

Τό πετρέλαιον ως πρώτη ύλη οργανικῶν ἐνώσεων *

Υπό ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Ι. ΑΣΚΗΤΟΠΟΥΛΟΥ

Μέχρι πρό ὀλίγων μόνον ἐτῶν ὡς ἀποκλειστικαὶ πηγαὶ ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐθεωροῦντο ὁ ἄνθραξ—διὰ τῆς λιθανθρακοπίσεως ἢ τῆς βιομηχανίας τοῦ ἄνθρακα σβεστίου—καὶ ἡ ὕλη τοῦ φυτικοῦ καὶ ζωικοῦ βασιλείου.

Αἱ πρῶται ὁμως αὐταὶ ὕλαι δὲν ἦτο δυνατόν νὰ ἐπαρκέσουν διὰ τὴν κάλυψιν τῶν ἀναγκῶν τῆς καταπληκτικῶς ἀναπτυσσομένης ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας, οὕτω δὲ ἡ ἀναπότρεπτος ἀνάγκη τῆς ἀναζητήσεως νέων πηγῶν κατηύθυνε τὴν προσοχὴν τῶν ἐρευνητῶν πρὸς τὸ πετρέλαιον, κατὰ τὸν καθαρισμὸν καὶ τὴν ἐξευγένισιν τοῦ ὁποῦ παμμέγιστα ποσότητες ὀργανικῶν ὕλων ὑπόκεινται εἰς διαφόρους χημικοὺς μετασχηματισμούς, δυνάμεναι, τῇ χρησιμοποίησει νέων μεθόδων, νὰ παράσχουν χρήσιμα ἀπὸ πάσης ἀπόψεως προϊόντα. Πράγματι κατὰ τὴν τελευταίαν εἰκοσαετίαν πληθὺς σημαντικωτάτων ὀργανικῶν ἐνώσεων παράγεται εἰς μεγάλας ποσότητας καὶ εἰς καθαρωτάτην κατάστασιν ἐκ τοῦ πετρελαίου ὡς πρώτης ὕλης, οὕτω δὲ μόνον ἐπετεύχθη ἡ ἀλματική ἀνάπτυξις τῶν συγχρόνων βιομηχανικῶν τῶν πλαστικῶν ὕλων καὶ συνθετικῶν ρητινῶν, τῶν τεχνικῶν ὑφανσίμων ὕλων, τοῦ συνθετικοῦ καουτσούκ, τῶν διαφόρων ἐπιφανειακῶς ἐνεργῶν σωμάτων, τῶν μέσων διαβροχῆς, νέων φαρμάκων καὶ διαφόρων νέου τύπου εἰδῶν αἰθάλης.

Τὸ πετρέλαιον ἦτο ἀπὸ μακροῦ γνωστὸν ὡς καύσιμος ὕλη. Ὡς ὁμως μακρὰ χρονικὴ περίοδος παρήλθε μέχρις οὗ ἐκ τοῦ ξύλου καὶ τοῦ γαιάνθρακος ὡς πρώτων ὕλων ληφθῶν διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως πολυτίμα προϊόντα, καὶ συγκεκριμένως ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη, τὸ ὀξικὸν ὀξύ καὶ ἡ ἀκετόνη ἀφ' ἑνός, οἱ ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες, αἱ φαινόλαι, αἱ ἀρωματικαὶ ἀμῖναι καὶ πλείστα ἄλλα παράγωγα αὐτῶν ἀφ' ἑτέρου, οὕτω καὶ προκειμένου περὶ τοῦ πετρελαίου μακρὸς παρήλθε χρόνος διὰ νὰ ἀναπτυχθῇ ἡ τεχνικὴ τῆς εἰς μεγάλην κλίμακα ἐξ αὐτοῦ ἀπομονώσεως πληθῶς πολυτίμων ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ καταστῆ ἡ βιομηχανία αὕτη μία τῶν σπουδαιότερων συγχρόνων βιομηχανικῶν με ἐυρυτάτους, μὴ δυναμένους εἰσέτι νὰ καθορισθοῦν, ὀρίζοντας. Πολλὰ τῶν εὐχε-

ρῶς σήμερον ἐκ τοῦ πετρελαίου λαμβανομένων ἐνώσεων ἀπῆλθον προηγουμένως τόσον πολυπλόκους μεθόδους παρασκευῆς, ὥστε ἀκαδημαϊκὸν μόνον παρουσίαζον ἐνδιαφέρον καὶ δὲν ἔχουν εἰσέτι ἐρευνηθῆ ἐπιμελῶς.

Ἡ βιομηχανία τῶν ἐκ τοῦ πετρελαίου ὀργανικῶν ἐνώσεων ὀφείλει τὴν γένεσίν της εἰς τὴν ἐκ τῶν πραγμάτων ἐπιβληθεῖσαν πυρόλυσιν τῶν βαρυτέρων κλασμάτων τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου πρὸς αὐξήσιν τῆς ἀποδόσεως εἰς βενζίνης, τῶν ὀπῶν ἢ ζήτησις, ἀκολουθοῦσα τὴν τεραστίαν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανίας τῶν αὐτοκινήτων καὶ ἀεροπλάνων, ἔβαινε διαρκῶς αὐξανόμενη.

Εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς εἶχε παρατηρηθῆ ὅτι κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου ἄρχονται εἰς τοὺς 250°, ζωηρότερον εἰς τοὺς 350°, ἐμφανιζόμενα φαινόμενα διασπάσεως τῶν ἐν τῷ πετρελαίῳ μορίων τῶν ὑδρογονανθράκων, ὥστε νὰ ἐξαρτᾶται ἐκ δύο κυρίως συντελεστών, τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ χρόνου θερμάνσεως, ἐὰν τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως ταύτης θὰ εἶναι ὑγρά ἢ ἀέρια. Κατὰ τὴν αὐξήσιν, περαιτέρω, τῆς πιέσεως ἐντὸς τῶν συσκευῶν τῆς θερμάνσεως ἢ πρώτης ὕλης καὶ πολλὰ τῶν πρωτογενῶν προϊόντων τῆς διασπάσεως, τὰ ὁποῖα ὑπὸ συνήθη πίεσιν θὰ ἦσαν ἀέρια, παραμένουν ἐν ὑγρᾷ καταστάσει οὕτως, ὥστε ἡ πυρόλυσις διεξάγεται εἰς τὴν «ὑγρὰν φάσιν» ἐὰν τὸ ὑψόμενον ἢ θερμότης τῶν τοιχωμάτων τῶν δοχείων τῆς ἀντιδράσεως ἐπιδρᾷ ἀποκλειστικῶς ἐπὶ τῶν ἀτμῶν τῆς πρώτης ὕλης, ἢ ἀντίδρασις χωρεῖ εἰς τὴν «ἀέριον φάσιν». Εἰς ὑψηλὰς, τέλος, θερμοκρασίας λαμβάνει χώραν πυρογενῆς διάσπασιν πρὸς ἀποκλειστικῶς ἀέρια προϊόντα, καὶ διὰ κύριον λόγον ὑδρογόνου, τοῦ μεγαλυτέρου ποσοῦ τοῦ ἄνθρακος ἀποβαλλομένου ὑπο μορφήν ἐξανθρακώματος.

Τὸν σπουδαιότερον ρόλον τῆς ἀντιδράσεως τῆς πυρόλυσεως διαδραματίζει ἡ θερμοκρασία συνδυαζομένη πρὸς τὴν ταχύτητα τῆς διαβίβασεως τῶν πρώτων ὕλων διὰ μέσου τῶν θερμαινομένων τμημάτων τῆς συσκευῆς, ἐνῶ ἡ ἐπίδρασις τῆς πιέσεως εἶναι δευτερευούσης ὅλως φύσεως, διατηροῦσα τὰ προϊόντα ὑγρά, παρεμποδίζουσα τὴν πρόωρον πυρόλυσιν τῶν ἐλαφρῶν κλασμάτων καὶ ἐπιταχύνουσα τὴν ἀντίδρασιν διὰ μέσου τῆς ὅλης μάζης τῆς πρώτης

* Περίληψις διαλέξεως γενομένης κατὰ Μάρτιον 1949 ἐν τῷ μεγάλῳ ἀμφιθεάτρῳ τοῦ Χημείου τοῦ Πανεπιστημίου.

ύλης. Η επίδρασις τῆς ταχύτητος τῆς διαβίβασης τῆς ἀντιδρώσης ὕλης διὰ μέσου τῶν θερμαινόμενων συσκευῶν καταδεικνύεται ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ἀντιδράσεις διενεργουμένη εἰς 400° ἐντὸς 9 ὥρων συντελεῖται εἰς 450° ἐντὸς 12 λεπτῶν καὶ εἰς 500° ἐντὸς 20 μόνον δευτερολέπτων. Ἐνταῦθα πρέπει νὰ τονισθῇ ὅτι ἐκτός τῆς καθ' ἑαυτὸ πυρολύσεως λαμβάνουν χώραν καὶ φαινόμενα συμπυκνώσεως καὶ πολυμερισμοῦ τῶν θραυσμάτων τῶν μορίων.

Μεγάλην πρόοδον εἰς τὴν διὰ πυρολύσεως κατεργασίαν τῶν βαρυτέρων κλασμάτων τοῦ πετρελαίου ἐσημείωσεν ἡ κατὰ τὸ 1936 εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα χρήσις καταλυτῶν. Ὡς προσφορώτεροι διὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην καταλύται ἀπεδειχθήσαν στρώματα ἐξ εἰδικοῦ πηλοῦ ἢ συνθετικῶς παρασκευαζόμενοι καταλύται διὰ καταλλήλου ἐψήσεως μίγματος ἄμμου καὶ ἀργίλλου. Κατὰ τὴν πυρόλυσιν τῶν διὰ μέσου τοῦ καταλύτου διαβιβαζομένων ἀτμῶν τοῦ πετρελαίου ἀποτίθεται ἄνθραξ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, ἡ δὲ ποσότης αὐτοῦ αὐξάνεται προϊούσης τῆς ἀντιδράσεως συνεχῶς οὕτως, ὥστε ὁ καταλύτης καθίσταται διὰ τῆς ἐπικάλυψως τῆς ἐνεργοῦ αὐτοῦ ἐπιφανείας ἀνεργός. Εἰς τὰς συγχρόνους ἐγκαταστάσεις ἀναγεννᾶται ἐν συνεχεῖ λειτουργίᾳ ὁ καταλύτης, ἐξαγόμενος τῶν συσκευῶν τῆς ἀντιδράσεως καὶ ὑποβαλλόμενος ὑπὸ συνθήκας αὐστηρῶς παρακολουθουμένης εἰς καθαρισμόν διὰ κατακαύσεως τοῦ ἐπ' αὐτοῦ ἀποτεθέντος ἄνθρακος.

Ἐνταῦθα οἰασθήτωτε συνθήκας καὶ ἐὰν διεξαχθῇ ἡ πυρόλυσις, παράγονται κατ' αὐτὴν σημαντικαὶ ποσότητες ἄνθρακος καὶ ἀερίου, συνιστάμενου ἐκ μίγματος ὕδρογόνου, μεθανίου, αἰθανίου, προπανίου, βουτανίων, πεντανίων ἄφ' ἑνός, αἰθυλενίου, προπυλενίου, βουτυλενίων καὶ ἀμυλενίων ἄφ' ἑτέρου. Ἡ σύνθεσις πάντως τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων τῆς πυρολύσεως ρυθμίζεται εἰς σημαντικόν βαθμόν διὰ τῆς καταλλήλου ἐκλογῆς τῆς θερμοκρασίας τῆς ἀντιδράσεως, ὑπολογιζομένου ὡς ἔγγιστα ὅτι ἐν αὐτοῖς αἱ ὀλεφίναι κατὰ μέσον ὅρον ἀντιπροσωπεύουν τὰ 20% τοῦ μίγματος κατ' ὄγκον. Ἐν

Ἄερια προϊόντα τῆς πυρολύσεως

	Θερμικὴ πυρόλυσις	Καταλυτικὴ πυρόλυσις
Ἐξυδρογόνον	4.7%	29.6%
Μεθάνιον	32.7	18.0
Αἰθάνιον	21.6	8.0
Αἰθυλένιον	2.0	4.0
Προπάνιον	17.2	15.0
Προπυλένιον	7.4	8.0
κ. Βουτάνιον	4.4	3.0
Ἴσοβουτάνιον	2.0	7.5
κ. Βουτυλένια	3.7	5.2
Ἴσοβουτυλένιον	1.8	1.7
Ἄνω τοῦ C ₅	2.5	0.0

Γερμανία, πρὸς αὐξήσιν κατὰ τὸ δυνατόν τῆς εἰς βενζίνη ἀποδόσεως, ἐπιτυχανομένης διὰ μειώσεως εἰς τὸ ἐλάχιστον τῆς παραγωγῆς πτωχῶν εἰς ὕδρογόνον συμπεπυκνωμένων ἀν-

θρακούχων προϊόντων καὶ τῆς παρεμποδίσεως τῆς ἀποβολῆς ἄνθρακος, εἰσῆχθη, κατόπιν πολυῶν ἐρευνῶν καὶ πειραματισμῶν, ἡ πυρόλυσις παρουσίᾳ εἰδικῶν καταλυτῶν ὑπὸ ὑψηλῆν πίεσιν ἀερίου ὕδρογόνου. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην διενεργοῦνται δύο ταυτόχρονα ἀντιδράσεις, α) ἡ ὕδρογόνωσις καὶ β) ἡ διάσπασις. Πρὸς πρακτικὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ταύτης ἰδιαιτέρως κατεβλήθη προσπάθεια πρὸς ἀνεύρεσιν τῶν εἰδικῶν, ἀνθεκτικῶν ἐναντι τοῦ θείου, καταλυτῶν, καθ' ὅσον ἡ ἐν τοῖς πετρελαίοις ἐνυπάρχουσα ποσότης θειούχων ἐνώσεων τάχιστα ἐδηλητηρίαζε τὴν ἐνεργὸν αὐτῶν ἐπιφάνειαν, καθιστῶσα αὐτοὺς ἀνεργούς. Αἰρομένης τῆς δυσχερείας ταύτης εἶναι δυνατόν, διὰ καταλλήλου ἐκλογῆς τῶν συνθηκῶν τῆς ἀντιδράσεως, νὰ κατευθυνθῇ αὕτη εἴτε κατὰ κύριον λόγον πρὸς τὴν ὕδρογόνωσιν, ἐφαρμοζομένην κυρίως πρὸς ἐξευγενισμόν καὶ ἀναγέννησιν τῶν χρησιμοποιηθέντων λιπαντικῶν ἐλαίων, εἴτε πρὸς ταυτόχρονον ὕδρογόνωσιν καὶ διάσπασιν, ἀπολαμβανομένης εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τῆς μεγίστης δυνατῆς εἰς βενζίνη ἀποδόσεως.

Ἐν τῇ πράξει ἡ πυρόλυσις τοῦ μαζούτ λ.χ. διεξάγεται εἰς τὴν ὑγρὰν φάσιν εἰς θερμοκρασίαν συνήθως μεταξὺ 450—500° καὶ ὑπὸ πίεσιν 10—30 ἀτμοσφαιρῶν. Ἡ πίεσις αὕτη, ἀνεξαρτήτως τῆς ἐπιδράσεως αὐτῆς ἐπὶ τῆς ἀντιδράσεως τῆς πυρολύσεως, ὑποβοηθεῖ εἰς τὸν διαχωρισμόν τῶν διαφόρων προϊόντων, τὰ ὅποια, λαμβανόμενα ἐκ τῆς συσκευῆς εἰς ὑγρὰν κατάστασιν, ὑποβάλλονται ἐν συνεχείᾳ εἰς κλασματικὴν ἀπόστασιν. Οὕτως, ἐκ τῆς συσκευῆς τῆς ἀντιδράσεως ἀπομακρύνονται κατὰ πρῶτον τὸ ὕδρογόνον, τὸ μεθάνιον καὶ τὰ ἴχνη μονοξειδίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, εἴτα δὲ ἐν συνεχείᾳ τὰ κλάσματα αἰθάνιον - αἰθυλένιον, προπάνιον - προπυλένιον καὶ βουτάνια - βουτυλένια, ἧτοι μίγματα κεκορεσμένων καὶ ἀκορεστων ὕδρογονανθράκων λόγω τοῦ παραπλησίου βαθμοῦ ζέσεως αὐτῶν.

Ἐκ τῶν προϊόντων αὐτῶν αἱ ὀλεφίναι εἶναι, λόγω τῆς ὑπάρξεως διπλοῦ δεσμοῦ ἐν τῷ μορίῳ αὐτῶν, κατὰ πολὺ μᾶλλον πρόσφοροι πρὸς ἀντιδράσεις, δι' ὅ κατὰ κύριον λόγον χρησιμοποιοῦνται ὡς πρῶται ὕλαι διὰ τὴν σύνθεσιν διαφόρων ἐνώσεων. Οὕτω λ.χ. ἐκ τοῦ κλάσματος προπανίου - προπυλενίου διὰ κατεργασίας μετὰ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος συγκρατεῖται μόνον τὸ προπυλένιον, ὑπὸ σχηματισμόν ἰσοπροπυλοθεικοῦ ὀξέος καὶ θεικοῦ διισοπροπυλεστερός, ἐξ αὐτῶν δὲ δι' ὕδρολύσεως προκύπτει ἡ ἰσοπροπυλικὴ ἀλκοόλη. Ἀναλόγως παρασκευάζονται ἐκ τῶν α- καὶ β- βουτυλενίων ἡ δευτεροταγῆς βουτυλικὴ ἀλκοόλη καὶ ἐκ τοῦ γ- ἢ ἰσοβουτυλενίου ἡ τριτοταγῆς βουτυλικὴ ἀλκοόλη. Διὰ τῆς αὐτῆς μεθόδου παράγεται ἐκ τοῦ αἰθυλενίου ἢ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης.

Ἡ ἰσοπροπυλικὴ ἀλκοόλη ἀποτελεῖ ἐν τῶν πρῶτων εὐρυτέρας βιομηχανικῆς χρήσεως λεφθέντων ἐκ τοῦ πετρελαίου προϊόντων, ἡ παραγωγή τοῦ ὁποῦ ἀνῆλθε τῷ 1945 εἰς 285 ἑκα-

τομμύρια λίτρα. Ἡ ἐκ τοῦ πετρελαίου λαμβανομένη αἰθυλική ἀλκοόλη ἀποδεικνύεται κατὰ πολὺ εὐθηνότερα ἢ ἡ ἐκ τῆς ζυμώσεως τοῦ ἀμύλου ἢ τῆς μελάσσης. Τῷ 1945 ἐπίσης 420 ἑκατομμύρια λίτρα αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ἐκ πετρελαίου διωχετεύθησαν εἰς τὴν ἀγορὰν τῶν Ἑνωμένων Πολιτειῶν. Ἐκ τῆς ἰσοπροπυλικῆς ἀλκοόλης διὰ καταλυτικῆς ἀφυδρογονώσεως προκύπτει ἡ ἀκετόνη, ἐκ τῆς δευτεροταγοῦς βουτυλικῆς ἀλκοόλης καθ' ὅμοιον τρόπον ἢ μεθυλαιθυλοκετόνη, εὐρυτάτης ἀμφότεραι καταναλώσεως ὡς διαλυτικά ὑγρά. Ὑπολογίζεται ὅτι σήμερον τὰ 50% τῆς ἀλκοόλης, τὸ σύνολον τῆς ἰσοπροπυλικῆς ἀλκοόλης, τὰ 75% τῆς ἀκετόνης, τὰ 90% τῆς ἀμυλικῆς ἀλκοόλης καὶ τὸ πλεῖστον τῆς βουτυλικῆς ἀλκοόλης προέρχονται ἐκ τοῦ πετρελαίου.

Ἐτέρα μέθοδος μετασχηματισμοῦ τῶν ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων εἶναι ἡ δι' ἐπιδράσεως ἀλογόνων, ἰδιαίτατα δὲ τοῦ στοιχειακοῦ χλωρίου ἢ τοῦ ὑποχλωριώδους ὀξέος, ὅποτε παρασκευάζονται σπουδαιότατα χλωροπαράγωγα καὶ χλωρυδρίνη. Οὕτως ἐκ τοῦ αἰθυλενίου προκύπτει τὸ αἰθυλενοχλωρίδιον καὶ ἐξ αὐτοῦ δι' ἀποσπάσεως ὑδροχλωρίου τὸ βινυλοχλωρίδιον, σπουδαιότατη πρώτη ὕλη πλείστων συνθετικῶν πλαστικῶν ὑλῶν καὶ τεχνητῶν ρητινῶν. Ἡ αἰθυλενοχλωρυδρίνη ἀφ' ἑτέρου ἀποτελεῖ τὸ ἐνδιάμεσον προϊόν πληθῶς χημικῶν προϊόντων, ἰδίᾳ δὲ τῆς γλυκόλης καὶ τῶν αἰθέρων καὶ τῶν ἐστέρων αὐτῆς, ὡς ἐπίσης καὶ τῆς πολυαιθυλενογλυκόλης (Carbowax), οὐσίας ἐλαιώδους, παρομοίας πρὸς τὸν κηρὸν συστάσεως, διαλυτῆς ὅμως εἰς τὸ ὕδωρ, χρησιμοποιουμένης ὡς λιπαντικοῦ πρὸς ἀντικατάστασιν εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις τῶν ἐξ ὑδρογονανθράκων λιπαντικῶν.

Ἰδιαίτερον ἀπὸ πάσης ἀπόψεως ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ χλωρίσις τοῦ προπυλενίου. Τοῦτο εἰς χαμηλῆς θερμοκρασίας τῆ ἐπιδράσει χλωρίου μετατρέπεται εἰς προπυλενοχλωρίδιον, ἐνῶ εἰς θερμοκρασίας 500° ἄνευ καταλυτῶν ἀντιδρᾶ μετὰ τοῦ χλωρίου ὑπὸ ἀντικατάστασιν ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου αὐτοῦ ὑπὸ χλωρίου, παρέχον ἀλλυλοχλωρίδιον. Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς εἰς μεγάλης ποσότητας παρασκευῆς ἀλλυλοχλωριδίου παρέσχε πλέον τὴν δυνατότητα τῆς συνθετικῆς παρασκευῆς τῆς γλυκερίνης. Πρὸς τοῦτο τὸ ἀλλυλοχλωρίδιον, εἴτε ἀπ' εὐθείας εἴτε μετὰ τὴν ὑδρόλυσιν αὐτοῦ πρὸς ἀλλυλικὴν ἀλκοόλην, ὑποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν ὑποχλωριώδους ὀξέος καὶ ἐκ τῆς προκυπτούσης ἀναλόγως μονοχλωρυδρίνης ἢ διχλωρυδρίνης παράγεται δι' ὑδρολύσεως ἢ γλυκερίνη.

Ἡ προκύπτουσα ἀραιὰ ἀκάθαρτος γλυκερίνη ὑποβάλλεται ἐν συνεχείᾳ εἰς ἐπανειλημμένην συμύκνωσιν καὶ ἐξαλάτωσης, τελικῶς δὲ ἀποστάζεται ὑπὸ ἰσχυρῶς ἠλαττωμένην πίεσιν, λαμβανομένου προϊόντος καθαρωτάτου, περιεκτικότητος ἄνω τῶν 99% εἰς γλυκερίνην, φερομένου εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα γλυκερόλη.

Ἡ ἐκ φυτικῶν κυρίως ἐλαίων παραγωγή γλυκερίνης, συνδεομένη ὁπωσδήποτε μετὰ τῆς σα-

πωνοβιομηχανίας, ἔβαινε ἐλαττωμένη ἀπὸ ἔτους εἰς ἔτος λόγω τῆς κατὰ τὸν πόλεμον καὶ τὰ μεταπολεμικὰ ἔτη ἠϋξημένης ζήτησεως τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων διὰ τὴν διατροφήν, ἡ δὲ τιμὴ αὐτῆς ἠϋξανε συνεχῶς. Διὰ τῆς εἰς μεγάλην κλίμακα συνθετικῆς ἐκ τοῦ πετρελαίου παρασκευῆς τῆς ὑπολογίζεται ὅτι θὰ καλυφθοῦν αἱ εἰς γλυκερίνην ἀνάγκαι πλείθους ὄλου διαφόρων βιομηχανιῶν, ὡς τῆς παραγωγῆς δυναμίτιδος, συνθετικῶν ρητινῶν, λακκῶν, τροφίμων, φαρμακευτικῶν καὶ κοσμητικῶν εἰδῶν κτλ., ἐφ' ὅσον ἡ πρώτη, μόνη σήμερον ἐν λειτουργίᾳ, ἐγκατάστασις τῆς Shell Chemical Co., παρουσιάζει ἀποδοσιν ἄνω τῶν 15.000 τόννων κατ' ἔτος.

Ἄλλὰ καὶ πολλὰ τῶν λαμβανομένων χλωροπαράγωγῶν εὐρίσκουν ὡς τοιαῦτα εὐρεῖαν χρησιμοποίησιν, ἀποδειχθείσης τῆς ἰσχυρᾶς παρασιτοκτόνου αὐτῶν ἐνεργείας. Τὰ γνωστότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι α) τὸ D-D, μίγμα διχλωροπροπυλενίου καὶ διχλωροπροπυλενίου, προκυπτὸν κατὰ τὴν χλωρίωσιν τοῦ κλάσματος προπυλενίου - προπυλενίου τῶν ἀερίων τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου, β) τὸ γνωστότερον DDT, παρασκευαζόμενον διὰ χλωρίσεως τῆς ἀλκοόλης ἀφ' ἐνὸς πρὸς χλωροαιθεῖον καὶ τοῦ βενζολίου ἀφ' ἑτέρου πρὸς χλωροβενζόλιον καὶ συμπεκνώσεως τελικῶς τῶν δύο τούτων προϊόντων τῆ ἐπενεργείᾳ ἀτμίζοντος θειικοῦ ὀξέος καὶ γ) τὸ γ-ἰσομερές τοῦ ἐξαχλωροκυκλοεξανίου, τὸ συνήθως γαμμεξάνιον καλούμενον, λαμβανόμενον διὰ χλωρίσεως τοῦ βενζολίου ἢ τοῦ κυκλοεξανίου παρουσίᾳ φωτός. Ἐξαιρεῖται τοῦ εὐχερῶς παρασκευαζομένου, λίαν εὐθηνοῦ χλωρίου, ἅπασαι αἱ λοιπαὶ ὕλαι, αἱ ἀπαιτούμεναι διὰ τὴν βιομηχανικὴν παραγωγήν τῶν παρασιτοκτόνων αὐτῶν προέρχονται ἐκ τοῦ πετρελαίου.

Πλὴν τῶν δύο ἀνωτέρω περιγραφεισῶν κυρίων μεθόδων βιομηχανικῆς ἐπεξεργασίας τῶν αἰθυλενικῶν ἐκ τῶν ἀερίων τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου ὑδρογονανθράκων πρὸς παραγωγήν χρησίμων καὶ εὐρείας καταναλώσεως προϊόντων, ἐδοκιμάσθη καὶ ἡ μέθοδος τῆς ἀπ' εὐθείας καταλυτικῆς αὐτῶν ὀξειδώσεως, ἰδιαίτατα δὲ ἡ μετατροπὴ τοῦ αἰθυλενίου εἰς αἰθυλενοξειδιον. Ἡ μέθοδος αὕτη δὲν ἔτυχεν εἰσέτι εὐρείας βιομηχανικῆς ἐφαρμογῆς, καθ' ὅσον αἱ κατ' αὐτὴν ἀποδόσεις εἶναι μικραὶ, μεγάλης ποσότητος αἰθυλενίου κατακαυομένης ὑπὸ τὰς χρησιμοποιουμένας συνθήκας πρὸς διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος.

Πρὸς συμπλήρωσιν τῶν ἀνωτέρω πρέπει εἰς τὸ σημεῖον τοῦτο νὰ προστεθῇ καὶ ἕτερα μέθοδος βιομηχανικῆς μετατροπῆς τῶν ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων εἰς πολυτιμότερας ὀξυγονόχους ἐνώσεις, γερμανικῆς κατὰ βάσιν ἐπινοήσεως, ἀποτελέσασα σημαντικὴν πρόοδον εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν συνθετικῶν ὑλῶν γενικώτερον, ἢ «ὀξο-μέθοδος». Κατὰ ταύτην ὑδραέριον ἐν μίγματι μετὰ τῶν ἀτμῶν ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων διοχετεύεται διὰ μέσου θερμαινομένου καταλύτου, ὅποτε, προστιθεμένων

είς τόν διπλούν δεσμόν τῶν συστατικῶν τοῦ ὕδραερίου, μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καί ὑδρογόνου, παράγονται ἀλκοόλαι καί ἀλδεΰδαι, ἐξ αὐτῶν δὲ καί κετόναι καί ὀξέα. Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ἐν Γερμανίᾳ ἐχρησιμοποιοῦντο ὡς πρώτη ὕλη τὰ ἀέρια τῆς πυρολύσεως τῶν ἀτμῶν τῶν βαρέων ἐλαίων ἢ τῶν μαλακῶν, χαμηλοῦ βαθμοῦ τήξεως, παραφινῶν, τὰ ὁποῖα εἰς σημαντικὰ ποσὰ λαμβάνονται ὡς παραπροϊόντα τῆς γνωστῆς κατὰ Fischer-Tropsch μεθόδου πρὸς παρασκευὴν ὑγρῶν καυσίμων. Τὰ ἀέρια ταῦτα, μεμιγμένα μετὰ ὕδραερίου, ἐθερμαίνονται εἰς 150° περίπου καί διωχετεύονται διὰ μέσου τοῦ αὐτοῦ ὡς καὶ διὰ τὴν μέθοδον Fischer - Tropsch καταλύτου ἐκ κοβαλτίου καί ὀξειδίου τοῦ θορίου (30% κοβάλτιον, 2% ὀξείδιον τοῦ θορίου, 2% ὀξείδιον τοῦ μαγνησίου καί 66% γῆ διατόμων), τὰ δὲ προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως ἦγοντο ὑπὸ ἀτμοσφαιρικῆν πίεσιν πρὸς πλήρη ἀπομάκρυνσιν τῆς περισσεύσεως τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καί ὑπεβάλλοντο ἐν συνεχείᾳ εἰς ὑδρογόνωσιν τῇ βοήθειᾳ τοῦ αὐτοῦ καταλύτου καί ὑπὸ πίεσιν ὑδρογόνου 200 ἀτμοσφαιρῶν εἰς 170 - 195°, μετατρεπομένων οὕτω τῶν προϊόντων ἐξ ὀλοκλήρου εἰς τὰς ἀντιστοιχοῦς ἀλκοόλας. Ἡ ὑδρογόνωσις αὕτη πρὸς ἀλκοόλας ἐπιβάλλεται, καθ' ὅσον αἱ προκύπτουσαι κατὰ τὴν ἀρχικὴν ἀντίδρασιν ἀλδεΰδαι λαμβάνονται κατὰ τὸ πλεῖστον ὑπὸ ἰσχυρῶς πολυμερισμένην μορφήν, μὴ δυνάμεναι ἄλλως νὰ τύχουν οἰασθῆποτε εὐρυτέρας ἐφαρμογῆς. Ἐκ τῶν λαμβανομένων τελικῶς ἀλκοολῶν μετὰ 11 - 17 ἀτόμων ἄνθρακος μέρος ὀξειδοῦτο πρὸς τὰ ἀντίστοιχα ὀξέα, διοχετεύομενον εἰς τὴν σαπωνοβιομηχανίαν, τὸ λοιπὸν δὲ μέρος μετετρέπετο τῇ ἐπιδράσει πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος εἰς ἀκυλοθεικὰ ὀξέα, τῶν ὁποίων τὰ μετὰ νατρίου ἄλατα ἐχρησιμοποιοῦντο ὡς διαβρεκτικά καί ἀπερρυπαντικά μέσα.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χημικῶν ὑλῶν ἐκ πετρελαίου καί αὐτοὶ ἀκόμη οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες δὲν ἀποτελοῦν πλέον τὰς ἀδρανεῖς ἐκεῖνας ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δὲν δύναται νὰ ὑποστοῦν περαιτέρω χημικὰς μετατροπὰς, ὡς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐθεώρει αὐτοὺς ἡ κλασσικὴ ὀργανικὴ Χημεία. Πηγὴν τῶν κατωτέρων μελῶν τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἀποτελοῦν τὰ ἀπηλλαγμένα ὀλεφινῶν ἀέρια τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου καί αἱ τεράστια ποσότητες φυσικοῦ ἀερίου, τὸ ὁποῖον, ὡς γνωστόν, ἀναφυσᾶται εἰς τὰς περιοχὰς ἔνθα ἀναβλύζει τὸ πετρέλαιον. Ἡ σύστασις τοῦ φυσικοῦ ἀερίου ποικίλλει ἐντὸς εὐρυτάτων ὁρίων ἀπὸ πηγῆς εἰς πηγὴν, ἐπὶ τῇ βάσει δὲ ταύτης διακρίνονται ἐν τῇ πράξει δύο κυρίως εἶδη αὐτοῦ, καί δητὸ «ξηρὸν ἀέριον», τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται κατὰ τὴν μεγίστην αὐτοῦ ἀναλογίαν ἐκ μεθανίου, καί τὸ «ὑγρὸν ἀέριον», τὸ ὁποῖον περιέχει καί σημαντικὰς ποσότητας καί τῶν λοιπῶν ἀερίων κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων. Ἡ κατὰ μέ-

σον ὄρον ἐπὶ τοῖς % σύστασις τοῦ μίγματος τῶν ἐν τῷ φυσικῷ ἀερίῳ συστατικῶν περιλαμβάνεται εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα:

Σύστασις φυσικοῦ ἀερίου.

	«Ξηρὸν»	«Ἵγρὸν»
Μεθάνιον	84.7 %	36.6 %
Αἰθάνιον	9.4	32.8
Προπάνιον	3.0	21.1
Βουτάνιον	1.3	5.8
Πεντάνιον · Ἑπτάνιον		3.5
* Ἀζωτον	1.6	0.0

Εἰς πολλὰς πηγὰς τὸ ἀναδιδόμενον φυσικὸν ἀέριον περιέχει σημαντικὰς ποσότητας ὕδροθειοῦ, ὡς λ. χ. εἰς τὴν πηγὴν Arkansas 6—8%, καθιστάμενον ἀκατάλληλον διὰ πᾶσαν ἐφαρμογὴν, ὡς διαβιβρώσκον, σὺν τοῖς ἄλλοις, κατὰ τὴν διοχέτευσιν αὐτοῦ δι' ἀγωγῶν εἰς τοὺς τόπους τῆς καταναλώσεως τὸ ὑλικὸν τῶν σωλῆνων καί τῶν ἀεριοφυλακίων. Εἰς τὰς περιπτώσεις ταύτας τὸ φυσικὸν ἀέριον ἀποκαθαίρεται πρὸ τῆς παροχέτευσως αὐτοῦ τοῦ ἐνεχομένου ὕδροθειοῦ, διὰ καταλλήλου ὀξειδώσεως μέρους τοῦ ὕδροθειοῦ πρὸς διοξείδιον τοῦ θείου οὕτως, ὥστε τελικῶς δι' ἀλληλεπιδράσεως τῶν δύο αὐτῶν ἀερίων νὰ ἀποβληθῇ εἰς στοιχειακὴν κατάστασιν ἡ ὅλη ποσότης τοῦ θείου. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸ φυσικὸν ἀέριον καθίσταται καί πολυτιμὸς πηγὴ θείου, λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν ὅτι ἐκ μίαο καί μόνῃς βιομηχανικῆς ἐγκαταστάσεως τοῦ εἴδους τούτου ἐκτῆθησαν μέχρι σήμερον ἄνω τῶν 75.000 τόννων καθαροῦ θείου. Μέρος τοῦ θείου τούτου μετατρέπεται ἐν συνεχείᾳ, δι' ἀντιδράσεως αὐτοῦ μετὰ μεθανίου ἐκ τοῦ φυσικοῦ πάλιν ἀερίου, πρὸς διθειάνθρακα.

Τὸ φυσικὸν ἀέριον ἀποδίδει κατὰ τὴν καύσιν αὐτοῦ 9.000 kcal κατὰ κυβ. μέτρον περίπου, παράγεται δὲ εἰς παμμεγίστας ποσότητας, ὑπολογιζομένης μόνον διὰ τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας εἰς ἱκανὰς δεκάδας δισεκατομμυρίων κυβ. μέτρων κατ' ἔτος. Ἡ μεγαλύτερα αὐτοῦ χρησιμοποίησις εἶναι πρὸς παροχὴν θερμότητος εἰς τὰς πέριξ τῆς περιοχῆς τῆς πηγῆς βιομηχανικὰς ἐγκαταστάσεις καί πρὸς παρασκευὴν αἰθάλης δι' ἀτελοῦς καύσεως αὐτοῦ. Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη χρησιμοποιεῖται εἰς ὄλον ἐν ἀξιοσημείωτην κλίμακα ὡς πηγὴ ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Ὁ διὰ χημικῆς ὁδοῦ μετασχηματισμὸς τῶν ἀερίων τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου ἢ τῶν ἐντὸς τῶν φυσικῶν ἀερίων περιεχομένων κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἐπιτελεῖται διὰ δύο κυρίως μεθόδων, α) τῆς χλωρίσεως καί β) τῆς ὀξειδώσεως.

Διὰ χλωρίσεως τῶν παραφινῶν ὑπὸ καταλλήλου συνθήκας προκύπτουν ἀξιοσημείωτα προϊόντα, ἔχοντα ἄμεσον καί ἐκτεταμένην κατανάλωσιν ἢ δυνάμενα νὰ ἀποτελέσουν πο-

Τόμ
1
λυτ
ζον
ἐξ
ἐκ
αίθ
νοχ
ράν
σεα
ρον
κατ
πτύ
φορ
φυσ
διὰ
ποσ
κων
τικῶ
δεύθ
κῆς,
καί
μέγ
ἀερί
καί
ὑδρ
τη ὕ
μένι
καυ
ὕλω
τονό
Τρο
7
κόνω
φατι
κατέ
Ἐκ
εἰς τ
τά 2
καί
στικ
εἰς τ
βιομ
5%
τὴν
εἰς τ
φαρ
διαφ
εἰκό
ματ
ταύτ
βουτ
θετικ
1943
ἐφαρ
δρογ
Οἱ 5
πολυ
λίου,
ἀμφο
ἐκ πε
εἰς 7

λυτίμους ένδιαμέσους ύλας. Ούτω παρασκευάζονται έκ τών πεντανίων τά άμυλοχλωρίδια και έξ αύτών δι' ύδρολύσεως ή άμυλική άλκοόλη, έκ τοϋ αίθανίου τó αίθυλοχλωρίδιον και τó αίθυλενοχλωρίδιον, έκ τοϋ μεθανίου τά μεθυλενοχλωρίδιον, χλωροφόρμιον και ó τετραχλωράνθραξ.

Ή έτέρα μέθοδος, τής άπ' εύθείας όξειδώσεως τών παραφινών, άποτελεϊ τήν παλαιότερον έφαρμοσθείσαν μέθοδον, ήτις όμως μόνον κατά τά τελευταία έτη έτυχεν εύρυτάτης άναπτύξεως. Άπό τοϋ 1926 σημαντικάι ποσότητες φορμαλδεϋδης παρήγοντο έκ τοϋ μεθανίου τών φυσικών άερίων δι' όξειδώσεως, σήμεραν δέ διά τοϋ συγχρονισμού τής μεθόδου μεγάλαι ποσότητες τών κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων τοϋ φυσικοϋ άερίου όξειδοϋνται καταλυτικώς πρός μίγματα φορμαλδεϋδης, άκεταλδεϋδης, προπιοναλδεϋδης, άκετόνης, μεθυλικής, αίθυλικής και προπυλικής άλκοόλης, ως και τών άντιστοιχών όξέων. Ταύτοχρόνως παμμέγισται ποσότητες μεθανίου έκ τών φυσικών άερίων όξειδοϋνται εις θερμοκρασίας 1480-1540° και ύπό πίεσιν 20 περιπου άτμοσφαιρών πρός ύδραέριον, τó όποϊον χρησιμοποιεϊται ως πρώτη ύλη εις τήν όλονέν έν Άμερική επέκτεινόμενην μέθοδον συνθετικής παραγωγής ύγρών καυσίμων, λιπαντικών έλαίων και χημικών ύλών, ως άλκοολών, άλδεϋδών, όξέων και κετονών, κατά τήν γνωστήν μέθοδον Fischer-Tropsch.

Τά άνωτέρω έκτεθέντα δίδουν γενικήν είκόνα τής έκτάσεως τής παραγωγής τών άλειφατικών όργανικών ένώσεων, ή όποια άνήλθε κατά τó 1945 εις 1.500.000 ως έγγιστα τόννους. Έκ τής ποσότητος ταύτης τά 25% διετεύθησαν εις τήν βιομηχανίαν τοϋ τεχνητοϋ καουτσούκ, τά 20% εις τήν βιομηχανίαν τών αυτοκινήτων και άεροπλάνων, τά 17% εις τήν τών πλαστικών ύλών και τεχνητών ρητινών, τά 14% εις τήν τής τεχνητής μετάξης, τά 8.4% εις τήν βιομηχανίαν τών χρωμάτων και λακκών, τά 5% εις τήν μεταλλοβιομηχανίαν, τά 3% εις τήν βιομηχανίαν τών ειδών διατροφής, τά 4% εις τήν τών έκρηκτικών ύλών, τά 1.1% εις τήν φαρμακευτικήν βιομηχανίαν και τά 2.5% εις διαφόρους άλλας βιομηχανίας. Παραστατικήν είκόνα τής έντός βραχυτάτου χρονικοϋ διαστήματος άλματικής εξέλιξεως τής βιομηχανίας ταύτης παρέχει ή αύξησις τής παραγωγής τοϋ βουταδιενίου, τοϋ κυρίου συστατικοϋ τοϋ συνθετικοϋ καουτσούκ, έξ 28.000 τόννων κατά τó 1943 εις 553.000 τόννους κατά τó 1945, δι' έφαρμογής τής μεθόδου τής καταλυτικής άφυδρογονώσεως τοϋ βουτανίου ή τοϋ βουτυλενίου. Οί 553.000 τόννοι οϋτοι τοϋ βουταδιενίου, συμπολυμερισθέντες μετά 185.000 τόννων στυρολλου, παραγομένου έξ αίθυλενίου και βενζολλου, άμφοτέρων προϊόντων τής βιομηχανίας τών έκ πετρελαίου χημικών ύλών, μετετράπησαν εις 738.000 τόννους συνθετικοϋ καουτσούκ, διά

τοϋ όπολου έκαλύφθησαν κατά τó πλείστον αί άνάγκαι τής πολεμικής βιομηχανίας τών συμμάχων κατά τó έτος τοϋτο τοϋ πολέμου.

Ή προσπάθεια όμως τής καλύψεως τών άναγκών τής όργανικής χημικής βιομηχανίας εις πρώτας ύλας έκ τοϋ πετρελαίου δέν ολοκληρουται διά τής άφθόνου παραγωγής άλειφατικών ένώσεων, άλλ' επέκτεινεται και εις τās άρωματικές ένώσεις. Ή λιθανθρακόπισσα ως άποκλειστική πηγή άρωματικών ένώσεων δέν ήδύνατο βεβαίως νά παρακολουθήση και εις ειρηνικοϋς άκόμη χρόνους τήν αύξησιν τής ζητήσεως αύτών, πολλῶ δέ μάλλον κατά τά πολεμικά έτη, ότε συγκεκριμένως προέκυψεν ή άνάγκη τής αύξήσεως τής παραγωγής τοϋ τολουολίου λ.χ. κατά 1.000.000 τόννους κατ' έτος.

Ή δυνατότης τής μετατροπής τών όλεφινών εις άρωματικούς ύδρογονάνθρακας, και ίδιαιτέρως εις βενζόλιον, τολουόλιον και ξυλόλια, είχε άπό μακροϋ χρόνου μελετηθή. Ήτο π.χ. γνωστόν ότι τó αίθυλένιον διά βραχείας θερμάνσεως εις 700° ή εις ύψηλοτέρας θερμοκρασίας άκόμη μετετρέπετο εις άρωματικούς ύδρογονάνθρακας, αί δέ άποδόσεις τής άντιδράσεως ταύτης έξηρτώντο κατά κύριον λόγον έκ τοϋ χρόνου διαβίβασεως τοϋ άερίου διά μέσου τών θερμοαινομένων τμημάτων τής συσκευής, ύπό τήν έννοιαν ότι όσον μικρότερος καθίσταται ό χρόνος οϋτος επί τοσοϋτον μεγαλυτέρα ήτο και ή εις άρωματικές ένώσεις άπόδοσις, καθ' όσον, ως γνωστόν, μακροτέρα θέρμανσις προκαλεϊ πυρογενή άποσύνθεσιν τής πρώτης ύλης εις άνθρακα και ύδρογόνον. Είχε περαιτέρω διαπιστωθή ότι όσον άνώτερα όμόλογα τοϋ αίθυλενίου έχρησιμοποιοϋντο ως πρώτη ύλη επί τοσοϋτον ηύξανεν ή άπόδοσις εις άρωματικούς ύδρογονάνθρακας.

Κατά τήν διάρκειαν τοϋ πολέμου έμελετήθη συστηματικώς ή άντιδρασις αύτη τής μετατροπής τών όλεφινών διά βραχείας θερμάνσεως εις ύψηλάς θερμοκρασίας εις άρωματικούς ύδρογονάνθρακας και άνεζητήθησαν ειδικοί καταλύται πρός διεξαγωγήν αύτης εις όσον ένεσι χαμηλοτέρας θερμοκρασίας, ίνα οϋτως αύξηθή ή άπόδοσις. Ή διαμορφωθείσα τελικώς μέθοδος, γνωστή ως «μέθοδος Catarole», οδηγεί διά τής χρησιμοποιήσεως κλασμάτων τοϋ πετρελαίου ως πρώτης ύλης εις τόν σχηματισμόν άρωματικών ύδρογονανθράκων εις αναλογίαν 50 : 50 έν συγκρίσει πρός τās κατά ταύτην συμπαραγομένας παραφίνας και όλεφίνας.

Κατά τήν μέθοδον ταύτην αί συσκευαϊ τών άντιδράσεων εϊναι έσωτερικώς έπενδεδυμέναι διά χαλκοϋ, άποδειχθέντος ότι υποβιβάζεται οϋτως εις 630 - 680° ή άναγκαιοϋσα θερμοκρασία μετατροπής και έλαττοϋται εις τó έλαχιστον ή άνεπιθύμητος άπόθεσις άνθρακος επί τής έπιφανείας τοϋ καταλύτου. Αϊ έφαρμοζόμεναι πιέσεις εϊναι κατά τι μόνον άνώτεραι τής άτμοσφαιρικής. Διά τής χρήσεως ειδικών καταλυτών άπεδείχθη περαιτέρω ότι ή αναλογία

αερίων και υγρών προϊόντων δύναται να μεταβληθῆ ἐντός εὐρέων σχετικῶς ὀρίων διὰ τῆς καταλλήλου ἐκλογῆς τῆς πρώτης ὕλης. Γενικῶς ὅσον πλουσιωτέρα εἰς παραφινικάς ἐνώσεις εἶναι ἡ πρώτη ὕλη τόσο μεγαλύτερα ἀποβαίνει ἢ ἀπόδοσις εἰς ἀέρια προϊόντα, ἐνῶ τούναντίον ὅσον πλουσιωτέρα εἰς ναφθένια τόσο μεγαλύτερα καθίσταται ἢ ἀπόδοσις εἰς ὑγρά προϊόντα. Ἐκ παραλλήλου ἀποδεικνύεται ὅτι ὅσον ὑψηλότερον βαθμὸν ζέσεως παρουσιάζει ἡ πρώτη ὕλη ἐπὶ τοσοῦτον αὐξάνεται ἢ ἀναλογία εἰς ὑγρά προϊόντα ἐν συγκρίσει πρὸς τὰ ἀέρια. Ἐξ ἐτέρου, ἡ περιεκτικότης εἰς ὀλεφινικούς ὑδρογονάνθρακας τῶν λαμβανόμενων αερίων εἶναι σημαντικῶς ἀνωτέρα ἢ εἰς τὰ ἀέρια τῆς συνήθους πυρολύσεως, μὲ ἰδιαιτέρως μεγάλην περιεκτικότητα εἰς αἰθυλένιον καὶ προπυλένιον. Αἱ ἀπώλειαι, τέλος, τῆς βιομηχανικῆς ἐπεξεργασίας δὲν ὑπερβαίνουν τὸ 0.5—1%, ὀφειλόμενα: κατὰ κύριον λόγον εἰς τὴν ἀπόθεσιν ἄνθρακος ἐπὶ τοῦ καταλύτου.

Τὰ ἐκ τῆς συσκευῆς τῆς ἀντιδράσεως ἐξερχόμενα ἀέρια προϊόντα χρησιμοποιοῦνται πρὸς περαιτέρω κατεργασίαν ὡς καὶ τὰ ἀέρια τῶν λοιπῶν βιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου. Τὰ ὑγρά προϊόντα διαχωρίζονται κατ' ἀρχὰς δι' ἀποστάξεως εἰς δύο κλάσματα, ἥτοι τὰ ζέοντα κάτω τῶν 200° καὶ ἄνω τῶν 200°, καὶ εἰς τὸ πησῶδες ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως. Τὸ πρῶτον κλάσμα διαχωρίζεται περαιτέρω α) εἰς μικρὰς ποσότητας ὀλεφινῶν, συνισταμένης ἐκ διαφόρων πεντενίων, ἰσοπρενίου καὶ κυκλοπενταδιενίου, β) εἰς καθαρῶτατον βενζόλιον, γ) εἰς καθαρῶτατον τολουόλιον, δ) εἰς ξυλόλια μεμιγμένα μετ' ὀλίγου αἰθυλοβενζολίου καὶ 20% στυρολίου. Δι' ἐμπλουτισμοῦ τοῦ κλάσματος τούτου εἰς στυρόλιον μετατρέπεται τοῦτο ἀπ' εὐθείας διὰ πολυμερισμοῦ εἰς πλαστικὰς ὕλας, ε) εἰς ἀλκυλοβενζόλια καὶ στ) εἰς ναφθαλίνιον. Τὸ ἄνω τῶν 200° κλάσμα διαχωρίζεται περαιτέρω α) εἰς ἀλκυλοναφθαλίνια, ἀκεναφθένιον καὶ φλουορένιον, β) εἰς ἀνθρακένιον καὶ φαινανθρένιον, χωριζόμενα διὰ κρυσταλλώσεως ἐκ τολουόλιου, καὶ γ) εἰς μίγμα χρυσενίου—πυρενίου. Τὸ πησῶδες, τέλος, ὑπόλειμμα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν ἀρίστης ποιότητος ἠλεκτροδίων λόγω τῆς μικρᾶς αὐτοῦ εἰς ἀνοργάνους ὕλας περιεκτικότητος, περίπου 0.01—0.015%.

Ἡ μέθοδος αὕτη, παρουσιάζουσα πλεῖστα πλεονεκτήματα τῶν μέχρι σήμερον ἐφαρμοζομένων, ἐπεκτείνεται ὁλονὲν καὶ περισσότερο, δημιουργουμένων εἰδικῶν ἐγκαταστάσεων, ἀνεξαρτήτων τῶν ἐν ἐνεργείᾳ ἐγκαταστάσεων ἀποστάξεως καὶ ἐξευγενίσεως τῶν πετρελαίων, μὲ ἀποκλειστικὸν ἀντικειμενικὸν σκοπὸν τὴν τροφοδοσίαν τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας διὰ τῶν καταλλήλων πρώτων ὕλων.

Ἡ βιομηχανία τῶν ἐκ πετρελαίου χημικῶν ὕλων δὲν περιορίζεται εἰς τὴν παραγωγὴν καὶ τὴν διάθεσιν ἐκείνων μόνον τῶν χημικῶν ἐνώ-

σεων, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν κατὰ τὴν ἀπλήν ἐπεξεργασίαν τῶν αερίων τῆς πυρολύσεως ἢ τῶν φυσικῶν αερίων, ἀλλὰ, προσαρμοζομένη πρὸς τὰς ἀνάγκας τῆς διεθνοῦς ἀγορᾶς, ἀναζητεῖ μεθόδους περαιτέρω μετατροπῆς αὐτῶν εἰς ἐτέρας πολυτιμωτέρας διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν πρώτας ὕλας. Αἱ πρὸς τοῦτο ἐφαρμοζόμεναι μέθοδοι εἶναι καταλυτικαί, περιλαμβάνουσαι ἀφυδρογονώσεις, ἀλκυλιώσεις, ἰσομερειώσεις καὶ γενικώτερον συνθέσεις, οἱ δὲ χρησιμοποιούμενοι καταλύται εἶναι κατὰ κύριον λόγον τὸ ἄνυδρον χλωριούχον ἀργίλλιον, τὸ πυκνὸν θεικὸν ὀξὺ καὶ τὸ ὑδροφθόριον.

Ἡδη κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ τελευταίου παγκοσμίου πολέμου τεράστια ποσότητες ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων παρεσκευάζοντο ἐκ τῶν κλασμάτων ἐκείνων τοῦ πετρελαίου, τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται ἰδιαιτέρως κλυοῦσια εἰς κυκλοπαραφίνια, κυρίως δὲ εἰς κυκλοεξάνιον, μεθυλοκυκλοπεντάνιον, μεθυλοκυκλοεξάνιον καὶ διμεθυλοκυκλοπεντάνιον, διὰ συνδεδασμένης καταλυτικῆς ἀφυδρογονώσεως καὶ ἰσομερειώσεως, ὡς ἐπίσης καὶ διὰ τῆς καταλυτικῆς ἀφυδρογονώσεως συνοδευομένης ὑπὸ μετατροπῆς τῆς εὐθείας ἀλύσεως εἰς ἀρωματικὸν πυρῆνα τῶν κανονικῶν ἐξανίου καὶ ἐπτανίου. Κατὰ τὰς μεθόδους ταύτας παρήγετο εἰδικώτερον τολουόλιον εἰς ποσότητας ἄνω τοῦ 1 δισεκατομμυρίου λίτρων κατ' ἔτος. Κατὰ παρόμοιον τρόπον ἀντεμετωπίσθη καὶ τὸ ζήτημα τῆς συνθέσεως τοῦ σημαντικωτάτου διὰ τὴν βενζίνη τῶν ἀεροπλάνων ἰσοοκτανίου, παρασκευασθέντος δι' ἰσομερειώσεως τοῦ καν. βουτανίου πρὸς ἰσοβουτάνιον καὶ ἀλκυλιώσεως τούτου ὑπὸ τοῦ βουτυλενίου, συστατικῶν ἀμφοτέρων τῶν αερίων τῆς πυρολύσεως. Τὸ στυρόλιον ἀπ' ἐτέρου, ἡ βασικὴ αὕτη πρώτη ὕλη παραγωγῆς σειρᾶς ὄλης τεχνητῶν ρητινῶν, παρεσκευάζετο διὰ ἀλκυλιώσεως τοῦ βενζολίου ὑπὸ αἰθυλενίου πρὸς αἰθυλοβενζόλιον καὶ ἀφυδρογονώσεως τοῦ τελευταίου τούτου.

Ἡ βιομηχανία τῶν ἐκ πετρελαίου χημικῶν ὕλων ἀριθμεῖ μόλις εἰκοσαετῆ βίον, ἐπεκτείνεται δὲ ἀλματωδῶς ἀπὸ ἔτους εἰς ἔτος καὶ ὡς πρὸς τὸν ἀριθμὸν καὶ τὸ μέγεθος τῶν ἐγκαταστάσεων καὶ ὡς πρὸς τὸ πλῆθος καὶ τὴν ποικιλίαν τῶν προϊόντων. Κατὰ τὸ 1925 τὰ προϊόντα αὐτῆς, περιλαμβάνοντα μόνον τὴν ἰσοπροπυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τρεῖς χλωριωμένους ὑδρογονάνθρακας, ἀπετέλουν ὀλιγώτερον τοῦ 0.1% τῶν βιομηχανικῶς ἐν Ἀμερικῇ παραγομένων ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἐνῶ κατὰ τὸ 1946 τὰ 28% τοῦ συνόλου τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων παρήχθησαν ἐκ τοῦ πετρελαίου ἢ τοῦ φυσικοῦ αερίου.

Παραγωγή χημ. ὕλων ἐκ πετρελαίου εἰς χιλιόγραμμα

1925	75.000
1942	250.000.000
1943	782.457.500
1944	1.402.312.500
1945	1.650.000.000
1946	1.900.000.000

Λαμβανομένης υπ' ὄψιν τῆς σημερινῆς παραγωγῆς πετρελαίου ἐν Ἀμερικῇ, ἀνερχομένης εἰς 125 τρισεκατομμύρια λίτρα, ὑπολογίζεται ὅτι θὰ ἐπῆρκει ποσότης μικροτέρα τοῦ 5% αὐτῆς ἵνα καλύψῃ τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν τοῦ συνόλου τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τῆς χώρας ταύτης. Ἡ βιομηχανία αὕτη ἀνέτρεψε καὶ τὴν ἀναλογίαν τῆς συστάσεως τῶν ὀργανικῶν προϊόντων γενικῶς, δεδομένου ὅτι κατὰ τὸ 1925 παρήγοντο 68% ἀρωματικῶν καὶ 32% ἀλειφατικῶν ἐνώσεων, ἐνῶ κατὰ τὸ 1945 αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις ὑπεχώρησαν εἰς τὰ 35% τῆς ὅλης παραγωγῆς, τοῦ ὑπολοίπου 65% καταληφθέντος ὑπὸ τῶν ἐνώσεων τῆς ἀλειφατικῆς σειρᾶς.

Μὲ τὴν ἐπέκτασιν τῆς βιομηχανίας ταύτης ἐτέθη ἐπὶ τάπητος τὸ ζήτημα τῆς ἐπαρκείας τῆς παραγωγῆς τοῦ πετρελαίου, καθ' ὅσον τὰ βεβαιωμένα εἰς πετρέλαιον ἀποθέματα ἐν Ἀμε-

μερικῇ, ἀνερχόμενα εἰς 3.1 δισεκατομμύρια τόννους, ἐπαρκοῦν μόνον διὰ 12 ἔτη ὑπὸ τὴν σημερινὴν κατανάλωσιν, τὰ δὲ βεβαιωμένα ἀποθέματα φυσικοῦ ἀερίου, ἀνερχόμενα εἰς 3.4 δισεκατομμύρια τόννους, ἐπαρκοῦν μόνον διὰ 30 περίπου ἔτη. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον, καὶ ἀνεξαρτήτως τῶν καταβαλλομένων προσπαθειῶν πρὸς ἀνεύρεσιν καὶ νέων ἀνεκμεταλλεῦτων ἀποθεμάτων πετρελαίου, εἰσάγεται εἰς εὐρεῖαν κλίμακα ἡ μέθοδος Fischer-Tropsch πρὸς συνθετικὴν παρασκευὴν ὑγρῶν καυσίμων καὶ ὀργανικῶν χημικῶν ἐνώσεων.

Οἰανδῆποτε κατεύθυνσιν καὶ ἐὰν λάβῃ μελλοντικῶς ἡ βιομηχανία αὕτη, δὲν θὰ ἦτο ὑπερβολικὸν νὰ λεχθῆ, ὅτι ἐπροκάλεσεν αὕτη ἐπανάστασιν εἰς τὰς ἀντιλήψεις καὶ τὸ περιεχόμενον τῆς ὀργανικῆς χημικῆς τεχνολογίας καὶ ἀπέτελεσε τεραστίαν πρόοδον εἰς τὴν ἐξέλιξιν τοῦ συγχρόνου τεχνικοῦ πολιτισμοῦ.

Αἱ ἐμφανίσεις καὶ ἡ ἀναζήτησις τῶν φορέων τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας

Δρὸς ΜΙΧΑΗΛ ΠΕΡΤΕΣΗ

Διευθυντοῦ τῆς Γεωλογικῆς Ὑπηρεσίας

Ἐὰν αἱ πρῶται ἐφαρμογαὶ τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας ἐγίναν διὰ πολεμικοὺς σκοπούς, δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία ὅτι σύντομα θὰ ἐπακολουθήσουν καὶ αἱ ἐφαρμογαὶ δι' εἰρηνικοὺς τοιοῦτους. Ἀπὸ τῆς ἀπόψεως τῆς ἐξελικτικῆς χρησιμοποίησεως τῆς νέας αὐτῆς πηγῆς ἐνεργείας εὐρισκόμεθα σήμερα εἰς τὸ σημεῖον περίπου εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκετο ἡ ἀνθρωπότης ὀλίγον πρὸ τοῦ 1866, ὅτε ὁ Werner von Siemens διὰ τῆς ἐφευρέσεως τῆς δυναμοηλεκτρικῆς μηχανῆς ἐπετύγχανε τὴν εὐχερῆ παραγωγὴν καὶ τὴν εἰς εὐρείαν κλίμακα χρῆσιν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

Ὡς γνωστόν, ὁ σημαντικώτερος φορεὺς τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας εἶναι σήμερον τὸ οὐράνιον. Δὲν ἀποκλείεται ἐν τούτοις καὶ ἄλλο ἀκτινεργὸν στοιχεῖον, ὅπως π. χ. τὸ θόριον νὰ χρησιμοποιηθῆ μελλοντικῶς ὡς πηγὴ ἀτομικῆς ἐνεργείας, ἐὰν εὐρεθοῦν αἱ κατάλληλοι συνθήκαι διασπάσεως τοῦ πυρῆνος του.

Τὰ κοιτάσματα συνεπῶς τοῦ οὐρανίου, ἐνδεχομένως δὲ καὶ τὰ τοῦ θορίου θὰ ἔχουν εἰς τὸ μέλλον σημασίαν μεγαλυτέραν ἀπὸ ἐκείνην τὴν ὁποῖαν ἔχουν σήμερον τὰ κοιτάσματα τοῦ πετρελαίου καὶ τὰ ἀνθρακωρυχεῖα, διότι θὰ εἶναι αἱ ἀποθήκαι ἀπὸ τὰς ὁποίας θὰ λαμβάνωνται αἱ πρῶται ὕλαι ὄχι μόνον τῆς κινητηρίου δυνάμεως, ἀλλὰ καὶ τῶν πολεμικῶν ἐκκρηκτικῶν ὕλων.

Τὰ ὄρυκτὰ τοῦ οὐρανίου ἐχρησίμευαν ἀρχικῶς μὲν πρὸς παρασκευὴν ἐνώσεων καταλλήλων διὰ τὸν χρωματισμὸν τῆς ὑάλου καὶ τῆς

πορσελλάνης, ἀπὸ τῶν ἀρχῶν δὲ τοῦ παρόντος αἰῶνος κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν ἀλάτων τοῦ ραδίου. Τὰ ὄρυκτὰ τοῦ θορίου ἐχρησίμευαν διὰ τὴν παρασκευὴν ἐνώσεων καταλλήλων διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ ὄνομα *ἀμίαντα* φωτοβολιδῶν Auer.

Κατὰ τὴν περίοδον 1850—1900 ἡ μέση παραγωγὴ ὀξειδίου τοῦ οὐρανίου (U_2O_5) δὲν ἦτο μεγαλυτέρα τῶν τριῶν τόννων κατ' ἔτος, προήρχετο δὲ κυρίως ἀπὸ τὸν πισσουρανίτην, ὁ ὁποῖος ἐλαμβάνετο ὡς παραπροϊὸν κατὰ τὴν ἐξόρυξιν μεταλλευμάτων ἀργύρου, κοβαλτίου καὶ νικελίου ἀπὸ τὰ μεταλλεῖα τοῦ Joachimsthal εἰς τὸ βοημικὸν Erzgebirge, περὶ τὰ 15 χιλιόμετρα βορείως τοῦ Karlsbad.

Κατόπιν τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ ραδίου εἰς τὸν πισσουρανίτην τὸ 1898, ἡ παραγωγὴ ὄρυκτῶν τοῦ οὐρανίου κατὰ τὰ εἴκοσι ἐπόμενα ἔτη ἀ-ἤλθε κατὰ μέσον ὄρον εἰς 100 τόννους U_2O_5 . Τὸ μεγαλυτέρον μέρος τοῦ ποσοῦ αὐτοῦ προήρχετο ἀπὸ κοιτάσματα καρνοτίτου τῶν παρακειμένων Πολιτειῶν Colorado καὶ Utah τῆς Βορείου Ἀμερικῆς. Τῶν κοιτασμάτων τούτων ἡ ἐκμετάλλευσίς ἤρχισε περὶ τὸ 1912.

Ἀπὸ τὸ 1920 ἕως τὸ 1940, ἦτοι κατὰ τὴν περίοδον κατὰ τὴν ὁποῖαν ἡ παραγωγὴ προήρχετο κυρίως ἀπὸ τὰ σημαντικὰ κοιτάσματα πισσουρανίτου τοῦ Βελγικοῦ Κογκὸ καὶ τοῦ Καναδᾶ, ἐξωρύσσοντο ἐτησίως περὶ τοὺς 350 τόννους U_2O_5 .

Ἡ ἐξαγωγή οὐρανίου ἀπὸ τὰ πρὸ πολλοῦ γνωστὰ μεταλλεῖα χαλκοῦ καὶ σιδήρου τῆς

όγραμμα

περιοχής Katanga του Βελγικού Κογκό ήρχισαν από το 1920. Τα ούρανοιούχα κοιτάσματα του Καναδά άνεκαλύφθησαν το 1930, εύρισκονται δέ εις τας άκτάς τής λιμνης Great Bear του Άρκτικού Καναδά.

Σήμερον δέν υπάρχουν άκριβή στατιστικά δεδομένα, ύπολογίζεται όμως ότι ή παραγωγή όξειδίου του ούρανίου θά άνέρχεται εις όλίγας χιλιάδας τόννους κατ' έτος.

Όσον άφορᾷ τὸ θόριον ή έτησία παραγωγή έμεινε σχεδόν σταθερά διαρκούντος του παρόντος αιώνας, μεταξύ 200 και 450 τόννων όξειδίου του θορίου (ThO_2).

Περιεκτικότης 1% U_3O_8 εις τὰ έξορυσσόμενα μεταλλεύματα πισσουρανίου θεωρείται πολύ ίκανοποιητική, διότι λόγω του μεγάλου ειδικού βάρους των αί περιεχόμεναι μεταλλικαί ένώσεις άποχωρίζονται εύκόλως διά φυσικών μεθόδων, ούτω δέ προκύπτουν προϊόντα συγκεντρώσεως περιεκτικότητος 50% εις U_3O_8 .

Έμπλουτισμένα μεταλλεύματα πισσουρανίου είναι από τὰ όλίγα μεταλλεύματα των όποιων συμφέρει ή μεταφορά δι' άεροπλάνου, όταν τὰ μεταλλεία εύρισκονται εις άπομεμακρυσμένας και άπροσίτους περιοχάς. Τὸ βρετανικόν ύπουργείον Έφοδιασμοῦ αγοράζει από τινος μεταλλεύματα περιεκτικότητος τουλάχιστον 10% εις όξειδιον ούρανίου προς μίαν λίραν και 8 σελλίνια κατά χιλιόγραμμα περιεχομένου U_3O_8 . Η τιμή νοείται f.o.b. εις λιμένα φορτώσεως.

Δέν ύπάρχει άμφιβολία ότι σὺν τῇ παρόδῳ του χρόνου θά συμβῆ και με τὰ μεταλλεύματα του ούρανίου, τι ήδη συνέβη με πληθος άλλο μεταλλευμάτων. Η προσοχή δηλαδή θά στραφῆ από τας πλουσίας αλλά μικράς έμφανίσεις προς τας πτωχάς, αλλά μεγάλου κύβου τοιαύτας.

Τούτο διότι αί πρόοδοι αί έπιτελούμεναι εις τας μεθόδους έμπλουτισμοῦ και περαιτέρω κατεργασίας έπιτρέπουν τήν έπικερδή χρησιμοποίησιν μεταλλευμάτων, τὰ όποια άλλοτε δέν ήσαν οικονομικώς άποδοτικά.

Εις τὸ Λαύριον έπί παραδειγματι οί άρχαιοι άπέριπτον τας έκβολάδας με περιεκτικότητα 7—8% εις μόλυβδον. Η κατεργασία των έκβολάδων αυτών προς έξαγωγήν του μολύβδου ήτο ή πρώτη αίτία τής έπαναλήψεως τής μεταλλευτικής κινήσεως εις τήν Λαυρεωτικήν μετά πάροδον όλοκλήρων αιώνων.

Εις τὰ μεταλλεύματα του χαλκού τὸ κατώτατον όριον περιεκτικότητος, τὸ όποιον σήμερα θεωρείται ως οικονομικώς σύμφορον, είναι τὸ δέκατον μόνον εκείνου τὸ όποιον ήτο παραδεγεμένον πρό 60 έτών.

Ό χρυσός, ὁ όποίος έλαμβάνετο άλλοτε εύκόλως διά πλύσεως χρυσοφόρων άμμων και άπολελυμένων γαιών, έξάγεται σήμερα από σκληρά συμπαγή πετρώματα, τὰ όποια περιέχουν μόλις 20 γραμ. κατά τόννον και τὰ όποια όχι μόνον έξορυσσονται από μεγάλα βάθη, άλ-

λά και ύποβάλλονται εις χημικήν κατεργασίαν άφοῦ προηγουμένως μετατραποῦν εις λεπτήν κόνιν.

Τοιαύτα προηγούμενα δέν άποκλείουν τὸ ένδεχόμενον τής κατεργασίας εις τὸ μέλλον μεταλλευμάτων με περιεκτικότητα 200 περίπου γραμμαρίων ούρανίου κατά τόννον μεταλλεύματος (0,02%). Έρευναι προς άναζήτησιν τοιούτων μεταλλευμάτων ήρχισαν ήδη εις διαφόρους χώρας. Εις τήν Άγγλιαν ή Γεωλογική Έπιτροπία ίδρυσεν ιδιαίτερον Τμήμα Άτομικής Ένεργείας, άποστολή του όποίου είναι νά προαγάγη τας έρεύνas προς άνακάλυψιν έντός τής Βρετανικής Κοινοπολιτείας κοιτασμάτων ούρανίου και θορίου, έκ των όποιων τὰ Έργαστήρια Άτομικῶν Έρευνῶν θά προμηθεύονται τας άναγκαιούσας έκάστοτε ποσότητας μεταλλευμάτων.

Η Έπιτροπή Άτομικής Ένεργείας των Ένωμένων Πολιτειῶν παραλαμβάνει ήδη όρυκτά καρνοτίτου περιέχοντα ως κατώτατον όριον 0,10% U_3O_8 , των όποιων ή κατεργασία γίνεται εις παρακείμενα των μεταλλείων έργοστάσια.

Κατόπιν των άνωτέρω καθίσταται πρόδηλον τὸ ένδιαφέρον τὸ όποιον παρουσιάζουν αί έμφανίσεις των μεταλλευμάτων του ούρανίου και του θορίου, καθώς και αί συνθήκαι του σχηματισμοῦ των, άκόμη δέ και ή γνώσις των προχείρων μεθόδων, διά των όποιων διαπιστοῦται ή παρουσία των μεταλλευμάτων αυτών.

Και περι τούτων θά πραγματευθῶμεν κατωτέρω.

* *

Όπως είναι γνωστόν ή γῆ δέν έχει καθ' όλην αὐτῆς τήν μάζαν τήν ίδιαν χημικήν σύστασιν οὔτε και τήν ίδιαν πυκνότητα. Η πυκνότης είναι μεγίστη εις τήν κεντρικήν σφαιραν, ή όποία άποτελείται κατά τὰ 90% από μεταλλικόν σίδηρον. Γύρω από αὐτήν εύρίσκεται σφαιρική ζώνη άποτελουμένη από θειούχους ένώσεις και όξειδια διαφόρων μετάλλων, κυρίως σιδήρου, εις μικροτέραν δέ αναλογίαν νικελίου, χρωμίου και χαλκού, τέλος δέ γύρω από αὐτήν εύρίσκεται άλλη σφαιρική ζώνη ή *λιθόσφαιρα*, ή όποία φθάνει μέχρι τής έπιφανείας τής γῆς. Τήν λιθόσφαιραν δυνάμεθα νά φαντασθῶμεν άποτελουμένην από τρεις φλοιούς, έκ των όποιων ὁ έξωτερικός (γρανιτικός) είναι πλούσιος εις πυριτικόν όξυ και έχει πυκνότητα 2,8, ὁ μέσος (βασαλτικός) είναι όλιγώτερον πλούσιος εις πυριτικόν όξυ και έχει πυκνότητα 3,1 και τέλος ὁ έσωτερος (περιδοιτικός), ὁ όποιος είναι σχετικώς πτωχός εις πυριτικόν όξυ και έχει πυκνότητα 3,9.

Τὸ ούράνιον, τὸ όποιον έχει τὸ μεγαλύτερον άτομικόν βάρος μεταξύ όλων των στοιχείων (238) και άρκετά μεγάλο ειδικόν βάρος (18,7) θά έπερίμενε κανείς ότι θά εύρίσκετο συσσωρευμένον περι τὸ κέντρον τής γῆς. Έάν

δμως τήξωμεν έντός χωνευτηρίου μείγμα περιέχον πυριτικά άλατα διαφόρων μετάλλων (άσβεστιου, μαγνησιου, άργιλλίου, καλλίου), θειούχογ σίδηρον, μεταλλικόν σίδηρον και όλιγον ούράνιον, παρατηρούμεν ότι τó ούράνιον δέν συγκεντρούται εις τó τήγμα του μεταλλικού σιδήρου, τó όποιον καταλαμβάνει τόν πυθμένα του χωνευτηρίου, ούτε και εις τó τήγμα του θειούχου σιδήρου, τó όποιον καταλαμβάνει την ένδιάμεσον ζώνην, αλλά εις τó επιπολάζον τήγμα των πυριτικών άλάτων.

“Ωστε τó ούράνιον, όπως λέγομεν, δέν έχει σιδηροφίλους ιδιότητας, ούτε χαλκοφίλους (τάσιν να σχηματίζη θειούχους ένώσεις), αλλά γεωχημικώς άνήκει εις τά λιθόφιλα στοιχεία. Λιθόφιλον είναι επίσης και τó θόριον, τó όποιον έχει άτομικόν βάρος 232 και ειδικόν βάρος 11.

Ούτε όμως και εις όλόκληρον την λιθόσφαιραν είναι κατανεμημένον τó ούράνιον, όπως θά ήτο δυνατόν να ύποτεθί, αλλά κυρίως εις τόν έξωτερικόν γρανιτικόν φλοιόν, εις την επιδερμίδα τρόπον τινά της γής, πάχους 20 περίπου χιλιομέτρων. Και έμμέσως άλλωστε συνάγεται ότι τó ούράνιον έχει την μεγίστην του συγκέντρωσιν εις τόν έξωτερικόν φλοιόν της λιθόσφαιρας, συγκεκριμένως δέ από τó ποσόν της θερμότητος τó όποιον εκλύεται από τó έσωτερικόν της γής: “Όπως είναι γνωστόν ή ένεργεια ή έλευθερουμένη κατά την αύτομάτως χωρουσαν μεταστοιχείωσιν του ούρανίου και των παραγώγων του στοιχείων μετατρέπεται εις θερμότητα.

“Υπολογίζεται όμως ότι εάν και τó έσωτερικόν της γής περιείχεν ούράνιον εις την ίδιαν αναλογίαν με τόν γρανιτικόν φλοιόν, θά έπρεπεν ή θερμότης ή προερχομένη από τó έσωτερικόν της γής να ήτο πολύ μεγαλύτερα από εκείνην ή όποία πραγματικώς εκλύεται.

“Η τοιαύτη κατανομή του ούρανίου και γενικώς των άκτινεργών στοιχείων έξηγεί και την διάταξιν του έσωτερικού της γής εις όμοκέντρος σφαιρικός στοιβάδας, διατεταγμένας έκ των έξω προς τά έξω κατ' αύξουσαν πυκνότητα, διάταξιν ή όποία προϋποθέτει ότι ή γή εύρίσκετο κάποτε έν τετηκυία καταστάσει.

“Η παλαιά έκδοχή, ότι δηλαδή ή γή άπεσπάσθη άρχικώς από τόν ήλιον ως τετηκυία μάζα δέν είναι πλέον άποδεκτή και συνεπώς πρέπει να δεχθώμεν ότι ή τήξις έπήλθε μετά τόν σχηματισμόν της.

Πράγματι υπολογίζεται ότι εάν ή γή έσχηματίσθη έκ της συσσωρεύσεως μικρών ή μεγάλων στερεών τεμαχίων (μετεωρίται ή άστεροειδείς), ή θερμότης ή εκλυομένη κατά τó διάστημα δισεκατομμυρίων έτών έκ της μεταστοιχειώσεως των όμοιομόρφως εις όλον τόν όγκον της κατανεμημένων άκτινεργών στοιχείων, θά ήτο ίκανή να άνυψώση την θερμοκρασίαν μέχρι τήξεως όλόκληρου της μάζης της γής, δεδομένου ότι ή δι' άγωγιμότητος

άπώλεια θερμότητος από τó έσωτερικόν τοιαύτης σφαιρας είναι μικρά.

“Αποτέλεσμα της ούτω έπελθούσης τήξεως ήτο πλήν των άλλων, ό διαφορισμός της κατανομής των άκτινεργών στοιχείων και ή μεγάλη συγκέντρωσις αυτών εις τόν έξωτερικόν φλοιόν.

Δέον έπιπροσθέτως να σημειωθί ότι τó ποσόν της θερμότητος, τó όποιον προήρχετο από τās διαφόρους άκτινεργούς σειράς πρό 7 δισεκατομμυρίων έτών, ότε ύπολογίζεται ότι συνετελέσθη ό διά συσσωρεύσεως ύλικών σχηματισμός του πλανήτου μας, ήτο άρκετά μεγαλύτερον από τó σήμεραν εκλυόμενον, δεδομένου ότι έν τώ μεταξύ έπήλθε μείωσις του ποσού των διαφόρων άκτινεργών στοιχείων, λόγω μεταστοιχειώσεως. Συγκεκριμένως κατά τās άρχάς του σχηματισμού της γής ή έκ της σειράς του ούρανίου 235 εκλυομένη θερμότης ήτο 1000 φορές μεγαλύτερα, ή έκ του καλλίου 40 τεσσαρακονταπλασία, ή έκ της σειράς του ούρανίου 238 τριπλασία και ή έκ της σειράς του θορίου 1 1/2 φορές μεγαλύτερα.

“Η περιεκτικότης των όξίνων πυριγενών πετρωμάτων (γρανίται, συηνίται, τραχειίται) εις ούράνιον είναι περίπου 3 γραμ. κατά τόννον, ή δέ περιεκτικότης των βασικών πυριγενών (γάββροι, διαβάσαι, βασάλται) είναι 1 γραμ. κατά τόννον. “Η περιεκτικότης εις θόριον των όξίνων πυριγενών πετρωμάτων είναι περίπου πενταπλασία της περιεκτικότητός των εις ούράνιον, των δέ βασικών τριπλασία μέχρι τετραπλασίας. “Η περιεκτικότης του θαλασσίου ύδατος εις ούράνιον είναι περίπου 0,002 γραμ. κατά τόννον. “Η περιεκτικότης του θαλασσίου ύδατος εις θόριον είναι πολύ μικροτέρα.

“Η περιεκτικότης των ίζηματογενών πετρωμάτων εις ούράνιον είναι κατά τι άνωτέρα της των βασικών πυριγενών, δηλαδή 1,2 γραμ. κατά τόννον.

Τó συνολικόν ποσόν του ούρανίου, τó

Βάθος φλοιού ή ζώνης εις χιλιάμετρα	Όνομασία	Πυκνότης	Ούράνιον (γραμ. κατά μετρικ. τόννον)	Όλική ποσότης ούρανίου (εις μετρικούς τόννους)	Τη/μ
0—20	γρανιτικός φλοιός	2,8	3,0	$8,5 \cdot 10^{13}$	5,0
20—60	βασαλτικός φλοιός	3,1	1,0	$6,4 \cdot 10^{13}$	3,5
60—1600	περιδοιτιτικός φλοιός	3,9	0,01	$2,3 \cdot 10^{18}$	3,0
1600—3000	ζώνη θειούχων συμπηγμάτων και μεταλλοξειδίων	7	0,04	$8,2 \cdot 10^{13}$	3,0
3000—6370	μεταλλικός πυρήν	10	0,02	$3,2 \cdot 10^{13}$	3,0

όποιον ύπάρχει εις την γην υπολογίζεται εις $3 \cdot 10^{14}$ περίπου μετρικούς τόννους, εικόνα δέ

της κατανομής του εις τὰς διαφόρους ὁμοκέντρους στοιβάδας ὡς καὶ τὸν μεταλλικὸν πυρῆνα παρέχει ὁ ἀνωτέρω πίναξ. Ἡ διὰ τὰς βαθείας στοιβάδας ἀναγραφομένη περιεκτικότης, εἶναι ἡ εὐρεθεῖσα εἰς μετεωρίτας ἀντιστοίχου τύπου.

Ἀπὸ γεωχημικῆς ἀπόψεως το χαρακτηριστικώτερον γεγονός εἶναι ἡ καθολικὴ διασπορὰ τοῦ οὐρανίου καὶ τοῦ θορίου, δεδομένου ὅτι δὲν ὑπάρχει γαιῶδες ὑλικὸν ἀπηλλαγμένον τῶν δύο αὐτῶν μετάλλων.

Τὸ οὐράνιον καὶ τὸ θόριον, ὅπως εἶδομεν, δὲν ἔχουν χαλκοφίλους ιδιότητες. Δὲν ἀπαντῶνται ποτὲ ἐν τῇ φύσει ὑπὸ μορφήν θειούχων ἐνώσεων. Ἴσως αὐτὸς εἶναι ἓνας ἐκ τῶν λόγων διατὶ δὲν εὐρίσκονται πλούσια κοιτάσματα οὐρανίου καὶ θορίου, ὅπως εὐρίσκονται τοιαῦτα τοῦ ἐξ ἴσου διαδεδομένου μετάλλου ἀντιμονίου.

Ὁρυκτὰ τοῦ οὐρανίου εἶναι γνωστὰ πολλά, τὰ πλεῖστα ὅμως ἐξ αὐτῶν ἀπαντοῦν ἀπλῶς ὡς ὀρυκτολογικὰ δείγματα. Ἡ παγκόσμιος παραγωγή τοῦ οὐρανίου προέρχεται ἀπὸ μίαν δεκάδα περίπου ὀρυκτῶν του, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ πλέον σημαντικὰ ἀπὸ οἰκονομικῆς ἀπόψεως εἶναι ὁ πισσουρανίτης, ὁ οὐρανινίτης καὶ ὁ καρνοτίτης.

Ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ γένεσις τῶν ὀρυκτῶν τοῦ οὐρανίου καθὼς καὶ ὁ σχηματισμὸς τῶν ἐκμεταλλευσίμων τῶν συγκεντρώσεων.

Ὅπως εἶναι γνωστὸν κύριος φορεὺς τῶν μεταλλευμάτων εἶναι τὰ μάγματα. Λέγοντες μάγμα ἐννοοῦμεν διάπυρον τήγμα ἀποτελούμενον κυρίως ἀπὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου καὶ ὀξειδία τοῦ ἀργιλίου, τοῦ ἄσβεστίου, τοῦ μαγνησίου, τοῦ νατρίου, τοῦ καλίου κτλ. τὸ ὁποῖον περιέχει καὶ ἀέρια, ὑδρατμούς, καθὼς καὶ διαφόρους μεταλλικὰς ἐνώσεις.

Τὸ μάγμα προερχόμενον ἀπὸ μίαν μαγματικὴν ἔσταν εὐρισκομένην εἰς τὴν λιθόσφαιραν ἀνέρχεται πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς καὶ πληροῖ ἔγκοιλαν προϋπάρχοντα ἢ τὰ ὁποῖα τὸ ἴδιον δημιουργεῖ, χωρὶς νὰ φθάσῃ μέχρι τῆς ἐπιφανείας. Ἐάν εὕρῃ ἢ κατορθώσῃ νὰ δημιουργήσῃ διέξοδον ἐκχύνεται ἐν μέρει καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ὑπὸ μορφήν λάβας.

Τὰ ποσὰ τοῦ μάγματος, τὰ ὁποῖα ἐκχύνονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἢ ἐκτινάσσονται ὑπὸ μορφήν ἠφαιστείας σποδοῦ εἶναι πολὺ μικρὰ ἐν σχέσει πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα στερεοποιούνται εἰς τὸ βάθος.

Ἡ στερεοποίησις αὐτῆ τοῦ μάγματος, ἢ ὁποῖα διαρκεῖ χιλιάδας αἰώνων, δὲν γίνεται ὁμοιομόρφως ἀπ' ἀρχῆς μέχρι τέλους, ἀλλ' εἰς διαφόρους φάσεις, ὅπως εἶναι ἐπόμενον προκειμένου περὶ πολυσυνθέτου τήγματος, τοῦ ὁποῖου ἡ ἀπόψυξις εἶναι βραδυτάτη.

Κατ' ἀρχὰς ἀποβάλλονται τὰ πυριτικά ἄλατα, κατόπιν δὲ ὁ χαλαζίας τὸ δὲ ἀπομένον τήγμα ἐμπλουτίζεται συνεχῶς εἰς τὰ πτητικὰ συστατικὰ καὶ τὰς μεταλλικὰς ἐνώσεις πού περιείχε τὸ ἀρχικὸν μάγμα.

Τὸ τήγμα αὐτό, τὸ ὁποῖον λόγῳ ἀκριβῶς

τῶν διαλελυμένων πτητικῶν συστατικῶν εἶναι πολὺ λεπτόρρευστον, ὑπὸ τὴν ἀύξηθεισαν πρῆσιν τῶν συγκεντρωθέντων εἰς μικρότερον ὄγκον ἀερίων τοῦ ἀρχικοῦ μάγματος προωθεῖται κατὰ τόπους εἰς διάκενα εὐρισκόμενα εἰς τὰ γύρω πετρώματα καὶ σχηματίζει φλεβοειδεῖς ἀποφύσεις μαγματικοῦ ὑλικοῦ, μῆκος ἐνίοτε χιλιόμετρων τινῶν, τὰς ὁποίας ὀνομάζομεν *πηγματίτας*.

Ὅπου ἐξ ἄλλου ἀναλόγως τοῦ βάθους ἢ τῶν δημιουργουμένων ἐξωτερικῶν συνθηκῶν ἢ ἠύξημένη πρῆσις τῶν εἰς τὸ τήγμα διαλελυμένων πτητικῶν συστατικῶν καταστῆ μεγαλύτερα ἀπὸ τὴν ἐξωτερικὴν, ἐκλύονται ἀπὸ τὸ τήγμα μεγάλα ποσότητες ἀερίων καὶ πτητικῶν μεταλλικῶν ἐνώσεων ἢ ἀκόμη καὶ ἡ ὅλη μάζα τοῦ τήγματος τίθεται εἰς βρασμόν. Τὸ στάδιον αὐτὸ ὀνομάζεται *πνευματολυτικὴ* φάσις τῆς στερεοποίησεως τοῦ μάγματος.

Οἱ ἐκλύομενοι ἀτμοὶ τῶν μεταλλικῶν ἐνώσεων διεισδύουν εἰς πορώδη ἢ ψαθυρὰ πετρώματα, εὐρισκόμενα εἰς τὸ περιβάλλον, ὅπου καὶ στερεοποιούνται. Ὅλαι αἱ ἐμφανίσεις τῶν μεταλλευμάτων τοῦ κασσιτέρου καὶ τοῦ βολφραμίου ἔχουν σχηματισθῆ κατὰ κανόνα πνευματολυτικῶς.

Μετὰ τὴν πνευματολυτικὴν φάσιν ἀκολουθεῖ ἡ *ὑδροθερμική*, ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ μαγματικοῦ ὑπολοίπου κατέλθῃ κάτω τῆς κρίσιμου θερμοκρασίας τοῦ ὕδατος. Θερμὰ μαγματικά ὕδατα περιέχοντα ἐν διαλύσει μεταλλικὰς ἢ καὶ ἀμετάλλους ἐνώσεις κυκλοφοροῦν τότε εἰς μεγάλα ἢ μικρὰ ρήγματα τῶν γύρω πετρωμάτων μέχρις ἀποστάσεως ὀλίγων χιλιομέτρων ἀπὸ τοῦ στερεοποιηθέντος πλουτωνίου ὄγκου καὶ ἀποθέτουν τὰς εἰς αὐτὰ διαλελυμένας οὐσίας, σχηματίζοντα μεταλλοφόρους φλέβας. Ἀποθέματα ὑδροθερμικὰ εἶναι συντελεσθέντα νὰ συναντηθῶν μακρὰν πλουτωνιῶν σχηματισμῶν, ὅπως π.χ. ὄγκων γρανιτῶν. Ὑδροθερμικὸς π.χ. εἶναι ὁ σχηματισμὸς τοῦ γαληνίτου καὶ τοῦ σφαλερίτου εἰς τὸ Λαύριον.

Ἐκτὸς ὅμως ἀπὸ τὰ διὰ πνευματολυτικῆς ἢ ὑδροθερμικῆς δράσεως σχηματισθέντα μεταλλεύματα, ὑπάρχουν καὶ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα, σχηματισθέντα διὰ βαθμιαίας συγκεντρώσεως παρέμειναν καὶ ἐκρυσταλλώθησαν ἐντὸς τοῦ στερεοποιηθέντος μάγματος. Μεταλλεύματα τῆς τελευταίας κατηγορίας εἶναι π.χ. οἱ χρωμίται, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται πάντοτε ὡς μικρότεροι ἢ μεγαλύτεροι ὄγκοι ἐντὸς ὑπερβασικῶν πλουτωνιῶν μαγμάτων (περιδοτιτῶν).

Τὰ ὀρυκτὰ τὰ ὁποῖα ἐκρυσταλλώθησαν πρωτογενῶς ἐντὸς μεταλλοφόρων φλεβῶν καθ' οἷονδὴποτε τρόπον εἶναι ἐνδεχόμενον νὰ ὑποστοῦν σὺν τῇ παρόδῳ τοῦ χρόνου ἀλλοιώσεις. Οὕτω λόγου χάριν ὅταν αἱ φλέβες αὐταί, συνεπεῖα διαβρώσεως τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων ἀποκαλυφθῶν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἐπιτελοῦνται ὀξειδώσεις. Ὁ σιδηροπυρίτης π.χ. μετατρέπεται εἰς καστανόχρωμα ὀξειδία τοῦ

σιδήρου. Είς τήν άλλοίωσιν αὐτὴν συμβάλλουν καὶ τὰ κυκλοφοροῦντα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἢ ὑπ' αὐτὴν ὕδατα, τὰ ὁποῖα διαλύουν ἐνίοτε τὰ ὄρυκτὰ τῶν μεταλλοφόρων φλεβῶν. Ἀπὸ τὰ διαλύματα αὐτὰ ἀποβάλλονται πάλιν, εἰς σημαντικὰς ἐνίοτε ἀποστάσεις, ὄρυκτὰ τοῦ ἰδίου μετάλλου ἀλλὰ διαφόρου ἐνίοτε χημικῆς συστάσεως ἀπὸ τὰ ἀρχικῶς διαλυθέντα. Τὰ ὄρυκτὰ αὐτὰ ὀνομάζονται *δευτερογενῆ*.

Τὰ πλεῖστα τῶν ὄρυκτῶν τοῦ οὐρανίου, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐκτεθειμένα εἰς τὰ Μουσεῖα προέρχονται ἀπὸ πηγματιτικὰς φλέβας. Περισσότερα ἀπὸ χιλίας εἶναι αἱ σήμερον γνωσταὶ περιοχαί, ὅπου ἐμφανίζονται πηγματῖται φέροντες ὄρυκτὰ οὐρανίου. Τὰ ὄρυκτὰ αὐτὰ εἶναι κυρίως ὁ εὐξενίτης, ὁ σαμαρσκίτης, ὁ φεργουσονίτης καὶ συγγενῆ τούτων φωσφορικά, τιτανικά, νιοβικά, τανταλικά κ.τ.λ. ἄλατα τῶν σπανίων γαιῶν, μὲ ποικίλλουσαν περιεκτικότητα εἰς οὐράνιον καὶ θόριον.

Ἄλλα αὐτὰ τὰ ὄρυκτὰ εἶναι σκοτεινόχρωμα, μεγάλου εἰδικοῦ βάρους, σκληρὰ καὶ σταθερὰ εἰς τὴν ἐπίδρασιν ἀτμοσφαιρικῶν παραγόντων. Ὀλιγώτερον συχνὰ ἀπαντᾷ εἰς πηγματίτας ὁ οὐρανίτης, ὁ ὁποῖος εἶναι ἡ κρυσταλλικὴ μορφή τοῦ πισσουρανίτου, κρυσταλλούμενος εἰς μαύρους κύβους ἢ ὀκτάεδρα.

Χαρακτηριστικὸν εἶναι ὅτι οἱ πηγματῖται οἱ περικλειόντες ὄρυκτὰ οὐρανίου εἶναι σχεδὸν ὅλοι καλιοῦχοι, ἔχουν δηλαδὴ ὡς συστατικὸν ὀρθόκλαστον, ἐνῶ εἰς τοὺς νατριούχους πηγματίτας, οἱ ὁποῖοι ἔχουν ὡς συστατικὸν ἀλβίτην, τὰ ὄρυκτὰ τοῦ οὐρανίου δὲν ἀπαντοῦν.

Ἡ παρουσία εἰς τοὺς πηγματίτας ὠρισμένων ὄρυκτῶν, ὅπως π. χ. ἰλμενίτου, μαγνητίτου, ὀρθίτου, μοναζίτου, ἀπατίτου καὶ νιοβίτου καθιστᾷ πιθανωτέραν καὶ τὴν παρουσίαν ὄρυκτῶν οὐρανίου.

Παρ' ὅλας τὰς ἀποπείρας ἐξαγωγῆς οὐρανίου ἀπὸ πηγματίτας, αἱ ὁποῖαι ἔγιναν μέχρι σήμερον εἰς διαφόρους χώρας, ἡ συγκέντρωσις τοῦ οὐρανίου ἐντὸς τῶν μαγματικῶν αὐτῶν ἀποφύσεων σπανιότατα εἶναι τοιαύτη, ὥστε νὰ καθίσταται δυνατὴ ἡ ἐκμετάλλευσίς των ἀποκλειστικῶς δι' οὐράνιον.

Πράγματι ἡ περιεκτικότης τῶν πηγματιτῶν, ὡς συνόλου θεωρουμένων, μόλις φθάνει εἰς τὸ τριπλάσιον τῆς περιεκτικότητος τῶν γρανιτῶν εἰς οὐράνιον. Ἡ διαφορὰ ἔγκειται εἰς τὸ ὅτι εἰς τοὺς πηγματίτας τὰ ἀκτινεργὰ ὄρυκτὰ παρουσιάζονται εἰς τοπικὰς συγκεντρώσεις. Μόνον ἐκεῖ ὅπου μεγάλα πηγματιτικὰ ἐμφανίσεις ἔχουν ὑποστῆ βαθεῖαν ἀποσάθρωσιν ἢ καολινιτίωσιν εἶναι οἰκονομικῶς ἀποδοτικὴ ἡ διὰ πλύσεως συγκεντρώσις τῶν βαρέων, σκληρῶν καὶ ἀναλλοιώτων ὄρυκτῶν τοῦ οὐρανίου καὶ τοῦ θορίου, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν φυσικῶς ἐμπλουτισθέντων κορημάτων. Μέχρι τοῦδε ὅμως δὲν εὐρέθησαν ἀλλοιῶσις καὶ ἀποθέσεις, τῶν ὁποίων νὰ εἶναι συμφέ-

ρουσα ἡ κατεργασία ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον πρὸς ἐξαγωγήν οὐρανίου.

Ἄς σημειωθῆ ἔπιπροσθέτως ὅτι ὄλα σχεδὸν τὰ εἰς τοὺς πηγματίτας ἀπαντῶντα ὄρυκτὰ τοῦ οὐρανίου ἐλάχιστα προσβάλλονται ἀπὸ τὰ ὀξέα, λόγῳ τούτου δὲ ἡ κατεργασία των πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ οὐρανίου εἶναι περισσότερο δαπανηρὰ καὶ ἐπίπονος, ἐν σχέσει πρὸς τὴν κατεργασίαν τῶν εὐδιαλύτων εἰς ὀξέα ὄρυκτῶν.

Ἀπὸ τὰ πρωτογενῆ ὄρυκτὰ τοῦ οὐρανίου σημαντικώτατα ἀπὸ μεταλλευτικῆς καὶ βιομηχανικῆς ἀπόψεως εἶναι τὰ ὑδροθερμικῆς προελεύσεως. Τὸ σπουδαιότερον ὄρυκτὸν τῆς κατηγορίας αὐτῆς εἶναι ὁ πισσουρανίτης, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ποικιλοῦσας ἀναλογίας UO_2 καὶ UO_3 καὶ μικρὰν περιεκτικότητα PbO . Ὁ πισσουρανίτης εὐρίσκεται συνήθως ἄμορφος, ἐνίοτε δὲ εἰς βοτρυοειδῆ ἢ μαστοειδῆ συσσωματώματα. Τὸ χρῶμα του εἶναι τεφρομέλαν ἢ καστανομέλαν ἢ μέλαν μὲ στεατώδη λάμψιν. Ἡ σκληρότης του εἶναι 5,5, τὸ εἰδικὸν του βᾶρος συνήθως κυμαίνεται περὶ τὸ 7 εἶναι δυνατόν ὅμως νὰ φθάσῃ 8,5 εἰς καθαρὰ δείγματα περιέχοντα ἕως 90% U_3O_8 .

Ἄλλα τὰ πρωτογενῆ ὄρυκτὰ τοῦ οὐρανίου, πηγματιτικὰ ἢ ὑδροθερμικὰ, συνδέονται γεωχημικῶς μὲ ὄξινα (γρανιτικά ἢ συνηνιτικά) πετρώματα, οὐδέποτε δὲ μέχρι τοῦδε παρατηρήθη ἡ προέλευσις ἀκτινεργῶν ὄρυκτῶν ἀπὸ βασικὰ μάγματα. Ὁ κυριώτερος ἐκπρόσωπος τῶν ὑδροθερμικῶν ὄρυκτῶν τοῦ οὐρανίου, ὁ πισσουρανίτης, διαλύεται εἰς τὸ νιτρικὸν ἢ τὸ θεικὸν ὀξύ. Τούτου ἕνεκα εἰς σιδηρὰ ἐπικαλύμματα (*chapeaux de fer*), ὅπου κυκλοφοροῦν ὕδατα περιέχοντα θεικὸν ὀξύ προερχόμενον ἐκ τῆς ὀξειδώσεως παραγενετικῶν θειούχων ὄρυκτῶν, σπανίως ἀπαντᾷ ἀναλλοιώτως.

Προϊόντα τῆς ὑπὸ ποικίλας συνθήκας ἐπερχομένης ἀλλοιώσεως αὐτῆς εἶναι διάφορα ὄρυκτὰ ἀνοικτοῦ χρώματος (κίτρινα, πορτοκαλλόχροα), τὰ ὁποῖα κατὰ τὴν χημικὴν σύστασιν εἶναι ὑδροξειδία, ἢ ἄλατα, θεικὰ, ἀνθρακικά, φωσφορικά οὐρανικά ἢ πυριτικά.

Τοιαῦτα ὄρυκτὰ εἶναι π. χ. ὁ ζιππεῖτης (θεικὸν οὐράνιον), ὁ ὁποῖος εἶναι γνωστὸς καὶ ὑπὸ τὰς ὀνομασίας χαλκοουρανίτης καὶ χαλκόλιθος, ὁ τορβερνίτης (φωσφορικὸν οὐράνιον καὶ χαλκός), ὁ ἀουτουνίτης (φωσφορικὸν οὐράνιον καὶ ἀσβέστιον). Ἡ παρουσία δευτερογενῶν ὄρυκτῶν δὲν σημαίνει ὅτι ἐκεῖ πλησίον εὐρίσκονται ἀσφαλῶς πρωτογενῆ μεταλλεύματα οὐρανίου, ἐπιδεκτικὰ ἴσως ἐκμεταλλεύσεως, διότι εἶναι ἐνδεχόμενον τὰ συναντηθέντα δευτερογενῆ νὰ προέρχωνται ἀπὸ μικροσκοπικὰ κοκκία οὐρανίτου ἢ ἄλλων ὄρυκτῶν τοῦ οὐρανίου, ἀραιῶς διεσπαρμένων ἐντὸς γρανιτικοῦ ὄγκου.

Εἰς τὰς φλέβας εἰς τὰς ὁποίας ἔχει γίνῃ ἡ ὑδροθερμικὴ ἀπόθεσις τοῦ πισσουρανίτου συναντῶνται πάντοτε καὶ ἄλλα μεταλλεύματα, κυρίως νικελίου, κοβαλτίου, βισμούθιου καὶ ἀρ-

γύρου, ένιοτε δέ γαληνίτου και χαλκοκυρίτου, τὰ όποια καλύπτουν τὰς δαπάνας τῆς έκμεταλλεύσεως. Μεταλλεία με μεταλλεύματα του τύπου αυτού, έκτός του γνωστού εις Joachimsthal, είναι άρκετά εις διαφόρους χώρας, παραγωγικώτερον τών όποιών είναι τὸ εις τὰς άκτάς τῆς λίμνης Great Bear του Καναδά.

Μία άλλη κατηγορία όρυκτων του ούρανίου είναι τὰ λεγόμενα βιογενή. Όπως π.χ. οί φωσφορίται προέρχονται από συγκεντρώσεις όστων και όδόντων θηλαστικών, ούτω και ἡ γένεσις ώρισμένων ιζηματογενών όρυκτων του ούρανίου συνδέεται πρὸς τὴν παρουσίαν βιτουμενίων, τὰ όποια είναι βιογενοὺς προελεύσεως. Όρισμένοι θαλάσσιοι όργανισμοί συγκεντρώνουν πράγματι τὸ εις τὸ θαλάσσιον ύδωρ εύρισκόμενον έν διαλύσει ούράνιον, τὸ όποιον άπαντᾶται εις τινα θαλασσογενῆ ιζήματα εις ἠδξημένην περιεκτικότητα. Εις τὴν Σουηδίαν π.χ. άπαντοῦν βιτουμενιοῦχοι σχιστόλιθοι του άνωτέρου καμβρίου, συμποσούμενοι εις έκατομμύρια τόννους, τών όποιών ἡ περιεκτικότης εις U_3O_8 κυμαίνεται μεταξύ 0,01—0,02 %. Εις τὰ πετρέλαια επίσης ύπάρχει ούράνιον εις άναλογίαν 100 γραμ. κατά τόννον.

Από τὰ βιογενῆ όρυκτὰ του ούρανίου τὸ σπουδαιότερον είναι ὁ καρνοτίτης, ὁ όποίος είναι ένυδρον βαναδικόν άλας του καλίου και του ούρανίου ($K_2O \cdot 2UO_3 \cdot V_2O_5 \cdot 3H_2O$). Είναι μαλακόν όρυκτόν, εύθρυπτον, άνοικτοῦ κιτρίνου χρώματος, τὸ όποιον σχηματίζει έμποτίσματα έντὸς ψαμμιτών ἢ κροκαλοπαγών. Τὰ περισσότερα γνωστά κοιτάσματα καρνοτίτου εύρίσκονται εις τὰ δυτικά τῆς Πολιτείας Colorado και τὰ άνατολικά τῆς Πολιτείας Utah τῆς Β. Ἀμερικῆς.

Τὸ έξορυσσόμενον μετάλλευμα έχει περιεκτικότητα εις U_3O_8 κυμαινόμενην μεταξύ 1—2 %, είναι δέ άνεπίδεκτον έμπλουτισμοῦ διά μηχανικῶν μεθόδων.

Άλλο βιογενές όρυκτόν του ούρανίου είναι ὁ έν Τγuyay Muryay τῆς περιοχῆς Fergana (ΕΣΣΔ) tyuyamunite, ὁ όποίος είναι τὸ δι' άσβεσίτιον άντίστοιχον άλας του καρνοτίτου ($CaO \cdot 2UO_3 \cdot V_2O_5 \cdot 8H_2O$).

Ἡ διατήρησις τών βιογενών όρυκτων προϋποθέτει κλίμα άύχμηρόν. Εις περιοχὰς μετρίου ἢ μεγάλου ύψους βροχῶν και ὅπου ὁ ύδροφόρος όρίζων εύρίσκεται πλησίον τῆς έπιφανείας, ἡ διατήρησις τών όρυκτων αὐτῶν είναι άπίθανος.

Του θορίου τὸ σπουδαιότερον μετάλλευμα είναι ὁ μοναζίτης. Ὁ μοναζίτης του έμπορίου περιέχει συνήθως 10 % ThO_2 , 0,5 %, U_3O_8 και περί τὰ 60 % σπανίας γαίας τῆς δμάδος του δημητρίου, ύπό μορφήν φωσφορικῶν άλάτων. Έχει τὸ χρώμα του μέλιτος ἢ και άκόμη βαθύτερον, καστανέρυθρον, ειδικόν βάρος 5 και σκληρότα 5,0—5,5.

Ὁ μοναζίτης εύρίσκεται έν διασπορᾷ εις γρανίτας, γνευσίους και πηγματίτας, οίκονομικήν δμως σημασίαν έχουν μόνον τὰ φυσικῶς

έμπλουτισθέντα δευτερογενῆ κοιτάσματα από άμμους, προερχόμενας έξ άποσαθρώσεως τών άνωτέρω πετρωμάτων.

Άμμοι περιέχουσαι 3 % μοναζίτου, θεωροῦνται σχετικῶς πλούσιαι, από αὐτάς δέ έξάγεται συνήθως, έκτός του μοναζίτου, κυρίως ίλμενίτης ($FeTiO_3$) έξ οὔ παράγεται τὸ λευκόν χρώμα του τιτανίου, ένιοτε δέ ρουτίλιον (TiO_2) και ζιρκόνιον ($ZrSiO_4$).

Τὸ σύνολον σχεδόν του θορίου, τὸ όποιον φέρεται εις τὸ έμπόριον, προέρχεται από τιαύτας άμμους τών άκτῶν τῆς Βραζιλίας και τών Ἰνδιών.

Δευτερευούσης σημασίας όρυκτὰ του θορίου είναι ὁ θορίτης ($ThSiO_4$) και ὁ θοριανίτης (ThO_2). Τόσον ὁ θορίτης όσον και ὁ θοριανίτης περιέχουν συνήθως εις ποικίλλουσαν άναλογίαν UO_2 , όνομάζονται δέ ούρανοθορίτης και ούρανοθοριανίτης, όταν αὐτῆ είναι μεγάλη. Καί τὰ όρυκτὰ αὐτὰ άπαντοῦν εις προσχώσεις, προερχόμενας έξ άποσαθρώσεως πηγματιτών. Ὑδροθεμικᾷ ἢ υπεργενετικᾷ όρυκτὰ του θορίου δέν ύπάρχουν.

* *

Διά τὴν έπί του πεδίου έρευναν πρὸς άνεύρεσιν άκτινεργῶν μεταλλευμάτων χρησιμοποιεῖται από δεκαετίας και πλέον ὁ άπαριθμητῆς τών Geiger—Müller. Σήμερον κατασκευάζονται, ίδίως από άμερικανικοὺς οίκους, διάφοροι τυποί φορητῶν άπαριθμητῶν, τὸ βάρος εκάστου τών όποιών περιλαμβάνεται μεταξύ 4 και 8 χιλογράμμων, ἡ δέ τιμῆ μεταξύ 100 και 350 δολαρίων.

Ὁ συνήθης τύπος φορητοῦ άπαριθμητοῦ σημειώνει τὴν παρουσίαν άκτίνων γ, εκπεμπομένων κατά τὴν μεταστοιχείωσιν ραδίου, μεσοθορίου ἢ άλλων παραγωγῶν στοιχείων, τὰ όποια ένυπάρχουν πάντοτε εις τὰ μεταλλεύματα του ούρανίου και του θορίου.

Τὸ κυριώτερον μέρος του οργάνου άποτελεῖ ὁ σωλὴν Geiger—Müller. Οὔτος είναι ύάλινος σωλὴν, μήκους 40—60 εκατοστῶν, έντὸς του όποίου εύρίσκεται κυλινδρική κάθοδος εκ φύλλου χαλκοῦ, περιβάλλουσα άνοδον εκ σύρματος βολφραμίου, έντετηγμένην κατά τὸν άξονα του σωλῆνος.

Από τὸ έσωτερικόν του σωλῆνος έχει έξαχθῆ ὁ άήρ και έχει άντικατασταθῆ δι' άργοῦ ἢ μείγματος άργοῦ και αίθέρου. Μεταξύ άνόδου και καθόδου εφαρμόζεται συνεχῆς τάσις 800—1400 volt, άναλόγως τών διαστάσεων του σωλῆνος και του έν αὐτῷ περιεχομένου άερίου. Ἡ τάσις αὐτῆ ύπολογίζεται ώστε νά είναι όλίγον μικροτέρα τῆς άπαιτουμένης διά τὸν έξιονισμόν του έντὸς του σωλῆνος άερίου.

Εάν τώρα διά του σωλῆνος διέλθῃ άκτίς γ, τὸ άέριον ίονίζεται και διά του κυκλώματος διέρχεται στιγμιαίον ρεῦμα. Ἡ ηλεκτρική αὐτῆ ὤσις ένισχύεται ηλεκτρονικῶς και σημειοῦται

ώς κτύπος εις τὰ ἀκουστικά, τὰ ὅποια ὁ πα-
ρατηρητής φέρει ἐπὶ τῆς κεφαλῆς του.

Λόγω τοῦ ὅτι ἀκουστικῶς μόνον μικρὸν
ἀριθμὸν κτύπων δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν εἰς
τὸ δευτερόλεπτον, πολλαὶ συσκευαὶ εἶναι ἐφω-
διασμένοι με μηχανικὸν ἀπαριθμητήν, διὰ τοῦ
ὅπου εἶναι δυνατόν νὰ μετρηθῶσι μέχρι 2500
ἠλεκτρικαὶ ὤσεις ἀνὰ πρῶτον λεπτόν.

Ὁ σωλὴν Geiger-Müller εἶναι τοποθετημένος
ἐντὸς κυλινδρικοῦ περιβλήματος ἐξ ἀργιλίου
καὶ συνδέεται διὰ καλωδίου μήκους ἐνὸς σχε-
δὸν μέτρου μετὰ τῆς ὑπολοίπου συσκευῆς, ἢ
ὅποια ἀπαρτίζεται κυρίως ἀπὸ τὸν ἠλεκτρονι-
κὸν ἐνισχυτήν καὶ τὴν ξηρὰν στήλην.

Ὁ ἐκτελὼν τὴν ἐπιτόπιον ἔρευναν φέρει
τὸ ὄργανον ἀνηρτημένον δι' ἱμάντων καὶ προ-
χωρεῖ κρατῶν διὰ τῆς χειρὸς τὸν σωλὴνα εἰς
μικρὰ ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ ἐδάφους.

Καὶ χωρὶς τὴν παρουσίαν ραδιενεργῶν με-
ταλλευμάτων σημειοῦνται εἰς τὰ ἀκουστικά
μεμονωμένοι κτύποι ὀφειλόμενοι εἰς κοσμικὰς
ἀκτίνας ἢ ἀσθενῆ γ ἀκτινοβολίαν, προερχομέ-
νην ἀπὸ τὰ εἰς ἀραιὰν διασποράν πανταχοῦ
παρόντα ραδιενεργὰ στοιχεῖα.

Ὁ εἰς ὠρισμένην χρονικὴν μονάδα ἀριθ-
μὸς τῶν κτύπων τῶν ὀφειλομένων εἰς τὰ ἀνω-
τέρω αἴτια ἀποτελεῖ τὸ λεγόμενον *ὑπόστρωμα*
τοῦ ὄργανου, τὸ ὅποιον ποικίλλει ἐλαφρῶς,
ἀναλόγως τῶν χαρακτηριστικῶν γνωρισμάτων
ἐκάστου σωλῆνος καὶ τοῦ εἴδους τῶν πετρω-
μάτων, ὑπεράνω τῶν ὁποίων γίνεται ἡ ἔρευνα.

Ὅταν ὑπεράνω ζώνης τινὸς πετρωμάτων
σημειοῦται αὐξήσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κτύπων
πέραν ἐκείνου ὁ ὅποιος ἀποτελεῖ τὸ ὑπόστρω-
μα, τοῦτο σημαίνει τὴν παρουσίαν τοπικῆς
συγκεντρώσεως ὀρυκτῶν οὐρανίου ἢ θορίου.

Ἀπὸ τὰς ἐνδείξεις τοῦ ἀπαριθμητοῦ δὲν
εἶναι δυνατόν νὰ γίνῃ διάκρισις ἐάν πρόκειται
περὶ ὀρυκτῶν οὐρανίου ἢ θορίου. Πάντως ἡ ἐκ
τῆς σειρᾶς τοῦ θορίου ἐκπεμπομένη γ ἀκτινο-
βολία εἶναι κατὰ τὸ ἥμισυ περίπου ἀσθενε-
στέρα τῆς ἐκπεμπομένης ἀπὸ τὴν σειρὰν τοῦ
οὐρανίου. Σημειωτέον ἐπιπροσθέτως ὅτι εἰς τὰ
δευτερογενῆ ὀρυκτὰ τοῦ οὐρανίου, εἰς τὰ
ὅποια δὲν ἔχει ἀποκατασταθῆ ἡ ραδιενεργὸς
ἰσορροπία μεταξὺ τοῦ μητρικοῦ καὶ τῶν παρα-
γῶγων στοιχείων, ἡ ἀκτινεργεῖα εἶναι ὀλι-
γώτερον ἔντονος ἢ εἰς τὰ πρωτογενῆ ὀρυκτὰ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι ὁ ἀπαριθ-
μητὴς παρέχει ἀπλῶς ἐνδείξεις περὶ τῆς πα-
ρουσίας ἀκτινεργῶν ὀρυκτῶν, τὸ εἶδος ὅμως
τῶν ὁποίων καθὼς καὶ ἡ περιεκτικότης εἰς ἀ-

κτινεργὰ στοιχεῖα καθορίζεται μόνον διὰ χημι-
κῆς ἀναλύσεως.

Ἡ ἀπλουστέρα μέθοδος πρὸς διαπίστωσιν
τῆς παρουσίας οὐρανίου εἰς ἀκτινεργὰ ὀρυκτὰ
εἶναι ἡ διὰ τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων. Πρὸς
τοῦτο γίνεται χρῆσις λυχνίας ὑπεριωδῶν ἀκτί-
νων, εἰς τὴν ἀκτινοβολίαν τῆς ὁποίας ἐκτίθεν-
ται εἰς τὸ σκότος, ἢ αὐτοῦσια τὰ ὑπὸ ἐξέτα-
σιν ὀρυκτὰ ἢ τὸ τῆγμα τῆς κόνεως αὐτῶν με
φθοριοῦχον νάτριον.

Αἱ ὑπεριώδεις ἀκτίνες ἐχρησιμοποιοῦντο
ὡς γνωστὸν πρὸς ἀναζήτησιν διαφόρων ὀρυ-
κτῶν, τῶν ὁποίων ὁ καθορισμὸς διὰ γυμνοῦ ὀ-
φθαλμοῦ δὲν εἶναι εὐχερῆς, ὅπως π.χ. τοῦ σεε-
λίτου (CaWO_4), ὁ ὅποιος παρέχει ἔντονον λευ-
κοκύανον φθορισμόν.

Ἀπὸ τὰ ὀρυκτὰ τοῦ οὐρανίου πλεῖστα
δευτερογενῆ φθορίζουν εἰς ἀποχρώσεις κιτρι-
νοπρασίνας, αὐτὰ ὅμως, ἀντιθέτως πρὸς τὸν
σεελίτην, ἀναγνωρίζονται εὐκόλως ἀπὸ τὰ ὀρυ-
κτολογικὰ τῶν χαρακτηριστικὰ. Τὰ πρωτογε-
νῆ ὅμως ὀρυκτὰ τοῦ οὐρανίου καθὼς καὶ ὁ
καρνοτίτης καὶ πολλῶν προελεύσεων τορβερνί-
ται, σχεδὸν δηλαδὴ ὅλα τὰ ἐμπορεύσιμα ὀρυ-
κτὰ τοῦ οὐρανίου δὲν φθορίζουν. Ἀντιθέτως,
τὰ τῆγματα ὄλων τῶν ὀρυκτῶν τοῦ οὐρανίου
εἰς μαργαρίτην φθοριοῦχον νατρίου φθορίζουν
με ἀπόχρωσιν ζώηρως κιτρίνην ἢ κιτρινοπρασί-
νην. Σημειωτέον ὅτι ἡ παρουσία σπανίων γαι-
ῶν, αἱ ὁποῖαι συνήθως ἐνυπάρχουν εἰς τὰ πρω-
τογενῆ ὀρυκτὰ τοῦ οὐρανίου, τείνει νὰ ἀποσβέ-
σῃ τὸν φθορισμόν. Ἀπὸ τὰ ἄλλα ὀρυκτὰ μόνον
τὸ τῆγμα τοῦ νιοβίτου ($\text{Fe. Mn [(Nb. Ta) O}_6\text{]}_2$)
εἰς φθοριοῦχον νάτριον παρέχει ἀσθενῶς
κιτρινοπράσινον φθορισμόν.

Ἡ διαπίστωσις τῆς παρουσίας τοῦ οὐρα-
νίου εἰς ὀρυκτὰ διὰ χημικῆς ὁδοῦ γίνεται ὡς
ἐξῆς: Ἡ κόνις τοῦ ὀρυκτοῦ τήκεται με πυροθει-
κὸν κάλιον. Τὸ τῆγμα παραλαμβάνεται με
ἀπεσταγμένον ὕδωρ καὶ εἰς τὸ ὑγρὸν προστί-
θεται ἀμμωνία καὶ περίσσεια ἀνθρακικοῦ ἀμ-
μωνίου. Ἐπακολουθεῖ διήθησις τὸ δὲ προκύ-
ψαν διάλυμα ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ καὶ πα-
ραλαμβάνεται με ὀξεικὸν δξύ. Εἰς τὸ ὑγρὸν
προστίθεται διάλυμα φωσφορικοῦ νατρίου, τὸ
ὅποιον καταβυθίζει τὸ οὐράνιον ὡς φωσφορι-
κὸν ἄλας. Τὸ ἴζημα διαλύεται εἰς σταγόνας
ἀραιοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ εἰς τὸ διάλυ-
μα προστίθεται σταγῶν σιδηροκυανιοῦχου κα-
λίου 3%. Παρουσία οὐρανίου προκύπτει κα-
στανέρυθος χρῶσις ἢ σχηματίζεται καστανό-
χρουν ἴζημα.

ὁ-
ρι-
σ-
μ-
ο-
υ-
χ-
ι-
λ-
α-

τοῦ
πο-
με-
τά
εὑ-

τε-
λί-
τὸς
ἐκ
τύρ-
τὸν

ἐξα-
οῦ ἢ
5800—
σω-
οῦ.
ὀλι-
ἐξιο-

ἀκτι-
στος
αὐτῆ
οὔται

Η ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΡΧΑΙΩΝ

[ΚΑΙ ΙΔΙΑΙ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ, ΡΩΜΑΙΩΝ ΚΑΙ ΒΥΖΑΝΤΙΝΩΝ]

Ὑπὸ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΙΣΣΟΠΟΥΛΟΥ, Χημικοῦ

(Συνέχεια ἐκ τοῦ 1—3 τεύχους)

Β.—Ο ΚΑΡΠΟΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

α.—Περιγραφή τοῦ Καρποῦ

- 1.—"Αγγορα, Κόκκος, Ραγᾶς, Ρᾶξ, Ρῶξ· ἡ ρᾶγα ἢ ρῶγα.—Γίγαρτα, Πυρῆνες, Σπέρματα· τὰ κν. κουκκουτσία τῆς ρ.—Γλεῦκος, Οἶνος, Σῦφαξ, Χυλός, Χυμός (οὐδέποτε δὲ Ὀπός)· ὁ χυμός τῆς ρ.—Ὀμφάκιον· ὁ χυμός τῆς ἄφρου ρ.—Δέρμα, Ὑμένιον, Ὑμήν, Φλοιός· ἡ φλούδα τῆς ρ.—Ἴνες· ὡς νῦν—Σᾶρξ· ὡς νῦν—Ἀχνα, Ἀχνη· ὁ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ φλοιοῦ λεπτεπίλεπτος χυμός.
- 2.—Βοστρύχιον, Βόστρυχος, Βέτρυχος, Προφυάξ, Στέμφυλον· τὸ κν. τσάμπουρο.—Κρεμαστήρ· τὸ κν. κοτσάνι—Μίσχος ραγιός· τὸ κν. τσουνὶ ἢ οὐρά τῆς ραγός.
- 3.—"Αγγορα, Βέτρυς (λέξ. ἄττικῆ), Σταφυλή (λέξ. ἄσιαγενῆς)· αἱ ρᾶγες μετὰ τοῦ βοστρύχου καὶ τῶν ραγιῶν μίσχων.—Βοτρυδία, Ράματα, Σταφύλια, Σταφυλίδες· οἱ μικροὶ βότρυες—Ἐπιφυλλίδες· τὰ κν. ἐπανωστάφυλα, κουδούνια, καμπανάρια, καμπανοί, τσαμπίδια—Ἀποσπᾶς βότρυος· τὸ κν. τσαμπὶ—Πυθμῆνια· τὰ κάτω μέρη τοῦ βότρυος—Γάνος βότρυος· ἡ ῥαιότης, ἡ στυλιπνότης τοῦ β.

Καὶ ὁ Β ὅ τ ρ υ ς εἶναι:

- 1.—Μέγας ἢ μικρός—Ἐπιμήκης—Πηχυαῖος—Τριποδιαῖος.
- 2.—Ἀλωπέκειος· ὅμοιος οὐρᾶ ἀλώπεκος—Μαστοειδής· ὅμοιος μαστῶ—Περιστερεϊδής· ὅμοιος περιστέρῳ—Στεφνισειδής· ὅμοιος στεφάνῳ—Στρογγυλοειδής· σφαιρικός—Σχοινοειδής· ὅμοιος σχοινίῳ.
- 3.—Εὐρώγης· ὁ ἔχων πολλὰς καὶ καλὰς ρᾶγας—Μανορράξ, μανορρῶξ· ὁ ἔχων ὀλίγας καὶ ἀραιὰς ρ.—Πλησίρραχος, πυκνορράξ, πυκνορρῶξ· ὁ ἔχων πυκνάς ρ.—Μεγαλόρραξ, μεγαλόρρῶξ· ὁ ἔχων μεγάλας ρ.—Λεπτόρραξ, μικρόρραξ· ὁ ἔχων μικράς ρ.

Καὶ ἡ Ρ ᾶ ξ εἶναι:

- 1.—Ἀδρά, μεγάλη—Μικρά ἢ Ραγιόν—Ὀροβιαία· ἡ μεγέθους ροβιοῦ.
- 2.—Βαλανοειδής· ἡ ὅμοια βαλάνῳ—Δακτυλοειδής· ἡ ὅμοια δακτύλῳ—Ἐλαειδής· ἡ ὅμοια τῷ καρπῷ τῆς ἐλάτας—Κυδωνοειδής· ἡ ὅμοια κυδωνίῳ—Στρογγύλη· ἡ σφαιρική—Τροχοειδής· ἡ ὅμοια τροχῷ—Ῥοειδής· ἡ ἔχουσα σχῆμα ῥοῦ.
- 3.—Ἀδιαφανής, ἀδιαφγνής· ἡ ἀδιαφανής—Διαφανής, διαφεγγής, διειδής· ἡ διαφανής.
- 4α—Ἐυάνθης εὐχρους, εὐχρως, καλλιχρους, χροανθής, χροιανθής· ἡ ἔχουσα ἀνθηρόν, λαμπρὸν χρῶμα—Παράχρους, παράχρωμος· ἡ ἔχουσα ἠλλοιωμένον (ξεθωριασμένον) χρῶμα.
- 4β—Λευκή (Acinus albus)—Πυρρά· (Ac. fulvus, rufus)—Ἐρυθρά (Ac. ruber)—Μέλαινα (Ac. niger) (ἴδε καὶ σχόλιον).
- 5.—Χαλαρά, ψαφαρά· ἡ πολὺ νερουλή—Ἐνυγρος, εὐαφής, εὐπλαγής, μαδαρά, μαλακή, πλκδαρά, πλκδώδης· ἡ νερουλή, ἡ οὐχὶ συνεκτικῆ—Σομφή, χαύνη, χαυνόσομφος· ἡ σπογγώδης—Ἀπαλή, ἀπαλόσαρκος· ἡ ἔχουσα τρυφερὰν σάρκα—Ἐπίσκληρος, ὑπόσκληρος· ἡ ὅπως οὐδὲν σκληρὰ—Σκληρά, σκληρόσαρκος, στερεά, στιφρά· ἡ σκληρὰ καὶ συμπαγῆ.
- 6.—Δυσάπορπαστος ἢ Εὐάπορπαστος· ἡ δυσκόλως ἢ εὐκόλως ἀποχωριζομένη ἐκ τοῦ ραγικοῦ μίσχου—Δυσάποπτωτος· ἡ Εὐάποπτωτος· ἡ δυσκόλως ἢ εὐκόλως ἀποπίπτουσα ἐκ τοῦ ραγικοῦ μίσχου.
- 7.—Λεπτόφλοιος ἢ Παχύφλοιος· ἡ ἔχουσα λεπτὸν ἢ παχὺν φλοιόν. [Καὶ ὁ φλοιός εἶναι: δυσπεριαίρετος ἢ εὐπεριαίρετος· ὁ δυσκόλως ἢ εὐκόλως ἀφαιρούμενος].
- 8.—Ἀγίγαρτος, ἀπύρηνος· ἡ ἄνευ κουκκουτσιῶν (ἴδε σχόλιον)—Ἐγγίγαρτος· ἡ ἔχουσα κ.—Μαλακοπύρηνος· ἡ ἔχουσα μαλακὰ κ.
- 9.—Ἀσαρκος· ἡ ὀλιγόσαρκος—Σαρκώης· ἡ πλήρης σαρκός.
- 10.—Διάχυλος, ἐγχυλος, ἐγχυμος, πολὺγλυκος, χυμώδης· ἡ ζουμερῆ—Ἀχυμος, ἀχύματος· ἡ μὴ ζουμερῆ.
- 11α—Ἐγχυλος, ἐγχυμος, εὐστομος, εὐχυλος, εὐχυμος, νόστιμος· ἡ εὐχάριστος εἰς τὴν γεῦσιν—Ἀναφής, ἀνόστιμος, ἀνοστος, ἄχυλος, ἄχυμος, μωρά· ἡ ἄνοστη—Ἀστομος, δύσχυλος, δύσχυμος· ἡ δυσάρεστος εἰς τὴν γεῦσιν.
- 11β—Ἐγγλυκος, ἐπιγλυκεῖα, ὑπογλυκεῖα· ἡ ὀλίγον γλυκεῖα—Γλυκερά, γλυκεῖα, γλυκύχυλος, γλυκύχυμος, δευκῆς, ἡδύβορος, ἡδέια· ἡ γλυκεῖα—Νεκταρόχυμος, νεκταρώδης· ἡ γλυκεῖα ἅμα καὶ εὐώδης—Μελιηδής, μελιτοειδής, μελιτώδης· ἡ ἔχουσα τὴν γλυκύτητα τοῦ μέλιτος.—[Γλυκῆ, γλεῦκος, ἡδυβοτρία· ἡ γλυκύτης τοῦ χυμοῦ τῆς ραγός].
- 11γ—Ἐπωκῆς, παροξίζουσα, ὑποξίζουσα, ὑποξυς· ἡ ὀλίγον ἐνιῆ—Ἀύστηρά, ὀξάλειος, ὀξίνη, ὀξεία· ἡ ἐνιῆ.
- 11δ—Ἀστυφος· ἡ μὴ στυφή—Παραστυφουσα, ὑπόστυφονος, ὑπόστυφος, ὑποστυφουσα· ἡ ὀλίγον στυφή—Ἀύστηρά, ἐνστυφουσα, ἐπιστυφουσα, στρυφνή, στυφελή, στυφή· ἡ πολὺ στυφή.
- 11ε—Ὑπόδριμος, ὑπότραχος· ἡ κάπως ξινόστυφη—Ἀδρομερῆς, δριμεῖα, σκληρά, τραχεῖα, ψαφαρά, ψαφερά· ἡ πολὺ ξινόστυφη.
- 11στ—Ἀλιπής· ἡ ὕδατοειδῆς τὴν γεῦσιν—Διπαρά, παχεῖα, πίων· ἡ ἔχουσα παχεῖαν γεῦσιν.
- 12—Ἄνοδος, ἀνοσμος, ἄσμος· ἡ ἄνευ ἰδιαζούσης ὀσμῆς—Ὀδημρά, ὀσμηρά, ὀσμώδης· ἡ ἔχουσα ἰδιάζουσαν τινα ὀσμήν—Τμητική· ἡ ἔχουσα δριμεῖαν καὶ δυσάρεστον ὀσμήν—Ἐϋοδμος, εὐοσμος, εὐπνους, εὐώδης, ἡδύπνους, καλλιπνους, λιπαρά τὴν ὀσμήν· ἡ εὐωδιάζουσα—Θυώδης, κηώδης· ἡ ἔχουσα ὀσμήν λιβανατοῦ (εἰδικὴ ποικιλία)—Μυρίπνους, μυρόπνους· ἡ πνέουσα εὐώδη μύρα (μόνον ἐπὶ καρποῦ τῆς Μυροσταφύλου "Α.)—Πίσσοσμος· ἡ ἔχουσα ὀσμήν πίσης (εἰδικὴ ποικιλία).

[Ἀγίγαρτος Ρᾶξ.—Ὁ Θεόφραστος λέγει: (Φ. Αἴτ. 5.5.1) «Ἐπόμεινα δὲ πῶς ἐστὶ τούτοις εἰπεῖν ὅσα δὴ διὰ τέχνης καὶ παρασκευῆς γίνονται τῶν περιττῶν ὑπέρφον φανερῶ τέρως ἄν τις ὑπολάβοι τὰς αἰτίας εἶναι καθάπερ καὶ εἰσίν. Ἀγίγαρτους μὲν γὰρ ποιοῦσι τοὺς βότρυς ἐξαιρουῦντες τὴν μήτραν, ἄφ' ἧς γίνονται τὸ γίγαρτον» καὶ (Φ. Αἴτ. 5.6.13) «συμβαίνει δὲ καὶ ἐν ἄλλοις μορίων τινῶν

ἀφαιρουμένων ποιεῖν τινὰ διαφοράν, ὡς περ ταῖς ἀμπέλοις ὅταν ἡ μήτρα τοῦ κλήματος ξυσθῇ τοὺς βότρυς ἀγιγάρτους εἶναι· καὶ πίστιν ταῦτα παράσχοιτ' ἂν ἴσως τοῖς ἀφ' ἐκάστου τῶν μερῶν λέγουσιν ἀπίενα ἰσπέρμα· λύσεις δ' ἢ περ εἴρηται καὶ ἐπὶ τῶν ζῳῶν». Ὁ δὲ Δημόκριτος ἀναφέρει (Γεωπ. 4.7) «Ἀγίγαρο- τον σαφυλὴν τινὲς οὕτω ποιοῦσι. Τοῦ κλήματος μέλλοντος φυτεύεσθαι, τσοσούτον μέρος ὅσον εἰς τὴν γῆν μέλλουσι καταχωννύνασι, τσοσούτον ἡρέμα ἐξ ἴσου σχίσαντες αὐτό, ὡτογλυφίδι τὴν ἐντεριώνην λαμβάνουσιν, εἶτα παπύρω ὑγρῷ περιδῆσαντες κατατίθενται... Ἄλλοι δὲ αὐτὰς τὰς ἀμπέ- λους τὰς ἤδη καρποφορούσας τέμνουσι, καὶ ὡτογλυφίδι τοῦ καρποφο- ροῦντος κλήματος τὴν ἐντεριώνην λαμβάνουσιν, ὅσον δύνανται ἐκθά- θους, οὐ διασχίσαντες τὸ κλήμα ὡς προδεδῆλωται, ἀλλὰ ἀκέραιον ἐάσαν- τες, καὶ ὅπὸν κυρηναῖκὸν ἀνέντες ὕδατι, καὶ εἰς πάχος ἐσφήματος ποιή- σαντες ἐγχυματίζουσι, καὶ ἀνορθώσαντες τὰ κλήματα πρὸς χάρακα ἀνα- θεσμοῦσιν ἵνα μὴ ὀπόρος ἐκρυῖ». Ὁ Palladius ἐπαναλαμβάνει τ' ἀνωτέρω (Pall 3.29)].

[Χρώματα τῶν Ραγῶν (ἄφρων, ὠριμαζουσῶν καὶ ὠρίμων).—Ταῦτα εἶναι οἶα καὶ τὰ τῶν οἴνων (ἴδε Μέρος Δεύτερον Πί- ναξ Β').] καὶ εἰς ἃ δέον νὰ προστεθῶσι καὶ τὰ ἀκόλουθα:

α'.—**Χλωρᾶ**:—Τὸ **Ὠχρόχλωρον** (τὸ χρῶμα τοῦ ἄφρου μήλου)—Τὸ **Πράσινον** (εἰς διαφορὰς)—Τὸ **Χλ. ὑποκῦα- νον**—Τὸ **Χλ. δυοφερὸν ἢ Μελάγχλωρον**.

β'.—**Κίτρινα**:—Τὸ **Κηροειδὲς** (*C. Cereus*) τὸ χρῶμα τοῦ καθαροῦ κηροῦ)—Τὸ **Μήλιον** (*C. Luteus*) τὸ χρ. τῶν κυδωνίων).

γ'.—**Κυανᾶ**:—Τὸ **Γλαυκίον** (*C. Glaucus, Glaucens*) κυανοῦν ἀνοικτὸν ἢ καὶ ἐλαφρῶς ὑπότρυφρον ἢ ὑποπρά- σινον.—ἴδε Σοφ. Τρ. 703)—Τὸ **Κ. κατακορῆς**—Τὸ **Κ. δυοφερὸν**—Τὸ **Ἰώδες**.

δ'.—**Ερυθρᾶ**:—Τὸ **Ἡσοιδὲς**, **Ἡώχρον** (Ἐ. ὑποκίτρινον τὸ χρ. τῆς Ἡοῦς καὶ τῆς ἐρυθρᾶς *σανδαράχης* τὸ κν. κουμαρί.)—Τὸ **Πυρραυγὲς ἢ Φλόγιον** (*C. Igneus, flammens*) τὸ χρ. τοῦ καιομένου ξύλου καὶ τοῦ πυρσοῦ, ἐλάχιστα διαφέρον τοῦ προηγουμένου).—Τὸ **Σαρόχρον** (Ἐ. καθαρὸν λίαν ἀνοικτὸν τὸ χρ. τῆς ἐπιδερμίδος τοῦ ἐσωτερικοῦ μέρους τῆς παλάμης).—Τὸ **Ἀλουργόν** (Ἐ. κλίον πρὸς τὸ κυανοῦν καὶ πλεον κυανοῦν τοῦ Πορφυροῦ).—Τὸ **Ἀλουργὸν κατακορῆς** (σχεδὸν μελιτζανόχρον).—Τὸ **Σηραμπέλιον** (Πορφυροῦν ἀνοικτὸν τὸ χρ. τῶν ξηρῶν φύλλων τῆς Ἀμπέλου).

ε'.—**Μέλαινα**:—Τὸ **Μ. ἀδιάφθατον** (*C. Nigrus*)—Τὸ **Περκνὸν ἢ Μελανίζον** (ἐξ οὗ καὶ *Πέρκνωμα* ὠνομάζετο ἡ μελανὴ κηλὶς τῆς ραγῆς ὅταν αὐτὴ ἀρχίξῃ νὰ ὠριμάξῃ).—Τὸ **Κοράκιον ἢ Κοραξὸν** (*C. Coracinus*) ἴτοι Μ. ἐλαφρῶς ὑπόχλωρον).—Τὸ **Μ. ὑπέρουθρον**—Τὸ **Μ. ὑποκῦανον**—Τὸ **Κελαινὸν** (Μ. ἐλαφρῶς ὑποκασταίνιον, οἶον τὸ τοῦ δέρματος τῶν Αἰθίοπων καὶ τῶν κελαινολόπων ἴτοι τῶν μαύρων κερασίων).—Τὸ **Πισσοειδὲς** (*G. Piceus*) τὸ μέλαν ὑποκασταίνιον χρ. τῆς πίσης).—Τὸ **Μ. ὑπότρυφρον**.

στ'.—**Τεφρᾶ**:—Τὸ **Τεφρὸν καθαρὸν** (*C. Cinereus*)—Τὸ **Αἰθαλωδὲς**, **Καπνῶδες**, **Κάπνιον** (*C. Fumidus*) τεφρὸν ὑποκασταίνιον τὸ χρ. τοῦ καπνοῦ.—ἴδε Θεοφρ. Αἴτ. 5.3.1· ἴστ. 2.3.2· Ἀριστ. Π. Ζ. Γεν. 4.4.12)—Τὸ **Κεκα- πνισμένον** (*C. Fumigatus*).

Ἐνταῦθα καὶ ἐν παρεκτάσει δέον ν' ἀναφέρωμεν ὅτι οἱ ἀρχαῖοι ἀμπελοποιοὶ ἐγνώριζον καὶ ἐφήρμοζον μεθόδους τινὰς δι' ὧν ἐπετύγγανον τὴν ἐκ τοῦ αὐτοῦ κλήματος παραγωγὴν σταφυλῶν δύο διαφόρων χρωμάτων ἢ σταφυλῶν ὧν αἱ ράγες ἦσαν δύο διαφόρων χρωμάτων. (ἴδε Γεωπ. 4.14.1· Θεοφρ. Αἴτ. 5.5.1· Pall. 3.3)]

β.—Φυσιολογία τοῦ Καρποῦ

- 1.—**Ἄδρυσις**, **Ἄδρυνσις**, **Ἐκπεψις**, **Πέπανσις**, **Πέψις**: ἡ ὠρίμανσις.
- 2.—**Μάρασις**, **Ἐξίμιασις**, **Ξήρασις**, **Ρίκνωσις**, **Ρύσωσις**, **Ρυτίδωσις**: ἡ βαθμιαία ἀλλοίωσις τῆς συστάσεως καὶ τῆς συνθέσεως τοῦ καρποῦ ἢν συνεπάγεται ἡ ἐξάτμησις μικροῦ ἢ μεγάλου ποσοῦ ἐκ τοῦ ἐν αὐτῷ ὑπάρχοντος ὕδατος διὰ τῆς θερμότητος τοῦ περιβάλλοντος ἢ δι' ἡλιώσεως αὐτοῦ.

Καὶ ὁ **Καρπὸς**:

- 1.—**Ἄδρει**, **ἀδρύνεται**, **ἀκμάζει**, **ἐξαδρύνεται**, **ὄργα**, **πεπαίνεται**, **ὠριμάζει**: οἰδαίνεται βαθμηδὸν καὶ ὠρι- μάζει.—**Ἐμπερκάζει**, **ἐπιμελαίνεται**, **ἐπιπερκάζει**, **μελαίνεται**, **περκάζει**, **ὑποπερκάζει**: ἀρχίζει νὰ ὠρι- μάξῃ (ἐπὶ μελαίνης ποικιλίας).—**Καταπεπαίνεται**: ὠριμάζει τελείως.—**Ἀπομελαίνεται**, **ἀποπερκοῦται**, **καταπερκάζει**: ὠριμάζει τελείως (ἐπὶ μελαίνης ποικιλίας).—**Ἵπερπεπαίνεται**: ὠριμάζει ὑπὲρ τὸ δέον.—**Ἵπερπερκάζει**: ὠριμάζει ὑπὲρ τὸ δέον (ἐπὶ μελαίνης ποικιλίας).—**Ἵποσαίρει**: σκάζει συνεπιεῖα ὑπερω- ριμάνσεως εἶναι παραγενομένος.—**Προπεπαίνεται**: ὠριμάζει πρὸ τῆς ὥρας.—**Προαντανίσχει**: ὠριμάζει πρῶτος (ἐν σχέσει πρὸς ἄλλον καρπὸν).—**Συμπαραινίγνεται**: ὠριμάζει συγχρόνως μετ' ἄλλου καρποῦ.

Καὶ ὁ Καρπὸς εἶναι: **Ἀπέπαντος**, **ἀτελής**, **ἄωρος**, **ἐνωμος**, **ἔξωρος**, **ὀμφακεράξ**, **ὀμφαξ**, **ὀμός**: ὁ ἄωρος, ἄγουρος.—**Ἡμιγενής**, **ἡμιπέπαντος**, **ἡμιπέπειρος**, **ἡμιπέπτος**, **ἡμιπέπων**: ὁ μισογενομένος.—**Ἐπίπερνος**, **περικός**: ὁ μόλις ἀρχόμενος νὰ ὠριμάξῃ (ἐπὶ μελαίνης ποικιλίας).—**Ἄδρός**, **ἀκμαῖος**, **πέπων**, **πυρναῖος**, **τελεσιγόνος**, **ὠριτός**, **ὠριμος**: ὁ τελείως ὠριμάσας.—**Οἰνοπέπαντος**: ὁ ὠριμος πρὸς παρασκευὴν οἴνου.—**Νεοπέπειρος**: ὁ ἀρτι ὠριμάσας.—**Ἐξωρος**, **ὑπέρωρος**: ὁ παραγενομένος.—**Πρόδρομος**, **πρώιμος**, **πρώιος**: ὁ ὠριμάζων ἐνωρίς.—**Ὀψιμος**, **ὄψιος**: ὁ ὠριμάζων ἀργά.—**Συναλδής**: ὁ ὠριμάζων συγχρόνως μετ' ἄλλου καρποῦ.

- 2.—**Μαραίνεται**: ἀρχίζει νὰ χάνῃ τὴν δροσερότητά του.—**Ἐξίμαζεται**, **ξηραίνεται**: χάνει τὸ ὑγρὸν του.—**Καταρρυσσοῦται**, **ρικνοῦται**, **ρυσσοῦται**, **ρυτιδοῦται**: σουφρώνει, ζαρώνει.—**Ἀποσταφιδουῦται**, **σταφι- δουῦται**: σταφιδιάζει.—Καὶ γίνεται: **Ἐρρυσωμένος**, **ἐρρυτιδωμένος**, **ρικνός**, **ρυσάλεος**, **ρυσός**, **ρυτιδωδής**, **ρυτιδόφλοιος**: καταζαρωμένος.—Καὶ ἐν τέλει γίνεται: **Ἀσταφίς**, **Ὀσταφίς**, **Σταφίς**: σταφίδα.

γ.—Διαφοροὶ ἄλλαι διακρίσεις τοῦ Καρποῦ

- 1.—**Ἀπαλός**, **νεώρης**, **νεώρος**, **πρόσφατος**: ὁ νωπός: ὁ πρὸ μικροῦ ἀποκοπεῖς ἐκ τοῦ κλήματος.
- 2.—**Γενναῖος**, **εὐγενής**: ὁ ἐξ εὐγενοῦς ποικιλίας ἀμπέλου.—**Ἐκκριτος**, **ἐκλεκτός**, **ἐξάιρετος**, **ἐξαιτός**, **ἐπί- λεκτός**: ὁ διαλεκτός.—**Πρωτεῖος**: ὁ πρώτης ποιότητος.—**Δευτερός**: ὁ δευτέρας ποιότητος.—**Ἄγεννής**, **κοινός**: ὁ κοινῆς ποιότητος.—**Φαῦλος**: ὁ κακῆς ποιότητος.
- 3.—**Ἐδανός**, **ἐδεστός**, **ἐδώδιμος**, **τρυγανός**, **τρυκτός**, **τρώξιμος**: ὁ φαγώσιμος, φαγουλάτος (λατ. *Uva esca- ria, cibaria, suburbana*).—**Ἐνοῖνος**, **ὑποῖνος**: ὁ πρὸς οἰνοποίησιν κατάλληλος.—**Δύσεινος**: ὁ παρέχων κακῆς ποιότητος οἶνον.—**Εὔσεινος**: ὁ παρέχων καλῆς ποιότητος οἶνον.
- 4.—**Ἀθησαύριστος**: ὁ μὴ διατηρήσιμος.—**Ἀπόθετος**: ὁ διατηρήσιμος καὶ ὁ θετὸς κατὰ μέρος πρὸς διατήρησιν.

[**Πηγαι**:—'Αθήναιος—Αἰλιανός—Αἰσχύλος—'Αλέξ. Τραλλιανός—'Αλεξίς—'Ανθολογία Παλατινή—'Αριστοτέλης—'Αριστοφάνης—'Αρκάδιος—Γαληνός—Γεωπονικά—Διόδωρος ὁ Σικελιώτης—Διοσκουρίδης—'Εβδομήκοντα (Παλ Διαθήκη)—'Ερμιππος—'Ετυμολογικόν Μέγα—'Ευριπίδης—'Ευστάθιος—'Ερόδοτος—'Ερωδιανός—'Ησίοδος—'Ησύχιος—Θεόδωρος Πρόδρομος—Θεόφραστος—'Ιπποκράτης—Λουκιανός—Μοίρις—Νίκανδρος—'Ενοφών—'Ομηρος—'Ορειβάσιος—Πλάτων—Πλούταρχος—Πολυδεύκης—Σουΐδας—Σοφοκλής—Στράβων—Τζέτζης—Φιλόστρατος—Φώτιος—Ψελλός.
Βοηθήματα: Γλωσσάρια—Λεξ. 'Αρχ. 'Ελλ. Γλώσσης (Lidell καὶ Scott—Pape—'Ερρίκου Στεφάνου «Θησαυρός» κτλ.)].

II—ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ

α—Γενικά

- 1.—'Αμπελοκομία, 'Αμπελοουργία (Vineae cultus) ἡ καλλιέργεια τῆς 'Α.—'Αμπελοουργική (Ars vinitoris) ἡ τέχνη τῆς καλλιέργειας τῆς 'Α.—'Αμπελοουργία (Vitem colo) καλλιερῶ 'Α.—'Αμπελοκόμος, 'Αμπελοργός, 'Αμπέλων (Vinitor) ὁ καλλιερῶν 'Α.
- 2.—'Αλωή, 'Αμπελών, 'Αμπελος, 'Αμπέλων. Οἰνόπεδον (Vinetum) φυτεία 'Α. κν. ἀμπέλι.—Φυτώριον 'Α. (Vitiarium) ἀγρός ἐνθα παρήγοντο ἐκ μοσχευμάτων ἢ ἐκ σπόρων ἐκλεκτῶν ποικιλιῶν 'Αμπελίδες πρὸς μεταφύτευσιν εἰς ἀμπέλωνα ἢ κν. φυτίστρα.—'Υστάς: πυκνὴ ἢ καὶ ἐκτεταμένη φυτεία 'Α.—'Ορχατος, 'Ορχος (Ordo) σειρά κλημάτων.—Μιτόρχιον (Iterordinium) τὸ μεταξὺ δύο σειρῶν κλημάτων διάστημα.—Στοιχάδες 'Α: αἱ πεφυτευμέναι εἰς σειράς.—Συστάδες 'Α: αἱ πεφυτευμέναι πλησίον ἀλλήλων οὐχὶ εἰς σειράς.—'Ερκος, 'Ερχατος (Seres) τὸ περίφραγμα τοῦ ἀμπέλωνος.

β—Σκευὴ καὶ διάφορα χρειώδη

- 1.—'Αροτρον (Aratrum) τὸ ἀλέτρι (ἴδε σχόλιον).
- 2.—(Σκαφευτικά εργαλεῖα ἢ Σκαπάναι, Σκαφεῖα, Σκαφίδες): 'Ορυγξ, 'Ορυξ, 'Ορυκτήρ ὁ κασμάς.—Μάκελλα: ἡ μεγάλη ἀχηλὸς τσάπα.—Μάρρον (Marrā) ἡ μικρὰ τσάπα.—Δίκελλα, Πράμνη, Πράμνημα, Σμινὴ, Σμινὴ (Bidens, Pastinum) ἡ δίχηλος τσάπα.—Δικέλλιον, Σμινύδιον, Σμίνυον: ἡ μικρὰ δίκελλα.—Quadridentis τσάπα τετράχηλος.—Πύσον, Σκηπήτιον (Pala) τὸ φτυάρι.
- 3.—Καλίς, Σκαλίς, Σκαλιστήριον (Sarcolum) τὸ σκαλιστήρι.—Pastinum σκαλὶς δίχηλος.—Λισγάριον (Ligo) τὸ λισγάρι.—Μισγός: εἶδος λισγαρίου.—Λίστρον, Λίστρος: εἶδος σκαλιστικοῦ πτύου.
- 4.—Dolabra κοπτερὰ ἀξίνη πρὸς κοπὴν ριζῶν, θάμνων κλπ.—'Οξία (Ossa) εργαλεῖον βωλοκοπικὸν σιδηροῦς γόμφους ἔχον, ἐλκόμενον ὑπὸ βοῶν.—'Αγρίφον, 'Αμη, Βωλοκόπος: ἡ σβάρνα.—Κύλινδρος βωλοκόπος: κυλ. πρὸς ἰσοπέδωσιν τοῦ ἐδάφους.—Σφύρα: ὁ ἀρχαιότατος βωλοκόπος τοῦ 'Ησίοδου.
- 5.—(Τὰ πρὸς ἐγένετριαν, κλάδευσιν, φύτευσιν κτλ.)—Κλί·αξ (Scala) ἡ σκάλα.—Κλιμακί: (Climacis) ἡ μικρὰ σκ.—Δρεπάνιον, Κλαδευτήριον, Κλαστήριον (Falx vinitoria) τὸ ἀμπ. δρέπανον.—Σμίλη (Scalprum) τὸ ἀμπ. μαχάριον.—Ψαλίδιον, Ψαλὶς (Forfex) τὸ ψαλίδι.—'Ακόνη, Θηγάνη, Θήγανον (Cos) τὸ ἀκόνι.—Πριόνιον (Serrula) τὸ μικρὸν πριόνι.—Σκέπαρνον (Ascia) τὸ σκεπάριον.—Σφυρίον (Malleolus) τὸ σφυρί.—Σχένδυλα, Σχενύλη: εἶδος τανάλιας.—Digitalia: εἶδος χειροκτίων ἐκ δέρματος πρὸς προφύλαξιν τῶν δακτύλων τῶν κλαδευτῶν.—Τέρετρον (Terebra gallica) εἶδος περιστροφικῆς πλάνης πρὸς ἐγένετριαν.—'Εμβολεύς, Πάλος, Πάτταλος (Palus) ὠξυμένον ξύλον, δι' οὗ ἠνοίγοντο ὅπαι εἰς τὸ ἐδαφος πρὸς φύτευσιν τῆς 'Α.—Κάμακας, Οἰνωτροί, Οἰνωτρα, Φόρκες, Χαρακες, 'Ωμοχάρακες (Furcae) τὰ ξύλινα ὑποστηρίγματα τῆς 'Α., τὰ κν. καμάκια, χαράκια.
- 6.—'Υδρευτικά ἔρνανα (ἴδε Σκευὴ Οἰνοποιίας Βγ.).
- 7.—'Αγγεῖα (ἴδε Σκευὴ Οἰνοποιίας ΑΑα καὶ ΑΑγ 1—3).

[**Ἄροτρον**: 'Αρ. αὐτόγυον' τὸ πανάρχαιον μονόξυλον καὶ ἀκατέργαστον, τὸ συνιστάμενον ἐκ κορμοῦ δένδρου μετὰ κλάδου.—'Αρ. πηκτόν' τὸ τεχνητὸν καὶ συνηρμοσμένον οὐτινος μέρη ἦσαν: 'Ο 'Ιστοβοεὺς (Temo) ὁ ρυμός, τὸ τέμνον.—'Ο Γύης (Buris) ἡ οὐρά.—'Ο 'Αροτρόπους ἢ 'Ελυμα (Dentalia) τὸ ἀλετροπόδι.—'Η 'Υγίς, 'Υγίς (Vomer) τὸ ὄνι, τὸ τέμνον τὴν γῆν.—'Ο Ζυγός (Jugum) τὸ ξύλον εἰς ὃ προσεδένοντο οἱ βόες.—'Η Κερκίς, Κορώνη, 'Ενδρουον' τὸ καρφίον τοῦ ζυγοῦ, τὸ κν. κορωνίδι.—'Ο Ζυγόδεσμος, Μέσαβον (Subjugium) ὁ ἱμᾶς ὃ προσεδένων τὸν βοῦν εἰς τὸν ζυγόν.—'Η 'Εχέτιλη (Stiva) ἡ λαβὴ δι' ἧς διηρθύνετο τὸ 'Α.].

γ.—Πολλαπλασιασμοὶ τῆς 'Αμπέλου

- 1.—Διὰ Μοσχευμάτων ('Ο καὶ μᾶλλον ἐν χρήσει).—Μοσχεῖα, Μόσχευσις (Propagatio) ὁ πολ. διὰ μοσχευμάτων.—'Αποσπάς, Μόσχευμα. Πρασπά, (Malleolus, Propago) τὸ μόσχευμα ἦτοι τεμάχιον εὐρώστου καὶ πυκνοκόμβου κληματίδος.
- 2.—Διὰ Καταβολῶν ('Εφηρομόζετο ἰδίᾳ πρὸς ἀνανέωσιν γηραιῶν 'Α., ἢ πρὸς ἀντικατάστασιν ἀφόρων καὶ ρυάδων 'Α., ἢ καὶ πρὸς συμπλήρωσιν κενῶν προκυπτόντων ἐξ ἀποτυχιῶν κατὰ τὰς φυτεύσεις).—'Απόρυξ κληματί, 'Εμβροχάς, Καταβολάς, Κατῶρυξ κληματίς (Mergus) τὸ κν. κωλοβούτι ἦτοι κληματίς ἐμφυτευομένη εἰς τὴν γῆν χωρὶς ν' ἀποσπασθῆ ἀπὸ τοῦ κλήματος: ἐπίσης τὸ διὰ τῆς ἀνω ἐμφυτεύσεως προερχόμενον ἔρριζον φυτὸν 'Α.
- 3.—Διὰ Σπόρων ('Εφηρομόζετο μόνον ἐν φυτωρίοις. Τὰ ἐκ σπόρων προερχόμενα φυτὰ 'Α. ἐνεκεντρίζοντο πρὸς ἐξημέρωσιν καὶ ἐξευγένισιν).

δ.—'Εργασίαι τῆς 'Αμπελοουργίας

α.—'Εργασίαι πρὸς κατάρτισιν ἀμπέλωνος

Μετὰ τὴν ἐκλογὴν τοῦ καταλλήλου ἀγροῦ καὶ τὴν ἀφαίρεσιν ἀπὸ τοῦ ἐδάφους τῶν τυχόν ὑπαρχόντων δένδρων, θάμνων, λίθων κ.τ.λ. ἐγίνοντο αἱ ἀκόλουθοι κατὰ σειράν ἐργασίαι: 'Η Κατασκαφή' τὸ κν. κύλισμα ἢ στρεμματίσμα: ἦτοι ἡ εἰς βάθος 2—4 ποδῶν σκαφή τοῦ ἐδάφους διὰ τοῦ ἀρότρου ἢ διὰ τῶν σκαφείων.—'Η Βωλοστροφία' τὸ κν. σβάρνισμα ἦτοι ἡ διὰ τῶν βωλοκοπικῶν ὀργάνων ἀναστροφή καὶ θραύσις τῶν βῶλων τῆς γῆς.—'Η Χάραξις: ἡ διαίρεσις τοῦ ἀγροῦ εἰς ὀρθογώνια (hortuli, tabulae), μετὰ διαδρόμων, καὶ τούτων πάλιν ὑποδιαίρεσις εἰς μικρότερα εὐθύγραμμα τμήματα ἢ εἰς σειράς.—'Η Φύτευσις: τὸ κν. φύτευμα. Ἐγίνετο τρεῖς τοῦλάχιστον μῆνας μετὰ τὴν κατασκαφὴν καὶ διὰ τὸ Νοεμβρίου μέχρι Φεβρουαρίου. Πρὸς φύτευσιν ἐξελέγοντο εἴτε εὐρώστα ἄρριζα μοσχεύματα (malleoli) εἴτε εὐβλάστα ἔρριζα νεαρὰ φυτὰ 'Α. (Viviradies). Ταῦτα ἐφυτεύοντο εἴτε στοιχηδόν, καὶ εἰς ἀπόστασιν ἀπ' ἀλλήλων 5—6 ποδῶν, εἴτε χιαστὶ ἐντὸς ὠρυγμένων βόθρων (λάκκων) ἢ ἐντὸς ὀπῶν ἠνοιγμένων διὰ πάλου,

β".—**Έργασίαι εκτελούμεναι κατ' έτος πρός καλλιέργειαν τής "Α.**

Μετά τόν τρυγητόν έγινόντο αί ακόλουθοι κατά σειράν έργασίαι: 'Η Γύρωσις ή Περιόρυξις (Ablaqueatio) τό κν. ξελάκκωμα, λεκάνωμα' ήτοι ή περί τό κλήμα και εις βάθος 1—2 ποδών όρυξις του έδάφους· γίνεται δέ πρό τής έναρξεως τών χειμερινών βροχών.—'Η Διακάθαρσις, Κάθαρσις, ό κν. κάθαρος, πάστρα. Έγίνετο μετά την πτώσιν τών φύλλων. Κατά ταύτην άφηρούντο τά ξηρά μέρη του κλήματος, άπεκόπτοντο μέχρι ρίζης αί περιτται κληματίδες και παραφυάδες και έν τέλει έπηλείφοντο τά κάτω μέρη του πρέμου διά μίγματος έξ άργίλου και έλαιου.—'Η Κλαδεία· τό κν. κλάδευμα' ήτοι ή διά του δρεπάνου άφαίρεισις του πλεονάζοντος μήκους τών κληματίδων μετά τών περιττών όφθαλμών. Έγίνετο ή τόν Νοέμβριον ή τόν 'Ιανουάριον. Συστήματα και είδη κλαδέυσεως ύπήρχον πολλά και διάφορα και ή έκλογή του μάλλον ένδεδειγμένου μεταξύ αυτών έξηγητάο έκ τής φύσεως του έδάφους, έκ του κλίματος και έκ τής ποικιλίας τής "Α. Έκ του είδους τής κλαδείας αί "Α. έλάμβανον διαφόρους μορφάς διο και πρός διάκρισιν αυται έφερον διάφορα παρωνύμια (ΐδε σχόλιον).—'Η Σκαφή· ήτις γίνεται ή δι' άρότρου ή διά τών σκαφείων κατά Μάρτιον, 'Ιούνιον και Αύγουστον.—'Η Χαράκωσις· ή διά χαράκων ύποστήριξις τής "Α.—'Η Σκαλεία· ό κν. σκάλος, σκάλισμα, δίσκαφο· ήτοι ή θραύσις τών βάλων του χώματος και ή ίσοπέδωσις τής έπιφανείας του άγρου. Έξετελείτο όλιγον πρό τής έναρξεως τής βλαστήσεως και ούχι βραδύτερον ταύτης.—'Η Βλαστολογία (Pampinatio) τό κν. βλαστοκόπημα, κορυφολόγημα, τσάκισμα· ήτοι ή άφαίρεισις τών άκρπων βλαστών, τών παραφυάδων και τών άκρων τών καρποφόρων βλαστών.—'Ο Οίναρισμός (Pampinatio) τό κν. ξεφύλλισμα· ήτοι ή διά τής χειρός άφαίρεισις φύλλων τινών έκ τών πέριξ τής σταφυλής φυομένων και παρακλυόντων τόν άρισμόν αυτης ή και μέρος του καρπου διο κν. άνακούφισιν τής "Α.—'Ο Τρυγητός (ΐδε Οίνοποιτα).

γ".—**Έργασίαι συμπληρωματικά**

'Η Κόπρισις, Κοπριζμός (Stercoratio) τό κν. κόπρισμα, φούσκισμα· ήτοι ή λίπανσις του άγρου διά ζωϊκής κόπρου (κοπρία, κοπρίου Stercus) μειμγμένης συνήθως μετ' άποχωρημάτων ανθρώπων και πτηνών, μετά παλαιών ούρων και μετά τέφρας κληματίδων και ξύλων. Έγίνετο κατά τό φθινόπωρον και τόν χειμώνα.—'Η Άρδευσις (Irrigatio) τό κν. πότισμα.—'Η Έγκέντρισις (Insitio) τό κν. μπόλιασμα, φέλιασμα· ήτοι ή ένθεσις ή προσκόλλησις όφθαλμοφόρου τειμαχίου κληματίδος εις πρέμον άνεπτυγμένης "Α. εις τρόπον ώστε να παραχθι νέον φυτόν έχον τάς ιδιότητας τής "Α. έξ ής άπεσπάσθη ή όφθαλμοφόρος κληματίς. Έγίνετο δέ ή διά σχισμής (ώς νυν) ή διά προσεγγίσεως (ώς νυν) ή έκ του πλαγίου (ώς νυν) ή διά τρυπανισμού (μέθοδος άγνωστος σημερον).

δ".—**Όροι συμπληρωματικοί διά τας έργασίας**

- 1.—'Αροτρίασις, Άροτριάσις (Aratio) τό άλέτρισμα, όργωμα.—'Αροτρεύω, άροτριώ, άρώ, έχετλεύω (Aro) άλετριζώ, όργώνω.—'Αρός, Αύλάκιον, Αύλαξ, Όγυρις, Όλαξ, Όλξ (Sulcus) ή διά του άρότρου τομή κν. αυλάκι, άλετριά.—'Σφύρα (Porca) ή ράχις ή μεταξύ τών αυλάκων τής άροθείσης γής.
- 2.—'Σκαφεία, Σκαφετός, Σκάφεισις, Σκαφή, Σκαφετός, Σκάφος (Fossio) τό σκάψιμο (γενικώς).—'Σκάπτω (Fodio) σκάβω (γενικώς).—'Σκάμμα (Fossa) τό έσκαμμένον.—'Ανασκάφω, Έξόρυξις, Όρυγή, Όρυξις, Όρυχή, (Fosura) τό ανασκάπτειν.—'Ανασκάπτω, έξορύσσω, όρύσσω (Effodio, Fodio) σκάπτω εις βάθος και ρίπτω έξω τό χώμα.—'Βέθρος, Όρυγμα (Puteus) ό λάκκος ό σχηματιζόμενος διά τής όρύξεως.—'Ταφρεία, Τάφρευσις· τό ταφρεύειν.—'Ταφρεύω· άνοίγω χάνδακα.—'Ταφρεβολά· ρίπτω έξω τό χώμα του χάνδακος.—'Τάφρευμα, Τάφρη, Τάφρος (Fossa) ή χάνδαξ, τό χαντάκι, τό χαντάκι.—'Επισωρεία, Έπισώρευσις, Σωρεία, Σώρευσις (Accumulatio, Cumulatio) τό έπισάττειν.—'Επισάττω, επισωρεύω, συσσωρεύω, σωρεύω (Accumulo, Cumulo) συσσωρεύω εις έν μέρος τό έκ τής όρύξεως χώμα.—'Επισώρευμα, Σαρμός, Σώρευμα, Σωρός (Cumulus) ό σωρός του χώματος, τό κν. κομμούλι.
- 3.—'Όσκαλισ, Έπίσκαψις, Σκαλεία, Σκάλεσις, Σκαλισμός, Σκαλισμός, Σκάλις (Pastinatio, Sarculatio) τό άσκαλεύειν, τό σκάλισμα.—'Ασκαλεύω, άσκαλιζώ, έπισκάπτω, περισκάλλω, σκαλεύω, σκαλιδεύω, σκαλιζώ, σκάλλω (Pastino, Sarculo) σκαλιζώ όλόγυρα τό χώμα και ίσοπεδώ την έπιφάνειαν.
- 4.—'Φυτεία, Φύτευσις (Plantatio) τό φυτεύειν, κν. φύτεια.—'Αμπελοστατόν, φυταλιζώ, φυτεύω (Planto), φυτεύω.—'Φύτευμα· τό φυτευθέν.—'Μοσχεία, Μόσχευσις (Propagatio) τό μοσχεύειν.—'Μοσχεύω (Propago) φυτεύω μόσχευμα.
- 5.—'Αρδεία, Άρδευμα, Άρδευσις, Ποτισμός (Irrigatio) τό άρδευειν.—'Αρδεύω, άρδω, ποτίζω (Irrigo) ποτίζω.
- 6.—'Κλαδεία, Κλάδευσις, Κλάσις, Τουή (Putatio) τό κλαδεύειν, τό κλάδευμα.—'Αποδρεπανίζω, άποκλάω, κλαδεύω, κλαδέω, κλαστάζω κλάω (Puto) κλαδεύω.—'Βραχύτομω· κλαδεύω βαθιά.—'Μακροτομω· κλαδεύω ούτως ώστε ν' άφίνω τούς κλάδους μακρούς.—'Βραχύτομος "Α· ή κλαδευθείσα βαθιά.—'Μακρότομο "Α· τό αντίθετον του προηγουμένου.—'Οψίτομος "Α· ή κλαδευθείσα ή κλαδευομένη άργά.—'Ακλάδευτος, 'Ακλάς, 'Ατμητός "Α. (Imputata) ή μη κλαδευθείσα.
- 7.—'Έγκέντρισις, Έγκεντριζμός, Ένθεματισμός, Ένοφθαλμιζμός, Ένοφθάμισμα (Insitio) τό μπόλιασμα, φέλιασμα.—'Έγκεντώ, έγκεντριζώ, ένθεματίζω, ένθεματίζω (Insero) μπολιαζώ.—'Έμβολός, Έμβολόν, Ένθωμα, Έπίπηξ, Κατάπηξ (Insitum) τό μπόλι.—'Ένθεσις· ή πράξις του έμβάλλειν τό ένθεμα.—'Έμβολάς, Έπεμβολάς "Α. (Insitiva, Insititia) ή μπολιασμένη.—'Νεοκέντητος "Α· ή νεοσιτι έγκεντρισθείσα

[Μορφαι "Α.—α) Χαμίτιδες "Α: Χαμίτις ή άχαράκωτος (Vitis prostrata seu humi progeta) ή βραχύκορμος και μακρότομος ής αί κληματίδες έρπουσιν επί του έδάφους.—'Χαμ. ή κεχαρακωμένη (V. Characata) ή "Α. ής αί κληματίδες έρπουσιν προσδεσμένοι επί χαμηλών χαράκων.—β) Όρθάμπελοι: Όρθ. ή άσύλωτος (V. brachiata) ή βραχύκορμος μετά τεσσάρων βραχιόνων, ή άναπτυσσομένη όρθία και άνευ ύποστηρίγματος.—'Όρθ. ή έστυλωμένη (V. pedata) ή μακρόκορμος, εϋθυτενης μετά τεσσάρων βραχιόνων, ή στηριζομένη επί ύψηλου και ισχυρου στύλου.—'Όρθ. ή κεφαλωτή (V. capitata) ή βραχύκορμος, βραχύτομος, άνευ βραχιόνων, όρθοτενης και άσύλωτος.—γ) 'Αν α δ εν δ ρ ά δ ε ς: 'Αν. ή 'Αμάμαξος ή 'Αμαμαξός ή στηριζομένη και άπλουμένη επί δύο ύψηλών χαράκων.—'Αν. ή οτεγοειδής (V. compluviana) ή βραχύκορμος και άπλουμένη επί χαράκων έν σχήματι άμφικλινοϋς στέγης.—'Αν. ή καμαροειδής ή θολοειδής (V. camerata) ή κεχαρακωμένη έν σχήματι καμάρας ή θόλου.—'Αν. ή σπαλιωνοειδής (V. pergulana) ή άπλουμένη επί χαμηλών χαράκων έστερωμένων εις τούς τοίχους, τά πρόθυρα και τά περιτοιχίσματα οικιών και έπαύλων.—'Αν. ή κρεβατοειδής ή λικνοειδής (V. pergulana) ή μακρόκορμος "Α. ής ή κόμη στηρίζεται και άπλοϋται επί ύψηλου ικριώματος ή κν. κληματρή, κληματαριά, κρεβατινα, περγουλιά.—'Αναδενδράς (κατ' έξοχήν) ή 'Αναδενδρομένη "Α. ή Δενδρότις "Α. (V. arbustiva) ή άναρριχωμένη και άπλουμένη επί μεγάλων δένδρων οια είναι ή Αίγειρος, ό Γαύρος, ή Άρως, ή 'Ελαία, ή 'Ιτέα, ή Κρανέα, ή Μελία, ή Πετέλα, ή Σφένδαμνος, ή Σοκή και ή Φιλόρα.]

ε'.—Νόσοι τῆς Ἀμπέλου.

Ἀγονία: Ἀμβλωσι, Κρείττωσις, Ροῦς (ἴδε Φυσιολογία τῆς Ἀ. 2· 5α· 2β· 5α· 5β).—**Ἀνθραξ** (Carbo) πιθα-
νῶς ἢ κν. λόβα, βλογιά.—**Ἀπόκαυσις, Καῦσις:** ἢ ἐκ πάχνης ἢ ἐκ παγετοῦ βλάβη.—**Ἐρυσίβη** (Rubigo)
διάφορα εἶδη σαπρότητος (διάφοροι κρυπτογαμικοί νόσοι).—**Κράμβος:** ἢ ρίκνωσις καὶ ξήρανσις τῆς στα-
φυλῆς πρὸ τῆς ὀριμάνσεως· ἴσως ὁ κν. σείρικας.—**Σφακελιόμος, Σφάκελος:** ἢ σήψις τῶν ριζῶν κν. σα-
ποκώλιασμα ἢ λύκος.—**Σήψις τῶν σταφυλῶν:** τὸ κν. λύσιμο.

στ'.—Ζῶα καὶ ζῴῳφια ἐπιβλαβῆ.

Ἡ Ἀκρίς (Locusta).—**Ἡ Ἀλώπηξ** (Vulpes).—**Ἡ Αἰξ** (Capra).—**Ἡ Ἰξ:** ἴσως ὁ φθεῖρ.—**Ἡ Ψ:** ἴσως ὁ Ἰξ.—
Ἡ Κάμψη (Eruca).—**Ἡ Κέρκος:** ἄγνωστον ζῴῳφιον (Ἡσυχ.).—**Ἡ Κοχλία, Κόχλος** (Cochlea) τὸ σαλιγ-
γάρι.—**Ἡ Μέλισσα** (Apis).—**Ἡ Μῦς** (Mus).—**Ἡ Σελευκίς:** τὸ διαβολοπούλι.—**Ἡ Σκώληξ:** τὸ τυλιγάδι.—
Ἡ Σφήγξ (Vespa).—**Ἡ Τέττιξ** (Cicada).—**Ἡ Φθεῖρ:** ἴσως ἢ κν. ψεῖρα, φτεῖρα, σκάμπη, σφριβίδι.

[**Πηγαί:** Ἀθήναιος—Αἰλιανὸς—Ἀνθολογία Παλατινῆ—Ἀπολλώνιος Ρόδιος—Ἀριστοτέλης—Ἀριστοφάνης—Ἀρριανὸς—
Γεωπονικὰ—Διόδωρος ὁ Σικελιώτης—Διονύσιος ὁ Ἀλικαρνασσεύς—Δίων ὁ Κασσιος—Ἐβδομήκοντα (Παλ. Διαθ.)—Ἐτυ-
μολογικὸν Μέγα—Εὐστάθιος—Ζωναράς—Ζώσιμος—Ἡρόδοτος—Ἡσίοδος—Ἡσύχιος—Θεόκριτος—Θεόφραστος—Λουκία-
νὸς—Νικάνδρος—Ξενοφῶν—Ὅμηρος—Πλάτων—Πλούταρχος—Πολύβιος—Πολυδεύκης—Σαπφῶ—Σοφοκλῆς—Σουῖδας—
Στράβων—Τζέτζης—Φίλων ὁ Βυζάντιος—Φώτιος. Cato—Columella—Palladius—Plinius—Varro—Virgilius

ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΞΕΝΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Προφύλαξις τῶν σωληνώσεων κυκλοφορίας θαλασ-
σίου ὕδατος ἀπὸ τὰς ἀποθέσει· ζῶντων ὀργανι-
σμῶν. H. Turner, O. Reynolds and Redfield, Ind. Eng.
Chem. 40, 3, 450 (1948).

Αἱ σωληνώσεις εἰς ἃς κυκλοφορεῖ θαλάσσιον ὕδωρ
ὑπόκεινται εἰς ἐμφράξεις, λόγω ἐπικαθήσεως ἐντὸς
αὐτῶν θαλασσίων μικροοργανισμῶν ὑπὸ ποικίλας
γλοιώδεις μορφὰς καὶ ὁστρέων διαφόρων.

Ἡ συνεχῆς διαβίβασις εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ ὑπο-
χλωριώδους νατρίου εἰς δόσιν 0.25 μ. βάρους χλω-
ρίου πρὸς ἑκατομμύριον, προφυλάσσει πλήρως τὰς σω-
ληνώσεις ἀπὸ τὰς ἀποθέσεις οἰασθήποτε μορφῆς.

Δι' ὕδατα πολὺ μολυσμένα, π. χ. λιμένας, ἢ δόσις
πρέπει νὰ αὐξηθῇ εἰς 2—3 μ.β. χλωρίου πρὸς ἑκατομ-
μύριον.

Ἐδοκιμάσθη καὶ ἡ ἔνωση πενταχλωροφαινολικῶν
νάτριον καὶ εὐρέθη ὅτι ἡ συνεχῆς χλωρίωσις εἰς ἀνα-
λογία 1 μ.β. πρὸς ἑκατομμύριον προφυλάσσει ἀπὸ τὴν
ἀπόθεσιν, καὶ σταματᾷ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἤδη ὑπαρ-
χουσῶν ἀποθέσεων.

Προκειμένου περὶ κυκλοφορίας μεγάλων ποσῶν
ὑδατος, τότε οἰκονομικῶς δὲν συμφέρει ἡ χλωρίωσις
ἀλλὰ ὁ περιοδικὸς μηχανικὸς καθαρισμὸς τῶν σωλη-
νώσεων.

Διὰ νὰ ἐλαττωθῇ τὸ κόστος τῆς συνεχοῦς χλωριώ-
σεως, ἐδοκιμάσθη ἡ περιοδικὴ χλωρίωσις, αὕτη δὲμος
προφυλάσσει μὲν ἀπὸ τὴν ἀπόθεσιν τῶν γλοιωδῶν μι-
κροοργανισμῶν ἀλλὰ δὲν ἐμποδίζει τὴν ἐπικάθησιν τῶν
μεγαλυτέρων, ὡς εἶναι τὰ ὄστρεα.

A. Θ. ΛΟΓΘΕΤΗΣ

Χημικαὶ ἀλλοιώσεις τοῦ ἐρίου. Ἀντικατάστασις τῶν
δισουλφιδικῶν ἐμάδων διὰ σταθερωτέρων ἐνώσεων.
ὑπὸ A. E. Brown καὶ M. Harrio. Ind. Engng. Chem.
40, 316 (1948).

Μέχρι τοῦδε παρεσκευάζετο σταθερὸν πρὸς ἀλκά-
λια ἔριον, διὰ μιᾶς διαπανηρᾶς μεθόδου ἥτις ἔγκειτο
εἰς τὴν ἀναγωγήν τῶν δισουλφιδικῶν δεσμῶν ὑπὸ τοῦ
θειογλυκολικοῦ ὀξέος καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς τὸν σχημα-
τισμὸν διαγωνίων ἐνώσεων τῶν κατὰ τὴν ἀναγωγήν

σχηματιζομένων σουλφουρικῶν ἐνώσεων μετὰ ἀλκυ-
λαλογονιδίων. Διὰ τῆς χρησιμοποίησεως ἀνοργάνων ἀνα-
γωγικῶν μέσων εἰς ὑψηλότερας θερμοκρασίας τὸ ἔριον
ὑφίστατο ἰσχυρὰν προσβολήν. Οἱ συγγραφεῖς προτεί-
νουν μίαν μέθοδον κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ ἀναγωγή καὶ ἡ
ἀλκυλίωσις γίνονται ταυτοχρόνως. Ὡς ἀναγωγικὸν μέ-
σον χρησιμοποιεῖται τὸ $\text{NaHSO}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ εἰς διά-
λυμα 1% καὶ ὡς μέλη γεφυρώσεως ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἀλ-
κυλοδιβρωμίδια καὶ -χλωρίδια (εἰς Ρη 8-9) ἐπίσης γλυσο-
ξάλη καὶ φορμαλδεϋδῆ (εἰς Ρη 4-9). Τὸ ἔριον ἐπὶ 30
λεπτά ὑφίσταται τὴν ἐπίδρασιν διαλυμάτων τῶν ἀντι-
δραστηρίων αὐτῶν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 80 βαθμῶν,
λαμβάνομένης προνοίας ὥστε νὰ μὴ ὑπάρχῃ περίσσεια
ἀναγωγικοῦ μέσου. Ἡ περίσσεια τῶν ἄλλων συστατι-
κῶν εἶναι ἄνευ σημασίας. Ἐκ τῶν ἀναφερομένων δε-
δομένων συνάγεται ὅτι τὸ οὕτω ἐπεξεργασθὲν ἔριον
ἔχει καλὰς φυσικὰς ιδιότητες (ἀντοχὴ κλπ.), ἐνῶ συγ-
χρόνως παρουσιάζει ἠῤῥημένην σταθερότητα ἀνατι-
χημικῶν προσβολῶν.

MIX. ΘΘ. ΔΕΦΝΕΡ

Ἀμμωνιακὰ ἄλατα σουλφοναμιδίων καὶ σουλφονι-
κῶν ὀξέων. Ὑπὸ S. K. Munshi, B. D. Tilak καὶ K.
Ventkataramen. Nature. 161, 55 (1948)

Παρεσκευάσθησαν τὰ ἄλατα τοῦ 2-ναφθαλινοσουλ-
φοξέος μετὰ μιᾶς σειρᾶς ἐκ τῶν κοινωτέρων σουλ-
φοναμιδικῶν παρασκευασμάτων ὅπως τοῦ σουλφανιλια-
μιδίου, σουλφαθειαζολίου, σουλφαπυριδίνης, σουλφα-
διαζίνης κτλ. Ἐμελετήθη ἡ βακτηριοστατικὴ δράσις
τῶν ἁλμάτων αὐτῶν ἔναντι ἐνὸς σταφυλοκόκκου καὶ
κολιβακίλλου καὶ ἀπεδείχθη ὅτι αὕτη ἦτο πολὺ ἰσχυ-
ροτέρα τῶν ἀρχικῶν σουλφοναμιδικῶν παρασκευασμά-
των. Ἐπειδὴ τὰ ἄλατα αὐτὰ παρουσιάζουν τὴν αὐτὴν
διαλυτότητα μὲ τὰ ἀρχικὰ παρασκευάσματα ὑποτίθη-
ται ὅτι ἡ αὐξήσις τῆς δραστηκότητος ὀφείλεται εἰς τὸν
σχηματισμὸν ἐνὸς ἰόντος τοῦ τύπου $+\text{[NH}_3 \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{NR]^-}$. Ἐπὶ πλέον τὰ ἄλατα αὐτὰ δὲν εἶναι δυνατόν
νὰ ἀπωλέσουν τὴν δραστηκότητά των λόγω ἀκετυλιώ-
σεως τῆς π-ἀμινομάδος ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ. Πα-
ρεσκευάσθησαν ἐπίσης καὶ ἄλλα ἄλατα τοῦ σουλφον-
αμιδίου μετὰ διαφόρων σουλφοξέων.

MIX. ΘΘ. ΔΕΦΝΕΡ

Ηλεκτρολυτικός προσδιορισμός; Cu παρουσία φωσφορικού οξέος. Υπό G Norwitz. Έκ του *Analyst. Chem.* 21, (1949), 523—525.

Οι έρευνήται περιγράφουν σειράν μεθόδων διά των οποίων έπιτυγχάνεται ο προσδιορισμός του χαλκού εις όρεχάλκους, βρούτζους, κράματα έχοντα ως βάσιον τόν κασσίτερον και κράματα άργιλιού.

(α) **Εις όρεχάλκους και βρούτζους:** 1,0 γρ. του δείγματος φέρεται εις κεκαλυμένον ποτήριον ηλεκτρολύσεως, προστίθενται 20 κ. έκ. HNO_3 (1:1) και τό δείγμα άφίνεται νά διαλυθής άνευ βρασμού. Ακολουθώς προστίθενται 10 κ. έκ. ύδατος, 10 κ. έκ. H_3PO_4 (85%) και τό διάλυμα βράζεται περίπου επί 2' πρὸς εκδίωξιν των νιτρωδών άτμών. Ακολουθώς τό διάλυμα άραιούται μέχρι 200 κ. έκ., προστίθενται εις αυτό 2 σταγόνες HCl N/10 και εΐτα ηλεκτρολύεται επί 1½ ώραν με 2 Άμπέρ και 3 βόλτ. Διαρκούσης τής ηλεκτρολύσεως τό διάλυμα άναδεύεται καταλλήλως (ό έρευνητής έχρησιμοποίησεν άέρα).

Κατά την διάλυσιν του δείγματος πρέπει νά αποφεύγεται ή θερμανσις καθόσον κατά τόν βρασμόν εΐναι δυνατόν νά δημιουργηθή ίζημα οξειδίου κασσίτερου τό όποιον δέν διαλύεται εύκόλως εις τό προστιθέμενον έν συνεχεία φωσφορικόν οξύ. Κατά την μέθοδον αυτήν δέν εΐναι δυνατόν νά προσδιορισθής ταύτοχρόνως ό Pb λόγω τής παρουσίας του H_3PO_4 . Η μέθοδος έδωσε καλά άποτελέσματα εις δείγματα περιέχοντα Cu 57%—80%.

(β) **Εις κράματα έχοντα βάσιν τόν κασσίτερον:** 1,0 γρ. του δείγματος φέρεται εις ποτήριον ηλεκτρολύσεως και προστίθενται κατά σειράν 8 κ. έκ. HCl και 8 κ. έκ. HNO_3 . Αφού σταματήση ή αντίδρασις προστίθενται 15 κ. έκ. H_3PO_4 (85%). άπομακρύνεται τό κάλυμμα του ποτηρίου και τό διάλυμα βράζεται μέχρις άπομακρύνσεως του HCl και του HNO_3 . Τό σημεΐον τουτο άναγνωρίζεται εκ του ότι τό διάλυμα λαμβάνει καθαρόν κυανούν χρώμα, παύει ό άφρισμός και έμφανίζεται έν έλαφρόν νεφέλωμα. Πρέπει νά αποφεύγεται ό βρασμός πέραν του δέοντος καθόσον εΐναι δυνατόν νά δημιουργηθοΐν άλλα δυσκόλως διαλυόμενα. Αφού ψυχθής τό διάλυμα, προστίθενται 50 κ. έκ. ύδατος και ακολουθώς τουτο βράζεται επί 10'. Ακολουθώς τό διάλυμα άραιούται μέχρι 200 κ. έκ. με ύδωρ, προστίθενται εις αυτό 10 κ. έκ. πυκνού HNO_3 , τό διάλυμα άναδεύεται καλώς και ηλεκτρολύεται επί 15' με 2 Άμπέρ (και 3 βόλτ). Διαρκούσης τής ηλεκτρολύσεως τό διάλυμα άναδεύεται.

Η μέθοδος εΐναι ταχύτερα ή αι άλλαι μέθοδοι και δέν άπαιτεί την χρησιμοποίησιν HF . Τό υπάρχον H_3PO_4 παρεμποδίζει την ηλεκτρόλυσιν τόσοσ του Sn όσοσ και του Sb. Ηλεκτρόλυσις περισσότερον των 20' έχει ως άποτέλεσμα την μόλυσιν του Cu με όλίγον Sn ή Sb. Η μέθοδος δέν εφαρμόζεται όταν τό κράμα περιέχει έλάχιστον άργυρον ή Bi πέραν του 0,05%.

(γ) **Εις κράματα άργιλιού:** 1,0 γρ. του δείγματος φέρεται εις ποτήριον ηλεκτρολύσεως και προστίθενται 60 κ. έκ. μίγματος οξέων, τό όποιον άποτελείται από 750 κ. έκ. πυκνού H_3PO_4 , 1000 κ. έκ. πυκνού HNO_3 και 250 κ. έκ. πυκνού H_2SO_4 . Τό ποτήριον καλύπτεται με ύαλον ώρολογίου και θερμαίνεται ίσχυρως μέχρις ότου ληφθής διαυγές διάλυμα. Ακολουθώς τό διάλυμα άραιούται μέχρι 200 κ. έκ. με ύδωρ. Προστίθενται εις αυτό 3 κ. έκ. πυκνού HNO_3 και εΐτα τό διάλυμα ηλεκτρολύεται επί 30' με 2 Άμπέρ (και 3 βόλτ). Διαρκούσης τής ηλεκτρολύσεως τό διάλυμα άναδεύεται.

Η μέθοδος δέν ένδεικνυται διά κράματα περιέχοντα Sn, Sb, Bi ή Ag. Η μέθοδος δέν έπηρεάζεται από

την τυχόν παρουσίαν Si. Ένώσεις του πυριτίου τυχόν ένυπάρχουσαι εις τό κράμα διαλύονται τελείως εις τό προστιθέμενον μίγμα οξέων.

A. Γ. ΧΑΤΖΗΜΗΝΑΣ

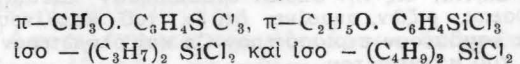
Ποσοτικός προσδιορισμός; Άργιλίου εις βρούτζους άργιλιού. Υπό W.T. Edwards. *Analyst* 73, 553—7 (1948). *Chem. Abs.* 42, 963 (1949).

0,5 γρ. του κράματος διαλύονται με 15 κ. έκ. μίγματος άποτελουμένου εκ 3 μερών HNO_3 , 3 μερών H_2SO_4 και 10 μερών ύδατος. Βράζομεν καλώς πρὸς άπομάκρυσιν των νιτρωδών άτμών και ακολουθώς ηλεκτρολύομεν τόν Cu (ή ηλεκρόλυσιν παραλείπεται εάν δέν θέλωμεν νά προσδιορίσωμεν τόν Cu). Εις τό διάλυμα προστίθενται ακολουθώς 5 γρ. τρυγικού οξέος, 2—3 σταγόνες διαλύματος 10% FeCl_3 , 10 γρ. NH_4Cl και τόσοσ διάλυμα 7,5 N άμμωνίας ώστε τό διάλυμα νά γίνη άσθενώς άλκαλικόν. Προστίθενται εΐτα 5 γρ. KCN (εάν συμπαρομαρτή Cu τότε προστίθενται 10 γρ.) και 0,5 γρ. Na_2SO_3 . Βράζομεν επί 2 λεπτά, άφίνομεν εΐτα τό ίζημα νά κατακαθίση και ακολουθώς διηθοΐμεν πλύνοντες με θερμόν διάλυμα 10% NH_4Cl . Μετά τουτο θερμαίνομεν τό διάλυμα άκριβώς μέχρις βρασμού και προσθέτομεν 75 κ. έκ. διαλύματος 2% 8—όξυκινολίνης. Διηθοΐμεν, πλύνομεν, κείομεν και ζυγίζομεν τό ίζημα ως Al_2O_3 ή διαλύομεν τό ίζημα εις θερμόν 6 N HCl και προσδιορίζομεν έμμέσως δι' όγκομετρήσεως τής όξινης, κατά την μέθοδον βρωμιούχου—βρωμικού.

A. ΧΑΤΖΗΜΗΝΑΣ

Νέσι όργανικαι ένώσεις Πυριτίου του τύπου R Si Cl_3 και $\text{R}_2\text{ Si Cl}_2$ Υπό Ch. D. Hurd και W. A. Yarnall. *J. of the Amer. Chem. Soc.* 71, 755—6 (1949).

Οι άνω έρευνηται άγγέλλουν την παρασκευήν των ακόλουθων ένώσεων του πυριτίου:



Οι έρευνηται παρεσκεύασαν αυτές κατά την γενικήν μέθοδον διά προσθήκης κατά σταγόνας του άπαιτουμένου εκάστοτε αντίδραστηρίου Grignard εις περίσσειαν διαλύματος SiCl_4 . Εις πολλές περιπτώσεις τό SiCl_4 διελύθη είτε έντός βενζολίου, είτε έντός μίγματος ξηρού αιθέρος και βενζολίου. Η άπόδοσις ήτο 20—45%. Διά την παρασκευήν του $\text{ισο} - (\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{ SiCl}_2$ έχρησιμοποιήθησεν ίσομοριακή ποσότης του αντίδραστηρίου Grignard και $\text{ισο} - (\text{C}_4\text{H}_9)\text{ SiCl}_3$ (έντός βενζολίου). Τό SiCl_4 εύρέθη ότι δέν αντιδρά με $\text{HC} \equiv \text{C} \cdot \text{Na}$ ή με $\text{ClMgC} \equiv \text{CMgCl}$.

A. ΧΑΤΖΗΜΗΝΑΣ

Η επίδρασις του βαθμού κορεσμού του εδάφους, δι' άσβεστίου επί τής αύξησεως του μαρουλιού και τής κριθής. Υπό J. Vlamis, *Soil Science* 67, 453, (1949).

Τό εδαφος σχηματιζόμενον επί του όφίτου, έμελετήθη διά τής μεθόδου των δοχείων με καλλιέργειαν μαρουλιού και κριθής διά τό ζήτημα τής έλλειψεως εις αυτό θρεπτικών στοιχείων. Αι δοκιμαΐ διεπίστωσαν έντελώς άνεπαρκείς ποσότητας N και P και μικράν έλλειψιν K.

Η πλήρης λίπανσις, (NPK), του εδάφους τουτου εις τά δοχεία δέν έδωσε μόνον κακήν συγκομιδήν, άλλ' έπροξένησεν έπίσης συμπτώματα κακού μεταβολισμού, ίδίως εις τό μαρούλι και εις την κριθήν.

ΔΕΦΝΕΡ

Προσθήκη Ca SO_4 ή λίπανσις του εδάφους δια δολύσεώς του εμείωσε τὰ συμπτώματα άσθeneίας τών φυτών, τούναντίον προσθήκη διαλύσεως Mg SO_4 και K_2SO_4 δέν επέφερε καμμίαν βελτίωσιν.

Προσθήκη Ca —Amberlite (τεχνητού Ζεολίθου) όμοϋ μετά NPK καθιστά τὰ φυτά έντελώς ύγιή και δίδει λαμπράν συγκομιδήν. Τούναντίον προσθήκη K ή Mg —Amberlite εμείωσε τήν συγκομιδήν και αύξησε τὰ συμπτώματα άσθeneίας. Sr —Amberlite προύκάλεσε κάποιαν αύξησιν τής συγκομιδής, αλλά δέν εμείωσε τήν άσθeneίαν.

Τά ίδια συμπτώματα άσθeneίας προκαλεί προσθήκη Mg και K —Amberlite, άν προστεθούν ταύτα εις κανονικά εδάφη, τὰ όποια έχουν μεγάλην γονιμότητα, ένώ τó Ca και τó Sr —Amberlite εις τās ίδιās περιπτώσεις παράγουν φυτά ύγιή και λαμπράν συγκομιδήν.

Σημ. Τά έξακριβωθέντα ταύτα άποτελέσματα έχουν δια τήν Έλλάδα μεγάλην σπουδαιότητα, διότι εις πολλάς περιπτώσεις ή άναλογία Ca/Mg εις τὰ πλήρη εδάφη μας είναι πολύ μικρά. Εις τās περιπτώσεις ταύτας είναι άναγκαία μία προσθήκη Ca SO_4 εις έπαρκή ποσότητα, διά νά μειωθή ή δυσμενής επίδρασις έκ τής περισσείας του Mg .

Dr I. A. Zvorykin

Η επίδρασις τής εναλλακτικής ικανότητο άργιλλούχων όρυκτών και τής περιεκτικότητος του φυτου εις όξινα ίόντα επί τής προσλήψεως νατρίου και άσβεστιου υπό τών ριζών τής κριθής και του πΐσου. Υπό *M. M. Elgabaly* και *L. Wiklander*, Soil Science 67, 419, (1949).

Οι έρευνηται έμελέτησαν μίαν άπορρόφσιν του εναλλακτικού Ca και Na του καολίνου και του μπεντονίτου υπό τών ριζών τής κριθής και του πΐσου.

Με τήν ίδίαν συμπύκνωσιν και τήν ίδίαν σχέσηιν μεταξύ τών δύο τούτων ίόντων εις τó ύπόστρωμα αί ρίζαι τών φυτών άπορρόφησαν περισσότερο Ca και Na έκ του μπεντονίτου ή έκ του καολίνου. Σχετική άπορρόφσιν τών δύο τούτων κατιόντων κατά τήν άναλογία Ca/Na , εις τήν όποιαν έβασίσθησαν κατόπιν άναλύσεως ριζών, σημαίνει ότι έκ του καολίνου τὰ φυτά λαμβάνουν περισσότερο Ca και όλιγώτερον Na ή έκ του μπεντονίτου.

Δοκιμαί με πΐσα επί μίγματος καολίνου — μπεντονίτου, έκάστου υπό τήν αύτήν ποσότητα ίόντων Ca και Na , αλλά διαφόρου άναλογίας καολίνου—μπεντονίτου, δεικνύουν πάντοτε μίαν ελάττωσιν τής άναλογίας Ca/Na εις τās ρίζας, ή όποια συμβαδίζει με τήν αύξησιν του μπεντονίτου εις τó ύπόστρωμα.

Βασίζόμενοι επί τών δοκιμών τούτων οι έρευνηται συμπεραίνουν, ότι με τήν αύξησιν τής άπορροφητικής ικανότητος έκ του ύποστρώματος αύξάνει επίσης ή άπορρόφσιν Na έν σχέσει προς τó Ca . Τά ύποστρώματα δηλαδή, τὰ όποια έχουν μεγαλύτεραν άπορροφητικήν ικανότητα άποδίδουν εις τὰ φυτά μεγαλύτεραν ποσότητα Na και Ca .

Οι έρευνηται έμελέτησαν επίσης τήν σχέσηιν τής ποσότητος όξίνων ίόντων εις τās ρίζας τών πίσων και τής κριθής προς τήν ποσότητα του άπορροφημένου Ca και Na . Εδρον ότι ή άναλογία Ca/Na εις τās ρίζας τών πίσων είναι μεγαλύτερα παρά εις τās ρίζας τής κριθής, διότι τὰ πρώτα έχουν μεγαλύτεραν ποσότητα όξίνων ίόντων ή τὰ δεύτερα. Βασίζόμενοι επί τών άποτελεσμάτων τούτων οι έρευνηται έξηγοϋν τήν μεγάλην περιεκτικότητα εις Ca τών σπόρων τών λαχανικών και κατ' αύτόν τόν τρόπον έπιβεβαιούται, ότι ή ένέργεια άπορροφήσεως τών διαφόρων ίόντων έξαρτάται από τήν φύσιν του φυτου και ίδιως από τήν φύσιν του συνόλου του ύποστρώματος (έδάφους).

Dr I. A. Zvorykin

ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΣΙΑ

Οίνοποιία (έκδοσις δευτέρα, άναθεωρημένη και έπιρξημένη), του κ. *Ίωάν. Ν. Ζαγαριάση*, έκτ. καθηγητού τής Βιομηχανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Άθηνών.—Άθήναι 1949. Σχ. 8ον, σελ. ή' +232, σχ. 63.

Η δευτέρα έκδοσις τής «Οίνοποιίας» του έκυκλοφόρησεν άρκετά έτη μετά τήν έξάντλησιν τής πρώτης του 1931 είναι τελείως άναθεωρημένη και συγχρονισμένη. Εις αύτήν έχουν ληφθή ύπ' όψιν όλα αί μεγάλοι πρόοδοι που έπετεύχθησαν εις τόν κλάδον αυτόν τής χημικής τεχνολογίας.

Όπως και εις τήν πρώτην έκδοσιν ή διάρθρωσις τής ύλης είναι τοιαύτη, ώστε νά διευκολύνηται όχι μόνον ό σπουδαστής και ό έπιστήμων αλλά και κάθε ένδιαφερόμενος με τήν οίνοποιαν εις τήν χώρας μας. Ίδιαιτέρως έχουν ληφθή ύπ' όψιν αί έπικρατούσαι έν Έλλάδι συνθήκαι.

Εις ειδικά κεφάλαια ό συγγραφεύς άσχολεϊται με τήν σταφυλήν, τόν τρυγητόν, τήν έξέτασιν του γλεύκου, τήν παρασκευήν του γλεύκου, τās συνθήκας τής άλκοολικής ζυμώσεως, τήν διόρθωσιν του γλεύκου, τās έγκαταστάσεις τών οίνοποιείων, τήν παρασκευήν του οίνου, τήν σημασίαν του θιαψόδου όξέος και τών καλλιεργημένων ζυμών δια τήν οίνοποιαν, τήν ώρίμανσιν, τούς τρόπους μεταγγίσεως και άπογεμίματος, τήν διαύγασιν και τήν διήθησιν του οίνου, τās ειδικάς καταγραφάς αυτού καθός και με τούς διαφόρους τύπους οίνων. Άσχολεϊται επίσης με τήν χρησιμοποίησιν τής σταφίδος δια τήν παρασκευήν οίνου, με τὰ διάφορα παραπροϊόντα τής οίνοποιίας, με τās άλλοιώσεις και άσθeneίας τών οίνων. Ήξαιρετική σημασία άποδίδεται εις τήν περιγραφήν δεδοκιμασμένων και συγχρονισμένων μεθόδων πλήρους άναλύσεως γλεύκου και οίνου όπου αναγράφονται όλα αί άπαραίτητοι λεπτομέρειαι δια τήν έπιτυχή διεξαγωγήν αύτής.

Τó χρησιμώτατον αυτό βιβλίον είναι άρτίως έκτυπωμένο, επί άρίστου χάρτου μετά πολλών εικόνων και σχεδίων, ούτως ώστε και από άπόψεως εμφανίσεως νά είναι εύχάριστος ή άνάγνωσις του μόνου εις τήν ελληνικήν γλώσσαν συγχρονισμένου και άρτίου περι οίνοποιίας βιβλίου.

MIX. 00. ΔΕΦΝΕΡ

ΕΝΩΣΙΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Άριθ. Πρωτ. 310

Άθήναι 17η Όκτωβρίου 1949

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ

Κατόπιν άποφάσεως ληφθείσης κατά τήν Γενικήν Συνέλευσιν τών μελών τής Ένώσεως τής 31ης Ίουλίου έ. έ., προκειμένου νά καταρτισθή κατάλογος τών άνέργων Συναδέλφων, καλούνται όπως όσοι εύρίσκονται εις τήν κατηγορίαν αύτήν δώσωσιν όλα τὰ στοιχεία τὰ όποια θά βοηθήσωσιν τήν λήψιν τών ένδειγμένων μέτρων.

Οί κ. κ. Συναδέλφοι οίτινες έχουν προύπηρεσίαν νά δηλώσωσιν αύτήν ως επίσης νά σημειωθή παρ' έκάστου έάν έχη άντίρρησην νά έργασθί εις έπαρχίαν.

Ό Γεν. Γραμματεύς
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΙΡΩΝΗΣ