



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

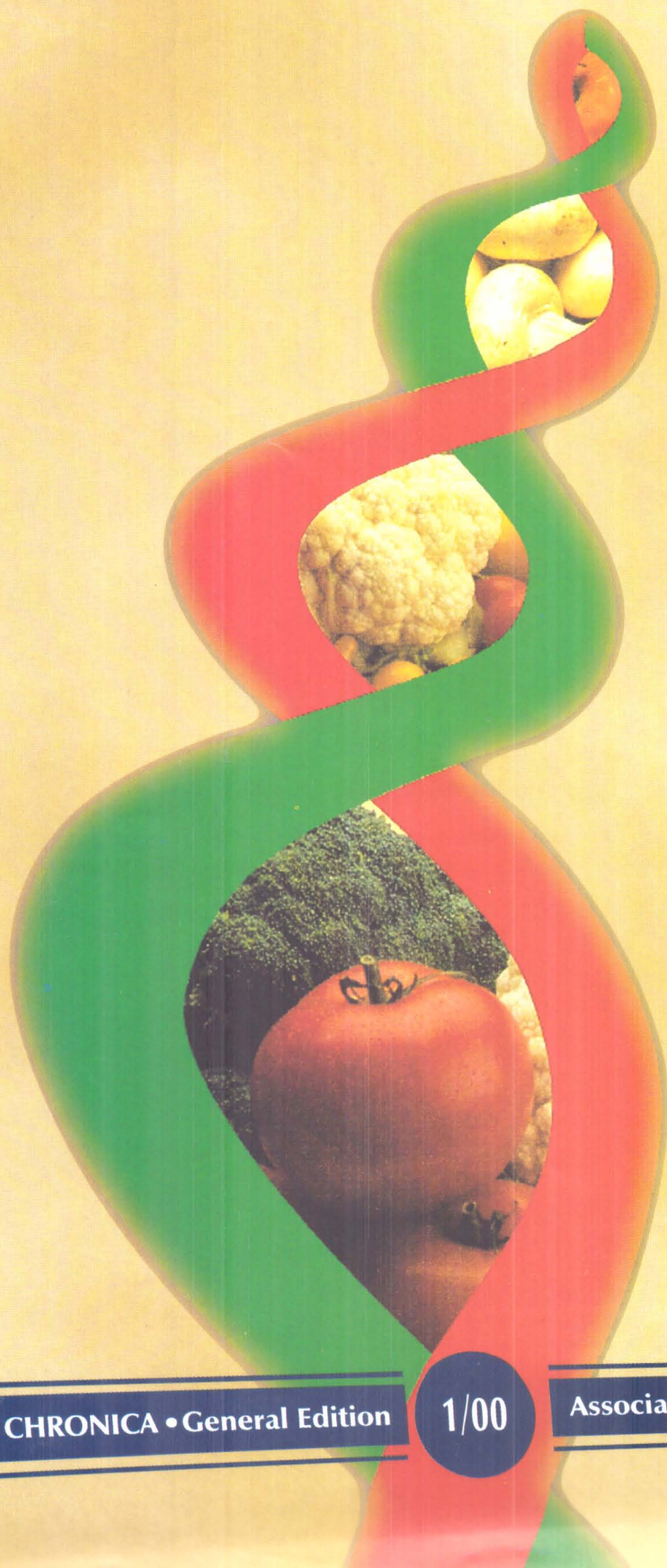
ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95  
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΓΤΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2000 • ΤΕΥΧΟΣ 1 • ΤΟΜΟΣ 62  
CCG EAC 62 (11) • 1-32 • JANUARY 2000 • ISSUE 1 • VOL. 62



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



CHEMICA CHRONICA • General Edition

1/00

Association of Greek Chemists



Βιβλιοθήκη  
Σπίρου (1934-2012) &  
Ανδρέα Κωνσταντίνου (1926-2021)



# 2000 syskenvasia

Στην Τροχιά των Εξελίξεων

**7<sup>η</sup> Διεθνής Έκθεση**  
**Συσκευασιών, Μηχανημάτων**  
**Εκτυπώσεων & Αποθηκεύσεων**

**17-21** Μαρτίου 2000  
Εκθεσιακό Κέντρο ΜΕC  
Παιανία

Υπο την Αιγίδα του **Υπουργείου Ανάπτυξης**

Υπο την Αιγίδα του **Ελληνικού Ινστιτούτου Συσκευασίας** και  
του **Εμπορικού και Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Πειραιώς**

Με τη στήριξη των Κλαδικών φορέων ΣΒΠΥΣ, ΣΒΠΕ, ΣΛΕ, ΕΓΕ, ΣΕΜΕ, ΕΕΧ.

**Ημερομηνίες & ώρες λειτουργίας**

Παρασκευή	17 Μαρτίου	15:00-20:30
Σάββατο	18 Μαρτίου	10:00-20:30
Κυριακή	19 Μαρτίου	10:00-20:30
Δευτέρα	20 Μαρτίου	12:00-20:30
Τρίτη	21 Μαρτίου	12:00-20:30




Οργανωτές

**ΚΛΑΔΙΚΕΣ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ**

Χαλεπά 1 & Αιγιάλειας 21, 151 25 Μαρούσι

τηλ.: 684 4961-2, 685 7171, fax: 684 1796

e-mail: kee-expro@otenet.gr

Μέλος του Σ.Ε.Ο.Ε.Σ 



# ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ LC/MS WATERS

Στα 1500 ο Κοπέρνικος ανακάλυψε ένα νέο μοντέλο για το ηλιακό σύστημα. Το 2000 η Waters με το σύστημα Alliance LC/MS σας δίνει τη δυνατότητα να προσδιορίσετε τα μοντέλα των δικών σας χημικών ενώσεων.

Το πρόγραμμα «connections» προσφέρει εκπαίδευση και πιστοποίηση στο LC/MS ώστε να αξιοποιήσετε στο μέγιστο το σύστημά σας.

Οι στήλες Symmetry εξασφαλίζουν τον τέλειο διαχωρισμό, τη μέγιστη επαναληψιμότητα καθώς και τον μεγάλο χρόνο ζωής.

Το λογισμικό MassLynx είναι εύκολο στη χρήση και δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να μεταφέρουν φάσματα ακόμα και με e-mail, διευκολύνοντας τη γρήγορη λήψη αποφάσεων και την άμεση επαφή με εργαστήρια αναφοράς του εξωτερικού.

Το καινούργιο LC/MS είναι ό,τι επαναστατικότερο στο χώρο του LC/MS, συνδυάζοντας υδραυλικό σύστημα και λογισμικό που εξασφαλίζουν τη διαχείριση πολλών δειγμάτων χωρίς να θυσιάζεται η απόδοση.

IT'S ALL IMPORTANT

Waters

Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε μαζί μας.

## ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ

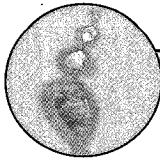
Ηλυσιών 13, 145 64 Ν. Κηφισιά, τηλ. 8000904, fax: 8001424,  
e-mail: malva@otenet.gr, <http://www.otenet.gr/malva>

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 3821524 - 3832151 - Fax: 3833597

http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail "X.X.": chemchro@eex.gr



## ΘΕΜΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ:

Καλλιτεχνική επιμέλεια: Λιακοπούλου Λήδα  
Από την αφίσα για την ημερίδα των γενεϊκά τροποποιημένων τροφίμων του Π.Τ.Α.

## Η ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΕΕΧ:

Γαγλιός Ι. (Πρόεδρος),  
Σίσκος Π. (Α' Αντιπρόεδρος), Δασκαλόπουλος Γ. (Β' Αντιπρόεδρος),  
Σειραγάκης Γ. (Γεν. Γραμματέας), Κεσόπουλος Δ. (Ταμίας),  
Χάλαρης Μ. (Ειδ. Γραμματέας), Αρβανίτης Γ., Καζάνης Μ.,  
Κατσαρός Ν., Πομώνης Θ., Ταραντίλης Δ. (μέλη)

## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Λιακόπουλος):  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 3821524, 3829266  
fax: 3833597
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Δ. Γιαννακουδάκης):  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 031-278443
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Πούλος):  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 061-224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Σταμ. Βασιλειάδης):  
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 081-220292
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Μιλτ. Κολλάτος):  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 0421-37421
- **Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας** (Πρόεδρος: Δ. Πετράκης):  
Προέκταση Χαρ. Τρικούπη 6, 45333 Ιωάννινα,  
τηλ.: 0651-98348
- **Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας - Εύβοιας - Ευρυτανίας** (Πρόεδρος:  
Γ. Γούλα): Λεβαδίου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 0231-25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Γ. Δασκαλόπουλος):  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 051-831048
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης):  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 0251-28183
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δημ. Οικονομίδης):  
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 0241-28638, 37522,  
fax: 0241-35623, 37522

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γιάννης Γαγλιός
- **Αρχισυντάκτης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Δαμ. Αγαπολίδης, Σ. Κάκαρη,  
Π. Κυπριανίδου, Β. Λαμπρόπουλος, Π. Μπίτσος,  
Αθ. Πέτρου, Π. Σίσκος, Ι. Σπυράς
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:**  
Γιώργος Σειραγάκης
- **Τιμή τεύχους: 1.000 δρχ.**
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 25.000 δρχ. - Ιδιώτες: 13.500  
δρχ., Φοιτητές: 5.000 δρχ. - Συνδρομή εξωτερικού: \$120
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης - Διαφημίσεις):**  
Αγγελική Παπαλεξάνδρου
- **Σχεδίαση - Παραγωγή:** S&P Advertising,  
Ασκληπιού 154, 114 71, Αθήνα, Τηλ.: (01) 6462716,  
Fax: (01) 6452570

## ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Αγαπητοί συνάδελφοι,

**Η** Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. προγραμματίζει ώστε το 2000 να είναι μια καθοριστική χρονιά για την προώθηση των επαγγελματικών θεμάτων του κλάδου.

Η Χημεία στην Β' Βάθμια Εκπαίδευση θα είναι ένα από τα βασικότερα θέματα.

Έχει δημιουργηθεί πρόσφατα μια θετική συγκυρία αφού οι θέσεις της Ε.Ε.Χ. βρίσκουν υποστηρικτές και σε άλλους χώρους (Σύγκλητος ΕΜΠ, Επιτροπή Καζάζη, κ.α) ενώ αρχίζουν να προβληματίζονται και την πολιτική ηγεσία του Υπουργείου Παιδείας.

Ο ρόλος του Χημικού στα θέματα ελέγχου ποιότητας και προστασίας του καταναλωτή είναι επίσης βασική προτεραιότητα. Θα παρακολουθούμε προσεκτικά και θα παρεμβαίνουμε στις διαδικασίες ανάπτυξης και στελέχωσης τόσo του ΕΦΕΤ όσο και του Γ.Χ.Κ.

Η προώθηση νομοθετικών ρυθμίσεων και παρεμβάσεων σε θέματα όπως: περιγραφή του χημικού επαγγέλματος, άδεια ασκήσεως επαγγέλματος, επαγγελματικά δικαιώματα, οργανισμός της ΕΕΧ, κ.α.

Τα προγράμματα σπουδών των χημικών τμημάτων και οι μεταπτυχιακές σπουδές στη χώρα μας θα μας απασχολήσουν σε προγραμματισμένη Σύσκεψη με τους Προέδρους των Χημικών τμημάτων.

Συνάδελφοι,

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων είναι υπόθεση όλων μας, παρότι ακούγεται κοινότυπο, δραστηριοποιείστε στους διάφορους τομείς της Ε.Ε.Χ., π.χ. περιφερειακά και επιστημονικά τμήματα, επιτροπές, ομάδες εργασίας, χημικά χρονικά.

Η Δ.Ε. έχει την ανάγκη της συντονισμένης και συγκροτημένης συμβολής όλων σας σ' αυτή την προσπάθεια.

Φιλικά,  
ο Εκδότης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΙΔΙΑ
ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ.....	3
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ.....	6
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ ΧΗΜΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ Β.Ν. Πλαστήρας.....	9
ΘΕΩΡΙΕΣ ΑΡΧΑΙΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΙΛΟΣΟΦΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΗ ΚΑΙ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Ιωάννης Μ. Τσαγκάρης.....	11
ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Μ. Κυπριώτου, Π. Βακαλοπούλου και Δ. Βύνιος.....	15
ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΤΗΝ ΣΕΡΒΙΑ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ Ν. Κατσαρός.....	20
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ.....	23
ΚΛΕΙΝΟΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΑΣΚΟΥΣ ΤΟΥ ΑΙΟΛΟΥ Δρ. Θωμάς Μαυρομούστακος.....	24
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ Β. Μπαργιάννης.....	26
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ.....	28
ΧΗΜΕΙΟΔΡΟΜΙΟ Π. Παρασκευοπούλου, Μ. Ρούλια και Α. Πέτρου.....	29
ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ - ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ.....	30
ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΠΟΥ ΛΑΒΑΜΕ.....	32

## ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΕΧ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Αντιπροσωπεία από μέλη της ΕΕΧ στις 17/12 συμμετείχε σε συνάντηση με την Επιτροπή για την παρακολούθηση της εφαρμογής των προγραμμάτων της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης (Επιτροπή Καζάζη) του Υπ. Παιδείας, για να εκφράσει τις θέσεις της ΕΕΧ στο ανωτέρω θέμα. Την ΕΕΧ εκπροσώπησαν οι κ.κ. Χάλαρης Μιχάλης ειδικός γραμματέας, Παπαγεωργίου Ανδρέας, Πρόεδρος του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης, Καζάνης Μιχάλης και Ταραντίλης Δημήτριος, μέλη της ΔΕ/ ΕΕΧ και ο Σιניγάλιος Παύλος- Ιωάννης χημικός Μ.Ε.

Κατά τη διάρκεια της παράστασης στην προαναφερόμενη επιτροπή αναπτύχθηκαν οι θέσεις της Ένωσης Ελλήνων Χημικών για την υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας τόσο σε επίπεδο ωρολογίων προγραμμάτων όσο και αξιολόγησης των αποφάσεων του Ενιαίου Λυκείου στη Γ' βάρθμια Εκπαίδευση. Επίσης οι εκπρόσωποι της ΕΕΧ ανέπτυξαν και προσωπικές απόψεις για θέματα που αφορούν το γενικό πλαίσιο της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης. Στην σύσκεψη της επιτροπής αυτής, εκτός από τις προφορικές θέσεις κατατέθηκαν και γραπτά οι θέσεις της ΕΕΧ. Ακολουθεί η επιστολή με τις θέσεις της ΕΕΧ για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση που κατατέθηκε στη συνάντηση.

Προς

Πρόεδρο, Αντιπρόεδρο και μέλη Επιτροπής

για την παρακολούθηση της εφαρμογής των προγραμμάτων της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης.

Θεωρούμε θετική την πρωτοβουλία να συσταθεί Επιτροπή για τη παρακολούθηση της εφαρμογής των προγραμμάτων της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης και πιστεύουμε ότι τα πορίσματα αυτής θα αξιοποιηθούν από το ΥΠ.Ε.Π.Θ. για την περαιτέρω βελτίωση της επιχειρούμενης εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης.

Όσον αφορά τις γενικές αρχές και την κατεύθυνση που ακολούθησε η εφαρμογή της εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης μέχρι σήμερα,

σας παραθέτουμε τις πάγιες απόψεις και θέσεις της ΕΕΧ, όπως αυτές διατυπώνονται σε ψήφισμα που εκδόθηκε από την 3η Τακτική Σύνοδο της Συνέλευσης των Αντιπροσώπων της ΕΕΧ της 24ης/1/1999:

Αναστολή και τροποποίηση εφαρμογής των Ν. 2525/1997 και 2604/1998 όσον αφορά:

1. Στις διατάξεις, οι οποίες αφορούν στη σύνδεση του Ενιαίου Λυκείου με την πρόσβαση στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.
2. Την επανεξέταση των όρων λειτουργίας των ΤΕΕ.
3. Την αναθεώρηση λειτουργίας των ΠΣΕ ώστε αυτά να αφορούν αποκλειστικά στην δια βίου επιμόρφωση των πτυχιούχων της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης και όχι στην παροχή Πτυχίου.
4. Την επανεξέταση του συστήματος επιλογής των καθηγητών της Β' βάρθμιας Εκπαίδευσης.
5. Υιοθετεί το ψήφισμα, το οποίο υποβλήθηκε και έγινε ομόφωνα δεκτό από περισσότερους των 6000 συνέδρων κατά τη διάρκεια του Α' Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Χημείας στη Β' βάρθμια Εκπαίδευση" στις 4,5,6 Δεκεμβρίου 1998, και ειδικά επισημαίνει την απαραίτητη υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας στη Β' βάρθμια Εκπαίδευση, το οποίο αναφέρει τα εξής:
  - α. Αύξηση των ωρών διδασκαλίας σύμφωνα με τα διεθνή δεδομένα (π.χ. Βρετανία, Γερμανία), ώστε οι μαθητές να διδαχθούν την ελάχιστη προσπαιτούμενη ύλη του μαθήματος.
  - β. Καθιέρωση εργαστηριακής ώρας Φυσικών Επιστημών με μέγιστο αριθμό μαθητών ανά τμήμα 20 άτομα, σύμφωνα με τον εργαστηριακό χαρακτήρα των μαθημάτων όπως απορρέει από τα νέα προγράμματα Σπουδών.
  - γ. Δεδομένου ότι οι καθηγητές του κλάδου ΠΕ4 υποχρεούνται να διδάξουν όλα τα μαθήματα του κλάδου αυτού και όχι μόνο της ειδικότητάς τους, πρέπει να αναβαθμιστεί η διδασκαλία των μαθημάτων αυτών στα αντίστοιχα ΑΕΙ και να ενεργοποιηθεί το σύστημα των προσπαιτούμενων μαθημάτων για όσους φοιτητές θελήσουν να ασχοληθούν με τη Β' βάρθμια Εκπαίδευση.

		ΙΣΧΥΟΝ Ω. Π.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ Ω.Π.
A' Λυκείου		1 ώρα μάθημα χημείας	2*
B' Λυκείου	Γενική Παιδεία	1 ώρα μάθημα χημείας	2*
	Θετική Κατ/νση	1 ώρα μάθημα χημείας	Ως έχει.
Γ' Λυκείου	Τεχνολογική Κατ/νση	2 ώρες επιλογή, δηλαδή δεν υπάρχει Χημεία ως υποχρεωτικό μάθημα	Ως έχει.
	Γενική Παιδεία	Δεν υπάρχει η Χημεία στα μαθήματα (ενώ υπάρχουν η Φυσική και η Βιολογία 2 ώρες.)	1*
	Θετική Κατ/νση	2 ώρες μάθημα Χημείας (υποχρεωτικές, αλλά και 2 ώρες Βιολογίας)	Ως έχει.
	Τεχνολογική Κατ/νση		
	1. Κύκλος Τεχνολογίας & Παραγωγής	2 ώρες: 1 ώρα Χημεία, 1 ώρα Βιοχημεία.	Ως έχει.
	2. Κύκλος Πληροφορικής & Υπηρεσιών	0 ώρες	2*

► Εβδομαδιαίως για όλη τη σχολική χρονιά.

Κρίνουμε απολύτως αναγκαίες τις ανωτέρω ρυθμίσεις για το μάθημα της Χημείας και είμαστε στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε επεξήγηση.

δ. Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο πρέπει να λάβει υπόψιν σοβαρά τις απόψεις που εκφράζονται από την Ένωση Ελλήνων Χημικών (Ν.Π.Δ.Δ., Ν1804/88), η οποία αποτελεί σύμβουλο του Κράτους για θέματα Χημείας, όσο και των Τμημάτων Χημείας όλων των ΑΕΙ της χώρας.

ε. Ζητούμε την έγκαιρη διαφανή και ορθολογική αξιοποίηση των κονδυλίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μελέτες βελτίωσης βιβλίων, εργαστηριακών χώρων κ.α., που αφορούν τη διδασκαλία της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Επίσης, με βάση την κοινά αποδεκτή θέση ότι η Χημεία αποτελεί Βασική Επιστήμη και αποτελεί τη βάση ορισμένων από τις φυσικές επιστήμες, καθώς και ότι το μάθημα της Χημείας έχει υποβαθμιστεί σε επίπεδο ωρολογίων προγραμμάτων και αξιολόγησης των αποφοίτων του Ενιαίου Λυκείου στην Γ' βάρθμια Εκπαίδευση, σας παραθέτουμε συνοπτικά το ισχύον ωρολόγιο πρόγραμμα και το προτεινόμενο από την ΕΕΧ (σελ. 3).

**Για τη Διοικούσα Επιτροπή**

## ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Πριν λίγες ημέρες δημοσιεύτηκε η έκθεση της επιτροπής Καζά-ζη η οποία για τα θέματα που αφορούν τη Χημεία έχει ως εξής:

### Ι. ΤΑ ΑΡΧΑΙΑ & Η ΧΗΜΕΙΑ

Πρόβλημα θεωρήθηκε, κατά τα ευρήματα της έρευνας, η παντελής απουσία από το σύνολο των Μαθημάτων Γενικής Παιδείας στη Γ' Λυκείου των Αρχαίων Ελληνικών (του μαθήματος που θεμελιώνει την ουμανιστική παιδεία) και της Χημείας (ενός ευρύτατου επιστημονικού πεδίου, το οποίο τροφοδοτεί πλείστες επιμέρους επιστήμες). Επίσης προβληματίζει η παρουσία (με 2 ώρες) στη στήλη της Γενικής Παιδείας του μάλλον εξειδικευμένου (όπως ομολογείται) μαθήματος "Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας". Όσο κι αν δεν είναι ούτε σκόπιμο ούτε συμφέρον – κατά το πνεύμα της μεταρρυθμιστικής έμφασης στη Γενική Παιδεία – να αποκατάσταθούν τα Αρχαία ή η Χημεία στα μεγέθη που είχαν με τη λογική των καταργημένων Δεσμών, παρατηρούμε ότι ούτε και η παντελής εξαφάνισή τους από τον κορμό της Γενικής Παιδείας μπορεί πειστικά να αιτιολογηθεί.

Οριστική και πλήρως ικανοποιητική λύση σε τέτοια προβλήματα θα δοθεί μόνον με τη γενικευμένη λειτουργία του Ολοήμερου Σχολείου.

Ενδιάμεσα πάντως έχουμε να προτείνουμε λύσεις μερικές – και αναλλακτικές:

#### (Α) ΠΡΟΤΑΣΗ

Ι. Η "Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας", από την ομάδα της Γενικής Παιδείας όπου ανήκει σήμερα, μεταφέρεται στην ομάδα επιλεγόμενων μαθημάτων.

Η θέση του παραχωρείται στις "Αρχές Οικονομικής Θεωρίας", που μολονότι αυξημένης βαρύτητας για την εισαγωγή στις σχολές του 5ου Επιστημονικού Πεδίου, ανήκει σήμερα στα μαθήματα επιλογής!

Σήμερα υπάρχει επίσης (και θα υπάρχει για χρόνια) αδυναμία ικανοποιητικής διδασκαλίας του μαθήματος της Ιστορίας των Επιστημών, λόγω έλλειψης εξειδικευμένου διδακτικού προσωπικού. (Ελάχιστοι είναι οι απόφοιτοι του ειδικού τμήματος του Πανεπιστημίου Αθηνών.)

#### (Β) ΠΡΟΤΑΣΗ Στην Γ' Λυκείου:

Η "Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας" διατηρείται, αλλά ως μονόωρο μάθημα.

Η εξοικονομούμενη δεύτερη ώρα να δοθεί στις κατευθύνσεις, ανάλογα με τις ανάγκες τους, ήτοι ως Χημεία στη Θετική και Τεχνολογική Κατεύθυνση, και ως Αρχαία στη Θεωρητική Κατεύθυνση.

ΣΗΜ. Πρόκειται για διορθωτική πρόταση που δεν στερείται συμβολικής αξίας: Η σοβαρή μείωση των ωρών των Αρχαίων στο Λύκειο (σε σχέση με το προηγούμενο καθεστώς:  $6+5+8=19$  ώρες, έναντι  $4+2$  στη Γ. Παιδεία και 3 στην Κατεύθυνση,  $+0$  στη Γ. Παιδεία και 4 στη κατεύθυνση = 13 ώρες) θέτει τουλάχιστον δύο γενικότερα προβλήματα, που πρέπει να αντιμετωπιστούν: (α) δημιουργεί αντίφαση προς τον διακηρυγμένο στόχο της Μεταρρύθμισης για έμφαση στη Γενική Παιδεία. (β) προκαλεί μεγαλύτερη εξωσχολική εξάρτηση των υποψηφίων της θεωρητικής κατεύθυνσης, για να καλύψουν τα κενά του σχολείου.

#### (Γ) ΠΡΟΤΑΣΗ Επίσης στην Γ' Λυκείου.

Ι. Γενικά, το μάθημα της επιλογής από δίωρο γίνεται μονόωρο η δεύτερη ώρα του να αποδοθεί στα Αρχαία ή στη Χημεία Γενικής Παιδείας. Ωστόσο μια τέτοια ρύθμιση είναι από άλλη άποψη ανεπιθύμητη, εφόσον θα μείωνε σημαντικά τις ώρες διδασκαλίας του επιλεγόμενου μαθήματος, που συχνά συμπίπτει με τη δεύτερη ξένη γλώσσα.

Η (Γ) πρόταση μπορεί να συνδυαστεί με ανάλογες ρυθμίσεις και για τη Β' Λυκείου, ήτοι:

Το μάθημα της επιλογής από δίωρο να γίνει μονόωρο η δεύτερη ώρα του να αποδοθεί στα Αρχαία και στη Χημεία Κατεύθυνσης. Το πλεονέκτημα της πρότασης αυτής έγκειται στο ότι θεραπεύει την παντελή απουσία του μαθήματος της Χημείας στην Τεχνολογική Κατεύθυνση, ενός γνωστικού αντικείμενου, που κρίνεται απαραίτητο και επιθυμητό για όσους αποφοίτους επιλέξουν σχολές προβάσιμες δια της τεχνολογικής κατεύθυνσεως.

### ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΤΗΣ Δ.Ε. ΜΕ ΤΟΝ ΥΦΥΠΟΥΡΓΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Την Τρίτη 25/1/2000 αντιπροσωπεία της ΕΕΧ συναντήθηκε με την πολιτική ηγεσία του ΥΠ.Ε.Π.Θ.

Η συνάντηση έγινε με τον Υφυπουργό κ. Ανθόπουλο. Την αντιπροσωπεία της ΕΕΧ αποτελούσαν ο πρόεδρος κ. Ι. Γαγλιός, ο πρόεδρος του τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης της ΕΕΧ κ. Α. Παπαγεωργίου και το μέλος της Δ.Ε. της ΕΕΧ με αρμοδιότητα τα θέματα Παιδείας κ. Δ. Ταραντίλης.

Η συνάντηση έγινε μέσα σε πολύ καλό κλίμα και ήταν γόνιμη και εποικοδομητική.

Ο Υφυπουργός δέχθηκε ότι οι περισσότερες από τις αιτήσεις της ΕΕΧ για υποβάθμιση της Χημείας στην Β' βάρθμια Εκπαίδευση είναι σωστές, απασχολούν το Υπουργείο και υποσχέθηκε ότι θα ληφθούν σοβαρά υπ' όψιν σε μελλοντικές βελτιώσεις – τροποποιήσεις της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης. Οι θέσεις του Υφυπουργού σήμερα φαίνεται ότι δεν έχουν σχέση με αυτά που υποστήριζε πριν από 1,5 χρόνο σε επιστολές του που δημοσιεύτηκε στα Χ.Χ., σελ. 349, τεύχος 12ο /1998.

Ο Υφυπουργός υποστήριξε ότι η διδασκαλία της Χημείας θα βελτιωθεί τα προσεχή χρόνια με την λειτουργία σε κάθε Λύκειο της χώρας Εργαστηριακής Αίθουσας διδασκαλίας φυσικών επιστημών και με την συνολική αναδιάρθρωση του προγράμματος σπουδών της χημείας από το Δημοτικό μέχρι το Λύκειο.

Ο Υφυπουργός υποσχέθηκε υποστήριξη των δραστηριοτήτων της ΕΕΧ σε θέματα Χημικής Εκπαίδευσης π.χ. Π.Μ.Δ.Χ., Σεμινάρια Διδακτικής της Χημείας, ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ Χημείας κ.α.

Τέλος η συνάντηση έκλεισε με αμοιβαία υπόσχεση καλύτερης συνεργασίας και συχνών επαφών ΕΕΧ και πολιτικής ηγεσίας του Υπουργείου.



## ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ Δ.Ε. ΜΕ ΤΟΥΣ ΠΡΟΕΔΡΟΥΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

Πραγματοποιήθηκε το Σάββατο 15 Ιανουαρίου η προγραμματισμένη συνάντηση της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ με τους προέδρους των Περιφερειακών Τμημάτων. Οι θεσμοθετημένες από τον ιδρυτικό νόμο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών συναντήσεις της Διοικούσας Επιτροπής με τους Προέδρους των Περιφερειακών Τμημάτων πραγματοποιούνταν κάθε έξι μήνες μία μέρα πριν από κάθε Συνέλευση των Αναπροσώπων (ΣτΑ). Από αυτή τη χρονιά για πρώτη φορά η συνάντηση γίνεται ένα μήνα νωρίτερα από τη ΣτΑ για καλύτερη προετοιμασία της ΣτΑ, αλλά και για πληρέστερη ενημέρωση της Δ.Ε για τις δραστηριότητες των Περιφερειακών Τμημάτων.

Στη συνάντηση ήταν οι οκτώ από τους δέκα προέδρους των περιφερειακών τμημάτων (Κ. Λιακόπουλος από το Αττικής, Γ. Δασκαλόπουλος από το Α. Μακεδονίας, Δ. Πετράκης από το Ηπείρου, Κ. Πούλος από το Δ. Ελλάδος, Β. Πλαστήρας εκπροσωπώντας τον πρόεδρο από το Κ. Μακεδονίας, Δ. Οικονομίδης από το Ν. Αιγαίου, Η. Πολυχινιάτης από το Β. Αιγαίου και Μ. Κολάτος από το Θεσσαλίας) απουσίαζε ο Τ. Βασιλειάδης από την Κρήτη και η κα Γούλα από την Κ. Ελλάδα. Από πλευράς Διοικούσας Επιτροπής συμμετείχαν όλο το προεδρείο (Ι. Γαγλιός, Π. Σίσκος, Γ. Δασκαλόπουλος, Γ. Σειραγάκης, Μ. Χάλαρης, Δ. Κεϊσόγλου) και οι Μ. Καζάνης, Θ. Πομώνης και Δ. Ταραντίλης. Συμμετείχε επίσης ο πρόεδρος του Τμήματος Παιδείας Α. Παπαγεωργίου.

Στη συνάντηση που κράτησε μέχρι αργά το απόγευμα συζητήθηκαν οι δραστηριότητες των Περιφερειακών Τμημάτων για το εξάμηνο που πέρασε και διαπιστώθηκε ότι ήταν πλούσιες, μαζικές και καλύφθηκαν επαρκώς από τα ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ.

Μεγάλο κομμάτι της συνάντησης αφιερώθηκε στην παιδεία και στα επαγγελματικά θέματα και πάρθηκαν αποφάσεις για τον καλύτερο συντονισμό και την ενημέρωση της επιτροπής από τους συναδέλφους της περιφέρειας. Στη διάρκεια της συνάντησης έγινε ενημέρωση των προέδρων για την πορεία της μηχανογράφησης στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, την πορεία του Μητρώου Μελών, την ιστοσελίδα της ΕΕΧ και συζητήθηκε η προοπτική on-line σύνδεσης όλων των Περιφερειακών Τμημάτων με την κεντρική διοίκηση. Έγινε παρουσίαση από τον συντονιστή επιτροπής μηχανοργάνωσης κ. Σ. Μπόλη της ιστοσελίδας, των ηλεκτρονικών διευθύνσεων και των δυνατοτήτων που μας παρέχει το σύστημα που είμαστε συνδεδεμένοι και έγινε πειραματική τηλεδιάσκεψη.

Οι πρόεδροι των Π.Τ. θα ξαναβρεθούν με τα μέλη της ΔΕ στην ΣτΑ που φέτος θα πραγματοποιηθεί το διήμερο 19 έως 20 Φεβρουαρίου συμπίπτοντας χρονικά και με τον ετήσιο χορό της ΕΕΧ.



## ΕΥΧΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΟ ΕΤΟΣ

Ο Πρόεδρος της Δημοκρατίας κ. Κ. Στεφανόπουλος δεν παρέλειψε και φέτος να αντευχθεί στις ευχές μας για το Νέο Έτος.



Ο Πρόεδρος της ΕΕΧ κ. Ι. Γαγλιός υποβάλλει εκ μέρους της ΕΕΧ τις ευχές για την εορτή του Νέου Έτους.



Κύριε Πρόεδρε,  
Ευχαριστώ για τις ευχές σας  
και ανυπόκριτα.

Κ. Στεφανόπουλος

### ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ Δ.Σ. ΓΙΑ ΤΗΝ 5η ΣΥΝΟΔΟ ΤΗΣ ΣτΑ ΣΤΙΣ 19 - 20 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ

Η ΣτΑ θα πραγματοποιηθεί στην Αθήνα, το διήμερο 19-20 Φεβρουαρίου, στα γραφεία της ΕΕΧ.

Για τη Διοικούσα Επιτροπή  
Ο Πρόεδρος  
Ι. Γαγλιός  
Ο Γεν. Γραμματέας  
Γ. Σειραγάκης

Η ΕΕΧ όπως κατά καιρούς έχουμε επισημάνει, έχει υποχρέωση να ανταποκριθεί στις σημερινές απαιτήσεις όσον αφορά την επαγγελματική κατοχύρωση του επαγγέλματος των χημικών και την αναβάθμιση του επιπέδου σπουδών των.

Οι προτεραιότητες αυτές, επιβάλλονται, από τις συνθήκες που επικρατούν στον τόπο μας και οι οποίες έχουν να κάνουν με την αναπτυξιακή πορεία της χώρας και τον βαθμό λειτουργίας των θεσμών.

Αυτούς τους στόχους είχε βάλει και η επιτροπή επαγγελματικών θεμάτων (ΕΕΘ), πέρα από την αντιμετώπιση των επί μέρους θεμάτων. Συγκεκριμένα, υλοποιώντας κατευθύνσεις προηγούμενης ΣτΑ, επεξεργασάμε σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος, το οποίο θα περιλαμβάνει την άδεια ασκήσεως επαγγέλματος και την περιγραφή του επαγγέλματος του χημικού. Για την σφαιρική αντιμετώπιση του θέματος το σχέδιο θα δοθεί για κρίση, σε συναδέλφους ή όργανα διαφόρων επαγγελματικών ομάδων, στον ΠΣΧΒ, στα Περιφερειακά και Επιστημονικά Τμήματα της ΕΕΧ, στους Προέδρους των Χημικών Τμημάτων και φυσικά στα μέλη της ΣτΑ. Για την υλοποίηση αυτής της προσπάθειας θα χρειασθεί, η ΕΕΘ και όλοι εκείνοι που θα αξιολογήσουν αυτό το έργο, να εντείνουν τους ρυθμούς δουλειάς, ώστε το ΠΔ να είναι έτοιμο πριν από την επόμενη ΣτΑ. Ακόμη θεωρούμε αυτονόητο ότι για να γίνει πράξη αυτός ο στόχος θα απαιτηθούν πιέσεις και σε πολιτικό επίπεδο, συνεπώς η συστράτευση όλων μας και ειδικότερα των συν/φων που βρίσκονται σε Κυβερνητικές θέσεις είναι αναγκαία.

Από αυτή την προσπάθεια, φιλοδοξούμε να αναδειχθούν και οι αδυναμίες της χημικής εκπαίδευσης σε σχέση με τον ρόλο του χημικού στην βιομηχανία, στοιχείο απαραίτητο για την ενεργοποίηση των χημικών τμημάτων, στην κατεύθυνση αλλαγής των προγραμμάτων σπουδών.

Όλη την προηγούμενη περίοδο η ΕΕΘ έριξε σημαντικό βάρος στην συλλογή της νομοθεσίας που αφορά τον χημικό κλάδο, όπως επίσης και τους όμορους κλάδους (γεωπόνων, χημ. μηχανικών, τεχν. τροφίμων και χημικών περιβάλλοντος). Ακόμη συγκεντρώσαμε τα προγράμματα σπουδών, από τα χημικά τμήματα, αφενός για να εκτιμήσουμε το εύρος της παρεχόμενης γνώσης, αφετέρου για να χρησιμοποιηθεί ως βάση και να υποστηρίξουμε την υποχρεωτική απασχόληση χημικών στις διάφορες χημικές επιχειρήσεις.

Μετά από αυτή την δουλειά μπορούμε να πούμε ότι είμαστε σε μια καλή κατάσταση από πλευράς γνώσεως, σχετικά με τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κλάδος μας. Συνεπώς τώρα, χωρίς καθυστέρηση, θα πρέπει να συμφωνηθούν και να δρομολογηθούν οι αλλαγές:

▶ Στα προγράμματα σπουδών, ώστε να καλύψουν, μεταξύ άλλων, τον τομέα της χημικής μηχανικής, όπως επίσης θέματα οικονομι-

κού χαρακτήρα (κόστος προϊόντος, απόσβεση, ανάπτυξη αγοράς κλπ.) και άλλα θέματα τεχνικού χαρακτήρα (χώροθέτηση εργοστασίου, προσφορά ενέργειας, πρώτων υλών κλπ.).

▶ Με νομοθετικές παρεμβάσεις, που θα εδραιώνει και θα διευρύνει την παρουσία του χημικού στην παραγωγή και στον έλεγχο. Το νομοθετικό τμήμα της ΕΕΧ, σ'αυτή την φάση, καλείται να παίξει καθοριστικό ρόλο είτε στηρίζοντας το νομοθετικό έργο της ΕΕΧ είτε υποστηρίζοντας συναδέλφους που εκτοπίζονται από διάφορους εργασιακούς χώρους.

Σ'αυτή τη φάση και η Διοίκηση της ΕΕΘ πρέπει να επαναπροσδιορίσει τον ρόλο της, ρίχνοντας ιδιαίτερο βάρος στα θέματα Πολιτικής, προωθώντας σε Κυβερνητικό επίπεδο, τα εργασιακά μας ζητήματα.

Ειδικότερα ζητήματα που μας απασχόλησαν αυτή την περίοδο:

1. Προσφύγαμε δικαστικά για την προκήρυξη, από το ΑΣΕΠ, θέσης στη ΔΕΗ Μεγαλουπόλεως, για χημικό μηχανικό με ειδικότητα στην αναλυτική χημεία. Αναμένουμε το αποτέλεσμα.
2. Πήραμε θέση στην υπόθεση του "Φορέα τροφίμων" και υποστηρίξαμε την πρότασή μας στους αρμόδιους Κυβερνητικούς παράγοντες. Στα πλαίσια των συναντήσεών μας, για την προώθηση της άποψής μας, είχαμε επαφή με τους Υπουργούς κ.κ. Βενιζέλο, Χρυσοχοϊδη, Δρύ καθώς και άλλους παράγοντες όπως την Γ.Γ. κ. Παπανικολάου. Τελικά, το Κυβερνητικό Νομοσχέδιο, πέρασε και μένει να επαναπροσδιορίσουμε την θέση μας στα νέα δεδομένα αλλά και τον τρόπο αντίδρασής μας.
3. Μελετήσαμε, με την βοήθεια δικηγόρου, το θέμα της προκήρυξης επιμελητών Α' και Β' Μικροβιολογίας σε Βιοχημικό εργαστήριο. Το θέμα προέκυψε επειδή το Υπουργείο Υγείας, υπό την πίεση ιατρικών συντεχνιακών συμφερόντων, δεν έχει ακόμη εφαρμόσει το Νόμο 131/73 για την απονομή της ειδικότητας της Κλινικής Χημείας σε όσους την ασκούν. Υπήρξαν αντιδράσεις και από την εταιρεία Κλινικής Χημείας. Το ενθαρρυντικό στην όλη υπόθεση είναι ότι υπάρχει συνεννόηση μεταξύ χημικών (Κλινικών Χημικών) και ιατρών για την έκδοση των προεδρικών διαταγμάτων και Υπουργικών αποφάσεων που προβλέπονται από τον Νόμο 2519/97
4. Αντιμετωπίσαμε, με την συμβολή κυρίως των συναδέλφων που δουλεύουν στις επιχειρήσεις των καλλυντικών, την άρνηση του ΕΟΦ να υπογράφονται οι τοξικολογικές μελέτες από χημικούς. Με τα ειδικά σεμινάρια τοξικολογίας δόθηκε η επάρκεια. Κατά την γνώμη μας όμως το θέμα πρέπει να αντιμετωπισθεί μονιμότερα στο μέλλον μέσα από τα προγράμματα σπουδών.
5. Κάναμε παρέμβαση στην ΕΥΔΑΠ σχετικά με την υποβάθμιση των χημικών έναντι των χημ. μηχανικών. Σε μια συγκεκριμένη περίπτωση, συν/φος που αδικείται, με υπόδειξη μας, προσέφυγε στο



δικαστήριο, αποβλέποντας στην ανατροπή εκείνων των σημείων που θίγουν τα συμφέροντά μας.

6. Συνεργαστήκαμε με το Υπ. Εσωτερικών και θα μας στέλνει το Περιοδικό Δημοσιογραφικά, για ενημέρωση, σχετικά με προκηρύξεις θέσεων στον δημόσιο τομέα. Με την μηχανοργάνωση της ΕΕΧ ελπίζουμε ότι θα μπορούμε να ενημερώνουμε τα μέλη μας και μέσω του INTERNET.

7. Καταθέσαμε στο Δ.Σ. κείμενο για παρεμβάσεις σε πολιτικό επίπεδο και συγκεκριμένα:

▶ Για την επίλυση του θέματος σχετικά με την αφαίρεση της αρμοδιότητας από τους χημικούς, να έχουν δικαίωμα πώλησης φυτοφαρμάκων.

▶ Για να μπορούν και οι χημικοί να αποκτούν την ειδικότητα του Χημικού υγιεινολόγου από τις υγειονομικές σχολές.

▶ Για το θέμα των ελέγχων κατά την φορτοεκφόρτωση των καυσίμων και γενικά των επικινδύνων υλικών, που ανατίθεται στους χημ. μηχανικούς σύμφωνα με τους οργανισμούς λιμένων.

▶ Για την συνέχιση, της συμπληρωματικής εκπαίδευσης των χημικών που δουλεύουν στις φαρμακευτικές επιχειρήσεις.

▶ Την τροποποίηση του ΠΔ ( ΦΕΚ 18/Α/21-1-77 ), που αφορά τις κτηνιατρικές επιθεωρήσεις των σφάγιων ζώων και προϊόντων ζωικής προέλευσης. Με βάση αυτό το ΠΔ οι επιθεωρήσεις στο γάλα, σε πρώτο ή δεύτερο βαθμό γίνεται μόνο από κτηνιάτρους.

Τελειώνοντας, θέλουμε ακόμη να επισημάνουμε ότι η ΕΕΘ πρέπει να λειτουργεί με επαγγελματικό τρόπο, να είναι αμειβόμενη και να ελέγχεται από την ΕΕΧ η λειτουργία της. Η εθελοντική προσφορά των συν/λφων, μάλιστα εργαζόμενων, όσο και αν είναι συγκινητική, δεν μπορεί να λύσει το πρόβλημα της γρήγορης μελέτης και στην συνέχεια της άμεσης παρέμβασης σε κάθε πρόβλημα που προκύπτει. Η αξιοποίηση των μελών της ΣτΑ, στα πλαίσια της προάσπισης των συμφερόντων των χημικών, είναι μια παράμετρος που θα πρέπει να την συζητήσει η σημερινή ΣτΑ.

Με εκτίμηση  
Θ. Πομώνης.

### ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ ΜΕΛΩΝ ΕΕΧ

Η συνδρομή των Χημικών προς την ΕΕΧ για το έτος 2000 παραμένει στις 13.500 δρχ. (13.183 + 317 χαρτόσημο).

Εφιστούμε την προσοχή σας στα ακόλουθα:

1. Η κατάθεση των παρακρατηθέντων ποσών μπορεί να γίνει στο λογαριασμό όψεως της ΕΕΧ στην Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας, υπ' αριθμό 011/129/48002220.
2. Κατά την κατάθεση των παρακρατηθέντων ποσών θα πρέπει να αναφέρεται στην Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας, η επωνυμία της καταθέτουσας Εταιρείας ή υπηρεσίας.
3. Η Εταιρεία, υπηρεσία ή ιδιώτης που καταθέτει τα παρακρατηθέντα ποσά πρέπει να αποστέλλει άμεσα στο λογιστήριο της ΕΕΧ με επιστολή ή φαξ αναλυτική κατάσταση με τα ονοματεπώνυμα και πατρώνυμα των Χημικών από τους οποίους παρακρατήθηκαν οι συνδρομές καθώς και φωτοαντίγραφο του καταθετηρίου.

Παρακαλούμε για την πιστή τήρηση των παραπάνω ώστε να αποφεύγονται απώλειες χρηματικών ποσών. Για οποιαδήποτε πληροφορία μπορείτε να απευθύνεστε στην ΕΕΧ (τηλ. 3821524, 3829266, 3832151, fax: 3833597)

### ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ

Προκηρύσσονται δύο θέσεις μεταπτυχιακών χημικών ή χημικών μηχανικών με εμπειρία στην διαχείριση τοξικών αποβλήτων, αδρανοποίηση σταθεροποίηση για συμμετοχή σε χρηματοδοτούμενο ερευνητικό πρόγραμμα διάρκειας 18 μηνών στον Δημόκριτο. Καλούνται οι ενδιαφερόμενοι να υποβάλλουν σύντομο βιογραφικό μέχρι 25/2/2000 στον Δ/ντή ερευνών Νίκο Κατσαρό με fax 01-6511766 ή E-mail: katsaros@mail.demokritos.gr

Πληρ.: Νίκος Κατσαρός, Τηλ.: 6503645.

### ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΕ4

Σας ενημερώνουμε ότι οι εκπαιδευτικοί κλάδου ΠΕ4 – Χημικών εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 1804/88 και ότι οι εκκαθαριστές των σχολείων υποχρεούνται να παρακρατούν από τις αποδοχές των εν λόγω εκπ/κών τις ετήσιες συνδρομές στην ΕΕΧ.

Όλοι οι εκπαιδευτικοί πτυχιούχοι Χημικών Τμημάτων, οι εμπίπτοντες στις κατηγορίες που ορίζονται στο άρθρο 3 παρ. 2 περ. 1 του Ν. 1804/88 καθίστανται από την λήψη του πτυχίου τους τακτικά μέλη της ΕΕΧ υποχρεωτικά εκ του νόμου, χωρίς να απαιτείται προηγούμενη τυπική εγγραφή τους ως μελών στα μητρώα της ΕΕΧ.

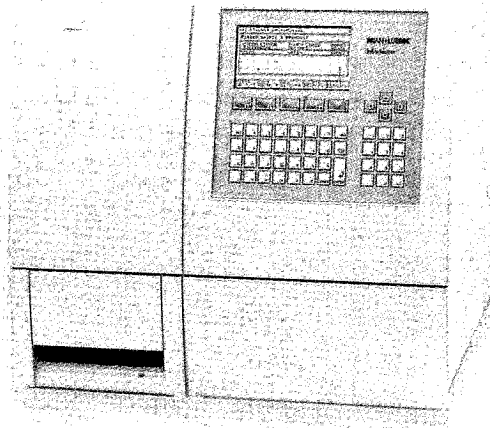
### ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ

Προκηρύσσονται 4 θέσεις μεταπτυχιακών υποτρόφων για μεταπτυχιακό Δίπλωμα Εξειδίκευσης

( ΜΔΕ ) στη Βιοανόργανη Χημεία. Το πρώτο έτος οι υποψήφιοι θα παρακολουθήσουν μαθήματα στο Παν/μιο Ιωαννίνων και τον δεύτερο χρόνο θα εκπιονήσουν την διατριβή στο Δημόκριτο Ινστιτούτο Φυσικοχημείας. Οι ενδιαφερόμενοι καλούνται να υποβάλουν σύντομο βιογραφικό σημείωμα και αίτηση συμμετοχής στον Δ/ντή ερευνών Ν. Κατσαρό με fax: 01-6511766 ή

E-mail: katsaros@mail.demokritos.gr μέχρι 25/2/2000

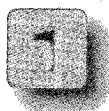
Πληρ.: Νίκος Κατσαρός, Τηλ.: 6503645



## ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ InfraAlyzer 2000

### Γρήγορος και Ακριβής Προσδιορισμός

Πρωτεϊνών, Υδατανθράκων, Υγρασίας, Λίπους, Φυτικών Ινών, Τέφρας κ.λπ.  
σε Προϊόντα της Βιομηχανίας Τροφίμων, της Αγροτικής και Χημικής Βιομηχανίας.



#### Απλή και εύκολη προετοιμασία

Με ελάχιστη προετοιμασία δείγματος χωρίς τη χρήση χημικών.  
Με μεγάλη δειγματοληπτική ικανότητα.



#### Φιλικός στη χρήση

Με πλήρη αυτονομία λειτουργίας, έχοντας ενσωματωμένο  
PC και Disk driver για λήψη και ανάλυση δεδομένων.



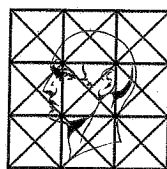
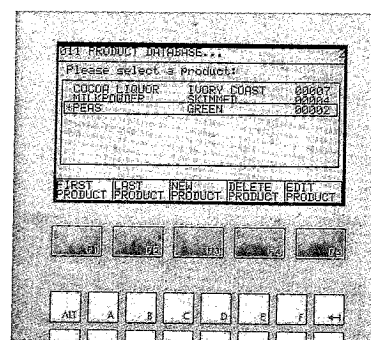
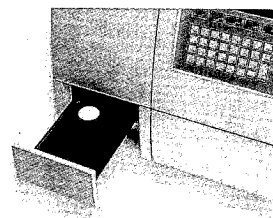
#### Αποτέλεσμα σε 10 δευτερόλεπτα

Μηδαμινός χρόνος για τον έλεγχο των πρώτων υλών και  
την παρακολούθηση της παραγωγής.



#### Πολλαπλή ανάλυση συστατικών

Με έναν αναλυτή εξασφαλίζεται ο προσδιορισμός πολλών  
συστατικών με ακρίβεια και υψηλή αξιοπιστία, εφάμιλλη  
των κλασικών αναλυτικών μεθόδων.



# ΒΙΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΕ

Λ. ΚΑΤΣΩΝΗ 28 - 32 • 114 71 ΑΘΗΝΑ • ΤΗΛ: 01- 6449 421 • FAX: 01- 6442266

e-mail: biodynamic@otenet.gr • web: <http://www.biodynamics.gr>





Ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Βιομηχανίας, στην προσπάθειά του να ενημερώσει τους συναδέλφους για την κατάσταση που επικρατεί αυτή την στιγμή στους διαφόρους κλάδους της βιομηχανίας και έχοντας υπ' όψιν το πρόσφατο παράδειγμα του κλεισίματος των λιπασμάτων της Δραπετσώνας, παραθέτει κατωτέρω την εμπειρισταμένη ομολογουμένης παρουσίαση του συναδέλφου και μέλους του Συλλόγου μας κ. Πλαστήρα.

Και στο παρελθόν ο Σύλλογος είχε παρέμβει στο θέμα της Α.Ε.Β.Α.Λ. και με επιστολή του είχε ζητήσει από την τότε υφυπουργό ανάπτυξης κα Διαμαντοπούλου την προστασία των συναδέλφων που είχαν μείνει άνεργοι. Με μεγάλη μας λύπη βλέπουμε το φαινόμενο αυτό να επαναλαμβάνεται με τους συναδέλφους που εργάζονται στα λιπάσματα Δραπετσώνας, και είμαστε σίγουροι ότι στο μέλλον θα το αντιμετωπίσουμε και άλλες φορές.

Για τον λόγο αυτό παρακαλούμε πολύ τους συναδέλφους που αντιμετωπίζουν παρόμοια προβλήματα να έρχονται σε επαφή με τον Σύλλογό μας αλλά και την ΕΕΧ, να μας τα κοινοποιούν και να προσπαθούμε στο πλαίσιο του δυνατού να βοηθούμε και από την πλευρά μας.

Επίσης θα θέλαμε με την ευκαιρία αυτή να πληροφορήσουμε τους συναδέλφους ότι μπορούν να στέλνουν στον Σύλλογο άρθρα, αλλά και διάφορες πληροφορίες που αφορούν τον βιομηχανικό κλάδο στον οποίο εργάζονται για να τα δημοσιεύουμε στα Χημικά Χρονικά, ούτως ώστε όλη η οικογένεια των χημικών να είναι γνώστης των προβλημάτων που υπάρχουν στην αγορά εργασίας αλλά και των αλλαγών που επιφυλάσσει το μέλλον.

Με πολλές ευχές για την Νέα Χιλιετία που ανέτειλε εκ μέρους του Δ.Σ. του Π.Σ.Χ.Β.

Άννα Στεφανίδου

Γενική Γραμματέας

## ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ - ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

### Β. Ν. Πλαστήρας

Χημικός, ΧΒΒΕ Θεσσαλονίκη

Το 1993 ήταν για την Ελληνική λιπασματοβιομηχανία μια ιδιαίτερα καθοριστική χρονιά.

Η μετάβαση από το ελεγχόμενο από το Ελληνικό κράτος σύστημα διαχείρισης των λιπασμάτων μέσω της ΑΤΕ στην αρχή και της ΣΥΝΕΛ αργότερα, στην ελεύθερη αγορά είχε σαν συνέπειες:

- ❖ Την κατάργηση των αγροτικών επιδοτήσεων
- ❖ Την σημαντική αύξηση των τιμών
- ❖ Την μείωση της κατανάλωσης κατά 20% περίπου
- ❖ Την εμφάνιση λιπασμάτων εισαγωγής

Μέχρι το 1993 η Ελληνική λιπασματοβιομηχανία εξυπηρετείτο από:

1. Τα **ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ (ΑΕΕΧΠ-Λ)** που παρήγαν σύνθετα NP & NPK, απλά υπερφωσφορικά και συμπιεστά λιπάσματα, καθώς και ένα πλήθος ενδιάμεσων χημικών προϊόντων και διάφορα γεωργικά φάρμακα. Απασχολούσαν στον τομέα των λιπασμάτων περίπου 800 άτομα.
2. Την **Α Ε Β Α Λ** που παρήγε μόνο αζωτούχα (AN / CAN) λιπάσματα και απασχολούσε περίπου 1200 άτομα.
3. Τις **Χ Β Β Ε** που παράγουν αζωτούχα, απλά και σύνθετα φωσφορικά λιπάσματα, ειδικά κοκκώδη και υδατοδιαλυτά λιπάσματα και μια μεγάλη σειρά άλλων χημικών προϊόντων (θειικό αργίλιο πρόσθετα ζωοτροφών, πρόσθετα κατεργασίας νερών, φθοριοχλωριούχθρακες).
4. Την **Β Φ Λ** που παράγει αζωτούχα, απλά και σύνθετα φωσφορικά λιπάσματα, ειδικά κοκκώδη λιπάσματα και είναι η μόνη βιομηχανία του κλάδου που παράγει τα 2/3 της απαιτούμενης για την παραγωγή των λιπασμάτων αμμωνίας. Η ΒΦΛ απασχολεί περίπου 650 άτομα.

Η εγκαταστημένη δυναμικότητα παραγωγής και των τεσσάρων εργοστασίων ήταν 2,2 εκ. τόνοι το χρόνο, ποσότητα που αντιστοιχεί περίπου στο 4% της αντίστοιχης δυναμικότητας του συνόλου της Ευρωπαϊκής παραγωγής.

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία, το 1993 οι Ελληνικές λιπασματοβιομηχανίες διέθεταν στην εγχώρια αγορά 1.122.000 T και 324.000 T σε εξαγωγές, ενώ η αγορά απορρόφησε συνολικά 1.540.000 T.

Στην ποσότητα αυτή των 1.540.000 T περιλαμβάνονται για πρώτη φορά εισαγωγές λιπασμάτων διαφόρων τύπων από το εξωτερικό, της τάξεως των 200.000 T που διακινήθηκαν από ιδιωτικά δίκτυα.

Οι προοπτικές της παγκόσμιας αγοράς λιπασμάτων χαρακτηρίζονται από μια ανομοιομορφία και διαφοροποιημένη ζήτηση από χώρα σε χώρα. Οι διάφορες κοινωνικοοικονομικές αλλαγές στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης και της πρώην ΕΣΣΔ οδήγησαν σε μεγάλη μείωση της κατανάλωσης λιπασμάτων και στη δημιουργία τεραστίων αποθεμάτων που συνετέλεσαν στη διαμόρφωση εξαιρετικά χαμηλών τιμών.

Στην υπόλοιπη Ευρώπη συνεχίζεται με ταχείς ρυθμούς η μείωση της παραγωγής, κυρίως εξαιτίας της νέας αγροτικής πολιτικής (ΚΑΤ), των προβλημάτων ρύπανσης (κυρίως από τα νιτρικά) και της αναθεώρησης των δεσμών (GATT).

Έτσι το 1993 σε σύγκριση με το 1986, σημειώνεται μείωση της παραγωγής των συνθέτων λιπασμάτων κατά 24% και κατά 17% των αζωτούχων, ενώ σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των αρμοδίων υπηρεσιών της Ε.Ε, η μείωση της παραγωγής θα συνεχισθεί, και το 2000 η συνολική παραγωγή θα αντιπροσωπεύει το 72% εκείνης του 1988.

Οι Δυτικοευρωπαϊκές λιπασματοβιομηχανίες για να αντιμετωπίσουν το δυσμενές κλίμα άρχισαν τον περιορισμό της εγκαταστημένης δυναμικότητας, το κλείσιμο μονάδων και την δημιουργία μεγάλων πολυεθνικών συγκροτημάτων, με συγχωνεύσεις. Έτσι στην δεκαετία του 1980-1990 ο αριθμός τους μειώθηκε από 36 σε 15, η δε εγκαταστημένη δυναμικότητα παραγωγής μειώθηκε κατά 22% στα σύνθετα και κατά 9% στα αζωτούχα.

Από τα στοιχεία αυτά διαπιστώνεται εύκολα, πως ξεκίνησε στη χώρα μας η δραματική κρίση στον κλάδο της λιπασματοβιομηχανίας.

Κάτω από το βάρος όλων αυτών των προβλημάτων που αντιμετωπίζει και στη χώρα μας ο κλάδος της λιπασματοβιομηχανίας, τον Ιούνιο του 1997 κλείνει η Α Ε Β Α Λ χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ταυτόχρονα επέρχεται σταθεροποίηση και κάποια μορφή εξυγίανση στην αγορά. Αντίθετα η όλη κατάσταση συνεχώς επιδεινώνεται και το κλείσιμο της Α Ε Β Α Λ, της οποίας το προσωπικό από 1020 είχε ήδη περιοριστεί σε 260 άτομα, προσφέρει στην αγορά εργασίας μερικές ακόμα θέσεις ανεργίας. Ταυτόχρονα οι επιπτώσεις στην αγορά της περιοχής είναι μεγάλες διότι μια σειρά δορυφορικών επιχειρήσεων (εμπορία λιπασμάτων, μεταφορές, εμπορία αναλωσίμων και ανταλλακτικών) αναγκάζονται να περιορίσουν την δραστηριότητά τους με κόστος που δύσκολα αποτιμάται.

Ιδιαίτερα οξύ επίσης παραμένει ακόμη το πρόβλημα της εξεύρεσης εργασίας για το επιστημονικό τεχνικό προσωπικό και κυρίως για τους συναδέλφους χημικούς και μηχανικούς, παρά τις κυβερνητικές διαβεβαιώσεις για απορρόφησή τους από τις υπόλοιπες λιπασματοβιομηχανίες.

Παράλληλα το οικονομικό αδιέξοδο στα λιπάσματα ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ οδήγηε το 1993 στη διάλυση της Α Ε Χ Π - Λ, την σύσταση αρχικά της "Προτύπου Κτηματικής Τουριστικής ΑΕ", στη συνέχεια της "Λιπάσματα Δραπετσώνας ΑΕ" και από 1/7/97 της "Συνεταιριστικά Ελληνικά Λιπάσματα ΑΕ".

Ως προς το οικονομικό αυτό αδιέξοδο πρέπει να σημειωθεί ότι μια σειρά από αρνητικές συγκυρίες στη δεκαετία του 1980 οδήγησαν την ΑΕ-ΕΧΠ-Λ σε υπερχρέωση που όμως δεν αφορούσε αποκλειστικά τα λιπάσματα αλλά κυρίως τον τομέα των Μεταλλείων - Υαλουργίας. Πιστεύεται

Προμηθευτές	1998		1997		1996	
	TN	Μερίδιο %	TN	Μερίδιο %	TN	Μερίδιο %
<b>Β Φ Λ</b>	442.000	30,9	491.000	31,8	465.000	28,8
<b>Χ Β Β Ε</b>	370.000	25,9	472.000	30,5	455.000	28,2
<b>Σ Υ Ν Ε Λ</b>	240.000	16,7	223.000	14,4	178.000	11,0
<b>Α Ε Β Α Λ</b>	—		62.000	3,9	165.000	10,3
<b>Σύνολο</b>	<b>1.052.000</b>	<b>73,5</b>	<b>1.248.000</b>	<b>80,6</b>	<b>1.263.000</b>	<b>78,3</b>
<b>Εισαγωγές</b>	<b>380.000</b>	<b>26,5</b>	<b>300.000</b>	<b>19,4</b>	<b>350.000</b>	<b>21,7</b>
<b>Γεν. Σύνολο</b>	<b>1.432.000</b>	<b>100</b>	<b>1.548.000</b>	<b>100</b>	<b>1.613.000</b>	<b>100</b>

ότι, χωρίς το βάρος των υπερχρεώσεων αυτών η μονάδα των λιπασμάτων θα ήταν βιώσιμη και χάρις στη θέση της, αφού είναι το μοναδικό εργοστάσιο λιπασμάτων στην Κεντρική και Νότιο Ελλάδα, με μερίδιο αγοράς περίπου 30%, θα μπορούσε να λειτουργεί και να εξασφαλίζει εργασία σε ικανό αριθμό εργαζομένων. Το προσωπικό της ΑΕΕΧΠ-Λ που αρχικά ήταν 3000, μειώθηκε προοδευτικά στους 800 το 1993 και στους 630 το 1995; ενώ το 1997 είχαν παραμείνει μόνο 480 εργαζόμενοι. Την 1 / 7 / 1997 απολύθηκαν οι 480 εργαζόμενοι και επαναπροσλήφθηκαν από την νεοσύστατη ΣΥΕΛ οι 440 απ' αυτούς.

Η νέα αυτή προσπάθεια με την μορφή της ΣΥΕΛ που κάλυπτε ένα σημαντικό μερίδιο αγοράς στην εγκώρια κατανάλωση λιπασμάτων και αποτελούσε κυματοθραύση στην επέλαση των εισαγωγών, θα ήταν επιτυχής αν εξασφαλιζόταν ομαλή ροή χρηματοδοτήσεων, θεμιτός ανταγωνισμός τιμών με τις υπόλοιπες λιπασματοβιομηχανίες και ανοχή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, της οποίας τα σχέδια για την ανάπτυξη της περιοχής με την δημιουργία μεγάλου εμποροναυτικού και διοικητικού κέντρου, ήταν κάθετα αντίθετα με τους στόχους και τα συμφέροντα της εταιρείας.

Ειδικότερα ως προς τις υπερχρεώσεις και τα χρηματοοικονομικά των εταιρειών πρέπει να σημειωθεί ότι η απελευθέρωση της αγοράς λιπασμάτων το 1993 και η διακοπή χορηγήσεως δανείων στους αγρότες για αγορά λιπασμάτων, ανάγκασε τις εταιρείες να ασκήσουν οι ίδιες χωρίς να το θέλουν την κοινωνική πολιτική του Κράτους. Έτσι οι οφειλές των διαφόρων πελατών προς τις εταιρείες διογκώθηκαν επικίνδυνα και ο δανεισμός για την κάλυψη αυτών των αναγκών οδήγησε άλλες μεν εταιρείες σε αδιέξοδα, άλλες δε σε σοβαρές μειώσεις των κερδών τους.

Κάτω από τις πιέσεις αυτές τον περασμένο Αύγουστο, το παλαιότερο εργοστάσιο λιπασμάτων στη χώρα μας, αναγκάστηκε να διακόψει οριστικά πλέον την λειτουργία του και να απολύσει τους 450 περίπου εργαζόμενους. Επαναλαμβάνεται λοιπόν για μια ακόμη φορά, έντονο κοινωνικό πρόβλημα διότι η απορρόφηση των ανέργων και κυρίως των συναδέλφων χημικών και μηχανικών σε άλλες δραστηριότητες είναι ιδιαίτερα δυσχερής.

Με το τέλος του καλοκαιριού του 1999 παραμένουν μόνο κυρίαρχοι του παιχνιδιού στον κλάδο οι πλέον εύρωστες και υγιείς Β Φ Λ και Χ Β Β Ε.

Το 1998 που η Ελληνική λιπασματοβιομηχανία εισέρχεται σε μια νέα φάση της κρίσης, όλοι πια αντιλαμβάνονται πως η επερχόμενη θύελλα υποχρεωτικά οδηγεί την χώρα στην ανάγκη προσαρμογής της στα δεδομένα που επικρατούν στην Ευρωπαϊκή αγορά. Μια αγορά που τα τελευταία χρόνια χαρακτηρίζεται από κύμα εξαγωγών και συγχωνεύσεων, γιγαντοποίηση των αντιστοίχων εταιρειών προκειμένου να αντιμετωπίσουν τον διογκούμενο ανταγωνισμό των Ανατολικών χωρών, παράλληλα με την αυξανόμενη συρρίκνωση της συνολικής παραγωγής που οφείλεται κυρίως στη νέα Κ Α Τ και την αναθεώρηση της GATT.

Το 1998 στη Δυτική Ευρώπη κυριαρχούν 8 μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες που παράγουν συνολικά 45,5 εκ. τόνους το χρόνο: NORSK-HYDRO, Νορβηγία, με 13 εκ. τόνους το χρόνο, KEMIRA, Φιλανδία, με 7 εκ. τ., ENICHEM Ιταλία με 5,1 εκ.τ., GRANDE-PAROISSE Γαλλία, με 4,8 εκ.τ., BASF Γερμανία, με 4,2 εκ.τ., FERTIBERIA Ισπανία, με 4,4 εκ.τ., ICI M. Βρετανία, με 4,2 εκ.τ. και DMS Ολλανδία, με 2,6 εκ.τ.

Την ίδια χρονιά στην Ελλάδα τα κύρια στοιχεία της αγοράς λιπασμάτων χαρακτηρίζονται από:

- ❖ Ακόμη μεγαλύτερη πτώση της ζήτησης
- ❖ Αύξηση των ανταγωνιστικών πιέσεων
- ❖ Προϊούσα χρηματοοικονομική αδυναμία των γεωργικών εκμεταλλεύσεων
- ❖ Κατάρρευση του κεντρικού συνεταιριστικού φορέα ΣΥΝΕΛ που ήταν ο κύριος φορέας εμπορίας και διανομής λιπασμάτων στη χώρα μας.

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφεται η πτωτική πορεία της ζήτησης, η οποία απεικονίζεται από τα στοιχεία πωλήσεων λιπασμάτων στην εγκώρια αγορά:

Τα στοιχεία αυτά του πίνακα οδηγούν στις παρακάτω διαπιστώσεις:

- ❖ Η μείωση της ζήτησης λιπασμάτων από τις εγκώριες βιομηχανίες το 1998 σε σχέση με το 1997 είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακή και φθάνει το 15,5%.
- ❖ Οι συνολικές εισαγωγές λιπασμάτων το 1998 ανέρχονται σε ποσοστό 26,5% έναντι 19,4 % του 1997.
- ❖ Το 1998 η ΒΦΛ και οι ΧΒΒΕ καλύπτουν το 56,8% της εγκώριας αγοράς.
- ❖ Το ποσοστό 16,7% (230.000 Τ) της ΣΥΕΛ αποτελεί το μεγάλο δέλεαρ τόσο των δύο παραπάνω βιομηχανιών όσο και των εισαγωγών.

Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι τόσο η ΒΦΛ όσο και οι ΧΒΒΕ εκτός από τις ποσότητες που διέθεσαν στην εγκώρια αγορά πραγματοποίησαν παράλληλα και εξαγωγές

	1998	1997
Β Φ Λ	346.000 Τ	205.000 Τ
Χ Β Β Ε	145.000 Τ	115.000 Τ

Σημειώνεται επίσης ότι, στον συνολικό κύκλο εργασιών των ΧΒΒΕ η παραγωγή και διάθεση των λιπασμάτων καλύπτει μόνο το 67,1% ενώ ποσοστά 13,8% και 19,1% αντίστοιχα αναφέρονται σε πρόσθετα ζωοτροφών, θεικό αργίλιο και προϊόντα του τομέα φθοριοκλωροανθράκων.

Η διεθνής εμπειρία και συγκριτικά δείχνει ότι σε περιόδους μεγάλου ανταγωνισμού, ο ασφαλέστερος τρόπος για την επιβίωση είναι η προγραμματισμένη δράση με συμφωνίες που οδηγούν σε συνενώσεις ομοειδών βιομηχανικών συγκροτημάτων.

Το παλιό όνειρο δημιουργίας ενός Ενιαίου Φορέα για να ξεπεραστούν τα προβλήματα του κλάδου και να υπάρξει μακρόχρονη βιωσιμότητα, αναπτυξιακή προοπτική και διασφάλιση της απασχόλησης των εργαζομένων, περιορίζεται πλέον μόνο στις δύο εταιρείες που άντεξαν στην κρίση.

Στη σημερινή λοιπόν πραγματικότητα αναγκαστικά επικρατεί το μόνο ρεαλιστικό σύνθημα:

“Ναι στις συγχωνεύσεις - όχι στους ανταγωνισμούς”. Η συγχώνευση των ΒΦΛ και ΧΒΒΕ χωρίς βέβαια να αποτελεί πανάκεια για τον κλάδο, πιστεύεται ότι θα αποτελέσει την βάση της ανασυγκρότησης και εξυγίανσης της λιπασματοβιομηχανίας, και γενικά του χώρου που είναι στενά συνδεδεμένος με την αγροτική μας οικονομία.

Με την ανατολή της νέας χιλιετίας στην εγκώρια αγορά θα επικρατεί ένας και μόνο “ γίγας” στον οποίο η πολιτεία, οι αγρότες και οι εργαζόμενοι στηρίζουμε τις ελπίδες μας ώστε :

1. Να επωφεληθεί από την επιλογή της συγχώνευσης που τα τελευταία χρόνια εφαρμόζουν όλες οι αντίστοιχες εταιρείες του κλάδου στη Δυτική Ευρώπη ώστε η νέα εταιρεία που προκύπτει απ' αυτή την συνένωση να έχει αξία και προοπτική μεγαλύτερη από το άθροισμα των δύο ξεχωριστά.
2. Να παράγει και να διαθέτει λιπάσματα με διαπιστευμένη ποιότητα και σε ανταγωνιστικές τιμές.
3. Να αμυνθεί στο κύμα των εισαγωγών για να μην παραδοθεί η αγροτική παραγωγή στα χέρια των εισαγωγών με όλες τις συνέπειες που αυτό συνεπάγεται.
4. Να διασφαλίσει την εργασία στους 1200 περίπου εργαζόμενους στα δύο εργοστάσια.
5. Να αυξήσει τις αναπτυξιακές προοπτικές βελτιώνοντας και διευρύνοντας την δραστηριότητα στα δυο εργοστάσια. Και τέλος,
6. Να παραμείνει και μετά την είσοδό της στο χρηματιστήριο σε καθαρά Ελληνικά χέρια.

Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 1999



**Ιωάννη Μ. Τσαγκάρη**

*Καθηγήτρια της Αναφ. και Γεν. Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*

Οι πρώτοι από τους αρχαίους λαούς της Μεσογείου που ασχολήθηκαν με το ερώτημα “τι είναι ύλη;” ήσαν οι Έλληνες. Αντίθετα οι Ασσύριοι, οι Χαλδαίοι, οι Αιγύπτιοι, οι Φοίνικες και πιθανόν και οι Εβραίοι ασχολήθηκαν με τις ιδιότητες της ύλης από τεχνολογική άποψη, μαζί με θεοκρατικές δοξασίες γι’ αυτήν, χωρίς όμως να τους ενδιαφέρει η σύσταση και η φιλοσοφική της υπόσταση.

Ο **Ηρόδοτος** (484-426 π.Χ.) στο έργο του “*Ιστορίας απόδεξις*” αναφέρεται πολλές φορές στους λαούς της Ανατολής, αλλά ποτέ δεν εμβραθύνει στην περιγραφή κάποιας φιλοσοφίας, που να οδηγεί στην διαπίστωση των ιδεών τους για την ύλη και την σύστασή της, παρά την εκπεφρασμένη συμπάθειά του προς τους λαούς αυτούς για την οποία βέβαια αργότερα κατακρίθηκε (ιδέ *Πλούταρχου Ηθικά 22: “Περί της Ηροδότου κακοθείας*”). Διότι αν οι λαοί αυτοί είχαν και την ελάχιστη τάση φιλοσοφίας για την ύλη, ο Ηρόδοτος θα την είχε καταγράψει όντας επίσης αυτός ο ίδιος πολύ καλός γνώστης της φυσικής φιλοσοφίας. Αντίθετα ο **Πλούταρχος** (50-120 μ.Χ.) στο έργο του “*Περί Ίσιδος και Οσίριδος*” (*Πλούταρχου Ηθικά 10*) περιγράφει λεπτομερώς τις κοσμολογικές απόψεις των Αιγυπτίων με τον έντονο θεοκρατικό και μυθολογικό χαρακτήρα όπου ένα “λαϊκό” και όντως χαμηλού πνευματικού επιπέδου κλίμα κυριαρχεί, χωρίς κανένα ίχνος φιλοσοφίας. Η ίδια εικόνα εμφανίζεται και στους άλλους αρχαίους συγγραφείς (**Αππιανός, Ιώσηπος, Λουκιανός, Φίλων** κ.ά.) που ασχολήθηκαν με τον πολιτισμό των παλαιών λαών της Μεσογείου. Στους λαούς αυτούς βέβαια δεν πρέπει να συμπεριλαμβανόμαστε τόσο τους Έλληνες όσο και τους Ρωμαίους, των οποίων η συμβολή στην φιλοσοφία υπήρξε πάντοτε σημαντική με αξιόλογες θεωρήσεις για την ύλη και των οποίων τα επιτεύγματα γράφονται σε διάφορα δοξογραφικά συγγράμματα (**Άρειος Δίδυμος, Αριστοκλής Μεσσήνιος, Διογένης Λαέρτιος, Αέτιος** κ.ά., *Doxographi Graeci*, Diels, Leipzig 1929).

Ίσως μερικοί σύγχρονοι συγγραφείς να έχουν την ίδια άποψη<sup>(1,2)</sup>. Ουσιαστικά δεν υπάρχει κανένα γραπτό στοιχείο ή να διασώθηκαν γραπτές ενδείξεις στα ιερογλυφικά ή σε κάποια άλλη ανάλογη γραφή της αρχαϊκής περιόδου στους λαούς της Ανατολής που να υπαινίσσεται κάποια εξήγηση του ερωτήματος “τι είναι ύλη;” ή ακόμα να αναφέρεται απλώς μόνο στο ερώτημα. Ο **Farrington** (Αναφ. 2, σελ. 37) λέει “*οι ανατολικοί λαοί οδήγησαν μερικές ελάχιστες αναγνωρισμένες επιστήμες αστρονομία, λογιστικά, ιατρική σε βαθμό συστηματοποίησης και ανάπτυξης. Όμως δεν υπήρξε σ’ αυτήν την προσπάθεια κανένα ίχνος απόπειρας για την ερμηνεία του Σύμπαντος στην βάση των φυσικών επιστημών... Δεν υπήρξαν διάφοροι στοχαστές που να προσπάθησαν να αντικαταστήσουν την μυθολογική εξήγηση με κάποια λογική ερμηνεία*”.

Αντίθετα οι ελληνικές φυλές τόσο στην ηπειρωτική Ελλάδα όσο και στην νησιωτική χώρα, στην Μ. Ασία καθώς και στις ελληνικές αποικίες ανέδειξαν μεγάλα πνεύματα τα οποία όχι μόνο αναρωτήθηκαν για την ύλη αλλά και ανέπτυξαν αρκετά περίπλοκες θεωρίες για την απάντηση του ερωτήματος. Αυτό ίσως να οφείλεται στην ιδιαιτερότητα της ιδιοσυγκρασίας των Ελλήνων και όπως φαίνεται από τα γραφόμενα από τους αρχαίους συγγραφείς τα ερωτήματα αυτά απασχολούσαν ακόμα και τον μέσο πολίτη. Για την επιβεβαίωση των παραπάνω διασώθηκαν και υπάρχουν έστω και αποσπασματικά αρχαία κείμενα, ενώ αντίθετα κείμενα των Περσών, Βαβυλωνίων, Χαλδαιών, Αιγυπτίων και Φοινίκων δεν υπάρχουν. Η Παλαιά Διαθήκη των Εβραίων όσον αφορά την ύλη δεν παραβλέπει το ερώτημα αλλά δίνει μόνο θεοκρατικές εξηγήσεις, χωρίς φιλοσοφική βάση, εκτός βέβαια των μετέπειτα γραφέντων εβραϊκών κειμένων όπως Ταλμούδ (200 π.Χ.) και Καββάλας τελειώς διαφόρων της ελληνικής φιλοσοφίας και γραμμένα επίσης με μυστικιστικό πνεύμα. Από τα ωραιότερα παγκόσμια πνευματικά δημιουργήματα που αφορούν την ύλη είναι οι τρεις θεωρίες των Αρχαίων Ελλήνων φυσικών φιλοσόφων που αναπτύχθηκαν από τους πρώτους χρόνους της Αρχαίας Ελλάδας μετά την συγγραφή της “*Θεογονίας*” του **Ήσιόδου** (8ος π.Χ. αιών) μέχρι την 3η π.Χ. εκατονταετηρίδα. Οι θεωρίες αυτές είναι: Η θεωρία της διατήρησης της ύλης, η θεωρία των στοιχείων και η ατομική θεωρία.

Από τις θεωρίες αυτές μόνο η θεωρία της διατήρησης της ύλης και η ατομική θεωρία αποδείχτηκαν σήμερα σωστές ή περίπου κοντά στην πραγματικότητα και σε αυτές βασίζονται οι σημερινές επιστήμες της Φυσικής και

της Χημείας. Αντίθετα η θεωρία των στοιχείων υπήρξε λανθασμένη χωρίς όμως να παραβλέπεται η μεγάλη συνεισφορά της στην συγκομιδή γνώσεων για την εδραίωση της σημερινής Χημείας μέσω της πρωτοεπιστήμης της Χυμειτικής ή Αλχημείας και την πλευρά αυτή του θέματος εξετάζουμε στο παρόν άρθρο.

Η ατέλεια της θεωρίας των στοιχείων των Αρχαίων Ελλήνων οφείλεται στο γεγονός ότι οι Αρχαίοι φυσικοί φιλόσοφοι είχαν ελλείψεις πειραματικών δεδομένων. Χωρίς να θέλουμε να ισχυρισθούμε ότι οι Αρχαίοι Έλληνες, είτε ως τεχνικοί είτε ως φιλόσοφοι δεν πειραματίζοντο, είναι γεγονός ότι είχαν κάποια απέχθεια στο πείραμα και το οποίο δεν πρέπει να θεωρείται μειονέκτημα αφού η βαθιά φιλοσοφική σκέψη γέννησε τις πιο μεγάλες επιτεύξεις ανά τους αιώνες (Βαρύτης, θεωρία της Σκεπτικότητας, Αντιύλη κλπ.)<sup>(3)</sup>. Σύμφωνα με αυτούς η τέλεια και υπερέχουσα των άλλων φιλοσοφία έπρεπε να στηρίζεται σε λογικές έννοιες και ιδέες (Πλάτων) οι οποίες γεννιόνταν στον εγκέφαλο του φιλοσόφου και οι οποίες έπρεπε να ελεγχθούν ακόμα ως προς το βάσιμο με την διαλεκτική. Ακόμα η μη συμπάθεια των Αρχαίων Ελλήνων διανοητών προς το πείραμα οφείλεται εν μέρει και στο γεγονός ότι η χειρωνακτική εργασία θεωρείτο μέλημα των δούλων και όχι των ελευθέρων πολιτών. Επίσης τους Αρχαίους Έλληνες φυσικούς φιλοσόφους φόβιζε πάντοτε η σκέψη ότι το πείραμα μπορούσε να παραπλανήσει και να έκρυβε την αλήθεια αν δεν εξηγείτο σωστά. Ουσιαστικά τέτοιες ιδέες σε σχέση με την πειραματική δουλειά συναντάμε στον Πλάτωνα (*Πλάτωνος, Πολιτεία 10, 597*) παρά το γεγονός ότι ο Πλάτων είχε πολύ καλές γνώσεις και πιθανόν προχωρημένες για την εποχή του της πειραματικής μεταλλουργίας (ιδέ αναφ. 2 σελ. 121 και 122)<sup>(3)</sup>.

## Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

Η θεωρία της διατήρησης της ύλης εισήχθη ουσιαστικά και θεμελιώθηκε από τον **Θαλή τον Μιλήσιο** (640-546 π.Χ.). Ο Θαλής εισήγαγε την αρχή “*μηδέν εκ του μηδενός γίνεται*”. Η αρχή όμως ως τέλει αξίωμα διατήρησης της ύλης συμπληρώθηκε ύστερα από 180 χρόνια από τον **Δημόκριτο τον Αβδηρίτη** (460-370 π.Χ.) ως: “*μηδέν τι εκ του μη όντος γίνεται μη δε εις το μη ον απόλλυται*”. Το ότι η ύλη είναι άφθαρτη θεωρήτο αδιαφιλονίκητο δόγμα από τους ατομικούς φιλοσόφους όσο και από τον **Εμπεδοκλή τον Ακραγαντίνο** (495-435 π.Χ.) καθώς και από τους μετέπειτα φιλοσόφους **Πλάτωνα** (427-347 π.Χ.) και **Αριστοτέλη** (384-328 π.Χ.). Πλην όμως νωρίτερα από τον Δημόκριτο ο **Αναξαγόρας ο Κλαζομένιος** (500-424 π.Χ.) είχε επίσης δώσει τον ορισμό της αρχής της διατήρησης της ύλης ως: “*Μηδέν εκ του μη όντος γίνεσθαι, ουδέ εις το μη ον φθείρεσθαι. Γίνεσθαι και απόλλυσθαι το αυτό καθέστηκε και αλλοιούσθαι*”.

Εν τούτοις όμως ήδη ο **Παρμενίδης ο Ελεάτης** (340-470 π.Χ.) είχε διατυπώσει μια διαφορετική άποψη η οποία ουσιαστικά οδηγεί στο ίδιο αποτέλεσμα. “*Ουδέν γαρ γίνεσθαι, ούτε φθείρεσθαι των όντων αλλά δοκείν ημίν*” (*Αριστοτέλους Περί Ουρανού Γ 298<sup>b</sup>, 15*). Την ύλη την αποκαλεί ο Παρμενίδης με τον όρο “*τό ον*” το οποίο είναι αγέννητο, άφθαρτο, συνεχές, ακίνητο και τέλειο πάντων όμοιο προς τον εαυτό του πάντοτε. Ενώ ο Παρμενίδης για την εκδοχή του αυτή της εισαγωγής δηλαδή στην φυσική φιλοσοφία του όρου “*του όντος*” εκτιμάται από τον Πλάτωνα (*Πλάτων, Παρμενίδης 132C*), ο Αριστοτέλης δεν παραδέχεται τις ιδέες αυτές του Παρμενίδη τις οποίες θεωρεί ασυλλόγιστες (*Αριστοτέλους, Περί Ουρανού Γ 298<sup>b</sup>, 17*) “*Όσοι οι περί Μέλλισον τε και Παρμενίδην ους, ει και τάλλα λέγουσι καλώς ου φυσικός γε δε νομίσαι λέγειν*” ή “*Ός Μέλλισος και Παρμενίδης ψευδή λέγουσι και ασυλλόγιστοι εισίν*”. Βέβαια δεν μπορούμε να παραγνωρίσουμε ότι και η θεωρία του Παρμενίδη δέχεται την αφθαρσία της ύλης μόνο που για την εποχή της εφαίνετο παράξενη διότι δεν εδέχετο την ύπαρξη κενού, δηλαδή θεωρεί την έννοια “*του μη όντος*” χωρίς ουσιαστική και κατ’ επέκταση “*λογική*” αξία, ενώ οι περισσότεροι φιλόσοφοι και ιδίως οι ατομικοί θεωρούσαν απαραίτητη την ύπαρξη κενού για την εξήγηση της δομής της ύλης.

Σήμερα η “*αυταπόδεικτη*” έννοια της διατήρησης της ύλης είναι “*αποδεδειγμένη*” τόσο πειραματικά όσο και θεωρητικά και από τα πειράματα του

Lavoisier αλλά και από τις νεώτερες εκδοχές του ισοδυναμίου μάζης και ενέργειας καθώς και τα πειραματικά δεδομένα της Πυρηνικής Φυσικής και Χημείας.

## Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Από τον Θαλή τον Μιλήσιο<sup>(β)</sup> άρχισε η αναζήτηση των στοιχείων (συστατικών) της ύλης. Ουσιαστικά οι Αρχαίοι Έλληνες φυσικοί φιλόσοφοι εδέχοντο ότι η ύλη αποτελείται από ένα ή περισσότερα αρχικά "βασικά" στοιχεία τα οποία κατόπιν δρουν ως γεννήτορες άλλων και δίνουν όλα τα άλλα στοιχεία της φύσης. Με την λέξη "στοιχεία" δεν έδιναν την σημασία που δίνουμε εμείς σήμερα στην έννοια σκεπτόμενοι (με τον σύγχρονο τρόπο σκέψης) "χημικά", αλλά την έννοια που δίνουμε στην φράση "τα στοιχεία της φύσης λυσομονούσαν" π.χ. στον κακό καιρό! Ο Θαλής ως αρχικό στοιχείο δεχόταν το ύδωρ διότι "γόνιμον εστί τούτο και ευδιάπλαστον, γόνιμον γάρ ούτω επειδή γεννά ιχθύας" (Αριστοτέλους Μετά τά Φυσικά Α 983b, 20). Έτσι ο Θαλής παρουσίασε ως φυσικό θεώρημα την "σωστή" μυθολογική αντίληψη ότι ο Ωκεανός είναι πατέρας πάντων. Η θεωρία αυτή του Θαλή δεν είναι αφελής διότι το ύδωρ θεωρείτο άναρχο, απλούν και απέραντο (χωρίς εκμηδένιση) και ότι από αυτό παράγονται συνθετικότερα σώματα με μια απλή πύκνωση ή μάνωση (δηλαδή αραίωση). Ο Αριστοτέλης θεωρεί ότι ο Θαλής δίνει κοσμογονική αρχή στο ύδωρ διότι η τροφή των όντων είναι υγρή και από το υγρό γεννάται το θερμό το οποίο είναι ουσιώδης παράγων ζωής. Δεν πρέπει να ξεχνάμε επίσης ότι το χαρακτηριστικό γνώρισμα του πλανήτη γη είναι το ύδωρ, άρα η σκέψη του Θαλή ήταν ορθή ως προς το γεγονός ότι μέσα στο ύδωρ αναπτύχθηκε η ζωή. Το ότι η αρχή του κόσμου είναι υλικό στοιχείο και όχι κάποια θεότης ήταν κάτι το ασυνήθιστο για την σκέψη της εποχής εκείνης του μυστικιστικού παγανισμού και μεγάλη πρόοδος για την ανθρώπινη διάνοηση. Ο Θαλής και οι μαθητές του της λεγόμενης Ιωνικής Σχολής ονομάστηκαν υλοζωιστές.

Ο **Αναξαμένης ο Μιλήσιος** (560-500 π.Χ.) αντίθετα με τον Θαλή δεχόταν τον αέρα ως αρχικό στοιχείο ή σώμα από το οποίο προήλθαν όλα τα άλλα και τούτο διότι θεωρούσε τον αέρα ως σώμα με μοναδικότητα (uniqueness) καθότι δεν υπάρχουν πολλά είδη αέρα, πράγμα αληθές διότι ο αήρ είναι μείγμα αερίων σταθερής ειδικής συστάσεως και μπορούμε να πούμε ότι η ύπαρξη του αέρα είναι το δεύτερο ειδικό χαρακτηριστικό του πλανήτη γη. Ο **Διογένης ο Απολλωνιάτης** (δεύτερο ήμισυ του 5ο αιώνα π.Χ.) ο οποίος υπήρξε μαθητής του Λεύκιππου και φίλος του Δημόκριτου και Αναξαγόρα δεχόταν και αυτός τον αέρα ως πρωταρχικό στοιχείο επειδή "πλούσιος εστί ούτος και γόνιμος τίκει γάρ όρνεα". Επί πλέον έλεγε "ο αήρ είναι στοιχείον μέγα και ισχυρόν και αἰθιον και ἀθάνατον πολλά είδος". Όπως και το ύδωρ δεχεται ότι η πύκνωση και η αραίωση του αέρα παράγει τα υπόλοιπα σώματα.

Οι Έλληνες φιλόσοφοι της εποχής εκείνης πολύ δικαιολογημένα δέχονταν ως πρωταρχικά σώματα ή στοιχεία τα υλικά εκείνα σώματα που ανήκαν στο άμεσο περιβάλλον των και επί πλέον βρισκόταν σε αφθονία στο φυσικό περιβάλλον, διότι αυτά ακριβώς έπεφταν στην άμεση αντίληψή των. Ζητούσαν δε να εύρουν ιδιότητες στα σώματα αυτά που να δέχονται κοσμολογικό χαρακτήρα και να τις παραλληλίσουν με φιλοσοφικές έννοιες. (Αυτή ακριβώς την σκέψη δεν μπορούσαν να εκφράσουν και να αναπτύξουν οι Ανατολικοί λαοί λόγω υπερβολικής θρησκευολατρείας.)

Ουσιαστικά όμως πιο επιτυχείς στην πραγματικότητα για τις θεωρίες της ύλης ήταν κάποιες άλλες ομάδες φιλοσόφων, χωρίς βέβαια να υποτιμούμε τους προαναφερθέντες, διαφορετικών μεταξύ των Σχολών που δεν ακολούθησαν την διαδικασία αυτή, δηλαδή της θεώρησης των στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος. Οι φιλόσοφοι αυτοί ήσαν εκείνοι που έδιναν στα πρωταρχικά στοιχεία περίπου ακαθόριστες ιδιότητες και έννοιες κυρίως μαθηματικές ή φιλοσοφικές χωρίς αποδεδειγμένο υλικό χαρακτήρα. Το παράδοξο είναι ότι αυτοί ακριβώς οι φιλόσοφοι με τις ακαθόριστες ή σκοτεινές έννοιες είναι εκείνοι που βρίσκονται κοντά στις σημερινές επιστημονικές εκδοχές που εκφράζουν την πραγματικότητα για την ύλη. Π.χ. ο Παρμενίδης με την δοξασία του για την σύσταση της ύλης εκ "του όντος" του συνεχούς και αφθάρτου χωρίς κενό και με την παραδοχή του κενού να είναι ασυμβίβαστα φιλοσοφικά, δηλαδή αποκλεισμός του "μή όντος" από την ανθρώπινη σκέψη, είναι κονύτερα στην σημερινή πραγματικότητα των παραδοχών για την ύλη. Στην θεωρία του κβαντομηχανικού ατόμου η απόσταση μεταξύ πυρήνος και ηλεκτρονίου του ατόμου δεν μπορεί να θεωρηθεί κενός χώρος (ενώ στην κβαντομηχανική μπορεί!) λόγω της αρχής της απροσδιο-

ριστίας θέσεως και ταχύτητας του ηλεκτρονίου. Ποια είναι η έννοια του κενού χώρου σήμερα στην Φυσική;

Τις ίδιες περίπου κατευθύνσεις για τα πρωταρχικά στοιχεία ακολούθησαν ο Αναξίμανδρος, οι Πυθαγόρειοι και ο Δημόκριτος. Ο **Αναξίμανδρος** (610-547 π.Χ.) δέχτηκε ενεργειακή κατάσταση στην ύλη. Θα μπορούσαμε να πούμε ενεργειακή υφή αν και αυτό φαίνεται σκοτεινό στην κατανόηση και μια δόκιμη σκέψη είναι ότι κάθε τι το υλικό περιέχει ενέργεια, συνεπώς το θεμελιώδες συστατικό της ύλης είναι η ενέργεια, πράγμα που δεν αντιβαίνει στις σύγχρονες εκδοχές. Ο Αναξίμανδρος ονόμασε την αρχική ύλη "άπειρο" ως υλοποίηση προφανώς του μυθολογικού χάους πράγμα συμβατό με τις σημερινές σκέψεις. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι ο Αναξίμανδρος έδωσε ενεργειακή υπόσταση σε κάθε τι που μπορούσε να φανταστεί υλικό. Ο Πλούταρχος χαρακτηριστικά στο σύγγραμμά του "Περί των αρεσκόντων τοις φιλοσόφοις φυσικών δογμάτων" γράφει για το άπειρο του Αναξίμανδρου: "Αναξίμανδρος δε ο Μιλήσιος, φησί των όντων αρχήν είναι το άπειρον· εκ γαρ τούτου πάντα γίνεσθαι και εις τούτο πάντα φθείρεσθαι". Καθώς επίσης "Τό γαρ άπειρον ουδέν άλλο η ύλη εστί· αδύνατον δ' ύλη είναι ενέργεια, αν μη το ποιούν υποκέηται" (Πλούταρχου, Ηθικά 23, 875, 876). Το εκπληκτικό για τον Αναξίμανδρο είναι ότι θεώρησε αναγκαίο να δώσει ιδιότητες στο "άπειρο" σύμφωνα με τον σύγχρονο τρόπο σκέψεως των φυσικών-χημικών. Οι ιδιότητες αυτές προέρχονται από το γεγονός ότι αυτό είναι "αρρυθμόστον" σύνολο όλων μαζί "των ποιότητων" δηλαδή των αρνητικών, θετικών, θερμού και ψυχρού, αραιού και πυκνού ("τα ενάντια"). Έτσι η δημιουργία των σωμάτων της ύλης προήλθε από την "έκκριση" των διαφόρων ποιότητων και εναντίων εκλεκτικώς και ιδιαίτερως του αρχικού απείρου. Ο Αριστοτέλης λέγει για τον Αναξίμανδρο "Οι δ' εκ του ενός ενούσας τις εναντιότητας εκκρίνεσθαι, ώσπερ Αναξίμανδρος φησι και όσοι δ' εν και πολλά φασίν είναι ώσπερ Εμπεδοκλής και Αναξαγόρας" (Αριστοτέλους, Φυσικά Α 187<sup>α</sup>, 20).

Ο **Ηράκλειτος ο Εφέσιος** (536-433 π.Χ.) δέχτηκε ως πρωταρχική ουσία της ύλης το πυρ που σύμφωνα με τους Αρχαίους Έλληνες είχε την σημασία της ενέργειας. Έλεγε "Τό μέν γάρ πυρ τη συμπυκνώσει μεταβάλλεται εις ύδωρ, το δε ύδωρ εις γη και αύτη εις υγρόν όπερ αμιδοούμενον αναπαράγει το πυρ". Η σημασία της παραπάνω εκδοχής είναι ότι ο Ηράκλειτος επρότεινε για την ύλη την κυκλική μεταβολή η οποία μέχρι σήμερα είναι διάφιυση στη μορφή διαδικασίας τόσο των υλικών όσο και των ενεργειακών μεταβολών (δύο τυχαία παραδείγματα είναι όλοι οι βιογαιοχημικοί κύκλοι: άνθρακος, αζώτου κλπ. και οι ενεργειακοί π.χ. ο κύκλος του Carnot). Ο Ηράκλειτος είναι γνωστός για την ρύση του "τά πάντα ρει" που αφορά τόσο τις συνεχείς μεταβολές της ύλης από μία μορφή στην άλλη, πολλές φορές με την επενέργεια του πυρός (ενέργειας) πράγμα που αφορά τις χημικές μεταβολές όσο και τις ενεργειακές μεταβολές "ουδένος απομένει το είδος και ουδέν παραμένει παν γεννάται και αλλοιούται και απαύστως δημιουργείται υπό των δρωσών δυνάμειν εν τη των φαινομένων ροή". Τόσο ο Αριστοτέλης (Αριστοτέλους Φυσικά Α 185<sup>β</sup> 20 και Μετά τά Φυσικά Γ 1005<sup>β</sup> 23, 1012<sup>α</sup> 24) όσο και ο **Γαλήνης** (128-200 μ.Χ.) (Περί φιλοσόφου Ιστορίας, εκδ. Κύην ΧΙΧ 237) γράφουν για τον Ηράκλειτο και φαίνεται ότι αποτυπώνουν πλήρως αλλά "λακωνικά" το αληθινό νόημα της φυσικής και ηθικής του φιλοσοφίας εν σύγκριση με πολλούς Αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους<sup>(γ)</sup>. Ο Αριστοτέλης γράφει: "Εοικε δ' ο μεν Ηρακλείτου λόγος, λέγων πάντα είναι και μη είναι, άπαντα αληθή ποιείν". Έτσι ο Ηράκλειτος παραδεχόταν το "γίνεσθαι" και απορρίπτει "τό είναι" εν αναθεώσει προς τον Αναξαγόρα. Ο Γαλήνης γράφει για τον Ηράκλειτο: "Σύμφωνα με τον Ηράκλειτο συναποτελείται η αεικίνητος ύλη από ελάχιστα θραύσματα η ψήγματα αντιληπτά μόνο διά της νοήσεως". Τι ωραιότερη και ακριβέστερη διατύπωση για τις σημερινές μας παραδοχές ηλεκτρονίων και πυρήνων; Τα οποία τα ξέρουμε αλλά δεν τα είδαμε ποτέ και των οποίων γνωρίζουμε κάθε μαθηματική περιγραφή!

Τόσο στις φιλοσοφικές έννοιες του Αναξίμανδρου όσο και του Ηρακλείτου υπάρχουν τόσο η έννοια των σημερινών χημικών αντιδράσεων καθώς και η έννοια της ενέργειας ως προϊόντος χημικών μεταβολών καθώς ακόμα και η αρχή της ισοδυναμίας μάζης και ενέργειας και των αλληλομετατροπών των (Einstein, E=mc<sup>2</sup>, E = ενέργεια, m = μάζα, c = ταχύτης του φωτός).

## ΟΙ ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟΙ ΚΑΙ Ο ΠΛΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

Ενώ τόσο ο Αναξίμανδρος όσο και ο Ηράκλειτος έδιναν στην ύλη ενεργειακή υπόσταση πράγμα που σήμερα είναι παραδεκτό (κίνηση ηλεκτρονίων, πυρηνικές δυνάμεις, πάμπολα στοιχειώδη σωματίδια ενεργειακής



υφής) ο **Πυθαγόρας ο Σάμιος** (582-490 π.Χ.) ο μεγάλος διανοητής της Αρχαιότητας δίνει ακόμα πιο ακαθόριστο χαρακτήρα στην ύλη, εν σχέση με την δομή της. Τους αριθμούς. Οι αριθμοί είναι η αρχή των στοιχείων των όντων πρότερον οι Πυθαγόρειοι (ο Πυθαγόρας και οι μαθητές του) διότι παρατήρησαν ότι όλα τα υλικά σώματα στον Κόσμο είναι αναρτήσιμα αριθμητικών αναλογιών. Με την σκέψη αυτή δέχτηκαν ότι η ύλη υπεισέρχεται στις δημιουργίες της διηρημένη κατά ακέραιες μονάδες (integers). Ουσιαστικά μπορούμε να πούμε ότι οι Πυθαγόρειοι αριθμοί είναι αριθμοί υλικού, δηλαδή αριθμοί που έχουν μεν μαθηματική υπόσταση διότι αριθμούν και μετρούν αλλά έχουν και κάτι υλικό αντιπροσωπεύοντες ελάχιστα ύλης. Για να καταλάβουμε την εκδοχή αυτή ένας τρόπος είναι να την παραλληλίσουμε με τα σημερινά τέλεια πορίσματα από τα δεδομένα της κυματομηχανικής. Λέμε ότι μία κυματοσυνάρτηση δίνει την μαθηματική υπόσταση του ηλεκτρονίου σαν μια λύση στην εξίσωση του **Schrödinger** και έχει αξία ως λύση μόνο εφ' όσον υπάρχουν ή υφίστανται οι κβαντικοί αριθμοί, χωρίς αυτούς είναι μόνο μία αλγεβρική εξίσωση χωρίς καμία έννοια για την δομή της ύλης! Το ηλεκτρόνιο όμως είναι υλικό σωματίο. Άρα είναι και αριθμός και ύλη και ενέργεια. Αυτά ακριβώς που επρέσβευαν σε συνδυασμό ο Αναξίμανδρος ο Ηράκλειτος και ο Πυθαγόρας για την εξήγηση της ύλης!

Έτσι οι Πυθαγόρειοι δέχονται τους αριθμούς πάντοτε ακώριστες από τα σώματα "Εκείνοι δέ (οι Πυθαγόρειοι) τον αριθμόν τά όντα λέγουσιν· τά γουν θεωρήματα προσάπτουσι τοις σώμασι ως εξ εκείνων όντων των αριθμών" (Αριστοτέλους Μετά τά Φυσικά Μ 1083<sup>b</sup> 17, 18). Επίσης ο Αριστοτέλης υπομνημάσκει "ο δε αριθμός ύλη όσον σαρκόσ η οσού αριθμός η ουσία ούτω τρία πυρός γης δύο· και αεί ο αριθμός ος αν ή τινών εστιν η πύρηνος η γήινος η μοναδικός" (Αριστοτέλους Μετά τά Φυσικά Ν 1092<sup>b</sup> 18). Η έμφαση στο γεγονός ότι ο αριθμός δεν είναι ξεχωριστός από την ύλη κατά τους Πυθαγορείους δίνει αφορμή στον Αριστοτέλη να το επαναλάβει πολλές φορές στα συγγράμματά του Φυσικά και Μετά τά Φυσικά. "Οι δε αριθμούς είναι φασίν αυτά τα πράγματα και τα μαθηματικά μεταξύ τούτων ου τίθεσιν" (Αριστοτέλους Μετά τά Φυσικά Α 986<sup>a</sup> 16, 986<sup>b</sup> 6, 987<sup>b</sup> 27). "Τόν μαθηματικόν (αριθμόν) πλήν ου κεχωρισμένον αλλά εκ τούτου τός αισθητάς ουσίας συνεστάναι φασίν· τόν γάρ όλον ουρανόν κατασκευάζουσιν εξ αριθμών πλήν ου μοναδικών, αλλά τός μονάδας υπολαμβάνουσιν έκιν μέγεθος" (Αριστοτέλους Μετά τά Φυσικά Μ 1080<sup>b</sup> 16). "Είναι μέν αριθμούς εποίησαν τά όντα, ου χωριστούς δε" (Αριστοτέλους Μετά τά Φυσικά Ν 1690<sup>a</sup> 22). Με τον τρόπο αυτό που εκθέτει ο Αριστοτέλης, οι Πυθαγόρειοι υπέδειξαν ότι απλοί αριθμητικοί συνδυασμοί ανοικοδομούν πρότυπα ή υποδείγματα τα οποία χρησιμεύουν ως οδηγοί για την εξήγηση της ύλης. Οι Πυθαγόρειοι με το όνομα αριθμοί εννοούσαν αριθμητικές μονάδες. Μετά τους αριθμούς η Γεωμετρία παίζει ρόλο στην διαμόρφωση της δομής του Κόσμου, επειδή ουσιαστικά δύο σημεία ορίζουν γραμμή, τρία επίπεδο και τέσσερα στερεό σώμα. Επειδή τα γεωμετρικά σχήματα μπορούν να ταυτιστούν ως συστατικά της ύλης, αναπτύχθηκε η έννοια της σύνδεσης των μαθηματικών με την δομή της ύλης, πράγμα που μπορούμε να πούμε ότι στην σημερινή εποχή αυτό έχει φθάσει στο σημείο της ύψιστης τελειότητας όπου η γεωμετρική δομή του μικρόκοσμου αποτυπώνεται με τέλειες εξισώσεις μέσω των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Η άποψη αλλά και η πεποίθηση της εμπλοκής των αριθμών στην ύλη διαταράχθηκε όταν εισήχθησαν οι άρρητοι αριθμοί. Οι άρρητοι αριθμοί είναι "παράλογοι" και είναι αδύνατο να εκφραστούν ως λόγοι ή άλλοι συνδυασμοί ολοκληρών ρητών αριθμών. Πώς λοιπόν μπορούν να υπεισέλθουν ως οικοδομικές μονάδες και ως πολλαπλάσια για την συγκρότηση της ύλης; Εδώ οι Πυθαγόρειοι είχαν πρόβλημα στις "αριθμητικές" τους θεωρίες περί της φύσεως της ύλης. Αυτό είναι το λεγόμενο "Πυθαγόρειο σκάνδαλο". Εν τούτοις το εφευρετικό μυαλό των Αρχαίων Ελλήνων το αντιμετώπισε με βάση τις αρχές του **Φιλόλαου του Κροτωνιάτη** (530-470 π.Χ.), του Εμπεδοκλέους του Ακραγαντίνου και του Πλάτωνα του Αθηναίου. Ο Φιλόλαος ήταν Πυθαγόρειος φιλόσοφος και στηριζόμενος στις απόψεις της Σχολής του περί τριγωνικών, πυραμειδικών ή στερεών αριθμών ή ακόμα στους πολυγωνικούς αριθμούς καθώς επίσης και στις θεωρήσεις των Πυθαγορείων για την έννοια της ταυτότητας (identity) ταυτίζει τα γεωμετρικά στερεά με υλικά σώματα (τα μετέπειτα στοιχεία κατά τον Αριστοτέλη). Έτσι ταυτίζει την γη με κύβο, το πυρ με πυραμίδα, τον αέρα με οκτάεδρο, το ύδωρ με εικοσάεδρο και το σύμπαν (με την φανταστική έννοια του αιθέρα ως στοιχείου) με το δωδεκάεδρο.

Ουσιαστικά ο Πλάτων εξηγεί την πρόταση ταυτότητας του Φιλόλαου στον "Τίμαιο" (Πλάτωνος Τίμαιος, 55<sup>e</sup>, 56<sup>e</sup>). Η εξήγηση είναι μόνο φαινομενολογική συσχετίζοντας την μορφή του γεωμετρικού σχήματος με ιδιότητες του "στοιχείου". "Τά γεγονότα νυν τω λόγω γένει διανείμμεν εις πυρ και γήν και ύδωρ και αέρα, γη μεν δη το κυβικόν είδος δώμεν· ακινήτοτάτη γαρ των τετάρων

γενών γη και των σωμάτων πλαστικοτάτη ... τήν μέν πυραμίδα στερεόν γεγονός είδος πυρός στοιχείον ... τό δε δεύτερον κατά γένεσιν είπαμεν αέρος το δε τρίτον ύδατος". Ο αήρ παρίσταται με οκτάεδρα τα οποία είναι αρκετά αιχμηρά ώστε να περνούν από οπές, όπως το πυρ παρίσταται με πυραμίδα η οποία είναι το αιχμηρότερο των τεσσάρων γεωμετρικών σχημάτων που εκπροσωπούν τα στοιχεία της ύλης κατά τον Φιλόλαο. Το εικοσάεδρο παριστά το ύδωρ διότι αυτό αφ' ενός μεν μπορεί να κυλά και να ρέει, αφ' ετέρου είναι ελάχιστα αιχμηρό ως σχήμα ώστε να διέρχεται κάπως από μερικές οπές. Από τα υπόλοιπα Πυθαγόρεια στερεά τό δωδεκάεδρο το οποίο τείνει προς σφαίρα χωρίς αισθητή αιχμηρότητα απεδόθη στον Ουρανό ή στην λεγόμενη πεμπτοουσία ή αιθέρα. Οι Αρχαίοι δεν έδωσαν περισσότερη συσχέτιση με υλικά σώματα στο δωδεκάεδρο<sup>(6)</sup>.

Τα πέντε Πυθαγόρεια κανονικά πολύεδρα τα οποία αργότερα ονομάσθηκαν Πλατωνικά στερεά, σύμφωνα με τις παραδοχές του Πλάτωνα μπορούν να εξηγήσουν την μετατροπή του ενός υλικού "στοιχείου" σε άλλο. Πράγματι τα τετράεδρα (πυρ), τα οκτάεδρα (αήρ) και τα εικοσάεδρα (ύδωρ) συνίστανται όλα από ισόπλευρα τρίγωνα. Συνεπώς μπορούν να αποσυντεθούν σε τρίγωνα και να ανασχηματιστούν σε ένα νέο στερεό τό κάθε ένα. Όλοι οι ανασχηματισμοί είναι ποσοτικοί. Έτσι οι οκτώ έδρες δύο τετραέδρων μπορούν να αποσυντεθούν και να ανασχηματιστούν ένα οκτάεδρο, δηλαδή 2 πυρ = 1 αήρ. Επίσης το εικοσάεδρο αν αποσυντεθεί δίνει δύο οκτάεδρα και ένα τετράεδρο, δηλαδή 1 ύδωρ = 1 πυρ + 2 αήρ. Οι εξισώσεις αυτές δεν έχουν την σημασία ούτε μαθηματικών εξισώσεων ούτε και χημικών είναι απλές ισοδυναμίες. Ο κύβος δεν μπορεί να αποσυντεθεί σε ισόπλευρα τρίγωνα και έτσι κατά τον Πλάτωνα η γη δεν μπορεί να μετατραπεί σε άλλα "στοιχεία". "γη μεν συντυχάνουσα πυρί διαλυθείσά τε υπό της οξύτητος αυτού φεροίτ' αν, ειπ εν αυτω πυρί λυθείσα ειτ' εν αέρος ειτ' εν ύδατος ογκω τύχοι, μέχρηπερ αν αυτής τη συντυχόντα τα μέρη, πάλιν συναρμοσθέντα αυτά αυτοις γη γένοιτο - ου γαρ εις άλλο γε είδος έλθοι ποτ' αν-" (Πλάτωνος, Τίμαιος 56<sup>d</sup>). Το ουσιαστικότερο όμως επίτευγμα της εκδοχής του Πλάτωνα δεν είναι μόνο αυτό, δηλαδή η εξήγηση του μηχανισμού της μετατροπής των υλικών στοιχείων μεταξύ των, αλλά οι συλλογισμοί αυτοί δείχνουν ότι κατά την "ανοικοδόμηση" της ύλης υπεισέρχονται και άρρητοι αριθμοί. Εάν θεωρήσουμε το μισό ισόπλευρο πλατωνικό τρίγωνο λαμβάνουμε ένα ορθογώνιο τρίγωνο που έχει πλευρές α, 2α, α√3 όπου α είναι το μισό μήκος της πλευράς του ισόπλευρου τριγώνου. Εάν πάλι θεωρήσουμε το τετράγωνο που ανήκει ως έδρα στον κύβο, το ορθογώνιο τρίγωνο που αποτελεί το μισό τετράγωνο έχει πλευρές α', α', √2 όπου α' η ακμή του κύβου. Έτσι βλέπουμε καθαρά ότι και οι άρρητοι αριθμοί √3, √2, υπεισέρχονται στον σχηματισμό και ανοικοδόμηση της ύλης αφού κατά Πλάτωνα την απαρτίζουν τα δύο "είδη" των ορθογωνίων τριγώνων ως "θεμέλιοι λίθοι"<sup>(7)</sup>. Αυτό αποδεικνύει ότι δεν υπάρχει "Πυθαγορική ανακολουθία" στο φιλοσοφικό δόγμα: "Οι δομικοί λίθοι της ύλης είναι οι αριθμοί" και μάλιστα οιοδήποτε αριθμοί!

Είναι όμως περιέργο ότι η παραδοχή αυτή των Πυθαγορείων, μαζί με την θεωρία του Ηρακλείτου για το πυρ, βρίσκεται τόσο κοντά στην σύγχρονη θεώρηση της Φυσικής και της Χημείας τόσο για την δομή του ατόμου όσο για την ισοδυναμία μάζας και ενέργειας. Επί πλέον αν εξετάσουμε ενδελεχώς και αμερόληπτα την εξέλιξη της Χημείας δια μέσου των αιώνων, βλέπουμε πόσο εφαρμόζεται η θεωρία των αριθμών των Πυθαγορείων στην θεωρία του **Dalton**, στην ποσοτική Χημεία του **Lavoisier**, στις εκδοχές του **Prout** και ακόμα στην γένεση του περιοδικού πίνακα του **Mendeleev**<sup>(8)</sup>. Είναι αξιοσημείωτο ακόμα ότι η ποσοτική ανοικοδόμηση της ύλης από στοιχειώδη σωματρία όπως είναι τα δύο διαφορετικά είδη των ορθογωνίων τριγώνων του Πλάτωνα, απείρως μικρά και αόρατα που δια συναθροίσεως κάνουν ορατό τον όγκο των σωμάτων, μπορούν να προσομοιωθούν με τα σημερινά στοιχειώδη σωματρία βάσει των οποίων περιγράφουμε τους πυρηνικούς σχηματισμούς και μετασχηματισμούς<sup>(9)</sup>. "πάντα ουν δη ταύτα δει διανοεσθαι σμικρά ούτως, ως καθ' εν έκαστον μεν του γένους εκάστου διά σμικρότητα ουδέν ορώμενον υφ' υμών συναθροισθέντων δε πολλών τούς όγκους αυτούς οράσθαι" (Πλάτωνος, Τίμαιος 56<sup>c</sup>). Όσον αφορά την σύνδεση μεταξύ των στοιχειωδών τριγώνων ο Πλάτων λέγει: "Τά γάρ εκ μεγίστων μερών γεγονότα μεγίστην πυκνότητα εν τη συστάσει παραλέλοιπεν, τά δε σμικρότερα ελαχίστην. Η δια πλήσεως σύνδοδος τά σμικρά εκ των μεγάλων συνωθεί. Σμικρά ουν παρά μέγιστα πθεμένων και των ελαττώνων τα μείζονα διακρινόντων..." (Πλάτωνος Τίμαιος 58<sup>b</sup>).

Όλος αντιθέτως η ατομική θεωρία του **Λευκίππου** (480-400 π.Χ.) και του Δημόκριτου δέχεται απεριόριστο αριθμό διαφορετικών ατόμων, χωρίς όμως να δίνει εξηγήσεις για τυχαίες μεταβολές μεταξύ των, δεχόμενη συ-

νάμα ως απαραίτητη την ύπαρξη του κενού. "ὅτι ο μὲν (Λεύκιππος) στερεὰ ο δε (Πλάτων) ἐπίπεδα λέγει τὰ ἀδιάρητα και ο μὲν ἀπειρώς ὠρισθαι σχήματα των ἀδιαιρέτων στερεῶν ἕκαστον, ο δ' ὠρισμένοις ... εκ δε τούτων αι γενέσεις και αι διαιρέσεις Λεύκιππος μὲν δύο τρόποι αν ειεν, δια δε του κενού και δια της ἀφής, ταύτη γάρ διαιρεῖται ἕκαστον, Πλάτων δε κατά τήν ἀφὴν μόνον: κενόν γαρ αὐτὴ φησίν" (Αριστοτέλους Περὶ γενέσεως και φθορᾶς Α 325<sup>b</sup> 25)(στ).

Στην παρούσα ανασκόπηση ἔγινε προσπάθεια ανάλυσης του ερωτήματος αν οι Αρχαίοι Ἑλληνες φιλόσοφοι ἄγγιξαν με την σκέψη τους θέματα που επεξεργάζεται η ἔχει ἤδη διευκρινήσει η σημερινή Επιστήμη και Τεχνολογία του 2000 . εναπόκειται στον ανανώστη να αποφανθῆ.

Πρέπει ὁμως να τονισθῆ ὅτι η παρούσα ανασκόπηση περιέχει αρκετά θέματα από τα διαπραγματευόμενα στο πρόσφατο εξἄριστο βιβλίο των Μανουσάκη και Κασεκτσίδη<sup>(10)</sup> όπου δείχνεται πόσο η σκέψη των Αρχαίων Ἑλλήνων φιλοσόφων ὅσον αφορά την ὕλη ἦταν αρκετά κοντά στις σημερινές παραδοχές γι' αὐτήν. Οι συγγραφείς μεγεθύνουν και προεκτείνουν τα νοήματα των Αρχαίων και ιδίως του Αριστοτέλη σε θέματα κυρίως σύγχρονης Χημείας.

Για την ολοκληρωμένη εικόνα του θέματος κυρίως των προσωκρατικών φιλοσόφων εν σχέση με την ὕλη πρέπει να υπομνησθῆ ὅτι οι μεγάλοι αυτοί διανοητές της αρχαιότητας είχαν μελετήσει εἰς ἴσου με τα προβλήματα της ὕλης και διάφορα ἠθικο-κοινωνικά και πολιτικά ζητήματα και θέσπισαν θεωρίες για αυτά σε αρμονία με τις παραδοχές τους για την ὕλη. Οι θεωρίες βασίζονταν είτε στο μονιστικό είτε στο πολυαρχικό πνεῦμα το δε περιεχόμενο των θεωριών αυτών είναι ενδιαφέρον ακόμα και σήμερα. Για την κατανοήση ὁμως της πλευρᾶς αὐτῆς της φιλοσοφίας βοηθός μπορεί να είναι το εξαιρετικό βιβλίο του Ρούσσου<sup>(11)</sup> που κυκλοφόρησε πρόσφατα.

Στο παρόν ἄρθρο δεν εξετάσθηκαν οι απόψεις τόσο των ατομικών ὅσο και των επικουρείων φιλοσόφων, με προοπτική θεώρησής των προσεχώς.

## ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

(α) Από τους φιλοσόφους με την μεγαλύτερη καταξίωση και εκτίμηση στον Αρχαίο Κόσμο, τάση προς το πείραμα και την πρακτική εφαρμογή των φιλοσοφικών δεδομένων ἔδειξαν μόνο οι Ηράκλειτος, Πυθαγόρας, Εμπειροκλής (κλειψύδρα του Εμπειροκλέους: απόδειξη της ὕπαρξης του αέρα ως στοιχείου)<sup>(4)</sup> και ο Αριστοτέλης (εύρεση του ειδικού βάρους του αέρα)<sup>(3)</sup>. Η απασχόλησή τους ὁμως με το πείραμα γίνονταν περιστασιακά, εν αντιθέσει με τους συστηματικούς ερευνητές-πειραματιστές, αλλά ὅχι ὁμως λάτρεις των φιλοσοφικών αρχών ὅπως οι: Θεόδωρος ο Σάμιος (6ος π.Χ. αἰών) εφευρέτης της δια τήξεως εκχύσεως του χαλκού σε μήτρες, της πρέσας, του τόννου, του γωνιομέτρου, των κλειδιών, του γνώμονα και του διαβήτη, Γλαύκος ο Χίος (600-500 π.Χ.) εφευρέτης ειδικού μηχανήματος για τη συγκόλληση κομματιών σφυρηλάτου σιδήρου, Ανάχαρης ο Σκύθης (τέλος του 6ου π.Χ. αἰώνα) καταγόμενος από την Σκυθία πολίτης της Αθήνας που ανακάλυψε τον κεραμικό τροχό, την μοντέρνα ἄγκυρα και το φουσερό για τις καμίνους, Αρχύτας ο Ταραντίνος (430-350 π.Χ.) εφευρέτης της πετομηχανῆς (το πρώτο αεριοθούμενο), της βίδας και της τροχαλίας. Ὅλοι ἦσαν ἔξοχοι πειραματιστές πιθανόν και λόγιοι αλλά μη συνεχῶς τυρβάζοντες περί την φιλοσοφία, πιθανόν χυμειυτές<sup>(3)</sup> και γνώστες της χυμειυτικῆς.

(β) Ο Θαλής ἦταν γιος του Εξαμίου και της Κλεοβουλίνης. Είναι αναμφισβήτητα ο πρώτος ἄνθρωπος στον Κόσμο που βασιζόμενος σε παρατηρήσεις ἐξήγησε φυσικά φαινόμενα και εισηγήγε την ἔννοια των φυσικών νόμων στην ανθρωπίνη σκέψη. Ο Θαλής θεωρεῖται αὐτός που πρώτος εισηγήγε την Γεωμετρία ως μαθηματική επιστήμη.

(γ) Ο Ηράκλειτος ἔζησε περίπου την ἴδια εποχή που εγκαθιδρύθη ο Βουδισμός στην Ινδία από τον Suddharta Gautama (Βούδας) (563-485 π.Χ.) με φιλοσοφία ανάλογη του Ηράκλειτου. Ἐνῶ ο Ηράκλειτος πέθανε ως ερημίτης αν και καταγόμενος από βασιλικό γένος και μη ακουγόμενος θετικά από τον τότε Κόσμο με τις θρησκευτικο-φιλοσοφικές του πεποιθήσεις σήμερα γνωστῆς μόνο σε ειδικούς φιλοσόφους<sup>(5,6)</sup>, ο Βουδισμός είναι στην σύγχρονη εποχή μία από τις πλέον επικρατέστερες θρησκείες.

(δ) Με το ὄνομα ολκάς οι Αρχαίοι αποκαλούσαν το πέμπτο στοιχείο, η οποία αντιπροσώπευε το Πυθαγόρειο κανονικό πολυέδριο το δωδεκάεδρο, το οποίο εμπεριέχει το κανονικό πεντάγωνο. Απέδωσαν "στην ουσία" αὐτὴ τα συστατικά των ουρανίων σωμάτων και τελείως αυθαίρετα τις ιδιότητες της ὕλης που περιέχει ὅλα τα ἄλλα "στοιχεία"! Το πεντάγωνο ἔχε για τους Πυθαγόρειους συμβολική ἔννοια διότι από το πεντάγωνο παράγεται το πεντάγραμμα ἢ πεντάγραμμα ὕστερα από σύνδεση των αλληλοδιαδόχων κορυ-

φών του με ευθείες γραμμές. Οι Πυθαγόρειοι το θεώρησαν επίσης σύμβολο της υγείας και της μουσικῆς αρμονίας. Η σχέση του με το δωδεκάεδρο είναι καταφανής, συνεπῶς υπεισέρχεται και αὐτό στα σχήματα τα σχετιζόμενα με τα ουράνια ἢ υπερουράνια. Στα μετέπειτα χρόνια ἔλαβε περισσότερο μουσικιστική χροιά, ὥστε στον μεσαίωνα να θεωρηθῆ μαγικό σύμβολο με την παραδοχή ὅτι κανένας δαίμονας δεν μπορούσε να το διαπεράσει!

(ε) Η παρομοίωση βέβαια είναι χονδροειδής διότι είναι υπερπλουστευμένη, πᾶντως ὁμως ἀπόλυτα μέσα στο πνεῦμα των Πλατωνικών αθροίσεων των δύο διαφορετικών επιπέδων τριγώνων. Ἐάν παραστήσουμε το ἕνα Πλατωνικό ορθογώνιο τρίγωνο ως νετρόνιο  ${}^1_0n$  και το ἄλλο ως πρωτόνιο  ${}^1_1p$  η δια αθροίσεως παράθεσή τους δίνει  ${}^2_1n + {}^1_1p = {}^3_2He$  ἕνα ἄλλο πυρήνα (δηλαδή ἄλλη ὕλη) το δευτερόνιο ἢ ακόμα  $2^1_0n + 2^1_1p = {}^4_2He$  πυρήνας ηλίου κ.ο.κ. Η απλούστευση γίνεται μόνο ως προς την ενέργεια και τα φορτία. Το σχῆμα των σωματιδίων ἔχει ἀδιάφορη ἔννοια λαμβάνοντας υπ' ὄψιν ὅτι τα σωμάτια δρουν σαν ψηφίδες ὅπως ακριβῶς τα Πλατωνικά τρίγωνα. Ἐτσι δημιουργούνται οι πυρήνες κάθε μορφῆς ὕλης συμπεριλαμβανομένων των ισωτόπων και βεβαίως τα φυσικά στοιχεία του περιοδικού πίνακα.

(στ) Ἐδῶ πρέπει να σημειωθῆ και το ἐξῆς αξιοπερίεργο το οποίο επίσης δείχνει πόσο παράλογος είναι ο θρησκευτικός φανατισμός. Ο "Τίμαιος" ἦταν ο μόνος διάλογος του Πλάτωνα που πάρα πολύ νωρίς εἶχε μεταφραστῆ Ἰατινικά για χάρη των Δυτικών λαών. Παρ' ὅλα αυτά ὁμως στις προμεσαιωνικές και μεσαιωνικές του μεταφράσεις, οι μεταφραστῆς αλλά και οι αντιγραφείς μοναχοὶ δεν συμπεριέλαβαν τα τμήματα του ἔργου τα σχετικά με τις φραιότατες και ἄκρως ευφειές σκέψεις του φιλοσόφου σχετικά με τα στοιχεία και τα Πυθαγόρεια κανονικά πολυέδρα, διότι τις θεωρούσαν μη συμβατές με τον Χριστιανισμό! Οι περιγραφές των γήινων στοιχείων και φαινομένων ἔπρεπε να γίνουν με την Αριστοτέλεια ποιοτική και συνάμα κονφορμιστική σκέψη. Τα μαθηματικά και η ποσοτική τελειότητα ἔπρεπε να ἐξηγούν μόνο ουράνια θέματα! Μετά την Αναγέννηση ξαναμπήκαν τα Πλατωνικά μαθηματικά στις Ἰατινικές μεταφράσεις του "Τίμαιου". Ἐν αντιθέσει ὁμως οι Βυζαντινοὶ παρά τον θρησκευτικό φανατισμό που κακῶς τους προσάπτουν μελέτησαν εμβριθῶς τον "Τίμαιο" σε ὅλες του τις λεπτομέρειες. Π.χ. ο Βυζαντινός χυμειυτής του 13ου μ.Χ. αἰώνα Χριστιανός στο πόνημά του: "Πόσοι εἰσὶν αι κατά εἶδος και γένος διαφοραὶ των ποιήσεων. Πῶς δει νοεῖν αὐτάς και σχήμασι γεωμετρικῶς"<sup>(9)</sup> χρησιμοποιεῖ τα Πλατωνικά στερεὰ σε χυμειυτικές ἔννοιες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Ζωρζ Κοντενώ: "Η καθημερινή ζωή στην Βαβυλώνα και την Ασυρία" Μεταφρ. Ε. Αγγέλου, εκδ. Δημ. Ν. Παπαδήμα, Αθήνα 1988. George Contenau: "La Magie chez les Assyriens et les Babyloniens" Paris 1947.
- (2) Benjamin Farrington: "Η Επιστήμη στην Αρχαία Ελλάδα" Μεταφρ. Ν. Ραΐση, εκδ. Κάλβος 1989.
- (3) Ιωάννη Μ. Τσαγκάρη: "Οι Αρχαίοι Ἑλληνες χυμειυτές" Παράδοση Α3, 315-327 (1992), "Οι χυμειυτές στην Αρχαία Ελλάδα και Βυζάντιο" Αέροπος 27, 12-19 (1999).
- (4) Βαγγέλη Σπανδάγου: "Οι Φυσικοί Επιστήμονες της Αρχαίας Ελλάδας" εκδ. Αίθρα, Αθήνα σελ. 71, 92 (1999).
- (5) J. Brun: "Hiraklite ou le Philosophie de l' ...ternel Retour" Seghers, Paris 1965.
- (6) Κ. Αξελός: "Ο Ηράκλειτος και η Φιλοσοφία", εκδ. Εξάντας, Αθήνα 1974.
- (7) K. Popper: "The Nature of Philosophical Problems and their Roots in Science" Brit. J. Phil. Sci. 3, 124-156 (1952).
- (8) O. Theodore Benfey: "Precursors and Concursors of the Mendeleev Table: The Pythagorean Spirit of Element Classification" Bull. Hist. Chem. 13-14, 60-66 (1992-93).
- (9) M. Berthelot et Ch. Rouelle: "Collection des Ancient Alchimistes Grecs" Paris, 1887-88, I-III, Steinheil, σελ. 410, 414, 415.
- (10) Γεώργιος Μανουσάκης και Γεώργιος Κασεκτσίδης: "Η Γοητεία της Επιστήμης στην Αρχαία Ελλάδα (Απόψεις για την ὕλη)", εκδ. Πατάκη, Αθήνα 1998.
- (11) Ευάγγελος Ν. Ρούσσος: "Προσωκρατικοί, Ιστορική εισαγωγή, κείμενο, μετάφραση, ερμηνευτικά σχόλια", Τόμος Α', "Ιστορική Εισαγωγή", εκδ. Στιγμη, Αθήνα 1999.

## ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Μαγδαληνή Κυπριώτου, Παρασκευή Βακαλοπούλου και Δημήτριος Βύνιος

Τομέας Οργανικής Χημείας, Βιοχημείας και Φυσικών Προϊόντων, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 261 10 Πάτρα.  
Υπεύθυνος για την αλληλογραφία: Δ. Βύνιος, Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 261 10 Πάτρα, Τηλ.: 061-997876, fax: 061-997154, e-mail: vynios@chemistry.upatras.gr

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Η αύξηση της τιμής των περισσότερων πηγών ενέργειας, σε συνδυασμό τόσο με την μείωση των ενεργειακών αποθεμάτων όσο κυρίως με τη ρύπανση που προκαλείται, έχει οδηγήσει στην αναζήτηση φθηνών, ανανεώσιμων και μη ρυπογόνων πηγών ενέργειας. Μια από αυτές και πολλά υποσχόμενη είναι το υδρογόνο, το οποίο αποτελεί συστατικό του ύδατος, συνεπώς υπάρχει σε αφθονία στον πλανήτη, η δε καύση του οδηγεί πάλι στην παραγωγή ύδατος. Το υδρογόνο παράγεται σήμερα με διάφορους μεθόδους, τελευταία δε αναπτύσσεται η χρήση φωτοσυνθετικών οργανισμών για την παραγωγή αυτή. Συζητώνται τα είδη των βακτηρίων και φυκών που προσφέρονται γι' αυτή την εφαρμογή, όπως επίσης τα κύρια ένζυμα που συμμετέχουν.

### ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΟ: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Χαρακτηριστικό της πορείας του υδρογόνου στο χώρο της παραγωγής ενέργειας είναι η στενή εξάρτηση της σπουδαιότητάς του από την κρίση που υφίστανται κατά καιρούς τα υπόλοιπα – μη ανανεώσιμα – καύσιμα. Η κρίση αυτή εντοπίζεται έως τώρα στον οικονομικό και περιβαλλοντικό τομέα. Η αύξηση της τιμής του πετρελαίου, κατά τη δεκαετία του 1970, έφερε το υδρογόνο στο προσκήνιο ως το πιθανό καύσιμο του μέλλοντος. Σημαντικά ποσά χρόνου και χρήματος τέθηκαν τότε στην υπηρεσία της έρευνας για την εύρεση πηγών υδρογόνου και τις πιθανές εφαρμογές μιας τέτοιας ιδέας. Ακολούθησε όμως πτώση στην τιμή του πετρελαίου, συνοδευόμενη από μείωση του ενδιαφέροντος τόσο για τη χρήση του υδρογόνου ως ενεργειακό καύσιμο όσο και για άλλες εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 αποδείχθηκε ότι τα ορυκτά καύσιμα είναι σε υψηλό βαθμό υπεύθυνα για τη δημιουργία κάποιων σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η όξινη βροχή προκύπτει μερικώς από την καύση κάρβουνου και πετρελαίου. Τα υλικά αυτά περιέχουν ενώσεις θείου που καίγοντες παράγουν SO<sub>2</sub>, το οποίο όταν αντιδρά με υγρό αέρα σχηματίζει H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ένα βασικό συστατικό της όξινης βροχής. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται, κατά τους κλιματολόγους, στην αυξημένη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα κατά τα τέλη του εικοστού αιώνα, και πηγάζει από την παρατεταμένη χρήση ορυκτών καυσίμων. Η υψηλή συγκέντρωση CO<sub>2</sub> δρα όπως το τζάμι του θερμοκηπίου που κατακρατεί θερμική ενέργεια απορροφώντας την, ενώ εκπέμπει στη γήινη επιφάνεια υπέρυθρη ακτινοβολία επηρεάζοντας δραστικά το κλίμα.

Η συνειδητοποίηση των κινδύνων που κρύβουν αυτά τα φαινόμενα τόσο για την υγεία, όσο και για την αλλαγή του κλίματος, μαζί με τις οικονομικές αβεβαιότητες που σχετίζονται με το εμπόριο και τη διάθεση των ορυκτών καυσίμων, παράλληλα με την εκ νέου αύξηση της τιμής του πετρελαίου, έστρεψαν πάλι την προσοχή στο υδρογόνο και στην πιθανή χρήση του ως πηγής ενέργειας. Καθώς μπαίνουμε στον εικοστό πρώτο αιώνα οι μελέτες για το κατά πόσο είναι εφικτή, τεχνικά και οικονομικά, η χρήση του υδρογόνου ως καύσιμο είναι μείζονος σημασίας.

### ΟΦΕΛΗ - ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ - ΧΡΗΣΕΙΣ

**Οφέλη:** Τα πλεονεκτήματα που διαθέτει το υδρογόνο ως ενεργειακό καύσιμο φαίνεται να δίνουν αρκετές υποσχέσεις για τα οφέλη που θα παρείχε μια μελλοντική χρήση του. Η εύκολη μεταφορά, αποθήκευση και κατανάλωση του υδρογόνου, το καθιστούν αμέσως πολύ προσιτό και ελκυστικό. Επιπλέον, το γεγονός της παραγωγής του υδρογόνου από το νερό, από το οποίο υπάρχουν άφθονα αποθέματα στον πλανήτη και το δεδομένο ότι η καύση του παρέχει περισσότερη θερμότητα ανά γραμμάριο από κάθε άλλο καύσιμο, του δίνουν μεγάλη οικονομική σημασία και υπεροχή. Τέλος, το υδρογόνο εμφανίζεται και ως οικολογικό καύσιμο καθ' όσον η καύση του στον αέρα δεν απελευθερώνει παρά νερό μη ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα και μη συμβάλλοντας σε κλιματικές αλλαγές.

**Αποθήκευση-Διανομή:** Το υδρογόνο μπορεί να αποθηκεύεται ως υγρό ή ως αέριο απορροφούμενο σε κράματα μετάλλων μετάπτωσης, από τα οποία απελευθερώνεται με απλή θέρμανση. Παράδειγμα αποτελεί το υδρίδιο σιδήρου – τιτανίου, FeTiH<sub>1-2</sub>. Η διανομή του υδρογόνου σε σπίνια και εργοστάσια είναι δυνατή με αγωγούς, όπως ακριβώς συμβαίνει και με το φυσικό αέριο.

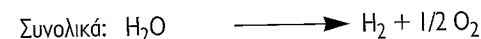
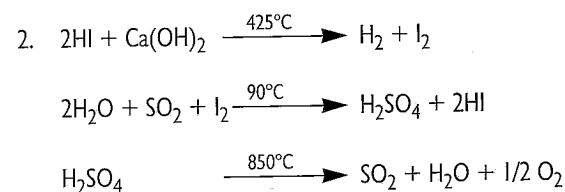
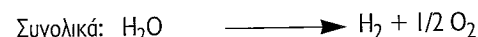
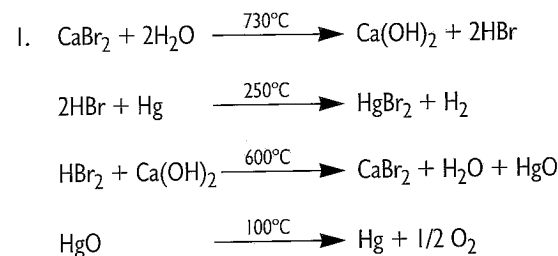
**Χρήσεις:** Οι μελέτες και οι δοκιμές που γίνονται με σκοπό την εύρεση δυνατοτήτων εφαρμογής της νέας αυτής μορφής ενέργειας έχουν ήδη σημαντικά αποτελέσματα καθώς το υδρογόνο φέρεται ως ικανό να αντικαταστήσει τον ηλεκτρισμό σε αρκετές περιπτώσεις. Παράλληλα, η παραγωγή αυτοκινήτων με μηχανές καύσης υδρογόνου είναι υπό μελέτη ενώ η αποτελεσματικότητα του υδρογόνου ως καύσιμο πυραύλων έχει ήδη αποδειχθεί.

### ΤΡΟΠΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Ο πρακτικός χαρακτήρας της υπό συζήτηση ενέργειας επισκιάζεται από την απαίτηση κατανάλωσης λίαν υψηλών ποσών άλλων μορφών ενέργειας για την παρασκευή του υδρογόνου. Παρατίθενται ενδεικτικά στη συνέχεια κάποιοι τρόποι βιομηχανικής παραγωγής του.

#### A. Χρήση θερμικής ενέργειας

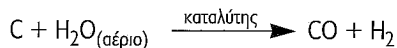
Η θερμική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσω δύο θερμοχημικών κύκλων, δηλαδή δύο σειρών αντιδράσεων κατά τις οποίες μόνο θερμότητα και νερό καταναλώνονται προς παραγωγή μόνο υδρογόνου και οξυγόνου. Τα υπόλοιπα αντιδρώντα ανακυκλώνονται. Οι δύο κύκλοι έχουν ως εξής:



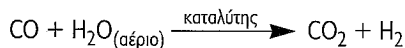


## B. Αντίδραση νερού – αερίου

Η μέθοδος δεν έχει ευρεία εμπορική χρήση αλλά μπορεί μελλοντικά να αποκτήσει μεγάλη σημασία, λόγω του κόστους του φυσικού αερίου και του πετρελαίου. Η αντίδραση πραγματοποιείται έπειτα από διάβρωση ατμού από ερυθροπυρωμένο κωκ ως εξής:



Για να ληφθεί καθαρό υδρογόνο πρέπει να απομακρυνθεί το μονοξειδίο του άνθρακα. Έτσι γίνεται αντίδραση με ατμό, παρουσία καταλύτη, προς παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου.



Το διοξείδιο του άνθρακα δεσμεύεται σε αλκαλικό διάλυμα, από το οποίο απελευθερώνεται με θέρμανση προς την ατμόσφαιρα. Σε περίπτωση όμως που η μονάδα παραγωγής βρίσκεται κοντά σε βαθιά θάλασσα, το διοξείδιο μπορεί να διοχετευθεί κατ' ευθείαν στον πυθμένα.

## Γ. Ηλεκτρόλυση

Το νερό διασπάται ηλεκτρολυτικά, με παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, που παράγεται από πυρηνικό σταθμό ή από ηλιακούς φωτοβολταϊκούς συλλέκτες. Ένας ηλεκτρολύτης ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  ή  $\text{KOH}$ ) προστίθεται στο νερό ώστε να το καταστήσει αγώγιμο και ηλεκτρόδια εισάγονται στο διάλυμα. Το οξυγόνο συγκεντρώνεται ως αέριο στο θετικό ηλεκτρόδιο και το υδρογόνο στο αρνητικό.

## Δ. Διαδικασία αναοξυμετασμού ατμού (steam-reforming process)

Ατμός και υδρογονάνθρακες, που έχουν παραχθεί από φυσικό αέριο ή πετρέλαιο, αντιδρούν σε συνθήκες υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας παρουσία καταλύτη νικελίου, προς σχηματισμό  $\text{CO}$  και  $\text{H}_2$ . Η ενέργεια για την παραγωγή του υδρογόνου παρέχεται από τον υδρογονάνθρακα.

## Ε. Φωτόλυση

Τα τελευταία χρόνια γίνονται μελέτες για την παραγωγή υδρογόνου μέσω φωτοχημικών αντιδράσεων, όπου το ηλιακό φως θα διασπά άμεσα το νερό σε υδρογόνο και οξυγόνο. Σημαντικά βήματα προς αυτόν τον στόχο μπορούν να γίνουν μέσω των φωτοσυνθετικών συστημάτων των ζωντανών οργανισμών. Σε τούτο το σημείο έρχεται να παίξει το ρόλο της η Βιοτεχνολογία.

## Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Η πορεία αυτή ξεκινά στις αρχές του 1800, όπου η βασική έρευνα είχε ήδη δείξει τη δυνατότητα παραγωγής του υδρογόνου από βακτήρια και φύκη. Ωστόσο το πρώτο σημαντικό αποτέλεσμα ήρθε το 1942 με την ανακάλυψη ότι το πράσινο φύκος *Scenedesmus* απελευθερώνει υδρογόνο από το νερό, κάτω από αναερόβιες συνθήκες, ως μοριακό αέριο μέσω μιας φωτοχημικής αντίδρασης.

Οι ανακαλύψεις αυτές μελετήθηκαν σοβαρά ως ιδέες για πρακτική εφαρμογή στη δεκαετία του 1970, λόγω της οικονομικής κρίσης του πετρελαίου. Τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά, καθ' όσον επιτεύχθηκε παραγωγή υδρογόνου από νερό, έπειτα από φωτισμό μίγματος χλωροπλάστων σπανακιού παρουσία δύο βακτηριακών πρωτεϊνών: μιας υδρογονάσης για την παραγωγή υδρογόνου και μιας φερρεδοξίνης για τη μεταφορά των ηλεκτρονίων από τις μεμβράνες της φωτο-

συνθετικής συσκευής στην υδρογονόηση. Παράλληλα, άλλα πειράματα πάνω στο κυανοβακτήριο *Anabaena cylindrica*, το οποίο χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα καθήλωσης αζώτου, απέδειξαν την *in vivo* παραγωγή υδρογόνου. Με τα δεδομένα αυτά που ενίσχυαν την πίστη για τη δυνατότητα φωτοβιολογικής παραγωγής υδρογόνου, ξεκίνησε σειρά ερευνών στις αρχές του '80, υποστηριζόμενη από κυβερνητικά προγράμματα κυρίως της Γερμανίας, της Ιαπωνίας και των ΗΠΑ. Ως σκοπός των ερευνών τέθηκε η διάσπαση του νερού σε υδρογόνο και οξυγόνο μέσω φωτοσύνθεσης, που θα επιτρέψει την απεριόριστη παραγωγή υδρογόνου από τις δύο πλέον άφθονες και διαθέσιμες πηγές της γης, το νερό και το φως. Δύο προβλήματα, κυρίως, χρειάζεται να αντιμετωπισθούν:

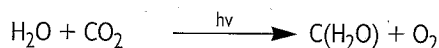
1. Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται μετατροπή του μέγιστου ποσού ηλιακής ακτινοβολίας (περί το 10%, δεδομένου ότι σήμερα οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί συλλογούν μόνο το 3-4% της διαθέσιμης ηλιακής ενέργειας) σε αναγωγική ισχύ.
2. Η κατασκευή φωτοβιοαντιδραστήρων χαμηλού κόστους, οι οποίοι να παρέχουν περιβάλλον κατάλληλο για την αποτελεσματική μικροβιακή κατάλυση της παραγωγής υδρογόνου από νερό και φως και να εξασφαλίζουν τη συγκράτηση (μη διαφυγή) του υδρογόνου.

## Η ΒΙΟΧΗΜΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Για να προχωρήσει κανείς στη βιολογική παραγωγή υδρογόνου, θα πρέπει να έχει κάποιες γνώσεις βιοχημείας σχετικές με το μεταβολισμό των βακτηρίων. Η φωτοσύνθεση και οι ζυμωτικές πορείες που χρησιμοποιούν οι μικροοργανισμοί για τις ανάγκες τους και που μπορούν να λειτουργήσουν και για την παραγωγή υδρογόνου έχουν ως εξής:

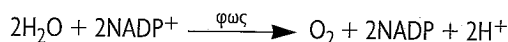
### Φωτοσύνθεση

Όπως είναι γνωστό, φωτοσύνθεση είναι η μεταβολική διαδικασία μέσω της οποίας τα φυτά, τα φύκη και ορισμένα βακτήρια μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια στη χημική που καταναλώνουν όλα τα βιολογικά συστήματα. Η φωτοσύνθεση εκτελείται στους χλωροπλάστες των φυτών και των φυκών, και σε ειδικές δομές των βακτηρίων. Η χημική εξίσωση που τη χαρακτηρίζει είναι η εξής:

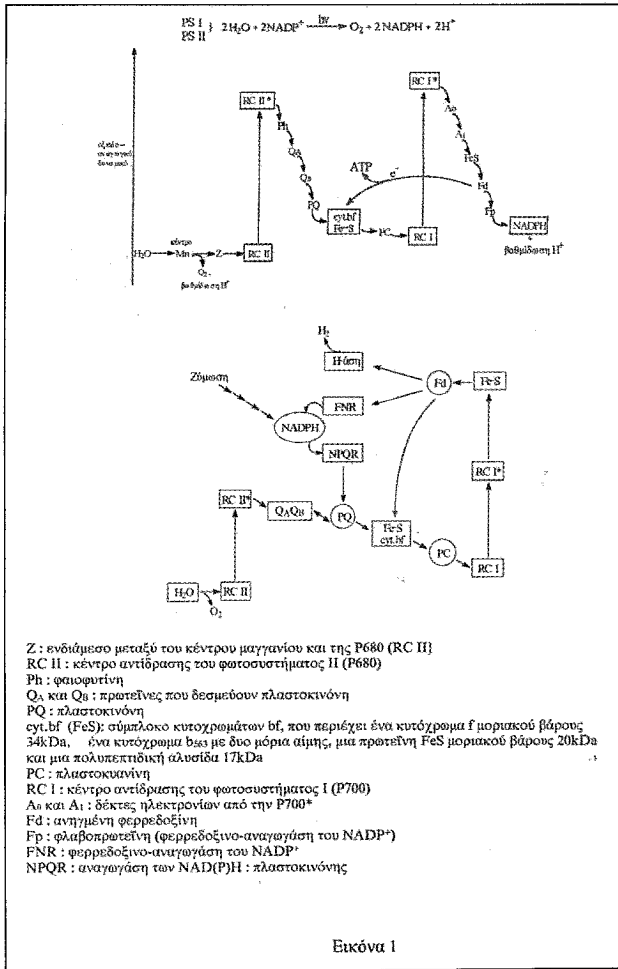


Στην πραγματικότητα η παραπάνω εξίσωση είναι παραπλανητικά απλή γιατί η φωτοσυνθετική διαδικασία είναι μια από τις πιο πολύπλοκες που υπάρχουν στη φύση. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την εικόνα 1 (σελ. 17, άνω μέρος) που απεικονίζει σχηματικά την πορεία της φωτοσύνθεσης (μόνο το στάδιο των φωτεινών αντιδράσεων, όπου είναι απαραίτητη η παρουσία φωτός).

Οι φωτεινές αντιδράσεις διακρίνονται σ' αυτές που αναφέρονται στο φωτοσύνστημα II (PS II, παραγωγή οξυγόνου) και σε εκείνες που αναφέρονται στο φωτοσύνστημα I (PS I, παραγωγή αναγωγικών δυναμικών με τη μορφή NADPH). Η συνολική αντίδραση είναι (εικόνα 1, σελ. 17):



Στα βακτήρια, η φωτοσυνθετική πορεία που ακολουθείται παρουσιάζεται σχηματικά στην εικόνα 1 (κάτω μέρος) και είναι σχεδόν όμοια με αυτήν των φυτών. Στο σχήμα αυτό παρουσιάζεται και η θέση της υδρογονάσης, η οποία χρησιμοποιεί τα ηλεκτρόνια της ανηγμένης φερρεδοξίνης για μετατροπή πρωτονίων σε υδρογόνο. Να σημειωθεί ότι



συντά τα βακτήρια (ειδικά τα αναερόβια) διαθέτουν μόνο το PS I (δεν εκλύεται O<sub>2</sub>), ενώ αντλούν τα ηλεκτρόνια και από άλλες αναγωγικές ουσίες, εκτός του νερού, όπως υδροθείο (H<sub>2</sub>S) ή οργανικές ενώσεις.

**Ζυμωτικές διαδικασίες**

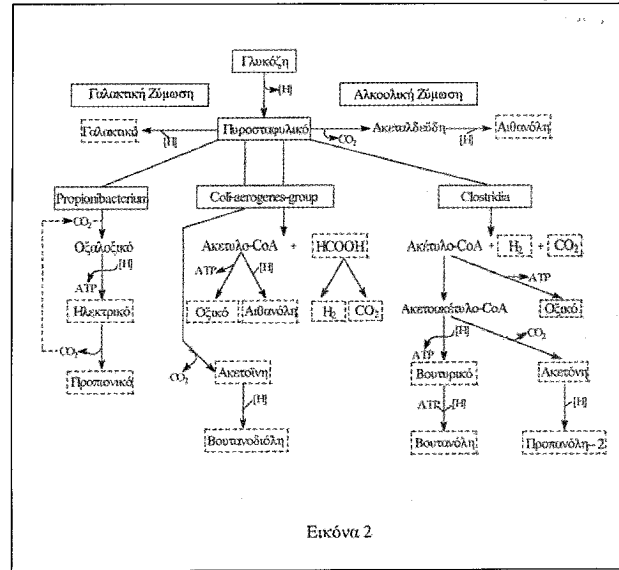
Οι μεταβολικές διεργασίες των οργανισμών ονομάζονται ζυμώσεις και πραγματοποιούνται για την εξασφάλιση ενέργειας για τις ανάγκες των συνθετικών διεργασιών των κυττάρων. Στη φύση υπάρχει μεγάλος αριθμός μικροοργανισμών, ικανών να αποικοδομούν ευρεία ποικιλία ειδών χημικών ενώσεων (οργανικών και ανόργανων) παράγοντας ενδιαφέρουσα σειρά προϊόντων. Κάποιες από τις πορείες ζύμωσης των βακτηρίων μπορούν να χρησιμεύσουν και για τη βιολογική παραγωγή υδρογόνου. Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται ο ζυμωτικός μεταβολισμός της γλυκόζης ως παράδειγμα για την κατανόηση της έννοιας της ζύμωσης αλλά και των δυνατοτήτων των βακτηρίων.

**Η ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

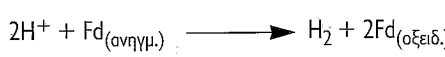
Τα δύο ένζυμα, στα οποία στηρίζεται ουσιαστικά όλο το σκεπτικό της βιολογικής παραγωγής υδρογόνου, είναι η υδρογονάση και η αζωτογονάση.

**A. Υδρογονάση**

Ανακαλύφθηκε το 1931 και καταλύει την αντιστρεπτή ενεργοποίηση του μοριακού υδρογόνου. Στα προκαρυωτικά είδη, οι υδρογονάσες διακρίνονται σε νικελιο-υδρογονάσες (Ni-υδρογονάσες) και σιδηρο-υδρογονάσες (Fe-υδρογονάσες). Η ομάδα των Ni-υδρογονασών υπερέρχει αριθμητικά στο σύνολο των υδρογονασών. Στα φύκη – ευκαρυωτικά



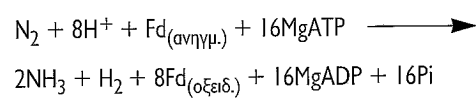
είδη – η υδρογονάση είναι μια αντιστρεπτή αναγωγή των H<sub>2</sub>:φερρεδοξίνης που καταλύει την αντίδραση:



Η υδρογονάση αυτή ευρίσκεται αποκλειστικά στους χλωροπλάστες και η ποσότητά της είναι συγκρίσιμη του ποσού των φωτοσυνθετικών κέντρων αντίδρασης.

**β. Αζωτογονάση**

Πρόκειται για ένα πολύπλοκο ενζυμικό σύστημα που καταλύει τη μοναδική βιολογική αντίδραση καθήλωσης αζώτου (αναγωγή N<sub>2</sub> σε NH<sub>3</sub>):



Κατά το μηχανισμό καθήλωσης του αζώτου από τη αζωτογονάση, συμβαίνει υποχρεωτικά και μη αντιστρεπτή παραγωγή υδρογόνου. Απουσία αζώτου, η συνολική ροή ηλεκτρονίων χρησιμοποιείται για αναγωγή πρωτονίων σε υδρογόνο μέσω αζωτογονάσης, σύμφωνα με την αντίδραση:



όπου η ανηγμένη φερρεδοξίνη είναι η πηγή έξι ηλεκτρονίων υψηλού δυναμικού. Με αυτή την έννοια η αζωτογονάση μπορεί να θεωρηθεί ως ειδική υδρογονάση εξαρτώμενη από ATP.

Το ενζυμικό σύστημα της αζωτογονάσης αποτελείται από δύο μεταλλοπρωτεΐνες, μια πρωτεΐνη μολυβδαινίου-σιδήρου 240kDa (MoFe-πρωτεΐνη – διαζωτογονάση) και μια σιδηροπρωτεΐνη 60kDa (Fe-πρωτεΐνη – διαζωτογονάση αναγωγής).

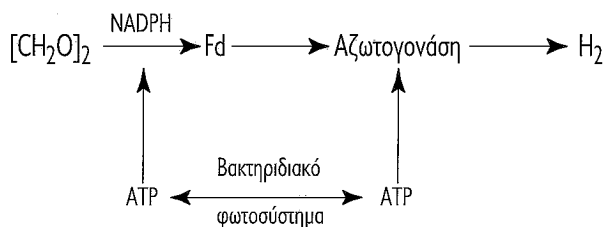
**ΟΙ ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ**

Στην προσπάθεια βιολογικής παραγωγής υδρογόνου, θετικό απο-

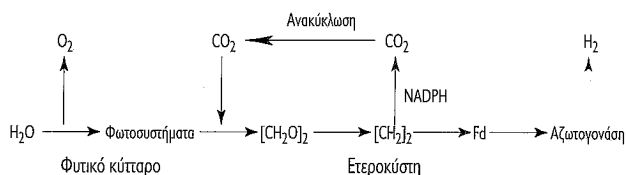
τελέσματα έχουν δώσει 50 κατηγορίες κυανοπράσινων φυκών και φωτοσυνθετικών βακτηριών και περίπου 33 κατηγορίες πράσινων φυκών. Ένα μεγάλο πρόβλημα που πρέπει να ξεπεραστεί είναι το εξής: Η φωτοσυνθετική παραγωγή  $H_2$  γίνεται σε δύο στάδια ασυμβίβαστα μεταξύ τους, α) διάσπαση  $H_2O$  προς παραγωγή  $O_2$  και β) μεταφορά της αναγωγικής δύναμης των ηλεκτρονίων στα πρωτόνια προς παραγωγή  $H_2$  μέσω μιας υδρογονάσης. Το πρόβλημα έγκειται στο ότι το οξυγόνο είναι ισχυρός αναστολέας της δραστηριότητας της υδρογονάσης, δηλ. στο σύστημα υπάρχει ένας έμφυτος μηχανισμός αναστολής με επανατροφοδότηση. Οι λύσεις που προτείνονται είναι δύο:

α. Χρήση φυκών που διαμερισματοποιούν τις δυο διαφορετικές αντιδράσεις και χρησιμοποιούν διοξείδιο του άνθρακα ως ενδιάμεσο για τη μεταφορά ενέργειας μεταξύ των δύο διαμερισμάτων (κυανοβακτήριο – καθήλωτης αζώτου με ετεροκύστεις π.χ. *Arabaena cylindrica*).

Το πρόβλημα που προκύπτει είναι η απαίτηση μεγάλου ποσού ATP για τη δράση της αζωτογονάσης. Τούτο οδηγεί σε πώση του δυναμικού μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε απaráδεκτα επίπεδα.

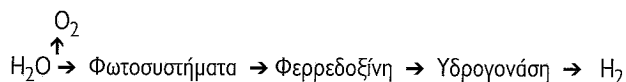


β. Χρήση κυανοβακτηρίων χωρίς ετεροκύστεις, τα οποία χωρίζουν τα βήματα δημιουργίας υδρογόνου και οξυγόνου χρονικά (κύκλος μέρας – νύχτας) ή περισσότερο χωρικά μέσω ποικιλίας βιοαντιδράσεων, παρά μέσω χρήσης διαφορετικών ειδών κυττάρων. Και εδώ το διοξείδιο του άνθρακα δρα ως ενδιάμεσο στη διαδικασία:



Η οδός που προτιμάται τελικά είναι αυτή της σύνθεσης υδρογόνου από κυανοβακτήρια και πράσινα φύκη με τη βοήθεια αντιστρεπτής υδρογονάσης, η οποία απαιτεί και τη λιγότερη μεταβολική ενέργεια. Ωστόσο, μελετώνται δυο προσεγγίσεις:

#### Άμεση βιοφωτόλυση:



Εδώ το αναγωγικό δυναμικό που γεννάται απ' τη φωτοσύνθεση μεταφέρεται άμεσα στην υδρογονάση μέσω ανηγμένης φερρεδοξίνης.

**Έμμεση βιοφωτόλυση:** Εδώ τα δυο βήματα διατηρούνται ξεχωριστά, επικοινωνούν όμως μεταξύ τους μέσω καθήλωσης και απελευθέρωσης  $CO_2$ , όπως στα κυανοβακτήρια χωρίς ετεροκύστεις.

Τα αποτελέσματα και η κριτική των παραπάνω προσεγγίσεων είναι ιδιαίτερα ευνοϊκά για την πρώτη ιδέα. Συγκεκριμένα σε εργαστηριακές συνθήκες με χαμηλές εντάσεις φωτισμού, δείχθηκε ότι το πράσινο φύκος *Chlamydomonas* μετατρέπει το 22% της φωτεινής ενέργειας σε

ενέργεια υδρογόνου, ποσοστό της τάξης του 10% της αποτελεσματικής μετατροπής της ηλιακής ενέργειας.

Παρά την αισιοδοξία που πηγάζει απ' αυτές τις εξελίξεις, το πρόβλημα της εφαρμογής αυτής της διεργασίας στον "πραγματικό κόσμο" παραμένει άλυτο. Τα δύο ερωτήματα που τίθενται είναι το πώς θα υπερικηθεί η παρεμπόδιση της υδρογονάσης από το παραγόμενο οξυγόνο (από τη φωτοσύνθεση) και το κατά πόσο είναι εφικτή η κατασκευή συσκευών που θα ικανοποιούν την ανάγκη εγκλεισμού ολόκληρου του συστήματος σύλληψης ηλιακής ενέργειας μέσα σε ένα φωτοβιοαντιδραστήρα.

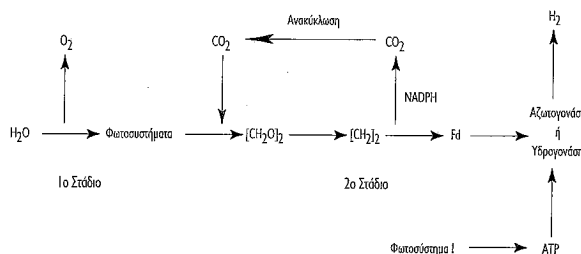
Για το πρώτο ζήτημα έχουν προταθεί δύο λύσεις, οι οποίες μελετώνται πειραματικά. Η πρώτη θεωρεί την απομάκρυνση του οξυγόνου αμέσως μόλις αυτό παράγεται – πράγμα δύσκολο εφαρμόσιμο σε παραγωγή ευρείας κλίμακας – και η δεύτερη στοχεύει στην ανάπτυξη μικροφικών που θα διαθέτουν υδρογονάση μη ευαίσθητη όμως, στο  $O_2$ .

Σε ό,τι αφορά την έμμεση βιοφωτόλυση, η εφαρμογή της σε ευρεία κλίμακα βρίσκεται ακόμα στο μακρινό μέλλον. Στην Ιαπωνία, ωστόσο, έχει πραγματοποιηθεί δοκιμή ενός τέτοιου συστήματος δύο σταδίων σε μια μονάδα παραγωγής ισχύος στην Οσάκα. Παρά το ότι το σύστημα είναι μικρού μεγέθους και χρησιμοποιεί φωτοσυνθετικά βακτήρια – και όχι φύκη – στο στάδιο παραγωγής υδρογόνου, ανοίγει ένα δρόμο για μελλοντική ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας.

Η έμμεση βιοφωτόλυση εμφανίζει ένα σημαντικό πλεονέκτημα που συνίσταται στο ότι το στάδιο καθήλωσης του  $CO_2$ , που απαιτεί πάνω από το 90% της ολικής απαιτούμενης βιομηχανικής έκτασης, θα εκτελείται σε ανοικτές λακκούβες που είναι περισσότερο φθηνές από τους κλειστούς βιοφωτοαντιδραστήρες που απαιτούνται για το στάδιο παραγωγής υδρογόνου. Οικονομική μελέτη βασισμένη στις πιο ευνοϊκές προϋποθέσεις για μια έμμεση βιοφωτόλυση δυο σταδίων, υπολογίζει την παραγωγή υδρογόνου, με κόστος τόσο χαμηλό όσο 10\$ ανά 109 J.

## ΟΙ ΣΚΟΤΕΙΝΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

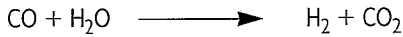
Πλησιέστερη προσέγγιση της βιολογικής παραγωγής υδρογόνου είναι η μετατροπή οργανικών υποστρωμάτων και αποβλήτων σε υδρογόνο με αναερόβια ζυμωτικά βακτήρια. Το πρώτο πρόβλημα που απαντάται εδώ, είναι η μικρή παραγωγή υδρογόνου από τέτοια βακτήρια στο σκοτάδι. Η στοιχειομετρική απόδοση είναι της τάξης του 10 – 20%. Από την άλλη πλευρά, καθώς η απόδοση αυξάνει, οι ζυμώσεις του  $H_2$  γίνονται όλο και πιο δυσμενείς θερμοδυναμικά. Αυτό οδηγεί στην άποψη που επικρατεί σήμερα ευρέως και υποστηρίζει ότι η παραγωγή υδρογόνου από απόβλητα μέσω ζυμώσεων, σε βιομηχανική κλίμακα, είναι προς το παρόν ανέφικτη. Η λύση ίσως να έρχεται από τα φωτοσυνθετικά βακτήρια που μετατρέπουν στο φως οργανικά υποστρώματα και πολλά άλλα είδη αποβλήτων σε υδρογόνο και διοξείδιο του άνθρακα.



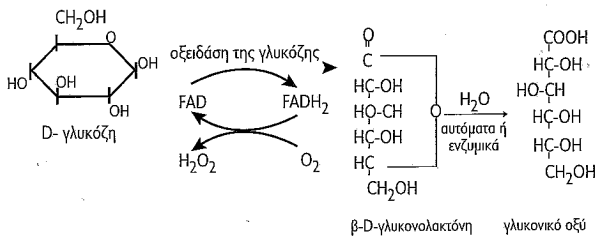
Για την πραγματοποίηση αυτής της διαδικασίας χρειάζονται μόνο μικρά ποσά φωτεινής ενέργειας, καθώς η περίσσεια ενέργειας υδρογό-



που προέρχεται από τα οργανικά υποστρώματα. Η ιδιότητα αυτή καταργεί και τους βιοαντιδραστήρες μεγάλου μεγέθους. Παρ' όλα αυτά όμως, οι μέχρι τώρα μετρήσεις της αποτελεσματικότητας των φωτοσυνθέσεων είναι απογοητευτικές, και όχι πολύ υψηλότερες από αυτές των αντιδράσεων βιοφωτόλυσης. Αυτό οφείλεται μάλλον στο υψηλό ποσό ενέργειας που απαιτεί η αζωτογόνοση, η οποία καταλύει την παραγωγή  $H_2$  σε αυτά τα βακτήρια, και στις χαμηλές εντάσεις φωτός, όπου λειτουργούν τα βακτήρια εμποδίζοντας την αποτελεσματική χρήση της ολικής έντασης του ηλιακού φωτός. Μια πρόταση που έχει δυνατότητες για πρακτική εφαρμογή είναι η χρήση φωτοσυνθετικών βακτηρίων στη σκοτεινή μετατροπή του  $CO$  σε  $H_2$ .



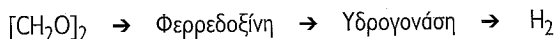
Μια τέτοια αντίδραση μετατόπισης μπορεί να ολοκληρώσει τη μετατροπή σε θερμοκρασία δωματίου και σε ένα μόνο βήμα σε αντίθεση με τους χημικούς καταλύτες που απαιτούν υψηλές θερμοκρασίες και πολλαπλά στάδια. Πιο προσιτή οικονομικά προσέγγιση στην παραγωγή  $H_2$  με σκοτεινές ζυμώσεις είναι αυτή της παραγωγής  $H_2$  ως παραπροϊόντος ενός υψηλής αξίας προϊόντος όπως το γλυκονικό οξύ.



Η αντίδραση αυτή πραγματοποιείται από πολλούς μικροοργανισμούς, όπως τα βακτήρια *Pseudomonas* και τους μύκητες

*Penicillium Luteum Purpurogenum* και *Aspergillus Niger*. Είναι ενδιαφέρον να αναφερθεί ότι παραγόμενο  $H_2$  μεταφέρεται από το  $FADH_2$  στο  $O_2$  προς παραγωγή  $H_2O_2$ , το οποίο διασπάται στη συνέχεια προς  $H_2O$  από την καταλάση. Λόγω σχηματισμού του  $H_2O_2$  που έχει αντιμικροβιακή δράση, η οξειδάση της γλυκόζης παρουσιάζει αντιβιοτική δράση στους ζωμούς ζύμωσης και είναι γνωστή με τα ονόματα νοστατίνη και πενικιλίνη Β. Η απαίτηση για την εφαρμογή αυτής της πρότασης είναι η εύρεση υψηλής αξίας προϊόντος για το οποίο να υπάρχει μεγάλη ζήτηση.

Ενδιαφέρουσα όμως είναι και η μετατροπή φθηνών υποστρωμάτων με υψηλές αποδόσεις σε χρήσιμα προϊόντα και ιδιαίτερα η μετατροπή οργανικών αποβλήτων σε  $H_2$  μέσω σκοτεινών ζυμώσεων.



Μοντέλο γι' αυτή την ιδέα αποτελεί η παραγωγή μεθανίου από απόβλητα καμένου λαδιού, κοπριά ζώων και υπολείμματα τροφών. Οι ζυμώσεις με προϊόν το  $H_2$  θα εκτελούνται σε συσκευές παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται σήμερα σε βιομηχανικές ζυμώσεις μεθα-

νίου. Η οικονομική πλευρά φαίνεται ευνοϊκή ακόμα και για αποδόσεις μικρότερες των στοιχειομετρικών. Το κόστος των ζυμώσεων παραγωγής μεθανίου ανέρχεται σε 3-8 \$ ανά 109 J και εξαρτάται από την τοποθεσία, την κλίμακα παραγωγής καθώς και από την καθαρότητα του προϊόντος.

Η ελπίδα των επιστημόνων βασίζεται στην πίστη ότι πειραματικές προσεγγίσεις θα αυξήσουν τις αποδόσεις των σκοτεινών αναερόβιων διαδικασιών ζύμωσης προς παραγωγή  $H_2$ , κάτι που μπορεί να επιτευχθεί με χρήση θερμοφίλων βακτηρίων, εφαρμογή τροφικών περιορισμών, εκμετάλλευση της γενετικής και της μεταβολικής μηχανικής έτσι ώστε να επαναπροσδιορίσουν οι μεταβολικές οδοί προκειμένου να οδηγηθούμε σε υψηλά επίπεδα παραγωγής  $H_2$ .

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ - Η ΜΑΚΡΙΝΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Για την επίτευξη του ζητούμενου στόχου απαιτούνται γενικευμένη έρευνα και ανάπτυξη καθώς και υποστήριξη από τις μεγάλες χώρες που μπορούν να επωφεληθούν από μια τέτοια ευκαιρία. Σήμερα στις ΗΠΑ χορηγούνται 106 \$ ανά έτος για την έρευνα βιολογικής παραγωγής  $H_2$ , ενώ στην Ιαπωνία η χρηματοδότηση για τον ίδιο σκοπό είναι πενταπλάσια. Φυσικά αυτά τα χρηματικά ποσά είναι πολύ χαμηλά σε σχέση με αυτά που πραγματικά απαιτούνται.

Οι συνέπειες από την επίτευξη αυτού του σκοπού θα είναι πέρα από την απόκτηση μιας διατηρητέας πηγής καυσίμου, η ανάπτυξη νέων εμπορικών τεχνολογιών που θα έχουν ως βάση τη χρήση του βακτηριακού μεταβολισμού του  $H_2$  μέσω πολλών ζυμωτικών οδών, φαινόμενο για το οποίο έχει ήδη δείχθει ο κεντρικός ρόλος που παίζει στη βιοδιάβρωση και στη βιοθεραπεία από επικίνδυνα απόβλητα. Ωστόσο προς τούτη την κατεύθυνση η έρευνα θα οδηγηθεί μόνο μετά την βιοπαραγωγή υδρογόνου ως καύσιμο. Ακόμα δεν είναι γνωστό ποια από τις παραπάνω ιδέες θα προτιμηθεί και πώς θα εφαρμοστεί σε ευρεία ή μικρή κλίμακα.

Για τη χρήση του υδρογόνου ως καύσιμο υπάρχει μικρή αμφιβολία, αν αναλογιστεί κανείς τις συνεχείς κρίσεις που προκύπτουν από τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Έτσι όλα δείχνουν ότι το πεδίο αυτό θα διαμορφώσει μια νέα και καθαρή μορφή ενέργειας όπως επίσης μια σειρά τεχνολογιών περιβάλλοντος ενώ το  $H_2$  θα εγκαθιδρυθεί ως καύσιμο του 21ου αιώνα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Benemann, J. (1996) Nature Biotechnology, "Hydrogen biotechnology: progress and prospects" 14, 1101-1103.
2. Stryer, L. (1997) Biochemistry, 5th edn., pp 653-680, W. H. Freeman and Co., N. Y.
3. Ψαριανός, Κ. (1997) Βασική Βιοτεχνολογία, Τόμος Ι, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, Κεφ. 3, Σελ. 1, 19-20 και Κεφ.4, Σελ.6, Πάτρα.
4. Boochenko, V.A. and Hoffman, P. (1994) Photosynthetica 30, 527-552.
5. Κολιάς, Σ. (1992) Μικροβιολογία, University Studio Press, σελ. 319-332, Θεσσαλονίκη.

**Δρ. Νίκος Κατσαρός \***

*Γραμματέας της Ένωσης Βαλκανικών Χημικών Εταιριών*

Σε πρόσφατο συνέδριο 19-21/10/99 που πραγματοποιήθηκε στο Βελιγράδι με θέμα "Το περιβάλλον της Γιουγκοσλαβίας πριν και μετά τον πόλεμο" διαπιστώθηκε ότι η Σερβία έχει υποστεί ανεπανόληπη οικολογική καταστροφή από τους βομβαρδισμούς του NATO. Επίσης επιτροπή εμπειρογνομόνων για το περιβάλλον που συνεστήθη από το Γραφείο Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP, United Nation Environmental Protection) που εδρεύει στη Γενεύη με επικεφαλής τον πρώην υπουργό περιβάλλοντος της Φιλανδίας Pekka Haavisto, διαπίστωσαν την ευρύτερη οικολογική καταστροφή που έχει υποστεί η Σερβία και τουλάχιστον τέσσερις περιοχές που τις ονομάζουν "καυτά σημεία" (hot spots), είναι περιοχές υψηλής ρύπανσης και σε τουλάχιστον άλλες δεκατέσσερις περιοχές η ρύπανση είναι σημαντική.

Οι τέσσερις περιοχές υψηλής ρύπανσης είναι:

1. Το Πάντσεβο, η βιομηχανική περιοχή της Γιουγκοσλαβίας πλησίον του Βελιγραδίου όπου εκεί από τους βομβαρδισμούς του Πετροχημικού Εργοστασίου του Διυλιστηρίου και του Εργοστασίου Λιπασμάτων εκλύθηκαν τεράστιες ποσότητες τοξικών αερίων στην ατμόσφαιρα και τις ημέρες των βομβαρδισμών οι τοξικές ουσίες ανήλθαν χιλιάδες φορές πάνω από τα επιτρεπτά όρια και στη συνέχεια λόγω των βροχών και του χρόνου, έπεσαν στο έδαφος και τα επιφανειακά νερά με αποτέλεσμα ο Δούναβης και οι παραπόταμοι του Δούναβη καθώς και τα εδάφη της περιοχής να έχουν υποστεί σοβαρή ρύπανση από υδράργυρο, αιθυλενοδιχλωρίδιο, βινυλοχλωρίδιο, πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες, βαρέα μέταλλα και άλλες τοξικές ουσίες. Προτάθηκε από την επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών η συνεχής παρακολούθηση του πόσιμου νερού και των αγροτικών προϊόντων, διότι υπάρχει η πιθανότητα οι τοξικές ουσίες να μεταναστεύουν σταδιακά στα πόσιμα νερά και τον υδροφόρο ορίζοντα και από εκεί στα αγροτικά προϊόντα.

Η πόλη Πάντσεβο βρίσκεται 15χλμ βορειοανατολικά του Βελιγραδίου και από τους βομβαρδισμούς της 15ης Απριλίου στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις της περιοχής κτυπήθηκαν αποθήκες που περιείχαν:

- ▶ 1200 τόνους μονομερούς βινυλοχλωριδίου, ουσία εξαιρετικά τοξική και καρκινογόνος,
- ▶ 1500 τόνους αιθυλενοχλωριδίου, ουσία τοξική όπου δεκάδες τόνοι αφού ρύπαναν τα εδάφη της περιοχής διέρρευσαν στον

ποταμό Δούναβη όπου και διαβρώνουν κάθε τι που βρίσκεται στο δρόμο τους,

- ▶ 6000 τόνους 40% καυστικού νατρίου, ουσίας εξαιρετικά καυστικής, διαβρωτικής, που αλλοιώνει τη σύσταση των εδαφών και των νερών,

- ▶ 800 τόνοι 33% υδροχλωρικού οξέος που καταστρέφει τα φυτά τα δέντρα και τους έμβιους οργανισμούς των ποταμών.

2. Η πόλη του Νόβισαντ, η δεύτερη "καυτή περιοχή", όπου από τους βομβαρδισμούς των διυλιστηρίων τεράστιες ποσότητες πετρελαιοειδών ρύπαναν τα επιφανειακά νερά και τα εδάφη. Η επιτροπή εμπειρογνομόνων συνιστά τα πόσιμα νερά να παρακολουθούνται και ότι η περιοχή αυτή του Δούναβη πρέπει να θεωρείται εξαιρετικά ρυπασμένη από πετρελαιοειδή, PCB's, διοξίνες και βαρέα μέταλλα.

Το Νόβισαντ με 180.000 κατοίκους είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Σερβίας, βρίσκεται επάνω στον ποταμό Δούναβη, 70χλμ βορειοδυτικά του Βελιγραδίου στην περιοχή της Βοϊβοντίνα.

Κατά τη διάρκεια των βομβαρδισμών μεταξύ 5ης Απριλίου και 9ης Ιουνίου 100 από τις 150 δεξαμενές αποθήκευσης πετρελαιοειδών κτυπήθηκαν με αποτέλεσμα τη ρύπανση της ατμόσφαιρας τις πρώτες ημέρες και στη συνέχεια τη ρύπανση των νερών και του εδάφους. Οι μηχανικοί του διυλιστηρίου κατέβαλαν τεράστιες προσπάθειες να μειώσουν τη ρύπανση των νερών, αναμειγνύοντας τις δεξαμενές ακάθαρτου πετρελαίου με βενζίνη ώστε εάν βομβαρδίζονταν τα πετρελαιοειδή να καίγονταν αντί να διαρρέυσουν προς το Δούναβη, που αποτελεί πηγή ζωής για τους Σέρβους.

Υπολογίζεται ότι 73.000 τόνοι ακάθαρτου πετρελαίου και πετρελαιοειδών κήκαν ή διέρρευσαν κατά τη διάρκεια των βομβαρδισμών. Το ψάρεμα είχε απαγορευθεί στο ποταμό Δούναβη και στους κατοίκους είχαν δοθεί συστάσεις να πλένουν τα αγροτικά προϊόντα επιμελώς και να αποφεύγουν τροφές που είχαν εκτεθεί στον καπνό της φωτιάς των διυλιστηρίων (Food carrying soot deposits)

3. Η τρίτη "καυτή περιοχή" είναι το Κρακούγεβατς όπου βρίσκεται και το εργοστάσιο της Zastava. Το Κρακούγεβατς είναι μία πόλη 150.000 κατοίκων και η ζωή των περισσότερων κατοίκων συνδέεται άμεσα ή έμμεσα με το εργοστάσιο αυτοκινήτων της Zastava. Το εργοστάσιο βρίσκεται στις όχθες του ποταμού

Lepenica, παραποτάμιου του Μοράβα και του Δούναβη. Το εργοστάσιο της Zastava κτυπήθηκε στις 9 και στις 12 Απριλίου, καταστράφηκε η γραμμή παραγωγής αυτοκινήτων, ο σταθμός ηλεκτρικής ενέργειας, το κέντρο υπολογιστών και το βαφείο αυτοκινήτων. Από τους βομβαρδισμούς όπως αναφέρει και η έκθεση εμπειρογνομόνων των Ηνωμένων Εθνών προκλήθηκε εκτεταμένη περιβαλλοντική ρύπανση στην περιοχή. Η διαρροή αρκετών τόνων PCB's (που βρισκόταν στους μετασχηματιστές) διοχετεύθηκε στον ποταμό Μόραβα και τουλάχιστον άλλοι 2,5 τόνοι ρύπαναν τα εδάφη της περιοχής. Στο εργοστάσιο υπάρχουν 6 τόνοι περίπου υγρών μετασχηματιστών που περιέχουν PCB's και 300 τόνοι υγρών τοξικών αποβλήτων των βαφείων αυτοκινήτων. Τα επικίνδυνα αυτά απόβλητα είναι αποθηκευμένα στους χώρους του εργοστασίου και θα πρέπει να εξουδετερωθούν.

Δείγματα που αναλύθηκαν από την περιοχή του βαφείου βρέθηκαν να είναι ρυπασμένα σε υψηλά επίπεδα με PCB's και διοξίνες. Τα επίπεδα διοξινών βρέθηκαν να είναι δέκα φορές ανώτερα του επιτρεπτού σε βιομηχανικές περιοχές και τα PCB's ήταν κατά 1000 φορές άνω του επιτρεπτού ορίου.

Ανάλυση δειγμάτων νερού των ποταμών Lepenica και Morava έδειξαν 18,7ng/lit και 10ng/lit αντίστοιχα σε PCB's τιμές που δείχνουν την υψηλή ρύπανση του υδάτινου όγκου της περιοχής (σημ. τα PCB's είναι πολυχλωριομένοι υδρογονάνθρακες γνωστά ως κλοφέν). Τέλος στις όχθες του ποταμού Lepenica ανιχνεύθηκαν υψηλά ποσοστά υδραργύρου.

4. Η τέταρτη “καυτή περιοχή” είναι το Μπορ, μια πόλη 40.000 κατοίκων στην ανατολική Σερβία στα σύνορα με την Βουλγαρία όπου υπάρχει ορυχείο χαλκού και εγκαταστάσεις αποθηκών πετρελαίου. Κατά τη διάρκεια των βομβαρδισμών στις 15 και 17 Μαΐου καταστράφηκε η μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος που εφοδίαζε με ρεύμα το ορυχείο με αποτέλεσμα τουλάχιστον 25 τόνοι υγρών μετασχηματιστών που περιείχαν PCB's (κλοφέν) να διαρρεύσουν στο περιβάλλον.

Ένα παραπροϊόν της μεταλλουργίας χαλκού είναι το θειικό οξύ και κατά την περίοδο των βομβαρδισμών μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του θείου διέφυγαν στην ατμόσφαιρα. Το διοξείδιο του θείου είναι δηλητηριώδες αέριο προσβάλλει τους πνεύμονες, τα μάτια και το δέρμα. Η λειτουργία του ορυχείου χαλκού πρέπει να αναφέρουμε, είναι ρυπογόνος δραστηριότητα και υπολογίζεται ότι προκαλεί την έκλυση 200.000 τόνων διοξειδίου του θείου ετησίως. Επιπλέον τα νερά του ποταμού Μπορ είναι ρυπασμένα με βαρέα μέταλλα από την λειτουργία του ορυχείου. Η ρύπανση από τη λειτουργία του ορυχείου έχει επηρεάσει και την γειτονική περιοχή της Βουλγαρίας και έχει γίνει αντικείμενο διαμάχης μεταξύ Βουλγαρίας και Σερβίας στο πρόσφατο παρελθόν. Οι αποθήκες πετρελαίων που βομβαρδίστηκαν στις 15 και 17 Μαΐου ρύ-

παναν το περιβάλλον, ιδιαίτερα την ατμόσφαιρα με καπνό και άλλες τοξικές ουσίες. Τα νερά των ποταμών της περιοχής που βρέθηκαν ρυπασμένα σε υψηλό βαθμό με βαρέα μέταλλα, χαλκό, κάδμιο, αρσενικό, μόλυβδο και ψευδάργυρο διαπιστώθηκε ότι οφείλετο στην μακροχρόνια ρύπανση από την λειτουργία του ορυχείου.

Πέραν των “τεσσάρων καυτών περιοχών” άλλες βιομηχανικές περιοχές που προκάλεσαν οικολογικές καταστροφές είναι:

► Η περιοχή της Μπαρίτσα όπου υπάρχουν βιομηχανίες πολυουρεθάνης, χρωμάτων, φιλμ PVC με περίπου 2.500 εργαζόμενους όπου βομβαρδίστηκαν στις 17,19 Απριλίου, 10 και 20 Μαΐου με αποτέλεσμα δεκάδες τοξικές ουσίες να διοχετευτούν στην ατμόσφαιρα και το ευρύτερο περιβάλλον.

► Η περιοχή του Κραλίεβο όπου υπήρχαν αποθήκες πετρελαιοειδών κτυπήθηκαν από 80 πυραύλους και βομβαρδίστηκαν τέσσερις φορές. Η επιτροπή συνιστά το νερό της περιοχής να ελέγχεται συστηματικά διότι πετροχημικά ενδεχόμενα να περάσουν στον υδροφόρο ορίζοντα.

► Η περιοχή της Νις είναι η τρίτη μεγαλύτερη πόλη της Γιουγκοσλαβίας με 170.000 και πολλές βιομηχανίες. Κατά την διάρκεια των βομβαρδισμών κτυπήθηκαν σταθμοί μετασχηματιστών, όπου μερικοί από αυτούς περιείχαν υγρά με κλοφέν ενώ η παρουσία πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC'S) στα νερά της περιοχής πιθανόν να οφείλεται και στην βιομηχανική δραστηριότητα της περιοχής.

► Νέο Βελιγράδι, ο σταθμός ηλεκτροπαραγωγής στο Νέο Βελιγράδι εφοδιάζει το 1.000.000 κατοίκους του Βελιγραδίου με φως και θέρμανση. Το εργοστάσιο βρίσκεται στις όχθες του ποταμού Σάββα και από τους βομβαρδισμούς κτυπήθηκαν οκτώ δεξαμενές πετρελαίου όπου τουλάχιστον 3 – 5 τόνοι πετρελαίου διέρρευσαν στον ποταμό Σάββα.

► Στην περιοχή του Πράχοβο κτυπήθηκαν οι δεξαμενές πετρελαίου και ο σταθμός μετασχηματιστών και από το 2.500 m<sup>3</sup> πετρελαίου ένα μέρος κάηκε και άλλο μέρος αυτού διέρρευσε στον ποταμό Δούναβη.

► Στην περιοχή της πολύπαθης Πρίστινα βομβαρδίστηκε ένα εργοστάσιο πλαστικών και δεξαμενές πετρελαιοειδών. Επειδή η περιοχή ήταν ακόμη ναρκοθετημένη δεν μπορεί να γίνει απολογισμός των οικολογικών επιπτώσεων.

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί το θάρρος και η παρρησία των επιστημόνων της Σερβίας και ιδιαίτερα του Ινστιτούτου Δημόσιας Υγείας όπου είχαν δημιουργήσει ένα δίκτυο αντιμετώπισης οικολογικών κρίσεων. Έτσι που σε κάθε βιομηχανική μονάδα όπου υπήρχαν τοξικές ουσίες ή εκρηκτικές ύλες ενημερώνονταν το δίκτυο και κατέστρεφε με τον αμεσότερο τρόπο κάθε χημική ουσία



που μπορούσε να απειλήσει σε περίπτωση βομβαρδισμού την ζωή των κατοίκων της περιοχής. Υπό συνθήκες πολέμου δύστυχως ο γρηγορότερος ή ο προσφορότερος τρόπος εξουδετέρωσης των χημικών αυτών υλών ήταν η απόρριψη τους στον ποταμό Δούναβη. Τόσο κατά την διάρκεια του Συνεδρίου όσο και στην αναφορά των 183 σελίδων της επιτροπής εμπειρογνομώνων του ΟΗΕ επισημαίνεται η τεράστια οικολογική επιβάρυνση του ποταμού Δούναβη και των παραπόταμών του. Ο πυθμένας του Δούναβη καλύπτει 817.000 km<sup>2</sup> διέρχεται από 17 Ευρωπαϊκές χώρες και δέχεται συνεπώς τεράστιες ποσότητες αποβλήτων από τις βιομηχανίες, τους αγρούς και τα αστικά λύματα. Συγχρόνως αποτελεί σημαντικό παράγοντα της βιοποικιλότητας πολλών περιοχών. Κυριότερο όμως όλων είναι ότι αποτελεί πηγή ζωής εκατομμυρίων ανθρώπων ιδιαίτερα στη Σερβία όπου τους εφοδιάζει με πόσιμο νερό. Τέλος ο ποταμός Δούναβης αποτελεί τον κυριότερο δρόμο διακίνησης αγαθών για πολλές χώρες της Ευρώπης και ιδιαίτερα της Βαλκανικής, Σκόπια, Βουλγαρία, Ρουμανία. Πρέπει να γίνει έκκληση στην Διεθνή Κοινότητα και ιδιαίτερα στα Η.Ε. και την Ευρωπαϊκή Ένωση ν' αναλάβουν το ταχύτερο δυνατό την οικολογική αποκατάσταση του ποταμού Δούναβη.

Το αποεμπλουτισμένο ουράνιο είναι απόβλητο των πυρηνικών αντιδραστήρων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Έχει μεγάλη πυκνότητα και γι' αυτό χρησιμοποιείται στις βόμβες που προορίζονται για άρματα αφού διαπερνούν τα τοιχώματά τους. Επίσης είναι πολύ φτηνό και διατίθεται σε μεγάλες ποσότητες. Βρήκαν δηλαδή οι πυρηνικοί αντιδραστήρες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έναν εύκολο τρόπο διάθεσης των αποβλήτων τους. Συγχρόνως οι βόμβες αποεμπλουτισμένου ουρανού όταν προσκρούσουν στο άρμα δημιουργείται υψηλή θερμοκρασία και το ουράνιο (οξειδίο του ουρανού) σχηματίζει σκόνη που εισέρχεται με την αναπνοή και εγκλωβίζεται στους πνεύμονες και όλοι γνωρίζουμε ότι το ουράνιο είναι ραδιενεργό και εξαιρετικά τοξική ουσία.

Το Αμερικανικό Πεντάγωνο παραδέχτηκε στις 3 Μαΐου 1999 ότι χρησιμοποιήθηκαν βόμβες αποεμπλουτισμένου ουρανού στον πόλεμο της Γιουγκοσλαβίας. Οι δυνάμεις κατοχής του ΝΑΤΟ στο Κόσοβο δεν επέτρεψαν ούτε και υπέδειξαν στην επιτροπή εμπειρογνομώνων του ΟΗΕ τις θέσεις όπου επλήγησαν

στόχοι με βόμβες αποεμπλουτισμένου ουρανού, ούτε οι ποσότητες των βομβών που χρησιμοποιήθηκαν ούτε και επισημοποιήσαν την χρήση τέτοιων βομβών στο Κοσσυφοπέδιο ή στην ευρύτερη περιοχή.

Η λέξη που δεινοπαθεί περισσότερο σε περίοδο πολέμου είναι η αλήθεια. Αυτή η λέξη δεινοπάθησε περισσότερο από ποτέ στον πόλεμο εναντίον της Γιουγκοσλαβίας. Είναι όμως η μόνη λέξη που αντέχει και που επιβραβεύεται σε βάθος χρόνου. Η απομόνωση της Σερβίας συνεχίζεται. Η διεθνής κοινότητα εξακολουθεί να παραμένει με τα μάτια κλειστά στην εκτεταμένη οικολογική καταστροφή που υπέστη η Σερβία. Στο συνέδριο που πραγματοποιήθηκε στο Βελιγράδι 19 με 21 Οκτωβρίου με θέμα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τον πόλεμο, όπου ήμουν και προσκεκλημένος ομιλητής η διεθνής συμμετοχή ήταν ελάχιστη.

Στο συνέδριο που πραγματοποιήθηκε στη Σόφια 19 με 21 Νοεμβρίου από τη Βαλκανική Ένωση Περιβάλλοντος η τοπική οργανωτική επιτροπή απέρριψε κάθε εργασία που αναφερόταν στις οικολογικές επιπτώσεις από τον πόλεμο στην Σερβία. Οι αναγνώστες μπορούν να ενημερωθούν για την έκθεση των εμπειρογνομώνων των Η.Ε. στη διεύθυνση [www.GRID.UNEP.CH/BTF](http://www.GRID.UNEP.CH/BTF)

Συμπέρασμα: Ο ποταμός Δούναβης πρέπει να θεωρείται σοβαρά ρυπασμένος από ιζήματα, βαρέα μέταλλα, υδράργυρο, πετρελαιοειδή, PCB's, άλλες τοξικές ουσίες και είναι ανάγκη άμεσου καθαρισμού των νερών του Δούναβη και των παραπόταμών του πριν αυτά ρυπάνουν τις γειτονικές χώρες Βουλγαρία, Ρουμανία και τοξικές ουσίες περάσουν στους υδροφόρους ορίζοντες και τα αγροτικά προϊόντα. Επίσης τα πόσιμα νερά πρέπει να ελέγχονται συστηματικά για το ενδεχόμενο ρύποι να μεταναστεύσουν σταδιακά στους υδροφόρους ορίζοντες. Τέλος, από τις 2.000 απογειώσεις αεροπλάνων και τους βομβαρδισμούς των 78 ημερών, εκλύθηκαν ουσίες που σύμφωνα με εκτιμήσεις ερευνητών μείωσαν το όζον στην στρατόσφαιρα υπεράνω της Ευρώπης με πιθανό αποτέλεσμα την αύξηση της υπερϊώδους ακτινοβολίας και επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού.

Πιστεύω, ένας ολόκληρος λαός χρησιμοποιήθηκε ως πειραματόζωο στα νέα μέσα του τεχνολογικού πολέμου.

## THE ENVIRONMENT IN SERBIA BEFORE AND AFTER THE WAR

**ABSTRACT:** The most endangered word in times of war is truth and this is exactly what happened during the war in Yugoslavia. In a recent conference in Belgrade and a 183 pages report of UNEP experts described the ecological damage in Serbia because of the war. In the report and during the conference were described four areas those of Patsevo Novisad, Krakugevac and Bor that are considered seriously polluted. All reports agreed the Danube River is very seriously polluted and immediate action should be taken to clean up the river. There were no reports indicating increased levels of radioactivity except the area of Kossovo where the situation is obscure. The reports of the UNEP experts the readers can get it in the webpage: [www.grid.unep.ch/brf](http://www.grid.unep.ch/brf)

# Περιφερειακά Τμήματα

## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΑΔΩΝ

### ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ

Δευτέρα 10/01/2000

### Εισήγηση της Διοικούσας Επιτροπής: Απολογισμός 1999 – Προγραμματισμός 2000

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Πρώτα έρχομαι να ευχθώ καθετί επιθυμητό για σας και τις οικογένειές σας με την αρχή του τελευταίου, και σημαδιακού, έτους του 20ου Αιώνα και της 2ης χιλιετίας.

Η Γενική τούτη Συνέλευση δεν κλείνει τη χιλιετία (αυτό θα γίνει στη Γενική Συνέλευση του Δεκέμβρη) αλλά αφορά απ' τη μια μεριά τα πεπραγμένα και τον απολογισμό του 1999 και απ' την άλλη, τον προγραμματισμό του 2000.

Όπως είπαμε στην απολογιστική, τελευταία, Γενική Συνέλευση, η Διοικούσα Επιτροπή ξεκίνησε, ουσιαστικά, από μηδενική βάση και δεν είχε να επιδείξει σπουδαία επιτεύγματα για το 1998.

Το 1999 κάναμε κάποιες προόδους χωρίς να αποφύγουμε και τα πισωγυρίσματα: έτσι δεν καταφέραμε να συνδιοργανώσουμε και απλά συμμετείχαμε τόσο στην κοπή της πίτας όσο και στον Αποκριάτικο Χορό της Ε.Ε.Χ..

Παράλληλα όμως πραγματοποιήσαμε τρεις εκδηλώσεις που ομολογουμένως μπορούν να θεωρηθούν ότι είχαν επιτυχία:

1) Για πρώτη φορά κάποιο όργανο της Ε.Ε.Χ., στη συγκεκριμένη περίπτωση η Δ.Ε. του περιφερειακού τμήματος και Εκπρόσωπος της Διοικούσας Επιτροπής της Ε.Ε.Χ. πήγε στις Κυκλάδες (Σύρος) να έλθει σε επαφή, να ακούσει τα προβλήματα και να οργανώσει τους συναδέλφους που εργάζονται εκεί.

Το εγχείρημα πέτυχε. Οι συνάδελφοί μας υποδέχτηκαν με αγάπη και υπήρξε μια γόνιμη αμφίπλευρη ενημέρωση που ανέδειξε και προβλήματα τα οποία θα προσπαθήσουμε, να αντιμετωπίσουμε στην πορεία.

2) Διοργανώθηκε Εσπερίδα με θέμα "Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα" στο Γ.Χ.Κ. με μεγάλη επιτυχία.

3) Οργανώθηκε για πρώτη φορά, Εκδήλωση με σκοπό την Υποδοχή και Ενημέρωση Νέων Πτυχιούχων Συναδέλφων. Η εκδήλωση αυτή είχε σχετική επιτυχία τόσο για υποκειμενικούς όσο και για αντικειμενικούς λόγους.

Η Διοικούσα Επιτροπή δεν υποστηρίζει ότι έκανε όσα μπορούσε να κάνει στα πλαίσια των δυνατοτήτων της, υποστηρίζει ότι έκανε ένα βήμα παραπάνω από το 1998 και οπωσδήποτε αρκετά βήματα λιγότερα απ' αυτά που προτίθεται να κάνει για το 2000.

Τώρα έρχομαι στις προθέσεις μας προγραμματισμού για το 2000. Οι εκδηλώσεις που προγραμματίζουμε είναι:

- 1) Συνδιοργάνωση με τη Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. της "Κοπής της Πίτας" και της "Βράβευσης των μαθητών που άριστευσαν στον Π.Δ.Χ" (αυτό και με το τμήμα Παιδείας).
- 2) Συνδιοργάνωση με τη Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. του "Αποκριάτικου Χορού" (για τα δύο αυτά έχουμε ήδη έλθει σε συμφωνία με την Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. για το τρίτο Δεκαήμερο Ιανουαρίου και Φεβρουαρίου αντίστοιχα).

3) Σύμφιξη σχέσεων με Κοινή Συνεδρίαση με το Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών, με στόχο τον συντονισμό δράσεων για την προώθηση των Χημικών και των συμφερόντων τους (οι μέχρι τώρα σχέσεις μας με το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών δεν θα λέγαμε ότι υπάρχουν καν).

4) Οργάνωση Τοπικής Επιτροπής του Περιφερειακού Τμήματος στις Κυκλάδες και, κατά το δυνατό, Τοπικών Επιτροπών σε άλλα Τμήματα της Αττικής (Ανατολική Αττική, Δυτική Αττική, Πειραιάς κ.λ.π.).

5) Σύμφιξη σχέσεων και συντονισμός εκδηλώσεων με τα Επιστημονικά Τμήματα της Ε.Ε.Χ. (Τμήμα Παιδείας, Χρωμάτων, Ένωση Οικολόγων, κ.λ.π.) με τη συνδιοργάνωση Εσπερίδων, Ημερίδων, Σεμιναρίων, κ.α).

6) Οργάνωση Ημερίδας πάνω στα "Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα" (ή και Διημερίδας).

7) Εκδρομή – Επίσκεψη στην Αχαΐα – Κλάους.

8) Εκδρομή – Επίσκεψη στην Μήλο – Βαρπίνη, κ.α. στην Αττική.

9) Εκδήλωση Υποδοχής Νέων συναδέλφων.

10) Οργάνωση εκδηλώσεων για το κλείσιμο της 2ης Χιλιετίας που θα αφορούν την Ιστορία της Χημείας.

Τα σχέδια αυτά φαίνονται, και είναι, φιλόδοξα μπορούν όμως να αντιμετωπισθούν τόσο οικονομικά όσο και οργανωτικά.

Το πρώτο πρόβλημα είναι το Οργανωτικό:

Η Διοικούσα Επιτροπή του Π.Τ. και λόγω του ότι είναι μόνο επαγγελματίες και λόγω του ότι τα μέλη έχουν αυξημένες επαγγελματικές υποχρεώσεις, μια και είναι ενεργοί και όχι Συνταξιούχοι, δύσκολα μπορούν να ανταπεξέλθουν ακόμη και σε σχετικά μικρές υποχρεώσεις (αν δεν θέλουμε να επαναληφθούν τα ανύπαρκτα ή μικρά αποτελέσματα δράσεων των προηγούμενων ετών).

Έτσι κρίνεται απαραίτητο:

α) Η απόκτηση Γραμματειακής Υποστήριξης.

β) Η δημιουργία Επιτροπών "Επεξεργασίας προβλημάτων" όπως:

- ο Καθυστερημένων Εγγραφών μελών και Εισφορών
- ο Επικοινωνίας και στήριξης νέων συναδέλφων
- ο Ανακοίνωση των εκδηλώσεων
- ο Επεξεργασίας θέσεων για τρέχοντα θέματα
- ο Λειτουργία τοπικών επιτροπών κ.α..

Αυτά πρέπει να αντιμετωπισθούν, τόσο θεσμικά, όσο και οικονομικά (δηλαδή με αναπροσαρμογή της επιχορήγησης προς το Π.Τ.).

Βέβαιο αποτέλεσμα και πρώτα απ' όλα επιθυμητό, θα είναι ότι μια τέτοια επέκταση δραστηριοτήτων του Π.Τ. Αττικής και Κυκλάδων και κατ' επέκταση, των Περιφερειακών Τμημάτων θα αφήσουν, επιτέλους, απερίσπαστη την Κεντρική Διοικούσα να οργανώσει και να παράγει Κεντρική Πολιτική με την συνεπικουρία της Σ.Τ.Α..

Ο Πρόεδρος  
Κ. Λιακόπουλος

Ο Αντιπρόεδρος  
Δ. Αγαπαλίδης

Ο Γ.Γραμματέας  
Α. Κομπός

Ο Ταμίας  
Α. Καλλιώρης

Τα μέλη: Β. Κωτσπούλου, Σ. Μπόλκας, Γ. Δημόπουλος

# ΚΛΕΙΝΟΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΑΣΚΟΥΣ ΤΟΥ ΑΙΟΛΟΥ...

Θα ήθελα να επισημάνω ότι η ασκούμενη κριτική των κυρίων Κουλιφέτη και Μαντά προς ικανοποίηση μου είναι ηπιότερη αυτής των πρώτων σελίδων των δύο φροντιστηριακών τευχών που εξέδωσαν για τους μαθητές Γ' Λυκείου.

Παρόλο που η κριτική τους στρέφεται κύρια στο Αναλυτικό Πρόγραμμα, στο δεύτερο τεύχος αναφέρουν ότι "μάλλον οι συγγραφείς του σχολικού βιβλίου" δεν έχουν διδακτική εμπειρία σε μαθητές του Λυκείου. Η πληροφορία αυτή είναι ανακριβής γιατί οι τρεις από τους πέντε συγγραφείς και οι τρεις από τους τέσσερις κριτές του διδακτικού βιβλίου διδάσκουν σε Λύκεια.

Το άρθρο ενώ στοχεύει στην κριτική του αναλυτικού προγράμματος εκφυλίζεται σε κριτική κάποιων απομονωμένων σημείων του εκπαιδευτικού βιβλίου Χημείας Θετικής Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου. Είμαι της γνώμης ότι παρόλο που κριτική σε ένα νέο αναλυτικό πρόγραμμα μπορεί να ασκήσει κάθε ένας που ασχολείται με τη Μέση Εκπαίδευση αυτό θα πρέπει να αποτελεί έργο ειδικών επιστημόνων, δοκιμασμένων και "ζυμωμένων" με τα προβλήματα της εκπαίδευσης και γενικότερα του δικού μας πολιτισμού όπως εύστοχα εκφράζει ο κύριος Ανδρέας Παπαγεωργίου σε άρθρο του στο τελευταίο τεύχος των Χημικών Χρονικών (σελίδα 316). Αυτοί λοιπόν οι ειδήμονες θα μελετήσουν σε βάθος αναλυτικά προγράμματα άλλων χωρών, θα τα προσαρμόσουν και θα καταρτίσουν καινούργια λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα της ελληνικής κοινωνίας και εκπαίδευσης. Η έκφραση γνώμης για ένα αναλυτικό πρόγραμμα, απαιτεί το ελάχιστο, την αναφορά στην αμφισβητούμενη ύλη του και στην ανειπρόταση πιο κατάλληλης. Η κρίση ενός αναλυτικού προγράμματος ως μη ελκυστικού με επιστημονικές υπερβολές αποτελεί αοριστολογία και φυσικά ούτε πείθει ούτε προσθέτει.

Ας μιλήσω όμως για το βιβλίο της Θετικής Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου όπου έτυχε να είμαι συντονιστής της συγγραφικής ομάδας. Η λογική γραφής του βιβλίου της Χημείας Γ' Λυκείου συνοψίζεται επιγραμματικά παρακάτω: Να περιέχει σύγχρονη γνώση η οποία να διδάσκεται στα περισσότερα Λύκεια του κόσμου και η οποία να συνδυάζει θεωρία και πρακτική εφαρμογή. Να παρέχει δηλαδή γνώση η οποία να άπτεται φαινομένων της ζωής. Οι συγγραφείς φυσικά ήταν γνώστες ότι στο μικρό χρονικό διάστημα που τους παρεχόταν θα έπρεπε να κάνουν το βέλτιστο. Θα έπρεπε μάλιστα να επωμιστούν όλο το βάρος της κριτικής για το πρώτο βιβλίο που θα βασίζονταν σε νέο αναλυτικό πρόγραμμα. Χωρίς να ενδιαφέρονται για τις προστριβές που υπήρξαν με θέμα το αναλυτικό πρόγραμμα - και που κυκλοφόρησαν σε προηγούμενα τεύχη των Χημικών Χρονικών - ένα στόχο έθεσαν. Να προάγουν όσο μπορούσαν τη σύγχρονη γνώση. Προσπάθησαν να απλοποιήσουν το υλικό του αναλυτικού προγράμματος. Ας δούμε λοιπόν το βιβλίο αυτό ως το πρώτο λιθάρι για να οικοδομηθεί ένα βελτιωμένο αναλυτικό πρόγραμμα το οποίο θα περιλαμβάνει ότι θα πρέπει να μάθουν οι μαθητές της Γ' Λυκείου. Φιλοδοξία μας λοιπόν ήταν να εργασθούμε πολύ σκληρά για να προσφέρουμε κάτι θετικό στη Χημεία. Νομίζω ότι όλοι οι συνάδελφοι συγγραφείς και οι καθηγητές της κριτικής ομάδας επιτέλεσαν αυτό το έργο. Γι' αυτό τους ευχαριστώ από βάθους καρδιάς.

Τα λάθη σε ένα βιβλίο που πρωτοεκδίδεται κάτω από το χρόνο "να σε σφίγγει σαν πένσα" είναι αναπόφευκτα και πρέπει να είναι κατανοητά. Πρέπει σ' αυτό οι καθηγητές να συμμερισθούν τις δυσκολίες των συγγραφέων. Το ίδιο φυσικά και οι συγγραφείς συμμερίζονται όλες τις δυσκολίες τις οποίες θα έχουν οι καθηγητές για να πρωτοδιδάξουν ένα βιβλίο το οποίο περιέχει ολότελα νέα διδακτική ύλη. Δεν είναι της αρμοδιότητας μου να υπεισέλθω στις λεπτομέρειες της λογικής για την είσοδο νέου αναλυτικού προγράμματος. Θέλω να αναφέρω όμως ότι οι συγγραφείς πίστευσαν στην αναγκαιότητα νέου αναλυτικού προγράμματος το οποίο να περιλαμβάνει σύγχρονη γνώση.

Θα ήθελα πρώτα να αναφερθώ γενικά στην κριτική των κ. Κουλιφέτη και Μαντά. Τόσο στη στήλη των Χημικών Χρονικών όσο και στα τεύχη που εξέδωσαν για τους μαθητές Γ' Λυκείου, αναφέρουν εκφράσεις όπως "απίθανα πράγματα" ή "γραμμένα με περίεργο τρόπο". Τέτοιες εκφράσεις σε κριτικές καλό είναι να εκλείπουν. Λάθη στην πρώτη έκδοση ενός βιβλίου καλό είναι να υποδεικνύονται πρώτα στους συγγραφείς. Εάν οι συγγραφείς δε δείξουν διάθεση διαλόγου τότε εκφράζεται το παράπονο σε κάποια στήλη. Οι συγγραφείς όμως επιθυμούν το γόνιμο διάλογο ο οποίος θα προσφέρει και στη βελτίωση του βιβλίου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους συναδέλφους χημικούς οι οποίοι άσκησαν καλόπιστη κριτική στο βιβλίο μέσω διαλόγου με τους συγγραφείς.

Ας αναλύσουμε όλα τα παραδείγματα που εξέθεσαν από τους κυρίους Κουλιφέτη και Μαντά και τα οποία αφορούν τη συγγραφή του βιβλίου. Γι' αυτά που αναφέρονται στην κατανομή διδακτέας ύλης ή ορισμούς (διάσταση-ιοντισμός) τους οποίους έθεσε το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (4 και 5) θεωρώ ότι πιο αρμόδιο είναι αυτό να δώσει απαντήσεις.

**1) Κριτική:** "Όταν κάποιος προσπαθήσει να διδάξει τις δομές των μορίων κατά Lewis, βρίσκεται μπροστά σε δύο προβλήματα:

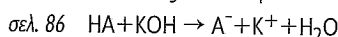
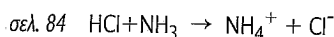
*Μπορεί δύο δομές να συμφωνούν με τον κανόνα της οκτάδας, αλλά να έχουν σε διαφορετικές θέσεις τους δεσμούς και τα ασύζευκτα ζεύγη e (έννοια τυπικού φορτίου: προτιμότερη είναι η δομή, στην οποία το κεντρικό άτομο έχει το μικρότερο τυπικό φορτίο) ή να μπορούν να δημιουργηθούν ισότιμοι δεσμοί είτε με ένα άτομο, είτε με άλλο (έννοια συντονισμού), οπότε πρέπει να γραφούν οι δομές συντονισμού."*

**Απάντηση:** Σε όλες τις περιπτώσεις θεωρούνται ορθές όλες οι απαντήσεις αφού πληρούν τους κανόνες της θεωρίας Lewis. Αυτό έγινε μετά από πολλή σκέψη των συγγραφέων προς αποφυγή εννοιών όπως του τυπικού φορτίου και των δομών συντονισμού. Οι συγγραφείς ήταν γνώστες των στελεών των δομών Lewis. Κάπου όμως θα πρέπει να υπάρχει ένα όριο στο βάθος της γνώσης την οποία θα πρέπει να διδάχθουν τα παιδιά. Αν η απλοποίηση αυτή δεν άρεσε στους κυρίους Κουλιφέτη και Μαντά τότε δεν έχουν παρά να παίρνουν τα παιδιά τα πανεπιστημιακά βιβλία, τα οποία επίσης τους είναι ανεπιθύμητα.

**2) Κριτική:** "Για να δημιουργηθούν δεσμοί σ ή π μεταξύ ατομικών τροχιακών (κλασικό παράδειγμα οι ενώσεις του άνθρακα), τα τροχιακά, τα οποία συμμετέχουν, είναι υβριδισμένα (Έννοια υβριδισμού τροχιακών)".

**Απάντηση:** Το ίδιο ισχύει και για το δεύτερο παράδειγμα. Δε χρειάζεται τα παιδιά να υπεισέλθουν στη γνώση των υβριδικών τροχιακών για την περιγραφή των μοριακών τροχιακών. Εξ' άλλου η σύγχρονη κβαντομηχανική των μορίων δε χρησιμοποιεί υβριδικά τροχιακά. Σε μελλοντική έκδοση του βιβλίου θα επιθυμούσαμε να περιγράψουμε απευθείας τα μοριακά τροχιακά χωρίς να χρησιμοποιήσουμε την έννοια της επικάλυψης ατομικών τροχιακών. Εάν τα παιδιά κατανοήσουν ότι διαφορετική συμπεριφορά έχει ένα μόριο από ένα άτομο και ότι λέμε για το άτομο δεν ισχύει απαραίτητα και για το μόριο τότε το υποθετικό πρόβλημα αναγκαιότητας του υβριδισμού επιλύεται.

**3) Κριτική:** "Γιατί ενώ στη θεωρία εφαρμόζεται πλήρως η θεωρία των Bronsted-Lowry και οι αντιδράσεις είναι όλες ιοντικές στις "Λύσεις Ασκήσεων του Σχολικού Βιβλίου" βλέπουμε τις αντιδράσεις να είναι γραμμένες με περίεργο τρόπο, π.χ.:



Γιατί να μην τις διδάξουμε όπως τα έχουν ξανακούσει στην Α' Λυκείου; Οι πιο πάνω αντιδράσεις μόνο σύγχυση θα προκαλέσουν στα παιδιά".

**Απάντηση:** Τα παραπάνω είναι κάποια λάθη τα οποία αν συγκρίξουν πολύ τους μαθητές ζητούμε την επείκειά τους. Όσο αφορά τα βιβλία, αφού και οι ίδιοι είναι συγγραφείς έπρεπε να ήταν πιο ελαστικοί με τα λάθη. Ας μη ξεχνούν ότι το πρώτο τους τεύχος φροντιστηριακού βιβλίου για μαθητές Γ' Λυκείου εκδόθηκε ήδη σε βελτιωμένη έκδοση. Γιατί; Μα φυσικά για να διορθώσουν τα προφανή τους λάθη και να το κάνουν καλύτερο. Μάλιστα θα έλεγα ότι η προσπάθειά τους και θεμπτή είναι και αξιέπαινη. Πως για άλλους συγγραφείς αυτό δεν είναι αυτονόητο; Οι μαθητές στην παρούσα φάση μπορούν να γράφουν τις αντιδράσεις σε μοριακή ή ιοντική μορφή. Έχω την εντύπωση ότι το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο θα προβεί στη διευκρίνιση αυτή.

**6) Κριτική:** "Τι ωφελεί η χρήση των  $pK_a$  και  $pK_b$  και η εξίσωση Henderson-Hasselbach τους μαθητές Λυκείου;"

**Απάντηση:** Δεν κατανοώ γιατί η χρήση του  $pK_a$  ή του  $pK_b$  είναι δύσκολες έννοιες αλλά αυτή του  $pH$  είναι εύκολη. Τι πρόβλημα έχει η μνημόνευση κάποιων επιστημόνων που έχουν διατυπώσει μια εξίσωση; Μα η εξίσωση αυτή ήταν πάντα χρηστική στη μη λογαριθμική της μορφή μέχρι τώρα!! Οι λογάριθμοι φόβισαν;

**7) Κριτική:** "Γιατί τέτοια ακρίβεια στον υπολογισμό της  $[H_2O]$  με πυκνότητα  $H_2O=0,997 \text{ g/ml}$  και  $MW H_2O=18,02$ ;"

**Απάντηση:** Όπως έχει αναφερθεί και στην εισαγωγή του βιβλίου η χρήση σημαντικών ψηφίων δεν εμπίπτει στους στόχους των συγγραφέων. Εδώ απλά χρησιμοποιήθηκε ένα παράδειγμα για ναδειχθεί ότι στην πρακτική πολλές φορές απαιτείται η χρήση μεγάλης ακρίβειας.

**8) Κριτική:** "Τέλος οι προτεινόμενες από το ΚΕΕ ασκήσεις χωρίς να είναι χημικά δύσκολες περιέχουν πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς με λογαρίθμους οι οποίοι μπορεί να αποπροσανατολίσουν τους μαθητές για την ουσία της άσκησης που λύνουν."

**Απάντηση:** Παρόλον που οι κύριοι Κουλιφίτης και Μαντάς αναφέρονται στο ΚΕΕ έμμεσα θύγον κάποια πτυχία του διδακτικού βιβλίου. Γι

αυτό θα απαντήσω. Ποιες πράξεις θεωρούνται δύσκολες; Μήπως είναι τόσο δύσκολο οι μαθητές του Λυκείου να χρησιμοποιούν υπολογιστές; Οι συγγραφείς ακριβώς ήθελαν να γράψουν ασκήσεις όχι θεωρητικές αλλά με πρακτική αξία. Οι χρονοβόρες πράξεις μπορούν να γίνονται με "κομπιουτεράκια" και φυσικά κατά τη γνώμη μου θα πρέπει να αποφεύγονται σε διαγωνισμούς.

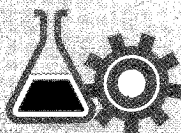
Θα αναφέρω και δύο λόγια για τις ασκήσεις. Αυτές μπορεί να είναι απλές ή σύνθετες. Οι όροι "χημικά δεν είναι δύσκολες αλλά περιέχουν πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς με λογαρίθμους" νομίζω ότι είναι αδόκιμοι. Οι συγγραφείς έθεσαν ασκήσεις στο βιβλίο λαμβάνοντας υπόψιν το βαθμό συνθετότητας των ασκήσεων που αφορούσαν το προηγούμενο αναλυτικό πρόγραμμα και αυτές των πανελληνίων εξετάσεων. Πιστεύω ότι οι ασκήσεις του βιβλίου είναι γενικά απλές. Επίσης είναι ασκήσεις που εισάγουν σύνδεση προβλήματος με τη καθημερινή ζωή.

Έχω την εντύπωση ότι οι συνάδελφοι έχουν πρόβλημα με τα μαθηματικά. Αν η χρήση λογαρίθμων αποτελεί "πολύπλοκο μαθηματικό υπολογισμό" τότε τι να πούμε για τα παιδιά που στα μαθηματικά και τη φυσική επιλύουν ασκήσεις οι οποίες εμπλέκουν βαθύτερη σκέψη και περισσότερες μαθηματικές πράξεις;

Οι μαθητές δε θα ταλαιπωρηθούν από τη συγγραφή του βιβλίου αλλά από τη ψυχολογική ένταση που προκαλούν τέτοιες κριτικές καταξιωμένων χημικών. Ας αναλογισθούν τις ευθύνες τους για την αντιπαιδαγωγική τους στάση. Δεν είναι δυνατό παιδιά του Λυκείου τα οποία θα ανοίξουν τα φροντιστηριακά βιβλία να διαβάζουν ότι η ύλη που μαθαίνουν είναι εκτός των δυνατοτήτων τους. Αυτός δηλαδή είναι ο στόχος; Να τους προκαλέσουμε φοβία πριν αρχίσουν τη σχολική χρονιά;

Ευχαριστώ,

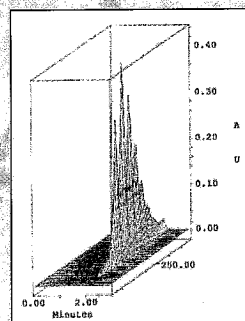
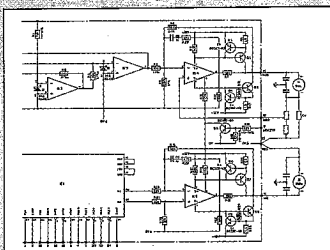
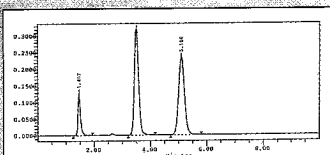
Δρ. Θωμάς Μαυρομούστακος  
Ερευνητής στο Ινστιτούτο Οργανικής και Φαρμακευτικής  
Χημείας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών



**ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ**  
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ  
Γ. ΜΙΝΕΣΧΟΣ

Η δεκαετής πείρα μας, στο χώρο των επιστημονικών οργάνων, μας δίνει τη δυνατότητα για άμεση και υψηλού βαθμού εξυπηρέτηση των πελατών μας σε όλη την Ελλάδα.

ΥΠΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ  
**ISO 9002**  
ΑΠΟ  
ΒΝΦΙ



- ⚙️ Επισκευές
- ⚙️ Εγκαταστάσεις νέων οργάνων
- ⚙️ Πιστοποίηση και Βαθμονόμηση
- ⚙️ Εκπαιδεύσεις
- ⚙️ Ανάπτυξη Αναλυτικών Μεθόδων
- ⚙️ Συμβόλαια συντηρήσεων
- ⚙️ Μεταφορές και επανεγκαταστάσεις εργαστηρίων
- ⚙️ Αυτοματοποίηση εργαστηριακών συσκευών - Σύνδεση με Η/Υ
- ⚙️ Ειδικές κατασκευές



**ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ**  
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ  
Γ. ΜΙΝΕΣΧΟΣ

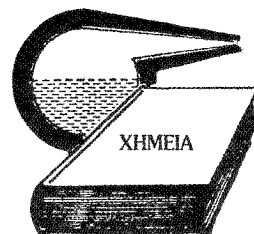
ΑΘΗΝΑ: Κόνωνος 94, 116 33 Παγκράτι, Τηλ.: 764 0144, 764 0149, Fax: 764 0841  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Βελισσαρίου 62, 546 40, Τηλ. (031) 865 986, Fax: (031) 865 387



# ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ

## ΜΙΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ

### ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



**Μπαργιάννη Βασιλη**

*Σχολικού Συμβούλου Χημικού Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.*

Πριν μερικές ημέρες διοργανώθηκε στα Χανιά επιμορφωτική ημερίδα με θέμα τη θέση του μαθήματος της Χημείας στα πλαίσια της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης που υλοποιείται τα τελευταία χρόνια.

Η ημερίδα άρχισε με σύντομη ομιλία του **Μπαργιάννη Βασιλη**, εκ μέρους της οργανωτικής επιτροπής, ο οποίος αναφέρθηκε στην κατάσταση που υπάρχει σήμερα στη Β΄ βάρθμια Εκπ/ση και ευχαρίστησε αρχικά όσους βοήθησαν, ώστε να γίνει πραγματικότητα αυτή η επιμορφωτική ημερίδα.

Πρώτος εισηγητής ήταν ο **Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για Θέματα Χημείας, Μπομπέτσης Ανδρέας**, ο οποίος στο πρώτο μέρος της εισήγησης του αναφέρθηκε στην αναγκαιότητα που επέβαλλε την Εκπαιδευτική Μεταρρύθμιση καθώς και τα βήματα που έχουν γίνει μέχρι σήμερα στην προσπάθεια υλοποίησης της. [Διαμόρφωση Ενιαίου Πλαισίου Σπουδών, καθορισμός αναλυτικών προγραμμάτων διδασκαλίας, συγγραφή νέων βιβλίων, εισαγωγή του θεσμού του τριπλού βιβλίου διδασκαλίας για το μαθητή, αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας – αξιολόγησης του μαθητή, αλλαγή του εξεταστικού συστήματος για την πρόσβαση στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση κ.λ.π.]

Αναφέρθηκε στην ανάγκη βελτίωσης της διαδικασίας μάθησης στο Δημόσιο σχολείο και γενικότερα στην ανάγκη βελτίωσης της ποιότητας της παρεχόμενης παιδείας.

Ιδιαίτερα τόνισε τη σημασία που έχει για την επιτυχία της εφαρμογής όποιας αλλαγής, η **συνεργασία των Εκπαιδευτικών** που καλούνται να υλοποιήσουν το οποιοδήποτε προτεινόμενο πρόγραμμα. Κλείνοντας το πρώτο μέρος της εισήγησης του αναφέρθηκε και στις αδυναμίες που διαπίστωσε ότι υπάρχουν στην εφαρμοζόμενη εκπαιδευτική αλλαγή, με σημαντικότερη την απουσία προγραμμάτων επιμόρφωσης των **Εκπαιδευτικών καθώς και των στελεχών της Εκπαίδευσης (Σχολικοί Σύμβουλοι – Προϊσταμένοι Εκπαίδευσης)**.

Στο 2ο μέρος της εισήγησης του ο κ. Μπομπέτσης αναφέρθηκε στην κατάσταση που επικρατεί στο μάθημα της Χημείας σήμερα στα Γυμνάσια και τα Ενιαία Λύκεια. Συγκρίνοντας τις ώρες διδασκαλίας του μαθήματος πριν και μετά τη Μεταρρύθμιση, διαπίστωσε τη μείωση των ωρών διδασκαλίας καθώς και την απουσία του μαθήματος στην Τεχνολογική Κατεύθυνση (Κύκλος Πληροφορικής και Υψηλών) της Γ΄ τάξης, **με αποτέλεσμα να μπορεί ένας μαθητής να εισαχθεί σε Πολυτεχνικές και Φυσικομαθηματικές σχολές χωρίς να έχει διδαχθεί Χημεία στη Γ΄ τάξη !!!**. Επίσης τόνισε την απουσία του μαθήματος από τα διδασκόμενα μαθήματα Γενικής Παιδείας της Γ΄ τάξης. Παρουσίασε εξάλλου τη δουλειά που γίνεται στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο αναφορικά με τη συγγραφή “πακέτων” βιβλίων (βιβλίο μαθητή, εργαστηριακό οδηγό, τετράδιο εργαστηριακών ασκήσεων, βιβλίο καθηγητή), την έκδοση cd-rom με εκπαιδευτικό λογισμικό Χημείας, καθώς και τη δημιουργία βοηθητικού εκ-

παιδευτικού υλικού (διαφάνειες κ.λ.π.). Θεώρησε απαραίτητο να επιταχυνθεί το πρόγραμμα δημιουργίας και εξοπλισμού των Εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών σε όλες τις σχολικές μονάδες.

Τέλος ιδιαίτερα αναφέρθηκε στην κατάσταση που επικρατεί στα Τεχνικά και Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια (Τ.Ε.Ε.) τονίζοντας τις αδυναμίες έγκαιρης διαμόρφωσης αναλυτικών προγραμμάτων για όλες τις ειδικότητες των Τ.Ε.Ε. καθώς και τη συγγραφή των αντίστοιχων βιβλίων που αγγίζουν την εκπαιδευτική πραγματικότητα των Τ.Ε.Ε. (**χρειαζόμαστε “βιβλία για ΤΕΕ και όχι για τα ΤΕΙ”**).

Δεύτερος εισηγητής ήταν ένας από τους **συγγραφείς των σχολικών βιβλίων Χημείας Α΄ και Β΄ τάξεων Λυκείου, Μαυρόπουλος Μάκης**, ο οποίος παρουσίασε τη λογική που επέβαλε την αλλαγή των προγραμμάτων διδασκαλίας της Χημείας στις Α΄ και Β΄ τάξεις του Ενιαίου Λυκείου καθώς και τη συγγραφή των νέων βιβλίων που διδάσκονται τα τελευταία χρόνια στις τάξεις αυτές. Ιδιαίτερη έμφαση έδωσε στο ότι **η διδασκαλία της Χημείας πρέπει να συνδέεται με την καθημερινή εμπειρία** και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, ώστε να εξασφαλίζεται η ενεργός συμμετοχή τους στο μάθημα καθώς και η διάθεση τους για μάθηση. Επίσης τόνισε ότι η διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας δε γίνεται ουσιαστική, αν δεν συνδεθεί με το περιβάλλον (ρύπανση – νοθείες – πρόσθετα). Τις απόψεις του αυτές ο κ. Μαυρόπουλος στήριξε παρουσιάζοντας μια σειρά από παραδείγματα, ορισμένα από τα οποία υπάρχουν στα βιβλία του.

Τρίτος και τελευταίος εισηγητής για την πρωινή συνεδρίαση ήταν ένας από τους **συγγραφείς του νέου βιβλίου Χημείας της Γ΄ τάξης Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, Σινιγάλιας Πάυλος**, οποίος αναφέρθηκε στον τρόπο με τον οποίο έγινε η συγγραφή του νέου αυτού βιβλίου και τις δυσκολίες που συνάντησαν στην πορεία οι συγγραφείς του, σε σχέση με την εισαγωγή σύγχρονων εννοιών της επιστήμης της Χημείας στη Β/θμια Εκπ/ση. Επίσης μίλησε για τις αντιδράσεις των συναδέλφων στην πρώτη παρουσίαση του βιβλίου πριν αυτό τυπωθεί για τους μαθητές, γεγονός που οδήγησε σε θετικές τροποποιήσεις του συγκεκριμένου βιβλίου.

Τέλος ο κ. Σινιγάλιας παρουσίασε αναλυτικά ορισμένα θέματα του βιβλίου (τροχιακά, μηχανισμοί οργανικών αντιδράσεων) επισημαίνοντας τρόπους σωστής διδακτικής,

Στην απογευματινή συνεδρίαση πρώτοι εισηγητές ήταν **συγγραφείς των βιβλίων Χημείας Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου, Καφετζόπουλος Κώστας και Χηλιάδης Δημήτρης**.

Ο κ. Καφετζόπουλος παρουσίασε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που υλοποιήθηκε σε σχολεία της Αθήνας στα πλαίσια του έργου “Σχολεία Εφαρμογής Πειραματικών Προγραμμάτων” (ΣΕΠΠΕ) του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε με μεγάλη επιτυχία, είχε σαν θέμα του, **την εφαρμογή της πειραματικής διδασκαλίας της Χημείας στο Γυμνάσιο**. Τόνισε την ανάγκη το σχολικό εργαστήριο να αποτελέσει το κέντρο διδασκαλίας της Χημείας

ας, ώστε να μπορέσουμε να επιτύχουμε μια ποιοτική αλλαγή στη σημερινή εκπαιδευτική πραγματικότητα. Στήριξε την άποψη του συγκεκριμένου προγράμματος που συνοψίζονται στο γνωστό απόφθεγμα:

**“Πες μου και ξεχνώ,  
Δείξε μου και θυμάμαι,  
Συμμετέχω και καταλαβαίνω”**

Στη συνέχεια ο κ. Χηνιάδης παρουσίασε τα νέα βιβλία Χημείας των Β΄ και Γ΄ τάξεων του Γυμνασίου. Τόνισε τις αλλαγές που έχουν αυτά σε σχέση με παλιότερα αντίστοιχα βιβλία (τρόπος παρουσίασης ενός θέματος, ρόλος του πειράματος Χημείας κ.λπ.) και ενίσχυσε την άποψη του προηγούμενου ομιλητή αναφορικά με την ισχυροποίηση του ρόλου του εργαστηρίου στη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας. Υποστήριξε τέλος την αναγκαιότητα, η πειραματική διδασκαλία να γίνεται από τους ίδιους τους μαθητές που θα χωρίζονται σε ομάδες εργασίας και θα καθοδηγούνται από τους καθηγητές.

Τελευταίος εισηγητής ήταν ο **συντονιστής της συγγραφικής ομάδας Χημικών του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (Κ.Ε.Ε.), Πεπόνης Γεώργιος**, ο οποίος αναφέρθηκε στη σημασία που έχει η σωστή αξιοποίηση από τους διδάσκοντες καθηγητές στα Ενιαία Λύκεια των βιβλίων αξιολόγησης του μαθητή που εκδίδονται από το Κ.Ε.Ε. Τόνισε τις δυσκολίες που συναντούν στη συγκεκριμένη δουλειά τους και ζήτησε τη βοήθεια των συναδέλφων που χρησιμοποιούν τα βιβλία αυτά. Τέλος ο κ. Πεπόνης παρουσίασε αναλυτικά το φαινόμενο της ιοντικής ισορροπίας που διαπραγματεύεται το νέο βιβλίο της Γ΄ Λυκείου, επισημαίνοντας τα πιθανά ερωτήματα και απορίες που δημιουργούνται στην επίλυση προβλημάτων ιοντικής ισορροπίας (συζητήθηκαν συγκεκριμένα παραδείγματα).

Μετά το τέλος των συνεδριάσεων (πρωινής και απογευματινής) ακολούθησαν συζητήσεις στις οποίες πήραν μέρος αρκετοί καθηγητές που διδάσκουν Χημεία.

#### **Βασικές παρατηρήσεις – συμπεράσματα είναι τα παρακάτω:**

1. Η ανάγκη αύξησης των ωρών διδασκαλίας της Χημείας.
2. Η καθιέρωση της Εργαστηριακής ώρας.
3. Η ανάγκη ενός κοινού συμβολισμού και ονοματολογίας (πρόταση για χρήση της ονοματολογίας IUPAC)
4. Η ανάγκη τροποποίησης των αναλυτικών προγραμμάτων διδασκαλίας Χημείας, ώστε να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις της εποχής και της Ελληνικής πραγματικότητας.
5. Η εννοποίηση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών.
6. Επίσπευση του χρόνου παράδοσης του εποπτικού υλικού στα σχολεία.
7. Άμεση επίλυση των προβλημάτων που δημιουργήθηκαν στα Τ.Ε.Ε. αναφορικά με τα προγράμματα διδασκαλίας και τα διδασκόμενα βιβλία.
8. Αναδιάρθρωση των ωρών των μαθημάτων των Φυσικών Επιστημών σε Γυμνάσιο και Ενιαίο Λύκειο.
9. Να διατηρείται ένα σταθερό επίπεδο διδασκαλίας της Χημείας στο Λύκειο ώστε να υπάρχει συνεχής ροή, χωρίς χάσματα και επικαλύψεις.

10. Να τροποποιηθούν οι συντελεστές βαρύτητας στα Επιστημονικά πεδία με στόχο την αναβάθμιση του ρόλου της Χημείας.
11. Η αύξηση των ωρών διδασκαλίας της Χημείας πρέπει να μην προκαλέσει αύξηση του εβδομαδιαίου ωρολογίου προγράμματος διδασκαλίας.
12. Πρέπει να υπάρξουν άμεσα υποδείγματα θεμάτων για την Γ΄ Λυκείου.

Τέλος συζητήθηκαν συγκεκριμένα προβλήματα σε ασκήσεις που υπάρχουν στα διδακτικά βιβλία και προτάθηκαν νέοι τρόποι επίλυσης τους.

Στην ημερίδα συμμετείχαν καθηγητές από τους νομούς Χανίων, Ρεθύμνης και Ηρακλείου.

Την ευθύνη του προεδρείου των συνεδριάσεων καθώς και το συντονισμό των συζητήσεων είχαν οι: Μπαργιάννης Βασίλης, Τζιανουδάκης Λεωνίδας και Καμπουράκης Γεώργιος.

Στη διάρκεια της ημερίδας χαιρέτησαν οι συνάδελφοι Χημικοί Αλεξιάδης Ρομπέρτος εκ μέρους του Περιφερειακού τμήματος Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (Ε.Ε.Χ.) και Σειραγάκης Γιώργος εκ μέρους της Διοικούσας Επιτροπής της Ε.Ε.Χ.

Επίσης έγινε αναφορά στη μνήμη του συναδέλφου Γεωργιλά Μανώλη, Φυσιολόγου, Διευθυντή του Λυκείου Αλικιανού, που τόσο πρόωρα έφυγε από κοντά μας. Είναι γνωστό ότι οι παλαιοί φυσιογνώστες καθηγητές ήταν αυτή που στήριξαν τη διδασκαλία της Χημείας στη Β/θμια Εκπ/ση. Ένας από αυτούς ήταν ο αγαπητός σε όλους μας Μανώλης.

Την ευθύνη διοργάνωσης της ημερίδας είχαν ο Σχολικός Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών Χανίων – Ρεθύμνης, Μπαργιάννης Βασίλης και ο υπεύθυνος του Εργαστηριακού Κέντρου Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) Χανίων, Μαργκογιαννάκης Δημοσθένης, σε συνεργασία με τα μέλη του Δ.Σ. του Συλλόγου Χημικών Χανίων – Ρεθύμνης, Πετράκη Χρίστο, Χατζηστάθη Σταύρο, Καμπουράκη Σταύρο, Αλυσσαβάκη Κική καθώς και το Περιφερειακό τμήμα Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

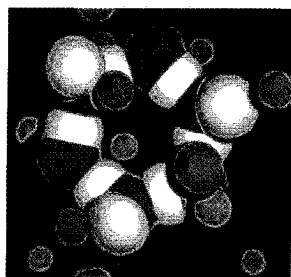
Σαν τελικό συμπέρασμα αυτής της επιμορφωτικής ημερίδας Χημείας θα μπορούσαμε να τονίσουμε τη θετική ανταπόκριση που είχε στους καθηγητές που ασχολούνται με τη διδακτική της Χημείας καθώς και **την επιτακτική ανάγκη οικονομικής ενίσχυσης τέτοιων προσπαθειών, που στοχεύουν στη βελτίωση της δουλειάς των καθηγητών στο Δημόσιο Σχολείο**, ιδιαίτερα σήμερα που βρισκόμαστε στο δρόμο σημαντικών αλλαγών.

Κλείνοντας ευχαριστούμε θερμά, για άλλη μια φορά, όλους όσους βοήθησαν στην πραγματοποίηση της ημερίδας με θέμα :

**«ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ»**

Χανιά 23/12/99

## «ΣΠΙΑΖΟΝΤΑΣ» ΤΟΝ ΠΑΓΟ



Ερευνητική ομάδα στο Πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνας δημιούργησε μετά από πειράματα σε εργαστηριακό επίπεδο τον μικρότερο κύβο πάγου. Ο κύβος αυτός αποτελείται από έξι (6) μόρια νερού μόνο σε επίπεδους, εξαγωνικούς δακτυλίους, η δε ερευνητική ομάδα πιστεύει ότι η ανακάλυψη αυτή θα βοηθήσει σημαντικά στην καλύτερη διερεύνηση της δομής του μορίου του νερού και ιδιαίτερα των δεσμών υδρογόνου που σχηματίζονται. Όπως αναφέρει ο χημικός Roger Miller, μέλος της ερευνητικής ομάδας, «μια σταγόνα νερού έχει  $10^{20}$  μόρια, ενώ το πειραματικώς προκύψαν έχει μόνο 6, άρα για πρώτη φορά είναι δυνατή η παρατήρηση πάγου σε μοριακό επίπεδο». Οι ερευνητές για τη δημιουργία του πάγου αυτού χρησιμοποίησαν σαν ψυκτικό μέσο υγρό ήλιο.

Sunday Times, 23.1.2000

Π. Παπαδόπουλος

### ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

#### Ανακοίνωση

Ο 14ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας θα γίνει την 18ην Μαρτίου 2000, ημέρα Σάββατο και ώρα 8π.μ. στα εξεταστικά κέντρα, τα οποία θα ορισθούν από τις κατά τόπους εκπαιδευτικές Διευθύνσεις.

Πληροφορίες στην Ε.Ε.Χ. Τηλ. 3821524, 3832151

Το Δ.Σ. του Τμήματος Χημείας.

### ΤΟΠΟΣ ΣΤΟ INTERNET.

Δημιουργήθηκε ένας τόπος στο Internet, με σκοπό να προσφέρει στους μαθητές δωρεάν εκπαιδευτικό λογισμικό Χημείας και Φυσικής κατασκευασμένο από καθηγητές που διδάσκουν τα μαθήματά τους αλλά και να φέρει συγχρόνως σε επαφή καθηγητές που ασχολούνται με την κατασκευή τέτοιου λογισμικού.

Οι σχετικές διευθύνσεις είναι:

<http://users.Otenet.gr/~pbazanos>

[http://www.geocities.com/pbazanos\\_gr](http://www.geocities.com/pbazanos_gr)

### ΤΑΜΕΙΟ ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΤΕΛΧ

Όλοι οι χημικοί ανεξάρτητα από το είδος της απασχόλησης (ιδιωτικοί υπάλληλοι, δημόσιοι υπάλληλοι, ελεύθεροι επαγγελματίες ή αυτοαπασχολούμενοι) υποχρεούνται όταν αναλάβουν εργασία να ασφαλισθούν στο Ταμείο.

Για περισσότερες πληροφορίες:

Νοταρά 26 1ος όροφος

Τηλ: 8221168, 8221701,

Διευθυντής: 8233209

Πρόεδρος: 8251538

Fax: 8211137

### ΑΠΟ ΧΗΜΕΙΟ ... Σ' ΑΠΟΘΗΚΟΑΡΧΕΙΟ

Χιλιάδες 'εσπουδάσαμε  
Στου Τσίλλερ το Μνημείο  
Που 'κεί εσεγαζότανε  
Του Πανεπιστημίου μας  
Το Φυσικό- Χημείο!  
Όταν περνάμε απ' έξω του,  
Νιώθουμε συγκινήσεις,  
Σαν στο μυαλό μας έρχονται  
Στιγμές που ν' αλησμόνητες.  
Γεμάτες αναμνήσεις!  
Εκεί, που μας διδάσκανε  
Ο Ζέγγελης, ο Χόνρδος  
Και όλοι οι άλλοι Δάσκαλοι  
Όλους τους της Χημείας μας  
Και Φυσικής μας Νόμους!  
Αυτόνε τον υπέροχον  
Ναό της Επιστήμης  
Τον θέλουμε, αλίμονον  
Να τότε μετατρέψουμε

Σ' αποθηκοαρχείο! (ή Σε νομικό αρχείο)  
(Αθήνα 3 Οκτωβρίου 1999)

Γιώργος Μπακούρος – Δωρίων, συνταξιούχος καθηγητής των Μαθηματικών Μέσης Εκπαίδευσης, πτυχιούχος του Μαθηματικού Τμήματος της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Χημικός ζητείται από την ISOMAT ABEE, βιομηχανία δομικών χημικών και κονιαμάτων, για το τμήμα έρευνας, ανάπτυξης και ποιοτικού ελέγχου, στο εργοστάσιό της, 17ο χλμ. Θεσ/νίκης – Αγ. Αθανασίου.  
Επιθυμητά προσόντα:  
⇒ Ηλικία έως 35 ετών  
⇒ Καλή γνώση της αγγλικής γλώσσας  
⇒ Καλή γνώση Η/Υ  
Γνώση της γερμανικής και προϋπηρεσία σε παραγωγή χρωμάτων θα ληφθούν σοβαρά υπόψη.  
Αποστολή βιογραφικών στο fax: (031) 553004 ή στη διεύθυνση: ISOMAT ABEE, ΜΟΝΑΣΤΗΡΙΟΥ 149, 54627 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

### ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Το Τμήμα Ιστορία της Χημείας της Ε.Ε.Χ. σας προσκαλεί στην ομιλία του καθηγητού κ. Ιωάννη Τσαγκάρη, με θέμα:

**Η συμβολή του Marcellin Berthelot στην Ιστορία της Χημείας**

Στην αίθουσα διαλέξεων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Κάνιγγος 27, Αθήνα.

Τετάρτη, 23 Φεβρουαρίου 2000, 7μ.μ.



**Πατρίνα Παρασκευοπούλου, Μαρία Ρούλια και Αθηνά Πέτρου**  
Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών

## ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΒΡΙΔΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΟΧΙΑΚΩΝ

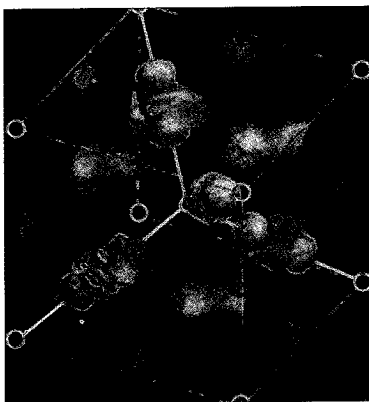
Η εικόνα που έχουμε στο μυαλό μας για το  $d_{z^2}$  τροχιακό όχι μόνο δίνει υπόσταση σε μία μαθηματική έννοια, αλλά υποστηρίζει θεωρητικές προβλέψεις για την υβριδοποίηση των τροχιακών και τη μικτή ιοντική και ομοιοπολική αλληλεπίδραση σε διάφορες ενώσεις. Στο άρθρο που αναφέρεται παρακάτω παρουσιάζεται μία μελέτη που έγινε για το οξείδιο του μονοσθενούς χαλκού ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu(I)} - 3d^{10}$ ). Η μελέτη των ηλεκτρονικών ιδιοτήτων του  $\text{Cu}_2\text{O}$  έγινε με τις τεχνικές της ηλεκτρονικής φασματοσκοπίας και της σκέδασης των ακτίνων-Χ.

Η φύση του δεσμού στις ενώσεις του  $\text{Cu(I)}$  παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της υπεραγωγιμότητας που επιδεικνύουν σε υψηλή θερμοκρασία διάφορα οξείδια του χαλκού. Παρ' όλο που οι υπεραγωγοί μελετώνται τα τελευταία χρόνια, ο μηχανισμός της αγωγιμότητας δεν έχει ακόμη διευκρινισθεί. Η ηλεκτρονική πυκνότητα είναι μία από τις θεμελιώδεις ιδιότητες που μπορούν να μελετηθούν.

Η περιγραφή των μεταλλικών κέντρων στα υλικά αυτά σαν ιόντα με φορτίο +1 και σφαιρικές, κλειστές στιβάδες με ηλεκτρονική απεικόνιση  $d^{10}$  δεν μπορεί να εξηγήσει τη βραχεία απόσταση μεταξύ των ιόντων του χαλκού, που υποδεικνύει την ύπαρξη δεσμικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μεταλλικών ατόμων. Σύμφωνα με όσα ισχύουν για τα απλά ιοντικά μοντέλα έχει προταθεί από πολλούς επιστήμονες ότι τα  $3d$  τροχιακά του χαλκού σχηματίζουν υβριδικά τροχιακά με το  $4s$  τροχιακό ή ανώτερα τροχιακά. Η υβριδοποίηση, όμως θα αφαιρούσε ηλεκτρονική πυκνότητα από τα  $d$  τροχιακά, αφήνοντας σπές στα τροχιακά αυτά, ενώ τα νέα υβριδικά τροχιακά θα συμμετείχαν σε ομοιοπολικούς δεσμούς.

Για να ελεγχθεί αυτή η θεωρία χρησιμοποιήθηκαν οι πρόσφατα αναπτυγμένες μέθοδοι περίθλασης για να μετρηθεί η κατανομή ηλεκτρονικής πυκνότητας λεπτομερώς. Ακολούθως υπολογίστηκε η κατανομή ηλεκτρονικής πυκνότητας για το απλό ιοντικό μοντέλο. Όταν αφαιρέθηκε η ιοντική συνεισφορά από τη μετρηθείσα πυκνότητα και σχεδίστηκε ένας διαφορικός χάρτης πυκνότητας, οι επιστήμονες έμειναν έκπληκτοι αντικρίζοντας μία οπή στην ηλεκτρονική πυκνότητα, η οποία είχε τη μορφή των  $d_{z^2}$  τροχιακών. Παρ' όλο που υπήρχε έλλειψη στην ηλεκτρονική πυκνότητα - οπή σε σχήμα  $d_{z^2}$  τροχιακού - σε κάθε άτομο χαλκού υπήρχε πλεόνασμα ηλεκτρονικής πυκνότητας μεταξύ των μεταλλικών ατόμων.

Αν τα άτομα στην ένωση  $\text{Cu}_2\text{O}$  συνδέονταν μόνο με ιοντικούς δεσμούς, τότε κάθε άτομο θα έπρεπε να περιβάλλεται από ένα σφαιρικό



Στο σχήμα φαίνεται ο διαφορικός χάρτης πυκνότητας για το  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

ηλεκτρονικό νέφος και ο διαφορικός χάρτης θα ήταν μία λευκή σελίδα, το οποίο όμως δεν ισχύει. Ο διαφορικός χάρτης δείχνει ότι τα άτομα του χαλκού παραχωρούν μέρος της ηλεκτρονικής τους πυκνότητας από τα  $d_{z^2}$  τροχιακά - πυκνότητα που διαφορετικά θα συγκρατούσαν γύρω τους - και τη μοιράζονται με γειτονικά άτομα χαλκού με τη μορφή ομοιοπολικών δεσμών.

Οι περιοχές μειωμένης πυκνότητας (μπλε) εμφανίζονται στα άτομα του χαλκού και μοιάζουν πολύ με το σχήμα των τροχιακών, ενώ οι περιοχές με αυξημένη πυκνότητα (ροζ) εμφανίζονται μεταξύ των ατόμων του χαλκού, υποδεικνύοντας ομοιοπολικό δεσμό  $\text{Cu-Cu}$ .

[Mitch Jacoby, Chem. & Eng. News, September 6, 1999, 8][Π.Π.]

## ΓΙΑ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΥΓΕΙΑ

Χάρη στο ανοσοποιητικό μας σύστημα προστατευόμαστε από τις ασθένειες. Πιο συγκεκριμένα στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν Β και Τ λεμφοκύτταρα κατάλληλα για να πολεμήσουν την ασθένεια - "εισβολέα". Ο ιός του AIDS για παράδειγμα καταστρέφει εκλεκτικά εκείνα τα Τ λεμφοκύτταρα που διεγείρουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού μας συστήματος αφήνοντας άθικτους τους αναστολείς. Είναι ακόμη γνωστό ότι ο πυρετός σημαίνει μάχη του ανοσοποιητικού συστήματος με τους επιτιθέμενους ιούς, βακτήρια κλπ. Τέτοιες επιθέσεις εκδηλώνονται με τα γνωστά σε όλους μας σημάδια της μόλυνσης όπως πονόλαιμος, ναυτία, διάρροια κ.λπ. Δε γνωρίζω πόσο παρήγορο είναι τούτο όταν κάποιος είναι κρεβατιωμένος με γρίπη, πάντως όσο πιο έντονα τα συμπτώματα τόσο πιο πολύ αμύνεται ο οργανισμός μας.

Εκτός από τους ιούς και τα βακτήρια οι επιθέσεις των ασθενειών στον ανθρώπινο οργανισμό γίνονται και με τις ελεύθερες ρίζες. Αυτό συμβαίνει με διάφορες μορφές καρκίνου. Εδώ οι ελεύθερες ρίζες αποσπούν ηλεκτρόνια κυρίως από τα διάφορα λιπίδια που αποτελούν συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων εξασθενίζοντάς τα και καθιστώντας τα ευπρόσβλητα.

Καλό ανοσοποιητικό σύστημα σημαίνει γερά κύτταρα τα οποία:

- α) δεν τα διαπερνούν εύκολα οι "εισβολείς"
- β) πολλαπλασιάζονται και ανανεώνονται εύκολα και γρήγορα

Διατροφή πλούσια σε: βιταμίνες (ιδίως Α, Β, C, E), πρωτεΐνες καθώς και σε ιχνοστοιχεία όπως Ca, Mg, Zn και Se συντελεί στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού μας συστήματος ενώ αντίθετα η ζωή σε επιβαρημένη ατμόσφαιρα το εξασθενίζει. Είναι άλλωστε γνωστό ότι η βιταμίνη C είναι ένα καλό φάρμακο για τη γρίπη. Και μερικές ακόμη συμβουλές για τα κρυολογήματα (και όχι μόνον!) που αυτή την εποχή γίνονται επίκαιρες:

- ❖ Πρέπει να τρωμε ελαφρά κυρίως φρούτα και λαχανικά ιδίως καρότα, πράσινες πιπεριές, εσπεριδοειδή κ.λπ. που είναι πλούσια σε βιταμίνες Α και C.
- ❖ Καλό είναι να αποφεύγουμε λιπαρές τροφές όπως: κρέατα, αυγά και λιπαρά προϊόντα γάλακτος κ.ά. διότι αυξάνουν το ιξώδες των λεμφικών υγρών δυσκολεύοντας έτσι τη μεταφορά των λεμφοκυττάρων.
- ❖ Θα πρέπει ακόμη να αποφεύγονται αλκοόλ, τσιγάρα, τσάι και καφές.
- ❖ Όλες τις εργασίες συνιστάται να τις κάνουμε αργά ώστε να αποφεύγουμε το άγχος και την κούραση. Πρέπει να ξεκουραζόμαστε τακτικά και να κοιμόμαστε αρκετά.

Η καλή λειτουργία του ανοσοποιητικού μας συστήματος συνιστά ασπίδα και κατά των αλλεργιών. Αλλεργίες μπορεί να προκληθούν από τη διείσδυση στο αίμα ολόκληρων πρωτεϊνών που διέφυγαν από κάποιο σημείο του πεπτικού συστήματος χωρίς να καταβολιστούν σε απλούς υδρογονάνθρακες, αμινοξέα κλπ. Κανείς δεν γνωρίζει εξαρχής πού είναι αλλεργικός. Πολλές ουσίες που περιέχονται σε τρόφιμα του καθημερινού μας διαπολογίου όπως η γλιαδίνη, συστατικό των αλεύρων, μπορεί να προκαλέσουν αλλεργικές διαταραχές. Ο μόνος τρόπος για να προστατευτεί κανείς είναι με ενίσχυση κατά το δυνατόν του πεπτικού και ανοσοποιητικού συστήματος.

[Patrick Holford, "Optimum Nutrition", 1992, σελ. 53 - 61, ION Press, London][Μ.Π.]



### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα Χημικά Χρονικά-Γενική Έκδοση (συντ. ΧΧΓΕ, ISSN 0356-5526) είναι το επίσημο όργανο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ) και αποτελούν το επιστημονικό και επαγγελματικό βήμα όλων των Ελλήνων Χημικών. Τα ΧΧΓΕ εκδίδονται ένδεκα (11) φορές το χρόνο. Επίσημη γλώσσα της εκδόσεως είναι η Ελληνική (μονοτονικό σύστημα).

### 2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ

Η Γενική Έκδοση δέχεται συνεργασίες για:

**2.1. Επιστημονικά άρθρα** και άρθρα ανασκοπήσεως γενικού ή και ειδικού ενδιαφέροντος, των οποίων το θέμα, γραμμένο σε κατανοητή μορφή θα αποσκοπεί στην ενημέρωση κάθε χημικού ή άλλου επιστήμονα στον τομέα αυτό της επιστήμης. Έκταση κειμένου μέχρι 12 σελίδες περιλαμβανομένων σχεδίων, πινάκων και βιβλιογραφικών παραπομπών (δείτε παρακάτω τις γενικές οδηγίες συγγραφής). Το άρθρο πρέπει να συνοδεύεται από ελληνική και αγγλική περίληψη μέχρι πενήντα (50) λέξεις η καθεμία.

**2.2. Τεχνολογικά άρθρα**, στα οποία θα εκτίθενται περιγραφικά νέες εγκαταστάσεις της χημικής βιομηχανίας ή των εργαστηρίων, νέες διατάξεις, όργανα, συσκευές, για την ενημέρωση των Χημικών τόσο στον τομέα της παραγωγής, όσο και στον αναλυτικό, συνθετικό αλλά και γενικά ερευνητικό χώρο. Το υποβαλλόμενο κείμενο θα πληροί επίσης τους όρους των "Επιστημονικών Άρθρων".

**2.3. Εκπαιδευτικά άρθρα**, στα οποία θα αναπτύσσονται νέες αντιλήψεις και προτάσεις για τη διδασκαλία της Χημείας και στις τρεις βαθμίδες της Εκπαίδευσης. Θα περιλαμβάνουν μεθόδους διδασκαλίας, εκτέλεσης πειραμάτων και ασκήσεων καθώς και λύσεις πρωτοτύπων ασκήσεων και προβλημάτων. Έκταση κειμένου μέχρι δέκα (10) σελίδες περιλαμβανομένων σχεδίων, πινάκων και βιβλιογραφικών παραπομπών.

**2.4. Ιστορικά άρθρα**, τα οποία θα αναφέρονται στην παγκόσμια και ελληνική ιστορία της Χημείας και της Βιομηχανίας εν γένει. Μέχρι δέκα (10) σελίδες μετά σχημάτων, εικόνων και βιβλιογραφικών παραπομπών.

**2.5. Ανταποκρίσεις**, τις οποίες θα μπορεί να στέλνει κάθε χημικός, περιγράφοντας τους χώρους εργασίας, τα προβλήματα και προτεινόμενες λύσεις για τη βελτίωση τόσο των συνθηκών εργασίας, όσο και της παραγωγικότητας, της δομής και της διοικήσεως της βιομηχανίας και των εργαστηρίων. Μέχρι έξι (6) σελίδες.

**2.6. Ανακοινώσεις συνεδρίων**, ειδήσεις, σχόλια, δραστηριότητες της ΕΕΧ και των Περιφερειακών της Τμημάτων.

**2.7. Επιστολές**, όπου θα παρουσιάζεται στην κοινή γνώμη η προσωπική άποψη του αποστολέα πάνω σε οποιοδήποτε θέμα, που αφορά σε προβλήματα του κλάδου, της επιστήμης, της κοινωνίας αλλά και της παγκόσμιας κοινότητας και ιδιαίτερα της Ευρωπαϊκής. Μέχρι διακόσιες (200) λέξεις.

**2.8. Βιβλιοπαραρτήσεις** νέων εκδόσεων βιβλίων σχετικών με την επιστήμη της Χημείας. Τα βιβλία αυτά, θα θέλαμε να αποτελούν δωρεά προς τη βιβλιοθήκη της ΕΕΧ και κατά συνέπεια να μην απαιτείται η επιστροφή τους προς τους εκδότες ή συγγραφείς.

**2.9. Άρθρα άμεσης επικαιρότητας**, και ό,τι άλλο απαιτεί η σύγχρονη επιστημονική δημοσιογραφία.

### 3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

**3.1.** Τα κείμενα που υποβάλλονται προς δημοσίευση δεν πρέπει να έχουν υποβληθεί προς δημοσίευση ή να έχουν δημοσιευθεί συνολικά είτε τμηματικά σε άλλα έντυπα και αποτελεί ευθύνη των συγγραφέων η τήρηση αυτού του όρου. Κατ' εξαίρεση, τα ΧΧΓΕ μπορούν να δημοσιεύσουν άρθρα ή μεταφράσεις άρθρων ευρύτερου χημικού ενδιαφέροντος που έχουν δημοσιευθεί σε άλλα έντυπα, εφ' όσον από τον συγγραφέα ή μεταφραστή προσκομίζεται και η έγγραφη άδεια του πρώτου εντύπου για αναδημοσίευση στα ΧΧΓΕ.

**3.2.** Εργασίες προς δημοσίευση, πρωτότυπα σχεδιαγραμμάτων και φωτογραφίες δεν επιστρέφονται στους συγγραφείς. Θα καταστρέφονται δύο μήνες μετά τη δημοσίευση, εκτός αν ζητηθεί η επιστροφή τους από τους συγγραφείς. Εργασίες που εκρίθησαν μη δημοσιεύσιμες θα καταστρέφονται επίσης εντός δύο μηνών από την ημέρα της απορρίψεως των από την Συντακτική Επιτροπή του περιοδικού, εκτός αν ζητηθεί η επιστροφή τους στους συγγραφείς.

**3.3.** Οι συγγραφείς οφείλουν να κάνουν ορθή χρήση της γλώσσας και της αναγνωρισμένης χημικής ονοματολογίας και των μονάδων μετρήσεως (σύστημα SI).

**3.4.** Για την αποφυγή εκτυπωτικών λαθών και μάλιστα σε χημικά κείμενα, που εκ φύσεως έχουν πολλούς συμβολισμούς, οι συγγραφείς πρέπει να αποστέλλουν τα υποβαλλόμενα κείμενα και σε ηλεκτρονική μορφή (δισκέτες PC).

### 4. ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΟΥ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

**4.1.** Τα προς δημοσίευση κείμενα, πρέπει να αποστέλλονται στην ηλεκτρονική διεύθυνση chemchro@eex.gr ή ταχυδρομικά με το συνοδευτικό υλικό στην διεύθυνση:

Συντακτική Επιτροπή του περιοδικού "Χημικά Χρονικά",

Ένωση Ελλήνων Χημικών,

Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα.

Κάθε υποβαλλόμενη προς δημοσίευση εργασία πρέπει να έχει:

**4.2.** Την προμετωπίδα της εργασίας (σελίδα Νο.1 της εργασίας), που περιλαμβάνει κατά σειρά:

α) Τον τίτλο της εργασίας. Περιεκτικό και σύντομο, μέχρι 100 χαρακτήρες μαζί με τα διαστήματα).

β) Το όνομα του υπευθύνου επικοινωνίας συγγραφέα υπογραμμισμένο και τα ονόματα όλων των υπολοίπων συγγραφέων. Για κάθε συγγραφέα θα παρέχεται η πλήρης ταχυδρομική του διεύθυνση, τηλέφωνο και τηλεμοιότυπο (φαξ).

**4.3.** Μια σελίδα περιλήψεων (σελίδα Νο. 2 της εργασίας), όπου θα υπάρχουν κατά σειρά η ελληνική και η αγγλική περίληψη, εκτάσεως μέχρι πενήντα (50) λέξεις η καθεμία, με τους αντίστοιχους τίτλους και τα ονόματα των συγγραφέων. Οι περιλήψεις πρέπει να συνοψίζουν περιεκτικά το σκοπό και τα κύρια σημεία της εργασίας.

**4.4.** Το πρωτότυπο και δύο (2) αντίγραφα της εργασίας (σελίδα Νο.3 της εργασίας και όλες οι επόμενες). Εδώ δεν θα επαναλαμβάνεται ο τίτλος και οι συγγραφείς της εργασίας και το κυρίως κείμενο θα ξεκινά από το άνω άκρο της σελίδας. Το υποβαλλόμενο κείμενο πρέπει να είναι δακτυλογραφημένο στη μια όψη λευκού χαρτιού καλής ποιότητας, μεγέθους A4 (210x297 mm). Χειρόγραφα κείμενα δεν γίνονται αποδε-

κάτ' προς δημοσίευση. Παρακαλούμε δώστε προσοχή στα ακόλουθα χαρακτηριστικά της έκτασης και μορφής του κειμένου:

α) Η έκταση του κειμένου, συμπεριλαμβανομένων των σχημάτων, φωτογραφιών, πινάκων και βιβλιογραφικών παραπομπών δεν πρέπει να υπερβαίνει τις δέκα (10) δακτυλογραφημένες σελίδες. Το διάστιχο πρέπει να είναι διπλό (περίπου 1 γραμμή ανά εκατοστό). Κείμενα, των οποίων οποιοδήποτε τμήμα δεν έχει διπλό διάστιχο, δεν εξετάζονται για δημοσίευση. Χρησιμοποιήστε γραμματοσειρά τύπου "Times" ή "Times New Roman" μεγέθους όχι μικρότερου από 10-pt. Οι σημειώσεις πρέπει επίσης να είναι εκτυπωμένες σε διπλό διάστιχο.

β) Το κείμενο πρέπει να έχει δομή αρίθμησης κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ.

γ) Πρέπει να υπάρχει περιθώριο 2,50 cm σε όλες τις πλευρές του κειμένου και αρίθμηση των σελίδων στο κάτω δεξιά άκρο. Το κείμενο πρέπει να έχει αριστερή στοίχιση (ακανόνιστα δεξιά περιθώρια). Η πρώτη γραμμή κάθε παραγράφου πρέπει να έχει εσοχή 0,50 cm.

δ) Στο τέλος της γραμμής δεν πρέπει να υπάρχει συλλαβισμός των λέξεων (απενεργοποιήστε τον αυτόματο συλλαβισμό του προγράμματος επεξεργασίας κειμένου που χρησιμοποιείτε). Χρησιμοποιείτε την αλλαγή γραμμής (enter) στο τέλος των επικεφαλίδων και των παραγράφων, αλλά όχι για την αλλαγή γραμμής μέσα στο κείμενο.

ε) Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει συνέπεια στον συμβολισμό, ότι έχετε χρησιμοποιήσει την αυτόματη διόρθωση του κειμένου και ότι έχετε ελέγξει και σεις το κείμενο.

4.5. Η βιβλιογραφία αναφέρεται στο κείμενο με διαδοχική, (αραβική) αρίθμηση, εντός παρενθέσεως, π.χ. (1), (2), κ.ο.κ. Η παράθεση των βιβλιογραφικών παραπομπών γίνεται μετά το τέλος του κειμένου και πρέπει να ακολουθεί την εξής μορφή:

α) Για άρθρα περιοδικών:

1. Turner, E.H., and Smith, D.E. (1975) "Binding of psychosaine by Albumin", *J. Biol. Chem.*, **250**, 180-185.

β) Για αναφορά σε βιβλία:

1. Turner, E.H., and Smith, D.E. (1964) *Enzymes*, 2nd edn., pp. 565-567, Academic Press, New York.

γ) Για αναφορά σε βιβλία πολλών συγγραφέων:

1. Turner, E.H., (1967) in *Comprehensive Chemistry* (Florkin, E.M., and Stotz, E.M., eds.) Vol. 28, pp. 23-65, Elsevier, Amsterdam.

## 5. ΠΙΝΑΚΕΣ

5.1. Κάθε πίνακας πρέπει να ευρίσκεται εκτός του κυρίως κειμένου της εργασίας, σε ξεχωριστή σελίδα.

5.2. Κάθε πίνακας πρέπει να φέρει τίτλο και (αραβική) αρίθμηση και η σωστή θέση τους μέσα στο κυρίως κείμενο της εργασίας πρέπει να υποδεικνύεται με αναφορά στην αρίθμηση τους.

5.3. Χρησιμοποιήστε τη δυνατότητα σχεδιασμού πινάκων που έχουν τα διάφορα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου. Μην χρησιμοποιείτε τη δυνατότητα ενσωμάτωσης μέσα στο κείμενο πινάκων από πρόγραμμα λογιστικών φύλλων (π.χ. Excel).

5.4. Κάθε στοιχείο του πίνακα πρέπει να ευρίσκεται σε ξεχωριστό κελί.

5.5. Μην χρησιμοποιείτε κάθετες γραμμές για τον διαχωρισμό των δεδομένων του πίνακα, παρά μόνον τις απολύτως απαραίτητες οριζόντιες.

5.6. Οι σημειώσεις που αναφέρονται σε στοιχεία του πίνακα πρέπει να τίθενται ακριβώς κάτω από τον πίνακα με πεζά, πλάγιαστά (italics) γράμματα, υπό μορφή εκθέτη ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , ...).

5.7. Να έχετε υπ' όψιν ότι ο πίνακας θα υποστεί τέτοια σμίκρυνση ώστε να χωρά σε μια ή δύο στήλες του περιοδικού, πλάτους 8,2 cm ή 16,4 cm αντίστοιχα.

## 6. ΣΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

Η ποιότητα του σχήματος που θα εμφανισθεί στο περιοδικό εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα των σχημάτων που μας στέλνετε. Τα σχήματα που αποστέλλονται προς δημοσίευση προετοιμάζονται προς δημοσίευση χρησιμοποιώντας ψηφιακό σαρωτή (scanner). Λάβετε υπ' όψιν τα εξής σημεία:

6.1. Για τη δημοσίευση, είναι προτιμότερο να υποβάλετε τη φωτογραφία ή το σχήμα σε πρωτότυπο. Οι φωτοτυπίες δεν είναι εύχρηστες και δίνουν συνήθως κακό αποτέλεσμα.

6.2. Για τα σχήματα χρησιμοποιείτε μαύρο μελάνι σε καλής ποιότητας, λευκό, ματ χαρτί και αποφύγετε σκιάσεις.

6.3. Ένα γράφημα είναι σχεδόν πάντα καλύτερο από μια φωτογραφία. Εάν ωστόσο η φωτογραφία είναι απαραίτητη, πρέπει να είναι γυαλιστερή και με μέγεθος όχι μεγαλύτερο από 21.5x28 cm. Για την ικανοποιητική αναπαραγωγή, η φωτογραφία πρέπει να είναι σαφής και να έχει έντονο κοντράστ. Αρνητικά και διαφάνειες δεν γίνονται αποδεκτά.

## 7. ΓΡΑΦΙΚΑ

Τα περισσότερα προγράμματα γραφικών δίνουν τη δυνατότητα να προσδιορίσει ο χρήστης τον τύπο του αρχείου. Χρησιμοποιήστε έναν από τους εξής τύπους: BMP, GIF, JPEG, MacPaint, PCX, TIFF.

## 8. ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

Εάν χρησιμοποιείτε τα προγράμματα ChemWindow ή Chemintosh για τους χημικούς τύπους, χρησιμοποιήστε την εντολή Save as... και αποθηκεύστε το αρχείο σε μορφή Chemdraw. Για όλους τους χημικούς τύπους ρυθμίστε τα επιμέρους στοιχεία ως εξής:

Font:	10 pt Helvetica
Fixed length:	14.4 pt (0.508 cm, 0.2 in.)
Bond Width:	2.0 pt (0.071 cm, 0.0278 in.)
Line width:	0.6 pt (0.021 cm, 0.0083 in.)
Tolerance:	3.0 pt (0.106 cm, 0.0417 in.)
Margin width:	1.6 pt (0.056 cm, 0.0222 in.)
Hash spacing:	2.5 pt (0.088 cm, 0.0345 in.)
Bond spacing:	18% of width

## 9. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ακόλουθο επεξεργαστή κειμένου:

Για IBM και συμβατά PC: Microsoft Word '97.

## 10. ΔΙΣΚΕΤΕΣ

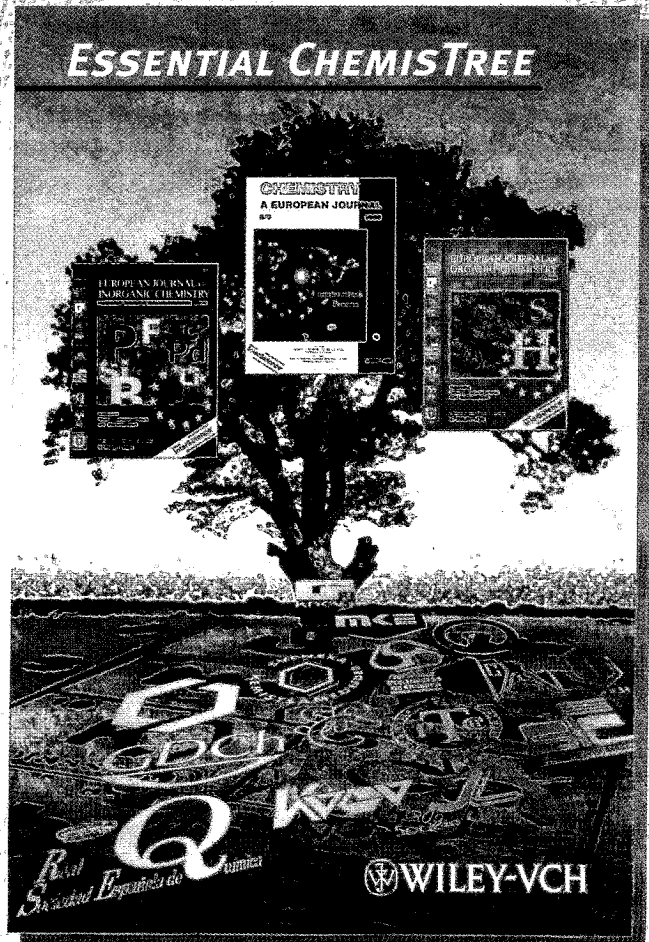
Για την ηλεκτρονική υποβολή της εργασίας χρησιμοποιήστε δισκέτα 3.5 ιντσών, διαμορφωμένη για Macintosh ή PC. Αποθηκεύστε όλο το κείμενο (τίτλους, περιλήψεις, παραπομπές, λεζάντες σχημάτων) σε ένα και μόνο αρχείο (file). Μην ενσωματώνετε γραφικά σε αρχεία κειμένου. Τα γραφικά πρέπει να ευρίσκονται σε ξεχωριστά αρχεία.

# ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΠΟΥ ΛΑΒΑΜΕ

- 1. Αθηνά**, Δημηγιάιο Ενημερωτικό Δελτίο του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Τεύχος 15, Ιούνιος 1999. Περιεχόμενα: 1. Εορτασμός της Ημέρας Προστασίας του Περιβάλλοντος, 2. το φοιτητικό δυναμικό του Πανεπιστημίου Αθηνών και οι υποχρεώσεις της Πολιτείας, 3. αναπροσαρμογή συντάξεων μελών Δ.Ε.Π. των Α.Ε.Ι., 4. αναγόρευση σε επίτιμους διδάκτορες των κ.κ. Βαρθολομαίου, Δελιγιάννη και Σισελιάνου, 5. αντιδράσεις σε απαράδεκτο δημοσίευμα εναντίον του Πανεπιστημίου, 6. Γ' Συνάντηση Κοσμητόρων και Προέδρων των Τμημάτων των Σ.Θ.Ε. των Ελληνικών Α.Ε.Ι. κ.α.
- 2. Πληροφορικό Φυλλάδιο** του Συνδέσμου Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών. Τόμος 2, Τεύχος 5, Μάιος - Αυγούστος 1999. E-mail: haci@ath.forthnet.gr, <http://www.biznet.com.gr/industrial/haci>. Περιεχόμενα: 1. Η τακτική γενική συνέλευση του ΣΕΧΠ, 2. Οι δραστηριότητες του CEFIC το 1998, 3. Η συμφωνία προηγούμενης ενημέρωσης (PIC), 4. Οι επίμονοι οργανικοί Ρύποι (POPs), 5. Η σύμβαση για την απαγόρευση της ανάπτυξης παράγωγης αποθεματοποίησης χρήσης χημικών όπλων και την καταστροφή τους, κ.α.
- 3. Μεσοπέλαγα**, Ενημερωτικό Δελτίο του Συλλόγου Ελλήνων Ωκεανογράφων, Τεύχος 11, Ιούνιος 1999. Περιεχόμενα: 1. Μεσόγειος. Ένας γοητευτικός Ωκεανός υπό κλίμακα, 2. Φράγματα και ακτές, 3. Σύστημα Ποσειδών, 4. Απαγόρευση των παρασυρόμενων απλαδιών δικτύων από το 2002.
- 4. Ενημερωτικό Δελτίο** της Ελληνικής Εταιρείας Κλινικής Χημείας και Κλινικής Βιοχημείας, Τριμηνιαία έκδοση, αριθμός φύλλου 11, Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος 1999. Περιεχόμενα: 1. Ανακοινώσεις συνεδρίων, σεμιναρίων, 2. Πώς προχωρεί η υλοποίηση της ένταξης στο ΕΣΥ, 3. Οι κυτταροκίνες και ο προσδιορισμός τους, 4. Το 17ο Συνέδριο Κλινικής και Εργαστηριακής Ιατρικής της International Federation of Clinical Chemistry, στη Φλωρεντία.
- 5. BioNews**, Περιοδική έκδοση της Διεθνούς Οργάνωσης της Βιοπολιτικής, αφιερωμένη στην προστασία του βιο-περιβάλλοντος. Νο 21, Ιανουάριος 2000, <http://www.hol.gr/bio>. Περιεχόμενα: 1. Ταυτότητα της ΒΙΟ, 2. Δραστηριότητες και πρόδος της ΒΙΟ, 3. Ολυμπιάδα Βιοπεριβάλλοντος και Βραβεία του ΒΙΟ, 4. Υδάτινοι πόροι, 5. ΒΙΟ-επικοινωνίες E-mail: [bio@hol.gr](mailto:bio@hol.gr).
- 6. Chemistry International**, The newsmagazine of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), Vol. 21, Τεύχος 6, Νοέμβριος 1999. Περιεχόμενα: 1. 37th IUPAC Congress-27th GDCh General Meeting, 14-19 August 1999, Berlin, Germany 2. New books and Publications. 3. New Publications from the World Health Organization. 4. Reports from IUPAC Bodies. E-mail: [edit.ci@iupac.org](mailto:edit.ci@iupac.org) and <http://www.iupac.org/publications/ci/>
- 7. Χημικά Νέα**, Τριμηνιαίο περιοδικό της Παγκύπριας Ένωσης Χημικών.
- 8. Ορόγραμμα**, Εκδίδεται από την Ελληνική Εταιρεία Ορολογίας (ΕΛΕΤΟ). Σ. Τσακώνα 5, 152 36 Πεντέλη, Τηλ.: 8042313 - 6118986, Τηλεομ: 8068299 - 8042385. Αναφέρεται στην

ανάπτυξη της Ελληνικής Ορολογίας και την Ελληνικής Γλώσσας καθώς και την προώθησή της στη διεθνή ορολογία.

- 9. MEDWAVES**, MAP Coordinating Unit-News Bulletin Published in English, No 39 Summer - Autumn 1999. MAP Mediterranean Action Plan. Το πρόγραμμα ΜΑΠ αγωνίζεται για την προστασία του περιβάλλοντος και για την βιώσιμη ανάπτυξη στη Λεκάνη της Μεσογείου. Για πληροφορίες: Βασ. Κωνσταντίνου 48, 116 35 Αθηνών, Τηλ.: 7273100, fax: 7253197, <http://www.unepmap.org>
- 10. EURACHEM**, A focus for analytical chemistry in Europe, Newsletter No 16 Summer 1999. Published by: The Eurachem Secretariat. <http://www.vtt.fi/ket/eurachem.html>. Περιεχόμενα: Executive and Full Committee Meeting Report, measurement uncertainty workshop Report, EURACHEM: The First Ten Years, EURACHEM Towards the 21st Century. Forthcoming Events.
- 11. Essential ChemisTree**, A. The European Journal of Inorganic Chemistry publishes full papers, microreviews and short communications from the entire spectrum of inorganic and organometallic chemistry. B. The European Journal of Organic Chemistry publishes full papers, microreviews and short communications from the entire spectrum of synthetic organic and bioorganic chemistry, and the chemistry of natural products. C. A European Journal is the fastest growing international forum for the publication of the most innovative full papers from all areas of chemistry and its related fields.



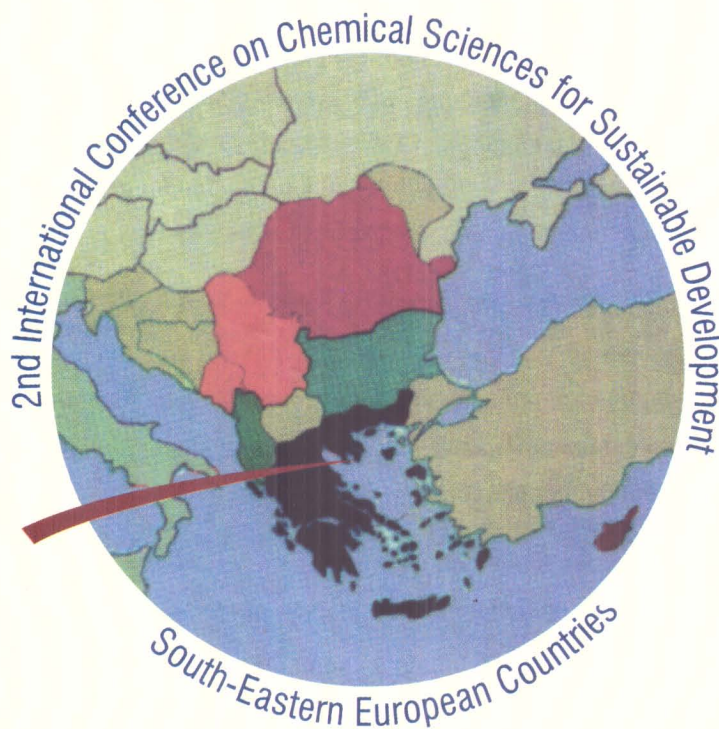


# 2<sup>nd</sup> International Conference

of the Chemical Societies of the South-Eastern European Countries

on

**Chemical Sciences for Sustainable Development**



**Organized by**

the Society of Albanian Chemists,  
the Union of Chemists in Bulgaria,  
the Pancyprian Union of Chemists,  
the Association of Greek Chemists,  
the Chemical Society of Montenegro,  
the Romanian Chemical Society,  
the Serbian Chemical Society

## SECOND CIRCULAR

<http://www.chem.auth.gr/conference/confer.html>

<http://www.eex.gr>

**June 6-9, 2000, Halkidiki**

**Hotel Athos - Pallini**

**GREECE**





Φέτος  
ο Ετήσιος Χορός της  
Ένωσης Ελλήνων Χημικών,  
συνδιοργανώνεται με  
το Π.Τ. Αττικής και Κυκλάδων  
και θα γίνει  
το Σάββατο 19 Φεβρουαρίου 2000,  
ώρα 20:30  
στο Grecotel, ATHENS PLAZA (Σύνταγμα)

Τιμή πρόσκλησης: 8000 δραχμές  
(περιλαμβάνεται πλήρες μενού και κρασί)

Κρατήσεις θέσεων και αγορά πρόσκλησεων:  
ΕΕΧ, κ. Ζέτα Δεπάζη, τηλ. 3821524, (από 14:30 έως 21:00)