

Χημικά Χρονικά

Chimika Chronika

«Συνάδελφε μή καθυστερήσ την έγγραφή σου για τή
Στέγη. Ἡ τιμή τῆς στεγάσεως τῆς Ε.Ε.Χ. ἀνήκει σέ
σένα. Τὸ σπίτι τοῦ Χημικοῦ εἶναι δικό σου σπίτι».

Τόμος 27
Volume

ΜΑΡΤΙΟΣ
MARCH
1962

Ἀριθμός 3
Number



ΤΣΙΜΕΝΤΑ
ΗΡΑΚΛΗΣ

ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ

ΤΣΙΜΕΝΤΑ ΗΡΑΚΛΗΣ ΟΛΥΜΠΟΣ

ΟΔΟΣ ΔΡΑΓΑΤΣΑΝΙΟΥ 8 ΑΘΗΝΑΙ ΤΗΛΕΦ. 33-381

1
7
·
F
o
θ
K
T
E
δ
x
x
A
P
G
G
\$
sh
10
Δι
«X
δέ
Συ

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Διευθυντής Συντάξεως :
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΝΙΑΒΗΣ

Γραμματεία :

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Σ. ΓΑΛΑΝΟΣ
ΗΡΩ ΛΙΝΑΡΑΤΟΥ - ΛΑΖΑΝΑ
ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΣΤΕΛΑΚΑΤΟΣ

Μέλη :

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΓΙΟΥΤΑΝΤΗΣ
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΒΟΥΛΓΑΡΗΣ
ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΕΙΡΗΝΗ ΔΗΛΑΡΗ - ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΕΖΑΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΟΥΛΩΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΠΑΥΛΟΣ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΑΔΗΣ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΚΑΛΟΣ
ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΤΣΑΚΑΡΙΣΙΑΝΟΣ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΦΑΜΠΡΙΚΑΝΟΣ
ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΦΩΤΑΚΗΣ

Ἐκ τοῦ Δ.Σ. Ἑνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν :
ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΥΡΙΑΖΗΣ, Γ. Γραμματεὺς
ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ, Ταμίας

*

Τὰ «Χημικὰ Χρονικὰ» ἐκδίδονται μηνιαίως ὡς ἐπίσημον ἐπιστημονικόν, ἐπαγγελματικόν καὶ εἰδησεογραφικόν ὄργανον τῆς Ἑνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν. Γραφεῖα : Κάνιγγος 10, Ἀθήναι. Τηλ. 621.524.

Χειρόγραφα πρὸς δημοσίευσιν, βιβλία πρὸς κρίσιν καὶ πάσης φύσεως ἀλληλογραφία σχετική μετὰ «Χημικὰ Χρονικὰ» ἀποστέλλεται πρὸς τὸν Διευθυντὴν Συντάξεως κ. Κ. Νιαβῆν «Ἑνωσις Ἑλλήνων Χημικῶν» Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

Κείμενα καὶ κλισὲ διαφημίσεων ἀποστέλλονται εἰς : «Χημικὰ Χρονικὰ», Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

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

Τιμὴ τεύχους δρχ. 20. — Συνδρομαὶ ἐτήσια : Βιομηχανία, Ὄργανισμοί, Ἐπιχειρήσεις δρχ. 300, Ἰδιῶται δρχ. 200, Φοιτηταὶ δρχ. 60, καταβάλλονται ἢ ἀποστέλλονται ταχυδρομικῶς εἰς : «Χημικὰ Χρονικὰ», 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 «Χημικὰ Χρονικὰ» δημοσιευομένων ἐργασιῶν δεόν ὅπως ζητῆται ἡ σχετικὴ ἀδεία παρὰ τῆς Συντακτικῆς Ἐπιτροπῆς.

Χημικὰ Χρονικὰ

Chimika Chronika

Μάρτιος 1962

Τόμ. 27 - Ἄρ. 3

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Contribution to the knowledge of dissolved organic matter in sea water. By A. Christomanos, A. Dimitriadi and D. Giannitsis	49
Ἡ χημικὴ καταβύθισις ὡς μέθοδος ἀπενεργοποιήσεως ραδιενεργῶν ἀπονέρων. Ὑπὸ Β. Ι. Κανελλακοπούλου καὶ Β. Β. Κανελλακοπούλου - Δροσοπούλου	51
Πρόσφατοι πρόοδοι εἰς τὴν χρωματογραφίαν (χρωματόπλακες). Ὑπὸ Ἐδαγγελίας Κοκκότη-Κωττάκη	59
Περιλήψεις ἐργασιῶν ἐκ τοῦ ἐπιστημονικοῦ τύπου	68
Ἐπιστημονικὰ καὶ τεχνικὰ νέα	71
Βιβλιοκρισία — Νεαὶ Ἐκδόσεις	71
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΝ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΟΝ ΔΕΛΤΙΟΝ	
Ἡ ἀφιλτάτωσις τοῦ ὕδατος. Ὑπὸ Στ. Α. Κώνστα.	27
Γ' Πανελλήνιον Χημικὸν Συνέδριον.	31
Ἐπιστημονικὴ καὶ Βιομηχανικὴ Κίνησις	32
Συνέδρια—Ἐκθέσεις	
Ἀπὸ τὸν Διεθνή Χημικὸν Τύπον	
Ἐπιστημονικὰ πένθη	
Ἀνακρινώσεις	35
Στέγη τοῦ Χημικοῦ	36

Ἐπιμέλεια : Ἱατρικαὶ Ἐκδόσεις «ΛΕΟΝΤΙΑΔΗ»

ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ

Ἡ Σ.Ε. τῶν Χημικῶν Χρονικῶν πρὸς διευκόλυν-
σιν τῶν ἀναγνωστῶν τοῦ περιοδικοῦ, διὰ τὴν ὁμοιο-
μορφίαν αὐτοῦ καὶ τὴν μείωσιν τῆς διαδικασίας ἐκτυ-
πώσεώς του παρακαλεῖ ὅπως οἱ συνεργάται αὐτοῦ,
πρὸ τῆς ἀποστολῆς οἰασδήποτε ὕλης πρὸς δημοσίευσιν,
συμβουλευῶνται τὰς λεπτομερεῖς ὁδηγίας τὰς δημο-
σιευθείσας εἰς τὸ τεῦχος Ἰανουαρίου 1962 (27 Β,
σελ. 1-3). Κατωτέρω παρέχονται πρόσθετοί τινες πλη-
ροφορίαι ἐν γενικαῖς γραμμαῖς.

— Πᾶν εἶδος ἀποστελλομένης εἰς τὸ περιοδικὸν
ὕλης δὲν ἐπιτρέφεται.

— Πᾶν εἶδος πρὸς δημοσίευσιν ὕλης, δέον ὅπως δα-
κτυλογραφῆται εἰς διπλοῦν διάστημα κ.λ.π. (βλ. λε-
πτομερεῖς ὁδηγίας) καὶ ἀποστέλλεται εἰς τρία ἀντίτυ-
πα πρὸς τὸν Διευθυντὴν τῆς Συντάξεως τῶν Χημικῶν
Χρονικῶν, ὁδὸς Κάνιγγος ἀρ. 10, Ἀθήναι.

— Εἰς τὰ Χημικὰ Χρονικὰ δημοσιεύονται ἐργασίαι
συντεταγμέναι εἰς γλῶσσαν, πλὴν τῆς Ἑλληνικῆς,
Ἀγγλικῆν, Γαλλικῆν ἢ Γερμανικῆν.

— Ὡς πρὸς τὴν βιβλιογραφικὴν ἀπόδοσιν συνιστᾶται
τὸ Style Manual τῶν American Institute of Physics

καὶ Chemical Abstracts (Chem. Abstracts 1—45, CCLV,
1951). Πρὸς τοῦτο ἐδημοσιεύθη, εἰς τὸ τεῦχος 7—8,
1956, τῶν Χημικῶν Χρονικῶν, ἀπόσπασμα ἐκ τῶν Che-
mical Abstracts τῶν συχνότερον ἀπαντωμένων ἐν τῇ
βιβλιογραφίᾳ περιοδικῶν.

— Ὡς πρὸς τὸ θέμα τοῦ συμβολισμοῦ, ἂν καὶ
τοῦτο παρουσιάσῃ γενικῶς σοβαρὰς δυσχερείας, συνι-
στᾶται ἢ χρησιμοποιοῦν τὸ εἰς τὸ τεῦχος 7—8,
1956 τῶν Χημικῶν Χρονικῶν δημοσιευθέντος πίνακος τῶν
μᾶλλον ἐν χρήσει ὄρων.

— Ὡς πρὸς τὸ λίαν δυσχερὲς θέμα τῆς ὀρολογίας
συνιστᾶται ἢ χρησιμοποιοῦν τῶν εἰς τὰς Ἀνωτάτας
Σχολὰς ἐν χρήσει ὄρων. Προκειμένου δὲ περὶ μὴ ἀπο-
δοθέντων εἰσέτι ὄρων, μία προσυνηνῶσις μετὰ τῆς
Σ.Ε. θὰ ἦτο ἐξυπηρετικὴ. Εἶναι πάντως ἐντὸς τῶν ἐπι-
διώξεων τῆς Σ.Ε. ἢ ἀντιμετώπισις τοῦ θέματος τούτου.

— Τέλος, ἢ Σ.Ε. ἂν καὶ διατηρῇ τὸ δικαίωμα τῆς
κρίσεως τῶν ὑπὸ δημοσίευσιν ἐργασιῶν, συμφῶνως
πρὸς τὸ καταστατικόν, ἐν τούτοις οὐδεμίαν εὐθύνην
φέρει οὔτε συμερίζεται ἀπαραιτήτως τὰς ἀπόψεις καὶ
τὰς γνώμας τοῦ συγγραφέως.

Γ' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΝ ΧΗΜΙΚΟΝ ΣΥΝΕΔΡΙΟΝ

Τὸ Δ. Συμβούλιον τῆς Ε.Ε.Χ. ἀπεφάσισεν ὅπως ὀργανώσῃ τὸ
Γ' Πανελλήνιον Χημικὸν Συνέδριον ἐν Ἀθήναις κατὰ Ἰούνιον 1962.

Κατὰ τὸ Συνέδριον τοῦτο, ὅπως καὶ κατὰ τὰ δύο προηγούμενα,
θέλουσιν ἀνακοινωθῆ πρωτότυποι ἐπιστημονικαὶ ἐργασίαι.

Θὰ ἀνακοινωθοῦν ἐπίσης μελέται Τεχνικο-οικονομικοῦ περιεχο-
μένου ὡς καὶ ἐπαγγελματικοῦ τοιοῦτου.

Ἐλπίζομεν ὅτι οἱ κ.κ. Συνάδελφοι θὰ συμβάλωσι δι' ἀνακινώ-
σεων τῶν εἰς τὴν πλήρη ἐπιτυχίαν τοῦ συνεδρίου.

Contribution to the knowledge of dissolved organic matter in sea water

By AN. A. CHRISTOMANOS, A. DIMITRIADI and D. GIANNITSIS

Samples of sea water from different Greek sea areas were examined about their oxidation by potassium permanganate.

The organic matter in sea water is due, about 90% to dissolved organic substances of unknown composition, to plancton and to detritus. The amount of organic matter in sea water is expressed in mg. of carbon per liter on an average of 2 mg. of carbon per liter.

The technique used in our experimental work was first published by M. Gilbricht (1) from the «Biologische Anstalt Helgoland» and is based upon the previous work of Ruppin (2) who used as an oxidizing agent potassium permanganate in alkaline medium. It should be pointed out that the values obtained in this way represent the amount of potassium permanganate used for oxidation of a definite quantity of sea water and consequently they represent indirectly the quantity of carbon (3).

M. Gilbricht accepted that the potassium permanganate values could be brought to close connection with the quantity of potassium permanganate needed to oxidize saccharose or starch to oxalic acid.

Nevertheless it should be emphasized that we do not know the real nature of the organic substances dissolved in sea water (4,5) and therefore we are not sure about the end products of oxidation of these substances by potassium permanganate. On account of this doubt we preferred to express the total quantity of organic matter in different sea samples, collected during the cruise «Tithys» (6), in mg. of potassium permanganate used for oxidation.

Experimental

To 15 ml. of the sample of sea water to be examined, 2,5 ml of a 40% NaOH solution, and in continuation 7 ml. of N/50 KMnO₄ were added. The flask containing the mixture is then placed for one hour in a boiling water bath with its glass stopper half open. In the mean time the colour of the liquid changes from violet to dark green, accordingly to the formation of manganate ions.

After that 30 ml. of diluted H₂SO₄ (1:3) were added and the flask is stirred gently. Because of the addition of sulfuric acid and the changing of pH to 2-3, the green coloured reduction products of permanganate change to manganese⁺⁺ and violet coloured permanganate ions. After addition of exactly 1 ml. 5% KJ solution

Table.— The results of 27 sea water analyses are listed in the table below. Each listed value, is the average of two or three analyses.

Locality	Depth in m.	mg. Na ₂ S ₂ O ₈ used for the titr. of sample	mg. Na ₂ S ₂ O ₈ used for the titr. of dest. H ₂ O	mg. Na ₂ S ₂ O ₈ used for the titr. of KJ	mg. KMnO ₄ used for oxidation of organ. substances
Euboean Gulf 38°43' N, 22°22' E	0	25.9904	32.1408	41.3184	73.78 ?
	10	29.8096	32.1408	»	29.70
Euboean Gulf 38°42,2' N, 23° 16,2' E.	0	27.4536	32.1408	41.3184	59.55
	50	29.0904	32.1408	»	38.47
Euboean Gulf 38°42' N, 23°14,3' E.	0	30.0576	31.3452	»	16.33
	15	29.9088	31.3452	»	17.91
Gulf of Corinth 38°20,9' N 21°50,8' E	0	28.4704	31.3452	»	36.36
	50	28.3668	31.3452	»	37.94
Gulf of Patras 38°14,2' N 21°19,8' E	0	27.3668	31.3452	41.3184	50.59
	50	28.2720	31.3452	»	38.99
Montagu Reef Io- nian Sea 37°54.4' N 20°59' E	0	29.6360	32.0992	41.3184	31.09
	50	29.7600	32.0992	»	29.51
Islands of Stroph- ades 21°01' E 37°15' N	0	31.4376	32.0992	41.3184	7.90
	50	29.1152	32.0992	»	37.94
Gulf of Kyparissia 37°14,8' N 21°36 5' E	0	28.9416	31.4464	41.3184	31.62
	50	27.1560	31.4464	»	54.28
Gulf of Kalamata 36°50,7' N 21°57,8' E	0	29.0656	31.4464	41.3184	30.03
	50	28.9664	31.4464	»	31.62
Culf of Kalamata 36°47,6' N 22°09,3' E	0	30.3304	32.1408	41.3184	22.66
	50	28.3960	32.1408	»	47.43
Cape Tenaron 36°22,8' N 22°29,0' E	0	29.4872	32.1408	41.3184	33.72
	50	28.4704	32.1408	»	46.37
Cape Malleas 36°26,8' N 23°15,0' E	0	30.6648	32.1904	41.3184	18.97
	50	30.6528	32.1904	»	19.49
Island Parapolla 36°46,5' N 23°29,0' E	0	30.9008	32.1904	41.3184	16.33
	50	30.0080	32.1904	»	27.40
Gulf of Thessalo- niki	0	30.5784	31.5024	41.3184	11.54
Harbour of Thessa- loniki	0	29.1648	31.5024	41.3184	29.51

the flask is tightly stopped, stirred and left for 10 minutes in the dark. During this time the remaining permanganate liberates the equivalent amount of iodine from KJ. The free iodine is now titrated by N/100 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

For each double determination, a blank determination with twice distilled water was carried out. The calculation of the quantity of KMnO_4 used for oxidation of the organic substances is based on the formula published by M. Gilbricht in his paper :

$$\text{Mg KMnO}_4/\text{liter} = 527 \cdot \frac{\text{mg. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ of sample} - \text{mg. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ of dest. H}_2\text{O}}{\text{mg. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ of 1 ml. 5\% KJ}}$$

The oxidation of a known quantity of oxalic acid by alkaline permanganate solution, according to the method cited above, can be titrimetrically determined. According to our experiments 1 mg. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ corresponds to 0,23 mg. oxalic acid or to 0,061 mg. of carbon. Consequently we can deduce from the difference between the amount of thiosulfate used for the titration of distilled water after oxidation and the amount of thiosulfate used for the titration of the sample of sea water oxidized by KMnO_4 , the amount of carbon.

Discussion

It is obvious from the foregoing cited values of KMnO_4 (Table I) that the deeper layers of the sea, show a greater content of oxidized substances, by KMnO_4 , than the water of surface in eleven of the fifteen sea areas. This fact is due perhaps not to the greater content of dissolved unoxidized organic matter, but most probably to the higher concentration of planctonic organisms. This question can only be solved by further investigations

We should like to point out that referring to the analytical method employed in our investigation, the values of the oxidized substances are not absolute, because of the simultaneous oxidation of the chlorate ions to free chlorine which in turn liberates iodine from KJ. The oxidation of chlorates to chlorine occurs by MnO_4 ions after acidification of the alkaline KMnO_4 solution.

Although this represents a deficiency of the method we can not deny that the method of M. Gilbricht has a great comparative value, inasmuch as the differences of NaCl content of sea water samples are negligible.

(From the Department of Biochemistry of the Aristotelian University of Thessaloniki. Director: Prof. An. A. Christomanos).

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Συμβολή εις την μελέτην τῶν ἐν διαλύσει εις τὸ θαλάσσιον ὕδωρ ὀργανικῶν οὐσιῶν.

Ὑπὸ Α. ΧΡΗΣΤΟΜΑΝΟΥ, Α. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΥ καὶ Α. ΓΙΑΝΝΙΤΣΗ

Αἱ εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ ἀνευρισκόμεναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις ὀφείλονται κατὰ 90% εἰς διαλυμένας ἀγνώστου συστάσεως ἐνώσεις ὡς καὶ εἰς τὸ μικροπλαγκτὸν καὶ ὑπολείμματα ὀργανικῶν ἐνώσεων καταπιπτόντων ἐκ τῆς ἐπιφανείας.

Διὰ τῆς μεθόδου τοῦ Μ. Gilbricht, διὰ τῆς ὁποίας ὀξειδοῦνται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἰς διὰ NaOH ἀλκαλικὸν περιβάλλον διὰ KMnO_4 καὶ μετέπειτα ὀγκομετρήσεως τοῦ μὴ ἀναχθέντος ὑπερμαγγανικοῦ καλίου δι' ὑποθειώδους καλίου, διεπιστώθη ὅτι εἰς ἕνδεκα ἐκ τῶν ἐξετασθέντων δεκαπέντε περιπτώσεων τὸ ὕδωρ τῆς ἐπιφανείας ἐνεῖχε μικροτέραν ποσότητα ἀναγούσων ἐνώσεων ἢ εἰς βάθος 50 μέτρων. Ἡ διαφορὰ αὕτη μᾶλλον ὀφείλεται εἰς μικροπλαγκτονικοὺς ὀργανισμοὺς, παρὰ εἰς τὴν παρουσίαν μεγαλυτέρας ποσότητος ἀνοξειδῶτων ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Ἄν καὶ ἡ μέθοδος, ἣτις ἠκολουθήθη εἰς τὴν παρούσαν ἐργασίαν, ἐνέχει ὠρισμένα σημεῖα ἀσθενῆ, οὐχ ἥττον ὅμως δύναται νὰ χρησιμοποιοῦνται μὲ ἐπαρκῆ ἀκρίβειαν διὰ συγκριτικὰς μελέτας, αἵτινες ἀναμφιβόλως δύναται νὰ ἔχουν ἀξίαν διὰ τὴν πιστοποίησιν τῆς ὑπάρξεως πλουσίων ἢ μὴ πλαγκτονικῶν στρωμάτων εἰς τὰς θαλάσσας.

Ἡ παρούσα ἐργασία ἔχει σημασίαν προκαταρκτικῆς κατατοπιστικῆς μελέτης, θέλει δὲ ἐπεκταθῆ εἰς τὸ προσεχὲς μέλλον εἰς τὴν ἐξέτασιν τῶν βαθυτέρων καὶ βαθυτάτων στρωμάτων τῶν Ἑλληνικῶν θαλασσῶν.

(Ἐκ τοῦ Ἐργαστηρίου Βιοχημείας τοῦ Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Διευθυντής: Καθηγ. Ἀναστ. Χρηστομάνος).

R E F E R E N C E S

1. Gilbricht M.: *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 6, 76, (1954-1956).
2. Ruppin E.: *Über die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat*. Cons. Perm. Intern. Explor. Mer. Public. de Circonstance. 20 (1904).
3. Kay H.: *Kieler Meeresf. B.* 10, H. 1 (1954).
4. Kay H.: *Kieler Meeresf. B.* 10, H. 2 (1954).
5. Krey J.: *Kieler Meeresf. B.* 8, H. 1 (1951).
6. Christomanos A., Demetriades A., Gardiki V.: 27 A 23 (1962).

(Manuscript received 8 January 1962)

Ἡ χημικὴ καταβύθισις ὡς μέθοδος ἀπενεργοποιήσεως ραδιενεργῶν ἀπονέρων *

Ὑπὸ Β. Ι. ΚΑΝΕΛΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ **, καὶ Β. Β. ΚΑΝΕΛΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ — ΔΡΟΣΟΠΟΥΛΟΥ ***

Εἰς προηγούμενον ἄρθρον (1) περιεγράφησαν περιληπτικῶς αἱ διάφοροι χρησιμοποιούμεναι σήμερον μέθοδοι ἀπενεργοποιήσεως ραδιενεργῶν ἀπονέρων. Εἰς τὸ παρὸν ἄρθρον δημοσιεύονται πειραματικὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐργασίας εἰς τὸν τομέα τῆς χημικῆς καταβύθισεως.

Εἰσαγωγή

Λόγω τῆς συνεχοῦς ἐπεκτάσεως τῆς ἐφαρμογῆς τῶν ραδιενεργῶν ἰσοτόπων εἰς τὴν ἔρευναν αὐξάνεται διαρκῶς τὸ ποσὸν τῶν διὰ ραδιενεργείας μολυσμένων ἀπονέρων. Ἐπειδὴ ἀφ' ἑνὸς μὲν εἶναι ἀπαράδεκτον ὅπως ἐμποδισθῆ ἡ αὐξησις τῆς πυρηνικῆς ἐρεύνης, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἶναι ἀσύμφορον ὅπως μικρὰ Ἐρευνητικὰ Κέντρα (Νοσοκομεῖα, Ἀνώτερα Πνευματικὰ Ἰδρύματα κ.λ.π.) ἐπιβαρυνθοῦν οικονομικῶς μὲ τὴν ἐγκατάστασιν τμημάτων ἀπενεργοποιήσεως, ἢ χημικῆ καταβύθισις ἐξακολουθεῖ νὰ ἀποτελῆ «βασικὴν» μέθοδον ἀπενεργοποιήσεως ραδιενεργῶν ἀπονέρων, καίτοι ἄλλαι μέθοδοι εἶναι περισσότερον ἀποτελεσματικαὶ ἀλλὰ ἀκριβαὶ καὶ ἀπαιτοῦν εἰδικευμένον προσωπικόν. Εἶναι μέθοδος εὐκόλως ἐφαρμοζομένη εἰς τὰς ἐκάστοτε συνθήκας καὶ ἐπιτρέπει πολυπλόκους συνδυασμοὺς ἐπιτυγχανομένων οὕτω σχεδὸν πάντοτε ἱκανοποιητικῶν ἀποτελεσμάτων.

Ἐκλογή τῆς καταλλήλου μεθόδου

Ὅταν ἡ ραδιοχημικὴ σύστασις τοῦ πρὸς κατεργασίαν ἀπονέρου εἶναι γνωστὴ, ὑφίσταται ἡ δυνατότης ἐκλογῆς τῆς καταλλήλου μεθόδου ἀπενεργοποιήσεως ἢ συνδυασμοῦ περισσοτέρων τοιούτων. Ἀπαραίτητος, ὡς ἐκ τούτου, προϋπόθεσις εἶναι ὁ προσδιορισμὸς τῶν εἰς τὸ ὕδωρ εὑρισκομένων ραδιονουκλιδίων. Δυστυχῶς εἰς τὰς πλείστας τῶν περιπτώσεων τοῦτο εἶναι ἀδύνατον ἢ τοῦλάχιστον ὑπερβολικὰ δύσκολον, διότι ἡ συγκέντρωσις τῶν ραδιονουκλιδίων εἶναι ἐλάχιστη μὴ ἐπιτρέπουσα τὸν ραδιοχημικὸν προσδιορισμὸν ἀκόμη καὶ ἂν ληφθοῦν δείγματα δι' ἐξατμίσεως μεγάλου ὄγκου (π.χ. 10 λίτρων).

Ὑπὸ τῶν συγγραφέων ἐφηρμόσθησαν αἱ ἀκόλουθοι μέθοδοι προσδιορισμοῦ ἢ «ἀποκλεισμοῦ» τῶν διαφόρων ραδιονουκλιδίων :

* Μέρος τῶν πειραματικῶν δεδομένων ἔχει ληφθῆ ἐκ τῆς ἐρευνητικῆς ἐργασίας, τὴν ὁποίαν ὁ εἰς ἐκ τῶν συγγραφέων (Β.Ι.Κ.) διεξήγαγε κατὰ τὴν περίοδον 1960—61 ὡς ὑπότροφος τῆς Ἑλλ. Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας, πρὸς τὴν ὁποίαν ἐκφράζονται αἱ θερμαὶ αὐτοῦ εὐχαριστίαι.

** Παροῦσα διεύθυνσις : Kernforschungszentrum Karlsruhe/Deutschland, Institut für Radiochemie.

*** Παροῦσα διεύθυνσις : Kernforschungszentrum Karlsruhe/Deutschland, Institut für Heisse Chemie.

1. α) *Πραγματικαὶ ραδιοχημικαὶ ἀναλύσεις ἐπιπονοὶ εἰς ἐκτέλεσιν καὶ ἀπαιτοῦσαι σημαντικὸν χρόνον* (2). Εἰς ἐν Πυρηνικὸν Κέντρον ἔνθα ἀπαιτεῖται σχεδὸν πάντοτε ἄμεσος καὶ ταχεῖα ἀπενεργοποίησις τῶν ραδιενεργῶν ἀπονέρων λόγω τῆς μεγάλης ποσότητος αὐτῶν, ἡ μέθοδος ἐλάχιστα εἶναι δυνατὸν νὰ ἐφαρμοσθῆ. Ἐν τούτοις δι' ἐφαρμογῆς τῆς εἶναι δυνατὸν νὰ ληφθοῦν στατιστικὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα ὑποβοηθοῦν εἰς τὴν διαπίστωσιν τῆς ἀποτελεσματικότητος ἐκάστης μεθόδου χημικῆς καταβύθισεως διὰ τὰς διαφόρους ραδιοχημικὰς συστάσεις τοῦ πρὸς κατεργασίαν ὕδατος ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν χημικὴν αὐτοῦ σύστασιν.

β) *Προσδιορισμὸς τοῦ εἶδους τῆς ραδιενεργείας.* Δι' αὐτῆς εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποκλεισθοῦν ὠρισμένα ραδιονουκλίδια, ὡς π.χ. ἐλλείψει α-ἰσχυροβολίας τὰ α-ραδιενεργὰ κ.ο.κ. (3).

γ) *Προσδιορισμὸς διαφόρων ραδιονουκλιδίων διὰ λήψεως τοῦ φάσματος γ-ἰσχυροβολίας.* Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης προσδιορίζονται ποσοτικῶς ραδιονουκλίδια μὲ σαφεῖ γ-φάσματα (π.χ. Καίσιον—137).

δ) *Ἐμμεσος μέτρησις τῆς β-ραδιενεργείας διὰ μετρήσεως τοῦ ποσοστοῦ ὀπισθοσκηδάσεως,* τὸ ὁποῖον εἶναι τόσον μεγαλύτερον ὅσον μεγαλύτερα ἢ ἐνέργεια τῆς β-ἰσχυροβολίας. Ἐκτὸς τῆς περιπτώσεως κατὰ τὴν ὁποίαν εἶναι δυνατὸς ὁ προσδιορισμὸς τῶν νουκλιδίων (προκειμένου περὶ καθαρῶν νουκλιδίων ἢ μίγματος ὀλίγων τοιούτων μὲ διαφορετικὰς β-ἐνεργείας), εἶναι δυνατὴ ἡ ἐξαγωγή συμπεράσματος ἐὰν πρόκειται περὶ ἰσχυρῶν ἢ ἀσθενῶν (ἀπὸ ἀπόψεως β-ἐνεργείας) ἰσχυροβολίων, ὅποτε διὰ συνδυασμοῦ μὲ ἄλλας μετρήσεις ἐξάγονται σημαντικὰ συμπεράσματα (3).

ε) *Ἡλεκτροδιάλυσις.* Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης ἐξάγονται ταχέως πολύτιμα συμπεράσματα περὶ τῆς χημικῆς καταστάσεως τῶν ραδιονουκλιδίων. Οὕτω διὰ κυκλικῆς κυκλοφορίας τοῦ πρὸς ἀνάλυσιν ὕδατος ἐπὶ ὠρισμένον χρονικὸν διάστημα λαμβάνονται τὰ ἐπὶ τοῖς % ποσὰ ραδιενεργῶν ἀνιόντων (χῶρος ἀνόδου), ραδιενεργῶν κατιόντων (χῶρος καθόδου) καὶ ραδιοκολλοειδῶν (ἐνδιάμεσος χῶρος) (1).

2. Εἰς περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν δὲν ὑφίστατο διαθέσιμος χρόνος, διεξήχθη ταχέως σειρά «τυφλῶν πειραμάτων» δι' ἐφαρμογῆς διαφόρων μεθόδων πρὸς προσδιορισμὸν τῆς ἀποτελεσμα-

τικότητος αὐτῶν (βλ. πίνακα 1). Ἀναλόγως τῶν ἀποτελεσμάτων ἐφαρμόζεται εἰς τὴν τεχνικὴν κλίμακα ἢ μέθοδος, ἥτις ἔδωσε τὰ καλλύτερα ἀποτελέσματα. Ἐν τούτοις καὶ ἔδω ὑφίσταται ὁ κίνδυνος, ὅτι ἐνίοτε δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ μεταφερθοῦν ἐργαστηριακαὶ πειραματικὰ συνθήκαι κατ' εὐθείαν εἰς τεχνικὴν, βιομηχανικὴν, οὕτως εἰπεῖν,

λεσματικότης τῆς μεθόδου ὠφείλετο εἰς ὠρισμένον εἶδος νουκλιδίου. Π.χ. εἰς τὸ στάδιον τῆς ἀποσκληρύνσεως ἀπεμακρύνθησαν τὸ στρόντιον καὶ αἱ σπάνια γαῖα μὲ συντελεστὴν ὑπὲρ τὸ 95%, ἐνῶ πλέον τοῦ 80% ἐκ τοῦ περιεχομένου καισίου παρέμεινεν εἰς τὸ διάλυμα, ὅπερ ἀπεδείχθη διὰ γ - φασματοσκοπικῆς ἀναλύσεως. Μία εἰδικὴ κατα-

Πίναξ 1.— Μέτρησης τῆς β-ραδιενεργείας κατὰ τὰς διαφόρους φάσεις «τυφλῶν» πειραμάτων ἀπενεργοποιήσεως ραδιενεργῶν ἀπονέρον. Ἡ α-ραδιενέργεια (δυσὰς παρατηρήθη) κατῆλθε πάντοτε μετὰ τὴν καταβύθισιν φωσφορικῶν κάτω τῆς τιμῆς 10^{-7} $\mu\text{C/ml}$.

	Ὑδωρ ὑδρεύσεως, μολυνθὲν διὰ προϋόντων σχάσεως	Πραγματικὰ ἀπόνερα			
		1	2	3	4
pH δείγματος	7,2	6,2	6,4	11,1	6,5
Σκληρότης (γεωμ. βαθ.)	16,9	18,0	19,0	22,0	14,6
Σκληρότης μετὰ τὴν ἀποσκληρύνσιν δια CaO	1,05	2,8	3,2	3,4	3,2
Ἀρχικὴ ραδιενέργεια ($\mu\text{C/ml}$)	$59 \cdot 10^{-7}$	$88 \cdot 10^{-7}$	$146 \cdot 10^{-7}$	$83 \cdot 10^{-7}$	$35 \cdot 10^{-7}$
Παραμένουσα ραδιενέργεια ($\mu\text{C/ml}$) μετὰ :					
α) τὴν διήθησιν διὰ διηθητικοῦ χάρτου	$56 \cdot 10^{-7}$	$70 \cdot 10^{-7}$	$127 \cdot 10^{-7}$	$45,5 \cdot 10^{-7}$	$21,3 \cdot 10^{-7}$
β) ἀνταλ. κατιόντων (S 100)	$1 \cdot 10^{-7}$	$1,85 \cdot 10^{-7}$	$0,56 \cdot 10^{-7}$	$11,9 \cdot 10^{-7}$	$3,18 \cdot 10^{-7}$
γ) ἀνταλ. ἀνιόντων (M 500)	—	$22 \cdot 10^{-7}$	$33 \cdot 10^{-7}$	$24,8 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$
δ) καταβύθισιν PO_4^{---} καὶ Fe^{+++}	$2,7 \cdot 10^{-7}$ (1)	$36 \cdot 10^{-7}$	α) $30 \cdot 10^{-7}$ β) $23 \cdot 10^{-7}$ (2)	$16 \cdot 10^{-7}$	$19,5 \cdot 10^{-7}$
ε) καταβύθισιν Cs^+ διὰ σιδηροκυανιώχου καλίου	—	$44 \cdot 10^{-7}$	$61 \cdot 10^{-7}$	—	—
στ) καταβύθισιν SO_4^{--} διὰ BaCl_2	$< 10^{-7}$ (4)	$66 \cdot 10^{-7}$	$18 \cdot 10^{-7}$ (4)	$9,5 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-7}$ (3)
ζ) καταβύθισιν I^- διὰ AgNO_3	—	$81 \cdot 10^{-7}$	—	—	$6 \cdot 10^{-7}$

(1) Δι' ἀπλῆς ἀνυψώσεως τοῦ pH διὰ CaO μέχρι τιμῆς 10,5 ἐπετεύχθη μείωσις τῆς ραδιενεργείας μέχρι $18 \cdot 10^{-7}$ $\mu\text{C/ml}$.

(2) α) ραδιενέργεια μετὰ τὴν καταβύθισιν Cs^+ , PO_4^{---} καὶ Fe^{+++} .
β) ραδιενέργεια μετὰ τὴν καταβύθισιν Cs^+ , PO_4^{---} , Fe^{+++} καὶ ταυτόχρονον κατεργασίαν διὰ καοιλίνιου (500 mg/lit).

(3) Εἰς τὸ ἐκ τῆς καταβύθισεως τῶν PO_4^{---} διήθημα.

(4) Ὅμοῦ μετὰ τῆς καταβύθισεως τοῦ ἰωδίου.

κλίμακα. Οὕτω παρατηρήθη πλειστάκις, ὅτι τὰ ἀποτελέσματα ἀπενεργοποιήσεως τοῦ αὐτοῦ ἀπονέρου εἰς τὸ ἐργαστήριον καὶ εἰς τεχνικὴν κλίμακα δὲν συμφωνοῦν μεταξύ των παρουσιάζοντα ἐνίοτε τεραστίαις διαφορὰς. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἀπαιτεῖται ἐνδιάμεσον στάδιον «ἡμιβιομηχανικῆς» κλίμακος. Ὡς τοιαύτη ἐχρησιμοποιήθη ὑπὸ τῶν συγγραφέων συσκευὴ Cyclator τῆς Ἑταιρείας Lurgi (Frankfurt/Main) (Σχ. 1).

Εἰς περιπτώσεις μὴ ἱκανοποιητικῆς ἀποτελεσματικότητος τῆς μεθόδου ἐνδείκνυται ἢ ἐκ νέου, μετὰ τὴν ἀπενεργοποίησιν, ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος πρὸς διαπίστωσιν τοῦ εἴδους τῆς παραμενουσῆς ραδιενεργείας. Οὕτω παρατηρήθησαν συχνάκις περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ἢ μὴ θετικὴ ἀποτε-

βύθισις τοῦ καισίου ἔδωσεν ὕδωρ μὲ ραδιενέργειαν ἐντὸς τῶν ἐπιτρεπτῶν ὁρίων.

Μέθοδοι χημικῆς καταβύθισεως

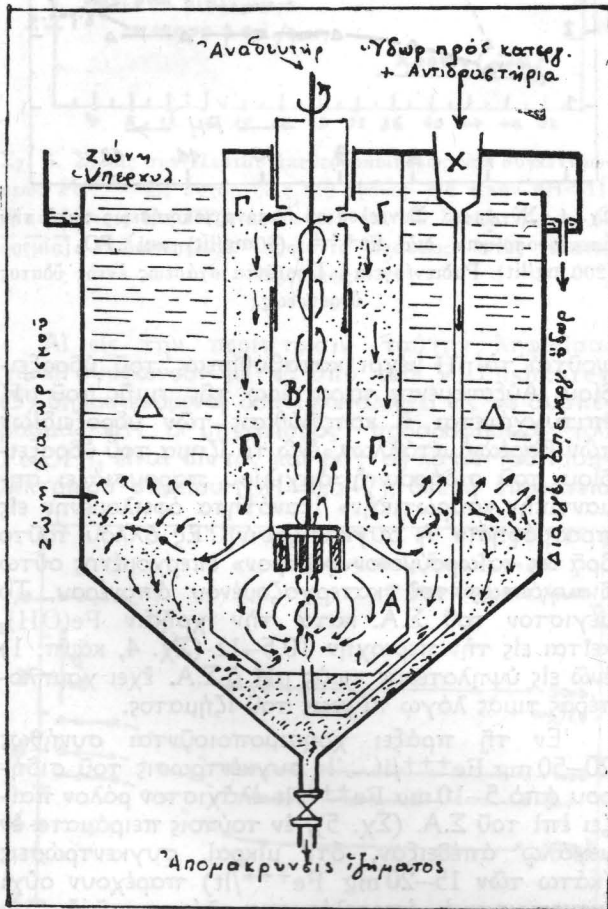
Ἡ ἀποτελεσματικότης τῶν διαφόρων μεθόδων ἐμελετήθη διὰ παρασκευῆς «προτύπων» διαλυμάτων. Τοῦτο ἐπετεύχθη διὰ μολύνσεως ἀπεσταγμένου ὕδατος ἢ ὕδατος ὑδρεύσεως μὲ τὸ πρὸς μελέτην ραδιονουκλίδιον. Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις παρεσκευάσθησαν διαλύματα εἰδικῆς χημικῆς συστάσεως, π.χ. διὰ τὴν μελέτην τῆς ἐπιδράσεως διαφόρων ἰόντων ἐπὶ τῆς ἐξεταζομένης μεθόδου, ἐνῶ, ἐξ ἄλλου, διεξήχθη μεγάλη σειρά πειραμάτων μὲ πραγματικὰ ραδιοχημικὰ ἀπόνερα τοῦ Κέντρου.

Ἡ β-ραδιενέργεια ἐμετρήθη διὰ μετρητοῦ μεθα-

νίου, δσάκις δὲ ἦτο χαμηλὴ δι' εἰδικοῦ μετρητοῦ μεθανίου μεγάλης ἐπιφανείας (4) (ἐξητμίσθη δείγμα ὄγκου μέχρι καὶ 500 κ. ἐκ.). Ἡ γ-ραδιενέργεια ἐμετρήθη δι' ἀνιχνευτοῦ σπινθηρισμοῦ καὶ φασματοσκοπικῶς. Αἱ ἀναφερόμεναι τιμαὶ εἶναι μέσοι ὄροι τριῶν ἕως πέντε σειρῶν πειραμάτων.

1) Ἀποσκληρύνσεις. Κατ' αὐτὴν καταβυθίζονται ὑδροξειδία καὶ βασικά ἀνθρακικά ἄλατα τῶν βαρέων μετάλλων. Ὁ λαμβανόμενος Συντελεστής Ἀπενεργοποιήσεως (Σ.Α.=σχέσις εἰδικῆς ραδιενέργειας τοῦ διαλύματος πρὸ τῆς κατεργασίας πρὸς τὴν εἰδικὴν ραδιενέργειαν μετὰ τὴν κατεργασίαν) εἶναι ἀνάλογος τοῦ ἐπιτυχανομένου βαθμοῦ ἀποσκληρύνσεως, ὅστις, ὡς γνωστόν, εἶναι ἀνάλογος τῆς ἀντιστοίχου τιμῆς τοῦ pH (πίναξ 2, Σχ. 2).

Εἰς τὰ πειράματα ἀποσκληρύνσεως ἡ ρύθμισις τοῦ pH ἐγένετο διὰ CaO καὶ ἐν συνεχείᾳ ἀνεκινήθη τὸ διάλυμα μηχανικῶς ἐντὸς κλειστῶν δο-

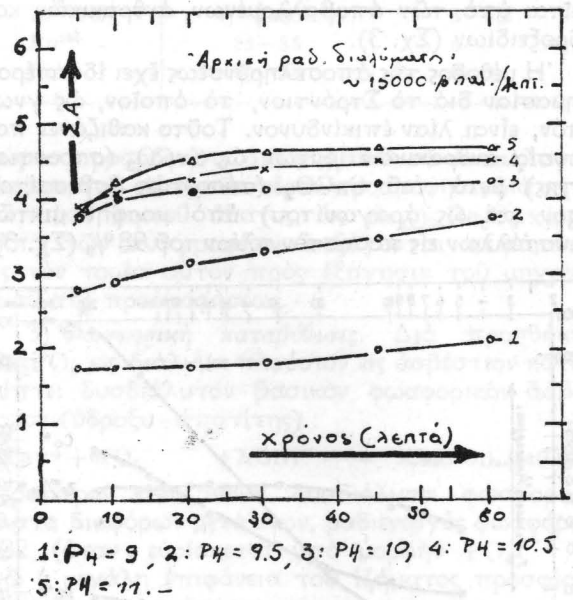


Σχ. 1. Σχηματικὴ παράστασις συσκευῆς συνεχοῦς ἀπενεργοποιήσεως ραδ. ἀπονέων διὰ τῆς μεθόδου τῆς χημικῆς καταβυθίσεως (Cyclator).

- X : χώρος προσθήκης ἀντιδραστηρίων
- A : πρωτεύων χώρος ἀναμίξεως καὶ ἀντιδράσεως.
- B : δευτερευόντων χώρος ἀναμίξεως καὶ ἀντιδράσεως.
- Γ : Χώρος ἀναπτύξεως ἰζήματος καὶ καθιζήσεως.

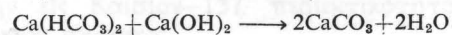
Πίναξ 2.— Σχέσις Συντελεστοῦ Ἀπενεργοποιήσεως, τιμῆς pH καὶ σκληρότητος κατὰ τὴν διὰ CaO ἀποσκληρύνσιν τοῦ ὕδατος. (Βλ. σχ. 2). Ἀρχικὴ σκληρότης 16,5 γεωμ. βαθμοί.

pH	Σκληρότης (Γεωμ. βαθμ.)	Σ.Α (μετὰ ὠριαίαν κατεργασίαν)
9	7,2	2,1
9,5	2,3	3,7
10,0	1,4	4,2
10,5	1,4	4,5
11,0	1,4	4,7



Σχ. 2. Σχέσις Συντελεστοῦ Ἀπενεργοποιήσεως καὶ τιμῆς pH ὡς συνάρτησις τοῦ χρόνου, κατὰ τὴν διὰ CaO ἀποσκληρύνσιν τοῦ ὕδατος. Ραδιενέργεια: Προϊόντα σχάσεως οὐρανίου εἰς ὕδωρ ὑδρεύσεως (σκληρότης 15,8—16,1 Γεωμ. βαθμοί).

χείων (εἰς ἄλλην σειρὰν πειραμάτων ἐγένετο ἀνάδευσις) παρουσιάσθη κόκκων CaCO₃ διὰ τὴν διευκόλυνσιν τῆς ἀποθέσεως τῶν ἀνθρακικῶν:



Τὰ δείγματα ἐφυγοκεντρήθησαν (5000 στρ./λεπτόν) καὶ ἐμετρήθη ἡ ραδιενέργεια.

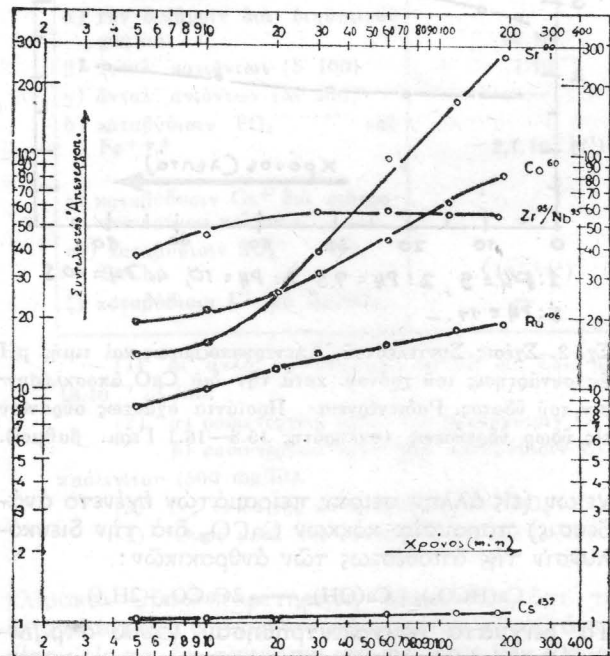
Εἰς ἄλλην σειρὰν πειραμάτων μετὰ τὴν ἀνάδευσιν τὸ διάλυμα διεβίβάσθη μέσῳ στήλης κόκκων CaCO₃ («πύργος ἀποσκληρύνσεως»). Αἱ εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ληφθεῖσαι τιμαὶ Σ.Α. ἐλάχιστα διαφέρουν τῶν προηγουμένων ἐκτὸς τῶν ὑψηλῶν τιμῶν pH (10,5—11), ἔνθα ἦσαν ὑψηλότεραι, προφανῶς λόγῳ καλυτέρας κατακρατήσεως τῶν λεπτῶν διαμερισμένων ὑδροξειδίων καὶ ἀνθρακικῶν.

Ἐν τῇ πράξει ὁ τρόπος τοῦτος τῆς διὰ «πύργων» ἀποσκληρύνσεως παρουσιάζει τὸ τεχνικὸν πλεονέκτημα, ὅτι ἀποφεύγεται τὸ στάδιον τοῦ

φιλτραρίσματα. Έν τούτοις παρατηρούνται συχνά άνωμαλίες και δὴ εἰς περιπτώσεις, καθ' ὅς εἰς τὸ ὕδωρ περιέχονται ὀργανικά ὕλαι καὶ αἰωρήματα, τὰ ὁποῖα ἐμποδίζουν τὴν περαιτέρω ἀνάπτυξιν τῶν ἀνθρακικῶν κρυστάλλων ἐπὶ τῶν ἤδη ὑπαρχόντων πυρήνων ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Ἀποτέλεσμα τούτου εἶναι ἡ σὺν τῶ χρόνῳ ἐκπλυσίς τῆς ραδιενεργείας ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῶν κόκκων λόγω ἀτελοῦς κρυσταλλώσεως καὶ ἡ ἐπάνοδος ταύτης εἰς τὸ διάλυμα.

Αἱ σχετικῶς μικραὶ τιμαὶ τοῦ Σ.Α. εἰς τὸ Σχ. 2 ὀφείλονται εἰς τὴν εἰς Καίσιον μεγάλην περιεκτικότητα τοῦ χρησιμοποιηθέντος μίγματος προϊόντων σχάσεως. Τὸ Καίσιον οὐδόλως κατακρατεῖται ὑπὸ τῶν ἀποβαλλομένων ἀνθρακικῶν καὶ ὕδροξειδίων (Σχ. 3).

Ἡ μέθοδος τῆς ἀποσκλήρυνσεως ἔχει ἰδιαίτερον σημασίαν διὰ τὸ Στροντίον, τὸ ὁποῖον, ὡς γνωστόν, εἶναι λίαν ἐπικίνδυνον. Τοῦτο καθιζάνει παρουσίαν ἀνθρακικῶν ἰόντων ὡς SrCO₃ (στροντιανίτης) μετὰ τοῦ CaCO₃ (τόσον ὡς ἀσβεστίου ὅσον καὶ ὡς ἀραγωνίτου) ὑπὸ μορφὴν μικτῶν κρυστάλλων εἰς ποσοστὸν πλέον τοῦ 98% (Σχ. 3).

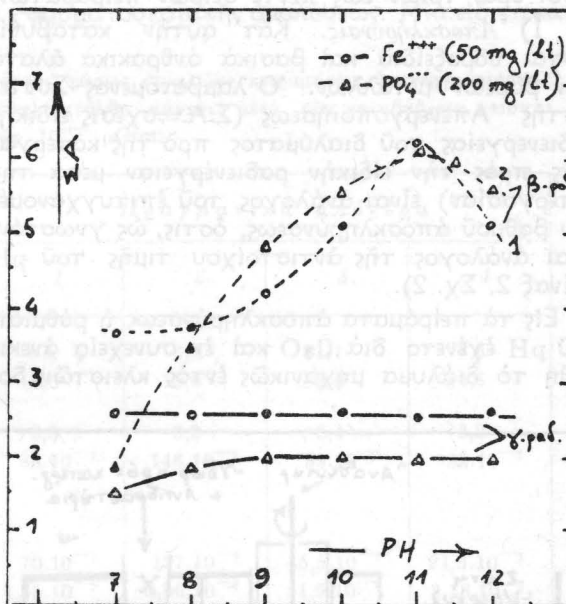


Σχ. 3. Σχέσις Συντελεστοῦ Ἀπενεργοποιήσεως καὶ χρόνου διὰ τινὰ ραδιονουκλίδια κατὰ τὴν διὰ CaO ἀποσκλήρυνσιν εἰς pH 10.2-10.3.

Ἡ μορφή τῆς καμπύλης τοῦ Στροντίου παρέχει σαφῶς τὴν ἀνταλλαγὴν τοῦ ραδιενεργοῦ Στροντίου καὶ τοῦ Ἀσβεστίου (ἐκ τοῦ CaCO₃) συναρτήσεως τοῦ χρόνου.

Κατὰ τὴν χρῆσιν «πύργων» ἀποσκλήρυνσεως μεγάλου ρόλου παίξει ἡ ταχύτης ροῆς ἀκριβῶς λόγω τοῦ φαινομένου τῆς ἀνταλλαγῆς στροντίου καὶ ἀσβεστίου.

2) Ἡ χρῆσις ὕδροξειδίου σιδήρου καὶ ἀργιλίου ἀποτελεῖ ἄλλην κλασσικὴν μέθοδον ἀπενεργοποιήσεως ραδιενεργῶν ἀπονέρων. Μετὰ προσθήκην ἰόντων σιδήρου ἢ ἀργιλίου (ἐνίοτε δὲ καὶ ἀμφοτέρων) εἰς τὸ πρὸς κατεργασίαν ὕδωρ, ἀνυ-



Σχ. 4. Σύγκρισις Συντελεστοῦ Ἀπενεργοποιήσεως κατὰ τὴν ἀπενεργοποίησιν διὰ Fe+++ (50mg/lit) καὶ PO₄ (200 mg/lit). Ραδιενέργεια: Προϊόντα σχάσεως ἐντὸς ὕδατος ὕδρευσεως.

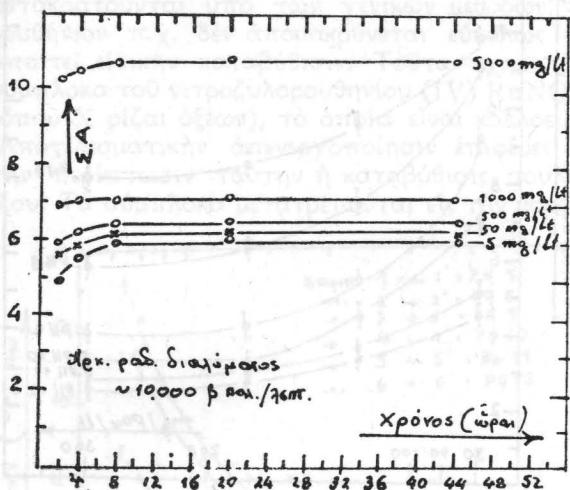
ψοῦται τὸ pH μέχρι καταβύθισης τοῦ ὕδροξειδίου. Αὐξανομένης περαιτέρω τῆς τιμῆς τοῦ pH ἐπιτυγχάνεται ἡ καταβύθισις τῶν ὕδροξειδίων τῶν βαρέων μετάλλων, ἐνῶ τὸ ἴζημα τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ σιδήρου ἢ ἀργιλίου παρουσιάζει σημαντικὴν «σαρωτικὴν» ἰκανότητα ὀφειλομένην εἰς προσρόφησην ἢ συγκαθίζησιν. Ἐξ ἄλλου τοῦτο δρᾷ ὡς «αἰωρούμενον φίλτρον» ἐπερχομένης οὕτω διαυγάσεως τοῦ κατεργαζομένου ἀπονέρου. Τὸ μέγιστον τοῦ Σ.Α. κατὰ τὴν χρῆσιν Fe(OH)₃ κείται εἰς τὴν περιοχὴν 10,5-11 (Σχ. 4, καμπ. 1) ἐνῶ εἰς ὑψηλοτέρας τιμὰς pH ὁ Σ.Α. ἔχει χαμηλοτέρας τιμὰς λόγω πέψεως τοῦ ἰζήματος.

Ἐν τῇ πράξει χρησιμοποιοῦνται συνήθως 20-50 mg Fe+++/lt. Ἡ συγκέντρωσις τοῦ σιδήρου ἀπὸ 5-10 mg Fe+++/lt ἐλάχιστον ρόλον παίξει ἐπὶ τοῦ Σ.Α. (Σχ. 5), ἐν τούτοις πειράματα ἐν μεγάλῳ ἀπέδειξαν, ὅτι μικραὶ συγκεντρώσεις (κάτω τῶν 15-20 mg Fe+++/lt) παρέχουν οὐχὶ ἰκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα, λόγω τοῦ ὅτι τὸ ἴζημα εἶναι λεπτῶς διαμερισμένον καὶ δυσκόλως διηθεῖται.

Ἡ παλαιώσις τοῦ ἰζήματος ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐλάττωσιν τῆς «ἐνεργοῦς» ἐπιφανείας τούτου, ὅτε μέρος τῶν προσροφηθέντων ἰόντων ἐπανέρχεται εἰς τὸ διάλυμα. Τοῦτο παρατηρήθη διὰ σειρᾶς πειραμάτων, κατὰ τὰ ὁποῖα τὸ ἴζημα

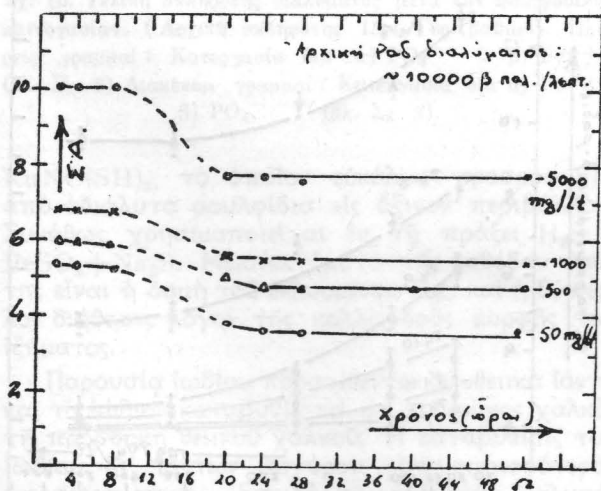
εύρισκετο έν διαρκή άνακινήσει έντός του διαλύματος (Σχ. 6).

Ήμέτερα πειράματα προσροφήσεως επί Fe(OH)₃ διαφόρων ραδιονουκλιδίων απέδειξαν, ότι ύφίστανται διάφοροι τιμαί pH διά τά διάφορα νουκλιδία, ένθα ή προσρόφηση λαμβάνει τήν μεγίστην αύτης τιμήν (Βλ. πίνακα 3).



Σχ. 5. Σχέσις συντελεστού άπενεργοποιήσεως και συγκεντρώσεως Fe⁺⁺⁺ ως συνάρτησις του χρόνου διά τιμήν pH=11. [Καταβύθισις Fe(OH)₃, άνάδευσις επί 10 λεπτά, άφαισις έν ήρεμίαι]. Ραδιενέργεια : προϊόντα σχάσεως έντός ύδατος ύδρευσεως.

Αί εις τήν περίπτωσιν ταύτην ληφθεΐσαι τιμαί συμφωνοϋν με τά υπό του V. Pushkarev (5) δημοσιευόμενα, οστις καταλήγει εις τό συμπέρασμα ότι ό μηχανισμός προσροφήσεως του Fe(OH)₃ είναι διττός και δη : α) κάτω του ισοηλεκτρικού σημείου (pH=6,5-7), ότε ή επιφάνεια



Σχ. 6. Σχέσις συντελεστού άπενεργοποιήσεως και συγκεντρώσεως Fe⁺⁺⁺ ως συνάρτησις του χρόνου διά τήν τιμήν pH=11. [Καταβύθισις Fe(OH)₃, διαρκής άνάδευσις]. Ραδιενέργεια : Προϊόντα σχάσεως έντός ύδατος ύδρευσεως.

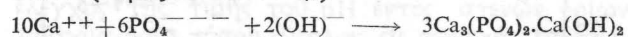
είναι θετικώς φορτισμένη (προσρόφησης Ce, Ru, Zr) και β) άνω του ισοηλεκτρικού σημείου, ότε ή επιφάνεια είναι άρνητικώς φορτισμένη (προσρόφησης Sr). Εις τήν πρώτην περίπτωσιν λαμβάνει

Πίναξ 3.— % προσρόφησης διαφόρων ραδιονουκλιδίων επί Fe(OH)₃ (Συγκέντρωσις σιδήρου : 50 mg Fe⁺⁺⁺/lit).

Νουκλιδιον	% κατακράτησις	Τιμή pH (μεγίστη κατακράτησις)
Sr ⁹⁰ /Y ⁹⁰	75-90	9,5-11
Co ⁶⁰	70-85	8-10
Cs ¹³⁷	0-4	11
Zr ⁹⁵ /Nb ⁹⁵	>80	6-6,5
Ru ¹⁰⁶	23-85	6
Ce ¹⁴⁴	85-99	6

χώραν προσρόφησης διά μηχανισμού άνταλλαγής ιόντων, ένϋ εις τήν δευτέρα προσρόφησης διά σχηματισμού μικτού άλατος, ως Sr₂O₃·Fe₂O₃·xH₂O. Υπό τών συγγραφέων διεξάγονται πειράματα εις τόν τομέα αυτόν προς έξήγησιν του μηχανισμού τής προσροφήσεως.

3) Φωσφορικη καταβύθισις. Διά προσθήκης Na₃PO₄ εις διάλυμα πλούσιον εις άσβέστιον καταπίπτει δυσδιάλυτον βασικόν φωσφορικόν άσβέστιον (ύδροξυ-άπατίτης) :



Περαιτέρω καθιζάνουν δυσδιάλυτα φωσφορικά άλατα διαφόρων μετάλλων, ραδιενεργός φωσφόρος -32 (όταν εύρισκεται υπό μορφήν PO₄⁻⁻⁻), ένϋ ή μεγάλη επιφάνεια του ίζήματος προσφέρεται προς προσρόφησην.

Παρουσία σιδήρου σχηματίζεται όξυφωσφορικόν άλας του τύπου :



Εις τό σχήμα 4 (καμπύλη 2) διαφαίνεται ποιοτικώς ή σχέσις Σ.Α. και pH κατά τήν φωσφορικη καταβύθισιν. Αί χαμηλαί τιμαί του Σ.Α. εις τά έν λόγω πειράματα όφείλονται, ως άνεφέρθη, εις τήν μεγάλην εις Καΐσιον-137 περιεκτικότητα τών προϊόντων σχάσεως.

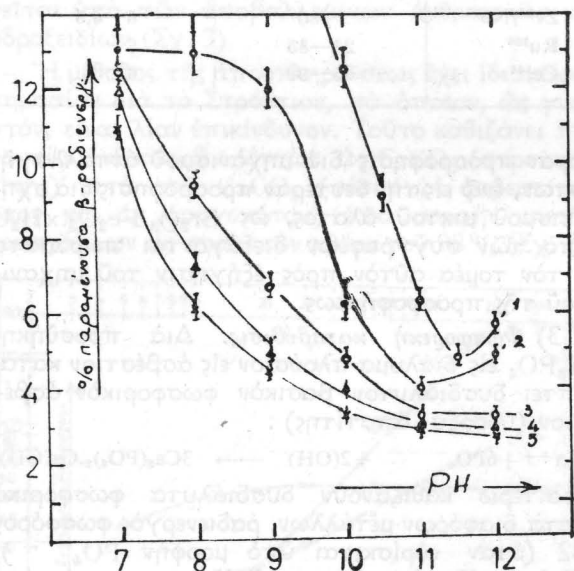
Διά τήν μελέτην τής φωσφορικης καταβυθίσεως έχρησιμοποιήθη μίγμα προϊόντων σχάσεως μικρās περιεκτικότητας εις καΐσιον (0,5%/). Η σύστασις τούτου ήτο περίπου ή έξής :

Στρόντιον-89 + Στρόντιον-90 + Ύττιριον-91 :	24,0%
Ρουθήνιον-106 :	3,5%
Ζιρκόνιον-95 + Νιόβιον-95 :	47,5%
Δημήτριον-141 + Δημήτριον-144 :	18,5%
Καΐσιον-137 :	0,5%
Διάφορα άλλα ισότοπα :	6,0%

Λόγω άκριβώς τής μικρās περιεκτικότητας εις καΐσιον έλήφθησαν ύψηλοι Σ.Α. και κατέστη δυνατόν νά καταδειχθη σαφώς ή επίδρασις τών δια-

φόρων παραμέτρων (pH, συγκέντρωσις) επί του βραθυμού άπενεργοποίησεως.

Όμοϋ μετά τών φωσφορικών ιόντων προσετέθη ποσότης ιόντων σιδήρου (50 mg Fe⁺⁺⁺/lt), όστις καταπίπτει ώς ύδροξείδιον διευκολύνον τó άκολουθοϋν στάδιον τής διηθήσεως. Ή σκληρότης έξ άλλου κατήλθεν έτι περισσότερον. Ή άνύψωσις του pH έγένετο διά NaOH μέχρι τής έπιθυμητής τιμής και κατόπιν προσετέθησαν τά ιόντα PO₄⁻⁻⁻ και Fe⁺⁺⁺. Μετά είκοσάλεπτον άνάδευσιν, άφέθη επί δίωρον έν ήρεμία και άκολούθως διηθήθη και προσδιωρίσθη ή ραδιενέργεια και ή παραμένουσα σκληρότης.



Σχ. 7. Ήπί τοίς % είς τó διάλυμα παραμένουσα ραδιενέργεια μετά διαφόρουσ κατεργασίαισ :

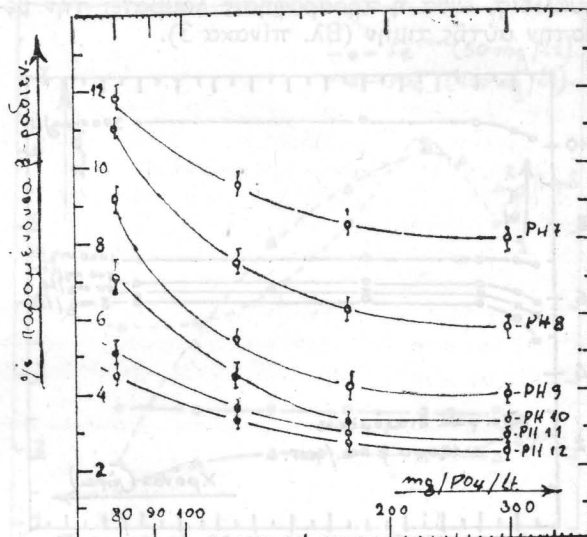
- Καμπύλη 1: Άνύψωσις pH διά NaOH
- » 2: FeCl₃.6H₂O (50mg Fe⁺⁺⁺/lt)
- » 3: Na₃PO₄.12H₂O (80mg PO₄⁻⁻⁻/lt)
- » 4: » » (174 » » »)
- » 5: » » (320 » » »)

Είς τó Σχ. 7 παρέχεται ή είς τó διάλυμα παραμένουσα ραδιενέργεια ώς συνάρτησις του pH διά τά διάφορα χρησιμοποιηθέντα άντιδραστήρια. Ή άναφερομένη συγκέντρωσις 174mg PO₄⁻⁻⁻/lt είναι ή στοιχειομετρική ποσότης ή άντιστοιχοϋσα είς τήν σκληρότητα του χρησιμοποιηθέντος ύδατος.

Τά σχήματα 8 και 9 παρέχουν τήν παραμένουσαν είς τó διάλυμα β-ραδιενέργειαν μετά τήν διά φωσφορικών ιόντων σιδήρου κατεργασίαν ώς συνάρτησιν του pH. Ή σειρά προσθήκης τών άντιδραστηρίων έχει σημασίαν διά τάς ύψηλάς τιμάσ pH, καλύτερα δέ άποτελέσματα έλήφθησαν πάντοτε διά προσθήκης πρώτον του σιδήρου και κατόπιν όλιγολέπτου άναδέυσεως τών φωσφορικών. Είς τήν περίπτωσιν αύτήν αί τελικά σκληρότητες του διαλύματος ήσαν χαμηλότεραι (Σχ. 10).

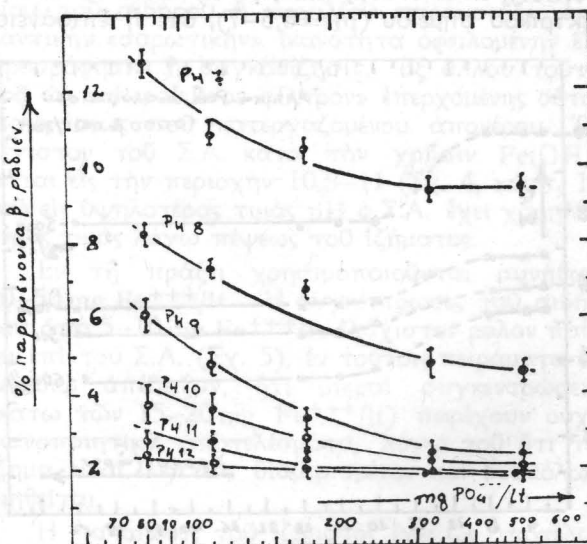
Ή φωσφορική καταβύθισις άποδίδει σχεδόν

πάντοτε καλά άποτελέσματα είς τήν περίπτωσιν χρησιμοποιήσεως περισσειάσ φωσφορικών. Είς περίπτωσιν άποτέρων πτωχών είς άσβέστιον προστίθενται ιόντα άσβεστίου. Πειράματα φωσφορικής καταβύθισεως διεξαχθέντα με άπεσταγμένον ύδωρ



Σχ. 8. Ήπί τοίς % είς τó διάλυμα παραμένουσα ραδιενέργεια μετά κατεργασίαν α) διά PO₄⁻⁻⁻ (διαφόρων ποσοτήτων) και β) διά 50 mg Fe⁺⁺⁺/lt είς διαφόρουσ τιμάσ pH. Ραδιενέργεια : Προϊόντα σχάσεωσ έντòσ ύδατοσ ύδρεύσεωσ.

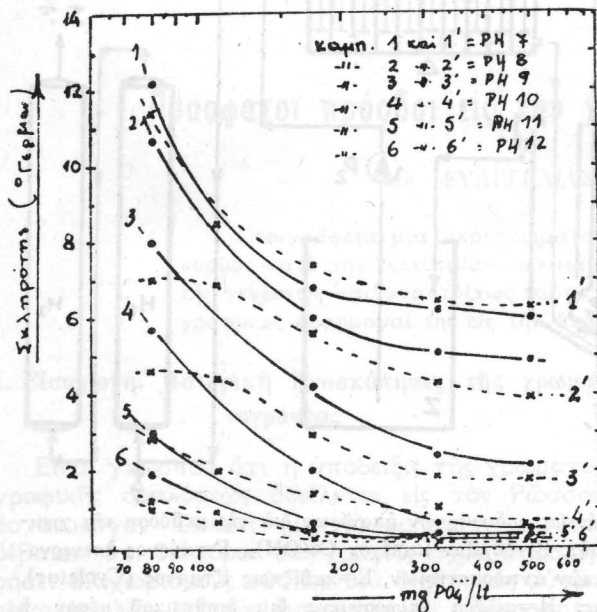
άπέδειξαν, ότι ύφίσταται πάντοτε σχέσις Σ.Α. και του λόγου PO₄⁻⁻⁻/Ca⁺⁺ ύφισταμένου πάντοτε ένòσ κατωτάτου όρίου, κάτω του όποιου ó Σ.Α. κατέρχεται ταχέωσ. Είς τó συμπέρασμα τούτο ήχηθη και ό Lauderdale (6) έργασθεισ με στρόντιον.



Σχ. 9. Ήπί τοίς % είς τó διάλυμα παραμένουσα ραδιενέργεια μετά κατεργασίαν διά : α) 50 mg Fe⁺⁺⁺/lt, β) PO₄⁻⁻⁻ (διαφόρων ποσοτήτων) είς διαφόρουσ τιμάσ pH. Ραδιενέργεια : Προϊόντα σχάσεωσ έντòσ ύδατοσ ύδρεύσεωσ.

Λόγω τής απαιτούμενης μεγάλης περισεείας εις φωσφορικά ιόντα δέν ένδεικνυται ή χρήσις άνιονανταλλακτών μετά τήν φωσφορικήν καταβύθισιν.

4) Διάφοροι άλλαι χημικαί καταβυθίσεις. Πλήν τών «γενικών» αναφερθεισών μεθόδων χημικής καταβυθίσεως εφαρμόζονται ειδικαί τοιαύται προκειμένου περί ραδιονουκλιδίων, τά όποια δέν κατακρατούνται υπό τών γενικών μεθόδων. Τό ρουθίνιον π.χ. δέν απομακρύνεται εύκόλως και απαιτεί ειδικήν καταβύθισιν. Τοῦτο σχηματίζει σύμπλοκα τοῦ νιτροζυλορουθηνίου (IV) $RuNO_2X_3$ (όπου X ρίζα όξέων), τά όποια είναι κολλοειδή. Αποτελεσματική άπενεργοποίησιν επιφέρει εις τήν περίπτωσην ταύτην ή καταβύθισις σουλφιδίου. Τά σύμπλοκα μετατρέπονται εις τήν μορφήν



Σχ. 10. Τελική σκληρότης διαλύματος μετά τήν φωσφορικήν κατεργασίαν. (Αρχική σκληρότης 15,4 Γερμ. βαθμοί). Πλήρεις γραμμαί : Κατεργασία διά α) PO_4^{3-} β) Fe^{+++} (βλ. Σχ. 8) Διακεκομ. γραμμαί : Κατεργασία διά α) Fe^{+++} β) PO_4^{3-} (βλ. Σχ. 9).

$RuNO(SH)_3$, τό όποιον εύκόλως προσροφείται από άδιάλυτα σουλφίδια εις όξινον περιβάλλον. Συνήθως χρησιμοποιείται έν τή πράξει H_2S ή $FeSO_4 + Na_2S$. Μειονεκτήματα τής μεθόδου ταύτης είναι ή όσμή τοῦ έκλυομένου H_2S και ή δύσκολος διήθησις λόγω τής κολλοειδοῦς μορφής τοῦ ίζήματος.

Παρουσία ιωδίου προστίθενται θειοθειικά ιόντα και τό ιώδιον καταβυθίζεται ως ιωδιοϋχος χαλκός τή προσθήκη θειικού χαλκού. Η καταβύθισις τοῦ ιωδίου δι' ιόντων άργύρου είναι περισσότερον άποτελεσματική. Έπειδή τό γινόμενον διαλυτότητος τοῦ ιωδιούχου άργύρου είναι μικρότερον τοῦ άντιστοίχου χλωριούχου, τό ιώδιον είναι δυνατόν νά καταβυθισθῆ σχεδόν ποσοτικώς πα-

ρουσία μεγάλων ποσοτήτων χλωριόντων. Ημέτερα πειράματα εις τόν τομέα αυτόν κατέληξαν εις τό συμπέρασμα, ότι είναι δυνατόν νά κατεργασθοῦν μεγάλαι ποσότητες άπνερών περιεχόντων ιώδιον δι' ελάχιστων ποσοτήτων άργύρου. Προς τοῦτο άρκει νά λάβη χώραν καταβύθισις χλωριούχου άργύρου εις όσον τό δυνατόν μεγαλυτέραν επιφάνειαν. Τοῦτο έπετεύχθη διά κατεργασίας ειδικού διηθητικού μέσου πολυπυρηνικής φύσεως (Fibra-Flo) με ιόντα άργύρου οὔτως, ώστε νά προσροφηθοῦν ταῦτα επί τής επιφανείας, καταβυθίσεως έν συνεχεία τών ιόντων άργύρου διά κατεργασίας τοῦ διηθητικού μέσου μετά περισεείας χλωριούχου νατρίου και έν συνεχεία πληρώσεως στήλης διά τοῦ διηθητικού μέσου. Τό άπόνερον διεβιβάσθη μέσω τής στήλης και τά άποτελέσματα ήσαν ικανοποιητικώτατα. Εις τήν περίπτωσην αυτήν δρᾷ ό χλωριούχος άργυρος ως άνταλλάκτης ιόντων. Έμελετήθη ή κινητική τής άνταλλαγῆς και τά άποτελέσματα έβελτιώθησαν δι' έλαττώσεως τής ταχύτητος ροῆς. Έξ άλλου προσθήκη άνενεργού φορέως ιωδίου εις συγκεντρωσιν 10^{-6} — 10^{-5} Mol/lit, ηύξησεν τόν συντελεστήν άπενεργοποίησεως από 35—50 εις 150—170.

Τό Καίσιον δέν προσροφείται, ως ήδη άνεφέρθη, και ως έκ τούτου καταβυθίζεται ιδιαίτέρως ως μικτόν άλας μετά σιδηροκυανιούχων τών βαρέων μετάλλων. Εις τήν περίπτωσην αυτήν τά άποτελέσματα είναι ικανοποιητικώτατα αλλά εις τās πλείστας τών περιπτώσεων απαιτείται αύστηρός έλεγχος τής τιμῆς τοῦ pH έντός στενών όρίων πράγμα οὔχι τόσον εύκολον εις τεχνικάς έγκαταστάσεις (7). Κατ' άλλον τρόπον είναι δυνατή ή κατακράτησις τοῦ Καίσιου δι' άνταλλαγῆς υπό Βερμικουλίτου (8).

Συνδυασμός διαφόρων μεθόδων

Έν τή πράξει, κατά τόν συνδυασμόν διαφόρων μεθόδων χημικής καταβυθίσεως, επιζητείται πάντοτε όπως ή όλη κατεργασία διεξάγεται συνεχώς άποφευγομένων ει δυνατόν ένδιαμέσων σταδίων διηθήσεως. Τό Σχ. 11 παρέχει σχηματικήν παράστασιν μικρᾶς έγκαταστάσεως άπενεργοποίησεως ραδιενεργών άπνερών διά τής μεθόδου τής χημικής καταβυθίσεως (50—100 lit/h) καταλλήλου διά μικρά έρευνητικά κέντρα. Τό ραδιενεργόν άπόνερον συγκεντροῦται έντός τοῦ συλλογέως Α και διά τής άντλίας P_1 διαβιβάζεται μέσω τοῦ πύργου άποσκληρύνσεως Γ, άφοῦ πρώτον μέρος τούτου κορεσθῆ διά $Ca(OH)_2$ διά διαβιβάσεως μέσω τοῦ δοχείου Β, τό όποιον περιέχει κεκορεσμένον διάλυμα $Ca(OH)_2$. Διά ρυθμίσεως τών ταχυτήτων ροῆς εις τούς δύο μετρητάς Μ επιτυγχάνεται ή επιθυμητή τιμή τοῦ pH, ήτις έλέγχεται μετά τήν έξοδον τοῦ μίγματος έκ τοῦ πύργου άποσκληρύνσεως. Έν συνεχεία τό άπόνερον έρχεται εις τό δοχείον χημικής καταβυθίσεως Δ, χωριζόμενον εις δέκα χώρους, εις έκαστον τών όποίων εύρίσκεται μηχανικός άναδευτήρ. Τό μίγμα έρχεται έν συνεχεία εις τό δοχείον διαχω-

ρισμού του ιζήματος E (Cyclator), όπου διαχωρίζεται το ίζημα απομακρυνόμενου από καιρού εις καιρόν εκ του πυθμένου του δοχείου E, ενώ το διαυγές ύδωρ μετά την υπερχείλιση εισέρχεται εις τόν ενδιάμεσον συλλογέα Z, από όπου μετά την μέτρηση τής ραδιενεργείας, εάν μὲν είναι άνευργόν άπορρίπτεται, εάν δὲ ὄχι διαβιβάζεται τῇ βοηθεία τῆς άντλίας P₂ εις τὰ φίλτρα H₁ καὶ H₂, τὰ ὁποία πληροῦνται διὰ διηθητικοῦ μέσου ἢ εὐθηνῶν ιονανταλλακτῶν (π.χ. ξυλάλευρον, λιγνίτης, βερμικουλίτης, άνθραξ κλπ.).

Εἰς τὸ δοχεῖον Δ εἶναι δυνατόν νὰ γίνουιν συν-

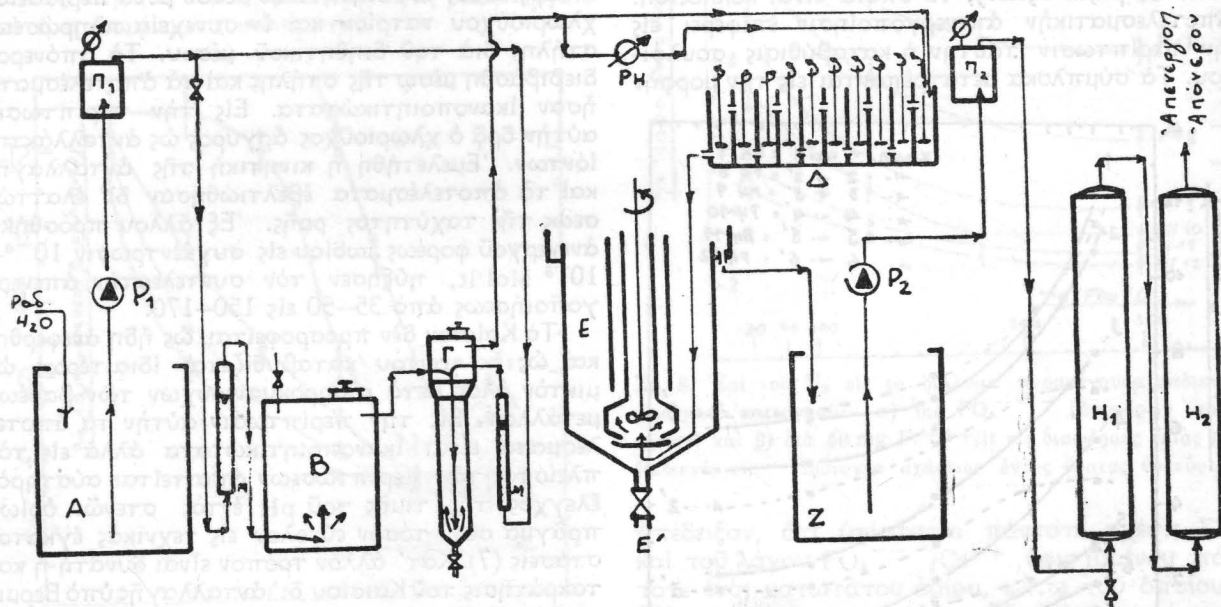
4) Προσθήκη φωσφορικῶν ἰόντων (80–100 mg $\text{PO}_4^{3-}/\text{lt}$).

5) Ὑψωση τοῦ pH εἰς 10,5–11 διὰ προσθήκης NaOH.

6) Προσθήκη ἰόντων σιδήρου πρὸς διαύγασιν τοῦ διαλύματος.

7) Τέλος εἶναι δυνατόν νὰ γίνῃ καταβύθισις θειούχου σιδήρου πρὸς άπομάκρυνσιν τοῦ τυχόν ὑπάρχοντος ρουθηνίου.

Ἐξ ἄλλου εἶναι δυνατὴ ἡ συνεχῆ παρακολούθησις τῆς άπενεργοποιήσεως κατὰ τὰ διάφορα



Σχ. 11. Σχηματική παράστασις ἐγκαταστάσεως άπενεργοποιήσεως ραδιενεργῶν άπονέρων διὰ τῆς μεθόδου τῆς χημικῆς καταβύθισεως. A=συλλογέας, M=μετρητὴ ταχύτητος ροῆς, B=δοχεῖον περιέχον Ca(OH)_2 , Γ=πύργος άπενεργοποιήσεως (περιέχον κόκκους CaCO_3), Δ=χώρος προσθήκης χημικῶν αντιδραστηρίων, E=καθίξεσις ἰζήματος (Cyclator), Z=ενδιάμεσος συλλογέας, P=άντλια, Π=βαλβίδες άσφαλείας, Η=φίλτρα (πληρούμενα διὰ διηθητικοῦ μέσου ἢ ιονανταλλακτῶν).

δυσασμοὶ διαφόρων μεθόδων χημικῶν καταβύθισεων. Οὕτω π.χ. προκειμένου περὶ ραδιενεργῶν άπονέρων περιεχόντων προϊόντα σχάσεως οὐρανίου (πιθανὴ ὑπαρξις κυρίως σπανίων γαιῶν, ὑττρίου, ζirkονίου, νιοβίου, στροντίου, τεχνητίου, ρουθηνίου, τελλουρίου, ἰωδίου, κασίου, βαρίου) ἐφηρμόστη ἡ ἀκόλουθος μέθοδος :

1) Καταβύθισις τοῦ ραδιενεργοῦ θείου (ὡς SO_4^{2-}) ὑπὸ μορφὴν θειικοῦ βαρίου τῇ προσθήκῃ ἰόντων Ba^{++} (ὡς BaCl_2).

2) Καταβύθισις τοῦ κασίου ὡς σιδηροκυανίουχου : α) προσθήκη $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$ 10^{-4} – 10^{-3} m β) προσθήκη CuSO_4 ($3 \cdot 10^{-4}$ – $3 \cdot 10^{-3}$ m), γ) ρύθμισις τοῦ pH εἰς 8.

3) Καταβύθισις τοῦ ραδιοϊωδίου καὶ ραδιοτελλουρίου διὰ συγκαθίζεσεως μετὰ PbSO_4 . (Εἰς τὸ στάδιον τοῦτο εἶναι δυνατόν νὰ προστεθοῦν καὶ ἰόντα ἀργύρου). α) προσθήκη θειικῶν καὶ θειοθειικῶν ἰόντων, β) προσθήκη ἰόντων μολύβδου.

στάδια διὰ λήψεως δειγμάτων ἐκ τῶν διαφόρων ενδιάμεσων χώρων τοῦ δοχείου Δ.

Δι' ἐφαρμογῆς τῆς μεθόδου ταύτης ἐπιτυγχάνεται πάντοτε κατακράτησις τῆς ραδιενεργείας ὑπὲρ τοῦ 99,98%.

ZUSAMMENFASSUNG

Die chemische Fällung zur Entaktivierung von radioaktiven Abwässern.

Von B. I. KANELLAKOPOULOS
und B. B. KANELLAKOPOULOU—DROSOPOULOU

Zur Entaktivierung von radioaktiven Abwässern wurde die chemische Fällung als Methode diskutiert. Obwohl andere Entaktivierungsmethoden effektiver sind, ist die chemische Fällung wegen ihrer verschiedener Variations-

möglichkeiten vorzuziehen. Ist die chemische und radioaktive Zusammensetzung des zu entaktivierenden Wassers bekannt, so lässt sich die chemische Fällung so durchführen, dass mehr als 99,9 % der gesamten Aktivität entfernt werden kann. Experimentelle Ergebnisse verschiedener chemischer Fällungen wie Entkarbonisierung, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ —Flockung, Phosphatfällung und andere wurden aufgeführt.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Β. Ι. Κανελλακοπούλου, Β. Β. Κανελλακοπούλου—Δροσοπούλου: *Χημικά Χρονικά*, 27, 10 (1962).

2. Osmond R.G., Pratchett, A.G.: *Aere-am* 51, Harwell (1959).
3. Kiefer H., Maushart R.: *Neue Technik* 2, (No 3 και 4). (1960).
4. Dannecker A., Kiefer H., Maushart R.: *Nukleonik* 1, 319 (1959).
5. Pushkaref V. V.: *Zhur. Neorg. Khim.* 1, 170 (1956).
6. Fletcher J.M. κ.ά.: *J. Inorg. Nucl. Chem.* 1, 378 (1955).
7. Krawczynski S., Kanellakopoulos B.: *Atomkernenergie* 6, 214 (1961).
8. Β. Ι. Κανελλακοπούλου και Β. Β. Κανελλακοπούλου—Δροσοπούλου: (μη δημοσιευθέντα πορίσματα).

(Εισήχθη τη 13η Φεβρουαρίου 1962)

Πρόσφατοι πρόοδοι εις την χρωματογραφίαν (χρωματοπλάκες)

Υπό ΕΥΑΓΓΕΛΙΑΣ ΚΟΚΚΟΤΗ - ΚΩΤΤΑΚΗ

Περιγράφεται μία μικροχρωματογραφική τεχνική επιφανείας, ητις ανέπτυχθη κυρίως κατά την τελευταίαν δεκαετίαν, και δίδονται, εκτός των λεπτομερειών της γενέσεως και αναπτύξεως ταύτης, αι μέχρι τουδε γνωσται εις ημάς βιβλιογραφικώς εφαρμογαί της εις την ανάλυσιν και μελέτην των διαφόρων ενώσεων.

Ι. Εισαγωγή. Ιστορική ανασκόπησις της χρωματογραφίας

Είναι γνωστόν ότι η υπόδειξις της χρωματογραφικής ανάλυσεως οφείλεται εις τον Ρώσον βοτανολόγον Tswett (1—4) μολονότι φαίνεται βέβαιον ότι διάφοροι συγγραφείς είχαν παρατηρήσει διαχωρισμούς ουσιών δια διηθήσεως αυτών μέσω στήλων λεπτώς διαμερισμένου προσροφητικού υλικού (χρωματογραφία προσροφήσεως). Ο Tswett απέθανε προώρως το 1920 και η μέθοδος σπανίως έχρησιμοποίηθη τα έπόμενα έτη.

Μετά δεκαετίαν (1931) οί Kuhn και E. Lederer (5, 6) και οί Kuhn, Winterstein και E. Lederer (7) διεχώρισαν τα καροτίνια και τας ξανθοφύλλας επί στήλων άλουμίνας και άνθρακικού άσβεστιού, ένφ βραδύτερον (1937) οί Schwab και Jockers (8) έφήρμοσαν αυτήν δια τον αναλυτικόν διαχωρισμόν κατιόντων και οί Schwab και Dattler (9) δια τον διαχωρισμόν ανιόντων, χρησιμοποίησαντες δια μέν τον διαχωρισμόν των κατιόντων ένυδρον όξειδιον του άργιλίου (alumina) περιέχουσας ανταλλακτικά ίόντα Na, δια δε τον διαχωρισμόν ανιόντων όξινον άλουμίνας, ανοίγοντες ούτω την όδον εις τους βραδύτερον έμφανισθέντας ανταλλάκτας ίόντων εκ πολυμερών οργανικών ενώσεων. Έκτοτε η νέα αυτή τεχνική έχρησιμοποίηθη υπό πολλών έρευνητών δια τον διαχωρισμόν και απομόνωσιν μεγάλης ποικιλίας ενώσεων. Το 1938 ο Reichstein (10) και η σχολή του (11, 12) εισήγαγον το ύγρον χρωματογράμμα

(liquid or flowing chromatogram) επέκτεινοντες ούτω την εφαρμογήν της μεθόδου εις άχρόους ενώσεις. Η μέθοδος συνίσταται εις έκλουσιν της χρωματογραφικής στήλης, διαδοχικώς με σειραν διαλυτών αύξανούσης δυνάμεως έκλούσεως.

Κατά τα έτη 1940—1943 ο Tiselius (13—17) επενόησε μιαν τροποποίησιν της χρωματογραφίας προσροφήσεως. Η διάλυσις των προς μελέτην ουσιών διεβιβάζετο συνεχώς δια της στήλης και έμετρούντο αι έξερχόμεναι εις το άκρον της στήλης συγκεντρώσεις αυτών (frontal analysis). Δια να βελτιώση τέλος τον διαχωρισμόν εισάγει την ανάπτυξιν του χρωματογραφήματος δια διαλύματος ουσίας πλέον ίσχυρως προσροφουμένης παρ' ότι αι προς διαχωρισμόν ουσίαι (ανάπτυξις χρωματογραφήματος δι' έκτοπίσεως).

Η χρωματογραφία μερισμοϋ επί άμόρφου όξειδίου του πυριτίου (Silicagel) εισαχθεισα υπό των Martin και Synge (18) το 1941 επεξέτενε την χρωματογραφικήν ανάλυσιν. Η χρωματογραφία επί χάρτου περιεγράφη το πρώτον το 1944 υπό των Consden, Gordon και Martin (19) την δε χρῆσιν της εις την άνόργανον χημείαν εισήγαγον το 1948 ο M. Lederer (20) και ο Linstead και συνεργάται του (21). Το 1947 μία σειρά άρθρων δημοσιευομένων κυρίως υπό των Boyd (22—24), Spedding (25—27) Tompkins (28—30) περιέγραψαν την χρῆσιν της χρωματογραφίας ανταλλακτών ίόντων δια τον διαχωρισμόν προϊόντων συντήξεως και μιγμάτων σπαιών γαιών, η δε ανάπτυξις της χρωματογραφίας

εις άέριον φάσιν υπό τών James και Martin (31) τὸ 1952 ἤνοιξεν νέον ὀρίζοντα εἰς τὴν ἀναλυτικὴν χημεῖαν. Τὸ παρὸν ἄρθρον ἀναφέρεται εἰς μίαν μικροχρωματογραφικὴν τεχνικὴν ἐσχάτως ἀναπτυχθεῖσαν.

II. Γένεσις καὶ περιγραφή τῆς μεθόδου

Ἡ χρωματογραφία ἐπὶ χάρτου προσέφερε πολλά ὡς τεχνικὴ μέθοδος εἰς τὴν ἀνάλυσιν, αἱ ἐφαρμογαὶ τῆς ὁμῶς εἶναι πολλάκις περιωρισμέναι καὶ εἶναι γνωστὸν ὅτι συνήθης χρωματογραφικὸς χάρτης εἶναι ἀκατάλληλος διὰ τὴν χρωματογράφησιν ὠρισμένων ἐνώσεων π.χ. τερπενίων. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν χρωματογραφίαν ἐπὶ χάρτου, ἡ χρωματογραφία ἐπὶ στήλης παρουσιάζει κατὰ τὴν ἐργασίαν μὲ ἀχρούς ἐνώσεις τὸ μειονέκτημα τῆς δυσκόλου ἀναγνωρίσεως τῶν ζωνῶν ἐκτὸς φυσικὰ τῶν ἐγχρώμων ἢ φθοριζουσῶν ἐνώσεων, αἵτινες δύνανται νὰ ἀναγνωρισθοῦν δι' ὑπεριώδους φωτός.

Διὰ νὰ ἐπωφεληθοῦν τῶν πλεονεκτημάτων καὶ τῶν δύο ἀνωτέρω μεθόδων χρωματογραφικῆς ἀναλύσεως πολλοὶ συγγραφεῖς ἐσκέφθησαν νὰ χρησιμοποιήσουν τὸ προσροφητικὸν ὑλικὸν οὐχὶ πλέον ἐπὶ στήλης, ἀλλ' εἰς ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν· οὕτω διεμορφώθη ἡ χρωματογραφία ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ.

Ἡ τεχνικὴ αὕτη περιεγράφη κατ' ἀρχὰς τὸ 1938 ὑπὸ τῶν Ismaïlov και Shraiber (32), οἵτινες ἐχρωματογράφησαν μίγματα ὀργανικῶν οὐσιῶν ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ τοποθετοῦντες αὐτὸ ἐπὶ ἀντικειμενοφόρου πλακῶς καὶ παρατηροῦντες τὰς ἐπιτυγχανομένας κυκλικὰς ζώνας ὑπὸ ὑπεριώδη φωτισμόν. Τὸ 1940 οἱ Hopf (33) και Flood (34) ὑπέδειξαν τὴν χρῆσιν διηθητικοῦ χάρτου ἐμπεποτισμένου διὰ συμπλοκοποιούντων παραγόντων διὰ τὴν χρωματογράφησιν μεταλλικῶν ἰόντων ἐνῶ, πολὺ βραδύτερον, ἕτεροι ἐπραγματοποίησαν τὸν διαχωρισμὸν στεροειδῶν διὰ χρωματογραφίσεως ἐπὶ χάρτου ἐμπεποτισμένου (35, 36) ἢ ἀκετυλιωμένου (37). Τὸ 1947 ὁ Williams (38) ἀναπτύσσει τὴν ἰδέαν τῶν Ismaïlov και Shraiber ἐτοποθέτησε τὸ προσροφητικὸν ὑλικὸν μεταξὺ δύο ὑαλίνων πλακῶν ἐκ τῶν ὁποίων ἡ ἀνωτέρα περιεῖχε μικρὰν ὀπὴν διὰ τὴν εἴσοδον τῶν διαλυμάτων, ἐνῶ ὁ Brown (39) πολὺ ἐνωρίτερον εἶχε χρησιμοποιήσῃ διηθητικὸν χάρτην εἰς τεχνικὴν τῆς αὐτῆς ἐπινοήσεως μὲ τὸν Williams διὰ τὴν ἀνάλυσιν μιγμάτων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Μέθοδον ὁμοιάζουσαν πρὸς ταύτην τῶν Ismaïlov και Shraiber ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Crowe (40) τὸ 1941, οἱ δὲ Bolding (41), Datta και Overell (42), Datta, Overell και Stack-Dunne (43) και οἱ Kirchner και Keller (44) ὑπέδειξαν τὸν ἐμποτισμὸν τοῦ διηθητικοῦ χάρτου διὰ διαφόρων προσροφητικῶν ὑλικῶν διὰ τὴν αὔξησιν τῆς προσροφητικῆς ἰκανότητος τούτου εἰς τὴν ὀργανικὴν χρωματογραφίαν. Ὅλοι αὐταὶ αἱ μέθοδοι δὲν ἔτυχον εὐρείας διαδόσεως.

Τὸ 1949 οἱ Meinhard και Hall (45) διὰ νὰ ἀποφύγουν τὰ ἀπρόοπτα τῆς κινητικότητος τῶν ζηρῶν προσροφητικῶν κόνεων ἐπρότεινον τὴν ἐνσωμάτωσιν ἐντὸς τοῦ προσροφητικοῦ ὑλικοῦ ἐνὸς συνδετικοῦ παράγοντος καὶ συγκεκριμένως ἀμυλοπηκτίνης ταπιόκας λόγω τῶν χαρακτηριστικῶν ἰδιοτήτων τῆς (ζελατινοποίησις εἰς σχετικῶς χαμηλὴν θερμοκρασίαν 70°—80°, μικρὰν τάσιν σχηματισμοῦ συσσωμάτων καὶ ἐπιφανειακῆς ἐπιδερμίδος) καὶ celite. Οἱ συγγραφεῖς οὕτω ἐπενόησαν συγχρόνως μηχανισμόν ἀκριβείας (μεταξὺ ἄλλων τριχοειδῆ σιφώνια) διὰ τὴν τοποθέτησιν τῆς ἐξεταζομένης διαλύσεως καὶ τοῦ ὑγροῦ ἀναπτύξεως, εἰς τὸ κέντρον τοῦ προσροφητικοῦ στρώματος κατὰ τρόπον ἀναπαραγωγίμου. Ὡς προσροφητικὸν ὑλικὸν ἐχρησιμοποίησαν ὀξειδίου τοῦ ἀργιλίου Merck κατ' εὐθείαν, ἀνευ ἐτέρας ἐνεργοποιήσεως. Τὸ μίγμα τοῦ προσροφητικοῦ ὑλικοῦ καὶ τοῦ συνδετικοῦ παράγοντος ἐθερμάνθη ὑπὸ ἀνάδευσιν εἰς ὕδατόλουτρον μέχρι πλήρους πήξεως. Τὸ πῆγμα ἀφέθη νὰ ψυχθῆ κατεργάσθη μὲ μίαν πρόσθετον ποσότητα ὕδατος καὶ ἠπλώθη ἐπὶ ὑαλίνης πλακῶς.

Τὸ 1951 οἱ Kirchner, Miller, και Keller (46) προσεπάθησαν ἐπίσης νὰ συνδυάσουν τὰ πλεονεκτήματα τῆς χρωματογραφίας ἐπὶ χάρτου καὶ τῆς χρωματογραφίας ἐπὶ στήλης ὥστε νὰ ἐπιτύχουν μίαν ταχείαν χρωματογραφικὴν μέθοδον εἰς τὴν ὁποίαν νὰ δύνανται εὐκόλως νὰ ἐφαρμοσθοῦν μέσα διὰ τὴν ἀνάδειξιν τῶν ζωνῶν. Οἱ ἀνωτέρω συγγραφεῖς περιέγραψαν μίαν μικροχρωματογραφικὴν τεχνικὴν ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος ἀνοργάνου ὑλικοῦ. Πρὸς τοῦτο ἐστηρίχθησαν ἐπὶ τῆς μεθόδου τῶν Meinhard και Hall. Ἡ τεχνικὴ βασίζεται εἰς τὴν ἐξάπλωσιν πολτοῦ συνισταμένου, ἀπὸ προσροφητικὸν ὑλικὸν καὶ ἕνα συνδετικὸν παράγοντα (ἄμυλον ἢ γύψον) ἐπὶ λεπτῶν ὑαλίνων λωρίδων. Μετὰ τὴν ξήρανσιν τὸ προσροφητικὸν στρώμα σκληρύνεται ἔχον πάχος 0,5 χιλ. περίπου καὶ αἱ λωρίδες χρησιμοποιοῦνται ὡς αἱ λωρίδες τοῦ χάρτου εἰς τὴν χαρτοχρωματογραφίαν. Μία σταγὼν τῆς πρὸς ἐξέτασιν διαλύσεως τοποθετεῖται εἰς ὠρισμένην ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ ἐνὸς ἄκρου τῆς λωρίδος καὶ τὸ ἄκρον τοῦτο βυθίζεται εἰς τὸ ὑγρὸν ἀναπτύξεως, ἡ δὲ ταινία διατίθεται καθέτως π.χ. ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος καταλλήλων διαστάσεων. Ἡ ἔνεκα τριχοειδικῶν τάσεων ἄνοδος τοῦ διαλύτου εἶναι ταχεῖα καὶ ἀπαιτοῦνται μόνον 15' ἕως 120' λεπτὰ περίπου διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ χρωματογράμματος. Κατόπιν δὲν μένει παρὰ νὰ σημειώσωμεν τὴν θέσιν τῶν ἀποτελούντων τὸ χρωματογραφούμενον μίγμα οὐσιῶν, κατανεμομένων ὑπὸ μορφήν κηλίδων μεταξὺ τοῦ σημείου ἀναχωρήσεως τοῦ μικροχρωματογραφήματος καὶ τοῦ μετώπου τοῦ διαλύτου. Εἰς τὴν περίπτωσιν—καὶ εἶναι πολὺ συχνή—ὅπου χρωματογραφοῦνται ἄχρως οὐσίαι αἱ θέσεις τῶν κηλίδων εὐρίσκονται τῇ βοήθειᾳ χημικῶν ἀντιδράσεων διδόντων ἐγχρωμα προϊόντα μὲ τὰς πρὸς χρωματογράφησιν οὐσίας (ἐμφάνισις χρωματογρα-

φήματος) κατόπιν ψεκασμού δι' ενός αντιδραστηρίου ή ως έχουν κατόπιν εκθέσεως εις υπεριώδη ακτινοβολίαν. Διὰ τὴν νέαν αὐτὴν τεχνικὴν οἱ συγγραφεῖς ἐπρότειναν τὸ ὄνομα χρωματοταινία (chromatostrips). Ἐκάστη χρωματοταινία (chromatostrip) ἐπιτρέπει τὴν ἐκτέλεσιν ἐνὸς μόνου ἀνιόντος μικροχρωματογράμματος, διὰ νὰ ἰσχύη δὲ αὕτη ὡς χρωματογραφικὴ μέθοδος, πρέπει νὰ ὀδηγῆ εἰς ἀκριβῆ καὶ ἀναπαραγωγίμα ἀποτελέσματα. Οἱ διαχωρισμοὶ ἐπὶ χρωματοταινιῶν (chromatostrips) ἐπηρεάζονται ἐκ τοῦ βαθμοῦ ἐνεργοποιήσεως (θερμάνσεως) τοῦ προσροφητικοῦ ὑλικοῦ καὶ ἐκ τοῦ πάχους αὐτοῦ. Ἡ σταθερότης τῶν δύο αὐτῶν συντελεστῶν πρέπει νὰ ἐξασφαλισθῆ ἀφ' ἐνὸς διὰ τῆς χρήσεως ἐιδικοῦ μηχανήματος, παράγοντος προσροφητικὰ στρώματα γνωστοῦ πάχους (47,48), ἀφ' ἑτέρου ἐνεργοποιῶντας (θερμαίνοντας) αὐτὰς ὑπὸ σταθεροῦς ὄρους καὶ φυσικὰ ἀναπτύσσοντας μὲ τὸν αὐτὸν διαλύτην. Τότε ἐπιτυγχάνονται ἀναπαραγωγίμοι διαχωρισμοὶ μὲ ἀκρίβειαν περίπου $\pm 0,05 R_f$ (49) ὑπὸ τὸν ὄρον νὰ προφυλαχθοῦν ἀκόμη αἱ χρωματοταινία (chromatostrips) ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν ὑγρασίαν, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς προπαρασκευῆς τοῦ χρωματογραφήματος (ἐναπόθεσις κηλίδων).

Τὸ ἔτος 1954 ὁ Reitsema (50) ἀπλοποίησε τὴν μέθοδον χρησιμοποιοῦσας χρωματοπλάκας ἢ εὐρείας χρωματοταινίας ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐκτελοῦνται συγχρόνως πολλὰ μικροχρωματογραφήματα. Οἱ ἐπιτυγχανόμενοι διαχωρισμοὶ ἐπὶ τῆς ἰδίας πλακὸς εἶναι συγκρίσιμοι ὑπὸ τὸν μοναδικὸν ὄρον τῆς μεγάλης κανονικότητος εἰς τὴν κατανομήν τοῦ προσροφητικοῦ μέσου.

Συσκευή κατασκευασθεῖσα ὑπὸ τοῦ Stahl (51) δίδει προσροφητικὰ στρώματα πάχους 0,01 ἕως 0,5 χιλ. Συσκευή κυκλοφοροῦσα εἰς τὸ ἐμπόριον κατασκευῆς τοῦ C. Desaga GmbH Hauptstrasse 60, Heidelberg, Allemagne (Γερμανία), ἐπίσης ἑτέρα ὑπὸ τοῦ Camag S. A. Muttenz (BL) Suisse (Ἑλβετία) παράγουν στρώματα πάχους 0,25 χιλ. ἀπὸ ὑγρὸν μίγμα προσροφητικοῦ ὑλικοῦ, γύψου καὶ ὕδατος. Ὁ Stahl κατεσκεύασεν ἐπίσης ἐν ἠλεκτρικὸν μηχανήμα ἐπιτρέπον τὴν αὐτόματον κατασκευὴν 800 ἕως 1.500 χρωματοταινιῶν (2,5×20 ἐκ.) ἀνὰ ὥραν μὲ ρυθμιστὴν τοῦ πάχους τῶν στρωμάτων (ἀπὸ 0 ἕως 1 χιλ.) Ἐνα πῖδ ἄπλο ὄργανο κατεσκευασμένον ὑπὸ plexiglas περιεγράφη ἀπὸ τὸν Barbier καὶ συνεργάτας (52), διὰ τὴν κατασκευὴν κανονικῶν προσροφητικῶν στρωμάτων πάχους περίπου 0,3 χιλ.

Ὁ Machata (53) κατεσκεύασε ἐπίσης ἐν ἀπλοῦν ὄργανον ἀπὸ ἀνοξειδωτον χάλυβα παρέχον λεπτὸν στρώμα προσροφητικοῦ ὑλικοῦ, πάχους 0,25 χιλ. περίπου.

Ὁ Mottier (54) ἐχρησιμοποίησε ἐν ἀκόμῃ ἀπλοῦστερον ὄργανον διὰ τὴν κανονικὴν κατανομήν τῆς ἀλουμίνας, ἐπὶ τῶν ὑαλίνων πλακῶν. Ἀναφέρομεν ἐπίσης τὴν κατασκευὴν χρωματοπλα-

κῶν τῆ βοηθεῖα ἀπλῆς σπάτουλας ὑπὸ τοῦ Tschesche καὶ συνεργατῶν (55). Ὅλα τὰ ἀνωτέρω ἀναφερόμενα ὄργανα κατασκευάζουν στρώματα πάχους μεταξύ 0,2 καὶ 0,3 χιλ.

Ἐν τούτοις δὲν δύναται τις νὰ παρίδη τὴν χρῆσιν πλακῶν παχέων στρωμάτων (1 χιλ.), διὰ τοὺς ἡμιπαρασκευαστικούς διαχωρισμοὺς αἱ ὁποῖαι δικαίως φέρουν τὸ ὄνομα τῶν «ἀνοικτῶν στηλῶν».

Ἐπὶ τὴν μορφήν ταύτην ἢ ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ χρωματογράφησις εὐρεν ἐφαρμογὴν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη διὰ τὸν ἀναλυτικὸν διαχωρισμὸν μικρῶν ποσοτήτων μιγμάτων ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Ἡ ἀρχικὴ μέθοδος τῶν Ismaïlov καὶ Shraïber διέφυγε τὴν προσοχὴν ἐπὶ ἔτη μέχρις ὅτου οἱ Mottier καὶ Potterat (56) τὸ 1955 ἐπέξεργάσθησαν μέθοδον, ἣτις βασιζομένη ἐπὶ τῆς ἰδίας ἀρχῆς ἐπικαλύψεως ὑαλίνης πλακὸς διὰ ξηροῦ προσροφητικοῦ ὑλικοῦ ἀνευ συνδεδετικοῦ παράγοντος ἐπιτρέπει κανονικὴν γραμμικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ χρωματογράμματος. Τελευταίως ὁ Mistrynkon (57,58) ἐχρησιμοποίησεν ἐπιτυχῶς τὴν ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ ἀνευ συνδεδετικοῦ παράγοντος χρωματογραφίαν διὰ τὸν διαχωρισμὸν διαφόρων τύπων ὀργανικῶν ἐνώσεων, οἱ δὲ V. Cerny, Y. Joska καὶ L. Läßler (59), περιέγραψαν μέθοδον κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ προσροφητικὸν ὑλικὸν ἀπλώνεται ἐπὶ ὑαλίνης πλακὸς ἀνευ συνδεδετικοῦ παράγοντος εἰς στρώμα πάχους 3—4 χιλ. τῆ βοηθεῖα ὑαλίνης ράβδου ἢ παχυτοίχου ὑαλίνου σωλήνος. Τὸ στρώμα εἶναι μᾶλλον εὐθραστον, ἀλλὰ ἀνθίσταται εἰς μικρὰς κλίσεις τῆς πλακὸς. Ὡς προσροφητικὸν μέσον ἐχρησιμοποίηθη ὑπ' αὐτῶν ἢ ἀλουμίνα κατὰ Brockmann καὶ Schodder (60) ἄμορφον ὀξειδίου πυριτίου (Silicagel) καθὼς καὶ ἀλουμίνα ἐμπεποτισμένη μὲ μορίνην κατὰ Brockmann καὶ Volpers (61). Αἱ πρὸς χρωματογράφησιν οὐσίαι τίθενται ἐπὶ τῶν πλακῶν τῆ βοηθεῖα μικροσιφωνίου εἰς τὸ κατώτερον ἄκρον τῆς πλακὸς καὶ τοποθετοῦνται αὐταὶ προσεκτικῶς ἐντὸς ὑαλίνων δοχείων περιεχόντων τὸ ὑγρὸν τῆς ἀναπτύξεως, ἢ δὲ γωνία κλίσεως ἢ σχηματιζομένη μεταξύ τῆς πλακὸς καὶ τοῦ πυθμένου τοῦ δοχείου εἶναι περίπου 20 μοῖρες. Τὸ 1946 οἱ Consden, Gordon καὶ Martin (62) ἐφήρμοσαν ἰδίαν τεχνικὴν χρησιμοποιοῦσαν ὡς συσκευὴν δοχείου ψυχόμενον δι' ὕδατος καὶ συνιστάμενον ἐξ ὑαλίνης πλακὸς ἐπὶ τῆς ὁποίας ἦσαν ἐπικεκολλημένοι μὲ βαζελίνην, ὑαλινὰ λωρίδες. Ἐπὶ τοῦ δοχείου τούτου ἐχύθη ὡς φορεὺς τὸ προσροφητικὸν ὑλικὸν καὶ τὸ ὅλον ἐψύχθη διὰ στηρίξεως ἐντὸς ἑτέρου δοχείου διὰ τοῦ ὁποίου ἐκυκλοφορεῖ τὸ ὕδωρ, τὰ δὲ ἠλεκτρόδια ἐβυθίζοντο εἰς ρέον ρυθμιστικὸν διάλυμα ἐγκαινιάζοντες οὕτω τεχνικὴν χρωματογραφικῆς ἰονοφορήσεως ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ (Silicagel) ἐπὶ τῆς ὁποίας ἐστηρίχθη ἐσχάτως (1961) ὁ Honneger (63) διὰ τὸν διαχωρισμὸν ἀμινοξέων καὶ ἀμινῶν.

III. Προσροφητικά ύλικά, ανάπτυξεις, διαλύται και μέσα εμφάνισεως.

Ως προσροφητικά μέσα επικαλύψεως έδοκίμασθησαν από τους προτείνοντας την τεχνική των χρωματοταινιών Kirchner, Miller και Keller (46) τὰ εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα περιλαμβανόμενα :

Προσροφητικὸν μέσον ἐπικαλύψεως	Φυσικοὶ χαρακτῆρες
Ὁξείδιον τοῦ μαγνησίου	μαλακὸν
Ἄλουμίνα	ἐξαιρετικὸν
Ἄλουμίνα+πυριτικὸν ὀξύ	»
Ἐδροξείδιον ἄσβεστιοῦ	μαλακὸν, εὐθραυστον
Ἄμυλον	καλὸν
Φωσφορικὸν διασβέστιον	ἄρκετὰ καλὸν
Βεντονίτης	καλὸν
Ἀνθρακικὸν ἄσβεστιον	καλὸν
Filtrol	καλὸν
Filtrol X 202	καλὸν
Filtrol Neutral E	καλὸν
Anex	ἄρκετὰ καλὸν
Florisil	καλὸν
Τάλκης	καλὸν

Τὸ πλέον γενικῶς χρησιμοποιούμενον προσροφητικὸν ὑλικὸν ἐπὶ τῶν χρωματοπλακῶν εἶναι τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου, κατέχον ἐξέχουσας θέσιν λόγῳ τῶν ιδιοτήτων του καὶ δυνάμενον νὰ χρησιμοποιηθῆ συγχρόνως τόσο διὰ τὸν διαχωρισμὸν λιποδιαλυτῶν ἐνώσεων ὅσον καὶ ὕδατοδιαλυτῶν τοιούτων. Τὰ στρώματα τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος διαθέτουν ὄχι μόνον ἐξαιρετικὰ μηχανικὰς ιδιότητας (σκληρότητα κ.λ.π.) ἀλλὰ ἐπίσης μίαν ἀξιοσημείωτον ἐκλεκτικότητα ὡς πρὸς τὰ ὀξυγονοῦχα συστατικὰ ὠρισμένων ἐνώσεων π.χ. αἰθερίων ἐλαίων. Αὐτὴ ἡ ἐκλεκτικότης δύναται νὰ ἐξηγηθῆ δι' ἐνὸς εἴδους προσροφήσεως συνισταμένης εἰς τὸν σχηματισμὸν δεσμῶν ὑδρογόνου μεταξὺ τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος καὶ τῶν προσροφουμένων σωμάτων (64-66). Ὁ Demole (67) ἐχρωματογράφησε ἐπὶ αὐτοῦ τοῦ προσροφητικοῦ ὑλικοῦ χρησιμοποιουμένου τόσο διὰ στήλας, ὅσον καὶ διὰ χρωματοπλάκας ἀλλυλικὰς ἀλκοόλας ἀκύκλους διτερπενικὰς ἄνευ ἐμφάνισεως οὐδενὸς σημείου ἀφυδατώσεως ἢ ἰσομερειώσεως.

Εἰς εἰδικὰς περιπτώσεις δύναται τις νὰ χρησιμοποιήσῃ τὸ πυριτικὸν ὀξύ μετὰ ἀδρανοποίησης (68). Τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀργιλίου πλέον περιωρισμένης χρήσεως εὐνοεῖ κυρίως τοὺς διαχωρισμοὺς τῶν βασικῶν οὐσιῶν καὶ φαίνεται νὰ ἐνεργῇ οὐχὶ διὰ δεσμῶν ὑδρογόνου ὅπως τὸ πυριτικὸν ὀξύ, ἀλλὰ δι' ἄλλων συντελεστῶν (ὡς π.χ. δυνάμεις Van der Waals, δυνάμεις ἀνταλλακτῶν ἰόντων κ.λ.π.). Ἐν τούτοις ὁ Mottier (54) ἐπέτυχε μετὰ αὐτὸ ἐνδιαφέροντα ἀποτελέσματα εἰς τὴν περίπτωσηὶν ἀμινοξέων καὶ χρωστικῶν.

Οἱ Pryor καὶ Bryant (69) ἐπρότιμησαν τὸ magnésol (ἔνυδρον πυριτικὸν μαγνήσιον) διὰ τὴν μικροχρωματογράφησιν αἰθερίων ἐλαίων.

Ὁ Teicher καὶ συνεργάται (70) ἀναφέρουν τὴν χρῆσιν κόνεος κυτταρίνης ἐπὶ χρωματοπλακῶν.

Κατὰ τὰς προβλέψεις τοῦ Demole (71) πιθανῶς εἰς τὸ μέλλον νὰ ἐπιβληθοῦν καὶ ἄλλα προσροφητικὰ μέσα (λεπτὰ στρώματα μετὰ βάσιν τὰ πολυαμίδια, τὰς ρητῖνας ἀνταλλακτῶν ἰόντων κ.λ.π.) δι' εἰδικοὺς διαχωρισμοὺς.

Διὰ τὴν ἀνάπτυξιν χρησιμοποιεῖται ἡ ἀνιούσα τεχνικὴ οἱ πλείστοι δὲ τῶν συγγραφέων ἀρκοῦνται εἰς ἀποστάσεις ἀναπτύξεως περιλαμβανομένης μεταξὺ 10 καὶ 20 ἐκ. μετὰ διάρκειαν ἀναπτύξεως 15'-20' λεπτά. Ἡ χρῆσις κατιούσης τεχνικῆς (72) πιθανῶς νὰ συμβάλλῃ εἰς τὴν αὐξησιν τῆς ἀποστάσεως ἀναπτύξεως.

Ὡς διαλύται ἀναπτύξεως περιεγράφησαν πολλὰ μίγματα αὐτῶν. Ὅπως εἰς κάθε χρωματογραφίαν προσροφήσεως οὕτω καὶ ἐδῶ πρέπει νὰ ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ἡ ἰκανότης ἐκλούσεως τοῦ διαλύτου ἥτις σχετίζεται μετὰ τὴν συγγένειαν τῆς οὐσίας μετὰ τοῦ ὑλικοῦ προσροφήσεως, προσδιορίζεται δὲ διὰ προκαταρκτικῶν δοκιμῶν π.χ. εἰς τὴν περίπτωσην τῶν αἰθερίων ἐλαίων εὐρέθησαν ὡς κατὰλληλα μέσα ἐκλούσεως τὰ μίγματα τοῦ ὀξικοῦ αἰθυλεστέρος μετὰ τὸ ἐξάνιον ἢ τὸ βενζόλιον.

Ὁ M. Van Dam (73) εὗρεν ὅτι ἡ χρωματογραφίσις ὁροῦ αἵματος ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ εἰς διαλύτας ἡλαττωμένης πολικότητος διαχωρίζει σαφῶς τὴν χοληστερίνην ἐκ τῶν λιπαρῶν ἐστέρων ταύτης.

Διὰ τὴν ἐμφάνισιν τῶν κηλίδων ὁ Kirchner καὶ ἄλλοι ἐσκέφθησαν διαφόρους ποιοτικὰς μεθόδους ἐμφάνισεως σχετικὰς πρὸς τὴν φύσιν τῶν προσροφηθεῖσῶν ἐνώσεων. Οὕτω ἐμφανίζουν ἀκορέστους οὐσίας ἐπὶ φθορίζοντος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς τεχνικῆς τοῦ Sease (74). Αἱ κηλίδες φαίνονται σκοτειναὶ ἐπὶ λάμποντος πεδίου διὰ φωτισμοῦ μετὰ ὑπεριώδεις ἀκτίνιας μικροῦ μήκους κύματος. Αἱ ἔγχρωμοι ἢ φθορίζουσαι οὐσίαι δὲν θέτουν προφανῶς οὐδὲν πρόβλημα ὡς πρὸς τὴν ἐμφάνισίν των. Μία μέθοδος ἐμφάνισεως ἀκορέστων ἐνώσεων περιεγράφη ἀπὸ τὸν Kirchner καὶ συνεργάτας (46) διὰ συνδεδευσμένης ἐπενεργείας τῆς φλουροεσκεΐνης καὶ ἀτμῶν βρωμίου. Οἱ αὐτοὶ συγγραφεῖς χρησιμοποιοῦν πρὸς τούτοις τὴν ο - διανισιδίνην εἰς ὀξικὴν διάλυσιν διὰ τὴν ἐμφάνισιν τῶν ἀλδεϋδῶν καὶ τὸ πράσινον τῆς βρωμοκρεζόλης προταθὲν ὑπὸ τῶν Ramsey καὶ Patterson (75) διὰ τὰ ὀξέα. Ἐπίσης ἐμφανίζουν εἰδικῶς ὠρισμέναι ἀδρανεῖς ἐνώσεις διὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐν ψυχρῷ ἢ δι' ἐπιδράσεως μίγματος νιτροθειικοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ. Τὰ στρώματα τοῦ προσροφητικοῦ ὑλικοῦ εἰς τὰς τελευταίας αὐτὰς περιπτώσεις περιέχουν γύψον ὡς συνδετικὸν παράγοντα, ἀντὶ τοῦ συνήθως χρησιμοποιουμένου ἀμύλου (46).

Ἄλλαι χημικαὶ ἀντιδράσεις ἐμφάνισεως μπορεῖ νὰ ἐφευρεθοῦν ἀναλόγως τῆς φύσεως τῶν χρωματογραφουμένων ἐνώσεων. Ἀναφέρομεν τὴν ἐμφάνισιν τῶν κετονῶν καὶ ἀλδεϋδῶν τῇ ἐπιδράσει 2, 4-δινιτροφαινυλνυδραζίνης εἰς ὑδροχλωρικὴν διάλυ-

σιν κατά Reitsema (50) (φουρφουράλη έρυθρόν, καρβόνη πορτοκαλλιόχρουν, πουλεγκόν πορτοκαλλοκίτρινον κλπ.) και τήν έμφάνισιν τών φαινολών διά συζεύξεως με τὸ διαζωσουλφανιλικόν ὀξύ κατά Wagner(76). Εύρέθη επίσης ὅτι ἡ Rhodamine 6G μπορεί νὰ χρησιμοποιηθῆ ὡς προσθετικὴ οὐσία διά τήν έμφάνισιν τών κετονῶν κατά τήν ὑπόδειξιν τών White-Dryden(77) διότι μετὰ ψεκασμὸν με δινιτροφαινυλδραζίνη, αἱ δινιτροφαινυλδραζόναι εἶναι ὄραται εἰς ὑπεριώδη ἀκτινοβολίαν ἐπὶ χρωματοπλακῶν περιεχόντων τὸ ἀνωτέρω χρῶμα.

Κατὰ Demole (66) τὸ πολὺ ἀραιὸν ὑπερμαγανικὸν κάλιον ἢ οἱ ἀτμοὶ ἰωδίου ἐν θερμῷ ἐμφανίζουν τὰς ἀκορέστους ἢ εὐκόλως ἀφυδατωσίμους ἐνώσεις, ἐνῶ αἱ φαινόλαι δύνανται νὰ ἐμφανισθοῦν διά τῆς διαζωτωμένης p - νιτρανιλίνης ἐφαρμοζόντες τήν ὑπὸ τών Rayburn και συνεργατῶν (78) ἐκτελουμένην ἀντίδρασιν συζεύξεως εἰς τήν χρωματογραφίαν ἐπὶ χάρτου. Ἄλλωστε ἡ διαζωτωθεῖσα p - νιτρανιλίνη ἐμφανίζει κάθε ἐνωσιν συζεύξιμον ὡς π.χ. τὸ ἰνδόλιον (έρυθρὰ χρῶσις).

Ἡ νινυδρίνη δύναται ἐπίσης νὰ χρησιμοποιηθῆ ὅπως εἰς τήν χρωματογραφίαν ἐπὶ χάρτου διά τήν έμφάνισιν τών ἀμινῶν (79). Κατὰ Demole (66) ἡ κατ' εὐθείαν ἔρευνα τών πτητικῶν ἐστέρων ἐπὶ τών χρωματοπλακῶν δύναται νὰ ἐπιτευχθῆ δι' ἐφαρμογῆς τῆς ὑδροξαιμικῆς ἀντιδράσεως περιγραφομένης ὑπὸ τοῦ Feigl (80).

Παρὰ τὸ γεγονός ὅτι ἡ ἀναπαραγωγικότης τοῦ R_f ἐπὶ τών χρωματοπλακῶν εἶναι τῆς τάξεως τοῦ $\pm 0,05$ ἐν τούτοις ἡ ἀναγνώρισις διαφόρων ἐνώσεων ἐκ μόνου τοῦ R_f καθίσταται πολλακίς ἀνέφικτος. Διά τοῦτο οἱ Miller και Kirchner (49) πρὸ τῆς χρωματογραφίσεως τροποποιοῦν τὰς ἀρχικὰς ἐνώσεις ἐπιτυγχάνοντες οὕτω νέα προϊόντα, τὰ ὁποῖα ἐπιτρέπουν ἕνα ἀσφαλέςτερον χαρακτηρισμὸν παρ' ὅτι ἡ ἀρχικὴ ἐνωσις. Μερικὰ ἀπὸ τὰς ἀντιδράσεις αὐτὰς ἐκτελοῦνται κατ' εὐθείαν ἐπὶ τοῦ προσροφητικοῦ μέσου δι' ἐπικαλύψεως τῆς οὐσίας ὑπὸ σταγόνος ἀντιδραστηρίου πρὸ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ χρωματογραφήματος. Οὕτω ἐξετέλεσαν ἐπὶ χρωματοπλακῶν διαφόρους ὀξειδώσεις (CrO_3), ἀφυδατώσεις (H_2SO_4), ἀναγωγὰς ($LiAlH_4$), μετατροπὰς εἰς σεμικαρβαζόνας και φαινυλδραζόνας. Ὅλαι αὐταὶ αἱ ἀντιδράσεις ἐπιτρέπουν τὸν χαρακτηρισμὸν μιᾶς σειρᾶς φυσικῶν ἐνώσεων διά τών χρωματοπλακῶν. Ἡ κιτράλη π.χ. μπορεί νὰ ὀξειδωθῆ εἰς γερανικὸν ὀξύ (δι' H_2O_2) και αὐτὸ νὰ ἀναχθῆ εἰς γερανιόλην, τῆς ὁποίας ἡ ἀναγνώρισις εἶναι βεβαία διά τῆς μεθόδου ταύτης.

IV. Πεδίον ἐφαρμογῆς τών χρωματοπλακῶν.

Ἡ τεχνικὴ τών χρωματοπλακῶν ἐφημέστη κατ' ἀρχὰς διά τὸν διαχωρισμὸν λιποδιαλυτῶν οὐσιῶν (τερπενίων) συντόμως ἐν τούτοις ὑπεσῆλθε και εἰς τὸ πεδίον τών ὕδατοδιαλυτῶν οὐσιῶν (ἀμινοξέα, σάκχαρα) τών ὁποίων ἡ χρωματογράφησις ἐπὶ χάρτου ἦτο ἤδη κλασσικὴ, κατὰ

δὲ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐξυπηρέτησε πολὺ τήν ἔρευναν ἐνώσεων διαφόρων τύπων, λιποδιαλυτῶν και ὕδατοδιαλυτῶν τοιούτων.

Ὁ διαχωρισμὸς τών λιποδιαλυτῶν οὐσιῶν ἐκτελεῖται ἐπὶ χρωματοπλακῶν ἰσχυρῶς ἐνεργοποιημένων διά θερμάνσεως εἰς 100° — 140° Κελσίου ἐπὶ 30 ἕως 120 λεπτὰ ἐνῶ αἱ ὕδατοδιαλυταὶ οὐσίαι διαχωρίζονται συνήθως ἐπὶ μὴ ἐνεργοποιημένου ὀξειδίου τοῦ πυριτίου (silicagel) και παρυσία ὕδατος εἰς τὸν διαλύτην ἀναπτύξεως.

Ἄναφέρομεν τοὺς μέχρι τοῦδε γνωστοὺς εἰς ἡμᾶς βιβλιογραφικῶς διαχωρισμοὺς κατὰ κατηγορίας ἐνώσεων.

1) Τερπένια—Αἰθέρια ἔλαια—Ἐπεροξείδια.

Αἱ δημοσιεύσεις τών Kirchner και συνεργατῶν (46, 49, 81, 82) δίνουν μίαν ἰδέαν τῆς χρησιμοποίησεως τῆς μεθόδου διά τήν ἔρευναν τών τερπενικῆς φύσεως οὐσιῶν αἰτίνες συνθέτου τὰ αἰθέρια ἔλαια.

Μία ἐνδιαφέρουσα μελέτη εἰς τήν τάξιν τών μονοκυκλικῶν τερπενίων ἐγένετο ὑπὸ τοῦ Petrovitz (83), ἐπὶ τοῦ διαχωρισμοῦ τών μινθῶν (μινθόλη, ἰσομινθόλη, νεομινθόλη, νεοἰσομινθόλη) με διάρκειαν ἀναπτύξεως 50' λεπτῶν ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος πυριτικοῦ ὀξέος και χρησιμοποιήσαντος ὡς διαλύτην βενζόλιον και μίγματα αὐτοῦ μετὰ μεθανόλης.

Οἱ Marbet και Sancy (84), ἐπέτυχον χάρις εἰς τήν μέθοδον ταύτην νὰ καταστήσουν ἐμφανῆ τήν ὑπαρξιν ἐνὸς ἀσταθοῦς ἐνδιαμέσου προϊόντος εἰς τήν σύνθεσιν τῆς ψευδοϊόννης ἐφαρμόζοντες οὕτω τήν μέθοδον ταύτην εἰς τὸ πεδίον τῆς συνθετικῆς Χημείας.

Εἰς τὰ διτερπένια οἱ Demole (66, 85, 87) και Lederer (86) περιέγραψαν τὸν διαχωρισμὸν τῆς φυτόλης, ἰσοφυτόλης, γερανυλολιναλόλης και ὀξικῆς φυτόλης ἐπὶ πυριτικοῦ ὀξέος.

Εἰς τήν τάξιν τών τριτερπενίων οἱ Thomas και Müller (88) και οἱ Tschesche και Sen Gupta (89), ἔλεξαν ἐπὶ χρωματοπλακῶν τὸν βαθμὸν καθαρότητος τών μεθυλικῶν ἐστέρων ὠρισμένων τριτερπενικῶν ὀξέων ἐνῶ ὁ Tschesche και οἱ συνεργάται του (90) ἐμελέτησαν τήν συμπεριφορὰν 23 τριτερπενικῶν ὀξέων και 16 οὐδετέρων τριτερπενίων (ἐστέρας, ἀλκοόλας, ὑδρογονάνθρακας).

Ὁ διαχωρισμὸς μερικῶν καροτινοειδῶν περιγράφει ἐπίσης ὑπὸ τοῦ Stahl (91), ἐνῶ ὁ Isler και οἱ συνεργάται του (92) ἐξήτασαν τήν συμπεριφορὰν τών β - απο - καροτινοειδῶν.

Ὁ Stahl (93) και οἱ Stahl και Wulff (94) ἐξήτασαν ἕνα ἀριθμὸν αἰθερίων ἔλαιων, ἐνῶ οἱ Pryor και Bryant (69) ἐμελέτησαν τήν σύνθεσιν τών αἰθερίων ἔλαιων τοῦ εὐκαλύπτου και οἱ Winkler και Lunau (95) τὰ αἰθέρια ἔλαια τοῦ κουρκουμά.

Ὁ Frydmann και οἱ συνεργάται του (96) ἐχρησιμοποίησαν ὁμοίως τὰς χρωματοπλάκας διά τὸν συστηματικὸν ἔλεγχον τών αἰθερίων ἔλαιων, οἱ δὲ Stahl και Trennheuser (97) ἔδειξαν τὸ ἐνδιαφέ-

ρον τῆς χρησιμοποίησεως εἰδικῶς ἐπὶ τῶν αἰθερίων ἐλαίων τοῦ συνδυασμοῦ τῆς χρωματογραφίας ἐπὶ λεπτοῦ προσροφητικοῦ στρώματος καὶ τῆς χρωματογραφίας εἰς ἀέριον φάσιν.

2) Λίπη—ἐλαια—κηροί.

Διὰ τῶν ἐργασιῶν τοῦ Mangold (98) τὸ 1959 ἔγινεν εἰς τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς εἰς ὄλους γνωστὴ ἡ χρωματογραφία ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ εἰς τὸ πεδίου τῶν λιπιδίων. Οὗτος μετεχειρίσθη ὡς προσροφητικὸν στρώμα Kieselgel G. καὶ ὡς διαλύτας μίγμα πετρελαϊκοῦ καὶ διαιθυλαιθέρος μετὰ ἢ ἀνευ προσθήκης 1% ὀξικοῦ ὀξέος. Διὰ τὰ ἐπιτύχη ἓνα πρακτικῶς εὐχρηστον διαχωρισμὸν ἐμποτίζει τὸ στρώμα τοῦ Kieselgel G μετὰ ἔλαιον σιλικόνης. Ἐπ' αὐτοῦ τοῦ σταθερῶς ὑδροφόβου στρώματος ἀναπτύσσει τοὺς μεθυλεστέρας τῶν λιπαρῶν ὀξέων με κινήτην φάσιν μίγμα ἀκετονιτριλίου - ὀξικοῦ ὀξέος - ὕδατος.

Τὸ 1960 οἱ Kaufmann καὶ Macus (99) ἀνεκοίνωσαν τὰ πειράματά των ἐπὶ τοῦ διαχωρισμοῦ πολυαριθρῶν προτύπων μιγμάτων. Τὰ μίγματα αὐτὰ ἦσαν μόνο - δι - καὶ τριγλυκερίδια καὶ ὁμάδες λιπαρῶν ὀξέων - ἐποξυ - διεποξυ - υδροξυ διυδροξυ - λιπαρὰ ὀξέα, ἀλδεϋδες λιπαρῶν ὀξέων καὶ ὁμάδες κετονοξέων, ἀναπτυσσόμενα ἐπὶ κανονικῶν στρωμάτων Kieselgel G μετὰ διαλύτας ἰσοπροπυλαιθέρα καὶ αἰθυλαιθέρα. Οἱ Jatzkewitz καὶ Mehl (100) ἐξήτασαν συστηματικῶς τὰ λιποειδῆ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἔδωσαν τὰς τιμὰς τοῦ R_f ὑπερτριάκοντα οὐσιῶν εἰς 11 συστήματα διαλυτῶν.

Τέλος ὁ E. Fedeli (101) ἐφήρμοσε αὐτὰς εἰς τὴν ποιοτικὴν ἀναζήτησιν τῶν ὑπεροξειδίων τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν.

Ὅλαι αὐτὰ αἱ ἐργασίαι δεικνύουν ὅτι ἡ χρωματογράφησις ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ εἰς τὸ πεδίου τῶν λιπῶν εἶναι ἀξιοσύστατος διὰ τὴν εὐκολον ἐκτέλεσιν καὶ τὴν ταχύτητά της.

3) Στεροειδῆ.

Ὁ Stahl (91,47) ἀναφέρει τὴν χρωματογράφησιν χολικῶν ὀξέων καὶ ἄλλων στεροειδῶν. Ὁ Barbier καὶ οἱ συνεργάται του (52) ἐπέτυχον διαχωρισμοὺς στεροειδῶν, οἵτινες δὲν εἶχον ἐπιτευχθῆ ἐπὶ χάρτου δίδοντες τιμὰς τοῦ R_f 22 στεροειδῶν μικρᾶς πολικότητος (κυρίως κετονῶν, ἐστέρων, ἀλκοολῶν καὶ ἐποξειδίων) ἐνῶ οἱ Barbier καὶ Zav'yalov (102) εἰργάσθησαν διὰ τὸν διαχωρισμὸν οἰστρογόνων στεροειδῶν.

Ὁ Van Dam καὶ οἱ συνεργάται (103) ἐπέτυχον τὸν διαχωρισμὸν τῆς χοληστερίνης τῶν ἐστέρων αὐτῆς, τῆς χοληστεροδιόλης καὶ μερικῶν τινῶν κετοστεροειδῶν ἐνῶ οἱ Tschesche καὶ Snatzke (104) χρησιμοποιοῦν τὰς χρωματοπλάκας διὰ τὸν διαχωρισμὸν 13 ἄλλων στεροειδῶν (χοληστερόλης, β - σιτοστερόλης 5α - πρεγνανδιόνης - 3,20, Δ⁴-πρεγναντριόνης-3, 6, 20 κλπ.).

4) Ἀμινοξέα—Ἀμίνοι.

Κατ' ἀρχὰς ἐφάνη ὅτι αἱ χρωματοπλάκες ἠνύουν τοὺς διαχωρισμοὺς τῶν λιποδιαλυτῶν οὐσιῶν, ἐν τούτοις διάφοροι συγγραφεῖς ἐχρησιμοποίησαν αὐτὰς διὰ τὸν διαχωρισμὸν τῶν ἀμινοξέων.

Ὁ Mottier (54) ἐμελέτησε τὴν συμπεριφορὰν ἀμινοξέων καὶ προϊόντων ὑδρολύσεως πρωτεϊνῶν μεταχειρισθεῖς τὴν ἀνευ συνδετικοῦ παράγοντος τεχνικὴν ἐπὶ πλακῶς ἀλουμίνας ἐνῶ οἱ Niederwieser καὶ Pataki (72) ἔδειξαν τὰ πλεονεκτήματα τῆς τεχνικῆς αὐτῆς ἐπὶ τοῦ πεδίου τῶν ἀμινοξέων ἐναντι τῆς χρωματογραφίας ἐπὶ χάρτου (καλύτερος διαχωρισμὸς, μεγαλυτέρα εὐαισθησία, ἐλάττωσις τοῦ χρόνου ἀναπτύξεως τοῦ χρωματογράφματος), οἱ δὲ Mutschler καὶ Rochelmeyer (105) ἐξετέλεσαν τὴν ἐπὶ δύο διαστάσεων χρωματογράφησιν 14 ἀμινοξέων. Ἐχρησιμοποίηθησαν ἐπίσης μετὰ ἐπιτυχίαν ὑπὸ τῶν Brenner καὶ Niederwieser (106) καὶ ὑπὸ τοῦ Nürnberg (107) διὰ τὸν διαχωρισμὸν τῶν ἀμινοξέων.

Ὁ Honneger (63) εἰργάσθη ἐπὶ τῶν ἀμινοξέων μεταχειρισθεῖς τὴν τεχνικὴν τῆς ἰονοφορήσεως ἐπὶ λεπτοῦ στρώματος προσροφητικοῦ ὑλικοῦ ἐνῶ οἱ Huguenin καὶ Boissonnas (108) ἐπιχειροῦν διαχωρισμοὺς πεπτιδίων καὶ παραγῶγων.

Τέλος ὁ Teichert καὶ οἱ συνεργάται του (109) χρησιμοποιοῦν τὰς χρωματοπλάκας διὰ τὸν διαχωρισμὸν τῶν ἀμινῶν.

5) Ἀλκαλοειδῆ, παράγωγα ἀμινοξέων καὶ ἄλλαι ἀζωτοῦχοι ἐνώσεις.

Ὁ Machata (53) εἰσήγαγε τὶς χρωματοπλάκες εἰς τὸ πεδίου τῆς τοξικολογικῆς ἀναλύσεως περιγράφων τὴν συμπεριφορὰν ὠρισμένων ἀλκαλοειδῶν (παπαβερίνη, κωδεΐνη, μορφίνη κλπ.) ἐνῶ ὁ Stahl (91) ἀναφέρει τὸν διαχωρισμὸν τῶν ἀλκαλοειδῶν τῆς ἐρισυβώδους ὀλύρας τῆς σικάλεως. Οἱ Schlemmer καὶ Link (110) ἐξήτασαν μετὰ αὐτὰς διάφορα ἐκχυλίσματα τῆς Rauwolfia (ρεζερίπνη, ρεσκιναμίνη, σερπεντίνη) καὶ τὰ προσδιώρισαν φασματοφωτομετρικῶς κατόπιν ἐκλούσεως τῶν κηλίδων, εἰς δὲ τοὺς Fiori καὶ Marigo (111) ὀφείλεται ἡ πιστοποίησις διὰ τῶν χρωματοπλάκων ἐντὸς τῶν οὐρῶν κατευναστικοῦ φαρμάκου (méprobamate).

Ὁ Cherbulier καὶ οἱ συνεργάται του (112) περιέγραψαν διαχωρισμοὺς παραγῶγων τῶν ἀμινοξέων (φαινυλοθειοϋδαντοΐνας), προερχομένων ἐξ ἀποικοδομήσεως πεπτιδίων, ὑπογραμμίζοντες τὴν εὐαισθησίαν τῆς μεθόδου.

Ὁ Stahl (91) ἀναφέρει τὸν διαχωρισμὸν διαφόρων ἀζωτούχων οὐσιῶν (καρβαζόλιον ἰνδόλιον διφαινυλαμίνη), ἐνῶ ὁ Demole (66,85) ἐχρωματογράφησε τετραπυρρολικὰς χρωστικὰς.

6) Βιταμίνοι.

Οἱ Gänschirt καὶ Malzacher (113) ἐπραγματοποίησαν τὸν διαχωρισμὸν τῶν βιταμινῶν B (B_1 , B_2 , B_6 νικοτιναμίδιον βιοτίνη, πανθοθενικὸν ἀσβέ-

στιον) και της βιταμίνης C, επί πλακών, χρησιμοποιήσαντες ως προσροφητικόν ύλικόν Silica-gel G (Merck) περιέχοντος 2% φθορίζοντος δείκτου. Η ευαισθησία της μεθόδου είναι 1 έως 10 μg διά τας βιταμίνας του συμπλέγματος B και 5 έως 30 μg διά την βιταμίνη C. Ο Seher (114) περιγράφει επίσης διά των πλακών την ανάλυσιν μιγμάτων τοκοφερολών.

7) Φαινόλαι, κινόλαι, κουμαρίναι, πυρεθρίναι, αλειφατικά και άλδευδαι, οργανικά υπεροξειδία.

Ο Stahl (91) αναφέρει την μικροχρωματογραφισιν μερικών φαινολών και παραγώγων αυτών (εύγενόλη, πυροκατεχίνη, σαφρόλη) ενώ ο Wagner (76) εξήτασε με αυτήν επίσης μερικάς φαινόλας. Ο Lyman (115) και οι συνεργάται του έδωσαν τας τιμάς του R_f 26 μόνο - και πολυαινολών. Ο Barbier (116) επέτυχε διαχωρισμόν π-βενζοκινονών φυσικής προελεύσεως επί μη ενεργοποιηθέντος διάθερμάνσεως προσροφητικού στρώματος πυριτικού όξεος. Ο Bernhard (117) ανέκάλυψε τη βοήθεια των χρωματοταινιών την παρουσίαν όκτώ αναλόγων της κουμαρίνης εις τον χυμόν του λεμονίου.

Ο Stahl (118) χρησιμοποίησεν την τεχνικήν ταύτην διά την μελέτην των πυρεθρινών ενώ ο Spickett (119) έδειξεν ότι η «πυρεθρίνη I» και η «πυρεθρίνη II» άμφοτέρα συστατικά του έκχυλίσματος του πυρέθρου δύνανται να διαχωρισθούν διά της τεχνικής των χρωματοταινιών και καθώρισαν το R_f αυτών εις μίγμα κανονικού έξανίου και 20% όξικου αίθυλεστέρος.

Ο Onoe (120) τέλος αναφέρει τον διαχωρισμόν των δινιτροφαινυλδραζονών των αλειφατικών άλδευδών έτεροι δε έφήρμοσαν αυτούς εις την μελέτην των οργανικών υπεροξειδίων.

8) Πουρίναι - Πτεριδίναι.

Οί Teichert, Mutschler και Rochelmeyer (122) διεχώρισαν τας πουρίνας θεοβρωμίνην (R_f 0,22), θεοφυλλίνην (R_f 0,37) και καφεΐνην (R_f 0,57) επί στρώματος Kieselgel με διαλύτην αναπτύξεως χλωροφόρμιον και αίθανόλην και τας ένεφάνισαν διά ψεκασμού με διάλυμα Ιωδίου ενώ ο Nicolaus (123) εξήτασε την καθαρότητα πτεριδινών και διεχώρισεν αυτάς.

9) Γλυκοζίται.

Οί Stahl και Kaltenbach (124) διεχώρισαν ώρισμένους γλυκοζίτας επί στρώματος Kieselgel, μεταχειρισθέντες ως ύγρον αναπτύξεως μίγμα μεθυλενοχλωριδίου - μεθανόλης και φορμαμίδιου. Η ανάπτυξις διήρκεσε 30' λεπτά ενώ αι αυται ουσίαι επί χάρτου έμπεποτισμένου διά φορμαμίδιου η όκτανόλης άπαιτούν 3 έως 14 ώρες. Διά την εμφάνισιν έφήρμοσαν την αντίδρασιν τριχλωροξικου όξεος - χλωραμίνης, η δε ευαισθησία φθάνει μέχρι 0,01 μg.

10) Διάφορα.

Η τεχνική των χρωματοπλακών υπεισέρχεται όλίγον κατ' όλίγον εις όλας τας κατηγορίας ενώσεων.

Ο Seher (125) εύρεν ότι η χρήςις των χρωματοπλακών άπλοποιεί την έρευναν των άντιοξειδωτικών ενώ ο Coriuis Peereboom (126) έχρησιμοποίησεν αυτάς διά τον έλεγchon των πλαστικοποιητών, εύρισκομένων εις ώρισμένα είδη συσκευασίας τροφίμων.

Ο Stahl (91) έδειξεν το ενδιαφέρον της τεχνικής ταύτης εις το πεδίον της φαρμακευτικής και των καλλυντικών (έλεγχος διαφόρων ρητινών και κόμμεων, λανολίνης, λιποδιαλυτών χρωστικών κλπ.), ενώ οι Seiler και Seiler (128) κατώρθωσαν παρά τας σημαντικάς τεχνικάς δυσχερείας αι όποίαι αναφύονται να έφαρμόσουν αυτάς εις τον διαχωρισμόν των κατιόντων (Hg^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} , Al^{3+}).

Έξ όσων μέχρι τουδε γνωρίζομεν εκ της προσιτής εις ημάς βιβλιογραφίας ούδαμοϋ αναφέρεται η ανάπτυξις κατωτέρων οργανικών όξέων επί των χρωματοπλακών, έχομεν όμως την γνώμην (κατόπιν σχετικών πειραματισμών) ότι λίαν συντόμως θα καταστή αυτή δυνατή.

V. Συμπέρασμα

Η άνωτέρω περιγραφόμενη τεχνική έπιτρέπει τον διαχωρισμόν άδιακρίτως λιποδιαλυτών η ύδατοδιαλυτών ενώσεων και παρουσιάζει το προτέρημα της εξαιρετικής έκλεκτικότητος και ευαισθησίας συχνάκις άνωτέρας της χρωματογραφίας επί χάρτου.

Έκ της κτηθείσης πείρας ημών επί της μεθόδου ως πλεονεκτήματα αυτής πρέπει να ύπογραμμισθούν, η μεγάλη ταχύτης (15'—120') και η εύκολος εκτέλεσις της, παράγοντες οι όποιοι ιδιαιτέρως ενδιαφέρουν την έργασίαν και έρευναν εις τα χημικά έργαστήρια και ιδρύματα.

S O M M A I R E

Progrès récent de la Chromatographie «Chromatographie sur couches minces»

PAR EVANGELIE KOKOTI-KOTAKIS

On décrit une technique de microchromatographie qui est connue sous le nom de «la chromatographie sur couches minces» et qui est développée surtout pendant les derniers dix ans.

On donne sauf les détails sur sa naissance et sur son développement, les applications de cette méthode connues jusqu'aujourd'hui à nous par la bibliographie pour l'analyse et l'étude des diverses substances.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Tswett M. : *Trav. soc. nat. Varsovie*, **14**, (1903).
2. Tswett M. : *Ber. Dtsch., botan. Ges.* **24**, 316, 384 (1906).
3. Tswett M. : *Biochem. Z.* **5**, 6. (1907).
4. Tswett M. : *Chromofilli W rastitelnom i schivotnom mirje*, Warsaw 1910.
5. Kuhn R. und Lederer E. : *Naturwissenschaften* 1931.
6. Kuhn R. und Lederer E. : *Ber.* **64**, 1349 (1931).
7. Kuhn R., Winterstein A. und Lederer E. : *Hoppe-Seyl. Z.* **197**, 141 (1931).
8. Schwab G.M. und Jockers K. : *Angew. Chem.* **50**, 646 (1937).
9. Schwab G.M. und Dattler G. : *Angew. Chem.* **50**, 691 (1937).
10. Reichstein T. und Steiger M. : *Helv. Chim. Acta* **21**, 546 (1938).
11. Reichstein T. und Van Euw J. : *Helv. Chim. Acta* **21**, 1197 (1938).
12. Reichstein T. und Montigel C. : *Helv. Chim. Acta* **22**, 1212, (1939).
13. Tiselius A. : *Arkiv. Kemi, Mineral, Geol.* **14B** No 22 (1940); *C.A.* **35**, 5407—1 (1941); **36**, 369—2 (1942).
14. Tiselius A. : *Science* **94**, 145 (1941).
15. Tiselius A. : *Advances in Galloid Sci.* **1**, 81 (1941); *C.A.* **36**, 3413—8 (1942).
16. Tiselius A. : *Kolloid Z.* **105**, 101 (1943).
17. Tiselius A. : *Arkiv. Kemi, Mineral, Geol.* **16A** No 18 (1943), *C.A.* **38**, 2895—7 (1944).
18. Martin A.J.P. und Synge R.L.M. : *Biochem. J.* **35**, 1358 (1941).
19. Consden R., Gordon A.H. und Martin A.J.P. : *Biochem. J.* **38**, 224 (1944).
20. Lederer M. : *Anal. Chim. Acta* **2**, 261 (1948).
21. Arden T.V., Burstall F.H., Davies G.R., Lewis J.A. und Linstead R.P. : *Nature*, **162**, 691 (1948).
22. Boyd G.E., Adamson A.W. und Myers L.S. jr. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2836 (1947).
23. Boyd G.E., Myers L.S. Jr. und Adamson A.W. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2849 (1947).
24. Boyd G.E., Schubert J. und Adamson A.W. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2818 (1947).
25. Spedding F.H., Fulmer E.I., Butler T.A., Gladrow E.M., Gobush M., Porter P.E., Powel J.E. und Wright J.M. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2812 (1947).
26. Spedding F.H., Voigt A.F., Gladrow E.M. und Slight N.R. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2777 (1947).
27. Spedding F.H., Voigt A.F., Gladrow E.M., Slight N.R., Powell J.E., Wright J.M., Butler T.A. und Figard P. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2786 (1947).
28. Tompkins E.R. : *Anal. Chem.* **22**, 1352 (1950).
29. Tompkins E.R., Khym J.X. und Cohn W.E. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2769 (1947).
30. Tompkins E.R. und Mayer S.W. : *J. Am. Chem. Soc.* **69**, 2859 (1947).
31. James A.T. und Martin A.J.P. : *Biochem. J.* **50**, 679 (1952).
32. Ismaïlov N.A. und Shraïber M.S. : *Farmatsiya* No 3, 1—7, (1938); *C.A.* **34**, 855 (1940).
33. Hopf P.P. : *J. Chem. Soc.* 785 (1940).
34. Flood H.Z. : *Anal. Chem.* **120**, 327 (1940).
35. Neher R. und Wettstein A. : *Helv. Chim. Acta* **35**, 276 (1952).
36. Kucera J., Procházka Z. und Veres K. : *Coll. Czechoslov. Chem. Commun.* **22**, 1185 (1957).
37. Ritter F.J. und Hartel J. : *J. Chromatogr.* **1**, 461. (1958).
38. Williams T.I. : «*Introduction to Chromatography*» p. 36 Glasgow, Blackie and Son, 1947.
39. Brown W.G. : *Nature* **43**, 377 (1939).
40. Crowl M.O.L. : *Anal. Chem.* **13**, 845 (1941).
41. Boldingh J. : *Experientia* **4**, 270 (1948).
42. Datta S.P. und Overell B.G. : *Biochem. J.* **44**, XLIII (1949).
43. Datta S.P., Overell B.G. and Stack—Dunne M. : *Nature* **164**, 673 (1949).
44. Kirchner J.G. and Keller G.J. : *J. Am. Chem. Soc.* **72**, 1867 (1950).
45. Meinhard G.E. and Hall F. : *Anal. Chem.* **21**, 185 (1949).
46. Kirchner J.G., Miller J.M. and Keller G.J. : *Anal. Chem.* **23**, 420 (1951).
47. Stahl E., Schröter G., Kraf G. und Renz R. : *Die Pharmazie* **11**, 633 (1956); *Chemike ztg.* **82**, 323 (1958); *Parfümerie und Kosmetik* **39**, 564 (1958); *Arch. Pharmas* 292/64, 411 (1959); *Pharm. Rdsch. Heft.* **211**, (1959).
48. Miller J.M. and Kirchner J.G. : *Anal. Chem.* **26**, (1954).
49. Miller J.M. and Kirchner J.G. : *Anal. Chem.* **25**, 1107 (1953).
50. Reitsema R. H. : *Anal. Chem.* **26**, 960 (1954); *J. Am. Pharm. Assoc. Sci. Edit.* **43**, 414 (1954).
51. Stahl E. : *Chem. Ztg.* **82**, 323, (1958).
52. Barbier M., Jäger H., Tobias H. und Wyss E. : *Helv. Chim. Acta* **42**, 2440 (1959).
53. Machata G. : *Microchim. Acta* **79** (1960).
54. Mottier M. : *Mitt. Gebiere Lebensm. u. Hyg.* **49**, 454 (1958); **47**, 372 (1956).
55. Tschesche R., Freytag W. and Snatzke G. : *Ber.* **92**, 3053 (1959).
56. Mottier M., Potterat M. : *Anal. Chim. Acta* **13**, 46 (1955).
57. Mistrykov E. A. : *Collection Czechoslov. Chem. Commun.* **26**, 1961.
58. Mistrynkov E.A. : *Izv. Akad. nauk SSSR* (1961).
59. Cerny V., Joska J. und Lábler L. : *Collection Czechoslov. Chem. Commun.* **26**, 1658 (1961).
60. Brockmann H., Schodder H. : *Ber.* **74**, 739 (1941).
61. Brockmann H. Volpers F. : *Chem. Ber.* **80**, 77 (1947).
62. Consden R., Gordon A.H. and Martin A.J.P. : *Biochem. J.* **40**, 33 (1946).
63. Honneger G.G. : *Helv. Chim. Acta*, Vol. XLIV Fasc. 1. No 22 p. 173—179 (1961).

64. Filimonov V.N.: *Optika i Spektroskopiya* **1**, 490 (1956); *C.A.* **51** (1957).
65. McDonald R.S.: *J. Am. Chem. Soc.* **79**, 850 (1957).
66. Demole E.: *J. Chromatography* **1**, (1958).
67. Demole E.: *Compt. rend.* **243**, 1883 (1956).
68. Linford J.H.: *Canad. J. Biochem. and Physiol.* **34**, 1153 (1956).
69. Pryor L.D. and Bryant L.H.: *Proc. Linnean Soc. N.S. Wales* **83**, 55 (1958); cf *C.A.* **53**, 3397f (1959); Bryant L.H.: *Nature* **175**, 556 (1955).
70. Teicher K., Mutschler E. und Rochelmeyer H.: Mitteilung: *Die plattenchromatographische Untersuchung von Naturstoffgemischen*; Symposium: *Moderne Methoden der Analyse organischer Verbindungen*, München (1960).
71. Demole E.: *J. Chromatography* **6** No 1 (1961).
72. Niederwieser A. und Pataki G.: *Chimia* (Switz) **14**, 378 (1960).
73. Van Dam M.: *Bull. Soc. Chim. Belg.* **70**, 122 (1961).
74. Sease J.W.: *J. Am. Chem. Soc.* **70**, 3630 (1948).
75. Ramsey L.L. and Patterson W.L.: *J. Assoc. Of, Agric. Chem.* **31**, 139 (1948).
76. Wagner G.: *Die Pharmazie* **10**, 302 (1955).
77. White J.W. and Dryden E.G.: *Anal. Chem.* **20**, 853 (1948).
78. Rayburn C.H., Harlan W.R. und Hanmer H.R.: *Anal. Chem.* **25**, 1419 (1953).
79. Brenner J.M. und Kenten R.H.: *Biochem. J.* **49**, 651 (1951).
80. Feigl F.: *Spot Tests in Organic Analysis*, 5th Ed. Elsevier, Amsterdam p. 237 (1956).
81. Miller M. and Kirchner J.G.: *Anal. Chem.* **24**, 1480 (1952).
82. Miller J.M. and Kirchner J.G.: *Anal. Chem.* **23**, 428 (1951).
83. Petrowitz H.J.: *Angew. Chem.* **72**, 921 (1960).
84. Marbet R. und Sancy G.: *Chimia* (Switz) **14**, 362 (1960).
85. Demole E.: *Chromatographic Reviews*, V.1 Elsevier, Amsterdam, p. 1. (1959).
86. Demole E. and Lederer E.: *Bull. Soc. Cim. France* **1128** (1958).
87. Demole E.: *Thèse de Doctorat* Paris, 1958.
88. Thomas A.F. und Müller J.M.: *Experientia* **16**, 62 (1960).
89. Tschesche R. und Sen Gupta A.K.: *Ber.* **93**, 1903 (1960).
90. Tschesche R., Lampert F. und Snatzke G.: *J. Chromatography* **5**, 217 (1961).
91. Stahl E.: *Arch. Pharm.* **292**, 411 (1959); *Parfümerie u. Kosmetik* **39**, 564 (1958).
92. Isler O., Rüegg R. und Schudel P.: *Chimia* (Switz) **15**, 208 (1961).
93. Stahl E.: *Chem. Ztg.* **82**, 323 (1958).
94. Wulff H.D. und Stahl E.: *Naturwiss.* **47**, 114 (1960).
95. Winkler W. und Lunau E.: *Pharm. Ztg.* **104**, 1407 (1959).
96. Frydman B.J., Montes A.L. und Troparevsky A.: *Anales Asoc. quim. arg.* **45**, 248 (1957); cf *C.A.* **52**, 17622c (1958).
97. Stahl E. und Trennheuser L.: *Arch. Pharm.* **293**, 826 (1960).
98. Mangold H.K.: *Fette u. Seifen* **61**, 877 (1959).
99. Kaufmann H.P. und Macus Z.: *Angew. Chem.* **62**, 1014 (1960).
100. Jatzkewitz H. and Mehl E.: *Hoppe - Seyler's Z. Physiol. Chem.* **320**, 251 (1950); **134** (1960).
101. Fedeli E.: *Olii minerali-grassi e saponi-Colori vernici* No 9, p. 401 (1961).
102. Barbier M. und Zav'yalov S.I.: *Izvest. Akad. Nauk. SSSR. Otdel. Khim. Nauk* **1309** (1960); cf *Current Chem. Papers* No 11, 834 (1950).
103. Van Dam M.J.D., de Kleuver G.J. and de Hews J.G.: *J. Chromatog* **4**, 26 (1960).
104. Tschesche R. und Snatzke G.: *Ann.* **636**, 105 (1960).
105. Mutschler E. und Rochelmeyer A.: *Arch. Pharm.* **292**, 449 (1959).
106. Brenner M. und Niederwieser A.: *Experientia* **16**, 378 (1960).
107. Nürnberg E.: *Arch. Pharmaz.* **292**, 64, 610 (1959).
108. Huguenin R.L. und Boissonnas R.A.: *Helv. Chim. Acta* **44**, 219 (1961).
109. Teichert K., Mutschler E. und Rochelmeyer H.: *Deutsche Apotheker Zeitung* **100**, 293 (1960).
110. Schlemmer F. und Link E.: *Pharm. Ztg.* **104**, 1349 (1959).
111. Fiori A. and Marigo M.: *Nature* **182**, 943 (1958).
112. Cherbulier E., Bachler B. und Rabinowitz J.: *Helv. Chim. Acta* **43**, 1871 (1960).
113. Gänshirt H. und Malzacher A.: *Naturwiss.* **47**, 279 (1960).
114. Seher A.: *Mikrochim. Acta* **308** (1961).
115. Lyman R.L., Livingston A.L., Bickoff E.M. and Booth A.N.: *J. Org. Chem.* **23**, 756 (1958).
116. Barbier M.: *J. Chromatog.* **2**, 649 (1959).
117. Bernhard R. A.: *Nature*, **182**, 1171 (1958).
118. Stahl E.: *Arch. Pharm.* **293**, 531 (1960).
119. Spickett R.G.W.: *Chemistry and Industry* **561**(1957).
120. Onoe K.: *Chem. Zentralbl.* **127**, 3958 (1956).
121. Maruyama K.: *J. Chem. Soc. Japan. Pure Chem. Sect.* **77**, 1496 (1956); *Analyt. Abstr.* **4**, 3002 (1957)
122. Teichert K., Mutschler E. und Rochelmeyer R.: *Dtsch. Apotheker. Ztg.* **100**, 283 und 477 (1960).
123. Nicolaus B.J.R.: *J. Chromatog.* **4**, 384 (1960).
124. Stahl E. und Kaltenbach U.: *J. Chromatog.* **5**, 458 (1961).
125. Seher A.: *Fette, Seifen, Anstrichmittel* **61**, 345 (1959).
126. Copius Peereboom J.W.: *J. Chromat.* **4**, 323 (1960).
127. Stahl E.: *Parfümeria u. Kosmetik* **39**, 564 (1958); *Pharm. Rundschau Heft.* **2**, 1 (1959).
128. Seiler H. und Seiler M.: *Helv. Chim. Acta* **43**, 1939 (1960).

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΚ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Φυσικοχημεία και Πυρηνική Χημεία

Ήλεκτροδιακά δυναμικά εις τετηγμένον εϋθηκτικόν μίγμα θειικού λιθίου—θειικού καλίου. C. H. Liu. *J. Phys. Chem.* **66**, 164 (1962). Το τετηγμένον εϋθηκτικόν $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{—K}_2\text{SO}_4$ (80% Li_2SO_4 κατά γραμμομόριον, σ.τ. 535°) αποδεικνύεται ότι είναι ικανοποιητικός διαλύτης δι' ηλεκτροχημικά έρευνας εις 625°. Περιγράφεται μέθοδος παρασκευής του εϋθηκτικού τήγματος. Το ηλεκτρόδιον $\text{Ag} | \text{Ag}^+$ εύρίσκειται ότι είναι ικανοποιητικόν ως ηλεκτρόδιον άναφοράς εις αυτό το τήγμα. Προσδιορίζονται τὰ κανονικά δυναμικά διαφόρων άλλων ηλεκτροδίων ως προς το ηλεκτρόδιον άργύρου και διαπιστοϋται ότι εις όλας τὰς περιπτώσεις ισχύει ή έξισωσις του Nernst.

K. Πολυδωρόπουλος

Ή σταθερά ιονισμού τής p-νιτροφαινόλης. G. F. Allen, R. A. Robinson και V. E. Bower. *J. Phys. Chem.* **66**, 171 (1962). — Μετρείται ή σταθερά ιονισμού τής p-νιτροφαινόλης εις υδατικόν διάλυμα μεταξύ 0° και 60° C, δια φασματοφωτομετρικής μεθόδου. Εις 25° αύτη είναι $6,98 \times 10^{-8}$ και ή έξάρτησις αύτης εκ τής θερμοκρασίας δίδεται υπό τής σχέσεως:

$$-\log K = 2150.69/T - 3.8133 + 0.01260 T$$

Υπολογίζεται ή έντροπία και ένθαλπις ιονισμού. Ή τελευταία συμφωνεί με την εύρισκομένην εκ θερμομετρικών μετρήσεων.

K. Πολυδωρόπουλος

Ανίχνεισις τής ύδρολύσεως μεταλλικών ιόντων δια κροκιδώσεως. IV. Ψευδάργυρος. E. Matijevic, J. P. Couch και M. Kerker. *J. Phys. Chem.* **66**, 111 (1962). — Ή δια κροκιδώσεως μέθοδος χρησιμοποιείται προς προσδιορισμόν του φορτίου ιόντων ψευδαργύρου εις υδατικόν διάλυμα εις διάφορα pH. Προσδιορίζονται αί συγκεντρώσεις νιτρικού ψευδαργύρου αί προκαλοϋσαι κροκιδωσιν κολλοειδοϋς (άρνητικώς φορτισμένου) βρωμιούχου

άργύρου εις την περιοχήν pH 2.0 έως 8.7. Αύται δεικνύουν την ύπαρξιν άπλων (έφυδατωμένων) ιόντων Zn^{++} εις pH < 6.7. Εις τιμάς pH άνω του 8 ύφίσταται έν ίόν, προϊόν ύδρολύσεως, με φορτίον +3. Τοϋτο άντιστοιχεί εις πολυπυρηνικόν σύμπλοκον ψευδαργύρου του γενικού τύπου $[\text{Zn}_{2+n}(\text{OH})_{2n+1}]^{+3}$. Διά την περίπτωσην κατά την όποιαν ό λόγος $\text{Zn} : \text{OH}$ είναι 1 : 1, ό τύπος του συμπλόκου θα ήτο $\text{Zn}_2(\text{OH})_3^{+3}$. Τοϋτο δύναται να παρασταθ ή συντακτικώς ως έξαμελής δακτύλιος. Διερευνάται επίσης ή δυνατότης ύπάρξεως του ιόντος $\text{Zn}_2\text{OH}^{3+}$. Μετρήσεις εύκινήσις δι' ηλεκτροφορήσεως δεικνύουν ότι τὰ έξ ύδρολύσεως ψευδαργυρούχα ίοντα προσροφώνται ισχυρώς επί των κολλοειδών σωματιδίων AgBr και δύναται, άνω ώρισμένης συγκεντρώσεως ψευδαργύρου, να αναστρέψουν το φορτίον του κολλοειδοϋς.

K. Πολυδωρόπουλος

Πολαρογραφία μεταλλικών τινων συμπλόκων με τριαιθυλενοτετραμίνη. Jacobsen E. and Schröder K. *J. Phys. Chem.* **66**, 134 (1962). Ήμελετήθησαν δια του σταγονικού ηλεκτροδίου ύδραργύρου τὰ σύμπλοκα του καδμίου, χαλκού μολύβδου, ψευδαργύρου, νικελίου και κοβαλτίου με τριαιθυλενοτετραμίνη. Τὰ σύμπλοκα του καδμίου, χαλκού και μολύβδου άνάγονται άντιστρεπτώς εις οίανδήποτε συγκέντρωσιν του άντιδραστηρίου. Εις άλκαλικόν μέσον το διοθενές σύμπλοκον του κοβαλτίου όξειδοϋται εύκόλως δια του άέρος προς έρυθρόν τρισθενές τοιοϋτον. Τὰ σύμπλοκα του νικελίου, ψευδαργύρου και του τρισθενούς κοβαλτίου έξδειξαν μη άντιστρεπτήν άναγωγήν εις το σταγονικόν ηλεκτρόδιον ύδραργύρου. Δίδονται τὰ δυναμικά ήμίσεος κύματος και αί σταθεραί του ρεύματος διαχύσεως διαφόρων συμπλόκων.

E. Χατζούδης

Άνόργανος Χημεία και Άνόργανος Βιομηχανική Χημεία

Νιτρώδη άλατα των μετάλλων μεταπτώσεως. C. C. Addison, B. F. G. Johnson, N. Logan, A. Wojcicki. *Proc. of the Chemical Society* 306 (1961). Ή ήλαττωμένη σταθερότης των νιτρωδών άλάτων των άλκαλικών γαιών έν συγκρίσει προς τ' άντίστοιχα των άλκαλικών έδημιούργησε την γενικήν έντύπωσιν ότι ένω ή NO_2 όμως δύναται να ύπάρχη εις σύμπλοκα των μετάλλων μεταπτώσεως, τὰ άπλὰ νιτρώδη αύτων άλατα είναι πολϋ άσταθ ή. Οί συγγραφείς όμωσ παρετήρησαν ότι δύναται να λάβουν νιτρώδη άλατα ώρισμένων μετάλλων μεταπτώσεως δι' άπ' εύθείας άντιδράσεως έν άερίω φάσει μεταλλοκαρβονυλίου με N_2O_4 ως π.χ.



Ούτω προτείνεται υπό των συγγραφέων ως γενική μέθοδος παρασκευής νιτρωδών ή έν άερίω φάσει άντίδρασις μεταξύ N_2O_4 και πτητικού παραγώγου μετάλλου μεταπτώσεως. Έκ τής μελέτης του ύπερύθρου φάσματος του άλατος του νικελίου προκύπτει ότι πρόκειται περι όμοιοπολικών ένώσεων, έν άντιθέσει προς τὰ νιτρώδη των άλκαλικών τὰ όποία είναι ιονικά.

K. Μπέζας

Άλογονίδια των στοιχείων μεταπτώσεως τής πρώτης μακράς περιόδου. M. Barber, J. W. Linnett, N. H. Taylor. *J. Chem. Soc.* 3323 (1961). Οί συγγραφείς χρησιμοποιόντες τον τύπου του Kapustinskii ($U_n = 256,1 \frac{\sum z_+ + z_-}{r_+ + r_-}$ όπου z_+ και z_- είναι τὰ φορτία των ιόντων, r_+ και r_- αί ιονικά ακτίνες και n ό αριθμός των ιόντων, ανά τυπικήν μονάδα) δια τόν ύπολογισμόν των ενεργειών πλέγματος και έπομένως και των θερμοτήτων σχηματισμού των στερεών μονο-, δι- και τριαλογονιδίων των στοιχείων άπό του Sc έως του Zn προβαίνουν εις σύγκρισιν των άναμενομένων σταθεροτήτων, δια τὰς διαφόρους καταστάσεις όξειδώσεως, προς τὰς πειραματικώς δεικνυόμενας. Έκ τής συγκρίσεως αύτης προκύπτει ικανοποιητική συμφωνία, έπιβεβαιουμένης ούτω τής χρησιμότητος του τύπου του Kapustinskii.

K. Μπέζας

Φθορίωσις των τριοξειδίων χρωμίου, μολυβδαινίου, βολφραμίου και οϋρανίου υπό τετραφθοριούχου σεληνίου. N. Bartlett, P. L. Robinson. *J. Chem. Soc.* 3549 (1961). Οί συγγραφείς χρησιμοποιόντες το SeF_4 ως φθοριω-

τικόν μέσον προέβησαν εις τήν μελέτην τῆς ἀντιδράσεως αὐτοῦ μέ τὰ τριοξειδία τῶν Cr, Mo, W καί U καί ἀναγνώρισιν τῶν προκυπτόντων προϊόντων. Ἐκ τῆς μελέτης ταύτης προκύπτει ὅτι ἡ φθοριωτική δράσις τοῦ SeF_4 ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω ὀξειδίων εἶναι παρομοία τῆς τοῦ πενταφθοριούχου ἰωδίου.

N. Πάγκαλος

Σχηματισμός βασικῶν θειικῶν ἀλάτων τοῦ χαλκοῦ διὰ προσθήκης ἀμμωνίας. A. K. Kirakosyan, A. V. Stogova. *Zhur. Neorg. Khim.* **5**, 2088 (1960) καί *C. A.* **55**, 14149h (1961). Ἡ σύστασις τῶν προϊόντων ἀντιδρά-

σεως μεταξὺ CuSO_4 καί ἀμμωνίας ἐντὸς ὕδατος εἰς 25° ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συγκεντρώσεως καί τῆς γραμμομοριακῆς ἀναλογίας τῶν ἀντιδρώντων. Ὄταν ἡ ἀρχικὴ ἀναλογία $\text{NH}_3 : \text{CuSO}_4 \leq 1,5$ καί ἡ συγκέντρωσις τοῦ $\text{CuSO}_4 \geq 0,1 \text{ mole/l}$ ὁ Cu καθιζάνει σχεδὸν ποσοτικῶς ὡς $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Ἐὰν ἡ ἀρχικὴ ἀναλογία $> 1,5$ τὸ ἴζημα εἶναι $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{SNH}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Ἡ μεγίστη τιμὴ τοῦ n εἶναι 3, ἡ δὲ μεγίστη περιεκτικότης NH_3 ἀνέρχεται εἰς 10% κατὰ βάρος δι' ἀναλογίας $\text{NH}_3 : \text{CuSO}_4 = 3-3,5$.

N. Πάγκαλος

Ὄργανικὴ Χημεία καί Ὄργανικὴ Βιομηχανικὴ Χημεία

Μελέται ἐπὶ τῆς ὕδροχλωρικῆς γλυκοζαμίνης. IV. Σχηματισμός τῆς φουραλδεϋδης κατὰ τὴν ἀλκαλικὴν ἀποικοδόμησιν τῆς γλυκοζαμίνης. H. K. Zimmerman καί Ἄλ. Κοσμάτος. *Z. Physiol. Chem., Hoppe Seyler's* **326**, 73 (1961). Μελετῶνται αἱ ταχύτητες σχηματισμοῦ φουραλδεϋδης κατὰ τὴν ἀποικοδόμησιν τῆς D - γλυκοζαμίνης παρουσίᾳ βορικῶν ἰόντων καί προσδιορίζεται ἡ σταθερὰ ταχύτης (εἰδική) εἰς τοὺς 20°, 33° καί 40° C. Τὰ ἀποτελέσματα συμφωνοῦν μετὰ τιμὰς τῆς αὐτῆς σταθερᾶς εἰς ὑψηλότερας θερμοκρασίας, ὡς προσδιορίζεται μετὰ ἄλλην μέθοδον. Ὁ συνδυασμὸς τῶν ἀποτελεσμάτων δίδει $\Delta H = 25,8 \text{ Kcal/mole}$ καί $\Delta S = 12,3 \text{ cal/deg.}$ ἀνὰ mole. Ἡ σχηματιζομένη φουραλδεϋδὴ ἀποδεικνύεται, ὅτι εἶναι ἡ φουρφοϋράλη ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ φάσματος ἀπορροφῆσεως εἰς τὸ ὑπεριώδες φῶς, ὡς καί διὰ τῆς δοκιμῆς μετὰ βενζιδίνη. Δεικνύεται, ἐπίσης, ἡ συμμετοχὴ βάσεως κατὰ τὴν ἀντίδρασιν.

Π. Ε. Διαμαντῆς

Νέα μέθοδος ἀναγωγῆς κετονῶν μετὰ διφαινουσιλάνιον. H. Gilman καί J. Diehl. *J. Org. Chem.*, **26**, 4817 (1961).

Περιγράφεται ἡ ἀναγωγή ὠρισμένων διαφυλλετονῶν πρὸς τοὺς ἀντιστοιχοῦς ὕδρογονάνθρακας διὰ τῆς χρησιμοποίησεως διφαινουσιλάνιου $[(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{SiH}_2]$ εἰς σχετικῶς ὑψηλὰς θερμοκρασίας (ἄνω τῶν 200°C). Ὑπάρχουν ἐνδείξεις, ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς βενζοφαινόνης ἡ ἐνδιαμέσως σχηματιζομένη ἔνωσις εἶναι τὸ βενζυδρυλοξυδιφαινουσιλάνιον. Διερευνᾶται, ὡσαύτως, ἡ χρησιμότης τῆς μεθόδου.

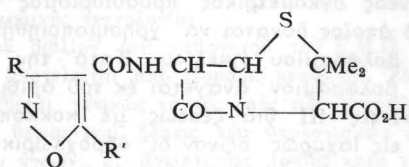
Γ. Κ. Στελακάτος

Ἀποικοδόμησις τῆς τυροσίνης μετὰ ἀραιὸν νιτρικὸν ὀξύ. H. Zahn, E. Würz καί M. Reichert. *Z. Physiol. Chem. Hoppe Seyler's* **323**, 31 (1961). D, L - τυροσίνη [^{14}C] ὁμοιόμορφως ἐπισημασμένη εἰς τὸν βενζολικὸν δακτύλιον, καθὼς ἐπίσης καί D, L - τυροσίνη - ^{14}C , κατεργάζεται μετὰ 1,35 N HNO_3 εἰς 70°C καί ἐρευνᾶται ἡ προέλευσις τῶν προϊόντων διασπάσεως, ἧτοι ὕδροκυανικοῦ ὀξέος, ὀξάλικοῦ ὀξέος καί διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Π. Ε. Διαμαντῆς

Βιολογικὴ Χημεία

Νέαι πενικιλλίνας σταθεραὶ ἔναντι ὀξέων καί πενικιλλινάσης. F. P. Doyle, A. A. W. Long, J.H.C. Nagler, E. P. Stove. *Nature* **192**, 1183 (1961).— Παρεσκευάσθη μία σειρὰ 3,5 - δισυποκατεστημένων 4 - ἰσοξαζολυλοπενικιλλινῶν πολλαὶ τῶν ὁποίων, ὅπως ἡ 5 - μέθυλο - 3 - φαίνυλο - 4



ἰσοξαζολυλοπενικιλλίνη ($\text{R}=\text{Ph}$, $\text{R}'=\text{Me}$) καί ἡ 3 - μεθυλο - 5 - φαίνυλο - 4 - ἰσοξαζολυλοπενικιλλίνη ($\text{R}=\text{Me}$, $\text{R}'=\text{Ph}$) παρουσιάζουν ἰσχυρὰν ἀντιβακτηριακὴν δράσιν

καί εἶναι σταθεραὶ ἔναντι τοῦ ἐνζύμου πενικιλλινάση καί εἰς χαμηλὰς τιμὰς τοῦ pH.

N. I. Γκέλης

Αἱ φαينوλαμίνας τῶν οὐρῶν τοῦ ἀνθρώπου. Y. Kakimoto καί M.D. Armstrong. *J. Biol. Chem.* **237**, 208 (1962).— Περιγράφεται ὑπὸ τῶν συγγραφέων: 1) ἡ χρωματογραφικὴ συμπεριφορὰ ἀρκετῶν φαينوλαμινῶν, 2) μέθοδος διὰ τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν εἰς τὰ οὔρα καί 3) αἱ ιδιότητες 14 ἀμινῶν, αἱ ὁποῖαι συνήθως ἀπαντοῦν εἰς τὰ οὔρα. Διαπιστοῦται ὑπὸ τῶν συγγραφέων ἡ παρουσία εἰς τὰ οὔρα τοῦ ἀνθρώπου, p - συμπαθόλης, p - ὀξυβενζυλαμίνης, ὡς καί βανυλαμίνης, ἐκτὸς ἀπὸ τὰς ἤδη γνωστὰς ἀμίνης, τὰς ἀπαντώσας εἰς τὰ οὔρα. Τέλος, διερευνᾶται ἡ ἐμφάνισις τῶν ἀμινῶν εἰς αὐτὰ.

Γ. Κ. Στελακάτος

Χημεία Τροφίμων καί Φαρμακευτικὴ Χημεία

Συγκριτικὴ μελέτη ἐπὶ τῆς ραδιο - εὐαισθησίας, ἔναντι τῆς γ - ἀκτινοβολίας τῶν λιποδιαλυτῶν βιταμινῶν. F. W. Knapp καί A. L. Tappel. *J. of Agric. and Food Chem.* **9**, 430 (1961).— Ἡ καταστροφὴ τῶν βιταμινῶν ἀποτελεῖ ἕν ἐκ τῶν σπουδαιότερων προβλημάτων κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῆς ἰονιζούσης ἀκτινοβολίας διὰ τὴν

ἀποστείρωσιν τῶν τροφίμων. Ἐνταῦθα ἐξετάζεται ἡ συμπεριφορὰ ἐκάστης τῶν λιποδιαλυτῶν κεχωρισμένως, διαλελυμένων ἐντὸς σχετικῶς ἀδρανοῦς διαλυτικοῦ μέσου, τοῦ ἰσοοκτανίου, ἔναντι τῆς ὑπὸ ἐλεγχόμενης συνθήκης ἀκτινοβολήσεως δι' ἀκτίνων γάμμα, παρουσίᾳ καί ἀπουσίᾳ ἀέρος. Εὐρέθη ὅτι ἡ πλέον εὐαίσθη-

τος έξ αυτών είναι ή βιταμίνη Ε, άκολουθουμένη κατά σειράν μειουμένης εύαισθησίας υπό τών καρωτινίων και τών βιταμινών Α, D και Κ. Έπίσης εύρέθη ότι μόνον ή βιταμίνη Ε επηρεάζεται δυσμενώς έκ τής, κατά τήν διάρκειαν τής άκτινοβολήσεως, παρουσίας όξυγόνου, ένω άντιθέτως αί βιταμίναι D και Κ σταθεροποιούνται άισθητώς.

Ε. Κ. Βουδούρης

Έ ανάλυσις τών γλυκεριδίων δι' άερίου - ύγρας έκ κατανομής χρωματογραφίας δι' χρησιμοποιήσεως ύψηλών θερμοκρασιών. V. R. Huebner. *J. of the Amer. Oil. Chem. Soc.* **38**, 628 (1961).— Έ μέθοδος τής άερίου - ύγρας έκ κατανομής χρωματογραφίας έφαρμόζεται ήδη έπιτυχώς δι' τόν προσδιορισμόν τών συνιστώντων τά λίπη και τά έλαια λιπαρών όξέων, ή δέ άέριος χρωματογραφία παρέχει ταχείαν και άκριβή μέθοδον άναλύσεως μίγματος λιπαρών όξέων. Έντιθέτως ή δι' άερίου χρωματογραφίας ανάλυσις αυτουσίαν τών τρι - γλυκεριδίων παρουσιάζει σημαντικώς δυσχερείας ένεκα τής μικρής πιητικότητος αυτών. Ένταύθα προτείνεται τροποποιηθείσα μέθοδος άερίου χρωματογραφίας δι' τόν υπό καταλλήλους συνθήκας ποσοτικόν προσδιορισμόν μίγματος τρι - γλυκεριδίων.

Ε. Κ. Βουδούρης

Ταχεία ένζυματική μέθοδος προσδιορισμού τών όξαλικών εις τό ζυθογλευκος και τόν ζύθον. G. J. Haas και Α. J. Fleischman. *J. of Agric. and Food Chem.* **9**, 451 (1961).— Προτείνεται ταχεία και άκριβής ποσοτική μέθοδος προσδιορισμού τών όξαλικών εις τό ζυθογλευκος και τόν ζύθον δι' αξιοποιήσεως του ένζυμου όξαλική άπο

καρβοξυλάση δι' του όποιου τό όξαλικόν όξύ μετατρέπεται ποσοτικώς εις μυρμηκικόν όξύ και διοξειδίου του άνθρακος. Παρουσία ύδατανθράκων προτείνεται ή προσθήκη φθοριούχων ή κυανιούχων, ως άρνητικών καταλυτών. Εις συγκριτικά πειράματα έπί καθαρών δειγμάτων έπετεύχθη ό προσδιορισμός τών προστεθέντων όξαλικών εις τό ζυθογλευκος κατά 100,9%, εις τόν ζύθον κατά 100,2%, εις τόν άπιονισθέντα τοιοϋτον κατά 102% και εις τό ύδωρ κατά 99,8%. Διεπιστώθη πλήρης συμφωνία μεταξύ τών άντιστοιχών τών ληφθέντων δι' τών σταθμικών και τών όγκομετρικών μεθόδων.

Ε. Κ. Βουδούρης

Έ ανασκόπησις τών βιοχημικών ιδιοτήτων του γάλακτος, ή άλλωίωσις του λίπους αυτου και τών έξ αυτου προϊόντων υπό τήν έπίδρασιν ποικίλων φυσικών παραγόντων. V. N. Krukovsky. *J. of Agric. and Food Chem.* **9**, 439 (1961).— Έ όμοη του γάλακτος και τών έξ αυτου προϊόντων, ληφθέντων υπό κανονικώς συνθήκας παραγωγής, διαφέρει ούσιωδώς τής άντιστοιχου τών φερομένων εις τήν κατανάλωσιν προϊόντων, άτινα, εις πολλές περιπτώσεις, είναι μειωμένης θρεπτικής άξιας ή άκόμη και άκατάλληλα δι' ά αξιοποιήθωσιν ως τροφή του άνθρώπου. Ένταύθα έξετάζονται αί βιοχημικά μεταβολαι τής συστάσεως του γάλακτος και τών έξ αυτου προϊόντων αίτινες έπιδρουν έπί τής γευστικότητος και τής θρεπτικής άξιας αυτών και προτείνονται μέθοδοι πρὸς καλλιτέραν αξιοποίησιν των.

Ε. Κ. Βουδούρης

Έ αναλυτική Χημεία και Έσκευαι

Έ νέος δείκτης εις τήν συμπλοκομετρίαν. J. S. Fritz, J. E. Abbink, M. A. Payne. *Anal. Chem.* **33**, 1381 (1961).— Οί συγγραφείς δοκιμάζοντες τήν ναφθυλαζοξίνη S (N.A.S.) εύρον ότι αύτη άποτελεί έξάίρετον δείκτην δι' τήν συμπλοκομετρικήν όγκομέτρησιν μεταλλικών ίόντων. Έο δείκτης οδτος δύναται νά χρησιμοποιηθί τόσοσ εις δξινον όσοσ και εις βασικόν διάλυμα. Περιγράφονται μέθοδοι δι' τήν όγκομέτρησιν είκοσι πέντε στοιχείων με EDTA. Έναφέρονται έπίσης διάφορα καλυπτικά μέσα (masking agents), τά όποια αυξάνουν τήν έκλεκτικότητα τών όγκομετρήσεων με EDTA παρουσία N.A.S.

Κ. Μπέζας

Έ αγωγιμομετρική όγκομέτρησις νατρίου εις ύγράν άμμωνίαν δι' φωσφίνης, άρσίνης, στιβίνης και γερμανιόνων. H. J. Emelius, K. M. Mackay. *J. Chem. Soc.* 2676 (1961).— Έμελετήθη υπό τών συγγραφέων ή αντίδρασις φωσφίνης, άρσίνης, στιβίνης, μονο - δι - και τρι - γερμανιόνου μετά του Na εις ύγράν άμμωνίαν, δι' αγωγιμομετρικής όγκομετρήσεως και συγχρόνου μετρήσεως του έκλυομένου ύδρογόνου. Κατά τά πρώτα στάδια τής όγκομετρήσεως σχηματίζονται δι' μέν τήν άρσίνην και στιβίνην, AsHNa₂ και SbHNa₂ άντιστοιχώς, ένω δι' τήν φωσφίνην PH₂Na. Εις τήν περίπτωσιν του μονογερμανα-

νίου (GeH₄) σχηματίζονται κατ' άρχάς GeH₂Na₂ και GeH₃Na όπως και εις τήν περίπτωσιν του σταννανίου, ένω με τό δι - και τρι - γερμανάνιον ή αντίδρασις είναι πολύπλοκος. Τέλος αναφέρεται ότι κατά τήν προσθήκην μονοσιλανίου έντός διαλύματος καλίου εις διμεθυλαιθέρα τής διαιθυλενογλυκόλης σχηματίζεται σιλυλικάλιον.

Α. Μακρής

Έ όγκομετρικός προσδιορισμός βολφραμίου. C. L. Luke. *Anal. Chem.* **33**, 1365 (1961).— Προτείνεται υπό του συγγραφέως νέος όγκομετρικός προσδιορισμός του βολφραμίου ό όποιος δύναται νά χρησιμοποιηθί και εις κράματα βολφραμίου - νικελίου. Κατά τήν μέθοδον ταύτην τό βολφράμιον άνάγεται έκ του άριθμου όξειδώσεως VI εις III δι' ζέσεως με κοκκοποιημένον μόλυβδον εις ίσχυρως δξινον δι' ύδροχλωρικό όξέος διάλυμα περιέχον και χλωριούχον άμμώνιον έν συνεχεία δε διαβιβάσεως μέσω αναγωγέως μολύβδου. Τό άνηγμένον βολφράμιον συλλέγεται εις διάλυμα σιδήρου (III) και ό σχηματιζόμενος σίδηρος (II) όγκομετρείται με standard διάλυμα διχρωμικού καλίου. Έ μέθοδος έδοκιμάσθη έπιτυχώς εις κράματα βολφραμίου - νικελίου περιέχοντα από 0,5—5% βολφράμιον.

Ν. Πάγκαλος

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΝΕΑ

Ραδιενέργεια εις γάλα. *Angew. Chem* 74 (3), 34 (1962).— Εις την Μεγάλην Βρετανίαν εξητάσθη τὸ 40% τῆς παραγωγῆς τοῦ γάλακτος ἀπὸ ἀπόψεως ραδιενεργείας. Τὴν 15 Σεπτεμβρίου 1961 ἡ περιεκτικότης εἰς ^{131}J ἦτο 85 μC . Τὴν 8 Ὀκτωβρίου 1961 ἡ περιεκτικότης εἰς ^{131}J ἀνῆλθεν εἰς 150 μC . Εἰς τὴν Σκωτίαν ἡ περιεκτικότης εἰς ^{131}J ἦτο μεγαλύτερα: 178 μC .

Κάπνισμα καὶ 5-υδροξυ-ινδολοξικὸν ὀξύ. *Angew. Chem.* 74 (4), 49 (1962).— Ἀπὸ πειράματα τὰ ὁποῖα ἐγένοντο εὐρέθη ὅτι μετὰ τὸ κάπνισμα σιγαρέττων ἡ περιεκτικότης τῶν οὐρῶν εἰς 5-υδροξυ-ινδολοξικὸν ὀξύ αὐξάνεται. Ἡ μέση τιμὴ τοῦ ἀποβαλλομένου 5-υδροξυ-ινδολοξικοῦ ὀξέος εἰς μίαν ὁμάδα καπνιστῶν ὑπερβαίνει τὴν μέσην τιμὴν τοῦ ἀποβαλλομένου 5-υδροξυ-ινδολοξικοῦ ὀξέος εἰς ἑτέραν ὁμάδα μὴ καπνιστῶν. Ἡ ἀποβολὴ τοῦ 5-υδροξυ-ινδολοξικοῦ ὀξέος εἰς μεμονωμένα ἄτομα τῆς ὁμάδος τῶν καπνιστῶν

ὑπερβαίνει τὴν ὡς ἀνωτέραν θεωρουμένην τιμὴν τῶν 10mg/24 ὥρας.

Ἀλκυλίωσις ἀρωματικῶν ἐνώσεων. *Angew. Chem.* 74(4), 49 (1962).— Διὰ τὴν ἀλκυλίωσιν ἀρωματικῶν ἐνώσεων μετὰ ὀλεφίνας εὐρέθη κατάλληλος ἡ ἔνωσις $\text{AlCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{PO}_4$. Ἐχει τὴν αὐτὴν περίπου ἰκανότητα καταλύσεως ὡς καὶ ἡ ἔνωσις $\text{BF}_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$. Παρατηρήθη μόνον μονοαλκυλίωσις εἰς τὴν πάρα - θέσιν. Ἀπόδοσις 40—99%.

Παραφίνα ὕψηλῳ σημείου τήξεως. *Angew. Chem* 74 (4), 50 (1962).— Κατὰ τὴν διαβίωσιν μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς ὕδατικά αἰωρήματα ρουθηνίου ὑπὸ πίεσιν 50—200 atū λαμβάνονται παραφίνα μετὰ μοριακὸν βάρος 7000 καὶ σημεῖα τήξεως μέχρι 130°C. Τὸ ὕδωρ ὄχι μόνον λαμβάνει μέρος εἰς τὴν διεργασίαν ταύτην ἀλλὰ χρησιμεύει καὶ ὡς μέσον ψύξεως.

A. Φαμπρικᾶνος

ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΣΙΑ - ΝΕΑΙ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Εἰς τὴν παροῦσαν στήλην θὰ κρίνονται ἢ θ' ἀναγγέλλονται βιβλία, μονογραφίαι καὶ περιοδικά, τὰ ὁποῖα ἐστάλησαν πρὸς τὰ «Χημικὰ Χρονικά». Τὰ βιβλία καὶ τὰ περιοδικὰ ταῦτα θὰ εὐρίσκονται εἰς τὴν βιβλιοθήκην τῆς Ε.Ε. Χημικῶν εἰς τὴν διάθεσιν τῶν ἐνδιαφερομένων.

Ἐκτὸς τούτων θὰ ἀναγγέλλονται εἰς τὴν στήλην αὐτὴν καὶ ξενόγλωσσα βιβλία, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν ἐνδιαφέρον διὰ τοὺς Ἑλληνας Χημικοὺς. Οἱ τίτλοι τῶν βιβλίων τούτων, θὰ σημειοῦνται δι' ἀστερίσκου, ἐφ' ὅσον δὲν θὰ ὑπάρχουν εἰς τὴν βιβλιοθήκην τῆς Ε.Ε.Χ.

Βι β λ ι ο κ ρ ι σ ι α

«*Τεχνικὴ τῶν Ρευστῶν*» ὑπὸ Ἀντωνίου Ἀθ. Δεληγιάννη. σελ. 212, πίνακες 13, σχήματα 168, Ἀθήναι 1961. Τιμὴ 150 δρχ.

Ἡ Ἑλληνικὴ τεχνικὴ βιβλιογραφία ἀποκτᾷ ἔν βιβλίον ἀκόμη χημικῆς μηχανολογίας διαπραγματευόμενον τὴν «Τεχνικὴν τῶν ρευστῶν». Οὕτως συμπληροῦνται ἔξ τόμοι, ἔξ ὧν τρεῖς τῆς χημικῆς μηχανολογίας καὶ ἕτεροι τρεῖς τῆς ἀνοργάνου χημικῆς τεχνολογίας.

Τὸ νέον βιβλίον τοῦ καθηγητοῦ τοῦ Ε.Μ.Π. κ. Ἀντ. Δεληγιάννη ἀποτελεῖται ἀπὸ τέσσαρα κεφάλαια. Τὸ πρῶτον διαπραγματεύεται γενικῶς τὰ τῆς ροῆς τῶν ρευστῶν. Ἀναφέρονται αἱ θεωρητικαὶ βάσεις τῶν ὑπολογισμῶν τῆς ροῆς, ἡ ἔκροθ τῶν ὑγρῶν, αἱ ἀντιστάσεις τριβῆς κατὰ τὴν ροήν, αἱ ἀντιστάσεις τριβῆς τῶν περιλουμένων σωμάτων καὶ ἀναφέρονται μερικὰ παραδείγματα ὑπολογισμοῦ. Τὸ δεῦτερον κεφάλαιον περιγράφει τὰς διαφορὰς ἐν χρήσει σωληνώσεις, τὰ ἐξαρτήματα αὐτῶν, τὰ ὄργανα διακοπῆς καὶ ρυθμίσεως τῆς παροχῆς, τὴν ἐκλογὴν τῆς διαμέτρου τῶν σωληνώσεων καὶ τέλος δίδονται μερικὰ παραδείγματα ὑπολογισμοῦ. Τὸ τρίτον κεφάλαιον ἀσχολεῖται μετὰ τὴν μεταφορὰν τῶν ρευστῶν, τὰ δεδομένα διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς μεταφορᾶς, τὰς ἀντλίας διαφόρων τύπων καὶ τοὺς φυσητήρας. Τὸ τέταρτον κεφάλαιον ἐνημερώνει ἐπὶ τῶν μετρήσεων καὶ ρυθμίσεων τῆς ροῆς περιγράφει τὴν αὐτόματον ἀνάλυσιν ὑγρῶν καὶ ἀερίων, τοὺς μετρητὰς ὑγρασίας, τοὺς δείκτας στάθμης, τοὺς μετρητὰς πιέσεως, ταχύτητος, παροχῆς ποσότητος, θερμοκρασίας,

ἐνημερώνει ἐπὶ τῆς μεταδόσεως τῶν μετρητικῶν δεδομένων, τοῦ χειρισμοῦ ὀργάνων ἔξ ἀποστάσεως καὶ τῆς αὐτομάτου ρυθμίσεως. Τὸ ὅλον βιβλίον συμπληροῦται μετὰ παράρτημα περιέχον πίνακας δεδομένων, ἀπαραίτητων διὰ τὴν ἐπίλυσιν προβλημάτων ροῆς ὡς καὶ βιβλιογραφίαν ἐνδιαφερούσαν τὸ θέμα ποῦ ἐπεξεργάζεται τὸ βιβλίον.

Μετὰ τὸ νέον τοῦτο ἔργον μαζὺ μετὰ ἤδη ἐκδοθέντα, ὁ καθηγητὴς κ. Δεληγιάννης καλύπτει μέγα μέρος τοῦ τομέως τῆς «Χημικῆς Μηχανικῆς», τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ καὶ τὸ πρόγραμμα τοῦ. Ἡ προσφορὰ τοῦ κ. καθηγητοῦ εἰς τὸν νέον τούτον τομέα τῆς ἐπιστήμης εἶναι ἀναμφισβήτητος καὶ ἡ νέα γενεὰ τῶν χημικῶν μηχανικῶν ὀφείλει ἐν πολλοῖς τὴν δύνάμιν τῆς παρουσίας των, εἰς τὴν Ἑλληνικὴν βιομηχανίαν καὶ γενικῶς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς Ἑλληνικῆς Οἰκονομίας, εἰς τὴν διδασκαλίαν του.

Τὸ βιβλίον, ὅπως καὶ τὰ προηγουμένα, εἶναι γραμμένον μετὰ ἀπλότητα, μετὰ τὴν παροχὴν τῶν θεωρητικῶν δεδομένων κατὰ τρόπον σαφῆ καὶ προσανατολισμένον πρὸς τὸν ἀντικειμενικὸν σκοπὸν, ὁ ὁποῖος εἶναι ὁ «ὑπολογισμὸς». Ὁ σπουδαστὴς θὰ ἔχῃ ἐν σύγγραμμα ποῦ θὰ τὸν φέρῃ εἰς στενὴν ἐπαφὴν μετὰ τὰ προβλήματα ποῦ θὰ συναντήσῃ ἀργότερον εἰς τὴν σταδιοδρομίαν του, ὥστε ἡ σημερινή του σπουδὴ δὲν εἶναι παρὰ μία ἀπλὴ εἰσαγωγή. Ὁ χημικὸς μηχανικὸς θὰ εὕρῃ τὸν πιστὸν συμπαράστατον εἰς τὰ προβλήματα ποῦ τοῦ τίθενται καθημερινῶς πρὸς λύσιν εἰς τὴν πρακτικὴν του ἐργασίαν.

Ὁρέστης Μιχ. Ἀγγελίδης

Ν ε α ι ἐ κ δ ὀ σ ε ι ς

Ἐργασίον Ἐμπορίου, Εἰδικῶν Πειραματικῶν Ἐργαστηρίων: *Μελέτη ἐπὶ τοῦ ἑλληνικοῦ ἀραβοσίτου V. Παραγωγῆς 1960.* Ἐκδ. Ἐταιρεία «Φανός», Ἀθήναι 1961.

Ἐργασίον Ἐμπορίου, Εἰδικῶν Πειραματικῶν Ἐργαστηρίων: *Μελέτη ἐπὶ τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου VI. Παραγωγῆς 1959.* Ἐθνικὸν Τυπογραφεῖον, Ἀθήναι 1961.

Ἐργασίον Ἐμπορίου, Εἰδικῶν Πειραματικῶν Ἐργαστηρίων: *Μελέτη ἐπὶ τοῦ ἑλληνικοῦ βαμβακοσπόρου VII. Παραγωγῆς 1960.* Ἐκδ. Ἐταιρεία «Φανός», Ἀθήναι 1961.

Η ΑΦΑΛΑΤΩΣΙΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Ἰπὸ ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΑΝ. ΚΩΝΣΤΑ

Τὸν προσεχῆ Ἰούνιον θὰ συνέλθῃ εἰς Ἀθήνας διεθνὲς συνέδριον ἀφαλατώσεως τοῦ ὕδατος. Ἡ σύνοδος αὕτη συμπίπτει μὲ μίαν περίοδον κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ ἀξιοποίησις τῶν θαλασσίων καὶ ὑφαλυμύρων ὑδάτων παύει νὰ ἀπασχολῆ μόνον τὰ ὠκεανοπόρα πλοῖα καὶ ὀλίγας ἀκόμη μεμονωμένας κατηγορίας καὶ ἐξελίσσεται εἰς πρόβλημα πρωταρχικῆς σημασίας διὰ τὸ μέλλον τῆς ἀνθρωπότητος.

Ὁ πληθυσμὸς τῆς γῆς ἀυξάνει μὲ ἐπιταχυνόμενον ρυθμὸν, ἐνῶ παραλλήλως ἀνέρχεται τὸ βιοτικὸν ἐπίπεδον καὶ αὐξάνουν αἱ ἀνάγκαι τῶν ἀτόμων εἰς ἀγροικὰ καὶ βιομηχανικὰ προϊόντα. Ἡ ἀξιοποίησις τῶν ἀγόνων ἐκτάσεων, αἱ ἐπεκτάσεις τῶν βιομηχανιῶν καὶ αἱ ἀνάγκαι τῶν πόλεων ἐδημιούργησαν ἀληθῆ πυρετὸν ἀναζητήσεως ὕδατος. Διενεργοῦνται συνεχῶς νέαι γεωτρήσεις εἰς ὅλον ἐν μεγαλύτερον βᾶθος μὲ ἀποτέλεσμα νὰ ἐξαντλοῦνται τὰ ὑπόγεια ὕδατα. Παραλλήλως ἡ φυσικὴ ἐξάτμισις, οἱ ὄχθοι καὶ τὰ ἀπόνερα τῶν βιομηχανιῶν αὐξάνουν τὴν περιεκτικότητα τῶν ὑδάτων τῶν ποταμῶν καὶ τῶν λιμνῶν εἰς διαλυτὰς καὶ ἀδιαλύτους οὐσίας μὲ ἀποτέλεσμα νὰ τὰ καθιστοῦν ἀκατάλληλα διὰ πολλὰς χρήσεις.

Αἱ Η.Π.Α. καταναλίσκουν ἡμερησίως πλεον τῶν 10^9 κυβικῶν μέτρων ὕδατος, ὑπολογίζεται δὲ ὅτι μετὰ 20 ἔτη ἡ κατανάλωσις θὰ ὑπερδιπλασιασθῇ χωρὶς νὰ ἐλπίζεται ὅτι αἱ φυσικαὶ πηγαὶ θὰ δύνανται νὰ ἀνταποκριθοῦν.

Ἡ μετατροπὴ τοῦ ἀλμυροῦ ὕδατος εἰς πόσιμον δὲν ἀποτελεῖ καθ' ἑαυτὴν πρόβλημα. Τὸ πρόβλημα ἔγκειται εἰς τὴν ἰδρυσιν ἐγκαταστάσεως δυναμικότητος τῆς τάξεως μερικῶν ἑκατοντάδων ἢ χιλιάδων κυβικῶν μέτρων ἡμερησίως μὲ χαμηλὰ ἐξοδα ἐγκαταστάσεως καὶ λειτουργίας. Πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτὴν διεξάγονται ἔρευναι εἰς τὴν Ὀλλανδίαν, Ἀγγλίαν, Γαλλίαν, Ἰσπανίαν, Ἰταλίαν, Ρωσίαν, Ν. Ἀφρικὴν, Αὐστραλίαν, Ἰσραήλ, Η.Π.Α., ὡς καὶ ὑπὸ διεθνῶν ἐπιτροπῶν τοῦ ΟΗΕ, τοῦ ΟΕΟΣ κλπ. λειτουργοῦν δὲ πολλὰ δοκιμαστικὰ ἀλλὰ καὶ μεγάλα ἐγκαταστάσεις μὲ ἐνθαρρυντικὰ ἀποτελέσματα (1), (8). Εἰς τὸν τόπον μας δὲν ἔχει γίνεαι οὐσιαστικῶς τίποτε πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτὴν, μολονότι τὸ θέμα παρουσιάζει ζῶτικόν ἐνδιαφέρον ἂν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ἡ παρουσιαζομένη ἔλλειψις ὕδατος, ὡς καὶ ἡ ἀφθονία τῆς πρώτης ὕλης — θαλάσσης — καὶ τὸ αὐξανόμενον ἐνεργειακὸν δυναμικὸν τῆς χώρας.

Ὁ βαθμὸς ἀφαλατώσεως τῶν θαλασσίων ἢ ὑφαλυμύρων ὑδάτων ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ἐὰν ταῦτα θὰ χρησιμοποιηθοῦν ὡς πόσιμα, δι' ἀρδευτικῶν ἢ διὰ βιο-

μηχανικοῦς σκοποῦς. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ περιέχει περίπου 3,5% ἅλατα, ἐνῶ τὸ ἀφαλατωμένον 0,05 — 0,1% ἀναλόγως τοῦ προορισμοῦ.

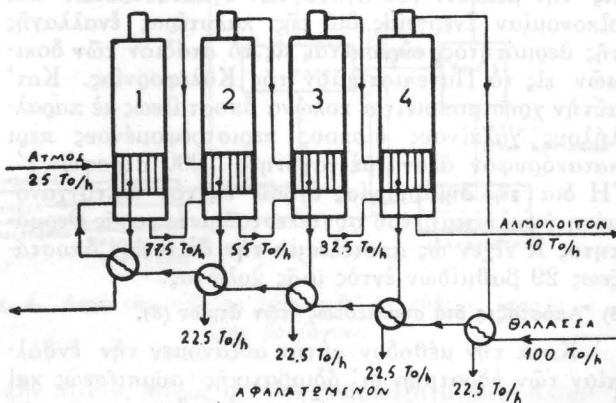
Βασικὴ ἐπιδίωξις ὄλων τῶν μεθόδων εἶναι ἡ κατὰ τὸ δυνατόν καλύτερα ἐκμετάλλευσις τῆς παρεχομένης ἐνεργείας. Ἐὰν π.χ. γίνῃ ἀπλὴ ἀπόσταξις, ἀπαιτοῦνται ἄνω τῶν 600 Kcal/χιλ. ὕδατος, ἐνῶ, ἐὰν ἡ κατὰ τὴν ὑγροποίησιν ἀποδοιμένη θερμότης χρησιμοποιηθῇ ἐκ νέου, ἐπιτυγχάνεται σημαντικωτάτη οἰκονομία, δεδομένου ὅτι ἡ ἔξωθεν παρεχομένη ἐνεργεια θὰ περιορισθῇ εἰς τὴν κάλυψιν τῶν ἀπαιτησῶν, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀναπόφευκτοι κατὰ τὰς διαφόρους μετατροπὰς.

Κατωτέρω θὰ ἀναφέρωμεν ἐν συντομίᾳ τὰς κυριωτέρας ἐκ τῶν ἐν ἐφαρμογῇ ἢ προταθεισῶν μεθόδων κατὰ κατηγορίας.

Α) Μέθοδοι δι' ἀποστάξεως :

1) Πολυβάθμιοι ἀπόσταξις.

Τὴν ἀρχὴν ἐπὶ τῆς ὁποίας στηρίζεται μιὰ τοιαύτη ἐγκατάστασις παρουσιάζει τὸ σχῆμα 1. Ἐχομεν μίαν συστοιχίαν ἀποστακτῆρων, οἱ ὁποῖοι ἐργάζονται ἐν σειρᾷ. Ἡ πίεσις λειτουργίας μειοῦται ἀπὸ τοῦ πρώτου μέχρι τοῦ τελευταίου ὥστε ἡ ἀπόσταξις νὰ λαμ-



Σχ. 1. Ἀρχὴ ἐγκαταστάσεως πολυβαθμίου ἀποστάξεως.

βάνῃ χώραν εἰς μικροτέραν θερμοκρασίαν καὶ οὕτω καθίσταται δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀτμῶν τοῦ πρώτου διὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ δευτέρου καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς. Ἡ ἀπώλεια θερμότητος περιορίζεται εἰς τὸ ἐλάχιστον διὰ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀτμῶν τοῦ τελευταίου ἀποστακτῆρος, τῶν ὑγροποιημένων

ατμών των πρώτων, ως και των απορριπτομένων πυκνών διαλυμάτων δια την προθέρμανσιν του τροφοδοτούμενου ύδατος (12).

Ευρέως χρησιμοποιούμενος τρόπος απόσταξεως έχει ως αρχήν την θέρμανσιν του ύδατος προτού του το φθάση εις τον αποστακτήρα όπου επικρατεί πίεσις αντιστοιχοῦσα εις σημείον ζέσεως κατώτερον τῆς θερμοκρασίας του ύδατος, ὅποτε λαμβάνει χῶραν ταχεῖα ἐξάτμισις (flash evaporation). Τὰ πλεονεκτήματα τῆς μεθόδου συνίστανται εις τὴν ἐπιτυγχανομένην καλύτεραν ἐναλλαγὴν θερμότητος καὶ εις τὸ γεγονός ὅτι, ἐπειδὴ ἡ θέρμανσις προηγείται τοῦ βρασμοῦ, δὲν ἐναποτίθενται ἄλατα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ θερμοαντήρος. Καὶ τοῦ τύπου αὐτοῦ αἱ ἐγκαταστάσεις εἶναι πολλῶν βαθμίδων (3), (13).

Γενικῶς ἡ πολυβάθμιος ἀπόσταξις εἶναι ἡ πλέον διαδεδομένη σήμερον μέθοδος παρασκευῆς ποσίου ύδατος. Μία τῶν μεγαλύτερων ἐν λειτουργίᾳ ἐγκαταστάσεων εἶναι ἡ τῆς νήσου Ἀρούμπα τῆς Καραϊβικῆς, δυναμικότητος 10.000 κυβικῶν μέτρων ἡμερησίως. Ἄλλαι μεγάλαι γνωσταὶ ἐγκαταστάσεις εὐρίσκονται εις Κουβέιτ (7.500 κ.μ. ἡμερησίως) καὶ ἐπὶ τῆς νήσου Γκέρνσεϋ (1.800 κ.μ. ἡμερησίως) (10). Ὑπὸ κατασκευὴν εὐρίσκειται ἀπόσταξις 12 βαθμίδων εις τὸ Φρήπορτ τοῦ Τέξας καὶ ἄλλη τῆς αὐτῆς δυναμικότητος εις Σάν Ντιέγκο ἀνήκουσα εις τὸ πρόγραμμα τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Καλιφορνίας (12).

Ἐνα αξιόλογον οἰκονομικὸν συνδυασμὸν ἀποτελεῖ ἡ θέρμανσις τῆς ἀποστακτικῆς ἐγκαταστάσεως μετὰ ἀτμὸν χαμηλῆς πίεσεως προερχόμενον ἀπὸ ἐργοστάσιον παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας δι' αἰμοῦ ὑψηλῆς πίεσεως, ὅποτε τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ παράγεται ὡς δευτερεύον προϊόν τοῦ θερμοηλεκτρικοῦ ἐργοστασίου.

2) Περιστροφικὸς ἀποστακτῆρ (6) (11).

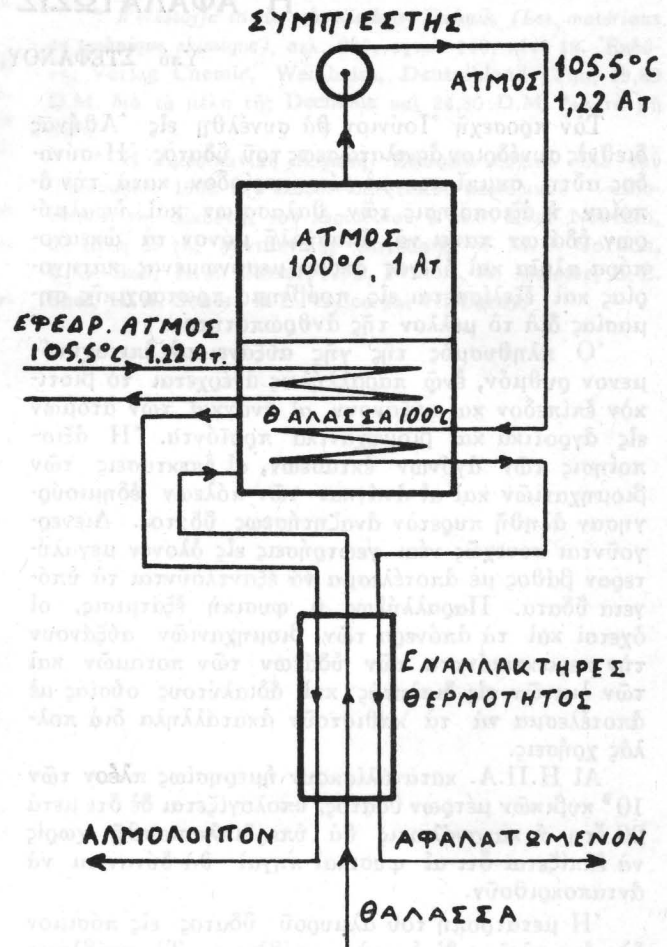
Παραλλαγὴ τῆς ἀνωτέρω μεθόδου, ἀποβλέπουσα εις τὴν μείωσιν τοῦ ὄγκου τῶν ἐγκαταστάσεων καὶ οἰκονομίαν ἐνεργείας διὰ τῆς καλύτερας ἐναλλαγῆς τῆς θερμότητος, εὐρίσκειται εις τὸ στάδιον τῶν δοκιμῶν εις τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Καλιφορνίας. Κατ' αὐτὴν χρησιμοποιεῖται κολώνα ἀποστάξεως μετὰ παραλλήλους χαλκίνους δίσκους περιστρεφόμενους περὶ κατακόρυφον ἄξονα μετὰ ταχύτητα 1000 στροφῶν/1'. Ἡ διὰ τῆς δημιουργίας ὑγροῦ ὑμένοιο ἐπιτυγχανομένη ὑψηλὴ τιμὴ τοῦ συντελεστοῦ μεταφορᾶς θερμότητος K εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐπίτευξιν ἀποστάξεως 29 βαθμίδων ἐντὸς μιᾶς κολώνας.

3) Ἀπόσταξις διὰ συμπίεσεως τῶν ατμῶν (8).

Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν αὐξάνομεν τὴν ἐνθαλπία τῶν ὑδρατμῶν δι' ἀδιαβατικῆς συμπίεσεως καὶ ἐν συνεχείᾳ χρησιμοποιοῦμεν τὴν θερμότητα ποὺ ἐκλύεται κατὰ τὴν ὑγροποίησιν διὰ τὴν συντήρησιν τῆς ἀποστάξεως τοῦ διαλύματος ἐκ τοῦ ὁποίου προῆλθον (σχῆμα 2). Οὕτω ἡ ἐνέργεια ποὺ προσφέρεται ἔξωθεν εις τὸ σύστημα εἶναι οὐσιαστικῶς μόνον ἡ ἐνέργεια συμπίεσεως.

Ἄν δεχθῶμεν ὡς συντελεστὴν ἀποδόσεως τοῦ συμπίεστου 50%, ὑπολογίζεται ὅτι ἡ ἐνέργεια αὕτη εἶναι τῆς τάξεως τῶν 20kwh ἀνά κυβικὸν μέτρον πα-

ραγομένου ὕδατος. Πρὸς πλήρη ἀξιοποίησιν τῆς θερμότητος τὸ ἀπορριπτόμενον πυκνὸν διάλυμα ἄλατος καὶ τὸ ὑγροποιηθὲν ἀπόσταγμα προθερμαίνουσι τὸ τροφοδοτούμενον ὑγρὸν, ἐνῶ διὰ τὴν ἐναρξιν τοῦ βρασμοῦ καὶ διὰ τὴν κάλυψιν τῶν ἀπωλειῶν ὑπάρχει βοηθητικὴ σερπαντῖνα αἰμοῦ. Ὄταν τὸ σύστημα



Σχ. 2. Ἀρχὴ ἐγκαταστάσεως ἀποστάξεως διὰ συμπίεσεως τῶν ατμῶν.

λειτουργῆ μετὰ μικρὸν βαθμὸν συμπίεσεως ἔχομεν μικρὰ ἔξοδα εις ἐνέργειαν, συγχρόνως ὅμως μειοῦται ἡ διαφορὰ θερμοκρασίας αἰμοῦ - ὑγροῦ καὶ ἀπαιτοῦνται μεγάλα ἐπιφάνεια ἐναλλαγῆς, αἱ ὁποῖα αὐξάνουσι τὰ ἔξοδα ἐγκαταστάσεως.

Μία ἐγκατάστασις τοῦ τύπου αὐτοῦ εις Βερμούδας λέγεται ὅτι ἔχει ὑψηλὰ ἔξοδα συντηρήσεως (12).

4) Μεταφορὰ θερμότητος μετὰ μὴ μιγνύομενον ὑγρὸν (4).

Διὰ τὴν ἐπίτευξιν μεγάλων θερμικῶν ἀποδόσεων μετὰ τοὺς κλασσικοῦ τύπου ἐναλλακτῆρας θερμότητος ἀπαιτοῦνται πολὺ μεγάλα ἐπιφάνεια καὶ κατὰ συνέπειαν τεράστια κατασκευαὶ ἐπιβαρύνουσι τὴν τιμὴν τοῦ προϊόντος. Ὄπως ὅμως ἤδη ἐτονίσθη ἡ ἐκμετάλλευσις τῆς θερμότητος ὑγροποίησεως καὶ ψύξεως τῶν ἀποσταγμάτων καὶ τῶν πυκνῶν διαλυμάτων

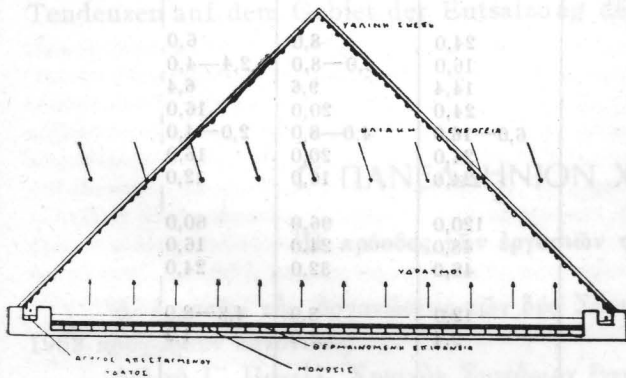
είναι βασική προϋπόθεσις οικονομικής λειτουργίας τής αποστάξεως. Ένας έρευνητής προτείνει την χρησιμοποίησιν παραφινελαίου ή άλλου μη μιγνυμένου μετά του ύδατος και μικράς τάσεως ατμών υγρού ως μέσον μεταφοράς θερμότητος, τὸ ὁποῖον διασπειρόμενον ἐντὸς τοῦ πρὸς ψῦξιν ἢ θέρμανσιν ὕδατος δίδει εἰς μικρὸν ὄγκον μεγάλας ἐπιφανείας ἐναλλαγῆς, ἄνευ μάλιστα τῆς παρεμβολῆς διαχωριστικοῦ μεταλλίνου τοιχώματος. Τὰ πειράματα πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτὴν συνεχίζονται ἀκόμη.

Ένα σοβαρὸν πρόβλημα πού παρουσιάζουν ὅλαι αἱ μέθοδοι δι' ἀποστάξεως ἀποτελεῖ ἡ ἐναπόθεσις ἀλάτων ἐντὸς τῶν ἀποστακτήρων τοῦ θαλασίου ὕδατος. Έχουν προταθῆ διάφοροι μέθοδοι διὰ τὴν ἀντιμετώπισιν τοῦ προβλήματος αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον ἔχει ὡς συνέπειαν τὴν ἐλάττωσιν τῆς ἀποδόσεως τῶν ἐναλλακτῆρων, δηλαδὴ ἀπώλειαν ἐνεργείας καὶ ὡς ἐκ τούτου αὔξησιν τοῦ κόστους τοῦ προϊόντος. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ὑπάρχουν τρεῖς κυρίως μέθοδοι. α) Ἡ ρύθμισις τοῦ pH διὰ προσθήκης ὀξέος, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὸν σχηματισμὸν ἰζήματος. β) Ὁ ἐμβολιασμὸς τοῦ υγροῦ μὲ κρυστάλλους, δι' ἀνακυκλοφορίας μέρους τοῦ ἀπορριπτομένου πυκνοῦ διαλύματος, ὅποτε τὰ ἀποβαλλόμενα ἄλατα δὲν προσκολλῶνται ἐπὶ τῶν μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν καὶ παρασύρονται ὑπὸ τῶν ἀλμολοίπων. γ) Ἡ προσθήκη οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι καθιστοῦν τὸ ἀποβαλλόμενον ἰζημα σαθρὸν, ὥστε νὰ μὴ ἐπικολλᾶται ἐπὶ τῶν ἐπιφανειῶν (5) (14).

Τὸν σχηματισμὸν λεβητολίθου δυνάμεθα ἐπίσης νὰ ἀποφύγωμεν ἐὰν ἐργασθῶμεν εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας καὶ ἀποστάξωμεν μικρὸν μόνον μέρος τοῦ ὕδατος. Τοῦτο συνεπάγεται ὅμως ἐργασίαν ὑπὸ ἠΰξημένον κενὸν καὶ ἀντλήσιν μεγαλυτέρων ποσοτήτων, δηλαδὴ περισσότερα ἔξοδα ἐγκαταστάσεως καὶ περισσοτέραν ἐνέργειαν.

5) Ἡλιακὴ ἀπόσταξις (1) (8) (14).

Ἡ ἰδέα τῆς ἐκμεταλλεύσεως τῆς ἀδαπάνου ἡλιακῆς ἐνεργείας διὰ τὴν παραγωγὴν ποσίμου ὕδατος



Σχ. 3. Συσκευή ἡλιακῆς ἀποστάξεως οἰκιακῆς χρήσεως.

εἶναι ἀρχετὰ παλαιά. Εἰς Χιλὴν π.χ. λειτουργεῖ ἀπὸ 35 ἐτῶν ἀπόσταξις ἐπιφανείας 5000 τ.μ. μὲ ἡμερησίαν ἀπόδοσιν 20 κ.μ. Ἡ ἀπόδοσις μιᾶς ἐγκαταστάσεως εἰς Ἰράκ ἀνέρχεται εἰς 5 λίτρα ἀνὰ τ.μ.

ἡμερησίως. Ἐνδιαφέρον ἔχουν ἐπιδείξει διὰ τὴν ἡλιακὴν ἀπόσταξιν πολλαὶ θερμαὶ χώραι. Τὸ κυριώτερον πρόβλημα σήμερον ἀποτελοῦν τὰ ὑψηλὰ ἔξοδα ἐγκαταστάσεως, ἐνῶ τὰ ἔξοδα λειτουργίας εἶναι οὐσιαστικῶς ἀμελητέα. Ὁρισμένα ἔταιρεία πωλοῦν ἤδη εἰς Βόρειον Ἀφρικὴν μικρὰς συσκευὰς προοριζόμενας δι' οἰκιακὴν χρῆσιν (Σχῆμα 3).

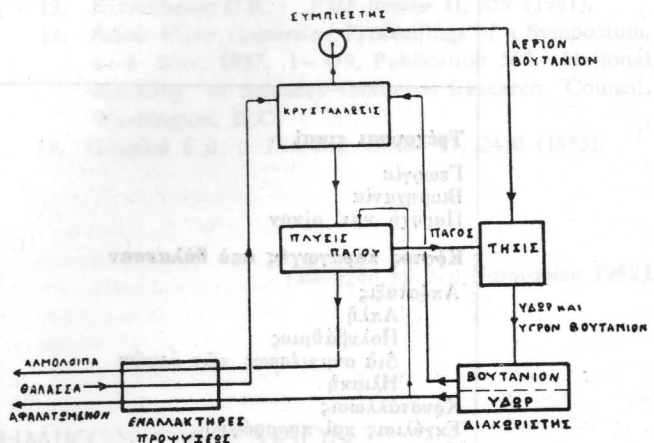
Μέθοδοι διὰ κρυσταλλώσεως

Εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ πάγος πού προκύπτει ἀπὸ τὴν μερικὴν πῆξιν τοῦ θαλασίου ὕδατος εἶναι οὐσιαστικῶς ἀπηλλαγμένος ἀλάτων. Ἐπ' αὐτῆς τῆς ἀρχῆς στηρίζεται μία σειρά μεθόδων ἀφαλατώσεως. Σοβαρὸν πρόβλημα ἀποτελεῖ ὁ διαχωρισμὸς τοῦ ἀλμολοίπου ἀπὸ τὸν πάγον. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ἔχουν προταθῆ ἄνω τῶν 60 διαφορετικαὶ φυσικαὶ καὶ χημικαὶ μέθοδοι. Συνηθέστερον χρησιμοποιοῦνται ἡ ἐκκλυσίς, ἡ συμπίεσις καὶ ἡ φυγοκέντησις. Σοβαρὸν ρόλον πάντως παίξει ὁ ἔλεγχος τοῦ μεγέθους τῶν παγοκρυστάλλων.

Έχουν προταθῆ ἐπίσης πολλοὶ τύποι συσκευῶν εὐρισκόμενοι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὸ στάδιον τῶν δοκιμῶν. Οὕτω, ἐκτὸς τοῦ ἀναλόγου πρὸς τὰς συνήθεις παγοποιητικὰς μηχανὰς κλασσικοῦ τύπου ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν δύο ἀκόμη μέθοδοι

1) Ψῦξις δι' ἀπ' εὐθείας ἐπαφῆς μὲ ζέον βουτανίον. (Σχῆμα 4).

Τὸ θιλάσιον ὕδωρ διασπείρεται ἐντὸς υγροῦ βουτανίου, τὸ ὁποῖον ζεεῖ εἰς -0,5° ὑπὸ ἀτμοσφαι-



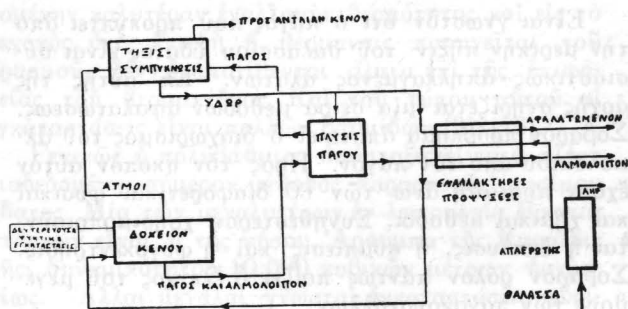
Σχ. 4. Ἀρχὴ τῆς μεθόδου ψύξεως δι' ἀπ' εὐθείας ἐπαφῆς μὲ ζέον βουτανίον.

ρικὴν πίεσιν. Μέρος τοῦ βουτανίου ἐξατμίζεται ἀπορροφῶν θερμότητα ἀπὸ τὸ ὕδωρ τὸ ὁποῖον κρυσταλλοῦται μερικῶς μέχρις ὅτου ἀπομείνῃ διάλυμα πυκνότερον τὸ ὁποῖον νὰ μὴ κρυσταλλοῦται. Ὁ πάγος διηθεῖται καὶ πλένεται καὶ ἐν συνεχείᾳ φέρεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ατμὸν τοῦ βουτανίου ὑπὸ ὀλίγον ἠΰξημένην πίεσιν, ὥστε τὸ σημεῖον ζέσεως νὰ ἔχῃ ἀνέλθει ἄνω τῶν 0°, ὅποτε λαμβάνει χώραν τὸ ἀντίστροφον φαινόμενον, δηλαδὴ τὸ βουτανίον ὑγροποιεῖται καὶ ὁ πάγος τήκεται.

Διὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῆς μεθόδου αὐτῆς ἀπομένουν ἀκόμη πολλὰ προβλήματα πρὸς λύσιν. Ὑπάρχει πάντως σημαντικὸν ἐνδιαφέρον διότι εἶναι πολὺ οἰκονομικὴ, τῆς καταναλώσεως ἐνεργείας ὑπολογιζομένης εἰς 7 kWh/m³ μόνον.

2) Ψύξις δι' ἐξατμίσεως (Σχῆμα 5) (7).

Κατὰ τὴν νέαν αὐτὴν, εἰς Ἰσραὴλ ἀναπτύχθεισαν, μέθοδον τὸ θαλάσιον ὕδωρ, ἀφοῦ προψυγῆ



Σχ. 5. Ἀρχὴ τῆς μεθόδου ψύξεως δι' ἐξατμίσεως.

πλησίον τοῦ σημείου πήξεως, φέρεται εἰς δοχεῖον κενοῦ ὅπου ἐν μέρει ἐξατμίζεται ἀδιαβατικῶς ἐνῶ ἐν ἄλλο μέρει κρυσταλλοῦται. Ὁ πάγος ἀφοῦ πλυθῆ

Γ) Διάφοροι μέθοδοι (14)

1) Ἡλεκτροδιάλυσις.

Ἡ κλασσικὴ ἠλεκτρόλυσις ὡς τρόπος ἀφαλατώσεως εἶναι πολὺ ἀκριβή. Ἀντιθέτως μεγάλας δυνατότητας παρουσιάζει ἡ ἠλεκτροδιάλυσις, ἡ ὁποία εἶναι ὁ συνδυασμὸς ἠλεκτρολύσεως μὲ μεμβράνας περατὰς μόνον εἰς τὰ ἀνιόντα ἢ μόνον εἰς τὰ κατιόντα. Τὸ κόστος ἐπεξεργασίας ἐξαετᾶται ἀπὸ τὴν εἰς ἄλλας περιεκτικότητα τοῦ τροφοδοτουμένου καὶ τοῦ παραγομένου ὕδατος καὶ εἶναι ὁπωσδήποτε χαμηλόν. Τὸ σοβαρώτερον ἴσως ἐμπόδιον ποῦ πρέπει νὰ ὑπερνηκθῆ εἶναι ἡ κατασκευὴ τῶν καταλλήλων μεμβρανῶν.

2) Ἀντίστροφος ὁσμωσις.

Ἐδῶ ἐπιδιώκεται ἡ διήθησις τοῦ ὕδατος μέσῳ μεμβρανῶν αἱ ὁποῖαι συγκροτοῦν τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν τῶν ἐν διαλύσει ἐνώσεων. Ἀπὸ θεωρητικῆς ἀπόψεως εἶναι ἡ ἀπλουστερά μέθοδος, συναντᾷ ὅμως ἀκόμη μεγάλας δυσκολίας εἰς τὸ θέμα τῆς κατασκευῆς ἡθμοῦ ὁ ὁποῖος νὰ συγκρατῆ πικρὰ διαλύματα καὶ νὰ ἔχη τὴν ἀπαιτουμένην ἀντοχὴν ἐναντι τῆς πίεσεως τῆς διηθήσεως.

3) Ἀνταλλαγὴ ἰόντων.

Ἡ κάθαρσις τοῦ ὕδατος μὲ ἰονανταλλακτικὰς ρητίνας θὰ καταστῆ οἰκονομικῶς ἐφαρμόσιμος μόνον

Πίναξ I.— Κόστος παροχῆς τοῦ ὕδατος (15) (εἰς δρχ./κ.μ.)

	Ἡμερησίᾳ δυναμικότης		
	κάτω τῶν 200 κ.μ.	μέχρι 2000 κ.μ.	20000 κ.μ.
Τρέχουσαι τιμαὶ			
Γεωργία	0,80	0,24	0,04—0,24
Βιομηχανία	0,80—40,00	0,16—8,00	0,16—0,65
Παροχὴ κατ' οἶκον	2,40—40,00	2,40—8,00	1,60—4,80
Κόστος παραγωγῆς ἀπὸ θάλασσαν			
Ἀπόσταξις			
Ἀπλὴ	24,0	8,0	6,0
Πολυβάθμιος	16,0	4,0—8,0	2,4—4,0
Διὰ συμπέσεως τῶν ἀτμῶν	14,4	9,6	6,4
Ἡλιακὴ	24,0	20,0	16,0
Κρυστάλλωσις	6,0—16,0	4,0—8,0	2,0—4,0
Ἐγκύλισις καὶ προσρόφισις	24,0	20,0	16,0
Ὁσμωσις	24,0	16,0	12,0
Ἀνταλλαγὴ ἰόντων			
Θαλάσιον ὕδωρ	120,0	96,0	80,0
» (θερμικὴ ἀναγέννησις)	48,0	24,0	16,0
Ὑφάλμυρον ὕδωρ (0,35% ἄλατα)	48,0	32,0	24,0
Ἡλεκτροδιάλυσις			
Θαλάσιον ὕδωρ	12,0	8,0	4,8—8,0
Ὑφάλμυρον ὕδωρ (0,35% ἄλατα)	2,4	2,0	1,2

φέρεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τοὺς δημιουργηθέντας ἀτμοὺς ὁπότε τήκεται καὶ οἱ ἀτμοὶ ὑγροποιοῦνται καὶ προκύπτει καθαρὸν ὕδωρ. Μια τοιαύτη ἐγκατάστασις δυναμικότητος 1000 κ.μ. ἡμερησίως ἐπρόκειτο νὰ τεθῆ ἐν λειτουργίᾳ εἰς τὸ Ἰσραὴλ ἐντὸς τοῦ 1961.

ὅταν εὑρεθῆ εὐθιγὸς τρόπος ἀναγέννησεως τῶν ρητινῶν.

4) Πυρηνικὴ ἐνέργεια (9).

Ἐχουν προταθῆ πολλοὶ τρόποι χρησιμοποίησεως τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας διὰ τὴν ἀφαλάτωσιν, ἐν

συνδυασμῶ μάλιστα καὶ μετὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῶν ραδιενεργῶν ἀπορριμμάτων. Πάντως μόνον πολὺ μεγάλη ἐγκαταστάσις ἀποδόσεως 100.000 κ.μ. ἡμερησίως καὶ ἄνω δύνανται νὰ ἀποδώσουν εὐθνήν ὕδωρ.

5) Ἐκχύσεις.

Μελετᾶται ἡ χρησιμοποίησις ὀργανικοῦ διαλύτου, ὃ ὁποῖος νὰ μὴ διαλύῃ τὰ ἄλατα καὶ νὰ ἀναμιγνύεται μετὰ τὸ ὕδωρ π.χ. ἐν ψυχρῶ, καὶ ἐν θερμῶ νὰ διαχωρίζονται αἱ στιβάδες. Ἔχουν προταθῆ πολλὰ διαλυτικά τῶν τάξεων τῶν ἀμινοῶν, τῶν πυριδινῶν, τῶν αἰθέρων καὶ τῶν ἀμινοαιθέρων καὶ φαίνεται ὅτι ἡ μέθοδος παρουσιάζει ὀρισμένας δυνατότητας ἐφαρμογῆς.

Ἐξ ὄλων τῶν συζητουμένων ἡ ἐν ἐφαρμογῇ μεθόδων οὐδεμία ἔχει τὴν δυνατότητα νὰ ἐπικρατήσῃ ἐκτοπίζουσα ἀπολύτως τὰς ἄλλας. Ἡ ἐκλογή τῆς καταλληλοτέρας δι' ἐκάστην περίπτωσιν θὰ ἐξαρτηθῆ ἀπὸ πολλοὺς παράγοντας, ὡς εἶναι ἡ εἰς ἄλλας περιεκτικότης τοῦ ὕδατος, ἡ διαθέσιμος μορφή ἐνεργείας, ἡ ἀπαιτούμενη δυναμικότης, αἱ κλιματικαὶ συνθηκαὶ κ.λ.π.

Ὁ παρατιθέμενος πίναξ κόστους παραγωγῆς κατὰ μέθοδον, ἀναλόγως τῆς δυναμικότητος, ἐδημοσιεύθη τὸ 1955 (15) καὶ αἱ τιμαὶ δὲν ἔχουν ἀπόλυτον ἀξίαν, δύνανται ὅμως νὰ χρησιμεύσουν ὡς βάσις συγκρίσεως.

Ἐν συμπεράσματι δύναται νὰ λεχθῆ μετὰ βεβαιότητος ὅτι, ὅπως θὰ δείξῃ καὶ τὸ προσεχὲς συνέδριον, τὸ παγκόσμιον πρόβλημα τῆς λειψυδρίας θὰ εὖρη συντόμως περισσοτέρας τῆς μῆς λύσεις, γεγονὸς τὸ ὁποῖον θὰ συμβάλῃ εἰς τὴν ὑδρευσιν τῶν πόλεων, τὴν ἄρδευσιν τῶν ἀγόνων ἐκτάσεων καὶ τὴν τροφοδοτήσιν τῶν βιομηχανιῶν.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Entsalzung des Wassers

VON STEFANOS A. KONSTAS

Es werden die letzten Entwicklungen und Tendenzen auf dem Gebiet der Entsalzung des

Wassers, auf dem sich rasche Fortschritte abzeichnen, beschrieben. Die Verfahren sind in drei Gruppen eingeteilt, nämlich a) Verdampfung, b) Kristallisation und c) verschiedene andere Methoden.

Da es unmöglich ist, alle bisher vorgeschlagenen Methoden hier zu erwähnen, wurde eine Auswahl derjenigen getroffen, welche bisher am verbreitetsten sind oder neue Wege auf diesem Gebiet öffnen.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Strobel J.J. : *Chem. Eng. Progress*, **57**, 37 (1961).
2. Karnofsky G. : *Chem. Eng. Progress*, **57**, 42 (1961).
3. Othmer D.F., Benenati R.F., Goulandris G.C. : *Chem. Eng. Progress*, **57**, 47 (1961).
4. Woodward T. : *Chem. Eng. Progress*, **57**, 52 (1961).
5. Standiford F.C., Sinek J.R. : *Chem. Eng. Progress*, **57**, 58 (1961).
6. Clark R.L., Bromley L.R.A. : *Chem. Eng. Progress*, **57**, 64 (1961).
7. *Oil and Gas International*, Sept. 1961, V. 1, N. 9, 55.
8. Brancker A.V. : *The Industrial Chemist*, October 1960, 459.
9. *Phys. Blätter*, **17**, No 4, 49 (1961).
10. *Brit. Chem. Eng.*, **5**, 902 (1960).
11. *Chem. Eng. Progress*, **57**, 94 (1961).
12. *Sea Water Conversion Programme*, Univ. of California. Berkeley Progress Reports, Series No. 75, Issue No. 23, August 1960.
13. Kirschbaum C.R. : *VMF Review II*, 259 (1961).
14. *Saline Water Conversion*, Proceedings of a Symposium, 4—6 Nov. 1957, 1—459, Publication 568, National Academy of Sciences—National Research Council, Washington, D.C.
15. Gililand E.R. : *Ind. Eng. Chem.* **47**, 2410 (1955).

(Εἰσήγησις τῆ 27ῆ Ἰανουαρίου 1962)

Γ' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΝ ΧΗΜΙΚΟΝ ΣΥΝΕΔΡΙΟΝ

Ἡ πρόοδος τῶν ἐργασιῶν τῆς Ὀργανωτικῆς Ἐπιτροπῆς

Αἱ ἐργασίαι τῆς ὀργανώσεως τῶν δύο Συνεδρίων ἄτινα θὰ συνέλθουν ἐν Ἀθήναις κατὰ Ἰούνιον 1962 προχωροῦν κανονικῶς.

Διὰ τὸ Γ' Πανελλ. Χημικὸν Συνέδριον ἔχει κατατεθῆ ἱκανοποιητικὸς ἀριθμὸς πρωτοτύπων ἐπιστημονικῶν ἀνακοινώσεων ἐπὶ θεμάτων τῆς Καθαρᾶς καὶ τῆς Ἐφαρμοσμένης Χημείας. Ἐπίσης αἱ ὁμιλίαι ἐπὶ θεμάτων γενικωτέρου ἐνδιαφέροντος ἔχουν ἤδη προγραμματισθῆ καὶ ἀνέρονται εἰς δέκα. Τὸ ἐπιστημονικὸν αὐτὸ ὕλικον εὐρίσκεται κατατεθειμένον πρὸς ἐπεξεργασίαν εἰς τὰς ἀρμοδίας Ἐπιτροπὰς τῶν Τμημάτων.

Παραλλήλως προχωροῦν αἱ ἐργασίαι καὶ τοῦ Γ' Τμήματος, τῆς Ἐπαγγελματικῆς προβολῆς τοῦ κλάδου τῶν Χημικῶν, δι' ὕποεπιτροπῶν αἰτινες ἐπεξεργάζονται τὰς εἰσηγήσεις κατὰ θέμα.

Αί εργασίαι τοῦ Συνεδρίου θὰ διαρκέσουν ἀπὸ τῆς 5ης Ἰουνίου (Τρίτης) μέχρι καὶ τῆς 9ης Ἰουνίου (Σαββάτου) 1962. Ἡ 10η καὶ ἡ 11η Ἰουνίου θὰ διατεθοῦν διὰ τὴν διήμερον ἐκδρομὴν εἰς Λάδωνα—Ὀλυμπίαν—Πάτρας. Οἱ Σύεδροι θὰ ἔχουν τὴν εὐκαιρίαν εἰς Πάτρας νὰ ἐπισκεφθοῦν καὶ μελετήσουν τὰς ἐκεῖ ἐνδιαφερούσας βιομηχανίας.

Τὸ λεπτομερειακὸν πρόγραμμα τοῦ Συνεδρίου εὐρίσκεται ἤδη ὑπὸ κατάρτισιν καὶ θ' ἀποσταλῆ ἐγκαίρως εἰς ὅλους τοὺς χημικοὺς τῆς Ἑλλάδος.

Ἡ Ὄργανωτικὴ Ἐπιτροπὴ παρακαλεῖ καὶ πάλιν, ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ αὐτῇ, τοὺς κ.κ. Συναδέλφους ὅπως σπεύσουν καὶ δηλώσουν τὴν συμμετοχὴν των ὡς Σύεδροι, ἐπὶ τῇ καταβολῇ τοῦ σχετικοῦ πρὸς τοῦτο δικαιώματος ἐκ δραχμῶν 100 (βλέπε καὶ ἀποσταλεῖσαν ἐγκύκλιόν μας ὑπ' ἀριθ. 33/19.1.1962).

Διὰ τὰς λοιπὰς ἐκδηλώσεις, ἧτοι ἐπισκέψεις ἐργοστασίων (δι' ὀδοιπορικὰ) καὶ τὴν διήμερον ἐκδρομὴν (δι' ὀδοιπορικὰ καὶ μίαν διανυκτέρευσιν, ἄνευ γευμάτων) αἱ ἐπακριβεῖς συνολικαὶ δαπάναι θὰ ἐξαρτηθοῦν ἐκ τοῦ συνολικοῦ ἀριθμοῦ τῶν συμμετασχόντων. Διὰ τὰς ἐν λόγῳ ἐκδηλώσεις προεπισπράττονται ἀπὸ τοῦδε παρὰ τῆς Ἐνώσεως Ἑλλ. Χημικῶν, ἔναντι, δραχμαὶ 250 κατ' ἄτομον. Ὅπωςδὴποτε τὸ τελικῶς καθορισθόμενον χρηματικὸν ποσὸν δὲν πρόκειται ν' ἀφίσταται σημαντικῶς τοῦ ἀνωτέρω.

Πέραν τῆς διὰ τὰς ἐκδρομὰς κλπ. δαπάνης, θὰ ὑπάρξῃ καὶ τὸ δικαίωμα συμμετοχῆς, διὰ τοὺς ἐκ τῶν Συνέδρων ἐπιθυμοῦντας, εἰς τὸ πανηγυρικὸν δεῖπνον ἐκ δραχμῶν 150 κατ' ἄτομον. Τὸ ποσὸν αὐτὸ εἰσπράττεται ἐπίσης ἀπὸ τοῦδε παρὰ τῆς Ἐνώσεως.

Ἡ Ὄργανωτικὴ Ἐπιτροπὴ
τοῦ Γ' Πανελλ. Χημικοῦ Συνεδρίου

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΙΝΗΣΙΣ

Συνέδρια - Ἐκθέσεις

III Διεθνὲς συνέδριον ἐπιμεταλλώσεως. Τὸ συνέδριον τοῦτο συνέρχεται εἰς Μαδρίτην ἀπὸ 21—25 Μαΐου 1962. Πληροφορίας παρέχει ἡ γραμματεία τοῦ συνεδρίου: Instituto de la Soldadura Serano 144 - A, Madrid - 6.

Διεθνὲς Συμπόσιον ἐπὶ τῆς συντάξεως τοῦ μορίου καὶ φασματοσκοπίας. Συνέρχεται εἰς Tokyo - Ἰαπωνίας ἀπὸ 10—15 Σεπτεμβρίου 1962: Πληροφορία ἀπὸ τὴν Γραμματείαν: Secretary Organizing Committee of International Symposium on Molecular Structure and Spectroscopy Science Council of Japan, Ueno Park Tokyo - Japan.

Ἐκθεσις Dornbin 1962. Ἡ ἐτήσια αὕτη Αὐστριακὴ Ἐκθεσις ὑφανσίμων ὕλων λαμβάνει χώραν ἀπὸ 13—22 Ἰουλίου 1962. Τὴν Ἐκθεσιν ἐπισκέπτονται περὶ τοὺς 250.000 ἐπισκέπται ἀπὸ ὅλον τὸν κόσμον. Περιλαμβάνει δὲ παντὸς εἶδους ὑφανσίμους ὕλας, μηχανήματα ὑφαντουργίας, ἐγκαταστάσεις καὶ μηχανήματα συσκευασίας κ.τ.λ.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀνωτέρω ἐκθέσεως θὰ λάβῃ χώραν καὶ μία ἡμερὶς περὶ τῶν χημικῶν ὑφανσίμων ἰνῶν τὴν ὁποίαν ὀργανώνει τὸ Αὐστριακὸν Ἰνστιτούτον διὰ τὰς χημικὰς ἴνας.

Πληροφορίας διὰ τὴν Ἐκθεσιν: Messekanzlei Dornbin Realschulstrasse 6, Österreich.

Ἀπὸ τὸν Διεθνή Χημικὸν Τύπον

Ἡ πεντηκοστὴ ἐπέτειος τοῦ προτύπου πυρῆνος τοῦ ἀτόμου.* Endeavour Jan. 1962.

Τὸν Μάιον τοῦ 1911 ὁ καθηγητὴς Ernest Rutherford, ἐδημοσίευσεν εἰς τὸ περιοδικὸν Philosophical Magazine

* Ἀπόδοσις εἰς τὴν Ἑλληνικὴν ὑπὸ Θ. Φωτάκη.

(κατ' ἐκείνην τὴν ἐποχὴν ἦτο τὸ πρακτορεῖον μέσῳ τοῦ ὁποίου ἐγνωστοποιήθησαν πολλαὶ μεγάλαι ἀνακαλύψεις) μίαν ἐργασίαν μὲ τὸν τίτλον «Ὁ σκεδασμὸς τῶν σωματιδίων α καὶ β ὑπὸ τῆς ὕλης καὶ ἡ δομὴ τοῦ ἀτόμου». Ἡ ἐργασία αὕτη ἦτο ἡ ἀναγγελία τῆς πυρηνικῆς δομῆς τοῦ ἀτόμου, ἕνας σπῆρος ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἀνεπτύχθη ἓν σημαντικὸν μέρος τῆς νεωτέρας φυσικῆς. Ἡ ἐμφάνισις αὐτῆς τῆς δημοσιεύσεως ἐδημιούργησε τόσον ὀλίγην ἀντίδρασιν ὥστε τὸ «Nature» δὲν τὴν ἀνέφερεν. Δύναται νὰ λεχθῆ ὅτι εἰς τὸν κόσμον τῆς φυσικῆς δὲν ἐφάνη νὰ προεκάλεσεν ἐνδιαφέρον, ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς σχετικῶς ὀλίγους, οἱ ὁποῖοι ἐνδιαφέρονται διὰ τὸν σκεδασμὸν τῶν σωματιδίων α καὶ β, ἐν πολὺ εἰδικῶν θέμα.

Ἡ δημοσίευσις τοῦ Rutherford ἦτο εἰς τὴν πραγματικότητα ἡ συγκέντρωσις μιᾶς σειρᾶς πειραμάτων εἰς τὰς μικρὰς ἀλλαγὰς διευθύνσεως ποῦ ὑφίστανται τὰ α - σωματίδια μιᾶς λεπτῆς δέσμης κατὰ τὴν διόδον τῆς δι' ἑνὸς λεπτοῦ στρώματος ὕλης. Ὁ Geiger ἐργαζόμενος ὑπὸ τὴν καθοδήγησιν τοῦ Rutherford ἐξήγησε τὸν σκεδασμὸν τῶν ἀκτίνων α μέσῳ πολλῶν λεπτῶν ἐλασμάτων μετάλλου καὶ εὔρεν ὅτι ἐνῶ τὰ περισσότερα ἀπὸ τὰ σωματίδια διαπερνοῦσαν τὸ ἔλασμα κατ' εὐθείαν, ἐν μικρὸν ποσοστὸν αὐτῶν παρεξέκλινε κατὰ γωνίας τῆς τάξεως τῶν 10 μοιῶν. Αὐτὸ ἦτο δυνατὸν νὰ ἐξηγηθῆ κατὰ ἓνα γενικὸν τρόπον μὲ τοὺς νόμους τῶν πιθανοτήτων, ἀλλὰ ὁ Geiger καὶ ὁ Master κατὰ τὸ 1909 εὔρεν ὅτι εἰς μικρὸς ἀριθμὸς τῶν προσπιπτόντων σωματιδίων ἐπέστρεφε πρὸς τὴν αὐτὴν πλευρὰν ἀπὸ τὴν ὁποίαν εἰσῆρχετο. Εἰς τοὺς περισσότερους ἀνθρώπους τῆς ἐπιστήμης τοῦτο δὲν παρουσίαζεν ἰδιαιτέραν σημασίαν, διὰ τὸν Rutherford ὅμως ἦτο ἓν γεγονός ποῦ προεκάλεσεν ἐκπληξιν. Ὅπως εἶπε πολλὰ χρόνια ἀργότερον «αὐτὸ ἦτο ἓν πολὺ ἐκπληκτικὸν ἀποτέλεσμα, λαμβανομένης ὑπ' ὄψει τῆς μικρότητος τοῦ ἀτόμου καὶ τῆς μεγάλης ταχύτητος καὶ ἐνεργείας τῶν α - σωματιδίων τὰ

ὅποια εἶχον ἐκτοξευθεῖ πρὸς αὐτά. Ἦτο ἀκριβῶς τόσον ἐκπληκτικὸν ὡς ἐὰν ἐν ὄπλον ἐξετόξευε βλήμα πρὸς ἐν μόνον φύλλον χάρτου καὶ δι' ἓνα οἰονδήποτε λόγον τὸ βλήμα ἐπέστρεφεν». Διὰ τὰ τὸ ἐξηγήσει ἐπρόβαλε τὴν θεωρίαν, ὅτι πρακτικῶς ἡ ὅλη μάζα τοῦ ἀτόμου συνεκεντρουτο ἐντὸς μιᾶς σφαίρας ἐχοῦσης ἀκτῖνα $\frac{10}{1000}$ τῆς ἀκτίνος τοῦ ὅλου ἀτόμου ὡς συνήθως ὑπελογίζετο καὶ ἰσχυρῶς φορτισμένης. Εἰς τὴν ἀνακοίνωσιν τοῦ 1911 τὸ φορτίον τοῦ κεντρικοῦ σωματιδίου, ὀνομασθέντος ἀργότερον «ὁ πυρῆν», ἠδύνατο νὰ εἶναι θετικὸν ἢ ἀρνητικόν, τοῦ ἠλεκτρισμοῦ μετὰ ἀντίθετον σημεῖον ὄντος κατανεμημένον ἐντὸς τοῦ ὄγκου τοῦ συνήθως θεωρεῖται τὸ ἄτομον. Ἐν θετικὸν σωματίδιον θὰ ἠδύνατο εἶς ἴσου καλὰ νὰ παρεκκλίνῃ ἀπὸ ἓνα πυρῆνα οἰονδήποτε φορτίου. Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ἀρνητικοῦ πυρῆνος τὸ σωματίδιον θὰ περιεφερότο περίξ αὐτοῦ καὶ θὰ ἐπέστρεφεν ὅπως εἰς κομήτης ταξιδεύει γύρω ἀπὸ τὸν ἥλιον καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ θετικοῦ πυρῆνος θὰ ἀπωθεῖτο πρὶν τὸν φθάσῃ.

Ὀλίγον ἀργότερον ὁ Rutherford ἀπεφάσισεν ὅτι τὸ φορτίον πρέπει νὰ εἶναι θετικόν. Περὶ τὸ 1911 θεωρία ἀφορῶσα εἰς τὴν σύνταξιν τοῦ ἀτόμου δὲν ἐθεωροῦντο ὅτι περιέχουν βαθμὸν βεβαιότητος περισσότερον ἀπὸ ὅτι αἱ σημεριναὶ θεωρίαι περὶ ὑπάρξεως ζωῆς εἰς ἄλλους πλανήτας. Ἰσως καὶ ὁ ἴδιος ὁ Rutherford δὲν ἐξετίμησε τὴν σημασίαν αὐτῶν ποῦ εἶχε κάμει καὶ ἴσως αὐτὸ νὰ εἶχε κατὰ νοῦν ὅταν κατὰ τὸ 1932 ἔγραψε πρὸς τὸν Geiger «ὑπῆρξαν εὐτυχησμένα ἡμέραι εἰς τὸ Manchester καὶ ἐγράφομεν καλύτερον ἀπὸ ὅ,τι ἐγνωρίζομεν».

Ἡ γέννησις τοῦ πυρηνικοῦ ἀτόμου ἐρωτήσθη εἰς τὸν τόπον τῆς γεννήσεώς του τὸ Manchester ὡς διεθνῆς ἰωβηλαϊὸν διὰ τὸν Rutherford. Ἐν εὐχαρίστον χαρακτηριστικὸν ἦτο ἡ παρουσία ἑνὸς μεγάλου ἀριθμοῦ διακεκριμένων φυσικῶν ἀπὸ ὅλον τὸν κόσμον μετὰξὺ τῶν ὁποίων καὶ ὁ Niels Bohr.

Τὸ ἐργαστήριον τοῦ Rutherford ὑπῆρξε πάντοτε κέντρον προσελεύσεως ξένων ἐρευνητῶν ἐνδιαφερομένων διὰ τὴν ἔρευναν τοῦ μηχανισμοῦ τοῦ ἀτόμου. Οὕτως λ.χ. κατὰ τὸ 1905 ὁ Otto Hahn μετέβη εἰς Montreal, ἵνα ἐργασθῆ μετὰ τὸν Rutherford εἰς τὰ ἐργαστήρια τοῦ Πανεπιστημίου Mc Gill.

Κατὰ τὴν ἀνοιξὴν τοῦ 1912 μετέβη εἰς τὸ ἐργαστήριον τοῦ εἰς τὸ Manchester ὁ Bohr. Ὁ Bohr πρῶτος εἶδει τὰς εὐρυτέρας καὶ πλέον συγκεκριμένας πιθανότητας τοῦ πυρηνικοῦ προτύπου. Ὁ Rutherford, ὡς ἐλέχθη, ἠσχολήθη μόνον μετὰ τὴν ἐξηγήσιν τοῦ σκεδασμοῦ τῶν ταχέων σωματιδίων ὑπὸ τῆς ὕλης, ὡς προκύπτει δὲ ἀπὸ τὴν μνημειώδη δημοσίευσίν του καθὼς καὶ ἀπὸ τὸ μεγάλο βιβλίον του «Ραδιενεργοὶ οὐσαὶ καὶ ἀκτινοβολίαι αὐτῶν» ἐκδοθὲν τὸ 1913, ὁ Rutherford δὲν συνεδύασε τὰς ὀπτικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητας τῶν ἀτόμων μετὰ τὸν πυρῆνα αὐτῶν.

Ἐφαρμόζων τὴν θεωρίαν τῶν quanta τοῦ Planck ἐπὶ τοῦ γενικοῦ σχεδιαγράμματος τοῦ Rutherford ὁ Bohr εἶδει ὅτι τὰ φάσματα τῶν ἀπλῶν ἀτόμων εἶναι δυνατόν νὰ ἐκφραστοῦν ποσοτικῶς, καὶ ὑπελόγησε θεωρητικῶς τὴν ἀκριβῆ τιμὴν τῆς σταθερᾶς τοῦ Rydberg, ἡ ὅποια ὀρίζει τὴν συχνότητα τῶν γραμμῶν ὄλων τῶν σειρῶν τοῦ φάσματος τοῦ ὕδρογόνου. Ἡ τεραστία σημασία τῆς θεωρίας τοῦ Planck αὐτῆ καθ' ἑαυτὴ δὲν ἀνεγνωρίσθη εἰς τὸν καιρὸν τῆς. Μόλις κατὰ τὸ 1918 ἀπενεμήθη εἰς τὸν Planck τὸ βραβεῖον Nobel δι' ἐργασίαν γενομένην ὑπ' αὐτοῦ κατὰ τὰς ἀρχὰς

τοῦ αἰῶνος, καὶ μόλις κατὰ τὸ 1926 ἐξελέγη συγγραφεὺς μετὰ τὸν Bohr ὡς μέλος τῆς «Royal Society».

Ἡ ἐργασία τοῦ Bohr συνέτεινε πολὺ εἰς τὸ νὰ καταδειχθῇ τὴν βασικὴν σημασίαν τῶν καινοτομιῶν τοῦ Planck. Ἡ πρώτη δημοσίευσίς τοῦ Bohr ἐγένετο κατὰ τὸν Ἰούλιον τοῦ 1913 εἰς τὸ «Philosophical Magazine» καὶ ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Rutherford. Μία δευτέρα ἐργασία «φωταρχικῆς σημασίας», εἰς τὴν ὁποίαν ἡ ἠλεκτρονικὴ δομὴ τοῦ ἀτόμου ἀναπτύσσεται περαιτέρω, ἐνεφανίσθη μετὰ 2 μῆνας. Τοιοῦτοτρόπως ὁ Bohr πρῶτος ἀπέδειξε, ὅτι τὸ πυρηνικὸν ἄτομον ἦνοιξεν ἓνα νέον κόσμον θεωρητικῆς φυσικῆς. Δὲν περιέγραψε μόνον τὴν ἠλεκτρονικὴν δομὴν τοῦ ἀτόμου καὶ εἶδει πῶς αἱ βασικαὶ ἀρχαὶ τοῦ γραμμικοῦ φάσματος ἦτο δυνατόν νὰ ἐξηγηθοῦν δι' αὐτῆς ἀλλὰ καὶ κατηύθυνε τὴν προσοχὴν πρὸς τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ ἠλεκτρονικοῦ προτύπου εἰς τὴν χημίαν.

Ἡ ἀναγνώρισις τῆς σημασίας καὶ τῆς πρωτοτυπίας τοῦ ἔργου τοῦ Bohr δὲν ἀφαιρεῖ ἀξίαν ἀπὸ τὴν μνημειώδη ἀνακάλυψιν τοῦ Rutherford. Ὁ Geiger ἀναφέρει ὅτι κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἀνακοινώσεως ὁ Rutherford «ἦλθεν εἰς τὸ δωμάτιόν μου καὶ μοῦ εἶπεν ὅτι τώρα γνωρίζει μετὰ τὴν ὁμοίαν τοῦ ἀτόμου». Ἡ ἰκανότης αὐτῆ τοῦ νὰ βλέπῃ ποῖα πράγματα ὁμοιάζουν, αὐτὴ ἡ δύναμις τῆς περιγραφικῆς ἀπλοποιήσεως ἐξακρατήριζε τὴν μεγαλοφυΐαν τοῦ Rutherford.

Μετὰ τὴν βασικὴν πρόδοον τὴν ὀφειλομένην εἰς τὸν Bohr, ἡ θεωρία τοῦ πυρηνικοῦ ἀτόμου ἐξειλίχθη ταχέως. Ἡ ἐργασία τοῦ Kossel, κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ πρώτου παγκοσμίου πολέμου, ἀποδεικνύουσα πῶς τὰ βασικὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ φάσματος τῶν ἀκτίνων X καὶ τοῦ χημικοῦ σθένους ἠδύνατο νὰ ἐκφραστοῦν μετὰ ὄρους τῆς ἠλεκτρονικῆς δομῆς, ἦτο μεγάλης ἀξίας. Ἡ ἐμφάνισις κατὰ τὸ 1919 τοῦ ἔργου τοῦ Sommerfeld «Atombau und Spektrallinien», τὸ ὁποῖον ἐξεδόθη καὶ εἰς τὴν Ἀγγλικὴν κατ' ἐπανάληψιν, δεικνύει πόσον ταχέως τὸ πυρηνικὸν ἄτομον, δημιουργηθὲν κατὰ τὸ 1911, ἐξεπέρασεν τὴν παιδικὴν του ἡλικίαν.

Ἡ περίοδος, πρὸ τοῦ πρώτου παγκοσμίου πολέμου, κατὰ τὴν ὁποίαν ἐγεννήθη ἡ θεωρία τοῦ πυρηνικοῦ ἀτόμου ἦτο βεβαίως μία ἐποχὴ διαφέρουσα σημαντικῶς τῆς σημερινῆς. Εἰδικῶς τὸ πανεπιστημιακὸν ἐργαστήριον ἦτο ἓνας τόπος διαφορετικῶς. Ἡ ἔρευνα δὲν ἦτο διὰ τοὺς νέους ἐργαζομένους ἐν ἐπάγγελμα μετὰ εὐρείαν προοπτικὴν, καὶ ὁ καθηγητὴς εἶχεν ἀρκετὸν διαθέσιμον χρόνον διὰ τὰ σκέπτεται. Ἐλάχιστα θέματα ἀπέσπων τὸν Rutherford εἰς τὸ Manchester ἀπὸ τὸ γεμῆτον πάθος ἐνδιαφέρον του εἰς τὰ προβλήματα τῆς φυσικῆς καὶ ἰδιαίτερος εἰς ὅ,τι ἀφοροῦσε τὴν ραδιενέργειαν καὶ τὴν σχέσιν τῆς μετὰ τὴν δομὴν τοῦ ἀτόμου. Ἐξετέλει εὐσυνειδήτως τὰ ἀκαδημαϊκὰ του καθήκοντα ἀλλὰ τὸν ἀπασχολοῦν ὀλίγον μόνον χρόνον ἠδύνατο νὰ διατηρῇ σταθερὰ εἰς τὴν σκέψιν του ἐν εἰδικῶν προβλήματι. Ἡ σύλληψις τοῦ πυρηνικοῦ ἀτόμου ἦτο ἀπλή, τοιαῦται ὅμως βασικὰ ἀπλοποιήσεις συμβάλουν μόνον εἰς διανοίας αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἐπὶ μακρὸν καὶ ἀδιακόπως ἐγκύψει εἰς ἐν πολὺπλοκον καὶ φαινομενικῶς δύσκολον θέμα. Τὸ ἐργαστήριον ἦτο ὁ παράδεισός του. Ἐλεγε δὲ πρὸς τὸν Harold Robinson: «Λυποῦμαι τοὺς πτωχοὺς συναδέλφους ποῦ δὲν ἔχουν ἐργαστήριον διὰ νὰ ἐργάζωνται».

Ὁ Bohr ἀνέφερεν ὅτι ὁ Rutherford ὁμιλῶν μετὰ εὐχαρίστησιν διὰ τὸν διορισμὸν του ὡς καθηγητοῦ τῆς φυσικῆς εἰς τὸ Cambridge, ἐξέφρασε τὸν φόβον ὅτι τὰ πολλὰ καθήκοντα τὰ ὁποῖα ἀπορροῦν ἐκ τῆς θέσεως δὲν θὰ τοῦ ἄφηναν καιρὸν διὰ ἐρεῖνας τὰς ὁποίας εἶχεν ἀπολαύσει εἰς

το Manchester. Ήτο αναπόφευκτον, ότι ή απ' εὐθείας επαφή του με τὸ πείραμα δὲ θὰ ἦτο τόσον ἰσχυρὰ ὅσον ἀπὸ τοῦ πολέμου, ὅπ' αὐτὸν ὅμως εἰς τὸ Cambridge ἢ πρόδοδος ἢ ὅποια ἐπετεύχθη εἰς τὸν τομέα τοῦ πυρηνικοῦ ἀτόμου ἦτο μεγάλη. Εἰς διάλειξιν του τὸ 1920 προεῖπε τὴν ὕπαρξιν τοῦ βαρέως ὕδρογονοῦ καὶ τοῦ νετρονίου. Εἰς τὸ Cambridge ἐπίσης ἐπετεύχθη ἡ μεταστοιχείωσις τοῦ ἀτόμου. Τέλος ὁ Rutherford διετήρει τὴν ἐξαιρέτον δυνάμιν του νὰ ἐμπνέη ὄσους εἰργάζοντο μαζύ του παρὰ τὰς πολλαπλὰς ἀπασχολήσεις του.

Σήμερον ὕστερα ἀπὸ ἕναν ἀκόμη πόλεμον ἢ κατάστασις ἔχει μεταβληθῆ. Οἱ ἐπὶ κεφαλῆς μερικῶν μεγάλων πανεπιστημιακῶν ἐργαστηρίων, δὲν διαθέτουν ἀρκετὸν χρόνον δι' ἀπ' εὐθείας ἐπαφὴν μετὰ τῶν ὅπ' αὐτοὺς ἐρευνητῶν, πρέπει νὰ λαμβάνουν μέρος εἰς συνέδρια εἰς τὴν πατρίδα των καὶ εἰς τὸ ἐξωτερικόν, εἰς ἐπιτροπὰς αἱ ὅποια ἀσχολοῦνται συχνὰ μεθ' ἐπιπέδων οὐκ τελείως ἐπιστημονικὰ, νὰ ἀσχολοῦνται μεθ' ἐπιπέδων καὶ ἄλλα προγράμματα κ.τ.λ. Ἐὰν συνεχίσουν αὐτὴν τὴν πορείαν θὰ ἔχουν μετὰ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου διαρκῶς ὀλιγωτέραν ἀπὸ τὴν ἀνενόχλητον ἡρεμίαν τῆς ὁποίας ἀπελάμβανεν ὁ Rutherford κατὰ τὰς μεγάλας ἡμέρας τῆς Φυσικῆς Σχολῆς τοῦ Manchester. Τὸ νέον σύστημα ἀποτελεῖ ἀναμφιβόλως ἀπόδειξιν προόδου καὶ θεωρεῖται ὑπὸ τινων ὡς ἐνδείξις ἐπαρκοῦς ὀργανώσεως, ἐν τούτοις εἶναι βέβαιον ὅτι πολλὰ ὀφέλη θὰ ἀποκομίζοντο ἐὰν ἦτο δυνατόν εἰς μερικὸς ἐκ τῶν σημερινῶν μας Rutherfords νὰ διαθέτουν ἕν σημαντικὸν μέρος τοῦ χρόνου τῶν σκεπτόμενοι ἐπὶ βασικῶν τινων ἐπιστημονικῶν ζητημάτων.

Ἐπιστημονικὰ Πένθη

ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ Ν. ΜΑΛΑΓΡΑΔΗΣ

Μία ἐξέχουσα προσωπικότης τῆς οἰκογενείας τῶν Χημικῶν, ἕνας ἐκλεκτὸς ἄνθρωπος καὶ ἕνας ἀνεκτίμητος διὰ τὸ Κράτος λειτουργός, ὁ Χρυσόστομος Ν. Μαλαγραδῆς, ἐπλήρωσεν τὸν φθόρον τῆς προώρου φθορᾶς εἰς ἡλικίαν μόλις 60 ἐτῶν, ἐν τῇ ἀκμῇ τῆς λαμπρᾶς του σταδιοδρομίας, μεταστάς, ἐν κυριολεξίᾳ, ἐκ τῆς ὑπηρεσίας του εἰς τὴν αἰώνιον ζωὴν τὴν 8ην Ἰανουαρίου 1962.



Ἐπὶ τρίτον αἰῶνος ὁ Χρυσόστομος Μαλαγραδῆς ὑπηρετήσεν τὸ Κράτος, ὡς ὑπάλληλος τοῦ Ὑπουργείου Ἐργασίας καὶ ἀπέδειξεν εἰς ποῖον ὕψος ἀνωτερότητος καὶ δημιουργικῆς δράσεως δύναται νὰ φθάσῃ ἕνας κρατικὸς λειτουργός, ἐφωδιασμένος μετὰ προσόντα φυσικὰ καὶ ἐπικτήτα, μετὰ ἐν-

θουσιασμὸν καὶ πίστιν διὰ τὴν ἐξυπηρέτησιν στερεῶν ἰδανικῶν.

Γόνος μεγάλης ἀρχοντικῆς οἰκογενείας τῆς Πάρου, υἱὸς τοῦ γυμνασιάρχου Νικολάου Μαλαγραδῆ καὶ τῆς Εἰρήνης Ντόμπλερ ἐκ Ναυπλίου, ἐγεννήθη ἐν Νάξῳ τὸ 1901 καὶ παρουσίαζεν ἀπὸ μαθητῆς ἀκόμη, ἀπὸ φοιτητῆς καὶ ἀθλητῆς τὰς ἀνωτέρας ψυχικὰς καὶ πνευματικὰς του ἀρετάς.

Μετὰ τὴν ἐπάνοδόν του ἐκ τοῦ μικρασιατικοῦ μετώπου, ὅπου ὑπηρετήσεν ὡς λοχίας ἐπὶ μακρῶν, καὶ τὴν ἐκ τοῦ στρατοῦ ἀπόλυσίν του, συνέχισε τὰς σπουδὰς του ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Ἀθηνῶν λαβὼν κατὰ Μάϊον 1924 τὸ πτυχίον του μετὰ τὸν βαθμὸν ἄριστα ἐκ τοῦ χημικοῦ τμήματος τῆς Σχολῆς τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν. Ἀνήσυχος καὶ φιλομαθῆς ἐπιδίδεται εἰς τὴν ἐκμάθησιν ξένων γλωσσῶν, ἐργάζεται ὡς μαθητευόμενος εἰς ἐργοστάσια σαπωνοποιίας καὶ ἐλαιουργίας καὶ ἀποκτὰ ἀνάλογον εἰδικότητα καὶ ἀκολούθως εἰργάσθη ὡς χημικὸς εἰς ἐπαρχιακὰς βιομηχανίας.

Μὴ εὐρίσκων κατάλληλον ἔδαφος δράσεως εἰς τὴν περιορισμένων ἀντιλήψεων καὶ καθυστερημένην βιομηχανίαν τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, ἐμφορούμενος ἀπὸ φιλοδοξίας νὰ φανῇ χρήσιμος εἰς εὐρύτερους ὀρίζοντας, εἰσήλθεν τὸ ἔτος 1927 εἰς τὴν ὑπηρεσίαν Ἐπιθεωρήσεως Ἐργασίας ὡς ἐπόπτης ἐργασίας, τοποθετηθεὶς βραδύτερον εἰς τὴν περιφέρειαν ἀνατολικῆς Μακεδονίας. Ήτο ἡ ἑναρξίς δι' αὐτὸν μιᾶς λαμπρᾶς σταδιοδρομίας.

Τ' ἀποτελέσματα τῆς δράσεώς του, τῆς ἐργατικότητος καὶ τῶν ὠραίων πρωτοβουλιῶν του καταφαίνονται ἀμέσως καὶ ὁ ἐργαζόμενος κόσμος ἀνακουφίζεται καὶ ἀναθαρρεῖ ἐκ τῆς δραστηριότητος τοῦ νεαροῦ ἐπόπτου ἐργασίας. Μετὰ τὴν ἰδίαν ζεσὴν καὶ πνοὴν συνεχίζει τὴν ἀποστολήν του εἰς τὴν Θεσσαλονίκην ὅπου τοποθετεῖται μετ' ὀλίγα ἔτη ὡς ἐπιθεωρητῆς ἐργασίας, πολὺτιμος σύμβουλος τοῦ ἐκάστοτε Γενικοῦ Διοικητοῦ Μακεδονίας καὶ τοῦ παρέχονται μεγαλύτερα εὐκαιρία ν' ἀναπτύξῃ τὰς ἰκανότητάς του. Τὸ ὀργανωτικὸν πνεῦμα καὶ ἡ δρασίς του θὰ παραμείνουν φωτεινὰ καὶ ἀληθιμόνητα παραδείγματα καὶ διὰ τὰ θετικὰ καὶ ἐξαιρέτα ἀποτελέσματά των, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν διαπαιδαγώγησιν τῶν ὑφισταμένων του. Ἡ παρὰ τῷ Μαλαγραδῆ ἀπασχόλησις δὲν ἦτο ἀπλῶς μιὰ χαρὰ, ἀλλὰ καὶ μέγα σχολεῖον ἤθους καὶ ἀνωτέρας ἀντιλήψεως τῶν καθηκόντων τοῦ ὑπαλλήλου. ἤξευρεν νὰ ἐνθουσιάζῃ, νὰ ἐμψυχώνῃ, νὰ διδάσκῃ καὶ μετὰ τὰ ὀλίγα μέσα ποῦ διέθετεν τὸ Κράτος διὰ τὴν Ἐπιθεωρήσιν Ἐργασίας κατώρθωνεν αὐτὸς νὰ τηρῇ τὸ γόητρον τῆς δυσκόλου αὐτῆς ὑπηρεσίας ὑψηλά, ἐμπνέουσαν εἰς πάντας τὸ σέβας. Διότι ἐκτὸς τῶν ἄλλων χαρισμάτων του ὁ Μαλαγραδῆς δὲν ἀπέφευγεν νὰ ἐπωμίζεται εὐθύνας καὶ δὲν τοῦ ἔλειπεν δι' αὐτὸ οὔτε ὁ ἀνδρισμὸς οὔτε ἡ βαθεῖα ἐπίγνωσις τοῦ καλῶς ἐννοουμένου καθήκοντος.

Κατὰ τὴν τελευταίαν φάσιν τῆς σταδιοδρομίας του ὡς ἀνωτάτου κρατικοῦ λειτουργοῦ, τὸ Κράτος τοῦ ἐνεπιστεύθη τὴν Γενικὴν Ἐποπτεῖαν τῆς Ἐπιθεωρήσεως Ἐργασίας, μετακαλεῖται ἐκ τῆς Θεσσαλονίκης καὶ ἀναλαμβάνει ὑπηρεσίαν παρὰ τῇ Κεντρικῇ Ὑπηρεσίᾳ τοῦ Ὑπουργείου Ἐργασίας, τὴν ὅποιαν ἀναδιοργανώνει καὶ τῆς ἐμφυσᾷ νέαν ζωὴν καὶ δραστηριότητα. Ἀλλὰ δὲν ἀρκεῖται εἰς τοῦτο, ὀργανώνει μετὰ ὅλων ἰδικῆν του πρωτοβουλιῶν τὸ Α' Συνέδριον Ἐπιθεωρητῶν Ἐργασίας ἐν Βόλῳ κατ' Αὐγουστον 1956, τοῦ ὁποῦ ἡ ἐπιτυχία προεκάλεσεν ἐκπληξιν καὶ θαυμασμὸν διὰ τὴν ἀριωτάτην ὀργάνωσίν του καὶ τὰ πολὺτιμα πορίσματα εὐρύτερων τρόπων ἀντιμετώπισεως τῆς περιφρονησεως τῶν δικαιωμάτων τῶν ἐργαζομένων.

Ἀποδίδεται εἰς πολυμύχθους προσπάθειάς διὰ τὴν δημιουργίαν σώματος ἐπιθεωρήσεως ἐργασίας, ἱκανοῦ καὶ ἰσχυροῦ ὀργανοῦ τοῦ Κράτους νὰ ἐπιβάλλῃ τὴν τήρησιν τῆς ἰσχυροῦς ἐργατικῆς Νομοθεσίας. Χρησιμοποιοῦν τὴν ἀπεριόριστον πείραν του ὡς λειτουργοῦ καὶ ἐφαρμοστοῦ τῆς ἐργατικῆς Νομοθεσίας, τὰς μελέτας του καὶ τὰ συμπεράσμα-

τά του εκ της διαχειρίσεως τῶν ἐργατικῶν ζητημάτων καὶ πρὸ παντὸς ἐμπνεόμενος ἀπὸ τὴν ἀγάπην πρὸς τὸν ὑπάλληλον, τὸν ἐργάτην καὶ τὸν ἄνθρωπον ἐργάζεται συντόμως διὰ τὸν καταρτισμὸν τῶν σχεδίων νόμου τῆς ιδρύσεως τοῦ σώματος Ἐπιθεωρητῶν Ἐργασίας ἀνταξίου τῆς μεγάλης του ἀποστολῆς. Παλαιῶν ἐναντίον πολλῶν ἀντιξοοτήτων καὶ σφοδρῶν ἀντιδράσεων διὰ τὴν πραγματοποιήσιν τοῦ σκοποῦ του καὶ μάλιστα ὄχι διὰ τὰ προσκομίσει εἰς ἑαυτὸν βαθμοὺς καὶ ἀξιώματα, ἀλλὰ διὰ τὰ ὀλοκληρώσει τὸ ἔργον εἰς τὸ ὁποῖον ἀπὸ νεώτατος ἀφωσιώθη, ἔφθειρε καὶ εἰς τὸ τέλος ἔχασε τὴν ὑγίαν του. Ἡσθένησεν σοβαρῶς, ἅμα δὲ τὴν ἀναρρώσει του ἀνέλαβεν ἀμέσως ὑπηρεσίαν, μὴ ἀπομακρυνθεὶς ταύτης πρὸς ἀνάπαυσιν καὶ πλήρη ἀνάρρωσιν. Τὴν 8ην Ἰανουαρίου ἀνεχώρησεν ἐκ τοῦ Ὑπουργείου, μετὰ τὸ πέρασ πολυμόχθου ἡμέρας διὰ τὰ ἐπανέλθῃ τὴν ἐπομένην, ὡς συνήθως. Ἀλλὰ δὲν ἐπανῆλθεν...

Ὁ Χρυσόστομος Μαλαγαρδῆς ὑπῆρξεν ἐκ τῶν πρωτεργατῶν τῆς ιδρύσεως τῆς Ἐνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν, κατὰ τὸ ἔτος 1924, μαζὶ μὲ μικρὰν καὶ ἐνθουσιώδη ὁμάδα νεαρῶν συναδέλφων του χημικῶν. Καὶ ἔκτοτε δὲν ἔπαυσεν νὰ προσφέρει τὰς ὑπηρεσίας του εἰς τὴν Ὁργάνωσιν τῶν Χημικῶν πάντοτε πρόθυμος ὡσάκις τοῦ ἐζητοῦντο, καὶ μὲ κάθε τρόπον ἐξεδήλου τὴν ἀγάπην του πρὸς τὸν κλάδον τῶν Χημικῶν καὶ πρὸς συναδέλφους του παρέχων τὰς πολυτίμους συμβουλὰς του καὶ τὴν προστασίαν του.

Ὅλοι θὰ τὸν ἀναζητήσωμεν τὸν Χρυσόστομον Μαλαγαρδῆν διὰ τὸν πρόωρον χαμόν του, καὶ οἱ πενθοῦντες οἰκεῖοι του, οἱ φίλοι του καὶ οἱ συνάδελφοί του, τὸ Κράτος καὶ ἡ τάξις τῶν ὑπαλλήλων καὶ τῶν ἐργατῶν τῆς Ἑλλάδος, τὴν ὁποῖαν πραγματικῶς ἐξυπηρέτησεν καὶ εἰς τὴν ὁποῖαν ἐμελλε νὰ φανῇ πολλαπλῶς ἀκόμη χρήσιμος, ἐὰν δὲν ἐκόπτετο ἔτσι ἀποτόμως τὸ νῆμα τῆς ζωῆς του καὶ μάλιστα εἰς ἐποχὴν ποῦ Ὑπουργὸς τῆς Ἐργασίας ἐγένετο διακεκριμένος πολιτικὸς, παλαιὸς ἐκλεκτὸς συνάδελφός του ἐν τῷ Ὑπουργείῳ, γνωστὸς διὰ τὴν εὐρύτητα τῶν ἰδεῶν του καὶ τὰ φιλεργατικά του αἰσθήματα.

Τὸ Χρυσόστομον Μαλαγαρδῆν ἐκτὸς τῶν ἄλλων μεγάλων προτερημάτων ἐχαρακτήριζε βαθεῖα πίστις εἰς τὰ Ἐθνικὰ ἰδεώδη, οὐδέποτε οὐδὲ τὸ ἐλάχιστον ἀποκλίνας ἀπὸ τὰς ὑγίαις ἀρχὰς τοῦ ἀκραιφνοῦς Ἑλληνος Πατριώτου.

Αἱ συγκινητικὰ καὶ εἰλικρινεῖς ἐκδηλώσεις πένθους καὶ λύπης βαθυτάτης τοῦ πλήθους τῶν φίλων του, τῶν συνεργατῶν καὶ συναδέλφων του, τῶν ἐκπροσώπων τοῦ Κράτους καὶ τῆς ἐργαζομένης Ἑλλάδος, κατὰ τὴν ἐκφορὰν του, οἱ ἐκφωνηθέντες μεστοὶ ἀγάπης λόγοι ὑστάτου ἀποχαιρτισμοῦ ὑπὸ συναδέλφων του ἀνωτέρων ὑπαλλήλων τοῦ Ὑπουργείου Ἐργασίας, ἦσαν μικρὸν δεῖγμα τῆς ἀγάπης, τοῦ σεβασμοῦ καὶ τῆς στοργῆς ποῦ εἶχεν ἐμπνεύσει ὁ ἀλησμόνητος αὐτὸς ἄνθρωπος.

Δ. Α. Καραθανάσης

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

Περίληψις Διακηρύξεως διὰ τὴν πρόσληψιν χημικοῦ οἰνολόγου

ΔΕΥΤΕΡΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΙΣ

Ἡ Ἐνωσις Οἰνοποιητικῶν Συνεταιρισμῶν Σάμου, προκειμένου νὰ προσλάβῃ ἕνα Χημικὸν οἰνολόγον, πρὸς συμπλήρωσιν κενῆς ὀργανικῆς θέσεως, προσκαλεῖ τοὺς κεκτημένους τὰ ἀπαιτούμενα προσόντα καὶ ἐπιθυμοῦντας νὰ καταλάβωσι τὴν θέσιν ταύτην ὅπως, ἀφοῦ λάβωσι γνῶσιν τῶν ὄρων καὶ λοιπῶν προϋποθέσεων προσλήψεως τῆς σχετικῆς διακηρύξεως, ὑποβάλωσι τὰς αἰτήσεις των κλπ. εἰς τὰ ἐν Σάμῳ Σάμου Γραφεῖα τῆς ἐντὸς διμήνου ἀπὸ τῆς πρώτης δημοσιεύσεως τῆς παρουσίης εἰς τὰ «Χημικὰ Χρονικά» (Ἀθηνῶν).

Ἡ περιέχουσα ἀναλυτικῶς τοὺς ὄρους καὶ προϋποθέσεις προσλήψεως ταυτάριθμος διακήρυξις, εἶναι κατατεθειμένη εἰς τὰ Γραφεῖα :

1) Τῆς ἡμετέρας Ἐνώσεως ἐν Σάμῳ Σάμου.

2) Τῆς ἐν Ἀθήναις ἀντιπροσωπείας μας, Πανεπιστημίου 62, καὶ

3) Τῆς ἐν Ἀθήναις Ἐνώσεως Ἑλλήνων Χημικῶν, Κἀννυγος 10.

Ἐν Σάμῳ τῇ 13 Φεβρουαρίου 1962

Ἐνωσις Οἰνοποιητικῶν Συνεταιρισμῶν Σάμου

Ὁ Πρόεδρος τοῦ Δ.Σ.

Ἄνδρ. Παπαγεωργίου

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ

Ἐλβετικὸς Φαρμακευτικὸς Οἶκος ζητεῖ 2 χημικοὺς πτυχιούχους, ὡς ἐπιστημονικοὺς συνεργάτας. Ἀπαραίτητος ἡ γνῶσις τῆς Γαλλικῆς, Ἀγγλικῆς ἢ Γερμανικῆς γλώσσης.

Πληροφορίαι : ΕΙΣΑΓΓΕΞ, Γ' Σεπτεμβρίου 10, Ἀθῆναι,

Γραφεῖον 4, τηλ. 526.938, ὄρα 5—7 μ.μ

Ἀθῆναι τῇ 5 Ἀπριλίου 1962

ΣΤΕΓΗ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ

(Εκ του απολογισμού του Δ.Σ. της Ε.Ε.Χ. κατά την Γενική Συνέλευση της 26-7-61)

Το Δ.Σ. απεφάσισε κατ' αρχήν όπως προχωρήσει εις την μελέτην της λύσεως του οικοπέδου του Τ.Ε.Α.Χ. μετά σύμφωνον γνώμην του Δ.Σ. του Ταμείου.

Πρὸς τούτους ανέθεσεν εις τὸν ἀρχιτέκτονα κ. Βογιανὸν τὴν ἐκπόνησιν σχεδίου, βάσει τῶν ἀναγκῶν τῆς Ἐνώσεως καὶ τοῦ Ταμείου, ὡς καὶ τὸν προϋπολογισμὸν τῆς ἀπαιτουμένης δαπάνης διὰ τὴν ὀλοκλήρωσιν τοῦ ἔργου διαθέτοντος τοὺς ἐξῆς χώρους :

- 1) Ὑπόγειον δι' ἐκμετάλλευσιν.
- 2) Ἴσόγειον : καταστήματα δι' ἐκμετάλλευσιν.
- 3) 1ος ὄροφος : Γραφεῖα τοῦ Τ.Ε.Α.Χ.
- 4) 2ος » » τῆς Ε.Ε.Χ.
- 5) 3ος » Αἴθουσα διαλέξεων
- 6) 4ος » (1ον ρετιρὲ) Βιβλιοθήκη
- 7) 5ος » (2ον ρετιρὲ) Κυλικεῖον
- 8) 6ος » (3ον ρετιρὲ) Γραφεῖα Κλαδικῶν Συλλόγων.

Ἔχομεν ἤδη εἰς χεῖρας μας τὰ σχέδια δι' ὅλους τοὺς χώρους τοῦ οἰκήματος συμφώνως πρὸς τὴν μελέτην τοῦ ἀρχιτέκτονος.

Κατὰ τὴν ἐν λόγω μελέτην ὁ ὄγκος τῆς ὅλης οἰκοδομῆς θὰ ἀνέλθῃ εἰς 3425 κυβ. μέτρα.

Ἡ προϋπολογισθεῖσα δὲ δαπάνη διὰ τὴν οἰκοδόμησιν, ἀσανσέρ, θέρμανσιν κ.λ.π. θὰ ἀνέλθῃ

	εἰς δρχ.	1.550.000
ἀδείας καὶ μελέτης	» »	150.000
Σύνολον	» »	1.700.000

Διὰ τῆς λύσεως ταύτης ἀφ' ἑνὸς ἐπιτυγχάνεται ἡ συστέγασις ὅλων τῶν ὑπαρχόντων χημικῶν Σωματείων, ἡ ὁποία θὰ ἀποδειχθῇ εὐεργετικὴ διὰ τὸν κλάδον, ἀφ' ἑτέρου τὸ Ταμεῖον ἀποκτᾶ διὰ τοῦ ἐνοικίου τῶν καταστημάτων μόνιμον ἔσοδον τῆς τάξεως τῶν 20.000 δρχ. μηνιαίως περίπου.

Ἡ Ε.Ε.Χ. ἀφοῦ μελετήσῃ θὰ ὑποβάλλῃ πρὸς ἔγκρισιν τὰ ἐν λόγω σχέδια εἰς τὸ Δ.Σ. τοῦ Ταμείου καθὼς καὶ εἰς τὴν ἐποπιτεύουσαν τὸ Ταμεῖον Κρατικὴν Ἀρχήν.

Ἡ Ἐνωσις διαθέτει σήμερον πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν 1.000.000 δρχ. περίπου εἰς καταθέσεις καὶ ἐπὶ πλέον 300.000 δρχ. ὀφειλᾶς συναδέλφων ἐγγραφέντων εἰς τὴν εἰσφορὰν διὰ τὴν Στέγην τοῦ Χημικοῦ. Μὲ τὴν καθολικὴν ἐγγραφὴν τῶν συναδέλφων καὶ μὲ τὴν συνδρομὴν τῶν βιομηχανιῶν, ἐπιχειρήσεων καὶ ἰδρυμάτων πιστεύομεν ὅτι θὰ ἐξοικονομήσωμεν τὸ ἀπαιτούμενον ποσὸν διὰ τὴν στέγασιν τῆς Ε.Ε.Χ.

Παρακαλοῦνται οἱ Συναδέλφοι ὅπως ἐγγραφοῦν εἰς τὴν εἰσφορὰν καὶ προσπαθήσουν νὰ πείσουν καὶ τοὺς μὴ ἐγγραφέντας διὰ νὰ τελειώσῃ τὸ συντομώτερον ἡ οἰκοδόμησις τῆς Στέγης.

Τὰ μέλλοντα νὰ προκύψουν πλεονεκτήματα διὰ τὸν κλάδον μας ἐκ τῆς συγκεντρώσεως ὅλων τῶν χημικῶν σωματείων εἰς ἓν οἶκμα εἶναι τεράστια.

Κατωτέρω παραθέτομεν κατάλογον ὀνομάτων συναδέλφων, οἵτινες ἐνεγράφησαν εἰς τὴν εἰσφορὰν διὰ τὴν «Στέγην τοῦ Χημικοῦ» κατὰ τὸν μῆνα Ὀκτώβριον μετὰ τῶν ἀντιστοίχως δηλωθέντων ποσῶν, κατὰ χρονολογικὴν σειρὰν :

837) Γιουλιᾶτος Εὐάγγελος	500
838) Κογχυλάκης Μιχαήλ	500
839) Γραμματικᾶκης Παναγ. (εἰς μνήμην μητρὸς του Ἀντωνίας).	1000
840) Χαροκόπος Γεράσιμος	1000
841) Χατζηδάκης Ἰωάννης (εἰς μνήμην τοῦ θείου του καθηγ. Ἀνδρέου Χατζηδάκη).	500

Εἰς τὸ προσεχὲς τεῦχος θὰ συνεχισθῇ ἡ δημοσίευσις ὀνομάτων συναδέλφων, οἵτινες ἐνεγράφησαν εἰς τὴν εἰσφορὰν διὰ τὴν «Στέγην τοῦ Χημικοῦ». Ὑπενθυμίζεται ὅτι ἐγγραφαὶ γίνονται παρὰ τῷ Προέδρῳ τῆς Ε.Ε.Χ. καθηγητῇ κ. Καραντάση εἰς τὰ γραφεῖα τῆς Ἐνώσεως καὶ ὑπὸ τοῦ κ. Μακρῆ, ὁ ὁποῖος ἐπισκέπτεται τοὺς συναδέλφους διὰ τὴν εἰσπραξίν τῶν συνδρομῶν.

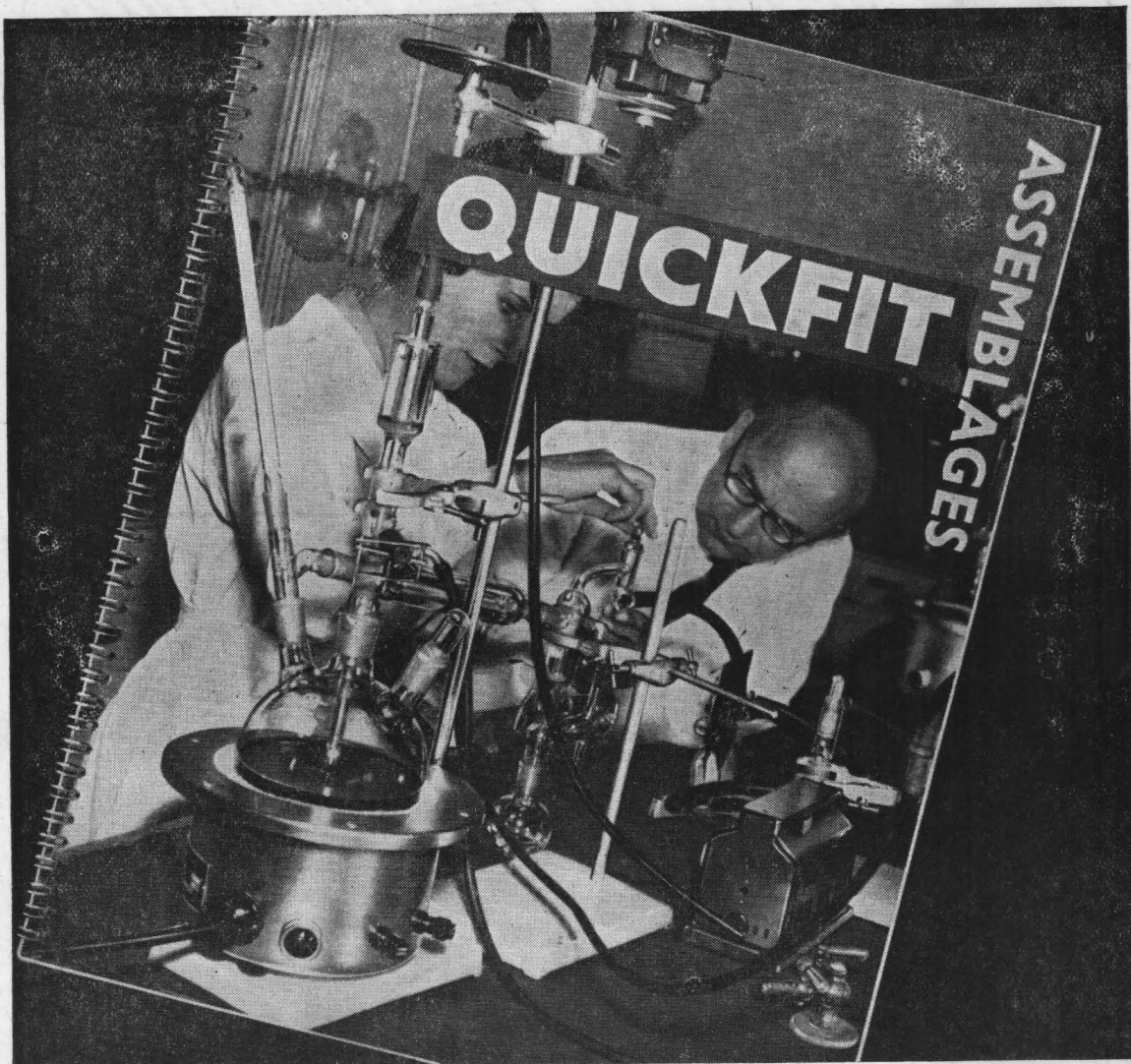
Για την αύξηση της παραγωγικότητας

Χρώματα Όξυμαχα
και για

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ



Χρωτέχ



‘Γάλινοι συσκευαί μετ’ έσφυρισμένων συνδέσεων

QUICKFIT

‘Η πλέον οικονομική λύσις διά τὸ έργαστήριον



- ΤΑΧΕΙΑ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΙΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
- ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΣ
- ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΑΝΥΠΕΡΒΑΗΤΟΣ
- ΠΛΗΡΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗ ΕΝ ΠΑΡΑΚΑΤΑΘΗΚΗ

Κατάλογος και ειδικά εικονογραφημένα
έντυπα εις τήν διάθεσιν τών κ.κ. Χημικών

QUICKFIT & QUARTZ LTD ENGLAND

ΓΕΝ. ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ : Π. ΜΠΑΚΑΚΟΣ ΟΜΟΝΟΙΑ – ΑΘΗΝΑΙ – ΤΗΛ. 532.631, 2, 3, 4, 5