

ΤΕΥΧΟΣ  
NUMBER

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

2

# χημικά χρονικά

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1977 ΤΟΜΟΣ 42  
FEBRUARY 1977 VOLUME

(Μέ τά περιεχόμενα του έτους 1976)

**chimika chronika**

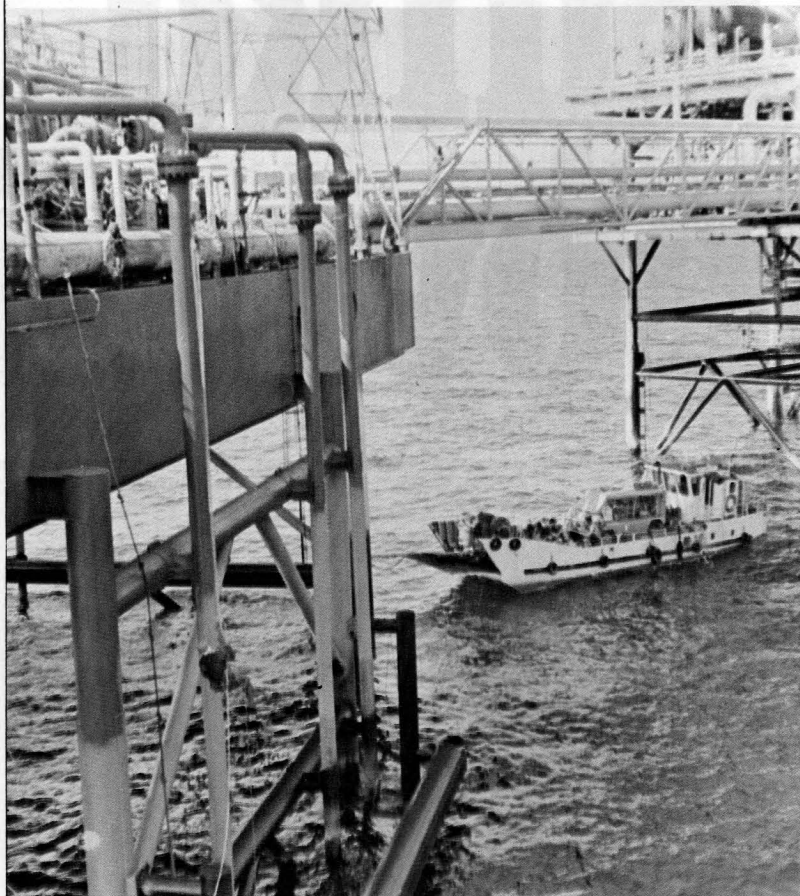
CCGEAC 42 ( 2 ) 1-64 (1977)



# “ΠΡΟΤΕΞΙΟΝ,, Ε.Π.Ε.

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ

Άμμοβολές - Βαφές - Έπενδύσεις διά ρητινών σέ :



- ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ
- ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ
- ΠΛΟΙΑ
- ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

ΕΔΡΑ :

Πειραιώς 1 - Αθήναι 112

Τηλ: 3249.781 - 3249.639

Τέλεξ : 216816 IF GR

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ :

25ον χιλ. Αθηνών - Κορίνθου

Τηλ: 5542.524 - 5542.803

ΓΡΑΦΕΙΑ ΛΟΝΔΙΝΟΥ : PEDOKA LIMITED 28-29  
White Lion Street - London N1 9P B

ΕΡΓΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ: **ΙΡΑΚ**: P.O. BOX 68 - KIRKUK  
» P.O. BOX 348 - BASRAH  
» ABED ALSTAR - HAMEED RASHED - BAGHDAD

**ΚΟΥΒΕΪΤ** : P.O. BOX 730 - SAFAT KUWAIT

**ΗΝ. ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ** : P.O. BOX 203 - ABU DHABI

**ΣΑΟΥΔΙΚΗ ΑΡΑΒΙΑ** : P.O. BOX 356 - AL - KHOBAR

Τό ἀπολαμβάνουν  
στήν Ἑλλάδα  
καί σ' ὄλο τόν κόσμο



# ΟΥΖΟ ΑΧΑΪΑ CLAUSS

Τό ἀπεριτίψ σας

---

ΑΧΑΪΑ CLAUSS ΟΙΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ Α.Ε. • ΑΠΟ ΤΟ 1861 • ΤΑΧ. ΘΥΡ. 35, ΠΑΤΡΑΙ • ΤΗΛ. 325051-7  
Ἐπισκεφθῆτε τὰς ἐγκαταστάσεις - Εἴσοδος ἐλευθέρη - Δοκιμὴ Οἴνων Δωρεάν

---

“Όταν αποφασίζει  
ή ποιότητας...

**Χημικά MERCK  
διά τήν βιομηχανίαν**

Προσφέρομεν μεταξὺ ἄλλων:

Δραστικὰς οὐσίας διὰ τήν φαρμακευτικὴν καὶ  
βιομηχανίαν καλλυντικῶν

IRIODIN® - πέρλας διὰ πλαστικὰς ὕλας καὶ βερνίκια

IRIODIN® - πέρλας διὰ καλλυντικὰ

FOTOPUR® - Χημικὰ φωτογραφικὰ

Πρόσθετα διὰ τήν βιομηχανίαν τροφίμων

**Ζητήσατε σχετικὰ ἔντυπά μας.**

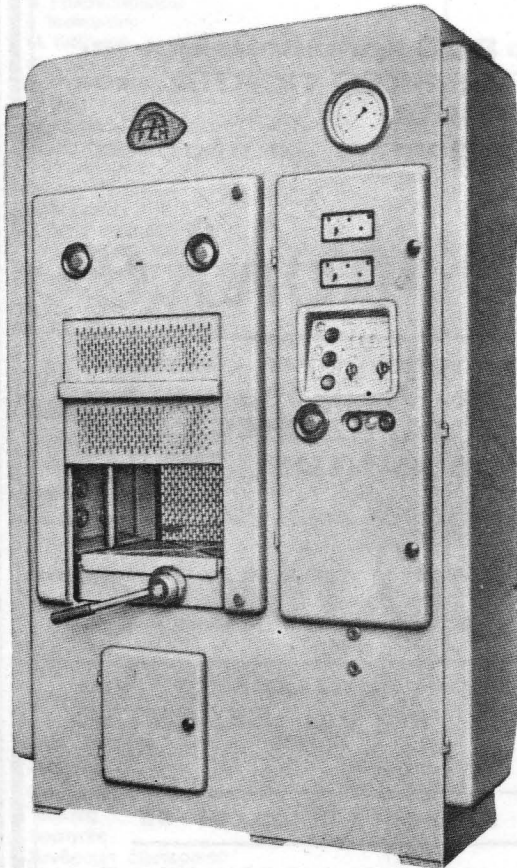
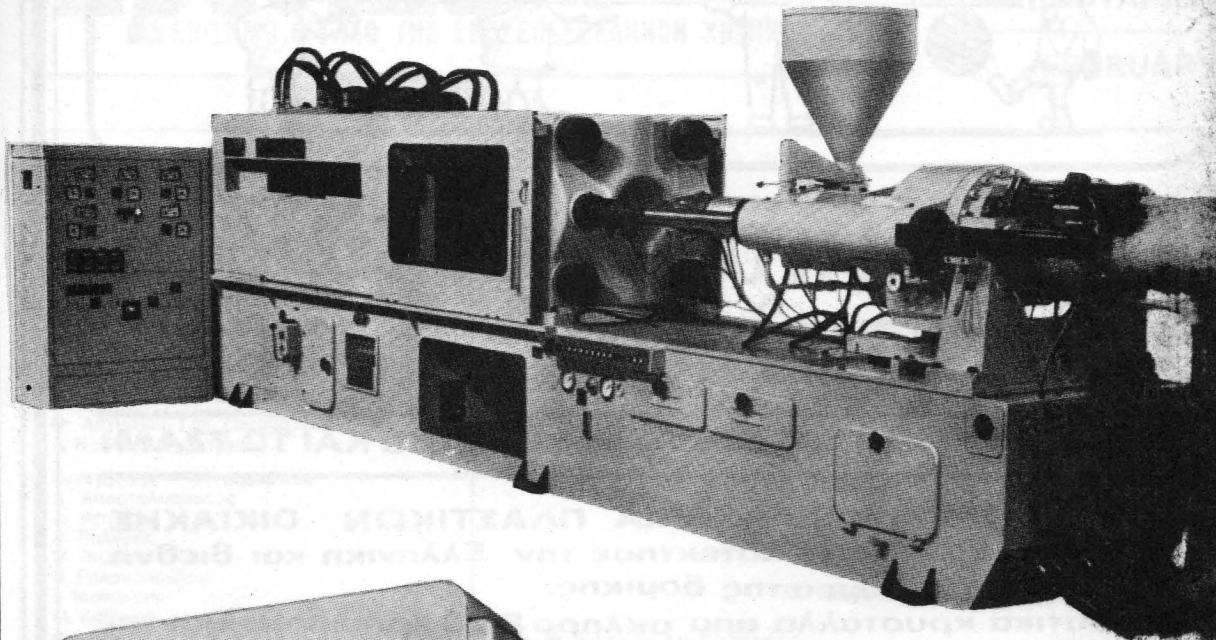
E. MERCK, DARMSTADT  
Δ. Γερμανία

MERCK ΕΛΛΑΣ Ε.Π.Ε.  
Μεγ. Ἀλεξάνδρου — Θράκης  
Ἴνω Καλαμάκι  
Τηλέτυπον 216101 MERCK  
Τηλ. 992.99.44-5-6



# Βασιμέξ Α.Ε.Β.Ε.

ΜΗΧΑΝΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΣΚΛΗΡΥΝΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ



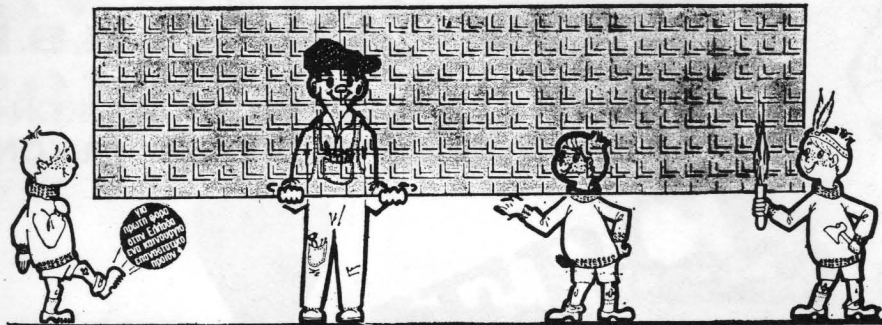
Μηχανές κατεργασίας θερμοπλαστικών της  
ομάδας **INJECTION** με δυναμικότητα έγκυρη  
από 30-4000 γραμμάρια.  
Κατασκευάζονται με Δυτικογερμανική τεχνολογία  
και είναι γνωστές στον κόσμο σαν εξέλιξη  
σειράς **MONOMAT**.

**ΠΡΕΣΣΕΣ ΒΑΚΕΛΙΤΗ & ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΩΝ**  
Δυναμικότητες 63, 100, 160, 250 και 400 τόνων  
παραγωγός οίκος  
**POLIMEX SEKOP/WARSZAWA**

**ΟΙ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΙΝΑΙ ΕΤΟΙΜΟΠΑΡΑΔΟΤΕΣ  
ΔΙΑΡΚΗΣ ΠΑΡΑΚΑΤΑΘΗΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΩΝ**

- Τιμές συναγωνιστικές
- Εύκολιες πληρωμής
- Διακανονισμός σε δραχμές
- Διεύθυνση SERVICE από ξένους Τεχνικούς  
μονίμως έγκατεστημένους στην Ελλάδα

ΕΚΘΕΣΗ - ΓΡΑΦΕΙΑ : Π. Ράλλη 56-60 - Αιγάλεω  
Αθήνα - Τηλ: 5612.342 - 5612.352 - 5612.363  
Τηλ/κή Δ/σις: ΑΛΣΙΜΤΑΜΠ  
Telex 214429 ALSI GR



# πλαστικά κρυστάλλα απο σκληρο Ρ.Υ.Σ

**ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΟΥΝ ΤΕΛΕΙΩΣ ΤΟ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟ ΚΑΙ ΤΟ ΤΖΑΜΙ**

Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ BIODRAK κατέκτησε την Ελληνική και διεθνή αγορά και στον τομέα της δομικής.

Τα πλαστικά κρυστάλλα απο σκληρο Ρ.Υ.Σ χρησιμοποιούνται για ΒΕΡΑΝΤΕΣ, ΧΩΡΙΣΜΑΤΑ, ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΟΡΤΕΣ και προσφέρονται σε ΘΑΥΜΑΣΙΑ ΧΡΩΜΑΤΑ

Για κάθε μοντέρνα αρχιτεκτονική κατασκευή τα πλαστικά κρυστάλλα BIODRAK είναι ιδεώδη

## κυματοειδη φύλλα

Τα κυματοειδη φύλλα BIODRAK τοποθετούνται ευκολα είναι μονωτικά και διαφανη, δημιουργουν χαρούμενο και ανετο περιβαλλον είναι καταλληλα για ΓΚΑΡΑΖ, ΣΚΕΠΑΣΤΡΑ ΜΕΓΑΛΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ, ΑΠΟΘΗΚΩΝ, ΒΕΡΑΝΤΩΝ, ΣΚΕΠΕΣ ΟΙΚΙΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΩΝ.

## ακρυλικες πλακες

Οι ακρυλικες πλακες BIODRAK είναι καταλληλες για ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ, ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ και για ΒΕΡΑΝΤΕΣ ΠΟΛΥΤΕΛΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.

ΔΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΤΗΛΕΦΩΝΗΣΑΤΕ 2796-101/02/03/04 05

# BIODRAK

ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε.  
ΓΡΑΦΕΙΑ: ΠΕΙΡΑΙΩΣ 10 ΤΗΛ. 525.324 & 530.335  
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΝ: Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ ΤΗΛ. 27.96.101-02-03-04-05  
ΝΕΟΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΝ: ΔΙΝΟΦΥΤΑ ΒΟΙΩΤΙΑΣ

# χημικά Χρονικά

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΤΟΜΟΣ 42 ΤΕΥΧΟΣ 2  
VOLUME NUMBER

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1977

FEBRUARY 1977

#### Συντακτική Έπιτροπή

Β Καπούλας Δ/ντής Συντάξεως  
Θ. Κούρκουλας  
Γ. Μακρής  
Σ. Χατζηγιαννακός

#### Έκπρόσωποι Δ.Σ. Ε.Ε.Χ.

Θ. Αργυρίου, Γεν. Γραμματέας  
Α. Καλλιπολίτης, Ταμίας

#### Συνεργάτες - Άνταποκριτές

Κ. Αποστολόπουλος  
Δ. Αργύρης  
Δ. Βαλάρης  
Μ. Βαλάρη  
Ν. Γαλανοπούλου  
Ι. Ίωσηφίδης  
Μ. Καζάνης  
Αικ. Καρακουλάκη  
Ε. Καρυσιώτου  
Δ. Καστάνη  
Β. Κριμπά-Παπαδάτου  
Γ. Κυριακάκου  
Α. Λάμπρου  
Κ. Λογοθέτης  
Α. Μειδάνη  
Α. Μπατσάκης  
Μ. Περέτση - Κέη  
Μ. Σκούλλος  
Ν. Σπυρέλλης  
Κ. Ταλαμπέκου  
Δ. Ψωμάς

147

#### Έπιμέλεια Έκδόσεως

Έκδοτική-Διαφημιστική, Καλλιρόης 47  
Τηλ. 9217121

#### Φωτοστοιχειοθέτηση

Φωτοκτύπιο Ε.Π.Ε., Βασ. Αλεξάνδρου 2  
Τηλ. 713604

#### Έκτύπωση

Νέα Πειραιϊκή Λιθογραφία Ε.Π.Ε  
Τέο 17 - 3453.313

#### ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΟ ΝΟΜΟ

Συντάξεως:  
Β Καπούλας Κάνιγγος 27  
Τηλ. 3621524

#### Συνδρομές:

Βιομηχανίες - Όργανισμοί	1000 δρχ.
Ίδιώτες	300 »
Φοιτητές	150 »
Συνδρομή εξωτερικού	15 \$
Τιμή τεύχους	30 δρχ.

#### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Ελεύθερη Γνώμη ..... 7
- Η νέα Συλλογική Σύμβαση Έργασίας ..... 13
- Ειδήσεις - Σχόλια ..... 14
- Περισκοπιο ..... 18
- Συνέδρια - Συμπόσια - Σεμινάρια ..... 21
- Χ. ΚΛΟΝΔΑΡΗ: Σύνοψη τεχνικών πληροφοριών  
για την ελάττωση της καυσιμότητας των πλαστικών .. 22
- Κ.Μ. ΠΑΛΑΙΟΥ: Βιομημητική Χημεία ..... 25
- Η.Σ. ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ: Ήλιακή Ένέργεια ..... 30
- Νεκρολογίες ..... 36

Ή Ε.Ε.Χ. και ή Σ.Ε. των Χημικών Χρονικών δέν εϋθύνονται  
για άπόψεις που διατυπώνονται στα ένυπόγραφα κείμενα.



# SULZER® Pumps for the Food Industry

A wide range of pumps, which includes the right type  
for your specific application

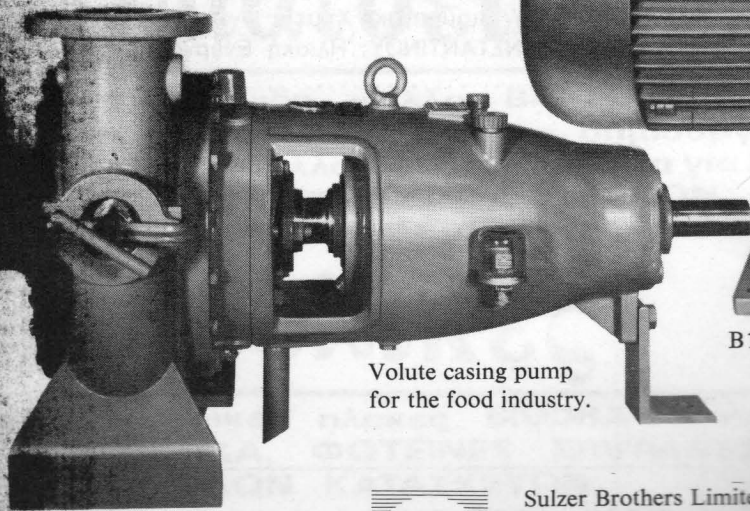
Our delivery programme comprises:

*Beverage pumps*

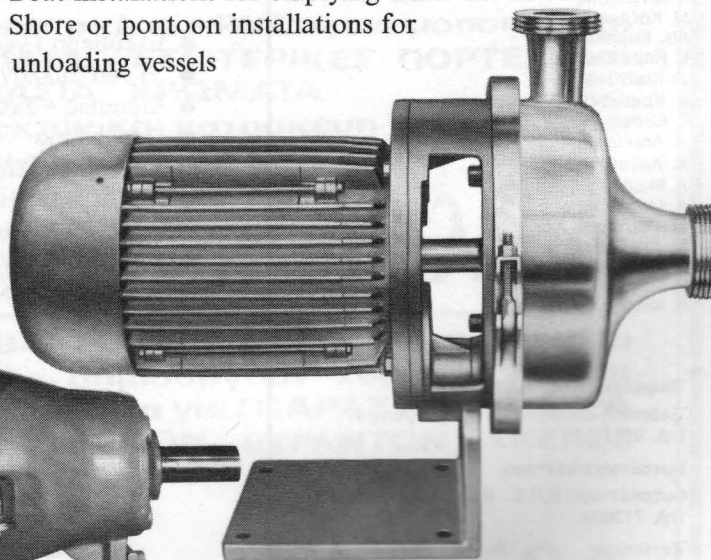
for dairies, breweries and the beverage industry  
For the hygienic and biologically perfect pumping of liquids  
Parts in contact with liquid of stainless steel

*Single-stage volute casing pumps*

for the food industry  
for handling thin and viscous juices, fruit pulp, etc.  
For use in the sugar industry  
For pumping fish  
Boat installations for emptying either net or boat  
Shore or pontoon installations for  
unloading vessels



Volute casing pump  
for the food industry.



B10-BLOC beverage pump.



Sulzer Brothers Limited  
CH-8401 Winterthur, Switzerland

Nautec O.E.  
Th. G. Pappas - A. A. Halkiopoulos  
18, Valaoritou Street - Athens 134  
Phones 3636 402 - 3639 359  
Telex papa 215716



# Ἐλεύθερη Γνώμη

Πρός  
τὴν Δ.Ε. τῶν Χημικῶν Χρονικῶν  
(Γενική Ἐκδοση)  
Ἐ ν τ α ὕ θ α

Κύριε Διευθυντά Συντάξεως,  
Συνημμένως σᾶς ἀποστέλλω ἀνοικτὴ ἐπιστολὴ πρὸς τοὺς συναδέλφους Χημικούς πού ἀφορᾷ τὴν κατηγορία πού διατυπώθηκεν ἐναντίον μου ἀπὸ τὴν «ἐπιτροπὴ κάθαρσης» τοῦ κλάδου στὴν Γενική Συνέλευση τῆς 1/2/1976 καὶ πού τὸ ἀσύστατον αὐτῆς δέν μπόρεσα-παρὰ τὸ γεγονός ὅτι τὸ ἐπιδίωξα-νά ἀποδείξω μέχρι σήμερα, γιὰ τυπικούς καὶ μόνο λόγους.

Ἐπειδὴ τόσο ἡ ἴδια ἡ κατηγορία ὅσο καὶ τὰ Πρακτικά τῆς Γενικῆς Συνελεύσεως τῆς 1/2/1976 ἔχουν ἤδη δημοσιευθῆ στὰ Χημικά Χρονικά καὶ ἐπειδὴ πιστεύω ὅτι, σέ κάθε περίπτωσι, πρέπει νά ἀκούγεται ὄχι μόνον ὁ λόγος-πού ἤδη στὴν περίπτωσή μου ἀκούστηκε-ἀλλὰ καὶ ὁ ἀντίλογος, σᾶς παρακαλῶ νά φροντίσετε γιὰ τὴν δημοσίευσή τῆς ἀνοικτῆς ἐπιστολῆς στὰ Χημικά Χρονικά (Γενική Ἐκδοση), σέ τρόπο πού οἱ συνάδελφοι νά πληροφορηθοῦν, βάσει γεγονότων, περὶ τοῦ πῶς ἀκριθῶς ἔχουν τὰ πράγματα. Σᾶς παρακαλῶ ἀκόμη νά μοῦ γνωρίζετε πότε, κατὰ τὴν ἐκτίμησή σας, πρόκειται νά δημοσιευθῆ ἡ ἐσώκλειστη ἀνοικτὴ ἐπιστολὴ μου.

Μετά τιμῆς

Ἀθήναι 1 Φεβρουαρίου 1977

ΑΝΟΙΚΤΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ  
πρὸς τοὺς συναδέλφους Χημικούς

Ἀγαπητοὶ συνάδελφοι,

Συμπληρώνεται σήμερα ἀκριθῶς ἕνας χρόνος ἀπὸ τὴν ἡμέρα πού συνήλθεν ἡ 1η Γενική Συνέλευση τῆς ΕΕΧ τοῦ 1976. Ἐνα ἀπὸ τὰ θέματα πού συζητήθηκαν σ' αὐτὴν (ἀριθμ. 7) ἦταν καὶ ἡ «Ἐκθεση τῆς Ἐπιτροπῆς γιὰ τὴν κάθαρση τῆς ΕΕΧ ἀπὸ τοὺς συνεργάτες τῆς δικτατορίας, σύμφωνα μέ τὴν ἀπόφαση τῆς προηγούμενης Γενικῆς Συνελεύσεως τῆς 26/1/1975». Ἀνάμεσα στὰ ὀνόματα πού ἡ Ἐπιτροπὴ ἀνέφερε στὴν Γεν. Συνέλευση σάν

«συνεργάτες τῆς δικτατορίας» μέ ἀγανάκτηση καὶ ἐκπληξη διαπίστωσα νά ἀναφέρεται καὶ τὸ δικό μου. Περίμενα ὡστόσο πῶς θά μοῦ δινότανε ἡ εὐκαιρία καὶ ἡ δυνατότητα - ἔστω καὶ ἀργά - νά ἀποδείξω πόσον ἀσύστατη ἦταν αὐτὴ ἡ κατηγορία. Ἐπειτα ἀπὸ ἀναμονὴ πέντε περίπου μηνῶν-κι' ἀφοῦ τὸ Πειθαρχικὸ Συμβούλιο εἶχε συνέλθει ἤδη σέ ἀρχετὲς συνεδριάσεις-ἔσπευλα στὶς 21/6/1976 στὴν Καν Προέδρον τῆς ΕΕΧ καὶ τοῦ Α' Π.Σ. ἐπιστολὴ ζητώντας νά μοῦ γνωρίσῃ τί ἀπέγινε μέ τὴν κατηγορία πού τόσο ἀδασάνιστα διατυπώθηκεν ἐναντίον μου καὶ δηλώνοντας ὅτι, ἐμένα τοῦλάχιστον, μέ ἐνδιαφέρει νά ξεκαθαρίσῃ τὸ ζήτημα ὅσο πιὸ γρήγορα ἦταν δυνατό. Ἡ Καν Προέδρος μοῦ ἀπήντησε μέ ἐπιστολὴ τῆς 28/6/1976 ὅτι «ὅπως γνωρίζετε ἐν τούτοις, καλύτερα ἀπὸ ἐμένα, συμφώνως μέ τὸ ἀρθρον 46 τοῦ Καταστατικοῦ τῆς ΕΕΧ (τὸ Α' Π.Σ.) δέν ἐπιλαμβάνεται ὑποθέσεων δημοσίων ὑπαλλήλων, οἱ ὁποιοὶ ἐξαίρουνται». Περίμενα, στὴν συνέχεια, σάν ἐλάχιστο δείγμα καλῆς θέλησης ὅτι θά γραφότανε τοῦλάχιστον ὄνο γραμμῆς στὰ ΧΧ, ἔστω καὶ μέ τὴν πιὸ πάνω δικαιολογία τῆς Καν Προέδρου-πού ὁμως, ὅπως θά δοῦμε πιὸ κάτω, διαφεύδεται ἀπὸ τὰ πράγματα. Φυσικά δέν ἔγινε τίποτε. Περίμενα ἀκόμη ὅτι, ἴσως, τὰ Πρακτικά τοῦ Α' Π.Σ. θά ἀποτελοῦσαν θέμα τῆς Γ.Σ., πού θά συνέλθει σέ λίγες μέρες. Οὔτε ὁμως αὐτό. Στὸ μεταξὺ ὁμως δημοσιεύτηκαν στὸ τεῦχος τοῦ Ὀκτωβρίου (ἀριθμ. 10) τῶν ΧΧ, πού ὁμως κνκλοφόρησε πολὺ ἀργότερα, τὰ Πρακτικά τῆς Γεν. Συνελεύσεως τῆς 1/2/1976. Σ' αὐτὰ ἡ Καν Προέδρος, κλείνοντας τὴν Γεν. Συνέλευση, λέγει: «Νομίζω (μόνον νομίζω;) ὅτι ἀποκλειόνται πολλοὶ (ἀπὸ τὴν παρατομπὴ) σάν δημοσίοι ὑπάλληλοι. Ἀλλὰ τὸ ὅτι ἔχουν ἀναγνωσθῆ αὐτὰ τὰ ὀνόματα στὴν Γεν. Συνέλευση ἐδῶ εἶναι τὸ πιὸ σημαντικό». Τὸ σημαντικώτερο ὁμως εἶναι νά ἀκουσθῆ καὶ ἡ ALTERA PARS, γιὰ νά μάθουν πῶς ἀκριθῶς ἔχουν τὰ πράγματα ὄχι οἱ ἐλάχιστες ἑκατοντάδες συναδέλφων πού παρέστησαν σ' αὐτὴν τὴν Γεν. Συνέλευση, ἀν φυσικά ἔμειναν ὡς τὸ τέλος, πού δέν ἔμειναν ἀλλὰ οἱ 4000 Χημικοὶ πού τὸ ἔμαθαν διαδάζοντας τὰ ΧΧ-γιὰ μὴ συμπεριλάβω καὶ τοὺς ἀναγνώστες τοῦ «Βήματος», στὸ ὁποῖο, ἄγνωστο πῶς, διοχετεύτηκε ἡ εἰσήγησις τῆς «ἐπιτροπῆς κάθαρσης». Γι' αὐτὸ παρακαλῶ τὸ γράμμα μου αὐτὸ νά δημοσιευθῆ στὰ ΧΧ, ἔστω κι' ἂν, κατ' ἀνάγκην, εἶναι μεγάλο. Μεγάλη ἦταν καὶ ἡ κατηγορία πού μοῦ ἔγινε. Νομίζω ἄλλωστε πῶς ἀπὸ τὴν δημοκρατικὴ ἑλληνικὴ ἀρχαιότητα - μηδενὶ δίκην δικάσῃς πρὶν ἀμφοῖν τὸν μῦθον ἀκούσης - ὡς τίς σημερινές πραγματικὲς δημοκρατίες εἶναι αὐτονόητο καὶ ἀναφαίρετο δικαίωμα καθενὸς πού κατηγορεῖται γιὰ ὁποιαδήποτε πράξη νά μορῆ νά ἐκθέτῃ τίς ἀπόψεις του.

Σύμφωνα μέ τὰ πιὸ πάνω, ἀνακύπτει μιά σειρά ἀπὸ ἐρωτηματικά, στὰ ὁποῖα δέν ξέρω ἂν θά πάρω ἀπάντησι, ἀλλὰ τὰ ὁποῖα ἐγὼ ἔχω ὑποχρέωσι, ἀλλὰ καὶ δικαίωμα, νά διατυπώσω καὶ μάλιστα πρὸς διάφορες κατευθύνσεις. Καί, φυσικά, ἀπομένει καὶ ἡ πραγματικότης-ἀλλὰ γι' αὐτὴν πιὸ κάτω.

1. Γιὰ τὴν ἐπιτροπὴ κάθαρσης». α) Γνώριζεν ἢ ὄχι ἡ Ἐπιτροπὴ ὅτι οἱ Χημικοὶ Δημοσίοι Ὑπάλληλοι δέν ὑπάρχουν στὴν ἀρμοδιότητα τοῦ Π.Σ. τῆς ΕΕΧ; Καὶ ἂν μὲν δέν τὸ γνώριζε καὶ ἔκανε τὴν πρότασή της, τότε πρόκειται, τοῦλάχιστον, γιὰ ἀσυγχώρητη ἐπιπολαιότητα. Ἐν πάλλι τὸ γνώριζε-τότε δέν ἀνήκει σέ μένα νά χαρακτηρίσω τὴν στάση της αὐτῆ.

β) Η Έπιτροπή αυτή έλαβε συγκεκριμένη έντολή από την Γεν. Συνέλευση της 26-1-1975 (ΧΧ 1975, τεύχος 8-9, σελ. 31 ψήφισμα αριθ. 2,3,4). Έρωτώ σε ποία από τις περιπτώσεις αυτές ανήκω ή υπάγομαι-έστω κατά την κρίση της;

γ) Τό ότι η Έπιτροπή δροθέθηκε σε δύσκολη θέση να ταιριαζή το όνομά μου με τα όνοματά των άλλων συναδέλφων που περιλαμβάνει στην εισήγησή της, αποδεικνύεται από το γεγονός ότι ενώ αυτούς τους παραπέμπει στο Α Π.Σ. βάσει των άρθρων 2,3 και 4 του ψηφίσματος ποί αναφέρθηκε πίο πάνω, έμένα με έγκαλει χωρίς δέβαια να γίνεται μνεία σε ποίο άρθρο του ψηφίσματος αυτού, δάσει του όποιου πήρε την σχετική έντολή από την Γεν. Συνέλευση, αντιστοιχεί τό όνομά μου και η κατηγορία που διατυπώνεται.

δ) Γιατί, προκειμένου περί άλλων συναδέλφων, ό Πρόεδρος της Έπιτροπής θεδαιώνει (ΧΧ 1976, τεύχος 10, σελ. 52-53) ότι «δύο γράμματα γράψαμε και σās καλέσαμε να παρουσιασθήτε ένώπιον της Έπιτροπής και να μās δώσετε όποιοδήποτε στοιχείον»; Στην περίπτωση μου η Έπιτροπή δέν δροήκε απαραίτητο να ζητήση εξηγήσεις πριν διατυπώσει την όποιοδήποτε εισήγησή της;

ε) Γνώριζεν ασφαλώς η Έπιτροπή την απόφαση του «Είδικοϋ Π.Σ.» (για τους Καθηγητές Πανεπιστημίου)-άφου την αναφέρει στο έναντίον μου κατηγορητήριο της-στό όποιο γράφει ότι έχει διαφορετική γνώμη από την (άθωοτική-σωστότερα απαλλακτική) απόφαση του Είδικοϋ Π.Σ. για την ίδια ακριβώς κατηγορία για άλλα, φυσικά, πρόσωπα. Έρωτώ, με βάση ποία λογική, μπορεί ό όποιοσδήποτε ή ό όποιοσδήποτε Χημικός να έχει διαφορετική (όχι δέβαια για τον έναν του μόνο, γιατί τότε δικαιούται να την έχει αλλά για να κατηγορήση επίσημα και δημόσια κάποιον άλλο) από τον Πρόεδρο και τά μέλη του Συμβουλίου Έπικρατείας και τους άλλους ένώπιατους δικαστικούς που άσκολήθηκαν μά δλόκληρη ζωή με τό λειτουργήμα της άπονομής της δικαιοσύνης κι' όχι μία φορά και αυτό περιστασιακά και που άκόμη στή συγκεκριμένη περίπτωση πριν καταλήξουν σε απόφαση μελέτησαν έγγραφα, έξήτασαν μάρτυρες, άκουσαν τους κατηγορούμενους και με βάση αυτή την διαφορετική γνώμη να έκτοξεύη κατηγορίες έναντίον συναδέλφου που όμως δέν έχει, από τον νόμο, την δυνατότητα να αποδείξη πόσο οί κατηγορίες αυτές και ουσιαστικά και τυπικά είναι άβάσιμες;

στ) Δείγμα της προσοχής και της επιμέλειας, με την όποία η έπιτροπή άσκολήθηκε, τουλάχιστον με τη δική μου περίπτωση, είναι ότι με θεωρεί και με γράφει Κοσμήτορα της ΦΜΣ, ένω ασφαλώς δέν ήμουν (βλ. και πίο κάτω).

Φυσικά δέν ανήκει σε μένα να κρίνω πώς σέφθηκε η Έπιτροπή-και δέν τους δροήκε ένόχους σε τίποτε-για συναδέλφους που δέχτηκαν από την δικτατορία τον διορισμό τους στή θέση Καθηγητού Πανεπιστημίου, χωρίς έκλογή - χωρίς καν ύποβολή ύποψηφιότητας - κατά παράβαση παντός Πανεπιστημιακού Νόμου, όπως και για εκείνους που προσέφεραν «γην και ύδωρ» στήν τότε κρατούσα κατάσταση για να άποκτήσουν τό δικαίωμα να διεκδικήσουν, με επιτυχία ή όχι, άνώτατες θέσεις της Πανεπιστημιακής ή της Ύπαλληλικής Ιεραρχίας.

2. Για τό Δ.Σ. της ΕΕΧ και τό Α' Π.Σ. α) Δέν γνώριζε τό Δ.Σ. τό άρθρον 46 του Καταστατικού της ΕΕΧ; Και

επειδή είναι άδιανόητο να μην τό γνώριζε, πώς παρέπεμψε τον φάκελον της έγκλήσεως στο Α' Π.Σ., ώστε εκείνο «να άποφασίση να επιστρέψη τον φάκελον της έγκλήσεως στο Άρχείο της ΕΕΧ, όπως είχε ύποχρλώσιν» (έπιστολή της Κας Δηλόρη της 28/6/1976).

β) Δέν έκρινε επιβεδλημένο είτε τό τό Δ.Σ. είτε τό Α' Π.Σ., έστω και τό έλάχιστον αυτό, να τό ανακοινώσει ούτε σε μένα ούτε μέσω των ΧΧ, άφου η Κα Δηλόρη και πάλι γράφει «λυπούμαι διά την άδυναμίας της έκκαθαρίσεως της ύποθέσεως, όπως αίτεισθε».

γ) Άν όμως, επί τέλους, δεχθούμε ότι τά πράγματα έχουν όπως από τό γράμμα της Κας Προέδρου της ΕΕΧ και του Α' Π.Σ. προκύπτει, έρωτώ-και επί του σημείου αυτού θά ήθελα να έχω άπάντηση-γιατί τό Α' Π.Σ. κάλεσε σε άπολογία τουλάχιστον δύο Χημικούς-Δημοσίους Ύπαλλήλους (τους συναδέλφους κ.κ. Άνδρ. Κώνσταν και Ί. Μερκάτην); Η μήπως μόνον ύστερα από την πρόσκληση των δύο αυτών συναδέλφων διαπίστωσε τό Α' Π.Σ. ότι δέν έχει δικαιοδοσίαν επί των Χημικών-Δημοσίων Ύπαλλήλων, έστω και εκείνων που έν τώ μεταξύ έγιναν συνταξιούχοι, όπως οί δύο πίο πάνω συναδέλφοι και έγω; Δείγματα όλα του τρόπου με τον όποιον εργάστηκε.

3. Διά τον κ. Πρόεδρον της Γ.Σ. της 1/2/1976. Πώς επέτρεψε να λέγεται από επίσημο δήμα και ύπεύθυνα χείλη ότι διατυπώνουμε κατηγορίες έναντίον συναδέλφων που δέν υπάγονται στή δικαιοδοσία μας και που δέν μπορούν, από την νομοθεσία που υπάρχει, να αντικρούσουν αυτές τις κατηγορίες; Άγνοεί ότι, σύμφωνα με τό Σύνταγμα, κανείς δέν στερείται άκουσίως από τον φυσικό του δικαστή; Και, φυσικά, δέν παραπέμπεται σε δικαστές άσχετους;

4. Για όλους τους συναδέλφους. Έδώ φυσικά δέν υπάρχουν πλέον έρωτήματα, αλλά εισέροχομαι στην ουσία της ύποθέσεως, γιατί πιστεύω πως είναι απαραίτητο οί Συναδέλφοι, που κατά ένα μεγάλο μέρος είναι μαθητές μου, να πληροφορηθούν, επί τέλους, πώς έχει στην πραγματικότητα η κατάσταση. Γεγονότα έκθέτω έγω και οί Συναδέλφοι μπορούν άναμφιδόλως να συναγάγουν τά συμπεράσματά τους.

α) Δέν είναι άληθές ότι ήμουν Κοσμήτωρ της ΦΜΣ την έποχή εκείνη του Μαρτίου 1973. Αναπλήρωνα άπλως, σαν ό άρχαιότερος Καθηγητής της Σχολής ως Συγκλητικός από τις 13/2/1973 τον Πρύτανι κ. Κ. Άλεξόπουλον-έπίσης της ΦΜΣ-που είχε παραιτηθή πριν από λίγο. Κι' αυτό μόνο και μόνο για την ισότιμη έκπροσώπηση (2 αντιπρόσωποι) της ΦΜΣ στην Σύγκλητο, άφου ούτε έκλογή Συγκλητικού μπορούσε, κατά τον νόμο, να γίνει στο δεύτερο ήμισυ της τελευταίας χρονιάς της τριετούς θητείας των Πανεπιστημιακών άρχων, ούτε η ΦΜΣ ήταν σωστό να μείνη στην Σύγκλητο με ένα μόνον έκπρόσωπο - τον Κοσμήτορα, που φυσικά δέν ήμουν εγω.

β) Άλλά ως προχωρήσαμε στο αίτιολογικό της έγκλήσεως μου. Γράφει λοιπόν η Έπιτροπή ότι με έγκαλει «διότι ως Κοσμήτωρ της ΦΜΣ συνυπέγραψε μετά της Συγκλήτου του Πανεπιστημίου Άθηνών στις 20 Μαρτίου 1973 την όμόφωνη απόφαση που είχε σαν συνέπεια την κατάργηση του Πανεπιστημιακού άσϋλου και την εισβολή της Άστυνομίας στο κτήριο της Νομικής Σχολής, με τά γνωστά τραγικά αποτελέσματα για τον Φοιτητικό κόσμο». Ποία είναι όμως αυτά τά «γνωστά τραγικά αποτελέσματα»; Μήπως τό ότι, εύτυχώς, δέν θρηνησαμε

θύματα; Καί φυσικά μήπως επειδή κανείς φοιτητής, κανείς άνθρωπος, δέν έχασε τή ζωή του ή τήν αριμελεία του στην Νομική Σχολή ή γιά τή Νομική Σχολή; Κι' άν, αναγκασμένη από τά γεγονότα κι' από τήν αμετακίνητη απόφαση τών τότε κρατούντων, δέν ζητούσε ή Σύγκλητος-άφου εξάντλησε κάθε μέσον πειθοῦς πρὸς ὄλες τίς κατευθύνσεις καί μέ τήν τήρηση ὅλων τών διατυπώσεων πού προβλέπει ὁ νόμος-τὴν συνδρομή τῆς Ἀστυνομίας γιά τήν ἐκκένωση τοῦ κτιρίου θά εἶχαμε ὄχι ἀπλῶς θύματα, ἀλλά νεκρούς-πολύ περισσότερους ἀπὸ ὅ,τι στό Πολυτεχνεῖο λίγους μῆνες ἀργότερα. Κι' αὐτά δέν εἶναι προσωπική μου γνώμη, δέν εἶναι, πολύ περισσότερο, μιά ἄποψη προσωριμένη νά μέ ἐξυπηρετήση. Εἶναι ἡ γνώμη πού θά σχημάτιζε κάθε ἀμερόληπτος ἄνθρωπος πού γνωρίζει τὸ κτίριο τῆς Νομικῆς Σχολῆς, μέ τήν μιά καί μόνο οὐσιαστικά εἴσοδο, ἀπὸ τήν ὁποία - εἴτε τὸ ἤθελε εἴτε ὄχι ἡ τότε Σύγκλητος - θά ἔμπαινε καί χωρὶς τήν παρουσία τοῦ Εἰσαγγελέα ἡ Ἀστυνομία ἡ ὁ Στρατός, ἐξωθώντας τούς κλεισμένους φοιτητές ὀλοένα πρὸς τά ἐπάνω πατώματα, πρὸς τήν ταράτσα. Κι' ἔπειτα αὐτὸ πού θά ἐπακολουθοῦσε μόνο μιά λέξη θά μπορούσε νά τὸ ἀποδώσῃ: ΜΑΚΕΛΛΕΙΟ. Θά ἦταν λοιπὸν προτιμότερο νά ἔχη γίνει αὐτὸ τὸ μακελλεῖο γιά νά ἔχουμε ἐμεῖς, τὰ μέλη τῆς τότε Συγκλήτου, νά παρουσιάσωμε σήμερα εὖσημα καλῆς συμπεριφορᾶς καί, ἴσως, ἀντίστασης; Θέλω νά προσθέσω ὅτι, ὅπως θά δοῦμε παρακάτω, ἀνάλογη θέση ἔλαβε καί τὸ «Εἰδικὸν Π.Σ.» καί ἀκόμη ὅτι, βάσει τοῦ ἄρθρου 126 τοῦ Ν. 5343/1932 τοῦ ἀειμνηστοῦ Γ. Παπανδρέου δικαιούται ὁ Πρύτανης-καί φυσικά πολύ περισσότερο ἡ Σύγκλητος-νά διαλύσῃ κάθε φοιτητικὴ συγκέντρωση ὅταν «ἐκτρέπεται τοῦ σκοποῦ, δι' ὃν ἐκλήθη ἢ διεξάγεται κατὰ τρόπον ἀνάρμοστον».

γ) Ἡ κατάληψη κτιρίων καί μάλιστα τῆς Νομικῆς Σχολῆς δέν ἦταν ἡ πρώτη φορά πού γινότανε τὸν Μάρτη τοῦ 1973. Ἦταν ἡ τρίτη. Ἡ Σύγκλητος κατώρθωσε τίς δύο πρώτες φορές- τὴν μιά δέν ἤμουν ἀκόμη μέλος τῆς Συγκλήτου-ἔπειτα ἀπὸ πολλές προσπάθειες καί μέ συνεχῆ ἐπαφὴ μέ τούς ἐγκλειστούς φοιτητές νά τούς πείσῃ νά τὸ ἐγκαταλείψουν εἰρηνικά. Δέν τὸ πέτυχε τὴν τρίτη, ἂν καί πάλι θροισότανε σέ συνεχῆ ἐπαφὴ μέ τούς φοιτητές. Ἀπὸ τὴν ἄλλη μεριά ἡ ἀπόφαση τῆς Δικτατορίας ἦταν ἀμετάκλητη: δέν θά ἐπέτρεπε νά διανυκτερεύσουν οἱ φοιτητές στό κτίριο. Τὸ κτίριο θά ἐκκενωνόταν βίαια καί τὰ θύματα θά ἦταν πολλά, πάρα πολλά. Εἶχαμε ἐξ ἄλλου τὴν διαβεβαίωση τοῦ τότε Ὑπουργοῦ Δημοσίας Τάξεως ὅτι, μέ τὴν συνδρομὴ τῆς ἀστυνομίας, ἀναλαμβάνανε νά ἐπιτύχῃ τὴν ἐκκένωση τοῦ κτιρίου χωρὶς βιαιότητες καί χωρὶς θύματα. Θά λεχθῆ ἴσως σήμερα ποιά πίστη θά μπορούσε κανεὶς νά δώσῃ σέ μιά τέτοια ὑπόσχεση ἑνὸς ὑπουργοῦ τῆς Δικτατορίας. Ἀλλά γιά τὴν τότε Σύγκλητο δέν ὑπῆρχεν ἡ ἐκλογή. Ἀπὸ τὴν μιά μεριά εἶχε τὴν δεδαιότητα τῆς βίαιης ἐκκένωσης καί τὸν ἀναπόφενκτων θυμάτων, ἀπὸ τὴν ἄλλη τὴν ἐλπίδα, τὴν μικρὴ ἔστω ἐλπίδα, ὅτι ἡ ὑπόσχεση τοῦ ὑπουργοῦ, μέ τὴν ὁποιαδήποτε ἀξία τῆς, θά ἐτηρεῖτο. Κι' ἀνάμεσα σ' αὐτὲς τίς Συμπληγάδες ἡ Σύγκλητος διάλεξε ἐκεῖνο πού τότε, ἀλλά καί σήμερα, τῆς φάνηκε τὸ «ἐλασσον» κακόν. Καί μπροστά σ' αὐτὸ τὸ δίλημμα μέ βαρειά καρδιά κι' ἀφου ἐξάντλησε κάθε ἄλλο μέσο πειθοῦς καί πρὸς τὴν πλευρὰ τών φοιτητῶν καί πρὸς τὴν πλευρὰ τῆς Κυβέρνησης, κάλεσε τὴν ἀστυνομία. Δέν θέλω νά ἀποσιωπήσω τὸ γεγονός ὅτι καί οἱ ἄλλοι συνάδελφοι τῆς Συγκλήτου καί ἐγὼ εἶχαμε

κρίση συνειδήσεως-τότε. Σήμερα, ἀλλά καί ἀπὸ τὸν Νοέμβριον τοῦ 1973, ἐγὼ τοῦλάχιστον δέν ἔχω. Ἡ Σύγκλητος ἐνέργησε σωστά, ὅσο ἡ κατάσταση τῆς τὸ ἐπέτρεπε. Οἱ φοιτητές πού δέν χάσανε τὴν ζωὴν τους ἀποτελοῦν ὄχι τὰ ἐλαφρυντικά τῆς, ἀλλὰ τὴν δικαίωσίν τῆς. Ἐξ ἀποτελέσματος θά μοῦ ἀντιταχθῇ; Ναι, ἔστω καί ἐξ ἀποτελέσματος.

δ) Καί πάλι αὐτὸ δέν εἶναι προσωπική μου γνώμη ἢ τρῶπος γιά μιά ὑπεράσπισή μου. Ἡ Συγκέντρωση τών τακτικῶν, ἐκτάκτων καί ἐπικουρικῶν Καθηγητῶν-δηλ. ἡ ὀλομέλεια τοῦ ἐν ἐνεργείᾳ καθηγητικοῦ σώματος τῆς 23/3/1973 ἐξέφρασε «...τὴν ἐμπιστοσύνην καί συμπαράστασιν αὐτῆς πρὸς τὸν κ. Πρύτανην καί τὰ μέλη τῆς Συγκλήτου». Τὴν ἐμπιστοσύνην τῆς πρὸς τὴν Σύγκλητον εἶχεν ἐκφράσει καί προηγουμένως ἡ Γενικὴ Συνέλευση τών Καθηγητῶν στίς 3/3/1973 γιά τὸν χειρισμὸ τῆς ἄλλης κατάληψης τῆς Νομικῆς Σχολῆς τὸν Φεβρουάριον τοῦ 1973. Κι' ἀκόμη καί πέρα ἀπὸ ὅλα αὐτὰ ἡ Σύγκλητος εἶχεν ὑποβάλει, κατὰ καί ἀμέσως μετὰ τὰ γεγονότα γι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸ λόγο, τὴν παραίτησίν τῆς στὸν τότε ὑπουργὸ τῆς Παιδείας, πού ὅμως δέν ἔγινε δεκτὴ. Καί γιά μένα-πού δέν εἶχα κανένα διορισμὸ, ἀλλὰ ἡ παρουσία μου στήν Σύγκλητο, περιστασιακὴ, ἦταν καθαρὰ ἐσπανεπιστημιακὸ ζήτημα-θά μπορούσα νά εἶχα φύγει, διαχωρίζοντας τὴν θέση μου καί τίς εὐθύνες μου ἀπὸ τούς ἄλλους συναδέλφους τῆς Συγκλήτου. Ἀλλά ἐν ὅτι μου τῆ ζωὴ δέν συνήθισα νά ἀποφεύγω τίς εὐθύνες, ἀλλὰ νά τίς δέχομαι καί νά τίς ἀναλαμβάνω, ἀρκεῖ νά πιστεῖται ὅτι ἔτσι, ἔστω καί ἐλάχιστα, θά μπορούσα νά βοηθῆσω.

ε) Ἡ Πολιτεία τῆς Δημοκρατικῆς Ἑλλάδας δέν κίνησε-μετὰ τὴν πτώση τῆς δικτατορίας - ὀμαδικὴ πειθαρχικὴ δίωξη ἐναντίον τών μελῶν τῆς Συγκλήτου γιά τὴν ἄποθεση τῆς Νομικῆς Σχολῆς. Τέσσερα ἀπὸ τὰ μέλη τῆς τότε Συγκλήτου παραπέμφθηκαν πραγματικὰ στό Εἰδικὸ Π.Σ. γιά διάφορους λόγους. Σέ τρεῖς ἀπ' αὐτούς ἐπιβλήθηκε ἡ ποινὴ τῆς ὀριστικῆς ἀπόλυσης, στὸν τέταρτο προσωρινή γιά δύο χρόνια. Ὅλοι αὐτοί, ἀνάμεσα στους ἄλλους λόγους, κατηγορήθηκαν καί γιά τὸ ἔγγραφο πού ἀπεύθυνε ἡ Σύγκλητος στήν ἀστυνομία καί ὅλοι, ἀνεξάρτητα ἀπὸ τὴν περαιτέρω τύχη τους, ἀπαλλάχθηκαν ἀπὸ τὴν κατηγορία αὐτή. Στὸ ΦΕΚ παράρτημα, ἀριθμ. 94/6-6-1975 δημοσιεύθηκαν (σελ. 663 καί 665) οἱ ἀποφάσεις τοῦ Εἰδικοῦ Π.Σ. μέ τὴν σχετικὴ αἰτιολογία. Μέ τίς ἀποφάσεις του αὐτὲς τὸ Εἰδικὸν Π.Σ. δέχεται ὅτι ἡ τοιαύτη ἐνέργεια (δηλ. ἡ πρόσκληση τῆς ἀστυνομίας μέ τὸ γνωστὸ ἔγγραφο) «δέν ἀποτελεῖ κατάργησιν τῆς Πανεπιστημιακῆς αὐτοτελείας», οὔτε πάλιν ἡ τοιαύτη ἐνέργεια «...ἐπικυρωθεῖσα ὑπὸ τῆς Γενικῆς Συνελεύσεως τών Ὀμοτίμων, Τακτικῶν, Ἐκτάκτων καί Ἐπικουρικῶν Καθηγητῶν...δέν δύναται νά θεωρηθῇ ὡς ὑπερβαίνουσα τὰ κατὰ κοινὴν πεῖραν ἀνεκτὰ ὅρια τῆς παρεχομένης εἰς τὰς Πανεπιστημιακὰς ἀρχὰς εὐχερείας ὅπως ἐν ἀδηρότῳ ἀνάγκη καί ὑπὸ ἐξαιρετικῆς συνθήκας ἐπικαλοῦνται τὴν συνδρομὴν τῆς Πολιτείας διὰ τὴν ἀποκατάστασιν τῆς ἐπικινδύνως διὰ τὴν ζωὴν τών φοιτητῶν διασαλευθείσης τάξεως...Δέν στοιχειοθετεῖ ἐν πάσῃ περιπτώσει τὸ πειθαρχικὸν ἀδίκημα τῆς πολιτικῆς συνεργασίας μετὰ τοῦ καθεστώτος ἢ τῆς συμπεριφορᾶς τῆς ὀδηγοῦσης εἰς τὴν κατάλυσιν τῆς Πανεπιστημιακῆς αὐτοτελείας καί τών ἀκαδημαϊκῶν ἐλευθεριῶν, ἐφόσον μάλιστα δέν ὑφίστανται στοιχεῖα πείθοντα ὅτι ἡ σχετικὴ ἀπόφασις (ἐλήφθη) οὐχὶ ἐξ ἀγαθῆς προαιρέσεως, ἀλλὰ σκοπιμῶς...». Τὸ Εἰ-

δικόν Π.Σ., έννεαμελές, άπετελείτο από πέντε μέλη του Συμβουλίου Έπικρατείας, ανάμεσα στα όποια και ό Πρόεδρος ή Αντιπρόεδρος αυτού, και τέσσερες Καθηγητές και είναι γνωστό ότι δέν διακρίθηκε για την έπιείκειά του - ίσως μάλιστα αντίθετα. Ύστερα από όλα αυτά δέν έγινε, σχετικά μέ τό σημείο αυτό, καμιά κατηγορία και, πολύ περισσότερο, καμιά δίωξη εναντίον όποιουδήποτε μέλους της Συγκλήτου, συμπεριλαμβανομένου και του Προτάνεως.

στ) Από τά δώδεκα μέλη της τότε Συγκλήτου, τέσσερες τιμωρήθηκαν, για άλλους όμως λόγους, δύο καταλήφθηκαν από τό όριο ηλικίας. Οί υπόλοιποι είναι Καθηγητές έν ενεργεία και κατέχουν σήμερα καιρίες θέσεις είτε μέσα στο Πανεπιστήμιο, στίς όποιες εκλέχθηκαν από τους συναδέλφους τους, είτε και έξωπανεπιστημιακές, ώρισμένοι από τό Πανεπιστήμιο ή τό Κράτος. Πάντως κανείς άπ' αυτούς δέν ενοχλήθηκε ούτε από την Πολιτεία, ούτε από τό Πανεπιστήμιο, ούτε από τά επιστημονικά ή επαγγελματικά σωματεία, στα όποια, από την ειδικότητά τους, άνήκουν.

ζ) Θά έπανέλθω όμως και πάλι στην εισήγηση της επιτροπής κάθαρσης του κλάδου. Άφου άσφαλώς ούτε ύπουργός, γενικός γραμματέας, μέλος της Συμβουλευτικής Έπιτροπής κλπ., ούτε διωρισμένο μέλος των Δ.Σ. της έπταετίας διατέλεσα, δέν βλέπω πού άλλου θά μπορούσε να εντάξη ή επιτροπή την έγκλησή μου παρά μόνο στο δεύτερο σκέλος της παραγράφου 4: «καθώς και κάθε άλλον συνάδελφον, ό όποιος συνεργάστηκε άποδεδειγμένως μέ την χούντα...».

η) Πώς λοιπόν βρήκεν ή επιτροπή ότι «συνεργάστηκε άποδεδειγμένως μέ την χούντα»; Άν και κάτι τέτοιο δέν προκύπτει ή δέν συνάγεται από πουθενά, όρίσκω σκόπιμο να παραθέσω μερικά, λίγα, χαρακτηριστικά στοιχεία, από τά όποια προκύπτει καθαρά ποιές ήταν οι σχέσεις της χούντας μέμένα, καθώς και έμένα μέ την χούντα. Λοιπόν ή χούντα, σε ό,τι άφορά τό πρόσωπό μου: 1. Μου στέργισε πέντε χρόνια Πανεπιστημιακής ύπηρεσίας μέ τόν ύποδιόρισμό του όριου ηλικίας από τά 70 στα 65. Φυσικά όχι μόνο σεμένα. 2. Άν και μετακλήθηκα καμψηφεί από την ΦΜΣ του Πανεπιστημίου Άθηνών Καθηγητής στην κενή έδρα της Όργανικής Χημείας στίς 15/1/1969, ό διορισμός μου δημοσιεύτηκε μόνο στίς 7 Αυγούστου, μέ καθυστέρηση δηλ. όκτώ σχεδόν μηνών. 3. Άν και εκλέχτηκα μαζί μέ άλλο συνάδελφο, Κοσμήτορας της ΦΜΣ, δέν διωρίστηκα έγώ, αλλά εκείνος. Άς δούμε όμως, αντίστροφα, τή δική μου στάση άπέναντι στην χούντα: 1. Υπέβαλα-όπως και πολλοί άλλοι συνάδελφοι-προσφυγή στο Συμβούλιο Έπικρατείας κατά του διορισμού Έπικουρικού Καθηγητού της Όργανικής Χημείας, την ύποστήριξα-όπως λίγοι συνάδελφοι-μέ πρόσθετους λόγους και πέτυχα-σχεδόν ό μοναδικός Καθηγητής-την ανάκληση του διορισμού του. 2. Παρέπεμψα δύο φορές μά τότε βρηθό μου στο Έργαστήριο Όργανικής Χημείας, πού ήτανε και ύποψήφια στην Συμβουλευτική Έπιτροπή, στο Ύπηρεσιακό Συμβούλιο του Πανεπιστημίου, τό όποιον της περιέκοψε τόν μισθό και, όταν τελείωσε ή θητεία της, δέν την ανανέωσα. 3. Άπέκρινα στίς έξετάσεις-δέν θυμάμαι ακριβώς πόσες φορές, αλλά τουλάχιστον 4-τόν διωρισμένο, από την τότε κατάσταση, Πρόεδρο του Συλλόγου των Φοιτητών της Φαρμακευτικής. Συνεργασία λοιπόν, και μάλιστα «άποδεδειγμένη»!

θ) Άλλά και από την πλευρά της Ένώσεως κάθε άλλο παρά δνοπιστία, μετά την πτώση της δικτατορίας, εκδηλώθηκε στο πρόσωπό μου. Πολύ περισσότερο δέν αποδόθηκε όποιουδήποτε είδους μομφή. Άντίθετα μάλιστα, από τό πρώτο μεταδικτατορικό Δ.Σ. της Ένώσεως-Πρόεδρος ό Καθηγητής Παρισάκης-μου άντετέθη μαζί μέ άλλους συναδέλφους πού ώρισμένοι είναι σήμερα μέλη του Δ.Σ. της ΕΕΧ ή διερεύνηση της πολιτείας των Δ.Σ. της έπταετίας. Αυτό νομίζω ότι δείχνει άν όχι την έμπιστοσύνη προς τό πρόσωπό μου και τόν χαρακτήρα μου, τουλάχιστον τό γεγονός ότι δέν συνεργάστηκε «άποδεδειγμένως ή μή» μέ την χούντα, και άργότερα όμως, ή νέα Δ.Ε. των Χημικών Χρονικών (Νέα σειρά) μέ περιέλαβε μεταξύ των συνεργατών της. Και άσφαλώς ή Δ.Ε. στην όποια ex officio συμμετέχουν και μέλη των Δ.Σ. της ΕΕΧ, δέν είναι κάτι ξεχωριστό από την Ένωση. Και φυσικά τά γεγονότα της Νομικής Σχολής και ή στάση της τότε Συγκλήτου ήταν σε όλους γνωστά.

Έτσι έπειτα από όλα αυτά, πού κατ' ανάγκην έν έκτάσει έξέθεσα πιο πάνω, αναρωτιέμαι κι' έγώ και άσφαλώς όλοι όσοι διάβασαν αυτό τό κείμενο-πώς είναι δυνατό να θεμελιωθεί κατηγορία εναντίον μου και να δικαιολογηθή ή έγκλησή μου, πού όμως ήταν βέβαιο πως δέν θά έπαιρνε σάρκα και όστά, κι' ούτε θά μου δινόταν ή ευκαιρία να την καταρρίψω. Τόσο διαφορετικό ή τόσο άναπνυμένο έχουν τά μέλη της επιτροπής κάθαρσης και στην συνέχεια ή Γενική Συνέλευση και τό Δ.Σ. τό αίσημα της δικαιοσύνης, ώστε να άγνοούν την, ακριβώς αντίθετη, στάση της Πολιτείας, του Πανεπιστημίου, του Ειδικού Π.Σ., να μή δέχονται την «άδηριτον ανάγκην» και την «άγαθήν προαίρεσιν», ούτε τό συμπέρασμα των άνωτατων δικαστικών ότι τά μέλη της τότε Συγκλήτου δέν υπέχουν ευθύνη, δέν πρόσβαλαν τότε Πανεπιστημιακή αυτοτέλεια, δέν συνεργάστηκαν πολιτικά ή άλλως μέ την δικτατορία, να άγνοούν ότι ή στάση της Συγκλήτου επιδοκιμάστηκε δύο φορές από την Γενική Συνέλευση των Καθηγητών, ότι κανείς από τά άλλα μέλη της Συγκλήτου δέν όκλήθηκε για τό ζήτημα αυτό από όποιαδήποτε επιστημονική ή επαγγελματική όργάνωση; Κι' ακόμα θά ήθελα να ρωτήσω πως έξηγείται τό γεγονός, ότι άφου επί έξη όλόκληρα χρόνια όχι μόνο δέν συνεργάστηκε μέ την δικτατορία και μάλιστα άποδεδειγμένα, αλλά αντίθετα κατά πολλούς τρόπους θίχτηκα άπ' αυτή και εκδηλώσα, στο μέτρο του δυνατού, την αντίθεσή μου σ' αυτή, γιατί θά έπρεπε να συνεργαστώ και μάλιστα άποδεδειγμένα όταν δέν μου άπέμεναν παρά κάτι παραπάνω από πέντε μήνες-ουσιαστικά ούτε τρεις, άν αφαιρέσουμε τίς θερινές διακοπές-για να τελειώσω μά σταδιοδρομία 45 κοντά χρόνων δημόσιας ύπηρεσίας και παραπάνω από 33 χρόνια Καθηγείας, πού τολμώ να πιστεύω ότι σημαδεύτηκε κι' από άλλα ίσως γεγονότα-για τά όποια φυσικά δέν είναι έγώ άξιόμοιος να μιλήσω-άλλά και βασικά από την άγάπη μου στον φοιτητή. Άγάπη, την όποια διατρέωνω πάντοτε στο πρώτο μάθημα κάθε χρονιάς, άγάπης την όποια έκανα πράξη και μέσα στο Πανεπιστήμιο και έξω άπ' αυτό, άγάπης την όποια γνωρίζουν καλά και διακηρύσσουν οι πολλές χιλιάδες των μαθητών μου και την όποια άφησα σαν ύποθήκη στον διάδοχό μου στην τελευταία συνεδρίαση της ΦΜΣ τόν Ιούνιο του 1973, πριν μέ καταλάβη τό όριο ηλικίας. Είπα, τότε, για τόν μέλλοντα διάδοχό μου,

ότι εϋχομαι να είναι από κάθε άποψη καλύτερος από μένα, να έχει περισσότερο όμαλές συνθήκες εργασίας και ξερυνας και μόνο για την αγάπη του στους φοιτητές του ζήτησα να έχει όση αγάπη είχα κι' εγώ. Αυτή η αγάπη για τον φοιτητή αποτέλεσε, σε τελευταία ανάλυση, το βασικό κίνητρο για την στάση μου τό φοβερό εκείνο απόγευμα της 20 Μαρτίου 1973.

Αυτά είναι τα ερωτήματα από την μία πλευρά και αυτή η θέση μου και η αλήθεια από την άλλη απέναντι στο όλο ζήτημα της κατηγορίας που έκτοξεύθηκε εναντίον μου. Όσοι διάβασαν τα όσα γράφω παραπάνω είμαι βέβαιος ότι θά έδγαλαν τά συμπεράσματά τους και είμαι ακόμη βέβαιος ποία είναι τά συμπεράσματα, στά όποια κατάληξαν.

Μέ συναδελφικούς χαιρετισμούς  
Γ. Βάρβογλης

Όμότιμος Καθηγητής της Όργανικής Χημείας  
των Πανεπιστημίων Αθηνών και Θεσσαλονίκης

Αθήναι, 8 Ιανουαρίου 1977

Τίτλος: Τυποποιήσις προϊόντων  
ΠΡΟΣ: Τό περιοδικόν «Χημικά Χρονικά»  
Κάνιγγος 27 - ΑΘΗΝΑΙ

Κύριοι,

Μέ ιδιαίτερη προσοχή εδιάβασα στό τεϋχος Νοεμβρίου 1976 τό άρθρο του κ. Κ.Σ. Αποστολοπούλου μέ θέμα την «τυποποίηση» και επιθυμώ μέ τό γράμμα μου αυτό

α. Νά εκφράσω τά θεομά μου συγχαρητήρια για την πλήρη και εμπειριστατομένη ανάπτυξιν ενός τόσο σοβαροϋ θέματος, που απασχολεί την Έλληνικήν Βιομηχανίαν, τους Έλληνας καταναλωτάς, αλλά και την Εθνικήν Οικονομίαν του τόπου μας γενικώτερα.

β. Σάν ελάχιστη συμβολή στην ολοκλήρωσιν του θέματος και την ενημέρωσιν των συναδέλφων, θά μου επιτραπή να προσθέσω ότι την τυποποίηση των υλικών που χρησιμοποιούν, πλην των μεγάλων Όργανισμών όπως ο ΟΤΕ και η ΔΕΗ που αναφέρει ο κ. Αποστολόπουλος, εφαρμόζουν από καιρού και οι Ένοπλες Δυνάμεις. Ιδιαίτερα τό Π. Ναυτικό, στό όποιον έχω την τιμήν να υπηρετώ, έχει εκδόσει μέχρι σήμερα πάνω από 1000 προδιαγραφές, που καλύτερον ισάριθμες ομάδες προϊόντων, τά όποια τό Ναυτικό προμηθεύεται για τίς ανάγκες του. Είναι πιθανόν οι προδιαγραφές αυτές να μην φθάνουν σε αριότητα εκείνες που εκδίδει τό ΕΛΚΕΠΑ, αποτελούν όμως μία πρότη προσέγγισιν στους βασικούς στόχους της τυποποίησης, ήτοι:

- (1) Έξασφάλισιν της επιθυμητής ποιότητος των προμηθευμένων ειδών.
- (2) Επίτευξιν ικανοποιητικων τιμων προμηθείας.
- (3) Όμοιομορφίαν των προμηθευμένων υλικων.
- (4) Ενχερή ποιτικόν έλεγχον κ.τ.λ.

Σημαντικός αριθμός προδιαγραφων έχει εκδοθει από τίς αντίστοιχες υπηρεσίες Αρχηγείων Στρατου και Αεροπορίας.

Η εργασία αυτή τυποποίησης που συντελείται στας Ένοπλους Δυνάμεις θά μπορούσε ίσως, ύστερα από κατάλληλον επεξεργασίαν, εντασσομένη στον αρμοδιον

ροατικόν φορέα (π.χ. Ε.Α.Ο.Τ.) να αποτελέσει χρήσιμον υλικόν για την υλοποίηση των όρθων προτάσεων ποιείσ τό τέλος του άρθρου του διατυπώνει ο κ. Αποστολόπουλος σάν ένα χρήσιμο θέμα στην διάδοσιν και επέκτασιν της «τυποποιητικής σκέψης» στην χώρα μας, προς όφελος τόσο των παραγωγών όσο και των καταναλωτών.

Μετά τιμής  
Τριαντ. Ιωάν. Παπαεναγγέλου  
Χημικός  
Αντιπλοίαρχος Π.Ν.

Απάντησι στο άρθρο «απορίες και σκέψεις για την επιστημονική χημική ορολογία της χώρας μας» του κ. Γ. Στεργίου.

Είμαι βέβαιος ότι στο άρθρο του ο κ. Στεργίου πραγματεύεται ένα ζήτημα καιτό για τη χώρα μας: τό πώς θά λέμε στα ελληνικά τους επιστημονικούς όρους.

Ό συγγραφέας παρατηρεί στην αρχή, πολύ σωστά, ότι οι πιο κοινές λέξεις δέν είναι ίδιες και πολλές φορές δέν έχουν καν ίδια ρίζα στις διάφορες γλώσσες. Μονάχα θά-θελα να παρατηρήσω ότι για την λέξη θεϊον στις 3 γλώσσες τουλάχιστον (Αγγλικά, Ισπανικά, Γαλλικά) αντίθετα μ' αυτά που λέει ο συγγραφέας ή ρίζα είναι ή ίδια. Sulfur, azufre, soufre προέρχονται ακριβώς από την ίδια ρίζα: μόνο ή προφορά (κι' ή ορθογραφία, που τελικά προήλθε από την προφορά) είναι αλλαγμένη.

Για τά όνόματα των στοιχείων, τό ίδιο τά λέμε και στα ελληνικά (ίδιες ρίζες, διαφορετικές καταλήξεις) εκτός από κείνα που ξέρομε από παλιά: σίδηρος, υείον, κ.λ.π.

Όσο για τίς συνηθισμένες λέξεις (formule, fraction κ.λ.π.) εκτός από αγγλικά, γαλλικά, που έχουν τίς ίδιες ρίζες, μόνο στα ρωσικά γίνεται ναχουν παρεμφερήσ ακέραιες. Οι Πολωνοί τά λένε στην γλώσσα τους: formule: wzor, forme: odmiana.

Και γτάνομε στό ουσιαστικό σημείο, που ύπάρχει σ' αυτό τό πρόβλημα, όπως τό θέτει ο κ. Στεργίου: γιατί να μην ποίμε τον τύπο φόμουλα, την ομάδα γκορούπα και την δομή στορκτούρα;

Σάν επιχειρήματα φέρνει τό ότι πολλές φορές οι ξένες γλώσσες δανείστηκαν από τά, ελληνικά π.χ. την λέξη άτομο. Αλλά και πόσες δέν προέρχονται από τίς δικές τους ρίζες! Λένε element κι' όχι stoichion· κι' αν ή λέξη element είναι στις περισσότερες γλώσσες ή ίδια, αυτό οφείλεται στις κοινές λατινικές τους ρίζες. Από την άλλη μεριά πρόσθεσε ποτέ κανείς πόσο δυσκολεύουν τους ξένους οι ελληνικοί όροι, όταν διδλία σάν τον Glasstone, αναγκάζονται να παροθέσουν (Cryohydrate, Greele: Cold water). Γιατί πρέπει να πέσουν λοιπόν στο ίδιο σφάλμα κι' εμείς και να χρειάζεται να εξηγήομε ότι στορκτούρα θά πη δομή;

Βέβαια για λέξεις που είναι ονομασίες χημικών όρων, όπως π.χ. parhthalene ή όρους που δηλώνουν ένα πρότυπο όπως mol, τό πρόβλημα θά μπορούσε να λυθή έτσι γιατί οι πρότυποι δέν έχουν ιδιαίτερο αντίστοιχο στα Έλληνικά και οι άλλοι είναι λίγοι και εξήγησι είναι ο όρισμός τους.

Αλλά στις άλλες λέξεις αν αρχίσουμε να λέμε τον τύπο φόμουλα και την ομάδα γκορούπα, θά πρέπει να ποίμε

κατ' αναλογία την συγκέντρωση κορσεντρασιόνα τό ρεακτίκα καί τήν fugacity φουγκασιτά. Άς δοῦμε τίς συνέπειες.

Ἡ πρώτη εἶναι ὅτι κανέναν Ἑλληνας χημικός δέν θά διευκολυνθῆ σέ τίποτα. Ἡ Ἑλληνική γραφή κι' ἡ διαφορειακή προφορά δέν σέ στέλνουν πίσω στήν λατινική λέξη. Ἀφήνω πού τή λέξη προήγασαν οἱ ἀγγλομαθεῖς θά τήν λένε ὁ νούκλεος καί οἱ γερομαμαθεῖς ὁ κέρονος (keru).

Ἡ δεύτερη εἶναι ὅτι κανέναν πιά ἄνθρωπος λίγο πιό ἔξω ἀπό τή δική του επιστήμη δέν θά μπορεῖ νά διαβάσει τίποτα στά ἑλληνικά. Τό δομή συνδέεται μέ τό οἰκοδόμος ἀλλά τό στρουκτούρα; Ὁ κέρονος (ἢ ὁ νούκλεος) δείχνει ὅτι θροσκαται στήν μέση τῶν ἠλεκτρονίων;

Ἀφοῦ θά κάνουν οἱ χημικοί τέτοιου εἴδους λεξιλόγιο θά κάνουν βέβαια κι' οἱ ἀρχιτέκτονες. Για νά λέμε τί ἐννοοῦμε στήν ἑλληνική γλώσσα θά χρειάζεται νά μαθαίνουμε τίς τριπλές (πολύ παραπάνω!) λέξεις στά ἑλληνικά.

Ὅποιος ξέρει μιά ξένη γλώσσα θά μάθει πολύ εὐκόλα τούς ἀντίστοιχους ὄρους ὅπως μαθαίνει καί τίς χιλιάδες

λέξεις τῆς γλώσσας αὐτῆς· ἀλλοιῶς θά πρέπει γιά εὐκολία νά δάλουμε στήν ἴδια μορφή ὀνόματα, ὀήματα κ.λ.π. Ὁ Λαός λέει τό ρεγουλάρω, τό κοντρολάρω, γιατί δέν ἔμαθε ἀρκετά στό σχολεῖο γιά νά πῆ τό ρυθμίζω, τό ἐλέγγω.

Ἔτσι θάχομε τό κακό λέγοντας τήν λέξη κοντούκτορας νά χάσουμε τήν ἔννοια τοῦ ἀγωγῶ· ἐνῶ ὁ ξένος ἔχει conduct τήν συμπεριφορά (ἀγωγή). Ὀδηγῶ λέγεται γαλλικά conduire κι οἱ λέξεις συνδέονται μεταξύ τους.

Ἔπειτα γιά σκεπθῆτε τή μετάφραση: collector = κολλέκτορας, δηλαδή συλλέκτης! (Κάπου πρέπει νά ἐξηγήσουμε κολλεκτάρω θά πῆ συλλέγω· ἐκτός πιά ἂν καί τήν ποιητική συλλογή τήν ὀνομάσουμε κολλεκτιόνα).

Δέν ξέρω ποιοί λένε ἀμύοτερη μιά ἀντίδραση ἀλλά νομίζω ὅτι οἱ περισσότεροι χημικοί λένε ἀμφίδρομη.

Συμφωνῶ ὅτι πρέπει νά ἐξελληνίσουμε τούς ὄρους καί νά λέμε ξανθέντο κι ὄχι xanthate. Ἀλλά ὄχι νά μιλάμε καί νά μὴν καταλαβαίνουμε τί λέμε!

Μαρία Πετρούση-Κέη

Ἄριθ. Πρωτ. 171

Κύριε Συνάδελφε,

Κατά τή Γενική Συνέλευση τῆς 6 Φεβρουαρίου ἐ. ἔ. καθωρίστηκε ἡμέρα διεξαγωγῆς ἄρχαιρειῶν, γιά τήν ἀνάδειξη Διοικητικοῦ Συμβουλίου τῆς Ἐνώσεώς μας, Πρωτοβαθμίου καί Δευτεροβαθμίου Πειθαρχικοῦ Συμβουλίου, Ἐξελεγκτικῆς καί Διοικούσης Ἐπιτροπῆς «ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ», ἡ 20 Μαρτίου, ἡμέρα Κυριακή.

Ἡ ψηφοφορία θά γίνῃ στά Γραφεῖα τῆς Ἐνώσεώς μας ἀπό τῆς Ἀνατολῆς μέχρι τῆς Δύσης τοῦ Ἡλίου.

Οἱ συνάδελφοι τῶν ἐπαρχιῶν θά ψηφίσουν μέ σχετικά πληρεξούσια. Κατά τό ἄρθρο 25 τοῦ ἐσωτερικοῦ Κανονισμοῦ, ἡ ταμειακή τακτοποίηση τῶν μελῶν ἐπιτρέπεται τό ἀργότερο μέχρι τῆς 28 Φεβρουαρίου ἐ. ἔ.

Στήν περίπτωση πού ἐπιθυμεῖτε νά τακτοποιηθῆτε ταμειακῶς, πράγμα ἀπαραίτητο γιά τή συμμετοχή σας στίς ἀρχαιρειῶς, παρακαλεῖσθε ὅπως ἀπευθύνεσθε στή Γραμματεία τῆς Ε.Ε.Χ. γραπτῶς ἢ τηλεφωνικῶς τηλέφ. (01) 36.21.524. Ἀθήνα, 10 Φεβρουαρίου 1977.

Ἡ Πρόεδρος Ὁ Γεν. Γραμματεὺς  
Καθηγήτρια ΕΙΡ. ΔΗΛΑΡΗ Θ. ΑΡΓΥΡΙΟΥ

ΣΗΜ. Γνωστοποιεῖται ἰδιαίτερα στοὺς συναδέλφους πού ἔχουν κεφαλαιοποιήσει τίς παλαιές συνδρομές τους ὅτι πρέπει νά πληρώσουν καί τίς συνδρομές τῶν ἐτῶν 1975 καί 1976 γιά νά εἶναι ταμειακῶς ἐν τάξει.

## Η ΝΕΑ ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η Νέα συλλογική σύμβαση εργασίας

Στις 11 - 12- 76 τό Δευτεροβάθμιο Διοικητικό Διαιτητικό Δικαστήριο έκδικασε τήν προσφυγή του Π.Σ.Χ.Β. κατά τής απόφασης του Πρωτοβαθμίου Διοικητικού Διαιτητικού Δικαστηρίου. Η απόφαση υπ' αριθ. 76/1976 πού έγινε τελεσίδικη από 31 - 1 - 77 είναι ή εξής:

1. - Τά κατώτατα όρια τών βασικών μηνιαίων μισθών τών 'Επιστημόνων Χημικών τών άπασχολουμένων δυνάμει σχέσεως εργασίας ιδιωτικού δικαίου, καθ' άπασαν τήν χώραν, καθορίζονται ως κάτωθι:

Κατά τήν πρόσληψιν	δρχ. 11.000
Μετά τήν συμπλήρωσιν 2 ετών υπηρεσίας	» 12.000
» » » 4 » »	» 13.000
» » » 6 » »	» 14.000
» » » 9 » »	» 15.000
» » » 12 » »	» 16.000
» » » 15 » »	» 17.000
» » » 18 » »	» 18.000
» » » 21 » »	» 19.000
» » » 24 » »	» 20.000
» » » 27 » »	» 21.000
» » » 30 » »	» 22.000

2. - Ός υπηρεσία νοείται ή παρ' οίψδηποτε εργοδότη φυσικῷ ή νομικῷ προσώπῳ ή και έν ιδίῳ χημικῷ 'Εργαστηρίῳ ἐπισημῶς λειτουργήσαντι άσκησις του ἐπαγγέλματος του χημικου, αποδεικνυομένη διά βεβαιώσεως του εργοδότη θεωρουμένης δέ ὀπωσδήποτε ὑπό τής 'Ενώσεως 'Ελλήνων Χημικών.

3. - Τά έν παραγρ. 1 τής παρούσης κατώτατα όρια βασικών μηνιαίων μισθών προσαυξάνονται δι' ἐπιδόματος οικογενειακῶν βαρών ἐκ ποσοστού 10% διά τήν σύζυγον και 5% δι' ἕκαστον τέκνον και μέχρι τριών, ἐφ' ὅσον τά ἐκ τούτων ἄρρενα είναι ηλικίας κάτω τών 18 ἐτῶν και δέν ἐργάζονται, τά δέ θήλεα κάτω τών 20 ἐτῶν ἄγαμα και δέν ἐργάζονται, διά τά τέκνα δέ ἀμφοτέρων τών φύλων μέχρι 23 ἐτῶν συμπληρωμένων, ἐφ' ὅσον σπουδάζουν και δέν ἐργάζονται.

4. - Εἰς τούς ἐπιστήμονας χημικούς χορηγεῖται ἐπίδομα ὑπευθυνότητος ως ἀκολουθῶς: α) Εἰς τούς προϊσταμένους τμήματος παραγωγῆς και εἰς τούς προϊσταμένους του χημικου ἐργαστηρίου, ἐλέγχου, μελετῶν ή ἐρεῦνης, βιομηχανικῆς ἐπιχειρήσεως, ἐπίδομα ἐκ ποσοστού 10% ἐπί τών κατωτάτων ὀρίων βασικών μηνιαίων μισθών και β) εἰς τούς προϊσταμένους ὄλων τών τμημάτων παραγωγῆς ή ὀλοκλήρου του ἐργοστασίου βιομηχανικῆς ἐπιχειρήσεως, ἐπίδομα ἐκ

ποσοστού 20% ἐπί τών κατωτάτων ὀρίων βασικών μηνιαίων μισθών.

5. - 'Επιστήμονες χημικοί ἀπασχολούμενοι εἰς ἐπιχειρήσεις εἰς τό προσωπικόν τών ὀποίων χορηγεῖται διά Συλλογικῶν Συμβάσεων 'Εργασίας ή 'Αποφάσεων Διαιτησίας, ή ἐτέρων διατάξεων ἐπίδομα ἀνθυγιεινῆς ἐργασίας ή ἐπικινδύων ἐργασίας, δικαιουονται του ἐπιδόματος τούτου, ἀνερχομένου εἰς ποσοστόν 10% ἐπί τών βασικών μηνιαίων μισθών.

6. - Χημικοί ὑπηρετοῦντες ή ἐντεταγμένοι εἰς θέσεις προβλεπομένας ὑπό ἐσωτερικῶν κανονισμῶν, δικαιουονται τών κατ' ἐφαρμογήν τών ως ἄνω κανονισμῶν ή ὀργανισμῶν ἐκάστοτε καθοριζομένων βασικών μισθών μετά τών ὑπ' αὐτῶν προβλεπομένων πάσης φύσεως προσαυξήσεων και ἐπιδομάτων τό σύνολον τών ὀποίων, ἐν πάσῃ περιπτώσει, δέν δύναται νά ὑπολείπηται ἐκάστοτε τών διά τής παρούσης καθοριζομένων ἐλαχίστων ὀρίων ἀποδοχῶν.

Όπωσδήποτε αἱ ὑπό τών 'Οργανισμῶν ή Κανονισμῶν τούτων, προβλεπόμενα τυχόν προσαυξήσεις ή ἐπιδόματα, χορηγοῦνται μόνον ἐπί τών ὑπό τών 'Οργανισμῶν ή Κανονισμῶν προβλεπομένων βασικών μισθών.

7. - Οἱ χημικοί δικαιουονται ἐτησίως εἴκοσι (20) ἐργασιῶν ἡμερῶν κανονικῆς ἀδείας μετά πλήρων ἀποδοχῶν, ἐκτός ἐάν ὑπό του ΑΝ 539/45, προβλέπεται ἀναλόγως τών ἐτῶν ὑπηρεσίας των μεγαλύτερας διαρκείας τοιαύτη.

8. - Εἰς τούς ἐκτός ἔδρας ἀποστελλομένους χημικούς χορηγοῦνται αἱ ὑπό τής παραγράφου IV τής 43739/51 κοινῆς ἀποφάσεως τών 'Υπουργῶν Οἰκονομικῶν και 'Εργασίας (ΦΕΚ 138 τ. Β' τής 3.8.52) προβλεπόμενα παροχαί, ὑπό τούς ἐν αὐτῇ ὄρους και προϋποθέσεις.

9. - Τυχόν καταβαλλόμενα ἀποδοχαί ἀνώτερα τών ὑπό τής παρούσης καθοριζομένων δέν μειουονται διά τής παρούσης.

10. - Η ἰσχὺς τής παρούσης ἄρχεται ἀπό τής 19ης 'Ιουλίου 1976

'Εκρίθη, ἀπεφασίσθη και ἐγένετο

'Εν 'Αθήναις τῇ 11ῃ Δεκεμβρίου 1976

'Ο Πρόεδρος  
Παρμενίων Τζίφρας

'Ο Γραμματεὺς  
Κων/νος Ρίζος

'Ακιβές ἀντίγραφον

'Ο Γραμματεὺς

Κων/νος Ρίζος

'Η παρούσα ἐκοινοποιήθη εἰς τό 'Υπουργεῖον 'Εργασίας τῇ 8-1-77

# ειδησεις σχολια

## Ή Τακτική Γενική Συνέλευση τής Ε.Ε.Χ.

Στις 6 Φεβρουαρίου 1977 έγινε η ετήσια τακτική γενική συνέλευση τής Ε.Ε.Χ. Ή γενική συνέλευση κλήθηκε στο άμφιθέατρο του Γ.Χ.Κ. και διεξήχθη μέσα σε συναδελφική, φιλική ατμόσφαιρα.

Τά θέματα πού απασχόλησαν τήν Γεν. Συνέλευση ήταν: ο άπολογισμός γιά τή δράση του Δ.Σ. στό χρόνο πού πέρασε, ο οικονομικός άπολογισμός και προϋπολογισμός, ο άπολογισμός δράσης τής Δ.Ε. των Χημικών, ή έκλογή έφορευτικής έπιτροπής γιά τίς εκλογές και ο καθορισμός ήμερομηνίας εκλογών.

Πρόεδρος τής Γεν. Συνελεύσεως εκλέχτηκε ο συνάδελφος κ. Τάκης Μιχαηλίδης. Έφορευτική έπιτροπή γιά τίς εκλογές εκλέχτηκαν από τούς συναδέλφους οί Σ. Μπακόλας, Σ. Μιναδάκης, Γ. Νικολάου, Άννα Καστανάκη, Κλαυδιανός και Μ. Δασκαλάκης.

Στή συνέχεια ο Γεν. Γραμ. τής Ε.Ε.Χ. έκανε τόν ετήσιο άπολογισμό των πεπραγμένων του Δ.Σ. και κατατόπισε τό Σώμα γιά όλες τίς ενέργειες του Δ.Σ. στό χρόνο πού πέρασε. Ο λόγος του ήταν έμπεριστατωμένος, νευρώδης και έκανε φανερό ότι τό Δ.Σ. εργάστηκε γιά τήν έπιτυχία των σκοπών τής Ε.Ε.Χ.

Ο πρόεδρος τής Δ.Ε. των Χημικών Χρονικών έκανε τόν άπολογισμό του περιοδικού και πρότεινε νά συγκληθώ έκτακτη γενική συνέλευση γιά τή μετατροπή του καταστατικού των Χημικών Χρονικών. Ή Γεν. συνέλευση αποφάσισε νά μελετηθώ τό θέμα αυτό, νά προταθώ ένα νέο καταστατικό των Χ.Χ. και τότε νά συγκληθώ ή έκτακτη γεν. συνέλευση.

Στή γεν. συνέλευση διαβάστηκε έπιστολή του συνάδελφου καθηγητή Γ. Βάρβογλη ο οποίος υπεραμύνθηκε τής θέσεώς του ότι δέν υπήρξε συνεργάτης τής έφταετίας και του δικτατορικού καθεστώτος. Στήν έπιστολή άπάντησε ο πρόεδρος τής συνέλευσης κ. Τ. Μιχαηλίδης ο οποίος ήταν και πρόεδρος τής έπιτροπής άποχουντοποίησης.

Στή συνέχεια τόν λόγο πήραν διάφοροι όμιλητές οί οποιοί στήν πλειοψηφία τους εξήραν τή δράση του Δ.Σ. όπως οί Καργόπουλος, Προϋντζος, Δαρατσάνος, Ζαμπετάκης, Δοντάς, Πατσουρέας, Λαγωνίκας, Ροϊ-

δης, Άποστολίδης, Μαράκης.

Άλλά υπήρξαν και όμιλητές πού κατέκριναν τούτο όπως οί συνάδελφοι: Πιτσιάκα, Βλυσιδής, Καραγιαννάκης και ο πάντα δηκτικός παλαίμαχος συνάδελφος Δημητρίου. Όρισμένοι όμιλητές αναφέρθηκαν σε θέματα στα όποια κατά τήν γνώμη τους έπρεπε τό Δ.Σ. νά δώση περισσότερη σημασία. Έτσι ο συνάδελφος Ζαμπετάκης αναφέρθηκε στο ενεργειακό πρόβλημα και τό θέμα τής κοινής αγοράς. Οί συνάδελφοι Ροϊδης και Τριανταφύλλου στο θέμα τής ένότητας με τούς άλλους συναδέλφους Χημικούς μηχανικούς, μηχανολόγους και φαρμακοποιούς. Ο συνάδελφος Δαρατσάνος έθεσε τό θέμα τής τροποποίησης του νόμου 96/73 και τής εξ ύφαρπαγής προώθησης τροπολογίας ώστε στή φαρμακοβιομηχανία νά προσλαμβάνονται μόνο φαρμακοποιοί. Ο συνάδελφος Κεσίσογλου, γραμματέας του συλλόγου Χημικών Βορείου Ελλάδος, ζήτησε από τό Δ.Σ. τής Ε.Ε.Χ. στενότερη έπαφή με τήν έπαρχία και ιδιαίτερα με τή Β. Ελλάδα. Ο συνάδελφος Βλυσιδής, χημικός μηχανικός ο ίδιος, κάκισε τούς Χημικούς Μηχανικούς ότι δέν τήρησαν τήν ύπογραφή τους στήν κοινή διακήρυξη των δημοκρατικών παρατάξεων.

Πρός τό τέλος τής συνέλευσης εγκρίθηκαν ψηφίσματα πάνω σε κάτρια προβλήματα του κλάδου. Ή Γενική Συνέλευση έληξε στις 4.30' τό άπόγευμα άφού καθόρισε ότι οί εκλογές γιά τό Δ.Σ. τής Ε.Ε.Χ., γιά τήν Δ.Ε. των Χ.Χ. καθώς και γιά τά άλλα όργανα τής Ε.Ε.Χ. θά διεξαχθούν στις 20-3-77.

## Ή λειτουργία τής Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Άθηνών.

Όπως είναι ίσως γνωστό στους συναδέλφους, ή ΦΜΣ του ΠΑ δέν λειτουργεί από τότε πού ο κοσμήτορας κ. Παρασκευόπουλος, στήν πρώτη φετινή συνεδρίαση της, υπέβαλε τήν παραίτησή του, διαφωνώντας με τή συμμετοχή των φοιτητών και του Έπιστημονικού Διδακτικού Προσωπικού στις συνεδριάσεις τής Σχολής. Ή συμμετοχή ώστόσο αυτή είχε αποφασιστή από τήν ίδια τή Σχολή (από τήν πλειοψηφία



δηλ. των καθηγητών και των εντ. ύφηγητών της ΦΜΣ) ήδη από το Γενάρη του '75 (κοσμήτορας ό κ. Γιαννακόπουλος) και είχε απρόσκοπτα συνεχιστή, παρά την επέμβαση του Υπουργείου, και την επόμενη σχολική χρονιά (κοσμήτορας ό κ. Κάκουλος). Όταν τόν Ιούλιο του '76 εξελέγη κοσμήτορας ό κ. Παρασκευόπουλος έθεσε για πρώτη φορά θέμα νομίμου ή όχι των συνεδριάσεων της Σχολής μ' αυτή τή σύνθεση, μέ αποτέλεσμα ή γνωμοδότηση του Νομικού Συμβουλίου του Κράτους νά αποκλείση τή συμμετοχή των φοιτητών και του ΕΔΠ στή Σχολή. Έτσι, στήν πρώτη φετινή συνεδρίαση, όταν τέθηκε και πάλι τό θέμα σέ επίπεδο Σχολής και όταν και πάλι ή πλειοψηφία των καθηγητών συμφώνησε μέ τή συμμετοχή των δύο άλλων φορέων, ό κοσμήτορας υπέβαλε τήν παραίτησή του. Η παραίτησή του όμως δέν έγινε δεκτή από τή Σύγκλητο μέ αποτέλεσμα νά μή συνεδριάξη ή Σχολή, αφού σέ κάθε προσπάθεια συνεδρίασης ή σύμφωνη μέ τήν απόφαση της Σχολής παρουσία φοιτητών και ΕΔΠ «αναγκάσει» τόν κοσμήτορα νά λύνη τή συνεδρίαση.

Η οξύτητα, πού όπως είναι φυσικό δημιουργήθηκε, οδήγησε τελικά τό Υπουργείο στήν απόφαση της προσωρινής και μεταβατικής (μέχρι τό Νόμο-Πλαίσιο) ρύθμισης του θέματος, πού δέν έχει όμως ακόμα τελειώσει.

Τά πρακτικά αποτελέσματα τώρα της κατάστασης αυτής: πολλά από τά μαθήματα της Σχολής δέν γίνονται αφού δέν έχουν γίνει ακόμα οι αναθέσεις των μαθημάτων αυτών. Δέν προωθούνται διδακτορικά και ύφηγεσίες, ανανεώσεις θητειών, διορισμοί, αναγνωρίσεις ξένων διπλωμάτων, μεταγραφές. Έχει, μέ λίγα λόγια, μπλοκαριστή ολόκληρη ή λειτουργία της Σχολής.

Η ευθύνη πού βαραίνει αυτή τή στιγμή τή Σύγκλητο είναι μεγάλη, αφού ούτε κάνει δεκτή τήν παραίτηση του κοσμήτορα, ούτε όμως και τίποτα άλλο πού νά βοηθήση στό νά λειτουργήση ή Σχολή. Και θά πρέπει νά βρεθί ταχύτητα ή λύση πού θά προωθήση τή σωστή λειτουργία της ΦΜΣ: μέ τήν ουσιαστικά σωστή αλλά και τυπικά κατοχυρωμένη συμμετοχή και των τριών φορέων σ' αυτή.

### Επικίνδυνα καλλυντικά

Η υπόθεση των επικινδύνων καλλυντικών φέρνει πάλι στήν επικαιρότητα τό μέγα θέμα του ελέγχου των χημικών προϊόντων. Μπορεί δηλ. ή κάθε βιομηχανία νά ρίχνη τά προϊόντα της στήν αγορά χωρίς τό προϊόν πού πρωτοπαράγεται: νά υποβληθί πρώτα σέ σχολαστικό εργαστηριακό έλεγχο; Γιατί αυτό γίνεται, αφού τό αρμόδιο Υπουργείο έήτησε καθώς ξέρουμε από τις Έταιρίες νά υποβάλουν υπεύθυνες δηλώσεις για τή σύνθεση των καλλυντικών. Κι' επειδή οι περισσότεροι δέν έδειξαν καμιά προθυμία νά συμμορφωθούν, τό Υπουργείο ενήργησε εφόδους στα καταστήματα και βρήκε πολλά καλλυντικά νά κυκλοφορούν χωρίς άδεια, πολλά από τά όποια ήταν επικίνδυνα, χωρίς όμως αυτό νά σημαίνει ότι και πολλά από αυτά πού κυκλοφορούν μέ άδεια είναι κατάλληλα προς χρήση ή ότι ή σύνθεσή τους είναι ή ίδια μέ αυτή πού έχει δηλωθί για νά μήν αναφερθούμε στον

τρόπο παρασκευής τους πού τις περισσότερες φορές γίνεται υπό άθλιες συνθήκες χωρίς καμιά τήρηση κανόνων ύγιεινής.

Η αρχή πού έκανε τό Υπουργείο είναι ενθαρρυντική αλλά ευχόμαστε νά μήν μείνη εις τό τυπικό μέτρος άπλως και μόνο της άδειας κυκλοφορίας, αλλά μέ τακτικούς και ουσιαστικούς ελέγχους και εις τόν τόπο παραγωγής, πού αρκετές φορές είναι και άνω-νωμα ινστιτούτα καλλονής ή άκόμη και κομμωτήρια όπου άνθρωποι μέ ελάχιστες γνώσεις φτιάχνουν «θαυματουργά» παρασκευάσματα, προφυλάξη τουλάχιστον τό καταναλωτικό κοινό, πού στήν προκειμένη περίπτωση αγοράζει περισσότερο έλπίδα από βλαβερές παρενέργειες, άν. είναι πράγματι δύσκολο νά ελεγχθί ή ουσιαστική ωφελιμότητα των εν λόγω προϊόντων.

Και για νά προχωρήσουμε λίγο περισσότερο, δέν είναι ή πρώτη φορά πού ανακαλύπτονται στήν αγορά επικίνδυνα προϊόντα.

Γι' αυτό, άν δέν καθιερωθί ουσιαστικός επιστημονικός έλεγχος εις όλα τά χημικά προϊόντα, προτού κατακλύσουν τήν αγορά άλλα και κατά τή διάρκεια της κυκλοφορίας τους, τό κοινό θά παραμείνη εκτεθειμένο σέ μεγάλους κινδύνους.

### Έπαθλο στή μνήμη Άποστ. Τσιμπούκη

Η Βιομηχανία Χρωμάτων «ΧΡΩΤΕΧ» Α.Ε. άθλοθετεί για τό 1978 ένα έπαθλο στή μνήμη Άποστόλου Τσιμπούκη. Η προκήρυξη του σχετικού διαγωνισμού πάνω σέ μία πρωτότυπη εργασία σέ βασική ή εφαρμοσμένη έρευνα θά γίνη από τήν Ένωση Ελλήνων Χημικών.

### Η Τακτική Γενική Συνέλευση του Π.Σ.Χ.Β.

Στις 23 Ιανουαρίου πραγματοποιήθηκε στήν ΕΕΧ ή τακτική Γ.Σ. του Π.Σ.Χ.Β. μέ θέματα ήμερησίας διάταξης:

1. Έκθεση των δραστηριοτήτων του Δ.Σ. τό έτος 1976
2. Οικονομικός άπολογισμός 1976 και προϋπολογισμός 1977
3. Έκθεση της έξελεγκτικής έπιτροπής
4. Συζήτηση στα παραπάνω θέματα.

Στήν Γενική Συνέλευση παραβρέθηκαν εκπρόσωπος του ΕΚΑ και των Χημικών Μηχανικών. Η εκπρόσωπος του ΕΚΑ ενημέρωσε τους συναδέλφους διεξοδικά για τή μέχρι τώρα δράση των συμβούλων της δημοκρατικής μειοψηφίας του ΕΚΑ για τή λύση και προώθηση των προβλημάτων των εργαζομένων.

Ο εκπρόσωπος των Χημικών μηχανικών τόνισε ότι τά προβλήματα των δύο κλάδων είναι κοινά και οι αντίθεσεις πού έχουν ύψώσει ανάμεσά μας είναι ψεύτικες και έξω από τό πνεύμα συνεργασίας και ειλικρινείας πού πρέπει νά ύπάρχη ανάμεσα σ' όλους τους έπιστημονικούς κλάδους πού εργάζονται στήν βιομηχανία. Υποστήριξε τήν ανάγκη διεκδίκησης και διαμόρφωσης ενός κοινού νόμου - πλαισίου χημικών

Μηχανικών – Χημικών και Μηχανολόγων ηλεκτρολόγων που θά εξασφαλίζει την άνεμπόδιση εξέλιξη των ικανών προς όφελος και των ενδιαφερομένων κλάδων και της Βιομηχανίας γενικώτερα. Κατάγγειλε σάν συντεχνιακό και άνεδαφικό τό νομοσχέδιο που διαμορφώθηκε από την διατμηματική του Τ.Ε.Ε., γιατί εισάγει την άνιση μεταχείριση των τεχνικών στην παραγωγή σέ σύγκρουση μέ την πραγματικότητα. Στή συνέχεια στίς όμιλίες τους οί συνάδελφοι άνάφεραν σάν θετικά θήματα της δράσης του Δ.Σ. στό χρόνο που πέρασε τά:

1. Τήν αύξηση του 38 % της Σ.Σ.
2. Τήν κάθοδο του κλάδου σέ 24ωρη άπεργία γιά τό άντεργατικό 330/76.
3. Τήν συνεργασία μέ τους χημικούς, Χημικούς Μηχανικούς, Μηχανολόγους ηλεκτρολόγους γιά τήν προώθηση κοινού νόμου-πλαισίου γιά τήν άσκηση των δραστηριοτήτων των ειδικοτήτων αυτών στή Βιομηχανία.
4. Τήν ανάπτυξη δεσμών μέ τά Δ.Σ. των άλλων επιστημονικών συλλόγων μέσα από την ΣΕΕΣ και τό ΣΟΕΣ αλλά και μέ τό ΕΚ και τή ΓΣΕΕ.

Σάν στόχοι γιά επίτευξη στόν 20ό χρόνο της θητείας του Δ.Σ. τέθηκαν:

1. Ανάπτυξη στενωτέρων σχέσεων μέ τους συνάδελφους της έπαρχίας.
2. Άλλαγή του καταστατικού του συλλόγου.
3. Εξέταση του θέματος Άνωτάτη και τεχνική Παιδεία.
4. Μεθοδευμένη δουλειά γιά τή σωστή προβολή των αιτημάτων στή νέα Σ.Σ. γιά τήν αύξηση των πόρων του ΤΕΑΧ και τήν τεκμηριωμένη άπόρριψη του προτεινόμενου νομοσχεδίου Χημικών, Χημικών-Μηχανικών, Μηχανολόγων Ήλεκτρολόγων από τήν διατμηματική του ΤΕΕ.

### Γεωθερμία: Μιά άνεκμετάλλευτη πηγή ένεργείας

Στό διεθνές συνέδριο «θερμομεταλλικών υδάτων, γεωθερμίας και ήφαισειότητας» που έγινε πρόσφατα οί Έλληνες επιστήμονες αναφέρθηκαν μέ αισιοδοξία στή δυνατότητα εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ένεργείας σέ πολλές Έλληνικές περιοχές που σχηματίζουν γεωθερμικά πεδία.

Ή θερμότητα της γής είναι μία άστέρευτη πηγή ένεργείας που μάς προσφέρεται μέ μικρό κόστος και χωρίς μόλυνση του περιβάλλοντος.

Πολλές από τίς πιό ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου χρησιμοποιούν ήδη τήν γεωθερμία γιά νά καλύψουν ένα μέρος των αναγκών τους σέ ένεργεια. Παραδείγματος χάριν τό πεδίο Γκέύζερ στή Καλιφόρνια δίνει τό χρόνο 980 MW από 15 μονάδες παραγωγής, στήν Ούγγαρία 12.000 στρέμματα θερμοκηπίων λειτουργούν αξιοποιώντας τό γεωθερμικό σύστημα της περιοχής.

Στήν Ελλάδα έγιναν γεωτρήσεις στή Μήλο, οί όποιες έδωσαν θετικά αποτελέσματα, από ποιοτική και ποσοτική πλευρά.

Αλλά και διεθνώς είναι γνωστό ότι τά Έλληνικά

γεωθερμικά πεδία είναι από τά καλλίτερα στόν κόσμο.

Αυτό που χρειάζεται είναι νά γίνουν συστηματικά οί έρευνητικές εργασίες της πρώτης φάσης που θά μάς δώσουν ακριβώς τόν όγκο, τήν ποσότητα και τήν ποιότητα του γεωθερμικού πεδίου γιά νά άρχιση ή εκμετάλλευση.

Οί πηγές άτμου της Μήλου θά δώσουν στήν Ελλάδα μερικές έκατοντάδες MW που τόσο τάχει άνάγκη.

### Μιά σωστή τοποθέτηση σ' ένα σπουδαίο πρόβλημα

Τό πνεύμα μιας άκατάπαυστης συντεχνιακής διαμάχης επικρατεί σ' όλους τους τομείς της καθημερινής μας ζωής. Ή Έλληνική πολιτεία φέρνει τεράστια ευθύνη γιατί, μέ πλῆθος νόμων και νομοσχεδίων, αντί νά ξεδιαλύνη τήν κατάσταση, τήν περιπλέκει. Άποτέλεσμα αυτής της κατάστασης είναι οί επιστήμονες, αντί ν' αξιοποιούν τίς γνώσεις και τήν εμπειρία τους γιά τήν προώθηση της τεχνολογικής ανάπτυξης του τόπου μας, νά παρασύρονται (άκόμη και επιστήμονες μέ φωτεινά μυαλά) σέ κλαδικές διαμάχες. Έτσι, οί μικροβιολόγοι ζητούν προνόμια σέ βάρος των βιοχημικών, οί χημικοί Μηχανικοί σέ βάρος των χημικών κλπ.

Ή διαμάχη αυτή άνάμεσα σέ επιστήμονες είναι τεχνητή και όφείλεται στήν εξάρτηση της οικονομίας μας και στόν άναχρονιστικό χαρακτήρα της κακής εκπαίδευσής μας.

Αυτές τίς άπόψεις ύποστήριξε, άναφερόμενος στή διαμάχη Χ.-Χ.Μ., και ό συνάδελφος χημικός Μηχανικός Στέλιος Λογοθέτης, μέλος του συλλόγου Χημικών Μηχανικών και Π.Σ.Χ.Β. στή Γ.Σ. της 23-1-77 εκφράζοντας τους προσδευτικούς χημικούς Μηχανικούς. Τόνισε δέ τήν άνάγκη δημιουργίας μακροπρόθεσμα ένιαίας εκπαίδευσης γιά όλους τους επιστήμονες της ίδιας ειδίκευσης, σύμφωνα μέ τίς σύγχρονες άπαιτήσεις της επιστήμης και της τεχνολογίας.

Αυτές οί άπόψεις, που είναι και θέσεις της Ε.Ε.Χ., κατακοτούν όλο και περισσότερους συναδέλφους Χημικούς Μηχανικούς. Όλο και πιό πολλοί συνάδελφοι κατανοούν ότι οί τεχνικές και διοικητικές ικανότητες, ή έφεση γιά μόρφωση, πρέπει νά είναι τό βασικό κριτήριο γιά τήν προώθηση σ' άνώτερα αξιώματα της έργοστασιακής ιεραρχίας και όχι τό άρχικό δίπλωμα. Έτσι ελπίζουμε πώς σύντομα θά λυθη αυτή ή διαφορά και θ' αποτελέσει προηγούμενο γιά τή λύση και άλλων παρομοίων προβλημάτων μεταξύ επιστημόνων συναφών κλάδων.

### Έπιστημολογικά προβλήματα της Κβαντικής Μηχανικής

Τό Φυσικό τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών και τό πολιτιστικό γραφείο του Συλλόγου Επιστημονικού Διδακτικού Προσωπικού της Φυσικομαθηματικής Σχολής οργανώνουν σειρά από οκτώ διαλέξεις μέ θέμα «Επιστημολογικά Προβλήματα της Κβαντικής Μηχανικής» και όμιλητή τόν Ευτύχη Μπιστάκη. Οί

διαλέξεις έχουν ήδη αρχίσει από τις 19-1-77 και γίνονται κάθε Τετάρτη στις 8 μμ. στο μεγάλο αμφιθέατρο του μεγάλου Φυσικής - Σόλωνος 104.

Στή σειρά αυτή των διαλέξεων ο όμιλητής προσπαθεί να αναλύσει τα θεμελιώδη επιστημολογικά προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η Κβαντική Μηχανική και να σκιαγραφήσει μία συνεπή στατιστική έρμηνεία αυτής της επιστήμης. Τα προβλήματα αυτά οδηγούν, σε τελευταία ανάλυση, στο θεμελιώδες ερώτημα για την έννοια της πραγματικότητας και του φυσικού νόμου στο μικροφυσικό επίπεδο.

Η διάρθρωση του θέματος είναι η ακόλουθη:

**1. Ιστορική Εισαγωγή.** Θα σκιαγραφηθεί η διαμόρφωση των κβαντικών θεωριών, καθώς και των επιστημολογικών προβλημάτων που τέθηκαν ήδη από την περίοδο 1925-1935: πραγματικότητα, δυναμικότητα, ιντετερμινισμός, σωματίο-κύμα. Θα αναλυθεί η θετικιστική και ρεαλιστική αντίληψη των προβλημάτων αυτών, οι οποίες συνιστούν τα δύο κύρια ρεύματα που διαμορφώθηκαν σ' αυτό τό χώρο.

**2. Η έννοια του φυσικού συστήματος.** Θα αναλυθεί η έννοια του κλασικού και του κβαντικού συστήματος και θα εισαχθεί η έννοια του ήμι-ανοικτού συστήματος. Θα τεθεί σε συνέχεια τό πρόβλημα του μη-διαχωρίσιμου και της σχετικότητας των καταστάσεων, καθώς και τό πρόβλημα της αντικειμενικότητας στο μικρόκοσμο.

**3. Κβαντική ή Κυματική μηχανική.** Θα γίνει προσπάθεια να αναδειχθεί ο κβαντικός χαρακτήρας της σύγχρονης μικροφυσικής και οι αντιφάσεις της έννοιας του σωματίου-κύματος, που άμεσα ή έμμεσα αποτελεί οντολογική βάση της επίσημης έρμηνείας.

**4. Επιχειρήματα για μία σωματιδιακή μικροφυσική.** Θα αναπτυχθεί, με βάση τα πειραματικά δεδομένα και τη θεωρητική της ανάλυση, η άποψη ότι τα κυματικά επιφανόμενα μπορούν να έρμηνευθούν στατιστικά, με τη βοήθεια της έννοιας του κβαντικού σωματίου.

**5. Η Έννοια της καταστάσεως και τα παράδοξα της κβαντικής μηχανικής.** Με αφετηρία την ανάλυση των παραδόξων της κβαντικής μηχανικής (παράδοξο του Schrodinger και παράδοξο των Einstein, Rosen, Podolsky) θα προταθεί ένας νέος όρισμός των κβαντικών καταστάσεων (καθαρών, μειγμάτων και συνεκτικών μειγμάτων), ο οποίος οδηγεί σε μία νέα έρμηνεία

των παραδόξων, καθώς και του συσχετισμού (correlation) των καταστάσεων.

**6. Η κβαντική στατιστική αιτιοκρατία.** Προτείνεται μία συνεπής στατιστική αντίληψη της κβαντικής αιτιοκρατίας, αντίθετη με τη θετικιστική καθώς και με τη μηχανιστική άποψη. Ειδικότερα προτείνεται μία στατιστική έρμηνεία των ανισοτήτων του Heisenberg.

**7. Οι λανθάνουσες παράμετροι.** Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία ιστορική επισκόπηση του προβλήματος. Αναλύεται η έννοια της συμπληρωματικότητας, η ασυνέπεια του θεωρήματος του Von Neumann, και σκιαγραφούνται τα σημερινά ρεύματα σ' αυτό τό χώρο.

**8. Δυναμικότητα και πραγματικότητα.** Τό τελικό κεφάλαιο συνιστά μία προσπάθεια να αναλυθούν οι δύο θεμελιώδεις αυτές έννοιες και να τεκμηριωθεί η γενετική τους σχέση, σε αντίθεση με την αντίληψη της σχολής της Κοπεγχάγης.

## ΓΙΑ ΤΗ ΝΕΑ ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ

Στις 11.12.1976 βγήκε η απόφαση για τη νέα συλλογική σύμβαση. Στις 8.1.77 κοινοποιήθηκε στο Υπουργείο Έργασίας. Ο κ. Υπουργός έπρεπε σε 20 μέρες να την επικυρώσει με την υπογραφή του. Θέλοντας όμως να δείξει την αντίθεσή του για την τόσο «σκανδαλώδη» αύξηση που πήραμε, δέν την υπέγραψε. Έπειδή όμως ήταν απόφαση δικαστηρίου δέν μπορούσε και να την ανατρέψει. Όταν πέρασε η προθεσμία των 20 ημερών ο Π.Σ.Χ.Β., όπως είχε δικαίωμα την κατέθεσε στο Ειρηνοδικείο Αθηνών με τό νομικό του σύμβουλο και έγινε τελεσίδικη από 31.1.1977. Και ή μέν σύμβαση ισχύει. Όσον αφορά δέ τη στάση του κ. Λάσκαρη, έμεις δέν θά κάνουμε κανένα σχόλιο. Οι συνάδελφοι όμως μπορούν και πρέπει να θγάουν τά συμπεράσματά τους.

## Έκδόσεις πού λάβαμε

Α' Σεμινάριον Τεχνολογίας Τροφίμων, 1972, HELLAS CAN A.E., Αθήναι

Β' Σεμινάριον Τεχνολογίας Τροφίμων, 1973, HELLAS CAN A.E. Αθήναι

# ΠΕΡΙΣΚΟΠΙΟ

## Φωτοχημικές αντιδράσεις για την αποθήκευση της ηλιακής ενέργειας

Ανάμεσα στις πολλές και ενδιαφέρουσες προσπάθειες να δεσμευτεί και να χρησιμοποιηθεί πρακτικά η ηλιακή ενέργεια, αναφέρουμε χαρακτηριστικά δυό απ' τις πιο τελευταίες:

Η πρώτη χρησιμοποιεί το ηλιακό φως παρουσία ενός ευαίσθητοποιητή για να μετατρέψει τον υγρό υδρογονάνθρακα νορβοραδιένιο (norbornadiene) σε τετρακυκλένιο (quadricyclene), δηλαδή σε ισομερές με υψηλή ενέργεια. Η ενέργεια «αποθηκεύεται» στο τετρακυκλένιο και είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί όταν χρειαστεί, αρκεί να χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος καταλύτης που θα μετατρέψει και πάλι το τετρακυκλένιο σε νορβοραδιένιο, ελευθερώνοντας ενέργεια. Η δεύτερη χρησιμοποιεί την ηλιακή ενέργεια για να αναγάγει σε υδατικό διάλυμα ιόντα υδρογόνου σε αέριο υδρογόνο με σύγχρονη οξειδωση ιόντων χαλκού. Και η αντίδραση αυτή μπορεί επίσης να αναστραφεί ώστε να ελευθερωθεί ενέργεια.

Τό νορβοραδιένιο εμφανίζει, όπως λένε οι ερευνητές, πλεονεκτήματα σαν σύστημα αποθήκευσης ηλιακής ενέργειας, όπως αυτή που χρησιμοποιείται σε συστήματα θέρμανσης κτιρίων, και μπορεί να συμπληρωθεί ή και να αντικαταστήσει τέτοια συστήματα, δεδομένου ότι: α) μπορεί να συντεθεί με σχετικά φθινόπο τρόπο από άκετυλένιο και κυκλοπενταδιένιο. β) Έχει 3-4 φορές μεγαλύτερη δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας απ' ό,τι τα συστήματα θερμού νερού. γ) Καθώς η ενέργεια δεν αποθηκεύεται σαν θερμότητα, δεν απαιτείται μονωτικό σύστημα, και δ) τό τετρακυκλένιο εμφανίζεται σταθερό, εφ' όσον δεν υπάρχει στο περιβάλλον καταλύτης.

Αυτή τη στιγμή, η προσοχή των ερευνητών έχει στραφεί στους καταλύτες της μετατροπής του τετρακυκλενίου αλλά και στους ευαίσθητοποιητές, αφού τό νορβοραδιένιο δεν μπορεί να απορροφήσει απ' έαυτού ηλιακό φως. Στους καταλύτες, που είναι σήμερα διαθέσιμοι, περιλαμβάνονται ενώσεις του ροδίου που είναι σχετικά ακριβές. Γι' αυτό και η έρευνα έχει στραφεί στις ενώσεις του νικελίου και του κοβαλτίου,

που μπορεί να αποδειχτούν αποτελεσματικές. Όσον αφορά τους ευαίσθητοποιητές, υπάρχει ένα παράγωγο της κετόνης του Michler (π, π' διμεθυλαμινο βενζοφαινόνης) και είναι δυνατό, όταν συνδεθεί με ένα πολυμερές σαν υποδοχέα, να επιτρέψει τη χρησιμοποίηση της ηλιακής ενέργειας με μήκος κύματος μέχρι 400 nm σε ποσοστό 30-40%.

Τό δεύτερο φωτοχημικό σύστημα χρησιμοποιεί σύμπλοκο του χαλκού (I) με χλώριο και υδροχλωρικό οξύ για να «παγιδέψει» την ηλιακή ενέργεια με τη μορφή αερίου υδρογόνου και ενός συμπλόκου του χαλκού (II) με χλώριο. Ως τώρα έχουν χρησιμοποιηθεί σε τέτοια πειράματα εργαστηριακές πηγές φωτός καθώς και έστιασμένο (concentrated) ηλιακό φως. Τό υδρογόνο θγαίνει με τη μορφή φυσαλλίδας και μπορεί εύκολα να συλλεγεί.

Όπως και στο σύστημα που περιγράψαμε πρώτο, τό δεύτερο αυτό σύστημα μπορεί να χρησιμοποιήσει μόνο τό υψηλής ενέργειας υπεριώδες τμήμα του ηλιακού φάσματος. Έτσι οι ερευνητές έχουν προσανατολιστεί στο να βρουν και άλλα σύμπλοκα είτε χαλκού συνδεδεμένου με υποκαταστάτες, είτε και άλλων μεταλλικών ιόντων που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ευρύτερες περιοχές του φάσματος.

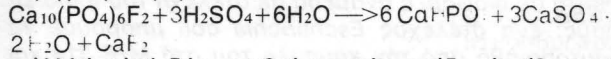
Chemical and Engineering News, 3 Σεπτεμβρίου 1976

## Χρησιμοποίηση του SO<sub>2</sub> για την οξίνιση των φωσφορικών όρυκτων

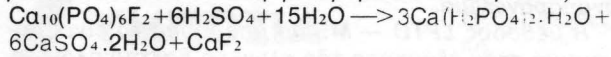
Τό διοξείδιο του θείου χρησιμοποιείται για την οξίνιση των φωσφορικών όρυκτων σε μία νέα μέθοδο που αναπτύχθηκε από τους Dr. John E. Phillips Jr., John F. Mc Collough και Leslie R. Tate του τμήματος χημικής ανάπτυξης της Tennessee Valley Authority (TVA). Κατά τους εισηγητές της, η μέθοδος απομακρύνει ακόμη μεγάλο ποσοστό από τις ακαθαρσίες του τελικού προϊόντος, του φωσφορικού άσβεστιου.

Τό φωσφορικό άσβεστιο είναι ένα αποτελεσματικό

λίπασμα, ιδίως για άπ' εύθειας εφαρμογή. Θεωρητικά, ή άπ' εύθειας όξίνιση των φωσφορικών όρυκτων θά παρήγε φωσφορικό άσβέστιο:



Άλλά αυτό δέν συμβαίνει στην πράξη, αντίθετα τό προϊόν είναι τό δισόξινο φωσφορικό άσβέστιο (τό κύριο συστατικό των ύπερφωσφορικών λιπασμάτων):



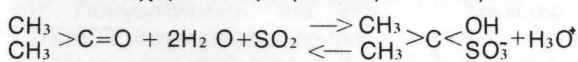
Έτσι άπαιτούνται 2 μόρια θεικού όξέος για κάθε μόριο φωσφορικών. Οι παράπλευρες αντίδράσεις με τίς άκαθαρσίες καταναλίσκουν και άλλο όξύ. Έάν μπορούσε νά παραχθή στοιχειομετρικά φωσφορικό άσβέστιο, θά προέκυπτε σημαντική έξοικονόμηση όξέος. Έάν ή τιμή του θείου αύξανόταν άρκετά, αυτή ή έξοικονόμηση θά μπορούσε νά είναι σημαντική.

Ο Dr. G. L. Bridger του Georgia Tech είχε αναπτύξει μία μέθοδο, στην όποία τό δισόξινο φωσφορικό άσβέστιο παράγεται άρχικά με τό συνηθισμένο τρόπο. Μετά θερμαίνεται και διασπάται σε φωσφορικό άσβέστιο και φωσφορικό όξύ.

Τό όξύ αντιδρά με περίσσεια όρυκτου, δίνει περισσότερο δισόξινο φωσφορικό άσβέστιο, πού θερμαίνεται και ούτω καθ' έξής. Μετά μερικούς κύκλους, τό καθαρό προϊόν είναι φωσφορικό άσβέστιο. Δέν άπαιτείται περίσσεια όξέος.

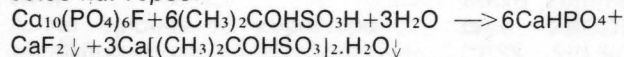
Τώρα οι χημικοί της TVA έφθασαν σ' αυτό τό σημείο με μία άλλη πορεία όξίνισης. Έκτός του ότι δέν άπαιτεί περίσσεια όξέος έχει και άλλα δύο πλεονεκτήματα. Πρώτο, χρησιμοποιεί διοξειδίο του θείου, ένα σχετικά φθηνό αντιδραστήριο όξίνισης. Δεύτερο, άπομακρύνει τίς περισσότερες προσμίξεις πού όφείλονται σε μεταλλικά όξειδία και στό φθόριο.

Τό θειώδες όξύ, μόνο του, είναι πολύ άσθενές για νά προσβάλλη τά φωσφορικά όρυκτά με ύπολογίσιμη ταχύτητα. Όμως τό θειώδες όξύ αντιδρώντας με μία καρβονυλομάδα, όπως της άκετόνης, σχηματίζει ένα πολύ πιό ισχυρό α-ύδροξυ σουλφονικό όξύ:



Η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί την αντίδραση προς τά άριστερά, και έτσι ή συγκέντρωση των ιόντων όξονίου μπορεί νά έλεγχθής εύκολα με τή ρύθμιση της θερμοκρασίας.

Στή νέα μέθοδο της TVA, τά φωσφορικά όρυκτά αντιδρούν επί δύο έως πέντε ώρες (ό χρόνος έξαρτάται από τή δραστικότητα του όρυκτου) σε θερμοκρασία δωματίου με ένα μίγμα άκετόνης, διοξειδίου του θείου και νερού:

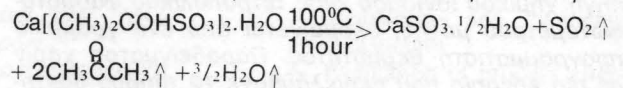


Στίς καλύτερες συνθήκες λειτουργίας, 90 έως 98 % του φωσφόρου διαλύεται στο μίγμα της αντίδρασης, κυρίως σαν φωσφορικό άσβέστιο και μπορεί νά καθαρισθής με διήθηση.

Περίπου 50 % του σιδήρου, 95 % του άργιλιού και 60 έως 90 % του φθορίου πού βρίσκονται άρχικά στο όρυκτό παραμένουν στο ίζημα πάνω στο φίλτρο.

Τό ίζημα του φίλτρου - πού άποτελείται από φθο-

ριούχο άσβέστιο, α-ύδροξυ-2-προπανοσουλφονικό άσβέστιο και άλλες άκαθαρσίες - θερμαίνεται για νά άνακτηθούν τό διοξειδίο του θείου και ή άκετόνη:



Τό διήθημα του μίγματος της αντίδρασης θερμαίνεται για νά άποσταχθής τό διοξειδίο του θείου και μέρος της άκετόνης και νά καταβυθισθής τό φωσφορικό άσβέστιο πού άπομακρύνεται με διήθηση. Τό άπόσταγμα και τό διήθημα άνακυκλούνται. Η καθαρή άπόδοση σε άνυδρο φωσφορικό άσβέστιο είναι μεγαλύτερη από 95 % και τό προϊόν είναι 95 % καθαρό.

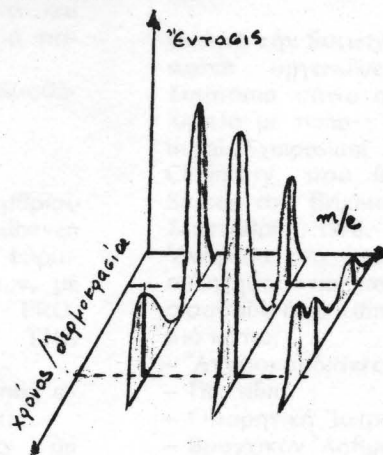
Chemical and Engineering News, Σεπτέμβριος 1976

### Ταυτοποίηση των βακτηριδίων με φασματοσκοπία μάζης

Όταν πολύπλοκα βιολογικά ύλικά θερμανθούν βαθμιαία, άποσυντίθενται με κανονικό και άναπαραγώγιμο τρόπο. Αυτή ή ύπόθεση πού έγινε από τον Dr. Terence H. Risby του Πανεπιστημίου της Πολιτείας της Pennsylvania και τον Dr. Alfred L. Yergey της Scientific Research Instruments Corp., όδήγησε στην ανάπτυξη μιας νέας μεθόδου για τήν ταχεία ταυτοποίηση των βακτηριδίων: γραμμική προγραμματισμένη θερμική άποσύνθεση - φασματοσκοπία μάζης (LPTD - MS). Η τεχνική χρησιμοποιείται επίσης για τή μελέτη κανονικών και λευχαιμικών λυμφοκυττάρων.

Η φασματοσκοπία μάζης έχει χρησιμοποιηθής για τήν ταυτοποίηση μικροοργανισμών αναλύοντας τά προϊόντα πυρόλυσέως τους. Όμως ή μέθοδος αυτή χρησιμοποιήσε τήν ισόθερμο πυρόλυση, δηλαδή ή πιστοποίηση βακτηριδίων βασίστηκε στην άνάλυση του συνθέτου μίγματος προϊόντων άποσυνθέσεως πού λαμβάνεται σε μία μόνον θερμοκρασία.

Η θερμική άποσύνθεση άποκαλύπτει τά χαρακτηριστικά των ειδικών ιόντων.



Καμπύλες ειδικών ιόντων για διαφορετικά βακτηρίδια

Με τήν LPTD - MS, αντίθετως, ό καθετήρ πού χρησιμοποιείται για τήν εισαγωγή δειγμάτων στην

πηγή χημικού ιονισμού ενός τετραπολικού φασματοφωτομέτρου μάζας, θερμαίνεται από ένα γραμμικό προγραμματιστή θερμότητας. Παραδείγματος χάριν σε μία εργασία που περιελάμβανε 10 τύπους βακτηριδίων, η θερμοκρασία κυμάνθηκε από το περιβάλλοντος έως 400° C, με αύξηση 20° C ανά λεπτό, ενώ το φασματοφωτόμετρο έκανε καταγραφή της περιοχής από 250 έως 750 AMN εντός 8.3 δευτερολέπτων.

Οι λαμβανόμενες ενδείξεις διοχετεύθηκαν σε ένα κατάλληλο υπολογιστή. Μετά το τέλος του προγράμματος οι ενδείξεις αναλύθηκαν για να βρεθούν οι συναρτήσεις του χρόνου και της θερμοκρασίας καμπύλες των ειδικών ιόντων, που θα μπορούσαν να είναι χαρακτηριστικές κάθε βακτηριδίου.

Μελετήθηκαν πέντε (5) γένη βακτηριδίων, που αντιστοιχούσαν σε διαφορετική ομάδα μικροοργανισμών. Υπήρχαν επίσης μερικοί συγγενείς τύποι, καθώς η ομάδα περιελάμβανε ακόμη δύο στελέχη από καθένα από τα δύο γένη.

Τα αποτελέσματα δέν έδειξαν μόνο ότι όμοια βακτηρίδια μπορούν να καταταγούν μαζί βάσει του συνολικού τρόπου αποσυνθέσεώς τους, αλλά και ότι θα μπορούσαν να διαχωρισθούν τό ένα από τό άλλο. Τά *Arthrobacter oxidans* και *Arthrobacter globiformis* παραδείγματος χάριν είχαν όμοιες καμπύλες στά M/E 261, 299, 311, 314 και 523, αλλά μπορούσαν καθαρά να διαχωρισθούν από τις διαφορετικές καμπύλες τους στά M/E 549. Η μέθοδος είναι επίσης ευαί-

σθητη σε διαφορές ανάμεσα σε στελέχη του ίδιου είδους: ένα στέλεχος *Escherichia coli* μπορούσε να ταυτοποιηθή από την καμπύλη του στά M/E 314 και ένα άλλο από την καμπύλη του στά M/E 523. Άλλες μελέτες έδειξαν ότι τά αποτελέσματα ήταν εξαιρετικά αναπαραγώγιμα.

Η μέθοδος LPTD — MS θα μπορούσε να είναι σημαντική στην εξάσκηση της κλινικής βακτηριολογίας. Χρησιμοποιώντας τις κλασσικές μεθόδους συνήθως χρειάζονται δύο μέρες έως τρεις μήνες για την θετική ταυτοποίηση ενός μικροοργανισμού. Η νέα τεχνική μπορεί να επιτρέψει την ταυτοποίηση των βακτηριδίων σε λιγότερα από 20 λεπτά μετά την λήψιν μιας αποικίας κυττάρων από ένα θεραπευτικό υλικό. Θα μπορούσε επίσης εύκολα να προσαρμοσθή για την ταυτοποίηση άλλων μικροοργανισμών όπως ζύμες, μύκητες και ιοί.

Οι μελέτες των λυμφοκυττάρων έγιναν σε συνεργασία με τον Dr. Harvey M. Golomb του Νοσοκομείου του Πανεπιστημίου του Chicago. Λευκά κύτταρα (αιμοσφαίρια) από ασθενείς με λευχαιμία και επίσης από υγιείς δότες, αναλύθηκαν κατά την LPTD — MS και έδειξαν σημαντικές διαφορές στον τρόπο αποσυνθέσεώς τους. Τά εύρηματα υποδηλώνουν ότι οι γενετικές και μορφολογικές διαφορές που βρέθηκαν σε λεμφοκύτταρα που εξετάστηκαν με άλλες μεθόδους, αντιστοιχούν στις διαφορές της μοριακής συνθέσεως που παρατηρήθηκαν με την LPTD — MS.

Chemical and Engineering News, Σεπτέμβριος 1976

## ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΥΜΠΟΣΙΑ ΕΜΙΝΑΡΙΑ

### ΣΥΝΕΔΡΙΑ

● Τό έτήσιο χημικό Συνέδριο της Chemical Society και του Royal Institute of Chemistry θά γίνη στό Λονδίνο 28 Μαρτίου μέχρι 1 'Απριλίου 1977. Κεντρικό θέμα του Συνεδρίου είναι ή Χημεία στη ζωή μας. Τό Συνέδριο περιλαμβάνει πολλά Συμπόσια καθώς και τήν έτησια συνάντηση της Chemical Society μέ τό Royal Institute of Chemistry.  
Πληροφορίες από τή Βιβλιοθήκη της Ένώσεως Έλλήνων Χημικών

● 'Από τήν I.U.P.A.C. τήν Ένωση των Χημικών Έταιριών της Γιουγκοσλαβίας και τήν UNESCO οργανώνεται Διεθνές Συνέδριο πάνω στη Χημική Έκπαίδευση μέ τίτλο International Conference on Chemical Education - Chemical Education in the coming Decades, πού θά γίνη στις 25 - 30 Αυγούστου 1977 στό Πανεπιστήμιο της Ljubljana της Γιουγκοσλαβίας  
'Αντικείμενο του Συνεδρίου θά είναι  
Α. Νά όρίσουν τά κυριώτερα προβλήματα και νά ξεετάσουν τή Μελλοντική Χημική έκπαίδευση στό πλέγμα  
1) Των αναγκών και των απαιτήσεων της κοινωνίας.  
2) Του σκοπού και της φύσης της Χημικής Έκπαίδευσης.  
3) Της στάσεως και των φιλοδοξιών των Σπουδαστών.

4) Των απαιτήσεων των 'Αναπτυσσομένων χωρών.  
Β. Νά κάνουν συστάσεις για τό μέλλον της Χημικής Έκπαίδευσης  
Πληροφορίες από τή Βιβλιοθήκη.

● 'Από τό 'Αναλυτικό τμήμα της Chemical Society στο γενικό πλαίσιο της I.U.P.A.C. οργανώνεται ή Fourth SAC conference 1977 πού θά γίνη στο Πανεπιστήμιο του Birmingham στις 17 - 22 'Ιουλίου 1977.

Τό έπιστημονικό Πρόγραμμα θά καλύψη όλα τά πεδία της 'Αναλυτικής Χημείας, ενώ παράλληλα διάφορες έκθέσεις θά συμπληρώσουν τά προγράμματα.  
Πληροφορίες από τή Βιβλιοθήκη

● Στη Βοστώνη της Massachusetts από 17 - 22 'Ιουλίου 1977 θά γίνη Διεθνές Συνέδριο μέ τίτλο First International Conference on Crystal Growth. Όλα τά πεδία της θεωρίας της ανάπτυξης των κρυστάλλων, μηχανισμοί, τεχνική ανάπτυξη κρυστάλλων, ανάπτυξη των υλικών για έρευνα και Βιομηχανική Έφαρμογή και χαρακτηρισμός των κρυστάλλων, θά καλύψουν τό Συνέδριο. 'Ακόμη νέες θεωρίες και τεχνικές, νέα όργανα και προχωρημένες μέθοδοι θά παρουσιαστούν.  
Πληροφορίες από τή Βιβλιοθήκη.

● Στις 21, 22 και 23 Σεπτεμβρίου 1977 οργανώνεται στο Eindhoven της Όλλανδίας τό 7ο Ευρωπαϊκό Συμπόσιο Τροφίμων, μέ θέμα: PRODUCT AND PROCESS SELECTION IN THE FOOD INDUSTRY.

Τό συμπόσιο θά ασχοληθή ειδικότερα μέ τά έξης θέματα:

- Impact of society on product- and process selection
- Procedures and techniques for product - and process selection

- Measuring and valuing product quality
- Evaluation of process alternatives

Γιά περισσότερες πληροφορίες:

The secretariat of the Food Working Party of the European Federation of Chemical Engineering, D-6000 Frankfurt 90, Post Box 900440.

● Στο Πανεπιστήμιο του Manchester, 5 - 7 'Απριλίου 1977 θά γίνη Διεθνές Συμπόσιο μέ τίτλο Hazards VI μέ ειδική αναφορά στο σχεδιασμό των εργοστασίων. Στο Συμπόσιο θά ξεετασθούν τά θέματα:

- Μέθοδος 'Ασφαλείας.
  - Έκρηξεις - επικίνδυνα νέφη.
  - Προστασία των εργοστασίων.
- Πληροφορίες από τή Βιβλιοθήκη.

● Διεθνές Συνέδριο μέ τίτλο Fifth International Conference on Thermal Analysis ICTA VI θά γίνη στο Τόκυο 1 - 6 Αυγούστου 1977. Σκοπός του είναι νά πληροφορήση τους Έπιστήμονες και Μηχανικούς πού ενδιαφέρονται για τή Θερμική 'Ανάλυση, πάνω στις προόδους αυτού του κλάδου και νά προάγουν τις προσωπικές συνηνοήσεις και συνεργασίες σε διεθνή βάση.  
Πληροφορίες από τή Βιβλιοθήκη

● 'Από τήν Society for drug Research οργανώνεται Διεθνές Συμπόσιο πάνω στην 'Ιατρική Χημεία μέ τίτλο : VIth International Symposium on Medicinal Chemistry, πού θά γίνη στο Sussex του Brighton στις 4 - 7 Σεπτεμβρίου 1978.

'Ανάμεσα στα θέματα πού θά συζητηθούν και πού θά παρουσιασθούν από Ειδικούς είναι τά πιά κάτω:

- 'Αγγειοκαρδιακές παθήσεις.
- Πεπτίδια.
- Θεωρητική 'Ιατρική Χημεία.
- Βρογχικών 'Ασθμα.
- Κυκλικά Νονηκλεοτίδια.
- Καρκίνος.

Πληροφορίες από τή Βιβλιοθήκη.

## ΣΥΝΟΨΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΑΤΤΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΥΣΙ- ΜΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ\*

Υπό Χ. ΚΛΟΝΔΑΡΗ

### Σύνοψη τεχνικών πληροφοριών για τούς επι- βραδυντές της φλόγας

Τά πλαστικά, ένας άσημαντος τεχνικός κλάδος πρίν τριάντα χρόνια, έγιναν σήμερα μιά από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες του κόσμου χάρη στην καταπληκτική και ανυπολόγιστη εξέλιξή τους. Βρίσκουν από καιρό εφαρμογή σε κάθε πεδίο της Τεχνικής έκτοπιζοντας διαδοχικά τό ένα ύλικό μετά τό άλλο και αυτό γιά δύο λόγους.

α) Τά πλαστικά παρασκευάζονται από φθηνές πρώτες ύλες και

β) Έμφανίζουν καλλίτερες ιδιότητες από τά πρίν χρησιμοποιούμενα φυσικά ύλικά ή βιομηχανικά προϊόντα.

Πέρα όμως από τις πολλές και καλές ιδιότητες πολλά πλαστικά έχουν και μιά κακή ιδιότητα, συγκεκριμένα τήν ιδιότητα να καίγονται εύκολα. Αυτή ή ιδιότητά τους όφείλεται, όπως γνωρίζομε, στή χημική τους σύσταση, άφου τά πλαστικά σάν οργανικές ούσιες άποτελούνται κυρίως από άνθρακα, ύδρογόνο και όξυγόνο, στοιχεία πού τά κάνουν εύφλεκτα. Βέβαια υπάρχουν και πλαστικά, τά όποια περιέχουν, εκτός από τά παραπάνω, και άλλα στοιχεία τά όποια τά καθιστούν λιγώτερο εύφλεκτα ή άυτοσβυνόμενα.

### Η φυσική συμπεριφορά τών πλαστικών στή φλόγα

#### 1. Πλαστικά πού δέν καίγονται

Στήν κατηγορία αυτή άνήκουν οι φαινολοπλάστες (phenolplaste), οι άμινοπλάστες (aminoplaste), οι ρητίνες καζεΐνης - φορμαλδεύδης, οι σιλικόνες, τά πολυφθοριούχα αιθυλένια κ.ά. Αυτά τά πλαστικά είναι μέχρι τούς 300° - 400° C σταθερά και άκαυστα.

#### 2. Πλαστικά πού καίγονται μέ τήν παρουσία φλόγας και σβύ- νουν μέ τήν άπομάκρυνσή της

Σ' αυτή τήν ομάδα άνήκουν τά πολυανθρακικά, τό πολυβινυλοκαρβαζόλιο, τό πολυβινυλοχλωρίδιο, τό πολυβινυλι-  
δενοχλωρίδιο κ.ά. Η αιτία γιά τή θραδύτητα μέ τήν όποια καίγονται τά πολυανθρακικά είναι ή ανάπτυξη διοξειδίου του άνθρακος ενώ στις πολυβινυλοενώσεις αιτία είναι ή μεγάλη τους περιεκτικότητα σε χλώριο.

\* Η παρακάτω εργασία γράφτηκε από τον κ. Χρήστο Κλόν-  
δαρη στα γερμανικά για λογαριασμό της Έταιρίας WALLACE  
& TIERNAN CHEMIE G.M.B.H. GUNZBURG/DONAU Δντι-  
κής Γερμανίας και δημοσιεύεται με τήν Έγκρισή της.

#### 3. Αυτόκαυγόμενα πλαστικά μετά τό άναμμά τους

Έδώ άνήκουν οι πολυολεφίνες, οι πολυβινυλαλκοόλες, τά πολυβινυλασετάτ, τά πολυβινυλοβουτυρίδια, τά πολυα-  
κρυλικά - πολυμεθακρυλικά, οι συνθετικές ρητίνες πολυε-  
στέρων και πολυαλκυδίων, τό πολυστυρύλιο, οι θειοπλά-  
στες (thioplaste), τά καουτσούκ και τά συνθετικά της κυτ-  
ταρίνης.

Είναι άξιοσημείωτο ότι τά περισσότερα πλαστικά άνήκουν στήν 3η κατηγορία τών αυτόκαυγόμενων και φυσικά ή χρη-  
σιμοποίησή τους μεγαλώνει σημαντικά τόν κίνδυνο της  
πυρκαϊάς, όπως όλοι πολύ καλά από πείρα γνωρίζομε. Έτσι  
δικαιολογείται και ή μεγάλη προσπάθεια ή όποια καταβάλ-  
λεται γιά να γίνουν τά πλαστικά άκαυστα ή δύσκαυστα,  
ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Τεχνικής και  
στις προδιαγραφές άσφαλείας.

### Έλάττωση της καυσιμότητας

Δεχόμενοι ότι τήν καυσιμότητα τών πλαστικών λόγω της  
χημικής συνθέσεώς τους, δέν μπορούμε να τήν εξαλεί-  
ψομε έντελώς, προσπαθούμε κατά συνέπεια να τήν κατε-  
βάσομε πολύ χαμηλά, ώστε παράλληλα ό κίνδυνος της  
πυρκαϊάς να ελαττωθή και αυτός στο κατώτατο δυνατό ση-  
μείο. Σύμφωνα με τά παραπάνω τά πλαστικά πού καίγονται  
μπορεί κανείς να τά κάνει λιγώτερο καύσιμα ή και σχεδόν  
άκαυστα ακόμα, με δύο τρόπους.

#### α) Προσθέτοντας ένα ή περισσότερα ύλικά πού καίγονται δύσκολα και πού τά λέμε χημικά πρόσθετα (additive).

Σ' αυτή τήν κατηγορία άνήκουν:

1. Ένώσεις πού περιέχουν μεγάλο ποσοστό άλογόνων.
2. Ένώσεις πού περιέχουν φωσφόρο.
3. Τό τριοξείδιο του άντιμονίου (Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).
4. Άλλες ενώσεις πού περιγράφονται πιο κάτω.

#### β) Μέ τήν χρησιμοποίηση πρώτων ύλων πού δέν καίγον- ται.

Μέ τή μέθοδο αυτή βάζομε στο μικρομόριο του πλαστι-  
κού άκαυστες ομάδες κατά τήν σύνθεσή του, ώστε αυτό να  
γίνη δύσκαυστο ή άδρανές. Π.χ. να χρησιμοποιήσομε τόν  
τετραχλωριωμένο άνυδρίτη του φθαλικού όξέος αντί του  
κανονικού άνυδρίτη. Έπιβραδυντές της φλόγας αυτής της  
ομάδας καλούνται και Τύποι προερχόμενοι έξ αντιδράσεως  
ή Τύποι προερχόμενοι από ένσωμάτωση άκαυστης ομάδας  
(reaktive Typen).

Στήν ομάδα αυτή άνήκουν: 1) Άλογονωμένα όξέα ή  
άνυδρίτες όξέων.

2) Άλογονωμένες φαινόλες.

3) Άλογονωμένες και φωσφορούχες πολυόλες.



## Τά χημικά πρόσθετα (additive)

### 1. Άλογονούχες ενώσεις

Η επίδραση αυτών των ενώσεων στηρίζεται στον σχηματισμό αερίου ύδροχλωρίου, το οποίο δεσμεύει τις ελεύθερες ρίζες, οι οποίες γεννιούνται από τις αλυσιδωτές αντιδράσεις με την βοήθεια της φωτιάς. Η διακοπή όμως της αλυσιδωτής αντιδράσεως σημαίνει ελάττωση της θερμότητας, ή οποία ελευθερώνεται, με αποτέλεσμα να επιβραδύνεται ή καύση του πλαστικού. Πειράματα απέδειξαν πως η επίδραση των θρωμιούχων ενώσεων είναι μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες χλωριούχες και οφείλεται στη μεγαλύτερη τάση που παρουσιάζει το θρώμιο να αντιδρά με τις ελεύθερες ρίζες. Ακόμα και μία προσθήκη θρωμιούχου ενώσεως σε ποσοστό 3-6% προσδίνει στο πλαστικό αντιφλογικές ιδιότητες. (Flammwidrige Eigenschaften)

### 2. Ενώσεις που περιέχουν φωσφόρο.

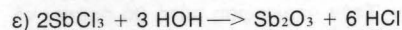
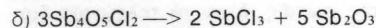
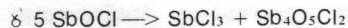
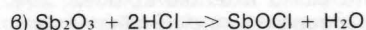
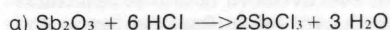
Σ' αυτές ανήκουν τόσο οι ανόργανες όσο και οι οργανικές ενώσεις του φωσφόρου. Στις πρώτες μπορούμε να αναφέρουμε το φωσφορικό όξι και τα άλατά του, τα οποία προσδίνουν στα πλαστικά αναμφίβολα μία όριση αντιφλογική ιδιότητα. Οι οργανικές ενώσεις του φωσφόρου απεναντίας παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη σπουδαιότητα σαν χημικά πρόσθετα κατά της φωτιάς, δεδομένου ότι διαρκώς ανακαλύπτονται όλο και περισσότερες ενώσεις με αυτές τις ιδιότητες. Στις πιο παλιές και πιο γνωστές ενώσεις του φωσφόρου με οργανική βάση περιλαμβάνονται οι μαλακοποιητές (weichtmacher) από φωσφορικούς εστέρες, ο διφαινυλοκρεσυλο-φωσφορικός εστέρας, ο τρικτυλοφωσφορικός εστέρας κ.ά.

Η επίδραση των ενώσεων του φωσφόρου κατά της φλόγας οφείλεται στην ελευθέρωση φωσφορικού οξέος ( $H_3PO_4$ ), το οποίο με αποβολή νερού μετασχηματίζεται σε πυροφωσφορικό και μεταφωσφορικό όξι. Αν τελικά αντ' αυτών χρησιμοποιηθούν άλογονούχες οργανικές ενώσεις του φωσφόρου, τότε επιτυγχάνονται κατά πολύ καλύτερα και ασφαλέστερα αποτελέσματα, π.χ. ο τρι - διθρωμοπρόπυλο - φωσφορικός, θρωμιούχος τρικρέσυλο-φωσφορικός εστέρας και άλλοι.

Γενικότερα οι ενώσεις του φωσφόρου αποτελούν την πληθυστερή ομάδα των ουσιών οι οποίες χρησιμοποιούνται σήμερα για την αύξηση της ανθεκτικότητας των πλαστικών στη φωτιά.

### 3. Τό τριοξειδίου του αντιμονίου ( $Sb_2O_3$ )

Από πολλά χρόνια χρησιμοποιούνται αρκετές ενώσεις του αντιμονίου σαν επιβραδυντές της φλόγας. Η σπουδαιότερη απ' αυτές είναι το τριοξείδιο του αντιμονίου, το οποίο με επιτυχία εφαρμόζεται στα πολυβινυλοχλωρίδια. Ύστερα από την επιτυχία στον τομέα αυτόν έγινε προσπάθεια να προστεθεί το τριοξείδιο του αντιμονίου και σε άλλα καίγόμενα (εύφλεκτα) πλαστικά, όπως π.χ. στους πολυεστέρες, τα πολυακρυλικά, το πολυστυρόλιο. Με έκπληξη όμως διαπιστώθηκε ότι η προσθήκη του τριοξειδίου του αντιμονίου δεν κατεβάσει καθόλου την καυσιμότητα των πλαστικών αυτών ακόμα και σε ποσοότητες μέχρι 30%. Κατοπινές έρευνες απέδειξαν, ότι το τριοξείδιο του αντιμονίου ενεργοποιείται και δρα μόνο παρουσία άλογονούχων ενώσεων. Η αντιφλογική ιδιότητα και δράση του οφείλεται στις αντιδράσεις του με τα υδραλογόνα τα οποία ελευθερώνονται κατά τη θερμική διάσπαση των άλογονοενώσεων. Ειδικότερα γίνονται οι ακόλουθες αντιδράσεις:



Σύμφωνα με τα παραπάνω ή συνδυασμένη χρησιμοποίηση τριοξειδίου του αντιμονίου και άλογονούχων ενώσεων κάνει δυνατή την ελάττωση των ποσοτήτων των άλογονοενώσεων οι οποίες θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν μόνες σαν χημικά πρόσθετα κατά της φλόγας.

Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζονται συνδυασμοί φωσφορο-άλογονούχων ενώσεων και τριοξειδίου του αντιμονίου. Πρόκειται για νέες μεθόδους, οι οποίες αποσκοπούν στην παρασκευή ειδικών αντιφλογικών πλαστικών.

Τέλος, εκτός από το τριοξείδιο του αντιμονίου χρησιμοποιούνται τα τριχλωριούχο αντιμόνιο, το τριθειούχο αντιμόνιο ( $Sb_2S_3$ ) καθώς και μερικές οργανικές ενώσεις του αντιμονίου.

### 4. Άλλες ενώσεις σαν χημικά πρόσθετα.

Σ' αυτή την ομάδα ανήκουν υλικά τα οποία βρίσκουν μόνο περιορισμένες εφαρμογές:

1) Ενώσεις βορίου (Βόραξ, βορικά άλατα).

2) Ενώσεις αλουμινίου (ένυδρο όξειδιο αυτού).

3) Άμιαντος στη μορφή του άμιαντοαλεύρου. (Für Pressmassen).

4) Οργανικά άλατα του κασσιτέρου (Όξεικος κασσίτερος, όκυλικός κασσίτερος).

5) Άλατα άσβεστίου (θεικό άσβέστιο).

6) Νερό. Έδώ πρόκειται για τους υδροφίλους πολυεστέρες, οι οποίοι αραιώνονται με νερό (Wasser - verstretchbare polyester).

Αυτοί οι πολυεστέρες γαλακτωματοποιούνται με νερό και μετά τη σκληρυνσή τους χρησιμοποιούνται στην Οικοδομική για διακοσμητικούς σκοπούς. Χυτά τα οποία παρασκευάζονται από αυτά τα γαλακτώματα περιέχουν 50 - 60% νερό και είναι άκαυστα ή αυτοσβυνόμενα πλαστικά.

Δευτερογενείς επιδράσεις των επιβραδυντών της φλόγας (Nebenwirkungen).

Σχεδόν πάντοτε τα χημικά πρόσθετα κατά της φωτιάς άσκούν κάποια επίδραση πάνω στις ιδιότητες των πλαστικών και για να κρατήσουμε αυτή την επίδραση στα χαμηλότερα δυνατά όρια πρέπει να διαλέξουμε τα πιο κατάλληλα για κάθε είδος πλαστικού.

Οι σπουδαιότερες δυνατές επιδράσεις των επιβραδυντών της φλόγας είναι:

#### α) Θερμική άντοχη.

Κατά κανόνα η προσθήκη επιβραδυντών της φλόγας ελαττώνει την θερμική άντοχη των πλαστικών.

#### β) Άντοχη έλξεως και κάμψεως.

Στις πιο πολλές περιπτώσεις τα χημικά πρόσθετα δεν άσκούν επίδραση στις παραπάνω ιδιότητες των πλαστικών, ενώ οι αντιφλογικές ομάδες, οι οποίες είναι ενσωματωμένες στα μόρια των πρώτων υλών από τις οποίες προέρχονται τα πλαστικά, ελαττώνουν λίγο - πολύ την άντοχη έλξεως και κάμψεως.

γ) Σταθερότητα στις καιρικές μεταβολές και στις ακτινοβολίες.

Η σταθερότητα στις καιρικές μεταβολές επηρεάζεται σε όριμένες περιπτώσεις μη ευνοϊκά από τα χημικά πρόσθετα και ιδιαίτερα από τις άλογονοενώσεις. Με τη διάσπαση τους εμφανίζεται μία χρώση του πλαστικού, ή οποία γίνεται πιο έντονη με την επίδραση της ύγρασίας του περιβάλλοντος.

## δ) Διάβρωση των μηχανημάτων.

Μεταλλικές επιφάνειες μηχανημάτων έπεξεργασίας πλαστικών παθαίνουν συχνά διάβρωση από τα άλογονοϋχα χημικά πρόσθετα κατά της φωτιάς, όταν τα τελευταία διασπώνται στην θερμοκρασία της κατεργασίας ή της παρασκευής των πλαστικών. Στην περίπτωση αυτή θά πρέπει να διαλέξουμε τό πίο κατάλληλο πρόσθετο, τό όποιο νά διασπάται σέ ψηλές θερμοκρασίες, όπωςόδηποτε ψηλότερες τών θερμοκρασιών κατεργασίας ή παραγωγής αύτών τών πλαστικών).

## ε) Τοξικότητα.

Τό πρόβλημα τής τοξικότητας τών πλαστικών από τήν χρήση τών χημικών πρόσθετων είναι πολύ μεγάλο. Κατά τήν διαδικασία τής καύσεως των είναι δυνατό νά αναπτυχθούν δηλητηριώδη άέρια, τά όποια σέ όρισμένες περιπτώσεις (των άλογονοενώσεων) γίνονται πολύ επικίνδυνα. Από τήν άλλη μεριά άλλα χημικά πρόσθετα (ένώσεις θρωμίου), τά όποια κατά τήν καύση τών πλαστικών εκκρίνονται στην επιφάνειά τους υπό μορφή σταγόνων (έφιδρωση), μπορούν σέ έπαφή μέ τό δέρμα νά προκαλέσουν φλόγωση, ακόμα δέ καί έγκαύματα. Κατά συνέπεια τά χημικά πρόσθετα, τά όποια έχουν αποδειχθή επιβλαβή γιά τήν υγεία, δέν θά πρέπει νά χρησιμοποιούνται σέ πλαστικά τά όποια προορίζονται γιά τήν βιομηχανία έπεξεργασίας καί παραγωγής τροφίμων.

## Τύποι προερχόμενοι από ένσωμάτωση αντιφλογικής ομάδας (Reactive typen).

Η χρησιμοποίηση αύτών τών τύπων ανάγεται στην εκλεκτική τους τάση νά ένώνονται μέ πρώτες ύλες από τίς όποιες προέρχονται προϊόντα χημικής αντίδράσεως μέ αντιφλογικές ιδιότητες. Στόν τομέα τών ρητινών από άκόρεστους πολυεστέρες χρησιμοποιούνται κυρίως παράγωγα τών άλογονωμένων δικαρβονικών όξέων. Γιά λόγους καλής ποιότητας καί χαμηλής τιμής προτιμώνται ό τετραβρωμιούχος άνυδρίτης του φθαλικού όξέος καί ό αντίστοιχος τετραχλωριούχος. Η χρησιμοποίηση τών αντιφλογικών πρόσθετων στην παρασκευή τών πλαστικών καί ιδιαίτερα τών ρητινών από πολυεστέρες καθορίζονται από τίς επιθυμητές ιδιότητες του τελικού προϊόντος. Π.χ. στην περίπτωση κατά τήν όποια ή χρώση καί ό όπαλισμός δέν μάς ένοχλούν, μπορούμε νά χρησιμοποιήσουμε βρωμιούχα πρόσθετα σέ συνδυασμό μέ τριοξείδιο του άντιμονίου.

Τά τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται έπίσης φωσφορούχες πολυόλες, οι όποιες όμως άσκούν κάποια μικρή ή καί μεγάλη επίδραση επί τών φυσικοχημικών ιδιοτήτων τών πλαστικών καί βρίσκουν γι' αυτό έφαρμογή μόνο σέ ειδικούς σκοπούς.

Στόν έπόμενο πίνακα αναφέρονται οι σπουδαιότεροι επιβραδυντές τής φλόγας σάν πρόσθετα (additive) καί σάν τύποι προερχόμενοι από ένσωμάτωση άκαυστης ομάδας κατά τήν σύνθεση (Reactive typen), καθώς καί οι τομείς τών έφαρμογών τους.

## Επιβραδυντές τής φλόγας

## Α. ΠΡΟΣΘΕΤΑ (ADDITIVE)

	ΑΚΡΥΛΙΚΑ	ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΕΣ	ΠΟΛΥΟΛΕΦΙΝΕΣ	ΠΟΛΥΣΤΥΡΟΛΙΟ	ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΑΖΕΤΑΤ	ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΑ	ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ
Έστερες του φωσφορικού όξέος	X				X	X	X
Άλκυλο - διαρυλο - φωσφορικά		X	X	X	X	X	X
Κρεσύλ - διφαινυλο - φωσφορικά	X			X	X	X	X
Όκτυλο - διφαινυλο - φωσφορικά	X			X	X	X	
Τριαρυλο - φωσφορικά	X	X		X	X	X	
Τρικρεσυλο - φωσφορικά	X	X	X	X	X	X	
Τριβουτυλο - φωσφορικά						X	
Τριφαινυλο - φωσφορικά		X	X		X	X	
Όργανικά όλογονωμένα πολυφωσφορικά	X	X					
Χλωριωμένα - δι - πολυφαινύλια		X	X	X	X	X	X
Τρι (βηταχλωραιθύλο) φωσφορικά	X	X	X		X	X	
Τρι (δixλωροπροπυλο) φωσφορικά		X	X	X			
Τρι (2, 3, διβρωμοπροπυλο) φωσφορικά	X	X	X	X	X	X	
Χλωριωμένες παραφίνες	X	X	X	X		X	
Χλωριωμένοι ύδρογονάνθρακες							X
Χλωριωμένες όργανικές ένώσεις	X	X	X	X		X	X
Ένυδρο όξείδιο άλουμινίου		X	X				
Τριοξείδιο του άντιμονίου		X	X			X	X
Τριοξείδιο του άντιμονίου έν διασπορά		X	X	X			
Μεταβορικό Βάριο	X	X	X		X	X	X
Βορικός κασίτερος		X	X		X	X	X

## Β. ΤΥΠΟΙ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΝΤΙΦΛΟΓΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ (REACTIVE TYPEN)

Δι (πολυοξυαιθυλένιο)	X
ύδρομεθυλο - φωσφωρικά	X
Άνυδρίτης του τετραβρωμοφθαλικού όξέος	X
Χλωριωμένοι άνυδρίτες	X
Άνυδρίτης του τετραχλωροφθαλικού όξέος	X
Τετραχλωροδιφαινόλη καί παράγωγα	X
Έξαχλωρο - κυκλοπενταδιένιο	X

## Τεχνικο-οικονομική ανάπτυξη

Μιά στατιστική ή όποια δημοσιεύτηκε στην Άμερική τό έτος 1969, δείχνει πώς κάθε 2 δευτερόλεπτα άνάβει μιά πυρκαϊά, κάθε 2 λεπτά καίγεται ένα σπίτι καί κάθε 44 λεπτά ένας άνθρωπος πεθαίνει έξ αίτίας τής πυρκαϊάς καί πώς οι ζημιές οι όποιες προξενούνται από αύτή τήν αίτία ύπολογίζονται σέ 1,5 περίπου δισεκατομμύριο δολάρια τό χρόνο.

Ένώ τά καιγόμενα πλαστικά αντιπροσωπεύονται στους παραπάνω αριθμούς μόνο μέ ένα χαμηλό ποσοστό, ως τόσο ή στατιστική αύτή άποτελεί μιά σαφή απόδειξη γιά τό πόσο μεγάλο είναι τό πρόβλημα τής καυσιμότητας τών διαφόρων ύλικών. Οι ειδικοί από χρόνια καταβάλλουν προσπάθειες νά καταπολεμήσουν τήν καυσιμότητα, ώστε έμμεσα νά άποφύγουμε τούς κινδύνους τής φωτιάς. Εύτυχώς οι προσπάθειες αυτές δέν έμειναν χωρίς άποτελέσματα. Σ' όλους τούς τομείς τής Τεχνικής καί τής Βιομηχανίας συνεχώς ανακαλύπτονται καί βρίσκουν έφαρμογή προϊόντα τά όποια αντιστέκονται στην φωτιά. Ό ακόλουθος πίνακας δίνει μιά συγκριτική εικόνα τής καταναλώσεως όλων τών επιβραδυντών τής φλόγας στά τελευταία τρία χρόνια. Τά χημικά πρόσθετα χρησιμοποιούνται σέ μεγαλύτερες ποσότητες γιατί είναι όπωςόδηποτε φθηνότερα, ένw αντίθετα οι από ένσωμάτωση άκαυστης ομάδας προερχόμενοι τύποι (Reactive typen) βρίσκουν έφαρμογή μόνο στά ειδικά πλαστικά έξ αίτίας τής ψηλής τιμής τους. Ένδιαφέρουσα τελικά είναι ή διαπίστωση

## ΒΙΟΜΙΜΗΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Υπό Δρος Κ. Μ. ΠΑΛΑΙΟΥ

Κ.Π.Ε. ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

Άγια Παρασκευή, Ἀττικής

Βιομιμητική χημεία είναι ο κλάδος της οργανικής χημείας ο οποίος προσπαθεί να μιμηθῆ τὰς εἰς τὴν Φύσιν διεξαγομένης ἀντιδράσεις, ὡς καὶ τὰς ἐνζυμικὰς διεργασίας. Διὰ τῆς μιμήσεως ταύτης ἐπιδιώκεται ἡ ἐπαύξηση τῶν δυνατοτήτων τῆς ὀργανικῆς χημείας διὰ τῆς, κατὰ τὸ δυνατόν, ἐκμεταλλεύσεως πλεονεκτημάτων τινῶν τῶν ἐνζυμικῶς καταλυομένων ἀντιδράσεων.

Κατὰ τὰς βιομιμητικὰς ἀντιδράσεις, εἰς τὴν προσπάθειαν μιμήσεως τινῶν ἐκ τῶν παραγόντων τῶν συμμετεχόντων εἰς τὴν κατάλυσιν δι' ἐνζύμων δίδεται γενικῶς ἔμφασις εἰς τὴν ἐπιτεύξιν ταχυτήτων παρομοίων πρὸς τὰς ἐνζυμικὰς. Τοιοῦτοι παράγοντες εἶναι, ἐπὶ παραδείγματι, ὁ σχηματισμὸς συμπλόκου ἐνζύμου-ὑποστρώματος, ἡ ἀκολουθοῦσα καταλυτικὴ δρᾶσις ὑπὸ πλήθους, καταλλήλως τοποθετημένων, καταλυτικῶν ὁμάδων καὶ αἱ ἐπίσης εἰδικαὶ ἐπιδράσεις τοῦ περιβάλλοντος μέσου καὶ φαινομένων τάσεων. Ἡ ἠϋξημένη ταχύτης τῶν ἐνζυμικῶν ἀντιδράσεων εἶναι βεβαίως, πλεονέκτημα ἔναντι τῶν συνήθων συμβατικῶν συνθετικῶν ἀντιδράσεων, ἀλλὰ δὲν εἶναι καὶ τὸ σπουδαιότερον. Τὸ χαρακτηριστικὸν γνώρισμα τῶν ἐνζυμικῶν ἀντιδράσεων εἶναι ἡ ἐκλεκτικότητα καὶ ἡ ἐπίτευξις ταύτης θὰ πρέπει νὰ εἶναι ἡ κυρία ἐπιδίωξις τῆς βιομιμητικῆς χημείας. Οὕτως, ἐνῶ κατὰ τὰς φυσικὰς ἀντιδράσεις ἡ μετατροπὴ τοῦ στεατικού πρὸς ἐλαϊκὸν ὀξύ, ἀποτελεῖ εὐκόλον, σχετικῶς, διαδικασίαν, ἡ ἀντίστοιχος ἀντίδρασις ὑπὸ τὰς συμβατικὰς ἐργαστηριακὰς συνθήκας εἶναι δυσχερής. Ὅμοίως κατὰ τὸν μεταβολισμὸν τῶν στεροειδῶν, ἐνῶ κατὰ τὰς φυσικὰς μεταβολὰς εἰσάγονται εὐκόλως εἰς εἰδικὰς θέσεις διπλοὶ δεσμοὶ ἢ ὀξυγονοῦχοι ὁμάδες, αἱ ἀντίστοιχοι διαδικασίαι εἶναι, σχεδόν, ἀνέφικτοι διὰ τὴν ὀργανικὴν χημείαν, ἐξαιρέσει τῆς συνήθους πολλακῆς ἐμμέσου χρήσεως δραστικῶν ὁμάδων.

Ἡ ἐκλεκτικὴ εἰσαγωγή ὁμάδων ἐπεχειρήθη τῆς χρησιμοποίησις τῶν «ἀρχῶν τῆς προσεγγίσεως» (principle of approximation) ὡς αὐταὶ ἐφαρμόζονται ὑπὸ τῆς Φύσεως κατὰ τὰς ἐνζυμικὰς διεργασίας. Παράδειγμα ἀποτελεῖ ὁ τρόπος ἀφαιρέσεως τῶν ὑδρογόνων ἐκ τοῦ στεατικού ὀξέος πρὸς σχηματισμὸν ἐλαϊκοῦ. Ἡ δομὴ τοῦ σχηματιζομένου συμπλόκου ἐνζύμου - ὑποστρώματος δέον ὅπως εἶναι τοιαύτη, ὥστε τὰ πρὸς ἀφαίρεσιν ὑδρογόνου τοῦ στεατικού ὀξέος νὰ εὐρίσκονται εἰς κατάλληλον θέσιν ὡς πρὸς τὴν δραστικὴν ὁμάδα (τοῦ ἐνζύμου) καὶ νὰ ἀπομακρύνονται εὐκόλως. Ἡ δραστικὴ ὁμάς, ἐπὶ πλεον, δέον νὰ μὴ ἔχῃ τὴν δυνατότητα ἀφαιρέσεως ὑδρογόνων ἐξ αὐτοῦ τούτου τοῦ ἐνζύμου.

Ὡς τοποχημικῶς<sup>376</sup> ἐπηραεζόμενα ἀντιδράσεις, εἰς τὴν στερεάν κατάστασιν, ὀρίζονται αἱ πραγματοποιούμενα διὰ τῆς μικροτέρας κατὰ τὸ δυνατόν ἀτομικῆς ἢ μοριακῆς κινήσεως. Ἄλλως πως, κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς «Ἐλαχίστης Κινήσεως», εὐνοοῦνται αἱ στοιχειώδεις ἐκεῖναι ἀντιδράσεις αἱ

συνοδευόμεναι ὑπὸ τῆς ἐλαχίστης ἀλλαγῆς ὡς πρὸς τὴν θέσιν τῶν ἀτόμων καὶ τῶν ἠλεκτρονίων. Αἱ ἐνζυμικαὶ ὡς καὶ αἱ ὑπὸ μελέτην βιομιμητικὰς ἀντιδράσεις, φαίνεται, ὅτι ἐμπίπτουν εἰς τὰς ἐλεγχόμενας τοποχημικῶς τοιαύτας. Ἡ ταχύτης, δηλαδή, καὶ ἡ ἐκλεκτικότης τῶν ἀντιδράσεων τούτων ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς εἰς τὸν ὅσον θέσεως τῶν πρὸς ἀντιδραστὴν ὁμάδων.

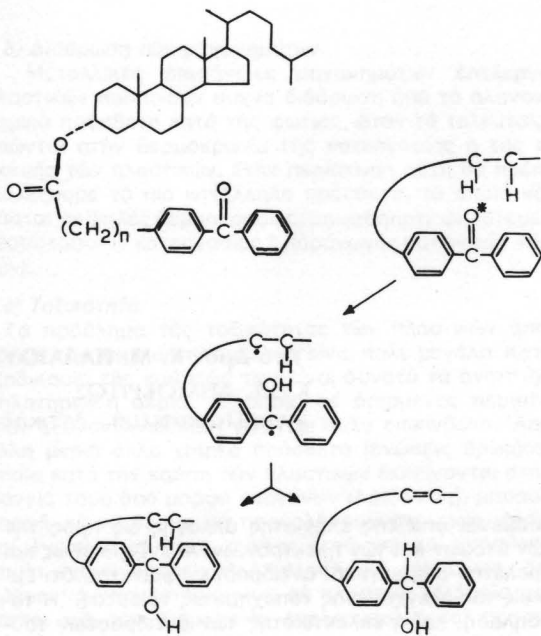
Ἡ ἐν προκειμένῳ σύντομος ἀνασκόπησις ἀρκεῖται εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς μεθοδολογίας τῆς βιομιμητικῆς χημείας καὶ δὲν ἐπεκτείνεται εἰς βιβλιογραφικὴν πληρότητα τοῦ θέματος. Στόχος τῆς κυρίως εἶναι ὅπως παρακινήσῃ τοὺς ὀργανικοὺς χημικοὺς καὶ ἐπιδοθῶν εἰς σχετικὰς ἐρευνητικὰς ἐργασίας. Ἡ Φύσις παρέχει ἀφθρόνως τὰ πρότυπα τῶν ἀντιδράσεων καὶ δὲν ὑπολείπεται παρά μόνον ἡ κριτικὴ μελέτη τούτων καὶ ἐν συνεχείᾳ ἡ προσπάθεια μιμήσεως πρὸς ἐφαρμογὴν εἰς ἕτερα συστήματα.

Αἱ προσπάθειαι τοῦ Breslow,<sup>1,2</sup> ἐκ τῶν πρωτοπόρων εἰς τὴν βιομιμητικὴν χημείαν, συνίσταται εἰς τὴν χρησιμοποίησιν «ἀκάμπτου ἀντιδραστήριου» (rigid reagent), ἀποκαλουμένου ἐφεξῆς ἀπλῶς ἀντιδραστήριον. Τοῦτο προσκολλώμενον εἰς τὸ ἄκρον μορίου ὑποστρώματος δὲν ἀντιδρᾷ ἀφ' ἑαυτοῦ. Δὲν εἶναι ἰδανικόν, βεβαίως, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν δὲν εἶναι τόσον δραστικόν ὅσον ἀπαιτεῖται, ἐνῶ ἀφ' ἑτέρου δὲν εἶναι πλήρης ἡ ἐκλεκτικότης του. Ἡ χημικὴ δὲ δραστικότης του δὲν ἐπηρεάζεται ἀποκλειστικῶς ἐκ τῆς θέσεώς του ὡς πρὸς τὸ ὑπόστρωμα. Ἐξ' ἄλλου, μόλις ἤρχισεν ἡ χρησιμοποίησις βοηθητικῶν δεσμῶν.

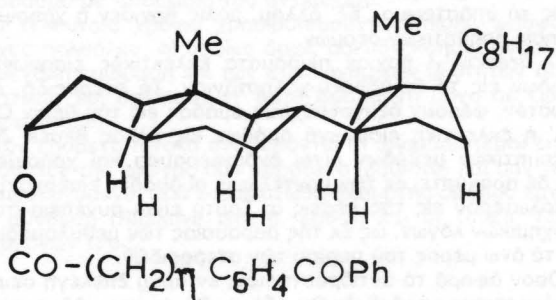
Ὁ Breslow<sup>1,2</sup> ἤρχισε πειράματα ἐκλεκτικῆς εἰσαγωγῆς ὁμάδων εἰς τὸ 3α-ὑδροξυ-χοληστανίον. Τὰ στεροειδῆ, ὡς γνωστόν, φέρουν ὀξυγονοῦχοι ὁμάδες εἰς τὴν θέσιν C-3 ἀλλ' ἡ ἐκλεκτικὴ εἰσαγωγή ὁμάδων εἰς ἄλλας θέσεις διὰ βιομιμητικῶν μεθόδων εἶναι ἐνδιαφέρουσα καὶ χρήσιμος. Ὡς δὲ προκύπτει ἐκ τῶν μοντέλλων, αἱ ὁμάδες εἰσέρχονται εὐκολώτερον εἰς τὰς θέσεις α. Τοῦτο εἶναι συνέπεια στεροχημικῶν λόγων, ὡς ἐκ τῆς παρουσίας τῶν μεθυλομάδων εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ μορίου τῶν στεροειδῶν.

Ὅσον ἀφορᾷ τὸ ἀντιδραστήριον, ἐν ἀρχῇ ἐπελέγη σειρὰ βενζοφαινονο-καρβοξυλικῶν ὀξέων. Τὸ πρῶτον βῆμα συνίσταται εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ ἀντιστοίχου ἐστέρος μετὰ τοῦ 3α-ὑδροξυ-χοληστανίου. Ὁ σχηματισμὸς τοῦ ὁμοιοπολικοῦ τούτου δεσμοῦ, χωρὶς νὰ εἶναι ἀπολύτως ἀναγκαῖος, ἐξυπηρετεῖ εἰς τὴν πρώτην φάσιν τῶν πειραμάτων.

Οἱ ἐστέρες τῶν βενζοφαινονο-καρβοξυλικῶν ὀξέων μετὰ τοῦ 3α-ὑδροξυ-χοληστανίου, ἔχουν τὸ σημαντικὸν πλεονέκτημα, ὅτι ἡ βενζοφαινόνη διεγείρεται ὑπὸ τοῦ φωτός εἰς τὴν τριπλῆν κατάστασιν (triplet state) δυναμένη νὰ προσβάλλῃ μὴ ἐνεργοποιηθείσας ὁμάδας μεθυλενίου ἢ καὶ μεθυλίου. Κατωτέρω δίδονται αἱ σχετικαὶ ἀντιδράσεις.

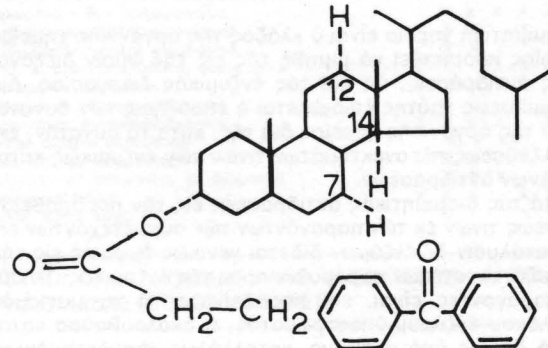


Τό οξυγόνον τής βενζοφαινόνης εύρισκόμενον εις τήν τριπλήν κατάστασιν προσβάλλει ώρισμένον ή ώρισμένα ύδρογόνα του ύποστρώματος, δηλαδή του στεροειδοϋς, σχηματιζομένης τής αναγραφόμενης διρίζης. Ή διρίζα αύτη δύναται νά αντιδράση κατά δύο τρόπους: α) Νά σχηματίση νέον δεσμόν άνθρακος-άνθρακος ή β) Νά μεταφέρη ύδρογόνον εκ του γειτονικού άνθρακος του στεροειδοϋς προς τό αντιδραστήριον, σχηματιζόμενου διπλοϋ δεσμοϋ, ενώ ανάγεται ταυτοχρόνως ή καρβονυλομάς τής βενζοφαινόνης. Ή αρχήν, δύναται νά οδηγήση εις τόν σχηματισμόν τών αρχικών προϊόντων, αλλά τουτο άπλώς και μόνον επιβραδύνει τήν αντίδρασιν. Ός φαίνεται δέ εκ του κατωτέρω στεροχημικού τύπου τών στεροειδών, τά άξονικά ύδρογόνα τά εύρισκόμενα εις τό «κάτω μέρος» του μόριου δύναται νά αντιδράσουν εκλεκτικώς, αναλόγως του επιλεγέντος αντιδραστήριου (τό είδος του αντιδραστήριου εξαρτάται εκ του αριθμοϋ η τών μεθυλενίων).



Ός δέ δεικνύουν τά μοντέλα δέν είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθή ό έστήρ του 3α-ύδροξυ-χοληστανίου μετά του βενζοφαινονο-4-καρβοξυλικού όξέος, όπου δηλαδή n=0, διότι εις τήν περίπτωση ταύτην τό άκαμπτον αντιδραστήριον μετά του στεροειδοϋς ύποστρώματος σχηματίζουν τό γράμμα V. Ούτως ή καρβονυλομάς τής βενζοφαινόνης δέν δύναται νά πλησιάση τά ύδρογόνα του στεροειδοϋς. Τουτο άποδεικνύεται άφ' ένός εκ τής μή ύπάρξεως φωτοχημικής δράσεως, άφ' έτέρου δέ εκ του γεγονότος ότι τό μόριον έχει μακράν ζωήν φωσφορισμοϋ<sup>1</sup>. Συνεπώς άποδεικνύεται

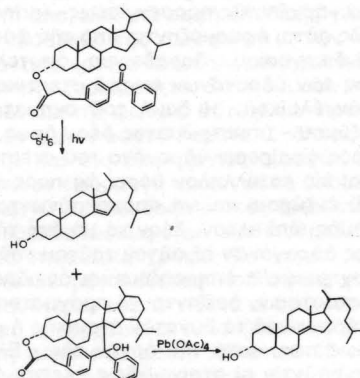
ότι δέν ύπάρχει πορεία διά τής οποίας ή τριπλή κατάστασις τής βενζοφαινόνης ύφίσταται επίδρασιν τινα εκ του στεροειδοϋς. Έάν ό δεσμός μεταξύ του συστήματος τής βενζοφαινόνης και στεροειδοϋς γίνη μακρότερος, δηλαδή εάν n>0, τό σύστημα του αντιδραστήριου - ύποστρώματος μετασχηματίζεται εις τό γράμμα U. Εις τήν τελευταίαν περίπτωσην αι δύο παράλληλοι πλευραι, ύποστρώματος και αντιδραστήριου, εύρίσκονται πλησίον και λόγω του τοποχημικού έλέγχου καθίσταται δυνατή ή μεταφορά του ύδρογόνου εις τό οξυγόνον τής βενζοφαινόνης τό εύρισκόμενον εις τήν τριπλήν κατάστασιν. Ή πρώτη μελετηθείσα περίπτωση ήτο ό έστήρ του 3α-ύδροξυ-χοληστανίου μετά του βενζοφαινονο-4-προπιονικού όξέος, ό οποίος άκτινοβολείται εις διαφόρους διαλύτας. Ός δεικνύουν τά μοντέλα, τό καρβονυλικόν οξυγόνον δύναται νά κινηθή επί τόξου διερχομένου κάτωθεν τών άνθράκων 7, 12, 14. Αναμένονται και πάλιν, έξ αιτίας του τοποχημικού έλέγχου, νά προσβάλλωνται, κατά προτίμησιν, αι θέσεις αύται ύπό του αντιδραστήριου. Ή δομή του έστέρος μετά τών προσβαλλομένων ύδρογόνων φαίνεται κατωτέρω.



Ή προσβολή εις τήν θέσιν-14 επιβεβαιούται εκ τών κάτωθι:

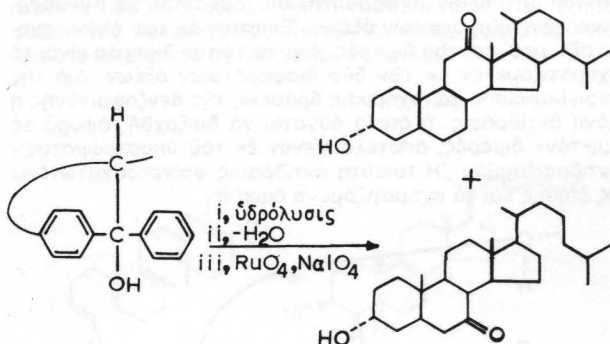
α) Σχηματίζεται άκόρεστον στεροειδές. Τό οξυγόνον τής καρβονυλομάδος τής βενζοφαινόνης εις τήν τριπλήν κατάστασιν παραλαμβάνει τό ύδρογόνον του C-14, ενώ ό άνθραξ τής βενζοφαινόνης άφαιρεί άκολουθως έν γειτονικόν ύδρογόνον. Ύπάρχουν δύο γειτονικοί άνθρακες φέροντες ύδρογόνα, οι C-8 και C-15, εκ τούτων όμως τό ύδρογόνον του C-8 είναι εις θέσιν β και κατά συνέπειαν μόνον τό ύδρογόνον του C-15, τό όποίον είναι εις θέσιν α, άπομακρύνεται σχηματιζόμενου άποκλειστικώς του έστέρος του 3α-ύδρόξυ-Δ<sup>14</sup>-χοληστανίου.

β) Διά τής ίδιας διρίζης σχηματίζεται επίσης δεσμός άνθρακος - άνθρακος εις τήν θέσιν 14. Ή σχηματιζόμενη άλκοήλη διασπάται διά τετρα-όξικου μολύβδου δίδουσα 3α-ύδρόξυ-Δ<sup>8</sup>(<sup>14</sup>)-χοληστανίου. Κατωτέρω εις τό σχήμα τών αντιδράσεων φαίνονται τά σχηματιζόμενα προϊόντα.



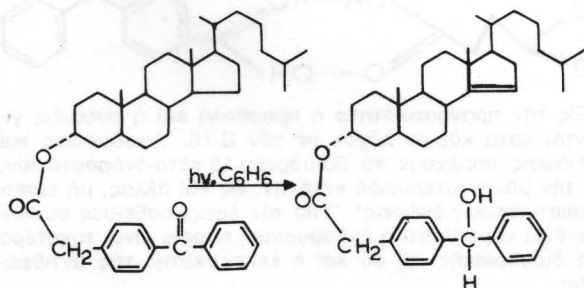
Είναι αξιοσημείωτον, ότι εις τήν περίπτωσιν ταύτην, δι' οξειδώσεως διά τετρα-όξεικου μολύβδου σχηματίζεται ή ίδια ρίζα, εις τόν C-14. Η απομάκρυνσις όμως του υδρογόνου υπό αντιδραστήριου, μη συνδεομένου μετά του υποστρώματος, γίνεται κατά προτίμησιν από τόν C-8. Τοῦτο ἐξηγεῖται ἐκ τῆς μή υπάρξεως στερεοχημικῶν λόγων οἱ ὅποιοι καθορίζουν τό πρὸς ἀπομάκρυνσιν υδρογόνου.

Ἐκτός τῶν προϊόντων τῶν προερχομένων ἐξ ἀντιδράσεως μέ τόν C-14, σχηματίζονται ἐπίσης προϊόντα διά προσβολῆς τῶν μεθυλενικῶν υδρογόνων τῶν C-7 καί C-12. Αἱ σχηματιζόμεναι ἐκ συζεύξεως ἀλκοόλαι ἀφυδατοῦνται καί ἐν συνεχείᾳ διασπῶνται διά τετρα-όξειδίου του ρουθηνίου, λαμβανομένων, ὡς φαίνεται κατωτέρω, δύο κετονῶν ἤτοι του 3α-ὑδροξυ-12-κετοχοληστανίου καί του 3α-ὑδροξυ-7-κετοχοληστανίου.



Τά ἀνωτέρω ἀποτελέσματα δεικνύουν ὅτι αἱ προβλέψεις του μοντέλλου ἦσαν ἀπολύτως ὀρθαί, διότι: προσβάλλονται τά υδρογόνα τῶν θέσεων 7, 12 καί 14 του στεροειδούς. Βεβαίως δι' ἀλλαγῆς του ἀντιδραστήριου προσβάλλονται ἄλλαι θέσεις, λαμβανομένων, ἐν συνεχείᾳ, διαφορετικῶν προϊόντων.

Δι' ἀκτινοβολήσεως του ἐστέρος του βενζοφαινο-όξεικου ὀξέος μετά του 3α-ὑδροξυ-χοληστανίου ὑφίσταται οὗτος ἐκλεκτικῆν προσβολήν εις τήν θέσιν C-14 λαμβανομένης ὀλεφίνης ἐκ μεταφορᾶς υδρογόνου ἀπό τόν C-15<sup>1,2</sup>. Ἡ ἀπόδοσις ἀνέρχεται εις 55% καί ἡ ἀντίδρασις σχηματισμοῦ του προϊόντος φαίνεται κατωτέρω. Λίαν προσφάτως ὅμως εὑρέθη, ὑπό του ἴδιου ἐρευνητοῦ<sup>9</sup>, ὅτι προσβάλλονται ἐπίσης οἱ C-7 καί C-12, εις ποσοστά 17% καί 4% ἀντιστοίχως, λαμβανομένων τελικῶς, κατόπιν διασπάσεως τῶν 7 καί 12 κετοστεροειδῶν. Τά μοντέλα δεικνύουν ἐπίσης ὅτι αἱ θέσεις 7 καί 12 εὑρίσκονται ἐντός τῆς ἐμβελείας του καρβονυλικοῦ ὀξυγόνου τῆς βενζοφαινόνης.



Οὕτω παρατηρεῖται ἠὺξημένη ἐκλεκτικότης προσβολῆς εις τόν C-14. Πλέον αξιοσημείωτον ὅμως εἶναι τό γεγονός, ὅτι ὅσον ἐλαττοῦται τό μήκος του δεσμοῦ μεταξύ τῶν δύο «ἀκάμπτων συστημάτων», ἤτοι του ἀντιδραστήριου καί του υποστρώματος, τόσο ἐξ αἰτίας τῆς τάσεως καθίσταται

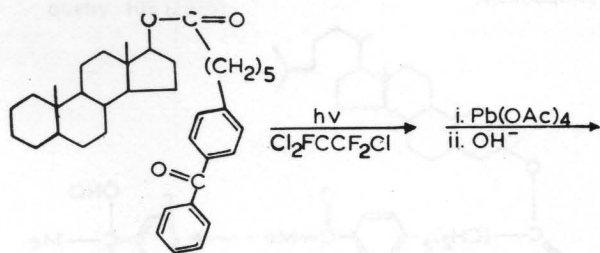
δυσκολώτερος ὁ δεσμός ἄνθρακος-ἄνθρακος. Κατά συνέπειαν ἡ μεταφορά του υδρογόνου εἶναι ἡ μοναδική ἀντίδρασις τῆς διρίζης. Ἡ βιομημητικῆ αὕτη ἀντίδρασις ἀποτελεῖ ἀποτελεσματικῆν μέθοδον παρασκευῆς του 3α-ὑδροξυ-Δ<sup>14</sup>-χοληστενίου.

Διά χρησιμοποίησεως δεσμοῦ μεγαλυτέρου μήκους μεταξύ τῶν δύο «ἀκάμπτων συστημάτων», ἀναμένεται, κατ' ἀρχάς, ἡ λήψις προϊόντων προερχομένων ἐκ τυχαίων προσβολῶν. Ἐχει εὑρεθεῖ, πάντως, ὅτι εις τὰς περιπτώσεις μέ μικράς μεθυλενικᾶς ἀλύσεις κάμπτεται ἡ ἐστερικῆ ὁμάς, ἐνῶ ἀκολούθως ἡ ἄλυσις καθίσταται κατά τό μᾶλλον ἡ ἥττον εὐθύγραμμος. Τοιουτοτρόπως, τό σύστημα τῆς βενζοφαινόνης τοποθετεῖται κάτωθεν του δακτυλίου Δ. Εἰς σύστημα τεσσάρων μεθυλενίων δηλαδή του ἐστέρος του βενζοφαινονοπεντανόϊκου ὀξέος μετά του 3α-ὑδροξυ-χοληστανίου, τό ὀξυγόνον εις τήν τριπλῆν κατάστασιν προσβάλλει τά υδρογόνα τῶν C-14 καί C-17<sup>1,2</sup>. Ἡ κυρία ἀντίδρασις εἶναι καί πάλιν μεταφορά υδρογόνου. Διά τούς προηγουμένως ἀναφερθέντας λόγους ἡ ρίζα εις τόν C-14 δίδει Δ<sup>14</sup> ὀλεφίνην. Ἡ ρίζα ἡ σχηματιζομένη εις τόν ἄνθρακα C-17, μεταφέρει ἐπίσης ἐκλεκτικῶς τό υδρογόνον του C-16, παραγομένου 3α-ὑδροξυ-Δ<sup>16</sup>-χοληστενίου κατόπιν ὑδρολύσεως τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως. Κατωτέρω ἀναγράφονται αἱ ἀποδόσεις εις ὀλεφίνας ὡς καί ὁ λόγος Δ<sup>16</sup>:Δ<sup>14</sup> ἀναλόγως του χρησιμοποιημένου διαλύτου<sup>1</sup>.

Διαλύτης	Ἀπόδοσις εις ὀλεφίνας %	Δ <sup>16</sup> :Δ <sup>14</sup>
Βενζόλιον	65	1,3
Ὁξικόν ὀξύ	70	2,1
Ἄκετόνη	66	4,1

Οὕτως εἶναι δυνατόν νά τροποποιηθῆ ἡ ἐκλεκτικότης ἀνευ τῆς υπάρξεως βοηθητικῶν δεσμών διά χρησιμοποίησεως τῶν καταλλήλων πειραματικῶν συνθηκῶν.

Παρόμοιαι μελέται<sup>1,8</sup> ἔχουν ἐπεκταθῆ ἐπὶ ἄλλων στεροειδῶν παραγῶγων. Οὕτως, ἐάν σχηματισθῆ ἐσθῆρ εις τόν C-17 μετά του βενζοφαινο-εξανόϊκου ὀξέος, καίτοι ἡ ἄλυσις του ὀξέος εὑρίσκεται εις τήν θ-θέσιν, κυρτοῦται καί τοποθετεῖται εις τό κάτω μέρος του στεροειδούς ὡς παρίσταται κατωτέρω.

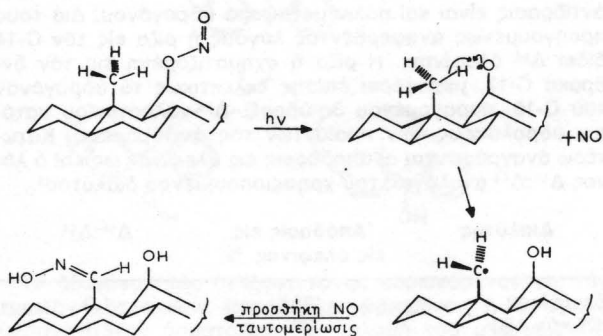


55% ἀρχικόν στεροειδές + 25% ὀλεφίνη (80% Δ<sup>16</sup>, 20% Δ<sup>14</sup>)

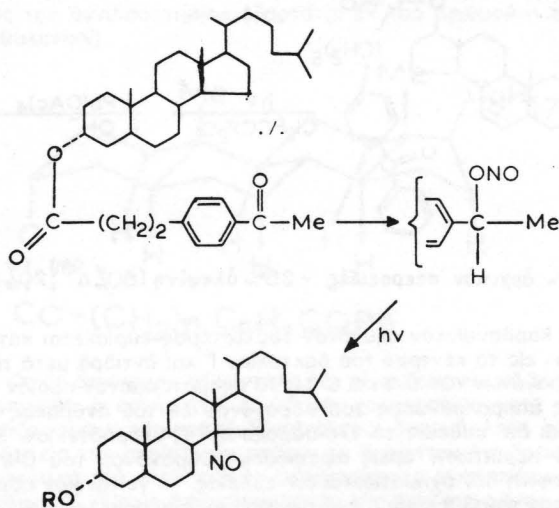
Τό καρβονυλικόν ὀξυγόνον του ἐστέρος εὑρίσκεται κάτωθεν, εις τό κέντρον του δακτυλίου Γ καί ἀντιδρᾷ μετά τῶν υδρογόνων τῶν C-9 καί C-14. Τό σχηματιζόμενον προϊόν ἐκ τῆς ἀπομακρύνσεως του υδρογόνου ἐκ του ἄνθρακος 14 εἶναι ἀπ' εὐθείας τό 17β-ὑδροξυ-Δ<sup>14</sup>(15)-ἄνδροστενιον. Εἰς τήν περίπτωσιν ὅμως ἀφαιρέσεως υδρογόνου του C-9 ἡ ὀλεφίνη δέν σχηματίζεται ἀπ' εὐθείας. Τό γειτονικόν υδρογόνον του C-8 εἶναι β ἐνῶ ἀπ' ἑτέρου ἡ προσπέλασις εις τά υδρογόνα του C-11 εἶναι δυσχερῆς ἐκ στερεοχημικῶν λόγων. Κατά συνέπειαν σχηματίζεται δεσμός ἄνθρακος-ἄνθρακος διά συμμετοχῆς του C-9. Δι' ἀντιδράσεως μετά τετρα-όξεικου μολύβδου καί ἐν συνεχείᾳ ὑδρολύσεως παρά

γεται τό 178-ύδροξυ-Δ<sup>9</sup>(<sup>11</sup>)-άνδροστένιον ως τό μόνον προϊόν τής οξειδωτικής διασπάσεως. Διά του τρόπου τούτου επιτυγχάνεται ή εισαγωγή του διπλού δεσμού 9-11 εις τά στεροειδή καί ούτω δύναται τις νά εισέλθη εις τήν ενδιαφέρουσαν τάξιν των κορτικοστεροειδών των φερόντων οξυγόνον εις τόν C-11.

Προηγούμενως εξετάθησαν αι μεγάλοι, όντως, δυνατότητες τής βιομηχανικής χημείας όσον άφορά εις τήν έκλεκτικήν εισαγωγήν ομάδων εις τά στεροειδή έκμεταλλευόμενοι τήν φωτοχημείαν τής καρβονυλομάδος τής βενζοφαινόνης. Είναι επίσης προφανές, ότι παρόμοιαι δυνατότητες υπάρχουν καί δι' άλλας αντιδράσεις των στεροειδών, ως καί ποικίλων άλλων οργανικών ενώσεων. Μία έκ των πλέον γνωστών αντιδράσεων εισαγωγής ομάδος είναι ή αντίδρασις του Barton<sup>10</sup>, ή χημεία τής οποίας δίδεται εύθύς κατωτέρω.



Εις τήν αντίδρασιν ταύτην ό νιτρώδης εσθήρ, διά φωτολύσεως, παράγει οξυγονούχον ρίζαν ή οποία προσβάλλει μή ενεργοποιημένον γειτονικόν ύδρογόνον τής μεθυλομάδος. Τό προϊόν, μετά τήν μεταφοράν του ύδρογόνου, παραλαμβάνει μονοξειδιον του άζώτου, παραγομένης τής αντιστοίχου νιτρωδο-ένώσεως. Η περιγραφείσα προηγούμενως τεχνική δηλαδή τής έξ άποστάσεως οξειδώσεως (remote oxidation) διά χρησιμοποίησεως βενζοφαινόνης δύναται, κατ άνάλογον τρόπον, νά επεκταθή καί εις άλλας αντιδράσεις ως π.χ. ή ως άνω αντίδρασις Barton. Μοναδικόν παράδειγμα τοιαύτης αντιδράσεως φαίνεται εις τό κατωτέρω σχήμα αντιδράσεων.

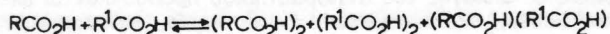
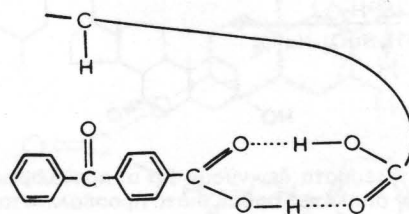


Δι' άκτινοβολήσεως του νιτρώδους εστέρος λαμβάνεται εις μικράν άπόδοσιν νιτρωδο-στεροειδές ως, καί εις άρκυτήν ποσότητα, μή αντιδράσαν στεροειδές. Η προσβολή γίνεται έκλεκτικώς εις τόν C-14. Η σχηματιζόμενη νιτρωδο-

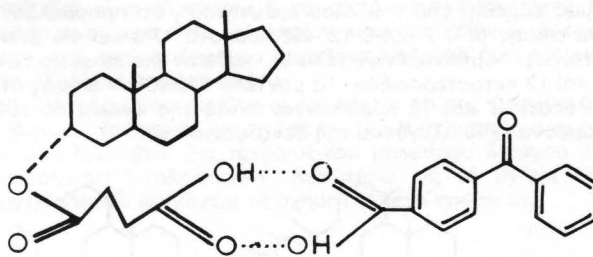
ένωσις ανάγεται εις 3α-ύδροξυ-14β-άμινοχοληστάνιον.

Μέχρι τουδεδ έχουν μελετηθή συστήματα ύποστρώματος - αντιδραστήριου συνδεόμενα δι' όμοιοπολικού δεσμού. Η σύνδεσις διά συμπλόκων δεσμών θά ήτο μία άλλη ενδιαφέρουσα περίπτωση καί ήδη, τούλάχιστον άπαξ, έμελετήθη τοιοϋτον σύστημα<sup>11</sup>.

Γίνεται γενικώς δεκτόν, ότι ό επιπλέον δεσμός - ό όμοιοπολικός επί παραδειγματι μεταξύ ύποστρώματος καί αντιδραστήριου ή άλλης φύσεως δεσμός τής τάξεως των ολίγων χιλιοθερμίδων - σταθεροποιεί τήν μεταβατικήν κατάστασην τήν οδηγούσαν εις έκλεκτικήν προσβολήν. Τοιοϋτος δεσμός, διά συμμετοχής ολίγων χιλιοθερμίδων, είναι π.χ. οι δεσμοί διμερούς καρβοξυλικού οξέος. Εάν καρβοξυλικόν οξύ, τό όποίον επέχει θέσιν ύποστρώματος, εύρεθή έντός μή πολικού διαλύτου μετ' άλλου καρβοξυλικού οξέος, επέχοντος τήν θέσιν αντιδραστήριου, δύναται νά συνυπάρχουν τρία είδη διμερών οξέων. Έκαστον έκ των οξέων σχηματίζει μεθ' έαυτού διμερές, ενώ τό τρίτον διμερές είναι τό σχηματιζόμενον έκ των δύο διαφορετικών οξέων. Διά τής περιγραφείσης φωτοχημικής δράσεως τής βενζοφαινόνης ή μόνη αντίδρασις, ή οποία δύναται νά διεξαχθή, άφορά τό «μικτόν» διμερές, άποτελούμενον έκ του ύποστρώματος - αντιδραστήριου. Η τοιαύτη αντίδρασις φαίνεται κατωτέρω ως επίσης καί τά σχηματιζόμενα διμερή.



Εάν ή άνωτέρω πορεία εφαρμοσθή εις τά στεροειδή, π.χ. εις τό 3α-ύδροξυ-άνδροστένιον, τό σχετικόν μοντέλον δεικνύει ότι τό καρβονύλιον τής βενζοφαινόνης εύρίσκεται εις τήν περιοχήν του δακτυλίου Δ. Τό σχηματιζόμενον διμερές φαίνεται κατωτέρω:



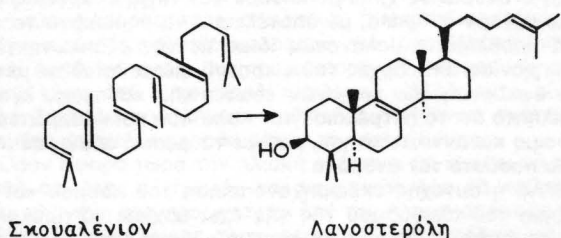
Εις τήν πραγματικότητα ή προσβολή καί ή σύζευξις γίνονται κατ άκυριον λόγον μέ τόν C-16. Αφυδάτωσις καί οξειδώσις παρέχουν τό 3α-ύδροξυ-16-κετο-άνδροστένιον, ως τήν μόνην στεροειδή κετόνην, ως καί άλλας, μή εισέτι διαπιστωθείσας ένώσεις<sup>1</sup>. Υπό τās εφαρμοσθείσας συνθήκας έχει εύρεθή ότι ή ένδομοριακή πορεία είναι ταχύτερα τής διαμοριακής, έξ ου καί ή έκλεκτικότης τής αντιδράσεως.

Κατά τήν προηγηθείσαν μελέτην βιομηχανικών αντιδράσεων τά επιλεγέντα πρότυπα άφεώρων αντιδράσεις στεροειδών. Τά σχετικά δέ παραδείγματα άπετέλουν μέρος τής παλαιότερας σχετικής εργασίας του Breslow<sup>2</sup> άνασκοπήθεισης<sup>1</sup> προσφάτως.

Έκ των λίαν προσφάτων εργασιών του Breslow<sup>12-14</sup> επί

τών βιομιμητικών αντιδράσεων αναφέρονται την σύνθεση της κορτιζόνης<sup>14</sup> δι' εφαρμογής της μεθόδου της έξ αποστάσεως οξειδώσεως. Η απόδοσις της αντιδράσεως είναι καλή και η εκλεκτικότης της αντιδράσεως εξαιρετική.

Τά μέχρι στιγμής, εν τούτοις, μελετηθέντα συστήματα δέν περιορίζονται εις τά στεροειδή. Ούτως αναφέρονται την εργασίαν του Johnson, η οποία προσφάτως ανασκοπήθη<sup>15</sup> και αφορά βιομιμητικές κυκλοποιήσεις πολυενίων. Πολυενικά τινες ενώσεις έχουσαι trans όλεφινικούς δεσμούς εις θέσεις 1-5 ύφίστανται στεροειδικήν, μη ένζυμικήν, κατιονικήν κυκλοποίησιν, δίδουσαι πολυκυκλικά προϊόντα δομής trans (all-trans). Αί κυκλοποιήσεις αύται φαίνεται ότι μιμούνται την βιογενετικήν μετατροπήν του σκουαλενίου προς πολυκυκλικά τριτερπενοειδή. Ο σχηματισμός της λανοστερόλης προδρόμου της χοληστερόλης, παρίσταται διά της αντιδράσεως κατωτέρω:



Έκ των παραδειγμάτων βιομιμητικών συνθέσεων διά κυκλοποιήσεως πολυενίων, της ως άνω ανασκοπήσεως<sup>15</sup>, αναφέρονται έν μόνον, δείγμα άκριβώς των δυνατοτήτων της μεθόδου, ήτοι: την όλικήν σύνθεσιν του στεροειδούς προγεστερόνης<sup>15,16</sup>

Λίαν προσφάτως ή βιομιμητική μέθοδος ήρχισεν εφαρμοζόμενη εις την χημείαν των άλκαλοειδών. Διά τούς ένδιαφερομένους άπλώς αναφέρονται σχετικήν βιβλιογραφίαν<sup>17</sup>

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. R. Breslow, Chem. Soc. Rev. 1, 553 (1972).
2. R. Breslow, S. Baldwin, J. Amer. Chem. Soc., 95, 3251 (1973)
3. H.W. Kohlschüter, Z. Anorg. Allgem. Chem. 105, 1 (1918).
4. M.D. Cohen and G.M. Schmidt, J. Chem. Soc., 1996 (1964)
5. M.D. Cohen and B.S. Green, Chem. in Britain, 9, 490 (1973).
6. M.D. Cohen, Angew. Chem. Internat. Edit. 14, 386 (1975).
7. J. Hine, J. Org. Chem. 31, 1236 (1966)
8. R. Breslow and P. Kalicky, J. Amer. Chem. Soc., 93, 3540 (1971).
9. R.L. Wife, D. Prezant and R. Breslow, Tetrahedron Letters, 517 (1976).
10. R.H. Hesse, Adv. Free Radical Chem., 83 (1969)
11. R. Breslow and P.C. Scholl, J. Amer. Chem. Soc., 93, 2331 (1971).
12. R. Breslow, R.J. Corcoran, J.A. Dale, S. Liu and P. Kalicky, J. Amer. Chem. Soc., 96, 1973 (1974).
13. R. Breslow, R.J. Corcoran, B.B. Snider, J. Amer. Chem. Soc., 96, 6791 (1974).
14. R. Breslow, R.J. Corcoran, B.B. Snider, J. Amer. Chem. Soc., 96, 6792 (1974)
15. W.S. Johnson, Angew. Chem. Internat. Edit., 15, 9 (1976)
16. B.E. McCarry, R.L. Markezich and W.S. Johnson, J. Amer. Chem. Soc., 95, 4416 (1973)
17. α) B.W. Bycroft, M.M. Cashyap and T.K. Leung, Chem. Comm., 443 (1974).  
 β) U.K. Pandit, F.R.M. Cabre, R.A. Gase and M.J. De Nie-Sarink, Chem. Comm., 627 (1974)  
 γ) R.T. Brown and C.L. Chapple, Chem. Comm., 740, (1974).  
 δ) R.T. Brown, C.L. Chapple and A.A. Charalabides, Chem. Comm., 756, (1974).  
 ε) C.R. Hutchinson and G.J. O' Loughlin, Chem. Comm., 928, (1974).  
 στ) R.T. Brown, C.L. Chapple and R. Platt, Chem. Comm., 929, (1974).  
 ζ) S.M. Kupchan, C.K. Kim and J.T. Lynn, Chem. Comm., 86, (1976)  
 η) J. Adams, P. Gupta and J.R. Lewis, Chemistry and Industry, 109 (1976).

## ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ελήφθη 30/6/76

### 1. Εισαγωγή

Τά τελευταία χρόνια, μετά τό μπουκόταζ τών 'Αράβων στά πετρέλαια καί τήν συνεχή αύξηση τών τιμών τών καυσίμων, μέρος τού κόσμου, τουλάχιστον τού βιομηχανικού, άρχισε σιγά-σιγά νά συνειδητοποιή τό πεπερασμένο τών καυσίμων. Τό άρθρο αυτό έχει σκοπό νά μās ενημερώσει σέ γενικές γραμμές καί προβληματίσει στό επίκαιρο αυτό θέμα πού άντιμετωπίζει ή ανθρωπότης, τό ενεργειακό πρόβλημα. Νά μās προβληματίσει ώστε νά ασχοληθούμε καί νά συμβάλουμε κι' έμεις, κατά τό δυνατόν, στήν επίλυσή του. 'Η επίσημη είναι πλέον καθαρά συλλογική προσπάθεια μέ διαβαθμίσεις μόνο στή συνεισφορά τού καθενός. Όλοι θυμόμαστε κατά τό πρόσφατο παρελθόν τά μεγάλα προγράμματα πού ήταν συλλογική εργασία χιλιάδων έπιστημόνων καί τεχνικών όπως τό Manhattan project πού έδωσε στους συμμάχους τήν άτομική βόμβα καί γενικώτερα τήν πυρηνική ενέργεια, τά διαστημικά προγράμματα 'Αμερικής, Ρωσίας, τά προγράμματα πού υπάρχουν γιά τήν καταπολέμηση τής μόλυνσης, τού καρκίνου καί πρόσφατα τά ενεργειακά προγράμματα.

### 2. Τό ενεργειακό πρόβλημα

"Ας αναφερθούμε λίγο στό παρελθόν γιά νά δούμε πώς φθάσαμε στήν ενεργειακή κρίση. 'Η βιομηχανική επανάσταση, δηλαδή ή εποχή πού ό άνθρωπος άρχισε νά χρησιμοποιή καί μηχανές εκτός από τή μυική του δύναμη, άρχισε στά μέσα τού 18ου αιώνα στήν 'Αγγλία καί σύντομα εξ-

#### Βιογραφικόν Σημείωμα

\*Ο 'Ηλίας Σ. Παπακωνσταντίνου είναι απόφοιτος τής Φυσικής Σχολής τού Πανεπιστημίου 'Αθηνών καί διδάκτωρ (Ph.D) 'Ανοργάνου Χημείας τού Georgetown University, Washington, D.C., U.S.A. Έχει εργασθή ως μεταδιδακτορικός συνεργάτης έρευνητής (Post-doctoral Research Associate) στό Πανεπιστήμιο τής Βοστώνης, Η.Π.Α., επί διετία καί ως επικεφαλής έρευνητής Χημικός (Chief Research Chemist) στό έρευνητικό καί αναπτυξιακό τμήμα Χημείας ηλεκτρονικών στήν εταιρεία P.A. Hunt Chemical Corp. U.S.A. επί τριετίαν. Από τόν Δεκ. 1972 εργάζεται ως έρευνητής στό Κ.Π.Ε. «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» όπου καί υπήρξε έσωτερικός υπότροφος στήν περίοδο 1962 - 63.

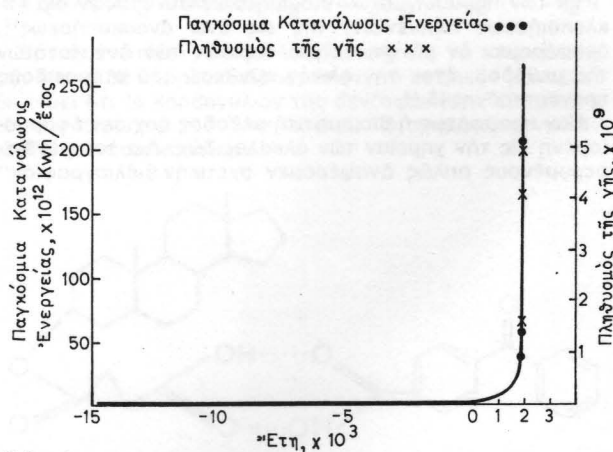
Οι έρευνητικές του δραστηριότητες είναι στόν τομέα τής 'Ανοργάνου Φυσικοχημείας μέ έμφασι τής οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Έχει δημοσιεύσει στή Χημεία τών πολυπυρηνικών συμπλόκων τού Mo καί W, τών οργανομεταλλικών συμπλόκων, στήν οξειδοαναγωγική δραστηριότητα τών ελευθέρων ριζών, καί έχει μακράν εμπειρίαν στίς έτερογενείς οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις πού διέπουν τήν διάλυση μετάλων.

Είναι μέλος τής Ε.Ε.Χ. καί τής American Chemical Society.

Υπό Η.Σ. ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ\*

απλώθηκε στίς προηγμένες χώρες τής Εύρώπης καί άργότερα τής Βορείου 'Αμερικής καί στόν υπόλοιπο κόσμο. Στήν αρχή ό άνθρωπος χρησιμοποιούσε σάν πηγή ενέργειας τό ξύλο καί τόν άνθρακα, μέ αποτέλεσμα νά δημιουργή τεράστια προβλήματα μόλυνσης ιδίως μέ τήν εξαπλωση τής βιομηχανίας. Στίς αρχές τού εικοστού αιώνα καί ιδίως μετά τήν εφεύρεση τών μηχανών έσωτερικής καύσης, έγινε άντιληπτό ότι τό πετρέλαιο ήταν καλύτερο καί καθαρότερο καύσιμο καί αντικατέστησε, μαζί μέ τά φυσικά άέρια, σέ μεγάλο ποσοστό τόν άνθρακα.

Άλλά ή συνεχής εκβιομηχανοποίηση τού κόσμου καί ή αύξηση τού πληθυσμού τής γής έχει άρχισι νά προκαλή ένα τεράστιο πρόβλημα, τή συνεχή αύξηση καταναλώσεως τροφών καί καυσίμων. Τό σχήμα I καί ό πίνακας 1 άπεικονίζουν τήν αύξηση τής ετήσιας καταναλώσεως ενέργειας



Σχήμα I

Αύξησης παγκοσμίου καταναλώσεως ενέργειας καί πληθυσμού τής γής διά μέσον τών αιώνων.

καί πληθυσμού τής γής όπως διαμορφώθηκε διά μέσον τών αιώνων. 'Η οριζόντια συντεταγμένη είναι χιλιετίδες, π.χ. τό νούμερο 2 είναι ό εικοστός αιώνας. 'Η καμπύλη αυτή παρουσιάζει, θά έλεγα, τά χαρακτηριστικά τής αντιδράσεως πού προκαλεί έκρηξη. Αρχίζει μέ μία επαγωγική περίοδο πού διαρκεί δεκάδες χρόνια μέ ελάχιστη καταναλώση ενέργειας καί φθάνει στό κρίσιμο σημείο, τόν εικοστό αιώνα, όποτε προκαλείται ή έκρηξη. Τό φαινόμενο αυτό, προκειμένου γιά τόν πληθυσμό τής γής, έχει πολύ σωστά χαρακτηριστεί ως πληθυσμιακή έκρηξη (population explosion).



Όσον αφορά τώρα την κατανάλωση ενέργειας ή διαπίστωση είναι εξ ίσου άνησυχητική. Ό,τι συσσωρεύτηκε στη γη σε εκατομμύρια χρόνια τό ξοδεύουμε σε μερικές δεκαετίες. Είναι άνευ σημασίας αν τα νούμερα για τα παγκόσμια αποθέματα καυσίμων που παρουσιάζονται κατά καιρούς στις διάφορες μελέτες είναι σωστά ή όχι, ή ουσία είναι ότι εντός των προσεχών δεκαετιών τα αποθέματα θά εξαντληθούν.

Χρειαζόμαστε λοιπόν κατ' αρχήν νέες μορφές ενέργειας για την επιβίωσή μας στο άμεσο και άπώτερο μέλλον. Οι πηγές αυτές έχουν συνοψισθή κατά καιρούς ως εξής:

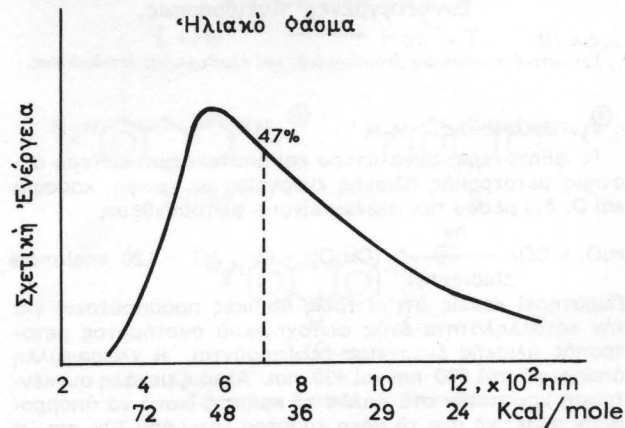
1. Πετρέλαιο από σχιστολίθους
2. Ύγροποίηση του άνθρακος
3. Γεωθερμική ενέργεια
4. Ύδατοπτώσεις, άνεμοι
5. Πυρηνική ενέργεια
6. Ήλιακη ενέργεια

Οι τέσσερες πρώτες δίνουν μερική ή/και προσωρινή λύση του προβλήματος. (Με τόν όρο ύγροποίηση του άνθρακος έννοούμε την παρασκευή κυρίως ύδρογονανθράκων από τόν άνθρακα ώστε οι μηχανές έσωτερικής καύσεως να παραμείνουν ως έχουν). Η πυρηνική ενέργεια, εάν βρεθούν τρόποι έλέγχου των ραδιενεργών καταλοίπων, ιδίως μέ τούς αντιδραστήρες επώασσεως (breeder reactors), ή έλέγχου των ύψηλων θερμοκρασιών για τούς θερμοπυρηνικούς αντιδραστήρες (fusion reactors) θά πρέπει να μάς δώση λύση στο ενεργειακό πρόβλημα. Άλλά αυτά είναι πολύ δύσκολα προβλήματα και βεβαίως γίνονται σχετικές έρευνες και μελέτες προς αυτήν την κατεύθυνση.

Όσον αφορά τώρα την ήλιακη ενέργεια θά πρέπει να τονισθή ότι όλες οι τροφές και πρακτικώς όλα τα καύσιμα στον πλανήτη μας προέρχονται από την ήλιακη ακτινοβολία και είναι αποτέλεσμα συσσωρεύσεως εκατοντάδων χιλιάδων ή και εκατομμυρίων ετών. Είναι λογικό λοιπόν να αποβλέπη κανείς στον ήλιο σαν τόν παράγοντα που θά του δώση αποτελεσματική λύση στο ενεργειακό πρόβλημα. Η ήλιακη ενέργεια έχει πολλά πλεονεκτήματα, δέν προκαλεί μόλυνση, δέν δημιουργεί ραδιενεργά κατάλοιπα και είναι ανεξάντλητη.

Έκείνο που άπλά ζητάει κανείς είναι ή αποτελεσματική δέσμευση και απόθήκευση της ήλιακής ενέργειας, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθή κατά βούληση στο μέλλον.

Άλλά τί είδους ακτινοβολία μάς προσφέρει ο ήλιος; Τό Σχήμα II παριστάνει τό ήλιακό φάσμα. Βλέπει κανείς ότι τό



Σχήμα II  
Τό ήλιακό φάσμα έκπομπής όπως φθάνει στην επιφάνεια της γης.

47% της έντάσεως προέρχεται από μήκη κύματος μικρότερα των 700 nm, τά οποία, όπως θά δούμε παρακάτω, είναι τά μόνα κατάλληλα για φωτοχημικές αντιδράσεις μιά και απορροφούμενα προκαλούν ηλεκτρονικές διεγέρσεις, οι οποίες και επιφέρουν φωτοχημικές αντιδράσεις. Αντίθετα

τά μεγαλύτερα μήκη κύματος προκαλούν δονητικές ή και περιστροφικές απορροφήσεις ακατάλληλες για φωτοχημική δράση. Μήκη κύματος μικρότερα από 300 nm απορροφούνται σχεδόν εξ ολοκλήρου στην ατμόσφαιρα πριν φθάσουν στη γη. Η ένταση της ακτινοβολίας πριν εισέλθη στην γήινη ατμόσφαιρα είναι περίπου 2 cal/cm<sup>2</sup> min και για την επιφάνεια της γης μπορεί να την θεωρήσει κανείς, για να έχει ένα στρογγυλό νούμερο, κατά μέσο όρο 1 cal/cm<sup>2</sup> min (στην πραγματικότητα είναι μικρότερο). Σάν επιστήμονες καταλαβαίνουμε ως ενεργειακή μονάδα την θερμίδα (calorie) αλλά σαν καταναλωτές τό βατώριο (watt-hour) και τό κιλοβατώριο (kwh). Η σχέση γι' αυτές τις δύο μονάδες είναι 1 kcal = 1.16 watt-hour και κάνοντας χρήση αυτής, 1 cal/cm<sup>2</sup> min = 600 kcal/m<sup>2</sup> hour = 700 watt-hour. Αυτό σημαίνει ότι μιά λαμπερή μέρα μιά επιφάνεια ενός τετραγωνικού μέτρου δέχεται ήλιακή ενέργεια επί μιά ώρα ισοδύναμη μ' αυτή που καταναλώνει ένα θερμοσίφωνο 700 watt άναμμένο επί μιά ώρα. Αυτό δίνει μιά ιδέα του τί μπορεί να περιμένη κανείς από ένα ήλιακό θερμοσίφωνο επιφανείας 1 τετραγωνικού μέτρου από αυτούς που διαφημίζουν τελευταία εδώ και στο έξωτερικό. Βέβαια, επαναλαμβάνω, τά νούμερα μπορεί να είναι αρκετά μικρότερα ανάλογα μέ την ένταση της ακτινοβολίας και την απόδοση. Για να πάρουμε μιά γενικώτερη ιδέα του τί σημαίνει αυτό σε παγκόσμια κλίμακα, αρκεί να πούμε ότι μιά περιοχή έντονης ήλιακής ακτινοβολίας όπως είναι μιά έρημος στη Χιλή ή ή έρημος Σαχάρα ή του Σινά κλπ, επιφανείας 28.000 τετρ. μιλίων (ή μισή Έλλάδα περίπου) δέχεται ήλιακή ενέργεια 1.3 X 10<sup>17</sup> kcal/year δηλαδή περισσότερη από ό,τι θά καταναλώνη ή ανθρωπότης μέχρι τό 1980 (Σχήμα I). Έδώ θεωρούμε απόδοση 100%, αν την περιορίσουμε σε 10% ή περιοχή θά πρέπει να γίνη 10 φορές μεγαλύτερη και να θεωρήσουμε ότι δέν μπορεί να έχουμε παγκόσμιο έργοστάσιο ενέργειας σ' ένα σημείο αλλά διάφορες μονάδες σε διάφορα σημεία όχι τόσο έντονη ακτινοβολίας, ή ότι δέν μπορούμε να κάνουμε χρήση όλου του ήλιακού φάσματος, τότε ή συνολική έκταση γίνεται αρκετά μεγαλύτερη φθάνοντας πιθανόν τή μισή ή και ολόκληρη την Εύρωπη. Υπάρχει λοιπόν πρόβλημα έντάσεως της ακτινοβολίας, δηλαδή έχουμε μικρή συγκέντρωση ήλιακής ενέργειας ανά μονάδα επιφανείας. Η περίπτωση αύξησεως της έντάσεως μέ κάτοπτρα κλπ δέν πρέπει ν' αποκλείεται αλλά δημιουργεί προβλήματα εστίασεως καθ' όσον ή θέση ήλιου-γης μεταβάλλεται συνεχώς. Όλα αυτά είναι στοιχεία που καθιστούν τό πρόβλημα δυσκολότερο αλλά όχι ακατόρθωτο.

Ο άνθρωπος προσπαθεί να επινοήση συσκευές για την χρησιμοποίηση της ήλιακής ενέργειας από αρχαιοτάτων χρόνων. Στά π.Χ χρόνια αλλά και σήμερα χρησιμοποιείται για την ξήρανση καρπών και απόσταξη ύγρων. Τό 1913 αναφέρεται ίδρυσις ήλιακής μονάδος παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος στην Αίγυπτο. Υπάρχουν άφθονοι ήλιακοί φούβνοι, μέ κάτοπτρα, π.χ. στην Γαλλία, στα Πυρηνάια, όπου ή θερμοκρασία φθάνει 2500°C. Επίσης ήλιακές χύτρες και σήμερα ήλιακοί θερμοσίφωνες στο εμπόριο. Τά τελευταία χρόνια υπάρχει έντονη έρευνητική προσπάθεια για τή δέσμευση της ήλιακής ακτινοβολίας και διατίθενται σημαντικά ποσά ιδίως στις ΗΠΑ για τό σκοπό αυτό. Πριν από έξη χρόνια ή Αμερικανική κυβέρνηση διέθεσε 1 εκατομμύριο δολάρια για έρευνες επί της ήλιακής ενέργειας. Γι' αυτό τό χρόνο τό ποσόν προβλέπεται να υπερβή τά 180 εκατομμύρια δολάρια.

Άς δούμε σε γενικές γραμμές τις έρευνητικές αυτές προσπάθειες και μεθόδους που χρησιμοποιούνται, μέ έμφαση στα φωτοχημικά συστήματα.

### 3. Φωτοχημικός σχηματισμός καυσίμων.

Η ήλιακη ενέργεια είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθή υπό

δύο διαφορετικούς τρόπους: υπό την μορφήν θερμότητας και υπό την μορφήν ακτινοβολίας.

### A. Χρησιμοποίησις θερμότητας

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι διά των οποίων ή θερμότης και θεβαίως ή θερμότης πού προέρχεται από τον ήλιο μετατρέπεται σέ ηλεκτρισμό.

#### I. Θερμοηλεκτρική μετατροπή ήλιακής ενεργείας

Στηρίζεται στό εξής φαινόμενο. Όταν δύο διαφορετικοί άγωγοί ή ήμιαγωγοί συνδεθούν μεταξύ των και θερμανθή μία σύνδεση, προκαλείται διαφορά δυναμικού και ροή ηλεκτρονίων από την θερμότερη στην ψυχρότερη σύνδεση. Στοιχεία αυτού του είδους μπορούν νά συνδεθούν έν σειρά παρέχοντας μεγαλύτερο δυναμικό. Πάσχουν όμως από τό γεγονός ότι ή ηλεκτρική αγωγιμότης και ή θερμική αγωγιμότης, στους άγωγούς, λαμβάνουν χώρα μέ τόν ίδιο μηχανισμό, μέ αποτέλεσμα νά είναι δύσκολη ή διατήρηση τής διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ των δύο συνδέσεων. Στό φαινόμενο αυτό στηρίζεται και ή μέτρησις τής θερμοκρασίας μέ τά λεγόμενα θερμοστοιχεία (thermocouples) όπως π.χ. ή γνωστή στό εμπόριο κωνσταντάνη. Η κατάσταση έχει πολύ βελτιωθή μέ τή χρήση ήμιαγωγών (βλέπε κατωτέρω).

#### II. Θερμοϊονική μετατροπή ήλιακής ενεργείας

Στηρίζεται σέ γενικές γραμμές στό γεγονός ότι όταν δύο ειδικές μεταλλικές επιφάνειες εύρίσκονται πολύ πλησίον και υπό κενόν και θερμανθή ή μία έξ αυτών σέ θερμοκρασίες κυρίως πάνω από χιλίους βαθμούς, προκαλείται έκπομπή ηλεκτρονίων τά οποία μεταπηδούν στην άλλη μεταλλική επιφάνεια και επανέρχονται στην άρχική μέσω εξωτερικού σύρματος παράγοντας ηλεκτρικό ρεύμα. Τά συστήματα αυτά πάσχουν από τό γεγονός ότι χρειάζονται ύψηλές θερμοκρασίες και ότι οί μεταλλικές επιφάνειες πρέπει νά είναι πολύ κοντά ή μία στην άλλη μέ αποτέλεσμα νά είναι δύσκολο νά αποφύγη κανείς τήν θέρμανσις και τής ψυχρής επιφάνειας. Παρ' όλα αυτά, συστήματα αυτού του είδους έχουν χρησιμοποιηθή επιτυχώς στά διαστημόπλοια και μάλιστα ή συμβολή του Έλληνοαμερικανού Χατζόπουλου υπήρξε άρκετά σημαντική στόν τομέα αυτό(6).

#### III. Παραγωγή ύδρογόνου

Θά συζητήσουμε τήν περίπτωση αυτή στό τέλος του άρθρου μαζί μέ τήν φωτοχημική παραγωγή του ύδρογόνου.

### B. Χρησιμοποίησις ακτινοβολίας (φωτόνια)

Εδώ ή ήλιακή ακτινοβολία προκαλεί ηλεκτρονική διέγερση μορίων ή ιόντων ή και ήμιαγωγών. Η διέγερση αυτή μετατρέπεται διά χημικών ή φυσικών μεθόδων σέ χρησιμοποιήσιμη μορφή ενεργείας.

#### I. Φωτοβολταϊκή μετατροπή ήλιακής ενεργείας

Γιά νά αντίληφθη κανείς τό φαινόμενο αυτό θά πρέπει νά πούμε ώρισμένα βασικά πράγματα γιά τούς ήμιαγωγούς (semiconductors). Ημιαγωγοί είναι κρυσταλλικά πλέγματα κυρίως πυριτίου, τά οποία έχουν ένσωματωμένα σ' αναλογία 1 ppm (1 άτομο ανά εκατομμύριο ατόμων πυριτίου) άτομα μέ περίσσεια ή έλλειμμα ηλεκτρονίων έν σχέσει μέ τό πυρίτιο. Έτσι έν στό κρυσταλλικό πλέγμα του πυριτίου (Si) ένσωματωθούν (doped) άτομα φωσφόρου (P) πού έχει ένα παραπάνω ηλεκτρόνιο, τότε ο ήμιαγωγός αυτός έχει περίσσεια ηλεκτρονίων και ονομάζεται (Si-P) N-type. Αν ένσωματωθούν άτομα Βορίου (B) μέ ένα ηλεκτρόνιο λιγώτερο από τό πυρίτιο, τότε έχουμε ένα ήμιαγωγό μέ περίσσεια «οπών» πού ονομάζεται (Si-B) P-type. Όταν δύο ήμιαγωγοί N-P συνδεθούν μεταξύ των και φωτισθή ο N ήμιαγωγός, ηλεκτρόνια μεταβαίνουν από τόν N στόν P και επανέρχονται μέσω εξωτερικού σύρματος συνδέσεως πάλι στό N και ούτω καθ' εξής. Η ακτινοβολία σ' αυτή τήν περίπτωση

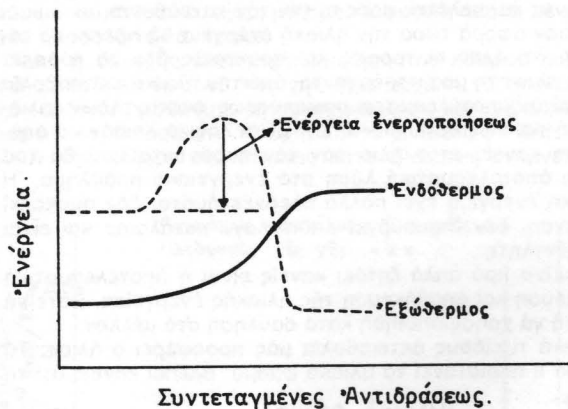
προκαλεί διέγερση των ηλεκτρονίων στην στοιβάδα αγωγιμότητος (conduction band). Από ένα τέτοιο φωτοστοιχείο υπό λαμπρό ήλιο επιτυγχάνονται 0.5 έως 0.6 Volts. Τό πρόβλημα και μ' αυτά όπως και τά προηγούμενα είναι ότι τό ρεύμα παράγεται όταν ο ήλιος λάμπη. Βεβαίως θά μπορούσαν διά μέσου του ρεύματος αυτού νά φορτισθούν συσσωρευτές γιά μετέπειτα χρήση.

#### II. Φωτοχημική μετατροπή ήλιακής ενεργείας Φωτοχημικές αντιδράσεις

Οί πλέον βασικές προϋποθέσεις γιά νά είναι μία φωτοχημική αντίδρασις κατάλληλη γιά τήν χρησιμοποίησις τής ήλιακής ενεργείας είναι:

- Νά απορροφούν τά αντιδρώντα στό ήλιακό φάσμα
- Η φωτοχημική αντίδρασις νά είναι ένδόθερμη
- Η σκοτεινή αντίδρασις νά είναι έλεγχόμενη

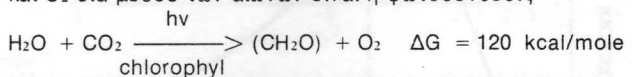
Τό γιατί ή φωτοχημική αντίδρασις πρέπει νά είναι ένδόθερμη είναι αντίληπτό. Κατ' αυτόν τόν τρόπο ή σκοτεινή αντίστροφος αντίδρασις (dark reaction) θά είναι έξώθερμη αποδίδουσα τήν απορροφηθείσα ακτινοβολία. Δυστυχώς οί περισσότερες από τίς φωτοχημικές αντιδράσεις είναι έξώθερμες και ή ακτινοβολία άπλώς χρησιμεύει γιά τήν ύπερνίκηση τής ενεργείας ενεργοποίησεως (activation energy) όπως φαίνεται άπλά στό Σχήμα III. Βεβαίως όσο μεγαλύτερη ή διαφορά ενεργείας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων σέ μία ένδόθερμη φωτοχημική αντίδρασις τόσο άποτελεσματικότερη είναι στή δέσμευσις τής ήλιακής ακτινοβολίας.



Σχήμα III  
Σχηματική παράστασις ένδοθερμικής και έξώθερμικής αντιδράσεως.

#### II. Φωτοσύνθεσις

Τό φθηνότερο, μεγαλύτερο και άποτελεσματικότερο σύστημα μετατροπής ήλιακής ενεργείας σέ τροφή, καύσιμα και O<sub>2</sub> διά μέσου των αιώων είναι ή φωτοσύνθεσις



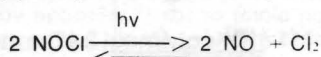
Παρατηρεί κανείς ότι οί τρεις βασικές προϋποθέσεις γιά τήν καταλληλότητα ενός φωτοχημικού συστήματος μετατροπής ήλιακής ενεργείας εκπληρούνται. Η χλωροφύλλη άπορροφά στά 680 nm και 430 nm. Άλλά ή μεγάλη συγκέντρωση χρωστικών στά φύλλα τά καθιστά ικανά νά άπορροφούν πρακτικά όλα τά μήκη κύματος κάτω από 700 nm. Η αντίδρασις είναι σημαντικά ένδοθερμική, 120 kcal/mole O<sub>2</sub>, άποδίδεται δέ μέ τήν σκοτεινή αντίδρασις μόνον αν δοθή μία άρχική ένέργεια ενεργοποίησεως (έναισμα πετρελαίου, ξύλων κλπ.). Υπάρχει έντονη έρευνητική προσπάθεια στό νά ξεκαθαρίση ο άνθρωπος τίς λεπτομέρειες του μηχανισμού τής φωτοσυνθέσεως και τήν χρήση του μηχανισμού τής φωτοσυνθέσεως γιά τήν παραγωγή καυσίμων του άμέ-

σου μέλλοντος. Άλλα φωτοχημικά συστήματα τά όποία έχουν ιδιότητες δεσμεύσεως και αξιοποιήσεως τής ήλιακής ενέργειας είναι τά ακόλουθα:

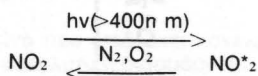
II. Φωτοχημικά αντιδράσεις

a. Αέριος φάσις

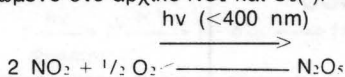
Οί αντιδράσεις αυτές μπορεί νά πη κανείς, προκαταβολικά, ότι πάσχουν από τό γεγονός ότι χρειάζονται μεγάλο όγκο γιά τήν άποθήκευσι μερικών kcal. Τά κατωτέρω συστήματα είναι χαρακτηριστικά του είδους.



Ή αντίδρασι λαμβάνει χώρα στην αέριο φάσι ή σε διάλυμα τετραχλωράνθρακα όποτε τό Cl<sub>2</sub> παραμένει στον διαλύτη ενώ τό NO είναι αδιάλυτο. Όταν τά προϊόντα έλθουν σ' έπαφή προκαλείται ή σκοτεινή αντίδρασι μέ άπόδοσι τής απορροφηθείσης ενέργειας<sup>7</sup>. Επίσης

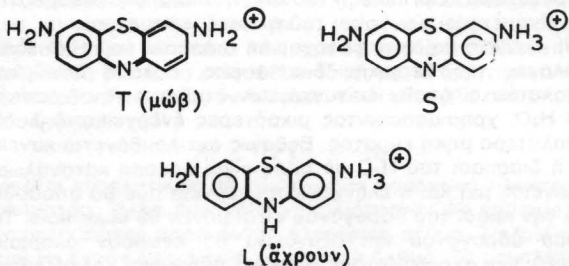
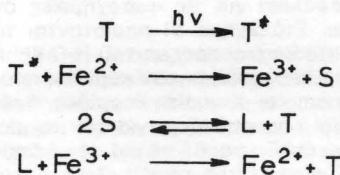


Γιά μήκη κύματος μεγαλύτερα των 400 nm ή άπενεργοποίηση του NO\* γίνεται άμέσως διά μέσου συγκρούσεων μέ μόρια αζώτου και όξυγόνου. Γιά μήκη κύματος μικρότερα των 400 nm καταλήγει κανείς υπό απορρόφηση άκτινοβολίας, παρουσία όξυγόνου, στο N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> τό όποιον και τήν άποδίδει διασπώμενο στο άρχικό NO<sub>2</sub> και O<sub>2</sub>(<sup>1</sup>).



β. Ύγρ ά φάσις

Άπό τά συστήματα αυτά ξεχωρίζει τό σύστημα σιδήρου θειονίνης οί αντιδράσεις του όποίου παρίσταντα στο σχήμα IV. Τό σύστημα αυτό ανέκαλυψε και έπεξεργάστηκε ό Rabinowitch (<sup>10</sup>, <sup>11</sup>) και σήμερα, αλλά και κατά τό πρόσφατο πα-



Σχήμα IV  
Τό σύστημα Σιδήρου (II) Θειονίνης.

ρελθόν, άποτελεί αντικείμενο σημαντικής μελέτης. Πιστεύεται ότι ή T μέ τήν άπορρόφηση τής άκτινοβολίας, μεταβαίνει από πολλαπλότητα spin ένα (singlet state) σε πολλαπλότητα spin τρία (triplet state) άποκτώντας όξειδωτικές ιδιότητες ενώ ή L προϊόν αυτοόξειδοαναγωγής (disproportionation) τής S έχει τήν τάσι νά άποδώσει ένα ηλεκτρόνιο άνάνοντας έτσι τον Fe(III) σε Fe(II) (<sup>12</sup>). "Ένα διάλυμα

Fe(II) θειονίνης είναι μώβ, όταν όμως έκτεθη στον ήλιο γίνεται άχρουν και στο σκοτάδι επανέρχεται στο άρχικό του χρώμα. Αύτή ή άπορρόφησης και άπόδοσις ενέργειας μπορεί νά επαναληφθή πολλές φορές χωρίς τό σύστημα νά μεταβάλλεται.

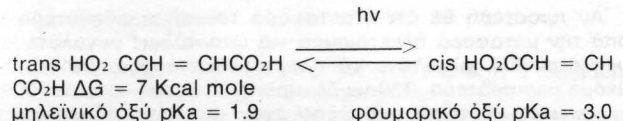
III Φωτοηλεκτροχημική μετατροπή ήλιακής ενέργειας.

Φωτογαλβανικά στοιχεία.

Μέ τον όρο αυτόν έννοούμε τήν παραγωγή ήλεκτρικού ρεύματος από φωτοχημικές αντιδράσεις. Πριν προχωρήσουμε θά πρέπει νά τονίσουμε τήν διαφορά μεταξύ φωτοβολταϊκών στοιχείων και φωτογαλβανικών στοιχείων. Στα πρώτα έχουμε διέγερσι ήλεκτρονίων τά όποια κινούμενα διά μέσου άγωγού παράγουν ήλεκτρικό ρεύμα. Στα φωτογαλβανικά στοιχεία έχουμε ήλεκτρονική διέγερσι μορίων ή ιόντων, τά όποια αντιδρούν μεταξύ των ή μέ άλλα, οί αντιδράσεις δε αυτές προκαλούν συνθήκες κατάλληλες γιά τήν παραγωγή ήλεκτρικού ρεύματος.

Θεωρητικά κάθε αντίδρασι όξειδοαναγωγής μπορεί νά παράγη ήλεκτρικό ρεύμα. Στις αντιδράσεις όξειδοαναγωγής έχουμε, βασικά, μεταφορά ήλεκτρονίων από τό ένα σύστημα στο άλλο. Άν κατορθώσουμε ή μεταφορά αύτή νά γίνη μέσφ ενός καλώδιου, τότε έχουμε παραγωγή ήλεκτρικού ρεύματος. Στο προηγούμενο σύστημα Fe(II) θειονίνης έχει έπιτευχθή διαφορά δυναμικού 0,4 Volt μεταξύ του φωτιζομένου και σκοτεινού ήλεκτροδίου (<sup>13</sup>). Ή δυσκολία πάντως στα συστήματα αυτά είναι ή άποφυγή τής άπυεθειας μεταφοράς ήλεκτρονίων μεταξύ των αντιδρώντων.

"Ένα άλλο σύστημα, τό όποιον δεν έχει έστω και τυπική πρακτική άξια μία και άπορροφή σε μήκη κύματος εκτός του ήλιακού φάσματος (300 nm) και τό όποιον αναφέρεται έδω γιά νά δείξουμε τίς άρχές που διέπουν συστήματα αυτού του είδους, είναι τό έξης:

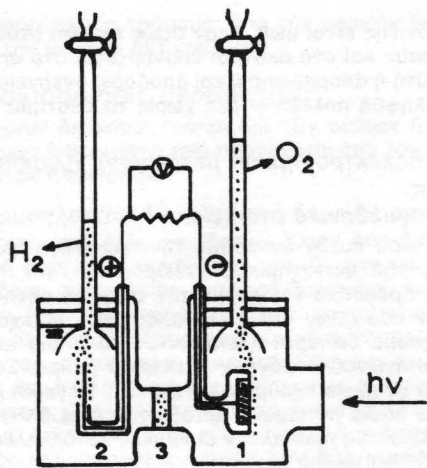


Τό σύστημα αυτό στηρίζεται στην διαφορά των pKa των δύο όξέων. Έτσι αν δύο ήμιστοιχεία τά όποια περιέχουν μηλεινικό όξύ και τά όποια έχουν ήλεκτρολυτική έπαφή μεταξύ των συνδεθούν μ' ένα καλώδιο και τό ένα εξ αυτών φωτισθή μέ υπεριώδη άκτινοβολία, τότε θά ύπάρξη διαφορά δυναμικού λόγω τής διαφοράς συγκεντρώσεως ιόντων ύδρογόνου στα δύο ήμιστοιχεία. Βεβαίως ή διαφορά δυναμικού είναι ελάχιστη αλλά, όπως άνεφέρθη προηγουμένως, τό όλον πείραμα δείχνει τίς βασικές άρχές και άποτελεί παράδειγμα γιά έρευνητική προσπάθεια προς παρόμοια κατεύθυνσι.

Ήλεκτροχημικά στοιχεία νέας μορφής έχουν άναπτυχθή τά τελευταία χρόνια ιδίως υπό του Honda και των συνεργατών του στην Ίαπωνία (<sup>14</sup>) και πρόσφατα στα έργαστήρια Lincoln του MIT (<sup>15</sup>). Τά στοιχεία αυτά παρουσιάζουν τό ταυτόχρονο φαινόμενο τής παραγωγής ύδρογόνου και ήλεκτρικού ρεύματος. Τό Σχήμα V άπεικονίζει τό στοιχείο Honda. Ή επιφάνεια του ήμιαγωγού TiO<sub>2</sub> φωτίζεται και διεγείρεται, μέ άποτέλεσμα ή περίσσεια των όπών νά αντιδρά μέ OH<sup>-</sup> παράγοντας όξυγόνο, ταυτόχρονα ή περίσσεια των ήλεκτρονίων μεταβαίνει στο ήλεκτρόδιο πλατίνας μέσω του έξωτερικού σύρματος όπου άνάγει τά πρωτόνια παράγοντας μοριακό ύδρογόνο. Τό σύστημα είναι θεωρητικά αρκετά πολύπλοκο.

4. Παραγωγή ύδρογόνου· τό ύδρογόνο ως καύσιμο

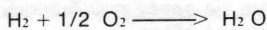
Είναι πολλοί εκείνοι που πιστεύουν ότι τό ύδρογόνο άποτελεί τό καύσιμο του μέλλοντος. Έχει χρησιμοποιηθή μέχρι



Σχήμα V  
Σχηματικό διάγραμμα ηλεκτροχημικού φωτοστοιχείου χρησιμοποιούμενο υπό το Honda και των συνεργατών του.

1.  $TiO_2$  ηλεκτρόδιο
2. Pt, ηλεκτρόδιο
3. Διάφραγμα

στιγμής επιτυχώς στά διαστημόπλοια και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μηχανές εσωτερικής καύσεως. Άς μη ξεχνάμε ότι και η ηλιακή ενέργεια είναι προϊόν θερμοπυρηνικών αντιδράσεων με καύσιμο το υδρογόνο (hydrogen fusion reactions). Είναι άφθονο στην φύση, τό άφθονότερο στοιχείο στο σύμπαν και καίγεται χωρίς να προκαλή μόλυνση παράγοντας καθαρό νερό από τό όποιο και πρόέρχεται.



Αν προστεθί δέ ότι ή μεταφορά του είναι φθηνότερη από την μεταφορά ήλεκτρισμού για απόστασεις μεγαλύτερες από 300 χιλ., τότε τά πλεονεκτήματά του γίνονται ακόμη περισσότερα. Βέβαια δέν πρέπει να παραβλέπωνται οι έκρηκτικές ιδιότητες του υδρογόνου παρουσία οξυγόνου και οι δυσκολίες μεταφοράς του υπό στερεάν, υγράν ή αέριον κατάσταση, αλλά ή τεχνολογία αυτή δέν φαίνεται να παρουσιάζη σοβαρά προβλήματα.

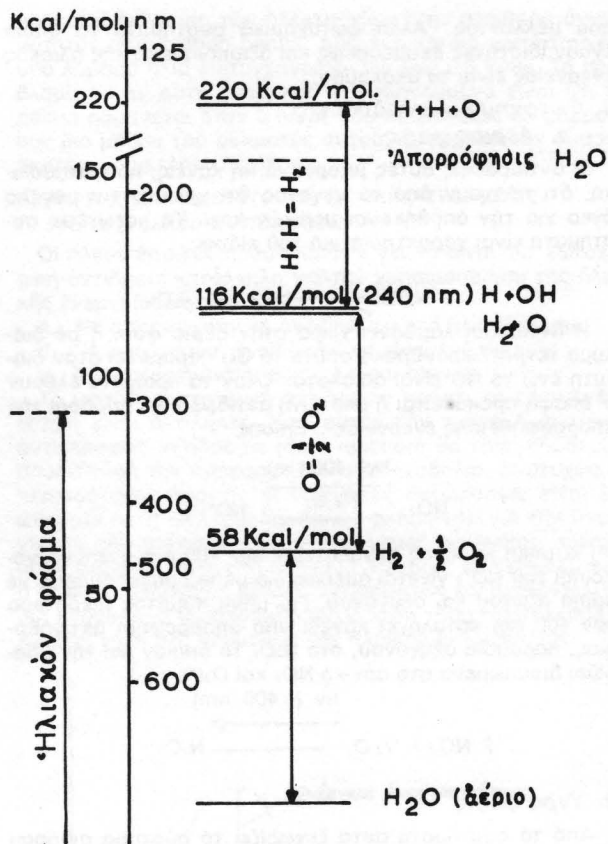
Πώς όμως είναι δυνατό να διασπασί κανείς τό νερό χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια; Υπάρχουν βασικά δύο τρόποι: θερμική διάσπασι και φωτοχημική διάσπασις.

**α. Θερμική διάσπασις του  $H_2O$ .**

Γιά την απ ευθείας θερμική διάσπασι του νερού απαιτούνται θερμοκρασίες  $\sim 2500^\circ C$ , οι όποιες ούτε σχεδόν σε πυρηνικούς αντιδραστήρες δέν επιτυγχάνονται. Η έρευνα στον τομέα αυτόν συνίσταται στην εύρεσι καταλυτών, οι όποιοι σταδιακά επιτυγχάνουν την διάσπασι σε αρκετά μικρότερες θερμοκρασίες. Οι λεγόμενες closed-cycle processes (μέθοδοι κλειστού κύκλου) χρησιμοποιούν κυρίως οξείδια και ύδροξείδια του μαγνησίου, σιδήρου, χαλκού κ.λ.π., σε θερμοκρασίες από περίπου  $100 - 700^\circ C$ . Θα μακρυνούσαμε αν γράφαμε τις επί μέρους αντιδράσεις της κάθε μιάς μεθόδου. Ο αναγνώστης παραπέμπεται στο άρθρο των (hemical and Engineering News<sup>(16)</sup>) για λεπτομέρειες μεθόδων τις όποιες επεξεργάζονται μεγάλα κυρίως βιομηχανικά συγκροτήματα της Αμερικής.

**β. Φωτοχημική διάσπασις του  $H_2O$ .**

Εξετάζοντας τό Σχήμα IV βλέπουμε ότι ή απορρόφηση του  $H_2O$  ( $< 190 nm$ ) είναι έξω από τά όρια της ηλιακής ακτινοβολίας. Έπομένως φωτοχημική διάσπασι του  $H_2O$  με ηλιακές ακτίνες δέν μπορεί να επέλθη για τόν απλούστερο λόγο ότι τό  $H_2O$  δέν απορροφά στην περιοχή του ηλιακού φάσματος, δηλαδή ή προϋπόθεσι  $\alpha$  την όποιαν ώρισαμε σε

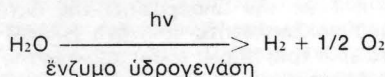


Σχήμα VI  
Ενεργειακό διάγραμμα διασπάσεως  $H_2O$ .

προηγούμενο κεφάλαιο για τις φωτοχημικές αντιδράσεις δέν εκπληρούται. Στο Σχήμα VI παρίστανται τά διάφορα θερμοδυναμικά στάδια διασπάσεως του  $H_2O$  και ή αντίστοιχη θερμίδων (kcal/mole) και μηκών κύματος που απαιτούνται για την διάσπασι και οι όποιες θερμίδες, βεβαίως, αποδίδονται κατά την επανασύνδεσι για τόν σχηματισμό του  $H_2O$ . Τό θέμα έχει επεξεργασθί σε μιά σειρά δημοσιεύσεων ό Balzani και οι συνεργάτες του<sup>(17)</sup>. Η κατ' ευθείαν διάσπασι του  $H_2O$  σε άτομα υδρογόνου και οξυγόνου απαιτεί ενέργεια 220 kcal/mole. ( $\sim 130 nm$ ) ή όποια, επαναλαμβάνεται, είναι εκτός των ορίων του ηλιακού φάσματος.

Οι σκέψεις και στη φωτοχημική διάσπασι του  $H_2O$  είναι ανάλογες της θερμικής διασπάσεως, δηλαδή ή εύρεσι καταλυτών οι όποιοι επιτυγχάνουν σταδιακά την διάσπασι του  $H_2O$ , χρησιμοποιώντας μικρότερες ενέργειες, δηλαδή μεγαλύτερα μήκη κύματος. Βεβαίως αντιλαμβάνεται κανείς ότι ή διάσπασι του  $H_2O$  σε ρίζες είναι άσκοπη κατανάλωσι ενέργειας μιά και ή ελεγχόμενη ενέργεια που θά αποδοθί από την καύσι του υδρογόνου είναι μόνον 58 kcal/mole. Τά άτομα υδρογόνου και οξυγόνου θά ένωθούν άκριαία μεταξύ των σχηματίζοντας μοριακό υδρογόνο και οξυγόνο αποδίδοντας σε θερμότητα ό,τι απερόρησαν σε ακτινοβολία αλλά υπό μη ελεγχόμενας συνθήκας.

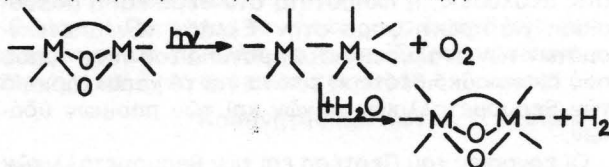
Η φύση επιτυγχάνει την διάσπασι αυτή μέσω του ένζυμου υδρογενάση



Φυτά και θαλάσια φύκη (algae) μπορούν να προκαλέσουν την ανωτέρω αντίδρασι αντί να ανάγουν  $CO_2$ . Χλωροπλά-

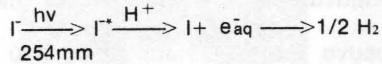
σταί που έχουν απομακρυνθή από φυτά, που δέν είναι πλέον ικανοί νά προκαλέσουν αναγωγή του O<sub>2</sub> διατηρώνυ πλήρως τήν ικανότητα διασπάσεως του H<sub>2</sub>O πρός παραγωγή όξυγόνου, καί αναγωγής ουσιών μέ χαμηλό δυναμικό όξειδοαναγωγής, δηλαδή που είναι εύκολο νά αναχθούν.

Ο άνθρωπος προσπαθεί νά ύπεισέλθη στήν διάσπαση του H<sub>2</sub>O καί νά μιμηθή τή φύσι μέ πιό άποτελεσματικό τρόπο. Έχουν προταθεί διάφορα θεωρητικά συστήματα γιά τήν φωτοχημική διάσπασι του H<sub>2</sub>O(17). Η διάσπασι μέσω κυρίως διπυρηνικών συμπλόκων, τά όποία άποδίδουν μοριακών ύδρογόνον ώστε νά κερδίξη κανείς άπό τήν ένέργεια έπανασυνδέσεως τών άτόμων ύδρογόνου, είναι μία άπ' τίς μελλοντικές δυνατότητες. Π.χ. ένα άπό τά θεωρητικά συστήματα που έχουν προταθί(17) καί τό όποιο παρατίθεται έδώ γιά νά μορφώση κανείς μία ιδέα είναι τά έξης:

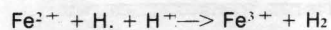
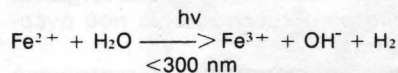


Βεβαίως εκείνο που επιδιώκει κανείς σ αυτή την προσπάθεια είναι ή καταλυτική διάσπασι του H<sub>2</sub>O, άλλως ή παραγωγή ύδρογόνου θά δημιουργούσε ένα τεράστιο πρόβλημα καταλοίπων.

Συστήματα τά όποία προκαλούν φωτοχημική διάσπασι του H<sub>2</sub>O όχι άπαραίτητα καταλυτικής φύσεως έχουν αναφερθί ύπό του Stein(18). Δύο χαρακτηριστικά έξ αυτών τά όποία όμως λειτουργούν εκτός ήλιακού φάσματος αναφέρονται κατωτέρω:

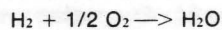


Στήν περίπτωση αυτή έχουμε φωτοχημική διάσπασι του H<sub>2</sub>O μέσω εύαισθητοποιού (photosensitized dissociation of H<sub>2</sub>O). Επίσης



Τό Εύρώπιο (Eu<sup>2+</sup>) μέ άπορρόφηση στά 380 nm πλησιάζει τά όρια ήλιακής άκτινοβολίας καί δυνατόν νά χρησιμοποιηθί στήν ήλιακή ένέργεια. Στά άνωτέρω συστήματα παρατηρεί κανείς ότι εκτός του H<sub>2</sub> παράγεται καί ή όξειδωμένη μορφή τής άρχικής ουσίας I καί Fe<sup>3+</sup>, που θά πρέπει νά επανέλθουν στίς άρχικές καταστάσεις, I<sup>-</sup> καί Fe<sup>2+</sup>, γιά νά επαναληφθί ή φωτοχημική αντίδρασι.

Στήν άνασκόπησι αυτή δέν θά πρέπει νά παραλειφθί καί μία άναφορά στά fuel cells (συσσωρευτές καυσίμων). Έρευνα γύρω άπ' αυτόν τόν τομέα ήταν άρκετά έντονη τήν τελευταία δεκαετία στίς Η.Π.Α. ιδίως μέ τά διαστημικά προγράμματα. Fuel cells, έν όλίγοις, είναι στοιχεία στά όποία ή αντίδρασι, π.χ.,



γίνεται καταλυτικώς μέ ταυτόχρονη παραγωγή ήλεκτρικού ρεύματος. Άλλα fuel cells χρησιμοποιούν ως καύσιμο όργανικές ουσίες παράγοντας ήλεκτρικό ρεύμα. Τά fuel cells του H<sub>2</sub> έχουν αναπτυχθί σε άρκετό βαθμό. Τό μεγαλύτερο πλεονέκτημα όλων είναι ότι απαιτούν έξειδικευμένους καταλύτες, κυρίως ένώσεις Pt καί Rh οι όποίες στοιχίζουν πανάκριβα. Σήμερα ό άρχικός ένθουσιασμός γιά τήν άποτελεσματικότητα των έχει κάπως κοπάσει. Η μελλοντική όμως βελτίωσι των μέ έπακόλουθο τήν καθαρή καύσι όργανικών ουσιών, που παράγονται, π.χ., φωτοσυνθετικώς, καί παραγωγή ήλεκτρικού ρεύματος θά πρέπει νά προσβλέπεται μέ άισιοδοξία.

Υπάρχει σωρεία άλλων τρόπων μέ τούς όποιους μπορεί νά χρησιμοποιηθί ή ήλιακή ένέργεια, οι όποιοι θά καθι-

στούσαν τήν παρούσα άνασκόπησι πολύ μεγαλύτερη. Άναφέρω μόνο τήν περίπτωσηί τής πιθανής φωτοχημικής αναγωγής μετάλλων δι' όργανικών ουσιών καί παραγωγής ήλεκτρικού ρεύματος άπό τήν διαφορά συγκεντρώσεως μεταξύ όξειδωμένης καί άνηγμένης μορφής στο φωτοζόμενο καί σκοτεινό ήλεκτρόδιο. Μέ τήν διέλευσι του ρεύματος θά άποκαθίσταται ή ίσορροπία καί ή διαφορά δυναμικού θά τείνη πρός τό μηδέν ΔV ♦ ο. Πρίν νά έξαντληθί τό στοιχείο, δηλαδή πρίν ΔV = 0 θά προστίθεται περαιτέρω όργανική ουσία, όργανικά κατάλοιπα, άπορρίμματα, κ.λ.π., τά όποία φωτοχημικώς θά άνάγουν τά μεταλλικά ίόντα π.χ. Fe<sup>3+</sup> σε Fe<sup>2+</sup> καί θ' άποκαθιστούν τή διαφορά δυναμικού. Συστήματα αυτού του είδους διαφέρουν άπό τά αντίστοιχα των fuel cells εις τό ότι έδώ ή διαφορά δυναμικού είναι άποτέλεσμα διαφοράς συγκεντρώσεως όξειδωμένης καί άνηγμένης μορφής ένω στα fuel cells ή καταλυτική καύσι των όργανικών ουσιών προκαλεί τήν δημιουργία ήλεκτρικού ρεύματος. Άν τά προϊόντα τής φωτοχημικής καύσεως των όργανικών καταλοίπων ήσαν CO<sub>2</sub> καί H<sub>2</sub>O, τότε αντίλαμβάνεται κανείς ότι ένα τέτοιο στοιχείο θά ήταν πολύ άποτελεσματικό.

### 5. Έπίλογος

Προσπαθήσαμε νά δώσουμε μία γενική εικόνα καί βεβαίως έκ των πραγμάτων όχι πλήρη, άλλα πάντως χαρακτηριστική των έρευνητικών δραστηριοτήτων καί δυνατοτήτων που παρουσιάζει ή ήλιακή ένέργεια σά λύσι του ενεργειακού προβλήματος. Η γενική αντίληψι είναι ότι δέν προβλέπεται έκτεταμένη χρήσι τής ήλιακής ενεργείας γιά τίς έπόμενες δεκαετίες, λόγω του ηύξημένου κόστους μετατροπής τής. Είναι βέβαιο όμως ότι ή βαθμιαία έξάντλησι των σημερινών πηγών ενεργείας καί ή περαιτέρω βελτίωσι τής τεχνολογίας αξιοποιήσεως τής ήλιακής ενεργείας θά καταστήσουν τόν ήλιο σημαντικό παράγοντα, πιθανόν καί τόν μοναδικό στή λύσι του ενεργειακού προβλήματος.

### Βιβλιογραφία

1. F. Daniels "Direct Use of the Sun's Energy", Ballantine Books, New York, 1964 (Fifth printing 1975), p. 31.
2. M. Gabel "Energy Earth and Everyone", Straight Arrow Books, San Francisco, Cal., 1975, p. 116 - 120.
3. Energy and Power: A Scientific American Book. ed. by Scientific American Editors, San Francisco, W.H. Freeman, 1971.
4. Ref. 2, p. 15.
5. "Total Population Estimates for World, Regions and Countries, each year 1950 - 1985" United Nations Population Division working paper no 34 (10 - 70).
6. G.N. Hatsopoulos and P.J. Brosens, Solar - Heated Thermodynamic Converter, in "U.N. Conf. on New Sources of Energy" E 35 - S 78.
7. S.O. Neuwirth, "The Photolysis of Nitrosyl chloride and the Storage of Solar Energy", *J. Phys. Chem.*, 63, 17 (1959). b Ref. 11, p. 16 - 20.
8. U. Hecklen, Solar Energy Capture by an Inorganic Gas-Phase Photochemical Reaction, ref 9, p. 42.
9. "The Current State of knowledge of Photochemical Formation of Fuel" NSF/RANN workshop Report, Sept. 1974, Ed. N.N. Lichtin, Boston University.
10. E. Rabinowitch, Photochemical Utilization of Light Energy in Solar Energy Research, ed. F. Daniels and J.A. Duffie, Madison, University of Wisconsin Press, 1955.
11. E. Rabinowitch, Photochemical Redox Reactions and Photosynthesis, in L.J. Heidt et al. "Photochemistry in the Liquid and Solid States", New York, Wiley, 1960.
12. C.G. Hatchard and C.A. Parker, *Trans. Far. Soc.*, 57, 1093 (1961).
13. Mary D. Archer. "Photoelectrochemical Energy Conversion, a Literature Survey", ref. 9. p. 110.



### ΜΙΧΑΗΛ ΠΕΡΤΕΣΗΣ

Ο Μιχαήλ Περτέσης αποθίωσε τον Ιούλιο 1976. Από τη νεανική του ηλικία, μόλις τέλειωσε τις πανεπιστημιακές σπουδές, άφοσιώθηκε σέ πολύχρονη καρποφόρα επιστημονική δράση στον κλάδο της Αναλυτικής Χημείας, μέ ξεχωριστή επίδοση στή συστηματική μελέτη και έρευνα στά πόσιμα και μεταλλικά ύδατα και στίς γεωχημικές έρευνες στήν Έλλάδα.

Γεννήθηκε τό 1893 στήν Άθήνα και περάτωσε τίς γυμνασιακές του σπουδές τό 1911 στό Β΄ Βαρβάκειο τής Άθήνας μέ βαθμό άριστα. Τόν ίδιο χρόνο γράφτηκε στό Φυσικό Τμήμα τής Φυσικομαθηματικής Σχολής στό Πανεπιστήμιο τής Άθήνας.

Εκείνη τήν εποχή ή Φυσικομαθηματική Σχολή, πού αποσπάσθηκε τό 1905 από τή Φιλοσοφική Σχολή, είχε δύο μόνο Τμήματα, τό Φυσικό και τό Μαθηματικό. Σ' όλες τίς τμηματικές εξετάσεις, πού γιά πρώτη φορά εφαρμόσθηκαν τό 1911, άρίστευσε. Τό 1916 του χορηγήθηκε τό πτυχίο του Φυσικού μέ βαθμό άριστα. Τό 1927 αναγορεύθηκε διδάκτωρ μέ βαθμό άριστα μέ τήν αινέσιμο διδακτορική διατριβή «Περί τής ραδιενεργείας των πηγών των Καμμένων Βούρλων».

Στίς πανεπιστημιακές σπουδές του διακρίθηκε στίς ασκήσεις και στά φροντιστήρια τής Όρυκτολογίας. Χάρη στό ζήλο και τήν επιμέλειά του ό άείμνηστος καθηγητής τής Όρυκτολογίας και Πετρογραφίας Κ. Κτενάς τόν διόρισε έμμισθο βοηθό στό Όρυκτολογικό και Πετρογραφικό Έργαστήριο του Πανεπιστημίου.

Στή θέση αυτή έμεινε από τό 1913 ως τό 1917 και άσχολήθηκε μέ αναλύσεις πετρωμάτων και μεταλλευμάτων στό Χημείο του Έργαστηρίου, πού ιδρύθηκε τότε. Παράλληλα άσκούσε τούς φοιτητές στήν κρυσταλλογραφία, τήν πυροχημική άνάλυση και στον προσδιορισμό των ορυκτών.

Τό Φεβρουάριο του 1918 μέ διαγωνισμό διορίσθηκε χημικός Α΄ τάξεως στό Γεωλογικό Γραφείο του Έπουργείου Έθνικής Οικονομίας, πού ιδρύθηκε τότε.

Τό 1925 ή Έπηρεσία του τόν έστειλε γιά ένα τρίμηνο στά Έργαστήρια Fresenius στό Wiesbaden τής Γερμανίας γιά νά ειδικευθεί στον προσδιορισμό στά

σπάνια στοιχεία στά μεταλλικά ύδατα και στήν ακτινενέργεια τους.

Κύριος στόχος στήν επιστημονική δραστηριότητα του Περτέση ήταν ή έρευνα και ή άξιοποίηση του ορυκτού πλούτου τής χώρας. Αντικείμενο στήν έρευνα αυτή ήταν τά Έλληνικά μεταλλεύματα και οι θερμομεταλλικές πηγές, σέ συσχέτιση μέ γεωχημικές μελέτες. Οι έργασίες αυτές έδειξαν τήν ύπαρξη πολλών κοιτασμάτων βωξίτη, πού θεωρούνταν άλλοτε σάν ανάξια λόγου πτωχά σιδηρομεταλλεύματα.

Τίς εργασίες του Περτέση, πού αναφέρονται στίς θερμομεταλλικές πηγές, χαρακτηρίζουν ή ακρίβεια στίς αναλύσεις, ή πληρότητα στό θέμα και ή παρουσίαση γιά πρώτη φορά στήν Έλλάδα των άποτελεσμάτων των αναλύσεων στά πρότυπα του νέου τύπου πού δίνουν ακριβέστερη εικόνα γιά τό χαρακτηρισμό των θερμομεταλλικών πηγών και των ποσίων ύδάτων.

Οι εργασίες του Περτέση επί των θερμομεταλλικών πηγών τής Έλλάδος βραβεύθηκαν τό 1927 και έπαίνεθηκαν τό 1946 από τήν Ακαδημία Άθηνών.

Εκτός από τίς αναλύσεις, πού αναφέρονται στίς θερμομεταλλικές πηγές και στά πόσιμα ύδατα, σέ δημοσιεύματα τής Γεωλογικής Έπηρεσίας του Έπ. Έθνικής Οικονομίας βρίσκονται αναλύσεις του Περτέση γιά λιγνίτες, καύσιμα φυσικά άέρια, μεταλλεύματα, κράματα, ορυκτά άλατα και βιομηχανικά προϊόντα.

Στήν έρευνα του καθ. Hans Reck, πού τυπώθηκε στό έργο του «Santorin» μέ τά φαινόμενα από τήν έκρηξη του ήφαιστείου τής Σαντορίνης, ύπάρχουν αναλύσεις του Περτέση πού έκανε στά έπανθήματα, τίς ατμίδες του ήφαιστείου και στά άέρια πού άνέρχονται από τή θάλασσα.

Στήν πλατιά και πολυσύνθετη εργαστηριακή έρευνα του Περτέση ανακλάται ή ικανότητά του και ή ακρίβεια και στους πιά εξειδικευμένους λεπτότερους αναλυτικούς προσδιορισμούς και άνιχνεύσεις.

Μεγάλη άτυχία ήταν γιά τό Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Άθηνών, πού ιδρύθηκε τό 1918, ότι ή *μονοκρατορία τής έδρας* στέρησε γιά πολλά χρόνια τούς φοιτητές του τή διδασκαλία τής Αναλυτικής Χημείας σάν πρωταρχικό μάθημα. Γιά τό μάθημα αυτό θεωρητικό και εργαστηριακό από τούς ένδειγμένους θά ήταν ό Μ. Περτέσης. Η δράση του σχετικά μέ τήν Αναλυτική Χημεία διαπιστώνεται στό γεγονός ότι του ανατέθηκε ή όργάνωση Χημείου στήν Τράπεζα τής Έλλάδος γιά τόν έλεγχο του χρυσού πού αγόραζε. Ακόμη μέ πρόταση τής Έλληνικής Έπιτροπής Ατομικής Ένεργείας στάλθηκε τό 1958 γιά δίμηνο στή Γιουγκοσλαβία γιά νά παρακολουθήσει τίς εγκαταστάσεις και τόν εξοπλισμό στά χημικά έργαστήρια πού προορίζονταν γιά τά 3 Ίνστιτούτα τής Έπιτροπής Πυρηνικής Ένεργείας στό Βελιγράδι.

Τό 1933 ό Περτέσης, ύποψήφιος καθηγητής στήν επικουρική έδρα τής Ανόργανης Χημείας, συγκέντρωσε 13 ψήφους από τούς 20 καθηγητές τακτικούς τής Φυσικομαθηματικής Σχολής.

Μέ τόν ιδρυτικό νόμο 2046/52 του Ίνστιτούτου Γεωλογίας διορίσθηκε μέλος στό Διοικητικό Συμβούλιο. Διετέλεσε επίσης τακτικό μέλος στή συσταθείσα μέ τό νόμο 2750/1954 Έλληνική Έπιτροπή Ατομικής Ένεργείας.

Οι επιστημονικές μελέτες του Περτέση είναι στο σύνολό τους 24.

Ο Περτέσης έδημοσίευσε και διδακτικά συγγράμματα. Προβλήματα Θεωρητικής και έφηρμοσμένης χημείας (1936), Μαθήματα ραδιοχημείας και πυρηνικής χημείας (1957) και Ραδιοχημικά μετρήσεις (1958). Τέλος έδημοσίευσε και επιστημονικά άρθρα σε περιοδικά, εφημερίδες και στο εγκυκλοπαιδικό λεξικό Έλευθερουδάκη.

Τό 1970 σε ηλικία 77 ετών έδημοσίευσε στα «Χημικά Χρονικά» μαθηματική επισκόπηση στο σόφισμα Ζήνωνος του Έλεάτου.

Ο Μιχαήλ Περτέσης δέν ήταν μόνο ένας διακεκριμένος έπιστήμονας αλλά και ένας έξαιρετος οικογενειάρχης, και ένας άκέραιος και καλός άνθρωπος.

Καθηγητής Δρ. Κωνστ. Γ. Μακρής



#### ΦΩΤΕΙΝΗ ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΥ-ΝΕΣΤΟΠΟΥΛΟΥ

Τό τελευταίο τραγικό αεροπορικό δυστύχημα πού έγινε στην χώρα μας είχε και για τόν κλάδο μας τό τραγικό του θύμα. Είναι ή χημικός Φωτεινή Μαυροπούλου-Νεστοπούλου, έπιθεωρήτρια τής Α.Τ.Ε., πού σκοτώθηκε πάνω στην έκτέλεση του καθήκοντός της.

Η Φωτεινή Μαυροπούλου γεννήθηκε στην Μύρινα τής Λήμνου και τελείωσε τό Χημικό Τμήμα τής Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών τό 1959. Τό 1960 πήρε ειδικότητα οινολόγου πού όμως δέν εξάσκησε.

Μετά τό τελείωμα των σπουδών της εργάστηκε από τό 1959 ως τό 1961 εις τό Βιοχημικόν εργαστήριο του νοσοκομείου «Ο Εύαγγελισμός» ως ειδικευομένη, όπου οι συνάδελφοί της είχαν τήν ευκαιρία να διαπιστώσωμεν τά προσόντα πού ή φύση τήν είχε προικίσει: εργατική και υπεύνηνη στή δουλειά της κέρδιζε τίς συμπάθειες και μέ τόν άνοιχτό-καρδο χαρακτήρα της και τήν καλή συνεργατικότητά της.

Τό 1961 διορίζεται στο κέντρον πυρηνικών έρευνών «Ο Δημόκριτος» εργάζεται μέχρι τό 1963 μέ τόσο ζήλο ώστε κερδίζει μία ύποτροφία για τήν Αμερική, στο Cornell University Ithaca N.Y. στο τμήμα Food science.

Εκεί δείχνει τόση ένεργητικότητα και έρευνητικό πνεύμα πού γρήγορα κερδίζει δεύτερη και τρίτη ύποτροφία του Πανεπιστημίου και συγχρόνως εξελίσσεται από έρευνητρια, σε έπιμελήτρια και τελικά σε διευθύντρια του μικροβιολογικού τμήματος και συνεργάτης R & D (Research and Development) του έρευνητικού κέντρον του εκεί Πανεπιστημίου.

Η έπιστημονική και έρευνητική δραστηριότητά της χρειάζονται ένα όλόκληρο τεύχος για να αναφερθούν.

Γι' αυτό μόνο περιληπτικά θα αναφέρωμε τά κυριότερα. Ασχολείται στην αρχή μέ τόν ποιοτικό έλεγχο τροφίμων, κτηνοτροφών, ύδάτων και τίς ζυμώσεις τροφίμων.

Κάνει στην συνέχεια αναλύσεις πάσης φύσεως: Βιταμινών, αντιβιοτικών, σακχάρων, πρωτεϊνών, αμινοξέων και δημοσιεύει σε έπιστημονικά περιοδικά τά αποτελέσματα των έρευνών της. Ασχολείται μέ νέες μεθόδους συντηρήσεως κτηνοτροφών, άραβοσίτου κλπ. και νέες μεθόδους καλλιέργειας για τήν ποιοτική βελτίωση των προϊόντων.

Ανακαλύπτει νέα μέθοδο διαγνώσεως τής άσθενειας *Erwinia ceratovora* στις πατάτες γνωστή μέ τό όνομα «Black Leg».

Ασχολείται μέ μέθοδον ελαττώσεως του χρόνου ώριμάσεως τής τομάτας και μέ τήν παρασκευή διαιτητικού αύγου πού δέν περιέχει χοληστερίνη και γενικά είναι υπεύθυνος διά τόν μικροβιολογικόν έλεγχο του εργοστασίου Egg-Breaking Plant.

Αν σ' όλα αυτά προστεθούν οι τρεις ξένες γλώσσες πού κατέχει Αγγλικά-Γαλλικά-Ιταλικά και ότι γίνεται μέλος σε περισσότερες από 10 έπιστημονικές Έταιρείες μπορεί εύκολα κανείς να φαντασθή τό φάσμα τής έπιστημονικής αξίας της.

Τήν Φωτεινή όμως παρ' όλη τήν άναγνώριση πού είχε τήν έτρωγε ή νοσταλγία τής πατρίδας της και παρ' όλο πού εκεί παντρεύτηκε τόν όμογενή Νεστόπουλο και απέκτησε τόν μικρό γιό της Μάθιου, ένα όνειρο είχε να γυρίσει στην Ελλάδα και να προσφέρει τίς γνώσεις της και τήν πείρα της στην άνασυγκρότηση της. Μέ πολλή χαρά δέχτηκε περίπου ένα μήνα πριν από τόν χαμό της τή θέση τής έπιθεωρήτριας στην Α.Τ.Ε. επί θεμάτων όργανώσ. βιομηχανιών μέ τήν βεβαιότητα πως θα ήταν χρήσιμη.

Δυστυχώς ή μοίρα τά έφερε διαφορετικά και πριν χαρεί τήν παραμικρή προσφορά της προς τήν πατρίδα της βρήκε τραγικό θάνατο μέ τούς συνταξιδιώτες όταν έπεσε τό αεροπλάνο πού ταξίδευε για να έπισκεφθεί βιομηχανίες τής Α.Τ.Ε. στην Λάρισα.

Η Φωτεινή σκοτώθηκε πάνω στην πιό πλούσια και πιό αποδοτική στιγμή τής δραστηριότητάς της, και τής χρησιμότητάς της. Άφησε πίσω γονείς και αδελφια άπαρηγόρητους, ένα σύζυγο κεραυνόπληκτο και τόν τετράχρονο γιό της Μάθιου πού μάταια ζητά τήν μητέρα του.

Η μόνη παρηγοριά για τήν οικογένειά της στάθηκε ή συμπάρασταση των φίλων και συνεργατών τής Φω-

τεινής πού την αγαπούσαν για τον χαρακτήρα της και την εκτιμούσαν για την επιστημονική προσφορά της.

Ιδιαίτερη αίσθηση έκανε ο θάνατός της στους συναδέλφους της στην Αμερική όπου με κάθε είδους εκδήλωση στην μνήμη της και τηλεγραφήματα στην οικογένειά της έδειξαν την θλίψη τους για τον τραγικό της θάνατο και την συμπάρασταση τους

στούς δικούς της.

Στάθηκε άδικη ή μοίρα απέναντι σου Φωτεινή. Σε πήρε την πιο καλή σου ώρα. Κι' αν για όλους τους ανθρώπους ο θάνατός της είναι ένας αβάσταχτος καυμός, στην περίπτωση σου είναι διπλός. Γιατί χάθηκες νέα και χρήσιμη.

Χρυσούλα Φιλίππου

#### Συνέχεια από σελ: 24

ότι, η κατανάλωση των επιβραδυντών της φλόγας αυξάνει κατά 10% από χρόνο σε χρόνο. Τα στοιχεία αυτά αφορούν μόνο την αμερικανική βιομηχανία, ενώ δεν μας είναι γνωστή η κατανάλωση στην γερμανική και γενικότερα στην ευρωπαϊκή αγορά. Από ενδείξεις όμως υποθέτουμε ότι και σ' αυτές η χρησιμοποίηση των επιβραδυντών της φλόγας αυξάνει με τον ίδιο περίπου ρυθμό.

#### Κατανάλωση των επιβραδυντών της φλόγας στις Η.Π.Α. (σε εκατομμύρια λίβρες)

Α' ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ (ADDITIVE)	1966	1967	1968
Έστερες φωσφορικού οξέος (χωρίς αλογόνα)	41,00	43,00	47,00
Έστερες φωσφορικού οξέος (άλογονωμένοι)	5,70	6,50	8,00
Τριοξειδίο του άντιμονίου	14,50	12,60	14,00
Ένώσεις θορίου	1,00	1,50	1,50
Χλωριωμένες παραφίνες	7,00	8,00	9,50
Άλλα υλικά	4,20	4,6	5,00
Σύνολον	73,40	76,20	85,00

#### Β' ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΦΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΝΤΙΦΛΟΓΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Άντιφλογικά για πολυεστέρες	14,00	15,00	17,00
Άντιφλογικά για πολυουρεθάνες	8,50	9,00	10,00
Για ενδιάμεσα προϊόντα έποξειδικών ενώσεων	1,10	1,30	1,50
Για άλλα πλαστικά	18,00	19,00	21,10
Σύνολον	41,60	44,30	49,70

#### Συνέχεια από σελ: 35

- Ken-ichi Honda "Study of Electrochemical Photocell using Semiconductor Electrodes", ref 9, p. 105.
- M.S. Wrighton, D.L. Morse, A.B. Ellis, D.S. Ginley, and H.B. Abrahamson, *J. Am. Chem. Soc.*, 98, 44 (1976).
- Chemical and Engineering News, Sept. 3, 1973.
- a V. Balzani, L. Moggi, M.F. Manfrin, F. Bolletta and M. Gleria, *Science*, 189, 852 (1975). b V. Balzani, "Photochemical Production of Hydrogen by Cyclic Reactions Involving Transition Metal Complexes", ref. 9, p. 46.
- G. Stein, "Chemical Storage of Solar Energy and Photochemical Fuel Formation", Symposium Paper, The 25th IUPAC Congress, Jerusalem, 1975.

#### ΠΙΝΑΞ Ι

Αύξησης Παγκοσμίου Ένεργειας  
καί Πληθυσμού της Γης

Έτος	Παγκοσμ. Καταν. Ένεργ., X 10 <sup>12</sup> kwh/year	Έτος	Πληθυσ. Γης Δισεκατομ.
1953	37 (1)	1900	1.6 (4)
1971	57 (2)	1975	
1985	200 (3)	1985	

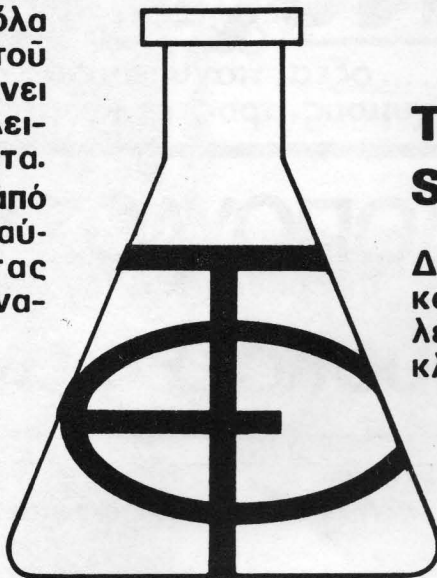


## TREATEX F5

Συντηρεί τόν άτμολέβητα και μειώνει τό κόστος παραγωγής άτμου.

Ό άτμολέβητας είναι ή καρδιά του μηχανικού σας συστήματος.

Γιά νά λειτουργή σωστά χρειάζεται «καθαρή τροφή». Καθαρό καύσιμο! Τό TREATEX F5 διαλύει όλα τά περιττά κατάλοιπα του καυσίμου, τό δυναμώνει και διευκολύνει τή λειτουργία του άτμολέβητα. Μ' άλλα λόγια, εκτός από τή βασική τροφή (τό καύσιμο), ό άτμολέβητας χρειάζεται και τό «δυναμωτικό» του: Τό TREATEX F5.



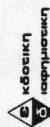
## TREATEX 600

Προϊόν μέ βάση τό EDTA έπεξεργασμένο

Καθαρίζει τό πουρί στους άτμολέβητες έν λειτουργία και συντηρεί.

## TREATEX SDMBT

Δέν αφήνει νά γίνη πουρί και διάβρωσις στον άτμολέβητα και όλο τό κύκλωμα του άτμου.



# ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΣ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΩΝ

Άποσκληρύνσεις -

Άπιονισμούς  
μέ ιονταλλάκτες

Άλλα 40 προϊόντα TREATEX διά άτμολέβητες, ψυκτικούς πύργους και γενική έπεξεργασία ύδατος.

**N. ΤΖΟΥΦΑΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.**

Βασ. Κωνσταντίνου 14, Ν. Σμύρνη, ΑΘΗΝΑΙ Τηλ. 93.21.636 - 93.40.952

αντληστε αυτοματα  
... γρηγορα  
... αποδοτικα

με αντλιες

 **MONO** &  **JABSCO**

... οξea, παχυρευστα, στερεα εν αιωρηση  
χυμους, τροφες, κρεμες, πολτους, λυματα

**Α.ΛΕΩΝΙΔΟΠΟΥΛΟΣ Κ ΣΙΑ ΕΠΕ**

Αρτεμισίου & Δραγατσανίου 55 Πειραιεύς  
411.3817, 411.3818

για δυσκολες αντλησεις

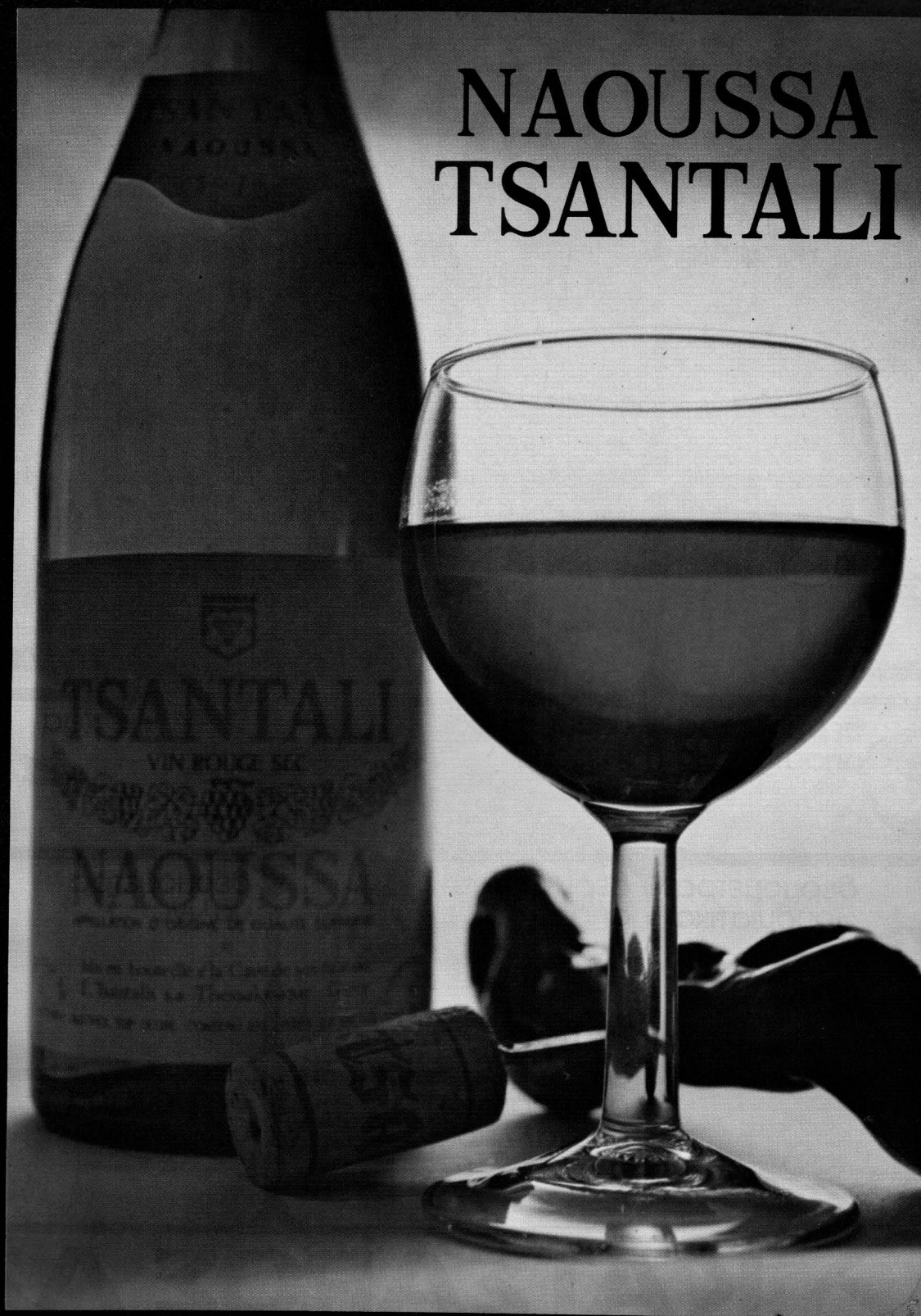
ΧΡΩΜΑΤΑ, ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ & ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ, ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ κλπ.

**Χρωτέχ**

ή έπιστημονική λύσις  
σε κάθε πρόβλημα προστασίας  
και χρωματισμού έπιφανειών

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΒΕΡΝΙΚΙΩΝ  
Β. ΝΙΚΟΛΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΑΙ Γ. ΤΣΙΜΠΟΥΚΗΣ  
ΧΡΩΤΕΧ Α.Ε.  
ΓΡΑΦΕΙΑ : ΜΑΡΗΝ 39 - ΑΘΗΝΑΙ 108 - ΤΗΛ. 5233.842 - 5229.901

# NAOUSSA TSANTALI



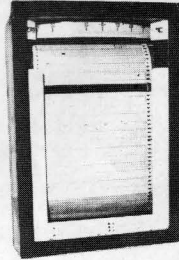
ΑΠΟ ΤΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΑ ΑΜΠΕΛΙΑ ΜΑΣ

# ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

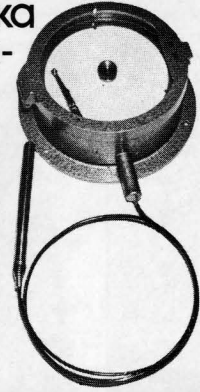


θερμομετρα  
φορητα

καταγραφικα  
θερμοκρασιες

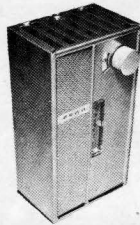


καταγραφικα  
θερμοκρα-  
σιας

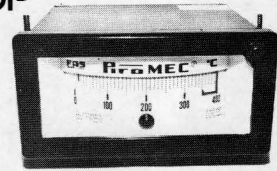


θερμομετρα  
ηλεκτρικα

θερμοσταται  
χωρου



θερμομετρα  
ηλεκτρι-  
κα

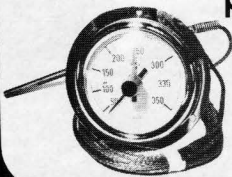


θερμομετρα  
αποστασεως

θερμομετρα  
χωρου



θερμοστοιχεια

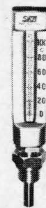


θερμομετρα  
ρυθμιστικα

θερμοσταται  
αποστασεως



θερμομετρα  
υαλινα



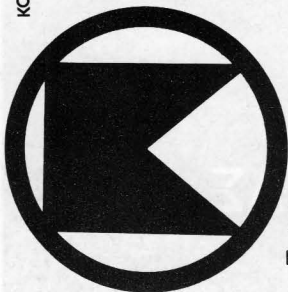
θερμοσταται  
διμεταλλικοι



θερμομετρα  
διμεταλλικα



κα/2/77(2)



## ΚΑΤΣΑΡΟΣ ΑΒΕ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΠΑΠΑΡΗΓΟΠΟΥΛΟΥ 13 (ΠΛ. ΚΛΑΥΘΜΩΝΟΣ) ΑΘΗΝΑΙ ΤΗΛ. 32.26.109 32.38.280