τῆς ἄλλης σπείρας τὴν δεξαμενὴν εἰς 56° καὶ διατηροῦμεν τὴν θερμοκρασίαν αὐτὴν ἐπὶ 4 ὥρας μέχρι πλήρους σακχαροποιήσεως τοῦ ἀμύλου, περὶ τοῦ ὁποίου βεβαιούμεθα διὰ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ἰωδιαμύλου. Τότε ἀναθερμαίνομεν εἰς 80° καὶ μεταγγίζομεν τὸ θερμὸν γλεῦκος, τοῦ ὁποίου ὁ ὄγκος εἶναι περὶ τὰ 6000 λίτρα, εἰς δύο δεξαμενάς ἴσης χωρητικότητος ἐντὸς τῶν ὁποίων γίνεται ἡ γαλακτικὴ ζύμωσις, τὸ σπουδαιότερον μέρος τῆς βιομηχανίας ταύτης.

Αἱ δεξαμεναὶ τῆς ζυμώσεως εὐρίσκονται ἐντὸς χώρου θερμοκρασίας 40°—50°. Πρὸς ταχεῖαν καὶ ἐπικερδῆ ζύμωσιν πρέπει νὰ μεταχειρισθῶμεν ζύμην ἐλεγκτὴν μεταβάλλουσιν τὸ σάκχαρον εἰς γαλακτικὸν δξὺ ἀποκλειστικῶς, ἀποκλεισμένων δευτερογενῶν προϊόντων ἀχρήστων ἢ καὶ ἐπιβλαβῶν.

Ἡ καλλίτερα ζύμη εἶναι ὁ bacillus Delbrücki ὅστις ἀναπτύσσεται αὐτομάτως ἐντὸς φιαλιδίων Erlenmayer περιεχόντων διαλύματα δεξτρόζης καὶ μαλτόζης εἰς θερμοκρασίαν 40'—45°. Μετὰ μίαν ἡμέραν ἀπὸ τῆς εἰσαγωγῆς τῆς ζύμης ταύτης εἰς τὰς δεξαμενάς, ἀρχίζει ἡ ζύμωσις, τὸ ὑγρὸν θολοῦται τὸ δὲ παραγόμενον γαλακτικὸν δξὺ ἐμποδίζει τὴν ἀνάπτυξιν ἄλλων μικροοργανισμῶν καὶ ἐπιτρέπει μέχρι τινὸς τὴν ἀνάπτυξιν μόνον τοῦ γαλακτικοῦ βακίλλου.

Διότι σημειωτέον ὅτι μόλις τὸ ποσὸν τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος ἀνέλθῃ εἰς  $\frac{3}{4}$  % ἡ ζύμωσις παύει, φονεύονται δὲ τὰ γαλακτικὰ μικρόβια ὑπὸ τοῦ ἰδίου ὀξέος. Διὰ νὰ μὴ γείνη τοῦτο, προσθέτομεν εἰς τὸ γλεῦκος λεπτήν κόκκιν ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου διὰ τῆς ὁποίας δεσμεύεται τὸ περισσὸν γαλακτικὸν δξὺ μεταβαλλόμενον εἰς γαλακτικὸν ἀσβέστιον. Χωρὶς αὐτὴν τὴν προσθήκην καὶ ἂν παύσῃ παραγόμενον τὸ γαλακτικὸν δξὺ, ἐνοκῆπτουσιν εἰς τὸ γλεῦκος ἄλλα μικρόβια βουτυρικῆς ζυμώσεως ἢ καὶ γαλακτικῆς ἀλλ' ἐκ κοινῶν (sauvages) γαλακτικῶν μικροβίων, πρὸς βλάβην μεγάλην τῆς ζυμώσεως.

Αἱ δύο δεξαμεναὶ τῆς ζυμώσεως εἶναι ζύλναι ἢ σιδηραῖ, χωρητικότητος ἀνὰ 3000 λίτρων καὶ ὕψους μεγίστου 2 μέτρων. Τὸ ὑγρὸν ἀραιούται δι' ὕδατος ὥστε ἡ περιεκτικότης τῆς μαλτόζης νὰ μὴ ὑπερβαίῃ 10% τὸ δὲ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον προστίθεται εἰς ποσὸν 225 γ/γ. Ἡ περιεκτικότης τοῦ γλεύκους εἰς μαλτόζην πρέπει νὰ ὀρισθῇ μετὰ μεγάλης ἀκριβείας, διότι ἂν ὑπερβῇ 12% σημαντικὸν ποσὸν σακχάρου διαφεύγει τὴν ζύμωσιν. Κατὰ τὴν ἔναρξιν τῆς ζυμώσεως ἡ θερμοκρασία διατηρεῖται εἰς 48°, ἀναταράσσεται δὲ τὸ περιεχόμενον τῶν δεξαμενῶν κατ' ἀρχὰς ἐπὶ 2 ὥρας. Μετὰ 6—8 ὥρας ἀρχίζει ζωηρὰ ζύμωσις καὶ ἡ θερμοκρασία αὐξάνει ταχέως, προσέχουμεν ὅμως ὥστε νὰ μὴ ἀνέλθῃ πέραν τῶν 56°. Ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν βεβαιούμεθα ἐὰν περισσέυῃ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, διὰ νὰ μὴ σταματήσῃ, ὡς εἶδομεν ἀνωτέρω, ἡ ζύμωσις.

Ἡ ζύμωσις διαρκεῖ 5—10 ἡμέρας ἐξετάζουμεν δὲ καθημερινῶς διὰ μικροσκοπήσεως ἐὰν τὸ ὑγρὸν περιέχῃ ἐπαρκῆ γαλακτικά μικρόβια. Ἐκ τῆς ὁσμῆς ἄλλως τε εὐκόλως διακρίνομεν ἂν ἡ ζύμωσις προχωρῇ ὡς γαλακτική, ἢ μετετρέπη εἰς βουτυρικήν ἢ οἰνοπνευματικήν ζύμωσιν. Γενικῶς μετὰ 6—8 ἡμέρας ἡ μαλτόζη μετεβλήθη εἰς γαλακτικὸν ὀξύ (γαλακτικὸν ἀσβέστιον) δὲν ὑπολείπεται δὲ παρὰ 2% ὄξυμώτου μαλτόζης. Τότε προσθέτομεν εἰς τὰς δεξαμενάς ἀσβεστόγαλα μέχρις ἀλκαλικῆς ἀντιδράσεως. Τὸ παραγόμενον ἴζημα, ἀποτελούμενον ἐκ γαλακτικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἐξ ἀκαθαρσιῶν τινῶν καὶ μικροβίων καὶ δεξτρόζης, ἀποσυντίθεται διὰ θεϊκοῦ ὀξέος μετὰ προσοχῆς προσθεμένου ὥστε νὰ μὴ περισσέυσῃ. Οὕτω παραγάται θεϊκὸν ἀσβέστιον ἀδιάλυτον καὶ ἐλευθεροῦται τὸ γαλακτικὸν ὀξύ. Αἱ δεξαμεναὶ ἐντὸς τῶν ὁποίων γίνεται ἡ ἀποσύνθεσις αὕτη εἶναι ζύλναι ἐπενδεδυμέναι διὰ μολύβδου, τὸ αὐτὸ δὲ μέταλλον ἢ ὁ χαλκὸς χρησιμεύει διὰ τοὺς σωλήνας καὶ τὸν ἠθμὸν διὰ τοῦ ὁποίου διηθεῖται τὸ γαλακτικὸν ὀξύ ὅπως ἀποχωρισθῇ τοῦ θεϊκοῦ ἀσβεστίου.

Μετὰ τὴν διήθησιν, τὸ γαλακτικὸν ὀξύ ἀναμιγνύεται μὲ ζωϊκὸν ἄνθρακα διὰ νὰ λευκανθῇ, διηθεῖται πάλιν καὶ τέλος συμπυκνοῦται ὑπὸ ἠλατωμένην πίεσιν 0,680 εἰς θερμοκρασίαν 55°. Οὕτω παράγεται τὸ ἀγοραῖον γαλακτικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον μὲ δύο περιεκτικότητας 50% καὶ 80%. Δι' εἰδικὰς τινὰς χρήσεις, ὅπου ἀπαιτεῖται τὸ ὀξύ τοῦτο καθαρότερον, τὸ σύνηδες γαλακτικὸν ὀξύ υποβάλλεται εἰς ἀνατάραξιν καὶ νέαν διήθησιν πρὸς ἀποχωρισμὸν καὶ τῶν τελευταίων ἰχνῶν θεϊκοῦ ἀσβεστίου καὶ δεξτρίνης ὡς

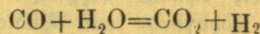
καὶ εἰς κατεργασίαν μετὰ σιδηροκυανιοῦχου καλίου πρὸς ἀφαίρεσιν καὶ τῶν τελευταίων ἰχνῶν τοῦ σιδήρου.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

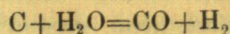
## Ἡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Ἡ παραγωγή τοῦ ὑδρογόνου εἰς μεγάλα ποσὰ ἀπέκτησε κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη μεγάλην σημασίαν, ἰδίως πρὸς συνθετικὴν παραγωγὴν τῆς ἀμμωνίας καὶ ὑδρογόνωσιν τῶν ἔνυστων ἐλαίων διὰ τῆς ὁποίας ταῦτα καθίστανται στερεὰ ὡς τὰ στέατα καὶ καταλληλότερα διὰ τὴν κηροποιάν. Διὰ τοῦτο τὰ Γερμανικὰ ἐργοστάσια ἔστρεψαν ὅλην τὴν προσοχὴν των εἰς τὴν τροποποίησιν τῶν μεθόδων παραγωγῆς τοῦ ὑδρογόνου, ὥστε νὰ καταστῶσι πρακτικώτεροι μὲ μεγαλειτέραν ἀπόδοσιν.

Μία τῶν μεθόδων τούτων συνίσταται εἰς τὴν διάσπασιν τοῦ ὑδρατμοῦ διὰ διαπύρου σιδήρου. Εἰς τὴν ἀπλὴν ταύτην ὅσον καὶ παλαιὰν ἀντίδρασιν στηρίζονται τὰ πρόνομια τὰ ὁποῖα ἔλαβε κατὰ τὸ 1913 ἡ Badische Anilin und Soda Fabrik. Ἐν τῶν προνομίων τούτων συνίσταται εἰς τὴν ἀντίδρασιν τοῦ ὑδρατμοῦ ἐπὶ τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, παρουσίᾳ σιδήρου ἢ ὀξειδίων του ἐνεργούντων ὡς καταλυτῶν, εἰς θερμοκρασίαν κατὰ προτίμησιν 600' μὴ ὑπερβαίνουσαν δὲ τοὺς 650°. Ἡ ἀντίδρασις ἀποδίδει ὑδρογόνον καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον χωρίζεται διὰ συμπίεσεως καὶ ἔνυστοποίησεως, ὡς ἔνυστοποιούμενον πολὺ εὐκολώτερον τοῦ ὑδρογόνου.



Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος παράγεται διὰ τῆς κλασικῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὑδρατμοῦ ἐπὶ διαπύρων ἀνθράκων, ἧτις παρέχει τὸ λεγόμενον ὑδραέριον.



Τὸ μίγμα τῶν δύο τούτων ἀερίων εἰς θερμοκρασίαν 600° ἀποσυνθέτει νέον ποσὸν