

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Διευθυντής Συντάξεως :
ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Γραμματεία :
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ
ΚΩΣΤΑΣ ΜΠΕΖΑΣ
ΠΑΥΛΟΣ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΑΝΗΣ

Μέλη :
ΑΙΝΕΙΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Σ. ΓΑΛΑΝΟΣ
ΕΙΡΗΝΗ ΔΗΛΑΡΗ - ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ ΜΑΚΡΗΣ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΑΓΚΑΛΟΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΟΥΛΩΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΡΕΓΚΟΥΤΑΣ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΚΑΛΟΣ
ΦΙΓΕΝΕΙΑ ΣΟΥΧΛΕΡΗ
ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΦΩΤΑΚΗΣ
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΧΟΥΛΗΣ

Ἐκ τοῦ Δ. Σ. Ἐνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν :
ΓΕΩΡ. ΔΑΝΑΡΑΣ, Γεν. Γραμματεὺς
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΟΝΤΟΡΡΑΒΔΗΣ, Ταμίης

*

Τὰ «Χημικά Χρονικά» ἐκδίδονται μηνιαίως ὡς ἐπίσημον ἐπιστημονικόν, ἐπαγγελματικόν καὶ εἰδησεογραφικόν ὄργανον τῆς Ἐνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν. Γραφεῖα : Κάνιγγος 10, Ἀθήναι. Τηλ. 621-524.

Χειρόγραφα πρὸς δημοσίευσιν, βιβλία πρὸς κρίσιν καὶ πάσης φύσεως ἀλληλογραφία σχετική μετὰ «Χημικά Χρονικά» ἀποστέλλεται πρὸς τὸν Διευθυντὴν Συντάξεως κ. Θ. Γιαννακόπουλον, «Ἐνωσις Ἑλλήνων Χημικῶν», Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

Κείμενα καὶ κλισέ διαφημίσεων ἀποστέλλονται εἰς : «Χημικά Χρονικά», Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

Εἰς περίπτωσιν ἀλλαγῆς τῆς διευθύνσεώς των οἱ κ.κ. συνδρομηταὶ παρακαλοῦνται νὰ καθίστοῦν ἐγκαίρως γνωστὴν τὴν νέαν των διευθύνσιν εἰς τὴν Ἐνωσιν Ἑλλήνων Χημικῶν, Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

Τιμὴ τεύχους δρχ. 15.— Συνδρομαὶ ἐτήσιαι : Βιομηχανία, Ὁργανισμοί, Ἐπιχειρήσεις δρχ. 300, Ἰδιῶται δρχ. 200, Φοιτηταὶ δρχ. 60, καταβάλλονται ἢ ἀποστέλλονται ταχυδρομικῶς εἰς : «Χημικά Χρονικά», Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

Published monthly by The Association of Greek Chemists, 10 Kaningos str., Athens, Greece. Subscription \$ 12. Single copies \$ 1. Correspondence regarding any subject should be addressed to Chimika Chronika, 10 Kaningos str., Athens, Greece.

Διὰ πᾶσαν τυχόν ἀναδημοσίευσιν τῶν εἰς τὰ «Χημικά Χρονικά» δημοσιευομένων ἐργασιῶν δέον ὅπως ζητητῆται ἡ σχετικὴ ἄδεια παρὰ τῆς Συντακτικῆς Ἐπιτροπῆς.

Χημικά Χρονικά

Chimika Chronika

Δεκέμβριος 1959

Τόμ. 24 - Ἀρ. 12

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Μέθοδος προσδιορισμοῦ ἀριθμοῦ ἰωδίου ὀξειδωμένων λιπαρῶν ὑλῶν. Ὑπὸ Σπ. Δ. Γαλανοῦ καὶ Ἐμμ. Κ. Βουδούρη	165
Συντήρησις τῶν τροφίμων δι' ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν. Νεώτεροι ἐξελίξεις. Ὑπὸ Γεωργ. Δ. Σαραβάκου	169
Περιλήψεις ἐργασιῶν ἐκ τοῦ ἐπιστημονικοῦ τύπου	177
Ἐπιστημονικά καὶ τεχνικά νέα	181
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΝ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΟΝ ΔΕΛΤΙΟΝ	
Στέγη τοῦ Χημικοῦ.	115
Ἐπιστημονικὴ καὶ Βιομηχανικὴ Κίνησις	116
Συνέδρια καὶ Ἐκθέσεις	
Ἐπιστημονικοὶ Διαγωνισμοί	
Ἐπιστημονικά βραβεῖα	
Ἀπὸ τὸν Διεθνή Χημικὸν Τύπον	
Νέα ἀπὸ τὴν Βιομηχανίαν	
Κίνησις Βιβλιοθήκης	
Ἐπιστημονικά Πένθη	
Δωρεὰ τῆς Ε.Ε.Χ.	123

Ἐπιμέλεια ἐκδόσεως «ΔΙΦΡΟΣ»

ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ

Ἡ Δ. Ε. τῶν Χημικῶν Χρονικῶν πρὸς διευκόλυνσιν τῶν ἀναγνωστῶν τοῦ περιοδικοῦ, διὰ τὴν ὁμοιομορφίαν αὐτοῦ καὶ τὴν μείωσιν τῆς διαδικασίας ἐκτυπώσεώς του παραθέτει κατωτέρω γενικὰς ὁδηγίας διὰ τοὺς συνεργάτας, μὲ τὴν παράκλησιν, ὅπως αὗται τηροῦνται κατὰ τὸ δυνατόν.

— Εἰς τὸ α' τμήμα τοῦ περιοδικοῦ δημοσιεύονται, κατὰ τὸ καταστατικόν, πρωτότυποι ἐργασίαι, ἐπιστημονικά καὶ τεχνικά ἄρθρα, ἐφ' ὅσον ταῦτα δὲν ἔχουν δημοσιευθῆ προηγουμένως, καὶ περιλήψεις ἐκ τοῦ ἐπιστημονικοῦ τύπου.

— Πᾶν εἶδος εἰσερχομένης εἰς τὸ περιοδικὸν ὕλης, εἴτε δημοσιευθῆ εἴτε ὄχι, δὲν ἐπιστρέφεται.

— Πᾶν εἶδος πρὸς δημοσίευσιν ὕλης, δακτυλογραφημένον εἰς διπλοῦν διάστημα, καὶ ἐπὶ τῆς πρώτης σελίδος τοῦ φύλλου μόνον, ἀποστέλλεται εἰς τρία ἀντίτυπα, ἐξ ὧν τὸ ἓν ἐνυπόγραφον πρὸς τὸν Διευθυντὴν Συντάξεως τῶν Χημικῶν Χρονικῶν, ὁδὸς Κάνιγγος ἀριθ. 10. Μαθηματικὰ ἑκφράσεις καὶ χημικοὶ τύποι δέον νὰ ἀναγράφονται διὰ μελάνης κατὰ τρόπον ἀπολύτως σαφῆ καὶ εὐανάγνωστον. Πλὴν τοῦ ὀνόματος, τὸ ἐργαστήριον εἰς ὃ διεξήχθη ἡ μελέτη, ἢ διευθύνσις καὶ ὁ ἀριθμὸς τηλεφώνου τοῦ συγγραφέως εἶναι ἀπαραίτητα.

— Πᾶσης φύσεως διαγράμματα ἢ πειραματικὰ διατάξεις δέον νὰ σχεδιάζονται διὰ σινικῆς μελάνης ἐπὶ διαφανοῦς χάρτου. Ἐφ' ὅσον εἶναι δυνατόν, τὸ εὔρος τοῦ σχεδίου νὰ μὴ ὑπερβαίνει τὸ εὔρος μίᾳ στήλης τοῦ περιοδικοῦ (8 ἐκ.). Εἰς περίπτωσιν καθ' ἣν τὸ ἀποστέλλόμενον σχέδιον θὰ ὑποστῇ κατ' ἀνάγκην σμίκρυνσιν, δέον νὰ λαμβάνεται τοῦτο ὑπ' ὄψιν ὡς πρὸς τὸ πάχος τῶν γραμμῶν καὶ τὸ μέγεθος τῶν διαφόρων ἐπεξηγηματικῶν στοιχείων, ὥστε νὰ καθίσταται τοῦτο σαφές εἰς τὸ τελικόν του μέγεθος. Εἶναι πρὸς τούτοις ἀπαραίτητον σύντομον δακτυλογραφημένον ἐπεξηγηματικὸν σημεῖωμα τοῦ σχεδίου, οὕτως ὥστε νὰ καθίσταται τοῦτο καταληπτὸν χωρὶς ἀναδρομῆν εἰς τὸ κείμενον.

— Τυχὸν πίνακες δέον νὰ εἶναι δακτυλογραφημένοι εἰς φύλλα, εἰ δυνατόν ἐκτὸς κειμένου, μὲ ἐπεξηγηματικὴν ἐπικεφαλίδα.

— Βιβλιογραφικὰ παραπομπὰ δέον νὰ σημειοῦνται δι' ἀριθμῶν ἐντὸς παρενθέσεων, εἰς τὰς καταλλήλους ἐν τῷ κειμένῳ θέσεις. Ἡ χρησιμοποίησις βιβλιογραφία νὰ ἀναγράφεται εἰς τὸ τέλος τοῦ ἄρθρου.

— Προκειμένου περὶ πρωτοτύπων ἐργασιῶν, πρέπει νὰ προτάσεται τοῦ κειμένου περίληψις (εἰς τὴν ἑλληνικὴν) εἰς ἑκτασιν καθιστώσαν σαφές τὸ περιεχόμενον τῆς ἐργασίας, ἐν πάσῃ δὲ περιπτώσει μὴ ὑπερβαίνουσαν τὰς 200 λέξεις. Ἡ Δ. Ε. δύναται νὰ ζητήσῃ τὴν μείωσιν τῆς περιλήψεως, ἐὰν κρίνῃ τοῦτο σκόπιμον. Διὰ τὰ ἐπιστημονικοτεχνικὰ ἄρθρα, ἢ ὡς ἄνω περίληψις δὲν εἶναι ἀπαραίτητος.

— Τόσον αἱ πρωτότυποι ἐργασίαι ὅσον καὶ τὰ ἐπιστημονικὰ ἄρθρα, δέον νὰ κλείουν μὲ ξενόγλωσσον περίληψιν, μὴ ὑπερβαίνουσαν εἰς ἑκτασιν τὸ 1/10 τῆς προσφερομένης ἐργασίας, οὐχὶ δὲ μικροτέραν τῆς προτασομένης τοιαύτης εἰς τὴν ἑλληνικὴν. Αὕτη πρέπει νὰ εἶναι δακτυλο-

γραφημένη καὶ συντεταγμένη εἰς ἀγγλικὴν, γερμανικὴν γαλλικὴν ἢ ἰταλικὴν γλῶσσαν. Ἐναδρόμη, ἂν τοῦτο εἶναι σκόπιμον, εἰς σχήματα, ἐξισώσεις κλπ. ἐντὸς τοῦ ἑλληνικοῦ κειμένου δέον νὰ γίνεταί διὰ τῶν ἐνδεικτικῶν ἀριθμῶν τούτων.

— Ἄν καὶ ἡ Δ. Ε. δὲν ἐπιθυμῆ νὰ ὑπεισέλθῃ εἰς λεπτομερείας ὡς πρὸς τὴν διάταξιν τῆς ὕλης τῶν πρωτοτύπων ἐργασιῶν, ἐν τούτοις θεωρεῖ σκόπιμον νὰ ὑπομνήσῃ τὸ γενικῶς ἐπικρατοῦν διάγραμμα παρὰ τῇ πλειονότητι τῶν διεθνῶς ἐγκύρων ἐπιστημονικῶν καὶ τεχνικῶν περιοδικῶν, δηλαδὴ τὴν σύντομον εἰσαγωγὴν, τὸ πειραματικὸν μέρος, τὴν διερεύνησιν τῶν ἀποτελεσμάτων καὶ τέλος τὰ συμπεράσματα.

— Αἱ ἀποστέλλόμεναι πρὸς δημοσίευσιν περιλήψεις ἐκ τοῦ ἐπιστημονικοῦ τύπου δέον νὰ ἐκλέγονται εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀνταποκρίνονται πρὸς τὸ ἐνδιαφέρον ὅσον τὸ δυνατόν μεγαλύτερου ἀριθμοῦ ἀναγνωστῶν, νὰ εἶναι ἀρκούντως κατατοπιστικαὶ καὶ νὰ ἀποφεύγεται ἡ ἀναγραφὴ μαθηματικῶν ἑκφράσεων, ἐκτὸς ἐὰν αὗται ἀποτελοῦν τὸ κύριον χαρακτηριστικόν τῆς ἐργασίας.

— Οἱ ἀποστέλλοντες πρὸς δημοσίευσιν ὕλην παρακαλοῦνται ὅπως, ἐρχόμενοι εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν Διευθυντὴν τῆς Δ. Ε., ἐπιλαμβάνωνται αὐτοπροσώπως μίᾳ τουλάχιστον διορθώσεως δοκιμίων.

— Πρὸς ὁμοίομορφον, κατὰ τὸ δυνατόν, ἐμφάνισιν τοῦ περιοδικοῦ καὶ πρὸς διευκόλυνσιν τῶν ἀναγνωστῶν ἡ Δ. Ε. θὰ προσπαθῆσῃ νὰ ἀποκαταστήσῃ ὁμοιομορφίαν εἰς τὴν ἀναγραφὴν τῶν βιβλιογραφικῶν παραπομπῶν, τὸν συμβολισμὸν τῶν διαφόρων μεγεθῶν καὶ τὴν ὁρολογία.

— Ὡς πρὸς τὴν βιβλιογραφικὴν ἀπόδοσιν συνιστᾶται τὸ Style Manuel τῶν American Institute of Physics καὶ Chemical Abstracts (Chem. Abstracts 45, I-CCLV, 1951). Πρὸς τοῦτο ἐδημοσιεύθη, εἰς τὸ τεῦχος 7-8, 1956 τῶν Χημικῶν Χρονικῶν ἀπόσπασμα ἐκ τῶν Chemical Abstracts, τῶν συχνότερον ἀπαντωμένων ἐν τῇ βιβλιογραφίᾳ περιοδικῶν.

— Ὡς πρὸς τὸ θέμα τοῦ συμβολισμοῦ, ἂν καὶ τοῦτο παρουσιάζει γενικῶς σοβαρὰς δυσχερείας, συνιστᾶται ἡ χρησιμοποίησις τοῦ εἰς τὸ τεῦχος 7-8, 1956 τῶν Χημικῶν Χρονικῶν δημοσιευθέντος πίνακος τῶν μᾶλλον ἐν χρήσει ὄρων.

— Ὡς πρὸς τὸ λίαν δυσχερὲς θέμα τῆς ὁρολογίας συνιστᾶται ἡ χρησιμοποίησις τῶν εἰς τὰς Ἄνωτάτας Σχολὰς ἐν χρήσει ὄρων. Προκειμένου δὲ περὶ μὴ ἀποδοθέντων εἰσέτι ὄρων, μία προσεννόησις μετὰ τῆς Δ. Ε. θὰ ἦτο ἐνυπηρετική. Εἶναι πάντως ἐντὸς τῶν ἐπιδιώξεων τῆς Δ. Ε. ἡ ἀντιμετώπισις τοῦ θέματος τούτου.

— Διὰ τὴν χορήγησιν ἀνατύπων παρακαλοῦνται οἱ κ. κ. συγγραφεῖς, ὅπως εἰδοποιοῦν τὸν Διευθυντὴν Συντάξεως ἐγκαίρως. Ἡ δαπάνη τούτων βαρύνει ἀποκλειστικῶς τὸν συγγραφέα.

— Τέλος, ἡ Δ. Ε. ἂν καὶ διατηρεῖ τὸ δικαίωμα τῆς κρίσεως τῶν ὑπὸ δημοσίευσιν ἐργασιῶν, συμφώνως πρὸς τὸ καταστατικόν, ἐν τούτοις οὐδεμίαν εὐθύνην φέρει οὔτε συμμερίζεται ἀπαραιτήτως τὰς ἀπόψεις καὶ τὰς γνώμας τοῦ συγγραφέως.

Μέθοδος προσδιορισμού αριθμού ιωδίου οξειδωμένων λιπαρών ύλων*

*Υπό ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ Δ. ΓΑΛΑΝΟΥ και ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ Κ. ΒΟΥΔΟΥΡΗ

Σκοπός τής παρούσης εργασίας υπήρξε η υπόδειξις καταλλήλου μεθόδου προς ποσοτικόν προσδιορισμόν τών υπάρχόντων διπλών δεσμών εις οξειδωμένας λιπαράς ύλας.

Διά τών έκτελεσθέντων πειραμάτων διεπιστώθη ότι κατά την αυτοξειδωσιν τών άκορέστων λιπαρών ύλων έπέρχεται έλάττωσις τής ποσότητος τών εις αυτάς άνευρισκομένων διπλών δεσμών, ούχι όμως εις βαθμόν ύποδεικνυόμενον εκ προσδιορισμών αριθμού ιωδίου έκτελουμένων διά συνήθων μεθόδων. Τοϋτο όφείλεται εις τήν παρουσίαν εις τās έν λόγω ύλας ύπεροξειδικών ομάδων ή συζυγιακών συστημάτων διπλών δεσμών, παραγόντων δηλαδή έχόντων σημαντικήν επίδρασιν επί τών άποτελεσμάτων τών προσδιορισμών.

Προσδιορισμοί, διά τροποποιηθείσης ύφ' ήμών μεθόδου προσδιορισμού του αριθμού ιωδίου κατά Winkler, έκτελούμενοι επί ύλης ύποβληθείσης προηγουμένως εις άναγωγήν έν ψυχρῷ, δίδουν, μετά σχετικής άσφαλείας, πραγματικήν εικόνα τής ποσότητος τών εις έν όξειδώσει εύρισκομένας λιπαράς ύλας υπάρχόντων διπλών δεσμών.

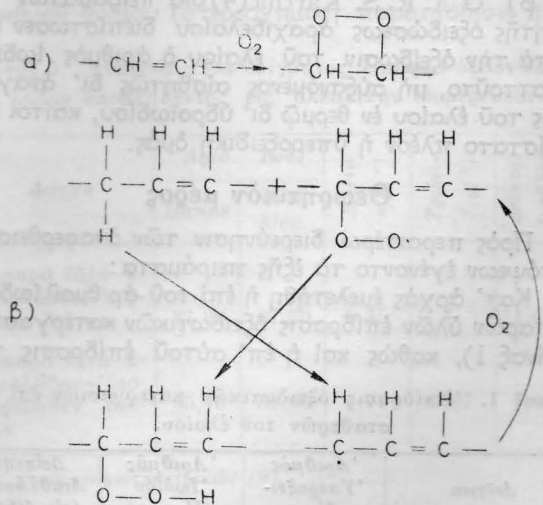
Εισαγωγή

Η εις λιπαράν τινα ύλην παρουσία διπλών δεσμών έχει, ως γνωστόν, μεγάλην σημασίαν διά τόν χαρακτηρισμόν αυτής. Μεταξύ τών μεθόδων προσδιορισμού τής ποσότητος τών εις τās λιπαράς ύλας περιεχομένων διπλών δεσμών, ή εύρύτερον σήμερον χρησιμοποιουμένη είναι ή του αριθμού ιωδίου, ήτις παρουσιάζει σημαντικό ένδιαφέρον, και πολλαί προς τόν σκοπόν αυτόν μέθοδοι έχουν μέχρι σήμερον ύποδειχθή. Αί μέθοδοι προσδιορισμού αριθμού ιωδίου δίδουν, ως γνωστόν, ποσοτικήν εικόνα τών εις λιπαράν τινα ύλην υπάρχόντων διπλών δεσμών, έκτελούμεναι ύπό τελείως ώρισμένας συνθήκας, χωρίς έν τούτοις τὰ διά διαφόρων μεθόδων λαμβανόμενα άποτελέσματα νά συμφωνούν πάντοτε μεταξύ των. Τοϋτο άποδίδεται εις διαφόρους παράγοντας, οίτινες επιδρούν επί τών άποτελεσμάτων τών προσδιορισμών, ως ή συγκέντρωσις ή ή περίσσεια του άντιδραστήριου τών άλογόνων, ή εις τās ύπό μελέτην λιπαράς ύλας παρουσία ύπεροξειδικών ομάδων ή συζυγιακών συστημάτων διπλών δεσμών κ.τ.λ.

Εις τήν παρούσαν εργασία εξητάσθη κατά κύριον λόγον ή περίπτωσις τών έν όξειδώσει εύρισκομένων λιπαρών ύλων. Κατά τήν διατήρησιν τών λιπών και έλαίων παρατηρούνται, ως γνωστόν, διάφοροι χημικαί μεταβολαί όφειλόμεναι εις αυτοξειδωσιν τών άκορέστων γλυκεριδίων. Κατά παλαιότεραν άποψιν ή αυτοξειδωσις τών άκορέστων λιπών και έλαίων αρχίζει δι' άπ' ευθείας ύπό του όξυγόνου προσβολής τών διπλών δεσμών και του σχηματισμού άσταθών κυκλικών ύπεροξειδίων μη περιεχόντων πλέον διπλους δεσμούς (σχήμα 1α).

* Έκ τής επί Διδασκαρία Διατριβής του κ. Ε. Κ. Βουδούρη. (Διατριβή ύπό τόν τίτλον «Μελέτη επί του αριθμού ιωδίου τών οξειδωμένων λιπαρών ύλων» έγκριθείσα ύπό τής Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών — Αθήναι 1959).

Κατά νεωτέραν άποψιν ή αυτοξειδωσις τών άκορέστων λιπών και έλαίων αρχίζει διά προσβολής τής α-ώς προς τόν διπλούν δεσμόν μεθυλενικής ομάδος και σχηματισμού ύδροϋπεροξειδίων, διατηρουμένων τών αρχικών διπλών δεσμών (σχήμα 1β). Σήμερον, εις τινας περιπτώσεις, ως προκειμένου περι τής αυτοξειδώσεως έλαίων περιεχόντων συζυγιακά συστήματα διπλών δεσμών, δεχόμεθα τήν πρώτην άποψιν, δηλαδή τήν του σχηματισμού κυκλικών



Σχ. 1. Άποψεις περι του μηχανισμού του φαινομένου της αυτοξειδώσεως τών λιπαρών ύλων: α) Παλαιότερα άποψις: Άπ' ευθείας προσβολή → σχηματισμός τετραμελοϋς δακτυλίου. β) Νεωτέρα άποψις: Προσβολή α-μεθυλενικής ομάδος → σχηματισμός έλευθέρων ριζών → άλυσιωτή άντιδρασις → ύδροϋπεροξειδία.

ύπεροξειδίων, ένῶ εις άλλας περιπτώσεις, ως προκειμένου περι αυτοξειδώσεως μονο- και πολυ-αίθυλενικών μη συζυγών άκορέστων έλαίων, τήν δευτέραν τοιαύτην, δηλαδή τήν του σχηματισμού, κατά τὰ άρχικά τουλάχιστον στάδια τής αυτοξειδώ-

σεως, ύδροϋπεροξειδίων εις τὰ ὅποια διατηρεῖται ὁ ἀρχικὸς διπλοῦς δεσμὸς (1β).

Ὁ διὰ μιᾶς τῶν συνήθως ἐν χρήσει μεθόδων προσδιοριζόμενος ἀριθμὸς ἰωδίου, εὐρίσκεται, ὡς γνωστὸν, διὰ τὰς ἐν ὀξειδώσει εὐρισκομένας λιπαρὰς ὕλας πάντοτε ἠλαττωμένους. Τοῦτο κατὰ τὴν νεωτέραν περὶ τοῦ μηχανισμοῦ τοῦ φαινομένου τῆς αὐτοξειδώσεως τῶν ἀκορέστων λιπαρῶν ὑλῶν ἐκτεθεῖσαν ἀποψιν ἀποδίδεται κατὰ κύριον λόγον ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὴν ἐκ τῆς παρουσίας τῆς ὑπεροξειδικῆς ὁμάδος, πιθανὴν στερεοχημικὴν παρεμπόδισιν εἰς τὴν πρόσληψιν τῶν ἀλογόνων ὑπὸ τῶν διπλῶν δεσμῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν κατὰ τὴν αὐτοξειδωσιν παρατηρουμένην ἰσομερείωσιν τῶν μὴ συζυγιακῶν πολυ-αἰθυλενικῶν συστημάτων πρὸς συζυγιακὰ τοιαῦτα, εἰς τὰ ὅποια δὲν προστίθενται ποσοτικῶς ἀλογόνα ὑπὸ τὰς συνθήκας τῶν συνήθων μεθόδων προσδιορισμοῦ ἀριθμοῦ ἰωδίου (2).

Τὰ ἐπὶ τοῦ θέματος εἰς τὴν Βιβλιογραφίαν ὑπάρχοντα πειραματικὰ δεδομένα εἶναι δυνατὸν νὰ συνοψισθοῦν ὡς ἑξῆς:

α) Διὰ πειραμάτων αὐτοξειδώσεως ὁ O.S.Privett καὶ οἱ συνεργάται του (3) ἀπεμόνωσαν καθαρὰ ὑδροϋπεροξειδία ἐκ μεθυλεστέρων τοῦ ἐλαϊκοῦ καὶ λινολενικοῦ ὀξέος ἐμφανίζοντα ἰσομερείωσιν τῶν εἰς τὴν ἀρχικὴν ὕλην ὑπαρχόντων διπλῶν δεσμῶν καὶ μειωμένον ἀριθμὸν ἰωδίου, τούτου ἐπανερχομένου εἰς ἱκανοποιητικὰ ὅρια μετὰ τὴν ἀναγωγὴν τῆς ὑπεροξειδικῆς ὁμάδος διὰ διχλωριούχου κασσιτέρου.

β) Ὁ A. R. S. Kartha (4) διὰ πειραμάτων τεχνικῆς ὀξειδώσεως ἀραχιδελαίου διεπίστωσεν ὅτι κατὰ τὴν ὀξειδωσιν τοῦ ἐλαίου ὁ ἀριθμὸς ἰωδίου ἠλαττοῦτο, μὴ αὐξανόμενος αἰσθητῶς δι' ἀναγωγῆς τοῦ ἐλαίου ἐν θερμῷ δι' ὑδροῖωδίου, καίτοι δὲν ὑφίστατο πλέον ἢ ὑπεροξειδικὴ ὁμάς.

Θεωρητικὸν μέρος

Πρὸς περαιτέρω διερεύνησιν τῶν ἀναφερθεισῶν ἀπόψεων ἐγένοντο τὰ ἑξῆς πειράματα:

Κατ' ἀρχὰς ἐμελετήθη ἡ ἐπὶ τοῦ ἀριθμοῦ ἰωδίου λιπαρῶν ὑλῶν ἐπίδρασις ὀξειδωτικῶν κατεργασιῶν (πίναξ 1), καθὼς καὶ ἡ ἐπ' αὐτοῦ ἐπίδρασις τῆς

Πίναξ 1. Ἐπίδρασις ὀξειδωτικῶν κατεργασιῶν ἐπὶ τῶν σταθερῶν τοῦ ἐλαίου.

Δείγμα	Ἀριθμὸς Ὑπεροξειδίων	Ἀριθμὸς Ἰωδίου (Hanus)	Δείκτης Διαθλάσεως (εἰς 40°C)
Ἐλαιόλαδον Νο 1 Ἀρχικὸν δειγμ.	22,0	83,50	1,4621
Τὸ ὡς ἄνω ὀξειδωθὲν ἐν θερμῷ	160,0	80,80	1,4622
Ἐλαιόλαδον Νο 2 Ἀρχικὸν δειγμ.	20,0	84,20	1,4630
Τὸ ὡς ἄνω ὀξειδωθὲν ἐν ψυχρῷ	260,0	80,20	1,4631
Ἐλαιόλαδον Νο 3 Ἀρχικὸν δειγμ.	30,0	82,80	1,4618
Τὸ ὡς ἄνω ὀξειδωθὲν ἐν ψυχρῷ	280,0	78,0	1,4632

εἰς τινὰ λιπαρὰν ὕλην παρουσίας ὑπεροξειδίων (πίναξ 2). Ἐν συνεχείᾳ ἐμελετήθη ἡ ἐπίδρασις τῆς διὰ

Πίναξ 2. Ἀναλύσεις ἐπὶ δειγμάτων ἐλαίων καὶ μιγμάτων αὐτῶν μετὰ ὑπεροξειδίων.

Δείγμα	Ἀριθμὸς Ὑπεροξειδίων	Ἀριθμὸς Ἰωδίου (Hanus)
Ἐλαιόλαδον Ἀρχικὸν δειγμ.	30,0	82,80
Τὸ ὡς ἄνω περιέχον βενζοϋλοϋπεροξειδίου (4,0%)	130,0	78,80
Κοκόλιπος Ἀρχικὸν δειγμ.	18,0	9,50
Τὸ ὡς ἄνω περιέχον ὑπερβενζοϊκὸν ὀξύ (6,0%)	—	ἀρνητικὸς (*)

(*) Τυφλὸν πείραμα μικρότερον τοῦ πραγματικοῦ.

διαφόρων μεθόδων ἀναγωγῆς τῆς ὑπεροξειδικῆς ὁμάδος τῶν ἐν ὀξειδώσει εὐρισκομένων λιπαρῶν ὑλῶν ἐπὶ τοῦ προσδιορισμοῦ τοῦ ἀριθμοῦ ἰωδίου αὐτῶν (πίναξ 3 — σχῆμα 2 καὶ 3) καθὼς καὶ ἡ ἐπ'

Πίναξ 3. Ἀναλύσεις ἐπὶ δειγμάτων ἐλαίων ὑποβληθέντων εἰς ὀξειδωσιν καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς ἐν ψυχρῷ ἀναγωγὴν.

Δείγμα	Ὑπεροξειδία	Ἀριθμὸς Ἰωδίου (Hanus)	Διένια % (*)	Τοιένια % (**)	Δείκτης Διαθλάσεως (εἰς 40°C)
Ἀρχικὸν δειγμ.	16,0	83,50	0,44	0	1,4622
Τὸ ὡς ἄνω ὀξειδωθὲν ἐν ψυχρῷ	290,0	80,0	1,35	0	1,4624
Τὸ ὡς ἄνω ἀναχθὲν ἐν ψυχρῷ διὰ SnCl ₂	26,0	82,60	1,33	0	1,4624

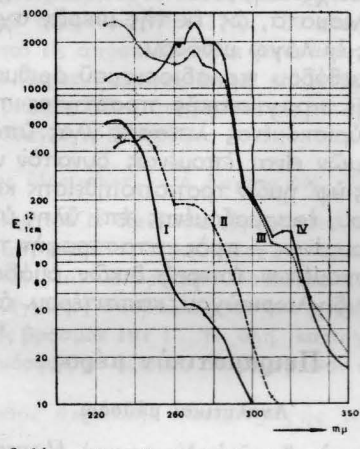
(*) Φασματοφωτομετρικῶς (9).

αὐτοῦ ἐπίδρασις τῆς διὰ θερμάνσεως καταστροφῆς αὐτῶν (πίναξ 4). Ἐπίσης ἐμελετήθη ἡ ἐπὶ τοῦ προσδιορισμοῦ τοῦ ἀριθμοῦ ἰωδίου ἐπίδρασις τῆς κατὰ τὴν αὐτοξειδωσιν ἐπιτελουμένης ἰσομεριώσεως τῶν μὴ συζυγιακῶν πολυενοϊκῶν συστημάτων διπλῶν δεσμῶν τῶν λιπαρῶν ὑλῶν πρὸς συζυγιακὰ τοιαῦτα (πίναξ 5 καὶ σχῆμα 4).

Ἐπὶ τῶν ἀναφερθεισῶν ἐργασιῶν καὶ ἐπὶ τῶν ὑφ' ἡμῶν ἐκτελεσθέντων πειραμάτων δύναται τις νὰ παρατηρήσῃ ὅτι τὰ ὑπὸ τοῦ O.S. Privett καὶ τῶν συνεργατῶν του (3) ἀπομονωθέντα ὑδροϋπεροξειδία ἀπετέλουν κλάσμα ἐκ τοῦ αὐτοξειδωθέντος ἑστέρος — πειραματικὰ ἐπομένως ἀποτελέσματα ἐπὶ ἑνὸς μόνον τμήματος τῆς αὐτοξειδουμένης ὕλης δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ προδικάσουν καὶ τὴν συμπεριφορὰν τοῦ ὑπολοίπου μέρους αὐτῆς — καὶ ὅτι κατὰ τὴν ὑπὸ τοῦ A.R.S. Kartha (4) γενομένην ἐν θερ-

μῶ ἀναγωγήν τοῦ αὐτοξειδωθέντος ἀραχιδελαιίου διὰ ὑδροϊωδίου προεκαλείτο ἔκλυσις ἰωδίου προστι-

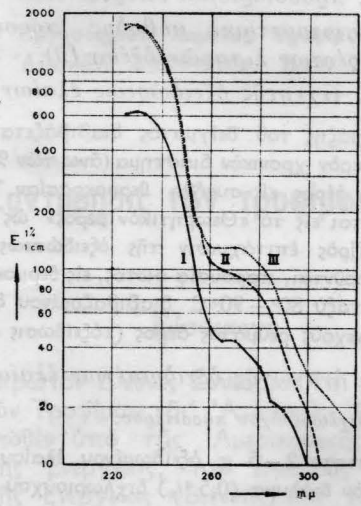
Πίναξ 4. Ἀναλύσεις ἐπὶ δειγμάτων ἐλαίων πρὸ καὶ μετὰ θερμικὴν καταστροφήν τῶν εἰς αὐτὰ περιεχομένων ὑπεροξειδίων.



Σχ. 2. Μεταβολὴ τοῦ φάσματος ἀπορροφήσεως ἐλαιολάδου ὑποβληθέντος εἰς ὀξειδωσιν καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς ἐν θερμῷ ἀναγωγήν. I. Ἀρχικὸν δεῖγμα. II. Ὄξειδωθὲν δεῖγμα. III. Ὄξειδωθὲν δεῖγμα, ἀναχθὲν ἐν συνεχείᾳ ἐν θερμῷ διὰ ὑδροϊωδίου. IV. Δεῖγμα ὡς τὸ ὑπ' ἀριθ. II ἀναχθὲν ἐν θερμῷ διὰ διχλωριούχου κασσιτέρου. (Διένια: λ_{max} ≈ 230 μμ., Τριένια: λ_{max} ≈ 270 μμ., Τετραένια: λ_{max} ≈ 300 μμ. Πενταένια: λ_{max} ≈ 330 μμ.)

θεμένου πιθανῶς εἰς τοὺς διπλοὺς δεσμοὺς τοῦ ἀναγομένου ἐλαίου.

Διὰ τῶν παρ' ἡμῶν ἐκτελεσθέντων πειραμάτων



Σχ. 3. Μεταβολὴ τοῦ φάσματος ἀπορροφήσεως δειγματος ἐλαιολάδου ὑποβληθέντος εἰς ὀξειδωσιν καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς ἐν ψυχρῷ ἀναγωγήν. I. Ἀρχικὸν δεῖγμα. II. Ἐν ψυχρῷ ὀξειδωθὲν δεῖγμα. III. Δεῖγμα ὡς τὸ ὑπ' ἀριθ. II ἀναχθὲν ἐν ψυχρῷ διὰ διχλωριούχου κασσιτέρου. (Διένια: λ_{max} ≈ 230 μμ., Τριένια: λ_{max} ≈ 270 μμ., Τετραένια: λ_{max} ≈ 300 μμ.)

ἐπεβεβαιώθη ὅτι κατὰ τὴν αὐτοξειδωσιν τῶν ἀκορέστων λιπαρῶν ὑλῶν ἐπέρχεται πραγματικῶς: α) αὐξησης τῶν εἰς αὐτὰς περιεχομένων ὑπεροξειδίων,

Δείγμα	Υπεροξείδια	Διένια % (*)	Τριένια % (*)	Ἀριθ. Ἰωδ.		Δείκτης Διαθλάσ. (εἰς 40°C)
				Hanus	Win kler	
Ἐλαιόλαδον ὀξειδωθὲν ἐν ψυχρῷ	280,0	1,90	0,08	78,0	80,40	1,4632
Τὸ ὡς ἄνω δεῖγμα θερμανθὲν εἰς 180°C	49,0	1,19	0,16	76,80	77,70	1,4640
Ἐλαιόλαδον φυσικῶς ὀξειδωθὲν	150,0	1,20	0	84,80	85,60	1,4629
Τὸ ὡς ἄνω δεῖγμα θερμανθὲν εἰς 180°C	23,0	0,74	0,01	84,40	85,50	1,4629

(*) Φασματοφωτομετρικῶς (9).

β) ἰσομερείωσις μὴ συζυγιακῶν συστημάτων διπλῶν δεσμῶν πρὸς συζυγιακὰ τοιαῦτα καὶ γ) ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ ἰωδίου αὐτῶν (προσδιοριζόμενου διὰ τῶν συνήθων μεθόδων ἀριθμοῦ ἰωδίου).

Ἡ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ ἰωδίου τῶν ἐν ὀξειδῶσει εὐρισκομένων λιπαρῶν ὑλῶν εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποδοθῇ εἰς: α) ὑπεροξειδία, τὰ ὁποῖα φαίνεται ὅτι προκαλοῦν ἀνωμαλίας ἐπὶ τῶν προσδιορισμῶν ἀριθμοῦ ἰωδίου (στερεοχημικὴ παρεμπόδισις ἢ πι-

Πίναξ 5. Ἀναλύσεις ἐπὶ δειγματος λιπαρῶν ὀξέων ἐλαιολάδου ὑποβληθέντος εἰς ἀλκαλικὴν ἰσομερείωσιν.

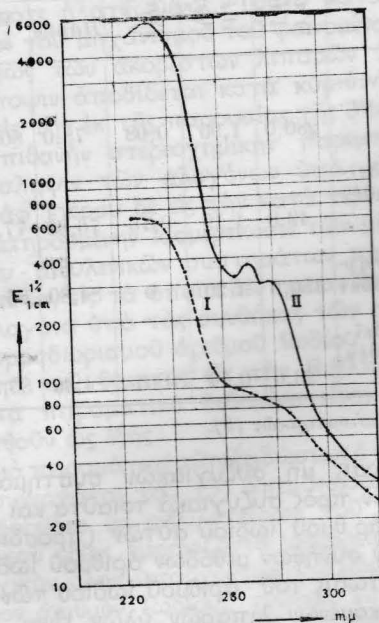
Δείγμα	Ἀριθ. Ἰωδ.		Διένια % (*)	Τριένια % (*)	Δείκτης Διαθλάσ. (εἰς 40°C)
	Hanus	Win kler			
Λιπαρὰ ὀξέα ἐλαιολάδου—Ἀρχικὸν δεῖγμα	87,30	87,50	0,45	0	1,4538
Λιπαρὰ ὀξέα ἐλαιολάδου—Ἰσομερειωθὲν δεῖγμα	85,10	86,90	4,77	0,67	1,4539

(*) Φασματοφωτομετρικῶς (9).

θανῶς ἀντίδρασις μετὰ τοῦ ἰωδιούχου καλίου τοῦ προστιθεμένου εἰς τὸ δεῖγμα κατὰ τὸ τέλος τῶν προσδιορισμῶν ἀριθμοῦ ἰωδίου, τούτου ἐνισχυμένου ἐκ τῶν εἰς μίγματα ἐλαίων μετὰ ὑπεροξειδίων εὐρεθέντων ἠλαττωμένων ἀριθμῶν ἰωδίου), β) ἰσομερείωσιν, ὡς συνάγεται ἐκ προσδιορισμῶν ἀριθμοῦ ἰωδίου ἐπὶ δειγμάτων λιπαρῶν ὀξέων ἰσομερειωθέντων δι' ἀλκάλους (πίναξ 5) καὶ γ) μερικὴν ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου καταστροφήν διπλῶν δεσμῶν.

Αἱ ἐπὶ τῷ σκοπῷ ἀποφυγῆς ἀνωμαλιῶν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν προσδιορισμῶν ἀριθμοῦ ἰωδίου εἰς ἐν ὀξειδῶσει εὐρισκομένας λιπαρὰς ὑλὰς προσπάθειαι

ήμων απέβλεψαν αρχικώς εις απομάκρυνσιν τών υπεροξειδίων και έν συνεχεία εις τήν εύρεσιν μεθόδου προσδιορισμού αριθμού ιωδίου καταλλήλου και δι' έλαια περιέχοντα συζυγιακά συστήματα διπλών δεσμών, ως είναι τά έν όξε δώσει τοιαύτα.



Σχ. 4. Μεταβολή του φάσματος απορρόφησης δειγματος λιπαρών όξέων ελαιολάδου υποβληθέντος εις αλκαλικήν ισομερείωσιν. I. Αρχικόν δείγμα. II. Ισομερειωθέν δείγμα. (Διένια: $\lambda_{\max} \approx 230 \mu\text{m}$, Τριένια: $\lambda_{\max} \approx 270 \mu\text{m}$, Τετραένια: $\lambda_{\max} \approx 300 \mu\text{m}$).

Πρός απομάκρυνσιν τών υπεροξειδίων έδοκιμάσθησαν διάφοροι μέθοδοι άναγωγής, ως και μέθοδοι θερμικής καταστροφής αυτών.

Διά τών έν λόγω πειραμάτων διεπιστώθη ότι κατά τήν έν θερμώ δι' ύδροϊωδίου άναγωγήν διά τής ύπό του Α. R. S. Kartha (4) ύποδειχθείσης μεθόδου δέν έπιτελείται μόν προσθήκη εις τούς διπλούς δεσμούς του κατά τήν έν λόγω κατεργασίαν έκλυομένου ιωδίου, ως ύπετέθη ύφ' ήμων άρχ κώς, αλλά ίσομερείωσιν τις μή συζυγακών συστημάτων διπλών δεσμών προς συζυγή τοιαύτα (σχήμα 2). Αναλόγου φύσεως φαινόμενα παρατηρήθησαν και κατά τήν έν θερμώ διά διχλωριούχου κασιτέρου άναγωγήν (σχήμα 2), μη παρατηρηθέντα όμως κατά τήν έν «ψυχρῶ άναγωγήν» (σχήμα 3). Ύς προς τήν μέθοδον «θερμικής καταστροφής τών υπεροξειδίων» είναι δυνατόν να γίνη δεκτόν ότι πλην τής καταστροφής τών υπεροξειδίων έπέρχεται και μερική καταστροφή δ πλών δεσμών (πίναξ 4).

Έκ μελετών επί λιπαρών ύλών περιεχουσών συζυγιακά συστήματα διπλών δεσμών προκύπτει ότι αϊ σήμερον έν χρήσει μέθοδοι προσδιορισμού του αριθμού ιωδίου, πλην τής ύφ' ήμων τροποποιηθείσης μεθόδου κατά Winkler, δέν δίδουν εις τοιαύτας περιπτώσεις ίκανοποιητικά άποτελέσματα (πίναξ 5). Επίσης προσπάθειαι προσδιορισμού άρι-

θμού ιωδίου διά τής ύπό του R. Basu (5) δι' έλαια περιέχοντα συζυγιακά συστήματα διπλών δεσμών ειδικώς ύποδειχθείσης μεθόδου δέν κατέληξαν εις θετικά άποτελέσματα, ως έκ τής μικρῆς σχετικῶς άκριβείας τής έν λόγω μεθόδου.

Ή διά μεθόδου προσδιορισμού αριθμού ιωδίου μέτρησις τής πραγματικῆς ποσότητος τών εις έν όξειδωσει εύρισκομένης λιπαρῆς ύλης ύπαρχόντων διπλών δεσμών είναι έπομένως δυνατόν να έπιτευχθῆ διά τής ύφ' ήμων τροποποιηθείσης κατά Winkler μεθόδου, έφαρμοζομένης επί ύλης ύποβληθείσης προηγουμένως — προς καταστροφήν τών εις αύτήν άνευρ σκομένων υπεροξε δικῶν ομάδων — εις έν ψυχρῶ διά διχλωριούχου κασιτέρου άναγωγήν.

Πειραματικόν μέρος

Αναλυτικαί μέθοδοι

- 1) Μέθοδος αριθμού ιωδίου κατά Hanus (6).
- 2) Μέθοδος αριθμού ιωδίου κατά Winkler (7).

Τροποποιήσις :

Ή έν λόγω μέθοδος έτροποποιήθη μόνον όσον άφορᾷ εις τήν χρονικήν περίοδον τής επί του έλαιου έπιδράσεως του άντιδραστήριου τών άλογόνων, τών ύφ' ήμων μελετηθέντων δειγμάτων άναμειγνυομένων μετά του έν λόγω άντιδραστήριου 6 ώρας πρό τής τιτλοδοτήσεως. Κατά τήν πρωτότυπον μέθοδον, ως γνωστόν, δείγματα λιπαρών ύλών άναμειγνύονται μετά του άντιδραστήριου τών άλογόνων 2—4 ώρας πρό τής τιτλοδοτήσεως.

- 3) Μέθοδος προσδιορισμού υπεροξειδίων (8).
- 4) Φασματοφωτομετρική μέθοδος προσδιορισμού πολυακορέστων λιπαρών όξέων (9).
- 5) Μέθοδος τεχνητής όξειδώσεως ελαίων :

Διά τής μάξης του δειγματος διαβιβάζεται, άπουσία φωτός επί μακρόν χρονικόν διάστημα (ένω τών 90 ήμερών), συνεχές ρεύμα άέρος εις συνήθη θερμοκρασίαν. Ή μέθοδος αύτη άναφέρεται εις τό «θεωρητικόν μέρος» ως «όξειδωσις έν ψυχρῶ». Προς έπιτάχυνσιν τής όξειδώσεως έτερα δείγματα διατηροῦνται, παρουσία φωτός, εις θερμοκρασίαν κυμαινομένην μεταξύ 80°—90° C διαβιβαζομένου διά τής μάξης αυτών συνεχούς ρεύματος άέρος («όξειδωσις έν θερμῶ»).

- 6) Μέθοδοι άναγωγής όξειδωμένων ελαίων :

- a) Μέθοδος διχλωριούχου κασιτέρου.

Εις ποσότητα 2—5 g. όξειδωμένου έλαιου προστίθεται αλκοολικόν διάλυμα (0,5%) διχλωριούχου κασιτέρου εις άναλογίαν διπλασίαν έως πενταπλασίαν τής θεωρητικῶς διά τήν άναγωγήν απαιτουμένης τοιαύτης. Κατά τήν διάρκειαν τής άναγωγής διαβιβάζεται διά τής μάξης του δειγματος άπηλλαγμένον όξυγόνου άζωτον. Ύπό τας άναφερθείσας συνθήκας ή άναγωγή πραγματοποιείται έντός 2 1/2 ώρων περίπου. Μετά τήν άναγωγήν τό διάλυμα άραιούται δι' έλαφρῶς όξυνισθέντος ύδατος (ύδροχλωρικόν όξύ), παραλαμβάνεται τό έλαιον δι' άπηλλαγμένου υπεροξειδίων αϊθέρος και έν συνεχεία προς απομάκρυνσιν τυχόν ύπολειμμάτων κασιτέρου ύποβάλλεται εις έκπλυσιν δι' ύδατος. Ή μέθοδος αύτη άναφέρεται εις τό «θεωρητικόν

μέρος» ως «άναγωγή εν ψυχρῶ». Εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἰσχυρῶς ὀξειδωμένων ἐλαίων, λόγῳ τῆς πρὸς ἀναγωγὴν ἱκανῆς ποσότητος ἐλαίου ἀπαιτουμένης μεγάλης σχετικῶς ποσότητος διχλωριούχου κασσιτέρου χρησιμοποιεῖται διάλυμα αὐτοῦ περιεκτικότητος 1%. Ἐν συνεχείᾳ τὸ δείγμα ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῆς ἀλκοόλης, τὸ δὲ ἔλαιον παραλαμβάνεται καὶ ἐκπλύνεται ὡς ἀνωτέρω. Ἡ μέθοδος αὕτη ἀναφέρεται εἰς τὸ «Θεωρητικὸν μέρος» ὡς «άναγωγὴ ἐν θερμῶ».

β) Μέθοδος ὕδροϊωδίου κατὰ Kartha (4).

Ποσότης τοῦ ἐν ὀξειδῶσει εὐρισκομένου ἐλαίου διαλύεται εἰς 20 ml. μίγματος ὀξικοῦ ὀξέος — χλωροφορμίου (1 : 1), προστίθενται 3 ml. κεκορεσμένου διαλύματος ἰωδιούχου καλίου, τοῦ μίγματος ὑποβαλλομένου ἐν συνεχείᾳ ὑπὸ κάθետον ψυκτῆρα εἰς βρασμὸν ἐπὶ 1'. Ἡ ὅλη κατεργασία ἐκτελεῖται εἰς ἀτμόσφαιραν ἀζώτου ἀπηλλαγμένου ὀξυγόνου.

γ) Μέθοδος θερμικῆς καταστροφῆς τῶν ὑπεροξειδίων.

Δεῖγμα ἐκ τοῦ ὀξειδωμένου ἐλαίου περιέχον σημαντικὴν ποσότητα ὑπεροξειδίων θερμαίνεται εἰς ἀτμόσφαιραν ἀπηλλαγμένου ὀξυγόνου ἀζώτου εἰς 180° C ἐπὶ 10'.

S U M M A R Y

Unsaturation of oxidized lipides

By

S. D. GALANOS and E. C. VOUDOURIS

An accurate value for the amount of double bonds (unsaturation) present in oxidized lipides

(Ἐκ τοῦ Ἐργαστηρίου Χημείας Τροφίμων τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, Διευθυντής: Καθ. Σ. Δ. Γαλανός).

is obtained by a modified iodine number method according to Winkler, applied on samples previously reduced at room temperature with tin (II) chloride.

(National University of Athens, Laboratory of Food Chemistry, Director: Professor S. D. Galanos, Athens, Greece).

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

1. Farmer E. H. : *Trans Faraday Soc.* **38**, 342 (1942) καὶ Farmer E. H., Bloomfield G. F., Sundralingam A. and Sutton D. A. : *Trans Faraday Soc.* **38**, 348 (1942) εἰς «*Progress in the Chemistry of Fats and other Lipides*» Vol. 2 Pergamon Press Ltd., London (1954).
2. Bolley S. D. : *J. Amer. Oil Chem. Soc.* **32**, 238 (1955).
3. Privett O. S., Lundberg O. W., Khan, A. N., Wesley E. Tolberg and Wheeler H. D. : *J. Am. Oil Chem. Soc.* **30**, 61 (1953).
4. Kartha A.R.S. : *J. Sci. Ind. Research (India)* 272 (1957) ἐκ *C.A.* **51**, 18647f (1957).
5. Basu R., Chowdhury and Mukherjee S. : *J. Amer. Oil Chem. Soc.* **32**, 484 (1955).
6. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist's.* Washington 432 (1950).
7. Γαλανός Σ. Δ. : «*Χημεία Τροφίμων καὶ Εὐφραντικῶν*» Β' Ἔκδοσις, Ἀθήναι 1947. — Διὰ λεπτομερείας βλέπε Α' Ἔκδοσις 1933 σελ. 212.
8. Amer. Oil Chem. Soc. : *Official and Tentative Methods* cd. 8 — 53.
9. Amer. Oil Chem. Soc. : *Official and Tentative Methods* cd. 7 — 48.

(Εἰσήχθη τῇ 12 Νοεμβρίου 1959)

Συντήρησις τῶν τροφίμων δι' ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν. Νεώτεροι ἐξελίξεις

Ἑπὶ ΓΕΩΡΓΙΟΥ Δ. ΣΑΡΑΒΑΚΟΥ*

Εἰσαγωγὴ

Τὸ πρῶτον Διεθνὲς Συνέδριον ἐπὶ τῆς Συντηρήσεως τῶν Τροφίμων δι' Ἀτομικῶν Ἀκτινοβολιῶν, διοργανωθὲν ὑπὸ τῆς Ἀμερικανικῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας, τοῦ Διεθνοῦς Πρακτορείου Ἀτομικῆς Ἐνεργείας (Βιέννης) καὶ τοῦ τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων τοῦ Τεχνολογικοῦ Ἰνστιτούτου τῆς Μασσαχουσέττης (M. I. T.), συνήλθεν εἰς τὸ M.I.T. (Cambridge, Mass.) μεταξὺ 27 — 30 Ἰουλίου 1959. Τοῦ συνεδρίου συμμετεῖχον 24 ἠῶραι κατὰ τὸ πλεῖστον δι' ἑνὸς ἀντιπροσώπου πλὴν τῶν Ἠνωμένων Πολιτειῶν αἱ ὁποῖαι παρουσίασαν πολυπληθεῖ ἀντιπροσωπεῖαν. Οἱ ὁμιληταὶ τοῦ συ-

νεδρίου ἦσαν κυρίως Ἀμερικανοὶ ἐπιστήμονες ἐργαζόμενοι ἐπὶ τῆς συντηρήσεως τῶν τροφίμων δι' ἀκτινοβολιῶν. Μερικοὶ ξένοι ἀντιπρόσωποι ἔδωσαν μίαν εἰκόνα τῆς προόδου, ἣτις ἔχει ἐπιτελεσθῆ εἰς τὰς χώρας των. Γενικῶς δύναται νὰ λεχθῆ ὅτι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ἐρεῦνης ἐπιτελεῖται εἰς τὰς Η.Π.Α. λόγῳ τῆς υπάρξεως ἱκανοῦ ἀριθμοῦ πηγῶν ἀκτινοβολιῶν καὶ τῆς χρηματοδοτήσεως τῶν ἐρευνῶν μὲ κυβερνητικὰ κεφάλαια.

Τὸ ἐνδιαφέρον διὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὴν συντήρησιν τῶν τροφίμων ἐδημιουργήθη μετὰ τὸν Β' παγκόσμιον πόλεμον, ἂν καὶ ὑπάρχουν ἐνδείξεις ὅτι ἡ ἐπίδρασις τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν μικροοργανισμῶν ἀλλοιώσεως τῶν τροφίμων ἦτο γνωστὴ εἰς τινὰς ἐπιστήμονας ἀπὸ πολλῶν ἐτῶν. Αἱ πρῶται συστηματικὰ ἔρευνα ἐπὶ τοῦ θέματος ἐγένοντο εἰς τὸ M.I.T.

* Παροῦσα διεύθυνσις: Dept. of Food Technology, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., U.S.A.

μεταξύ 1946—1954 υπό τῶν καθηγητῶν Proctor καὶ Goldblith. Χρησιμοποιοῦντες ἠλεκτρόνια ὑψηλῆς ἐνεργείας καὶ ἀκτίνες Χ, οἱ ἀνωτέρω ἐπιστήμονες εὔρον ὅτι οἱ διάφοροι μικροοργανισμοὶ ἀλλοιώσεως τῶν τροφίμων (βακτήρια, ζῦμαι, εὐρωτομύκητες) δύνανται νὰ καταστραφῶν εἰς ὠρισμένας δόσεις ἀκτινοβολίας καὶ οὕτως ἀποστειρωμένα τρόφιμα δύνανται νὰ παραχθοῦν.

Παραλλήλως πρὸς τὸ Μ.Ι.Τ. καὶ τινὰ ἄλλα πανεπιστήμια ἤρχισαν τὰς ἐρεῦνας καὶ τὸ 1954 ἡ Ἀμερικανικὴ Κυβέρνησις ἀνέλαβε τὴν γενικὴν ἐπιτροπείαν τῆς ἐρεύνης ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου. Ἐπὶ τοῦ παρόντος τὸ κέντρον τῆς ἐρεύνης εἰς τὰς Η.Π.Α. εἶναι ἡ Ὑπηρεσία Ἐφοδασμοῦ τοῦ Ἀμερικανικοῦ Στρατοῦ (Quartermaster Corps).

Αἱ πρῶται διεθνεῖς ἀνακοινώσεις ἐπὶ τῆς συντηρήσεως τῶν τροφίμων δι' ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν ἐγένοντο τὸ 1955 εἰς τὴν διάσκεψιν τῶν εἰρηνικῶν ἐφαρμογῶν τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας τῆς Γενεύης. Ἡ δευτέρα διάσκεψις τῆς Γενεύης τοῦ 1958 δὲν ἐκάλυψε τὸ θέμα τῆς συντηρήσεως τῶν τροφίμων καὶ τὸν Νοέμβριον τοῦ 1958 ὁργανώθη ὑπὸ τοῦ Ὄργανισμοῦ Τροφίμων καὶ Γεωργίας (F.A.O.) τοῦ Ο.Η.Ε. μία Εὐρωπαϊκὴ διάσκεψις ἐπὶ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν τροφίμων (εἰς τὸ Harwell τῆς Ἀγγλίας).

Τὸ συνέδριον τοῦ Μ.Ι.Τ. τοῦ θέρους τοῦ 1959 ἐθεωρήθη ἀπαραίτητον διὰ τὴν διεθνή ἐνημέρωσιν ἐφ' ἐνὸς θέματος ἐνδιαφέροντος ὅλα τὰ ἔθνη καὶ ἡ ἐκλογή τοῦ Μ.Ι.Τ. ὡς τόπου συγκλήσεως τοῦ συνεδρίου εἶναι ἐπίκαιρος λόγῳ τῶν πρωτοπόρων ἐργασιῶν, αἱ ὁποῖαι ἤρχισαν εἰς τὰ ἐργαστήρια του καὶ γενικῶς λόγῳ τῆς διεθνοῦς φήμης τοῦ Μ.Ι.Τ. ὡς ἰδρύματος ἐρευνῶν. Εἰς τὸ παρὸν ἄρθρον διδεται μία περίληψις τῶν ὀμιλιῶν καὶ συμπερασμάτων τοῦ συνεδρίου, τὸ ὁποῖον ὁ συγγραφεὺς παρηκολούθησεν ὡς παρατηρητὴς διὰ τὴν Ἑλληνικὴν Ἐπιτροπὴν Ἀτομικῆς Ἐνεργείας. Τὰ πλήρη πρακτικὰ τοῦ συνεδρίου θὰ ἐκδοθοῦν ὑπὸ τοῦ Μ.Ι.Τ. περὶ τὰ τέλη τοῦ 1959.

Οἱ τεχνικοὶ ὄροι καὶ αἱ μονάδες ἐπεξηγοῦνται εἰς τὸ εἰσαγωγικὸν ἄρθρον, τὸ δημοσιευθὲν εἰς τὰ «Χημικὰ Χρονικὰ» τοῦ Ὀκτωβρίου 1958 (1).

1. Γενικὸν μέρος

Ὁ πρόεδρος τῆς Ἀμερικανικῆς Διακυβερνητικῆς Ἐπιτροπῆς ἐπὶ τῆς συντηρήσεως τῶν τροφίμων δι' ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν κ. McCoy περιέγραψε τὰς ἐνεργείας τῶν διαφόρων Κυβερνητικῶν Ὑπηρεσιῶν σχετικῶς μὲ τὸ θέμα καὶ τὰ γενικὰ προβλήματα τὰ δημιουργούμενα ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὰ τρόφιμα. Ἡ Ἐπιτροπὴ αὕτη συντονίζει τὰς ἐρεῦνας καὶ ἐνημερώνει τοὺς ἐνδιαφερομένους ἐπὶ τῶν τελευταίων ἐξελίξεων.

Μερικὰ ἀπὸ τὰ προβλήματα, τὰ ὁποῖα ἀπασχολοῦν τοὺς ἐρευνητὰς σήμερον, εἶναι ἡ τελειοποίησις τῶν δοσιμετρικῶν μεθόδων, αἱ ἀλλοιώσεις γεύσεως καὶ χρώματος τῶν ἀκτινοβοληθέντων τροφίμων, ἡ τοξικολογία καὶ ἡ προστασία ἀπὸ τὰς ἀ-

κτινοβολίας. Εἶναι ἀπαραίτητον ὅπως γίνουν περισσότερα πειράματα διατροφῆς ζῶων καὶ ἀνθρώπων μὲ ἀκτινοβοληθέντα τρόφιμα. Ἄλλα θέματα ἀμέσου ἐρεύνης εἶναι ἡ βελτίωσις τῶν πηγῶν ἀκτινοβολιῶν καὶ τῶν ἡμιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων καθὼς καὶ ἡ μελέτη τῆς συσκευασίας τῶν τροφίμων, τῆς παστεριώσεως καὶ τῆς καταστροφῆς τῶν ἐντόμων εἰς τὰ ἀποθηκευμένα τρόφιμα.

Συνιστᾶται ὅπως τὸ κοινὸν πληροφορεῖται τὰς ἐξελίξεις εἰς τὸν τομέα τοῦτον μετὰ προσοχῆς καὶ ὅπως ἀποφεύγονται αἱ ὑπεραιοδόξοι προβλέψεις ἐπὶ τῆς ἀμέσου ἐφαρμογῆς τῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὴν συντήρησιν τῶν τροφίμων.

Ὁ Dr. Genachte τῆς Chase Manhattan Bank τῆς Νέας Ὑόρκης ὠμίλησεν ἐπὶ τῆς οικονομικῆς πλευρᾶς τῶν εἰρηνικῶν ἐφαρμογῶν τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας. Μετὰ τὸν ἐνθουσιασμὸν τῶν ἐτῶν 1954—1955 ἐπὶ τῶν δυνατοτήτων τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας, ἤρχισε νὰ διαφαίνεται ὅτι ἀπαιτοῦνται περισσότερα ἐρευνᾶ καὶ μελέται πρὸ τῆς εὐρείας ἐφαρμογῆς. Τὰ προγράμματα ἐρεύνης καὶ ἀναπτύξεως εἰς τὸν ἀτομικὸν τομέα πρέπει νὰ ὑποστηρίζονται κυρίως ὑπὸ τῶν διαφόρων Κυβερνήσεων καθ' ὅσον ἡ ἀτομικὴ ἐνέργεια μέχρι σήμερον εἶναι πλέον δαπανηρὰ τῶν ἄλλων μορφῶν ἐνεργείας. Ἐλπίζεται ὅτι μετὰ δεκαετίαν περίπου ἡ ἀτομικὴ βιομηχανία θὰ ἔξη ἀναπτυχθῆ εἰς τοιοῦτον βαθμὸν ὥστε νὰ μὴ ἐξαρτᾶται πλέον ἀπὸ τὴν κυβερνητικὴν ὑποστήριξιν. Γενικῶς δύναται νὰ λεχθῆ ὅτι τὰ κεφάλαια ἐγκαταστάσεως ἐνὸς ἀτομικοῦ ἐργοστασίου θὰ εἶναι πάντοτε μεγαλύτερα ἀπὸ κάθε ἄλλην ἐγκατάστασιν, λόγῳ τοῦ πολυπλόκου τῆς κατασκευῆς. Ἡ ἀτομικὴ ἐνέργεια εἶναι μία ἀπεριόριστος ἀλλ' ὄχι εὐθηρὴ πηγὴ ἐνεργείας. Εἰς τὰς Η.Π.Α. οἱ ἀτομικοὶ ἀντιδραστήρες ἀποτελοῦν ἐν μικρὸν ποσοστὸν τῆς ὀλικῆς ἠλεκτρικῆς ἰσχύος καὶ λειτουργοῦν οἰκονομικώτερον εἰς ὑψηλοὺς συντελεστὰς φορτίσεως. Κατὰ τὰς καλυτέρας προβλέψεις ὁ πυρηνικὸς ἠλεκτρισμὸς θὰ δυνηθῆ νὰ συναγωνισθῆ τὰς ἄλλας μορφὰς (θερμικόν, ὑδροηλεκτρικόν) ἐντὸς 5—10 ἐτῶν εἰς τὰς Η.Π.Α. καὶ πιθανώτερον εἰς διάστημα ὀλιγώτερον τῶν 5 ἐτῶν εἰς τὰς ἄλλας χώρας.

Εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἀναμένονται 5×10^6 kw πυρηνικοῦ ἠλεκτρισμοῦ κατὰ τὸ 1965, ἐνῶ αἱ Η.Π.Α. ὑπολογίζουσι εἰς $1,3 \times 10^6$ kw διὰ τὸ 1963. Ἡ Εὐρωπαϊκὴ κοινότης ἀτομικῆς ἐνεργείας (Euratom) ἀναμένει τὴν παραγωγὴν 1×10^6 kw μέχρι τοῦ 1963. Γενικῶς ἡ παγκοσμίᾳ παραγωγὴ ἠλεκτρισμοῦ ὑπολογίζεται εἰς 500×10^6 kw μετὰ δεκαετίαν, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 20×10^6 kw θὰ εἶναι πυρηνικῆς προελεύσεως. Ὁ ἠλεκτρισμὸς, ὅστις εἶναι μία εὐχερὴς μέθοδος ἐξαγωγῆς ἐνεργείας ἀπὸ τὸν ἀνθρακα, πετρέλαιον ἢ φυσικὸν ἀέριον, καλύπτει μόνον τὰ 15% τῶν συνολικῶν ἐνεργειακῶν δαπανῶν τῶν Η.Π.Α. Ἡ ἐγκατεστημένη ἠλεκτρικὴ ἰσχύς τῶν Η.Π.Α. εἶναι 140×10^6 kw, ἀντιστοιχοῦσα εἰς κατανάλωσιν $6,500 \times 10^{12}$ Btu ἀνὰ ἔτος ($1 \text{ Btu} = 0,252 \text{ kcal}$). Ἡ συνολικὴ ἐνέργεια, ἡ καταναλισκομένη ἀνὰ ἔτος εἰς τὰς Η.Π.Α. εἶναι 43.000×10^6 Btu. Οἱ ἀνωτέρω ἀριθμοὶ δεικνύουσιν ὅτι αἱ βιομηχαναίαι ἀνθρακός, πε-

τρέλαιου και φυσικοῦ αερίου δὲν κινδυνεύουν ἀπὸ τὴν ἀτομικὴν βιομηχανίαν εἰς τὸ ἐγγὺς μέλλον.

Διὰ τὰς ὑποαναπτύκτους χώρας δὲν ἐνδείκνυται πρὸς τὸ παρὸν οἱ πυρηνικοὶ ἀντιδραστήρες ὡς πηγὴ ἐνεργείας. Ἀπαιτεῖται ὅπως αἱ χώραι αὗται ἀναπτύξουν πρῶτον τὸ ἐπιστημονικόν τους προσωπικόν και εἶναι εἰς θέσιν νὰ δεχθοῦν τὰς ἀτομικὰς ἐφαρμογὰς εἰς τὸ μέλλον.

Ὁ Dr. Seligman τοῦ Διεθνoῦς Ἀτομικοῦ Πρακτορείου τῆς Βιέννης ἀνεφέρθη ἐπὶ τῆς δραστηριότητος και τῶν ἀρμοδιοτήτων τοῦ Πρακτορείου, τὸ ὁποῖον ἦτο ἀποτέλεσμα τοῦ σχεδίου «Ἄτομα διὰ τὴν Εἰρήνην» τοῦ Προέδρου Eisenhower. Ἀρχικὸς σκοπὸς ἦτο ἡ βοήθεια τῶν ὑποαναπτύκτων χωρῶν εἰς τεχνικὰ προβλήματα σχετιζόμενα μετὰ τὴν χρῆσιν τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας. Ἀργότερον αἱ ἀρμοδιότητες ἐπεξετάθησαν εἰς τὴν μεταφορὰν ραδιενεργῶν ὑλικῶν, εἰς τὰ προβλήματα ἀποχετεύσεως τῶν παραπροϊόντων τῶν ἀντιδραστήρων και εἰς τὴν χρῆσιν τῶν ἰσοτόπων εἰς τὴν ἰατρικὴν και γεωργίαν. Σημασίαν διὰ τὴν ἀκτινοβολίαν τῶν τροφίμων ἔχει ἡ οἰκονομία τῶν πηγῶν ἀκτινοβολίας. Εἰς τὸ παρελθόν ἡ τιμὴ τοῦ Co^{60} ἦτο καθωρισμένη εἰς ἓν σχετικῶς ὑψηλὸν ἐπίπεδον. Τὸ Co^{60} δύναται νὰ παραχθῆ ἔκ τοῦ κοινοῦ Co^{59} διὰ βομβαρδισμοῦ μετὰ οὐδετερόνια εἰς πυρηνικοὺς ἀντιδραστήρας. Τὸ Cs^{137} λαμβάνεται ὡς παραπροϊὸν τῆς λειτουργίας τῶν πυρηνικῶν ἀντιδραστήρων και ἡ μόνη ἐπιβάρυνσις εἶναι τὸ κόστος διαχωρισμοῦ αὐτοῦ ἀπὸ τὰ λοιπὰ προϊόντα διασπάσεως τοῦ Οὐρανίου. Ἡ δυναμικότης τῆς Εὐρωπαϊκῆς ἀτομικῆς βιομηχανίας εἰς Co^{60} εἶναι σήμερον 1×10^6 curie ἀνὰ ἔτος. Ἡ παραγωγή Cs^{137} εἶναι συνάρτησις τῆς ἰσχύος τῶν πυρηνικῶν ἀντιδραστήρων. Αἱ ράβδοι καυσίμων (fuel rods) τῶν ἀντιδραστήρων μετὰ τὴν χρησιμοποίησιν των παρέχουν εἰσέτι ἀρκετὴν ἐνέργειαν εἰς ἀκτίνας γ , ἣτις δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ δι' ἀκτινοβολίαν τροφίμων. Τὸ σοβαρὸν ὁμως μειονέκτημα εἶναι ἡ ταχεῖα ἐλάττωσις τῆς ἐντάσεως τῆς ἀκτινοβολίας εὐθὺς μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν ράβδων ἀπὸ τοὺς ἀντιδραστήρας.

Τὰ ἀέρια τὰ παραγόμενα κατὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ἀντιδραστήρων (Xe, Kr) παρέχουν ἰκανὴν ἐνέργειαν εἰς ἀκτίνας γ δι' ἀκτινοβολίας. Πυρηνικοὶ ἀντιδραστήρες λειτουργοῦντες μόνον διὰ τὴν παραγωγήν ἀκτίνων γ θὰ ἠδύναντο νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ἀκτινοβολίας ὅταν ἡ μέθοδος αὕτη τῆς συντηρήσεως τῶν τροφίμων καταστή ἐφαρμόσιμος εἰς μεγάλην βιομηχανικὴν κλίμακα.

Ἄλλαι χρήσεις τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὴν βιομηχανίαν, αἱ ὁποῖαι εὔρον περιωρισμένην ἐφαρμογὴν μέχρι σήμερον, περιλαμβάνουν τὴν ἀποστείρωσιν τῶν φαρμακευτικῶν προϊόντων, τὸν πολυμερισμὸν τῶν πλαστικῶν οὐσιῶν και τὸν βουλκανισμόν τοῦ ἐλαστικοῦ.

Κατὰ τὸν Dr. Seligman τὸ κόστος ἀκτινοβολίας τροφίμου τινὸς εἰς μεγάλην κλίμακα εἶναι τῆς τάξεως τῶν 2% ἐπὶ τῆς ἀξίας τοῦ τροφίμου, τὸ ὁποῖον εἶναι πολὺ χαμηλόν, συγκρινόμενον μετὰ ἄλλας δαπανηροτέρας μεθόδους συντηρήσεως τροφί-

μων (π.χ. καταψύξεως). Ὁ Dr. Rodan, καθηγητῆς τῶν Οἰκονομικῶν εἰς τὸ Κέντρον Διεθνῶν Σπουδῶν τοῦ Μ.Ι.Τ. ὠμίλησεν ἐπὶ τῆς ἀνάγκης βελτιώσεως τοῦ βιωτικοῦ ἐπιπέδου τῶν ὑποαναπτύκτων χωρῶν, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὰ 10% περίπου τοῦ παγκοσμίου πληθυσμοῦ. Ὡς παραδείγματα ἀνεφέρθησαν χώραι τινὲς εὐρισκόμεναι εἰς διάφορα στάδια οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως και ἀντιμετωπίζουσαι διαφορετικὰ προβλήματα. Οὕτω π.χ. εἰς τὴν Ἰταλίαν ἓν σοβαρὸν πρόβλημα εἶναι ἡ ἀνισοκατανομὴ τοῦ ἐθνικοῦ εἰσοδήματος μεταξὺ τοῦ βορείου και τοῦ νοτίου τμήματος τῆς χώρας. Εἰς τὴν Βόρειον Ἰταλίαν λόγω τῆς βιομηχανικῆς ἀναπτύξεως τὸ εἰσόδημα ὑπερβαίνει τὰ \$ 500 κατὰ κεφαλὴν ἑτησίως, ἐνῶ εἰς τὴν Νότιον Ἰταλίαν τὸ εἰσόδημα εἶναι μόνον \$ 200. Πρὸς ἀντιμετώπισιν τοῦ προβλήματος τούτου ἡ Ἰταλικὴ Κυβέρνησις ἐφαρμόζει ἓν δεκαετὲς πρόγραμμα ἀναπτύξεως τοῦ Νότου και ἤδη παρατηρεῖται μία σημαντικὴ βελτίωσις.

Εἰς τὰς Ἰνδίας τὸ εἰσόδημα ἀνέρχεται μόνον εἰς \$ 60 κατὰ κεφαλὴν ἑτησίως και τὸ πρόβλημα ἀναπτύξεως καθίσταται δυσκολώτερον λόγω τοῦ υπερπληθυσμοῦ τῆς χώρας.

2. Πηγαὶ ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν.

Ὁ καθηγητῆς τῆς Πυρηνικῆς Τεχνικῆς τοῦ Μ.Ι.Τ. Dr. Thompson περιέγραψε τοὺς πυρηνικοὺς ἀντιδραστήρας ὡς πηγὰς γ ἀκτινοβολίας. Εἰς τοὺς ἀντιδραστήρας ἀπὸ ἕκαστον διασπώμενον ἄτομον U^{235} παράγονται 2,5 νετρόνια, ὑποπροϊόντα διασπάσεως, ἀκτίνες γ και θερμικὴ ἐνέργεια. Ἐπειδὴ ἀπαιτεῖται ἓν νετρόνιον μικρῆς ταχύτητος διὰ τὴν διάσπασιν ἑνὸς ἀτόμου U^{235} ὑπάρχει μία περίσσεια 1,5 νετρονίων ἀνὰ διάσπασιν, τὰ ὁποῖα δύναται νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ἄλλας ἀντιδράσεις, π.χ. διὰ τὴν παραγωγήν Co^{60} .

Εἰς τὸν ἐρευνητικὸν ἀντιδραστήρα τοῦ Μ.Ι.Τ., ἰσχύος 1000 kw, χρησιμοποιεῖται D_2O (βαρὺ ὕδωρ) ὡς ἐπιβραδυντῆς τῶν νετρονίων και ὡς ψυκτικὸν μέσον. Νετρόνια ὠρισμένης ἐνεργείας δύναται νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐπὶ ἀσθενῶν πασχόντων ἔκ διαφόρων μορφῶν καρκίνου.

Ἐνδιαφέρον διὰ τὴν παραγωγήν βιομηχανικῆς ἀκτινοβολίας ἔχουν αἱ ἀκτίνες γ , αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὰ 6,5 — 12,5% τῆς συνολικῆς ἐνεργείας διασπάσεως τοῦ Οὐρανίου. Ἡ δόσις ἀκτινοβολίας γ εἰς Roentgen ἀνὰ ὥραν δίδεται ὑπὸ τοῦ ἐμπειρικοῦ τύπου $R = \frac{10^7 \cdot P}{V}$ ἔνθα P ἡ ἰσχύς τοῦ ἀντιδραστήρος εἰς kw και V ὁ ὄγκος τοῦ κεντρικοῦ τμήματος (core) τοῦ ἀντιδραστήρος εἰς λίτρα. Οὕτω διὰ τὸν ἀντιδραστήρα τοῦ Μ.Ι.Τ. ἔχομεν $P = 1000$ kw, $V = 300$ lit και $R = 3 \times 10^7$ r/hr. Ἡ ἀκτινοβολία γ ἀποτελεῖται ἀπὸ (1) τὴν ἄμεσον ἀκτινοβολίαν, (2) τὴν ἀκτινοβολίαν τῶν ἀερίων παραπροϊόντων (Xe, Kr), (3) τὴν ἀκτινοβολίαν τῶν καυσίμων ράβδων και (4) τὴν ὑπὸ διαφόρων ἐνώ-

σεων (π.χ. θεικοῦ ἰνδίου) ἀπορροφηθεῖσαν ἀκτινοβολίαν.

Κατὰ τὴν ἀκτινοβολίαν τῶν τροφίμων τὰ νετρόνια εἶναι ἀνεπιθύμητα λόγω τοῦ κινδύνου ἀναπτύξεως δευτερογενεῶς ἀκτινοβολίας (induced radioactivity) καὶ μόνον αἱ ἀκτίνες γ πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται. Αἱ τελευταῖαι δέον ὅπως εἶναι χαμηλῆς σχετικῶς ἐνεργείας διότι ὑπάρχουν ἐνδείξεις ὅτι ἀκτίνες ἄνω τῶν 2,23 MeV δυνατόν νὰ παράγουν οὐδετερόνια ἀπὸ τὰ μόρια τοῦ ὕδατος καὶ συνεπῶς τὰ τρόφιμα δυνατόν νὰ καταστοῦν ραδ ενεργά.

Ὁ Διευθυντὴς τοῦ τμήματος ἰσοτόπων τῆς Ἀμερικανικῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας Dr. Aebersold ὠμίλησεν ἐπὶ τῆς οἰκονομίας τῶν διαφόρων ἰσοτόπων πηγῶν ἀκτινοβολιῶν. Πρὸς τὸ παρὸν αἱ στρατιωτικαὶ ἀνάγκαι εἰς U^{235} καὶ Pu ρυθμίζουν τὴν οἰκονομίαν τῶν λοιπῶν ἰσοτόπων. Διὰ τὰ τρόφιμα σημασίαν ἔχουν κυρίως αἱ ἀκτίνες γ ἂν καὶ θὰ ἠδύναντο νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ ἀκτίνες β προερχόμεναι π.χ. ἀπὸ ράβδους Sr^{90} . Ἡ ἀποστείρωση τῶν τροφίμων ἀπαιτεῖ δόσεις περίπου 4,5 Megarad (4.500.000 rad), αἱ ὁποῖαι εἶναι κατὰ πολὺ ἀνώτεροι τῶν μέχρι πρό τιος παραδεδεγμένων 2 Megarep (1 rep = 0,93rad) (1).

Ἐσχάτως ὑπάρχει ἡ τάσις χρησιμοποίησεως τῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς χαμηλὰς δόσεις διὰ τὴν παστερίωσιν κ.λ.π. τῶν τροφίμων. Τρία διαφορετικὰ ἰσότοπα προερχόμενα ἐκ τῶν ἀντιδραστήρων δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν ὡς πηγαὶ ἀκτίνων γ, ἦτοι τὸ Co^{60} , τὸ Cs^{137} καὶ τὸ κράμα $Zr - Nb^{95}$. Ἡ ἐνέργεια τῶν ἀκτίνων γ τοῦ Co^{60} κυμαίνεται μεταξὺ 1,13 - 1,30 MeV, ἐνῶ τὸ Cs^{137} ἔχει ὁμοίομορφον ἐνέργειαν 0,66 MeV. Ὁ χρόνος ἡμισείας ζωῆς τοῦ Co^{60} εἶναι 5,3 ἔτη, τοῦ δὲ Cs^{137} ὑπερβαίνει τὰ 30 ἔτη. Οὕτως ἡ διάρκειά τῆς πρακτικῆς λειτουργίας τοῦ Cs^{137} εἶναι 20 περίπου ἔτη, τοῦ δὲ Co^{60} ὀλιγώτερον τῶν 3 ἐτῶν, μετὰ τὰ ὁποῖα τὸ ἰσότοπον πρέπει νὰ ἀντικατασταθῆ. Τὸ κράμα $Zr - Nb^{95}$ ἔχει πολὺ μικρὸν χρόνον ἡμισείας ζωῆς (65 ἡμέραι) καὶ ἀπαιτεῖται μία συνεχῆς προμήθεια αὐτοῦ.

Ἡ Τεχνολογία τῆς ἐφαρμογῆς τῶν πηγῶν ἀκτινοβολίας εἰς ἡμιβιομηχανικὴν καὶ βιομηχανικὴν κλίμακα ἀνεπτύχθη ὑπὸ τοῦ Dr. Sin τῆς Ὑπηρεσίας Ἐφοδιασμοῦ τοῦ Ἀμερικανικοῦ Στρατοῦ. Βασικὰ στοιχεῖα διὰ τὴν ἐπιλογὴν μίας πηγῆς ἀκτινοβολιῶν εἶναι ἡ ποσότης τοῦ πρὸς ἀκτινοβολίαν τροφίμου ἀνὰ μονάδα χρόνου καὶ ἡ ἀπαιτουμένη δόσις. Δύο τυπικαὶ ἐγκαταστάσεις, ἀκτινοβολίας σιτηρῶν πρὸ τῆς ἀποθηκείσεως καὶ ἀποστείρωσεως κρέατος μετὰ τὴν συσκευασίαν εἰς μεταλλικὰ δοχεῖα, ἐδόθησαν ὡς παραδείγματα (2).

Οἱ κάτωθι τέσσαρες τύποι μηχανῶν παραγωγῆς ἠλεκτρονίων ὑψηλῆς ἐνεργείας ἔχουν ἐφαρμοσθῆ εἰς τὰ τρόφιμα, ἐξ ὧν αἱ τρεῖς πρῶται εἶναι μηχαναὶ ἀμέσου παραγωγῆς τῶν ἠλεκτρονίων.

1. Ἡ ἠλεκτροστατικὴ γεννήτρια Van de Graaf. Αὕτη λειτουργεῖ ἱκανοποιητικῶς καὶ ὑπάρχουν διάφοροι τύποι μέχρις ἐνεργείας 3 MeV καὶ ἰσχύος 3 kw. Ἡ ἀπόδοσις τῶν φθάνει τὰ 13 Megarad-kg ἀνὰ ὥραν (δηλαδὴ 13 kg τροφίμου τινὸς δύ-

νανται νὰ ἀκτινοβληθοῦν ἀνὰ ὥραν με δόσιν 1 Megarad, ἢ 130 kg ἀνὰ ὥραν με δόσιν 0,1 Megarad κ.ο.κ.).

2. Ἡ γεννήτρια Capacitron με ἐνέργειαν μέχρι 3 MeV. Αὕτη δὲν ἔχει εὖρη μεγάλην ἐφαρμογὴν μεχρι τοῦδε.

3. Ἡ γεννήτρια Resonant Transformer τῆς General Electric, ἣτις χρησιμοποιεῖται ἐπὶ πολλὰ ἔτη διὰ τὴν παραγωγὴν ἀκτίνων X, με ἐνέργειαν μέχρι 1 MeV.

4. Ὁ γραμμικὸς ἐπιταχυντὴς ἠλεκτρονίων τῆς ἐταιρίας Varian Associates, ὁ ὁποῖος δύναται νὰ ἐπιταχύνῃ τὰ ἠλεκτρόνια κατὰ ἔμμεσον τρόπον εἰς ἐνεργείας κατὰ πολὺ ὑψηλοτέρας τῶν προηγουμένων μηχανῶν. Ἡ Ἀμερικανικὴ Ὑπηρεσία Ἐφοδιασμοῦ ἔχει ὑπὸ κατασκευὴν ἕνα ἐπιταχυντὴν 24 MeV ὅστις θὰ ἐγκατασταθῆ εἰς τὸ δοκιμαστικὸν ἐργοστάσιον (pilot plant) ἀκτινοβολίας τροφίμων τοῦ Stockton, California. Ὁ ἐπιταχυντὴς οὗτος θὰ ἔχη μήκος 13 m καὶ θὰ εἶναι ἰσχύος 18 kw. Ἡ δὲ ἀπόδοσις του εἰς ἀκτινοβολουμένα τρόφιμα θὰ φθάσῃ τὰ 3.000 Megarad - kg ἀνὰ ὥραν.

Ὁ Ἀμερικανικὸς Στρατὸς ἔχει σχεδιάσει ἕνα εἰδικὸν ἀντιδραστήρα διὰ τὴν ἀκτινοβολίαν τροφίμων, ὅστις ἐνδέχεται νὰ κατασκευασθῆ εἰς τὸ μέλλον. Οὗτος θὰ περιέχῃ 24 καυσίμους ράβδους, 1 m μήκους ἐκάστη, ἐκ κράματος Al - U. Ἐν διάλυμα θεικοῦ ἰνδίου θὰ κυκλοφορῇ εἰς τὸν ἀντιδραστήρα ἀπορροφῶντας τὴν περίσσειαν τῶν νετρονίων καὶ τὸ ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ, θὰ παράγῃ ἀκτίνας γ ἐνεργείας 1,8 MeV διὰ βιομηχανικὴν ἀκτινοβολίαν.

Ὁ ὁμογενῆς πυρηνικὸς ἀντιδραστήρ (homogeneous reactor) δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ τὴν παραγωγὴν θερμότητος καὶ ἀκτινοβολίας. Αἱ ἀκτίνες γ λαμβάνονται ἀπὸ τὰ ἀέρια παραπροϊόντα καὶ ἔχουν πολὺ μικρὰν ἡμισείαν ζωῆν. Διὰ τὴν ἡμιβιομηχανικὴν ἐγκατάστασιν τοῦ Stockton προβλέπεται ἡ ἀνέγερσις μιᾶς πολὺ μεγάλης πηγῆς ἰσοτόπου Co^{60} ἰσχύος 100.000 curie. Δέον νὰ σημειωθῆ ὅτι αἱ παροῦσαι πηγαὶ Co^{60} εἶναι ἰσχύος περὶ τὰ 1000 curie καὶ μία πηγὴ εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Michigan φθάνει τὰ 10.000 curie. Ἡ πηγὴ τοῦ 1 Megacurie θὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ τὴν ἀκτινοβολίαν διαφόρων τροφίμων συσκευασμένων κατὰ διαφορετικούς τρόπους. Τὸ θέμα τῆς Δοσιμετρίας τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν ἀνεπτύχθη ὑπὸ τοῦ τάγματάρχου Pomerantz τῆς Ὑπηρεσίας Ἐφοδιασμοῦ. Αἱ ἀρχικαὶ μέθοδοι μετρήσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν Ἱατρικὴν (ἀκτίνες X) καὶ ἐκάλυπτον τὰς χαμηλὰς μόνον δόσεις. Μετὰ τὴν πρόοδον τῆς ἀτομικῆς ἐπιστήμης εἰσήχθησαν καὶ ἐφηρμόσθησαν πολλοὶ μέθοδοι αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ καταταχθοῦν γενικῶς (1) εἰς τὰς ἀμέσους μεθόδους (θερμιδόμετρον, συσκευὴ ἰονισμοῦ) καὶ (2) εἰς τὰς ἐμμέσους μεθόδους (χημικαί, ὕαλος, πλαστικαὶ μεμβράναι, βιολογικαὶ μέθοδοι). Αἱ φυσικαὶ καὶ χημικαὶ μέθοδοι εἶναι μεγαλύτερας ἀκρίβειας ἀπὸ τὰς βιολογικὰς μεθόδους.

Τελευταῖαι ἔρευναι εἰς τὸ Ἰνστιτούτον Ἐρευνῶν τοῦ Stanford ἔδειξαν ὅτι τὰ ἄλατα τοῦ δημητρίου

(π.χ. CeSO_4) δίδουν τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα ἀπὸ τὰ ἄλλα χημικὰ συστήματα εἰδικῶς εἰς τὰς δόσεις ἀποστειρώσεως τῶν τροφίμων (3 - 5 Megarad). Διὰ χαμηλοτέρας δόσεις ὁ θεικὸς σίδηρος θεωρεῖται λίαν ἱκανοποιητικὸς. Ἐκ τῶν διαφόρων δοκιμασθεῖσων ὑάλων εὐρέθη ὅτι ἡ ὑάλος Κοβαλτίου F - 062 πληροῖ ὅλας τὰς προδιαγραφὰς ἐνὸς καλοῦ δοσιμετρικοῦ συστήματος.

Τελευταίως εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Kansas εὐρέθη ὅτι μερικὰ ρευστὰ πλαστικά, οὐσίαι στερεοποιούνται δι' ἀκτινοβολίας εἰς καθωρισμένας δόσεις (πολυμερισμός) καὶ ἐπομένως δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν διὰ δοσιμετρικὰ πειράματα.

Μερικὰ πλαστικά ταινία ὑφίστανται μεταβολὰς χρώματος δι' ἀκτινοβολίας. Οὕτω τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον μεταβάλλεται δι' ἀκτινοβολίας ἀπὸ ἄχρουν εἰς κυανοῦν. Εἶναι δυνατόν διὰ μετρήσεως τοῦ βαθμοῦ ἀλλαγῆς τοῦ χρώματος νὰ υπολογισθῇ ἡ δόσις, ἀλλὰ πρέπει αἱ ἐξωτερικαὶ συνθήκαι νὰ μὴν ἀλλοιώνουν τὸν ἀποχρωματισμόν. Τοιαῦται πλαστικά ταινία εἶναι λίαν εὐχρηστοὶ διὰ μετρήσεις δόσεων εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα πρὸς ἐπίτευξιν ὁμοιομόρφου ἀκτινοβολίας τῶν τροφίμων.

3. Ἐπίδρασις τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν τροφίμων.

Ὁ Πρόεδρος τοῦ συνεδρίου καὶ καθηγητῆς τοῦ M.I.T. Dr Proctor ὠμίλησε γενικῶς ἐπὶ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν τροφίμων. Σκοπὸς τῆς ἀκτινοβολίας εἶναι ἡ ἀδρανοποίησις τῶν μικροοργανισμῶν τῶν προκαλούντων ἀλλοιώσεις εἰς τὰ ἀποθηκευμένα τρόφιμα. Τὰ βακτήρια εἶναι λίαν ἀνθεκτικὰ εἰς τὰς ἀκτινοβολίας καὶ τελευταία ἔρευναι δεικνύουν ὅτι δόσεις μεταξύ 4 - 5 Megarad ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν καταστροφὴν τῶν спорίων τοῦ Cl. Botulinum. Ἐκαστος μικροοργανισμὸς ἔχει ὠρισμένην ἀντοχὴν εἰς τὰς ἀκτινοβολίας καὶ χαρακτηρίζεται μὲ τὴν «δόσιν ἀδρανοποίησεως» D_0 - ἢτοι τὴν δόσιν κατὰ τὴν ὁποίαν ἐπέρχεται καταστροφὴ 63% δοθέντος μικροβιακοῦ πληθυσμοῦ.

Πολλὰ εὐπαθεῖς ἐνώσεις τῶν τροφίμων ὑφίστανται ἀλλοιώσεις δι' ἀκτινοβολίας. Οὕτω αἱ βιταμῖναι Β καὶ C εἶναι λίαν εὐαίσθητοι, ἐνῶ τὸ νικοτιναμίδιον παρουσιάζει σημαντικὴν ἀντοχὴν εἰς τὰς ἀκτινοβολίας. Ἡ βιταμίνη C ἔχει προστατευτικὰς ιδιότητας ἐπὶ τινῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων (π.χ. ἀμινοξέων). Τὰ ἔνζυμα εἶναι λίαν ἀνθεκτικὰ εἰς τὰς ἀκτινοβολίας καὶ δὲν ἀδρανοποιοῦνται μὲ τὰς συνήθεις δόσεις ἀποστειρώσεως τῶν τροφίμων.

Ἡ ἀποστείρωσις τοῦ γάλακτος δι' ἀκτινοβολιῶν ἀνεφέρθη ὡς παράδειγμα διὰ τὰ πολλαπλὰ προβλήματα τὰ δημιουργοῦμενα εἰς τὴν πράξιν. Αἱ ἀλλοιώσεις τῆς γένεσεως δύνανται νὰ ἐξαλειφθοῦν διὰ τῆς ἐν κενῷ ἀποστάξεως τῶν πτητικῶν ὁσμῶν οὐσιῶν καὶ τελευταίως εὐρέθη ὅτι ἡ καθίζησις τῶν πρωτεϊνῶν τοῦ γάλακτος δύνανται νὰ ἀποφευχθῇ διὰ τῆς χρήσεως φωσφορικῶν ἀλάτων.

Ὁ καθηγητῆς Goldblith τοῦ M.I.T. ἔδωσε πε-

ριληπτικῶς τὰς βασικὰς ἀρχὰς τῆς δράσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν συστατικῶν τῶν τροφίμων. Οἱ περισσότεροι μικροοργανισμοὶ καταστρέφονται διὰ τῆς ἀπ' εὐθείας δράσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν (ἠλεκτρονίων ὑψηλῆς ἐνεργείας ἢ ἀκτίνων γ) ἐνῶ αἱ πλάγαι ἀντιδράσεις ἐπὶ τῶν συστατικῶν τῶν τροφίμων εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς ἐμμέσου δράσεως. Ἡ ἐμμεσὸς δράσις δύναται νὰ ἐξηγηθῇ διὰ τῶν ἐλευθέρων ριζῶν τῶν παραγομένων κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Ἡ ὀξειδωσις τοῦ δισθενοῦς πρὸς τρισθενῆ σίδηρον εἶναι ἀντίδρασις μηδενικῆς τάξεως, ἡ δὲ ὀξειδωσις τοῦ ἀσκορβικοῦ ὀξέος εἶναι ἀντίδρασις πρώτης τάξεως. Ὡς μέτρον τῆς ραδιοεπαθείας τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων λαμβάνεται συνήθως ἡ «εἰδικὴ δόσις ἀδρανοποίησεως» $\frac{D_0}{C}$ ἔνθα D_0 ἡ δόσις ἀδρανοποίησεως εἰς rad καὶ C ἡ συγκέντρωσις τῆς ἐνώσεως εἰς mol/lit. Πρὸς παρεμπόδισιν τῶν ἀνεπιθυμητῶν χημικῶν ἀλλοιώσεων τῶν ἀκτινοβολουμένων τροφίμων προτείνεται ἡ χρῆσις ἀδρανοῦς ἀτμοσφαιρας (N_2), δεκτῶν ἐλευθέρων ριζῶν, ἀποστάξεως, καθὼς καὶ ἡ χρῆσις ἐλαφρῶς ἀκτινοβολίας συνοδευομένης ὑπὸ θερμάνσεως ἢ προσθήκης χημικῶν οὐσιῶν.

Τὸ θέμα τῆς χρήσεως ἐλαφρῶν δόσεων ἀκτινοβολιῶν εἰς τὰ τρόφιμα, πρὸς παράτασιν τοῦ χρόνου ἀποθηκεύσεως αὐτῶν, ἀνεπτύχθη ὑπὸ τοῦ Dr. Nickerson τοῦ M.I.T. Δόσεις μέχρι 10.000 rad παρεμποδίζουν τὴν βλάστησιν τῶν γεωμήλων, εἰς δὲ τὰ κρόμμουα ἡ βλάστησις παρεμποδίζεται μὲ δόσεις 4 - 8.000 rad. Ἡ τριχίνωσις (ἀσθένεια μεταδιδόμενη ἐκ τῆς καταναλώσεως νωποῦ κρέατος χοίρου προσβληθέντος ὑπὸ τοῦ παρασίτου trichinella spiralis) ἐξαλείφεται ἐπιτυχῶς διὰ τῆς χρήσεως 15 - 20.000 rad. Ὑπολογίζεται ὅτι τὸ κόστος ἀκτινοβολίας χοίρου μὲ ἀκτίνος γ (Cs^{137}) ἀνέρχεται σήμερον εἰς 1 cent ἀνὰ kg. Οὐδεμία ἀλλοιώσις γένεσεως ἐπέρχεται μὲ τὰς δόσεις ταύτας. Διὰ τὴν ἀκτινοβολίαν τῶν σιτηρῶν πρὸς καταστροφὴν τῶν ἐντόμων (10.000 rad) προτείνεται ἡ χρῆσις καυσίμων ράβδων μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν ἐκ τῶν πυρηνικῶν ἀντιδραστήρων. Μεγάλως ἐλπίδας παρέχει ἡ παστερίωσις τροφίμων (καταστροφὴ τῶν παθογόνων μικροοργανισμῶν καὶ γενικῶς ἐλάττωσις τοῦ μικροβιακοῦ πληθυσμοῦ) συνοδευομένη μὲ ἀποθήκευσιν εἰς ψυγεῖα. Αἱ δόσεις κυμαίνονται μεταξύ 100.000 - 500.000 rad καὶ ἡ θερμοκρασία ἀποθηκεύσεως περὶ τὸ 0° C. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου ἐπιτυγχάνεται ἡ συντήρησις τῶν εὐπαθῶν τροφίμων ἐπὶ μακρότερον χρονικὸν διάστημα. Οἱ ἰχθύες καὶ τὰ πουλερικὰ διατηροῦνται λίαν ἱκανοποιητικῶς ἐπὶ μερικὰς ἐβδομάδας. Ἐνδιαφέρον δ' ἀ τὴν ἀποστείρωσιν τῶν τροφίμων προεκάλεσεν ἡ ἀνακοίνωσις τοῦ καθηγητοῦ Butts τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Oregon, κατὰ τὴν ὁποίαν ἀπεμονώθη τελευταίως ἐν βακτήριον (micrococcus), τὸ ὁποῖον παρουσιάζει ἀντοχὴν εἰς τὰς ἀκτινοβολίας μέχρι 5,5 Megarad. Σημειωτέον ὅτι τὸ ἐν λόγω βακτήριον εἶναι λίαν εὐαίσθητον εἰς τὴν θέρμανσιν καὶ

καταστρέφεται κατά την συνήθη θερμικήν παστερίωσιν τοῦ γάλακτος. Ἡ ἀποστείρωσις τοῦ κρέατος δι' ἀκτινοβολιῶν θά γίνῃ ἐφικτὴ εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα ὅταν ἀντιμετωπισθοῦν ἐπιτυχῶς τὰ προβλήματα τῆς ἀλλοιώσεως τῆς γεύσεως καὶ τῆς δράσεως τῶν πρωτεολυτικῶν ἐνζύμων. Πειράματα δ' αὐτροφῆς ποντικῶν μὲ ἀκτινοβοληθέντα τρόφιμα δεικνύουν ὅτι μέχρι δόσεως 6 Megarad δὲν ἐπέρχεται οὐδεμία στατιστικὴ ἀλλοίωσις τῶν βιολογικῶν τῶν χαρακτηριστικῶν (βάρους, μήκος ζωῆς, ἀναπαραγωγικὴ ἱκανότης).

Ὁ καθηγητὴς Kempe τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Michigan εἶπεν ὅτι μιὰ πιθανὴ μέθοδος χρησιμοποίησεως τῶν ἀκτινοβολιῶν εἶναι ἡ χρῆσις χαμηλῶν δόσεων ἀκολουθουμένη ὑπὸ θερμικῆς ἀποστείρωσεως. Ἐχει εὐρεθῆ ὅτι αἱ ἀτομικαὶ ἀκτινοβολίαι ἐλαττώνουν τὴν θερμικὴν ἀντίστασιν δοθέντος μικροοργανισμοῦ καὶ συνεπῶς ἀπαιτεῖται ὀλιγώτερος χρόνος κατὰ τὴν θερμικὴν ἀποστείρωσιν. Οὕτως ἡ θερμικὴ ἀντίστασις F_0 (χρόνος διὰ τὴν καταστροφὴν ἐνὸς μικροοργανισμοῦ εἰς 120°C) ἐνὸς σποριογόνου βακτηρίου ἠλαττώθη κατὰ 4 φορὰς μετὰ ἀκτινοβολίαν 0,8 Megarad. Ἡ ἀντίστροφος κατεργασία (πρῶτον θέρμανσις καὶ ἐν συνεχείᾳ ἀκτινοβολία) δὲν παρέσχεν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα. Σημειωτέον ὅτι ἡ ἐλαφρὰ θέρμανσις ἀδρανοποιεῖ τὰ ἐνζυμα καὶ τὰ τρόφιμα καθίστανται περὶ σσότερον σταθερὰ κατὰ τὴν ἀποθήκευσιν.

4. Βιολογικὰ προβλήματα ἐκ τῆς χρήσεως τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὰ τρόφιμα.

Ἡ ραδιολογικὴ ἀσφάλεια τοῦ ἐργαζομένου προσωπικοῦ εἰς τὰς ἐγκαταστάσεις ἀκτινοβολιῶν εἶναι μεγάλης σημασίας. Ἀναφερόμενος εἰς τὸ σύστημα ἀσφαλείας τοῦ προσωπικοῦ τοῦ M.I.T. ὁ Dr. Seeler εἶπεν ὅτι αἱ παροῦσαι γνώσεις προφυλάξεως ἀπὸ τὰς ἀκτινοβολίας εἶναι ἐπαρκεῖς καὶ ἀπαιτεῖται λεπτομερὴς μελέτη διὰ δοθεῖσαν ἐγκατάστασιν ἀπὸ εἰδικούς ἐπιστήμονας καὶ μηχανικούς. Ὡς παράδειγμα ἀνεφέρθη ἡ μόνωσις ἐνὸς ἐπιταχυντοῦ ἠλεκτρονίων 3 MeV. Τὸ σύστημα ἀσφαλείας πρέπει νὰ περιέχῃ αὐτόματον διακοπὴν τῆς λειτουργίας τῆς μηχανῆς εἰς περίπτωσιν κινδύνου. Ἐνδείκνυται ἡ χρῆσις ἀτομικῶν δεικτῶν ἀκτινοβολίας (badges) ὑπὸ τοῦ προσωπικοῦ καὶ ἡ τήρησις ἀρχείου ὑπὸ τῆς Ραδιολογικῆς Ὑπηρεσίας. Τὰ ὅρια τῆς ἐπιτρεπομένης ἀκτινοβολίας δὲν ἔχουν προσδιορισθῆ εἰσέτι ἐπακριβῶς. Ἡ Ἀμερικανικὴ Ἐπιτροπὴ Ἀτομικῆς Ἐνεργείας παραδέχεται μέχρι 100 mr. (χιλιοστά τοῦ Roentgen) ἀνὰ ἐβδομάδα. Αἱ ἐξετάσεις αἵματος τῶν ἐκτεθειμένων εἰς τὰς ἀκτινοβολίας ἀτόμων θεωρεῖται ἀπαραίτητος.

Κατὰ τὸν συνταγματάρχην Plough τοῦ Ἀμερικανικοῦ Στρατιωτικοῦ Νοσοκομείου τοῦ Denver τὰ ἀκτινοβοληθέντα τρόφιμα δὲν παρουσιάζουν τοξικολογικὸν κίνδυνον. Πειράματα ἐπὶ ζώων καὶ τελευταίως ἐπὶ ἀνθρώπων ἔδωσαν ἀρνητικὰ ἀποτελέσματα ἐπὶ τοξικολογικῶν ἀντιδράσεων.

Ὁ Dr. Rust, καθηγητὴς τῆς Πυρηνικῆς Ἰατρικῆς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Chicago ὠμίλησεν ἐπὶ τοῦ θέματος τῆς δευτερογενοῦς ἀκτινοβολίας (induced radioactivity) τῶν ἀκτινοβοληθέντων τροφίμων. Ἀκτινοβολίαι παράγουσαι νετρόνια εἶναι ἐπικίνδυνοι καὶ προκαλοῦν δευτερογενῆ ραδιενέργειαν, ἥτοι καθιστοῦν τὰ τρόφιμα ραδιενεργά. Αἱ ἀκτίνες γ τοῦ Co^{60} καὶ Cs^{137} εἶναι χαμηλῆς ἐνεργείας καὶ θεωροῦνται ἀκίνδυνοι. Οἱ πυρηνικοὶ ἀντιδραστήρες ἐνδεχομένως νὰ δημιουργήσουν προβλήματα οὐδετερονίων. Δὲν εἶναι γνωστὴ εἰσέτι ἡ ἐνέργεια τῶν ἠλεκτρονίων ἀνευ τῆς ὁποίας ἔχομεν δευτερογενῆ ἀκτινοβολίαν. Κάτω τῶν 2,5 MeV ὁ κίνδυνος εἶναι μηδαμινός καὶ εἰς τὴν πρᾶξιν θεωρεῖται ὅτι ἐνέργεια μέχρι 10 MeV εἶναι ἀκίνδυνος. Ἡ ἔρευνα εἰς τὸν τομέα τοῦτον θεωρεῖται λίαν δυσχερῆς.

Ἡ δρᾶσις τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν θρεπτικῶν στοιχείων τῶν τροφίμων ἐξετέθη ὑπὸ τοῦ Dr. Read τοῦ Νοσοκομείου τοῦ Denver. Αἱ ὑψηλαὶ δόσεις ἀκτινοβολιῶν ἐλαττώνουν τὴν ὑδρολυτικὴν δρᾶσιν τῆς λιπάσης καὶ πιθανῶς νὰ ἐπέλθῃ μίση ἐπιβράδυνσις τῆς ἀπορροφῆσεως τῶν λιπῶν.

Οἱ ὕδατάνθρακες ἐνδέχεται νὰ ὑποστοῦν μερικὴν ὑδρόλυσιν, ἥτις ὅμως εἶναι ἐπιθυμητὴ προκειμένου περὶ πέψεως. Αἱ πρωτεΐναι δι' ἀκτινοβολίας ὑφίστανται μικρὰν ἐλάττωσιν τῆς βιολογικῆς τῶν ἀξίας συνεπείᾳ τῆς καταστροφῆς μερικῶν βασικῶν ἀμινοξέων (π.χ. κυστίνης).

Αἱ βιταμῖναι, ἰδίως ἡ C καὶ ἡ B, ὑφίστανται σημαντικὰς ἀπωλείας αἱ ὁποῖαι εἶναι ὅμως μικρότεροι τῶν ἀπωλειῶν τῆς θερμικῆς ἀποστείρωσεως (κονσερβοποίησεως). Ἀπώλεια τῆς βιταμίνης K δύνατον νὰ προκαλέσῃ αἰμορραγίαν.

5. Ἀποστείρωσις τῶν φαρμακευτικῶν προϊόντων.

Αἱ ἀτομικαὶ ἀκτινοβολίαι θεωροῦνται πλεονεκτικώτεροι τῆς θερμάνσεως διὰ τὴν ἀποστείρωσιν ὠρισμένων φαρμακευτικῶν προϊόντων, τὰ ὁποῖα εἶναι λίαν εὐαίσθητα εἰς τὴν θέρμανσιν. Σημαντικαὶ ἔρευναι ἔχουν διεξαχθῆ ἐπὶ τῆς ἀποστείρωσεως τῶν χειρουργικῶν ραμμάτων, τῶν ὀστέων καὶ μερικῶν ἰστέων χρῆσις μοποιοιμένων εἰς τὴν χειρουργικὴν.

Κατὰ τὸν Dr. Van Winkle τῆς ἑταιρίας Ethicon ἡ ἀποστείρωσις τῶν χειρουργικῶν ραμμάτων δι' ἀκτινοβολιῶν ἐφαρμόζεται εἰς μεγάλην κλίμακα εἰς τὰς Η.Π.Α. (3).

Ἡ ἑταιρία Ethicon χρησιμοποεῖ ἐπιταχυντὰς ἠλεκτρονίων ἐνεργείας μέχρι 3 MeV πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον. Διὰ τὴν μέτρησιν τῆς διεισδύσεως καὶ τῆς κατανομῆς τῆς ἐνεργείας τῶν ἠλεκτρονίων χρῆσις μοποιοιοῦνται φύλλα χλωροῦχος πολυβινυλίου. Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη τὸ κόστος τῶν ἀκτινοβολιῶν δι' ἠλεκτρονίων ἠλαττώθη σημαντικῶς καὶ σήμερον εἶναι περίπου διπλάσιον ἀπὸ τὸ κόστος τῆς θερμικῆς ἀποστείρωσεως. Εἰς τὸ μέλλον προβλέπεται ἡ χρῆσις τῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς παρασκευάσματα ἐνζύμων, ὁρμονῶν κ.λ.π.

6. Πρόοδος εις τὰς ξένας χώρας (ἐκτὸς τῶν Η.Π.Α.)

Αἱ μόναι χώραι, ἐκτὸς τῶν Η.Π.Α., ἔνθα διενεργοῦνται σημαντικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν τροφίμων εἶναι ἡ Ἀγγλία, Γερμανία, Γαλλία καὶ ὁ Καναδᾶς. Μικροτέρας κλίμακος ἔρευναι διεξάγονται εἰς τὴν Ἰαπωνίαν, Πολωνίαν καὶ πιθανῶς εἰς τὴν Ρωσίαν.

Ὁ Ἀγγλος ἀντιπρόσωπος Dr. Hinton εἶπεν ὅτι αἱ βασικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὰ τρόφιμα διεξάγονται εἰς τὰ Ἔργαστήρια Χαμηλῶν Θερμοκρασιῶν τοῦ Πανεπιστημίου Cambridge.

Ἐφηρμοσμένοι ἔρευναι διεξάγονται εἰς τὸ Aberdeen καὶ εἰς τὰ ἀτομικὰ ἐργαστήρια τοῦ Wantage. Ἀρχικῶς μέγαν ἐνδιαφέρον παρουσίασεν ἡ ἀκτινοβολία τῶν γεωμῆλων πρὸς παρεμπόδισιν τῆς βλαστήσεως κατὰ τὴν ἀποθήκευσιν. Ἐπὶ τοῦ παρόντος ὅμως θεωρεῖται ὅτι διὰ τὴν Ἀγγλίαν εἶναι οἰκονομικώτερα ἢ χρῆσις χημικῶν οὐσιῶν πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον. Δόσεις παστεριώσεως 200.000—400.000 rad ἐχρησιμοποιήθησαν ἐπιτυχῶς διὰ τὴν ἐπέκτασιν τοῦ χρόνου ἀποθηκείσεως εἰς ψυγεῖα ὠρισμένων φρούτων. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου παρεμποδίζεται ἡ εὐρωτίασις π.χ. τῶν μήλων εἰς τὰ ψυγεῖα. Εἰς τὴν Ἀγγλίαν ὡς πηγαὶ ἀκτινοβολιῶν προτιμῶνται αἱ ἐγκαταστάσεις Co^{60} καὶ τελευταίως μελετᾶται ἡ κατασκευὴ πηγῶν Co^{60} ἰσχύος πολλῶν χιλιάδων curie.

Διὰ τῆς ταυτοχρόνου χρήσεως καταψύξεως καὶ ἀκτινοβολιῶν ἐπιτυγχάνεται καλυτέρα ποιότης τροφίμων. Οὕτω κρέας καταψυχθὲν εἰς $-75^{\circ}C$ (θερμοκρασίαν τοῦ ξηροῦ πάγου) καὶ ἀποστειρωθὲν με ἀκτίνης γ ἦτο καλυτέρας ποιότητος ἀπὸ κρέας ἀκτινοβοληθὲν εἰς συνήθεις θερμοκρασίας. Αἱ ἀπώλειαι εἰς βιταμίνης Β ἦσαν μικρότεραι καὶ ἡ γεῦσις ἦτο καλυτέρα.

Ὁ ἀντιπρόσωπος τῆς Δ. Γερμανίας Dr. Kuprianoff εἶπεν ὅτι τὸ Γερμανικὸν πρόγραμμα ἀκτινοβολίας τροφίμων εἶναι καθαρῶς κυβερνητικόν. Ἐσχάτως εὐρίσκεται ὑπὸ κατασκευὴν ἓν ἐργαστήριον ἀκτινοβολίας τροφίμων εἰς τὸ Κέντρον Ἐρευνῶν Συντηρήσεως Τροφίμων τῆς Karlsruhe. Ἡ νέα Γερμανικὴ Νομοθεσία τροφίμων ἀπαγορεύει τὴν κατανάλωσιν ἀκτινοβοληθέντων τροφίμων μέχρις ὅτου ἀποδειχθῇ ὅτι δὲν ὑφίσταται κίνδυνος τῆς υγείας τῶν καταναλωτῶν. Οἱ Γερμανοὶ προτιμοῦν τὴν χρῆσιν ἐπιταχυντῶν ἠλεκτρονίων (π.χ. γεννητριῶν Van de Graaf) καὶ ἀκτίνων X.

Μελέται ἐπὶ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν λιπῶν διεξάγονται εἰς τὸ Ἰνστιτούτον Χημείας Τροφίμων τοῦ Μονάχου. Ἐρευναι ἐπὶ τῆς διατροφῆς τῶν ζῶων δι' ἀκτινοβοληθέντων τροφίμων διεξάγονται εἰς τὸ Ἰνστιτούτον Φυσιολογικῆς Χημείας τοῦ Mainz, εἰς δὲ τὸ Ἰνστιτούτον Συσκευασίας Τροφίμων τοῦ Μονάχου μελετῶνται αἱ ἐπιδράσεις τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν ὑλικῶν συσκευασίας.

Εἰς τὴν Γαλλίαν, κατὰ τὸν κ. Mocquot τοῦ Ζωοτεχνικοῦ Ἐργαστηρίου Domaine de Vilvert, χρη-

σιμοποιοῦνται κυρίως ὡς πηγαὶ ἀκτινοβολιῶν ἐγκαταστάσεις Co^{60} . Διεξάγονται μερικαὶ βασικαὶ μελέται ἐπὶ τῆς ἀντιστάσεως ὠρισμένων βακτηρίων εἰς τὰς ἀκτινοβολίας. Εἰς τὰ γεώμηλα παρατηρεῖται ὠρισμένη ἀπώλεια βιταμίνης C καὶ ἀμινοξέων τινῶν δι' ἀκτινοβολίας. Αἱ ἀκτινοβολαὶ δὲν ἐπιφέρουν ἀλλοιώσεις εἰς τὰς ιδιότητες καὶ τὴν ποιότητα τῶν ἀκτινοβοληθέντων σιτηρῶν καὶ ἀλεύρων. Εἰς τὸ Γαλλικὸν Ἰνστιτούτον Ψυχῶς εὐρίσκονται ὑπὸ μελέτην μερ.καὶ ἐφαρμογαὶ τῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὰ φροῦτα.

Ὁ Dr. Rose, τοῦ Ἐθνικοῦ Συμβουλίου Ἐρευνῶν τοῦ Καναδᾶ, εἶπεν ὅτι βασικαὶ ἔρευναι διεξάγονται εἰς τὴν χώραν τοῦ ἐπὶ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν λιπῶν. Πολλὰ προβλήματα ἀντιμετωπίζονται σήμερον πρὸ τῆς βιομηχανικῆς ἐφαρμογῆς τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν διὰ τὴν συντήρησιν τῶν τροφίμων.

Εἰς τὴν Ἰαπωνίαν, κατὰ τὸν Dr. Suniki, διεξάγονται ἔρευναι ἐπὶ τῆς Χημείας τοῦ σχηματισμοῦ τῶν ὀσμῶν οὐσιῶν καὶ τοῦ ἀποχρωματισμοῦ τῶν ἀκτινοβοληθέντων τροφίμων. Ἐπίσης μελετᾶται ἡ ἐπίδρασις τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν ζυμῶν.

Εἰς τὴν Πολωνίαν, κατὰ τὸν Dr. Bednarczyck, ἤρχισαν τελευταίως μελέται διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὰ ἀποθηκούμενα γεώμηλα καὶ κρόμμου. Δόσεις 5—10.000 rad ἀκτίνων X ἔδωσαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα εἰς γεώμηλα, ἀκτινοβοληθέντα εὐθὺς μετὰ τὴν συγκομιδὴν. Ὑπάρχουν ἐνδείξεις ὅτι εἰς τὴν Ρωσίαν ἡ ἀκτινοβολία τῶν γεωμῆλων τελεῖται εἰς εὐρεῖαν κλίμακα καὶ ἀκτινοβοληθέντα γεώμηλα κυκλοφοροῦν εἰς τὴν ἀγοράν.

Κατὰ τὸν Dr. Bednarczyck ἀκτίνες X εἰς χαμηλὰς δόσεις δύνανται νὰ ἀδρανοποιήσουν τὰ βακτήρια coliform τοῦ γάλακτος.

Χῶραι μὲ πλεονάσματα παραγωγῆς τροφίμων ὡς ἡ Ἀργεντινὴ καὶ ἡ Βραζιλία, ἐξέφρασαν ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον διὰ τὰς ἐφαρμογὰς τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν. Πολλοὶ ὑποανάπτκτοι χώροι ἐλπίζουν ὅτι ἡ μελλοντικὴ ἐφαρμογὴ τῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς τὴν συντήρησιν τῶν τροφίμων θὰ συμβάλῃ εἰς τὴν βελτίωσιν τῆς διατροφῆς καὶ ἄνοδον τοῦ βιωτικοῦ τῆς ἐπιπέδου.

Συμπεράσματα

Τὸ θέμα τῆς συντηρήσεως τῶν τροφίμων δι' ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν ἔχει προκαλέσει παγκόσμιον ἐνδιαφέρον, ὡς ἐγένετο ἔμφανές ἀπὸ τὴν εὐρεῖαν συμμετοχὴν τῶν ξένων χωρῶν εἰς τὸ συνέδριον. Διεπιστώθη ὅτι σημαντικὴ πρόοδος ἔχει ἐπιτελεσθῆ μέχρι τοῦδε ἀλλὰ πολλὰ προβλήματα παραμένουν εἰσέτι πρὸς ἐπίλυσιν πρὸ τῆς βιομηχανικῆς ἐφαρμογῆς. Τὸ κόστος τῶν ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν προβλέπει ὅτι θὰ ἐλαττωθῇ βαθμιαίως καὶ μετὰ πενταετίαν περίπου θὰ δύναται νὰ συναγωνισθῇ τὰς ἄλλας μεθόδους συντηρήσεως τῶν τροφίμων.

Ἐν σοβαρὸν ἐμπόδιον διὰ τὴν μὴ εἰσέτι βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν τῶν ἀκτινοβολιῶν εἶναι αἱ ἀνεπιθύμητοι ἀλλοιώσεις (π.χ. γεύσεως, ἀποχρωμα-

τισμοῦ) τῶν ἀκτινοβολουμένων τροφίμων, ἰδίως εἰς ὑψηλὰς δόσεις. Μετὰ τὰς προσφάτους βακτηριολογικὰς ἐρεῦνας καθίσταται ἀναγκαῖον ὅπως ἡ δόσις ἀποστερώσεως τῶν τροφίμων αὐξήθῃ εἰς 4,5 Megarad, μὲ ἀποτελεσμα αἰ πλάγια ἀντιδράσεις νὰ καταστοῦν ἐντονώτεροι. Ἡ τελεία ἀποστερώσις τῶν τροφίμων δι' ἀκτινοβολιῶν θεωρεῖται σήμερον ὅτι θὰ ἔχη περιορισμένας ἐφαρμογὰς εἰς μερικὰ ἀνθεκτικὰ τρόφιμα, ὡς τὸ κρέας καὶ οἱ ἰχθύες.

Μεγάλας πιθανότητας παρουσιάζουν αἱ μικταὶ μέθοδοι (π.χ. ἀκτινοβολία καὶ θέρμανσις) καθὼς καὶ αἱ μέθοδοι παστερώσεως καὶ ψυκτικῆς ἀποθηκείσεως τῶν εὐπαθῶν τροφίμων.

Ἡ λειτουργία τῆς ἡμιβιομηχανικῆς ἐγκαταστάσεως τῆς Ἀμερικανικῆς Ὑπηρεσίας Ἐφοδιασμοῦ εἰς Stockton προβλέπεται ὅτι θὰ συμβάλῃ εἰς τὴν ἐπίλυσιν πολλῶν τεχνικῶν προβλημάτων τῆς ἀκτινοβολίας. Ἀπὸ βιολογικῆς πλευρᾶς αἱ συνεχιζόμεναι τοξικολογικαὶ ἐρευναι καὶ αἱ ἐρευναι τῆς δευτερογενοῦς ἀκτινοβολίας εἶναι ἀπαραίτητοι πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ἀνθρωπίνης καταναλώσεως τῶν ἀκτινοβοληθέντων τροφίμων.

Λόγω τοῦ μεγάλου κόστους τῶν ἐρευνῶν ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀκτινοβολιῶν θεωρεῖται δύσκολον διὰ τὰς μικρὰς χώρας ὅπως προωθήσουν τὰς ἐρεῦνας ταύτας. Αἱ Η.Π.Α. δαπανοῦν μεγάλα ποσὰ διὰ βασικὰς καὶ ἐφηρμοσμένας ἐρεῦνας καὶ ἐνδείκνυται ὅπως αἱ μικρότεροι χῶροι παρακολουθοῦν μετὰ προσοχῆς τὰς ἐξελίξεις εἰς τὸν τομέα τοῦτον.

Εἰδικῶς διὰ τὴν Ἑλλάδα, μετὰ τὴν ἀπόκτησιν πηγῶν ἀκτινοβολιῶν (πυρηνικοῦ ἀντιδραστήρου, ἐπιταχυντῶν ἠλεκτρονίων) καὶ τὴν ἐκπαιδευσιν εἰδικοῦ προσωπικοῦ, θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἀναληφθοῦν περιορισμένα ἐρευναι ἐπὶ προϊόντων ἰδιαιτέρας σημασίας διὰ τὴν Οἰκονομίαν τῆς χώρας. Οὕτως ἐνδείκνυται ἐφηρμοσμένοι μελέται διὰ τὴν παστερώσιν δι' ἀκτινοβολιῶν εὐπαθῶν φρούτων καὶ λαχανικῶν τινῶν (π.χ. νωπῶν σταφυλῶν, ἐσπεριδοειδῶν κ.λ.π.) καθὼς καὶ ἡ ἀκτινοβολία ἀποθηκευμένων γεωμῆλων καὶ δημητριακῶν.

Ἰδιαίτεροι εὐχαριστίαι ὀφείλονται εἰς τὸν καθηγητὴν Proctor τοῦ M.I.T. καὶ τὸν ἀντιπρόεδρον τῆς Ἑλληνικῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας καθηγητὴν κ. Πανταζῆν οἱ ὅποιοι κατέστησαν δυνατὴν τὴν παρουσίαν τοῦ γράφοντος εἰς τὸ συνέδριον.

Recent Developments in the Radiation Preservation of Foods

By GEORGE D. SARAVACOS *

The first International Symposium on the Radiation Preservation of Foods was held at M.I.T., Cambridge, Mass., from July 27 to July 30, 1959.

Organized by the U.S. Atomic Energy Committee, the International Agency of Atomic E-

* Present Address: Dept. of Food Technology, M.I.T., Cambridge, Mass., U.S.A.

nergy (Vienna) and the Department of Food Technology of M.I.T. the Symposium brought together representatives of some 24 countries working on the subject of irradiation of foods.

Most of the research is done today in the U.S.A. by various Universities and research organisations under the supervision of the Government and the Quartermaster Corps. Various speakers stressed that atomic energy today is more expensive from other forms of energy and it is expected that after about five years the atomic industry will be competitive.

For the irradiation of foods the principal sources of gamma rays are the isotopes Co^{60} and Cs^{137} , the nuclear reactors and the used fuel rods.

High energy electrons can be produced by several types of electron accelerators at a gradually decreasing cost.

A pilot plant is planned by the Quartermaster Corps for operation in about one year which will use a high capacity linear electron accelerator and an 1 Megacurie source of Co^{60} for irradiation of a large variety of foods.

Recent bacteriological research has shown that the sterilisation dose of many foods must be increased to 4-5 Megarad in order to eliminate some radiation-resistant bacteria. At the high sterilisation doses certain undesirable side reactions occur to the foods with noticeable changes of flavor color and texture. More work is required to find new methods of preventing these changes.

It was the consensus of the Symposium that the use of lower doses of radiation is more promising. Thus doses of about 100,000 rad can be used to pasteurize certain foods and increase their refrigerated storage life.

The prevention of potato sprouting with a dose of 10,000 rad has many possibilities of wide application as shown from the international interest on the subject.

More studies are necessary in the field of induced radioactivity, caused by the action of neutrons on the constituents of irradiated foods.

Feeding experiments on animals have shown so far that there are no toxicological reactions of the irradiated foods. It is recognized that some loss of certain sensitive vitamins and amino acids occurs on irradiation.

High energy electrons are used in the pharmaceutical industry for the sterilisation of surgical sutures, bones and tissues.

Active research on the radiation preservation of foods has started recently in England, West Germany, France, Canada, Japan and Poland.

Most of the smaller and underdeveloped countries expressed their interest about the future of atomic energy as a method of food preservation which might help in improving their

nutritional status and increase the standard of living.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σαράβακος Γ.: *Χημικά Χρονικά* Τόμ. 23Α, 271-275 (1958).

2. U.S. Quartermaster Corps. *Radiation Preservation of Foods*. U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 1959.

3. Van Winkle W. και Artandi C. *Nucleonics*, pp. 86-90, March 1959.

(Εισήχθη τη 19η 'Οκτωβρίου 1959)

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΚ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Φυσικοχημεία και Πυρηνική Χημεία

Αί σταθεραί διαστάσεις άνοργάνων όξέων εις άνυδρον όξικόν όξύ. Α. Μ. Shkodin και L. I. Karkuzaki. *Nauch. Doklady. Vushei Shkoly. Khim i. Khim. Tekhnol.* No 1, 32 (1959) και *C. A.* 53, 14650 b (1959).— Διά μετρήσεως της ηλεκτρεγερτικής δυνάμεως στοιχείων μετά η άνευ ηλεκτρολυτικού συνδέσμου, ελήφθησαν αι κάτωθι τιμαί ρK εις άνυδρον CH_3COOH :

$HClO_4$: 2.70 (μετ' ηλεκτρολυτικού συνδέσμου).

H_2SO_4 : 4.30 και 4.35 (μετά η άνευ ηλεκτρολυτικού συνδέσμου αντίστοιχως).

HCl : 5.25 (μετ' ηλεκτρολυτικού συνδέσμου).

Τά ισχυρά εις ύδατικόν διάλυμα όξέα καθίστανται άσθενή εις άνυδρον CH_3COOH .

Τιμαί της K , ληφθεισαι όγκομετρικώς, είναι ηύξημένα. ($HClO_4$: 4,87, H_2SO_4 : 7.24, HCl : 8.55) διότι έξαρτώνται έκ της δραστηκότητος της βάσεως και του χρησιμοποιουμένου δείκτου και ως έκ τούτου διαφέρουν σημαντικώς των τιμών των ληφθεισών δια ποτενσιομετρικών μετρήσεων. Μ. Παναγιώτου

'Οξειδοαναγωγικοκινητική όγκομέτρησης. Νέα αναλυτική τεχνική. K. Doss, K. Sundararajan, U. Narayanan και S. Visvanathan. *Electrochim. Acta* 1, 22 (1959) και *C.A.* 53, 14820d (1959).— Τό όξειδοαναγωγικόν κινητικόν φαινόμενον είναι η άποκατάστασις συνεχούς δυναμικού εις έκαστον έκ των δύο ηλεκτροδίων Pt των έμβαπτισμένων εις έν όξειδοαναγωγικόν σύστημα, μεταξύ των όποίων έφαρμόζεται έναλλασσομένη τάσις. Τό άναπτυσσόμενον συνεχές δυναμικόν μετράται ως προς τρίτον ηλεκτρόδιον Pt. 'Ακριβής προσδιορισμός του τελικού σημείου της όγκομετρήσεως παρέχεται έκ του διαγράμματος του όξειδοαναγωγικού κινητικού δυναμικού ως προς τον όγκον του όγκομετρούντος. Παρέχονται επίσης άποτελέσματα έκ της όγκομετρήσεως άλάτων Fe (II) με έλατα Ce (IV) καθώς και I_2 με $Na_2S_2O_8$. K. Μπέζας

'Υπερτασις και κατάλυσις. P. Rüetschi. *J. Electrochem. Soc.* 106, 819 (1959).— Γίνεται συζήτησις των άναλογιών μεταξύ έτερογενούς καταλύσεως επί μεσεπιφανειών στερεού — αερίου και ηλεκτροχημικής κινητικής επί μεσεπιφανειών στερεού — υγρού. Τό έπιφανειακόν δυναμικόν μιās μεσεπιφανείας στερεού — αερίου αντίστοιχει προς την γαλβανικήν διαφοράν δυναμικού μιās μεσεπιφανείας στερεού — υγρού.

Τά δυναμικά ταύτα έξαρτώνται, κατά πρώτην προσέγγισιν εύθυγράμμως από τον αριθμόν των προσρο-

φηθέντων σωματιδίων των καθοριζόντων τό δυναμικόν. Δεικνύεται ότι ό αριθμός των προσροφηθέντων σωματιδίων έξαρτάται λογαριθμικώς από την συγκέντρωσιν η πίεσιν εις την ύγρην η αέριον φάσιν (μακράν της μεσεπιφανείας) και ότι η ένέργεια ένεργοποίησεως της προσροφήσεως έξαρτάται εύθυγράμμως από τον αριθμόν των προσροφηθέντων σωματιδίων. 'Η παρεχομένη θεωρητική έπεξεργασία οδηγεί εις μιαν νέαν έρμηνείαν του συντελεστού μεταφοράς φορτίου και της έπιδράσεως των ηλεκτρονικών ιδιοτήτων του ύλικου του ηλεκτροδίου και των ειδικώς προσροφηθεισών ξένων ουσιών επί της υπερτάσεως ύδρογόνου, όξυγόνου και της υπερτάσεως κατά την άπόθεσιν μετάλλων. Παρέχονται 101 βιβλιογραφικά παραπομπά. K. Πολυδωρόπουλος

Νετρονιο- και γ-άκτινοβόλησις τριχλωριούχου φωσφόρου. D. W. Setser, H. C. Moser και R. E. Hein. *J. Am. Chem. Soc.* 81, 4162 (1959).— Δείγματα υγρού τριχλωριούχου φωσφόρου άκτινοβολήθησαν εις αντιδραστήρα επί διάφορα χρονικά διαστήματα και έμετρήθη η άπόδοσις εις PCl_3 περιέχοντα ^{32}P . 'Η άναλογία του ^{32}P , ήνωμένου ως $^{32}PCl_3$, μετεβάλλετο από 60 έως 90% δι' αύξήσεως του χρόνου άκτινοβολήσεως. Προς έξήγησιν των μεταβολών εις την κατανομήν του ^{32}P μεταξύ των προϊόντων, έγένετο η υπόθεσις μιās όξειδώσεως του ραδιενεργού P_2Cl_4 (ό όποιος υποτίθεται ότι σχηματίζεται ένδιαμέσως) προς PCl_3 προκαλούμένης υπό της άκτινοβολίας. Δύο έπεσημασμένα προϊόντα, $^{32}POCl_3$ και $^{32}PCl_3$, έπιστοποιήθησαν εις $POCl_3$ άκτινοβοληθέντα εις αντιδραστήρα. 'Η σχετική άπόδοσις εις $^{32}POCl_3$ εύρέθη έπίσης αύξανόμενη μετά του χρόνου άκτινοβολήσεως. K. Πολυδωρόπουλος

Προσδιορισμός ραδιενεργού στροντίου. A. S. Goloin, R. S. Velten και G. W. Frishkorn. *Anal. Chem.* 31, 1490 (1959).— Τά ραδιενεργά ισότοπα ^{89}Sr και ^{90}Sr προσδιορίθησαν εις εύρειαν ποικιλίαν δειγμάτων. Τό ^{89}Sr προσδιορίσθη δι' άπ' εύθείας μετρήσεως της β-ραδιενεργείας του, ένω δια τό ^{90}Sr γίνεται προηγούμενως άποχωρισμός του θυγατρικού του πυρήνος ^{90}Y δι' έκχυλίσεως με 2-θenoύλ-τριφθορο-άκετόνη και έν συνεχείς μέτρησις της β-ραδιενεργείας του. Τό όλικόν ραδιενεργόν στρόντιον προσδιορίσθη δια μετρήσεως της β-ραδιενεργείας [ζήματος άνθρακικού στροντίου. 'Η μέθοδος περιλαμβάνει οδηγίαις δια την κατεργασίαν ώρισμένων τύπων ύλικου και την άπομάκρυνσιν των συνήθως παρεμβαινουσών εις τον προσδιορισμόν ουσιών. Γ. Πνευματικάκης

Ανόργανος Χημεία και Άνοργανος Βιομηχανική Χημεία

Φάσμα Raman και δομή του πεντακαρβονυλίου του σιδήρου. H. Stammreich, O. Sala και Y. Tavares *J. Chem. Phys.* **30**, 856 (1959).— Ός ήδη είναι γνωστόν [*Χημ. Χρονικά* **24A**, 91, (1959)] τὸ πρόβλημα τῆς δομῆς τοῦ $\text{Fe}(\text{CO})_5$ δὲν εἶχε πλήρως ἀποσαφηνισθῆ. Ἡ δὴ ὑπὸ τῶν συγγραφέων κατωρθώθη ὁ προσδιορισμὸς τοῦ πλήρους φάσματος τοῦ $\text{Fe}(\text{CO})_5$ δι' ἀκτινοβολιῶν ἡλίου 6678,1 καὶ 7065,2 Å. Αἱ μετρήσεις ἐγένοντο ἐπὶ καθαροῦ ὑγροῦ καὶ ἐπὶ διαλυμάτων αὐτοῦ εἰς βενζόλιον. Ὁ ὀλικὸς ἀριθμὸς μετατοπίσεων καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν εἰς ἑκάστην περιοχὴν συμφωνεῖ πλήρως μὲ τὸ D_{3h} πρότυπον. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω δεδομένων οἱ συγγραφεῖς ἀποφαινόνται ἀνεπιφυλάκτως πλέον ὑπὲρ τῆς τριγωνικῆς διπυραμιδικῆς δομῆς τοῦ μορίου. K. Μπέζας

Άλλοτροπικαὶ μορφαὶ τοῦ θείου. Ἐρυθρὸν καὶ πορτοκαλλιόχρον θεῖον. OI. Evämettsä. *Suomen Kemistilehti*, **32B**, 15, (1959) καὶ *C.A.* **53**, 14664a (1959).— Ἀπὸ διάλυμα ἀκατεργάστου ἐρυθροῦ θείου εἰς CS_2 διεχωρίσθη τὸ μίγμα τῶν άλλοτροπικῶν μορφῶν αὐτοῦ χρωματογραφικῶς μὲ στήλας πηγματος SiO_2 καὶ Al_2O_3 . Ἡ ἔκκλινσις τῶν δακτυλίων τοῦ Al_2O_3 ἔδωσε 3 κλάσματα: F (φαιοκίτρινον), F (ἐλαφρῶς ἰώδες), καὶ G (ἐλαφρῶς χρυσιζόν). Διὰ χημικῆς ἀναλύσεως εὐρέθη ὅτι τὰ τρία αὐτὰ κλάσματα περιέχουν ἀπὸ 99.9 ἕως 100.0% S. Διὰ τῆς δι' ἀκτίνων X κρυσταλλογραφικῆς ἀναλύσεως εὐρέθη ὅτι ταῦτα ἀνήκον εἰς ἀγνώστους μέχρι τοῦδε άλλοτροπικὰς μορφὰς τοῦ θείου. Ἡ μορφή E εἶναι ὀλιγον σταθερά, ἡ F μεταπίπτει, εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ δωματίου καὶ ἐντὸς 2 ἑβδομάδων, εἰς a—S, ἡ δὲ G εἶναι ὀλιγώτερον σταθερά τῆς F. Προσδιορισμὸς τοῦ μοριακοῦ βάρους διὰ τῆς μεθόδου τῆς καμφορᾶς ἔδειξεν ὅτι ἅπασαι αἱ μορφαὶ περιεῖχον περισσότερα τῶν 8 ἄτομα θείου.

Πορτοκαλλιόχρον θεῖον παρεσκευάσθη δι' ἀντιδράσεως διαλύματος $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2$ μετὰ S_2Cl_2 . Τὸ ληφθὲν μίγμα διὰ ξηράσεως καθίσταται ἀσταθές. Ὁ διαχωρισμὸς τοῦ μίγματος ἔγινεν ὅπως καὶ ὁ τοῦ ἐρυθροῦ θείου, μὲ τὰ αὐτὰ προσροφητικὰ μέσα. Μετωπικὴ ἀνά-

λυσις (Frontal analysis) τῶν δακτυλίων τοῦ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ἔδωσε 4 διάφορα κλάσματα: I, K, L, καὶ M. Αἱ μορφαὶ αὗται περιεῖχον θεῖον ἀπὸ 99,8 ἕως 100%. Ἄπασαι ἦσαν ἐλαφρῶς ἀσταθεῖς εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος. Ἡ μορφή I ἦτο ἄμορφος καὶ μονατομική. Αἱ K, L, καὶ M περιεῖχον 8 ἄτομα S ἀνὰ μόριον. Κρυσταλλογραφικὰ δεδομένα ἔδειξαν ὅτι αἱ K, L καὶ M ἦσαν ὡσαύτως ἄγνωστοι άλλοτροπικαὶ μορφαὶ τοῦ θείου. M. Παναγιώτου

Σύστασις τῶν ἀργυροθειοθεικῶν συμπλόκων. A. K. Dey. *C. A.* **53**, 15848 b (1959) — Οἱ συγγραφεῖς ἀνεῦρον μαθηματικὴν σχέσιν βάσει τῆς ὁποίας προσδιορίζεται ἡ τιμὴ n τῆς ἐξισώσεως: $n\text{Ag}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}_n(\text{S}_2\text{O}_3)]^{(2-n)-}$ συναρτήσῃ τῆς διαλυτότητος τοῦ AgCl καὶ τῆς συγκεντρώσεως τοῦ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς διαλυτότητος τοῦ AgCl εἰς διάφορα διαλύματα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ διεπιστώθη ὅτι αὕτη εἶναι μεγαλύτερα εἰς τοὺς 30° C ἀπ' ὅ,τι εἰς τοὺς 15° καὶ 40° C.

Ἐκ τῶν ὑπολογισθεισῶν τιμῶν τοῦ n προκύπτει ὅτι εἰς τοὺς 15° καὶ 30° C παρῶσιται μὲν μεγάλων συγκεντρώσεων θειοθεικοῦ σχηματίζεται τὸ ἰὸν $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)]^-$, παρουσιάζει δὲ μικρῶν συγκεντρώσεων, τὸ $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{2-}$. Εἰς τοὺς 40° C σχηματίζεται μόνον τὸ τρισθενὲς ἀνίον.

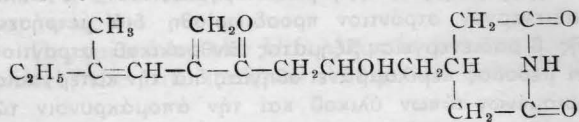
K. Μπέζας

Θείωσις κραμάτων σιδήρου εἰς μίγματα ὕδρογόνου-ὕδροθειοῦ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. E. W. Haycock. *J. Electrochem. Soc.* **106**, 764 (1959).— Ἡ διάβρωσις χρωμοχαλύβων ὑπὸ τοῦ ὕδροθειοῦ δημιουργεῖ σοβαρὸν πρόβλημα διὰ τὰς βιομηχανίας ἀποστάξεως πετρελαίου. Εἰς τὴν παρούσαν ἐργασίαν μελετῶνται αἱ ταχύτερες σχηματισμοῦ σουλφιδίων ἐπὶ καθαροῦ σιδήρου καὶ ἐπὶ διαφόρων χρωμοχαλύβων ὑπὸ συνθήκας ἀναλόγους πρὸς τὰς ἀπαντωμένους εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ ἐπιχειρεῖται θεωρητικὴ ἐρμηνεία τοῦ μηχανισμοῦ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν σουλφιδίων αὐτῶν.

K. Πολυδωρόπουλος

Ὄργανικὴ Χημεία καὶ Ὄργανικὴ Βιομηχανικὴ Χημεία

Χημεία τῆς στρεπτιμιδόνης, ἐνὸς νέου ἀντιβιοτικῆς, R. P. Frohardt, H. W. Dion, Z. L. Jakubowski, A. Ryder, J. C. French καὶ Q. R. Bartz. *J. Am. Chem. Soc.* **81**, 5500 (1959).— Ἐν νέον ἀντιβιοτικόν, ἡ στρεπτιμιδόνη, ἀπεμονώθη ἀπὸ καλλιέργειαν στρέπτομυκῆτων. Πρόκειται περὶ κρυσταλλικῆς οὐσίας, ὀπτικῶς ἐνεργοῦ, ὀλίγον διαλυτῆς εἰς τὸ ὕδωρ. Σειρὰ ἀντιδράσεων ἀποικοδομήσεως ἀπέδειξεν, ὅτι πρόκειται περὶ ὑποκατεστημένου ἱμιδίου τοῦ γλουταρικοῦ ὀξέος, εἰς τὸ ὁποῖον ἀποδίδεται ὁ ἐξῆς τύπος:



Ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ προτεινομένη χρωμοφόρος

ὁμάς, ἥτις εἶναι σταυροειδῶς συζευγμένον σύστημα ἐναλλασσομένων διπλῶν δεσμῶν. Γ. Στελαζάτος

Χρωματογραφικὸς διαχωρισμὸς ρακεμικοῦ μίγματος εἰς τὴν ἀέριον φάσιν. Γ. Καραγκούνης καὶ G. Lippold. *Naturwissenschaften* **46**, 145 (1959).— Ἀναφέρεται μέθοδος διὰ τῆς ὁποίας ρακεμικὸν μίγμα δύναται νὰ διαχωρισθῆ εἰς τὰ συστατικά του διὰ χρωματογραφίας εἰς τὴν φάσιν τῶν ἀτμῶν καὶ διὰ χρησιμοποίησεως μιᾶς ὀπτικῶς ἐνεργοῦ σταθερᾶς φάσεως πρὸς ἐπίτευξιν ἀποτελεσματικοῦ διαχωρισμοῦ.

Ἐχρησιμοποιήθη Al_2O_3 ἐπιφανειακῶς ἐμπεποτισμένον διὰ τρυγικοῦ αἰθυλεστερος πρὸς διαχωρισμὸν τῶν, dl— $(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CHBr}$, dl— $(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CHBrCOOC}_2\text{H}_5$ καὶ dl— $(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CHBrCOOCH}_3$ εἰς θερμοκρασίαν κυμαινομένην μεταξὺ 10—15° ἔνω τοῦ σημείου ζέσεως τούτων.

Ἐχρησιμοποιήθη στήλη μήκους 6—12 m λειτουργοῦσα ὑπὸ ὑπερπίεσιν ὑδρογόνου 350 mm Hg. Ἐλεγχος γενόμενος διὰ χρησιμοποίησεως ὀπτικῶς ἀνενεργοῦ πολυγλυκόλης ἐπὶ Al_2O_3 , ἔδωσεν ἐπὶ τοῦ χαρτογραφήματος ἕν μόνον μέγιστον, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν τρυγικὸν αἰθυλεστέρα ὁ ὁποῖος ἔδωσε δύο.

B. Μπέζα

Βελτίωσις τῶν βαφικῶν ιδιοτήτων τῶν ὑφασμάτων διὰ προκατεργασίας τούτων δι' ἀλάλεως. J. A. Wwenskii. *Tekstil'naiia Promyshlemnostj*. Αὐγουστος 1958, 71 καὶ *Teintex*, 24, 735 (1959).—Ἴνα αὐξηθῇ ἡ ἱκανότης βαφῆς τῶν ἐκ βισκόζης ὑφασμάτων, κυρίως δι' οὐσιαστικῶν χρωμάτων καὶ χρωμάτων θείου, ὁ συγγραφεὺς τὰ ἐπεξεργάζεται ταχύτατα (5 ἕως 10 sec) ἐντὸς λουτροῦ περιέχοντος 7—8% καυστικοῦ νατρίου εἰς 60—70°C. Ἐν συνεχείᾳ ἐκπλύνονται καλῶς ἴνα ἀπομακρυνθῇ τὸ ἄλκαλι.

Α. Πληβούρη Τσανάκα

Ἀδιαβροχοποιήσις τοῦ δέρματος, F. R. Morgan. *J. Soc. Leather Trades' Chemists*. 43, 312 (1959).—Ἀναφέ-

ρονται δύο τρόποι ἀδιαβροχοποιήσεως τοῦ δέρματος. Κατὰ τὸν πρῶτον τρόπον ἡ ἀδιαβροχοποίησις ἐπιτυγχάνεται διὰ πληρώσεως τῶν τριχοειδῶν χώρων. Κατὰ τὸν δεύτερον, αἱ ἐπιφανειακαὶ ἴνες ἐπεξεργάζονται καταλλήλως ὥστε νὰ καταστοῦν ὑδροαπωστικά (water-repellent). Μέχρι στιγμῆς δὲν ἔχει εὐρεθῆ ἱκανοποιητικὴ μέθοδος ἀδιαβροχοποιήσεως τῶν σολοδερμάτων εἰμὴ μόνον ὁ διὰ πληρώσεως τῶν τριχοειδῶν χώρων. Ἀντιθέτως τὰ τελείως χρωμιωμένα ἐπάνω δέρματα δύνανται νὰ ἀδιαβροχοποιηθοῦν ἐπιτυχῶς διὰ τῆς πρώτης μεθόδου, μετὰ τὴν διαφοράν ὅτι διὰ νὰ ληφθοῦν καλὰ ἀποτελέσματα ἀπαιτεῖται προσθήκη ἀδιαβροχοποιητικοῦ μέσου εἰς ποσότητα μεγαλύτεραν τοῦ 10% (ἐπὶ τοῦ βάρους τοῦ δέρματος). Περαιτέρω ἐργασία διὰ τὴν εὐρεσίαν εὐθηνῆς καὶ ἱκανοποιητικῆς μεθόδου ἀδιαβροχοποιήσεως εἶναι ἀναγκαῖα.

Διὰ τὸν ἕλεγχον τοῦ βαθμοῦ ἀδιαβροχοποιήσεως τοῦ δέρματος ἀπαιτοῦνται ἀρκεταὶ δοκιμαὶ περιγράφονται δὲ αἱ συνήθεις τοιαύται.

Σ. Γερογιάννης

Βιολογικὴ Χημεία

Ἡ δράσις τοῦ σιδήρου τοῦ σώματος πρὸς ἐξουδετέρωσιν τῶν δηλητηρίων. L. Heilmeyer καὶ F. Wöhler. *Klin. Wschr.* 37, 785 (1959).—Κατὰ τὴν διάρκειαν μιᾶς μολύνσεως, ἐλαττοῦται ἡ περιεκτικότης τοῦ ὄρου τοῦ αἵματος εἰς σίδηρον, ἐνῶ συγχρόνως αὐξάνει ἡ ἀπορρόφησις αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ ἐντέρου. Ὁ σίδηρος ἀποταμιεύεται ὡς αἰμοσιδηρίνη εἰς τὰ κύτταρα τοῦ δικτυοενδοθηλιακοῦ συστήματος, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸν προορισμὸν νὰ ἀπομακρύνουν τὰς τοξίνας ἐκ τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος. Ἦδη εὐρέθη ὅτι ἡ αἰμοσιδηρίνη ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐξουδετερώνη πλήρως τὰς τοξίνας τοῦ τετάνου καὶ τῆς διφθερίτιδος ὅταν τεθῇ μετ' αὐτῶν εἰς 37°C καὶ pH 5,5, 6 ὥρας πρὸ τῆς ἐνέσεως. Τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο ἀποδίδεται εἰς ἀδρανοποίησιν τῶν τοξινῶν δι' ἀναγωγῆς ὑπὸ τοῦ σιδήρου τῆς αἰμοσιδηρίνης, διότι τὴν αὐτὴν δραστηριότητα δεικνύει καὶ ὁ $FeSO_4$. Παρομοίαν ἐπίσης συμπεριφορὰν δεικνύουν ἡ κυστεΐνη καὶ τὸ ἀσκορβικὸν ὀξύ. Ὡστε σκοπὸς τῆς αἰμοσιδηρίνης τῶν κυττάρων τοῦ δικτυοενδοθηλιακοῦ συστήματος εἶναι νὰ ἐξουδετερώνη τὰς τοξίνας. Μετὰ τὰς σκέψεις αὐτὰς συμφωνεῖ καὶ τὸ γεγονός ὅτι ζῶα, εἰς τὰ ὁποῖα ἔχει διεγερθῆ τεχνητῶς ἡ ἀποταμίεσις τοῦ σιδήρου εἰς τὸ δικτυοενδοθηλιακὸν σύστημα, εἶναι ἀνθεκτικώτερα ἔναντι τῶν ὡς ἄνω δηλητηρίων.

I. Φωτάκη

Ἡ συμβολὴ τῶν δεσοξυμεθυλοπεντοζῶν εἰς τὰς εἰδικὰ ὁρολογικὰ ἀντιδράσεις πολυσακχαριτῶν τινῶν μικροβιακῆς προελεύσεως. Ἀπομόνωσις ἐνὸς νέου σακχάρου, τῆς παρατόξης. D.A.I. Davies, A.M. Staub, I. Fromme, O. Luderitz καὶ O. Westphal. *Nature, Lond.* 181, 822—3 (1958).—Ἐν σάκχαρον, ἡ παρατόξη, ἀπεμονώθη ἐκ τῶν προϊόντων ὑδρολύσεως λιποπολυσακχαριτῶν, ληφθέντων ἐκ τοῦ βακτηριδίου *Salmonella Paratyphi A*. Ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ παρατόξη, ὅπως ἡ τυβελόξη καὶ ἡ ἀβικόξη, ἀνήκει εἰς τὴν ὁμάδα τῶν φυσικῶς ἀπαντωσῶν δεσοξυμεθυλοπεντοζῶν τοῦ τύπου 3,6-δισδεοξυ-αλδοεξόξης.

Εἰς ὅλους τοὺς πολυσακχαρίτας, τοὺς προερχομένους ἐκ τῶν ἐρευνηθεισῶν ὁμάδων σαλμονελλῶν συμ-

περιλαμβανομένων τῶν ὁμάδων A, B καὶ D, διεπιστώθη ἡ παρουσία γαλακτόξης, γλυκόξης, μαννόξης καὶ ραμνόξης. Ὁ ὁρολογικὸς χαρακτηρισμὸς τῆς ὁμάδος συνδέεται μετὰ τὴν παρουσίαν ἀντιστοίχως τῆς παρατόξης, ἀβικόξης καὶ τυβελόξης.

Γ. Ἀγιουτάντης

Ἡλεκτροφορητικὸς διαχωρισμὸς ἐλευθέρων σακχάρων εἰς τὸ αἷμα. H. M. C. Robinson καὶ I. C. Rathbun. *Science*. 127, 1501—2 (1958).—Εἰς αἷμα, ληφθὲν δι' ἡπαρίνης καὶ ἀπολευκωματοθέν, ὁ διαχωρισμὸς τῶν σακχάρων, γλυκόξης, γαλακτόξης, φρουκτόξης, καὶ λακτόξης, δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ δι' ἡλεκτροφόρησης ἐπὶ διηθητικοῦ χάρτου, εἰς βορικὸν ρυθμιστικὸν διάλυμα pH = 9,2 καὶ εἶτα pH = 7,0. Ἡ ἐμφάνισις γίνεται εἰς λουτρόν ὀξίνης φθαλκίης ἀνιλίνης.

Ἡ μέθοδος εἶναι ἱκανοποιητικὴ διὰ συγκεντρώσεως μεταξὺ 4 καὶ 125 mgr ανά 100 ml αἵματος. Παρεμβολὴ ἄλλων οὐσιῶν δὲν διεπιστώθη.

Γ. Ἀγιουτάντης

Ἀποικοδόμησις τῆς πηκτίνης διὰ πηκτινικῶν ἐνζύμων. D.E. Hathaway καὶ J. W. Seakins. *Biochem. J.* 70, 158 (1959).—Ἡ πηκτόλυσις πτωχῆς εἰς μεθοξυομάδας πηκτίνης διὰ παρασκευασμάτων ἐνζύμων τοῦ ἐμπορίου, δίδει σειρὰν ὀλιγογαλακτουρονικῶν ὀξέων μέχρι τοῦ δεκαμεροῦς, τελικῶς δὲ d-γαλακτουρονικὸν ὀξύ. Ἀντιθέτως ἡ πηκτόλυσις τῆς πηκτίνης διὰ τῶν αὐτῶν ἐνζύμων δίδει μόνον d-γαλακτουρονικὸν ὀξύ. Ἡ τοιαύτη συμπεριφορὰ τῶν ἐνζύμων ἐξηγεῖται διὰ τῆς παραδοχῆς ὅτι ἡ ἐνδοπολυγαλακτουρονάση, ἡ ἐξωπολυγαλακτουρονάση καὶ ἡ ἐξωπολυμεθυλογαλακτουρονάση προσβάλλουν εἰς διαφορετικὰ σημεῖα τὴν πτωχὴν εἰς μεθοξυομάδας πηκτίνην. Μετρήσεις τοῦ ἰξώδους ἔδειξαν ὅτι αἱ ταννίνας τοῦ κερμπράχο (quebracho) ἀδρανοποιοῦν ἰσχυρῶς τὰ ἐνζύμα κατὰ τὰ πρῶτα στάδια τῆς πηκτολύσεως τῆς πτωχῆς εἰς μεθοξυομάδας πηκτίνης, ἐνῶ παρουσιάζουν μίαν ἐλαχίστην ἐπιβραδυντικὴν δράσιν εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς πηκτίνης. Τὸ ὅτι αἱ ἐνζυματικὰ αὐτὰ ὑδρολύσεις συμπληροῦνται παρουσίᾳ ταννινῶν, συμφωνεῖ καὶ μετὰ τὸ γεγονός τῆς ὀριμάνσεως τοῦ καρποῦ.

M. Προβατᾶ

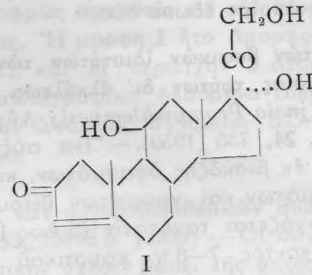
Χημεία Τροφίμων και Φαρμακευτική Χημεία

Προσδιορισμός πηκτίνης. Final Report of the I. F. T. Committee. *Food Technology*, 13, 496 (1959).—Περιγράφεται μέθοδος προς παρασκευήν και εξέτασιν προτύπων δειγμάτων πηκτίνης, παρασκευασθέντων και υποβληθέντων εις δοκιμάς υπό της «I.F.T. Committee on Pectin Standardization». Διατυπώται ή άποψις ότι ή έν λόγω μέθοδος, (χαρακτηρισθείσα ως «Method 5-54 of the I.F.T. Committee»), είναι κατάλληλος προς αντικειμενικόν και άκριβή προσδιορισμόν της ζελατινοποιητικής ίσχύος (ικανότης συγκρατήσεως σακχάρων) πηκτινών φερομένων εις τό έμπόριον δια την βιομηχανίαν ώρισμένου τύπου προϊόντων πηκτίνης. Έκφράζεται ή σκέψις ότι ένδειξεις λαμβανόμεναι δια της άναφερθείσης μεθόδου, δυνατόν νά άποβοδν χρήσιμοι και εις την εξέτασιν προϊόντων πηκτινών διαφόρων τύπων.

B. M. Καπούλας

Μερική σύνθεσις της 11β, 17α, 21-τριοξυ-Α-νορ-3(5) πρεγνeno-2,20-διόνης, Α-νορ όμολόγου της ύδροκορτιζόνης. R. Hirschmann, G. A. Bailey, R. Walker και J. M. Chemerda. *J. Am. Chem. Soc.* 81, 2822, (1959).—Η παρασκευή και βιολογική δράσις σωμάτων στενώς σχετιζομένων προς την ύδροκορτιζόνην, άναφέρονται εις πολλάς έργασίας κατά τά τελευταία έτη. Εις ταύτας εξέτάζεται ή επίδρασις της εισαγωγής άλογονοατόμων, διπλών δεσμών, μεθυλομάδων και ύδροξυλίου εις τόν

στεροειδή δακτύλιον επί της φαρμακολογικής δράσεως των ένώσεων τούτων. Οί συγγραφείς της παρούσης μελέτης, άναφέρουν την παρασκευήν του Α-νορ όμο-



λόγου της ύδροκορτιζόνης (I), είναι δέ τούτο τό πρώτον παρασκευαζόμενον Α-νορ στεροειδές και στενώς σχετιζόμενον προς τόν σκελετόν των κορτικοστεροειδών. Η παρασκευή αύτη δύναται νά συσχετισθί προς την τελευταίως εύρεθείσαν παρασκευήν της Α-νορ-3(5)-χολστενο-2-όνης έκ της αντίστοιχου κεκορεσμένης Α-νορ κετόνης. Η χρησιμοποιηθείσα πρώτη ύλη ήτο ή πρε-δνιζόνη. Ο πενταμελής δακτύλιος Α έσχηματίσθη δια βενζιλικής μεταθέσεως ένός 2,3-δικετο-Δ⁴-στεροειδούς. Η Α-νορ ύδροκορτιζόνη ως και ή Α-νορ κορτιζόνη άπεδειχθησαν άνενεργοί εις την έναπόθεσιν του γλυκόγνου εις τό ήπαρ, ως επίσης και εις την παρεμπόδισιν του κοκκιώματος.

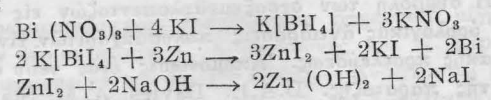
K. Σάνδρης

Αναλυτική Χημεία και Συσκευαί

Μικροογκομετρική χρωματογραφική μέθοδος προσδιορισμού των σπανίων γαιών εις μίγματα αυτών. R. S. Lauer και N. S. Poluektov. *Zavodskaya Lab.* 25, 391—6 (1959) και *C.A.* 53, 12919 g. (1959).—Τό χρωματογράφημα γίνεται εις μίγμα άκετόνης-αιθέρος περιέχον HCNS χρησιμοποιούντες χάρτην έμπεποτισμένον δια NH₄NO₃. Τά στοιχεία κατατάσσονται εις τό χρωματογράφημα κατ' αύξοντα άτομικόν αριθμόν. Τό Th άποχωρίζεται εύκόλως έκ της σειρώς των σπανίων γαιών. Τό χρωματογράφημα περατοϋται έντός 4—7 ώρων. Η θέσις των ζωνών των στοιχείων προσδιορίζεται δια διαβροχής του χρωματογραφήματος με άλκαλικόν διάλυμα άλιζαρίνης περιέχον ούροτροπίνην. Έάν ή ποσότης του στοιχείου ή περιεχομένη εις μίαν ζώνην είναι μικρά, τό τμήμα του χάρτου τό περιέχον την ζώνην διαβρέχεται με διάλυμα Ba(NO₃)₂ καιεται, ή τέφρα διαλύεται εις οξύ και εις τό προκύπτον διάλυμα προσδιορίζεται τό στοιχείον χρωματομετρικώς. Αί σπάνια γαίαι δύνανται νά προσδιορισθοϋν εις διάλυμα, δια τιτλοδοτήσεως με διάλυμα Trilon B με άρσενάζω-δεικτην. Προς άποφυγήν άποτεφρώσεως του χάρτου κατά τόν προσδιορισμόν La, τό τμήμα του χάρτου τό περιέχον τό La έκχυλίζεται με περίσσειαν Trilon B και ή περίσσεια τιτλοδοτείται με γνωστόν διάλυμα άλατος La. Τά στοιχεία προσδιορίσθησαν εις έν τεχνητόν μίγμα οξειδίων των La, Pr, Nd, Sm και Y. Δια της μεθόδου ταύτης δύνανται αί σπάνια γαίαι νά προσδιορισθοϋν εις μίγμα περιέχον 1—2 % ή και περισσότερον έκ του τριοξειδίου αυτών.

Γ. Πνευματικάκης

Μία νέα όγκομετρική μέθοδος προσδιορισμού βισμούθιου. Gh. Giogolea, Gh. Morait, και N. Teodorescou. *Lucrarile Prezantate Conf. Nall. Farm. Bucharest*, 93—7 (1958) και *C.A.* 53, 5011i (1959).—Εις τό προς προσδιορισμόν διάλυμα άλατος του βισμούθιου προστίθεται πυκνόν διάλυμα ιωδικου καλίου. Εις τό προκύπτον διάλυμα προστίθεται μεταλλικός Zn και τό μίγμα άνακινείται μέχρις ότου καταστή άχρουν. Τό διάλυμα έν συνεχείς διηθείται και τό ίζημα έκπλύνεται δι' άπεσταγμένου ύδατος. Προστίθεται φαινολοφθαλείνη και τό άλας του Zn⁺⁺ τιτλοδοτείται με 0,1 N διάλυμα καυστικού νατρίου. Κατά τόν ύπολογισμόν λαμβάνεται ύπ' όψιν ή ποσότης του καυστικού νατρίου, ή όποία προσετέθη δια την άλλαγην του χρώματος του δείκτου. Αί αντιδράσεις οι όποια λαμβάνουν χώραν είναι :



Δεδομένου ότι, όπως έξάγεται έκ των άνωτέρω αντιδράσεων, ένα γραμμοίσοδύναμον βάσεως αντιτοίχει προς τό 1/3 του γραμμομορίου του άλατος του Bi, τότε 1cm³ διαλύματος NaOH 0,1 N είναι ίσοδύναμον προς 0,01617 gr Bi(NO₃)₃·5H₂O. Η περιγραφόμενη μέθοδος είναι εύκολος, ταχεία και άκριβής.

M. Κορομάντζου

Η τριαιθανολαμίνη ως αντιδραστήριον εις την ποιτικήν ανάλυσιν. I. P. Ryazanov και U. D. Chistota,

Sbornik Nauch. Trudov Magnitogorsk. Gorno-Met. Inst. No 16, 146—53, (1958) Referat. Zhur. Khim. Abstr. No 70489 (1956) και C.A. 53, 6874 (1959).— Είς την ως άνω έργασίαν μελετάται ή χρήση της τριαιθανολαμίνης ως αντίδραστηρίου διά την καταβύθισιν και τόν διαχωρισμόν μιγμάτων κατιόντων. Κατά την προσθήκην ενός διαλύματος 20% τριαιθανολαμίνης εις έν διάλυμα τό όποιον περιέχει Al^{+++} , Mn^{++} , Zn^{++} , Bi^{+++} , Sn^{++} , Sb^{+++} , Sb^{++++} και Fe^{++} σχηματίζεται ίζημα τό όποιον είναι άδιάλυτον εις περίσσειαν τριαιθανολαμίνης. Τά κατιόντα Fe^{+++} , Cr^{+++} , Cu^{++} , Co^{++} και Ni^{++} σχηματίζουν έγχρωμα σύμπλοκα ένω ή Hg_2^{++} , Hg^{++} , Pb^{++} και Sn^{++++} σχηματίζουν άχροα σύμπλοκα.

Διαπιστούται ότι έν συνδυασμῶ με άλλα μέσα καταβύθισεως (π.χ. $C_2O_4^{--}$, I^- , CNS^- , $Cr_2O_7^{--}$) ή τριαιθανολαμίνη είναι χρήσιμος διά τόν διαχωρισμόν σειράς κατιόντων όμοίου χημικού χαρακτήρος π. χ. Co^{++} και Ni^{++} , Hg_2^{++} και Hg^{++} κτλ. Έπίσης αποδεικνύεται ότι ή δράσις του EDTA ($Di-Na$ άλας), της 8-κινολίνης και του άνθρανιλικού όξέος επί τών κατιόντων είναι εις πολλές περιπτώσεις διάφορος παρουσία τριαιθανολαμίνης και διάφορος άπουσία ταύτης. Βάσει τών ληφθέντων άποτελεσμάτων αναπτύσσεται μέθοδος ποιοτικής αναλύσεως κατιόντων χωρίς την χρῆσιν H_2S .

Μ. Κορομάντζου

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΝΕΑ

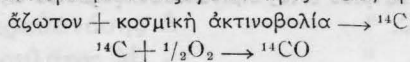
Νέα άποψις διά τόν κύκλον του ραδιενεργού άνθρακος.— Μέχρι σήμερα επιστεύετο, ότι ή κοσμική άκτινοβολία επιδρῶσα επί του άζώτου εις τά άνωτερα στρώματα της άτμοσφαιρας σχηματίζει ύψηλης ένεργείας ραδιενεργόν άνθρακα, ^{14}C , ό όποιος αντίδρα άμέσως με τό όξυγόνον προς σχηματισμόν $^{14}CO_2$, ύπό την μορφήν δέ αυτήν ό άνθραξ εισέρχεται εις τόν κύκλον της φωτοσυνθέσεως.

Δι' επιδράσεως όμως με πυρηνική άκτινοβολία επί μίγματος άζώτου και όξυγόνου εις αντίδραστήρα, εύρέθη ότι τό πρώτον προϊόν τό όποιον σχηματίζεται είναι τό ^{14}CO . Τοῦτο δέν ύφίσταται σημαντικήν όξειδωσιν λόγω της ύψηλης ένεργείας αυτού.

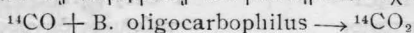
Συνεπῶς και τό εις την φύσιν σχηματιζόμενον ^{14}CO , δέν φαίνεται δυνατόν να όξειδούται ύπό του O_2 , NO_2 ή O_3 . Έπίσης άποκλείεται ή όξειδωσις εκ τών O , OH ή HO_2 τά όποια σχηματίζονται κατά την φωτόλυσιν.

Η διά του άποκλεισμού πορεία όδηγεί εις την παραδοχήν βιολογικής όξειδώσεως. Ό οργανισμός ό κατάλληλος προς τοῦτο φαίνεται να είναι τό βακτήριον «*B. Oligocarbophilus*». Τό βακτήριον τοῦτο εύδοκίμει εις άνόργανα μέσα και εις άτμόσφαιραν CO και άέρος.

Συνεπῶς κατά τās σημερινάς άντιλήψεις, ό σχηματιζόμενος ^{14}C αντίδρα με τό όξυγόνον προς ^{14}CO , ήτοι



και κατόπιν τη παρεμβολή του βακτηριδίου έχομεν



Τό δέ $^{14}CO_2$ ύπό την μορφήν αυτήν εισέρχεται εις τόν κανονικόν κύκλον της ζωής. Σ. Μυλωνάκης

Έπί της χημείας της όράσεως *Chem. Eng. News 37, (40), 43 (1959).*— Οί έρευνηται από μακροῦ χρόνου προσεπάθουν να άνεύρουν τās χημικές αντιδράσεις, αι όποια λαμβάνουν χώραν κατά την προσβολήν ύπό του φωτός τών αίσθητηρίων όργάνων της όράσεως.

Ποια δηλαδή αντιδράσεις έμφανίζονται όταν ή φωτεινή ένεργεια μετατρέπεται εις ήλεκτρικές δονήσεις, αι όποια μεταδίδόμεναι εις τόν έγκέφαλον προκαλοῦν τό φαινόμενον της όράσεως.

Ό Dr. Edwin Abrahamson του Case Institute of Technology λέγει ότι μετά τών συνεργατών του άνεύρεν ένδειξεις σχετικές με τόν τύπον τών αντιδράσεων, αι όποια διεγείρουν τὰ αίσθητικά νεύρα της όράσεως. Πιστεύει ότι ή άνωτέρω διεγερσις προκαλείται δι' έναλλαγών της συντά-

ξεως εις τό πρωτεϊνικόν τμήμα του μορίου της ροδοψίνης, της φωτο-εύαισθήτου ούσίας της εύρισκομένης εις τὰ κωνια του άμφιβληστροειδούς χιτώνος του όφθαλμου.

Ό Dr. Abrahamson περιέγραψε τὰ τών εργασιών του εις τό Διεθνές Συνέδριον επί τών ταχέως βαινουσών έν διαλύματα αντιδράσεων τό διοργανωθέν ύπό του Ίνστιτούτου Max Planck εις την Hohenklee της Δυτικής Γερμανίας.

Οὔτος άνεύρεν ότι αι μεταβολαι της συντάξεως του μορίου της ροδοψίνης είναι άντιστρεπται και ότι αι ύπό του φωτός προκαλούμεναι αλλαγαι εις τό πρωτεϊνικόν τμήμα του μορίου έχουν μίαν ώρισμένην χρονικήν αλληλουχίαν. Όταν τό φῶς εισέλθη εις τόν όφθαλμόν άπορροφάται ύπό της χρωστικής της ροδοψίνης. Η ροδοψίνη άποτελείται από δύο κύρια τμήματα. Τό ένα είναι πρωτεϊνικής συστάσεως, ονομάζεται όψίνη και δέν άπορροφά τό φῶς. Τό άλλο είναι χρωμοφόρον, άπορροφά τό φῶς και ονομάζεται νεορετινένιον—B, ένούται δέ με τό πρωτεϊνικόν τμήμα διά δεσμού τύπου βάσεως Schiff.

Συμφώνως προς τόν άνωτέρω έρευνητήν αι μεταβολαι του μορίου της ροδοψίνης έχουν την κατωτέρω διαδοχήν :

Κατ' άρχάς τό χρωμοφόρον τμήμα ύφίσταται ίσομερείωσιν εις χρόνον μικρότερον του έκατομμυριοστού του δευτερολέπτου. Ακολουθως από τό ίδιον τμήμα άπομακρύνεται έν υδρογονοϊόν. Ταυτοχρόνως τό πρωτεϊνικόν τμήμα ύφίσταται εις χιλιοστά του δευτερολέπτου μεταβολήν της συντάξεως του (ή ακριβής φύσις της αλλαγής αυτής δέν είναι άκόμη γνωστή).

Εις τό επόμενον βήμα τό ίσομερισμένον χρωμοφόρον τμήμα άποχωρίζεται δι' υδρολύσεως της πρωτεϊνης. Η τελευταία μεταβολή λαμβάνει χώραν κάπως βραδύτερον. Ό Abrahamson τονίζει ότι έργασια γενόμεναι εις τό παρελθόν έν συνεργασία με διαφόρους έρευνητάς κατέληξαν εις τό συμπέρασμα ότι ή έν λόγω πρωτεϊνη ύφίσταται μεταβολήν της συντάξεως της κατά την επίδρασιν του φωτός. Εις παρομοίαν παραδοχήν κατέληξαν και έρευνηται γενόμεναι εις τό Πανεπιστήμιον του Harvard.

Η συμβολή του Abrahamson και τών συνεργατών του Joseph Marquisee, John Roubie και Pietro Gavuzzo έχει μεγάλην σπουδαιότητα εις τό ότι όχι μόνον απέδειξαν ότι ύφίστανται ταχεία μεταβολαι εις τό πρωτεϊνικόν μόριον αλλά κατέδειξαν και τό μέγεθος τών μεταβολών αυτών.

Διά τās έρέυνας έχρησιμοποίησαν μέθοδον φωτολύσεως της ροδοψίνης ληφθείσης από όφθαλμούς βοοειδών. Αυτήν

ξέθεσαν εις εκκένωσιν φωτός 200 joules διάρκειας 15.10⁻⁶sec. 'Η ανωτέρω εκκένωσις αντιστοιχεί προς την έντασιν φωτός λυχνίας 100.000 Watt και ήτο ίκανή να διεγείρη όλα τα υπάρχοντα μόρια τής ροδοψίνης. 'Ανεύρον δε ότι πρακτικώς δια την διέγερσιν των υπάρχόντων μορίων δεν απαιτούνται ισχυραί πηγαί ένεργείας (ώρισμένοι είχαν χρησιμοποιήσει κατά την φωτόλυσιν διαφόρων άλλων ουσιών ύψηλās πηγās ένεργείας μέχρι και 200.000 joules).

Διά τον προσδιορισμόν των ταχυτήτων σχηματισμού και άποσυνθέσεως των ένδιαμέσως σχηματιζομένων ενώσεων οι χημικοί του 'Ινστιτούτου Case διεβίβαζον δια των διαλυμάτων μονοχρωματικών φώς μήκους 5.000 Å.

Αί μεταβολαί εις την άπορρόφησιν του φωτός αί ακολουθούσαι τās εκκένωσεις έμετρούντο δια μίās φωτοπολλαπλασιαστικής συσκευής παρατηρούμεναι επί παλμογράφου.

Αί άλλagai συντάξεως εις τό πρωτεϊνικόν τμήμα του μορίου προσδιωρίζοντο δι' ύπολογισμών βασιζομένων επί των ταχυτήτων αντίδράσεως εις διαφόρους θερμοκρασίας.

Αί έρευναι του Dr. Abrahamson επί τής ροδοψίνης συνεχίζονται με αντικειμενικόν τελικόν σκοπόν την εύρεσιν τής ακριβοϋς φύσεως και του μεγέθους των μεταβολών συντάξεως εις τό πρωτεϊνικόν τμήμα του μορίου.

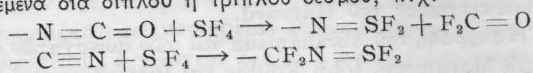
Θ. Γεωργιάδης

Τό τετραφθοριοϋχον θείον μέσον φθοριώσεως δια την αντικατάστασιν οξυγόνου υπό του φθορίου *Chem. Eng. News* 37 (34), 40 (1959).— Πρὸ ὀλίγου ἀκόμη χρόνου τὸ τετραφθοριοϋχον θείον, ἂν καὶ συχνὰ ἀπαντῶμενον εἰς τὴν βιβλιογραφίαν, δὲν εἶχε μελετηθῆ ἑπαρκῶς ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς χημικὰς του ἰδιότητας. Ἡδὴ ὁμως διεπιστώθη ὅτι τὸ τετραφθοριοϋχον θείον δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ ὡς μέσον φθοριώσεως διὰ τὴν ἀντικατάστασιν τοῦ ὀξυγόνου ὑπὸ τοῦ φθορίου, εἰς τὰς ἀλδεϋδας, κετόνας, κινόνας καὶ γενικώτερον διὰ καρβονυλο-ἐνώσεις καὶ καρβοξυλικά ὄξέα.

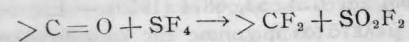
Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ τετραφθοριοϋχου θείου ἐργαστηριακῶς ἐχρησιμοποιήθη διχλωριδϋχον θείον μετὰ λεπτῶς διαμερισμένου ἐντὸς ἀκετονιτριλίου φθοριοϋχου νατρίου εἰς θερμοκρασίαν 70°-80° C. Δι' ἀποστάξεως ἐλήφθη τετραφθοριοϋχον θείον καθαρότητος περίπου 90% περιέχον μικρὰ ποσὰ θειονυλοφθοριδίου.

Τὸ τετραφθοριοϋχον θείον εἶναι ἀέριον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ ἀπαιτεῖ ἰδιαιτέραν προσοχὴν κατὰ τὴν χρῆσιν του λόγῳ τῶν τοξικῶν του ἰδιοτήτων, ὁμοίων τοῦ φωσγενίου, καθὼς καὶ τῆς ἰδιότητός του νὰ σχηματίζῃ ὑδροφθόριον παρουσίᾳ ὑγρασίας.

Αἱ ἐρευναι ἐπὶ τοῦ τετραφθοριοϋχου θείου, ὡς μέσου φθοριώσεως, ὠδήγησαν εἰς τὴν παρασκευὴν μίās νέας σειρῆς ἐνώσεων τῶν ὄργανο-ιμῖνο-θειο-φθοριδίων ἐκ τῶν ὁποίων μόνον τὸ φθόριο-ιμῖνο-σουλφο-διχλωριδϋχον ἦτο γνωστόν. Τὰ ὄργανο-ιμῖνο-θειο-φθοριδία παρασκευάζονται δι' ἐπιδράσεως τετραφθοριοϋχου θείου ἐπὶ ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των ἄτομα ἀνθρακος καὶ ἀζώτου συνδεμένα διὰ διπλοῦ ἢ τριπλοῦ δεσμοῦ, π.χ.



'Η παρασκευὴ διφθοροπαραγῶγων τῶν ἀλδεϋδῶν καὶ κετόνων λαμβάνει χώραν συμφώνως πρὸς τὴν ἀντίδρασιν.



ἐνῶ ἀπὸ τὰς κινόνας ἄλλαι μὲν ἀντιδρῶν ὁμοίως πρὸς τὰς κετόνας, ἄλλαι δὲ ὑφίστανται φθορίωσιν τοῦ ἀρωματικοῦ δακτυλίου των.

Πλὴν τῶν διφθοριωμένων παραγῶγων παρεσκευάσθησαν καὶ τριφθοριωμένα παράγωγα δι' ἐπιδράσεως SF₄ ἐπὶ καρβοξυλικῶν ὀξέων.

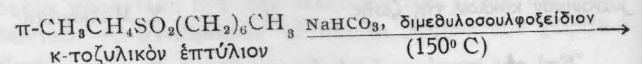
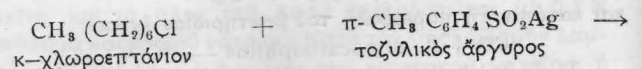
Τὰ πλεονεκτήματα τῆς χρήσεως τοῦ τετραφθοριοϋχου θείου ὡς μέσου φθοριώσεως εἶναι τὰ ἀκόλουθα. Πρῶτον ἡ φθορίωσις προχωρεῖ ἱκανοποιητικῶς διὰ τὰ ἀλειφατικά καὶ πολυβασικά ὄξέα καὶ δεύτερον παρουσιάζει ἐκλεκτικότητα. Οὕτω τὰ ἀκέρεστα ὄξέα δίδουν τὰ ἀντίστοιχα τριφθορομεθυλο-παραγῶγα των, π.χ. τὸ ἀκρυλικόν ὄξύ δίδει τριφθοροπροπένιον.

Τὸ τετραφθοριοϋχον θείον ὡς μέσον φθοριώσεως παρουσιάζει ἐπὶ πλέον δυνατότητα χρησιμοποίησεως του διὰ τὴν παρασκευὴν ὄργανικῶν ἐπιφανειακῶς ἐνεργῶν οὐσῶν, πλαστικῶν, φίλμ καθὼς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν φαρμάκων λόγῳ τῆς μεγάλης βιολογικῆς σημασίας τοῦ φθορίου.

Α. Μαυρομμάτης

Νέα μέθοδος παρασκευῆς ἀλδεϋδῶν. *Chem. Eng. News* 37 (36), 47 (1959).— Ὑπὸ τῶν χημικῶν τοῦ Πανεπιστημίου Purdue ἀνεκαλύφθη νέα μέθοδος παρασκευῆς ἀλδεϋδῶν ἐξ ἀλειφατικῶν ἀλογονιδίων καὶ ἀλκοολῶν. Κατ' αὐτὴν χρησιμοποιεῖται διμεθυλοσουλφοξείδιον παρουσίᾳ ὀξίνου ἀνθρακικοῦ νατρίου πρὸς ταχεῖαν ὀξειδῶσιν τῶν τοξυλο-παραγῶγων (παραγῶγων τοῦ π-τολουοσουλφονικοῦ ὀξέος) ἀλογονιδίων καὶ ἀλκοολῶν. Ἡ ἀντίδρασις διεξάγεται ὄχι μόνον με δραστικὰς ἀλειφατικὰς ἐνώσεις, ἀλλὰ καὶ με ὀλιγώτερον δραστικὰς ἐπιτυγχανομένης ἀποδόσεως 70-75%.

Ἐκ τῶν ἐνώσεων τούτων μόνον τὸ τοξυλοεπεντύλιον δὲν παρέχει ἀντίδρασιν. Συμφώνως πρὸς τὴν νέαν μέθοδον τὸ τοξυλοπαραγῶγον προστίθεται εἰς αἰώρημα ὀξίνου ἀνθρακικοῦ νατρίου ἐντὸς διμεθυλοσουλφοξείδιου εἰς θερμοκρασίαν 150°C.



CH₃(CH₂)₆CHO. Μετὰ τρία λεπτά ἡ ἀντίδρασις ἔχει χρησιμοποιηθῆ βενζυλο-τοξυλοπαραγῶγον ἀπαιτοῦνται συμπληρωθῆ. Ἐὰν πέντε λεπτά καὶ θερμοκρασία 100°C.

'Η μέθοδος αὕτη εἶναι ἀποτελεσματικὴ τῆς ἀνακαλύψεως ὑπὸ τοῦ Kornblum ὅτι τὸ διμεθυλοσουλφοξείδιον δύναται νὰ δράσῃ ὡς ὀξειδωτικόν.

Ε. Εὐαγγελίδου