

# Χημικά Χρονικά

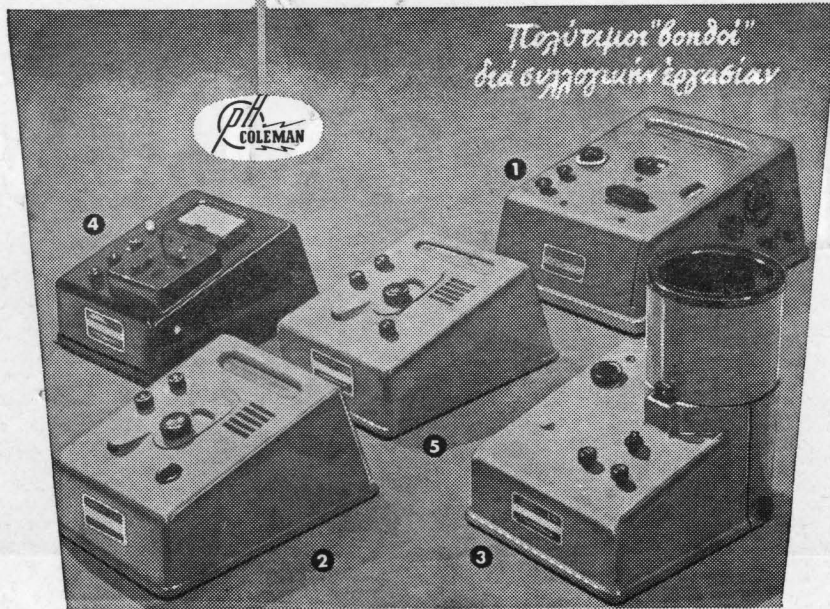
## Chimika Chronika

Τόμος 27  
Volume

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ  
OCTOBER  
1962

Ἀριθμός 10  
Number

# COLEMAN



*Πολύτιμοι "bondoi"  
διά συγχρομικήν έργαβίαν*

## Πλήρης σειρά έπιστημονικῶν ὀργάνων

Αυξάνουν τὸ πεδίο εφαρμογῆς διὰ τῆς ἐλαχίστης δαπάνης.

"Έκαστον ἐκ τῶν προνομιακῶν ὀργάνων COLEMAN ἐκτελεῖ τὸν βασικὸν ἀναλυτικὸν τοῦ προορισμὸν μετὰ ταχύτητος καὶ ἀκριβείας. Συνδυασόμενον μετ' ἑτέρων ὀργάνων COLEMAN, αὐξάνει μεγάλως τὴν δυνατότητα ἀναλύσεων, ἐνῶ ἡ ἐπί πλέον δαπάνη εἶναι ἐλαχίστη καὶ ἡ ἀλλαγὴ εἰς τὴν τεχνικὴν τῶν ἀναλύσεων πολὺ μικρά.

Ἐπί παραδείγματι:

**1 Φασματοφωτόμετρον UNIVERSAL:** Ἐκτός τῶν φασματοφωτομετρικῶν ἀναλύσεων, εἶναι λίαν κατάλληλον διὰ Νεφελομετρίαν καὶ Φθοριομετρίαν.

Αὐξάνει τὴν ἀποτελεσματικότητα τοῦ Φωτοφθοριόμετρον καὶ λειτουργεῖ ὡς εὐαίσθητον Γαλβανόμετρον διὰ τὸ φλογοφωτόμετρον.

**2 Φασματοφωτόμετρον JUNIOR:** Εἶναι τὸ ἰδεώδες ὄργανον διὰ τὴν συνήθη Φασματοφωτομετρίαν καὶ, ὡς καὶ τὸ UNIVERSAL, συνδυάζεται μετὰ τοῦ Φλογοφωτομέτρον καὶ τοῦ Φωτοφθοριόμετρον.

**3 Φλογοφωτόμετρον:** Λειτουργεῖ μετὰ τῶν φασματοφωτομέτρον UNIVERSAL καὶ JUNIOR ἢ τοῦ Γαλβανόμετρον GALV-O-METER διὰ φλογοφωτομετρικὰς ἀναλύσεις. Κοστίζει ὀλιγώτερον ἀπὸ τὰ παρόμοια ὄργανα.

**4 Φωτοφθοριόμετρον:** Δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ μόνον τοῦ ἢ ἐν συνδυασμῷ μετὰ τῶν Φασματοφωτομέτρον UNIVERSAL καὶ JUNIOR ἢ τοῦ Γαλβανόμετρον GALV-O-METER. Δυνάτῃ νὰ αὐξηθῇ ἡ εὐαίσθησις του κατὰ 15 φορές.

**5 GALV-O-METER:** Ἀποτελεῖ ἐν ὑπερευαίσθητον Γαλβανόμετρον μεγίστης χρησιμότητος. Εἶναι ἰδεώδες διὰ τὴν χρῆσιν μετὰ τοῦ Φλογοφωτομέτρον καὶ τοῦ Φωτοφθοριόμετρον.

Διὰ πληρετέρας πληροφορίας ἐπὶ τῆς ὁμάδος ὀργάνων COLEMAN, ἐπετίστέ μας ἀναλυτικὰ περιγραφικὰ εἰκονογραφημένα ἔντυπα.

*Τὰς καὶ ἀποφοσίνεις εἶναι τὰ ἀργῶτα θέματα διὰ τὴν υἰαίτησιν καὶ ἐπισιτήμης*

ΑΝΤΙΠΡ. Π. ΜΠΑΚΑΚΟΣ Α. Ε. ΑΓ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 3 (ΟΜΟΝΟΙΑ) Τηλ. 532.631—5

## ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Διευθυντής Συντάξεως :

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΝΙΑΒΗΣ

Γραμματεία :

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Σ. ΓΑΛΑΝΟΣ  
ΗΡΩ ΔΙΝΑΡΔΑΤΟΥ - ΛΑΖΑΝΑ  
ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΣΤΕΛΑΚΑΤΟΣ

Μέλη :

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

Εκ του Δ.Σ. Ένωσης Έλλήνων Χημικών :

ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΥΡΙΑΖΗΣ, Γ. Γραμματέας  
ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ, Ταμίας

\*

Τὰ «Χημικά Χρονικά» 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 σχετικὴ μὲ τὰ «Χημικά Χρονικά» ἀποστέλλεται πρὸς τὸν Διευθυντὴν Συντάξεως κ. Κ. Νιαβῆν «Ἑνωσις Ἑλλήνων Χημικῶν», Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

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

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

Τιμὴ τεύχους δρχ. 20. — Συνδρομαὶ ἐτήσιαι : Βιομηχανία, Ὁργανισμοί, Ἐπιχειρήσεις δρχ. 300, Ἰδιῶται δρχ. 200, Φοιτηταὶ δρχ. 60, καταβάλλονται ἢ ἀποστέλλονται ταχυδρομικῶς εἰς : «Χημικά Χρονικά», Κάνιγγος 10, Ἀθήναι.

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

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

# Χημικά Χρονικά

## Chimika Chronika

Ὀκτώβριος 1962

Τόμ. 27 - Ἀρ. 10

### Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Kinetics and mechanism of the isotopic exchange reaction between 2—4 dinitro—1—iodobenzene and potassium iodide in methanol solution. By *Chr. Marcopoulos* 152

Περίληψεις ἐργασιῶν ἐκ τοῦ ἐπιστημονικοῦ τύπου 158

Ἐπιστημονικὰ καὶ τεχνικὰ νέα . . . . . 163

Βιβλιοκρισία—Νέαι ἐκδόσεις . . . . . 164

### ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΝ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΟΝ ΔΕΛΤΙΟΝ

Ἐπισκόπησις τῶν διεθνῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν.  
Ἐπὶ Ἐμμ. Βούλγαρη . . . . . 87

Ἐπιστημονικὴ καὶ Βιομηχανικὴ Κίνησις . . . 102  
Συνέδρια — Ἐκθέσεις

Ἀνακοινώσεις . . . . . 105

Ἐπιμέλεια : Ἱατρικαὶ Ἐκδόσεις «ΛΕΟΝΤΙΑΔΗ»

# Χημικά Χρονικά

Chemical Abstracts

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- Πρόεδρος: Κωνσταντίνος Μπαλάνης
- Γραμματέας: Αμνώνιος Σ. Τζαλαβός
- Μέλη: Εμμανουήλ Βούλαρης, Γεώργιος Τσανκαρόπουλος, Ντίνος Αθανάσιος Παλαμίντος, Κωνσταντίνος Μιχαήλ, Πάυλος Σαββαλάκης, Γεώργιος Στάλας, Αθάνσιος Τζαλαβάνος, Αθανάσιος Φαμίσης, Γεώργιος Φωτιάκης

## 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 οἰασθῆποτε ὕλης πρὸς δημοσίευσιν,  
συμβουλευῶνται τὰς λεπτομερεῖς ὁδηγίας τὰς δημο-  
σιευθείσας εἰς τὸ τεύχος Ἰανουαρίου 1962 (27 Β,  
σελ. 1-3). Κατωτέρω παρέχονται πρόσθετοὶ τινες πλη-  
ροφορίαι ἐν γενικαῖς γραμμαῖς.

—Πᾶν εἶδος ἀποστελλομένης εἰς τὸ περιοδικὸν  
ὕλης δὲν ἐπιστρέφεται.

—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, Ἀθῆναι.

—Εἰς τὰ Χημικὰ Χρονικά δημοσιεύονται ἐργασίαι  
συντεταγμέναι εἰς γλῶσσαν, πλὴν τῆς Ἑλληνικῆς,  
Ἀγγλικήν, Γαλλικὴν ἢ Γερμανικὴν.

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

καὶ Chemical Abstracts (Chem. Abstracts 1—45, CCLV,  
1951). Πρὸς τοῦτο ἐδημοσιεύθη, εἰς τὸ τεύχος 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 παρουσιάξη γενικῶς σοβαρὰς δυσχερείας, συνη-  
θίζεται ἢ χρησιμοποίησις τοῦ εἰς τὸ τεύχος 7—8,  
1956 τῶν Χημικῶν Χρονικῶν δημοσιευθέντος πίνακος τῶν  
μᾶλλον ἐν χρῆσει ὄρων.

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

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

87  
102  
108

Published monthly by the American Institute of Physics, 500 Madison Avenue, New York 17, N.Y.  
Subscription price: \$12.00 per annum in advance.  
Single copies: \$1.00.  
Second-class postage paid at New York, N.Y., and at additional mailing offices.  
Postmaster: Please send address changes to Chemical Abstracts, 500 Madison Avenue, New York 17, N.Y.

# Kinetics and mechanism of the isotopic exchange reaction between 2-4 dinitro-1-iodobenzene and potassium iodide in methanol solution\*

By CHRISTOS A. MARCOPOULOS\*\*

The study of the isotopic exchange reaction between 2-4 dinitro-1-iodobenzene and potassium iodide has been followed in methanol solution by means of iodine-131 as tracer, at various temperatures and in a wide range of concentrations of iodide ions. Some carrier-free runs have also been followed.

To follow the increasing activity of the organic compound, a liquid scintillator technique has been adopted.

Specific rates of first order and the Arrhenius parameters have been calculated.

In order to speculate on the mechanism of aromatic nucleophilic substitution, as many kinetic data as possible are required. Symmetrical exchange reactions have been proved to be very useful tools in the investigation of the mechanism of such substitution.

In 1951, Kristjanson (1) and Winkler determined the Arrhenius parameters of the reaction between ortho- and para-iodo nitro benzene and  $\text{NaI}^{131}$ . They concluded that the reactions are of the second order, but with iodobenzene the exchange is of the first order. They refer to the formation of free iodine during the reaction which may lead to values of specific rate which are too large.

In 1952, Serge May (2) et. al. studied the exchange reaction between iodobenzene and  $\text{NaI}^{131}$  in sec-octyl alcohol, and concluded that it is unimolecular. The same author (3) pointed out that the reaction between *p*-iodonitrobenzene and sodium iodide is bimolecular in methylcyanate solution, though it is unimolecular in 2-octanol solution.

In 1953, Fava, Girandel (4) and May, working on the determination of the kinetics of isotopic exchange reactions between iodide ions and various cyclic and aromatic iodides, found that the reaction is catalysed when run in stainless steel autoclaves and that bimolecular reactions are sensitive to surface area.

In 1956, May and Daudel (5) found that the exchange reaction between ortho- and para-iodo-

nitrobenzene and iodide ions is second-order in acetonitrile, but first-order in 2-octanol.

Other workers (6-9) have also determined the rates and specific rates of nucleophilic aromatic substitutions, using iodine-131 as radioactive indicator.

In 1960, Kanchanalai (10) studied the reaction between 2-4 dinitro-1-iodobenzene and iodide ions in acetone. She gave second-order specific rates, and she found a large negative salt effect. Though she gave a possible explanation for this salt effect, she suggested the collection of more precise and more numerous data.

According to the activity-rate theory, in the reaction under consideration, a slight negative salt effect should be expected. Brønsted (11) and Bjerrum (12) stated that in a bimolecular reaction between two ions A and B, taking place through a transition state,



the second-order specific rate  $k$  may be given by

$$k = k_0 \frac{f_A f_B}{f_{\text{T.S.}}} \quad (2)$$

where the terms  $f$  are the activity coefficients of the entities concerned, and  $k_0$  is constant, equal to the specific rate when the activity coefficients are unity.

According to the Debye-Hückel second equation, the activity coefficient  $f$ , is given by:

$$-\log f_A = \frac{PZ_A^2 \sqrt{I}}{1 + dB \sqrt{I}} \quad (3)$$

where  $Z_A$  is the charge of the ion A,  $I$  is the ionic strength of the solution,  $d$  is the average effective diameter of the ion A, and  $P$  and  $B$  are constants for a given solvent and at constant temperature.

\* This work has been presented to the 3rd Greek Congress of Chemistry.

It has been carried out in the Radiochemistry Dept. of Leicester College of Technology and included in the author's Thesis for the Post-Graduate Diploma in Radiochemistry. The author wishes to express his appreciation to his supervisor Dr. R.W.C. Broadbank and to the college's authorities.

\*\* Present Address: C.N.S. «Democritus».

By taking the logarithms of eq (2) and substituting by eq (3),  $k$  may be derived as a function of the ionic strength:

$$\log k = \log k_0 - \frac{PZ_A^2 \sqrt{I}}{1 + d_A B \sqrt{I}} - \frac{PZ_B^2 \sqrt{I}}{1 + d_B B \sqrt{I}} + \frac{PZ_{T.S}^2 \sqrt{I}}{1 + d_{T.S.} \sqrt{I}} \quad (5)$$

For a reaction between an ion and an uncharged molecule, i.e.  $Z_B = 0$  and  $Z_A = Z_{T.S.}$ , eq. (5) becomes:

$$\log k = \log k_0 - \frac{PBZ_A^2 I (d_{T.S.} - d_A)}{(1 + d_A B \sqrt{I})(1 + d_{T.S.} B \sqrt{I})} \quad (6)$$

Eq. (6) shows that if  $d_{T.S.} > d_A$ , as is commonly the case, then a slight negative salt effect must be expected.

However, this theory can not explain the large salt effect which was observed in the reaction between 2-4 dinitro-1-iodobenzene and iodide ions in acetone. Undoubtedly, the collection of more precise and more numerous data concerning the symmetrical exchange reactions is necessary.

This work concerns the kinetics and mechanism of the isotopic exchange reaction between 2-4 dinitro-1-iodobenzene and potassium iodide in absolute methanol.

### Experimental

#### I. Preparation of materials

2-4 dinitro-1-iodobenzene (D.N.I.B.), potassium iodide and absolute methanol, as well as stock solutions of the organic and inorganic compounds, were prepared as has been reported (13).

#### II. Choice of iodine isotope

The radioisotopes of iodine available from the Radiochemical Centre are iodine-131, with a half-life of 8.04 days, and iodine-132, with a half-life of 2.26 hours. Thus, iodine-131 is the only practical choice, even though its half-life is rather short for the study of these reactions. A stock solution of carrier-free iodine-131 was prepared as it has been reported (13).

#### III. Experimental and counting techniques

The best technique to follow isotopic exchange reactions involving aromatic iodides has been discussed in previous work (13). This technique may be summarised as follows:

20.0 mls. of standard solution of the organic compound were mixed with 19.0 mls. of potassium iodide solution of the appropriate concentration in a dry graduated flask, at room temperature (approx. 20°C) and placed in a thermostat at the required temperature. After about

half an hour, 1 ml. of carrier-free iodine-131 ions were injected, the time was noted and the flask was shaken well. At suitable time intervals, 3.0 mls. of the above mixture were taken and added to 7.50 mls. toluene and extracted with 20.0 mls. of water in a separating funnel. From the clear toluene layer 5 mls. were pipetted and evaporated, slowly, always in the same stoppered bottle. The residue was dissolved in 5 mls. liquid scintillator (type N.E. 213 Messrs. Enterprises Ltd.) and the bottle fixed to the photomultiplier as reported (13). After 15 minutes in the dark the sample was measured.

Total counts, quenching correlation factors and the fractions of exchange, were evaluated according to the method described (13).

#### IV. Choice of concentrations

Study of the reaction between D.N.I.B. and iodides in acetone (10), has enabled certain improvements to be made, particularly with respect to the choice of concentration of potassium iodide.

In order to examine the variation of specific rate with concentration of iodide ions, a large variation in the latter must be employed. In particular, data at concentrations lower than those used by Kanchanalai are needed, and therefore, it was decided to cover a wide range of concentration, at logarithmically equal intervals.

#### V. Exclusion of side reactions

To exclude the probability of a side reaction, run solutions, after a long period of time, have been extracted by toluene, and the organic compound, after having been dried well, has been examined for purity. For this purpose 4 run solutions have been chosen, two from carrier-free runs and two with 0.1 M concentration of potassium iodide, in 55°C and 25°C. All four samples gave the correct melting point, 89°C.

#### VI. Results

##### 1.—Rates

The reaction has been followed at four temperatures (55—45—35—25°C), and with a range of concentrations of potassium iodide between about  $10^{-10}$  M. (carrier-free runs) and 0.1 M. The concentration of the organic compound has been kept constant and equal to 0.025 M

From the slopes of the straight lines obtained when  $\log(1-F)$  was plotted against time, the rates of the reaction have been calculated. In the following tables (1-4), these rates ( $R$ ) are given in mol.  $l^{-1} \text{ sec}^{-1}$  together with the corresponding concentrations of potassium iodide (b), the slopes (s) in  $h^{-1}$  and the standard deviations ( $\sigma_s$ ) of these slopes.

The relative standard deviations of the rates must be the same as the standard deviations of the corresponding slopes.

All slopes have been calculated by the method of least squares.

##### 2.—Specific rates

To determine the order of the reaction, values of

Table 1.— Iodide exchange between D.N.I.B. and labelled potassium iodide  
Rates at 55°C. Conc. of D.N.I.B. = 0.024005 M

Run No.	$b$ (M)	$\log b$	$S \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s \%$	$R \times 10^{10}$ $mol. l^{-1} sec^{-1}$	$\log R$
11	$\approx 10^{-10}$	$\approx \bar{10}$	20830	500	2.40	0.0001332	$\bar{14.1247}$
3	0.000096	$\bar{5.9823}$	7900	276	3.49	48.32	$\bar{9.6841}$
13	0.000384	$\bar{4.5844}$	3730	64.2	1.72	90.24	$\bar{9.9554}$
2	0.000922	$\bar{4.9644}$	1890	57.8	3.06	107.3	$\bar{8.0303}$
16	0.003841	$\bar{3.5844}$	478.2	4.5	0.94	101.2	$\bar{8.0050}$
1	0.009212	$\bar{3.9644}$	161	3.6	2.23	68.71	$\bar{9.8370}$
48	0.096010	$\bar{2.9823}$	23.76	0.529	2.30	28.81	$\bar{9.4596}$

Table 2.— Iodide exchange between D.N.I.B. and labelled potassium iodide  
Rates at 45°C. Conc. of D.N.I.B. = 0.024290 M

Run No.	$b$ (M)	$\log b$	$S \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s \%$	$R \times 10^{10}$ $mol. l^{-1} sec^{-1}$	$\log R$
12	$\approx 10^{-10}$	$\approx \bar{10}$	15800	130.2	0.82	0.0001015	$\bar{14.0064}$
6	0.000093	$\bar{5.9697}$	4130	46.1	1.12	25.69	$\bar{9.4098}$
14	0.000388	$\bar{4.5895}$	1400	17.8	1.27	34.26	$\bar{9.5348}$
5	0.000932	$\bar{4.9697}$	600	11.2	1.96	34.43	$\bar{9.5369}$
17	0.003886	$\bar{3.5895}$	163	1.8	1.10	34.82	$\bar{9.5419}$
4	0.009327	$\bar{3.9697}$	70	2.9	4.14	30.14	$\bar{9.4791}$

Table 3.— Iodide exchange between D.N.I.B. and labelled potassium iodide.  
Rates at 35°C. Conc. of D.N.I.B. = 0.024462 M

Run No.	$b$ (M)	$\log b$	$S \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s \%$	$R \times 10^{10}$ $mol. l^{-1} sec^{-1}$	$\log R$
10	$\approx 10^{-10}$	$\approx \bar{10}$	10680	75.48	0.71	0.000068	$\bar{15.8328}$
9	0.000094	$\bar{5.9729}$	2228	42.6	1.91	13.34	$\bar{9.1251}$
15	0.000393	$\bar{4.5946}$	629	23.7	3.76	15.73	$\bar{9.1958}$
8	0.000939	$\bar{4.9729}$	247	3.25	1.31	14.30	$\bar{9.1552}$
18	0.003932	$\bar{3.5946}$	59	5.5	9.32	12.78	$\bar{9.1066}$
7	0.009394	$\bar{3.9729}$	41	3.98	9.70	14.04	$\bar{9.1474}$
49	0.098280	$\bar{2.9925}$	6.24	0.9064	14.50	7.827	$\bar{10.8936}$

Table 4.— Iodide exchange between D.N.I.B. and labelled potassium iodide.  
Rates at 25°C Conc. of D.N.I.B. = 0.024850 M

Run No	$b$ (M)	$\log b$	$S \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s \times 10^5$ $h^{-1}$	$\sigma_s$ %	$R \times 10^{10}$ $mol. l^{-1} sec^{-1}$	$\log R$
24	$\approx 10^{-10}$	$\approx 10$	7080	95	1.34	0.000045	$\overline{15.6555}$
25	0.000099	$\overline{5.9974}$	1135	19.7	1.73	7.22	$\overline{10.8585}$
26	0.000398	$\overline{4.5997}$	300	18.9	5.79	5.98	$\overline{10.8765}$
27	0.000994	$\overline{4.9974}$	80	2.1	2.50	4.89	$\overline{10.6895}$
28	0.003978	$\overline{3.5997}$	19	2.25	11.84	4.17	$\overline{10.6201}$
29	0.008846	$\overline{3.9468}$	12	3	25	4.35	$\overline{10.7020}$

$\log R$  have been plotted against  $\log b$ . Fig. 1 shows that these plots, though they are curves, rather than straight lines, approach more or less to linearity, especially for 45 and 35°C. To find approximately the order of the rea-

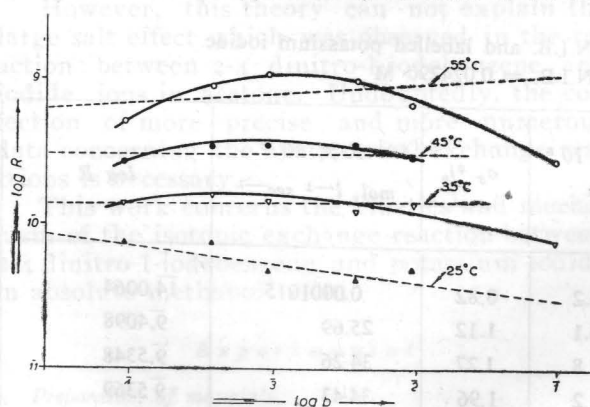


Fig. 1.—  $\log R$  as a function of  $\log b$ . The slopes of the dotted lines give the approximate order of the reaction.

ction, by the method of least squares, straight lines have been fitted for every temperature, and their slopes have been found to be as shown in the table 5.

Table 5.— Values of the order of the reaction in respect to iodide ions at different temperatures. ( $n$  values represent the slopes of the fitted straight lines, i.e. the approximate order of the reaction in respect to the concentration of iodide ions).

$T^\circ C$	$n$
55	+ 0.0807
45	+ 0.0208
35	+ 0.0213
25	- 0.1103

Since these slopes are very close to zero, especially for 45 and 35°C, specific rates of first order have been calculated. These specific rates  $k_1$  are given in the tables 6-9 in  $sec^{-1}$ .

Table 6. First order specific rates at 55°C  
Conc. of D.N.I.B. = 0.024005 M

Run No	$b$ (M)	$k_1 \times 10^8$ $sec^{-1}$	$\log k_1$
11	$\approx 10^{-10}$	0.0000552	$\overline{13.7445}$
3	0.000096	20.13	$\overline{7.3039}$
13	0.000334	37.60	$\overline{7.5752}$
2	0.000922	44.68	$\overline{7.6501}$
16	0.003844	42.13	$\overline{7.6246}$
1	0.009212	28.63	$\overline{7.4568}$
48	0.096010	12.00	$\overline{7.0794}$

Table 7. First order specific rates at 45°C.  
Conc. of D.N.I.B. = 0.024290 M

Run No	$b$ (M)	$k_1 \times 10^8$ $sec^{-1}$	$\log k_1$
12	$\approx 10^{-10}$	0.00004178	$\overline{13.6210}$
6	0.000093	10.58	$\overline{7.0244}$
14	0.000389	14.10	$\overline{7.1494}$
5	0.000932	14.18	$\overline{7.1515}$
17	0.003886	14.34	$\overline{7.1565}$
4	0.009327	12.41	$\overline{7.0937}$

Table 8. First order specific rates at 35°C.  
Conc. of D.N.I.B. = 0.024462 M

Run No	$b$ (M)	$k_1 \times 10^8$ $sec^{-1}$	$\log k_1$
10	$\approx 10^{-10}$	0.0000278	$\overline{13.4443}$
9	0.000094	5.45	$\overline{8.7366}$
15	0.000393	6.43	$\overline{8.8083}$
8	0.000939	5.83	$\overline{8.7667}$
18	0.003932	5.22	$\overline{8.7181}$
7	0.009394	5.74	$\overline{8.7589}$
49	0.09828	3.20	$\overline{8.5051}$



Table 9.— First order specific rates at 25°C.  
Conc. of D.N.I.B. = 0.024850 M

Run No	b (M)	$k_1 \times 10^8$ sec <sup>-1</sup>	log $k_1$
24	$\infty 10^{-10}$	0.0000182	13.2601
25	0.000099	2.90	8.4631
26	0.000398	3.03	8.4811
27	0.000994	1.97	8.2941
28	0.003978	1.68	8.2247
29	0.008846	2.03	8.3066

Fig 2 shows the plots of log  $k_1$  against the square root of b.

3.—Arrhenius parameters

From the graph of fig. 2, values of log  $k_1$  at different temperatures for the concentrations: 0.0001 M, 0.0004 M, 0.001 M, 0.004 M, 0.01 M and 0.1 M have been taken and plotted against 1/T. Values of log  $k_1$  for carrier-free runs have been also plotted against 1/T. The slopes

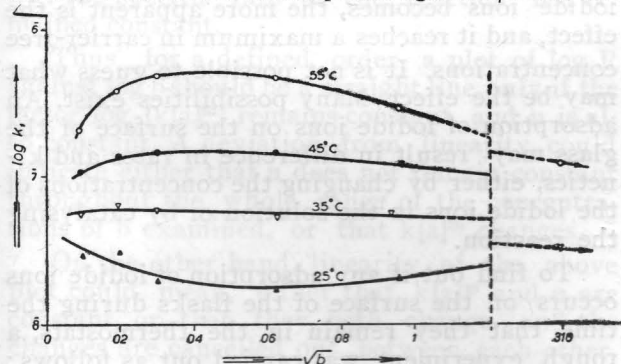


Fig. 2.— Variation of log  $k_1$  with the concentration of iodide ions, b.

pes of the straight lines obtained have been calculated by the method of least squares.

For the concentration of 0.1 M, since only two specific rates were determined (at 55 and 35°C), the Arrhenius parameters were calculated from the Arrhenius equation  $k=Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$ .

The slopes of the Arrhenius plots (s), their standard deviations ( $\sigma_s$ ), and the values for  $E_a$  and A, are given in table 10, and the plots are shown in fig. 3-4.

Table 10.— Arrhenius Parameters

No	b (M)	S	$\sigma_s$	$\sigma_s$ %	$E_a$ Kcal/mol	A sec <sup>-1</sup>
1	$\infty 10^{-10}$	1582	87	5.5	7.24	$0.00037 \times 10^{-4}$
2	0.0001	2729	30	1.1	12.48	$0.00042 \times 10^5$
3	0.0004	3761	130	3.5	17.21	$1.110 \times 10^5$
4	0.001	4346	195	4.5	19.88	$79.45 \times 10^5$
5	0.004	4525	167	3.7	20.69	$259.8 \times 10^5$
6	0.01	3692	138	3.8	16.89	$0.521 \times 10^5$
7	0.1	2825	—	—	12.92	$0.00049 \times 10^5$

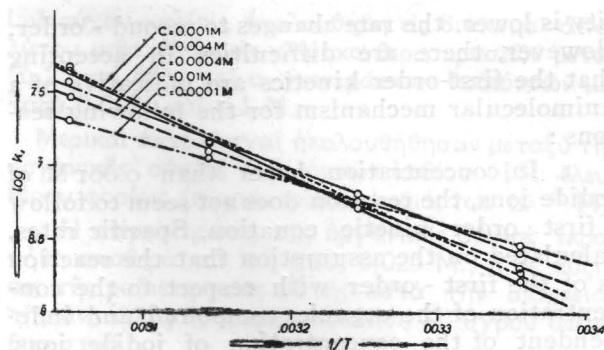


Fig. 3.— Arrhenius plots for various concentrations of iodide ions.

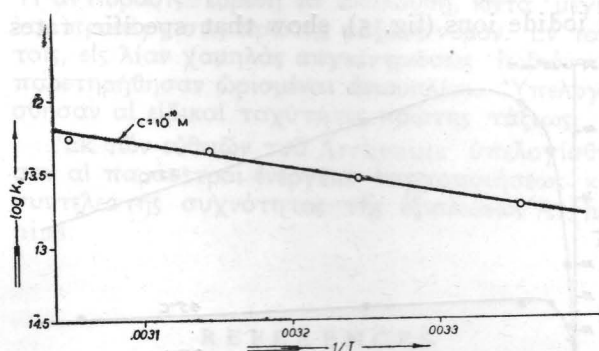


Fig. 4.— Arrhenius plot for carrier-free runs.

Discussion

The rates of the reaction studied have been found to be almost independent of the concentration of iodide ions. This was unexpected from previous work by Kanchanalai, who reported approximately second-order kinetics for the reaction in acetone.

However, this result is not very surprising from the point of view of other similar cases in aliphatic and aromatic nucleophilic substitution. According to Swart and Le Roux (14), the more protogenic the solvent used, the greater is the chance that the exchange will be of the  $S_N1$  type.

Thus it may be explicable that the difference observed in the order of the reaction in the two solvents is due to their ionisation capacity. In acetone, where the ionisation capa-

city is lower, the rate changes to second - order. However, there are difficulties in accepting that the first-order kinetics are indicative of a unimolecular mechanism for the following reasons :

1. In concentration lower than 0.001 M of iodide ions, the reaction does not seem to follow a first - order kinetic equation. Specific rates, calculated on the assumption that the reaction is of the first - order with respect to the concentration of the organic compound and independent of the concentration of iodide ions, have been found to be lower than expected.

Plots of  $\frac{R}{a}$ , i.e.  $k_1$  against  $b$ , concentration of iodide ions (fig. 5), show that specific rates

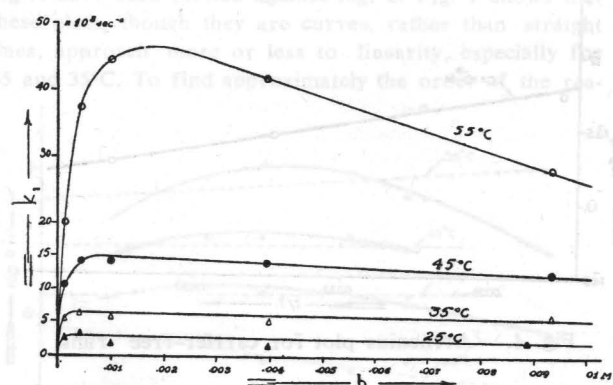


Fig. 5.— Variation of the quantity  $\frac{R}{a}$  ( $=k_1$ ) with the concentration of iodide ions,  $b$ .

increase up to a concentration of about 0.001 M in iodide ions, and then remain constant or, at 55° C, show a small decrease, at higher concentrations.

2. A unimolecular mechanism is not expected for the reaction studied, since the exchange reaction of the halogen atoms on the aromatic ring has been shown to be activated by electron withdrawing substituents and is, therefore, likely to be bimolecular, as a unimolecular reaction has a clear requirement of electron accession to the site of substitution.

3. Another point which may not be easily explained is the great variation found in the Arrhenius parameters. In low concentrations,  $E_a$  and  $A$  decrease, as they also do in very high concentrations. In these latter concentrations, the standard deviation of the specific rates calculated is high. Therefore the precision of the Arrhenius parameters at the iodide concentration of 0.01 M and 0.1 M is low. Consequently, it may be said that the Arrhenius parameters vary but little at concentrations of iodide ions between 0.0004 and 0.01 M, and perhaps at higher concentrations, but undoub-

tedly they decrease in the region of low concentrations of iodide ions where precision of the specific rates is reasonably good.

4. If, in low concentrations of iodide ions, the first - order rates increase with increasing concentrations, so do the specific rates, since the concentration of the organic compound is kept constant. But this is unlikely for a unimolecular reaction.

Since the greater number of anomalies arise in the low concentrations of iodide ions, it could be said that in these concentrations some other factors may induce errors in the determination of the specific rates. A possible explanation would be that, during the exchange reaction, an adsorption of iodide ions on the glass-surface occurs. If this happens, a disturbance of the concentration of iodide ions and therefore of the rate of the reaction, is probable. This disturbance is not apparent in high concentrations; but the lower the concentration of iodide ions becomes, the more apparent is the effect, and it reaches a maximum in carrier-free concentrations. It is not possible to guess what may be the effect. Many possibilities exist. An adsorption of iodide ions on the surface of the glass may result in difference in rates and kinetics, either by changing the concentrations of the iodide ions in the solution or by catalysing the reaction.

To find out if any adsorption of iodide ions occurs on the surface of the flasks during the time that they remain in the thermostats, a rough experiment was carried out as follows :

3 mls. of iodine-131 carrier-free solution in methanol were added to 20 mls of methanol in a stoppered flask, and another 3 mls of the same carrier-free solution were added to 20 mls of 0.01 M sodium iodide solution in methanol in another stoppered flask. After three days, the flasks were emptied, washed three times with absolute methanol, and the activity remaining in them was measured by gamma scintillation counting with a sodium iodide crystal as phosphor.

The flask which had contained the 0.01 M sodium iodide gave a count rate indistinguishable from background; the one which had contained the carrier-free iodine-131, gave a count rate of  $150 \pm 12$  c.p.m. above background. The total count rate at the beginning of the experiment was 30,000 c.p.m. Therefore, it is evident that no appreciable adsorption was detected.

If the data in dilute solution are not taken into account, then the reaction seems to be of first-order. If this is interpreted in terms of a unimolecular mechanism, an explanation is needed as to why the reaction is so different from

the corresponding bimolecular methoxide exchange (15-16).

An explanation may possibly be given in terms of a steric effect in the transition state. The size of the iodide ion is much greater than that of the methoxide ion. Therefore, although a bimolecular attack of the methoxy organic compound by the methoxide ion is easy, it may be difficult for two large iodine atoms to be accommodated on the same carbon atom in the transition state of the bimolecular reaction, or in any intermediate complex of the Meisenheimer type.

Another possible explanation of the difference in the reaction order in the solvents acetone and methanol could be the following:

During the determination of the order of the reaction in respect to the concentration of iodide ions, it has been assumed that the proportionality factor in the equation.

$$R = k [a]^m [b]^n$$

i. e. the specific rate of the reaction, has remained constant.

Thus, for a defined order, a plot of  $\log R$  against  $\log b$  should be a straight line only if the factor  $\log [k[a]^m]$  remains constant, and  $n$  is also constant. A deviation from linearity could indicate either that  $n$  does not remain constant throughout the whole range of the concentrations of  $b$  examined, or that  $k[a]^m$  changes.

On the other hand, linearity of the above plot could mean, either that  $k[a]^m$  and  $n$  are constant, or that they both change, and the changes are cancelled out between each other.

Therefore, if a change of  $n$  with the concentration is accepted, in both cases, or a change of  $k[a]^m$  which causes a change in the observed  $n$ , the plot of  $\log R$  against  $\log b$ , for a given range of concentrations, could be either a straight line (as in the case of acetone) or a curve (as in the cases of methanol).

However, all that can be said, for the moment, is that the reaction is not a straightforward bimolecular nucleophilic substitution.

#### Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Κινητική και μηχανισμός της ισοτοπικής ανταλλαγής μεταξύ 2-4 δινιτρο-1-ιωδοβενζολίου και ιωδιούχου καλίου εις διάλυμα μεθανόλης.

Υπό ΧΡ. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ

Ἡ ανταλλαγή ἰωδίου μεταξύ 2-4 δινιτρο-1-ιωδοβενζολίου καὶ ἐπισημασμένου δι' ἰωδίου-131

ἰωδιούχου καλίου, ἠκολουθήθη εἰς διάλυμα ἀπολύτου μεθανόλης, εἰς κλίμακα θερμοκρασιῶν μεταξύ 25 καὶ 55°C καὶ συγκεντρώσεων ἰωδιόντων μεταξύ 0,0001 καὶ 0,1 M.

Μερικαὶ ἀνταλλαγαὶ ἠκολουθήθησαν μεταξύ τῆς ὀργανικῆς οὐσίας καὶ ἰόντων ἰωδίου-131 ἐλευθέρου φορέως (συγκέντρωσις ἰωδιόντων  $10^{-10}$  M).

Ἡ συγκέντρωσις τῆς ὀργανικῆς οὐσίας ἐκρατήθη σταθερὰ καὶ ἴση πρὸς 0,025 M., ἡ δὲ αὐξησις τῆς ραδιενεργείας αὐτῆς κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀνταλλαγῆς παρηκολουθήθη δι' ὑγροῦ σπινθηριστοῦ.

Ὑπελογίσθησαν αἱ ταχύτητες τῆς ἀντιδράσεως εἰς ἑκάστην θερμοκρασίαν καὶ συγκέντρωσιν. Ἡ ἀντίδρασις εὐρέθη νὰ ἀκολουθῆ, κατὰ μεγάλην προσέγγισιν, πρώτης τάξεως νόμον. Ἐν τούτοις, εἰς λίαν χαμηλὰς συγκεντρώσεις ἰωδιόντων παρατηρήθησαν ὠρισμένοι ἀνωμαλῖαι. Ὑπελογίσθησαν αἱ εἰδικαὶ ταχύτητες πρώτης τάξεως.

Ἐκ τῶν εὐθειῶν τοῦ Arrhenius ὑπελογίσθησαν αἱ παράμετροι ἐνέργεια ἐνεργοποιήσεως καὶ συντελεστῆς συχνότητος τῆς ἐξισώσεως Arrhenius.

#### R E F E R E N C E S

- Kristjanson, A. M., Winkler, C. A.: *Can. J. Chem.* **29**, 154 (1951).
- Serge May, Saraf, M., Vobari Al., Daudel, P.: *Compt. rend.* **233**, 744 (1951).
- Serge May, Girandel, B.: *Compt. rend.* **234**, 2280 (1952).
- Fava, A., Girandel, B., Serge May: *Comp. rend.* **236**, 286 (1953).
- Serge May, Raymond Daudel: *J. Chim. Phys.* **53**, 274 (1956).
- Manno P.: *Univ. Microf. (Ann. Arbor. Mich.)* P. No 14414, 142 p. p.
- Manno P., Johriston W.: *J. Am. Chem. Soc.* **79**, 807 (1957).
- Leary, J. A.: *Univ. Microf. (Ann. Arbor. Mich.)* P. No 17684, 138 p. p.
- Levine Summ.: *Univ. Microf. (Ann. Arbor. Mich.)* P. No 22054, 55 p. p.
- Kanchanalai, S.: *Thesis*, Leicester College of Technology (1960).
- Brönsted, J. N.: *Z. Physik. Chem.* **102**, 109 (1922): **115**, 337 (1925).
- Bjerrum, N: *Ibid.*, **108**, 82 (1924).
- Markopoulos, C. A.: *Chimika Chronika* **27**, 137 (1962).
- Swart, E. R. Le Roux, L. J.: *J. Chem. Society*, **1956**, 2110.
- Katsanos, N.: *Thesis*, Leicester College of Technology (1961).
- Fendler, J. H.: *Thesis*, Leicester College of Technology (1961).

## ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΚ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

## Φυσικοχημεία και Πυρηνική Χημεία

**Τό βρωμιούχον υδραζίνιον ως διαλύτης.** R.P. Seward. *J. Phys. Chem.* **66**, 1125 (1962).— 'Η κρυσκοπική σταθερά του υδραζινιοβρωμιδίου ( $N_2H_5Br$ ) υπολογίζεται εις  $8,20 \pm 0,1$  βαθμούς, ανά γραμμομόριον και ανά χιλιογράμμον διαλύτου, έκ της ταπεινώσεως του σημείου τήξεως αυτού υπό νιτρικού και ιωδιούχου υδραζινίου και βρωμιούχου άμμωνίου. Αί μοριακά ταπεινώσεις διά τὰ νιτρικόν άμμώνιον και ιωδιούχον μόλυβδον εύρέθησαν άντιστοίχως, διπλασία και τριπλασία της 8,20. Διά τὸ χλωριούχον υδραζίνιον εύρίσκεται ή ήμισεία τιμή και τοῦτο άποδίδεται εις σχηματισμόν στερεοῦ διαλύματος. Τὰ  $AgBr$ ,  $PbBr_2$  και  $HgBr_2$  προκαλοῦν άνωμάλως μεγάλην ταπεινώσιν του σ.τ. 'Ο  $Hg_2Br_2$  ύφίσταται ένδοοξειδοαναγωγήν (disproportionation) πρὸς  $Hg^{++}$  και  $Hg$ . 'Η θερμότης τήξεως του βρωμιούχου υδραζινίου υπολογίζεται, έκ της κρυσκοπικής σταθεράς, εις 3540 cal/mole ένῶ αὕτη δι' άμέσου θερμιδομετρικής μετρήσεως εύρίσκεται 3800.

Τό βρωμιούχον υδραζίνιον δέν είναι καλὸς διαλύτης διά μὴ ιονιζόμενας ουσίας. 'Εν τούτοις τὸ ὕδωρ δεικνύει κανονικήν ταπεινώσιν του σ.τ. Τὰ βρωμιούχα υδραζίνιον και τετραβουτυλαμμώνιον, εις θερμοκρασίας άνω του σ.τ. του τελευταίου, σχηματίζουν σύστημα έκ δύο ὕγρων φάσεων. K. N. Πολυδωρόπουλος

**'Η χημεία των συμπλόκων ένώσεων. IV. 'Ενολική σταθερότης των β-δικετονών και ή ταχύτης σχηματισμού των ιόντων μονοενολικού χαλκού (II).** A. V. Celiano, M. Cefola και P.S. Gentile. *J. Phys. Chem.* **66**, 1132 (1962). Μελετάται άγωγιμομετρικῶς ή κινητική αντιδράσεων μεταξύ  $Cu^{++}$  και μίας σειράς β-δικετονών εις μεθανόλην και εις την περιοχήν θερμοκρασιών—27 ἔως 0°. Αί αντιδράσεις είναι δευτέρας τάξεως, πρώτης ὡς πρὸς τὰ  $Cu^{++}$  και πρώτης ὡς πρὸς την ένολικήν μορφήν της β-δικετόνης. 'Η ταχύτης σχηματισμοῦ του πρώτου συμπλόκου,  $Cu$  (ένολ. Ιόν)+, ἔλαττοῦται δι' αύξήσεως της σταθερότητος του ένολικοῦ ταυτομεροῦς. Τοιαύτη συμπεριφορά άποδίδεται εις την ικανότητα ἔλξεως ήλεκτρονίων υπό των διαφόρων ομάδων— υποκαταστατων εις τὰ α— και γ— άτομα άνθρακος. K. N. Πολυδωρόπουλος

**Συντελεσταί ενεργότητος εις μικτά ὕδατικά διαλύματα  $CdCl_2-HCl$  εις 25° διά της μεθόδου της ήλεκτρεγερτικής δυνάμεως.** L. Leifer, W.J. Argersinger και A.W. Davidson. *J. Phys. Chem.* **66**, 1321 (1962).— Μετρεῖται ή ή.ε.δ. μεταξύ ήλεκτροδίων, υδρογόνου, χλωριούχου άργύρου και κεκορεσμένου άμαλγάματος καδμίου έντός ὕδατικών διαλυμάτων περιεχόντων διάφορον μὲν άναλογίαν

$HCl$  πρὸς  $CdCl_2$  αλλά σταθεράν ὀλικήν ιοντικήν ισχύν(μ). Αί μετρήσεις άποτελοῦν τρεῖς σειράς με  $\mu=1,0, 0,5$  και 0,2. 'Υπολογίζονται οί συντελεσταί ενεργότητος των ήλεκτρολυτών  $HCl$  και  $CdCl_2$ . Οί λογάριθμοι των συντελεστών τούτων προκύπτει ότι δέν μεταβάλλονται εύθυγράμμως μετά του κλάσματος ιοντικής ισχύος ὡς προϋποθέτει ὁ κανὼν του Harned. Παραδείγματα άμέσου πειραματικοῦ προσδιορισμοῦ των συντελεστών ενεργότητος άμφοτέρων των ήλεκτρολυτών εις μικτά διαλύματα, ὡς εις την παρούσαν εργασία, ὀλίγα αναφέρονται εις την βιβλιογραφίαν.

K. N. Πολυδωρόπουλος

**Ποτενσιοστάτης διά άμπερομετρικῶς κινητικῶς μελέτας.** J. M. Matsen και H. B. Linford. *Anal. Chem.*, **34** (1), 142 (1962).— Περιγράφεται μία μέθοδος κατά την ὁποίαν ή ἔλάττωσις του δυναμικοῦ ένός διαλύματος ἔξ αιτίας της άναγωγής των Ιόντων, Ισοσταθμίζεται δι' αὐτομάτου άναγεννήσεως ὁμοίων Ιόντων. 'Υπό τὰς συνθήκας αὐτὰς του σταθεροῦ ὀξειδοαναγωγικοῦ δυναμικοῦ, τὸ ρεῦμα της ήλεκτρολύσεως είναι άνάλογον πρὸς την ταχύτητα της αντιδράσεως. Περιγράφεται έν ήλεκτρονικόν ὄργανον, τὸ ὁποῖον ἔκπληροῖ τὰς συνθήκας αὐτὰς. E. Χατζούδης

**Νέος pH - στάτης.** L. Josefsson, E. Ryberg and R. Svensson. *Anal. Chem.* **34**, (1), 173 (1962).— 'Ο περιγραφόμενος pH - στάτης πλεονεκτεῖ έναντι των προσφερομένων υπό των βιομηχανιών, Ιδίως εις την μελέτην των αντιδράσεων συστημάτων μικρῶν συγκεντρώσεων. Τὸ pH του διαλύματος κρατεῖται σταθερόν εις  $\pm 0,01$  και περιγράφεται έν εἰδικόν κύκλωμα ἔλέγχου - προχοῖδος. 'Η συσκευή ἔπιτρέπει μελέτας ταχειῶν αντιδράσεων, ὅπως εις την ένζυματικήν ὕδρόλυσιν, καθὼς και βραδέων, ὅπως εις την ἔπανεργοποίησιν του άδραντοποιηθέντος μυρμηκικοῦ ὀξέος. E. Χατζούδης

**Μία εὐαίσθητος μέθοδος διαφορικής ζεσεοσκοπίας.** F. Trowell, H. G. Taylor και W. J. Brown. *The Analyst*, **87**, 677 (1962).— 'Εχρησιμοποιήθη διά τὸν προσδιορισμόν του μοριακοῦ βάρους ένα ζεύγος ζεσεομέτρων του τύπου του περιγραφέντος υπό του Heitler και μία διαφορική μέθοδος περιλαμβάνουσα εὐαίσθητον γέφυραν έναλλασσομένου ρεύματος. 'Η εὐαίσθησία της γέφυρας είναι τοιαύτη ὡστε μία ὕποδιαίρεσις αὐτῆς άντιστοιχεῖ εις μεταβολήν θερμοκρασίας κατά 0,0004° C περίπου. 'Η άκρίβεια της μεθόδου, διά μοριακά βάρη μικρότερα του 500, είναι  $\pm 0.77\%$  E. Χατζούδης

## 'Ανόργανος Χημεία και 'Ανόργανος Βιομηχανική Χημεία

**Σχηματισμός συμπλόκων ένώσεων των ιωδιούχων ένώσεων των σπανίων γαιῶν και ιωδίου εις ὕδατικά διαλύματα.** L.A. Alekseenko, G.G. Saprina και V. V. Serebrennikov. *Zhur. Neor. Khim.* **5**, 2824 (1960).— Αί ιωδιούχοι

ένώσεις των στοιχείων των σπανίων γαιῶν διαλύουν Ιώδιον. 'Η διαλυτότης του Ιωδίου ἔξαρτᾶται άφ' ένός μὲν έκ της συγκεντρώσεως του Ιωδιούχου, άφ' ἑτέρου δέ έκ του τύπου αὐτοῦ. 'Η διαλυτότης του Ιωδίου

έντος των έν λόγω ιωδιούχων έλαττουται κατά την σειράν La, Ce, Pr, Nd, και Sm. 'Η σύστασις των σχηματιζομένων πολυϊωδιούχων καθωρίσθη χρωματομετρικώς διά τής μεθόδου του Job. Διά τά στοιχεία La και Pr ή αναλογία  $XI_3 : I_2$  είναι 1 : 9, διά τόν Nd 2 : 8 και τόν Sm 3 : 7. Τά ληφθέντα αποτελέσματα έπιβεβαιούν την έλαττουμένην σταθερότητα των πολυϊωδιούχων αύξανομένου του άριθμου μοριακής συντάξεως. 'Η σταθερότης των πολυϊωδιούχων έλαττουται κατά την σειράν La, Nd, Sm. M. B. Κορομάντζου

**Όξειδωσις του πυριτίου υπό άτμου ύψηλής πίεσεως.** J.R. Ligenza. *J. Electrochem. Soc.* **109**, 73, (1962).— Μελετάται ή όξειδωσις του πυριτίου υπό άτμου ύψηλής πίεσεως εις θερμοκρασίαν 773—1123° C και πίεσιν 25—500 άτμοσφαιρών. Έντός ώρισμένων όρίων θερμοκρασίας και πίεσεως σχηματίζεται όμοιόμορφον έπίστρωμα άμόρφου  $SiO_2$ . 'Υπό μετρίαν πίεσιν ή αύξησις του έπιστρώματος είναι ευθέως ανάλογος τής πίεσεως του άτμου, μεταβάλλεται δέ γραμμικώς μετά του χρόνου. 'Υπό ύψηλοτέραν πίεσιν ή κινητική του σχηματισμού του έπιστρώματος καθίσταται πολύπλοκος, λόγω τής πηκτικότητος του  $SiO_2$  εις τόν άτμόν, πέραν δέ μιās ώρισμένης ύψηλής πίεσεως δέν παρατηρείται αύξησις του έπιστρώματος εις οιαδήποτε θερμοκρασίαν. Εις την περιοχήν εις την όποιαν ή αύξησις του έπιστρώματος μεταβάλλεται γραμμικώς, ή ταχύτης έξαρτάται από τόν προσανατολισμόν τής έπιφανείας του Si και είναι μεγαλύτερα διά Si περιέχον P παρ' όσον διά Si ύψηλής καθαρότητος. M. B. Κορομάντζου

**Παρασκευή ύδραζωικού όξέος διά τής μεθόδου άνταλλαγής ιόντων.** J. I. Bryant και H. Rosenwasser. *J. Chem. Educ.* **39**, 296 (1962).— Τό ύδραζωικόν όξύ παρασκευάζεται διά διαβίβάσεως διαλύματος  $NaN_3$  10% διά στήλης ή όποία περιέχει ρητίνην του τύπου  $RSO_3H$ . Έντός 5' περίπου συλλέγονται 80 ml ύδατικού διαλύματος  $HN_3$  10%. Διά χρησιμοποίησεως διαλυμάτων  $NaN_3$  διαφόρων συγκεντρώσεων δύνανται νά ληφθούν διαλύματα  $HN_3$  διαφόρων έπίσης συγκεντρώσεων, διά λόγους όμως άσφαλείας άπεφεύχθη ή χρησιμοποίησις διαλυμάτων  $NaN_3$  πυκνοτέρων του 20%. Όταν τά  $H^+$  τής ρη-

τίνης πρόκειται νά έξαντληθούν έμφανίζεται εις τόν ύαλοβάμβακα, τόν εύρισκόμενον εις την βάσιν τής στήλης ύπερυθρος χροιά, όφειλομένη εις σύμπλοκον άζίδιον του  $Fe(III)$ . 'Η άναγέννησις τής ρητίνης έπιτυγχάνεται διά διαβίβάσεως διά τής στήλης άραιου διαλύματος  $H_2SO_4$ , άφου προηγουμένως άπομακρυνθής, δι' έκπλύσεως δι' ύδατος, τó μη άντιδράσαν  $NaN_3$ . Τά άζίδια των μετάλλων των άλκαλιών και των άλκαλικών γαιών δύνανται νά παρασκευασθούν δι' έπιδράσεως του ληφθέντος  $HN_3$  επί διαλυμάτων των άντιστοιχών ύδροξειδίων. 'Η άναφερομένη μέθοδος έργασίας παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα έν συγκρίσει πρός άλλας μεθόδους όπως π.χ. άσφαλείς συνθήκας, δεδομένου ότι δέν άπαιτείται θέρμανσις και τó  $HN_3$  ουδέποτε εύρίσκεται εις συγκεντρώσεις εις τās όποιας είναι έκρηκτικόν, σχετικήν εύκολίαν και άπλότητα. M. B. Κορομάντζου

**Χημικαί ιδιότητες και μέθοδοι ανάλυσεως των καρβιδίων του χρωμίου ( $Cr_3C_2$ ,  $Cr_7C_3$ ,  $Cr_{23}C_6$ ).** T.Y. Kosolapova και G.V. Samsonov. *Tr. Seminapra Po Zharostoi-kim materialam Akad. Nauk. SSR Kiev No 6*, 38 (1961).— Μελετάται ή σταθερότης των καρβιδίων του χρωμίου  $Cr_3C_2$ ,  $Cr_7C_3$  και  $Cr_{23}C_6$  έντός άνοργάνων όξέων, μιγμάτων αυτών, όργανικών όξέων και άλκαλικών διαλυμάτων. 'Η σταθερότης των μελετηθέντων καρβιδίων έναντι τής έπιδράσεως των ως άνω άντιδραστηρίων βαινει αύξανόμενη κατά την σειράν  $Cr_3C_2$ ,  $Cr_7C_3$ ,  $Cr_{23}C_6$ , ή δέ σειρά αύτη σταθερότητος πιστεύεται ότι έχει σχέσιν με την κρυσταλλικήν κατασκευήν των καρβιδίων. 'Η σταθερότης των καρβιδίων έντός άνοργάνων όξέων παρουσιάζει όξειδωτικών άντιδραστηρίων γενικώς αύξάνεται, τής αύξήσεως όφειλομένης εις τόν σχηματισμόν προστατευτικού έπιστρώματος όξειδίου του χρωμίου επί τής έπιφανείας του καρβιδίου. Κατά την θέρμανσιν των καρβιδίων εις 100°C εις ρεύμα όξυγόνου, όλα τά υπό μορφήν κόκκων δείγματα ήρχισαν νά όξειδούνται εις 700°C, ένω τά συμπαγή δείγματα των καρβιδίων  $Cr_3C_2$  και  $Cr_{23}C_6$  παρέμειναν πρακτικώς άπρόσβλητα μέχρι των 1100°C. Έν τέλει προτείνεται μέθοδος προσδιορισμού του περιεχομένου εις τά καρβίδια έλευθέρου άνθρακος, βασιζόμενη εις την άνθεκτικότητα αυτών έναντι όξειδώσεως. M. B. Κορομάντζου

### Όργανική Χημεία και Όργανική Βιομηχανική Χημεία

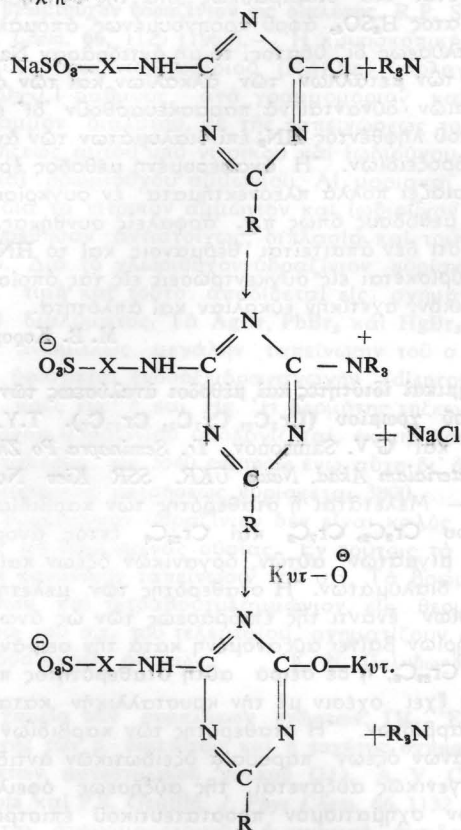
**Πολαρογραφικός προσδιορισμός ισοφθαλικού όξέος παρουσία τερεφθαλικού όξέος εις πολυεστερικās ίνας.** L. Benisek. *Text. Res. J.* **32**, 539 (1962).— Τά πολαρογραφικά κύματα άναγωγής του 5—νιτροϊσοφθαλικού όξέος και του 2—νιτροτερεφθαλικού όξέος έμελετήθησαν εις ύδατικά ρυθμιστικά διαλύματα. Εις τά διαλύματα ταύτα έδείχθη πολαρογραφικώς ή ύπαρξις δύο μορφών, των όποιών ό λόγος μεταβάλλεται μετά του pH. 'Ο προσδιορισμός του 5—νιτροϊσοτερεφθαλικού όξέος δύνανται νά έπιτευχθής διά διαφορικής πολαρογραφίας εις pH 9,2—10,2. Εύρέθησαν έπίσης αί άρισται συνθήκαι διά τόν προσδιορισμόν του 5—νιτροϊσοφθαλικού όξέος εις ύδρόλυμα νιτρωθείσης πολυεστε-

ρικής ίνός. Προσδιορίσθη ή περιεκτικότης εις ισοφθαλικόν όξύ 49 δειγμάτων πολυεστερικών ίνων. A. Βασιλειάδης

**Βαφή διά χρωμάτων χημικής άντιδράσεως παρουσία καταλυτών.** P. Ulrich. *Textil-Rund.* **17**, 411 (1962).— Μονοχλωροτριαζινικά χρώματα άντιδρούν εύκόλως μετά τριτοταγών άμινών σχηματιζομένων τεταρτοταγών άλάτων, τά όποία άντιδρούν εύκολώτερα μετά τής κυτταρίνης (μικροτέρα ένέργεια ένεργοποίησεως).

Μελέτη τής άντιδράσεως έδειξεν ότι δέν είναι άπαραίτητος ή έκ των προτέρων παρασκευή των ένώσεων αυτών, αλλά ότι ή προσθήκη τής άμίνης εις τó

λουτρών της βαφής δίδει τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα. Οὐσιαστικῶς πρόκειται περὶ καταλύσεως τῆς ἀντιδράσεως μεταξύ τοῦ μονοχλωροτριαζινοῦ χρώματος καὶ τῆς κυτταρίνης, διότι ἡ ἀμίνη ἀνασχηματίζεται τελικῶς κατὰ τὸ σχῆμα:



Ἡ ἀντίδρασις ἐπηρεάζεται ἐκ τοῦ εἴδους τῆς ἀμίνης

καὶ τοῦ ὑποκαταστάτου R τοῦ τριαζινοῦ δακτυλίου.

A. Βασιλειάδης

**Ἵνες ἐκ πολυπροπυλενίου.** G.S. Hooper. *Text. Res. J.* **32**, 529 (1962).— Περιγράφονται αἱ ιδιότητες τῆς ἴνως Herculon, αὐτουσίας καὶ εἰς μίγματα, τῆς παρασκευαζομένης ὑπὸ τῆς Ἀμερικανικῆς ἐταιρίας Hercules Powder Co. Συγκρίνεται ἐπίσης ἡ ἴς πρὸς ἄλλας συνθετικὰς καὶ ἐξετάζεται διεξοδικῶς τὸ πρόβλημα τῆς βαφῆς.

A. Βασιλειάδης

**Μελέτη ἐπὶ τοῦ καρβονισμοῦ τοῦ ἔριου.** R. Mizell, A. E. Davis καὶ E. G. Oliver. *Text. Res. J.* **32**, 497 (1962).— Κατὰ τὸν διὰ θεικοῦ ὀξέος καρβονισμόν τοῦ ἔριου, τρεῖς κυρίως παράγοντες ἐπηρεάζουν τὴν παρατηρουμένην συνήθως μείωσιν τῆς ἀντοχῆς τῶν ἴνῶν τοῦ ἔριου, ἤτοι ἡ εἰς θεικόν ὄξύ καὶ ἡ εἰς ὑγρασίαν περιεκτικότητα τοῦ εἰσερχομένου εἰς τὸν ξηραντήρα ἔριου ὡς καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος τοῦ χρησιμοποιουμένου διὰ τὴν ξήρανσιν τοῦ κατεργασθέντος ἔριου πρὸ τοῦ κυρίως καρβονισμοῦ. Αὐξήσις οἰουδήποτε ἐκ τῶν ἀνωτέρω παραγόντων πέραν ἑνὸς ὅριου, προκαλεῖ μείωσιν τῆς ἀντοχῆς τοῦ ἔριου. Μελέται ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω τριῶν παραγόντων κατέστησαν δυνατὴν τὴν ἐξακριβῶσιν τῶν συνθηκῶν ἐκείνων τοῦ καρβονισμοῦ, αἱ ὅποια δὲν ἐπηρεάζουν δυσμενῶς τὸ ἔριον.

Ἐπειδὴ ἡ ταχύτης ἀπορροφῆσεως τοῦ ὀξέος ὑπὸ τοῦ ἔριου καὶ τῶν κυτταρινικῆς προελεύσεως ὕλῶν εἶναι διάφορος ὑπὸ διαφόρους συνθήκας, ἐκλέγονται αἱ συνθήκαι κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε τὸ ὄξύ νὰ ἀπορροφεῖται κυρίως ὑπὸ τῶν κυτταρινούχων προσμίξεων. Ἡ προσθήκη μικρᾶς ποσότητος διαβρέκτου εἰς τὸ λουτρὸν τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἔχει εὐεργετικά ἀποτελέσματα, ἡ τοιαύτη δὲ δράσις τοῦ διαβρέκτου ὀφείλεται κατὰ τοὺς συγγραφεῖς εἰς τὴν ἐμμέσως προκαλουμένην μείωσιν τῆς ὑγρασίας τοῦ ἔριου. [βλ. καὶ *Text. Res. J.* **31**, 825 (1961)].

A. Βασιλειάδης

### Βιολογικὴ Χημεία

**Διαχωρισμὸς τῶν τοκοφερολῶν διὰ τῆς ἀέριο-χρωματογραφίας.** P.W. Wilson, K. Kodice καὶ V.H. Both, *Biochem. J.* **84**, 524 (1962).— Δύο διακεκριμέναι σειραὶ τοκοφερολῶν ἀπαντοῦν εἰς τὴν φύσιν· αἱ τοκόλαι, περιλαμβάνουσαι 6 γνωστὰ μέλη καὶ ἔχουσαι κεκορεσμένην πλευρικὴν ἰσοπρενικὴν ἄλυσον, καὶ αἱ τοκοτριενόλαι περιλαμβάνουσαι 2 γνωστὰ μέλη καὶ ἔχουσαι τρεῖς διπλοὺς δεσμοὺς εἰς τὴν πλευρικὴν ἄλυσον.

Τὰ μέλη τῶν σειρῶν τούτων, διαχωρίζομενα μετὰ δυσκολίας διὰ δισδιάστατου χαρτοχρωματογραφίας, δίδουν πλήρη διαχωρισμὸν διὰ τῆς ἀεριοχρωματογραφίας. Οὕτω διεχωρίσθησαν ἡ 5-μεθυλοτοκόλη τῆς ε-τοκοφερόλης καὶ η-τοκοφερόλης, καθὼς καὶ ἡ ζι-τοκοφερόλη τῆς ζ2-τοκοφερόλης.

Δι' ἀκετυλιώσεως τῶν τοκοφερολῶν λαμβάνονται ἑστέρες, οἱ ὅποιοι διὰ τῆς ἀεριογραφίας διαχωρίζονται καλύτερον τῶν μὴ ἑστεροποιημένων τοκοφερολῶν, τὰ δὲ ἀποτελέσματα εἶναι περισσότερον ἀναπαραγωγίσιμα.

Διὰ χρησιμοποίησεως τῆς πολυμερισμένης σιλικόνης SE—30 διὰ τὴν στατικὴν φάσιν εὐρέθη διτι δι' ὑπο-

λογισμοῦ τῶν συντελεστῶν διαχωρισμοῦ τῶν μεθυλικῶν ὁμάδων καὶ τῶν διπλῶν δεσμῶν ἐπιτρέπεται ἡ πρόβλεψις τῶν σχετικῶν ὀγκῶν παρακρατήσεως τῶν τοκοφερολῶν. Προσέτι δὲ ὅτι δι' αὐτούς τοὺς συντελεστάς διαχωρισμοῦ ἡ ἐπίδρασις εἶναι ἀθροιστικὴ, προκειμένου περὶ στηλῶν μὲ πολυμερισμένην σιλικόνην ὡς στατικὴν φάσιν, ἐνῶ ἐπὶ τῆς χαρτοχρωματογραφίας ἡ ἐπίδρασις εἶναι ἀνταγωνιστικὴ μετὰ μεθυλικῶν ὁμάδων καὶ τριενυλικῶν δεσμῶν.

Ἡ συμπεριφορὰ τῆς ε- καὶ ζι-τοκοφερόλης κατὰ τὴν ἀεριοχρωματογραφίαν εἶναι σύμφωνος πρὸς τὴν ἐκδοχὴν τῆς ζι-τριενυλικῆς κατασκευῆς τῶν.

Διὰ τῆς ἀεριοχρωματογραφίας δύνανται νὰ ἀνιχνευθοῦν ποσὰ τοκοφερόλης τῆς τάξεως τῶν 0,2 μg εἰς μίγματα ἢ δείγματα ἐκ φυσικῶν πηγῶν προερχόμενα.

Γ. Ἀγιουτάντης

**Ἡ ὕδρόλυσις τοῦ «Μαλαθεῖον» ὑπὸ τῶν ἄλι-ἑστερασῶν.** A.R. Main, καὶ P.E. Braid, *Biochem. J.* **84**, 255 (1962).— Ἡ παρατηρηθεῖσα συνεργεῖα τοῦ «Μαλαθεῖον»

μετά τινων άλλων φωσφορικών έστερων ως ΕΡΝ, παραθειον, κλπ. είχαν αποδοθή εις τήν παρεμπόδιση τής υδρολύσεως του μαλαθείου εντός του οργανισμού λόγω δεσμεύσεως υπό του συνεργούντος φωσφορικού έστερος μιὰς έστεράσης ίκανής να προκαλέση τήν υδρόλυση του μαλαθείου.

Η έστεράση αυτή υπετέθη ότι έπρεπε να είναι άλι - έστεράση ήτοι μη ειδικευμένη έστεράση τύπου Β δυναμένη να δράση επί υποστρώματος άλειφατικού ή άρωματικού καρβοξυλικού έστερος.

Πράγματι μερικώς κεκαθαρμένα άλι - έστεράσαι ληφθεισαι εκ του ήπατος έπίμυος και ήπατος ανθρώπου (άηλλαγμένα άλλων έστερασών) υδρολύουν το μαλαθειον, παρέχουσαι 1 ίσοδύναμον όξέος δι' έκαστον γραμμομόριον παρόντος μαλαθείου.

Όμογενοποιήματα ανθρώπινου ήπατος και ήπατος έπίμυος ως και όρος αίματος έπίμυος δεικνύουν τοιοϋτον βαθμόν ένζυμικής δραστηριότητας (άποδομένης εις τήν άλι-έστεράσην) κατά τήν υδρόλυσην

του μαλαθείου και υπό τοιαύτας συνθήκας, ώστε να δικαιολογείται η υπόθεσις ότι πράγματι αι άλι-έστεράσαι δύνανται να μεταβάλουν τήν τοξικότητα του μαλαθείου. Ό όρος αίματος ανθρώπου δεν περιέχει ένζυμον ίκανόν να υδρολύση το μαλαθειον. Διά χορηγήσεως εις έπίμυας από του στόματος τρι-ο-τολυλ-φωσφορικού έστερος ή δραστηριότης εις άλι-έστεράσην του ήπατος και του όρου του αίματος σχεδόν μηδενίζεται ένω ή δραστηριότης των χοληνεστερασών δεν μειούται εις σημαντικόν βαθμόν. Διά τής τοιαύτης προχορηγήσεως ή θανατηφόρος δόσις LD<sub>50</sub> του μαλαθείου σχεδόν ύπεκατονταπλασιάζεται.

Συμπερασματικώς θεωρείται ότι αι άλι-έστεράσαι άποτελούν δεσπόζοντα παράγοντα έλέγχοντα τήν τοξικότητα του μαλαθείου, εις άναστολήν δε τής δράσεώς των δέον να άποδοθη ή συνεργεία ή παρατηρούμενη μεταξύ μαλαθείου και τινων άλλων όργανοφωσφορικών έστερων.

Γ. Άγιουτάνης

### Χημεία Τροφίμων και Φαρμακευτική Χημεία

**Πολυμερή προϊόντα εκ τής αντιδράσεως τής διαλδεύδης του άμύλου μετά χλωρίου διαλυθέντος εις μεθανόλην. Παρασκευή και ιδιότητες.** W. C. Schaefer, C. R. Russel και C. E. Rist. *Cereal Chem.* 39, 1 (1962).—Κατά τα τελευταία έτη καταβάλλονται προσπάθειαι παρασκευής νέων προϊόντων εκ του άμύλου των δημητριακών δια καταλλήλου μετατροπής τής διαλδεύδης τής προκυπτούσης εκ τής όξειδώσεως του άμύλου δι' ύπεριωδι-κού όξέος (Dialdehyde Starches : Das). Έμελέτηθη ή παρασκευή τοιοϋτων προϊόντων δι' χρησιμοποίησεως τής διαλδεύδης άμύλου άραβοσίτου τής κυκλοφορούσης εις το έμπόριον. Δι' έπιδράσεως χλωρίου διαλυθέντος εις μεθανόλην έλήφθη σειρά άχρών πολυμερών προϊόντων περιεχόντων διαφόρους συνδυασμούς άλδευδικών, καρβοξυλικών και μεθοξυλικών ομάδων. Η ποιότης των έν λόγω προϊόντων ήτο συνάρτησις τής άρχικής περιεκτικότητος εις άλδευδην, των συνθηκών τής αντιδράσεως και του pH του περιβάλλοντος. Αί ιδιότητες ένίων εκ των προϊόντων τούτων έπιτρέπου τήν έξαγωγήν του συμπεράσματος ότι δια πειρατέρω μελέτη θα καταστή δυνατή ή πρακτική χρησιμοποίησις των. Προϊόντα προερχόμενα έξ άρχικής ύλης περιεχοϋσης 5% Das δύνανται να χρησιμοποιηθώσι δια κολλώδη έπιστρώματα, τα δε εκ 31% Das εις τήν ύφαντουργίαν.

Ε. Βουδούρης

**Βελτιωμένη μέθοδος παρασκευής γλιαδίνης σίτου.** C. E. McDonald. *Cereal Chem.* 39, 311 (1962).—Προτείνεται ταχεία βελτιωμένη έργαστηριακή μέθοδος παρασκευής γλιαδίνης έλευθέρας λίπους, υδατανθράκων και πρωτεϊνών. Κατά τήν έν λόγω μέθοδον αι πρωτεϊνοϋχοι προσμίξεις των έκχυλισμάτων τής γλουτένης, δια διαλύματος 35% ίσοπροπυλικής άλκοόλης ή 30% τριτοταγοϋς βουτυλικής άλκοόλης, καταβυθίζονται δια ρυθμίσεως pH και ψύξεως. Αί προσμίξεις εκ λιπαρών ύλων άπομακρύνονται δια προσροφήσεως υπό άνθρακος άποχρωματισμού. Τέλος ή περιεχομένη εις το έκχύλισμα γλιαδίνη καταβυθίζεται δια τής εκ νέου καταλλή-

λου ρυθμίσεως του pH αυτού, άραιώσεως μεθ' ύδατος και ψύξεως. Αί έξ υδατανθράκων προσμίξεις παραμένουσι έν τω διαλύματι. Το ίζημα έκπλύνεται δι' ύδατος και άφυδατοϋται δια λυοφυλισμού. Το τελικόν προϊόν είναι πλούσιον εις όλικόν και άμιδικόν άζωτον, ήπιας όσμης, ευδιάλυτον εις διάλυμα 60% αϊθυλικής άλκοόλης ή άραιών όξέων.

Ε. Βουδούρης

**Ό προσδιορισμός τής ύγρασίας των σπερμάτων δια φασματοφωτομετρήσεως εις τήν έγγύς υπέρυθρον περιοχήν των μεθανολικών έκχυλισμάτων αυτών.** J.R. Hart, H. Norris και C. Golumbic. *Cereal Chem.* 39, 94 (1962).—Προτείνεται ειδική, ταχεία, διαφορική φασματοφωτομετρική μέθοδος προσδιορισμού του εις τα μεθανολικά έκχυλίσματα των σπερμάτων περιεχομένου ύδατος. Κατά τήν έν λόγω μέθοδον τα έκχυλίσματα παρασκευάζονται δια ταυτοχρόνου άλέσεως και έκχυλίσεως των σπερμάτων έντός κλειστοϋ δοχείου δια τής μεθόδου των Hart και Neustadt. Χρησιμοποιείται ή άπορρόφησις του ύδατος εις τα 1,93 μ. Τα έκχυλίσματα δεν περιέχουσι ένώσεις των οποίων ή άπορρόφησις παρεμποδίζει τον προσδιορισμόν. Μικραι διακυμάνσεις τής θερμοκρασίας δεν έχουσι άξιόλογον επίδρασην επί των άποτελεσμάτων. Τα έκχυλίσματα δέον όπως είναι τελείως άηλλαγμένα αιώρουμένων ύλων. Η πρότυπος άπόκλισις των δια τής μεθόδου λαμβανομένων άποτελεσμάτων έναντι των λαμβανομένων δια τιτλοδοτήσεως του αντιδραστηρίου Karl Fischer είναι ± 0,24%. Η μέθοδος είναι ταχύτερα και άπλουστερα τής μεθόδου Karl Fischer μη άπαιτούσα τήν κατανάλωσην άκριβών αντιδραστηρίων.

Ε. Βουδούρης

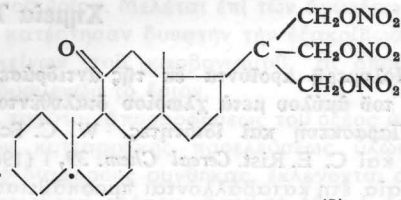
**Η χρησιμοποίησις τής λακτάσης έν τή άρτοποιία.** Y. Pomeranz, B. S. Miller, D. Miller και J. A. Tohnson. *Cereal Chem.* 39, 398 (1962).—Εις πολλάς χώρας χρησιμοποιείται το γάλα, υπό μορφήν κόνεως, έν τή άρτοποιία προς βελτίωσην τής θρεπτικής άξίας των πρωτεϊνών του σίτου. Μειονέκτημα τής μεθόδου άποτελεί το

δι τοῦτο περιέχει σημαντικὴν ποσότητα λακτόζης, ἥτις δὲν ζυμοῦται ὑπὸ τῆς συνήθους ζύμης τῶν ἄρτοποιῶν. Προτείνεται ἡ προσθήκη λακτάσης, δεδομένου ὅτι δύναται νὰ ληφθῆ ἄρτος καλῆς ποιότητος διὰ χρησιμοποίησης λακτόζης καὶ λακτάσης ἄνευ τῆς προσθήκης ἐτέρων σακχάρων διατηρουμένου ὑψηλοῦ τοῦ ποσοστοῦ τῆς α-ἀμυλάσης. Αἱ λακτάσαι τόσο αἱ προερχόμεναι ἐκ βακτηρίων ὅσον καὶ αἱ ἐκ μυκήτων κέκτηνται παραπλησίας ἰδιότητος, ἀλλ' αἱ τελευταῖαι ὡς δρῶσαι καλλίτερον εἰς χαμηλότερον pH εἶναι περισσότερο χρήσιμοι διὰ τὴν περίπτωσιν αὐτήν. Ἡ δρᾶσις τῆς λακτάσης δὲν ἐπηρεάζεται ἐκ τῆς ποικιλίας τῶν ὑποστρωμάτων τῶν περιεχόντων τὴν λακτόζην. Ἐξετάζονται αἱ δυνατότητες ἐπαυξήσεως τῆς ὑδρολυτικῆς δρᾶσεως τῆς λακτάσης ὑπὸ τῶν χρησιμοποιουμένων ὑπὸ τῶν ἄρτοποιῶν ἐτέρων ὑλῶν καὶ τῶν συνθηκῶν τῆς ἄρτοποιήσεως. Τὰ ἀποτελέσματα, ἐν τῷ συνόλῳ τῶν, ὑποδεικνύουσι τὴν ἀνάγκην τῆς περαιτέρω διερευνήσεως τῶν δυνατοτήτων χρησιμοποίησης τῆς λακτάσης εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ ἄρτου.

#### Ε. Βουδοῦρης

**Συμμετοχὴ τῆς στεροειδοῦς δομῆς εἰς συνθετικὰ ἐνώσεις φαρμακολογικοῦ ἐνδιαφέροντος.** L. Velluz, D. Bertin καὶ J. Mathieu. *Comptes Rendus Acad. Sci.*, **254**, 42 (1962).—Οἱ συγγραφεῖς ἐξετάζουν τὰς φαρμακολογικὰς ἰδιότητες μορίων, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὸ φαινόμενον τῆς ταυτοχρόνου παρουσίας μιᾶς ἀπλῆς συνδετικῆς ρίζης καὶ τοῦ σκελετοῦ τῶν στεροειδῶν. Ὡς συνδετικὰί ρίζαι ἐχρησιμοποιήθησαν, ἐπὶ τοῦ ἄνθρακος 17 τῶν στεροειδῶν, πολυυδροξυλιωμένοι ὁμάδες, ἀφ' ἐνὸς μὲν τῆς σειρᾶς τῶν γλυκολῶν-1,3, ἀφ' ἐτέρου δὲ τῆς

σειρᾶς τῆς τριμεθυλόλης καὶ τῆς γλυκερίνης. Πολλὰ ἐκ τῶν παρασκευασθέντων παραγῶγων προκαλοῦν ἔντονον ἀγγειοδιαστολὴν τῆς στεφανιαίας ἀρτηρίας, φαίνεται δὲ ὅτι ἡ δρᾶσις ἐξαρτᾶται τόσο ἐκ τῆς φύσεως τῆς συνδετικῆς ρίζης, ὅσον καὶ ἐκ τῆς δομῆς τοῦ στεροειδοῦς μορίου τὸ ὁποῖον οὕτω δὲν δρᾶ ὡς ἀπλοῦν ὑπόστρωμα. Τοῦτο παρατηρεῖται ἰδιαίτερος εἰς τὴν σειρὰν 5β, γνωστὴν διὰ τὴν ἔλλειψιν ὁρμονικῆς ἐνεργείας. Ὅχι μόνον τὸ εἰς θέσιν 3 ὑδροξύλιον παίζει σημαντικὸν ρόλον, ἀλλὰ καὶ μόνη ἡ ἀναστροφή 3α→3β ἀρκεῖ διὰ νὰ μειώσῃ σημαντικῶς τὴν ἐνέργειαν. Διὰ τὰ 3-κετονοπαραγῶγα, ὡς καὶ τὰ 4,5-αιθυλενικά, τὰ ἀποτελέσματα εἶναι σχεδὸν τὰ αὐτὰ ἀλλὰ πλέον διαρκῆ τῶν κεκορεσμένων ἀλκοολῶν. Ἰδιαίτερος ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ εἰσαγωγή τῆς καρβονυλομάδος εἰς θέσιν 11, ἥτις αὐξάνει κατὰ 100 φορὰς τὴν ἐνέργειαν τῶν ἤδη δραστικῶν παραγῶγων τῆς σειρᾶς τῆς γλυκόλης. Οὕτω τὸ παράγωγον I εὐρέθῃ δραστικόν, ἐπὶ τῆς ἀπομονωθείσης καρδίας τοῦ κωνίκλου, εἰς τὴν ἐξαιρετικῶς μικρὰν δόσιν τῶν  $10^{-10}$  g/cm<sup>3</sup>.



(I)

#### Γ. Σάνδρης

### Ἀναλυτικὴ Χημεῖα καὶ Συσκευαί

**Προσδιορισμὸς ψευδαργύρου διὰ ἐνεργοποίησης διὰ νετρονίων.** T. B. Pierce καὶ P. F. Peck. *The Analyst*, **87** (1034), 369 (1962).—Προσδιωρίσθη ψευδάργυρος εἰς διάφορα δείγματα διαφέροντα εὐρέως εἰς τὴν σύνθεσιν δι' ἐνεργοποίησης διὰ νετρονίων. Ἡ μέθοδος ἐφηρμόθη διὰ τὸν διαχωρισμὸν ψευδαργύρου εἰς καθαρὰν ραδιοχημικὴν μορφήν, περιλαμβάνουσαν τὴν χρῆσιν μιᾶς στήλης ἐκ διιθιζόνης διατηρουμένης δι' ἐνὸς ὄργανικοῦ διαλύτου εἰς ὀξικὴν κυτταρίνην. Ὁ διαχωρισμὸς ἐγένετο ἀρκετὰ ταχέως ὥστε νὰ ἐπιτρέψῃ ἱκανοποιητικὴν μέτρησιν τῆς ἐνεργότητος τῶν 52-λεπτῶν νουκλεΐδιου <sup>65</sup>Zn.

#### Ε. Χατζούδης

**Μέθοδοι ραδιο-συχνότητος διὰ διαφόρους προσδιορισμοῦς.** W.H. Lee. *Lab. Practice*, **10**, (9) 616 (1961).—Δίδεται μία γενικὴ περιγραφή τῶν μεθόδων ραδιο-συχνότητος (ὀριζομένη ἀπὸ 1 Mc/s ἕως 50 Mc/s) κατὰ τὴν ὁποίαν δεικνύεται ὁ τρόπος χρησιμοποίησης τῆς ρα-

διο-συχνότητος διὰ μετρήσεις ἀγωγιμότητος, προσδιορισμοῦς τῆς διηλεκτρικῆς σταθερᾶς καὶ τῶν διπολικῶν ροπῶν.

#### Ε. Χατζούδης

**Ἠλεκτροχημικοὶ δείκται.** G. Charlot and B. Trémillon. *J. Electroanal. Chem.*, **3** (1), 1-23 (1962).—Γίνεται μία ἀνασκόπησις τῆς χρήσεως τῶν ἠλεκτροχημικῶν δεικτῶν εἰς τὰς ἠλεκτρομετρικὰς μεθόδους. Ἡ τεχνικὴ δεικνύεται διὰ τῆς χρησιμοποίησης τοῦ Fe<sup>3+</sup> κατὰ τὴν ἀμπερομετρικὴν τιτλοδότησιν τοῦ F<sup>-</sup> διὰ Al<sup>3+</sup>, Pb<sup>2+</sup> ἢ Th<sup>4+</sup>. Ὅταν εἶναι δυνατόν νὰ ληφθοῦν ποτενιομετρικαὶ ἢ ἀμπερομετρικαὶ καμπύλαι, ἡ χρῆσις ἐνὸς ἠλεκτροδραστικοῦ δείκτου ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸν τοῦ τελικοῦ σημείου τῆς τιτλοδοτήσεως μὲ μεγαλυτέραν ἀκρίβειαν ὅπως π. χ. κατὰ τὴν τιτλοδότησιν τοῦ Cu<sup>2+</sup> ὑπὸ EDTA μὲ δείκτην ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>. Δίδονται διάφορα παραδείγματα ποτενιομετρικῶν καὶ ἀμπερομετρικῶν τιτλοδοτήσεων μὲ διαφόρους δείκταις (61 παραπομπαί).

#### Ε. Χατζούδης



**Κουλομετρική τιτλοδότησις Ιόντων άρσενικού και σιδήρου.** S. N. Mladenovic. *Glasnik Khem. Drushtva. Beograd, 25—26* (1—2), 1960—1961.—Τετρασθενές As δύναται να προσδιορισθῆ παρουσία Fe διά κουλομετρικής τιτλοδοτήσεως με ἠλεκτρολυτικῶς παρασκευαζόμενον ἰώδιον ὑπὸ σταθερὸν ρεῦμα ἐάν ὀξειδωθῆ πρῶτον ὁ Fe πρὸς Fe<sup>3+</sup>. *Τρόπος ἐργασίας.* Τὸ διάλυμα τὸ ὁποῖον περιέχει 1 ἕως 2 mg As, ἐξουδετεροῦται με ὕδατ. NH<sub>3</sub> (1 : 1) καὶ θερμαίνεται ἐπὶ 5 ἕως 10 λεπτά διά να ὀξειδωθῆ ὁ Fe. Ὁξυνίζομεν διά H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1 : 2), ἐξουδετεροῦμεν με ὕδατ.

NH<sub>3</sub>, προσθέτομεν M—Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (50 ml), KI (1 ἕως 2g) καὶ διάλυμα ἀμύλου (0.2%) καὶ προεπιδιορίζομεν τὸ As κουλομετρικῶς. Προσδιορίζομεν τὸ ἄθροισμα τοῦ As<sup>III</sup> καὶ Fe<sup>II</sup> κουλομετρικῶς με KMnO<sub>4</sub> (Tutundzic and Mlabenovk, *Anal. Abstr.* 1955, 2, 2310), καὶ λαμβάνομεν τὸν περιεχόμενον Fe ἐκ τῆς διαφορᾶς. Ἐπιφέρομεν μίαν διόρθωσιν εὔρεθείσαν διά προσδιορισμοῦ As εἰς συνθετικά δείγματα, ἡ ἀκρίβεια τοῦ προσδιορισμοῦ τοῦ As εἶναι ἐντὸς τοῦ 2%.

E. Χατζοῦδης

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΝΕΑ**

**Διατήρησις τροφίμων.** *Science Horizons* No 24 (1962). Τὸ νέον ἐργαστήριον ἀτομικῶν ἀκτινοβολιῶν τοῦ Natick, Μασσαχουσέτης, δύναται νὰ ἀποστειρώσῃ μεγάλας ποσότητας τροφίμων δι' ἀποθήκευσιν ἄνευ καταψύξεως.

Ἦδη εἰς τὸ ἄνω ἐργαστήριον χρησιμοποιεῖται ἕνας γραμμικὸς ἐπιταχυντῆς ἠλεκτρονίων 24.000.000 eV ἰσχύος 18 kW.

Βιομηχανία καὶ Πανεπιστήμια ἐν συνεργασίᾳ με τὸ Ὑπουργεῖον Ἐθνικῆς Ἀμύνης καὶ τὴν Ἐπιτροπὴν Ἀτομικῆς Ἐνεργείας διεξάγουσιν πειράματα πρὸς τὴν κατεύθυνσιν ταύτην.

Ἀναμένεται ὅτι συντόμως θὰ δοθῆ ἡ ἔγκρισις τῆς Ἀμερικανικῆς Ὑπηρεσίας Ἐλέγχου Τροφίμων καὶ Φαρμάκων διά τὴν διάθεσιν εἰς τὴν ἀγορὰν μπέικον, διατηρηθέντος δι' ἀκτινοβολίας καθ' ὅσον ἔχουν γίνεῖ ἐπιτυχῶς αἱ σχετικαὶ δοκιμαίαι ἐπὶ ἀνθρώπων καὶ ζῶων. Τρόφιμα ἀκτινοβοληθέντα, συσκευαζόμενα με ἐλαφρὸν πλαστικὸν δύναται νὰ μεταφερθοῦν ὁπουδήποτε.

Ἄν καὶ ὑπάρχουσιν εἰσέτι ἐπιφυλάξεις ὡς πρὸς τὴν ἀντικατάστασιν τῆς καταψύξεως ὑπὸ τῆς ἀκτινοβολίας, ἐν τούτοις, ἡ τελευταία αὕτη μέθοδος ὑπόσχεται πολλὰ ἐν συνδυασμῶ δέ, με τὴν κατάψυξιν διατηρεῖ ἐπὶ μακρὸν ἀναλλοίωτα τὰ τρόφιμα.

Π. Ζερβάκος

**Πρόσφατοι ἐξελίξεις ἀξιοποιήσεως ἀλατούχων ὑδάτων εἰς Η.Π.Α.** *Science Horizons* No 24 (1962). Ἡ ἀνάπτυξις οἰκονομικῶν μεθόδων πρὸς ἀξιοποίησιν ἀλατούχων ὑδάτων διά μετατροπῆς τούτων εἰς πόσιμα ἔλαβεν ἐσχάτως ἐντατικώτερον ρυθμὸν λόγῳ τῶν διαρκῶς αὐξανόμενων ἀναγκῶν εἰς ὕδατα ἀπηλλαγμένα ἀλάτων, κατάλληλα τόσον διά τὴν οἰκιακὴν ἢ βιομηχανικὴν κατανάλωσιν ὅσον καὶ διά τὴν γεωργίαν.

Τὸν παρελθόντα Ἰούλιον εἶχεν προγραμματισθῆ ἡ ἔναρξις κατασκευῆς ἐργοστασίου ἀφαλατώσεως ὑδατος εἰς τὸ Roswell, New Mexico προϋπολογιζόμενου κόστους 1,8 εκατομμυρίων δολλαρίων καὶ ἡμερησίας δυναμικότητος παραγωγῆς 3.800 κυβ. μέτρων ἀφαλατωμένου ὑδατος ἐκ τῆς ἀφα-

λάτωσεως ἀλατούχου ὑδατος φρεάτων. Τὸ ἐν λόγῳ ἐργοστάσιον εἶναι τὸ τέταρτον σειρᾶς ἐκ πέντε ἐργοστασίων κατασκευασθέντων ἢ ὑπὸ κατασκευὴν εἰς τὰς Η.Π.Α., διά τῶν ὁποίων σκοπεῖται ἡ ἐν μεγάλῳ δοκιμῇ διαφόρων μεθόδων ἀφαλατώσεως ὑδατος. Τρία ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐργοστασίων ἤδη ἐν λειτουργίᾳ ἔχουσιν συνολικὴν ἡμερησίαν δυναμικότητα παραγωγῆς 8.500 κυβ. μέτρων ἀφαλατωμένου ὑδατος.

Τὸ ἀμερικανικὸν Ὑπουργεῖον τῶν Ἐσωτερικῶν ἀνεκόνισεν ἐσχάτως ὅτι ἀνέθεσεν εἰς τὸν βρετανικὸν οἶκον Richardson, Westgarth and Company, Wallsend, Northumberland κατόπιν συμβάσεως διά συνολικὸν ποσὸν 79.000 Δολλαρίων, τὴν μελέτην διά τὴν βελτίωσιν τῆς ἀποδόσεως τῆς μεθόδου ἀποστάξεως διά πολλαπλῶν σταδίων τοῦ θαλασσίου ὑδατος. Ἡ ἐν λόγῳ Ἐταιρεία θὰ μελετήσῃ βάσει θερμοδυναμικῶν μᾶλλον παρὰ κατασκευαστικῶν δεδομένων τὴν γεωμετρίαν τῶν θαλάμων ἐξατμιστήρων πολλαπλῶν σταδίων, πρὸς τὸν σκοπὸν ὅπως καταλήξῃ εἰς πλέον οἰκονομικὴν αὐτῶν κατασκευὴν.

Ἡ μέθοδος ἀποστάξεως διά πολλαπλῶν σταδίων χρησιμοποιεῖται ἤδη εἰς ἀρκετὰ ἐργοστάσια ἀφαλατώσεως τοῦ θαλασσίου ὑδατος, συμπεριλαμβανομένου τοῦ εἰς San Diego, Καλιφορνίας προτύπου ἐργοστασίου τῆς Κρατικῆς Ὑπηρεσίας Θαλασσίου Ὑδατος, τὸ ὁποῖον ἔχει ἡμερησίαν δυναμικότητα 3.800 κυβ. μέτρων καὶ παράγει ἀφαλατωμένον ὕδωρ ἐκ τοῦ Εἰρηνικοῦ Ὠκεανοῦ με κόστος παραγωγῆς 8—10 δρχ./κυβ. μέτρον.

Καίτοι ἡ μέθοδος ἀφαλατώσεως εἶναι εἰσέτι σχετικῶς δαπανηρὰ ἐν τούτοις εἰς περιοχὰς πού εἶναι ἀνεπαρκῆ τὰ ἐκ βροχοπτώσεων ἀποθέματα καὶ ὑπάρχει ἔλλειψις πηγαίων ὑδάτων, συναγωνίζεται λίαν ἐπιτυχῶς ἄλλας μεθόδους ἐφοδιασμοῦ ὑδατος ὡς λ.χ. μεταφορᾶς ὑδατος εἰς ἀνύδρους νησιωτικὰς περιοχὰς, ἐξ ἄλλων περιοχῶν ὅπου τὸ κόστος μεταφορᾶς δύναται νὰ εἶναι τῆς τάξεως τῶν 40 δρχ./κυβ. μέτρον. Εἰς τοιαύτας περιπτώσεις (λ.χ. St. Thomas, Virgin Islands) τοπικὸν ἐργοστάσιον ἀφαλατώσεως θαλασσίου ὑδατος κατεβίβασεν τὸ κόστος ποσίου ὑδατος κατὰ 70 %.

Π. Ζερβάκος

ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΣΙΑ - ΝΕΑΙ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

«Practical Physical Chemistry». Υπό Arthur M. James σελ. 340 (1961). J. και A. Churchill Ltd, London, τιμή 45 s.

Τò βιβλίον τούτο βασίζεται επί τών διεξαγομένων ασκήσεων φυσικοχημείας εις τò Chelsea College of Science and Technology.

Τὰ πειράματα επελέγησαν κατά τρόπον ώστε άφ' ενός μὲν νά τονίζουν τās βασικās αρχάς τής Φυσικοχημείας, άφ' έτέρου δέ τήν σημασίαν τής νεωτέρας τεχνικής εις τò συνεχώς εξελισσόμενον πεδίον τής Αναλυτικής Χημείας. Άσκήσεις θερμοδυναμικής, ραδιοχημείας διπολικών ροπών, κρυσταλλικής δομής, κινητικής άερίων δέν περιλαμβάνονται εις τò βιβλίον τούτο. Αί επιλεγείσαι άσκήσεις, γενικώς, είναι βασικού χαρακτήρος.

Έν άρχή αναπτύσσεται λίαν συντόμως τò περί σφαλμάτων κεφάλαιον. Ακολουθεί ή περιγραφή τών διαφόρων έν χρήσει νεωτέρων όργάνων, όπτικών, ηλεκτρικών κ.λ.π., κατά τρόπον στοιχειώδη. Τά άνωτέρω καλύπτουν τò 1/5 περίπου τού βιβλίου. Ακολουθούν αί διάφοροι άσκήσεις (περί τās 150) ταξινομημένοι εις ένδεκα κεφάλαια προτασσομένης πάντοτε μιās λίαν συντόμου και στοιχειώδους θεωρητικής εισαγωγής.

Χρήσιμον είναι ότι σημειούνται τὰ πειράματα έκείνα τὰ όποία απαιτούν μακρότερον τού συνήθους χρόνον.

Τά σχήματα είναι άρκετά παραστατικά ώστε να ύποβοηθοϋν τήν εκτέλεσιν τού πειράματος. Η παρεχομένη, εις τò τέλος τού βιβλίου, βιβλιογραφία χωρίζεται εις κεφάλαια, ώστε ό σπουδαστής νά δύναται νά ανατρέχη εις τās σχετι-

κās μονογραφίας διά περαιτέρω μελέτην. Εις τò τέλος τού βιβλίου δίδονται επίσης διάφοροι χρήσιμοι πίνακες με σταθεράς.

Αί πλείσται τών άσκήσεων περιγράφονται και εις τὰ συνήθη βιβλία άσκήσεων, ένψ άλλα έχουν τροποποιηθή ελαφρώς διά τās απαιτήσεις τού εργαστηρίου τού Chelsea College.

Γενικώς δύναται νά λεχθῆ ότι ό συγγραφεϋς επιτυγχάνει τού επιδιωκομένου σκοπού.

Α. Φαμπριάνος

Νέαι Έκδόσεις

Υπουργείον Έμπορίου, Ειδικόν Πειραματικόν Έργαστήριον: Μελέτη επί τού ελληνικού άραβοσίτου VI. Παραγωγής 1961. Έκδ. Έταιρία «Φανός», Αθήναι 1962.

Υπουργείον Έμπορίου, Ειδικόν Πειραματικόν Έργαστήριον: Μελέτη επί τού ελληνικού βαμβακοσίπουρου VIII. Παραγωγής 1961. Έκδ. Έταιρία «Φανός», Αθήναι 1962.

Υπουργείον Έμπορίου, Ειδικόν Πειραματικόν Έργαστήριον: Μελέτη επί τού ελληνικού ελαιολάδου VI. Έλαιολογικόν Έτος 1961-1962. Έκδοσις Βλαδίκας - Νικολάου, Αθήναι 1962.

Έργαστήριον Αναλυτικής Χημείας Ε.Μ.Π.: Ανάλυσις δ' ενεργοποιήσεως-Φλογοφωτομετρία-Χρωματογραφία επί Χάρτου-Ιονεναλλαγή. Έκδ. Ι. Ροσσολάτου, Αθήναι 1962.

Η έκδοση αυτή αποτελείται από 340 σελίδες και περιλαμβάνει 150 ασκήσεις, οι οποίες είναι κατάλληλες για την εισαγωγή στην φυσικοχημεία. Το βιβλίο είναι γραμμένο με απλό και σαφές ύφος, γεγονός που το καθιστά ιδανικό για τους φοιτητές. Οι ασκήσεις είναι επιλεγμένες και καλύπτουν τις βασικές αρχές της φυσικοχημείας, καθώς και τις πιο πρόσφατες τεχνικές. Το βιβλίο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τους φοιτητές που φοιτούν στο Chelsea College of Science and Technology, καθώς και για τους άλλους φοιτητές που ενδιαφέρονται για την φυσικοχημεία. Η βιβλιογραφία που περιλαμβάνεται στο τέλος του βιβλίου είναι επίσης πολύτιμη, καθώς παρέχει στους αναγνώστες την δυνατότητα να ανατρέξουν σε άλλα έργα που σχετίζονται με τα θέματα που αναλύονται στο βιβλίο.

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ

ὑπό ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ Ι. ΒΟΥΛΓΑΡΗ

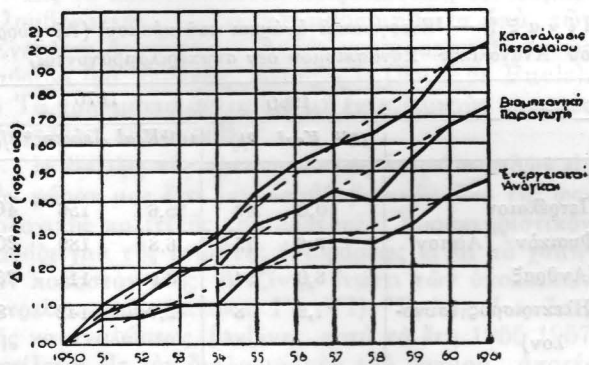
Εἰς τὸ παρὸν ἐξετάζεται τὸ ἐνεργειακὸν πρόβλημα εἰς διεθνή κλίμακα. Παρατίθενται τὰ στατιστικὰ δεδομένα τῆς δεκαετίας 1950-1960 (σχῆμα 1 καὶ 2) καὶ ἐν συνεχείᾳ διατυπώνονται προβλέψεις διὰ τὴν μεταβολὴν τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν τοῦ κόσμου (Πίναξ II) καὶ ἰδιαιτέρως, λόγῳ τοῦ ἐνδιαφέροντος τὸ ὁποῖον νομίζομεν ὅτι παρουσιάζει διὰ τὸν Ἑλληνα ἀναγνώστην, τῶν Ἑξ τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς (Πίναξ I). Τὸ ἐνεργειακὸν τῆς Ἑλλάδος ἐξετάζεται ἐπίσης ἰδιαιτέρως.

Εἰς τὸ δεύτερον μέρος τοῦ παρόντος ἀρθροῦ ἐξετάζεται μία ἐκάστη τῶν πηγῶν ἐνεργείας μὲ ἰδιαιτέραν ἔμφασιν εἰς τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ φυσικὸν ἀέριον.

Σημειοῦται, ὅτι εἰς πλείστας περιπτώσεις δὲν συμπεριλαμβάνονται αἱ χώραι τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ ἑλλείψει στοιχείων.

Α'. Διεθνεῖς ἐνεργειακαὶ ἀνάγκαι

Τὰ στατιστικὰ δεδομένα τῆς δεκαετίας 1950-60 ὁποδεικνύουν ὅτι ἡ διεθνὴς βιομηχανικὴ παραγωγή ἠϋξήθη (1) περίπου κατὰ 67% (ἴτιοι κατὰ μέσον ὄρον 5,2% ἔτησίως), ἡ δὲ κατανάλωσις ἐνεργείας κατὰ 42,5% (ἴτιοι 3,6% ἔτησίως). Κατὰ τὸ 1961 ἡ βιομηχανικὴ παραγωγή καὶ ἡ κατανάλωσις ἐνεργείας ἠϋξήθησαν (ἐναντι τοῦ 1960) κατὰ 4,2% καὶ 3,2% ἀντιστοίχως. Αἱ ἐν λόγῳ αὔξεις εἶναι κατώτεραι τῶν ἀντιστοιχῶν τοῦ 1959 καὶ 1960, πλην ὅμως δὲν ἀπέχουν πολὺ τοῦ μέσου ὄρου τῆς παρελθούσης δεκαετίας. Εἰς τὸ σχῆμα 1 δίδεται διαγραμματικῶς ἡ

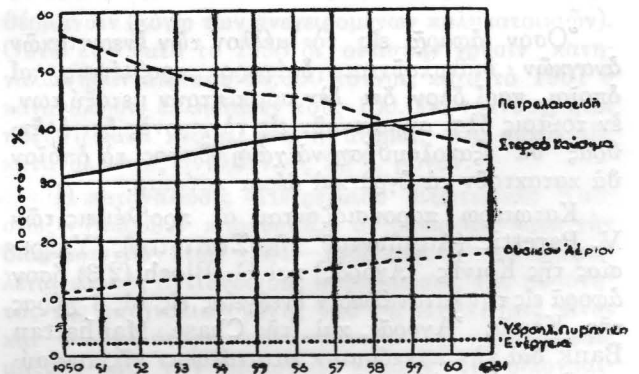


Σχ. 1.—Μεταβολὴ διεθνῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν, βιομηχανικῆς παραγωγῆς καὶ κατανάλωσος πετρελαιοειδῶν. Αἱ χώραι τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ δὲν συμπεριλαμβάνονται.

αὔξεις τῆς βιομηχανικῆς παραγωγῆς, τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν καὶ τῆς κατανάλωσος πετρελαίου· ὁ μέσος ὄρος ἐκάστης αὔξεσος δίδεται δι' ἐστιγμένης.

Παρ' ὅλον ὅτι αἱ μὴ βιομηχανικαὶ χρήσεις ἐνεργείας (μεταφορικὰ μέσα, οἰκιακαὶ ἠλεκτρικαὶ συσκευαί,

μέσα κλιματισμοῦ κ.λ.π.) αὐξάνονται ἀλματωδῶς, ἐν τούτοις ἐκ τοῦ σχήματος 1 ἐμφαίνεται ὅτι ἡ συνολικὴ αὔξησις τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν ὑστερεῖ σταθερῶς τῆς αὔξεσος τῆς βιομηχανικῆς παραγωγῆς, γέγονος τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ ἀποδοθῆ εἰς τὴν βελτίωσιν τῶν χρησιμοποιουμένων μεθόδων ἐκμεταλλεύσεως τῆς ἐνεργείας. Ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ μεταβολὴ τῶν ποσοστῶν συμμετοχῆς τῶν διαφόρων



Σχ. 2.—Ποσοστὰ συμμετοχῆς ἐνεργειακῶν πηγῶν εἰς τὴν κάλυψιν τῶν διεθνῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν. Αἱ χώραι τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ δὲν συμπεριλαμβάνονται.

βασικῶν πηγῶν ἐνεργείας εἰς τὴν κάλυψιν τῶν διεθνῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν. Ἡ κατανάλωσις πετρελαίου σχεδὸν ἑδιπλασιάσθη κατὰ τὴν παρελθούσαν δεκαετίαν (σχ. 1) μὲ ἀποτέλεσμα νὰ καταργηθῆ ἡ κυριαρχία τοῦ ἀνθρακὸς εἰς τὸν ἐνεργειακὸν τομέα, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ (σχ. 2). Γενικῶς τὸ πετρέλαιον κατακτᾷ καθημερινῶς νέον ἔδαφος ἀντικαθιστῶν τὸν ἀνθρακα, ἀκόμη καὶ εἰς χρήσεις εἰς τὰς ὁποίας, ὡς ἐκ τῆς φύσεώς των, ἦτο ἀδύνατον νὰ τὸ φαντασθῆ τις πρὸ ὀλίγων ἐτῶν (ὅπως π.χ. εἰς τὴν βιομη-

χανίαν του χάλυβος). Ως χαρακτηριστικόν παράδειγμα της ταχυτάτης επέκτασης των χρήσεων του πετρελαίου δύναται να αναφερθῆ τὸ ἀκόλουθον: Κατὰ τὸ 1961 αἱ συνολικαὶ ἐνεργειακαὶ ἀνάγκαι τῶν χωρῶν τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς, λόγω κάμψεως τῆς οικονομικῆς δραστηριότητος, ἠξήθησαν μόλις 2,5% ἔναντι τοῦ 10% τοῦ 1960. Κατόπιν τούτου θὰ ἀνεμένετο ἀντίστοιχος κάμψις εἰς τὴν αὔξησιν ὅλων τῶν μορφῶν ἐνεργείας, ἐν τούτοις ἡ αὔξησις τῆς καταναλώσεως πετρελαιοειδῶν παρέμεινεν εἰς τὰ αὐτὰ ἐπίπεδα (περὶ τὸ 20%), ἐνῶ ὁ ἀνθραξ καὶ τὰ προϊόντα του ἔπεσαν εἰς τὰ ἐπίπεδα τοῦ 1950 (περίπου  $1300 \times 10^{12}$  Kcal κατ' ἔτος) παρ' ὅλον ὅτι αἱ τέσσαρες ἐκ τῶν 6 χωρῶν (Γερμανία, Γαλλία, Βέλγιον, Ὁλλανδία) εἶναι ἀνθρακοπαραγωγοὶ καὶ θὰ εἶχον κάθε λόγον νὰ προστατεύσουν τὴν κατανάλωσιν τοῦ ἀνθρακος ἔναντι τοῦ πετρελαίου τὸ ὁποῖον εἰσάγεται κατὰ 90%.

καὶ τὰ προϊόντα αὐτοῦ (λιθάνθραξ, λιγνίτης, μπρίκετες, κώκ, φωταέριον κ.λ.π.) ἐκτὸς τῶν ποσῶν ἐκείνων τὰ ὁποῖα καταναλίσκονται δι' ἠλεκτροπαραγωγὴν εἰς τοὺς ἀριθμοὺς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ συμπεριλαμβάνονται ὅλαι αἱ μορφαὶ παραγωγῆς (ὕδατοπτώσεις, ἀνθραξ, πετρελαῖον, φυσικὸν ἀέριον, πυρηνικὴ ἐνέργεια κ.λ.π.). Πρέπει νὰ σημειωθῆ ὅτι ἡ αὔξησις τῆς καταναλώσεως ἠλεκτρισμοῦ κατὰ τὴν τρέχουσαν δεκαετίαν προβλέπεται νὰ καλυφθῆ πρακτικῶς ὑπὸ τοῦ μαζούτ. Οὕτω κατὰ τὸ 1970 ἄνω τοῦ 50% τοῦ ἠλεκτρισμοῦ θὰ παράγεται ἀπὸ μαζούτ, ἐνῶ τὸ 1960 τὸ μαζούτ ἐκάλυπεν μόνον τὸ 5%.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ ἐνεργειακὸν μέλλον τοῦ κόσμου (μὴ συμπεριλαμβανομένου τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ) παραθέτομεν τὸν πίνακα II, ὅστις συνετάγη ἐπὶ τῇ βάσει τῶν προβλέψεων τῆς Chase Manhattan Bank, αἱ ὁποῖαι, σημειωθῆτω, θεωροῦνται μᾶλλον συντηρητικαί. Ἐκ τοῦ πίνακος τού-

Πίναξ I.— Ἐνεργειακαὶ ἀνάγκαι τῶν Ἐξ τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς.

	1960		1965			1970		
	$10^{12}$ Kcal	%	$10^{12}$ Kcal	Δείκτης*	%	$10^{12}$ Kcal	Δείκτης*	%
Πετρέλαιον	920	35,1	1.450	158	46,8	2.000	217	53,6
Φυσικὸν Ἀέριον	60	2,3	140	233	4,5	200	333	5,4
Ἀνθραξ	1.400	53,4	1.200	86	38,7	1.110	79	29,8
Ἡλεκτρισμὸς	240	9,2	310	129	10,0	420	175	11,2
Σύνολον	2.620	100,0	3.100	118	100,0	3.730	142	100,0

\* Βάσις : 1960 = 100

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ μέλλον τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν διατυποῦνται διάφοροι προβλέψεις, αἱ ὁποῖαι, παρ' ὅλον ὅτι δὲν συμπίπτουν μεταξύ των, ἐν τούτοις ὅλαι συμφωνοῦν εἰς τὸ γεγονός ὅτι ὁ ἀνθραξ θὰ ἐξακολουθήσῃ νὰ χάνῃ ἔδαφος, τὸ ὁποῖον θὰ κατακτοῦν τὰ ὑγρά καὶ ἀέρια καύσιμα.

Κατωτέρω παρουσιάζονται αἱ προβλέψεις τῶν V. Paretti (Διευθυντοῦ τῆς Στατιστικῆς Ὑπηρεσίας τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς) καὶ G. Bloch (2,3) ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν κατανάλωσιν ἐνεργείας εἰς τὰς 6 χώρας τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς, καὶ τῆς Chase Manhattan Bank διὰ τὴν παγκόσμιον κατανάλωσιν τῆς τρεχούσης δεκαετίας 1960-1970 (4).

Οἱ V. Paretti καὶ G. Bloch εἰς σχετικὴν μελέτην προβλέπουν ὅτι αἱ ἐνεργειακαὶ ἀνάγκαι τῶν χωρῶν τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς θὰ αὔξηθουν κατὰ 42% κατὰ τὴν δεκαετίαν 1960-1970, ποσοστὸν τὸ ὁποῖον θεωρεῖται λίαν συντηρητικόν. Ὁ πίναξ I, ὅστις συνετάγη ἐπὶ τῇ βάσει τῆς ἐν λόγω μελέτης, ἀφορᾷ εἰς ἐνεργειακὰς ἀνάγκαις τῶν χωρῶν τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς, καὶ δὲν συμπεριλαμβάνει τὰ Bunker Fuels (καύσιμα πλοίων καὶ ἀεροπλάνων διεθνῶν γραμμῶν) εἰς τοὺς ἀριθμοὺς τοῦ πετρελαίου δὲν συμπεριλαμβάνονται ποσὰ προοριζόμενα δι' ἠλεκτροπαραγωγὴν καὶ παρασκευὴν «Πετροχημικῶν», εἰς τοὺς ἀριθμοὺς τοῦ ἀνθρακος συμπεριλαμβάνονται ὅλαι αἱ μορφαὶ

τοῦ φαίνεται ὅτι ἡ κατὰ τὴν δεκαετίαν 1960-1970 ἀναμενομένη αὔξησις τοῦ συνόλου τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν τοῦ Δυτικοῦ Συνασπισμοῦ καὶ τῶν ἀδε-

Πίναξ II.— Ἐνεργειακαὶ ἀνάγκαι τοῦ κόσμου. (Αἱ χώραι τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ δὲν συμπεριλαμβάνονται)

	1960		1970		
	$10^{15}$ Kcal	%	$10^{15}$ Kcal	Δείκτης*	%
Πετρέλαιον	10,0	43	15,6	156	46
Φυσικὸν Ἀέριον	3,6	15	6,8	189	20
Ἀνθραξ	8,0	34	8,9	111	26
Ἡλεκτρισμὸς (σύνολον)	1,9	8	2,7	142	8
Σύνολον	23,5	100	34,0	145	100

\* Βάσις : 1960 = 100

σμεύτων χωρῶν ἀνέρχεται εἰς 45% ἤτοι κατὰ μέσον ὄρον 3,9% ἐτησίως. Ἡ κατανομή τῆς ἐν λόγω αὔξεως εἰς τὰς κυρίας ἐνεργειακὰς πηγὰς προβλέπεται ὅτι θὰ ἀκολουθήσῃ τὰς τάσεις τῆς παρελθούσης

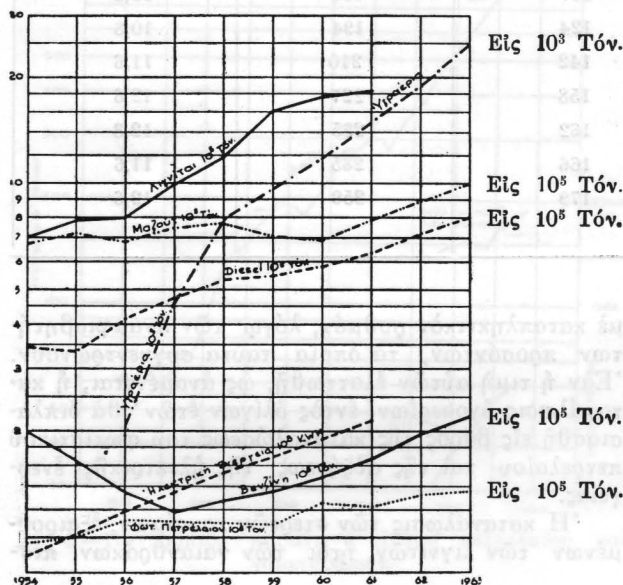
δεκαετίας, ήτοι αύξησην τών πετρελαιοειδών εις βάρος του άνθρακος.

**Ένεργειακαί ανάγκαι τής Έλλάδος**

Εις τό (σχ. 3) δίδεται ή έν Έλλάδι κατανάλωσις πετρελαιοειδών, λιγνιτών και ήλεκτρικής ένεργείας άπό του 1954 και έντεϋθεν. Τά χρησιμοποιούμενα στοιχειά έχουν ληφθῆ άπό κατά καιρούς δημοσιεύσεις έπισήμων στατιστικών ώς και άπό τό «Statistical Year Book» τών Ένωμένων Έθνών. Τά στοι-

τό μέγιστον ποσοστόν τών φορτηγών είχαν μετατραπή εις Ντηζελοκίνητα. Τό γεγονός αυτό συνδυαζόμενον μετά τής πτώσεως τής καταναλώσεως μαζούτ υπό τών πλοίων έσωτερικών γραμμών, προεκάλεσεν αύξησην τής καταναλώσεως πετρελαίου Diesel εις τόν τομέα τών μεταφορών άπό 143.400 (1955) εις 279.300 τόννων έτησίως (1958), ήτοι διπλασια-

Πίναξ ΙΙΙ. — Παραγωγή ήλεκτρικής ένεργείας έν Έλλάδι.



Σχ. 3.—Κατανάλωσις καυσίμων και ήλεκτρικής ένεργείας έν Έλλάδι.

Έτος	Υδροηλεκτρική		Θερμοηλεκτρική		Σύνολον 10 <sup>6</sup> kWh
	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	
1954	35	3,3	1,030	96,7	1.065
1955	320	25,4	940	74,6	1.260
1956	520	35,3	955	64,7	1.475
1957	360	22,2	1.260	77,8	1.620
1958	445	25,5	1.300	74,5	1.745
1959	420	21,8	1.510	78,2	1.930
1960	455	20,7	1.745	79,3	2.200
1961	541	21,8	1.945	78,2	2.486

χεϊά τά άφορώντα εις τό 1962 και 1963 άποτελοϋν προβλέψεις του γραφοντος.

Εις τά καταναλωθέντα πετρελαιοειδη δέν συμπεριλαμβάνονται: 1) Τά χρησιμοποιηθέντα υπό τών Ένόπλων Δυνάμεων. 2) Τά χρησιμοποιηθέντα ώς καύσιμα δια διεθνείς μεταφοράς (Bunker Fuels). 3) Τά χρησιμοποιηθέντα δια μη ένεργειακούς σκοπούς (άσφαλτος, λιπαντικά).

Η εξέλιξις τής καταναλώσεως πετρελαιοειδών εις τήν χώραν μας έχει επηρεασθῆ βασικώς υπό τής φορολογικής πολιτικής του κράτους. Χαρακτηριστικόν παράδειγμα τής τοιαύτης επιδράσεως είναι τό χαμηλόν ποσοστόν τής βενζίνης έναντι τών υπολοίπων πετρελαιοειδών (πίνακες IV, VI). Επίσης ή πτώσις τής καταναλώσεως βενζίνης κατά τά έτη 1955-1957 όφείλεται εις τόν διπλασιασμόν του δασμού, αποτέλεσμα του οποίου υπήρξεν ή άθρόα αντικατάστασις τών βενζινοκινήτρων δια πετρελαιομηχανών· ούτω ένφ κατά τόν Δεκέμβριον του 1956 περίπου 44.000 αυτοκίνητα, εκ του συνόλου τών 53.000 τά όποια εκυκλοφόρουν εις τήν χώραν (ήτοι 83%), εκινούντο δια βενζίνης, τόν Δεκέμβριον του 1958 εκ τών κυκλοφορούντων 68.000 αυτοκινήτων μόνον τά 39.600 (ήτοι 57% και δῆ τά μικροτέρας ίπποδυνάμεως) έχρησιμοποιοϋν βενζίνην, όλα δέ τά λεωφορεία και

σμών έντός τριών έτών. Κατ' αυτόν τόν τρόπον εξηγείται ή μεγάλη κλίσις τής καμπύλης συνολικής καταναλώσεως του πετρελαίου Diesel κατά τήν έν λόγω περίοδον. Έτερος παράγων αύξήσεως τής καταναλώσεως Diesel, άσχετος προς τά άνωτέρω, είναι ή αύξησις τής καταναλώσεως δια κεντρικήν οικιακήν θέρμανσιν (λόγω τών άνεγειρομένων πολυκατοικιών). Ούτω ένφ κατά τό 1955 δι' οικιακήν χρῆσιν κατηναλώθησαν περίπου 40.000 τόνοι, κατά τό 1961 ή κατανάλωσις έπλησίασεν τούς 100.000 τόννους, ήτοι ηύξήθη κατά 150%, ένφ ή αύξησις τής συνολικής καταναλώσεως ανήλθεν εις 90% μόνον.

Η κατανάλωσις «Πετρελαίου Έξωτερικής Καύσεως» (μαζούτ) παρουσιάζει αύξομειώσεις κατά τήν διάρκειαν τών έτών 1954-1960 (σχ. 3)· τουτο όφείλεται εις τας άντιστοιχούς αύξομειώσεις τής ποσότητος τής καταναλισκομένης υπό τής ΔΕΗ, ήτις είναι και ό μεγαλύτερος καταναλωτής. Η κατανάλωσις μαζούτ υπό τών υπολοίπων κλάδων τής οικονομικής δραστηριότητος ήτο σχετικώς σταθερά μέχρι του 1960, κυμαινομένη περι τούς 500.000 τόννους έτησίως. Σοβαρός ανασταλτικός παράγων εις τήν αύξησην τής καταναλώσεως μαζούτ υπήρξεν ή δια νόμου προστασία τών λιγνιτών. Ηδη άναμένεται αύξησις τής έν λόγω καταναλώσεως άφ' ένός λόγω τής δημιουργίας νέων μεγάλων βιομηχανικών μονάδων, άφ' έτέρου λόγω χαλαρώσεως τών προστατευτικών δια τούς λιγνίτας μέτρων.

Ως γνωστόν, τό φωτιστικόν πετρέλαιον καταναλίσκεται κυρίως δια φωτισμόν και παρασκευήν φαγητών. Κατά συνέπειαν με τήν επέκτασιν του Έθνικοϋ Ηλεκτρικοϋ Δικτύου θα άνεμένετο στασιμότης και έν συνεχείά πτώσις τής καταναλώσεως. Πράγ-

Πίναξ IV.— Παράγωγα πετρελαίου. Παγκόσμιος παραγωγή καυσίμων και λιπαντικών.  
(Δέν συμπεριλαμβάνονται : ΕΣΣΔ, Ίνδία, Κομμ Κίνα)  
Είς εκατομμύρια τόνους

*Ετος	Βενζίνη	Φωτ. Πετρέλαιον	Λοιπά Αποστάγματα	Μαζούτ	Λιπαντικά
1948	124	25	72	146	9,1
1951	163	31	102	179	11,5
1952	171	34	111	182	10,6
1953	186	37	117	188	10,3
1954	190	41	124	194	10,8
1955	206	44	142	210	11,6
1956	218	49	158	227	12,6
1957	222	48	162	235	12,3
1958	230	52	166	235	11,6
1959	240	57	179	259	12,6

ματι μέχρι του 1959 η κατανάλωσις του φωτιστικού πετρελαίου ήτο σταθερά, πλην όμως από του 1960 παρουσίασεν αύξησιν (σχ. 3), η οποία αναμένεται να ανασταλή εκτός εάν καλύψη άλλας ανάγκας.

Κατά το 1955 ήρχισαν εισαγόμενα τα «υγραέρια» (LPG), νέα δια την Ελλάδα πηγή ενεργείας. Παρά τον υπερβολικόν δασμόν ο οποίος έπεβλήθη είς τα υγραέρια (5.000 δραχ. ανά τόννον, ήτοι περίπου 230% της τιμής cif) η κατανάλωσις των αυξάνει

μέ καταπληκτικόν ρυθμόν, λόγω των αναμφισβητήτων προσόντων, τα όποια ταύτα συγκεντρώνουν. Εάν η τιμή αυτών ελαττωθῆ, ως αναμένεται, η κατανάλωσις υγραερίων εντός δλίγων ετών θα διπλασιασθῆ είς βάρος της καταναλώσεως του φωτιστικού πετρελαίου και της αύξήσεως της ηλεκτρικής ενεργείας.

Η κατανάλωσις των σιερωών καυσίμων, εξαιρουμένων των λιγνιτών, ήτοι των γαιανθράκων, πι-

Πίναξ V.— Το άργόν πετρέλαιον ανά τον κόσμο

\* Αποθέματα γνωστά κατά τον Δεκέμβριον του 1961

Παραγωγή καθ' όλον το 1961

Διύλισις αριθμός και Ικανότης Διυλιστηρίων εν λειτουργία 1/1/62

Κατανάλωσις Άργού Πετρελαίου και «Φυσικής Βενζίνης»

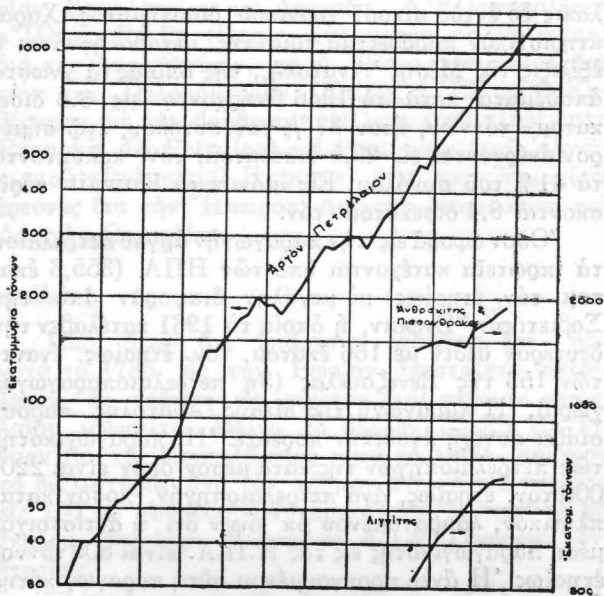
	Αποθέματα		Παραγωγή		Διύλισις		Κατανάλωσις	
	10 <sup>6</sup> Τόν.	%	Πηγαί	10 <sup>6</sup> Τόν.	Αριθ. Διυλιστηρίων	Ίκανότης 10 <sup>6</sup> Τόν./Έτ.	10 <sup>6</sup> Τόν.	%
Ευρώπη *	0,2	0,5	6.184	16,7	125	238,1	218,0	19,0
Μέση Ανατολή	25,3	60,2	1.267	279,9	22	73,3	32,4	2,8
Η.Π.Α.	4,8	11,4	600.000	355,6	298	499,6	500,0	43,3
Δ. Ήμισφαίριον **	4,3	10,3	45.337	224,6	123	215,0	134,0	11,6
Άσία — Ειρηνικός	1,5	3,6	5.579	26,5	50	92,6	88,0	7,6
Άφρική	1,1	2,6	1.021	23,5	7	6,7	26,6	2,3
	37,2	88,6	659.388	926,8	625	1.125,3	999,0	86,6
Άνατολ. Συναπισμός ***	4,8	11,4	?	191,2	134	127,2	155,0	13,4
Σύνολον	42,0	100,0		1.118,0	759	1.252,5	1.154,0	100,0

\* Μή συμπεριλαμβανομένων των Δορυφόρων

\*\* Μή συμπεριλαμβανομένων των Η.Π.Α.

\*\*\* ΕΣΣΔ, Ρουμανία, Ούγγαρία, Άλβανία, Κ. Κίνα, Τσεχοσλοβακία, Πολωνία.

σανθράκων, άνθρακιδών, κόκ, καυσοξύλων, ξυλανθράκων κ.λ.π., παρουσιάζει (κατόπιν μίας σοβαράς πτώσεως εκ τής τιμής των 1.250.000 τόννων του έτους 1954) σταθερότητα εις την περιοχόν των 890.000 τόννων ετησίως. Η κατανάλωσις των λιγνιτών παρουσιάζει συνεχή αύξησιν και μάλιστα πολλαπλασίαν τής αντιστοιχού διεθνοῦς τοιαύτης (σχ. 4), τοῦτο ὀφείλεται κυρίως εις τὸ κρατικόν ἐν-



Σχ. 4.—Παγκόσμιος παραγωγή άργού πετρελαίου και γαιανθράκων.

διαφέρον, πρὸς ἀξιοποίησιν τής ἐθνικῆς ταύτης πηγῆς ἐνεργείας. Αἱ ἀπὸτομοι αὐξήσεις αἱ παρουσιαζόμεναι εις τὴν καμπύλην κατανάλωσεως συμπίπτουν με τὴν προσθήκην νέων θερμοηλεκτρικῶν μονάδων, χρησιμοποιουσῶν λιγνίτην.

Ἡ κατανάλωσις τής ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας αὐξάνεται ἀπὸ τοῦ 1954 κατὰ 13,5% (ὅπως δύναται νὰ ὑπολογισθῇ καὶ ἐκ τοῦ σχ. 3), προβλέπεται δὲ ὅτι ἡ αὐξήσις αὕτη θὰ ἐξακολουθήσῃ.

Πρὸς ἀποφυγὴν ἐξαγωγῆς ἐσφαλμένων συμπερασμάτων τονίζεται ὅτι πρὸς ὑπολογισμὸν τής συνολικῆς ἐνεργείας τής καταναλισκομένης ἐν Ἑλλάδι, πρέπει νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὅτι εἰς τὰς ποσότητας τῶν καταναλισκομένων μαζοῦτ, καυσίμου Diesel καὶ λιγνιτῶν, συμπεριλαμβάνονται καὶ αἱ ποσότητες αἱ καταναλωθεῖσαι πρὸς ἠλεκτροπαραγωγὴν. Ὡς παράδειγμα ἀναφέρομεν τὰς πρὸς παραγωγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας καταναλωθεῖσας ποσότητας καυσίμων κατὰ τὰ ἔτη 1959—1961 εἰς χιλιάδας τόννων :

	1959	1960	1961
Λιγνίται	1.000	1.752	1.773
Μαζοῦτ καὶ Ντῆζελ	240	207	263

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀριθμῶν καὶ τοῦ σχ. 3, εἶναι φανερόν ὅτι ἀπὸ τοῦ 1960 πρακτικῶς τὸ σύνολον τῶν λιγνιτῶν καταναλίσκεται δι' ἠλεκτροπαραγωγὴν.

Ἐξ ἑτέρου εἰς τὸν πίνακα III δίδεται ἡ κατανομή τής συνολικῆς παραχθείσης ἐν Ἑλλάδι ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας ἀπὸ τοῦ ἔτους 1954 καὶ ἐντεῦθεν. Τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τής ὑδροηλεκτρικῆς ἐνεργείας πρόκειται νὰ αὐξηθῇ σημαντικῶς, δοθέντος ὅτι συμφώνως πρὸς ἀνακοινώσεις τής Δ.Ε.Η. μετὰ τὴν ἐναρξιν λειτουργίας τοῦ Ὑδροηλεκτρικοῦ Σταθμοῦ τῶν Κρεμαστῶν Ἀχελώου (1965) ἡ συνολικῶς ἐγκατεστημένη ὑδροηλεκτρικὴ ἰσχύς θὰ ἀνέλθῃ περίπου εἰς 720.000 kW, με ἐτησίαν παραγωγικὴν ἰκανότητα 2,4 δισεκατομμυρίων kWh, τὸ δὲ 1967 ὅποτε προβλέπεται ὅτι θὰ ἔχουν συμπληρωθῇ τὰ ἔργα τοῦ Ἀχελώου (σταθμοὶ Προβέντζης—Καστρακίου), ἡ μὲν ἐγκατεστημένη ὑδροηλεκτρικὴ ἰσχύς θὰ ἀνέρχεται εἰς 960.000 kW, ἡ δὲ ἐτησία παραγωγικὴ ἰκανότης, δι' ἔτη μέσης βροχοπτώσεως, εἰς 3,3 δισεκατομμύρια kWh.

**Β'. Ἐνεργειακαὶ πηγαὶ**

Αἱ κύρια ἐνεργειακαὶ πηγαὶ σήμερον εἶναι τὸ πετρέλαιον, τὸ φυσικὸν ἀέριον, τὰ στερεὰ καύσιμα (κατὰ κύριον λόγον οἱ γαιάνθρακες), αἱ ὑδατοπτώσεις καὶ ὁ πυρὴν τοῦ ἀτόμου. Αἱ πηγαὶ αὗται ἐξετάζονται κατωτέρω. Εἰς τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ φυσικὸν ἀέριον ἔχει δοθῆ μεγαλυτέρα ἔμφασις λόγω τής ἰδιαιτέρας σημασίας τὴν ὁποίαν ταῦτα ἔχουν εἰς τὴν ἀναπτυσσομένην οἰκονομίαν ὄλων τῶν χωρῶν.

**1. Πετρέλαιον**

Τὸ πετρέλαιον εἶναι συνδεδεμένον με τοὺς μύθους καὶ τὴν ἱστορίαν τής ἀνθρωπότητος. Ἡ ἀσφαλτος κατὰ τὴν Παλαιὰν Διαθήκην ἐχρησιμοποιήθη ὡς δομικὸν ὑλικὸν εἰς τὸν Πύργον τής Βαβέλ καὶ τὰ τεῖχη τής Ἱεριχοῦς, ἡ δὲ κιβωτὸς τοῦ Νῶε ἐστεγανοποιήθη δι' αὐτῆς. Ἡ ἀσφαλτόστρωσις τῶν ὁδῶν φαίνεται ὅτι δὲν εἶναι καθόλου νέα ἐπινόησις δεδομένου ὅτι ἤδη περὶ τὰ 3200 π.Χ. ἐχρησιμοποιεῖτο ἀσφαλτος πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτόν.

Ἐκεῖνος ὅμως ὁ ὁποῖος ἀναφέρει λεπτομερείας περὶ πετρέλαιον εἶναι ὁ Ἡρόδοτος (485—420 π.Χ.) εἰς τὸ βιβλίον του («Ἑρατῶν») ὅπου περιγράφει τὸν τρόπον ἀντλήσεως (ἐξ ἐνὸς φρεάτος εὐρισκομένου πλησίον τοῦ σημερινοῦ Abadan), ὑγροῦ τὸ ὁποῖον «... οἱ Πέρσαι καλέουσιν ραδινάκην ἔστι δὲ μέλαν καὶ ὀσμὴν παρεχόμενον βαρεῖαν». Παρ' ὅλα ταῦτα ἡ 28η Αὐγούστου 1859, κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ γεώτρησις τοῦ Drake (βάθους 25 μέτρων) ἔδωκεν τὸ πρῶτον ἀργὸν πετρέλαιον, θεωρεῖται ὡς ἡμέρα τῶν «γενεθλίων» τοῦ πετρελαίου. Μέχρι τοῦ 1900 τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον ἦτο τὸ κύριον προϊόν, ἐνῶ τὰ ὑπόλοιπα κλάσματα ἀπετέλουν ἐνοχλητικὰ ὑποπροϊόντα. Διὰ τής ἀναπτύξεως τοῦ βενζινοκινητήρος καὶ τοῦ κινητήρος Diesel ὡς καὶ τής χρησιμοποιήσεως τοῦ ὑπολείμματος ἀποστάξεως (μαζοῦτ) ἐκαλύφθη ὁλόκληρος ἡ καμπύλη ἀποστάξεως τοῦ ἄργου πετρελαίου. Σήμερον ἡ παραγωγὴ φωτιστικοῦ πετρελαίου, ὅπως φαίνεται εἰς τὸν πίνακα IV (5) ἀποτελεῖ μικρὸν ποσοστὸν τοῦ συνόλου τῶν πετρελαιοειδῶν.

Ἐάν εἰς τὰ καύσιμα προστεθοῦν καὶ τὰ «Πετροχημικά», τὰ ὁποῖα καλύπτουν ὄλους τοὺς τομεῖς τής

Όργανικής Χημικής Βιομηχανίας (πλαστικά, ύφανσιμα, απορρυπαντικά, διαλυτικά, έντομοκτόνα, λιπάσματα κ.λ.π.) δύνανται να λάβη τις ιδέαν του ρόλου τόν οποιον παίζει τὸ πετρέλαιον εἰς τὴν οἰκονομικὴν ἐξέλιξιν τῶν συγχρόνων κρατῶν ὡς καὶ τῆς σημασίας τὴν ὁποίαν ἔχει διὰ τὴν ἄμυναν τῶν δύο συναπισμῶν, τοῦ Ἀνατολικοῦ καὶ τοῦ Δυτικοῦ.

### Ἀποθέματα—Παραγωγή

Κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ εἰκοστοῦ αἰῶνος ἀπαισιοδόχοι σκέψεις ἐπεκράτουν διὰ τὰ ἀποθέματα ἀργοῦ πετρελαίου. Κατὰ τὰς προβλέψεις τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἡ γῆ θὰ ἔμεινεν ἄνευ πετρελαίου ἐντὸς 25 ἐτῶν, ἡ ἀπαισιοδοξία δὲ αὕτη ἐξηκολούθησεν καθ' ὅλον τὸ πρόωτον ἥμισυ τοῦ αἰῶνος. Σήμερον οἰαδήποτε προβλέψεις περὶ ἐλλείψεως πετρελαίου θὰ ἦτο παρακινδυνευμένη, δεδομένου ὅτι καθημερινῶς ἀνακαλύπτονται καὶ νέα κοι-

Πίναξ VI.— Κατανομή πετρελαιοειδῶν καταναλωθέντων κατὰ τὸ 1960

	Η.Π.Α.		Κοινὴ Ἀγορὰ		Ἑλλάς	
	10 <sup>3</sup> Τόν.	%	10 <sup>3</sup> Τόν.	%	10 <sup>3</sup> Τόν.	%
Βενζίνη	174.000	38,4	15.400	17,6	148	8,8
Φωτ. Πετρέλαιον	16.000	3,5	800	1,0	126	7,5
Πετρέλαιον Diesel	92.000	20,3	12.000	13,7	592	35,2
Μαζοῦτ	84.000	18,6	46.500	53,2	692	41,2
Λοιπὰ Πετρέλαια	87.000	19,2	12.700	14,5	122	7,3
<b>Σύνολον</b>	<b>453.000</b>	<b>100,0</b>	<b>87.400</b>	<b>100,0</b>	<b>1.680</b>	<b>100,0</b>

τάσματα πετρελαίου με ρυθμὸν τοιοῦτον, ὥστε, παρὰ τὴν ἐπίσης αὐξανόμενην κατανάλωσιν, τὰ ἀποθέματα νὰ αὐξάνωνται συνεχῶς. Οὕτω κατὰ τὸ 1961 τὰ «ἀποδεδειγμένα» ἀποθέματα ἀνήρχοντο εἰς 42 δισεκατομ. τόν. ἔναντι τῶν 36 τοῦ 1957, ἦτοι ἠξήθησαν κατὰ 6 δισεκατομ. τόν. (16,7%) παρ' ὅλον ὅτι κατὰ τὸ αὐτὸ χρονικὸν διάστημα εἶχον ἀντληθῆ ἄνω τῶν 3 δισεκατομ. τόν. Εἰς τὰ ἀνωτέρω ἀποθέματα δέον ὅπως προστεθοῦν καὶ τὰ τεράστια ποσὰ πετρελαίου, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς σχιστολιθικά πετρώματα (Shale Oil) καὶ τῶν ὁποίων ἡ ἀνάκτησις δὲν εἶναι παρὰ θέμα οἰκονομικόν.

Ἡ αὐξήσις τῆς παραγωγῆς τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου ὑπῆρξεν ἀλματώδης, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχ. 4, εἰς τὸ ὁποῖον δίδεται ἡ ἐτησία παραγωγή ἀπὸ τοῦ ἔτους 1906 καὶ ἐντεῦθεν. Κατὰ τὸ 1961 ἡ παραγωγή ἀνῆλθεν εἰς 1.118 ἑκατομ. τόν., ἦτοι κατὰ 37,3 φορὰς μεγαλύτερα τοῦ 1906.

Ἐπὶ τῇ βάσει τῆς παραγωγῆς τοῦ πρώτου ἑξαμήνου τοῦ τρέχοντος ἔτους (6), ἦτις ἀνῆλθεν εἰς 591 ἑκ. τόν. (ἔναντι 551 τοῦ α' καὶ 567 τοῦ β' ἑξα-

μήνου τοῦ 1961) ἀναμένεται ὅτι τὸ σύνολον τοῦ παραχθησομένου ἀργοῦ πετρελαίου κατὰ τὸ 1962 θὰ ἀνέλθῃ εἰς 1,2 δισεκ. τόνους.

Τόσον τὰ γνωστὰ ἀποθέματα ὅσον καὶ ἡ παραγωγή ἀργοῦ πετρελαίου εἶναι ἀνίσως κατανεμημένα εἰς τὰς διαφόρους περιοχὰς τῆς ὑδρογείου, ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τοῦ πίνακος V. Σημειωτέον ὅτι ἡ γεωγραφία τοῦ πετρελαίου μεταβάλλεται σημαντικῶς, πλάκας δὲ ἐντὸς μικροῦ χρονικοῦ διαστήματος. Χαρακτηριστικὸν παράδειγμα τοιαύτης μεταβολῆς εἶναι ἡ ἐξέλιξις τῆς Μέσης Ἀνατολῆς, τῆς ὁποίας τὰ γνωστὰ ἀποθέματα κατὰ τὸ 1946 ἀνῆρχοντο εἰς 3,5 δισεκατομ. τόνων, ἦτοι 37% τοῦ συνόλου, ἐνῶ σήμερον ἀνέρχονται εἰς 25,5 δισεκατομ. τόν. καλύπτοντα τὰ 61% τοῦ συνόλου. Εἰς μόνον τὸ Kuwait εὐρίσκονται 8,4 δισεκατομ. τόν.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν παραγωγήν ἀργοῦ πετρελαίου τὰ πρωτεία κατέχονται ὑπὸ τῶν ΗΠΑ (355,6 ἑκατομ. τόν. ἐτησίως) μετὰ μεγάλην διαφορὰν ἀπὸ τὴν Σοβιετικὴν Ἐνωσιν, ἡ ὁποία τὸ 1961 κατέλαβεν τὴν δευτέραν θέσιν μετὰ 166 ἑκατομ. τόν. ἐτησίως ἔναντι τῶν 153 τῆς Βενεζουέλας (3η πετρελαιοπαραγωγὸς χώρα). Ἡ παραγωγή τῆς Μέσης Ἀνατολῆς παρουσιάζει συνεχῆ ἀνοδικὴν πορείαν. Ἡ παραγωγικότης τῶν πετρελαιοπηγῶν τῆς κατὰ μέσον ὄρον εἶναι 220.000 τόν. ἐτησίως, ἀνὰ πετρελαιοπηγὴν, ποσὸν καταπλητικόν, λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν ὅτι ἡ ἀντίστοιχος μέση παραγωγικότης εἰς τὰς Η.Π.Α. εἶναι 600 τόννοι ἐτησίως. Ἡ ἄνευ προηγουμένου αὕτη παραγωγικότης ἐξηγεῖ τὴν ραγδαίαν αὐξήσιν τῶν ἐξαγωγῶν τῆς Μέσης Ἀνατολῆς ἀπὸ 12,3 ἑκατομ. τόν. κατὰ τὸ 1938 εἰς 233 κατὰ τὸ 1960 καὶ 247 κατὰ τὸ 1961.

Ἰδιαιτέραν σημασίαν διὰ τὴν Εὐρώπην ἔχει ἡ ἐμφάνισις τῶν νέων πετρελαιοπαραγωγῶν χωρῶν. Ἀλγερίας καὶ Λιβύης, τῶν ὁποίων τὰ ἀποθέματα ἀνέρχονται περίπου εἰς 700 καὶ 400 ἑκατομ. τόν. ἀντιστοίχως. Τὰ ἐν λόγῳ ἀποθέματα παρ' ὅλον ὅτι δὲν φαίνεται νὰ δικαιώνουν τὰς ὑπεραιοδοξίας προβλέψεις περὶ μετατοπίσεως τοῦ κέντρου βάρους τῆς παραγωγῆς ἐκ τῆς Μέσης Ἀνατολῆς εἰς τὴν Βόρειον Ἀφρικὴν, ἐν τούτοις πιθανὸν νὰ ἐπιρροῶσιν οὐ σαβαρῶς τὴν οἰκονομίαν τοῦ πετρελαίου εἰς τὴν Εὐρώπην, δεδομένου ὅτι εὐρίσκονται 4.500 μίλια πλησιέστερον τῶν κοιτασμάτων τῆς Μέσης Ἀνατολῆς καὶ εἶναι ἀπηλλαγμένα τῆς διελεύσεως διὰ τῆς διώρυγος τοῦ Σουέζ, ἦτις Διῶρυξ, ὡς γνωστόν, προσκάλεσεν τὴν κρίσιν τοῦ 1957. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ποιότητα τοῦ ἐν λόγῳ ἀργοῦ πετρελαίου παρ' ὅλον ὅτι εἶναι ἀρίστη (ἐλάχιστον θεῖον, ἴχνη ἀσφαλτενίων, χαμηλὸν εἰδικὸν βάρος, ὑψηλὴ περιεκτικότητος ἀποσταγμάτων) ἐν τούτοις λόγῳ τοῦ σχετικῶς ὑψηλοῦ ποσοστοῦ ἀποστάγματος βενζίνης, τοῦτο δὲν ἀποτελεῖ ἰδανικὴν πρώτην ὕλην διὰ τὰ διυλιστήρια τῆς Εὐρώπης, τῆς ὁποίας αἱ ἀνάγκαι εἰς βενζίνη (λόγῳ τῆς ὑψηλῆς φορολογίας τόσοσιν αὐτῆς ταύτης τῆς βενζίνης ὅσον καὶ τοῦ αὐτοκινήτου) εἶναι χαμηλαὶ συγκρινόμενα πρὸς τὴν κατανάλωσιν μαζοῦτ καὶ πετρελαίου ἐσωτερικῆς καύσεως (Πίναξ VI).

Ἐν Ἑλλάδι μόνον κατὰ τὰ δύο τελευταῖα ἔτη γίνονται κάπως συντονισμένα προσπάθειαι εἰς τὸν



τομέα έρευνής δι' άνεύρεσιν πετρελαίου, χωρίς μέχρι τής στιγμής νά έχουν άναγγελθῆ θετικά άποτελέσματα. Διάφοροι έταιρείαι έχουν ύπογράψει συμβόλαια μετά του 'Ελληνικού Δημοσίου δι' έρευνας εις διαφόρους περιοχάς π.χ. ἡ «Hunt International» διά τήν περιοχήν Θεσσαλονίκης, ἡ «Αίτωλική» (B.P. - 'Εθνική Τράπεζα) διά τήν Αίτωλοακαρνανίαν, Κεφαλληνίαν καί Λευκάδα, ἡ 'Ελληνογαλλική «'Ηλιος - RAP» (Regie Autonome du Petrole) διά τήν Δυτ. Θράκην, καί ἡ «Esso Hellenic» διά τήν Δυτ. Πελοπόννησον. 'Επίσης ἡ 'Ελληνική Κυβέρνησις μέ τήν βοήθειαν Γάλλων (του «Institute Français du Petrole») καί Ρουμάνων (του 'Οργανισμοῦ «Industrial Export») ἔχει προγραμματίσει έρευνας διά τήν Ἡπειρον, Δυτικὴν Μακεδονίαν καί Δυτικὴν Θεσσαλίαν.

### Διύλισις

Παρ' όλον ότι υπάρχουν ένδειξεις ότι ἤδη κατά τὸ 1735 εἰς τήν Ρωσίαν άπεστάζετο πετρέλαιον, έν τούτοις ὡς πρῶτον διυλιστήριον πετρελαίου θεωρεῖται ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον ἰδρύθη εἰς Titusville τῆς Πενσυλβανίας κατά τὸ 1860. Σήμερον τὰ διυλιστήρια ἀνά τὸν κόσμον άνέρχονται περίπου εἰς 760 μέ συνολικὴν δυναμικότητα (7) περί τὰ 25 ἑκατομ. βαρελίων ἡμερησίως ἢ 1.250 ἑκατομ. τόν. ἑτησίως.

Πλέον έντυπωσιακὴ τῆς αύξήσεως τῆς δυναμικότητος διυλίσεως εἶναι ἡ πρόοδος εἰς τὰς μεθόδους, τὰς ὁποίας αὕτη χρησιμοποιεῖ. Αἱ καθημερινῶς αύξανόμεναι απαιτήσεις βελτιώσεως τῶν ἰδιοτήτων τῶν καυσίμων ἠνάγκασαν τήν διύλισιν νά ἐγκαταλείψη τήν ἔμπειρίαν καί νά μετατραπῆ εἰς αὐτοτελῆ ἐπιστήμην μέ σειρὰν κλάδων οἱ ὁποῖοι καλύπτουν τὸ σύνολον τῶν Φυσικῶν 'Επιστημῶν. Σήμερον χιλιάδες ἐπιστημονικὲς ἐργάζονται διά τὸ πετρέλαιον καί τὰ παράγωγά του, παράγοντες συγχρόνως τὰς ἀντιστοιχίας ἐπιστήμας.

'Εν 'Ελλάδι, ὡς γνωστόν, λειτουργεῖ ἀπὸ τοῦ Νοεμβρίου τοῦ 1958 τὸ Κρατικὸν Διυλιστήριον. Τὸ έν λόγω Διυλιστήριον ἐσχεδιάσθη διά 1.330.000 τόννους ἀργοῦ πετρελαίου ἑτησίως. Σήμερον ἂν καί λειτουργεῖ μέ ρυθμὸν κατεργασίας 1.810.000 τόν./ἔτος έν τούτοις δέν ἐπαρκεῖ διά τὰς ἀνάγκας τῆς χώρας, αἱ ὁποῖαι αύξάνονται μέ ταχὺ ρυθμὸν, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 3. Κατ' αὐτὰς ἀπεφασίσθη, ὡς γνωστόν, ἡ ἰδρυσις νέου διυλιστηρίου έν συνδυασμῷ μέ χαλυβουργίαν, ἀμμωνίαν καί (ἀργότερον) πετροχημικά.

### Μεταφορὰ

Πρωτεύων παράγων διαμορφώσεως τοῦ κόστους τῶν πετρελαιοειδῶν εἶναι τὸ κόστος τῆς μεταφορᾶς. 'Ο παράγων αὐτὸς ἐνέχει ἰδιαιτέραν σημασίαν διά τήν Δυτικὴν Εὐρώπην τῆς ὁποίας ἡ παραγωγή καλύπτει μόλις τὸ 7% τῆς καταναλώσεως (βλέπε πίνακα VII). Αἱ μεταφοραὶ πετρελαιοειδῶν πρὸς τήν Εὐρώπην καλύπτουν τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν διεθνῶν τοιούτων.

Δεξαμενόπλοια: Κατὰ τὸ 1961 ὁ ἀριθμὸς τῶν δεξαμενοπλοίων ἀνῆλθεν (7) εἰς 2.884 (συνολικῆς χωρητικότητος 65.972.434 dwt) ἦτοι 55 πετρελαιοφόρα περισσότερα τοῦ 1960. Ἡ 'Ελλάς εἰς τὸν τομέα αὐτὸν ἀποτελεῖ τήν 4ην διεθνή δύναμιν ἀπὸ πλευρᾶς πλοιοκτησίας καί τήν 9ην ἀπὸ πλευρᾶς σημαίας.

Αἱ τάσεις τῆς ναυπηγικῆς σήμερον εἶναι ἡ ναυπήγησις μεγαλυτέρων καί ταχυτέρων δεξαμενοπλοίων. Τὸ 1946 ὁ μέσος ὄρος τῆς χωρητικότητος ἦτο μόλις 12.500 τόννοι μέ μέσην ταχύτητα 12,85 κόμβους, τὸ 1961 ἡ μέση χωρητικότης ἀνῆλθεν εἰς 22.700 τόννους, ἡ δὲ ταχύτης περί τοὺς 15,3 κόμβους. Τὸ 1946 τὸ μεγαλύτερον πετρελαιοφόρον ἦτο 24.000 τόννων ἐνῶ τὸ 1961 τὸ «S/S Manhattan» (8) (πλοιοκτησίας Σ. Νιάρχου) δύναται νά μεταφέρῃ 106.500 τόννους. Φαίνεται δὲ ότι ἡ τάσις τῆς ναυπηγήσεως «Supertankers» (ἦτοι δεξαμενοπλοίων ἄνω τῶν 30.000 τόννων) πρόκειται νά παραχωρήσῃ τήν θέσιν τῆς εἰς τὴν Ναυπήγησιν «Γιγάντων». Οὕτω διά τήν περίοδον 1961—1966 ἔχουν παραγγελθῆ 256 δεξαμενόπλοια μέ μέσην χωρητικότητα ἄνω τῶν 41.000 τόννων, ἐξ αὐτῶν δὲ τρία θὰ εἶναι χωρητικότητος 100.000—110.000 dwt, δύο θὰ εἶναι 130.000 ἕως 140.000 dwt καί ἕνας «ὑπεργίγας» τῶν 150.000 ἕως 160.000 dwt. Αἱ ταχύτητες τῶν Δεξαμενοπλοίων—Γιγάντων ὑπερβαίνει τοὺς 20 κόμβους. 'Ο λόγος τῆς τάσεως πρὸς μεγαλυτέρας χωρητικότητας εἶναι ότι διά τῶν μεγάλων δεξαμενοπλοίων τὸ κόστος μεταφορᾶς κατὰ μονάδα ὄγκου ἐλαττοῦται ἐξ αἰτίας τῶν κάτωθι λόγων: 1) 'Ο αὐτὸς σχεδὸν ἀριθμὸς πληρώματος ἀπαιτεῖται ἀνεξαρτήτως μεγέθους τοῦ πλοίου· ἕνα δεξαμενόπλοιο π.χ. τῶν 100.000 τόννων ἔχει πλήρωμα ἐκ 50 προσώπων, τὸ πλήρωμα ἐνὸς T-2 δεξαμενοπλοίου (16.600 τόννων) ἀνέρχεται εἰς 41 ἄτομα. 2) Αὐξανομένης τῆς χωρητικότητος, ἡ κατανάλωσις εἰς καύσιμον ἀνά μονάδα ὄγκου μεταφερομένου ἀργοῦ πετρελαίου ἐλαττοῦται παρ' όλον ότι τὰ νέα δεξαμενόπλοια εἶναι ταχύτερα τῶν παλαιῶν. 3) Τὸ κόστος ἀνά τόννον πλοίου (καί ἐπομένως καί ἡ ἀπόσβεσις) εἶναι μικρότερον εἰς τὰ μεγαλύτερα δεξαμενόπλοια. Οἱ ἀνωτέρω τρεῖς λόγοι ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὸ κόστος μεταφορᾶς ἐνὸς τόννου ἀργοῦ πετρελαίου δι' ἐνὸς δεξαμενοπλοίου τῶν 40.000 τόννων νά εἶναι περίπου 53% τοῦ κόστους τῆς αὐτῆς μεταφορᾶς διά T-2 δεξαμενοπλοίου (16.600 τόννων).

'Η διώρυξ τοῦ Σουέξ παίζει ἀποφασιστικὴν ρόλον εἰς τήν οἰκονομίαν τοῦ πετρελαίου. Τοῦτο γίνεται φανερὸν ἐάν ληφθῆ ὑπ' ὄψιν (9) ότι κατά τὸ 1960, ποσότης 136 ἑκατομμυρίων τόννων, ἦτοι 58,1% τοῦ συνόλου τῶν ἐξαγωγῶν τῆς Μέσης Ἀνατολῆς, διωχετεύθησαν εἰς τήν Εὐρώπην (ποσότης ἡ ὁποία ἐκάλυπεν τὰ 2/3 τῶν εἰσαγωγῶν τῶν Εὐρωπαϊκῶν χωρῶν) καί ότι πέραν τούτων ἑτέρα ποσότης 35 ἑκατομμυρίων τόννων διεκινήθη πρὸς ἄλλας χώρας δυτικῶς τοῦ Περσικοῦ Κόλπου, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ διά τοῦ Σουέξ. Ἀφ' ἑτέρου τὸ πετρέλαιον ἔχει ζωτικὴν σημασίαν διά τήν οἰκονομικὴν ἐκμετάλλευσιν τῆς διώρυγος τοῦ Σουέξ, κατὰ τὸ 1960 π.χ.

εκ των 51,2 κατά μέσον όρον ημερησίων διελεύσεων αί 26,5 (ήτοι 51,5%) άφεώρων πετρελαιοφόρα. Σήμερον τὸ μεγαλύτερον βύθισμα τὸ ὁποῖον ἐπιτρέπεται νὰ διέλθῃ διὰ τῆς διώρυγος τοῦ Σουέξ εἶναι 37 πόδια, τὸ ὁποῖον ἀντιστοιχεῖ εἰς πετρελαιοφόρα περίπου τῶν 46.000. Θὰ ἀνέμενε λοιπόν τις ὅτι ἡ χωρητικότης τῶν 46.000 τόννων θὰ ἦτο ἕνας ὁδηγὸς διὰ τοὺς ναυπηγούς δεξαμενοπλοίων, δεδομένου ὅτι ἐν ταξείδιον ἀπὸ λιμένα τοῦ Περσικοῦ Κόλπου εἰς λιμένα τῆς Β. Εὐρώπης διὰ τῆς διώρυγος τοῦ Σουέξ, εἶναι βραχύτερον κατὰ 5.000 μίλια τοῦ αὐτοῦ ταξειδίου μέσφ Ἀκρωτηρίου Καλῆς Ἑλπίδος. Παρ' ὅλα ταῦτα, ὅπως ἐξετέθη ἀνωτέρω, ἡ προτίμησις τῶν ναυπηγῶν δίδεται εἰς τοὺς «Γίγαντας» καὶ τοῦτο διότι ἕνα πλοῖον τὸ ὁποῖον ναυπηγεῖται σήμερον θὰ πρέπει νὰ ἀντιμετωπίζη οἰκονομικῶς τὰς συνθήκας ὡς θὰ διαμορφωθοῦν ἐντὸς τῶν προσεχῶν 20 ἔτων (δεδομένου ὅτι τουλάχιστον αὐτὴ πρέπει νὰ εἶναι ἡ ζωὴ ἑνὸς δεξαμενοπλοίου) κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ὁποίων δὲν ἀποκλείεται κλείσιμον τῆς διώρυγος διὰ πολιτικούς λόγους.

Σήμερον ἡ διαθέσιμος χωρητικότης ὑπερβαίνει τὰς ἀνάγκας κατὰ 10% περίπου. Τὸ γεγονός τοῦτο (ὡς καὶ ἡ ναυπήγησις μεγαλυτέρων δεξαμενοπλοίων) ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν πτώσιν τῶν ναύλων. Ἡ αὔξησις τῆς παραγωγῆς τῆς Β. Ἀφρικῆς πιθανὸν νὰ προκαλέσῃ ἐντονώτερον συναγωνισμόν δεδομένου ὅτι ἡ ἀπόστασις πετρελαιοπηγῆς - διυλιστηρίου ἐλαττοῦται κατὰ 3.500 ἕως 4.500 ναυτικά μίλια.

**Πετρελαιοαγωγοί:** (Pipe - Lines). Ἡ μεταφορὰ τῶν πετρελαίων δι' ἀγωγῶν ἐνδείκνυται μόνον διὰ χερσαίας μεταφορᾶς δεδομένου ὅτι δὲν δύναται νὰ συναγωνισθῇ τὴν διὰ δεξαμενοπλοίων τοιαύτην. Ἐν τούτοις ὁ ἀγωγὸς «Tapline» (Trans Arabian Pipe Line) ὁ ὁποῖος μεταφέρει τὰ πετρέλαια τοῦ Περσικοῦ Κόλπου εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Μεσόγειον (Σιδῶν - Λίβανος) συναγωνίζεται ἐπιτυχῶς τὰ δεξαμενόπλοια λόγφ τῆς μεγάλης διαφορᾶς τῆς διανυομένης ἀποστάσεως δεδομένου ὅτι ὁ ἀγωγὸς ἔχει μῆκος περὶ τὰ 1.800km, ἐνῶ ὁ γῦρος τῆς Ἀραβικῆς Χερσονήσου ἀπαιτεῖ πλοῦν περίπου 2.200 ναυτικῶν μιλίων, ἥτοι περίπου 4.000 km.

Οἱ περισσότεροὶ πετρελαιοαγωγοὶ ἔχουν κατασκευασθῆ διὰ νὰ μεταφέρουν τὸ ἄργον πετρέλαιον ἐκ τῶν πετρελαιοπηγῶν εἰς τοὺς λιμένας φορτώσεως. Τὸ πλέον ἐκτεταμένον τοιοῦτον σύστημα ἀγωγῶν εἶναι τὸ I.P.C. (Iraq Petroleum Company), διὰ τοῦ ὁποῖου τὰ πετρέλαια τοῦ Kirkuk (Β.Α. Ἰράκ) μεταφέρονται εἰς τοὺς λιμένας τῆς Ἀνατολικῆς Μεσογείου (Τρίπολιν καὶ Μπανίας) ἥτοι εἰς ἀπόστασιν 850 km. Ἡ ἀντλητικὴ ἰκανότης τοῦ συστήματος I.P.C. εἶναι περὶ τὰ 110.000 m<sup>3</sup> ἡμερησίως, συντόμως δὲ θὰ αὔξηθῇ κατὰ 50%.

Τὰ πετρέλαια τῆς Λιβύης μεταφέρονται εἰς τὴν Μεσόγειον δι' ἑνὸς ἀγωγοῦ διαμέτρου 30 Ἴντσῶν (76 cm) καὶ μήκους 175 km διὰ μόνης τῆς βαρῦτητος. Ἐπίσης ἀγωγὸς τῆς ἰδίας διαμέτρου καὶ μήκους

520 km διοχετεύει τὸ προϊόν τῶν πηγῶν τῆς Ἀλγερίας εἰς τὴν Μεσόγειον.

Εἰς τὴν Εὐρώπην ἔχει ἀναπτυχθῆ ἐκτεταμένον δίκτυον μεταφορᾶς ἄργου πετρελαίου ἐκ τῶν λιμένων ἐκφορτώσεως πρὸς τὰ διυλιστήρια. Τὸ σύστημα τοῦτο εὐχερῶς συναγωνίζεται τὰ ὑπόλοιπα μέσα μεταφορᾶς (πλωτά, αὐτοκίνητα, σιδηροδρόμους). Οἱ μεγαλύτεροι ἀγωγοὶ τοῦ συστήματος αὐτοῦ συγκλίνουν πρὸς τὰ βιομηχανικὰ κέντρα τῆς ΝΔ Γερμανίας. Οὕτω εἰς ἀγωγὸς με ἀφετηρίαν τὸ Rotterdam καὶ ἔτερον τὸ Wilhelmshaven (Β. Γερμανία) μεταφέρουν τὸ ἄργον πετρέλαιον πρὸς νότον. Ἄφ' ἑτέρου (10) τὴν 1-1-63 τίθεται εἰς λειτουργίαν εἰς νέος ἀγωγὸς διαμέτρου 34 Ἴντσῶν (87 cm) μήκους περίπου 770 km καὶ ἀντλητικῆς ἰκανότητος 32.000 m<sup>3</sup> ἡμερησίως, ὁ ὁποῖος θὰ μεταφέρῃ ἄργον πετρέλαιον ἀπὸ τὴν Lavera (παρὰ τὴν Μασσαλίαν) μέχρι τῆς Karlsruhe, μέσφ Γαλλίας, συντομεύων τὸ ταξίδιον τοῦ ἐκ Μέσης Ἀνατολῆς ἄργου κατὰ 2.000 ναυτικά μίλια. Ἐπίσης (11) ὁ Mattei (πρόεδρος τῆς Ε.Ν.Ι. Ἑθνικῆς Ἐταιρείας Ὑδρογονανθράκων τῆς Ἰταλίας) σχεδίασε παρόμοιον ἀγωγόν, ὅστις καὶ κατασκευάζεται, μήκους 1000 km καὶ ἀντλητικῆς ἰκανότητος 13.000 m<sup>3</sup> ἡμερησίως με ἀφετηρίαν τὴν Γενόνα καὶ ἀντικειμενικὸν σκοπὸν, πρὸς τὸ παρὸν τὴν Aigle Ἑλβετίας καὶ τὴν Βαυαρίαν.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τοὺς ἀγωγούς τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ ἀναφέρονται ἄφ' ἑνὸς τὸν ἀγωγόν «Φιλία» (11) (ὁ ὁποῖος συντόμως τίθεται εἰς λειτουργίαν) καὶ ἄφ' ἑτέρου τὸν «Τρανσιβηρικόν» (12), τοῦ ὁποῖου τὸ ἥμισυ θὰ λειτουργήσῃ ἐντὸς τοῦ 1963. Οἱ ἀγωγοὶ οὗτοι κατέχουν τὸ παγκόσμιον ρεῖοδρ μήκους. Ὁ ἀγωγὸς «Φιλία» διαμέτρου 40 Ἴντσῶν (1m) θὰ τροφοδοτῇ τὰ κράτη τῆς Comecon καὶ πιθανῶς καὶ κατὰ ἕνα ποσοστὸν τὴν Δ. Εὐρώπην δι' Οὐκρανικῶν πετρελαίων· ἐκκινεῖ ἐκ τοῦ Kuibyshev (Οὐκρανίας) καὶ διχάζεται εἰς δύο κλάδους, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ μὲν εἰς καταλήγει εἰς Bratislava τῆς Τσεχοσλοβακίας (ἥτοι μόλις 97 km ἀνατολικῶς τῆς Βιέννης), ὁ δὲ ἕτερος εἰς Ἀνατολικὴν Γερμανίαν μέσφ Πολωνίας. Τὸ συνολικόν του μῆκος θὰ φθάσῃ τὰ 4.600 km. Ὁ «Τρανσιβηρικὸς» ἀγωγὸς διαμέτρου 73 cm καὶ μήκους περὶ τὰ 6.500 km θὰ φέρῃ τὰ Ρωσικὰ πετρέλαια εἰς τὸ Vladivostock (Εἰθνηκὸς Ὠκεανός).

#### Τὸ Μέλλον τοῦ Πετρελαίου

Ἡ ποσότης τοῦ πετρελαίου, ἥτις κατηναλώθη ὑπὸ τῶν Δυτικῶν καὶ Ἀδεδμευτῶν χωρῶν, σχεδὸν ἐδιπλασιάσθη (1) κατὰ τὴν δεκαετίαν 1950—1960, ἥτοι ηὔξανετο με μέσον ἐτήσιον ρυθμὸν 7% ἐνῶ, κατὰ τὸ 1961 περιορίσθη εἰς 5,1%. Ἄφ' ἑτέρου ἡ συνολικὴ παγκόσμιος κατανάλωσις (4) ηὔξηθη κατὰ 5,4% τὸ 1961, ἔναντι 6,3% τοῦ 1960. Ἡ ἀναμενομένη δὲ αὔξησις κατὰ τὸ 1962 ἀνέρχεται εἰς 5,9%. Ἡ παρατηρουμένη κάμψις ὀφείλεται εἰς τὸν χαμηλὸν ρυθμὸν αὔξεσεως τῆς κατανάλωσεως εἰς τὰς ΗΠΑ (1,2% διὰ τὸ 1961 καὶ

2,8% δια τὸ 1962), γεγονός τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ ἀναμένεται λόγω τῆς ὑψηλῆς κατὰ κάτοικον καταναλώσεως. Παρ' ὅλα ταῦτα αἱ ἀνωτέρω ἐνδείξεις τῶν πρώτων ἐτῶν τῆς δεκαετίας 1960—1970 πρέπει νὰ θεωροῦνται εὐόιοι, δεδομένου ὅτι, ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὸν πίνακα II, ἡ Chase Manhattan Bank ἀναμένει διὰ τὴν κατανάλωσιν τῶν Δυτικῶν καὶ Ἀδεσμεύτων χωρῶν αὐξήσιν, ἀνερχομένην εἰς 56% διὰ τὴν δεκαετίαν, ἤτοι 4,5% κατ' ἔτος, ποσοστὸν τὸ

ζονται καὶ νέα διυλιστήρια, (ὑπολογίζεται ὅτι τὸ 1965 ὄρισμένοι χώροι, ὅπως π.χ. ἡ Γερμανία καὶ ἡ Ἰαπωνία θὰ ἔχουν διπλασιάσει τὴν ἤδη ὑψηλὴν τῶν ἱκανότητα διυλίσεως) καὶ οὕτω παρὰ τὴν προβλεπομένην αὐξήσιν εἰς τὴν κατανάλωσιν ἡ περίσσεια διυλιστικῆς ἱκανότητος θὰ διατηρηθῇ εἰς τὰ αὐτά, κατὰ πᾶσαν πιθανότητα, ποσοστά.

Ἡ περίσσεια ἱκανότητος παραγωγῆς καὶ διυλίσεως συνδυαζομένη μετὰ τῆς ὑπαρχούσης περισσείας

Πίναξ VII.— Κατανάλωσις καὶ παραγωγή πετρελαίου

(Αἱ χώραι τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ δὲν συμπεριλαμβάνονται)

	Κατανάλωσις				Παραγωγή *			
	1960		1965		1960		1965	
	10 <sup>6</sup> Τόν.	%	10 <sup>6</sup> Τόν.	%	10 <sup>6</sup> Τόν.	%	10 <sup>6</sup> Τόν.	%
Εὐρώπη	198	20,8	297	24,8	15	1,6	20	1,7
Μέση Ἀνατολή	25	2,6	25	2,1	263	27,6	293	24,5
Η.Π.Α.	480	50,5	546	45,7	396	41,6	450	37,7
Καραϊβική	20	2,1	25	2,1	153	16,1	168	14,1
Δυτ. Ἡμισφαίριον **	104	10,9	138	11,6	59	6,2	94	7,9
Ἀσία — Εἰρηνικός	109	11,5	138	11,6	30	3,2	40	3,3
Ἀφρική	15	1,6	25	2,1	15	1,6	79	6,6
Ἀνατολικὸς Συνασπισμὸς	—	—	—	—	20	2,1	50	4,2
<b>Σύνολον</b>	<b>951</b>	<b>100,0</b>	<b>1.194</b>	<b>100,0</b>	<b>951</b>	<b>100,0</b>	<b>1.194</b>	<b>100,0</b>

\* Οἱ ἀριθμοὶ ἀναφέρονται εἰς παραγωγήν καταναλισκομένην ὑπὸ τῶν Δυτικῶν χωρῶν.

\*\* Πλὴν Η.Π.Α. καὶ Καραϊβικῆς.

ὁποῖον δὲν ἀπέχει πολὺ ἀπὸ τὰς προβλέψεις τῶν ἐδικῶν τοῦ Ἐθνικοῦ Ὄργανισμοῦ Ὑδρογονανθράκων τῆς Ἰταλίας, (E.N.I.), οἱ ὁποῖοι ἀντιστοίχως προβλέπουν αὐξήσιν 4,4% κατ' ἔτος. Ἄλλαι προβλέψεις (13), θεωροῦμεναι ἐπίσης συντηρητικαί, παραδέχονται 4,7% ἐτησίαν αὐξήσιν διὰ τὴν πενταετίαν 1960—1965. Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἐν λόγω προβλέψεων συνετάγη ὁ πίναξ VII, ἐκ τοῦ ὁποῖου ἐμφαίνεται ὅτι ἡ ζήτησις καλύπτεται κατὰ ἓνα μεγάλο ποσοστὸν ἐκ τῆς Μέσης Ἀνατολῆς, τῆς ὁποίας, ὅπως καὶ ἀνωτέρω ἐξετέθη, ἡ παραγωγικότης ὑπερβαίνει κάθε προηγούμενον.

Ἡ ὑπὸ τῶν Δυτικῶν καὶ Ἀδεσμεύτων χωρῶν παραγομένη σήμερον ποσότης ἀργοῦ πετρελαίου ἀντιστοιχεῖ πρὸς 70% τῆς ἱκανότητος παραγωγῆς τῶν πετρελαιοπηγῶν τῶν. Μεγάλαι περιθώρια αὐξήσεως ὑπάρχουν κυρίως εἰς τὴν Μέσην Ἀνατολήν, Η.Π.Α. καὶ Καραϊβικήν. Ἡ ἀνωτέρω περίσσεια κατὰ τοὺς στατιστικὸς ὑπολογισμοὺς πρόκειται νὰ ἐξακολουθήσῃ ὑπάρχουσα τουλάχιστον καθ' ὅλην τὴν πενταετίαν 1960—1965, πιθανὸν δὲ νὰ ὑποχωρήσῃ περὶ τὸ 1970.

Ἡ ἱκανότης διυλίσεως ὑπὸ τῶν Δυτικῶν καὶ Ἀδεσμεύτων χωρῶν εἶναι σήμερον κατὰ 13-15% ὑψηλοτέρα τῶν ἀναγκῶν τῶν, συνεχῶς δὲ κατασκευά-

δεξαμενοπλοίων, προκαλεῖ (διὰ τοῦ συναγωνισμοῦ) πτώσιν τῶν τιμῶν τῶν καυσίμων. Ἄφ' ἑτέρου ἡ ὑπαρξις τῆς ἐν λόγω περισσείας εἰς ὄλους τοὺς τομεῖς τῆς βιομηχανίας τοῦ πετρελαίου θὰ καταστήσῃ οἰανδήποτε διεθνῆ ἀνωμαλίαν (προερχομένην ἐκ τοπικῶν πολιτικῶν ἐξελίξεων) ὀλιγώτερον αἰσθητὴν ἀπὸ ἐκείνην τῆς περιόδου 1951-1954, ἐξ αἰτίας τῶν γεγονότων τῆς Περσίας, ἢ τὴν προκληθεῖσαν ἐκ τῆς κρίσεως τοῦ Σουεζ (1956 - 1957). Τοιαῦτα πολιτικαὶ ἐξελίξεις προκαλοῦσαι ἀνωμαλίαι εἰς τὴν οἰκονομίαν τοῦ πετρελαίου καὶ κατ' ἐπέκτασιν εἰς τὴν ὅλην οἰκονομίαν τῶν Δυτικῶν χωρῶν, δυνατόν νὰ ἐκδηλωθοῦν οἰανδήποτε στιγμὴν λόγω τῆς ἰδιορρόθιμου πολιτικῆς καταστάσεως, ἢ ὁποία ἐπικρατεῖ εἰς τὰς περισσοτέρας πετρελαιοπαραγωγὺς χώρας ἀφ' ἑτέρου αὐτὴ καθ' ἑαυτὴ ἡ ὑπαρξις πετρελαίου εἰς μίαν χώραν πιθανὸν νὰ ἀποτελέσῃ ἐστὶαν ἀνωμαλιῶν.

Σοβιετικὰ Πετρέλαια

Οὐχὶ ἄσχετος πρὸς τὴν ἀνάμειξιν τῆς πολιτικῆς εἰς τὴν οἰκονομίαν τοῦ πετρελαίου τῶν δυτικῶν καὶ ἀδεσμεύτων χωρῶν, εἶναι ἡ εἰσροὴ τῶν Ρωσικῶν πετρελαίων εἰς τὰς δυτικὰς ἀγοράς. Ἡ παραγωγή τῆς Σοβιετικῆς Ἐνώσεως ἀνέρχεται ταχέως καί, ὅπως ἤδη ἀνεφέρθη, αὐτὴ κα-

τέλαβε την δευτέραν (μετά τας ΗΠΑ) θέσιν εις την διεθνή παραγωγήν άργου πετρελαίου, συμφώνως δέ προς τὸ πρόγραμμα τῆς ἐν λόγω χώρας ἐντὸς τῆς δεκαετίας 1970-1980 θὰ φθάσῃ καὶ θὰ ὑπερβῇ τὰς ΗΠΑ. Ἀποτέλεσμα τῆς ηὔξημένης παραγωγῆς ἦτο ἡ προσπάθεια καταλήψεως δυτικῶν ἀγορῶν. Οὕτω κατὰ τὸ παρελθὸν ἔτος τὰ Σοβιετικὰ πετρέλαια ἐκάλυψαν 8% τῶν ἀναγκῶν τῆς Εὐρώπης (μὴ συμπεριλαμβανομένων τῶν χωρῶν τῆς Ἀνατολικῆς Εὐρώπης). Οἱ κυριώτεροι ἀγορασταὶ ἦσαν ἡ Ἰταλία, Δυτικὴ Γερμανία καὶ Σουηδία. Ἡ χώρα μας ἐκάλυπεν περίπου τὸ 1/3 τῶν ἀναγκῶν τῆς δι' εἰσαγωγῶν ἐξ ἀνατολικῶν χωρῶν (κυρίως ἐκ Ρωσίας). Τὸ σύνολον τῶν πετρελαιοειδῶν τῶν ἐξαχθέντων κατὰ τὸ 1961 ὑπὸ τῆς Σοβιετικῆς Ἐνώσεως πέραν τῶν ὁρίων τοῦ Ἀνατολικοῦ Συνασπισμοῦ, ἀνῆλθεν περίπου εἰς 22,5 ἑκατομύρια τόννων (ἦτοι 12,5% τοῦ συνόλου τῆς παραγωγῆς τῆς), ποσοτῆς ἧτις ἐκάλυπεν (κατ' ἀξίαν) τὸ 1/5 τοῦ ἐξαγωγικοῦ αὐτῆς ἐμπορίου πρὸς μὴ κομμουνιστικὰς χώρας. Ὁ κ. Ε. Γυρον, πρόεδρος τοῦ Ὄργανισμοῦ Ἐξαγωγῆς Σοβιετικῶν Πετρελαίων «Sojuznefte-export» ἐδήλωσεν τὸν Ὀκτώβριον τοῦ 1960 εἰς τὸ δευτέρον Ἀραβικὸν Συνέδριον Πετρελαίου, ὅτι ἀντικειμενικὸς σκοπὸς τῆς ΕΣΣΔ εἶναι νὰ φθάσῃ τὰ προπολεμικὰ (1925-1935) ἐπίπεδα ἐξαγωγῶν ὁπότε ἐκάλυπεν ἄνω τοῦ 14% τοῦ συνόλου τῶν εἰσαγωγῶν τῶν μὴ κομμουνιστικῶν χωρῶν. Σημειωτέον ὅτι πρὸς τὸν σκοπὸν καταλήψεως μὴ κομμουνιστικῶν ἀγορῶν, διὰ λόγους κυμαινομένους ἀπὸ καθαρῶς πολιτικοῦς ἕως καθαρῶς οικονομικοῦς, ἡ Ρωσία προσφέρει πετρελαιοειδῆ εἰς λίαν χαμηλὰς τιμὰς, γεγονόςς τὸ ὁποῖον εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν διαμόρφωσιν νέων χαμηλῶν διεθνῶν τιμῶν ἀπὸ τοῦ 1959. Ἡ ἐπίδρασις τῶν Σοβιετικῶν ἐξαγωγῶν ἐπὶ τῶν διεθνῶν τιμῶν φαίνεται νὰ ἀνησυχῇ τοὺς Δυτικοὺς πολὺ περισσότερον ἀπὸ ὅτι τὸ ὕψος τούτων. Πέραν τῶν οὕτω θιγομένων συμφερόντων τοῦ Δυτικοῦ Ἐμπορίου Πετρελαίου, ὁ ἀντιπρόεδρος τῆς Ἐπιτροπῆς τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς κ. R. Marjolin, διαβλέπει κινδύνους διὰ τὴν ἀσφάλειαν τῆς Δύσεως καὶ συνιστᾷ εἰς Δυτικοευρωπαϊκὰς χώρας ὅπως περιορίσουν τὰς ἐξ Ἀνατολικῶν χωρῶν εἰσαγωγὰς τῶν εἰς ποσοστὰ κάτω τοῦ 10% τοῦ συνόλου τῶν ἀναγκῶν τῶν.

## II. Φυσικὸν ἀέριον

«Φυσικὸν ἀέριον» ὀνομάζεται μίγμα ἀερίων ὑδρογονανθράκων τὸ ὁποῖον εἴτε ἐκλύεται ἐκ ῥωγμῶν τοῦ ἐδάφους, εἴτε συνοδεύει τὴν ἐξόρυξιν τοῦ πετρελαίου, εἴτε εὐρίσκειται ἐγκλωβισμένον ἐντὸς φυσικῶν ὑπογείων δεξαμενῶν καὶ ἔρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἐὰν κάποια γεωτροπῆς φθάσῃ μέχρις ἐκεῖ.

Ἡ συστηματικὴ χρησιμοποίησις τοῦ φυσικοῦ ἀερίου πρὸς παραγωγήν ἐνεργείας ἤρχισεν πρὸ 45 περίπου ἐτῶν, παρ' ὅλον ὅτι ἡ ἱστορία αὐτοῦ εἶναι τόσον παλαιὰ ὅσον καὶ ἡ ἱστορία τῆς ἀνθρωπότητος ἢ δημιουργία καὶ ἐπικράτησις τῆς πυρρολατρίας κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ὀφείλεται εἰς τοῦτο, δεδομένου ὅτι εἰς τὴν χειρσόνησον τοῦ Ἀψχεράν (τὸ σημερινὸν Βακού) εὐρέθησαν ἀγωγοί, οἱ ὁποῖοι ἔφερον

φυσικὸν ἀέριον εἰς βωμοὺς τῆς θρησκείας τοῦ Ζαρατούστρα, τροφοδοτοῦντες οὕτω τὸ «Ἵπερφυσικὸν καὶ Ἄσβεστον Πῦρ», ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ἔστηρίζετο ἡ θρησκεία καὶ τὸ ἱερατεῖον τῶν Περσῶν.

Ἡ ἀνάπτυξις τῆς βιομηχανίας τοῦ πετρελαίου ἔχει ὡς συνέπειαν τὴν ἐμφάνισιν ὁλοκλήρως καὶ μεγαλυτέρων ποσῶν φυσικοῦ ἀερίου. Τὰ σήμερον γνωστὰ κοιτάσματα ἀερίου εἶναι ἰσοδύναμα περίπου πρὸς 25% τῶν γνωστῶν κοιτασμάτων ἀργου πετρελαίου, ἐξ αὐτῶν τὸ 50% εὐρίσκειται εἰς τὰς ΗΠΑ (ὅπου καὶ γίνεται συστηματικὴ ἐκμετάλλεσις) καὶ τὸ 25% εἰς τὴν Σοβιετικὴν Ἐνωσιν. Πλούσια εἰς φυσικὸν ἀέριον εἶναι ἡ Βενεζουέλα, Μέση Ἀνατολή καὶ Β. Ἀφρική. Εἰς τὴν Ὀλλανδίαν εὐρέθησαν περὶ τὸ τέλος τοῦ 1960 σημαντικὰ κοιτάσματα, διὰ τῶν ὁποίων ὑπολογίζεται ὅτι θὰ καλυφθῶν 25% τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν τῆς χώρας καὶ θὰ ὑπάρξῃ καὶ περιθώριον ἐξαγωγῆς εἰς τὴν Β. Γερμανίαν.

Τὸ φυσικὸν ἀέριον ὑφίσταται σειρὰν κατεργασίῶν διὰ τῶν ὁποίων :

1) Ἀφαιροῦνται οἱ ὑδρογονάνθρακες  $C_1$ ,  $C_2$  καὶ μέρος τοῦ  $C_3$ . Τὸ μίγμα τοῦτο τῶν ὑδρογονανθράκων ὀνομάζεται «Ξηρὸν Ἀέριον».

2) Γίνεται ἀνάκτησις τῶν ὑδρογονανθράκων  $C_2$  καὶ βαρυτέρων οἱ ὁποῖοι συνοδεύονται καὶ ἀπὸ ἕνα ποσοστὸν  $C_1$  ἀποτελοῦν τὴν «Φυσικὴν Βενζίνη», τῆς ὁποίας ἡ παγκόσμιος παραγωγή κατὰ τὸ 1961 ἀνῆλθεν περίπου εἰς 40 ἑκατομύρια τόννους.

3) Τὰ ἔναπομένοντα  $C_3$  καὶ  $C_4$  φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς ὑγρὰ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὑπὸ τὴν τάσιν ἀτμῶν τῶν. Τὰ ὑγροποιημένα  $C_3$  καὶ  $C_4$  εἶναι τὰ γνωστὰ ὑγραέρια ἢ διεθνῶς L.P.G. (Liquified Petroleum Gases) τῶν ὁποίων τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν χρησιμοποιεῖται δι' οἰκιακῶν χρῆσεων, ἕνα μεγάλο ποσοστὸν χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν Πετροχημικῶν καὶ τὸ ὑπόλοιπον ὡς βιομηχανικὸν καύσιμον καὶ ἐνισχυτικὸν τοῦ φωταερίου (ἀφοῦ ὑποστῇ πυρόλυσιν).

Ἡ «Φυσικὴ Βενζίνη» κατὰ κανόνα χρησιμοποιεῖται ἐν ἀναμίξει μετὰ τῆς προερχομένης ἐκ διυλίσεως Ἀργοῦ Πετρελαίου.

Τὸ «Ξηρὸν Ἀέριον» εἰς μὲν τὰς ΗΠΑ διοχετεύεται διὰ πυκνοῦ δικτύου ἀγωγῶν πρὸς οἰκιακὴν ἢ βιομηχανικὴν κατανάλωσιν, εἰς δὲ τὰς ἄλλας μεγάλας πετρελαιοπαραγωγὰς χώρας ἕνα μέρος ἐπιστρέφεται εἰς τὰς πετρελαιοπηγὰς πρὸς διατήρησιν ὑψηλῆς πίεσεως, τὸ δὲ ὑπόλοιπον καταστρέφεται καιόμενον εἰς εἰδικούς πύργους καταπαύσεως (Flares). Αἱ οὕτω καταστρεφόμεναι ποσότητες εἶναι τεράστιαι, ὑπολογίζεται π.χ. ὅτι εἰς τὴν Σαουδαραβίαν καταστρέφονται ἡμερησίως 12 ἑκατομύρια  $m^3$  ἦτοι 60% τοῦ συνολικῶς παραγομένου ἀερίου ἢ ποσότης αὕτη ἰσοδυναμεῖ πρὸς 11.500 τόν. ὑγρῶν καυσίμων, ἦτοι ποσότητα διπλασίαν ἐκείνης τὴν ὁποίαν καταναλίσκει συνολικῶς σήμερον ἡ Ἑλλάς. Ἐπίσης εἰς τὴν Βενεζουέλαν ἀφοῦ διὰ τοῦ φυσικοῦ ἀερίου καλυφθῇ τὸ ἥμισυ τῶν ἐπιτοπίων ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν, τὸ ὑπόλοιπον (ἀνερχόμενον εἰς 42 ἑκατομ.  $m^3$  ἡμερησίως) κατακαίεται.

Ἡ κατανάλωσις τοῦ φυσικοῦ ἀερίου συνεχῶς αὐξάνει καὶ μάλιστα ταχύτερον τῶν ὑγρῶν πετρελαιοειδῶν. Οὕτω, ἐνῶ τὸ 1920 ἡ ἔτησίᾳ κατανάλωσις ἰσοδυναμοῦσε πρὸς 20 ἑκατομ. τόν. ὑγρῶν καυσίμων, τὸ 1960 ὑπερέβη τὰ 350, ἐκ τῶν ὁποίων 90% καταναλώθησαν εἰς τὰς ΗΠΑ. Ἡ αὐξήσις τῆς καταναλώσεως φυσικοῦ ἀερίου γίνεται κατὰ κανόνα εἰς βάρους τῶν ὑγρῶν πετρελαιοειδῶν· τοῦτο παρουσιάζεται ἔμφανως εἰς τὰς ΗΠΑ, ἤρχισεν δὲ νὰ γίνεται αἰσθητὸν εἰς τὴν Ἰταλίαν καὶ Γαλλίαν. Ἡ δυσκολία μεταφορᾶς τοῦ φυσικοῦ ἀερίου ἀποτελεῖ τὸν μόνον ἀνασταλτικὸν παράγοντα εἰς τὴν αὐξήσιν τῆς καταναλώσεως αὐτοῦ, δεδομένου ὅτι ἀφ' ἐνὸς μὲν εἶναι ἀριστον καύσιμον ἀφ' ἑτέρου δὲ ὑπάρχει ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὰς πετρελαιοπαραγωγὸς χώρας. Τὸ κόστος μεταφορᾶς τοῦ φυσικοῦ ἀερίου σήμερον εἶναι περίπου τριπλάσιον τοῦ ἀντιστοίχου κόστους δι' ὑγρὰ πετρελαιοειδή, τῆς συγκρίσεως γενομένης ἐπὶ θερμοδικῆς βάρους. Εἶναι λοιπὸν φανερὸν ποίαν σημασίαν θὰ εἶχεν ἡ ἐξεύρεσις εὐθηνοῦ τρόπου μεταφορᾶς «Ξηροῦ Φυσικοῦ Ἀερίου» ἐκ τῶν χωρῶν ὅπου ἡ καταστροφή του ἀποτελεῖ πρόβλημα, εἰς χώρας ὅπου ἡ ὑπαρξίς του θὰ ἔδιδε λύσιν εἰς πλείστα ὅσα ἐνεργειακὰ προβλήματα. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν κατὰ τὸ 1950 ἐπροτάθη ἡ κατασκευὴ τεραστίου ἀγωγοῦ μήκους 4.000 km, ὁ ὁποῖος θὰ συνέδεε τὸ Kirkuk (Β. Ἰράκ) μὲ τὴν Γαλλίαν, τροφοδοτῶν συγχρόνως ὅλα τὰ βιομηχανικὰ καὶ ἄστικὰ κέντρα τῆς Εὐρώπης. Ἡ ἐκτέλεσις τοῦ ἐν λόγω ἀγωγοῦ ἐματαιώθη κατόπιν τῆς ἐμφανίσεως τῶν κοιτασμάτων τῆς Ἀλγερίας καὶ Λιβύης.

Τὰ κοιτάσματα φυσικοῦ ἀερίου τῆς Β. Ἀφρικῆς παρουσιάζουν μὲγᾶλο ἐνδιαφέρον διὰ τὴν γειννιάζουσαν Εὐρώπην. Ἡ μεταφορὰ τῶν ἐν λόγω ἀερίων δι' ὑποθαλασσίων ἀγωγῶν ἀπασχολεῖ τοὺς μηχανικοὺς τῆς Gaz de France (14) ἀπὸ διετίας, πιστεύεται δὲ ὅτι θὰ ἐπιτευχθῆ μέχρι τοῦ 1967. Δύο σχέδια μελετῶνται (15) διὰ τὴν ζευξίν τῶν Ἀκτῶν Β. Ἀφρικῆς — Ἰσπανίας· κατὰ τὸ πρῶτον προβλέπεται χρησιμοποίησις μεγάλου ἀριθμοῦ εὐκάμπτων σωλήνων μικρᾶς σχετικῶς διαμέτρου εἰς τὸ στενὸν τοῦ Γιβραλτάρ, κατὰ τὸ δεύτερον 12 περίπου ὑποβρύχιοι ἀγωγοὶ (διαμέτρου 255 χιλιοστῶν, ἔξ ἐιδικοῦ χάλυβος, ἠλεγμένοι εἰς πίεσιν 450 kg/cm<sup>2</sup>) θὰ ποντισθῶν μεταξύ Mostaganem (Ἀλγερίας) καὶ Cartagena (Ἰσπανίας), ἀπεχουσῶν περίπου 200 km.

Μία νέα ἐπίτευξις ὑπόσχεται νὰ δώσῃ ἐπαναστατικὴν λύσιν εἰς τὸ μεταφορικὸν πρόβλημα τῶν ξηρῶν ἀερίων, παρ' ὅλον ὅτι τὸ κόστος, ἐπὶ τοῦ παρόντος τουλάχιστον, δὲν φαίνεται νὰ εἶναι πολὺ χαμηλότερον. Ἡ νέα αὕτη μέθοδος μεταφορᾶς συνίσταται εἰς τὴν μεταφορὰν ὑγροποιημένου ξηροῦ φυσικοῦ ἀερίου L.N.G. διὰ δεξαμενοπλοίων ὑπὸ ἀτμοσφαιρικῆν πίεσιν καὶ χαμηλὴν θερμοκρασίαν (—160°C). Τὰ ναυπηγικὰ προβλήματα τὰ ὁποῖα ἔπρεπε νὰ λυθῶν ἦσαν πολλὰ καὶ ποικίλα, ἐν τούτοις φαίνεται ὅτι ὅλα ἀντιμετωπίσθησαν ἐπιτυχῶς δεδομένου ὅτι (16) ἓνα δεξαμενόπλοιο, τὸ «Methane Pioneer» διασκευασθὲν εἰδικῶς, μετέφερε πειραματικῶς ἐπὶ 13 1/2 μῆνας φορτίᾳ L.N.G. ἐκ τοῦ Κόλπου τοῦ Με-

ξικοῦ εἰς τὴν Ἀγγλίαν. Αἱ θερμοκαὶ ἀπώλειαι κατὰ τὸν πλοῦν ἀντεσταθμίζοντο δι' ἐξαμίσεως μέρους τοῦ L.N.G. (περίπου 0,5% καθ' ἡμέραν), τὸ ὁποῖον εἶτε ἐπανυγροποιεῖτο εἶτε ἐχρησιμοποιεῖτο ὡς καύσιμον τοῦ δεξαμενοπλοίου (σημειωτέον ὅτι ἀμφότεραι αἱ λύσεις παρουσιάζουν περίπλοκα οἰκονομοτεχνικὰ προβλήματα). Τὸ χαμηλὸν εἰδικὸν βάρους τοῦ L.N.G. (περίπου 0,45) καὶ ἡ ἀπαιτούμενη ἰσχυρὰ θερμοκὴ μόνωσις ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα ἓνα δεξαμενόπλοιο 12.000 τόν. L.N.G. νὰ ἔχη μέγεθος ἴσον πρὸς σύνηθες δεξαμενόπλοιο χωρητικότητος 28.000 τόν. Ἡ διακίνησις L.N.G. συνοδεύεται ἀπὸ ἐγκαταστάσεις ὑψηλοῦ κόστους διὰ τὴν ὑγροποίησιν εἰς τοὺς λιμένας φορτώσεως καὶ ἐπανεξάμισιν εἰς τοὺς τόπους καταναλώσεως. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἀποθήκευσιν τοῦ L.N.G. ἤρχισεν νὰ δοκιμάζεται εἰς Λουϊζιάνα — ΗΠΑ καὶ Ἀγγλίαν νέα ἐντελῶς μέθοδος (17) συνισταμένη εἰς «πάγωμα» τοῦ ἑδάφους καὶ διάνοξιν λάκκου, ὁ ὁποῖος καλύπτεται διὰ στέγης ἀλουμινίου. Αἱ θερμοκαὶ ἀπώλειαι καλύπτονται δι' ἐξαμίσεως περίπου 4% καθ' ἡμέραν. Παρ' ὅλας τὰς ἀνωτέρω δυσκολίας εἰς τὴν μεταφορὰν L.N.G. αὕτη θὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ στάδιον τῆς ἐμπορικῆς ἐκμεταλλείσεως ἐντὸς τοῦ 1964 δεδομένου ὅτι ἤδη ὑπεγράφησαν συμβόλαια διὰ τὸν κανονικὸν ἐφοδιασμὸν τῆς Ἀγγλίας δι' ἐνὸς δισεκατομμυρίου κυβικῶν μέτρων ἔτησίως ἀερίου τῆς Σαχάρας ὑπὸ μορφὴν L.N.G., τὸ ὁποῖον θὰ διοχετεύεται εἰς τὴν κατανάλωσιν διὰ τοῦ ὑπάρχοντος δικτύου φωταερίου ὡς καὶ δι' ἐνὸς νέου ἀγωγοῦ διαμέτρου 18 Ἴντσῶν καὶ μήκους (18) περίπου 320 km, ὁ ὁποῖος θὰ ἐκκινῆ ἐκ σημείου πλησίον τοῦ Λονδίνου καὶ θὰ φθάσῃ μέχρι τοῦ Manchester καὶ Leeds μὲ διαφόρους κλάδους προσθέτου μήκους περίπου 200 km. Διὰ τοῦ συστήματος αὐτοῦ ὑπολογίζεται ὅτι ἡ τιμὴ τοῦ φωταερίου θὰ ἐλαττωθῆ ἀρκετὰ.

### III. Στερεὰ καύσιμα

Ἡ «Βιομηχανικὴ Ἐπανάστασις» κατὰ τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἠδύνατο νὰ ἱκανοποιηθῆ ἐνεργειακῶς διὰ ξυλανθράκων καὶ ὕδατοπτώσεων. Ὅταν ὅμως ἡ σιδηροβιομηχανία ἤρχισεν νὰ ἀναπτύσσεται, τὰ δάση ἔπαυσαν νὰ δύνανται νὰ ἀντεπεξέλθουν εἰς τὴν ἠδύνη μὲνην ζήτησιν ξυλανθράκων, γεγονὸς τὸ ὁποῖον ἐπέβαλεν τὴν χρῆσιν τοῦ γαιάνθρακος εἰς τὴν ἐν λόγω βιομηχανίαν. Ἐπηκολούθησεν ἡ ἀτμομηχανή, ἡ ὁποία περὶ τὰ τέλη τοῦ 18ου αἰῶνος ἀνέλαβε τὰς μεταφορὰς καὶ τὴν κίνησιν τῶν ἐργοστασίων, ὁπότε ὁ γαιάνθραξ κατέστη πλέον ἀπαραίτητος προϋπόθεσις διὰ τὴν ἐκβιομηχανοποίησιν μιᾶς χώρας. Εἰς τὴν ἀφθονίαν τοῦ γαιάνθρακος ὀφείλει ἡ Ἀγγλία τὴν βιομηχανικὴν τῆς ἀνάπτυξιν, βασικὸς δὲ ἀνασταλτικὸς παράγων εἰς τὴν βιομηχανίαν τῆς μετεπαναστατικῆς Γαλλίας ὑπῆρξεν ἡ ἔλλειψις τούτου.

Ἡ παγκόσμιος αὐξήσις τῆς βιομηχανικῆς δραστηριότητος κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα ἦτο συνυφασμένη μὲ τὴν αὐξήσιν τῆς καταναλώσεως τοῦ ἀνθρακος, ὁ ὁποῖος μέχρι τοῦ τέλους τοῦ 19ου αἰῶνος πρακτικῶς ἐκάλυπτεν τὸ σύνολον τῶν διεθνῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν. Κατὰ τὰς δύο πρώτας δεκαετίαι τοῦ 20οῦ

αϊώνος ή κατανάλωσις τοῦ ἀνθρακος ἐξηκολούθησεν νὰ αὐξάνη μὲ σχεδὸν τὸν αὐτὸν ὡς καὶ πρότερον ρυθμὸν, πλὴν ὅμως εἶχεν παύσει νὰ καλύπτῃ τὸ σύνολον τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν λόγῳ τῆς ὑπάρξεως τοῦ πετρελαίου τὸ ὁποῖον ἐδημιούργησεν, καὶ κατ'ἀκολουθίαν ἐκάλυψεν, νέας ἐνεργειακὰς ἀνάγκας (κατὰ τὸ 1920 τὸ πετρελαῖον ἐκάλυψεν 10% τοῦ συνόλου τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν). Ἐκ τῶν ἀνωτέρω δύναται νὰ ἐξαχθῇ τὸ συμπέρασμα ὅτι εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ αἰῶνος τὸ πετρελαῖον εἰς μικρὰν σχετικῶς ἔκτασιν ὑποκατέστησεν τὸν ἀνθρακα.

Κατὰ τὰ ἔτη τὰ μεσολαβήσαντα μεταξὺ τῶν δύο παγκοσμίων πολέμων ὁ ἀνθραξ ἤρχισεν βαθμηδὸν νὰ ὑποκαθίσταται, σχεδὸν εἰς ὅλους τοὺς τομεῖς, ὑπὸ τοῦ πετρελαίου, τὸ ὁποῖον ἤρχισεν νὰ κινήτῃ τὰ πλοῖα, τοὺς σιδηροδρόμους, τὰς ἀτμοπαραγωγούς μονάδας, τὰ θερμοηλεκτρικὰ ἐργοστάσια κ.λ.π. Τὴν διεξόδου ταύτην ἐβοήθησαν αἱ ἀπεργίαι τῶν ἀνθρακωρῶν καὶ ἡ διεθνὴς οἰκονομικὴ κρίσις τῆς περιόδου 1929—1933, καθ' ἣν ἡ κατανάλωσις τοῦ μὲν ἀνθρακος περιορίσθη σημαντικῶς, τοῦ δὲ πετρελαίου ἐλαφρῶς μόνον.

Μεταπολεμικῶς αἱ ἐνεργειακαὶ ἀνάγκαι τῆς ὑψηλοῦ ἠδυνήθησαν μὲ ρυθμὸν τὸν ὁποῖον δὲν ἤδυνήθη ὁ ἀνθραξ νὰ ἀκολουθήσῃ. Τὰ αἷτια τῆς καθυστέρησεως τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἀγορῶν τοῦ ἀνθρακος εἶναι ποικίλα. Τὸ πρῶτον καὶ βασικὸν εἶναι τὸ ὅτι παρ' ἧλας τὰς προσπάθειάς αἱ ὁποῖαι κατεβλήθησαν, ὁ ἀνθραξ δὲν κατώρθωσεν νὰ συναγωνισθῇ οἰκονομικῶς τὸ μαζούτ. Παρ' ὅλον ὅτι εἰς πλείστας χώρας, συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς Ἑλλάδος, ὁ ἀνθραξ προστιτεύεται ὑπὸ εὐεργετικῶν νόμων, ἐν τούτοις καθημερινῶς νέα ἐργοστάσια, πλοῖα καὶ σιδηροδρόμοι διὰ νὰ δυνήθουσι νὰ ἀντεπεξέλθουσι εἰς τὸν συναγωνισμόν, μετατρέπονται εἰς καταναλωτὰς πετρελαίου (ἐφ' ὅσον τοῦτο δὲν ἀπαγορεύεται ὑπὸ σχετικῶν νόμων). Σήμερον γίνονται προσπάθειαι ὑποκατάστασεως τοῦ ἀνθρακος διὰ πετρελαίου ἀκόμη καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν χάλυβος ὅπου ἡ κυριαρχία τοῦ κῶκ ἦτο ἀναμφισβήτητος. Προσπάθειαι πρὸς τοῦτο δὲν ἔλλειψαν ἀπὸ τὸν παρελθόντα ἤδη αἰῶνα, συγκεκριμένως εἰς τὸν τόμον 1 τῶν πρακτικῶν τοῦ «Iron and Steel Institute» τοῦ 1886 ἀναφέρεται συγκεκριτικῶς ἡ ἀπόδοσις καμίνου χρησιμοποιοῦσης πετρελαίου ἀντὶ ἀνθρακος, εἰς τὴν Βοστώνην - Η.Π.Α. Εἰς τὸν τομέα αὐτὸν σήμερον γίνονται προσπάθειαι πρὸς δύο κατευθύνσεις, ἀφ' ἑνὸς εἰς τὴν ἀντικατάστασιν τοῦ κῶκ τῶν ὑψηκαμίνων διὰ πετρελαίου, ἀφ' ἑτέρου εἰς τὴν ἀνάπτυξιν νέων μεθόδων ἀγωγῆς τῶν σιδηρομεταλλευμάτων, εἴτε δι' ὑδρογόνου εἴτε διὰ φυσικῶν ἀερίων.

Δεύτερον αἷτιον τῆς μὴ αὐξήσεως τῆς καταναλώσεως τοῦ ἀνθρακος παραλλήλως πρὸς τὸ σύνολον τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν εἶναι ἡ καταπληκτικὴ διάδοσις τοῦ βενζινοκινητήρος (ὅστις ἀπορροφᾷ περίπου τὸ 1/3 τοῦ συνόλου τῶν ἐκ τοῦ πετρελαίου καυσίμων) καὶ τοῦ κινητήρος Diesel, ἀμφοτέρων δημιουργημάτων τοῦ πετρελαίου.

Τρίτον αἷτιον τῆς ὑστερήσεως τοῦ ἀνθρακος εἰς τὸν συναγωνισμόν του μετὰ τοῦ πετρελαίου εἶναι ἡ

αὐξήσις τῶν ἐργατικῶν ἡμερομισθίων τὰ ὁποῖα ἐπηρεάζουν πολὺ περισσότερον τὸν ἀνθρακα λόγῳ τοῦ ὑψηλοῦ συντελεστοῦ τῶν ἐργατικῶν εἰς τὴν διαμόρφωσιν τῆς τιμῆς αὐτοῦ.

Ἡ διεθνὴς παραγωγὴ ἀνθρακίτου - πισσάνθρακος ἀφ' ἑνὸς καὶ λιγνίτου ἀφ' ἑτέρου (19) ἀπὸ τοῦ 1948 μέχρι τοῦ 1959 δίδεται εἰς τὸ σχ. 4.

Παρ' ὅλα τὰ ἀνωτέρω δὲν πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὅτι ὁ ἀνθραξ καὶ τὰ προϊόντα του ἐτέθησαν ἐκτὸς συναγωνισμοῦ. Ἡ μάχη μεταξὺ μαζούτ καὶ ἀνθρακος προβλέπεται σκληρὰ διὰ τὴν δεκαετίαν 1960—1970. Οὕτω, πρὸς ἐλάττωσιν τοῦ κόστους μεταφορᾶς εἰς τὰς Η.Π.Α., μελετᾶται ἐπαναστατικὸν σύστημα μεταφορᾶς τοῦ ἀνθρακος δι' ἀγωγῶν (διαμέτρου 30 Ἴντσῶν) ὑπὸ μορφὴν πυκνοῦ αἰωρήματος. Προσπάθειαι ἐπίσης γίνονται ὅπως ἐπανακερδηθῶσι οἱ σιδηροδρόμοι διὰ τῆς μετατροπῆς των εἰς ἠλεκτρικὸς δημιουργουμένων σταθμῶν ἠλεκτροπαραγωγῆς διὰ καύσεως ἀνθρακος. Ὁ ἀνθραξ πιθανὸν νὰ ἀνακτῆται τὸ ἀπωλεσθὲν ἔδαφος καὶ εἰς τὴν οἰκιακὴν κατανάλωσιν, διὰ τῆς «ἐξαιερίωσης» αὐτοῦ (Gasification) διὰ νέων, πλέον ἀποδοτικῶν, μεθόδων. Ἐπίσης ἡ ραγδαία ἐξέλιξις τῶν ἀεριοθουμένων πιθανὸν νὰ δώσῃ νέους καταναλωτὰς εἰς τὸν ἀνθρακα. Τὸ μελλοντικὸν ὑπερηχητικὸν Jet διὰ νὰ ἀντεπεξέλθῃ εἰς τὰς μεγάλας ἐνεργειακὰς του ἀνάγκας θὰ εἶναι ὑποχρεωμένον νὰ χρησιμοποιοῦ καύσιμα ὑψηλοῦ ἐνεργειακοῦ περιεχομένου ἀνὰ μονάδα ὄγκου, πράγμα τὸ ὁποῖον σημαίνει ὑψηλὴν περιεκτικότητά εἰς ὑδρογόνον καὶ συγχρόνως ὑψηλὸν εἰδικὸν βάρος (δύο ἄλληλοσυγκρουόμεναι ιδιότητες). Ἀφ' ἑτέρου τὸ καύσιμον τοῦτο θὰ πρέπει νὰ ἀνθίσταται εἰς τὴν θερμικὴν διάσπασιν, δεδομένου ὅτι λόγῳ τῆς τριβῆς τοῦ ἀέρος, αἱ θερμοκρασίαι εἰς τὰς ὁποίας θὰ εὐρίσκεται ἐκτεθειμένον κατὰ τὴν πτήσιν θὰ εἶναι ὑψηλαί. Τὰς ἀνωτέρω ιδιότητας συγκεντρώνουν ὠρισμένοι ὑδρογονάνθρακες εἰδικῆς συντάξεως μὲ συμπυκνωμένους ἀλικυκλικούς δακτυλίους (20), οἱ ὁποῖοι δὲν ὑπάρχουν εἰς ἀποστάγματα πετρελαίου καὶ ὡς ἐκ τούτου θὰ πρέπει νὰ παρασκευασθῶσι συνθετικῶς. Μὲ τὰς σημερινὰς μεθόδους ὡς πρῶτῃ ὕλη διὰ τὴν σύνθεσιν τῶν «ἐξωτικῶν» αὐτῶν καυσίμων (ὅπως πολλάκις ὀνομάζονται) προσφέρεται ἡ λιθανθρακόπισσα καὶ συγκεκριμένως τὸ κλάσμα 230—350 °C τὸ ὁποῖον περιέχει Μεθυλ - ναφθένια καὶ φαινανθρένια (ἀνθρακινέλαιον).

Ἄν καί, ὅπως ἐξετέθη ἀνωτέρω, ὑπάρχουν πιθανότητες ἀναστολῆς τῆς πτώσεως τοῦ ποσοστοῦ συμμετοχῆς τοῦ ἀνθρακος εἰς τὴν κάλυψιν τῶν διεθνῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν, ἐν τούτοις ὅλα αἱ προβλέψεις συμφωνοῦν εἰς τὸ ὅτι ἡ καμπύλη τοῦ ἀνθρακος τοῦ σχ. 2 θὰ ἐξακολουθήσῃ τὴν ἰδίαν κατεύθυνσιν τουλάχιστον διὰ τὴν τρέχουσαν δεκαετίαν (πίναξ II).

#### IV. Ὑδροηλεκτρικὴ - Πυρηνικὴ ἐνέργεια

Ἡ ἐκμετάλευσις τῆς ἐνεργείας τῶν ὑδατοπτώσεων εἶναι, ὡς γνωστὸν, ἀρχαιοτάτη. Αἱ ὑδατοπτώσεις ἔπαιξαν σημαντικώτατον ρόλον κατὰ τὴν περίοδον τῆς «βιομηχανικῆς ἐπαναστάσεως», ὡς καὶ ἀνωτέρω ἀναφέρθη.

Ἐπειδὴ ὁ ἐξηλεκτρισμὸς οἰασδήποτε χώρας βασί-

ζεται κατ' αρχάς εις τὰς ἐθνικὰς ἐνεργειακὰς πηγὰς, αἱ ὑπάρχουσαι δυνατότητες παραγωγῆς ὑδροηλεκτρικῆς ἐνεργείας, πολὺ συντόμως ἐξαντλοῦνται καὶ κατὰ συνέπειαν ἢ αὐξήσις τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς ὑδροηλεκτρικῆς ἐνεργείας δὲν θὰ πρέπει νὰ ἀναμένεται νὰ εἶναι μεγάλη.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν πυρηνικὴν ἐνέργειαν πολλὰ ἐγράφησαν καὶ μεγάλα ἐλπίδες ἐστηρίχθησαν, ὅχι μόνον ὑπὸ ἰδιωτῶν ἀλλὰ καὶ ὑπὸ ὑπευθύνων Κυβερνήσεων· οὕτω π.χ. ἡ Βρεταννικὴ Κυβέρνησις κατὰ τὸ 1957 εὐρισκομένη ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τῆς κρίσεως τοῦ Σουέζ, ἐξήγγειλε ἐπταετὲς πρόγραμμα πυρηνικῆς ἀναπτύξεως συμφώνως πρὸς τὸ ὁποῖον μέχρι τοῦ 1965 θὰ διέθετε ἐγκατεστημένην πυρηνικὴν ἰσχὺν 6 ἑκατομμυρίων kW. Ὑπὸ τὴν πίεσιν τῶν πραγμάτων, τὸ ἐν λόγῳ πρόγραμμα ἀνεθεωρήθη κατὰ τὸ 1960, μετατραπὲν εἰς δεκαετὲς, δεδομένου ὅτι ὅχι μόνον δὲν ἐνεφανίζετο ἡ ἀναμενομένη κρίσις καυσίμων ἀλλὰ τουναντίον τὰ ἀποθέματα τοῦ ἀνθρακὸς ἠϋξάνοντο, αἱ τιμαὶ τοῦ πετρελαίου ἠλαττοῦντο (πτώσις τιμῶν 1959) καὶ ἡ διαφορὰ κόστους μεταξὺ πυρηνικῆς καὶ θερμοηλεκτρικῆς ἐνεργείας ἠϋξάνετο ἀντὶ νὰ ἐλαττοῦται. Σήμερον λέγεται ὅτι κατὰ τὸ 1970 ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια θὰ καλύπτῃ 10% τοῦ συνόλου τῆς εἰς Μ. Βρεταννίαν καταναλισκομένης ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας.

Ἡ διαμόρφωσις τοῦ μέλλοντος τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας εἶναι πολὺπλοκος. Σημαντικὸν ρόλον παίζει ἡ πολιτικὴ, δεδομένου ὅτι ὑπὸ τὸ πρόσχημα τῆς εἰρηνικῆς ἐκμεταλλείσεως, ἀμφότεροι οἱ Συνασπισμοὶ δύνανται νὰ συνεχίσουν τὴν βελτίωσιν τῶν πυρηνικῶν τῶν ὄπλων ἀκόμη καὶ εἰς περιπτώσιν ἀπαγορεύσεως τῶν δοκιμῶν. Ἀντιθέτως πρὸς τὴν πολιτικὴν, ἡ κοινὴ γνώμη ἀντιτίθεται πρὸς πᾶσαν χρῆσιν τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας, γεγονόςς τὸ ὁποῖον ὁπωσδήποτε θὰ ἐπηρεάσῃ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς ἐν λόγῳ ἐνεργειακῆς πηγῆς. Πέραν τῆς πολιτικῆς καὶ τῆς ψυχολογίας, τὰ τεχνικὰ προβλήματα τὰ ὁποῖα συνοδεύουν τὴν ἀνάπτυξιν τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας εἶναι πολλὰ καὶ ποικίλα, τὸ σπουδαιότερον δὲ ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ πρόβλημα τῶν «πυρηνικῶν ἀπορριμμάτων» τὰ ὁποῖα θὰ ἀποτελοῦν συνεχῆς πρόβλημα κληροδοτούμενον εἰς πολλὰς ἐπερχομένας γενεὰς δεδομένου ὅτι πλεῖστα ἐκ τῶν ἐνεργῶν καταλοίπων ἔχουν χρόνον ὑποδιπλασιασμοῦ μετρούμενον εἰς αἰῶνας ἢ καὶ ἑκατομμύρια ἔτων (π.χ. διὰ τὸ Ἀμερικίον—241 ὁ χρόνος ὑποδιπλασιασμοῦ εἶναι 470 ἔτη, διὰ τὸ Ποσειδώνιον—237 εἶναι  $22 \times 10^6$  ἔτη κ.λ.π.). Τὰ ραδιενεργὰ κατάλοιπα ἔρχονται εἰς τοὺς «Σταθμοὺς Ἀπενεργοποιήσεως», ὑφίστανται κατεργασίαν διὰ διαφόρων (21) μεθόδων, καὶ τελικῶς διαχωρίζονται εἰς δύο κατηγορίας «Ραδιενεργῶν Συμπυκνωμάτων», τὰ ἐλαφρῶς ραδιενεργά, τὰ ὁποῖα ἀπορρίπτονται συνήθως εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ τὰ «θερμά», τὰ ὁποῖα κατὰ κανόνα ἀποθηκεύονται εἰς δεξαμενὰς ἐξ ἀνοξειδωτοῦ χάλυβος περιβαλλομένης διὰ μπετόν πάχους 2,5 μέτρων. Βεβαίως αἱ ἐν λόγῳ δεξαμενὰι δὲν εἶναι

δυνατὸν νὰ ἀνθέξουν ἐπὶ τόσους αἰῶνας οἱ ὁποῖοι θὰ ἀπαιτηθοῦν διὰ τὴν φυσικὴν ἀπενεργοποίησιν τοῦ περιεχομένου τῶν, ὡς ἐκ τούτου θὰ ἀπαιτῆται ἀντικατάστασις αὐτῶν ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρόν. Ἦδη ἔχουν συγκεντρωθῆ μεγάλα ποσότητες «θερμῶν» ἀπορριμμάτων, παρ' ὅλον ὅτι ταῦτα ἀποτελοῦν μικρὸν ποσοστὸν ἐπὶ τοῦ συνόλου εἰς Η.Π.Α. π.χ. ὁ ὄγκος αὐτῶν πλησιάζει τὰς 300.000 κυβ. μέτρων εὐρισκόμενα εἰς δεξαμενὰς ἀξίας 250 ἑκατομ. δολλαρίων. Λόγω τοῦ ὑψηλοῦ κόστους τῆς ὡς ἄνω μεθόδου ἐναποθηκεύσεως τῶν θερμῶν ραδιενεργῶν ἀπορριμμάτων γίνονται συνεχεῖς προσπάθειαι ἐξευρέσεως ἄλλων οἰκονομικωτέρων μεθόδων χωρὶς ἐν τούτοις μέχρι σήμερον νὰ ἔχη ἐπιτευχθῆ τοιοῦτον τι.

Τὸ κόστος τῆς πυρηνικῆς kWh ἐξαργάται ἐκ διαφόρων παραγόντων, οἱ ὁποῖοι διαφέρουν βασικῶς ἀπὸ περιοχῆς εἰς περιοχὴν· οὕτω π.χ. εἰς ὠρισμένην περιοχὴν τῶν Η.Π.Α. ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια ὑπολογίζεται ὅτι θὰ στοιχίξῃ 0,006 \$/kWh, ἐνῶ εἰς ἄλλην περιοχὴν θεωρεῖται ἐπιτεύγμα ὁ περιορισμὸς τοῦ ἐν λόγῳ κόστους εἰς 0,010 \$/kWh.

Παρ' ὅλας τὰς ἀνωτέρω δυσκολίας ὁλονὲν καὶ περισσότεραι χῶραι προγραμματίζουν κατασκευὴν πυρηνικῶν μονάδων ὡς παράδειγμα ἀναφέρομεν τὰς Φιλιππίνας, Πακιστάν, Ἰνδίας, Ἰαπωνίαν καὶ Γιουγκοσλαβίαν. Ἡ Εὐρώπη, ἐκτὸς τῆς Μ. Βρεταννίας, δὲν ἔχει νὰ ἐπιδείξῃ σημαντικὴν πρόοδον εἰς τὸν τομέα αὐτόν. Τὰ κράτη τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς ἔχουν ἰδρύσει (22) τὴν «European Atomic Energy Community» ἢ «Euratom» τῆς ὁποίας ἀποστολὴ εἶναι ἡ μελέτη καὶ ἀνάπτυξις μεθόδων πρὸς παραγωγὴν χαμηλοῦ κόστους πυρηνικῆς ἐνεργείας. Ἡ Γαλλία σήμερον διαθέτει ἐν λειτουργίᾳ τρεῖς πυρηνικοὺς σταθμοὺς συνολικῆς ἰσχύος 55.000 kW δὲν φαίνεται δὲ διατεθειμένη νὰ ἐπενδύσῃ περισσότερα κεφάλαια πρὶν ἢ τὸ κόστος τῆς πυρηνικῆς εἶναι συναγωνίσιμον πρὸς τὸ κόστος τῆς θερμοηλεκτρικῆς kWh. Ἐντὸς τοῦ 1963 πρόκειται νὰ ἀποπερατωθῆ εἰς Ἰταλίαν ὁ πρῶτος πυρηνικὸς σταθμὸς ἠλεκτροπαραγωγῆς, ἰσχύος 150.000 kW. Ἡ Δ. Γερμανία ἠναγκάσθη νὰ καθυστερήσῃ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας διὰ λόγους πολιτικούς, ἦδη ὅμως τὸν Ἰούλιον τοῦ 1961 ἔθεσεν εἰς λειτουργίαν τὸν πρῶτον αὐτῆς μικρὸν σταθμόν, ἕτερος δὲ ἰσχύος 15.000 kW εὐρίσκειται ὑπὸ κατασκευῆν.

Γενικῶς αἱ ἐπικρατοῦσαι ἀντιλήψεις δύνανται νὰ συνοψισθῶσιν εἰς τὸ ὅτι διὰ τὴν τρέχουσαν δεκαετίαν ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια θὰ παίξῃ ἐνδιαφέροντα, πλὴν ὅμως οὐχὶ πρωτεύοντα, ρόλον. Αἱ ἀνωτέρω προβλέψεις δύνανται νὰ διαψευσθῶσιν ἐὰν καὶ ἐφ' ὅσον καταστῆ δυνατὴ ἡ χαλιναγωγῆσις τῆς «ἐνεργείας συντήξεως» καθ' ἣν, ὡς γνωστόν, δὲν παράγονται ραδιενεργὰ κατάλοιπα.

Ἡ ἐμφανιζομένη εἰς τὸν πίνακα 2 αὐξήσις τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας θὰ καλυφθῆ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διὰ καταναλώσεως Μαζοῦτ (ἢ ποσότης τοῦ ὁποίου δὲν συμπεριλαμβάνεται εἰς τὸ πετρέλαιον τοῦ ἰδίου πίνακος), ὡς τοῦτο ἀνεφέρθη καὶ ἀνωτέρω.

## SUMMARY

## Review of the World Energy Demand

By E. J. VOULGARIS

In part A of this article the statistical data concerning the world energy demand for the period of 1950 - 1960 are discussed. The competitive pattern between primary energy sources is also given. Further the world energy future is forecasted for the period 1960—1970. The Energy Demand in Greece is examined separately.

In part B each primary energy source is examined separately, with greater emphasis in Oil and Natural Gas.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. *The Inst. of Petroleum Review* : 16, 185 (1962).
2. *The Oil & Gas. J.* : 60, (30), 46 (1962).

3. *Oil & Gas International* : 2, (7), 58 (1962).
4. *World Petroleum* : 33, (1), 34 (1962).
5. *U.N. Statistical Year Book* : Table 104 (1960).
6. *Financial Times* : 9/8/62.
7. *World Petroleum Report* : p. 16 (1962).
8. *Maritime Report* : 1, p. 7, Feb. (1962).
9. *World Petroleum* : 32, (12), 56 (1962).
10. *Oil & Gas International* : 2, (7), 42. (1962)
11. *Europe & Oil* : p. 4 April 1962.
12. *The Oil & Gas J.* : 60, (29), 76 (1962).
13. *Oil & Gas International* : 2, (7), 30. (1962)
14. *Oil & Gas International* : 2, (8), 54 (1962).
15. *Europe & Oil* : p. 21 April 1962.
16. *The Oil & Gas J.* : 59, (41), 123 (1962).
17. *World Petroleum* : 13, 48 (1961).
18. *The Oil & Gas J.* : 60, (36), 84 (1962).
19. *U.N. Statistical Yearbook* : Tables 39, 40 (1960).
20. *Petroleum Refiner* : 41, (7), 83 (1962).
21. *Χημικά Χρονικά* : 27, 10 (1962).
22. *Industrial World* : 171, (3), 57 (1962).

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΙΝΗΣΙΣ

## Συνέδρια - Έκθέσεις

Το πρώτον διεθνές συνέδριον τής επιστήμης και τεχνολογίας τροφίμων\*.—Τὸ Πρῶτον Διεθνές Συνέδριον τής Ἐπιστήμης καὶ Τεχνολογίας Τροφίμων (Food Science And Technology), ὁργανωθὲν ὑπὸ τῆς Βρετανικῆς Ἐταιρίας Χημικῆς Βιομηχανίας καὶ τῆς Βιομηχανίας Τροφίμων, συνήλθε μεταξὺ 18—21 Σεπτεμβρίου εἰς τὸ Imperial College of Science and Technology τοῦ Λονδίνου. Τοῦ Συνεδρίου μετεῖχον περὶ τοὺς 1.400 ἐπιστήμονας ἀπὸ διάφορα κράτη καὶ ἀνεκοινώθησαν ἄνω τῶν 400 ἐργασιῶν, αἱ ὁποῖαι ἐκάλυψαν ἐρεῦνας καὶ προβλήματα τῆς παραγωγῆς, ἐπεξεργασίας, συντηρήσεως καὶ διακινήσεως τῶν τροφίμων. Ἡ Ἐπιστήμη καὶ Τεχνολογία Τροφίμων ἀνεπτύχθη ὡς χωριστὸς κλάδος τῆς βασικῆς καὶ ἐφαρμοσμένης ἐπιστήμης κατ' ἀρχὰς εἰς τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας καὶ τελευταίως εἰς τὴν Μ. Βρεταννίαν, Γερμανίαν καὶ λοιπὰς χώρας.

Εἰς τὸ Συνέδριον ἐγένετο ἡ διαπίστωσις ὅτι ἄνω τοῦ ἡμίσεος τοῦ πληθυσμοῦ τῆς γῆς ὑποσιτίζεται καὶ οἱ ἐπιστήμονες τῶν τροφίμων καλοῦνται νὰ ἐπιλύσουν τὸ σοβαρὸν τοῦτο πρόβλημα. Ὁ γῆινος πληθυσμὸς αὐξάνει κατὰ μέσον ὄρον 1,5% ἑτησίως καὶ εἰς μερικὰς ὑποσιτιζομένας χώρας ἡ αὐξήσις αὐτῆ φθάσει τὰ 3%. Ἀπαιτεῖται ἡ αὐξήσις τῆς παραγωγῆς τροφίμων καθὼς καὶ ἡ ἐφαρμογὴ καλυτέρων μεθόδων συντηρήσεως, ἐπεξεργασίας, διακινήσεως καὶ καταναλώσεως, οὕτως ὥστε νὰ βελτιωθῇ ἡ δίαιτα τῶν περισσοτέρων λαῶν. Διὰ τοὺς λαοὺς τῆς Δυτικῆς Εὐρώπης, τῆς Βορείου Ἀμερικῆς καὶ τῆς Αὐστραλίας, οἱ ὁποῖοι διατρέφονται καλῶς, τὸ ἔργον τῶν ἐπιστημόνων τροφίμων συνίσταται εἰς τὴν βελτίωσιν τῆς ποιότητος καθὼς καὶ τὴν παραγωγὴν

νέων τύπων τροφίμων, ἀνταποκρινομένων εἰς τὰς συγχρόνους ἀπαιτήσεις τῶν βιομηχανοποιημένων κοινωνιῶν.

Παράλληλως μὲ τὰς ἐπιστημονικὰς ἀνακοινώσεις ἐγένοντο συζητήσεις ἐπὶ τῶν κάτωθι θεμάτων γενικοῦ ἐνδιαφέροντος: 1) Συζήτησις ἐπὶ τῶν ἐθνικῶν καὶ διεθνῶν προβλημάτων βιβλιογραφίας εἰς τὴν Ἐπιστήμην καὶ Τεχνολογίαν Τροφίμων, 2) Συζήτησις ἐπὶ τῆς ἐκπαιδεύσεως καὶ ἐξασκήσεως εἰς τὴν Ἐπιστήμην καὶ Τεχνολογίαν Τροφίμων, 3) Συζήτησις ἐπὶ τῶν ἐπερχομένων ἀλλαγῶν εἰς τὴν κατανάλωσιν τῶν τροφίμων καὶ 4) Συζήτησις ἐπὶ τῶν ἐπιδράσεων τῶν συγχρόνων γεωργικῶν μεθόδων ἐπὶ τῆς ποιότητος τῶν τροφίμων.

\* Ἐπιστημονικοὶ καὶ τεχνολογικοὶ τῶν μετὰ τῶν ὁποίων ἐγένοντο ἀνακοινώσεις.

## Α'. Χημικὰ καὶ φυσικὰ προβλήματα τῶν τροφίμων

1. Πρωτεΐναι (ζωικαὶ καὶ φυτικαί).
2. Ὑδατάνθρακες (συμπεριλαμβανομένων τῶν πηκτινῶν).
3. Λίπη.
4. Φαινολικά καὶ συγγενεῖς ἐνώσεις (Ταννίνας κ.λ.π.).
5. Βιοχημεία τῆς ὀριμάνσεως (Ἐνζυμα, χημικὰ ἀλλαγαί).
6. Πρόσθετοι οὐσίαι καὶ Τοξικολογία (Μέθοδοι, Νόμοι).
7. Ἐπίδρασις τῶν ἀκτινοβολιῶν.
8. Φυσικὴ καὶ Βιοφυσικὴ (Φυσικαὶ ιδιότητες καὶ φαινόμενα).

## Β'. Βιολογικὰ καὶ μικροβιολογικὰ προβλήματα τῶν τροφίμων

1. Ἐπίδρασις τῶν καλλιεργητικῶν μεθόδων ἐπὶ τῆς ποιότητος τῶν τροφίμων (Φρούτα καὶ Λαχανικά, Κρέας καὶ Ἰχθύες).
2. Φυσιολογία τῆς ὀριμάνσεως, μεταφορᾶς καὶ ἀποθηκεύσεως τῶν τροφίμων.

\* Διάλεξις δοθεῖσα ὑπὸ τοῦ κ. Γ. Δ. Σαραβάκου εἰς τὸ Κέντρον Πυρηνικῶν Ἐρευνῶν «Δημόκριτος» τὴν 13ην Ὀκτωβρίου 1962.



3. Συντήρησις τροφίμων (Κλασσικαί μέθοδοι, χημικαί ουσίαι, θερμότης, ακτινοβολία).
4. Μικροβιακή Οικολογία Τροφίμων (Νωπά και βιομηχανοποιημένα τρόφιμα).
5. Μικροβιολογική Υγιεινή (Τοξικοί μικροοργανισμοί).
6. Βιομηχανικαί ζυμώσεις.
7. Έργαστηριακαί τεχνικαί.

#### Γ'. Ποιότης και ανάλυσις τών τροφίμων

1. Είδικαί αναλυτικαί τεχνικαί.
2. Προσδιορισμός μικρών ποσοτήτων συστατικών τών τροφίμων.
3. Χρήσις οργανοληπτικῆς ἀναλύσεως.
4. Ἀντικειμενικαί μέθοδοι προσδιορισμοῦ τῆς ποιότητος (Gas chromatography).
5. Συστήματα ἐλέγχου τῆς ποιότητος τών τροφίμων.
6. Ἀλλαγαί εἰς τὴν ποιότητα συνεπεῖα τών ἐπεξεργασίων.
7. Ἀλλαγαί εἰς τὴν ποιότητα συνεπεῖα τῆς ἀποθηκεύσεως.
8. Σύστασις νωπῶν καὶ βιομηχανοποιημένων προϊόντων.

#### Δ'. Μηχανικὴ τών τροφίμων

1. Ἀφυδάτωσις (συμπεριλαμβανομένου τοῦ Freeze Drying).
2. Κατάψυξις.
3. Κονσερβοποίησις.
4. Παστερίωσις καὶ Ἀποστείρωσις (Θερμότης, Ἀκτινοβολία, Ὑπερήχοι).
5. Συσκευασία (Συσκευαί, ὕλικά, προβλήματα).
6. Διακίνησις τών τροφίμων (Ψῆξις κ.λ.π.).
7. Γενικά προβλήματα ἐργαστασίων τροφίμων.
8. Γεωργικαί Τεχνικαί.
9. Νεώτεροι Βιομηχανικαί Μέθοδοι.

### Νεώτεροι ἐξελίξεις καὶ συμπεράσματα τών Συνεδρίων

#### 1. Χημεία Τροφίμων

Ἐγένοντο ἀνακοινώσεις ἐπὶ τῆς χημείας καὶ τών φυσικοχημικῶν ἰδιοτήτων τών πρωτεϊνῶν τοῦ κρέατος, τών λχθύων, τοῦ γάλακτος καὶ τών φυτικῶν τροφίμων. Τέσσαρες ἀνακοινώσεις ἀφεώρων τὴν ἐκχύλισιν, δομὴν καὶ φυσικοχημικὰς ἰδιότητας τών πηκτινῶν. Δύο ἐργασίαι ἠσχολήθησαν μὲ τὸν μηχανισμόν τῆς ἀντιδράσεως τών σακχάρων μὲ ἀμινοξέα πρὸς προϊόντα σκοτεινοῦ χρώματος (Browning Reaction) καὶ τὸν ρόλον τοῦ θειώδους ὀξεός ὡς μέσου παρεμποδίσεως τῆς ἀντιδράσεως ταύτης. Εἰς τὸν τομέα τῆς χημείας τών λιπῶν ἐνδιαφέρον προεκάλεσεν ἡ ἀνακοινώσις ἐπιστημόνων τοῦ Πολυτεχνείου τῆς Χαΐφας ἐπὶ τῶν ὀξειδωτικῶν ἀλλοιώσεων τών φυτικῶν ἐλαίων. Κατὰ τὴν ὀξειδωσίν ταύτην παράγονται πρῶτον ὕδροξυπεροξειδία, τὰ ὁποῖα μετατρέπονται ἀκολούθως εἰς ἐνώσεις καρβονυλίου. Τὰ ἀντιοξειδωτικὰ ἀντιδρῶν μὲ τὰς ἐλευθέρους ρίζας αἱ ὁποῖα παράγονται κατὰ τὴν ὀξειδωσίν. Τὰ φλαβονοειδῆ τῶν ἐσπεριδοειδῶν (ἐσπεριδίνη, ναρινγίνη κ.λ.π.) εὑρέθησαν ὅτι ἔχουν σημαντικὰς ἀντιοξειδωτικὰς ἰδιότητας. Ἐρευνηταὶ τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Καλιφορνίας (Davis) ἐμελέτησαν τὴν ἀνθοκυανίνην τῶν ἐκφυρήνων ροδακίνων (Elberta), ἡ ὁποία προσδιωρίσθη ὡς 3-μονογλυκοζιτις τῆς κυανιδίνης.

Ὁ Mannheim (Ἰσραήλ) ἐμελέτησε τὰς μεθόδους προσ-

διορισμοῦ τῆς δραστικότητος τοῦ ἐνζύμου πηκτινεστεράση εἰς τὰ προϊόντα ἐσπεριδοειδῶν. Τὸ ἐνζυμον τοῦτο εὑρέθη ὅτι εἶναι περισσότερον ἀνθεκτικὸν εἰς τὴν θερμότητα ἀπὸ τοὺς μικροοργανισμοὺς τῶν ἐσπεριδοειδῶν καὶ ἐπομένως δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ ὡς δείκτης τῆς θερμικῆς κατεργασίας τῶν προϊόντων τούτων.

Ἐγένοντο πολλαὶ ἀνακοινώσεις ἐπὶ τῶν ἐφαρμογῶν τῆς ἀερίου χρωματογραφίας εἰς τὴν ἀνάλυσιν καὶ τὸν ἔλεγχον τῆς ποιότητος τῶν τροφίμων. Οὕτως ἡ μέθοδος αὕτη ἐφηρμόσθη εἰς τὸν ἔλεγχον τῆς καθαρότητος τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν, τὴν ἀνάλυσιν τῶν ἀερίων τῶν κονσερβῶν καὶ τὸν προσδιορισμὸν τῶν γευστικῶν οὐσιῶν διαφόρων τροφίμων.

Ἡ ἐπίδρασις τῶν θερμικῶν καὶ ψυκτικῶν ἐπεξεργασιῶν ἐπὶ τῆς θρεπτικῆς ἀξίας τῶν πρωτεϊνῶν διαφόρων τροφίμων ἀψησολήθη πολλοὺς ὁμιλητὰς τοῦ Συνεδρίου. Αἱ πρόσθετοι χημικαὶ οὐσαί ἐθεωρήθησαν ἀπαραίτητοι διὰ τὴν πρόδον εἰς πολλοὺς τομεις τῆς τεχνολογίας τροφίμων. Τὸ θέμα τοῦ ἐλέγχου τῆς καταλληλότητος (μὴ τοξικότητος) τῶν χρησιμοποιουμένων εἰς τὰ τρόφιμα χημικῶν οὐσιῶν παρουσίασε μὲγάλον ἐνδιαφέρον καὶ κατὰ τὸν Βρεταννὸν Frazier ἀπαιτεῖται διεθνῆς συνεργασία ἐπὶ τῶν μεθόδων ἀναλύσεως καὶ τῶν διαφόρων προδιαγραφῶν. Αἱ προϋποθέσεις χρήσεως μιᾶς προσθέτου οὐσίας εἰς τὰ τρόφιμα εἶναι: 1) Ἡ ὑπαρξις ἀνάγκης διὰ τὴν χρῆσιν ἐπ' ὠφελεία τοῦ καταναλωτοῦ, 2) Ἡ ὑπαρξις μιᾶς ἱκανοποιητικῆς μεθόδου ἀναλύσεως τῆς οὐσίας εἰς τὸ τελικὸν προϊόν, 3) Ἡ χρῆσις αὕτη δὲν ἀποκορῆται τυχοῦσαν κακὴν ποιότητα τοῦ τροφίμου, καὶ 4) Τὸ χρησιμοποιούμενον ποσοστὸν τῆς οὐσίας εἰς τὸν τροφίμον δὲν προκαλεῖ κίνδυνον διὰ τὴν ὑγείαν. Ἡ ἀσφάλεια διὰ τὴν ὑγείαν ἀποδεικνύεται διὰ πειραμάτων ὀξείας καὶ χρονίας τοξικότητος ἐπὶ ζῶων.

Εἰς τὸν τομέα τῆς Φυσικῆς τῶν Τροφίμων ἀνεκοινώθησαν ἐργασίαι ἐπὶ τῆς διαχύσεως τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἄλατος εἰς τὸ κρέας τῶν λχθύων, ἐπὶ τῆς ρεολογίας τῆς παρασκευῆς τοῦ ἄρτου, ἐπὶ τῆς κρυσταλλικότητος καὶ ἐπὶ τοῦ ἐξώδους διαφόρων ρευστῶν τροφίμων.

#### 2. Βιολογία καὶ Μικροβιολογία Τροφίμων

Αἱ καλλιεργητικαὶ μέθοδοι τῶν φυτῶν καὶ αἱ μέθοδοι ἀναπτύξεως τῶν ζῶων ἔχουν σημαντικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ποιότητος τῶν τροφίμων. Ὡς τοιοῦτοι παράγοντες ἀνεφέρθησαν ἡ σύστασις τοῦ ἐδάφους, ἡ λίπανσις, ἡ διατροφή καὶ ἡ μεταχειρисиς τῶν ζῶων κ.λ.π. Ἐπιστήμονες τοῦ Ἰνστιτούτου Βιοχημείας Bach (Ε.Σ.Σ.Δ.) ἀνεκοίνωσαν σημαντικὰς ἐργασίας ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ τῶν ὕδατανθράκων καὶ τῶν νοκυκλικῶν ὀξέων τῶν γεωμῆλων κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀποθηκεύσεως.

Ἡ χρῆσις τῶν χημικῶν οὐσιῶν ὡς κατασταλτικῶν τῆς ἀναπτύξεως τῶν μικροοργανισμῶν ἀλλοιώσεως τῶν τροφίμων ἐξακολουθεῖ νὰ ἀπασχολῇ τοὺς ἐρευνητὰς καὶ ἀνεκοινώθησαν ἐργασίαι ἐπὶ τῶν ἀντιβιοτικῶν (λχθὺς), τῆς νισίνης (κονσερβοποίησις) καὶ τῶν ἐνεργοποιημένων πηλῶν (ἀπεντόμωσις ἀποθηκευμένων σιτηρῶν).

Εἰς νέος τύπος εὐρώτου ἐρυθροῦ χρώματος, παραλλαγή τοῦ *Penicillium Italicum*, εὑρέθη ὑπὸ τῆς Hellinger (Μ. Βρεταννία) ἐπὶ Ἰσραηλινῶν πορτοκαλίων εἰς τὰ ὁποῖα εἶχον προστεθῆ ἀποστειρωτικαὶ ἐνώσεις τοῦ διφαινυλίου. Βακτήρια τῶν οἰκογενειῶν *pseudomonadaceae* καὶ *enterobacteriaceae* εὑρέθησαν εἰς τὸ Ἰσραήλ ἐπὶ νωπῶν τοματῶν. Εἰς τοὺς λχθὺς εὑρέθησαν διάφοροι ζυμομύκητες ἀνήκοντες κυρίως

είς τὸ εἶδος *debaryomyces* (Μ. Βρεταννία). Ἡ χρῆσις τοῦ φύκου *chlorella* ὡς τροφίμου παρουσιάζει σημαντικὰς δυσκολίας καὶ κατὰ τὸν Mitsuda (Ἰαπωνία) τὸ μεγαλύτερον πρόβλημα εἶναι ἡ λίαν ἀνθεκτικὴ κυτταρικὴ μεμβράνη, ἡ ὁποία δυσχεραίνει τὴν ἐξαγωγήν τῆς περιεχομένης πρωτεΐνης. Ἐπρωτάθῃ μέθοδος συνδυασμοῦ αὐτολύσεως καὶ ἐκχυλίσεως μὲ βοτανόλην, διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνεται τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς πρωτεΐνης. Ἡ πρωτεΐνη τοῦ *chlorella* εἶναι πλούσια εἰς λυσίνην ἀλλὰ σχετικῶς πτωχὴ εἰς τὰ περιέχοντα θεῖον ἀμινοξέα, μία δὲ πιθανὴ χρῆσις θὰ ἦτο ὁ ἐμπλουτισμὸς τῶν δημητριακῶν τῶν λαῶν ἐκείνων, οἱ ὅποιοι λαμβάνουν πολὺ μικρὸν ποσοστὸν πρωτεΐνης εἰς τὴν διαίταν των (Ἰνδία, Κίνα κ.λ.π.).

### 3. Συντηρήσεις δι' ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν

Εἰς τὸ Συνέδριον ἀνακοινώθησαν 16 ἐργασίαι ἐπὶ τῆς συντηρήσεως τῶν τροφίμων δι' ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν (κυρίως ἀκτίνων γ). Ἡ μέθοδος αὕτη εὐρίσκεται εἰσέτι εἰς τὸ ἐρευνητικὸν στάδιον καὶ προβλέπεται ὅτι εἰς τὸ ἐγγὺς μέλλον θὰ ἐφαρμοσθῇ πιθανῶς εἰς τὴν περιοχὴν τῶν χαμηλῶν δόσεων (παρεμπόδισις βλαστῆσεως, ἀπεντόμωσις, ραδιοαστερίωσις). Αἱ χημικαὶ ἔρευναι ἀνεφέροντο κυρίως εἰς τὰς ἐπιδράσεις τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν διαφόρων τροφίμων (κρέατα, ἰχθύς, ὠά, φρούτα καὶ λαχανικά) καὶ εἰς μεθόδους ἐλαττώσεως τῶν ἐπερχομένων ἀλλοιώσεων ποιότητος. Ἀστριακοὶ ἐπιστήμονες ἀνεκοίνωσαν τὴν ραδιοαστερίωσιν τοῦ χυμοῦ σταφυλῶν μὲ δόσεις 1,5—2,0 Megarad. Αἱ ἀλλαγὰι γέυσεως δύνανται νὰ ἀποφευχθοῦν δι' ἀκτινοβολήσεως εἰς τὴν κατεψυγμένην κατάστασιν. Εἰς τὸν Καναδῶν διεξάγονται πειράματα ἐπὶ ἀκτινοβολήσεως γεωμήλων εἰς ἡμιβιομηχανικὴν κλίμακα μὲ κινουμένην πηγὴν Κοβαλτίου.

### 4. Μηχανικὴ τῶν τροφίμων

Σημαντικὰ ἐξελίξεις ἀνεκοινώθησαν εἰς τὸν τομέα τῆς ἀφυδατώσεως τῶν τροφίμων. Ἡ ξήρανσις ὑπὸ κενὸν ἀπὸ τὴν κατεψυγμένην κατάστασιν (Freeze Drying), ἡ ὁποία εὐρίσκειτο μέχρι τινὸς εἰς τὸ πειραματικὸν στάδιον, εἰσήλθει ἤδη εἰς τὴν βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν εἰς Η.Π.Α. καὶ Δ. Εὐρώπην. Ὁ Thompson (Μ. Βρεταννία) ἀνεφέρθη ἐπὶ τῆς ἀρχῆς καὶ τῶν πλεονεκτημάτων τῆς μεθόδου. Ἡ ἀπόλυτος πίεσις ἐντὸς τῶν βιομηχανικῶν ξηραντηρίων δεόν νὰ μὴ ὑπερβαίῃ τὸ 1 mm Hg, ἀπαιτεῖται δὲ ἡ συνεχὴς μετάδοσις θερμότητος εἰς τὸ ἀφυδατούμενον τροφίμον. Διὰ τὴν ταχείαν θέρμανσιν χρησιμοποιοῦνται αἱ ὑπέρθυροι ἀκτίνες καὶ ἡ θέρμανσις ἀμφοτέρων τῶν πλευρῶν, μέσῳ εἰδικῶν μετάλλου (accelerated freeze - Drying). Ὁ Harper (Πανεπιστήμιον Καλιφορνίας) περιέγραψε πειράματα ἐπὶ τῆς διηλεκτρικῆς θερμάνσεως τῶν ἀφυδατουμένων τροφίμων (μικροκύματα) εἰς εἰδικὸν ξηραντήριον κενοῦ. Ἡ μέθοδος αὕτη θερμάνσεως παρουσιάζει πολλὰ προβλήματα (στάσιμα κύματα, ἀνομοίωμορφον θέρμανσιν, ἰονισμόν) καὶ δὲν προβλέπεται σύντομος βιομηχανικὴ ἐφαρμογὴ.

Μία νέα μέθοδος ἀφυδατώσεως τεμαχίων λαχανικῶν ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Eskew (Η.Π.Α.). Τὰ τεμάχια τῶν λαχανικῶν ἀφυδατοῦνται μερικῶς, εἰσάγονται ἐντὸς κλειστοῦ θαλάμου ἔνθα ὑπερθερμαίνονται ὑπὸ πίεσιν καὶ ἐκτονοῦνται εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, ἀφυδατούμενα ταχέως. Τὰ οὕτως ἀφυδατούμενα λαχανικά εἶναι καλυτέρας ποιότητος τῶν συνήθων ξηρῶν τροφίμων καὶ ἐνυδατοῦνται

ταχέως. Σημαντικαὶ ἀνακοινώσεις ἐγένοντο ἐπὶ τῶν ἰδιοτήτων, τῆς ἱστολογίας καὶ τῆς ποιότητος τῶν ξηρῶν τροφίμων, ἀφυδατωθέντων μὲ τὰς διαφόρους μεθόδους.

Μικρὸς ἀριθμὸς ἀνακοινώσεων ἐγένετο ἐπὶ τῶν προβλημάτων τῆς καταψύξεως (Freezing) τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν τροφίμων. Ἀντιθέτως πολλὰ καὶ σημαντικὰ ἐργασίαι ἀνεκοινώθησαν ἐπὶ τῆς Τεχνολογίας τῆς κονσερβοποιήσεως τῶν τροφίμων. Βρεταννοὶ ἐπιστήμονες ἀνεφέρθησαν εἰς τὰ προβλήματα ἐπὶ τῆς χρήσεως τῶν μεταλλικῶν κυτίων εἰς τὰ ἀεριοῦχα ποτὰ (κυρίως διάβρωσις). Ἄλλαι ἐργασίαι ἀπεφύρων τὴν βελτίωσιν τῶν κλειστικῶν μηχανῶν, τῶν μεταλλικῶν καὶ ὑαλίνων δοχείων καὶ τὴν αὐξήσιν τῆς ταχύτητος θερμάνσεως τῶν ἀποστειρουμένων τροφίμων. Ὁ Ball (Η.Π.Α.) ἀνέπτυξε τὸ θέμα τῆς θερμοκλιῆς ἀποστεριώσεως εἰς λίαν ὑψηλὰς θερμοκρασίας (Ultra High Temperature Sterilization) καὶ τῆς ἀσηπτικῆς κονσερβοποιήσεως (Aseptic Canning). Αἱ μέθοδοι αὗται εὐρίσκονται εἰς τὸ στάδιον ἀναπτύξεως καὶ τὰ παρουσιαζόμενα προβλήματα περιλαμβάνουν τὴν κινητικὴν τῆς ἀδρανοποιήσεως τῶν βακτηρίων καὶ τῶν ἐνζύμων καὶ τὴν ταχείαν θέρμανσιν τοῦ προϊόντος εἰς τὴν ἐπιθυμητὴν μεγίστην θερμοκρασίαν (π.χ. 150°C) ἀκολουθουμένην ἀπὸ ταχείαν ψύξιν.

Ἐνδιαφέρουσαι ἀνακοινώσεις ἐγένοντο ἐπὶ τῶν βελτιώσεων εἰς τὰ ὑλικά καὶ τὴν τεχνικὴν τῆς συσκευασίας, καθὼς καὶ ἐπὶ τῶν ψυκτικῶν ἐγκαταστάσεων μεταφορᾶς καὶ ἀποθηκεύσεως τῶν τροφίμων. Ἰνδοὶ ἐπιστήμονες ἀνεκοίνωσαν πολλὰς ἐργασίας ἐπὶ τῆς βιομηχανοποιήσεως τῶν τροπικῶν φρούτων διὰ τὴν παραγωγὴν ὀφελίμων προϊόντων. Οἱ Ἰσπανοὶ ἀνεκοίνωσαν τὴν τεχνολογίαν τοῦ νέου συμπεπικνωμένου χυμοῦ Horchata καὶ μεθόδου ἐξαγωγῆς τῶν σακχάρων ἀπὸ τὰ χαρούπια.

**V. Εὐρωπαϊκὸν Συμπόσιον Πεπτιδίων.** Τοῦτο συνήλθεν εἰς Ὁxford - Ἀγγλίας μεταξὺ τῆς 3ης καὶ 8ης Σεπτεμβρίου 1962. Εἰς τοῦτο μετέσχον ἐρευνηταὶ τῶν περισσοτέρων χωρῶν τῆς Εὐρώπης, Ἀνατολικῆς καὶ Δυτικῆς.

Οὕτω ἐκ τῆς Δυτ. Γερμανίας προσῆλθον οἱ καθηγηταὶ Wieland, Weygand, Goldschmidt κ.λ.π., ἐκ τῆς Ἑλβετίας οἱ καθηγηταὶ Brenner καὶ Schwyzer καὶ οἱ κ.κ. Kappeler καὶ Quitt, ἐκ τῆς Γαλλίας ὁ κ. Μπρίκας, ἐκ τῆς Τσεχοσλοβακίας ὁ κ. Rudinger, ἐκ τῆς Ρωσίας ἡ καθ. Kaverneva, ἐκ τῆς Πολωνίας ὁ καθ. Taschner, ἐκ τῆς Πορτογαλίας ὁ κ. Serrao, ἐκ τῆς Οὐγγαρίας ὁ κ. Kisfaludy καὶ ὁ κ. Medzihradsky, ἐκ τῆς Ὁλλανδίας ὁ καθ. Beyerman.

Εἰς τὸ συμπόσιον μετέσχον ἐπίσης οἱ Ἄγγλοι καθηγηταὶ Young, Rydon καὶ Kenner, ἐκ δὲ τῆς Ἑλλάδος ὁ καθηγητῆς κ. Ζέρβας, ἡ κ. Ἰ. Φωτάκη καὶ ὁ κ. Γ. Στελακάτος.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ἐργασιῶν τοῦ ὡς ἄνω συμποσίου ἡ κ. Φωτάκη προέβη εἰς ἀνακοίνωσιν «on cysteine and cystine peptides», ὁ δὲ κ. Στελακάτος εἰς ἀνακοίνωσιν «on the protection of α- amino and carboxyl groups for peptide synthesis» ἐπὶ τῇ βάσει πειραματικῶν ἐρευνῶν διεξαχθεισῶν ὑπὸ τῶν ὡς ἄνω ἐρευνητῶν εἰς τὸ Ἐργαστήριον Ὁργανικῆς Χημείας τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ὑπὸ τὴν Διεύθυνσιν τοῦ καθηγητοῦ κ. Ζέρβα καὶ ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τῶν κ.κ. Κοσμάτου, Μπέζα, Γκέλη, Μποροβᾶ καὶ Γαζῆ.

Τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν γενομένων ἀνακοινώσεων καὶ συζητήσεων ἀφεώρα :

α) εἰς μεθόδους παροδικῆς προστασίας τῆς ἀμινομάδος

και του καρβοξυλίου κατά την διεξαγωγήν της πεπτιδικής συνθέσεως,

- β) εις νέας μεθόδους συζεύξεως,
- γ) εις ειδικά προβλήματα μη φυσικών αμινοξέων,
- δ) εις σχέσεις μεταξύ χημικής συντάξεως και φυσικών ιδιοτήτων των πεπτιδίων, και
- ε) εις ζητήματα ονοματολογίας.

Εις προσεχή τεύχη των Χημικών Χρονικών θα αναφερθῆ λεπτομερῶς ἡ Ἑλληνική συμβολή εις τὰς ἐργασίας τοῦ ὡς ἄνω συμποσίου, εις τὸ ὁποῖον παρεκάθησαν ὡς προσκεκλημένοι και οἱ Ἀμερικανοὶ καθηγηταὶ Fruton (Πανεπιστημίου Yale), Sheehan (Πολυτεχνείου Μ.Ι.Τ.) και ὁ κ. Patchornik (Ἰσραήλ).

Κατὰ μεγάλην πιθανότητα τὸ ἐπόμενον συμπόσιον θὰ λάβῃ χώραν εις τὰς Ἀθήνας.

Θ. Φωτάκης

### ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

**Ἐθνικὸν Μετσόβιον Πολυτεχνεῖον**  
**Περὶ πληρώσεως τῶν ἐκτάκτων ἐδρῶν :** 1) Τῆς Ἀναλυτικῆς Χημείας. 2) Τῆς Τοπογραφίας.

Ἡ Πρυτανεία τοῦ Ἐθνικοῦ Μετσόβιου Πολυτεχνείου, ἔχουσα ὑπ' ὄψει τὴν ἀπὸ 25ης Μαΐου 1962 ἀπόφασιν τῆς Συγκλήτου και τὰς διατάξεις τῆς παρ. 1 τοῦ ἀρθρου 17 τοῦ Νόμου 935/1943 «περὶ συμπληρώσεως και ἀνασυγκροτήσεως τῶν Ἀνωτάτων Σχολῶν τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου», ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὰς τοῦ ἀρθρου 14 τοῦ Ν. 1451/1950, καλεῖ τοὺς ἐνδιαφερομένους και ἔχοντας τὰ νόμιμα προσόντα νὰ καταλάβωσι τὰς κάτωθι ἐκτάκτους ἐδρας :

1) Τῆς Ἀναλυτικῆς Χημείας, και

2) Τῆς Τοπογραφίας,

ὅπως ἐντὸς 3 μηνῶν ἀπὸ τῆς δημοσιεύσεως τῆς παρουσίης προκηρύξεως εις τὴν Ἐφημερίδα τῆς Κυβερνήσεως, ὑποβάλωσιν εις τὴν Πρυτανείαν τοὺς τίτλους και τὰς ἐργασίας αὐτῶν καθὼς και τὰ κατὰ νόμον ἀπαιτούμενα πιστοποιητικά, μεθ' ὑπομνήματος περιέχοντος τὰς σχετικὰς πρὸς τὰς σπουδὰς και τὴν δρᾶσιν αὐτῶν πληροφορίας, εις 45 ἀντίτυπα.

Ὁ Πρύτανις  
ΚΥΡ. ΠΕΖΟΠΟΥΛΟΣ



...ΤΕΛΕΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑ!

Ὁλα τὰ δοκιμασθέντα εἶδη τῆς γυαλῆς PYREX τὰς γυαλῆς  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας

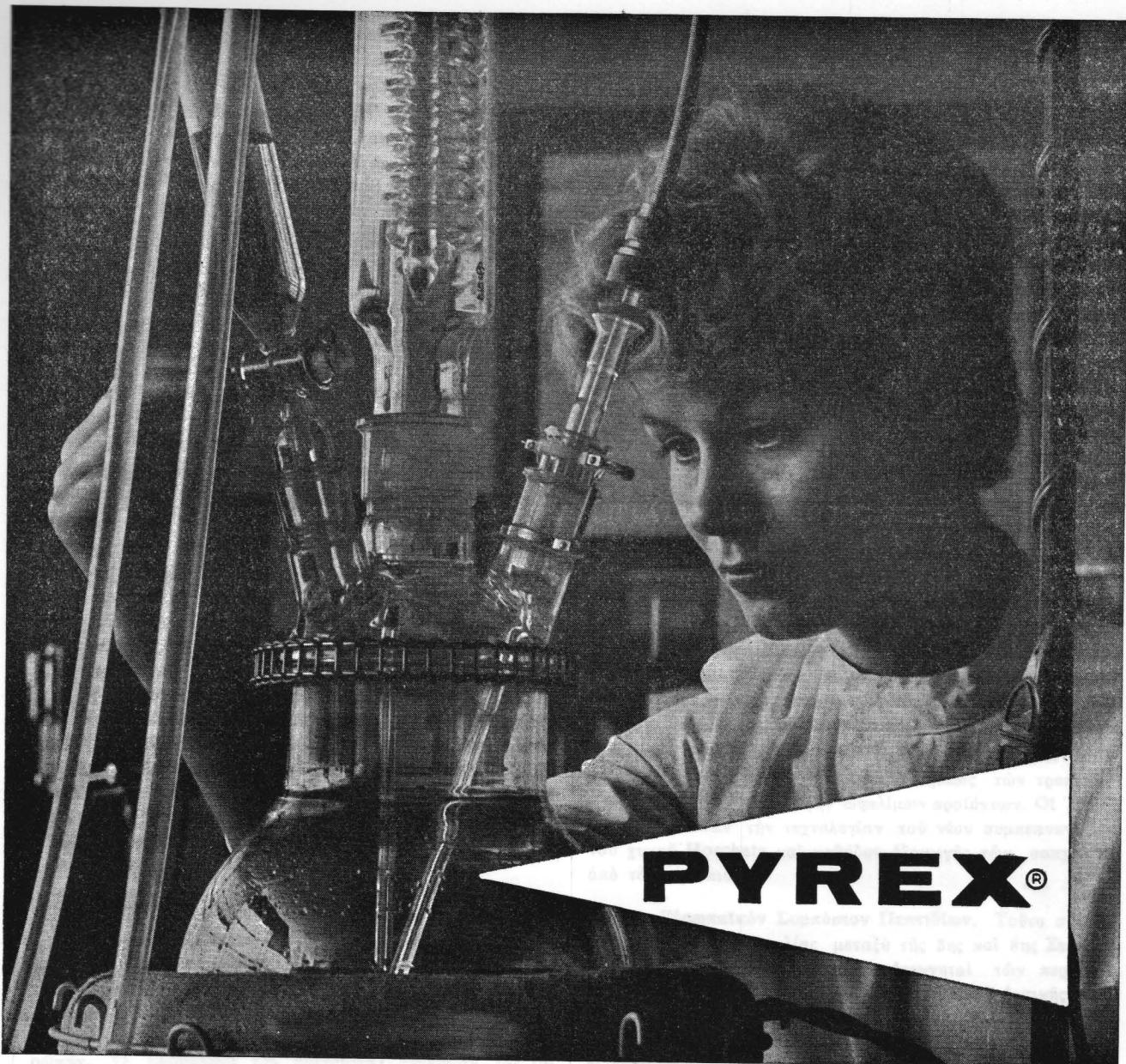


Ἡ γυαλῆ PYREX εἶναι ἀνεκτιμώμενη  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας



κατασκευασθέντες εἰς τὴν Γαλλίαν πρὸς τοῦ SOVIREL  
**SOVIREL**  
 27, RUE DE LA MICHOUDIERE-DANIS 2.  
 FRANCE

Ἡ γυαλῆ PYREX εἶναι ἀνεκτιμώμενη  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας  
 εἰς τὰς ἐργασίας τῆς φυσικῆς και τῆς ἡμετέρας



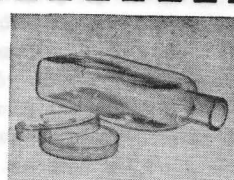
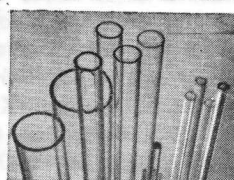
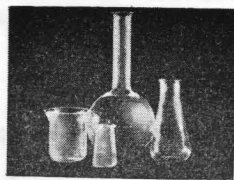
## ΕΝΑ ΤΕΛΕΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑ!..

Η ύαλος PYREX είναι άναμφισβητήτως η είς μεγαλύτεραν κλίμακα χρησιμοποιούμενη είς τά εργαστήρια έρευνών όλου του κόσμου. Αύτός είναι ο λόγος τής μεγάλης πείρας τών κατασκευαστών αυτού.

Ύαλος μικρού συντελεστού διαστολής, αντέχει ιδιαίτέρως τόσο είς τάς θερμικάς, όσο και είς τάς μηχανικάς κρούσεις. Έκτός τών ως άνω πλεονεκτημάτων, τά PYREX ένδεικνόνται, λόγω τής τελείας ούδετερότητός των και τής άντοχής τών είς τήν διάβρωσιν, διά χρήσεις ρευστών δυσκόλως παρασκευαζομένων ή προκαλούντα διάβρωσιν.



Όλα τά εργαστηριακά είδη έξ' ύαλου PYREX τής τρεχούσης παραγωγής φέρουν τό παραπλεύρως εικονιζόμενον σήμα. Μόνον τό σήμα αυτό σās έξασφαλίζει τή γνήσιον τών ειδών PYREX άτίνα κατασκευάζονται παρά του οίκου: ΣΟΒΙΡΕΛ - ΓΑΛΛΙΑΣ (SOVIREL - FRANCE)



κατασκευασθέν είς τήν Γαλλίαν παρά του ΣΟΒΙΡΕΛ

# SOVIREL

27, RUE DE LA MICHODIERE-PARIS 2<sup>e</sup> FRANCE

PENTAPHARM A. G. BASEL - SCHWEIZ



ΑΠΟ ΕΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΣΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ  
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ ΕΠΙ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΗΠΑΤΟΣ

Είδικόν δι' ένέσεις, διὰ δισκία κ. λ. φαρμακευτικὰς χρήσεις

ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΕΠΙΘΥΛΙΟΥ ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΩΝ

ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΕΠΙΦΥΣΕΩΣ

Διὰ τὴν Ἰατρικὴν καὶ Κτηνιατρικὴν

ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΥΠΟΦΥΣΕΩΣ (HYPOPHYSENHINTERLAPPEN)

ΟΞΥΤΟΚΙΝΗ

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ - ΕΙΔΙΚΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

**Φ. ΜΑΟΥΛΒΟΥΡΦ Α.Ε.**

Γ' ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 69 - ΤΗΛ. 811 - 240

ΑΘΗΝΑΙ

# ARMSTRONG

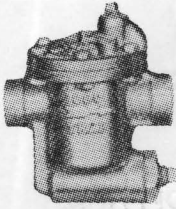
U. S. A.

ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ ΓΝΩΣΤΟΣ ΟΙΚΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ  
ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

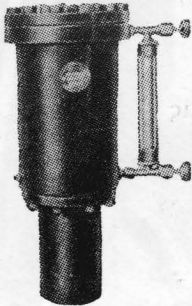
ΠΑΓΙΔΕΣ ΠΑΝΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΠΑΣΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ



ΑΕΡΙΩΝ

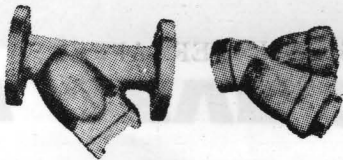


ΑΤΜΟΥ



ΕΙΔΙΚΑΙ ΠΑΓΙΔΕΣ ΨΥΓΕΙΩΝ

ΦΙΛΤΡΑ ΑΕΡΙΩΝ - ΥΓΡΩΝ



ΑΤΜΟΥ - ΑΕΡΟΣ κ. λ.

ΥΔΑΤΟΣ - ΕΛΑΙΟΥ κ. λ.

ΣΥΣΚΕΥΑΙ ΥΓΡΑΝΣΕΩΣ ΧΩΡΩΝ ΔΙ' ΑΤΜΟΥ



ΣΥΝΘΕΤΟΙ ΚΑΙ ΑΠΛΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΣΑΙ

ΔΙ' ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Ή ΔΙ' ΑΕΡΟΣ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

**Φ. ΜΑΟΥΛΒΟΥΡΦ Α. Ε.**

Γ' ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 69 - ΤΗΛ. 811 - 240

ΑΘΗΝΑΙ



ΤΣΙΜΕΝΤΑ  
**ΗΡΑΚΛΗΣ**

ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ  
**ΤΣΙΜΕΝΤΑ ΗΡΑΚΛΗΣ ΟΛΥΜΠΟΣ**

ΟΔΟΣ ΔΡΑΓΑΤΣΑΝΙΟΥ 8 ΑΘΗΝΑΙ ΤΗΛΕΦ. 33-381

**ΕΝΑ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΓΕΓΟΝΟΣ**

Έκυκλοφόρησε

τὸ περιοδικὸν

**«ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΘΕΜΑΤΑ»**

Ἐπιστήμη—Φιλοσοφία—Ἀνθρωπιστικὲς Σπουδὲς

Παιδιά—Οἰκονομία—Τεχνικὴ

Σελίδες 130 — Τιμὴ δραχμὰς 10

Ἐκυκλοφόρησε

τὸ περιοδικὸν

**«ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΘΕΜΑΤΑ»**

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΕΣΣΔ**

**Α. Ι. ΟΠΑΡΙΝ**

**Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ**

**ΜΟΛΙΣ ΕΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΕ**

Τὸ βιβλίο πού ἀπαντᾷ στὸ μεγαλύτερο ἐρώτημα κάθε ἀνθρώπου, κάθε ἡλικίας καὶ μορφώσεως.

Ἕνας τόμος 410 σελίδων, ὅπου ἐξετάζονται ἀναλυτικὰ ὅλες οἱ ἀπόψεις, πού ἐκφράστηκαν πάνω στὸ πρόβλημα αὐτό, ἀπὸ τὴν ἀρχαιότητα ὠς σήμερα, ὅπου συγκεντρώνονται καὶ τὰ πιὸ πρόσφατα δεδομένα ὄλων τῶν κλάδων τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν καὶ γενικεύονται σὲ μιὰ ἀπόλυτα τεκμηριωμένη θεωρία τῆς προελεύσεως τῆς ζωῆς.

Πρόλογος τοῦ Καθηγητοῦ τοῦ Πανεπιστημίου Κ. ΤΖΩΝΗ

Ζητεῖστε το ἀπὸ τὰ βιβλιοπωλεῖα.

τοὺς πλασιέ καὶ τὰ γραφεῖα μας

**ΕΚΔΟΣΕΙΣ**

**«ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΒΙΒΛΙΟ»**

Γ' Σεπτεμβρίου 18 — τηλ. 526·491



Για την αύξηση της παραγωγικότητας

Χρώματα Όξυμαχα  
και για  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ



Χρωτέχ

961728

JENA<sup>FR</sup> GLASWERK SCHOTT & CO. JENA

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΓΕΡΜΑΝΙΑ



## ΙΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΛΑΪΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΚ ΤΗΣ ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ  
ΤΗΣ ΙΟΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ (ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1839)

ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΑΪΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ (ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1905)

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ Δ. Σ. - ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Γ. ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ

Καταστήματα εις όλκληρον τήν 'Ελλάδα, 'Ανταποκριταί εις όλον τόν κόσμον

### ΣΥΓΓΕΝΕΙΣ ΤΡΑΠΕΖΑΙ

ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ Α. Ε.

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α. Ε.

COMMERCIAL BANK OF THE NEAR EAST LTD, LONDON

### ΣΥΓΓΕΝΕΙΣ ΕΤΑΙΡΙΑΙ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ Α. Ε.

ΕΛΛ. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΚΟΝΣΕΡΒΩΝ Α. Ε.

ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ «ΙΟΝΙΚΗ» Α. Ε.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΙ ΕΛΛΑΔΟΣ Α. Ε.

ΑΝΩΝ. ΕΤΑΙΡΙΑ ΓΕΝ. ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ «Ο ΦΟΙΝΙΣ»

ΑΝΩΝ. ΕΤΑΙΡΙΑ ΓΕΝ. ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ «Η ΙΟΝΙΚΗ»

ΜΗ ΛΗΣΜΟΝΕΙΤΕ ΤΗΝ  
ΣΥΝΔΡΟΜΗΝ ΣΑΣ ΕΙΣ ΤΗΝ

Ε. Ε. Χ.

GERAT  
λυτέρ  
στον έ  
και όξέ  
κων έ  
ας. Έξ  
ψύξιν  
τος βο

Διο  
Φαρμα  
ΕΛ ΒΕ

JEM



# JENA<sup>ER</sup> GLAS<sup>®</sup>

Διά την 'Επιστήμην  
και την Τεχνικήν

**GERÄTEGLAS 20:** Ἡ βοριοπυριτική ὑαλος με τήν μεγαλύτεραν ἀνθεκτικότητα ἐξ ὄλων τῶν μέχρι τοῦδε γνωστών ἐργαστηριακῶν ὑάλων ἐναντι ἐπιδράσεων ὕδατος καὶ ὀξέων καὶ με ὑψίστην σταθερότητα ἐναντι ἀλκαλικῶν ἐπιδράσεων. Κατάλληλος διὰ ἀναλυτικὰς ἐργασίας. Ἐξασφαλίζει ὑψίστην ἀσφάλειαν κατὰ τήν ταχέαν ψύξιν ἢ θέρμασιν. Ἀπὸ τεσσαρακονταετίας ὁ ἀπαραίτητος βοηθὸς τοῦ χημικοῦ.

Διαρκὴς παρακαταθήκη διὰ Ν. ΕΛΛΑΔΑ  
Φαρμακείον Π. Α. ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΥ - Ἀθῆναι  
ΕΛ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ & ΠΑΤΗΣΙΩΝ ΤΗΛ. 622.121 - 622.122

**DURANGLAS 50:** Καθαρὰ βοριοπυριτική ὑαλος με μέγιστην χημικὴν σταθερότητα καὶ ἐξαιρετικὰ χαμηλὸν συντελεστὴν διαστολῆς. Διακρίνεται διὰ τήν ὑδρολυτικὴν στᾶθερότητα ὡς καὶ τήν ἀνθεκτικότητα ἐναντι προσβολῶν ὀξέων. Προτιμᾶται διὰ τήν κατασκευὴν συσκευῶν με ἰσχυρὰ τοιχώματα, δυναμένων νὰ ὑποστοῦν ἀσυνήθως μεγάλας χημικὰς καὶ θερμικὰς ἐπιδράσεις.

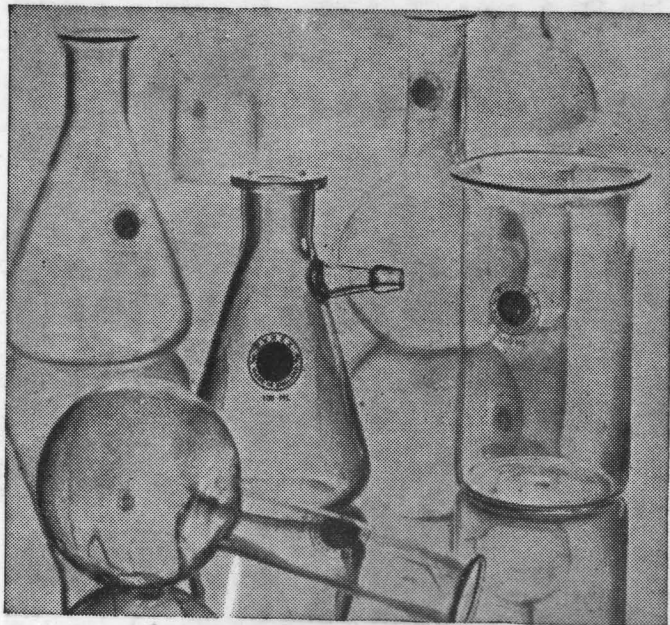
Διαρκὴς παρακαταθήκη διὰ Β. ΕΛΛΑΔΑ  
ΑΘ. ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ - Θεσσαλονίκη  
ΟΔΟΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ 72 - ΤΗΛ. 27.04

ΓΕΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ: ΟΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΩΝ "ΒΑΜΒΑΚΑ,,  
ΑΘΗΝΑΙ: ΠΛΑΤΕΙΑ ΚΤΕΝΑ 8 - ΤΑΧ. ΘΥΡΙΣ 38 - ΤΗΛ. 21.394  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΣΥΓΓΡΟΥ 2 - ΤΑΧ. ΘΥΡΙΣ 118 - ΤΗΛ. 73.582 - 75.888

## JENA<sup>ER</sup> GLASWERK SCHOTT & GEN. MAINZ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ

# Μιά περιζήτητη βειρά όργάνων



Είς τὰ Ἐργοστάσια PYREX, ἕνα μηχανήμα ὀνομαζόμενον TURRET CHAIN (περιστρεφόμενη ἄλυσις) ἐκτελεῖ τὰ ἀκόλουθα :

Κατασκευάζει αὐτομάτως, πυράντοχα ὑάλινα ὄργανα, ὡς φιάλας, ποτήρια καὶ διαφόρους ἄλλους τύπους ἐργαστηριακῶν σκευῶν, εἰς ἕνα ὑψηλὸν ἐπίπεδον ἀκριβείας καὶ ὁμοιομορφίας.

Εἶναι τὸ μοναδικὸν εἰς τὸ εἶδος τοῦ μηχανήματι εἰς ὅλοκληρον τὴν Εὐρώπην. Τὸ γεγονός τοῦτο εἶναι μία ἀπόδειξις τοῦ ὅτι ἡ PYREX, ἡ πρώτη καὶ ἡ πλέον σημαντικὴ βιομηχανία ὄργάνων ἐκ βορειοπυρρικής ὑάλου, χρησιμοποιοῖ τὰς πλέον συγχρονισμένας μεθόδους κατασκευῆς. Ἡ PYREX, πάντοτε βελτιώνει τὰ συστήματα παραγωγῆς τῆς, ἐπιτυγχάνουσα τὴν καλύτεραν ποιότητα ὑάλινων ὄργάνων. Οὕτω, οἱ ἐνδιαφερόμενοι δι' ὑάλινα ὄργανα ποιότητος εἰς ὅλον τὸν κόσμον, ἀναζητοῦν πάντοτε τὴν μάρκα PYREX.

## Pyrex, ποτήρια ζέσεως καὶ φιάλαι

κατασκευάζονται εἰς ὅλα τὰ πρακτικὰ μεγέθη καὶ σχήματα, διὰ σπουδαστὰς καὶ τὴν ἐργασίαν ρουτίνας ἢ ἐρεῦνης τῶν Ἐργαστηρίων.

Ἐξαιρετικὰ χαμηλὸς συντελεστὴς διαστολῆς

ἀποκλείει κατὰ τὴν χρῆσιν, τὴν θραύσιν τῶν ὑάλινων ὄργάνων, λόγω θερμικῶν shock ἐπιτρέπει περισσότερον ἰσχυρὰν κατασκευὴν δίδοντας συγχρόνως λίαν ἠῤῥξημένην μηχανικὴν ἀντοχήν

Μεγάλῃ σταθερότητι

ἐναντι προσβολῶν ὕδατος καὶ ὄλων τῶν ὀξέων (ἐκτὸς ὑδροφθορικοῦ καὶ παγομόρφου φωσφορικοῦ ὀξέος).

Εἶναι, στερεὰ, ἀκριβῆ, οἰκονομικά, ἐξίόιστα, εὐρέως χρησιμοποιούμενα.

# PYREX

Regd Trade Mark

Α Γ Γ Λ Ι Α Σ



Ἐργαστηριακὰ  
καὶ ἐπιστημονικὰ  
ὑάλινα  
ὄργανα

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΗ ΠΩΛΗΣΙΣ - ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΑ

Π. Μ Π Α Κ Α Κ Ο Σ

ΑΓΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 3 (ΟΜΟΝΟΙΑ) ΤΗΛΕΦ. 532.631 - 5