



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΙΟΥΝΙΟΣ 2006 • ΤΕΥΧΟΣ 5 • ΤΟΜΟΣ 68  
CCG EAC 65 (2) • JUNE 2006 • ISSUE 5 • VOL. 68

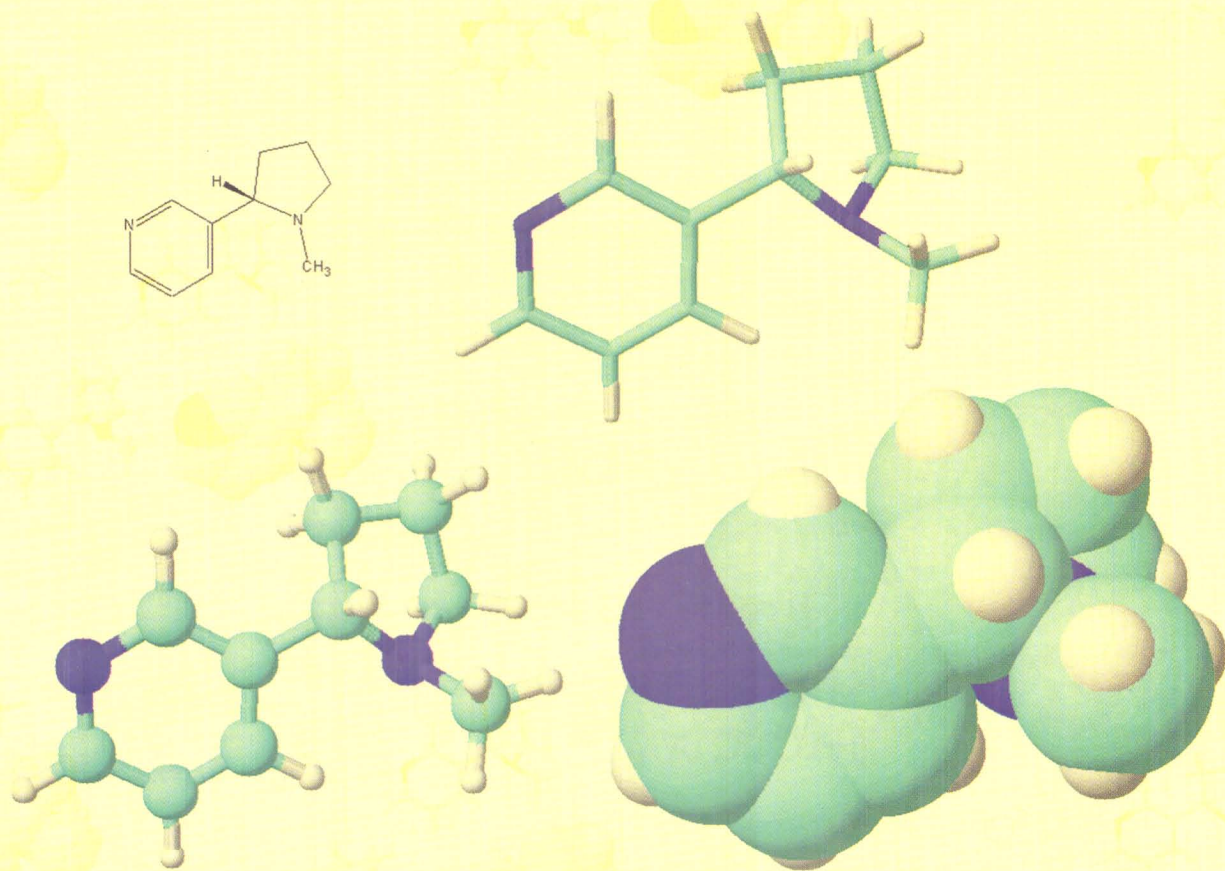


ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ  
ΤΕΛΟΣ  
Τοξ. Γ. Γουρίο  
ΚΕΜΠΑ  
Αριθμός Άδειας  
3899

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 899/95 ΚΕΜΠΑ

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



- Αποφάσεις 5ης Συνόδου της 6ης ΣτΑ
  - Η μεταλλουργική δραστηριότητα στην Αρχαία Ελλάδα
  - Ημέρα κατά του καπνίσματος
  - WATERTEC 2006
- 3η Διεθνής Έκθεση Τεχνολογιών Νερού και Περιβάλλοντος

CHEMICA CHRONICA • General Edition

5/06

Association of Greek Chemists

### **Η ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ προσφέρει:**

Σταθερή και ανεξάρτητη Τεχνική Υποστήριξη, την εποχή των συνεχών εξαγορών και αλλαγών αντιπροσωπειών των οίκων των επιστημονικών οργάνων.

Χαμηλού κόστους Τεχνική Υποστήριξη, ανεξάρτητη από την πολιτική των ακριβών επισκευών (PM kits, PM visits) των αντιπροσωπειών.

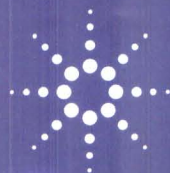
Συμβόλαια προληπτικής συντήρησης που μειώνουν την πιθανότητα έκτακτης επισκευής.

Παροχή Εγγύησης για κάθε επισκευή.

Η σφαιρική εμπειρία  
σε όλες τις αναλυτικές τεχνικές  
(HPLC, GC, UV/Vis, MS),  
μας δίνει τη δυνατότητα για άμεση  
και υψηλού βαθμού εξυπηρέτηση  
των πελατών μας με χαμηλό κόστος  
σε όλη την Ελλάδα.

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

# Η ΝΕΑ Σειρά HPLC Agilent Series 1200

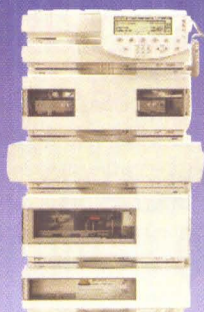


Agilent Technologies

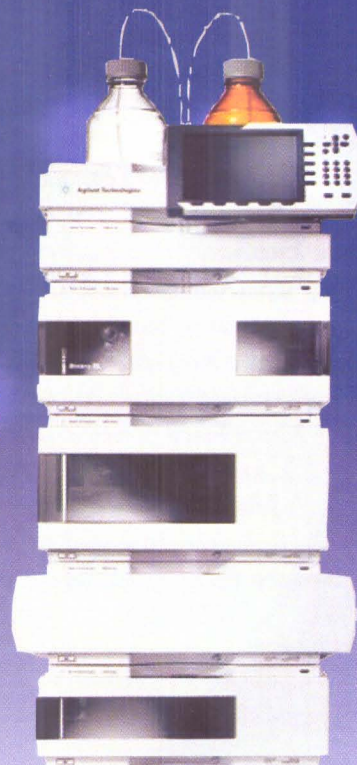
**1100**  
SERIES

**1200**  
SERIES

Αξιοπιστία  
Στιβαρότητα  
Σταθερή Απόδοση  
Ευελιξία



Ταχύτητα  
Διακριτική Ικανότητα  
Ευαισθησία  
Επαναληψιμότητα  
Uptime  
Χρηστικότητα  
Compliance



● Rapid Resolution LC ● Standard LC ● Narrow-bore LC ● Capillary LC ● Nanoflow LC ● Chip-based LC

Με την κάλυψη του πληρέστερου επιτελείου Τεχνικής & Επιστημονικής Υποστήριξης.  
Πλήρης συμβατότητα μεταξύ των μονάδων και των δύο Σειρών 1100 & 1200.



**HELLAMCO**<sup>®</sup>  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

TUV HELLAS



**HELLAMCO A.E.**  
Επιστημονικός Εξοπλισμός  
e-mail: [info@hellamco.gr](mailto:info@hellamco.gr)  
[www.hellamco.gr](http://www.hellamco.gr)

ΕΔΡΑ:  
Μαραθώνος 7, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα  
Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672  
Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ:  
Βασ. Όλγας 65, 546 42 Θεσσαλονίκη  
Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911

TUV HELLAS



Η ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ!

# WATERTEC 2006

## 3<sup>η</sup> ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Η ΕΚΘΕΣΗ ΠΟΥ ΕΓΙΝΕ ΘΕΣΜΟΣ

23-26 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ

Εκθεσιακό Κέντρο HELEXPO PALACE Αθήνα - Μαρούσι

- Συστήματα διαχείρισης και επεξεργασίας νερού
- Διαχείριση και επεξεργασία υγρών αποβλήτων
- Βιολογικός καθαρισμός • Συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης
- Αφαλάτωση • Φίλτραση • Αποσιδήρωση • Αποσκλήρυνση
- Έλεγχος ποιότητας νερού • Εργαστήρια • Χημικά • Φίλτρα νερού
- Τεχνολογίες περιβάλλοντος • Διαχείριση & επεξεργασία στερεών αποβλήτων
- Αντλίες • Αντλητικά συστήματα • Γεωτρήσεις
- Συστήματα ποτίσματος • Υδραυλικά συστήματα
- Σωλήνες ύδρευσης & άρδευσης
- Μηχανήματα, εξοπλισμοί • Υλικά και εγκαταστάσεις
- Αυτοματισμοί • Όργανα μετρήσεων και ελέγχου
- Εμφιαλωμένο νερό • Άλλες κατηγορίες.

ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΜΕΧΡΙ  
30/06/06

AQUA  
2006

3<sup>ο</sup> ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ  
ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Το Συνέδριο οργανώνεται από την  ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Συμμετέχουν: ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ-  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ  
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΕΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Με την Αιγίδα των  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΩΝ:

- ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ -  
Γενική Γραμματεία Έρευνας & Τεχνολογίας
- ΠΑΙΔΕΙΑΣ
- ΥΠΕΧΩΔΕ

Με την στήριξη:  
ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ  
ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΜΕΓΑΛΟΣ ΧΟΡΗΓΟΣ:

 ΕΥΔΑΠ

ΧΟΡΗΓΟΙ:

SIEMENS

Water Technologies

ΟΛΥΜΠΙΟΣ  
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΕΕ

Οργάνωση:

LEADEREXPO  
EXHIBITIONS & CONFERENCES

Γράμμου 9, Μαρούσι 15124, Τηλ: 210-8024238, [www.leaderexpo.gr](http://www.leaderexpo.gr), [info@leaderexpo.gr](mailto:info@leaderexpo.gr)



**Φασματοφωτόμετρα UV-VIS / NIR και Φθορισμόμετρα HITACHI.**

- Ιαπωνική τεχνολογία αξιόπιστης, στέρεας κατασκευής για εγγυημένη πολυετή χρήση
- Η μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση Φασματομέτρων ορατού-υπεριώδους στην Ελλάδα
- Ποικιλία εφαρμογών και προγραμμάτων ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε Εργαστηρίου
- Έμπειρο και εκπαιδευμένο προσωπικό για την πλήρη επιστημονική και τεχνική κάλυψη
- Εγκατάσταση, Συντήρηση, ανάπτυξη Αναλυτικών Μεθόδων, Βαθμονόμηση, Διακρίβωση
- Άριστη σχέση αξίας/ποιότητας. Μεγάλη ποικιλία κυψελίδων και προτύπων HELLMA



**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**  
Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



**ΑΘΗΝΑ:** Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 67 48 978, e-mail: contact@analytical.gr, http://www.analytical.gr  
**ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ:** Οδός Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 90 3971, Fax: 2310 90 3972, e-mail: analytical@hol.gr

AEB advertising

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 3821 524 – 210 3832 151 – Fax: 210 3833 597  
http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

## Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Δημόπουλος Γ. (Πρόεδρος)  
Καϊνής Σ. (Α΄ Αντιπρόεδρος), Παπαγεωργίου Α. (Β΄ Αντιπρόεδρος)  
Χάλαρης Μ. (Γεν. Γραμματέας), Γιαννουλάκης Σ. (Ειδ. Γραμματέας)  
Βαμβακάς Σ. (Ταμίας), Σάητα Αικ., Καζάνης Μ.,  
Αρβανίτης Γ., Λαμπή Ε., Ταραντίλης Δ. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Δ. Αγαπαλίδης)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Δ. Κεαίσογλου)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κοηλιόπουλος)  
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,  
τηλ.: 2610 362460, e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Δ. Μαρκογιαννάκης)  
Δουκός Μποφάρ 1, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: eex\_kriti@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Γ. Χασιώτης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epiros@eex.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, Κιν. τηλ.: 6978118052,  
e-mail: goula@liv.forthnet.gr
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Μεϊλίδης)  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, Τ.Θ. 357 67100 Ξάνθη,  
e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: naegean\_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)  
Κη. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,  
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γ. Δημόπουλος
- **Αρχισυντάκτης:** Αθηνά Πέτρου
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** —
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Γ. Αραμπατζής, Α. Γιάννη, Ν. Ηλιοπούλου, Φ. Μακρυπούλιας, Β. Σταθόπουλος
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε της Ε.Ε.Χ στην Συντακτική Επιτροπή:** Μιχάλης Χάλαρης
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Υφής):** Γεώργιος Μίχας
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,  
Μεσολλογίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,  
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943  
e-mail: mrom@otenet.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σημείωμα του Εκδότη	5
Επικαιρότητα	6
Ενημέρωση	9
Ειδήσεις	20
Χημικά στοιχεία	21
Άρθρα	
Μία μικρομέθοδος κινητικής μελέτης καταλυτικής αντίδρασης με χρήση του συστήματος MULTIFLOG-DBLAB και διδακτική εφαρμογή της στα λύκεια Κ.Χ. Χατζιωαννίδης, Θ. Φιλίππιάκης	23
Η μεταλλουργική δραστηριότητα στην Αρχαία Ελλάδα. Πυρομεταλλουργική κατεργασία του μεταλλεύματος Α. Παπασταματάκη	29
Προσδιορισμός του μέθυλο τριτοταγή βουτυλαιθέρα (MTBE) στην ατμόσφαιρα των Αθηνών Β.Μ. Σκελλήριου, Ε.Β. Μπακέας, Π.Α. Σίσκος	35
Ημέρα κατά του καπνίσματος 2006: Μία ακόμη επέτειος για στατιστικές με πολλούς πρόωρους θανάτους και υψηλή νοσηρότητα Α. Βαλαβανίδης	39
Συνέντευξη	42
Συνέδρια – Ημερίδες – Προγράμματα – Διαλέξεις	44

Θέμα εξωφύλλου: Χημικά μοντέλα του μορίου της νικοτίνης



**Σ**ε μια δύσκολη καμπή για την ανθρωπότητα, η παγκοσμιοποίηση συναντά μια νέα ενεργειακή κρίση, και η προστασία του περιβάλλοντος στέκει αντιμέτωπη με τα οικονομικά συμφέροντα των ανεπτυγμένων κρατών και τους υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης ορισμένων κρατών μέσου και χαμηλού εισοδήματος.

Καθώς τα αποθέματα πετρελαίου λιγοστεύουν και συνάμα οι υποχρεώσεις έναντι του Πρωτοκόλλου του Κιότο επιτάσσουν την μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, η Ε.Ε. έχει ήδη στραφεί προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και τα εναλλακτικά καύσιμα. Με το νέο θεσμικό πλαίσιο του Υπ. Ανάπτυξης, ανοίγει ο δρόμος για επενδύσεις στις ΑΠΕ, απλοποιούνται οι διαδικασίες αδειοδότησης και προσεγγίζεται πιο ρεαλιστικά ο στόχος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε ποσοστό 20,1%, το 2010.

Τα βιοκαύσιμα βρίσκονται σε αρχικό στάδιο και αρκετές εταιρείες προχωρούν στην κατασκευή μονάδων παραγωγής βιοντίζελ. Καθώς όμως τα βιοντίζελ θα υποκαταστήσουν το πετρέλαιο σε κάποιο ποσοστό, μεγάλη βαρύτητα έχει δοθεί και στην έρευνα και ανάπτυξη τεχνολογιών υδρογόνου.

Παρά τη συνεχή βελτίωση στα μέσα μαζικής μεταφοράς, τα μεγάλα αστικά κέντρα –Αθήνα και Θεσσαλονίκη– εξακολουθούν να υποφέρουν από κυκλοφοριακή συμφόρηση, καθώς δεν έχει ακόμα αφομοιωθεί στην ιδιοσυγκρασία μας η σημασία της εναλλακτικής από το ΙΧ, μετακίνησης. Όπως δείχνουν και ευρωπαϊκά προγράμματα (Clean Air for Europe programme) η Αθήνα έχει από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις οξειδίων του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ) στην Ευρώπη και η Θεσσαλονίκη, αιωρούμενων σωματιδίων διαμέτρου, μικρότερης ή ίσης των  $10\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ).

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) στην ετήσια έκθεση του για το 2005, αναφέρει ότι η ποιότητα του αέρα ωστόσο, είναι σχετικά καλή στην Ελλάδα και τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει είναι η διαχείριση των αποβλήτων και των υδάτινων πόρων.

Αναφορικά με τα προβλήματα που εντοπίζονται στους υδάτινους πόρους, αυτά αφορούν τόσο την ποιότητα όσο και την ποσότητα του νερού. Το μεγαλύτερο μέρος των προβλημάτων προέρχεται από την άναρχη άρδευση και την αλόγιστη χρήση νιτρικών λιπασμάτων. Η γεωργία είναι υπεύθυνη για το 50% περίπου της χρήσης υδάτων στη νότια Ευρώπη και συμβάλλει κατά 50% περίπου στη συνολική ρύπανση των ποταμών με άζωτο (στοιχεία για την ΕΕ-15). Επίσης, είναι υπεύθυνη για το 10% περίπου των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και για το 94% των εκπομπών αμμωνίας στην ΕΕ-15.

Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) αποτελεί σημαντικό κινητήριο μοχλό για τον αγροτικό τομέα και επομένως μπορεί να επηρεάσει θετικά την περιβαλλοντική διαχείριση από τους αγρότες. Ήδη το τρέχον πρόγραμμα πλαίσιο συμπεριλαμβάνει επιδοτήσεις για προγράμματα απονιτροποίησης των εδαφών και ανάπτυξη της βιολογικής καλλιέργειας.

Ένας ιστορικός βιομηχανικός κλάδος της χώρας μας είναι η φαρμακοβιομηχανία. Τα τελευταία χρόνια με αργά αλλά σταθερά βήματα προσανατολίζεται στην έρευνα για την ανάπτυξη νέων μορίων κι αυτό διότι η βραδεία ανάπτυξη με τη μελέτη φυσικών προϊόντων υποκαταστάθηκε από τη συστηματική μελέτη των φαρμακευτικών στόχων (πρωτεΐνες, RNA, κ.λπ.) και των βιοδραστικών χημικών δομών (πιθανές φαρμακευτικές ουσίες). Με τη βοήθεια της βιοτεχνολογίας, της συνδυαστικής Χημείας και της Πληροφορικής αυξήθηκε η πολυπλοκότητα διαχείρισης των ερευνητικών έργων και δημιουργήθηκε η ανάγκη διεπιστημονικών ομάδων. Με συνέπεια η φαρμακοβιομηχανία να προσανατολίζεται στην ανάθεση διεξαγωγής έρευνας σε Πανεπιστημιακά και Ερευνητικά Ιδρύματα από τα οποία προκύπτουν μικρότερες ευέλικτες βιοτεχνολογικές εταιρείες (spin off).

Άλλωστε η στρατηγική outsourcing έχει πλέον επικρατήσει ως βασική επιλογή όχι μόνο στον τομέα της φαρμακευτικής έρευνας αλλά και στη φάση της παραγωγής και της εμπορίας όπου το 22% των εργαζόμενων Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης είναι Χημικοί.

Η διαχείριση και ενσωμάτωση εξωγενών μέσων παραγωγής μαζί με την καινοτομία φαίνονται να είναι οι σημαντικότεροι συντελεστές για να παραμείνει η ελληνική βιομηχανία ανταγωνιστική στην παγκοσμιοποιημένη αγορά.

Φιλικά  
Ο εκδότης

## Αποφάσεις 5ης Συνόδου της 6ης ΣτΑ

(Αθήνα, 18 και 19 Μαρτίου 2006)

Επιμέλεια: Δρ Μιχ. Χάλαρης

Γεν. Γραμματέας Ε.Ε.Χ

### Απόφαση 1η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

Εγλέγονται ομόφωνα στο Προεδρείο της ΣτΑ οι: Κωστάκης Γ., Οικονομίδης Δ., Τριανταφυλλιάκης Α.

### Απόφαση 2η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

Εγκρίνονται ομόφωνα τα πρακτικά της 4ης Συνόδου της 6ης ΣτΑ

### Απόφαση 3η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

Εγκρίνεται η Η.Δ. όπως προτάθηκε από τη Δ.Ε. στη σχετική πρόσκληση για τη Σύγκληση της ΣτΑ.

### Απόφαση 4η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

Το Σώμα κάνει αποδεκτή την παραίτηση του μέλους της ΣτΑ κ. Παπαδόπουλου Α. και ορίζει αντικαταστάτη του την πρώτη επιλαχούσα από το ψηφοδέλτιο «Χημική Αντίδραση» κα Παπή Ρεγγίνη.

### Απόφαση 5η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

Δικαιολογούνται οι απουσίες των κατωτέρω μελών από τη 4η Σύνοδο της 6ης ΣτΑ: Γιαννουλάκης Σπ., Καζάνης Μ., Καλαβριζιώτη Δ., Κανλής Α., Καντώνης Γ., Κεσίσογλου Δ., Κολληλιόπουλος Κ., Κωστάκης Γ., Μίχας Στ., Μούτσης Κ., Μπαλαχούτης Ι., Μπόσκου Δ., Μπότσος Π., Νικητόπουλος Γ., Νικολάου Κ., Οικονομίδης Δ., Παπαγεωργίου Α., Παπαϊωάννου Ξ., Πομώνης Θ., Πομώνης Φ., Πούλιος Κ., Σάητα Αικ., Σειραγάκης Γ., Σουμπάκας Μ., Τριανταφυλλιάκης Α., Ψαρουδάκης Ν., Ψωμάς Δ.

### Απόφαση 6η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

1. Εγκρίνεται ομόφωνα ο απολογισμός δραστηριοτήτων του Β' εξαμήνου 2005 και ο προγραμματισμός του Α' εξαμήνου 2006 της Δ.Ε./Ε.Ε.Χ.

2. Εγκρίνονται ομόφωνα οι απολογισμοί δραστηριοτήτων του Β' εξαμήνου 2005 των δέκα (10) Δ.Ε.Π.Τ. της Ε.Ε.Χ.

### Απόφαση 7η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

Εγκρίνονται κατά πλειοψηφία, με μία πλευκή ψήφο, οι οικονομικοί απολογισμοί των κάτωθι Π.Τ.:  
Αν. Μακεδονίας και Θράκης, Κεντρικής και Δυτ. Μακεδονίας, Θεσ-

σαλίας, Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας, Ευρυτανίας – Αν. Στερεάς – Εύβοιας, Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας, Κρήτης, Βορείου Αιγαίου, Νοτίου Αιγαίου.

### Απόφαση 8η/5ης Σ /6ης ΣτΑ 18-19/3/2006

Εγκρίνεται ομόφωνα:

1. Να διερευνηθεί η υλοποίηση των παρακάτω προτάσεων:

**Επαγγελματική φιλοσοφία του περιοδικού:** Θεσμοθέτηση θέσης διευθυντή (επαγγελματικής μορφής) ο οποίος θα πρέπει να προέρχεται από τον δημοσιογραφικό χώρο με καθήκοντα την επιμέλεια της εικόνας του περιοδικού από δημοσιογραφική άποψη, την εποπτεία της σωστής χρήσης της γλώσσας, την έξωθεν επικοινωνία και κυρίως την αναζήτηση διαφημιστικών πόρων. Το τελευταίο προβάλλει και ως η καλύτερη ευκαιρία για την ανεξαρτητοποίηση του περιοδικού από τον εκδοτικό οίκο.

**Αύξηση των μελών Σ.Ε.:** Προτείνεται η αύξηση του αριθμού των τακτικών μελών από 5 σε 7 (εκτός του αρχισυντάκτη και του αναπληρωτή) ώστε να αντιμετωπιστεί ο φόρτος εργασίας και κυρίως να υπάρχει δυνατότητα για μεγαλύτερο πληθυσμικό σε θέματα, απόψεις και ιδέες.

**Αλλαγή κανονισμού συγγραφής:** Αλλαγές στον κανονισμό συγγραφής ώστε να αποφεύγονται οι προσωποπαγείς παρεμβάσεις: καθορισμένος και συγκεκριμένος χώρος και όγκος για το σημείωμα του εκδότη (το αυτό να ισχύει και για τις φωτογραφίες), ισοβαρής προβολή των δραστηριοτήτων των μελών της Δ.Ε.

**Προβολή του εκάστοτε τεύχους:** Προβολή περιεχομένου κάθε τεύχους από το site της Ένωσης.

**Διαδικασία κρίσης:** Προκαθορισμένοι κριτές για τη διαδικασία κρίσης των άρθρων, ώστε να αποφεύγονται προνομιακές ή μη μεταχειρίσεις των εργασιών-άρθρων.

2. α. Θεμελιώδης αρχή λειτουργίας του περιοδικού Χ.Χ. (Γ.Ε.) είναι η ύπαρξη Ελευθεροτυπίας. Τα αιρετά όργανα της Ε.Ε.Χ. και η Σ.Ε. των Χ.Χ. εντέλλονται στη διασφάλιση της και την πάταξη κάθε μορφής λογοκρισίας και στην ισόρροπη και δημοκρατική δημοσίευση των άρθρων εργασιών και κειμένων στις σελίδες του περιοδικού.

β. Η Σ.Ε. να εφαρμόζει πιστά τον κανονισμό δημοσιεύσεων και τις οδηγίες προς τους συγγραφείς και τον κανονισμό λειτουργίας της συντακτικής Επιτροπής και εκδόσεως του περιοδικού Χ.Χ. (Γ.Ε.) και αποστέλλει γραπτή εξήγηση στους συγγραφείς των άρθρων που δεν εγκρίθηκαν αυτά προς δημοσίευση.

3. Να δημοσιευθούν στα Χημικά Χρονικά:

α) Η απόφαση του δικαστηρίου σχετικά με τη διένεξη της Ε.Ε.Χ. με το Αμερικάνικο Κολλέγιο.

β) Η απόφαση για την απαίτηση του συν. Ηλία Πολυχιάτη, Προέδρου του Π.Τ. Βορείου Αιγαίου.



γ) Η έκθεση του ορκωτού λογιστή Γ. Ζαβίτσα για τον Ισολογισμό χρήσης 2004.

### **Απόφαση 9n/5ns Σ /6ns ΣτΑ 18-19/3/2006**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία, ένα ψευδές:

1) Διεξαγωγή μονοήμερης ΣτΑ για το θέμα των ΠΠΣ και ΠΜΣ, εντός του Ιουνίου μετά τη δημοσιοποίηση των εισηγήσεων της παραγρ. 2 στα Χ.Χ.

2) Στο τεύχος Μαΐου των Χ.Χ. να υπάρξει εκτενής αναφορά για το θέμα των ΠΠΣ, ΠΜΣ, Eurobachelor, MSc, PhD με συγγραφείς.

i) Τους Προέδρους των Τμημάτων Χημείας

ii) Την ομάδα ή μέλος/-n της ομάδας εργασίας της ΣτΑ για την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

iii) Δημοσίευση των πρακτικών της Λειβαδιάς σχετικά με το αντικείμενο του θέματος.

3) Να κληθούν να εκφράσουν τις απόψεις τους με εισηγήσεις τα κληδικά σωματεία των χημικών, οι προπτυχιακοί, μεταπτυχιακοί φοιτητές και τα Επιστημονικά της Τμήματα.

### **Απόφαση 10n/5ns Σ /6ns ΣτΑ 18-19/3/2006**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία να εξουσιοδοτηθεί η Δ.Ε. για τη δημιουργία επιτροπής με εκπροσώπους από την Hellas Lab, τα επιστημονικά τμήματα και τη Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ., τον ΠΑΣΕΠΕ, εκπρόσωπο του Γ.Χ.Κ. για την εκπόνηση θέσεων για τη λειτουργία των εργαστηρίων ώστε η Ε.Ε.Χ. να διαμορφώσει θέσεις και σαν σύμβουλος της πολιτείας να τις υποβάλει.

### **Απόφαση 11n/5ns Σ /6ns ΣτΑ 18-19/3/2006**

Η Ε.Ε.Χ. είναι επιστημονικό Ν.Π.Δ.Δ. του οποίου οι σκοποί και οι δραστηριότητες προκύπτουν με σαφήνεια από το καταστατικό της.

Ως εκ τούτου θεωρείται αυτονόητο η αποστασιοποίηση από κάθε εμπλοκή σε διαδικασίες θρησκευτικού περιεχομένου.

Στα πλαίσια αυτά η ΣτΑ αποφασίζει κατά πλειοψηφία την ανάρτηση της απόφασης της Δ.Ε. για ανακήρυξη του Αγίου Μένιγνου ως προσάτη των Χημικών.

Καλείται η Δ.Ε. να προβεί στις αναγκαίες προς τούτο ενέργειες.

### **Απόφαση 12n/5ns Σ /6ns ΣτΑ 18-19/3/2006**

Εγκρίνεται ομόφωνα το κατωτέρω ψήφισμα-απόφαση:

Ζούμε σε μια εποχή που η ποιότητα των καταναλωτικών αγαθών βρίσκεται συνεχώς στο επίκεντρο της κοινωνίας μας. Η αντίχρεωση ρυπαντών σε μεγάλο αριθμό καταναλωτικών αγαθών και ο ελληνικός έλεγχος της ποιότητας τους για διάφορες αιτίες, μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι χρειαζόμαστε ένα ισχυρό σύστημα για τον έλεγχο των προϊόντων αυτών.

Μια δημόσια υπηρεσία που έχει ιδρυθεί από το 1929 με πανελλαδική διάθρωση, αξιόπιστη υλικοτεχνική υποδομή καθώς και υψηλού μορφωτικού επιπέδου, ανθρώπινο δυναμικό η οποία μέχρι σήμερα υποστήριζε θεσμικά και εργαστηριακά την ασφάλεια του καταναλωτή και του περιβάλλοντος υφίσταται μία

υποβάθμιση στον έλεγχο των τροφίμων λόγω συντεχνιακών πιέσεων.

Συγκεκριμένα προσφάτως, χωρίς την διενέργεια διαλόγου από την Κυβέρνηση με τους θεσμικούς φορείς, συμβούλους της πολιτείας, συνέβησαν τα εξής παρακάτω:

1. Στην Κ.Υ.Α. των Υπουργών Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Οικονομίας και Οικονομικών, Ανάπτυξης, Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων με θέμα τον ορισμό κεντρικών αρμοδίων αρχών για την οργάνωση επισήμων ελέγχων ουδόλως αναφέρεται το Γ.Χ.Κ. αλλά ορίζονται ως αρμόδιες αρχές ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Το Γ.Χ.Κ. που είναι επίσημη αρχή ελέγχου καταναλωτικών αγαθών παρουσιάζεται σε ίση μοίρα με τα ιδιωτικά εργαστήρια.

2. Στον υπ' αριθ. 3438/06 Νόμο «Σύσταση Συμβουλίου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Ανάπτυξης» στο άρθρο 11 προβλέπεται η σύσταση Κλιμακίων Ελέγχου τροφίμων στην κεντρική υπηρεσία και τις περιφερειακές διευθύνσεις του Ε.Φ.Ε.Τ. Τα κλιμάκια αυτά θα απαρτίζονται από υπαλλήλους του Ε.Φ.Ε.Τ., του Γενικού Χημείου του Κράτους και άλλων αρμοδίων υπηρεσιών. Ωστόσο όμως η σύνθεση και η συγκρότηση των κλιμακίων ελέγχου και κάθε άλλη λεπτομέρεια θα ρυθμίζονται με μονομερή απόφαση του Υπουργείου Ανάπτυξης.

3. Στην απόφαση του Υφυπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων με αριθμό 1929/2006 με θέμα «Ποιοτικός έλεγχος εισαγομένων – εξαγομένων και διακινουμένων στην εγχώρια αγορά, νωπών, μεταποιημένων – επεξεργασμένων και κατεψυγμένων γεωργικών προϊόντων φυτικής προέλευσης» για θέματα τελωνειακών ελέγχων. Η Απόφαση αυτή αλληλοκάνει το υπάρχον καθεστώς ελέγχων που λειτουργεί αποτελεσματικά χωρίς να υπάρχουν κενά με ταυτόχρονη υφαρπαγή αρμοδιοτήτων από το Γ.Χ.Κ. ανατιθολόγητα και θα δημιουργήσει πρόσθετα προβλήματα.

Η 5n Σύνοδος της 6ns ΣτΑ, ζητά άμεσα.

1. Την τροποποίηση της προαναφερόμενης Κ.Υ.Α. με μνημόνευση του Γ.Χ.Κ. ΩΣ ΑΡΜΟΔΙΑΣ ΑΡΧΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.

2. Στην απόφαση που αναφέρεται στη σύσταση κλιμακίων ελέγχων τροφίμων, τη ρύθμιση της συνεργασίας και της συμμετοχής σε ισότιμη βάση του Γ.Χ.Κ., λαμβάνοντας υπ' όψιν τη θέση της Γενικής Διεύθυνσης του Γ.Χ.Κ.

3. Την κατάργηση της Υπουργικής Απόφασης 1929/2006

Το παρόν ψήφισμα-απόφαση να αποσταλεί στους: Υπουργό Οικονομίας και Οικονομικών, Υπουργό Ανάπτυξης και Υπουργό Αγροτικής Ανάπτυξης.

### **Απόφαση 13n/5ns Σ /6ns ΣτΑ 18-19/3/2006**

Να διερευνηθεί η δημιουργία επιτροπής μελών της ΣτΑ για την μελέτη καλής εφαρμογής του θεσμικού πλαισίου της Ε.Ε.Χ. (Νόμος, Π.Δ. για είσπραξη συνδρομών, Οργανισμούς, Πειθαρχικά, Κανονισμοί Λειτουργίας, Άσκηση Επαγγέλματος).



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

### ■ Ενημέρωση για την υπόθεση του Αμερικανικού Κολλεγίου Ελλάδος κατά της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του πρώην Προέδρου της κ. Ιωάννη Γαγλία

Θα θέλαμε να ενημερώσουμε τα μέλη μας, ότι στις 14-2-2006 κοινοποιήθηκε στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, δήλωση παραίτησης από την αναίρεση που είχε ασκήσει στον Άρειο Πάγο κατά της απόφασης 760/2003 του Εφετείου Αθηνών το Αμερικανικό Κολλέγιο Ελλάδος.

Ως γνωστόν, το Αμερικανικό Κολλέγιο Ελλάδος, είχε ασκήσει αγωγή κατά της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του πρώην Προέδρου της κ. Ιωάννη Γαγλία, για αποζημίωση ηθικής βλάβης ποσού 100.000.000 δρχ. λόγω δημοσιεύματος στα Χημικά Χρονικά που το Κολλέγιο θεωρούσε αναληθές.

Με τις υπ' αριθμ. 2374/2002 απόφαση του Πολυμελούς Πρωτοδικείου Αθηνών και 760/2003 απόφαση του Εφετείου Αθηνών, η Ένωση Ελλήνων Χημικών και ο κ. Ιωάννης Γαγλίας δικαιώθηκαν.

Κατά της υπ' αριθμ. 760/2003 απόφασης του Εφετείου Αθηνών, το Αμερικανικό Κολλέγιο Ελλάδος άσκησε αναίρεση ενώπιον του Αρείου Πάγου, επί της οποίας εκδόθηκε έκθεση του εισηγητή Αεροπαγίτη του Α' Πολιτικού Τμήματος απορριπτική για την αίτηση αναίρεσεως του Αμερικανικού Κολλεγίου Ελλάδος.

Κατόπιν αυτού, ακολούθησε η από 14-2-2006 δήλωση παραίτησης του Αμερικανικού Κολλεγίου Ελλάδος και η εν λόγω υπόθεση έκλεισε επιτυχώς για την Ένωση Ελλήνων Χημικών και τον πρώην Πρόεδρο της κ. Ιωάννη Γαγλία.

### ■ Δελτίο Τύπου



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
Μυτιλήνη 5-11-2005  
Αρ. Πρωτ.: 90  
Ν.Π.Δ.Δ. Ν. 1804/1988  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΗΛΙΑ ΒΕΝΕΖΗ 1 – ΜΥΤΙΛΗΝΗ – 81100  
Τηλ. & FAX: 0251-28183  
E-mail: naegean\_eex@aegean.gr

Ο Νομάρχης της Χίου, κ. Π. Λαμπρινούδης, μετά από 1,5 χρόνο, απέσυρε την μήνυση που είχε καταθέσει τον Ιούνιο του 2004 εναντίον του Προέδρου του Περιφερειακού Τμήματος Β. Αιγαίου της ΕΕΧ, κ. Ηλία Πολυχνιάτη και εναντίον άλλων. Ο λόγος της μήνυσης σχετιζόταν με τη συμμετοχή του σε ρεπορτάζ του τηλεοπτικού σταθμού ALPHA για την ποιότητα των νερών του Δήμου Χίου. Παράλληλα το δικαστήριο, στην ακροαματική διαδικασία που ακολούθησε, τον ανακήρυξε αθώο.

Έτσι μπήκε στο αρχείο μια ανυπόστατη κατηγορία εναντίον του, αλλά και (ουσιαστικά) εναντίον ενός φορέα – Ν.Π.Δ.Δ., της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, που με όλες τις επιστημονικές και ανθρώπινες δυνάμεις του, συνέβαλε στην αντιμετώπιση του σοβαρότατου προβλήματος της παρουσίας υδραργύρου σε πόσιμα νε-

ρά, που απασχόλησε την κοινωνία της Χίου. Γι' αυτή την αφιλοκερδή προσφορά, αντί της αναμενόμενης στοιχειώδους αναγνώρισης, εισπράξαμε μια άδικη κατηγορία από το Νομάρχη, που ανακλήθηκε 18 μήνες μετά. Το κόστος της εσφαλμένης αυτής ενέργειας ήταν η σπατάλη του χρόνου που αναγκαστικά διαθέσαμε και η σπατάλη χρήματος από το ταμείο της Ε.Ε.Χ.

Βέβαια η αναγνώριση δεν έλειψε. Και αυτή δεν ήρθε μόνο με έγγραφο του Συνηγού του Πολίτη. Εκλεκτά στελέχη της τοπικής κοινωνίας της Χίου, της διοίκησης, της αυτοδιοίκησης και του τύπου απέδειξαν με τη στάση τους, ότι ο επικίνδυνος μηδενισμός των πάντων είναι μόνο εξαίρεση. Με τον οφειλόμενο σεβασμό τους συγχαίρουμε και τους ευχαριστούμε.

Μετά από αυτήν την περιπέτεια ευχόμαστε και ελπίζουμε να έχει γίνει κατανοητό από τους θεσμικά υπευθύνους για την αντιμετώπιση προβλημάτων, όπως αυτό που τώρα αντιμετωπίζει η Χίος, ότι είναι χρήσιμο να επιδιώκουν τη συνεργασία με τους αρμόδιους επιστημονικούς φορείς και τους εκπροσώπους τους, αξιοποιώντας τους ως επιστημονικοί συνεργάτες και όχι να τους διώκουν. Διότι το θερμόμετρο δεν φταίει σε τίποτα όταν δείχνει πυρετό. Ούτε η υγεία του αρρώστου αποκαθίσταται σπάζοντάς το.

Εμείς πάντως επαναφέρομε την αρχική πρόταση του Π.Τ.Β. Αιγαίου της Ε.Ε.Χ. για συγκρότηση συμβουλευτικού οργάνου στη Χίο, αποτελούμενο από εκπροσώπους της Ε.Ε.Χ., του Τ.Ε.Ε., του ΓΕΩΤΕΕ και της διοίκησης, προκειμένου να επιληφθεί του επίμαχου ζητήματος από επιστημονικής απόψεως και να δίνει απαντήσεις σε ερωτήματα, όπως αυτά που κατά καιρούς βλέπουν τη δημοσιότητα, αλλά που είναι αδύνατο να απαντηθούν δια της ίδιας οδού.

Για τη Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ./Π.Τ.Β. Αιγαίου

Ο Πρόεδρος  
Ηλίας Πολυχνιάτης

Ο Γραμματέας κ.α.α  
Γιώργος Παπαρίσβας

*Πλαισιώστε την Εταιρεία των Φίλων του Εθνικού Μουσείου Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας. Χρειάζεται την υποστήριξή σας εν όψει της ρήψης κρίσιμων αποφάσεων για την διάσωσή του.*

*Τηλέφωνα επικοινωνίας: 210-8219279, 210-8952870 (κ. Α. Παπαγεωργίου), 210-7667822 (κ. Χρ. Συμεωνίδης) και 210-3821524 (Ε.Ε.Χ.).*

Για πληροφορίες για σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες, προγράμματα, διαλέξεις, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών:

[www.eex.gr](http://www.eex.gr)

## ■ Ο χαιρετισμός του Προέδρου της Ε.Ε.Χ. δρ Γεωργίου Δημόπουλου για την παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος σε κοινή εκδήλωση Ε.Ε.Χ. και Γ.Χ.Κ.

5 Ιουνίου 2006

Η 5η Ιουνίου έχει καθιερωθεί ως παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος. Όχι όμως ως ημέρα εορτής. Αλλά ως αφετηρία προβληματισμού. Τόσο για την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης όσο και ανταλλαγής απόψεων στην επιστημονική κοινότητα. Αυτό ήταν και το έναυσμα για να οργανώσουμε από κοινού τη σημερινή εκδήλωση η Ε.Ε.Χ. και το Γ.Χ.Κ.

Διανύουμε ήδη μια οριακή καμπή όπου η παγκοσμιοποίηση συναντά μια νέα ενεργειακή κρίση και η προστασία του περιβάλλοντος στέκει αντιμέτωπη με τα οικονομικά συμφέροντα των ανεπτυγμένων χωρών και τους υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης των κρατών χαμηλού εισοδήματος.

Για την Ελλάδα ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος στην ετήσια έκθεσή του για το 2005 αναφέρει ότι η ποιότητα του αέρα είναι σχετικά καλή και ως σημαντικότερα προβλήματα χαρακτηρίζει την διαχείριση των αποβλήτων και των υδάτινων πόρων.

Ταυτόχρονα με μια σειρά αποφάσεων και θεσμικών παρεμβάσεων που δρομολογήθηκαν το τελευταίο χρονικό διάστημα εισέρχεται σε εφαρμογή και στη χώρα μας η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» ως βασική επιλογή της πολιτείας για το Περιβάλλον.

Δίνεται λύση στο πρόβλημα της διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων από τις ίδιες τις βιομηχανίες που τα παράγουν, με ιδιαίτερη έμφαση στην ευθύνη τους. Η χώρα μας εναρμονίζεται πλήρως με τις διατάξεις της κοινοτικής οδηγίας 91/689/ΕΚ. Όσοτε να προσδιορίζεται με απόλυτη σαφήνεια ποια απόβλητα χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα από Ειδική Επιστημονική Επιτροπή με τη συμμετοχή του Υ.Π.Ε.Χ.Δ.Ε., του Υπουργείου Υγείας, του Γενικού Χημείου του Κράτους, της Ε.Ε.Χ. κ.λπ. Λαμβάνονται συγκεκριμένα μέτρα για τη διαχείρισή τους και απλουστεύεται η διαδικασία έκδοσης αδειών για εκτέλεση σχετικών εργασιών.

Καταρτίστηκε στη χώρα μας το τελικό Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για την περίοδο 2005-2007 σύμφωνα με τα οριζόμενα στην οδηγία 2003/87 ΕΚ και την Κ.Υ.Α. 54409/2632/2004. Κάθε κράτος μέλος ορίζει ανώτατο όριο εκπομπών στις ρυπογόνες βιομηχανίες λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες τους και το πρωτόκολλο του Κιότο. Οι επιχειρήσεις που το ξεπερνούν υποχρεούνται να αγοράσουν δικαίωμα εκπομπής από την αγορά εμπορίας. Αυτή η απαίτηση λειτουργεί ως κίνητρο καινοτομίας διανοίγοντας επιχειρηματικές προοπτικές. Στην Ελλάδα έχουν ήδη κατανεμηθεί 213,5 εκ. τόνοι ρύπων σε 141 επιχειρήσεις και έχει δημιουργηθεί 1,6 εκ. τόνων CO<sub>2</sub> για διάθεση σε νεοεισερχόμενες επιχειρήσεις.

Δυστυχώς στον τομέα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων δεν έχουν γίνει εμπροσθοβαρείς κινήσεις, τέτοιες ώστε να διαπνέονται μακροχρόνιες λύσεις. Ενώ η Ε.Ε. πιέζει και νομοθετικά στη μείωση των Χ.Υ.Τ.Α. και στην εξάλειψη των παράνομων χω-

ματερών, καθώς και στην ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων, δεν φαίνεται να υπάρχει ένας στρατηγικός σχεδιασμός ικανός να αλλάξει τα δεδομένα. Αυτό οφείλεται και στη μικρή περιβαλλοντική ευαισθησία που δείχνουν οι Έλληνες και οι τοπικές αρχές σε θέματα ανακύκλωσης και διαχείρισης των απορριμμάτων.

Έτσι, οι στρατηγικοί στόχοι που έχουν τεθεί ως προς τα απόβλητα, για μείωση της ποσότητας που οδηγούνται για τελική διάθεση (ταφή ή καύση) κατά 20% μέχρι το 2010 σε σύγκριση με το 2000 και κατά 50% μέχρι το 2050, καθώς και για μείωση του όγκου των παραγόμενων επικίνδυνων αποβλήτων κατά 20% μέχρι το 2010 σε σύγκριση με το 2000 και κατά 50% μέχρι το 2020 δεν φαίνονται προς το παρόν εφικτοί.

Η ολοκληρωμένη διαχείριση στερεών αποβλήτων τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, έχει ως βασικές αρχές, την πρόληψη, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση ενέργειας. Εφαρμόζοντας ένα πλάνο βασισμένο στις αρχές αυτές, θα είναι δυνατή η λειτουργία Χ.Υ.Τ.Υ. (Χώρων Υγειονομικής Ταφής Υποληψιμμάτων) αντί των Χ.Υ.Τ.Α. και η αποδέσμευση της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων από το πρόβλημα χωροθέτησης ενός νέου Χ.Υ.Τ.Α., που επιφέρει κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές αναταραχές.

Αναφορικά με τα προβλήματα που εντοπίζονται στους υδάτινους πόρους, αυτά αφορούν τόσο στην ποιότητα όσο και στην ποσότητα του νερού. Το μεγαλύτερο μέρος των προβλημάτων προέρχεται από την άναρχη άρδευση και την αλόγιστη χρήση νιτρικών λιπασμάτων. Η γεωργία είναι υπεύθυνη για το 50% περίπου της χρήσης υδάτων στη νότια Ευρώπη και συμβάλει κατά 50% περίπου στη συνολική ρύπανση των ποταμών με άζωτο (στοιχεία για την ΕΕ-15). Επίσης, είναι υπεύθυνη για το 10% περίπου των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και για το 94% των εκπομπών αμμωνίας στην ΕΕ-15.

Είναι σαφές ότι το ενδιαφέρον της Ε.Ε. που λειτουργεί ως ωθητήριος μοχλός για τη χώρα μας εστιάζεται στην ανάπτυξη μιας νέας βιώσιμης σχέσης με το περιβάλλον που παράλληλα θα τονώσει την ανταγωνιστικότητα. Σε αυτό το πλαίσιο για το Γ.Χ.Κ. διανοίγονται νέοι ορίζοντες εργασίας με ουσιαστική κοινωνική συνεισφορά.

Οι επερχόμενες λοιπόν επαγγελματικές προκλήσεις ανάγουν τον χημικό σε ουσιαστικό τοποτηρητή για την ενσωμάτωση ευρωπαϊκών οδηγιών αλλά και ουσιαστικό συντελεστή για την εξεύρεση ισορροπων λύσεων μεταξύ επαγγελματικών δραστηριοτήτων και βελτίωσης του περιβάλλοντος. Ζητούμενα που παραμένουν διαχρονικά και δυναμικά μεταβαλλόμενα καθώς οι επαγγελματικές δράσεις δεν έχουν στατικότητα.





## Τα εκπαιδευτικά σεμινάρια της Ελληνικής Εταιρίας Κλινικής Χημείας – Κλινικής Βιοχημείας

Δημήτρης Ρίζος<sup>1</sup>, Φωτεινή Καράμπαμπα<sup>2</sup>, Αγγελική Σαραντάκου<sup>3</sup>,  
Αγγελική Φερδεριγίου-Σταθάκη<sup>4</sup>, Αλέξανδρος Χαλιιάσος<sup>5</sup>, Ελένη Μπαϊρακτάρη<sup>6</sup>, Κώστας Μακρής<sup>7</sup>,  
Όθων Παναγιωτάκης<sup>8</sup>, Αικατερίνη Ψαρρά<sup>9</sup>, Χαρά Νικολού<sup>10</sup>,  
Παναγιώτα Σπυροπούλου-Διακουμή<sup>11</sup>, Βασιλική Δεληβοριά-Ιωαννίδου<sup>12</sup>  
και Κωνσταντίνος Σεφεριάδης<sup>13</sup>

<sup>1</sup> Δρ Χημικός, EurClinChem, Λέκτορας Κλινικής Χημείας Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών, Ορμονολογικό Εργαστήριο, Αρεταίειο Νοσοκομείο, Πρόεδρος της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β., <sup>2</sup> Δρ Βιολόγος, EurClinChem, Εθνικό Κέντρο Μεσογειακής αναιμίας, ΓΝ Αθηνών «Λαϊκό», <sup>3</sup> Δρ Χημικός, Αναπλ. Καθηγήτρια Κλινικής Χημείας Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών, <sup>4</sup> Δρ Χημικός, EurClinChem, Διευθύντρια Εργαστηρίου Κλινικής Χημείας Αντικαρκινικού Νοσοκομείου Αθηνών «Ο Άγιος Σάββας», <sup>5</sup> Δρ Ιατρός, Κλινικός Χημικός, EurClinChem, ΕΣΕΑΠ, Ειδ. γραμματέας της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β., <sup>6</sup> Δρ Χημικός, EurClinChem, Επίκουρος καθηγήτρια Βιολογικής Χημείας Ιατρικής Σχολής Παν/μίου Ιωαννίνων, Εργαστήριο Κλινικής Χημείας, ΠΓΝ Ιωαννίνων, <sup>7</sup> Δρ Βιολόγος, EurClinChem, Βιοχημικό τμήμα Νοσοκομείου ΚΑΤ Αθηνών, <sup>8</sup> Δρ Χημικός, Κλινικός Χημικός, Βιοχημικό τμήμα ΓΝΑ «Ο Ευαγγελισμός», Γ. Γραμματέας Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β., <sup>9</sup> Δρ Χημικός, Τμήμα Ανοσολογίας-Ιστοσυμβατότητας ΓΝΑ «Ο Ευαγγελισμός», <sup>10</sup> Δρ Χημικός, <sup>11</sup> Δρ Βιολόγος, Τμήμα αιμοδοσίας ΓΝ Πειραιά «Τζάνειο», <sup>12</sup> Χημικός, τ. Διευθύντρια Ειδικού Βιοχημικού Εργαστηρίου του ΠΝ «Σωτηρία», <sup>13</sup> Δρ Χημικός, EurClinChem, Καθηγήτης Βιολογικής Χημείας Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Διευθυντής Εργαστηρίου Κλινικής Χημείας, ΠΓΝ Ιωαννίνων

### Εισαγωγή

Η Ελληνική Εταιρία Κλινικής Χημείας-Κλινικής Βιοχημείας (Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β.) ιδρύθηκε το 1989, από επιστήμονες που ασκούν την Κλινική Χημεία-Κλινική Βιοχημεία (Κ.Χ.-Κ.Β.) στα βιοχημικά και άλλα εργαστήρια ή τμήματα των Νοσοκομείων. Είναι μέλος των διεθνών οργανισμών IFCC (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) από το 1994, της FESCC (Forum of European Societies of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) και της EC4 (European Communities Confederation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine). Σήμερα αριθμεί περισσότερα από 450 μέλη.

Η Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. από την ίδρυσή της διαπίστωσε την ανάγκη οργανωμένης εκπαίδευσης των μελών της στην Κ.Χ.-Κ.Β. Για το σκοπό αυτό οργάνωσε και πραγματοποίησε, με μεγάλη επιτυχία, 16 σεμινάρια από το 1992 μέχρι το 2001, στο γνωστικό αντικείμενο της Κ.Χ.-Κ.Β. για την επιμόρφωση των συναδέλφων.

Καθοριστικό ρόλο στην προώθηση της εκπαιδευτικής προσπάθειας της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. είχαν οι επαφές της με την EC4. Από το 1998 η EC4 είχε δημιουργήσει το Ευρωπαϊκό Μητρώο των ειδικευμένων στην Κλινική Χημεία και Εργαστηριακή Ιατρική (The European Register for Specialists in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) βασισμένο στην αμοιβαία αναγνώριση κοινά αποδεκτών κριτηρίων (standards)<sup>1,2</sup> των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα κριτήρια αυτά είναι:

- Πανεπιστημιακό πτυχίο Χημείας, Βιολογίας, Βιοχημείας, Φαρμακευτικής, Ιατρικής ή άλλο σχετικό.
- Τουλάχιστον 9 χρόνια συνολικά, πανεπιστημιακών σπουδών και μεταπτυχιακής εκπαίδευσης.
- Τουλάχιστον 4 χρόνια εκπαίδευσης στην Κ.Χ.-Κ.Β. σε εργαστήριο σε νοσοκομειακό περιβάλλον.

### Εθνικό Μητρώο Κλινικών Χημικών – Κλινικών Βιοχημικών

Το 2001, η Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. ήλθε σε επαφή με την Επιτροπή Μητρώου της EC4 σε μια προσπάθεια δημιουργίας ανάλογου Μητρώου Κλινικών Χημικών και στην Ελλάδα. Το 2003 το Δ.Σ. της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β., σε συνεργασία με την EC4, αποφάσισε τη δημιουργία ενός **Εθνικού Μητρώου Κλινικών Χημικών-Κλινικών Βιοχημικών** σε εθελοντική βάση, που θα στηρίζεται σε κριτήρια ανάλογα αυτών του Ευρωπαϊκού Μητρώου. Την όλη διαδικασία ανέλαβε να φέρει σε πέρας η **Εθνική Επιτροπή Μητρώου Κλινικής Χημείας-Κλινικής Βιοχημείας** που συστάθηκε για το σκοπό αυτό από 7 καταξιωμένους συναδέλφους. Τα Κριτήρια συγκρότησης του Ελληνικού Μητρώου Κλινικών Χημικών-Κλινικών Βιοχημικών είναι:

- Πανεπιστημιακό πτυχίο Χημείας, Βιοχημείας, Βιολογίας, Ιατρικής, Φαρμακευτικής ή άλλο σχετικό.
- Τουλάχιστον 9 χρόνια συνολικά, προπτυχιακών σπουδών και μεταπτυχιακής ειδίκευσης στην Κ.Χ.-Κ.Β.
- Μεταπτυχιακή Ειδίκευση στην Κ.Χ.-Κ.Β. κατ' ελάχιστον 4 χρόνια μετά την απόκτηση του βασικού Πανεπιστημιακού πτυχίου (για τα τετραετή πτυχία 5 χρόνια)
- Ο υποψήφιος θα πρέπει να εργάζεται σε εργαστήριο Κ.Χ.-Κ.Β. στην Ελλάδα.

Η ειδίκευση στη Κ.Χ.-Κ.Β. μετά το πτυχίο, περιλαμβάνει τη *θεωρητική* και την *εργαστηριακή εκπαίδευση*. Η εργαστηριακή εκπαίδευση γίνεται με τη βοήθεια του Φακέλου Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (Logbook) ο οποίος περιλαμβάνει το σύνολο των βασικών εργαστηριακών τεχνικών που πρέπει να γνωρίζει ο Κλινικός Χημικός, όπως επίσης και τις διαδικασίες για την αξιολόγηση των εργαστηριακών αποτελεσμάτων και τη διαχείριση του εργαστηρίου.

## Η θεωρητική εκπαίδευση (κατάρτιση) στην Κ.Χ.-Κ.Β.

Σκοπός της θεωρητικής εκπαίδευσης στην Κ.Χ.-Κ.Β. είναι να εξασφαλιστεί ότι ο εκπαιδευόμενος έχει αποκτήσει ένα ευρύ φάσμα γνώσης της Κλινικής Βιοχημείας και ότι μπορεί να συσχετίσει την γνώση της Βιοχημείας και Φυσιολογίας του ανθρώπου με το βιοχημικό υπόβαθρο των νοσημάτων.

Η θεωρητική κατάρτιση υλοποιήθηκε σε πρώτη φάση με ένα κύκλο 18 εκπαιδευτικών σεμιναρίων που το περιεχόμενό τους καλύπτει σχεδόν το σύνολο του αντικειμένου της Κ.Χ.-Κ.Β. όπως αυτό περιγράφεται στο Syllabus της EC4<sup>3</sup>. Τα σεμινάρια οργανώθηκαν με τη μορφή της ημερίδας, δεδομένου ότι στην πρώτη αυτή φάση η θεωρητική κατάρτιση απευθυνόταν στο σύνολο των συναδέλφων που ασκούν Κ.Χ.-Κ.Β., τόσο εμπειρότερων όσο και νεότερων.

### Τα εκπαιδευτικά Σεμινάρια

Το πρόγραμμα των εκπαιδευτικών σεμιναρίων επεξεργάστηκε η Επιστημονική Εκπαιδευτική Επιτροπή της Εταιρίας, η οποία είχε και την ευθύνη της οργάνωσής τους. Η Επιστημονική Εκπαιδευτική Επιτροπή επέλεγε για κάθε σεμινάριο έναν συντονιστή, ο οποίος σε συνεργασία μαζί της, είχε την ευθύνη για την κατάρτιση του προγράμματος και την επιλογή των ομιλητών. Κάθε σεμινάριο περιλάμβανε 6-9 διαλέξεις τα κείμενα των οποίων περιείχονταν στο βιβλίο κάθε σεμιναρίου, το οποίο ήταν διαθέσιμο σε όλους τους εγγεγραμμένους την ημέρα διεξαγωγής του σεμιναρίου. Τα κείμενα των διαλέξεων ήταν διαθέσιμα στο διαδίκτυο, στην ιστοσελίδα της Εταιρίας ([www.eekx-kb.gr](http://www.eekx-kb.gr)) τουλάχιστον 10 ημέρες πριν τη διεξαγωγή του σεμιναρίου. Πρόσβαση στα κείμενα είχαν όσοι είχαν δηλώσει συμμετοχή στο συγκεκριμένο σεμινάριο.

Κάθε σεμινάριο κατέληγε σε γραπτή δοκιμασία στην οποία έπαιρναν μέρος όσοι συμμετέχοντες επιθυμούσαν. Η γραπτή δοκιμασία περιλάμβανε 24 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, τις οποίες διαμόρφωναν οι ομιλητές με βάση το κείμενό τους και παρέδιδαν στον συντονιστή ο οποίος είχε και την ευθύνη για την τελική επιλογή. Στο φύλλο απαντήσεων της γραπτής δοκιμασίας υπήρχε μόνο κωδικός αριθμός και όχι το ονοματεπώνυμο του συμμετέχοντος. Η βαθμολογία της γραπτής δοκιμασίας κάθε συμμετέχοντος σε κάθε σεμινάριο κρατείται σε ηλεκτρονικό αρχείο στο οποίο έχει πρόσβαση μόνον ο ίδιος, ώστε να μπορεί να παρακολουθεί τις επιδόσεις του.

Η ολοκλήρωση του κύκλου των σεμιναρίων οδηγεί στη απόκτηση του **Πιστοποιητικού επάρκειας στην Κ.Χ.-Κ.Β.** Οι προϋποθέσεις για την απόκτησή του είναι:

- Παρακολούθηση τουλάχιστον 14 από τα 18 σεμινάρια (78%)
- Συνολική βαθμολογία εξετάσεων τουλάχιστον 50% της συνολικής μέγιστης βαθμολογίας.

### Στατιστικά στοιχεία του 1ου κύκλου των Σεμιναρίων

Ο 1ος κύκλος των εκπαιδευτικών σεμιναρίων διεξήχθη από τον Σεπτέμβριο του 2003 έως το Δεκέμβριο του 2005. Τον Ιανουάριο του 2005 ξεκίνησε και 2ος επαναληπτικός κύκλος σεμιναρίων, που προβλέπεται να ολοκληρωθεί στο τέλος του 2007.

Πίνακας 1. Τίτλοι και οι ημερομηνίες διεξαγωγής των σεμιναρίων του 1ου κύκλου

No	Τίτλος Σεμιναρίου	Ημερομηνία
1	Αναλυτική αξιολόγηση εργαστηριακών μετρήσεων	25/10/2003
2	Ο έλεγχος ποιότητας στο εργαστήριο Κλινικής Χημείας	29/11/2003
3	Κλινική αξιολόγηση εργαστηριακών αποτελεσμάτων	20/12/2003
4	Υδατάνθρακες	31/1/2004
5	Λιπίδια – Λιποπρωτεΐνες	28/2/2004
6	Πρωτεΐνες – Αμινοξέα	3/4/2004
7	Οξεοβασική ισορροπία – Ηλεκτρολύτες	15/5/2004
8	Περί ενζύμων	16/10/2004
9	Ηπατική λειτουργία – Πεπτικό σύστημα	21/11/2004
10	Καρδιαγγειακό σύστημα	18/12/2004
11	Νεφρική λειτουργία	22/1/2005
12	Στοιχεία ανοσολογίας	19/2/2005
13	Στοιχεία αιματολογίας	19/3/2005
14	Νεοπλασματικοί δείκτες	28/5/2005
15	Φάρμακα – Τοξικές ουσίες	24/9/2005
16	Ενδοκρινικό σύστημα I	22/10/2005
17	Ενδοκρινικό σύστημα II	26/11/2005
18	Εφαρμογές μοριακής βιολογίας στη διαγνωστική	17/12/2005

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι τίτλοι και οι ημερομηνίες διεξαγωγής των σεμιναρίων του 1ου κύκλου.

Τα σεμινάρια του 1ου κύκλου παρακολούθησαν κατά μέσο όρο 189 άτομα εκ των οποίων 146 ήταν μέλη και 43 μη μέλη της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. (Πίνακας 2). Η μέση συμμετοχή στη γραπτή δοκιμασία ανά σεμινάριο ήταν 150 άτομα (79,4%) και το μέσο ποσοστό επιτυχίας ήταν (99,3%).

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται αναλυτικά ανά σεμινάριο η συμμετοχή, η συμμετοχή στη γραπτή δοκιμασία και η επιτυχία στη γραπτή δοκιμασία των μελών και μη μελών της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. Η μέση συμμετοχή για τα 14 πρώτα σεμινάρια ήταν 198 άτομα ενώ στα 4 τελευταία ήταν 165 άτομα. Η διαφορά αυτή πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι πολλοί συνάδελφοι με τα 14 πρώτα σεμινάρια συμπλήρωσαν τα κριτήρια για την απόκτηση του πιστοποιητικού επάρκειας.

Στα σεμινάρια πήραν μέρος συνολικά (παρακολούθησαν τουλάχιστον 1 σεμινάριο) 258 μέλη της Εταιρίας και 165 μη μέλη. Σημαντικό ποσοστό των μελών 28,3% (73 μέλη) παρακολούθησε το σύνολο σχεδόν των σεμιναρίων (16-18 σεμινάρια) ενώ το 55,7% (144 μέλη) παρακολούθησε τουλάχιστον 10 σεμινάρια. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μη μελών της Εταιρίας (64,8%) παρακολούθησε από 1-3 σεμινάρια (Πίνακας 4).

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά στατιστικά της επίδοσης στη γραπτή δοκιμασία των μελών και μη μελών της Εταιρίας. Ανάλογα με τον αριθμό των σωστών απαντήσεων η επίδοση χαρακτηρίστηκε ως Πολύ καλή (21-24 σωστές απαντή-

Πίνακας 2. Συγκεντρωτικά στατιστικά (μέση τιμή) συμμετοχής, συμμετοχής στη γραπτή δοκιμασία (Γ.Δ.) και επιτυχούς Γ.Δ. μελών και μη μελών της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. στα 18 σεμινάρια του 1ου κύκλου.

	Συμμετοχή	Συμμετοχή στη Γ.Δ.	Επιτυχής Γ.Δ.
Μέλη	146	115 (78,8%)	115 (100%)
Μη μέλη	43	35 (81,4%)	34 (97,0%)
<b>Σύνολο</b>	<b>189</b>	<b>150 (79,4%)</b>	<b>149 (99,3%)</b>



**Πίνακας 3. Συμμετοχή, συμμετοχή στη γραπτή δοκιμασία (Γ.Δ.) και επιτυχής Γ.Δ. μελών και μη μελών της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. ανά σεμινάριο του 1ου κύκλου.**

Σεμινάριο	Συνολική Συμμετοχή			Συμμετοχή στη Γ.Δ.			Επιτυχής Γ.Δ.		
	Μέλη	Μη Μέλη	Σύνολο	Μέλη	Μη Μέλη	Σύνολο	Μέλη	Μη Μέλη	Σύνολο
1	164	60	224	123	36	159 (71,0%)	122	33	155 (97,5%)
2	163	51	214	126	40	166 (77,6%)	124	39	163 (98,2%)
3	148	45	193	107	34	141 (73,1%)	107	32	139 (98,6%)
4	146	44	190	120	33	153 (80,5%)	120	33	153 (100%)
5	153	44	197	124	34	158 (80,2%)	121	33	154 (97,5%)
6	144	44	188	112	39	151 (80,3%)	112	38	150 (99,3%)
7	137	39	176	112	32	144 (81,8%)	111	32	143 (99,3%)
8	149	41	190	124	36	160 (84,2%)	122	34	156 (97,5%)
9	148	54	202	126	40	166 (82,2%)	125	34	159 (95,8%)
10	151	43	194	124	35	159 (82,0%)	124	33	157 (98,7%)
11	156	42	198	135	37	172 (86,9%)	135	37	172 (100%)
12	141	46	187	113	38	151 (80,7%)	112	37	149 (98,7%)
13	145	49	194	124	41	165 (85,1%)	123	40	163 (98,8%)
14	159	41	200	124	39	163 (81,5%)	124	38	162 (99,4%)
15	127	37	164	97	35	132 (80,5%)	97	35	132 (100%)
16	148	36	184	114	31	145 (78,8%)	114	31	145 (100%)
17	125	32	157	98	27	125 (79,6%)	98	27	125 (100%)
18	121	34	155	73	27	100 (64,5%)	73	27	100 (100%)

σεις), Καλή (17-20), Μέτρια (12-16) και Αποτυχία (11 ή λιγότερες σωστές απαντήσεις). Το ποσοστό της Πολύ καλής επίδοσης ήταν μεγαλύτερο στα μέλη (54,9%) από τα μη μέλη (33,3%) ενώ αντίθετα, το ποσοστό των Καλών, Μέτριων επιδόσεων και της Αποτυχίας ήταν μεγαλύτερο στα μη μέλη (όλες οι διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές με  $p < 0,01$ ).

**Πίνακας 4. Αριθμός σεμιναρίων που παρακολούθησαν τα μέλη και τα μη μέλη Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β.**

Αριθμός σεμιναρίων	Μέλη	Μη μέλη	Σύνολο
1-3	57 (22,1%)	107 (64,8%)	164
4-6	31 (12,0%)	15 (9,0%)	46
7-9	26 (10,0%)	10 (6,1%)	36
10-12	26 (10,0%)	9 (5,5%)	35
13-15	45 (17,4%)	10 (6,1%)	55
16-18	73 (28,3%)	14 (8,5%)	87
<b>Σύνολο</b>	<b>258 (100%)</b>	<b>165 (100%)</b>	<b>423</b>

παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα αυτών των απαντήσεων. Περίπου 78% των όσων απάντησαν δήλωσαν ικανοποιημένοι ή πολύ ικανοποιημένοι τόσο από τα θέματα όσο και από την οργάνωση των σεμιναρίων.

## Συμπεράσματα

Εκτιμώντας τα στοιχεία που αναφέρθηκαν παραπάνω, ο 1ος κύκλος των εκπαιδευτικών σεμιναρίων της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. θα πρέπει να θεωρηθεί πολύ επιτυχής. Περίπου το 1/3 των συναδέλφ-

Στα σεμινάρια του 1ου κύκλου έγιναν συνολικά 154 ομιλίες (περίπου 8-9 ομιλίες ανά σεμινάριο) από 109 ομιλητές. Από τους ομιλητές αυτούς, οι 48 ήταν Γιατροί, οι 55 Χημικοί, Βιοχημικοί, Βιολόγοι, Κλινικοί Χημικοί ενώ οι υπόλοιποι 6 επιστήμονες άλλων ειδικοτήτων. Οι 36 ομιλητές ήταν Πανεπιστημιακοί (Λέκτορες, Επίκουροι, Αναπληρωτές και Τακτικοί Καθηγητές) ενώ οι 66 ήταν Νοσοκομειακοί (Επιμελητές, Διευθυντές). (Πίνακας 6).

Τα κείμενα των διαλέξεων των ομιλητών ήταν διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή (pdf) στην ιστοσελίδα της Εταιρίας τουλάχιστο 10 ημέρες πριν τη διεξαγωγή του σεμιναρίου και είχαν πρόσβαση σ' αυτά και δυνατότητα αντιγραφής όσοι συνάδελφοι είχαν δηλώσει συμμετοχή στο αντίστοιχο σεμινάριο. Στον Πίνακα 7 παρουσιάζεται ο μέσος αριθμός επισκέψεων στο συγκεκριμένο σημείο της ιστοσελίδας για την ανάγνωση ή την αντιγραφή των κειμένων ανά 15θήμερο, σε 15θήμερα που υπήρχε σεμινάριο και που δεν υπήρχε σεμινάριο, από μέλη και μη μέλη, κατά τα έτη 2003-2005. Στα 15θήμερα που υπήρχε σεμινάριο παρατηρείται σχεδόν 5πλάσιαση των επισκέψεων στην ιστοσελίδα, προκειμένου να αναγνωστούν και να αντιγραφούν τα κείμενα.

Σε κάθε σεμινάριο, οι συμμετέχοντες συμπλήρωναν ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του σεμιναρίου ως προς την οργάνωση και το θέμα. Κατά μέσον όρο 60 συμμετέχοντες συμπλήρωναν το ερωτηματολόγιο σε κάθε σεμινάριο. Στον Πίνακα 7

**Πίνακας 5. Συγκεντρωτικά στατιστικά της επίδοσης στη γραπτή δοκιμασία των μελών και μη μελών της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β.**

	Επίδοση (αρ. σωστών απαντήσεων)				
	Αποτυχία (< 11)	Μέτρια (12-16)	Καλή (17-20)	Πολύ καλή (21-24)	Σύνολο
Μέλος	0,58%	8,3%	36,3%	54,9%	100%
Μη μέλος	3,3%	19,2%	44,2%	33,3%	100%

Πίνακας 6. Χαρακτηριστικά ομιλητών των σεμιναρίων.

	Γιατροί	Χημικοί, Βιοχημικοί, Βιολόγοι, Κλινικοί χημικοί	Άλλη ειδικότητα	Σύνολο
Νοσοκομειακοί	30	34	2	66
Πανεπιστημιακοί	17	16	3	36
Άλλοι	1	5	1	7
<b>Σύνολο</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>6</b>	<b>109</b>

φων που ασκούν Κλινική Χημεία στη χώρα μας σήμερα, συμμετείχαν στον ένα ή στον άλλο βαθμό σε αυτή την εκπαιδευτική δραστηριότητα. Η επιτυχής αυτή μαζική εκπαιδευτική δραστηριότητα της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. πιστεύουμε ότι ανέβασε το επίπεδο των Κλινικών Χημικών, γεγονός που θα έχει θετική επίδραση και γενικότερα στο επίπεδο των παρεχομένων υπηρεσιών Εργαστηριακής Ιατρικής στη χώρα μας. Η δραστηριότητα αυτή, αλλά και η γενικότερη δραστηριότητα της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. για τη δημιουργία του Μητρώου των Κλινικών Χημικών-Κλινικών Βιοχημικών, αξιολογήθηκαν θετικά από την EC4 με αποτέλεσμα, μετά από απόφαση της Επιτροπής του Ευρωπαϊκού Μητρώου, το Ελληνικό Μητρώο να θεωρείται ισοδύναμο με το Ευρωπαϊκό και τα μέλη

Πίνακας 7. Μέσος αριθμός των συνδέσεων στην ιστοσελίδα ανά 15ήμερο που υπήρχε σεμινάριο (με σεμ.) ή δεν υπήρχε σεμινάριο (χωρίς σεμ.) από μέλη και μη μέλη της Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β.

	Μέλη		Μη μέλη	
	Με σεμ.	Χωρίς σεμ.	Με σεμ.	Χωρίς σεμ.
2003	733	238	237	62
2004	947	129	204	38
2005	826	184	169	59
<b>Συνολικά</b>	<b>836</b>	<b>184</b>	<b>203</b>	<b>53</b>

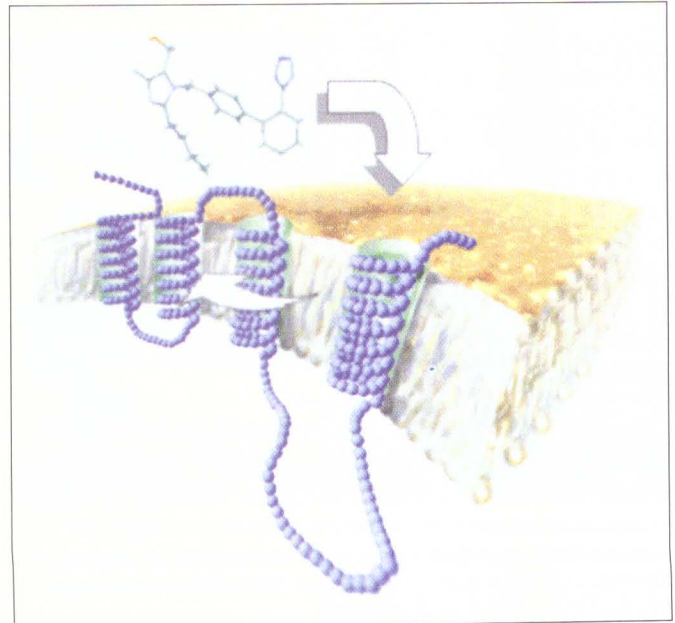
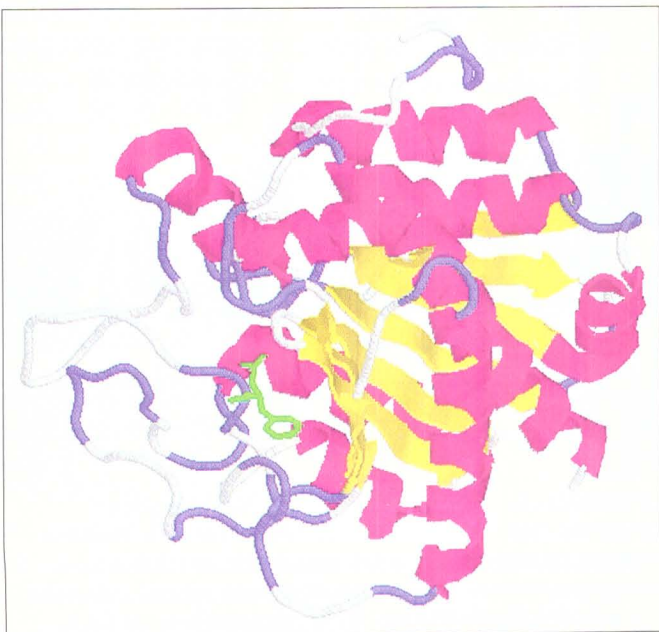
Πίνακας 8. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των σεμιναρίων από τους συμμετέχοντες.

Βαθμός ικανοποίησης	Πληρότητα ανάπτυξης θέματος σεμιναρίου	Οργάνωση σεμιναρίου
Πολύ ικανοποιημένοι	23 (38,3%)	22 (36,7%)
Ικανοποιημένοι	24 (40,0%)	25 (41,7%)
Λίγο ικανοποιημένοι	11 (18,4%)	10 (16,6%)
Καθόλου ικανοποιημένοι	1 (1,7%)	1 (1,7%)
Δεν Απάντησαν	1 (1,7%)	2 (3,3%)
<b>Σύνολο</b>	<b>60 (100%)</b>	<b>60 (100%)</b>

του να μπορούν να γίνουν και μέλη του Ευρωπαϊκού Μητρώου. Η διεξαγωγή όλων των σεμιναρίων στην Αθήνα δημιούργησε αντικειμενικές δυσκολίες στην παρακολούθηση για τους εκτός Αθηνών συναδέλφους. Για το λόγο αυτό, ξεκίνησε ήδη και δεύτερος κύκλος των εκπαιδευτικών σεμιναρίων, ώστε να δοθεί η δυνατότητα παρακολούθησης σε όσους δεν μπόρεσαν να παρακολουθήσουν τον 1ο κύκλο. Η Ε.Ε.Κ.Χ.-Κ.Β. πιστεύει ότι η εφαρμογή ενός προγράμματος εξ' αποστάσεως μάθησης (e-learning) θα δώσει τη δυνατότητα παρακολούθησης του εκπαιδευτικού προγράμματος στην Κ.Χ.-Κ.Β. σε όλους τους ενδιαφερόμενους συναδέλφους χωρίς περιορισμούς.

## Βιβλιογραφία

1. The Practice of Clinical Chemistry in the European Union. G.T. Sanders, G.H. Beastall, K.P. Kohse, et. al. Clin Chem Lab Med 2002; 40(2):196-204.
2. The European Register for Specialists in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine: Guide to the Register Version 2-2003 and Procedure for Re-registration. E. Gurr, U. Koller, V. Blaton, et.al. Clin Chem Lab Med 2003; 41(2):238-247
3. EC4 European Syllabus for Post-Graduate Training in Clinical Chemistry. Version 2 - 1999. B. Bousquet, P.J. Brombacher, S. Zérah, et.al. Clin Chem Lab Med 1999; 37(11/12):1119-27.



## ■ Ενημερωτική εσπερίδα «Αγωγή Υγείας & Περιβάλλοντος»



Ο Δήμος Ορχομενού, ο Σύλλογος Γυναικών Ορχομενού και η Διοικούσα επιτροπή των περιφερειακών τμημάτων Ανατολικής Στερεάς, Ευβοίας, Ευρυτανίας και του περιφερειακού τμήματος Αττικής και Κυκλάδων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών δείχνοντας έμπρακτα το ενδιαφέρον τους για την υγεία των δημοτών και φροντίζοντας πάντα για τη σωστή ενημέρωσή τους, διοργάνωσαν το Σάββατο 1 Απριλίου στις 7 το απόγευμα στην αίθουσα συνεδριάσεων του Δημαρχείου Ορχομενού εσπερίδα με θέμα:

**“Αγωγή Υγείας & Περιβάλλοντος”**  
Τι μπορεί να κάνει ο καθένας μας  
για να προστατεύσει το περιβάλλον.

Στην έναρξη της εσπερίδας η κ. Γεωργία Γούλα, πρόεδρος του περιφερειακού τμήματος Ανατολικής Στερεάς, Ευβοίας & Ευρυτανίας και μέλος της Συνέλευσης των Αντιπροσώπων της Ε.Ε.Χ., έκανε μια σύντομη αναδρομή στην πορεία της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, ενώ χαιρετισμό απεύθυναν ο Δήμαρχος Ορχομενού κ. Λουκάς Υπερήφανος και ο βουλευτής Βοιωτίας κ. Μιχάλης Γιαννάκης.

Ο κύριος ομιλητής κ. Κων/νος Πούλλος, καθηγητής Οργανικής Χημείας στο πανεπιστήμιο της Πάτρας, εξήγησε το ρόλο της “Πράσινης Χημείας” στην προστασία του καταναλωτή. Μεταξύ

άλλων ο κ. Πούλλος τόνισε:

“Η Πράσινη Χημεία, ένας κλάδος που εμφανίστηκε επίσημα σχετικά πρόσφατα, μόλις το 1990, έχει σκοπό την επέμβαση στην διαδικασία παραγωγής των χημικών προϊόντων έτσι ώστε αυτή να γίνει απλούστερη, αποδοτικότερη και με παραπροϊόντα ή απόβλητα τα οποία, όχι μόνο να μην μολύνουν το περιβάλλον, αλλά όπου είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται επωφελώς για το κοινωνικό σύνολο. Ο απλός πολίτης συνήθως αντιμετωπίζει την Χημεία με δυσπιστία και πολλές φορές έχει δίκιο. Η Πράσινη Χημεία όμως, που ακόμα αγνοεί την ύπαρξή της το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού της γης, δίνει λύσεις σε παγκόσμια προβλήματα της κοινωνίας μας που έχουν σχέση με την Υγεία του ανθρώπου, το Περιβάλλον και τη Βιωσιμότητα του πλανήτη Γη. Στόχοι της Πράσινης χημείας είναι η μείωση επικίνδυνων ουσιών που σχετίζονται με προϊόντα και διεργασίες που είναι απαραίτητα όχι μόνο για τη διατήρηση της Ποιότητας Ζωής που έχει πετύχει η κοινωνία μας μέσω της Χημείας, αλλά και η περαιτέρω προώθηση των τεχνολογικών επιτευγμάτων της Χημείας κατά τρόπο Βιώσιμο.”

Ο κ. Πούλλος, παρόλο που το θέμα της ομιλίας του ήταν εξειδικευμένο, γνωρίζοντας άριστα το ζήτημα, χρησιμοποιώντας εύστοχα και επίκαιρα παραδείγματα και με τον γλαφυρό τρόπο ομιλίας του ενθουσίασε το ακροατήριο που τον παρακολούθησε με μεγάλο πραγματικά ενδιαφέρον.

Στην εσπερίδα αναπτύχθηκαν επίσης άλλα 2 θέματα που έχουν μεγάλο ενδιαφέρον για όλους:

### “Επικίνδυνες ουσίες & καταναλωτής”

από τον κ. Μιχάλη Χάληρη, Δρ Χημικό και γενικό γραμματέα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και

### “Επίδραση των φυτοφαρμάκων στην υγεία”

από τον κ. Νικηφόρο Ηλιόπουλο, Μ.Σc. περιβάλλοντος, ειδικό γραμματέα του τμήματος Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

Μετά το τέλος των ομιλιών ακολούθησε συζήτηση. Διατυπώ-



Ο Δήμαρχος Ορχομενού κ. Λουκάς Υπερήφανος, αριστερά η κ. Γεωργία Γούλα, πρόεδρος του περιφερειακού τμήματος Ανατολικής Στερεάς, Ευβοίας & Ευρυτανίας και η κ. Μαίρη Ρουμάνη πρόεδρος του Συλλόγου Γυναικών Ορχομενού.



Οι ομιλητές, από δεξιά, ο κ. Κων/νος Πούλλος, καθηγητής Οργανικής Χημείας στο πανεπιστήμιο της Πάτρας, ο κ. Μιχάλης Χάληρης Δρ Χημικός και γενικός γραμματέας της Ε.Ε.Χ. και ο κ. Νικηφόρος Ηλιόπουλος Μ.Σc. περιβάλλοντος, ειδικός γραμματέας του τμήματος Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της Ε.Ε.Χ.





*Ο κ. Κων/νος Πούλλος, καθηγητής Οργανικής Χημείας στο πανεπιστήμιο της Πάτρας, εξήγησε τι είναι η Πράσινη Χημεία.*

θηκαν ερωτήσεις από το ακροατήριο, γεγονός που έδειξε το πόσο ενδιαφέροντα ήταν τα θέματα, και οι οποίες απαντήθηκαν τόσο από τους ομιλητές όσο και από την κ. Γεωργία Γούλα, και από τον κ. Δημήτριο Ταραντίτη πρόεδρο της ETAT (Εταιρείας Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης Βιομηχανίας Τροφίμων) και μέλος της Διοικούσας Επιτροπής της Ε.Ε.Χ.

Η αίθουσα του Δημαρχείου Ορχομενού αποδείχτηκε μικρή αφού αρκετοί παρακολούθησαν την εσπερίδα όρθιοι. Παραβρέθηκαν ο οικοδεσπότης Δήμαρχος Ορχομενού κ. Λουκάς Υπερήφανος, ο βουλευτής Βοιωτίας κ. Μιχάλης Γιαννάκης, ο πρόεδρος του Δημοτικού Συμβουλίου Ορχομενού κ. Παναγιώτης Υπερήφανος, ο Αντινομάρχης κ. Κων/νος Ρουμάνης, ο κ. Αγαπηλίδης Δαμιανός, πρόεδρος του περιφερειακού τμήματος Αττικής και Κυκλάδων και μέλος της Συνέλευσης των Αντιπροσώπων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, ο κ. Γεωργίου, ιατρός Δημόσιας Υγείας του νομού Βοιωτίας, η πρόεδρος του Συλλόγου Γυναικών Ορχομενού κ. Μαίρη Ρουμάνη, το Δ.Σ. του Συλλόγου και η συγγραφέας κ. Τότα Τσάκου-Κονβερτίνο.

ΔΗΜΟΣ ΟΡΧΟΜΕΝΟΥ: Γραφείο Ενημέρωσης Τύπου 2261032677 (Γιάννης Πάνου)



*Ο βουλευτής Βοιωτίας κ. Μιχάλης Γιαννάκης και ο κ. Δημήτριος Ταραντίτης, πρόεδρος της ETAT και μέλος της Διοικούσας Επιτροπής της Ε.Ε.Χ.*

## ■ Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων



Π. Σ. Χ. Μ.-Η. Α. C. Ε

Εσπερίδα με τίτλο «Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων» πραγματοποιήθηκε τη Δευτέρα 22 Μαΐου 2006 στο Αμφιθέατρο Τοπογράφων "Α. Τσιούμης" της Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ. Διοργανωτές ήταν ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών και η Ένωση Ελλήνων Χημικών, Τμήματα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας.

Τα κύρια σημεία των τεσσάρων κεντρικών εισηγήσεων έχουν ως εξής:

- «Αναγκαιότητα και θεσμικό πλαίσιο του περιβαλλοντικού σχεδιασμού των πόλεων»,  
*Κώστας Νικολάου, Δρ Χημικός Περιβαλλοντολόγος, Μέλος Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ.-Π.Τ.Κ.Δ.Μ., Διδάσκων Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων του ΕΑΠ*

Τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των ελληνικών πόλεων, όπως π.χ. η ατμοσφαιρική ρύπανση (αιωρούμενα σωματίδια 2 φορές πάνω από τα όρια, φωτοχημικό νέφος κ.λπ.) και ο θόρυβος (επίπεδα κατά πολύ άνω των ορίων), οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι ο πολεοδομικός αλληά και ο χωροταξικός σχεδιασμός δεν έγιναν στο παρελθόν με περιβαλλοντικά κριτήρια.

Στην Ελλάδα σήμερα, βρίσκονται σε διαδικασία εκπόνησης και έγκρισης περισσότερα από 250 Γ.Π.Σ. (Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια).

Κατά τη σύνταξη των Γ.Π.Σ., δεν λαμβάνεται υπόψη η ισχύουσα σχετική περιβαλλοντική νομοθεσία και συνεπώς δεν διενεργείται εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προτεινομένων Γ.Π.Σ. σύμφωνα με αυτήν.

Δηλαδή, παραγνωρίζεται το γεγονός ότι, ο πολεοδομικός σχεδιασμός ανήκει στην 6η Ομάδα των έργων και δραστηριοτήτων, που υπόκεινται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση σύμφωνα με την Κοινή Υπουργική Απόφαση Κ.Υ.Α. 15393/2332/2002, η οποία εκδόθηκε σε εφαρμογή του Νόμου 1650/86 όπως αυτός τροποποιήθηκε με τον Νόμο 3010/2002.

Στην παραπάνω υπουργική απόφαση αναφέρεται σαφώς ότι, ως προς τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, ο πολεοδομικός σχεδιασμός εντάσσεται στην Πρώτη Κατηγορία και στην 1η Υποκατηγορία, εφόσον η έγκριση σχεδιασμού γίνεται από τις Κεντρικές Υπηρεσίες ή στη 2η Υποκατηγορία, εφόσον η έγκριση σχεδιασμού γίνεται από τις Περιφερειακές ή Νομαρχιακές Υπηρεσίες.

Στην ίδια Κ.Υ.Α. αναφέρεται επίσης ρητά ότι η περιβαλλοντική αδειοδότηση γίνεται στο πλαίσιο της έγκρισης του σχεδιασμού και ότι τα περιεχόμενα της Π.Π.Ε. (Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) και Μ.Π.Ε. (Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένα στο επίπεδο του σχεδιασμού.

Επιπλέον σημειώνεται ότι, η διεξαγωγή εκτίμησης περιβαλ-



Ποντικών επιπτώσεων για τα Γ.Π.Σ. απορρέει ταυτόχρονα και από την οδηγία 2001/42/ΕΚ (η οδηγία αυτή έπρεπε να είχε ενσωματωθεί στο ελληνικό δίκαιο μέχρι 21 Ιουλίου 2004), που αναφέρεται στη στρατηγική εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων και ιδίως αυτών που ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Σήμερα καθώς και στο άμεσο μέλλον, εκατοντάδες δήμοι της χώρας (και ιδίως αυτοί που προέκυψαν με το σχέδιο Καποδίστριας) θα εκπονήσουν σχέδια πόλεων.

Αποτελεί λοιπόν, ιστορική ευκαιρία για την Ελλάδα σήμερα, το να γίνουν με περιβαλλοντικά κριτήρια τα γενικά πολεοδομικά σχέδια, οι τροποποιήσεις τους καθώς και οι επεκτάσεις τους. Δηλαδή, να εκτιμηθούν και να αξιολογηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων και να υλοποιηθούν εκείνες οι σχεδιαστικές λύσεις, που θα έχουν τις μικρότερες, κατά το δυνατόν, επιπτώσεις στο περιβάλλον.

## • «Χρήσεις γης, βιομηχανία και Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια»,

*Νίκος Κάρναβος, Χημικός Μηχανικός, Αντιπρόεδρος του ΠΙΣΧΜ-Π.Τ.Κ.Δ.Μ.*

Το θέμα της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των χωροταξικών προγραμμάτων, παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον που στηρίζεται κυρίως στο γεγονός ότι, εκτός των άλλων, τα προγράμματα αυτά είναι συνήθως εκτεταμένα, ασκούν σημαντική κοινωνικοοικονομική επιρροή σε ευρύτερες περιοχές. Είναι προφανές ότι επηρεάζουν ένα πλήθος παραγόντων και μεταβλητών του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, η προσέγγιση του θέματος επιβάλλεται να είναι όσο το δυνατόν ολοκληρωμένη και πλήρης.

Τα τελευταία χρόνια η αρχή της πρόληψης αντικατέστησε στην πρώτη θέση των περιβαλλοντικών αρχών, την αρχή του ρυπαίνοντος. Η υλοποίηση της αρχής αυτής επιτυγχάνεται σε σημαντικό βαθμό μέσω της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, στα πλαίσια της οποίας, επιχειρείται να εκτιμηθούν εκ των προτέρων πάσης φύσεως επιδράσεις (θετικές – αρνητικές, μεγάλες – μικρές, άμεσες – έμμεσες κ.λπ.) που προκαλούνται στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον από το σχεδιασμό και υλοποίηση έργων, δραστηριοτήτων και προγραμμάτων.

Η άλλη διάσταση της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αλληλά και της προστασίας της υγείας και της ασφάλειας των κατοίκων μίας περιοχής, σε συνδυασμό με τον παράγοντα της χωροθέτησης, περιλαμβάνει την εκτίμηση για την πρόληψη όχι μόνο της όχλησης, αλλά και των βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης, από βιομηχανικές δραστηριότητες που γειτνιάζουν με οικιστικές περιοχές.

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα με την οδηγία SEVESO II, η οποία ενσωματώθηκε στην Ελληνική νομοθεσία καθιέρωσε τις σχετικές διαδικασίες για την λήψη των αναγκαίων μέτρων για την πρόληψη των ατυχημάτων μεγάλης έκτασης, που σχετίζονται με τις επικίνδυνες ουσίες. Στο παραπάνω νομοθέτημα προβλέπεται ότι οι αρμόδιες αρχές σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις για το χωροταξικό, περιβαλλοντικό και πολεοδομικό σχεδιασμό, μεριμνούν

ώστε οι στόχοι της πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων και του περιορισμού των συνεπειών τους να λαμβάνονται υπόψη: α) κατά την κατάρτιση των σχεδίων χρήσεων γης μέσα από τις κείμενες διαδικασίες σχεδιασμού του χώρου και β) κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις. Επιπλέον ο Νόμος 3325/2005 προβλέπει ότι οι υφιστάμενες βιομηχανικές δραστηριότητες θεωρούνται χωροθετημένες και ότι κατά την εξειδίκευση και εφαρμογή των περιφερειακών χωροταξικών πλαισίων χωροθετούνται ζώνες ή περιοχές ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων όπου βρίσκονται εγκατεστημένες οι ανωτέρω παραγωγικές μονάδες και δεν επιτρέπεται ο καθορισμός χρήσεων γης που δεν είναι συμβατές με τις μονάδες αυτές.

Ο συνδυασμός των παραπάνω δεδομένων, σε περιοχές μεγάλης συσσώρευσης αστικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων, απαιτεί ουσιαστικά την ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων εργαλείων σχεδιασμού, όπως συμβαίνει και στις υπόλοιπες αναπτυγμένες χώρες της Ευρώπης. Η εφαρμογή των εργαλείων αυτών οδηγεί στη αποφυγή φαινομένων, όπως αυτό που δημιουργήθηκε πρόσφατα στο Δήμο Ελευθερίου Κορδελιού με τη χορήγηση άδειας ανέγερσης έξι τετραώροφων πολυκατοικιών, στο Δήμο Ελευθερίου Κορδελιού, που σχεδόν εφάπτονται στον φράκτη Βιομηχανικού Συγκροτήματος και που στη συνέχεια τα δικαστήρια έκριναν παράνομη τη σχετική αδειοδότηση.

## • «Διερεύνηση της επίδρασης του αστικού σχεδιασμού στην ποιότητα αέρα μεγάλων Ελληνικών πόλεων»,

*Νίκος Μουσιόπουλος, Καθηγητής, Δ/ντής Εργ. Μετάδοσης Θερμότητας & Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Πρόεδρος Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών ΑΠΘ*

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι από τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των ελληνικών μεγαλουπόλεων και οφείλεται κυρίως στην οδική κυκλοφορία. Η συχνή εμφάνιση επεισοδίων «νέφους» συνδέεται με το γεγονός ότι η διάχυση των ρύπων δυσχεραίνεται στο αστικό περιβάλλον λόγω του πλήθους και του χαμηλού ύψους των σημείων εκπομπής (επίπεδο δρόμου). Δυσμενής είναι κατά κανόνα και ο ρόλος των τοπικών μετεωρολογικών συνθηκών και των ιδιαίτερων μικροκλιματικών χαρακτηριστικών.

Σε εφαρμογή της κείμενης νομοθεσίας σχετικά με την ποιότητα αέρα, η πολιτεία οφείλει να λάβει όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα για την προστασία της υγείας του αστικού πληθυσμού από τις αρνητικές συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στα μέτρα αυτά εντάσσεται η διατύπωση σχεδίων δράσης για την αποτελεσματική βελτίωση της ποιότητας του αέρα σε υφιστάμενες αστικές περιοχές. Αντίστοιχα η πολιτεία θα όφειλε να ενσωματώσει το κριτήριο αποδεκτής ποιότητας αέρα στη βελτιστοποίηση του αστικού σχεδιασμού σε υπό ανάπτυξη οικιστικές περιοχές. Αυτό μπορεί να γίνει στα πλαίσια εξειδικευμένων μελετών με τη συζευγμένη χρήση κατάλληλων υπολογιστών μεθόδων («μοντέλων») σε «τοπική» κλίμακα (μεμονωμένοι δρόμοι) και «μέση» κλίμακα (σύνολο πόλης).

Ειδικότερα, με μελέτες αυτού του είδους μπορούν να προσδιορισθούν επιτρεπόμενες χρήσεις γης με βάση τη συνεισφορά διαφόρων πηγών ρύπανσης (π.χ. κυκλοφορία, βιομηχανία, οι-

κιακές καύσεις) στις συγκεντρώσεις ρύπων σε τοπική ή μέση κλίμακα. Με τη χρήση εξελιγμένων μαθηματικών μοντέλων είναι επιπρόσθετα δυνατός ο σχεδιασμός ενός νέου οικισμού με συνεκτίμηση του πως επιδρούν στην ποιότητα αέρα παράγοντες όπως η συνολική οικιστική δομή, οι επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες, ο προσανατολισμός και η γεωμετρία των δρόμων και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των κτιρίων που τους περιβάλλουν.

Στην παρουσίαση θα γίνει ανασκόπηση αποτελεσμάτων ερευνητικών δραστηριοτήτων στο συγκεκριμένο αντικείμενο και θα σχολιασθεί η υπάρχουσα κατάσταση σε ελληνικές μεγαλουπόλεις.

• «Οι σύγχρονες πρακτικές του χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις»,

**Κώστας Σερράος, Επικ. Καθηγητής Πολεοδομίας Ε.Μ.Π., Διδάσκων Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων του ΕΑΠ**

Τα τελευταία χρόνια, είναι γεγονός, ότι η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση στον τομέα του χωρικού σχεδιασμού, αυξάνει, τόσο στον ευρωπαϊκό χώρο, όσο και διεθνώς. Στη χώρα μας, αν και επιχειρήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες η οργάνωση ενός συστήματος χωρικού (χωροταξικού, πολεοδομικού, τομιακού, κ.λπ.) σχεδιασμού, με στόχο μεταξύ άλλων και την εναρμόνισή μας προς αυτή την τάση, οι εξελίξεις καθορίστηκαν, κατά γενική ομολογία, σε σημαντικό βαθμό, από μια σειρά από άλλες «πρακτικές». Αυτές εντοπίστηκαν, είτε σε σημειακές και αποσπασματικές δράσεις, για διάφορους τομείς που αναπτύσσονται στο χώρο (οικισμοί, μεταφορές, παραγωγικές δραστηριότητες, κ.λπ.) είτε, ακόμη χειρότερα, και στην ανοχή απέναντι σε εξελίξεις, οι οποίες στη συνέχεια αποδείχθηκαν καταστρεπτικές για το φυσικό και το αστικό περιβάλλον (αυθαιρεσίες, καταπατήσεις ακτών και δασών, οικιστική διάχυση, ανεξέλεγκτη ανάπτυξη οχημάτων χρήσεων, κ.λπ.)

Σήμερα πλέον, αποτιμώντας τις επιπτώσεις αυτών των «πρακτικών» του σχεδιασμού, δε μπορούμε παρά να επιχειρήσουμε να εντοπίσουμε τις αστοχίες, αλλά και τις περιβαλλοντικές (με την ευρύτερη έννοια) συνέπειες, μιας και αυτές θα πρέπει πλέον, στα πλαίσια της επιχειρούμενης ενεργοποίησης των πρόσφατων εργαλείων πολεοδομικού σχεδιασμού (π.χ. νέας γενιάς Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων), να αποφευχθούν πάσει θυσία.

Τι θα πρέπει ακόμη να προσεχθεί; Μα φυσικά να ακολουθηθούν οι βασικές αρχές που διασφαλίζουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα των πόλεων, έτσι όπως π.χ. τις διατυπώνει το «Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Πολεοδόμων» και οι οποίες δίνουν μεταξύ άλλων ιδιαίτερη έμφαση στην ορθή διαχείριση φυσικών πόρων και κινδύνων, μετακινήσεων, ενέργειας, αποβλήτων / απορριμμάτων, ανθρωπογενούς παράδοσης, καθώς επίσης και κοινωνικής ισορροπίας.

Ακολούθησαν παρεμβάσεις από εκπροσώπους διαφόρων φορέων:

- Σ. Καλαφάτης, Βουλευτής Θεσσαλονίκης
- Ι. Μπίκος, Αντινομάρχης Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης
- Κ. Καζαντζίδης, Αντιδήμαρχος Περιβάλλοντος και Πρασίνου Θεσσαλονίκης
- Σ. Μαϊρακτάρη, Πρόεδρος Οργανισμού Ρυθμιστικού Σχεδίου & Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης
- Ε. Γιαννούλη, Διευθύντρια ΔΙΠΕΧΩ Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας
- Ν. Κονιόρδος, Μέλος Δ.Σ. του Συνδέσμου Βιομηχανιών Βορεί-

ου Ελλάδος

- Ε. Βλάχογιάννης, Β' Αντιπρόεδρος Εμπορικού και Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Θεσσαλονίκης
- Σ. Πρέντζας, Μέλος Δ.Ε. του ΤΕΕ/ΤΚΜ
- Γ. Ηλιόπουλος, Πρόεδρος Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών
- Γ. Μαρνέλλης, Πρόεδρος ΠΣΧΜ/Π.Τ.Κ.Δ.Μ.
- Δ. Κεσίσογλου, Πρόεδρος Π.Τ.Κ.Δ.Μ. της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

Συντονιστές της εκδήλωσης – Πληροφορίες:

Κώστας Νικολάου: 6944 680436 (κινητό τηλέφωνο)

Νίκος Κάρναβος: 6972 661391 (κινητό τηλέφωνο)

■ ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ  
& ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Ν.Π.Δ.Δ.

Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη,  
Τηλ.: & Fax: 2310278077;  
E-mail: eexmaced@the.forthnet.gr

Προς

Όλους τους Συναδέλφους Χημικούς,

Αγαπητοί Συναδέλφωι,

Η Διοικούσα επιτροπή του Περ. Τμημ. της Ε.Ε.Χ. θεωρεί υποχρέωσή της να ενημερώσει όλους τους συναδέλφους Χημικούς της Ελλάδος για την απαράδεκτη απόφαση του Δ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε., να ζητήσει την αποχώρηση του Π.Τ. της Ε.Ε.Χ. από τον χώρο που στεγάζεται. Το Δ.Σ. του Συνδέσμου Χημικών Βορείου Ελλάδος (Σ.Χ.Β.Ε.) αποτελείόμενο από τους συναδέλφους Σπύρου Ρεϊζογλή ως προέδρου, Ιωάννη Στράτη ως αντιπροέδρου, Άννας Γιαννακουδάκη ως Γ. Γραμματέως, Ηλέκτρα Παπαδοπούλου ως Αναπληρώτριας Γεν. Γραμματέως, Γεωργίου Τζίμα ως ταμία και μέλη τους κ.κ. Νίκο Μισαηλίδη, Ιωάννη Καφρίτσα και Θωμά Αναγνώστου μας απέστειλε την επιστολή που επισυνάπτεται για ενημέρωσή σας. Το Π.Τ. της Ε.Ε.Χ. στεγάζεται στο χώρο αυτό από την πρώτη στιγμή της δημιουργίας του το 1992 με ομόφωνη απόφαση της Γ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. ότι έδρα του Π.Τ. θα είναι αυτή του χώρου του Σ.Χ.Β.Ε. Ο χώρος αυτός αγοράστηκε το 1956 από συναδέλφους Χημικούς της Βορείου Ελλάδος για να αποτελέσει την στέγη όλων των συναδέλφων Χημικών. Όλα αυτά τα χρόνια το Π.Τ. της Ε.Ε.Χ. καλύπτει πλήρως όλα τα λειτουργικά έξοδα του χώρου, την συντήρηση και τα κοινόχρηστα παρόλο που η αρχική συμφωνία προέβλεπε από κοινού αντιμετώπιση των εξόδων. Έχει μάλιστα πραγματοποιήσει ανακαίνιση του χώρου και εξόπλισε τον χώρο τόσο με γραφεία, βιβλιοθήκες και άλλα έπιπλα όσο και με όλα τα ηλεκτρονικά μέσα για σύγχρονη λειτουργία των γραφείων. Για το 2006 έχει θέσει επίσης στη διάθεση του Δ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. 250 ευρώ μηνιαίως για την κάλυψη δαπανών εκδηλώσεων που επιθυμεί να πραγματοποιήσει ο Σ.Χ.Β.Ε.

Το Δ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. με τελείως αντιδεοντολογικό και υβριστικό τρόπο για όλους τους συναδέλφους ζητά την αποχώρηση του Περ. Τμήματος της Ε.Ε.Χ., που αντιπροσωπεύει επισήμως ως ΝΠΔΔ όλους τους Χημικούς, από τον χώρο που στεγάζεται, με προφανή σκοπό να ενοικιαστεί ο χώρος για την στέγαση κάποιας





επιχειρηματικής δραστηριότητας. Το Δ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. παραβιάζοντας τόσο το καταστατικό όσο και τις αποφάσεις όλων των Γεν. Συνελεύσεων του Σ.Χ.Β.Ε. μας απέστειλε την επισυναπτόμενη επιστολή συμπεριφερόμενο εχθρικά προς όλους τους συναδέλφους.

Το Π.Τ. της Ε.Ε.Χ. καταγγέλλει την απαράδεκτη συμπεριφορά του Δ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. και ζητά από όλους τους συναδέλφους να αντιδράσουν και να ενεργοποιηθούν για να σώσουν τον χώρο αυτό που ιδρύθηκε για να αποτελέσει στέγη των Χημικών.

Σας επισυνάπτουμε επίσης κοινή διακήρυξη όλων των παρατάξεων που εκπροσωπούνται στη Δ.Ε. του Π.Τ. της Ε.Ε.Χ. με την οποία ζητείται η συμπάρταση όλων των συναδέλφων ώστε να αλληλέσει το καταστατικό του Σ.Χ.Β.Ε. και να αποκλεισθεί κάθε σφετερισμός της περιουσίας των Χημικών από μία μικρή ομάδα συναδέλφων.

Η Δ.Ε. του Π.Τ. της Ε.Ε.Χ. απευθύνεται στα μέλη του Δ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. που δεν αποδέχονται την απαράδεκτη αυτή απόφαση να αντιδράσουν. Είναι υποχρέωσή τους να δείξουν ότι τέτοιες ενέργειες εναντίον όλων των συναδέλφων δεν μπορούν να αποτελούν θέση του Σ.Χ.Β.Ε.

*Ο Πρόεδρος*

*Ο Γεν. Γραμματέας*

*Καθ. Δημήτρης Κεσίσογλου Δρ Αθανάσιος Παπαδόπουλος*

## ■ Διακήρυξη των παρατάξεων

Οι παρατάξεις που συμμετέχουν σήμερα στην Δ.Ε. του Π.Τ. Κ. & Δ.Μ. της Ε.Ε.Χ., η ΝΕΑ ΚΙΝΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ, η ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ, η ΠΑΣΚ ΧΗΜΙΚΩΝ και η ΚΙΝΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΣΠΕΙΡΩΣΗ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ, απευθύνονται στους συναδέλφους Χημικούς για να τους ενημερώσουν για ορισμένες κοινές θέσεις τους που έχουν σχέση με την λειτουργία των γραφείων του Π.Τ.

Όπως είναι γνωστό πάγιο αίτημα των χημικών της περιφέρειας ήταν η Ε.Ε.Χ. να αποκτήσει Πανελλήνια οργάνωση με την δημιουργία Περιφερειακών Τμημάτων. Μετά από πολλή προσπάθεια αυτό έγινε εφικτό το 1992 και από το 1993 λειτουργεί το Π.Τ. Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ. Όπως ήταν αναμενόμενο ο Σ.Χ.Β.Ε. και η Ε.Ε.Χ. συστέγγονται στο χώρο που αποτελεί ιδιοκτησία του Σ.Χ.Β.Ε. Στο καταστατικό του Σ.Χ.Β.Ε. προβλεπόταν ότι, όταν και όποτε κρίνουν τα μέλη του Σ.Χ.Β.Ε. να έχουν ταυτόσημη πορεία με το Π.Τ. Κ. & Δ. Μακεδονίας, η ακίνητη περιουσία θα περιήρχετο στην Ε.Ε.Χ.

Το Δ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. έχοντας στο παρελθόν διαφορετικές εκτιμήσεις για κοινή πορεία των δύο συλλόγων, εισηγήθηκε την αλληλέσει το καταστατικό και πέτυχε να αλληλέσει το καταστατικό κυρίως στο σημείο που αναφέρεται στη διάθεση της ακίνητης περιουσίας σε περίπτωση αναστολής λειτουργίας του Σ.Χ.Β.Ε. Με βάση το ισχύον καταστατικό προβλέπεται ότι σε περίπτωση αναστολής λειτουργίας του Σ.Χ.Β.Ε. η ακίνητη περιουσία περιέρχεται σε σωματείο χημικών με έδρα την Θεσσαλονίκη. Με τον όρο αυτό ο φορέας που εκφράζει όλους τους χημικούς και στο Π.Τ. Κ. & Δ. Μακεδονίας αριθμεί 1.700 μέλη, η Ε.Ε.Χ. ως ΝΠΔΔ αποκλείεται από την δυνατότητα να αποτελέσει τον χώρο στέγασης των χημικών της Κ. & Δ. Μακεδονίας. Με την διατύπωση του καταστατικού μια ομάδα χημικών 5-10 ατόμων μπορεί να ιδρύσει σω-

ματείο με έδρα την Θεσσαλονίκη και να σφετεριστεί την ακίνητη περιουσία των χημικών που οι ιδρυτές του Σ.Χ.Β.Ε. το 1928 είμαστε σίγουροι ότι ούτε ως εφιάλη δεν μπορούσαν να το διανοηθούν. Ήδη στην τελευταία Γ.Σ. του Σ.Χ.Β.Ε. ζητήθηκε και αποφασίστηκε από τους περισσότερους παρευρισκομένους η αλληλέσει το καταστατικό. Αγαπητοί Συνάδελφοι με αυτή την κοινή διακήρυξη των παρατάξεων ζητούμε από όλους σας να συμπαρασταθείτε στην κοινή προσπάθεια όλων για αλληλέσει το καταστατικό του Σ.Χ.Β.Ε.

Προτείνουμε την ακόλουθη διατύπωση στο νέο καταστατικό. «Σε περίπτωση αναστολής λειτουργίας του Σ.Χ.Β.Ε. η ακίνητη περιουσία του συλλόγου περιέρχεται στην Ε.Ε.Χ. με σκοπό την στέγαση των Γραφείων του Περιφερειακού Τμήματος της Ε.Ε.Χ. που θα έχει την έδρα του στη Θεσσαλονίκη. Δεν επιτρέπεται η πώληση ή εκποίηση της ακίνητης αυτής περιουσίας γι' οιοδήποτε λόγο πλην της αντικατάστασής της με άλλη ακίνητη περιουσία, κατάλληλη για γραφεία στην πόλη της Θεσσαλονίκης, τουλάχιστον ίσης αξίας».

Ελπίζουμε με την αλληλέσει αυτή θα δημιουργηθεί το κατάλληλο πνεύμα συνεργασίας για την προώθηση των κοινών στόχων, που είναι η καλύτερη θέση των χημικών στην κοινωνία μας.

## ■ Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος

1. Οι σχολές Χημικών Μηχανικών, Ε.Μ.Φ.Ε., Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών, Μηχανολόγων Μηχανικών Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Πολιτικών Μηχανικών, Αρχιτεκτόνων Μηχανικών και Ναυπηγών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου λειτουργούν από το ακαδημαϊκό έτος 1998-1999, Διεπιστημονικό-Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) στην Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών, του οποίου τη διοικητική υποστήριξη έχει αναλάβει το Τμήμα Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. (ΦΕΚ 747/24-7-98 και 41/22-01-03). Τον Σεπτέμβριο του 2006 ολοκληρώνεται η εκπαίδευση της 8ης σειράς μεταπτυχιακών φοιτητών του Δ.Π.Μ.Σ. Η παρούσα πρόσκληση απευθύνεται στους ενδιαφερόμενους να φοιτήσουν στο Δ.Π.Μ.Σ. το ακαδημαϊκό έτος 2006-2007 (έναρξη μαθημάτων Οκτώβρης 2005).

2. Το Δ.Π.Μ.Σ. αποσκοπεί πρωτίστως στη παραγωγή επιστημονικού δυναμικού με υψηλής στάθμης εξειδικευμένη κατάρτιση. Βασικός στόχος της όλης εκπαίδευσης των μεταπτυχιακών φοιτητών είναι η απόκτηση από αυτούς όλων των απαραίτητων θεωρητικών και πρακτικών γνώσεων, καθώς και των λοιπών εφοδίων, ώστε να μπορούν αυτοί να εργαστούν στο τομέα των Υλικών. Ο τομέας αυτός αποτελεί σημαντικότατο μέρος της εθνικής οικονομίας μιας χώρας (βιομηχανία – βιοτεχνία κ.λπ.) και σε αυτόν στηρίζεται η ανάπτυξη και άλλων οικονομοτεχνικών δραστηριοτήτων (ενεργειακός τομέας, κατασκευαστικός τομέας κ.λπ.). Παράλληλα, το Δ.Π.Μ.Σ. αποσκοπεί και στην ανάπτυξη της έρευνας και την προαγωγή της επιστημονικής και τεχνολογικής γνώσης στον τομέα των Υλικών.

3. Το Δ.Π.Μ.Σ. απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Εκπαίδευσης (Μ.Δ.Ε.) στην Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών μετά από ετήσιο

κύκλω σπουδών. Μετά την απόκτηση του Μ.Δ.Ε., ο μεταπτυχιακός φοιτητής έχει την δυνατότητα εκπονήσεως Διδακτορικής Διατριβής σε κάποια από τις σχολές του Ε.Μ.Π. που συμμετέχουν στο Δ.Π.Μ.Σ., με βάση τον αντίστοιχο κανονισμό απονομής Διδακτορικού Διπλώματος (Δ.Δ.) του Ε.Μ.Π. και τις προβλεπόμενες διαδικασίες.

4. Στο Δ.Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί, μετά από ανοικτή προκήρυξη και επιλογή, πτυχιούχοι Α.Ε.Ι., της ημεδαπής ή ομοταγών αναγνωρισμένων Ιδρυμάτων της αλλοδαπής, καθώς και τελειόφοιτοι Α.Ε.Ι., εφ' όσον αποφοιτήσουν μέχρι τον Σεπτέμβριο 2006. Γίνονται, κατ' αρχήν, δεκτές προς εξέταση οι αιτήσεις υποψηφιότητας κατόχων τίτλων σπουδών ως ο νόμος ορίζει. Η απόκτηση του Μ.Δ.Ε. ή/και του ΔΑ δεν συνεπάγεται και την απόκτηση του βασικού διπλώματος του Ε.Μ.Π. από όποια συνεργαζόμενη στο παρόν Δ.Π.Μ.Σ. Σχολή.

5. Το Μ.Δ.Ε. συνοδικά διαρκεί ένα έτος (τρία συνεχόμενα τετράμηνα).

Κατά τα δύο πρώτα τετράμηνα ο μεταπτυχιακός φοιτητής παρακολουθεί υποχρεωτικά μαθήματα, καθώς επίσης και κατ' επιλογήν υποχρεωτικά, τα οποία επιλέγονται από δύο ροές: Ροή Α "Επιστήμη Υλικών" και Ροή Β "Τεχνολογία Υλικών". Η ροή Α δίνει έμφαση στα γνωστικά αντικείμενα "Παραγωγή - Δομή - Ιδιότητες - Εφαρμογές" κυρίως από επιστημονική άποψη, ενώ η ροή Β αναδεικνύει κυρίως τον τεχνολογικό τους χαρακτήρα. Η παρακολούθηση των μαθημάτων και η συμμετοχή στις συναφείς εξετάσεις είναι υποχρεωτική.

6. Ο αριθμός εισακτέων για το ακαδημαϊκό έτος 2006-2007 ορίζεται σε (40) σαράντα. Η επιλογή των υποψηφίων θα γίνει σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του άρθρου 12 του Ν. 2083/92, με συνεκτίμηση των εξής κυρίως κριτηρίων: γενικός βαθμός πτυχίου, βαθμός στα προπτυχιακά μαθήματα τα σχετικά με το Δ.Π.Μ.Σ., επίδοση σε διπλωματική εργασία (όπου αυτή προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο), τυχόν ερευνητικές δραστηριότητες των υποψηφίων (δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά, ανακοινώσεις σε επιστημονικά συνέδρια), συστατικές επιστολές, καλή γνώση μιας ξένης γλώσσας (αγγλικής, γαλλικής, γερμανικής), η οποία πιστοποιείται με τίτλους σπουδών ή και με ειδική εξέταση.

7. Ενδεχομένως θα χορηγηθούν τέσσερις (4) υποτροφίες στους δύο καλύτερους μεταπτυχιακούς φοιτητές και στις αντίστοιχα, δύο καλύτερες μεταπτυχιακές φοιτήτριες του μεταπτυχιακού, με αποκλειστικά κριτήρια τις επιδόσεις τους στα μαθήματα του 1ου Τετραμήνου και την όλη κοινωνικοοικονομική τους κατάσταση. Οι υποτροφίες αυτές θα δοθούν ως κίνητρο για καλύτερες επιδόσεις.

8. Οι ενδιαφερόμενοι καλούνται να υποβάλουν μέχρι τη Δευτέρα 26 Ιουνίου 2006 στη Γραμματεία της Σχολής Χημικών Μηχανικών (Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Τ.Κ. 15773) τα παρακάτω δικαιολογητικά:

- Αίτηση σε ειδικό έντυπο, χορηγούμενο από τη γραμματεία.
- Επικυρωμένο αντίγραφο πτυχίου (οι πτυχιούχοι), ή στοιχεία από τα οποία να προκύπτει ότι αναμένεται η αποφοίτηση τους μέχρι τον Σεπτέμβριο 2006.
- Βεβαίωση ισοτιμίας πτυχίου από το ΔΙΚΑΤΣΑ (όσοι προέρχονται από Πανεπιστήμια του εξωτερικού).
- Πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας.
- Πλήρες βιογραφικό σημείωμα, που θα περιλαμβάνει οπωσδήποτε στοιχεία για τις σπουδές, την ερευνητική ή/και επαγγελμα-

τική δραστηριότητα, και τις πιθανές επιστημονικές εργασίες του υποψηφίου.

στ) Τεκμηρίωση επαρκούς γνώσης μιας ή περισσοτέρων ξένων γλωσσών, οι δε αλλοδαποί και της ελληνικής γλώσσας.

ζ) Δύο συστατικές επιστολές.

9. Οι κατ' αρχήν αποδεκτοί υποψήφιοι, οι οποίοι θα πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για επιλογή τους στο Πρόγραμμα στο μεγαλύτερο βαθμό, θα κληθούν σε προσωπική συνέντευξη από τα μέλη της ΕΔΕ του Δ.Π.Μ.Σ. "Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών" αμέσως μετά τη λήξη της προκήρυξης.

10. Σχετικές πληροφορίες παρέχονται από την Γραμματεία της Σχολής Χημικών Μηχανικών, κα Σ. Συγγιρίδου, τηλ. 210-772-3059 και κα Α. Μάνεση, τηλ. 210-772-1128, e-mail: ylika@chemeng.ntua.gr

*Ο Διευθυντής του Δ.Π.Μ.Σ.  
Ιωάννης Χρ. Σμιτζής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.*

## ■ Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΔΡΥΜΑ ΙΑΤΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

### 2 μεταδιδακτορικές θέσεις Τομείς κυτταρικής βιολογίας & βασικών νευροεπιστημών

#### **ΘΕΜΑ: «Two-hit progressive mouse models of Parkinson's Disease»**

Το ερευνητικό πρόγραμμα είναι διάρκειας δύο ετών και χρηματοδοτείται από το Michael J. Fox Foundation. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού σκοπεύουμε να δημιουργήσουμε συνδυαστικά διαγονιδιακά ζώα που να προσεγγίζουν την σποραδική νόσο Πάρκινσον. Θα εξετάσουμε την νευροπαθολογική και νευροχημική εικόνα, καθώς και την συμπεριφορά των ζώων. Ο/η ένας/μία εκ των υποψηφίων θα ασχοληθεί κατά βάση με την δημιουργία των μοντέλων και ο άλλος/η άλλη με την φαινοτυπική τους ανάλυση.

Επιτυχείς υποψήφιοι/-ες θα έχουν διδακτορικό σε γνωστικό αντικείμενο σχετικό με Μοριακή Βιολογία, Κυτταρική Βιολογία, Νευροεπιστήμες, Νευροβιολογία ή Νευροανατομία. Εμπειρία σε τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA ή σε φαινοτυπική ανάλυση του νευρικού συστήματος θηλαστικών ζωικών μοντέλων είναι προτιμητέα.

Για εκδήλωση ενδιαφέροντος και πληροφορίες επικοινωνήστε με τους επιστημονικούς υπευθύνους:

*Δημήτρη Βασιλάτη, Ph.D.*  
Κέντρο Βασικής  
Έρευνας,  
Ίδρυμα Ιατροβιολογικών  
Ερευνών  
Ακαδημίας Αθηνών,  
Σωράνου του Εφέσιου 4,  
Αθήνα 151 27  
Τηλ.: 210 6597456  
dvassilatis@bioacademy.gr

*Λεωνίδα Στεφανή, MD. Ph.D.*  
Κέντρο Βασικών  
Νευροεπιστημών  
Ίδρυμα Ιατροβιολογικών  
Ερευνών  
Ακαδημίας Αθηνών,  
Σωράνου του Εφέσιου 4,  
Αθήνα 151 27  
ΤΗΛ.: 210 6597214  
lstefanis@bioacademy.gr



**ENERGIA 2006**  
1<sup>η</sup> Διεθνής Έκθεση  
Μορφές & Διαχείριση Ενέργειας

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ  
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΗΛΙΑΚΗ - ΑΙΟΛΙΚΗ - ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑ & ΒΙΟΜΑΖΑ)  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ • ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ  
ΑΝΘΡΑΚΑΣ • ΛΙΓΝΙΤΗΣ • ΥΓΡΑΕΡΙΑ

Με την Αιγίδα:  
• ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ -  
Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας  
• ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Με την στήριξη:  
ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ  
ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΕΙ ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ**

Παράλληλες Εκδηλώσεις: **ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ "ENERGIA 2006"**  
Επιστημονική  
οργάνωση Συνεδρίου: ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ  
Συμμετέχουν: ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ - ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΛ. ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΜΕΧΡΙ 30/06/06 ΧΟΡΗΓΟΙ: **ΟΤΟΠ ΟΤΑ** (ΕΛΛΑΣ) **SIEMENS** ΑΕ  
(ΕΛΛΑΣ)

**23-26 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ**  
Εκθεσιακό Κέντρο HELEXPO PALACE - Αθήνα, Μαρούσι

Οργάνωση:  
**LEADEREXPO**  
EXHIBITIONS & CONFERENCES Γράμμου 9, Μαρούσι 15124, Τηλ: 210-8824238, www.leaderexpo.gr, info@leaderexpo.gr

Φ. Μακρυπούλιας  
Χημικός Βιομηχανίας

## ■ Κίνδυνος τοξικότητας σε εμφιαλωμένα νερά

Δεν είναι λίγες οι φορές που το εμφιαλωμένο νερό έχει απογοητεύσει για την ασφάλειά του κυρίως αυτό που εμφιαλώνεται σε πλαστικές φιάλες: μικρή αντοχή του πλαστικού στη θερμότητα, καρκινογόνα μονομερή που διαλύονται στο νερό είναι μερικοί από αυτούς τους κινδύνους που έχουν αναφερθεί. Γερμανοί ερευνητές του πανεπιστημίου της Χαϊδεμβέργης ισχυρίζονται πως οι πλαστικές φιάλες εμφιάλωσης νερού είναι υπεύθυνες και για πιθανή τοξικότητά του. Πιο συγκεκριμένα θεωρούν πως οι φιάλες αυτές με συνεχή ρυθμό μεταφέρουν αντιμόνιο στο περιεχόμενο νερό. Η έρευνα αφορούσε σε νερά που προέρχονταν από πηγές του Καναδά και τα οποία είχαν εμφιαλωθεί σε φιάλες PET. Το νερό που εμφιαλώθηκε σε αυτού του τύπου τη φιάλη περιείχε αντιμόνιο σε μια κλίμακα των 375 ppt. Την ίδια στιγμή αντίστοιχο νερό εμφιαλωμένο σε συσκευασία πολυπροπυλενίου (PP) περιείχε μόλις 8,2 ppt του τοξικού μετάλλου. Τρεις μήνες αργότερα η περιεκτικότητα του νερού στη συσκευασία PET είχε φτάσει στα επίπεδα των 626 ppt.

Η εξήγηση είναι μάλλον απλή και προφανής: Ο πολυτερεφθαλικός πολυεστέρας (PET) παρασκευάζεται με τη βοήθεια καταλυτή αντιμόνιου! Προκειμένου να αποκλειστεί η περίπτωση επιμόλυνσης των υδάτων, αναλήφθηκε δείγμα νερού από το υπέδαφος της πηγής προέλευσης όπου και διαπιστώθηκε πως τα επίπεδα συγκέντρωσης του αντιμόνιου ήταν εξαιρετικά χαμηλά, μόλις 2 ppt. Αν και δεν τίθεται θέμα ασφάλειας και ορίων από τη νομοθεσία, οι ερευνητές στάθηκαν περισσότερο στο γεγονός πως επιμόλυνση στα νερά του υπεδάφους δεν υφίσταται, αλλά απλώς, σταθερά το πολυμερικό υλικό απελευθερώνει αντιμόνιο στο περιεχόμενο νερό.

Για την ιστορία του πράγματος, αξιωματικά σημειωθεί πως ο επικεφαλής των ερευνών δεν ξαναήπιαε εμφιαλωμένο νερό σε συσκευασία PET...

[Φ.Μ.: W. Shotyk, M. Krachler and B. Chen, *J. Environ. Monit.*, 2006, 8, 288]



Ι. Αραμπατζής<sup>1</sup>, Α. Γιάννη<sup>2</sup>, Φ. Μακρυπούλιας<sup>3</sup>, Γ. Μίχας<sup>4</sup>, Μ. Ρούλια<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Μέλος της Συντακτικής Επιτροπής Χημικών Χρονικών, e-mail: arabatz@ath.forthnet.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας, Τμήμα Διαιτολογίας – Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

<sup>3</sup> Χημικός Βιομηχανίας

<sup>4</sup> Προπτυχιακός φοιτητής Πανεπιστημίου Αθηνών – Βοηθός έκδοσης Χημικών Χρονικών

<sup>5</sup> Εργαστήριο Αναργάνου Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

## 37 Ρουβίδιο, Rb

Το ρουβίδιο είναι μέταλλο, που ανήκει στην ΙΑ ομάδα του περιοδικού πίνακα. Ανακαλύφθηκε από τον Gustav Robert Kirchoff και τον Robert Wilhelm Bunsen το 1861, όταν παρατήρησαν την παρουσία του άγνωστου ως τότε μετάλλου στο ορυκτό ηπειδολίτη. Το μέταλλο δίνει έντονο κόκκινο χρώμα στη φλόγα του λύχνου Bunsen και από την ιδιότητά του αυτή προέρχεται και η ονομασία του (στα λατινικά *rubidius* = σκούρο κόκκινο).

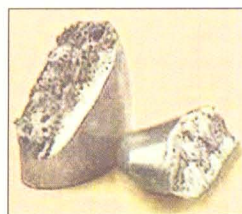
Ως αλκαλιμέταλλο, το ρουβίδιο είναι δραστικό στοιχείο. Οξειδώνεται στον ατμοσφαιρικό αέρα, αντιδρά βίαια με το νερό και σχηματίζει αμαλγάματα με τον Hg καθώς και κράματα με τα άλλα αλκαλιμέταλλα. Οι ιδιότητες του είναι ανάλογες με αυτές των άλλων στοιχείων της ίδιας ομάδας. Είναι ισχυρά ηλεκτροθετικό στοιχείο και στις ενώσεις του απαντάται με βαθμίδες οξείδωσης από +1 έως +4. Το μεταλλικό ρουβίδιο χρησιμοποιείται στην κατασκευή φωτοκυττάρων, ενώ τα άλατά του βρίσκουν εφαρμογή στην κατασκευή γυαλιών και κεραμικών. Μια πιθανή μελλοντική εφαρμογή του αφορά στη χρήση του στους κινητήρες ιόντων (ion engines) για τα διαστημόπλοια.

## 38 Στρόντιο, Sr

Στοιχείο της ομάδας των μετάλλων των αλκαλικών γαιών, που έλκει την ονομασία του από τον οικισμό στον οποίο ανακαλύφθηκε. Συγκεκριμένα ανιχνεύθηκε για πρώτη φορά από τον Σκωτσέζο ιατρό William Cruikshank σε ένα δείγμα ορυκτού στη περιοχή Strontian της Σκωτίας. Σε μεταλλική κατάσταση όμως απομονώθηκε από τον Sir Humphry Davy το 1808 ηλεκτρολύοντας με κάθοδο ένα μίγμα υδροξειδίου ή χλωριούχου άλατος του στρόντιου διαποτισμένου με νερό και οξείδιο του υδραργύρου. Ως μέταλλο βρίσκει ελάχιστες εφαρμογές π.χ. σε διατάξεις παραγωγής ερυθρών αναλαμπών σε σωλήνες κενού. Γνωστότερο (κυρίως από την εποχή του ατυχήματος του Τσέρνομπιλ) είναι το στρόντιο-90, το ραδιενεργό ισότοπό του, το οποίο εμφανίζεται μεταξύ των προϊόντων της πυρηνικής σχάσης και αποτελεί ένα από τα πιο επικίνδυνα συστατικά για το περιβάλλον. Μέσω της τροφικής αλυσίδας το ραδιενεργό κατάλοιπο φτάνει στον ανθρώπινο οργανισμό όπου λόγω του σχετικά μεγάλου χρόνου υποδιπλασιασμού του, ακτινοβολεί συνεχώς προκαλώντας καρκίνο των οστών και λευχαιμία.

## 39 Ύτριο, Y

Το ύτριο ανήκει στην IIIB ομάδα του περιοδικού πίνακα. Το όνομά του προέρχεται από την περιοχή, στην οποία ανακαλύφθηκε, το Ytterby της Σουηδίας, το 1794 από τον Johann Gado-



Ύτριο

lin. Πρόκειται για ένα μέταλλο, το οποίο απαντάται συνήθως στα ορυκτά των σπάνιων γαιών, κυρίως το μοναζίτη. Είναι αρκετά σταθερό στον αέρα αλλά οξειδώνεται εύκολα όταν θερμανθεί. Απαντάται με βαθμίδα οξείδωσης +3.

## 40 Ζιρκόνιο, Zr



Jöns Jakob Berzelius

Το Ζιρκόνιο είναι το στοιχείο μετάπτωσης του Περιοδικού Πίνακα, με ατομικό αριθμό 40. Πρόκειται για στιλπνό, λαμπερό μέταλλο, με χημική συμπεριφορά παρόμοια του τιτανίου. Έχει χρώμα υπόλευκο και είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στη διάβρωση. Το Ζιρκόνιο είναι ελαφρύτερο του κράματος του ατσάλιου με σκληρότητα παρόμοια του χαλκού. Αναφλέγεται αυθόρμητα στην ατμόσφαιρα, ιδιαίτερα σε υψηλές θερμοκρασίες. Το μέταλλο αυτό χρησιμοποιείται ιδιαίτερα στους πυρηνικούς αντιδραστήρες, λόγω του χαμηλού βαθμού σκέδασης των νετρονίων.

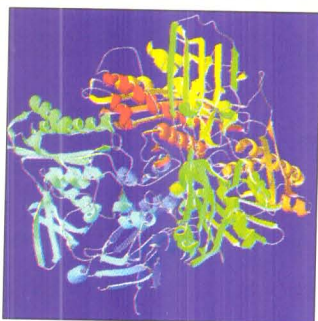
Η ονομασία του στοιχείου έχει ρίζες αραβικές (*zarkûn*) και περσικές (*zargûn*). Μάλιστα, η περσική ρίζα σημαίνει «παρόμοιος με το χρυσό». Ανακαλύφθηκε το 1789 από τον Γερμανό Χημικό Martin Heinrich Klaproth, ενώ απομονώθηκε σε ημι-καθαρή μορφή το 1824 από τον Σουηδό «πατέρα της σύγχρονης χημείας» Jöns Jakob Berzelius. Ο τελευταίος χρησιμοποίησε την θερμική αντίδραση διάσπασης μεταλλικού καλίου με άλας φθοριούχου καλίου-ζιρκονίου σε σωλήνα μεταλλικού σιδήρου. Καθαρό Ζιρκόνιο παρασκευάστηκε για πρώτη φορά το 1914.

## 41 Νιόβιο, Nb

Μεταλλικό στοιχείο μετάπτωσης της ομάδας V του περιοδικού συστήματος. Ανακαλύφθηκε το 1801 από τον Άγγλο χημικό Charles Hatchett σε ένα ορυκτό σε μια περιοχή των Η.Π.Α. και που ονομάστηκε κολούμπιο από την ονομασία Κολομβία, το αρχικό όνομα της Αμερικής. Το 1844 ο Γερμανός χημικός Rose ανα-

κάλυψε ένα νέο στοιχείο που το ονόμασε νιόβιο (και καθιερώθηκε έτσι έπειτα από διεθνή συμφωνία) προς τιμή της Νιόβης, της κόρης του Τάνταλου. Εξ αιτίας της αξιοσημείωτης αντοχής του στη διάβρωση, η κυριότερη χρήση του είναι η συμμετοχή του σε κράματα κυρίως αυτά με βάση το νικέλιο για να αυξηθεί η αντοχή τους στις υψηλές θερμοκρασίες. Από τις πιο πρόσφατες εφαρμογές του είναι η χρήση του σε διατάξεις που λειτουργούν σε χαμηλές θερμοκρασίες αλληλά και σε κράματα για την κατασκευή υπεραγωγίμων ηλεκτρομαγνητών.

## 42 Μολυβδαίνιο, Mo



Μοντέλο του ενζύμου της οξειδάσης της ξανθίνης

Το Μολυβδαίνιο είναι το στοιχείο μετάπτωσης του Περιοδικού Πίνακα, με ατομικό αριθμό 42. Το καθαρό μέταλλο είναι ασημόλευκο και πολύ σκληρό. Μάλιστα, το μολυβδαίνιο έχει ένα από τα υψηλότερα σημεία τήξης όλων των καθαρών χημικών στοιχείων: 2623°C. Πάνω από το 65% της παγκόσμιας παραγωγής μολυβδαινίου προορίζεται για την δημιουργία ανθεκτικών κραμά-

των σιδήρου. Το μολυβδαίνιο χρησιμοποιείται επίσης από την πετρελαιοκή βιομηχανία σαν καταλύτης στην αποθείωση του αργού πετρελαίου. Το τετρασθενές θειούχο μολυβδαίνιο είναι ξηρό λιπαντικό ενώ τα τελευταία χρόνια το μολυβδαίνιο εμφανίστηκε και στη μικροηλεκτρονική με τη μορφή αγώγιμων λεπτών μεμβάνων.

Η βιολογική σημασία του μολυβδαινίου είναι εξαιρετική. Δύο άτομα μολυβδαινίου συμμετέχουν στο ενεργό κέντρο της οξειδάσης της ξανθίνης, ενός ενζύμου υπεύθυνου για τον καταβολισμό της ουρίνης σε ουρικό οξύ. Μολυβδαίνιο υπάρχει και στις νιτρογεννώσες των φυτών. Έτσι, το μολυβδαίνιο θεωρείται σημαντικό στοιχείο για την ύπαρξη ζωής.

Η ονομασία του στοιχείου έχει ρίζες ελληνικές (από το *Μόλυβδος* ή παρόμοιος με το μόλυβδο) και ανακαλύφθηκε το 1778 από τον σουηδό χημικό Carl Wilhelm Scheele, όταν απομόνωσε το οξείδιο του μολυβδαινίου από το ορυκτό μολυβδαίνιτης. Αργότερα, το 1782 ο χημικός Hjelm απομόνωσε το μέταλλο σε ημι-καθαρή μορφή ανάγοντας το οξείδιο του μετάλλου με στοιχειακό άνθρακα. Η χρήση του μολυβδαινίου ήταν περιορισμένη μέχρι τις αρχές του 20ού αιώνα, οπότε και ανακαλύφθηκαν τα πρώτα κράματα μολυβδαινίου και εφαρμόστηκαν στην θωράκιση στρατιωτικών οχημάτων.

## 43 Τεχνήτιο, Tc

Στοιχείο μεταπτώσεως ασημένιου χρώματος που ανήκει στην 7η ομάδα του περιοδικού πίνακα με Ατομικό Αριθμό 43 και Ατομικό Βάρος 98. Είναι το πρώτο στοιχείο που παρήχθη τεχνητά καθώς η ύπαρξη του υποτέθηκε στη βάση της δομής του περιο-

δικού πίνακα. Ο Carlos Perrier το παρήγαγε πρώτος το 1937 αν και εσφαλμένες αναφορές για τη παρασκευή του υπάρχουν από μερικά χρόνια πιο πριν. Το όνομά του προέρχεται από την ελληνική λέξη τεχνιτός. Έχει σημείο ζέσης τους 4877°C και σημείο τήξης τους 2200°C. Όλα του τα ισότοπα (22) είναι ραδιενεργά. Μαζί με το Προμήθιο ( $Z = 61$ ) είναι τα μοναδικά στοιχεία με  $Z < 83$  που δεν έχουν σταθερά ισότοπα. Το πιο χρήσιμο ισότοπο του Tc είναι το  $^{99}\text{Tc}$  το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως σε ιατρικές εξετάσεις όπου απαιτείται ραδιοεπισήμανση λόγω του μικρού χρόνου ημιζωής του (6,01 h).

## 44 Ρουθίνιο, Ru

Το ρουθίνιο (από το Λατινικό Ruthenia που σημαίνει Ρωσία) ανακαλύφθηκε το 1844 από τον χημικό Karl Klaus κατά τη διάρκεια ανάλυσης υπολειμμάτων ορυκτού, που περιείχε λευκόχρυσο, μη διαλυτών σε βασιλικό νερό. Το ρουθίνιο είναι αργυρό-λευκό μέταλλο και περιέχεται κυρίως στα υπολείμματα της κατεργασίας του νικελίου, σε ορυκτά της Ν. Αφρικής, της Ρωσίας, του Καναδά και των Η.Π.Α., καθώς και σε πυρηνικά απόβλητα. Στην τελευταία περίπτωση, το λαμβανόμενο ρουθίνιο περιέχει ραδιενεργά ισότοπα με χρόνο ημιζωής περίπου 380 ημέρες, οπότε αποθηκεύεται πριν τη διάθεσή του για τουλάχιστον 10 έτη για λόγους ασφαλείας. Το ρουθίνιο εμφανίζεται σε οκτώ τουλάχιστον οξειδωτικές βαθμίδες εκ των οποίων σταθερότερες είναι αυτές με αριθμό οξείδωσης +2, +3, +4. Διακρίνεται για την εξαιρετικά πλούσια οργανομεταλλική του χημεία (μετάθεση ολεφινών) και απέσπασε το ενδιαφέρον πολλών μεγάλων χημικών όπως οι G. Wilkinson, H. Taube και R.R. Schrock. Ως στοιχείο το ρουθίνιο δεν παρουσιάζει βιολογικό ενδιαφέρον, αλλά συγκρατείται στα οστά για μεγάλο χρονικό διάστημα και με τη μορφή του οξειδίου  $\text{RuO}_4$  είναι τοξικό. Χρησιμοποιείται ως καταλύτης στην παρασκευή οργανικών και φαρμακευτικών προϊόντων, στην αποθείωση πετρελαιοειδών και ως ενισχυτικό κραμάτων τιτανίου.

## 45 Ρόδιο, Rh

Το στοιχείο αυτό ανακαλύφθηκε το 1803 από τον Άγγλο χημικό William Hyde Wollaston κατά τη διάρκεια ανάλυσης ενός ορυκτού από τη Ν. Αμερική που περιείχε λευκόχρυσο. Ο Wollaston το ονόμασε ρόδιο από την ελληνική λέξη ρόδο. Το στοιχείο λαμβάνεται από ορυκτά παλλιαδίου, αργύρου, λευκοχρύσου, νικελίου και χαλκού της Ν. Αφρικής, της Ρωσίας και των Η.Π.Α., καθώς επίσης και με κατεργασία πυρηνικών αποβλήτων, όπως το ρουθίνιο. Ως στοιχείο δεν διαδραματίζει βιολογικό ρόλο αντιθέτως είναι εξαιρετικά τοξικό. Στην οργανομεταλλική χημεία χρησιμοποιείται ευρύτατα κυρίως ως καταλύτης στην υδρογόνωση ολεφινών. Συμμετέχει σε αντιδράσεις όπως ασύμμετρη σύνθεση L-dopa, υδρογόνωση αρενίων, υδροφορμυλίωση ολεφινών, καρβονυλίωση μεθανόλης σε οξικό οξύ. Η κύρια χρήση του είναι ως πρόσθετο σε κράματα λευκοχρύσου και παλλιαδίου, στα οποία προσδίδει εξαιρετική αντοχή. Χρησιμοποιείται ακόμη στην κοσμηματοποιία μεγάλης ανθεκτικότητας.





# Μια μικρομέθοδος κινητικής μελέτης καταλυτικής αντίδρασης με χρήση του συστήματος MULTILOG – DBLAB και διδακτική εφαρμογή της στα λύκεια

Κώστας Χ. Χατζηϊωαννίδης<sup>1</sup> και Θεόδωρος Φιλιππάκης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Δρ Χημικός ΕΚΦΕ Πάτρας email cccostan@sch.gr

<sup>2</sup> Δρ Φυσικός, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Πάτρας Αυστραλίας 62 26442 Πάτρα τηλ. και φαξ 2610435028 email ekfe@dide.ach.sch.gr

## Περίληψη

Περιγράφεται μια μικρομέθοδος που χρησιμοποιεί ειδικό βιδωτό φιαλίδιο σαν δοχείο της αντίδρασης και μικρούς όγκους αντιδραστήριου. Χρησιμοποιήθηκε το σύστημα σύγχρονης λήψης και απεικόνισης multilog-dblab για την μελέτη της κινητικής της διάσπασης του  $H_2O_2$  παρουσία καταλύτη  $MnO_2$  στο σχολικό εργαστήριο. Μετρήθηκε το παραγόμενο οξυγόνο με τη βοήθεια αισθητήρα πίεσης και ελήφθησαν τα αντίστοιχα διαγράμματα. Η αντίδραση βρέθηκε ότι είναι πρώτης τάξης ως προς το  $H_2O_2$ , σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία.

Περιγράφονται επίσης τα βασικά σημεία μιας διδακτικής προσέγγισης για την εφαρμογή της μεθόδου στο Λύκειο. Κύριος στόχος η χρήση μαθησιακών στοιχείων ώστε ο μαθητής να μην είναι παθητικός δέκτης των πληροφοριών που λαμβάνει με τη χρήση της τεχνολογίας και να ενισχύεται το μαθησιακό αποτέλεσμα.

## Abstract

A microscale method is described which employs small reaction screw vials and low reagent volumes.

A data logging system (multilog-dblab) was used in  $H_2O_2$  catalytic decomposition kinetics study, in a high school laboratory. Magnesium dioxide was used as a catalyst. The oxygen product was measured by means of a pressure sensor. Hydrogen peroxide concentration versus time plots and initiating rate versus hydrogen peroxide concentration plots were obtained. The reaction order was determined and the reaction was found to be first order with respect to hydrogen peroxide in accordance with the literature.

A teaching approach that can be applied in high school is also described. This approach comprises the application of learning theories aiming to achieve a better learning effect on the student and discourage him of being a passive data acceptor.

## 1. Εισαγωγή

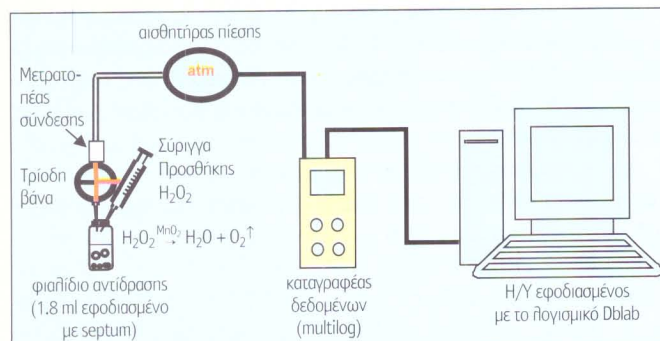
Στη Χημεία τα φαινόμενα εξελίσσονται στο ατομικό και μο-

ριακό επίπεδο και δεν μπορούν να υποπέσουν στην άμεση αντίληψη του παρατηρητή. Η παρατήρησή τους γίνεται έμμεσα μέσω κάποιας μακροσκοπικής μεταβολής, όταν αυτή εμφανίζεται (π.χ. αλλαγή χρώματος, καταβύθιση ιζήματος, παραγωγή αερίου) ή μέσω της χρήσης αισθητήρα ο οποίος επιλέγεται κατάλληλα ώστε να επηρεάζεται από κάποιο παράγοντα που μεταβάλλεται κατά την εξέλιξη του πειράματος. Αν για παράδειγμα μεταβάλλεται το pH μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα pH, αν μεταβάλλεται η αγωγιμότητα τον αισθητήρα αγωγιμότητας.

Οι αισθητήρες έχουν τη δυνατότητα να μετατρέπουν την αντίστοιχη μεταβολή σε ηλεκτρικό σήμα το οποίο κατόπιν μετατρέπεται σε ψηφιακό και με τη μορφή αυτή μπορεί να το διαχειριστεί οποιοσδήποτε μικροεπεξεργαστής. Έτσι μπορεί το σήμα να το συλλέξει κάποιος καταγραφέας που μπορεί να είναι και φορητός ώστε να συλλέγει μετρήσεις οπουδήποτε πραγματοποιείται το χημικό φαινόμενο, στο εργαστήριο είτε στο φυσικό περιβάλλον. Ο καταγραφέας μπορεί να συνδεθεί με υπολογιστή και να μεταφέρει τα δεδομένα για επεξεργασία και γραφική απεικόνιση είτε σε πραγματικό χρόνο είτε σε μεταγενέστερο.

Ένα τέτοιο σύστημα είναι και το σύστημα σύγχρονης λήψης και απεικόνισης δεδομένων multilog-Dblab της εταιρείας A-Lab που βρίσκεται σε πολλά νέα εργαστήρια Φυσικών Επιστημών των Λυκείων της χώρας. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει ένα καταγραφέα (logger – multilog) ο οποίος συλλέγει πειραματικά δεδομένα και μπορεί να συνδεθεί σε υπολογιστή και μια σειρά αισθητήρων (θερμοκρασίας, πίεσης, pH κ.λπ.) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πειράματα Χημείας, Φυσικής και Βιολογίας (Σχήμα 1).

Η εφαρμογή του συστήματος multilog-Dblab στη διδασκαλία



Σχήμα 1: Πειραματική διάταξη μελέτης της καταλυτικής διάσπασης του  $H_2O_2$



**ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα από την εφαρμογή του Dblab στο Σχολικό Εργαστήριο.**

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<ul style="list-style-type: none"><li>• Εξοικείωση των μαθητών με την τεχνολογία, ανάπτυξη δεξιοτήτων</li><li>• Περιλαμβάνεται η εξέλιξη ενός πραγματικού πειράματος</li><li>• Ποικιλία αισθητήρων (δυνατότητα εκτέλεσης μεγάλου αριθμού πειραμάτων)</li><li>• Λήψη μετρήσεων, επεξεργασία και απεικόνιση: απλά, γρήγορα και με ακρίβεια</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Δυσκολία κατανόησης: ο μαθητής πρέπει να συνδέσει νοητικά τα διάφορα μέρη της πειραματικής διάταξης</li><li>• Αυτοματισμός: ο μαθητής δεν συμμετέχει στη λήψη, καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων</li></ul>

και την εργαστηριακή άσκηση των μαθητών παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα (Πίνακας 1) ενώ τα αντίστοιχα μειονεκτήματα μπορεί να υποβαθμιστούν με την επιλογή κατάλληλου διδακτικού μοντέλου<sup>1</sup>.

Οι μέθοδοι αυτού του είδους πλεονεκτούν<sup>2</sup> έναντι των προγραμμάτων προσομοίωσης σε Η/Υ στα οποία αντικαθίσταται το αληθινό πείραμα από το εικονικό που αποτελεί αναπαράσταση της πραγματικότητας και μπορεί να ενταχθεί στη διδακτική μέθοδο των πολλαπλών αναπαραστάσεων<sup>3</sup>.

Οι αναπαραστάσεις επιχειρούν να αναδείξουν την πραγματικότητα και να βοηθήσουν τον μαθητή να παράγει ένα νοητικό μοντέλο το οποίο θα την περιγράφει, θα την ερμηνεύει και θα ταυτίζεται με αυτή. Η ορθή ταύτιση όμως προϋποθέτει την παρουσία της πραγματικότητας, κάτι που απουσιάζει στα εικονικά πειράματα.

Επίσης στα εικονικά πειράματα απουσιάζουν τα τυχαία γεγονότα (σφάλματα, αποκλίσεις) η ερμηνεία των οποίων αποτελεί κίνητρο για νέα γνώση και μάθηση (ανατροφοδότηση).

Σε μεθόδους σαν το multilog – Dblab ο υπολογιστής έχει τον ρόλο ενός χρήσιμου εργαστηριακού εργαλείου μάλλον παρά του μαύρου κουτιού που χωρίς την παρέμβαση του πειραματιστή εκτελεί το πείραμα, συγκεντρώνει και επεξεργάζεται τα δεδομένα και δίνει τα αποτελέσματα<sup>4</sup>.

## 1.1. Το πείραμα

Περιγράφεται η καταλυτική διάσπαση του  $H_2O_2$  παρουσία κρυσταλλικού  $MnO_2$  ως καταλύτη. Το πείραμα αυτό παρουσιάζει πολλαπλό ενδιαφέρον από διδακτική σκοπιά επειδή έχει κινητική που μπορεί να μελετηθεί και περιλαμβάνει τη χρήση καταλύτη (ετερογενής κατάλυση). Το ίδιο πείραμα περιγράφεται στον οδηγό του Dblab<sup>5</sup> και σε εργασία του Ν. Ρούμηλη<sup>6</sup> στην οποία μελετάται η επίδραση της ποσότητας του καταλύτη στην ταχύτητα της αντίδρασης.

Στην παρούσα εργασία γίνονται τροποποιήσεις στη πειραματική μεθοδολογία και στον τρόπο επεξεργασίας των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα αντί για κωνικές φιάλες των 25 ml με ελαστικά πώματα ή septum σαν δοχεία αντίδρασης, χρησιμοποιείται βιδωτό φιαλίδιο 1,8 ml το οποίο έχει πάντοτε σταθερό όγκο. Επίσης, μελετάται η επίδραση της αρχικής συγκέντρωσης του διαλύματος του  $H_2O_2$  στην ταχύτητα της αντίδρασης και εξάγεται με κατάλληλη επεξεργασία των δεδομένων η τιμή της

τάξης της χημικής αντίδρασης.

Η μέθοδος όπως εφαρμόζεται χρησιμοποιεί πολύ μικρούς όγκους και γίνεται από το μαθητή ευκολότερη και ταχύτερη η προσθήκη του αντιδραστήριου, βελτιώνει την ακρίβεια των διαγραμμάτων και τα αποτελέσματα επειδή ο όγκος του δοχείου αντίδρασης είναι σε κάθε πείραμα ο ίδιος και δεν εξαρτάται από το τυχαίο σημείο στο οποίο σταθεροποιείται κάθε φορά το ελαστικό πώμα.

Ο σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας και οι στόχοι του πειράματος έχουν προσαρμοστεί στα πλαίσια του μαθήματος της Χημείας της Β΄ Λυκείου θετικής κατεύθυνσης όπου διδάσκονται όλες οι παραπάνω έννοιες και οι γενικές αρχές της πειραματικής μεθοδολογίας που ακολουθείται στην παρούσα εργασία<sup>7</sup>.

Η διάσπαση του  $H_2O_2$  μελετάται και σε άλλες εργασίες με ή χωρίς τη χρήση data logger.<sup>4,8,9,10,11</sup>

## 1.2. Διδακτικοί στόχοι του πειράματος

- Η εμπέδωση, μέσω της εφαρμογής, εννοιών όπως συγκέντρωση, μερική πίεση και οι μεταβολές τους σε ένα αντιδρόν χημικό σύστημα.
- Επίσης οι έννοιες ταχύτητα της αντίδρασης, η μεταβολή της και η τάξη χημικής αντίδρασης
- Η παραγωγή καμπυλών αντίδρασης σε πραγματικό χρόνο, η ερμηνεία και επεξεργασία τους
- Η καλλιέργεια ενδιαφέροντος προς τις νέες τεχνολογίες σε σύνδεση με την μελέτη χημικών φαινομένων (διαθεματικός στόχος).

## 2. Πειραματική μέθοδος

Η μικρομέθοδος που ακολουθήθηκε χρησιμοποιεί ως δοχείο αντίδρασης ειδικό φιαλίδιο 1,8 ml εφοδιασμένο με septum (ελαστικό στεγανό διάφραγμα) και βιδωτό πώμα.

### 2.1. Εξοπλισμός – πειραματικό υλικό

- σύστημα Η/Υ με το λογισμικό Dblab
- καταγραφέας (multilog)
- ηλεκτρονικός ζυγός ακρίβειας 0,01 g.
- αισθητήρας πίεσης (εύρος μετρήσεων 0-6 atm, διακριτική ικανότητα 5 matm)
- τρίοδος βάνα (συσκευής ορού)
- ελαστικοί σωλήνες τύπου ορού
- μετατροπέας σύνδεσης (ειδικό εξάρτημα της συσκευής του ορού) που επιτρέπει την σύνδεση στη έξοδο της τριόδου που δεν προορίζεται για τη βελόνη (ο μετατροπέας που βρίσκεται ήδη συνδεδεμένος στον σωληνάκι του αισθητήρα από την κατασκευάστρια εταιρεία, μπορεί να συνδεθεί μόνο στην έξοδο που συνδέεται και η βελόνη).
- Βελόνη σύριγγας (23GX)
- σύριγγα 5 ml με βελόνη 23GX.
- βιδωτό φιαλίδιο 1,8 ml με septum (κατάλογος Sigma – Aldrich – screw septum vial)

### 2.2. Αντιδραστήρια

- διοξείδιο του μαγγανίου  $MnO_2$  (sigma)



Σχήμα 2: Οι τρεις θέσεις της τρίοδης βάνας

- διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου  $H_2O_2$  (Merck pro analysis 30% – 9,8M)

### 2.3. Διαλύματα

Από το διάλυμα 30% με διαδοχικές αραιώσεις παρασκευάζονται τα διαλύματα:

- 1 M (διάλυμα  $\Delta_1$ : 10 φορές αραιώση του πυκνού διαλύματος με ακριβή τιμή της συγκέντρωσης 0,98 M).
- 0,5 M (διάλυμα  $\Delta_2$ : δύο φορές αραιώση του  $\Delta_1$ )
- 0,25 M (διάλυμα  $\Delta_3$ : τέσσερις φορές αραιώση του  $\Delta_1$ )

### 2.4. Πορεία πειράματος

Ζυγίζονται 0,2 g  $MnO_2$  εντός του φιαλιδίου (για να προστεθεί ο στερεός καταλύτης μέσα στο φιαλίδιο μπορεί να γίνει χρήση αυτοσχέδιου μικρού κωνιού από ένα κομμάτι πλαστικού σιφώνιου παστέρ)

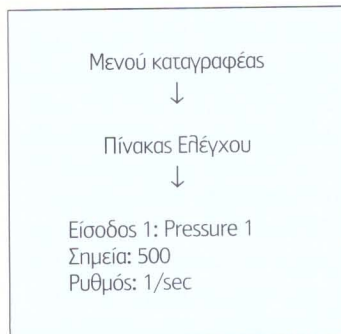
Σχηματίζεται κατόπιν η πειραματική διάταξη που φαίνεται στο Σχήμα 1, χωρίς την σύριγγα και τα αντιδραστήρια, με την τρίοδη στη θέση (I) (μηδενισμός της υπερπίεσης = εξίσωση με εξωτερική πίεση – Σχήμα 2).

Λαμβάνεται ιδιαίτερη προσοχή, η βελόνη που συνδέεται με την τρίοδο να μη βυθίζεται στο διάλυμα. Χάνεται η μέτρηση και υπάρχει κίνδυνος για τον αισθητήρα λόγω ανόδου του υγρού. Για το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός για τη βελόνη, το πλαστικό κάλυμμα της το οποίο κόβεται σε κατάλληλο μήκος.

Στον υπολογιστή φορτώνεται το Dblab και γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις (Σχήμα 3).

Γυρίζεται η βάνα στη θέση (II) (αναμονή).

Με τη σύριγγα των 5 ml λαμβάνονται 0,6 ml από το διάλυμα 0,25 M  $H_2O_2$  (διάλυμα  $\Delta_3$ ), και μέσω του septum εγχύεται στο φιαλίδιο ενώ η ομάδα των μαθητών εκτελεί ταυτόχρονα τις παρακάτω δύο κινήσεις:



Σχήμα 3: Αρχικές ρυθμίσεις στο πρόγραμμα του Dblab

1. ενεργοποίηση της καταγραφής-απεικόνισης με επιλογή:

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ / ΛΗΨΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2. γύρισμα της τρίοδης βάνας στη θέση (III) για μέτρηση.

Το σύστημα καταγράφει και απεικονίζει γραφικά τα δεδομένα πίεσης μέσα στο δοχείο αντίδρασης σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η σύ-

ζηση της πίεσης που παρατηρείται μέσα στο δοχείο αντίδρασης οφείλεται στην παραγωγή του  $O_2$  λόγω της χημικής διάσπασης του  $H_2O_2$ .

Με την ολοκλήρωση του αριθμού των σημείων (= αριθμός μετρήσεων) σταματάει αυτόματα η καταγραφή.

Επαναλαμβάνεται την πορεία με τα διαλύματα,  $\Delta_2$  και  $\Delta_1$ . Λαμβάνονται οι αντίστοιχες καμπύλες για τις αρχικές συγκεντρώσεις 0,25, 0,5 και 1 M  $H_2O_2$ .

Όλα τα πειράματα διεξήχθησαν σε θερμοκρασία δωματίου.

### 2.5 Επεξεργασία δεδομένων

Τα δεδομένα εμφανίζονται με μορφή καμπυλών. Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα διαφόρων τρόπων επεξεργασίας των πειραματικών δεδομένων.

Για να προσδιοριστεί η αρχική ταχύτητα και η ταχύτητα σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο αρκεί να υπολογιστεί η κλίση της εφαπτομένης στο αντίστοιχο σημείο. Προς το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή **ανάλυση / προσαρμογή καμπύλης** ή **ανάλυση / γραμμική παλινδρόμηση**<sup>5,6</sup> σε ένα μικρό τμήμα της καμπύλης.

Στην παρούσα εργασία έγινε ο υπολογισμός της αρχικής ταχύτητας με τη βοήθεια της γραμμικής παλινδρόμησης. Η μέθοδος αυτή παράγει την ευθεία που προσεγγίζει περισσότερο την καμπύλη στο τμήμα της που επιλέγεται και δίνει την εξίσωσή της. Η κλίση της ευθείας εκφράζει την αντίστοιχη τιμή της αρχικής ταχύτητας.

Το τμήμα επιλέγεται στην αρχή της καμπύλης και πρέπει να έχει μέγεθος κατάλληλο. Για μεγαλύτερη ακρίβεια, στην επιλογή του ελήφθη υπ' όψη η καμπύλη της ά παραγώγου (μενού **ανάλυση / παράγωγος**). Για όλα τα διαλύματα  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  και  $\Delta_3$  επιλέχθηκε το διάστημα 2-4 sec.

Για να μετατραπεί η κλίμακα ώστε να δείχνει την υπερπίεση μέσα στο δοχείο αντίδρασης η οποία ταυτίζεται με τη μερική πίεση του οξυγόνου που παράχθηκε, επιλέχθηκε μενού **ανάλυση / ΔΥ**.

### 3. Υπολογισμοί

Με την εφαρμογή του νόμου της ταχύτητας στην χημική εξίσωση της διάσπασης του  $H_2O_2$  ( $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ ) προκύπτει:

$$u = k \cdot [H_2O_2]^n \quad (n = \text{τάξη της αντίδρασης}) \quad (1-1)$$

με λογαρίθμηση n 1-1 γίνεται:

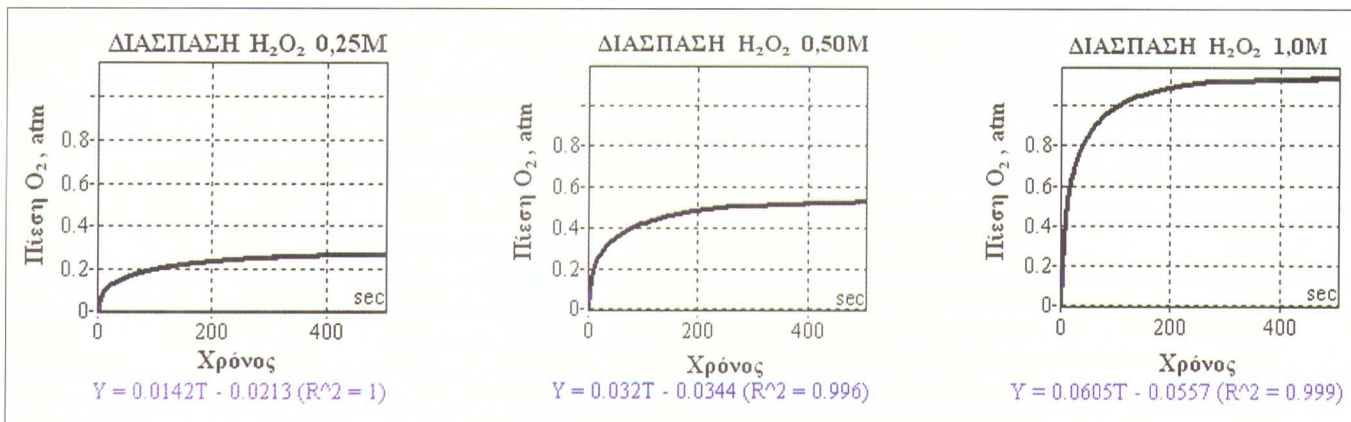
$$\log u = \log k + n \cdot \log [H_2O_2] \quad (1-2)$$

Με βάση τις τιμές της αρχικής ταχύτητας και της συγκέντρωσης κατασκευάζεται η ευθεία που αντιστοιχεί στην εξίσωση 1-2 με εφαρμογή της γραμμικής παλινδρόμησης κατάλληλου λογισμικού (π.χ. excel, origin).

Η κλίση της ευθείας αντιστοιχεί στην τάξη n της αντίδρασης η οποία υπολογίζεται με μεγαλύτερη ακρίβεια με τη μέθοδο αυτή<sup>4,8</sup>.

### 4. Αποτελέσματα

Το Dblab έδωσε τα διαγράμματα της μεταβολής της πίεσης στο δοχείο αντίδρασης με τον χρόνο για την συγκέντρωση του κάθε διαλύματος  $H_2O_2$ . Στο Σχήμα 4 φαίνεται η αντίστοιχη μεταβολή της μερικής πίεσης του παραγόμενου  $O_2$ . Τα διαγράμματα αυτά στα οποία οι πιέσεις ξεκινούν από την τιμή μηδέν, τα παίρνουμε με μετασχηματισμό των αρχικών διαγραμμάτων που γίνεται με τη



Σχήμα 4: Διαγράμματα μεταβολής της μερικής πίεσης του παραγόμενου οξυγόνου.

βοήθεια του προγράμματος (μενού **ανάλυση / ΔΥ**).

Σε κάθε διάγραμμα έγινε υπολογισμός της αρχικής ταχύτητας. Οι τιμές της λαμβάνονται από τις εξισώσεις ευθείας που φαίνονται στο κάτω μέρος των αντίστοιχων διαγραμμάτων (Σχήμα 4) και είναι ίσες με την κλίση κάθε ευθείας.

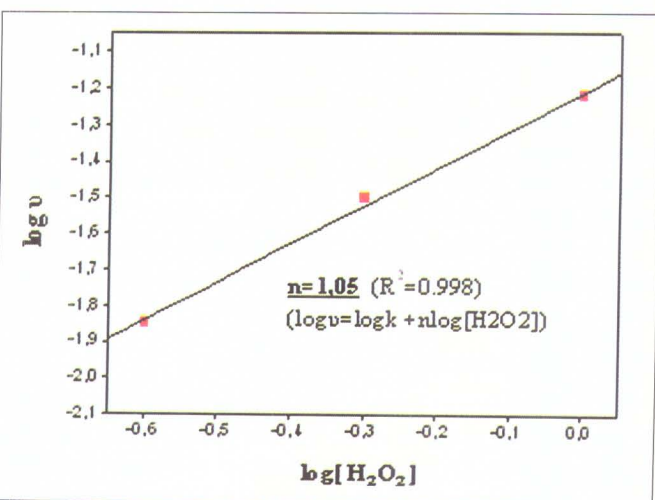
**ΠΙΝΑΚΑΣ 2:** Τιμές αρχικών ταχυτήτων όπως προέκυψαν από τα διαγράμματα του Σχήματος 4

Αρχική συγκέντρωση (M)	Αρχική ταχύτητα (matm/sec)
0,25	14,2
0,50	32
1,0	60,5

Στον Πίνακα 2 φαίνονται οι τιμές των αρχικών ταχυτήτων για κάθε αρχική συγκέντρωση του H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Με βάση τις τιμές του Πίνακα 2 μπορεί να γίνει εκτίμηση της τάξης της αντίδρασης με απ' ευθείας σύγκριση των τιμών της αρχικής ταχύτητας σε σχέση με την αντίστοιχη συγκέντρωση του κάθε διαλύματος. Μια τέτοια εξέταση δείχνει ότι η τάξη της αντίδρασης είναι κοντά στη μονάδα.

Πιο ακριβής υπολογισμός της τάξης της αντίδρασης γίνεται με



Σχήμα 5: Γραφικός προσδιορισμός της τάξης της καταλυτικής διάσπασης του H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> με τη βοήθεια λογαρίθμων

τη μέθοδο των λογαρίθμων με βάση την εξίσωση 1-2. Η τάξη της αντίδρασης βρέθηκε από την κλίση της αντίστοιχης ευθείας ίση με 1,05 (Σχήμα 5).

## 5. Συζήτηση

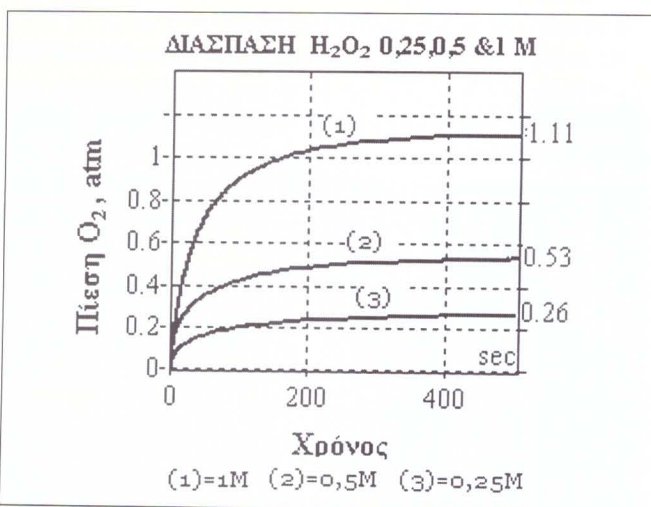
### 5.1. Πειραματική σκοπιά

#### 5.1.1. Στεγανότητα του δοχείου αντίδρασης και ακρίβεια της μεθόδου

Η χρήση του βιδωτού φιαλιδίου εξασφαλίζει στεγανότητα και σταθερό όγκο σε κάθε επανάληψη του πειράματος. Η χρησιμοποίηση septum σε φιάλη χωρίς βιδωτό πώμα, παρέχει στεγανότητα όχι όμως επαναληψιμότητα του όγκου του δοχείου διότι το septum δεν έχει σταθερή θέση τοποθέτησης.

Η εξέταση των διαγραμμάτων δείχνει ότι επιβεβαιώνονται τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται θεωρητικά, όπως το σχήμα της καμπύλης, η οποία είναι συνεχώς ανοδική μέχρις ότου γίνει παράλληλη με τον άξονα των χρόνων (μηδενισμός της ταχύτητας της αντίδρασης = τέλος της αντίδρασης).

Επίσης οι τελικές τιμές της μερικής πίεσης του οξυγόνου είναι



Σχήμα 6: Συγκριτικό διάγραμμα όπου φαίνονται οι τελικές τιμές της μερικής πίεσης του O<sub>2</sub>

ανάλογες με την αρχική συγκέντρωση του  $H_2O_2$  στο διάλυμα (Σχήμα 4α).

Τα παραπάνω δείχνουν ότι η μέθοδος βελτιώνει τις παραγόμενες καμπύλες και γενικά την ακρίβεια των αποτελεσμάτων.

### 5.1.2. επιλογή του τμήματος της καμπύλης για τον υπολογισμό της αρχικής ταχύτητας

Για την επιλογή του τμήματος στην αρχή της καμπύλης των διαγραμμάτων της πίεσης στο οποίο εφαρμόζεται η γραμμική παλινδρόμηση πρέπει να λαμβάνεται υπό όψη ότι τα σημεία της καμπύλης που πρέπει να επιλεγούν δεν πρέπει να είναι πάρα πολλά διότι τότε αποκλίνουμε σημαντικά από την γραμμικότητα ούτε και λιγότερα από τρία διότι τότε υπεισέρχονται σφάλματα. Στο παρόν πείραμα λάβαμε τρία σημεία στο διάστημα χρόνων 0-4 sec.

Σε κάθε περίπτωση το ζητούμενο είναι η μέγιστη τιμή της ταχύτητας που εμφανίζεται στην αρχή της καμπύλης και δίνει τη μέγιστη κλίση στο διάγραμμα<sup>4</sup>.

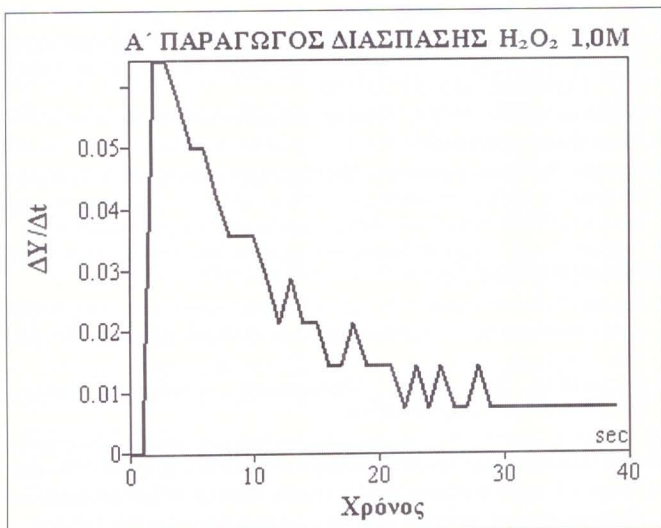
Το τμήμα της καμπύλης που λαμβάνεται υπό όψη για τον υπολογισμό της αρχικής ταχύτητας πρέπει να έχει κατά το δυνατόν σταθερή κλίση. Όταν επιλέγεται στην αρχή της καμπύλης, η κλίση της αντίστοιχης ευθείας θα προσεγγίζει την τιμή της στιγμιαίας ταχύτητας στην αρχή του πειράματος, δηλαδή την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

Η καμπύλη της  $\Delta V$  παραγώγου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό του διαστήματος προσδιορισμού της αρχικής ταχύτητας, το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει τη περιοχή μέγιστων τιμών της ταχύτητας.

Ένα τέτοιο διάγραμμα  $\Delta V$  παραγώγου φαίνεται στο Σχήμα 6 και αντιστοιχεί στο διάλυμα  $\Delta_1$ .

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρούμε ότι η μεταβολή της παραγώγου η οποία δείχνει τη μεταβολή της ταχύτητας της αντίδρασης, παρουσιάζει μέγιστο τη χρονική περίοδο 2-3 sec και επομένως το χρονικό διάστημα αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται ως βάση στον υπολογισμό της αρχικής ταχύτητας με τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης.

Η υψηλή τιμή του συντελεστή συσχέτισης ( $R^2 = 0,998$ ) στον



Σχήμα 6: Διάγραμμα μεταβολής της  $\Delta V$  παραγώγου της μερικής πίεσης του παραγόμενου οξυγόνου για το διάλυμα  $\Delta_1$ .

υπολογισμό της τάξης της αντίδρασης δείχνει ότι τα αποτελέσματα παρουσιάζουν σημαντική γραμμικότητα η οποία επιβεβαιώνει την ακρίβεια της μεθόδου που εφαρμόστηκε.

Η διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας στη διάρκεια του πειράματος αναμένεται να βελτιώσει τα αποτελέσματα και να δώσει ομαλότερη καμπύλη  $\Delta V$  παραγώγου. Αυτό μπορεί να γίνει με χρήση υδατόλουτρου στο οποίο να βυθίζεται το φιαλίδιο της αντίδρασης. Οι χρησιμοποιούμενοι μικροί όγκοι επιτρέπουν τη θερμότητα που απελευθερώνεται κατά την αντίδραση να αυξήσει την θερμοκρασία μέσα στο φιαλίδιο ιδιαίτερα όταν είναι σχετικά μεγάλη η τιμή της αρχικής συγκέντρωσης του  $H_2O_2$ <sup>8</sup>.

### 5.1.3. Τάξη της αντίδρασης

Η τιμή 1,05 για την τάξη της αντίδρασης δείχνει ότι η διάσπαση του  $H_2O_2$  είναι πρώτης τάξης ως προς το  $H_2O_2$ . Η μικρή απόκλιση της τιμής της τάξης της αντίδρασης από την μονάδα μπορεί να αποδοθεί στην πολυπλοκή φύση της ετερογενούς κατάλυσης<sup>8</sup> που περιλαμβάνει διάφορα στάδια (διάχυση, προσρόφηση στην επιφάνεια του καταλύτη κ.λπ.). Στη σχετική βιβλιογραφία η αντίδραση αναφέρεται ότι είναι πρώτης τάξης<sup>4,8,10,11</sup> αν και υπάρχουν αναφορές για δεύτερη τάξη ή κλασματική τάξη<sup>10</sup> σε διαφορετικές συνθήκες.

Η κινητική της αντίδρασης επηρεάζεται από παράγοντες όπως είναι η σκόνη, η φύση των τοιχωμάτων του δοχείου αντίδρασης, το pH, η χρήση νερού βρύσης (λόγω των κατιόντων που περιέχει), η παρουσία προσροφημένου οξυγόνου στη επιφάνεια των εσωτερικών τοιχωμάτων του δοχείου<sup>10</sup>. Οι παράγοντες αυτοί καταλύουν την διάσπαση του  $H_2O_2$ .

Στα πλαίσια της διδασκαλίας στο Λύκειο, ο υπολογισμός της τάξης της αντίδρασης με τη μέθοδο των λογαρίθμων μπορεί να παραληφθεί.

## 5.2. Διδακτική σκοπιά

Από τα μειονεκτήματα της μεθόδου Dblab (Πίνακας 1) προκύπτει ο κίνδυνος να γίνει ο μαθητής παθητικός αποδέκτης ερεθισμάτων και πληροφοριών και έτσι το μαθησιακό αποτέλεσμα να είναι φτωχό.

Είναι γνωστό από τη θεωρία του Piaget ότι προϋπόθεση της μάθησης είναι τα λεγόμενα σχήματα αφομοίωσης τα οποία προκύπτουν με βάση κάποιες αισθησιοκινητικές και νοητικές δραστηριότητες που θα πρέπει να γίνουν από τον μαθητή<sup>9</sup> ώστε να σχηματίσει άποψη για το περιβάλλον που περιέχει τα μέσα μάθησης και τις αντίστοιχες έννοιες.

Το πειραματικό περιβάλλον στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν είναι και τόσο απλό. Περιλαμβάνει χημικές διεργασίες, λογικούς και γνωστικούς συσχετισμούς σε συνδυασμό με σύγχρονα τεχνολογικά στοιχεία τα οποία πρέπει να συνδέσει, να τα αφομοιώσει και να προχωρήσει στη γνώση.

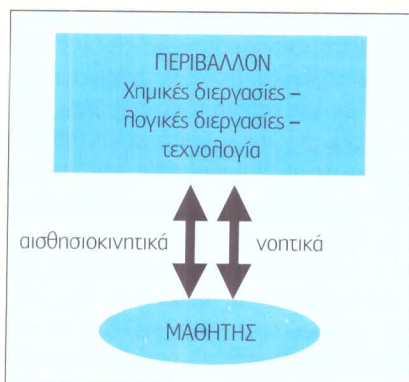
#### Αισθησιοκινητικά:

- Παρατήρηση
- Συμμετοχή στην προετοιμασία (συνδεσμολογία, παρασκευή διαλυμάτων, προσθήκη καταλύτη)
- Συμμετοχή στην εκτέλεση (π.χ. 1ος μαθητής χρήση σύριγγας, 2ος μαθητής ρύθμιση τρίοδης βάνας, 3ος μαθητής ενεργοποίηση λογισμικού)
- επανάληψη με αλλαγή ρόλων και παραμέτρων του πειράματος (ανατροφοδότηση)

- χρήση του λογισμικού Dblab (διάφορες ρυθμίσεις, επεξεργασία των δεδομένων, προσομοίωση της εκτέλεσης)

## Νοητικά:

- σύνδεση εννοιών, παραγόντων του πειράματος (γνωστική συσχέτιση) π.χ. δοχείο αντίδρασης – τρίοδη βάννα – αισθητήρας – καταγραφέας – λογισμικό – Η/Υ
- χημική αντίδραση – μεταβολή πίεσης – καταγραφή – απεικόνιση – ερμηνεία
- ταξινόμηση, διάταξη στο χώρο και στον χρόνο (αλληλουχία σύνδεσης των οργάνων της πειραματικής διάταξης, χρονική σειρά πειραματικών κινήσεων)

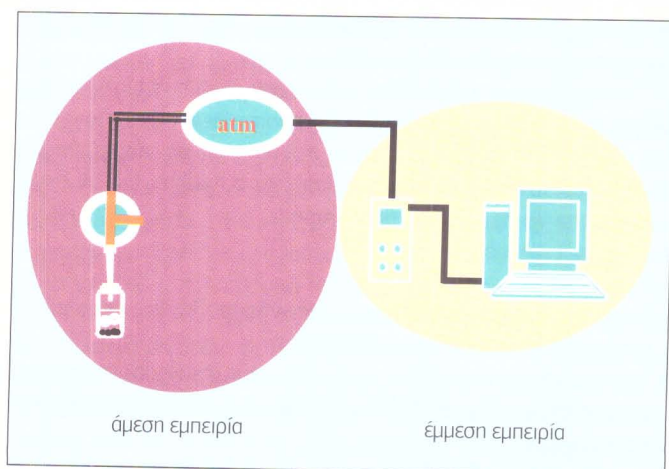


Σχήμα 7: Αλληλεπίδραση μαθητή και του περιβάλλοντος του πειράματος

θεωρηθεί ότι υποπίπτουν σε σημαντικό βαθμό στην άμεση εμπειρία και τον έλεγχο του πειραματιστή. Η επεξεργασία του σήματος από τις υπόλοιπες συσκευές ξεφεύγουν από τον άμεσο έλεγχο και μπορούν να καταταχθούν στην έμμεση εμπειρία.

Η διδακτική του πειράματος θα πρέπει να θέσει τον στόχο του λογικού συσχετισμού και της γνωστικής σύνδεσης των δύο αυτών τμημάτων της πειραματικής διάταξης (Σχήμα 8).

Μια συγκριτική μέθοδος για την προσέγγιση των επεξεργασιών που εντάσσονται στην έμμεση εμπειρία και γίνονται ψηφιακά, είναι η συλλογή των μετρήσεων από την οθόνη του κατα-



Σχήμα 8: Συσχετισμός έμμεσης και άμεσης εμπειρίας

Ο διδάσκων μπορεί να λάβει υπόψη του ότι η πειραματική διάταξη μπορεί να διαιρεθεί σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος συνδέεται με την άμεση και το δεύτερο με την έμμεση εμπειρία σύμφωνα με τον κώνο Dale<sup>9</sup>. Τα γεγονότα που συμβαίνουν στο δοχείο αντίδρασης, η λειτουργία της τριόδης βάννας και του αισθητήρα μπορεί να

γραφεί ή από το πρόγραμμα μέσω της εντολής “πίνακας τιμών”. Στη συνέχεια οι μαθητές τις απεικονίζουν κατασκευάζοντας το αντίστοιχο διάγραμμα το οποίο αντιπαραβάλλουν με το διάγραμμα που παράγει το σύστημα.

## 6. Συμπεράσματα

Η εφαρμογή της μικρομεθόδου που περιγράφηκε έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα σε σχέση με ανάλογες μεθόδους<sup>5,6,8</sup> βελτιώνει τις παραγόμενες καμπύλες αντίδρασης και τα αποτελέσματα. Η μέθοδος και ο τρόπος επεξεργασίας των αποτελεσμάτων δίνουν τη δυνατότητα προσδιορισμού της τάξης της αντίδρασης με ικανοποιητική ακρίβεια.

Η χρήση του Dblab στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση πρέπει να συνδυάζεται με την εφαρμογή ιδιαίτερων διδακτικών μεθόδων και τον προσεκτικό σχεδιασμό της εργαστηριακής διδασκαλίας ανάλογο της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στους οποίους απευθύνεται.

Το σύστημα σύγχρονης λήψης και απεικόνισης δίνει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς:

- να διευρύνουν το διδακτικό τους έργο σε εργαστηριακούς τομείς με σύγχρονο τρόπο
- να αξιοποιούν την τεχνολογία για να εξυπηρετούν τους διδακτικούς τους στόχους, πολλοί από τους οποίους μπορεί πλέον να είναι προχωρημένοι.

## Βιβλιογραφία

1. Χατζηϊωαννίδης, Κ. Χ., Φιλιππάκης Θ. (2003) “Χρήση του συστήματος Multi-log – Dblab στη μελέτη συστημάτων με τη βοήθεια του αισθητήρα πίεσης. Διδακτική προσέγγιση της εφαρμογής της μεθόδου στα Σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης”. 13ο Σεμινάριο Διδακτικής της Χημείας, Ε.Ε.Χ., Αθήνα.
2. Καλογερόπουλος Ν., Καρατζάς Χ. “Πραγματικό ή εικονικό εργαστήριο; Η περίπτωση της ογκομετρικής ανάλυσης στη Χημεία”. e-yliko, εκπαιδευτική Πύλη του ΥΠΕΠΘ. <http://www.e-yliko.sch.gr/epimorf/phys/PHYSARTICLES/Virtualvsreallab.pdf>
3. Χατζηϊωαννίδης Κ. Χ., Φιλιππάκης Θ. “Πειραματικά και διδακτικά μέσα για μια μεθοδική διδασκαλία της ταξινόμησης της ύλης”. Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας 23-25 Νοεμβρίου 2000, Πάτρα.
4. Hansen J., (1996) “The Iodide-Catalysed decomposition of Hydrogen peroxide: a simple computer-interfaced kinetics experiment for General Chemistry” J. Chem. Education **73**, 728-732.
5. ALab-Αραξοτεχνική Α.Ε.Β.Ε. “Σύστημα σύγχρονης λήψης και απεικόνισης Dblab: οδηγός πειραμάτων”.
6. Ρούμης Ν. “Δράση καταλυτών – Μελέτη ταχύτητας διάσπασης H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> παρουσία καταλύτη MnO<sub>2</sub> με τη χρήση του Multilog – Dblab”. e-yliko, εκπαιδευτική Πύλη του ΥΠΕΠΘ. <http://www.e-yliko.sch.gr/epimorf/phys/physche026.zip>
7. Λιοδάκης Σ. κ.ά. Χημεία Β' Λυκείου θετ. κατεύθυνσης. ΥΠΕΠΘ-ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ, ΟΕΔΒ 2000.
8. Ragsdale R. O. and Vanderhooft J., (1998) “Small scale kinetic study of catalyzed decomposition of hydrogen peroxide” J. Chem. Education **75**, 215-216.
9. Πετρούλακης Ν.Β. (1982) “Προγράμματα εκπαιδευτικοί στόχοι, μεθοδολογία” Μ.Π. Γρηγόρης Αθήνα.
10. Carter C.E. (1986) “The feasibility of using hydrogen peroxide decomposition studies for high school Chemistry”. J. Chem. Education **63**, 159-160.
11. Vetter A.T. and Philip Colombo D. Jr. (2003) “Kinetics of Platinum-Catalysed Decomposition of Hydrogen Peroxide”. J. Chem. Education **80**, 788-789.

# Η μεταλλουργική δραστηριότητα στην Αρχαία Ελλάδα

## Πυρομεταλλουργική κατεργασία του μεταλλεύματος

Άρτεμις Παπασταματάκη

Επίτιμος Διευθυντής Υπουργείου Ανάπτυξης

### Εισαγωγή

Χωρίς αμφιβολία στην αρχαία Ελλάδα υπήρχαν μεταλλουργικές δραστηριότητες και πυρομεταλλουργική κατεργασία των μεταλλευμάτων. Η παρουσία πολλών χιλιάδων κυβικών μέτρων σκωριών αποτελεί αδιάψευστη μαρτυρία των εν λόγω δραστηριοτήτων, δοθέντος ότι οι σκωρίες είναι ένα υποπροϊόν της πυρομεταλλουργίας. Τις τελευταίες δεκαετίες, περίπου τέσσερις ως πέντε, ή και περισσότερες, υπήρξε μια έντονη ερευνητική κίνηση στον τομέα της αρχαίας μεταλλουργίας στην Ελλάδα. Αφορμή για το ξεκίνημα αυτό υπήρξε η φήμη της χρυσοφορίας των αρχαίων σκωριών και η μεγάλη ποσότητα των σκωριών, που είχε διαπιστωθεί κατά τη γεωλογική επισκόπηση του Ελληνικού χώρου, από το ΙΓΜΕ. Οι πρώτες πληροφορίες για τις θέσεις των σκωριών συγκεντρώθηκαν σε μια σύντομη έκθεση το 1966<sup>1</sup>. Η σύντομη αυτή έκθεση ήταν το πρώτο αρχαιομετρικό κείμενο. (Ο αείμνηστος καθηγητής Κ. Κονοφάγος<sup>2</sup> έδωσε τον ακόλουθο ορισμό στην Αρχαιομετρία: Είναι η επιστήμη η οποία με τη βοήθεια των θετικών επιστημών, της φυσικής, της χημείας, της γεωλογίας και των μαθηματικών συμβάλλει στην επίλυση των προβλημάτων της αρχαιολογίας).

Μια δεύτερη σημαντικότερη έκθεση συντάχθηκε το 1975<sup>3</sup>, με πολλή στοιχεία ως προς την ποσότητα, την ποιότητα και την ακριβέστερη θέση των σκωριών. Ακολούθησε μια λεπτομερής ενημέρωση για την προέλευση των σκωριών, το είδος του μεταλλεύματος από το οποίο είχαν προέλθει και η θέση της μεταλλουργικής κατεργασίας δηλαδή η θέση της μεταλλουργικής καμίνου, για το διαχωρισμό του μετάλλου από το μέταλλευμα.

Το ενδιαφέρον των ερευνητών είχε ενταθεί από τα ευρήματα, κατά τις ανασκαφές, των μεταλλικών αντικειμένων, όπως είναι τα όπλα, τα εργαλεία, τα σκεύη καθημερινής χρήσεως, τα κοσμήματα και όλα εκείνα τα αξιοθαύμαστα αντικείμενα που κοσμούν τα μουσεία του κόσμου. Στην Ελλάδα, εκτός από τα ευρήματα των ανασκαφών, επιβεβαιώνουν την ύπαρξη μεταλλουργικών δραστηριοτήτων, οι τεράστιες ποσότητες των σκωριών, όπως ήδη αναφέρθηκε και οι οποίες διασώθηκαν μέχρι σήμερα για να αποτελέσουν την αναμφισβήτητη απόδειξη για τις εν λόγω δραστηριότητες. Ανάμεσα στις σκωρίες υπάρχουν αρκετά κεραμικά όστρακα από αμφορείς ή και άλλα σκεύη που προφανώς χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι μεταλλευτές. Ανάμεσα στις σκωρίες υπάρχουν ακόμη, άφθονα κομμάτια από πυρίμαχα υλικά κολλημένα στη σκωρία, έτσι που να φαίνεται ότι το υλικό αυτό είχε χρησιμοποιηθεί για την επένδυση της καμίνου. Τα ευρήματα αυτά σημαίνουν ότι βρισκόμαστε κοντά στη θέση της καμίνου και ότι η καμίνος είχε πυρίμαχη επένδυση.

### A. Τι είναι σκωρίες – μελέτη των σκωριών

Η ύπαρξη των σκωριών αποτελεί όπως αναφέρθηκε στην ει-

σαγωγή αδιάψευστη μαρτυρία για τις μεταλλουργικές δραστηριότητες, αφού οι σκωρίες είναι ένα προϊόν που παράγεται κατά τη μεταλλουργική κατεργασία του μεταλλεύματος και περιέχει τα στείρα υλικά του μεταλλεύματος μαζί με τα υλικά του συλλήπασματος. Το συλλήπασμα είναι ειδικό για κάθε μέταλλευμα. Ένα μέταλλευμα που συνήθως εξορύσσεται, σπάνια είναι επιφανειακό, αποτελείται από μεταλλικά ορυκτά και από στείρα υλικά όπως είναι τα πυριτικά άλατα. Η απομάκρυνση των στείρων υλικών με σκοπό το διαχωρισμό τους από το μέταλλο, επιτυγχάνεται με την πυρομεταλλουργική κατεργασία που γίνεται μέσα στην κάμινο. Πριν από την κατεργασία αυτή το μέταλλευμα υποβάλλεται σε ορισμένες διεργασίες, όπως είναι η θραύση σε μικρά κομμάτια, το πλύσιμο με βάση τη διαφορετική βαρύτητα των ορυκτών κ.α., που αποσκοπούν στην αύξηση του ποσοστού του μεταλλικού ορυκτού μέσα στο μέταλλευμα. Οι διεργασίες αυτές χαρακτηρίζονται με το γενικό όρο “εμπλουτισμός”. Μετά τον εμπλουτισμό του, το μέταλλευμα μαζί με το ξυλοκάρβουνο και το συλλήπασμα τοποθετείται στην κάμινο, όπου στις ψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας της, λαμβάνουν χώρα διάφορες χημικές αντιδράσεις, οι οποίες επιφέρουν μεταβολές τόσο στο μεταλλικό ορυκτό όσο και στο στείρο ορυκτό. Το μεταλλικό ορυκτό με την επίδραση του άνθρακα της καύσιμης ύλης ανάγεται προς στοιχειακό μέταλλο και στη συνέχεια τήκεται. Η τήξη αυτή λέγεται αναγωγική τήξη και αποτελεί τη σπουδαιότερη πυρομεταλλουργική κατεργασία.

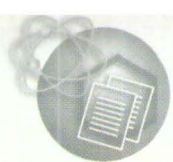
Το στείρο υλικό που γενικά έχει πολύ ψηλό σημείο τήξης δυσχεραίνει τη λειτουργία της καμίνου. Όμως με τη προσθήκη ειδικών για κάθε μέταλλευμα ουσιών (συλλήπασμα) και την ανάμειξη τους με το στείρο υλικό παράγεται μέσα στην κάμινο ένα προϊόν με χαμηλό σημείο τήξης το οποίο καθιστά εφικτή και οικονομική τη λειτουργία της καμίνου. Το προϊόν αυτό που προέρχεται από το στείρο υλικό και τις ειδικές κατά περίπτωση προστιθέμενες ουσίες, δηλαδή το συλλήπασμα, αποτελεί τη σκωρία. Κατά τον καθηγητή Λ. Μούσουλο “σκωρία είναι ένα διάλυμα ειδικής σύνθεσης που προκύπτει κατά την κατεργασία της τήξης, προς λήψη μετάλλου, κράμματος ή matte”<sup>4</sup>.

Μετά τη σύντομη αυτή αναφορά στην κάμινο και τη λειτουργία της γίνεται αντιληπτό ότι κατά την τήξη του μεταλλεύματος σχηματίζονται δύο προϊόντα-φάσεις μέσα στη κάμινο:

- α) Η φάση των σκωριών που αποτελείται από τα στείρα υλικά του μεταλλεύματος και το συλλήπασμα και
- β) Η μεταλλική φάση με το μεταλλικό προϊόν.

Η σκωρία, λόγω του χαμηλότερου ειδικού βάρους επιπλέει μέσα στην κάμινο.

Το συλλήπασμα είναι ειδικό για κάθε μέταλλευμα. Οι αρχαίοι μεταλλευτές τελειώνοντας την εκκαμίνευση (πυρομεταλλουργική κατεργασία) παραλάμβαναν το μέταλλο, εγκαταλείποντας τη



σκωρία στη θέση της, σαν άχρηστο για εκείνους υλικό. Οι αρχαίες σκωρίες που σήμερα ανακαλύπτονται στην επιφάνεια του εδάφους ή στο υπέδαφος, χωρίς να έχουν μετατοπισθεί από την αρχική τους θέση, προδίδουν και τη θέση της καμίνου.

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην εισαγωγή, είχε εντοπισθεί μεγάλη ποσότητα σκωριών σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, πριν από πολλά χρόνια, χωρίς να έχει εμφανισθεί ενδιαφέρον από ερευνητές για τη μελέτη τους.

Στην 6η δεκαετία του 20ού αιώνα, άρχισε μια συστηματική έρευνα του υπεδάφους από κρατικές υπηρεσίες με αντικείμενο την αναζήτηση πηγών χρυσοφόρων αποθεμάτων. Σαν μια τέτοια πηγή χρυσοού είχαν θεωρηθεί οι σκωρίες της Μακεδονίας. Είναι γνωστό ότι στη Μακεδονία υπήρχαν χρυσοφόρα μεταλλεύματα ("Χρυσά τε και αργύρεα ένι μετάλλια")<sup>5</sup>. Είναι επομένως φυσικό να υποθέσουμε ότι και οι σκωρίες της πυρομεταλλουργικής κατεργασίας αρχαίων χρυσοφόρων μεταλλευμάτων είναι πιθανόν να περιέχουν μαζί με τα στείρα υλικά και χρυσό. Έτσι άρχισε η έρευνα των σκωριών το 1966, χωρίς κανένα ελπιδοφόρο αποτέλεσμα.

Το 1975 άρχισε η συστηματική έρευνα και μελέτη των σκωριών από το ΙΓΜΕ.

## ***B. Χημεία των σκωριών – χαρακτηριστικά γνωρίσματα***

Οι σκωρίες περιέχουν κυρίως οξειδία. Στη σιδηρομεταλλουργία, η σκωρία αποτελείται κατά πρώτον από διοξείδιο πυριτίου, οξείδιο ασβεστίου και άλλα, ενώ το μέταλλο, εδώ ο χυτοσίδηρος αποτελείται κυρίως από σίδηρο, άνθρακα, πυρίτιο και άλλα στοιχεία στην ανηγμένη μορφή. Ο σίδηρος που δεν έχει αναχθεί παραλαμβάνεται από τη σκωρία, σαν οξείδιο του σιδήρου και χάνεται.

Στη μεταλλουργία των θειούχων μεταλλευμάτων χαλκού και νικελίου, το εμπριεχόμενο στο μέταλλο θείο θα σχηματίσει μέσα στην κάμινο τήξης ένα μίγμα θειούχων μεταλλικών ενώσεων που θα αποτελέσουν το κύριο προϊόν της εκκαμίνευσης. Το μίγμα των θειούχων ενώσεων καλείται matte. Οι mattes είναι σύνθετες θειούχες ενώσεις με χαρακτηριστικές ιδιότητες και έχουν το γενικό τύπο  $MS \cdot nFeS$ , όπου  $M =$  χαλκός ή νικέλιο.<sup>4</sup>

Η καμινεία των θειούχων μεταλλευμάτων απαιτεί ιδιαίτερη τεχνολογία λόγω των τοξικών θειούχων και θειωδών αερίων τα οποία εκλύονται κατά την καμινεία. Βέβαια, είναι δυνατόν το θείο των θειούχων μεταλλευμάτων να διαφύγει ή και να απομακρυνθεί και το μέταλλο να φθάσει στην κάμινο χωρίς πτητικό θείο και όλη η κατεργασία να ακολουθήσει την πορεία της αναγωγικής τήξης.

Ανάλογα διαλύματα με τις mattes είναι και τα speiss, τα οποία σχηματίζουν ιδιαίτερη ρευστή φάση, που δεν αναμιγνύεται με τη σκωρία, τη matte ή το μέταλλο. Τα speiss με το γενικό τύπο  $MA \cdot nFeAs^4$ , σχηματίζονται μόνο όταν το μέταλλο περιέχει αρσενικό, μαζί με ένα από τα βάρεια μέταλλα χαλκό, νικέλιο, κοβάλτιο, αντιμόνιο και κασσίτερο. Τα μέταλλα σιδήρου και αρσενικό συνδέονται μεταξύ τους με ισχυρό μεταλλικό δεσμό. Τα speiss έχουν μεγάλο ειδικό βάρος και μέσα στην κάμινο βρίσκονται μεταξύ των φάσεων της σκωρίας και του μετάλλου.

Στο τέλος της καμινείας, οι μεταλλευτές παραλάμβαναν τη μεταλλική φάση από τις οπές εκροής που θα πρέπει να υπήρχαν στο χαμηλότερο μέρος της φρεατώδους καμίνου, εγκαταλείποντας τη σκωρία στη θέση της καμινείας, σαν άχρηστο για κείνους υλικό, αλλά τόσο σπουδαίο για μας σήμερα.

Είναι αυτονόητο ότι μια μεγάλη ποσότητα σκωριών (σε κάποια θέση που σήμερα μπορεί να βρίσκεται) προσδιορίζει και μεγάλη ποσότητα μεταλλεύματος που εκκαμινεύθηκε στη συγκεκριμένη αυτή θέση.

Στη διάρκεια της πολύχρονης απασχόλησής μας με το αντικείμενο σκωρίες, διαπιστώσαμε ότι η θέση της καμίνου δεν ήταν τυχαία. Η επιλογή της είχε τρεις προϋποθέσεις: κοντά στο μέταλλο, κοντά σε πηγή νερού για τις ανάγκες των εργατών και της καμινείας και κοντά σε δασώδη περιοχή για εξασφάλιση των καυσίμων. Όμως δεν αγνόησαν και την κλίση του χώρου εργασίας. Πάντα προτιμούσαν τις πλαγιές των λόφων ή τα επικλινή εδάφη.

## ***Γ. Σε ποιές περιοχές υπάρχουν σκωρίες στην Αρχαία Ελλάδα;***

Οι άνθρωποι από τότε που υπήρξαν προσπαθούσαν να βελτιώσουν τη ζωή τους και να κατασκευάζουν τα αναγκαία αγαθά με το δικό τους τρόπο, και τη συντοχρόνω αποκτώμενη εμπειρία χωρίς τη βοήθεια τεχνικών μέσων που ακόμη δεν υπήρχαν. Ήταν όλα χειροποίητα! Ξύλινα και λίθινα όπλα και σκεύη.

Η όψη του ανθρώπινου γένους άλλαξε στη νεολιθική εποχή με την εμφάνιση του μετάλλου και ειδικά του χαλκού του οποίου η παραγωγή συνιστά τον παλαιότερο κλάδο της τέχνης της μεταλλουργίας. Κατά τον Childe<sup>6</sup>, η μεταλλουργία του χαλκού είναι το πλέον συγκλονιστικό άλμα στη πορεία του Ανθρώπινου Γένους. Η ανακάλυψη και η χρήση του μετάλλου σε κατασκευές, προσδιορίζει την αρχή της ιστορίας ενός σημαντικού πολιτισμού, του πολιτισμού της εποχής της Χαλκοκρατίας.

Όταν ο χαλκός είναι αυτοφυής δεν απαιτεί δύσκολο καθαρισμό, έτσι η τήξη του και στη συνέχεια η χρήση του για κατασκευές είναι σχετικά εύκολη. Αντίθετα, το μέταλλο χαλκού, έπρεπε να υποβληθεί σε καθαρισμό, με διάφορα στάδια της προετοιμασίας της τήξης που θα αναφερθούν στη συνέχεια. Η τήξη θα μπορούσε να γίνει ατομικά, χωριστά από τον καθένα, σε προστατευμένους χώρους, ή και ομαδικά σε κοινές εστίες σε κλειστό ή σε ανοικτό χώρο. Κατά τον Gowland<sup>7</sup> η πρώτη τήξη μεταλλουργικού χαλκού έγινε σε ανοικτό χώρο και αργότερα πραγματοποιήθηκε η κατασκευή και χρήση της χαμηλής καμίνου, όπως εκείνη της Timna στη Χαλκολιθική εποχή.

Η αναφορά μας στο πολύ μακρινό αυτό παρελθόν προδίδει το προβληματισμό μας με τα πολλά "πώς" και "γιατί", τα οποία παραμένουν αναπάντητα από όσο γνωρίζουμε και οπωσδήποτε συνιστούν μια σοβαρή πρόκληση για περισσότερη έρευνα στο μέλλον.

Είναι όμως βέβαιο πως οι άνθρωποι πάντα είχαν ανάγκες και πάντα αναζητούσαν και αναζητούν μεθόδους να βελτιώσουν τις συνθήκες της ζωής τους. Αυτές οι ανάγκες, άλλωστε, αποτελούν ισχυρό κίνητρο για κάθε εξέλιξη. Έτσι τη χαλκολιθική εποχή διαδέχεται η εποχή της Χαλκοκρατίας με περισσότερο ανεπτυγμένη την τεχνολογία της μεταλλουργίας και τη δυνατότητα χρήσης των



κραμμάτων του χαλκού με τον κασσίτερο δηλαδή τα κρατερώματα, τα οποία όπως είχαν αντιληφθεί, είχαν βελτιωμένες μηχανικές ιδιότητες. Πώς είχαν αντιληφθεί τις βελτιωμένες ιδιότητες των κραμμάτων; Πώς είχαν ελέγξει τις αναλογίες; Πώς και πού ανακάλυψαν τον κασσίτερο και τις ιδιότητες του; Είμαστε υποχρεωμένοι να αρκεστούμε σε υποθέσεις, αποδεχόμενοι το επίτευγμα. Αφετέρου υιοθετώντας την υπόθεση της ομαδικής εργασίας, πρέπει να δεχθούμε την ύπαρξη μιας χαλαρής ή όχι, κοινωνικής ομάδας, (κοινωνίας) σαν κοινωνικό φαινόμενο στη περιοχή και όχι μόνο σαν ανάγκη για τη μεταλλουργική δραστηριότητα και την τεχνολογία της.

Η πολύ περιορισμένη έρευνα που έχει γίνει μέχρι σήμερα, διατηρεί τις αρχαιότητες αυτές δραστηριότητες, οικογενειακές ή ομαδικές, κάτω από τα θολά νέφη της άγνοιας χωρίς να προσφέρει ικανοποιητικές εξηγήσεις.

Έτσι, θα περιοριστούμε στην περιγραφή επιφανειακών σκωριών που συναντήσαμε σε ορισμένες περιοχές.<sup>8</sup>

Θα αρχίσουμε από τη Φθιώτιδα, κάνοντας μια σύντομη περιγραφή των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των σκωριών σε κάθε θέση.<sup>9</sup>

1. Στη Φθιώτιδα οι σκωρίες βρίσκονται σε πηλαγίες με μικρή ή μεγάλη κλίση που καταλήγουν όλες σε ρεματίες με νερό. Η συνολική ποσότητα των σκωριών της Φθιώτιδας υπολογίστηκε μεγαλύτερη από 150.000 κυβ. μ. Είναι όλες χαλκούχες με σχετικά μεγάλο φαινόμενο ειδικό βάρος, λόγω των μεταλλικών οξειδίων που περιέχουν. Στην επιφάνεια τους υπάρχει αρκετός ανθρακικός χαλκός που με το έντονο κυανοπράσινο χρώμα έλκει την προσοχή του ενδιαφερόμενου. Οι σκωρίες με μεγάλο ιξώδες είναι δύσροες και κρατούν στη μάζα τους χαλκό μέχρι και 3%. Το φαινόμενο ειδικό βάρος κυμαίνεται μεταξύ 2,5 και 3,0 γρ. κατά κυβ. εκατοστό. Οι θέσεις που βρίσκονται οι σκωρίες στη Φθιώτιδα είναι: Αρχάνι, Στύρφακα, Περιβόλι, Λιμογάρδι, Πελασγία, Καλαμάκι, Σπαρτιά και Ανάβρα.

2. Στην Εύβοια συναντούμε πολλές σκωρίες, Ν.Α., στους Καλλιανούς, ενώ στο βόρειο μέρος οι σκωρίες απαντούν μόνο διάσπαρτες, βόρεια της Αιδηψού. Στη θέση Χοιρονήσι δεν βρήκαμε τις σκωρίες που αναφέρει ο Davies<sup>10</sup>. Οι σκωρίες των Καλλιανών δεν είναι χαλκούχες. Από τους κατοίκους της περιοχής πήραμε την πληροφορία ότι υπήρχε εκεί ένα παλιό μεταλλείο χρυσού. Το φαινόμενο ειδικό βάρος κυμαίνεται μεταξύ 3 και 4,2 γρ./κυβ. εκ.

3. Στη Χαλκιδική υπήρχε μεγάλη μεταλλουργική δραστηριότητα από την αρχαιότητα μέχρι και τον 16ο αιώνα, για χαλκό και άργυρο. Διασώζονται πολλά αρχαία μεταλλευτικά έργα, στοές και φρέατα, με αξιοθαύμαστη τεχνική, όπως περιγράφει ο Sagui. Είναι γνωστές οι θέσεις Μεγάλη Παναγιά, Σκουριές, Κοκκινόπλακας, Ολυμπιάδα κ.λπ. Τα δείγματα που εξετάσαμε περιέχουν πολύ μόλυβδο και μαγγάνιο. Στην Ολυμπιάδα οι σκωρίες είναι ρεουσες (καλή ρευστότητα), χαμηλού ιξώδους, με ενδείξεις επανειλημμένης καμινείας στην ίδια θέση. Το χαμηλό ιξώδες των σκωριών οφείλεται σε κατάλληλη θερμοκρασία λειτουργίας της καμινού.

Στη Μεγάλη Παναγιά οι σκωρίες είναι ιδιόζουσες μακροσκοπικά με έντονο κυανό χρώμα των ανθρακικών αλάτων του χαλκού, που είναι γαλακτώδες λόγω ειδικών συνθηκών θερμοκρασίας. Γενικά, οι σκωρίες της Χαλκιδικής αφήνουν την εντύπωση ότι έχουν προέλθει από καμινεία διαφόρων μεταλλευμάτων στα

οποία και οφείλεται η παρουσία διαφορετικών μεταλλικών προϊόντων της καμινείας. Το φαινόμενο ειδικό βάρος κυμαίνεται μεταξύ 3,1 και 3,37 γρ./κυβ. εκ. Η περιεκτικότητα σε χαλκό είναι πολύ χαμηλή, της τάξεως του 0,05 ο/ο.

Ένα μεγάλο ποσοστό της παραγωγής αργύρου, περίπου 220 οκάδες καθαρού αργύρου, έπρεπε κατά τα νεώτερα χρόνια λειτουργίας να προσφέρουν οι ιδιοκτήτες των καμινών κάθε χρόνο στο θησαυροφυλάκιο της πόλης (ΠΙΕΡ ΜΠΕΛΛΟΝ).

4. Στη Ξάνθη, στη πηλαγιά του ρέματος στη θέση Θέρμες, όχι μακριά από τις εγκαταστάσεις των ιαματικών λουτρών, συναντούμε διάσπαρτες χαλκούχες σκωρίες που περιέχουν χαλκό μέχρι 1,54%. Το χαλκούχο μετάλλευμα που εκκαμινεύθηκε εκεί, είχε προέλθει από το μεταλλείο χαλκού, που είναι στη θέση Τσιφλίκι, κοντά στα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα, σύμφωνα με τις ιστοπικές μετρήσεις που έγιναν στην Οξφόρδη.<sup>11</sup>

5. Στη Δράμα (Περιθώρι και Βαθύτοπος). Μερικά δείγματα σκωριών περιέχουν πολύ οξειδίο του σιδήρου μέχρι και 70%. Άλλα δείγματα περιέχουν και διοξειδίο πυριτίου μέχρι και 67%. Οι σκωρίες της Δράμας έχουν και ιδιόζουσα μακροσκοπικά γνωρίσματα. Δεν είναι χαλκούχες και έχουν μεγάλο σχετικά φαινόμενο ειδικό βάρος, μεγαλύτερο από 3 γρ./κυβ. εκατ. Η ποσότητα των σκωριών σε δύο σωρούς υπολογίστηκε σε 3.200 κυβ. μέτρα. Το μετάλλευμα από το οποίο προήλθαν, η χρονική περίοδος της καμινείας και το προϊόν της εκκαμίνευσής μας προβληματίζει. Ίσως το μετάλλευμα να ήταν χρυσοφόρο!

6. Στη Πεκάνη της Καβάλας εντοπίστηκαν σωροί σκωριών που δεν είναι χαλκούχες. Η ποσότητα των σκωριών ήταν πολύ μεγάλη και χρησιμοποιήθηκε στην οδοποιία καθότι είχε αναγνωριστεί από τους περιοίκους η σκληρότητα και η ανθεκτικότητα των σκωριών. Η ποσότητα που διασώθηκε εκτιμήθηκε σε 5.000-6.000 κυβ. μέτρα. Το κυριότερο γνώρισμα των σκωριών αυτών είναι το πολύ μεγάλο φαινόμενο ειδικό βάρος (6,2 γρ./κυβ. εκ.) λόγω του αρσενικού που περιέχουν (μέχρι 23%) και λόγω του οποίου τα δείγματα αυτά είναι χαρακτηριστικά speiss. Ποιο είναι το μετάλλευμα; Ίσως πρόκειται για ευγενή μέταλλο. Μέχρι σήμερα δεν έχει δοθεί απάντηση, από όσο είναι γνωστό.

7. Στο Άγγιστρο, οι σωροί των σκωριών βρίσκονται στις θέσεις Μύλοι, Βαίτσα και Άγιος Κωνσταντίνος. Η ποσότητα τους εδώ υπολογίζεται μεγαλύτερη από 80.000 κυβ. μέτρα. Μεγάλες ποσότητες έχουν χρησιμοποιηθεί και εδώ στην κατασκευή δρόμων. Είναι βαριές σκωρίες με ειδικό βάρος πάνω από 3 γρ./κυβ. εκ. και περιέχουν μια μικρή ποσότητα αρσενικού. Είναι δείγματα του τύπου speiss.

8. Στο Παγγαίο. Το θρυλικό βουνό του Ηρόδοτου "Χρυσέα τε και αργύρεα ένι μέταλλα"<sup>5</sup>. Έγιναν πολλές ερευνητικές προσπάθειες για τον εντοπισμό χρυσοφόρων μεταλλευμάτων ή και καμινών για το διαχωρισμό του χρυσού. Το αποτέλεσμα των ερευνών ήταν αρνητικό. Είναι γνωστό ότι οι αρχαίοι μεταλλευτές έκαναν εξαντλητική εξόρυξη. Αρκετά μεταλλευτικά έργα αλλήλα και σκωρίες έχουν εντοπιστεί στη διάρκεια γεωλογικών επισκοπήσεων μέχρι και το 1985. Όμως ενδέχεται στο μήκος των 50 χλμ. του Παγγαίου να υπάρχουν μεταλλευτικά έργα που δεν έχουν ακόμα εντοπισθεί. Οι σκωρίες της περιοχής του Παγγαίου έχουν διάφορο χρώμα μεταξύ τους και διάφορο φαινόμενο ειδικό βάρος αλλήλα πάντα μεγαλύτερο, (μέχρι και 5,6 γρ./κυβ. εκ.) από το συνηθισμένο. Αυτό οφείλεται στη παρουσία του αρσενοπυρίτη,



που πολλαπλές φορές ακολουθεί τη σκωρία χωρίς να έχει υποβληθεί σε τήξη. Προφανώς, η κάμινος λειτούργησε σε θερμοκρασία χαμηλότερη από το σημείο τήξης του αρσενιοπυρίτη. Ποιό ήταν το μετάλλευμα που εκκαμινεύθηκε; Ποία τα προϊόντα της καμινείας; Απαιτείται επίμονη έρευνα όχι μόνο για την αναζήτηση χρυσού και αργύρου αλλά και για να διερευνηθεί η παρουσία μολύβδου και άλλων μεταλλικών στοιχείων που συνοδεύουν τις σκωρίες ενώ δεν περιέχονται στο μετάλλευμα που έχει υποβληθεί σε τήξη.

9. Στη θάσο. Οι σκωρίες που έχουν εντοπισθεί υπολογίζονται περισσότερες από 14.000 κυβ. μέτρα. Είναι βαριές σκωρίες, περιέχουν χαλκό μέχρι και 12% αλλά και αρκετό μολύβδο. Σε μια ομάδα σκωριών της θάσου προσδιορίστηκε τιτάνιο περισσότερο από 10%. ΠΑΤΙ; Γεωλογικά όσο γνωρίζουμε δεν έχουν εντοπισθεί πετρώματα με τιτάνιο, στη θάσο. Οι σκωρίες της θάσου όπως και άλλων των άλλων περιοχών έχουν ερευνηθεί χημικά ή και με μικροανάλυση.

10. Στις Κυκλάδες. Στη Σέριφο (Αβεσσαλός, Κεφάλια) και Κύθνο υπάρχουν σημαντικές ποσότητες χαλκούχων σκωριών με ποσοστό χαλκού ως και 12%. Η ερευνητική εργασία εδώ έγινε με τη συνεργασία των N. and S. Gale<sup>11</sup>. Οι σκωρίες είναι χαλκούχες, πλούσιες σε οξειδία και με φαινόμενο ειδικό βάρος έως 3,5 γρ./κυβ. εκ. Στη Κύθνο όπως και στη Σέριφο το χαλκούχο μετάλλευμα έχει προέλθει από εξαντλητική εκμετάλλευση τοπικών χαλκούχων εμφανίσεων. Στην Κέα οι σκωρίες είναι διάσπαρτες χαλκούχες, αρχαιότερες, το δε χαλκούχο μετάλλευμα έχει προέλθει από τοπικές εμφανίσεις χαλκούχου μεταλλεύματος. Για τις σκωρίες στη θέση Αγίος Συμεών της Κέας έχει γίνει ιδιαίτερη μελέτη και σχετική ανακοίνωση στο συνέδριο της Κέας το 1994<sup>12</sup>. Η αρχαιότητα των σκωριών έχει αποδειχθεί από τις ανασκαφές του Αμερικανού αρχαιολόγου καθηγητή John Casky στην Αγία Ειρήνη, στη δεκαετία του 1960 αλλά και αργότερα. Από τις μελέτες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα έχουν εντοπισθεί δείγματα γαληνίτη πιθανόν αργυρούχου, έγκλειστου μέσα σε βαρίτη. Μικρές ποσότητες σκωριών έχουν εντοπισθεί και σε άλλες θέσεις της Κέας, όπως και σε άλλα νησιά των Κυκλάδων.

11. Σκωρίες έχουν εντοπισθεί στο νομό Χανίων και στο νομό Ρεθύμνου. Στο αρχαιολογικό μουσείο Αγίου Νικολάου Λασηθίου της Κρήτης εντοπίσαμε χωνευτήριο σε σχήμα θυμιατηρίου με χαλκούχα υπόλοιπα τήξης<sup>13</sup>. Και σε άλλα μέρη της Ελλάδας υπάρχουν χωνευτήρια τήξης. Σε ένα τέτοιο χωνευτήριο μόνο πολύ μικρές ποσότητες μεταλλεύματος θα μπορούσαν να υποβληθούν σε κατεργασία τήξης. Είναι πιθανότερο η τήξη στο μικρό χωνευτήριο να είχε σκοπό τον καθαρισμό μεταλλικού χαλκούχου προϊόντος. Θα ήταν δηλαδή μια μικρή χελώνα ακάθαρτου χαλκού που με ειδικές συνθήκες ανάτηξης ο χαλκός θα έβγαινε καθαρότερος. Ενδέχεται επομένως να έκαναν "εισαγωγή" ακάθαρτου χαλκού για καθαρισμό από μια άλλη χαλκοπαραγωγική περιοχή ακόμη και έξω από την Κρήτη ή από την Κύπρο ή από την Ελλάδα. Είναι γνωστό ότι η Κρήτη είχε εμπορικές συναλλαγές τουλάχιστον με τις Κυκλάδες, από τη Μινωική περίοδο. Η πρώτη φάση της τήξης, δηλαδή ο διαχωρισμός του χαλκού από τα στεία υλικά του μεταλλεύματος θα είχε λάβει χώρα σε θέση όπου έγινε η εμπορική συναλλαγή για την

παραλαβή-αγορά του ακάθαρτου μεταλλικού χαλκού.

## **Δ. Πόση είναι η ποσότητα των αρχαίων σκωριών που διασώθηκαν**

Κατά την περιγραφή των σκωριών αναφέρθηκε ένας αριθμός κυβικών μέτρων για την ποσότητα κάθε περιοχής. Ο αριθμός αυτός είναι απλά ενδεικτικός και προσωρινός. Δεν είναι εύκολο ούτε δυνατόν να υπολογιστεί η ποσότητα που είχε παραχθεί σε μια θέση. Ούτως ή άλλως, η μέτρηση της ποσότητας των σκωριών είναι δύσκολη λόγω της διασποράς. Οι σκωρίες, υπό την επίδραση τοπικών κλιματολογικών συνθηκών, ιδίως ισχυρών ανέμων και βροχών αλλά και του ιδιαίτερα μεγάλου χρονικού διαστήματος από το χρόνο παραγωγής τους μέχρι σήμερα έχουν διασκορπιστεί σε μεγάλη απόσταση από την αρχική τους θέση. Είναι πάντως χαρακτηριστική η παρουσία τους σε μεγάλους σωρούς που διατηρήθηκαν μέχρι σήμερα στη Φθιώτιδα. Πριν από 40 χρόνια που άρχισε η μελέτη μας, ο όγκος των σωρών των σκωριών ήταν μεγαλύτερος από σήμερα. Η καταφανής ελάττωση του όγκου των σκωριών οφείλεται στη χρήση των σκωριών σε κατασκευές, λόγω της αντοχής τους όπως ήδη αναφέρθηκε. Κάποια εποχή η ποσότητα των σκωριών θα ήταν απροσδιόριστα μεγάλη. Εάν η έρευνα των σκωριών συνεχιστεί στο μέλλον για τη λήψη απαντήσεων στα ερωτήματα που διατυπώθηκαν, οι σκωρίες θα πρέπει να προστατευθούν, καθόσον όπως ήδη αναφέρθηκε αποτελούν το μοναδικό τεχνολογικό υλικό που υπάρχει σήμερα σαν τεκμήριο, για τις μεταλλουργικές δραστηριότητες στην αρχαιότητα. Και ακόμη, διότι οι σκωρίες είναι η μοναδική πηγή πληροφοριών για την τεχνολογία της μεταλλουργίας αφού, όσο είναι γνωστό δεν υπάρχουν ή δε σώθηκαν γραπτά αρχαία κείμενα. Με αφορμή τη διάσωση των σκωριών διοργανώθηκε στο ΙΓΜΕ το 1985 το πρώτο σεμινάριο αρχαιομετρίας που είχε μεγάλη απήχηση στους αρχαιολόγους<sup>14</sup>. Το πρώτο θέμα του σεμιναρίου ήταν η ενημέρωση για το θέμα ΣΚΩΡΙΕΣ και η διάσωση τους. Το δεύτερο θέμα και εξίσου σοβαρός στόχος ήταν η ανάπτυξη καλής συνεργασίας των αρχαιολόγων με τους επιστήμονες των θετικών επιστημών διότι η αρχαιομετρία απαιτεί ομαδική εργασία.

## **Ε. Άλλοι ημεδαποί και αλλοδαποί ερευνητές**

Μια εκτενής μελέτη των σκωριών όλης της Ελλάδος εκτός της Πελοποννήσου, εκπονείται το 1975, και αναφέρεται στην περιεκτικότητα των σκωριών σε ευγενή μέταλλα (χρυσό και άργυρο) και όλα τα άλλα κύρια και δευτερεύοντα συστατικά τους, ως και τα ιχνοστοιχεία. Το κείμενο περιλαμβάνει πολλά άγνωστα στοιχεία για αρχαία μεταλλεία και θέσεις σκωριών και μπορεί να αποτελέσει ένα βασικό βοήθημα στη μελέτη των σκωριών.

Η μελέτη των σκωριών είναι δυνατόν να διαφωτίσει τους ερευνητές ως προς την τεχνολογία της μεταλλουργικής κατεργασίας. Την ίδια εποχή ο Bachmann<sup>15</sup> προβαίνει στη μελέτη των σκωριών της Timna Sinai, ο Koucky και ο A. Steinberg μελετούν τις σκωρίες της Κύπρου (κάμινος μιας τήξης και κάμινος συνεχούς λειτουργίας), η M. Nozek μελετά τις σκωρίες της Ποιωνίας, ο B. Jovanovic (1982)<sup>16</sup> μελετά τις σκωρίες των Βαλκανίων, οι Άγγλοι N. Gale και S. Gale<sup>11</sup> ως συνεργάτες του ΙΓΜΕ ή και ιδιωτικά, μελετούν τις σκωρίες της Κύθνου, Σίφνου και Σερίφου κ.α.

Στο δεύτερο συνέδριο αρχαιομετρίας το 1982, στο Λονδίνο ο Άγγλος καθηγητής της μεταλλουργίας R. Tylecote<sup>17</sup> τονίζει ότι «οι μέθοδοι της αρχαιότητας σε μικρή κλίμακα μπορεί να αποβούν χρήσιμες και πλήρως εφαρμόσιμες στη διδασκαλία των βασικών αρχών της σύγχρονης μεταλλουργίας καθώς τα σύγχρονα εργοστάσια ακόμα και σε κλίμακα PILOT PLANT, γίνονται πιο πολυπλοκά και δαπανηρά».

Με παρόμοιες σκέψεις με αυτές του R. Tylecote κάνουμε προσπάθειες τήξης μικτού χαλκούχου μεταλλεύματος από τη Συκιά Φθιώτιδας, σε μικροσκοπική φρεατώδη κάμινο χωρίς αποτέλεσμα.

Στη δεκαετία 1980-1990 οι ερευνητές της αρχαιομετρίας οργανώνουν συνέδρια, σεμινάρια, κάνουν ανακοινώσεις, συνεχίζουν επίπονη έρευνα στο ύπαιθρο, ανταλλάσσουν επισκέψεις και αναζητούν κάθε στοιχείο που έχει σχέση με την αρχαιομεταλλουργία και τις σκωρίες. Συνεχίζοντας την έρευνα μας για τον εντοπισμό νέων σωρών σκωριών στην περιοχή του Παγγαίου ανακαλύψαμε το 1982, δυο μεταλλουργικές καμίνους σε βάθος ενός μέτρου από την επιφάνεια του σωρού των σκωριών στη θέση Λειβάδια της Νικήσιανης Παγγαίου. Τα ευρήματα αυτά παραδώσαμε αυθημερόν στην Εφορία Καβάλας για την ανασκαφή και πιθανόν τη χρονολόγηση τους. Στο τέλος της ανασκαφής, κατασκευάσαμε προστατευτικό στέγαστρο των καμίνων και τοποθετήσαμε δικτυωτή περίφραξη για την προστασία των ευρημάτων από τα ζώα που καθημερινά βόσκουν στο πλούσιο βοσκότοπο της περιοχής γύρω από το χώρο των σκωριών. (Τα ευρήματα μας που με φροντίδα και επιμέλεια είχαμε προσπαθήσει να διαφυλλιάξουμε είχαν καταπατηθεί όπως και η περίφραξη μέσα σε ένα μικρό χρονικό διάστημα. Οι αρμόδιες υπηρεσίες δεν έδωσαν απάντηση στις διαμαρτυρίες μας.)

Στο δεύτερο συνέδριο αρχαιομετρίας στο Λονδίνο<sup>17</sup> κάνουμε ανακοίνωση με παρέμβαση για τις ως ανω μεταλλουργικές καμίνους στα Λειβάδια του Παγγαίου. Ο R. Tylecote και άλλοι ερευνητές της μεταλλουργίας επισκεφθήκαν μετά το πέρας του συνεδρίου και τη δική μας ανακοίνωση, τις μεταλλουργικές καμίνους στην περιοχή του Παγγαίου. Στη συζήτηση που ακολούθησε την επίσκεψη οι ερευνητές αναφέρθηκαν στην εκκαμίνευση μεταλλεύματος χρυσού ή αργύρου.

Η έρευνα των σκωριών συνεχίζεται σε αρκετές θέσεις στον ελληνικό χώρο μετά από την αξιολόγηση τους ως μεταλλουργικό προϊόν. Οι σκωρίες έχουν γίνει περιζήτητες. Κάθε δείγμα σκωρίας ακόμα και από τον ίδιο σωρό έχει το δικό του μυστικό που κρατάει αιχμάλωτο τον ερευνητή. Μετά την πολύχρονη ασχολία μας με τις σκωρίες και το βάρος των αναπάντων ερωτημάτων μας έχουμε καταλήξει σε κάποια γενικά συμπεράσματα, τα οποία διατυπώνουμε ως εξής:

1) Οι σκωρίες βρίσκονται γενικά σε πλαγιές που καταλήγουν σε ρέματα όπου υπάρχει πάντα νερό και καύσιμη ύλη. Έτσι ήταν οι επιβεγμένες θέσεις για την τοποθέτηση της καμίνου. Εκεί τα ρεύματα του αέρα είναι πιο έντονα και βοηθούν την καύση του ξυλοκάρβουνου αν και ο αέρας μπορεί να έχει και αντίθετο αποτέλεσμα. Το μεταλλείο συνήθως είναι λίγο μακρύτερα από τις σκωρίες, εκτός εάν οι βασικές προϋποθέσεις για τη θέση της καμινείας (νερό, ξυλεία) συνυπάρχουν με τη θέση του μεταλλείου. Για αυτό, σπάνια υπάρχουν σκωρίες στη θέση του μεταλλείου (μόνο από διασπορά). Οι σκωρίες βρίσκονται παντα κοντά στην κάμινο.

2) Σε μια ανασκαφή καμίνων που θεωρούνται μεταλλουργικές αναμένεται να υπάρχουν λίγες ή πολλές σκωρίες ανάμεσα στα ευρήματα. Η μη ύπαρξη σκωριών στη θέση της ανασκαφής πρέπει να στρέψει τον ανασκαφέα-ερευνητή σε άλλο τομέα έρευνας έξω από τη μεταλλουργία για τον χαρακτηρισμό των καμίνων. Αντιθέτως η παρουσία των σκωριών σε μία θέση αποτελεί απόδειξη ότι στη θέση αυτή έλαβε χώρα πυρομεταλλουργική δραστηριότητα σε κάποια εποχή.

3) Οι σκωρίες που μελετήσαμε ανήκουν σε διάφορες χρονικές περιόδους που δεν έχουν χρονομετρηθεί με θερμοφωταύγεια ή με <sup>14</sup>C. Η χρονολόγηση που αποτοημούμε στις μελέτες μας στηρίζεται μόνο σε εκτιμήσεις χρονολογικές βάσει ανασκαφής, αν έχει γίνει, ή ευρημάτων οστράκων.

4) Οι ελληνικές σκωρίες βάσει των μέχρι σήμερα ερευνών μας δεν είναι χρυσοφόρες ούτε αργυρούχες. Μόνο οι αρχαίες σκωρίες του Λαυρίου περιείχαν άργυρο όταν ανέλαβε την εκμετάλλευση τους η ξένη εταιρεία τον περασμένο αιώνα.

5) Οι ιστοπικές μετρήσεις θα δώσουν απάντηση σε ορισμένα ερωτήματα, που μας έχουν απασχολήσει στη διάρκεια των μελετών μας. Π.χ. Ποια χάλκινα αντικείμενα των μουσείων στην Ελλάδα ή αλλού, έχουν κατασκευασθεί από χαλκό ελληνικής προέλευσης και όχι εισαγόμενο.

6) Οι περισσότερες σκωρίες της κεντρικής Ελλάδας είναι χαλκούχες.

7) Οι σκωρίες μιας θέσης, ενός σωρού, με ενδιάμεσες προσχώσεις δεν έχουν ίδια ηλικία. Στη Πελασγία Φθιώτιδας π.χ. ο σωρός των σκωριών φιλοξενεί σκωρίες διαφόρων χρονικών περιόδων.

8) Η αρχαιομεταλλουργική έρευνα που έχει γίνει μέχρι σήμερα δεν επιλύει τα τεχνικά προβλήματα μας. Πάντως οι ανασκαφές σε περιοχές με μεταλλουργική δραστηριότητα θα συμβάλουν θετικά στις προσπάθειες των τεχνολογικών αναζητήσεων. Τα τεχνικά μέσα σήμερα είναι τελειότερα και η οικονομική δυνατότητα των αρμοδίων φορέων μεγαλύτερη από την εποχή της δικής μας έρευνας. Όταν οι ερευνητές πιστέψουν στη σημασία των σκωριών θα πετύχουν. Κάθε έργο που γίνεται με αγάπη και πίστη τελειώνει με επιτυχία.

9) Οι σκωρίες είναι σκληρό, ανθεκτικό και δύσπληκτο υλικό. Όμως, με τη σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να υπερκαλυφθεί η δυσκολία της σκληρότητας τους σε περίπτωση ανάγκης για αναχώρευση.

10) Ο προσδιορισμός της ποσότητας των αρχαίων σκωριών δεν είναι απαραίτητο να αποτελέσει σκοπό. Αντίθετα, ο εντοπισμός των θέσεων των αρχαίων σκωριών πρέπει να γίνει σκοπός ώστε να καταστεί δυνατόν να προσδιορισθεί η ένταση και η έκταση της μεταλλουργικής δραστηριότητας στην αρχαία Ελλάδα.

Εάν στη διάρκεια των τελευταίων δεκαπέντε ετών έχει εκπονηθεί κάποια νεώτερη έρευνα στο θέμα των σκωριών, θα είναι χρήσιμο και σκόπιμο να υπάρξει ενημέρωση για τη συμπλήρωση των αποτελεσμάτων ή ακόμη και την ανατροπή των μέχρι σήμερα επικρατούντων.

Τελειώνοντας το κεφάλαιο “ΣΚΩΡΙΕΣ” διευκρινίζεται κατωτέρω η χρήση του όρου “σκωρίες” αντί του όρου “σκουριές” που χρησιμοποιείται ευρύτερα και κυρίως από τους κατοίκους των περιοχών των σκωριών. Ο όρος ΣΚΩΡΙΕΣ προσδιορίζει ένα φυσικό προϊόν που δημιουργείται πάνω σε μεταλλικές επιφάνειες με την επίδραση του οξυγόνου του αέρα και της υγρασίας της

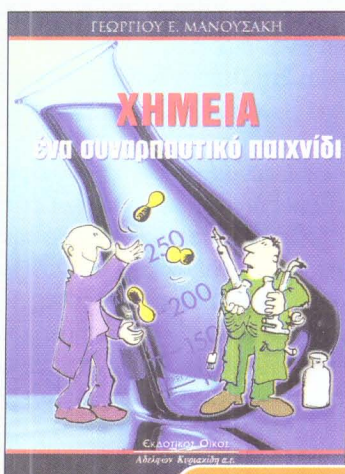


ατμόσφαιρας. Αντίθετα, οι μεταλλουργικές σκωρίες σχηματίζονται μέσα στην κάμινο, είναι προϊόν της μεταλλουργίας, –όχι φυσικό προϊόν– και απομακρύνεται σαν απόρριμμα της πυρομεταλλουργίας. Επομένως, η χρήση του όρου ΣΚΩΡΙΕΣ προτιμάται αντί του όρου ΣΚΟΥΡΙΕΣ, για να αποδοθεί σωστά η έννοια του πυρομεταλλουργικού προϊόντος.

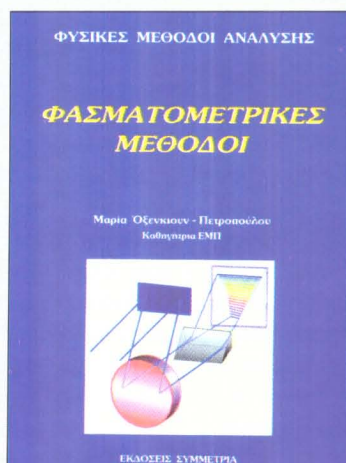
Το απόρριμμα της πυρομεταλλουργίας ορίζεται από τον Ι. Σταματάκο, στο λεξικό της αρχαίας Ελληνικής γλώσσας, 1972, με τη λέξη “σκωρ” [Το σκώρ γενική του σκάτους].

## Βιβλιογραφία

1. Παπασταματάκη Α., Στοιχεία περί υπάρξεως σκωριών της Αρχαίας Ελληνικής Μεταλλουργίας, ΙΓΕΥ, 1966
2. Κ. Κονοφάγος, ΤΟ ΑΡΧΑΙΟ ΛΑΥΡΙΟ, 1980
3. Παπασταματάκη Α., Η Εκμετάλλευση του Ορυκτού Πλούτου της Αρχαίας Ελλάδος – Έρευνα επί της Περιεκτικότητας εις χρυσόν και άλλα Μέταλλα των Σκωριών της Αρχαίας Ελληνικής Μεταλλουργίας, ΕΘΙΓΜΕ, 1975
4. Μούσουλος Λ., ΕΞΑΓΩΓΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ, Τ.Ι., Αθήνα, 1975
5. Ηρόδοτος, 484-410 π.Χ., ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΜΟΣ VII
6. Hopper R.J. Trade and Industry in Classical Greece, Thomas and Hudson L.T.D. London 1979
7. Gowland W., Archaeologia, 1917-1918
8. Παπασταματάκη Α., Η Μελέτη των Αρχαίων Σκωριών και η Συμβολή τους στην αποκάθλυση της Παλαιονοτεχνολογίας στη Μεταλλουργία, 1984, ΙΓΜΕ, Εκδοση Ειδικού Τόμου στη μνήμη του καθηγητού Ι. Παπασταματίου, ΙΓΜΕ
9. Παπασταματάκη Α. Οι σκωρίες της Αρχαίας Ελληνικής Μεταλλουργίας, Πρακτικά του Α΄ Σεμιναρίου Αρχαιομετρίας, ΙΓΜΕ, Αθήνα, 1985
10. Davies OI. The Roman Mines in Europe, Oxford 1935
11. Gale N. and S. Gale, Bronze Age Copper Sources in the Mediteranean, A New Approach, Science 1982, Vol. 216
12. Παπασταματάκη Α. Μεταλλουργικές Δραστηριότητες στην Κέα κατά την Αρχαιότητα – Νεώτερα Στοιχεία. Διεθνές Επιστημονικό Συμπόσιο Κέα – Κύθους, Ιστορικές και Αρχαιολογικές Έρευνες, 1994
13. Προσωπικές εμπειρίες του συγγραφέα.
14. Παπασταματάκη Α., Οι Σκωρίες της Αρχαίας Ελληνικής Μεταλλουργίας, Πρακτικά του Πρώτου Σεμιναρίου Αρχαιομετρίας, ΙΓΜΕ, Αθήνα 1985
15. Bachmann H.G. 1980. Scientific Studies in Early Mining and Extractive Metallurgy, British Museum
16. Jovanovic, B., Metalurgija Eneolitskos Perioda Jugoslavija, 1982
17. Tylecote R., British Museum, 1982



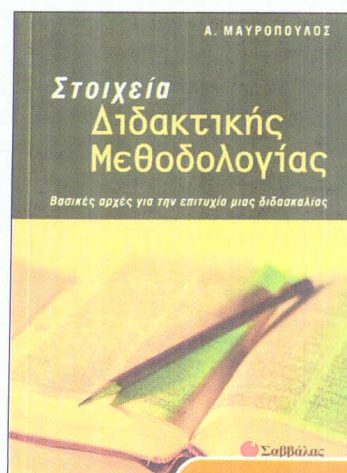
Τιμή: 27 ευρώ



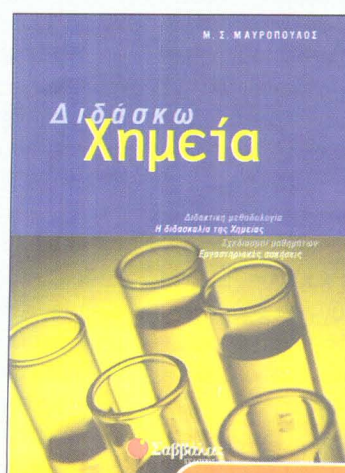
Τιμή: 40 ευρώ



Τιμή: 15 ευρώ



Τιμή: 15 ευρώ



Τιμή: 15 ευρώ

- Διατίθενται στα γραφεία της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Κάνιγγος 27, Αθήνα (κ. Κ. Τσιμπογιάννη), τηλ.: 210-3821524.

# Προσδιορισμός του μέθυλο τριτοταγή βουτυλαιθέρα (MTBE) στην ατμόσφαιρα των Αθηνών

Βασίλειος Μ. Σακελλαρίου, Ευάγγελος Β. Μπακέας, Παναγιώτης Α. Σίσκος

Ομάδα Περιβαλλοντικής Ανάλυσης – Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολης, 15771 Ζωγράφος, Αθήνα, siskos@chem.uoa.gr

## Περίληψη

Το MTBE χρησιμοποιείται ως οξυγονούχο πρόσθετο στην αμόλυβδη βενζίνη (2-5% v/v) από το 1987 στον ελληνικό χώρο<sup>1,2</sup>. Σήμερα παράγονται στο Λεκανοπέδιο της Αττικής 85 κtn MTBE ετησίως<sup>1</sup>, ενώ οι απαιτήσεις αυξάνονται με τη σταδιακή αντικατάσταση της μολυβδομένης βενζίνης τύπου super από την αμόλυβδη. Η απόσυρση των συμβατικών οχημάτων και η αντικατάστασή τους από καταλυτικά, τα οποία χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη, ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ενώ σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2001 τα καταλυτικά οχήματα αποτελούν πλέον το 47% του στόλου των τροχοφόρων<sup>3</sup>. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν τη χρήση του MTBE ως προσθέτου στα καύσιμα καθώς και αποτελέσματα προσδιορισμού συγκεντρώσεων MTBE στην ατμόσφαιρα των Αθηνών<sup>4</sup>.

## Abstract

Methyl tert-butyl ether (MTBE) is used as a fuel oxygenate additive in unleaded gasoline. Commercial production of MTBE started in Greece in 1987<sup>1,2</sup>. In Athens basin there is one production plant, which produces about 85 ktn MTBE per annum<sup>1</sup>. According to the last inventory for the year 2001, in Greece 47% of the vehicles run on unleaded gasoline contained 2-5% v/v MTBE<sup>3</sup>. In this study information about the use of MTBE in fuels and the concentrations of MTBE in Athens atmosphere are presented<sup>4</sup>.

## 1. Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες τα τροχοφόρα οχήματα αποτελούν κύρια πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας σε παγκόσμια κλίμακα. Το πρόβλημα της ρύπανσης καθώς και η συνεχής αύξηση του συνολικού αριθμού των τροχοφόρων οδήγησαν τα τελευταία χρόνια στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών καυσίμων (alternate fuels). Στις εναλλακτικές μορφές καυσίμων περιλαμβάνονται καύσιμα με τροποποιημένη σύσταση, όπως οι αναμορφωμένες βενζίνες (reformulated gasoline), το συμπιεσμένο φυσικό αέριο (CNG, compressed natural gas), το υγρό πετρέλαιο (liquefied petroleum gas), καύσιμα μίγματος αλκοολών, το υδρογόνο<sup>5</sup>.

Η χημική σύσταση των αναμορφωμένων βενζινών δεν δια-

φέρει σε μεγάλο βαθμό από αυτή των συμβατικών. Οι αναμορφωμένες βενζίνες σε σύγκριση με τις συμβατικές περιέχουν σε μικρότερες συγκεντρώσεις τα συστατικά, τα οποία συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση, έχουν χαμηλότερη τάση ατμών και περιέχουν οξυγόνο με την μορφή πρόσθετης οξυγονούχου ένωσης, με αποτέλεσμα την μείωση των επιπέδων των πτητικών οργανικών ενώσεων, των οξειδίων του αζώτου και άλλων τοξικών ρύπων που παράγονται στα καυσαέρια των αυτοκινήτων<sup>6</sup>.

Τα οξυγονούχα πρόσθετα στις βενζίνες (fuel oxygenates additives) που αρχικά χρησιμοποιήθηκαν για να αντικαταστήσουν τα αντικροτικά του μολύβδου, αποτελούν μια τάξη ενώσεων που προστίθενται στις βενζίνες για τη βελτίωση της καύσης. Οι ενώσεις που υπάγονται στη κατηγορία αυτή είναι οι εξής: μεθανόλη, αιθανόλη, τριτοταγή βουτυλική αλκοόλη (TBA), μέθυλο τριτοταγή βουτυλαιθέρας (MTBE), διισοπροπυλαιθέρας (DIPE), αίθυλο τριτοταγή βουτυλαιθέρας (ETBE), μέθυλο τριτοταγή αμυλαιθέρας (TAME)<sup>7</sup>.

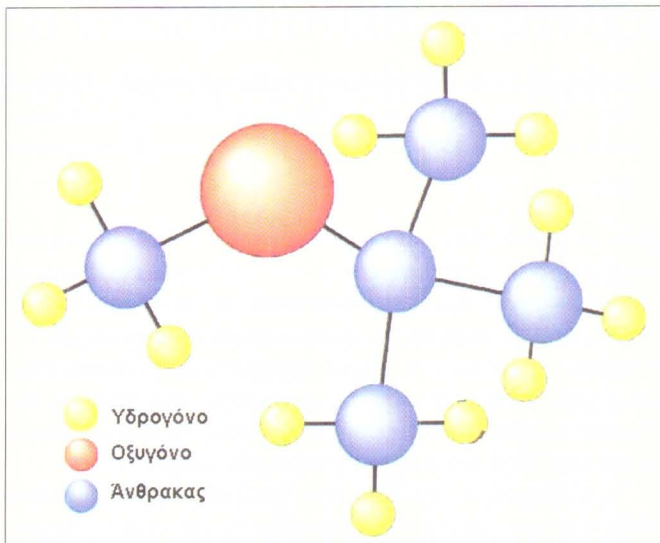
Ο μέθυλο τριτοταγή βουτυλαιθέρας (MTBE) έχει τη μεγαλύτερη χρήση ως οξυγονούχο πρόσθετο βενζινών σε παγκόσμιο επίπεδο. Προστίθεται σε συγκεντρώσεις έως και 8% v/v ως ενισχυτικό του αριθμού οκτανίων των καυσίμων αντικαθιστώντας τις τοξικές αντικροτικές ενώσεις του μολύβδου, ενώ σε υψηλότερες συγκεντρώσεις 11 με 15% v/v στις αναμορφωμένες βενζίνες<sup>6</sup>.

## 2. Φυσικοχημικές ιδιότητες MTBE

Το MTBE ανήκει, σύμφωνα με τον ορισμό που χρησιμοποιούν ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) και η Αμερικάνικη Υπηρεσία Περιβάλλοντος (EPA), στις πτητικές οργανικές ενώσεις θεωρώντας πτητικές οργανικές ενώσεις εκείνες τις ουσίες οι οποίες στο μόριο τους περιέχουν άτομα άνθρακα και εμφανίζουν τάση ατμών μεταξύ 1 Torr (0,133 kPa) και 760 Torr (101,3 kPa). Το MTBE έχει τάση ατμών 245 Torr (32 kPa)<sup>8</sup>. Στο σχήμα 1 δίδεται η στερεοχημική δομή του MTBE και στον πίνακα 1 συνοψίζονται οι φυσικοχημικές ιδιότητές του.

## 3. Το πρόβλημα της ρύπανσης από το MTBE

Το τελευταίο διάστημα ανησυχίες έχουν προκύψει από τη χρήση του MTBE στις βενζίνες εξαιτίας της υψηλής διαλυτότητας του στο νερό και της παρουσίας του σε υπόγεια και επιφανειακά ύδατα αλλιά και σε πόσιμο νερό<sup>9,10</sup>. Προβληματισμό έχουν προκαλέσει και οι πολύ υψηλές συγκεντρώσεις που παρατηρούνται σε σημεία ανεφοδιασμού καυσίμων<sup>11</sup>. Οι ανησυχίες αυτές έχουν αφητηρία μελέτες, σύμφωνα με τις οποίες έχουν αναφερθεί οξείες, αναστρέψιμες επιδράσεις στο νευρικό σύστημα ζώων εκτιθέμενων σε MTBE καθώς και εκδήλωση πονοκεφάλου, ναυτίας, ερεθισμού σε ομάδες καταναλωτών που εκτίθενται συστηματικά



Σχήμα 1. Στερεοχημική δομή του MTBE

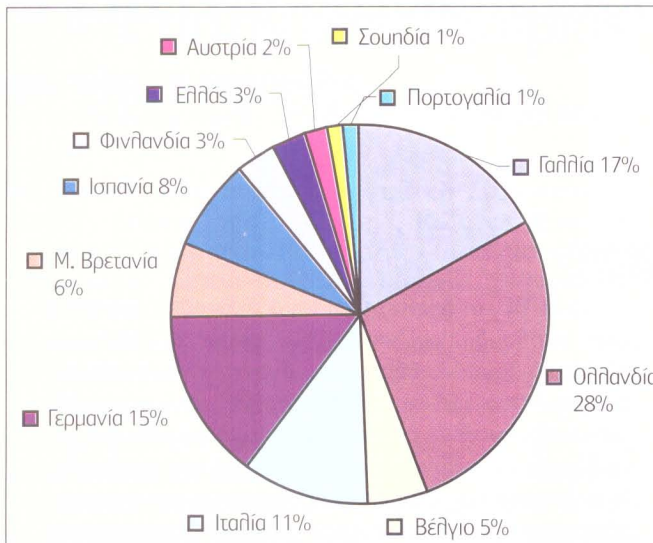
σε MTBE<sup>12</sup>. Επιπλέον το MTBE συμβάλλει στη φωτοχημική ρύπανση με έμμεσο τρόπο. Μολονότι το MTBE δεν θεωρείται ιδιαίτερα δραστικό, η φορμαλδεΐδη, ένας από τους σημαντικούς παράγοντες δημιουργίας φωτοχημικής ρύπανσης, αποτελεί προϊόν οξειδωσης του MTBE στην ατμόσφαιρα, αλλήλα και εκπέμπεται εξαιτίας της παρουσίας του MTBE στα καύσιμα, σε υψηλές συγκεντρώσεις στα καυσάερια των τροχοφόρων<sup>5</sup>.

Οι ανησυχίες της επιστημονικής κοινότητας για τις επιπτώσεις της παρουσίας του MTBE σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο οδήγησαν στη θέσπιση ορισμένων κανονισμών και μέτρων. Για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης η κοινοτική οδηγία 98/70/EC, όσον αφορά το MTBE δεν προτείνει κάποια τροποποίηση στη σύσταση των καυσίμων, ενώ ο κίνδυνος από τη χρήση του MTBE για τον άνθρωπο και το περιβάλλον περιγράφονται στον κοινοτικό κανονισμό 793/93<sup>13</sup>. Στις Η.Π.Α έχει ανακοινωθεί από το 2000 κυβερνητική πρωτοβουλία για μια σειρά μέτρων που αποσκοπεί στη σταδιακή ελάττωση του ποσοστού του MTBE στα καύσιμα και στην αντικατάστασή του από άλλη οξυγονούχο ένωση<sup>6</sup>.

Τα οξυγονούχα πρόσθετα στα καύσιμα παράγονται με συνδυασμό πετροχημικών και γεωχημικών διαδικασιών. Το MTBE παράγεται από το ισοβουτυλένιο και τη μεθανόλη. Η μεθανόλη παραλαμβάνεται απ' ευθείας από το φυσικό αέριο. Το ισοβουτυλένιο, το οποίο χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη και στη παραγωγή

Πίνακας 1. Φυσικοχημικές ιδιότητες του MTBE<sup>6,9</sup>

Ιδιότητα	Τιμή
Σχετική μοριακή μάζα	88,15 g/mol
Σημείο βρασμού	55,2°C
Διαλυτότητα	50 mg/L, 25°C
Πυκνότητα	0,74 g/ml
Σταθερά κατανομής οκτανόλης/ύδατος, log K <sub>ow</sub>	1,24
Τάση ατμών	245 mm Hg, 25°C
Σταθερά H του νόμου Henry	0,022 atm × m <sup>3</sup> /mol, 25°C



Σχήμα 2. Εκατοστιαίο ποσοστό παραγωγής MTBE στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης<sup>14</sup>.

γής του ETBE, είτε παράγεται ως προϊόν της διυλίσεως του πετρελαίου είτε παραλαμβάνεται από το φυσικό αέριο<sup>14</sup>.

Η παραγωγή του MTBE στην Ευρώπη άρχισε το 1973 και στις Η.Π.Α το 1979. Το 1998 η παραγωγή MTBE σε παγκόσμιο επίπεδο ήταν 18 Mtn. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση η παραγωγή του MTBE κατά το 2000 ήταν 3 Mtn<sup>14</sup>. Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή MTBE είναι οι Η.Π.Α., όπου κατά την δεκαετία του 1990 υπήρχαν 32 εργοστασιακές εγκαταστάσεις παραγωγής 4-5 εκατομμυρίων τόνων MTBE<sup>6</sup> και η Σαουδική Αραβία στην οποία το 2000 αντιστοιχούσε το 13% της παγκόσμιας παραγωγής MTBE<sup>15</sup>. Στην Ελλάδα υπάρχουν δύο μονάδες παραγωγής MTBE, τα διυλιστήρια Ασπρόπυργου (ΕΛ.Δ.Α) και Κορίνθου (Motor Oil), με ετήσια δυνατότητα παραγωγής 85 και 34 ktn. Στο σχήμα 2 παρουσιάζεται το εκατοστιαίο ποσοστό κατανομής της παραγωγής του MTBE στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ολλανδία είναι η χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή (945 ktn ανά έτος) MTBE, ενώ στην Ελλάδα αντιστοιχεί μόλις 3% της συνολικής παραγωγής<sup>14</sup>.

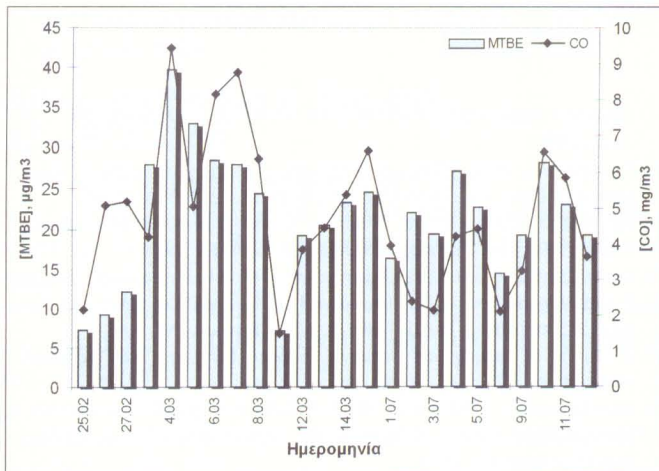
## 4. Προσδιορισμός συγκεντρώσεων MTBE στην ατμόσφαιρα των Αθηνών

Μελετήθηκε τόσο η εποχιακή όσο και η ημερήσια διακύμανση του MTBE στην ατμόσφαιρα των Αθηνών. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν στο σταθμό του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. της οδού Πατησίων.

Διεξήχθη ενεργητική δειγματοληψία με τη χρήση σωλήνων ενεργού άνθρακα και αντλίας μικρού όγκου. Η ανάλυση των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση αεριοχρωματογραφίας ιοντισμού φλόγας<sup>16</sup>.

### 4.1. Εποχιακή διακύμανση

Στο σχήμα 3 δίνεται γραφικά η διακύμανση των συγκεντρώσεων του MTBE και του CO για δύο χρονικές περιόδους μετρήσεων από 25 Φεβρουαρίου έως 15 Μαρτίου 2002 και από 1 Ιουλίου

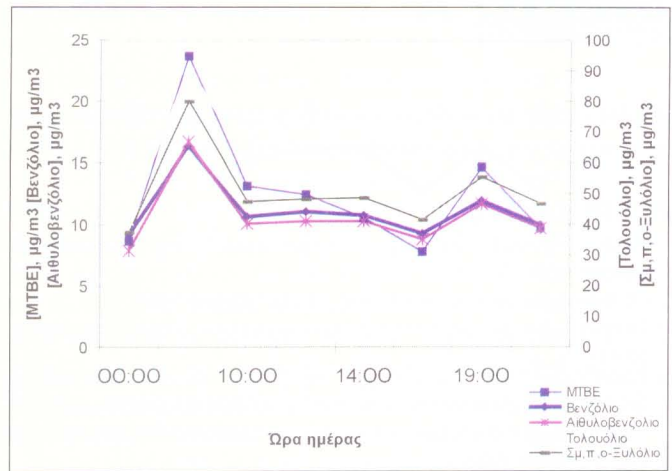


Σχήμα 3. Επίπεδα συγκεντρώσεων MTBE ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) και CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) στον σταθμό της οδού Πατισίων, για τη χρονική περίοδο από 25.02.02 έως 15.03.02 και από 1.07.02 έως 12.07.02. Αριθμός δειγμάτων 24.

ου έως 12 Ιουλίου 2002. Από τα δεδομένα του σχήματος 2 δεν παρατηρείται εποχιακή διακύμανση των συγκεντρώσεων του MTBE στον σταθμό της οδού Πατισίων για τις δύο χρονικές περιόδους των μετρήσεων. Στην πρώτη περίοδο των μετρήσεων (25 Φεβρουαρίου έως 15 Μαρτίου 2002) η διάμεσος τιμή της συγκέντρωσης του MTBE ήταν  $23,9 \mu\text{g m}^{-3}$  και η μέση αριθμητική τιμή της συγκέντρωσης του MTBE ήταν  $21,7 \pm 9,9 \mu\text{g m}^{-3}$ . Στην δεύτερη περίοδο των μετρήσεων (1 Ιουλίου έως 12 Ιουλίου 2002) η διάμεσος τιμή της συγκέντρωσης του MTBE ήταν  $20,6 \mu\text{g m}^{-3}$  και η μέση αριθμητική τιμή της συγκέντρωσης του MTBE ήταν  $21,4 \pm 4,4 \mu\text{g m}^{-3}$ . Χρησιμοποιώντας τη δοκιμασία t για στάθμη εμπιστοσύνης 95% συμπεραίνουμε ότι η χρονική περίοδος των μετρήσεων δεν επηρεάζει τα επίπεδα της συγκέντρωσης του MTBE στον σταθμό της οδού Πατισίων.

#### 4.2 Ημερήσια διακύμανση

Στο σχήμα 4 δίνεται γραφικά η εξέλιξη των συγκεντρώσεων του MTBE και των βενζολίου, τολουολίου, αιθυλοβενζολίου, μ.π.ο – ξυλολίων (BTEX) κατά την διάρκεια της ημέρας (29 Μαΐου 2002). Όπως παρατηρείται το MTBE εμφανίζει το μέγιστο της συγκέντρωσης τους μεταξύ 08:00 και 10:00, ενώ ένα δεύτερο μικρότερες τιμές μέγιστο συγκέντρωσης εμφανίζεται τις απογευματινές ώρες μεταξύ 19:00 και 21:00. Η χρονική εμφάνιση του μεγίστου του MTBE επιβεβαιώνει ότι η κύρια πηγή εκπομπής MTBE στην ατμόσφαιρα είναι το αυτοκίνητο. Το δεύτερο μέγιστο συγκέντρωσης του MTBE τις απογευματινές ώρες στις οποίες παρατηρείται ελάττωση της έντασης της ακτινοβολίας, έρχεται σε συμφωνία με το ότι η κύρια, αν όχι και μοναδική, πορεία απόβλητος του MTBE στην τροπόσφαιρα είναι η αντίδραση του με τις ρίζες υδροξυλίου<sup>17</sup>. Επιπλέον η απελευθέρωση της κίνησης των αυτοκινήτων μετά τις 20:00 συμβάλλει στην εμφάνιση του δεύτερου μεγίστου συγκέντρωσης του MTBE, αφού κατά την ώρα αυτή υπάρχει αυξημένο κυκλοφοριακό φορτίο. Τέλος η ομοιότητα στην τάση διακύμανσης του MTBE και των BTEX καταδεικνύει την σημαντικότητα του αυτοκινήτου ως πηγή εκπομπής πτητικών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα αφού το MTBE εκπέμπεται σχεδόν αποκλειστικά από το αυτοκίνητο.



Σχήμα 4. Ημερήσια διακύμανση της συγκέντρωσης του MTBE, βενζολίου, αιθυλοβενζολίου, τολουολίου και ξυλολίων (ο, m, p) στο σταθμό της οδού Πατισίων. Αριθμός δειγμάτων 8.

### 5. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Στον πίνακα 2 δίνονται χαρακτηριστικές συγκεντρώσεις του MTBE στην ατμόσφαιρα των Αθηνών και άλλων μεγάλων πόλεων<sup>4,18-20</sup>. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα στοιχεία του πίνακα δεν μπορούν να εξαχθούν σαφή συμπεράσματα, γιατί οι συγκεντρώσεις που έχουν προσδιοριστεί για την κάθε πόλη εξαρτώνται από τη θέση δειγματοληψίας, τη χρονική διάρκεια της δειγματοληψίας, το εκατοστιαίο ποσοστό του MTBE στα καύσιμα που διακινούνται σε κάθε πόλη, τον αριθμό του στόλου των τροχοφόρων σε κάθε πόλη αλλά και από το χρονικό διάστημα των μετρήσεων, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η απόλυτη σύγκρισή τους. Παρ' όλα αυτά με βάση τα δεδομένα του πίνακα 2 διαπιστώνεται ότι τα επίπεδα των συγκεντρώσεων του MTBE στην Αθήνα είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με αυτά των πόλεων του Πόρτο Αλέγρε, του Καΐρου και του Ελσίνκι, ενώ ιδιαίτερα αυξημένα παρουσιάζονται στην Πόλη του Μεξικό.

Με βάση το γεγονός ότι τα προσεχή χρόνια η σταδιακή απόσυρση των συμβατικών οχημάτων και η αντικατάστασή τους από καταλυτικά τα οποία χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη και θα αυξήσουν τη χρήση και τις απαιτήσεις για MTBE, ενδιαφέρον θα προκαλούσε ο προσδιορισμός της έκθεσης σε MTBE ευπαθών

Πίνακας 2. Διακύμανση συγκεντρώσεων MTBE ( $\mu\text{g m}^{-3}$ ) σε διάφορες πόλεις<sup>4,18-20</sup>.

Πόλη/χώρα	Είδος δειγματοληψίας	Συγκέντρωση, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Αριθμός δειγμάτων	% ποσοστό MTBE στη βενζίνη	Πηγή
Πόρτο Αλέγρε/ Βραζιλία	Ενεργητική	0,7-61	44	15	Grosjean, 1998
Πόλη του Μεξικό/Μεξικό	Ενεργητική	144-576	16	5	Achten, 2001
Κάιρο/ Αίγυπτος	Ενεργητική	4,6	1	3-10	Achten, 2001
Ελσίνκι/ Φινλανδία	Παθητική	0,6-6,3	-	11	Hellen, 2002
Αθήνα/ Ελλάδα	Ενεργητική	7,0-40	34	2-5	Σακελλάριου, 2003



ομάδων πληθυσμού, όπως οι εργαζόμενοι σε βενζινοπωλεία και η συσχέτιση της με τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις.

## 6. Βιβλιογραφία

1. ΕΛΔΑ, Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπύργου, <http://www.hellenic-petroleum.gr>
2. "Η πράσινη βενζίνη", Χημικά Χρονικά, 56 (4), 106-110, 1994
3. Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπρόσωπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), <http://www.seaa.gr>
4. Σακελλαρίου Β.Μ., "Προσδιορισμός του μέθυλο τριτοταγή βουτυλαιθέρα (MTBE) στην ατμόσφαιρα του Λεκανοπεδίου Αττικής", Ερευνητική Εργασία Διπλώματος Ειδίκευσης Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας Ε.Κ.Π.Α, Αθήνα, 2003.
5. Finlayson-Pitts, B.J., Pitts, J.N.Jr., "The Chemistry of Upper and Lower Atmosphere", chapter 16, Academic Press, London 2000.
6. <http://www.epa.gov>
7. Office of Underground Storage Tanks (OUST), "Fuel Oxygenate Identification", Έκδοση U.S. Environmental Protection Agency, (2002).
8. Hester, R.E., and Harisson, R.M., (Eds), "Volatile Organic Compounds in the Atmosphere", Eds. Hester, R.E., and Harisson, R.M., The Royal Society of Chemistry, pp. v-vi, 1995.
9. Squillace, P.J., Pankow, J.F., Korte, N.E., Zogorski, J.S., Environmental Behaviour and Fate of Methyl tert-Butyl Ether (MTBE), Έκδοση U.S. Geological Survey, 1998.
10. Johnson, R., et.al., To what extent will past releases contaminate community water supply wells?, Environmental Science and Technology, **34**, 210A-217A, 2000.
11. Vainiotalo, S., et.al., MTBE concentrations in ambient air in the vicinity of service stations, Atmospheric Environment, **32**, 3503-3509, 1998.
12. HEI, Health Effects Institute, "Program Summary: Research on Oxygenates Added to Gasoline", Έκδοση Health Effects Institute, 2000.
13. Commission of the European Communities, "Proposal for a Directive of the European parliament and of the council on the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 98 / 70 / EC", Brussels, 2001.
14. EFOA, "MTBE Supply and Demand", Έκδοση European Fuel Oxygenates Association.
15. Shareb, H.A.E., "The use of MTBE in unleaded gasoline production & environmental issues", Έκδοση OAPEC, Organization of Arab Petroleum Exporting Countries 2001.
16. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Methyl tert-Butyl Ether, Method 1615, Issue 2, Fourth Edition, 1994.
17. Atkinson, R., Gas phase tropospheric chemistry of organic compounds, a review, Atmospheric Environment, **24A**, 1-41, 1990.
18. Grosjean, E., et. al., Ambient concentrations of Ethanol and Methyl tert - Butyl Ether in Porto Alegre, Brazil, March 1996 - April 1997, Environmental Science and Technology, **32**, 736-742, 1998.
19. Achten, C., et. al., Methyl tert - Butyl Ether (MTBE) in urban and rural precipitation in Germany, Atmospheric Environment, **35**, 6337-6345, 2001.
20. Hellen, H., et. al., Aromatic hydrocarbon and Methyl tert - Butyl Ether measurements in ambient air of Helsinki (Finland) using diffusive samplers, The Science of the Total Environment, **298**, 55-64, 2002.

### BIOSOLUTIONS Ltd

Η εταιρεία Επιστημονικού Εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας επιθυμεί να προσλάβει ένα Χημικό & ένα Βιολόγο ως:

#### Πωλητές Επιστημονικού Εξοπλισμού & Υπηρεσιών

**Απαιτούνται:** Γνώσεις Χημείας και Βιολογίας αντίστοιχα, Πανεπιστημιακού επιπέδου, Έφεση για περαιτέρω διεύρυνση γνώσεων, Άνεση στην ανθρώπινη επικοινωνία & ομαδικό πνεύμα εργασίας, Ευχέρεια & διάθεση ταξιδιών εντός & εκτός Ελλάδας, Καλή γνώση της Αγγλικής & PC, Δίπλωμα οδήγησης ΙΧΕ. Εκπληρωμένες στρατιωτικές υποχρεώσεις.

**Επιθυμητά προσόντα:** Καλή γνώση χρωματογραφίας και φασματομετρίας μάζας (για τον Χημικό), και μοριακής βιολογίας κ.λπ. (για τον Βιολόγο), Εμπειρία πωλήσεων.

**Υπευθυνότητες της θέσεως:** Ανάπτυξη των πωλήσεων του κάθε τομέα, ώστε να επιτευχθεί περαιτέρω ανάπτυξη του συνόλου των πωλήσεων της εταιρείας.

**Προσφέρονται:** Ενδιαφέρουσα εργασία με προοπτικές ανάπτυξης, Συνεχής εκπαίδευση & μετεκπαίδευση, αποδοχές σε συνάρτηση με τη απόδοση, Ποιή καλές συνθήκες εργασίας.

Αποστολή Βιογραφικού στη Δ/ση:

BIOSOLUTIONS Ltd

Θεμιστοκλέους 50,

154 51 Ν. Ψυχικό – ΑΤΤΙΚΗ

Υπόψη Ν. Μαυροματάκη ή email: [info@biosolutions.gr](mailto:info@biosolutions.gr)

fax: 210 6753454

### Ανακοίνωση – Πρόσκληση

Ενημερώνουμε τους αναγνώστες του περιοδικού «Χημικά Χρονικά» ότι η βιωσιμότητα του περιοδικού μας εξαρτάται και από τις διαφημιστικές καταχωρήσεις που δέχεται.

Ως εκ τούτου καλούνται οι συνάδελφοι που θα μπορούσαν να συμβάλουν στον τομέα αυτό, να απευθύνονται στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, στο e-mail:

[chemchro@eex.gr](mailto:chemchro@eex.gr)

### Ανακοίνωση – Ενημέρωση

Σας γνωρίζω ότι συγκροτήθηκε ένα δίκτυο πράσινων χημείας των μεσογειακών χωρών (Αλγερία, Αίγυπτος, Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία, Σερβία-Μαυροβούνιο, Τυνησία, Μαρόκο) με το όνομα MEGREC. Η επίσημη ιστοσελίδα είναι [www.megrec.org](http://www.megrec.org)

Εφεξής θα σας στέλνω το σχετικό υλικό για να δημοσιεύεται στα Χημικά Χρονικά και στην επίσημη ιστοσελίδα της Ε.Ε.Χ. για την ενημέρωση των χημικών.

Παναγιώτης Α. Σίσκος  
Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών



# Ημέρα κατά του καπνίσματος 2006: Μία ακόμη επέτειος για στατιστικές με πολλούς πρόωρους θανάτους και υψηλή νοσηρότητα\*

Αθ. Βαλαβανίδης

Αν. Καθ. Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 15784 Αθήνα

## Περίληψη

Σύντομη παρουσίαση για το ρόλο του καπνίσματος και τις επιπτώσεις τους στην αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα στον άνθρωπο.

## Abstract

Short presentation of the most important aspects concerning the role of tobacco smoking in the increased morbidity and mortality to man.

## Τι δείχνουν οι τελευταίες στατιστικές για την κατανάλωση τσιγάρων στην Ελλάδα και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες

Τα τελευταία στατιστικά στοιχεία που εμφανίσθηκαν στις ελληνικές εφημερίδες (Μάιος 2006) για την κατανάλωση τσιγάρων σε ευρωπαϊκές χώρες δείχνουν ότι η χώρα μας κατέχει τη θλιβερή πρωτιά των 3.131 κατά κεφαλήν κατανάλωση τσιγάρων το 2004. Το νέο αυτό δείχνει κατά 15% υψηλότερη κατανάλωση σε σχέση με το 1994. Ενώ άλλες ευρωπαϊκές χώρες (Μ. Βρετανία, Γαλλία, Γερμανία) δείχνουν μείωση κατά 40-17% για την ίδια περίοδο.

Τα στοιχεία που παρουσιάσθηκαν για ορισμένες χώρες είναι:

Χώρα	1994	2004	Διαφορά (%)
	κατανάλωση κατά κεφαλήν		
Ελλάδα	2.719	3.131	+15%
Βουλγαρία	2.371	2.693	+14%
Ισπανία	2.019	2.274	+13%
Τσεχία	1.890	2.068	+9%
Ρωσία	1.177	2.058	+75%
Κίνα	1.397	1.446	+4%
Ιαπωνία	2.668	2.354	-12%
Γερμανία	1.646	1.373	-17%
Η.Π.Α.	1.858	1.230	-34%
Γαλλία	1.556	905	-42%
Μ. Βρετανία	1.448	866	-40%

Παρά τις εκστρατείες από την Ελληνική Αντικαπνιστική Εταιρεία, την Ελληνική Αντικαρκινική Εταιρεία και το Υπουργείο Υγείας τις τελευταίες δεκαετίες, οι έλληνες καπνίζουν όλο και περισσότερο. Ιδιαίτερα ανησυχητικό είναι το γεγονός των νέων 10-18

ετών, όπου υπάρχει η μεγαλύτερη αύξηση καπνιστικών συνηθειών.

Στις χώρες Μ. Βρετανία, Γαλλία και Η.Π.Α., όπου έχουν επιτευχθεί οι σημαντικότερες μειώσεις, τα στατιστικά στοιχεία έδειξαν για πρώτη φορά μείωση των θανάτων από καρκίνο του πνεύμονα, πράγμα που συγκρίνεται θετικά με την δραστική μείωση των ατόμων που σταμάτησαν το κάπνισμα εδώ και 20-30 χρόνια. Στη Μ. Βρετανία, οι εκστρατείες κατά του καπνίσματος πέτυχαν τους στόχους τους, αλλά και τα μέτρα (τριπλάσιμος της τιμής τσιγάρων, απαγόρευση της πώλησης τσιγάρων σε άτομα κάτω των 18 ετών και αυστηρή απαγόρευση του καπνίσματος σε όλους τους εργασιακούς και εσωτερικούς χώρους).

## Κάπνισμα: ο σημαντικότερος περιβαλλοντικός παράγοντας νοσηρότητας και θνησιμότητας στον άνθρωπο;

Η τελευταία στατιστική έρευνα των ερευνητών της WHO δείχνει ότι το 2000, το κάπνισμα προκάλεσε 4.83 εκατομμύρια πρόωγων θανάτων σε παγκόσμια κλίμακα (εκ των οποίων τα 3.84 εκατομμύρια σε άνδρες). Οι κυριότερες αιτίες θνησιμότητας λόγω καπνίσματος ήταν οι καρδιαγγειακές ασθένειες, οι χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες και ο καρκίνος του πνεύμονα.

Πολυάριθμες επιδημιολογικές και άλλες έρευνες των τελευταίων δεκαετιών συγκλίνουν στις εκτιμήσεις ότι το κάπνισμα προκαλεί το 30-35% των διαφόρων τύπων καρκίνου. Το Κέντρο για την Πρόληψη του Καρκίνου (Harvard, 1996) θεωρεί ότι οι κυριότεροι παράγοντες πρόκλησης κακοήθων νεοπλασιών στον άνθρωπο είναι: διατροφή/παχυσαρκία (30%), κάπνισμα (30%), καθιστική ζωή (5%), και άλλοι παράγοντες με μικρότερα ποσοστά.

Οι τελευταίες στατιστικές σε διεθνή κλίμακα υπολογίζουν τους καπνιστές σε 1,5 δισεκατομμύρια άτομα. Το 50% των καπνιστών θα υποστούν κάποια ασθένεια ή θα πεθάνουν πρόωρα κατά 3-10 χρόνια. Υπολογίζεται ότι το 25% όλων των καρκίνων στους άνδρες. Η ετήσια πρόωρη θνησιμότητα από το κάπνισμα σε διεθνή κλίμακα θεωρείται ότι θα αυξηθεί σε 10 εκατομμύρια το 2.030 (ασθένειες στους πνεύμονες, καρδιαγγειακά νοσήματα και βλάβες σε άλλα όργανα). Κάθε χρόνο, 40-50 εκατομμύρια άτομα νοσηλεύονται από διάφορες ασθένειες λόγω των πολλαπλών επιδράσεων στην υγεία τους από το κάπνισμα. Στις ανεπτυγμένες χώρες το 20% όλων των θανάτων έχουν ως πρωτογενή αιτία το κάπνισμα. Συνολικά, στη δεκαετία 1990-99 οι θάνατοι που οφείλονταν στο κάπνισμα υπολογίζονται σε 21 εκατομμύρια (5-6 εκατομ. στην Ευρωπαϊκή Ένωση, 5-6 εκατομ. στις Η.Π.Α., 5 εκατομ.

\* Προσεκτεμένο άρθρο λόγω της Παγκόσμιας Ημέρας κατά του καπνίσματος (31 Μαΐου)



στην πρώην Σ. Ένωση, 3 εκατ. στην Αν. Ευρώπη και 2 εκατ. Αυστραλία, Ιαπωνία, Καναδάς, Ν. Ζηλανδία κ.λπ.). Οι περισσότεροι θάνατοι, άνω του 50%, ήταν σε ηλικίες 35-69 ετών.

Οι αριθμοί των πρόωρων θανάτων, κατά την ΠΟΥ, πρόκειται να αυξηθούν δραματικά. Οι καπνιστές έχουν 8 φορές μεγαλύτερες πιθανότητες να πεθάνουν πρόωρα σε σχέση με το συνοδικό κίνδυνο από τροχαία, αυτοκτονίες, εγκληματικές πράξεις, AIDS και ναρκωτικά.

Στην Κίνα των 300 εκατομμυρίων καπνιστών, το κάπνισμα έχει αυξηθεί κατά 260% στην περίοδο 1970-1990. Το 56% των ανδρών και το 12% των γυναικών είναι καπνιστές. Από στατιστικά στοιχεία υπολογίζεται ότι, το 1994 στην Κίνα πέθαναν πρόωρα από το κάπνισμα 500.000 άτομα, αλλά τις επόμενες δεκαετίες αναμένεται δραματική αύξηση.

Πολύχρονη επιδημιολογική έρευνα με 1 εκατομμύριο άτομα στις Η.Π.Α. βρήκε ότι, οι καπνιστές (άνδρες) έχουν 23 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για καρκίνο του πνεύμονα, ενώ οι γυναίκες καπνίστριες έχουν αυξημένο κίνδυνο κατά 12 φορές για καρκίνο του πνεύμονα και μεγαλύτερο σχετικό κίνδυνο για 20 άλλες θαυτηφόρες ασθένειες.

Στην **Ελλάδα**, όλες οι στατιστικές και επιδημιολογικές έρευνες δείχνουν ότι κάθε χρόνο γύρω στα 15.000 άτομα πεθαίνουν πρόωρα (εκ των πσερίπου 100.000 θανάτων ετησίως), εκ των οποίων 6.000 από καρκίνο του πνεύμονα, λόγω του καπνίσματος. Ακόμη και σήμερα, όταν το Υπουργείο Υγείας αποφασίζει να απαγορεύσει το κάπνισμα στους εσωτερικούς χώρους ή να απαγορεύσει την πώληση τσιγάρων σε νεαρά άτομα, υπάρχουν φωνές διαμαρτυρίας και πολλές φορές από τα ΜΜΕ. Η τιμή των τσιγάρων στην Ελλάδα είναι 2-3 φορές χαμηλότερη από άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

## **Το κάπνισμα αποτελεί βασική αιτία νοσηρότητας για τους παθητικούς καπνιστές, ιδιαίτερα τα παιδιά**

Επίσης, το **παθητικό κάπνισμα** (passive smoking), σε αντίθεση με το ενεργό κάπνισμα, έχει αποδειχθεί από πολυάριθμες έρευνες ότι αποτελεί σημαντικό παράγοντα ασθενειών και κακοήθων νεοπλασιών για άτομα που δεν είναι καπνιστές, αλλά που ζουν ή εργάζονται επί πολλά χρόνια σε κλειστούς χώρους με καπνιστές. Πρωτοποριακές έρευνες στον τομέα αυτό έχουν γίνει στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες. Τα τελευταία χρόνια, το παθητικό κάπνισμα έχει αναγνωρισθεί ως πρωτογενής αιτία ασθενειών και πρόωρων θανάτων και για το λόγο αυτό έχει απαγορευθεί το κάπνισμα σε δημόσιους χώρους πολλών αναπτυγμένων χωρών. Ιδιαίτερα βλαβερό είναι το παθητικό κάπνισμα στα παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Ο καπνός του τσιγάρου (κύριο και δευτερεύον ρεύμα του καπνού) περιέχει 3.800-4.000 χημικές ενώσεις (κυρίως οργανικές), ραδιενεργά στοιχεία και βαρέα μέταλλα. Αλλά συγχρόνως ο καπνός παράγει και μεγάλο αριθμό σταθερών ελευθέρων ριζών στην πίσσα και ασταθών στην αέρια φάση, μαζί με τοξικές, καρκινογόνες και μεταλλαξιογόνες χημικές ουσίες. Το μίγμα των ουσιών αυτών, λόγω του μικρού μεγέθους των σωματιδίων της πίσσας, εισχωρεί στις κυψελίδες των πνευμόνων, διαχέεται στο αίμα και

μεταφέρεται σε όλα τα όργανα του ανθρωπίνου σώματος.

Ο **παθητικός καπνιστής**, σε κλειστούς χώρους, εισπνέει το παράπλευρο ρεύμα κατά 10-50%, ανάλογα με τις συνθήκες εξαερισμού και τον αριθμό των καπνιστών. Πολυάριθμες έρευνες δείχνουν ότι ένας παθητικός καπνιστής, που ζει σε σπίτι ή γραφείο με καπνιστές, μπορεί να «καπνίζει» παθητικά τον καπνό από 1-4 τσιγάρα ημερησίως. Αν και οι ποσότητες καπνού διαφέρουν σημαντικά μεταξύ παθητικών καπνιστών, τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι με αναπνευστικά προβλήματα, τα νήπια των οποίων η μητέρα καπνίζει κ.λπ., μπορούν να νοσήσουν από αναπτύξουν **άσθμα**, διάφορα αναπνευστικά νοσήματα, και για μακροχρόνια έκθεση να αναπτύξουν καρκίνο των αναπνευστικών οργάνων.

**Καρκινογόνες ουσίες που περιέχονται στον καπνό του τσιγάρου:**

- ΠΑΥ, 13 ενώσεις με θετική καρκινογόνο δράση σε πειραματόζωα (κατάλογος καρκινογόνου ικανότητας της IARC)
- Αζαρένια, 4 ενώσεις, εκ των οποίων 3 με θετική καρκινογόνο δράση,
- Ν-νιτροδωαμίνας, 10 ενώσεις με θετική καρκινογόνο δράση
- Αρωματικές αμίνας, θετική καρκινογόνο σε πειραματόζωα και άνθρωπο
- Ν-ετεροκυκλικές αμίνας, 2 ενώσεις με θετική καρκινογόνο δράση
- Αλδεΐδες, 3 ενώσεις, εκ των οποίων οι δύο με θετική καρκινογόνο δράση
- Βενζόλιο, ακρυλονιτρίλιο, 1,1-διμεθυλϋδραζίνη, 2-νιτροπροπάνιο, αιθυλοκαρβαμιδικός εστέρας, βινυλοχλωρίδιο, θετική καρκινογόνο δράση
- Ανόργανες ενώσεις, υδραζίνη, αρσενικό, νικέλιο, χρώμιο, κάδμιο, μόλυβδος, Πολώνιο-210, όλες με ικανότητα καρκινογόνου δράσης στα πειραματόζωα και στον άνθρωπο

Η γονοτοξική δράση της πίσσας του καπνού του τσιγάρου που οφείλεται σε ελεύθερες ρίζες (σε συνεργασία και με τις μεταλλαξιογόνες και καρκινογόνες χημικές ουσίες) έχει μελετηθεί συστηματικά. Νεότερες έρευνες δείχνουν ότι οι καρκινογόνες ουσίες που περιέχονται στον καπνό του τσιγάρου, ιδιαίτερα στα εισπνεόμενα σωματίδια της πίσσας, ενεργοποιούνται και δρουν στα πρώτα στάδια της καρκινογένεσης μέσω μηχανισμών ελευθέρων ριζών. Συγχρόνως, οι καρκινογόνες ουσίες μέσω ελευθέρων ριζών επιδρούν και στο στάδιο της ενεργοποίησης ογκογονιδίων ή παρεμποδίζουν καταστατικά ογκογονίδια καθιστώντας την όλη εικόνα πολύπλοκη.

## **Συμπεράσματα**

Το κάπνισμα είναι στην πραγματικότητα ο σημαντικότερος εξωγενής-περιβαλλοντικός παράγοντας πρόωρων θανάτων στον άνθρωπο και αιτία πολλών ασθενειών για τον ενεργό και τον παθητικό καπνιστή.

## **Βιβλιογραφία (επιλογή)**

1. Danaei G, Hoorn SV, Lopez AD, et al. Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. *Lancet* 2005, 366: 1784-1793.
2. Ezzati M, Lopez AD. Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000. *Lancet* 2003, 362:847-852.

3. Edwards R. The problem of tobacco smoking. *Br Med J* 2004, 328:217-219.
4. Vineis P, Alavanja M, Buffer P, et al. Tobacco and cancer: recent epidemiological evidence. *J Natl Cancer Inst* 2004, 96: 99-105.
5. Colditz G, DeJong W, Hunder D, Trichopoulos D, Willett WC. Harvard Report on Cancer Prevention. Vol. 1. *Cancer Causes Control*, 1996, (Suppl7):S3-S59.
6. Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M, Heath C. Mortality from tobacco smoke in developed countries: indirect estimation from national vital statistics. *Lancet* 1992, 339:1268-1278.
7. Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M, Heath C, Doll R. Mortality from smoking worldwide. In: Doll R, Crofton J, eds. *Tobacco and Health. Br Med Bulletin* 1996, 52(1): 12-21.
8. Parkin DM, Pisani P, Lopez AD, Masuyer E. At least one in seven cases of cancer is caused by smoking. Global estimates for 1985. *Int J Cancer* 1994, 495-504, 1994.
9. Βαλαβανίδης Α. Περιβάλλον και Κακοήθεις Νεοπλασίες. Εξωγενείς-περιβαλλοντικοί παράγοντες καρκινογένεσης στον άνθρωπο και εκτίμηση κινδύνου. Εκδ. ΒΗΤΑ, Αθήνα, 2000.
10. Βαλαβανίδης Α. Ελεύθερες Ρίζες και Μηχανισμοί Καρκινογένεσης. Ο ρόλος των ελευθέρων ριζών και οξειδωτικών ουσιών στην έναρξη και προαγωγή κακοήθων νεοπλασιών στον άνθρωπο. Εκδ. ΒΗΤΑ, Αθήνα, 2003.
11. Peto R, Lopez DA, Boreham J, Thun M, Heath C. Mortality From Smoking in Developed Countries, 1950-2000. Oxford University Press, Oxford, 1994.
12. Peto R, Lopez AD. Future worldwide health effects of current smoking patterns. In: Koop CE, Pearson CE, Schwartz MR, eds. *Critical Issues in Global Health*. Jossey-Bass, San Francisco, 2001.
13. Τριχόπουλος Δ, Καπαντιδίου Α, Κατσουγιάννη Κ, Χατζάκης Α, Πετρίδου Ε, Σπάρρος Ε. Παθητικό κάπνισμα και υγεία. *Αρχαία Ελλην Ιατρικής* 1987, 4:123-126.
14. Trichopoulos D, Kaladidi A, Sparros L, MacMahon B. Lung cancer and passive smoking. *Int J Cancer* 1981, 27: 1-4.
15. Hirayama T. Non-smoking wives of heavy smokers have a higher risk of lung cancer. A study from Japan. *Br Med J* 1981, 282:183-185.
16. Βαλαβανίδης Α. Η χημική σύσταση του καπνού του τσιγάρου. Τοξικές, καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες και τερατογόνες χημικές ουσίες, βάρεια μέταλλα και ραδιενεργά στοιχεία στο κύριο και παράπλευρο ρεύμα του καπνού του τσιγάρου. *Ιατρική* 1988, 54:20-27.
17. Βαλαβανίδης Α. Ρύπανση των εσωτερικών χώρων από τον καπνό του τσιγάρου και παθητικό κάπνισμα. *Αρχαία Ελλην Ιατρικής* 1991, 8: 569-575.
18. Environmental Protection Agency. *Respiratory Health Effects of Passive Smoking: Lung Cancer and Other Disorders*. U.S. EPA, Washington DC, 1992.
19. Hackshaw AK, Law MR, Wald NJ. The accumulated evidence on lung cancer and environmental tobacco smoke. *Br Med J* 1997, 315:980-988.
20. Hecht SS. Tobacco smoke carcinogens and lung cancer. Review. *J Natl Cancer Inst* 1999, 91:1194-1210;
21. Valavanidis A, Haralambous E. A comparison study by electron paramagnetic resonance of free radical species in the mainstream and sidestream smoke of cigarettes with conventional acetate filters and "bio-filters". *Redox Report* 2001, 6:161-171.
22. Βαλαβανίδης Α. Ελεύθερες ρίζες στον καπνό του τσιγάρου και ο ρόλος τους στην πρόκληση καρκίνου του πνεύμονα. *Ελληνική Ιατρική* 1992, 57:255-262.
23. Βαλαβανίδης Α. Συνεργική δράση του καπνού του τσιγάρου και καρκινογόνων παραγόντων στο εργασιακό περιβάλλον. *Ιατρική Εργασίας* 1992, 4:82-90.
24. Saracci R. The interactions of tobacco smoking and other agents in cancer etiology. *Epidemiol Rev* 1987, 9:175-193.
25. Valavanidis A, Balomenou H, Macropoulou I, Zarodimos I. A study of the synergistic interaction of asbestos fibers with cigarette tar extracts for the generation of hydroxyl radicals in aqueous buffer solution. *Free Rad Biol Med* 1996, 20:853-858.

### Απόφαση Συνέλευσης των Αντιπροσώπων

Σύμφωνα με απόφαση της ΣΤΑ της 8ης Ιουνίου του 1996, οι χώροι της Ε.Ε.Χ. ορίζονται από 1ης Ιανουαρίου 1997 ως ΑΚΑΠΝΟΙ ΧΩΡΟΙ.



# HANNA instruments








- πεχάμετρα
- αγωγιμόμετρα
- COD
- θερμομέτρα
- οξυγονόμετρα
- φωτόμετρα υδατικών παραμέτρων
- φωτόμετρα τρυγικού οξέως & φαινολών
- τιτλοδότες SO<sub>2</sub> κρασιού & ολικής οξύτητας κρασιού
- θολόμετρα
- θερμοϋγρασιόμετρα
- ρυθμιστές pH/EC/ORP
- transmitters pH/EC/ORP
- αναλυτές χλωρίου
- test kits

Ελάτε στον κόσμο της HANNA

**HANNA INSTRUMENTS ΕΛΛΑΣ**  
 Μάρνη 10 • 104 33 Αθήνα  
 Τηλ.: 210.8235192, 210.8227825 • Fax: 210.8840210  
 e-mail: hannagr@otenet.gr • www.hannainst.com



## Συνέντευξη του κ. Αναστασίου Βάρβογλη, Καθηγητή Οργανικής Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Ο κ. Αναστάσιος Βάρβογλης γεννήθηκε στην Αθήνα το 1938. Σπούδασε Χημεία στο ΑΠΘ και έλαβε το διδακτορικό του, στην οργανική χημεία, από το πανεπιστήμιο του Cambridge το 1967. Από τότε και έως τη συνταξιοδότησή του, το 2005, υπηρέτησε στο Τμήμα Χημείας του ΑΠΘ ως επιμελητής, επικουρικός καθηγητής και καθηγητής. Δίδαξε σε πολυάριθμα ακροατήρια, σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο, όχι μόνο στη Θεσσαλονίκη, αλλά επίσης και στα Πανεπιστήμια Αθηνών, Κρήτης και Κύπρου, οργανική χημεία, βιοχημεία και ιστορία της Χημείας.

Έχει δημοσιεύσει περί τις 90 πρωτότυπες επιστημονικές εργασίες και 5 άρθρα επισκόπησης, κυρίως στο πεδίο της χημείας του υπερσθενούς ιωδίου. Ακόμη δημοσίευσε δύο μονογραφίες σχετικές με το ερευνητικό του αντικείμενο (*The organic chemistry of polycordinated iodine* και *Hypervalent iodine in organic synthesis*) και συνέβαλε με δύο άρθρα σε δύο ακόμη σχετικά βιβλία. Διοργάνωσε δύο Διεθνή Συνέδρια για τη Χημεία του Υπερσθενούς Ιωδίου. Συνέγραψε κατά καιρούς διάφορα διδακτικά βιβλία οργανικής χημείας για φοιτητές και μαθητές, ενώ συμμετείχε σε μεταφράσεις τριών βιβλίων.

Ένας άηλος τομέας δραστηριότητας που συνεχίζει είναι η ενασχόληση με εκπαιδευτικά θέματα και τη συγγραφή άρθρων γενικότερου ενδιαφέροντος, από τον χώρο της ιστορίας της Χημείας και άλλους. Η αγάπη του για τη Χημεία, εξάλλου, τον ώθησε να δημοσιεύσει κατά την τελευταία δεκαετία μια σειρά βιβλίων με εκλαϊκευμένα θέματα που προορίζονται να καταστήσουν την επιστήμη μας πιο αγαπητή στο ευρύτερο κοινό. Τελευταίο βιβλίο είναι η *Χημεία και Καθημερινή Ζωή*, ενώ το επόμενο θα είναι ο τρίτος τόμος της σειράς *Μεγάλοι Χημικοί* και θα αναφέρεται σε προσωπικότητες της πρώιμης περιόδου, έως και τον 18ο αιώνα.

**1) Γνωρίζοντας ότι το ερευνητικό σας αντικείμενο είναι η χημεία του υπερσθενούς ιωδίου, περιγράψτε μας τη σημασία του.**

Ο τομέας του υπερσθενούς ιωδίου αναφέρεται σε οργανικές ενώσεις όπου το ιώδιο συνδέεται με τρεις έως πέντε υποκαταστάτες, από τους οποίους ένας τουλάχιστον είναι ανθρακούχος ομάδα. Τέτοιες ενώσεις χαρακτηρίζονται από ενδιαφέρουσα χημική συμπεριφορά που παρουσιάζει μηχανιστικό ενδιαφέρον, ενώ τις καθιστά άριστα αντιδραστήρια για πολλά είδη αντιδράσεων, κυρίως οξειδώσεις και μεταφορές ποικίλων ανθρακώχων, οξυγονούχων και αζωτούχων ομάδων. Σε αρκετές περιπτώσεις παρατηρείται μεγάλη εξειδίκευση, σε τρόπο ώστε κάποια επιθυμητή μετατροπή να επιτυγχάνεται μόνο με τη χρήση του κατάλληλου αντιδραστήριου του ιωδίου. Ήδη κυκλοφορούν στο

εμπόριο πάνω από 20 αντιδραστήρια που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην έρευνα, ενώ για μερικά έχουν βρεθεί και βιομηχανικές εφαρμογές. Στα πλεονεκτήματα των αντιδραστηρίων πρέπει να προστεθεί η ευκολία χειρισμών, καθώς δεν επηρεάζονται από την υγρασία και το οξυγόνο του αέρα, η χαμηλή τοξικότητα και η ευκολία αποικοδόμησης στο περιβάλλον. Επίσης, οι αντιδράσεις δεν χρειάζονται συνήθως ούτε θέρμανση ούτε ψύξη, ενώ με τη χρήση ειδικών καταλυτών επιτυγχάνονται θεαματικά αποτελέσματα.

**2) Τι βαρύνει περισσότερο σε εσάς, η οργανική χημεία ή η συγγραφική ενασχόληση και μάλιστα με ιστορικά θέματα;**

Η ερώτηση μοιάζει με ποιο παιδί αγαπά περισσότερο ένας γονιός. Η οργανική χημεία υπήρξε ανέκαθεν η μεγάλη μου αγάπη και φρόντισα όσο καλύτερα μπορούσα αφενός να συμβάλω στη διδασκαλία της (χωρίς, είναι η αλήθεια, την αναμενόμενη ανταπόκριση παρά μόνο εκ μέρους των μεταπτυχιακών φοιτητών) και αφετέρου να την υπηρετήσω με τις έρευνές μου. Επειδή διαβάζω πολύ, όχι μόνο χημεία αλλά και λογοτεχνία, όταν συνειδητοποίησα ότι πλησίαζε ο καιρός της συνταξιοδότησής μου, αποφάσισα ότι θα ήταν καλό να μοιραστώ τις γνώσεις μου με ενδιαφερόμενους συναδέλφους και φοιτητές, αλλά όχι μόνο, αφού ακόμη και μαθητές που θα μπορούσαν να επωφεληθούν χωρίς να χρειάζονται ειδικές γνώσεις. Έτσι ξεκίνησε η περιπέτεια της συγγραφής βιβλίων εκλαϊκευμένης χημείας και άρθρων επιστημονικού-εγκυκλοπαιδικού αφενός και ιστορικού αφετέρου περιεχομένου, με σκοπό την ενημέρωση με ευχάριστο τρόπο για τις τεράστιες προόδους που συντελούνται στην επιστήμη μας, αλλά και την αναζήτηση στοιχείων από το παρελθόν. Ομοιολογώ ότι η πέρα από την οργανική χημεία συγγραφική ενασχόληση μου προσφέρει μεγάλη ικανοποίηση: η ίδια η αναζήτηση, σε συνδυασμό με την ταξινόμηση και την επεξεργασία του υλικού, ώστε με την απλοποίηση να γίνει φιλικότερο προς τον αναγνώστη, αποτελούν διεργασίες που εκτελώ με ευχαρίστηση.

**3) Ποιο θεωρείτε ως το τελευταίο μεγάλο επίτευγμα της οργανικής χημείας;**

Είναι δύσκολο να προσδιορίσει κανείς ένα μόνο συγκεκριμένο επίτευγμα. Αν περιοριστούμε στη σύνθεση, αγνοώντας τις πολύ αξιόλογες αναλυτικές και υπολογιστικές προόδους, κατά τη γνώμη μου έχουν επιτευχθεί σπουδαία αποτελέσματα σε δύο ευρύτερα πεδία: την στερεοεκλεκτική σύνθεση και την ανάπτυξη της συνδυασμικής χημείας. Επίσης, η μελέτη των πρωτεϊνών, χωρίς να είναι θέμα μόνο οργανικής χημείας, έχει σημειώσει τελευταία καταπληκτικές προόδους. Αρκεί να αναφερθεί ότι με αυτοματοποιημένες μεθόδους μπορούμε να συνθέσουμε DNA και από αυτά να σχηματίσουμε πρωτεΐνες φυσικές ή συνθετικές.

#### 4) Ποιο το μέλλον της οργανικής χημείας;

Αν χρειαζόταν μία μονολεκτική απάντηση, θα ήταν: «η βιο-λογία». Πράγματι, τον τελευταίο καιρό γινόμαστε μάρτυρες μιας ολοένα και στενότερης σχέσης οργανικής χημείας-βιολογίας. Το κάθε τι στον έμβιο κόσμο σχετίζεται με τις οργανικές ενώσεις και τις αντιδράσεις τους. Εκτός από τα μικρά μόρια, πολλή από τα οποία έχουν μελετηθεί και έχει κατανοηθεί ο ρόλος τους σε ποικίλους οργανισμούς, υπάρχει ακόμη μια ανεξάντλητη πηγή περιπλοκών ενώσεων που αναμένουν τη διερεύνησή τους: οι πρωτεΐνες. Η μελέτη των αναρίθμητων πρωτεϊνών που ουσιαστικά συνιστούν τον έμβιο κόσμο έχει εντατικοποιηθεί με τις νέες μεθόδους που έχουν επινοηθεί και καθημερινά γινόμαστε μάρτυρες σπουδαίων αποτελεσμάτων με θεωρητικό και πρακτικό ενδιαφέρον.

#### 5) Γιατί οι χημικοί πρέπει να είναι ιστορικά ενήμεροι και συνειδητοποιημένοι, γνωρίζοντας το ενδιαφέρον σας για την Ιστορία της Χημείας;

Η κλασική ιστορία, αυτή που υποχρεώνεται να απομνημονεύσει κάθε μαθητής, ασχολείται κυρίως με την πολιτική της διάσταση –πολέμους, θρησκευτικές έριδες, ηγεμόνες κ.λπ., με μικρή δόση πολιτιστικών επιτευγμάτων. Δεν ενδιαφέρεται καθόλου για το πώς ζούσαν οι άνθρωποι στο παρελθόν ούτε πώς έγιναν οι ανακαλύψεις που προκάλεσαν τεράστιες οικονομικές και κοινωνικές αλλαγές (π.χ. οι προσπάθειες για παρασκευή νίτρου για την πυρίτιδα, το χλώριο στην απολύμανση του νερού, τα φάρμακα και τα χρώματα). Επειδή, όπως είπε ο Γκέτε, η ιστορία της επιστήμης είναι αυτή η ίδια η επιστήμη, είναι αναγκαίο κάθε καλλιεργημένο άτομο να γνωρίζει την ιστορική εξέλιξη των επιστημών. Η Ιστορία της Χημείας ήταν για καιρό παραμελημένη διεθνώς και μόνο πρόσφατα έχει σημειωθεί αξιόλογη πρόοδος στη μελέτη της. Η γνώση της ιστορίας της Χημείας προσφέρει εμπάθυση στην εξέλιξη των ιδεών αλλά και σε χειροπιαστές κατακτήσεις από τις οποίες επωφεληθήκε η ανθρωπότητα. Επίσης, εξετάζει τις οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις των ανακαλύψεων –πράγμα που κατά τη γνώμη μου πρέπει να είναι το ζητούμενο: να διδάσκεται η ιστορία με τρόπο διεπιστημονικό, ώστε οι μαθητές να σχηματίζουν ολοκληρωμένη άποψη για μια εποχή. Πρόσφατα κυκλοφορούν πολλά βιβλία αυτού του είδους, τα οποία καλό θα ήταν να προμηθεύονται τουλάχιστον οι πανεπιστημιακές βιβλιοθήκες, δεδομένου ότι περιέχουν υλικό που αποκλείεται να βρεθεί στο Διαδίκτυο. Ειδικά ως προς τα ιστορικά θέματα, πρέπει να σημειωθεί ότι στην Ελλάδα μάς απασχολούν ελάχιστα. Θα ήταν ευχής έργο να υπάρξει κάποια μεγαλύτερη δραστηριότητα, ιδιαίτερα με την εκπόνηση διδακτορικών διατριβών.

#### 6) Πως βλέπετε τα Χημικά Χρονικά;

Κατ' αρχάς είμαι ευτυχής που τα Χημικά Χρονικά μου δίνουν την ευκαιρία να δημοσιεύω, μαζί με εκλεκτούς συνεργάτες, εργασίες ιστορικού περιεχομένου. Οφείλω από αυτή τη θέση να ευχαριστήσω τις εκάστοτε συντακτικές ομάδες για τη φιλοξενία και τους κριτές για τα σχόλιά τους. Ως φανατικός αναγνώστης, δεν παραλείπω να διαβάζω το μεγαλύτερο μέρος της ύλης του περιοδικού και συχνά έχω αποκομίσει οφέλη μαθαίνοντας πράγματα που αγνοούσα. Ωστόσο, έχω διαπιστώσει ότι αρκετοί συνάδελφοι δεν κάνουν τον κόπο ούτε καν να ξεφυλλίσουν το τεύχος.

Η γνώμη μου είναι ότι πρέπει να επιδιωχθεί η μετάλλαξη του περιοδικού ώστε να προσφέρει αυτό που χαρακτηρίζεται με τον αγγλικό νεολογισμό *infotainment* (information = πληροφορία + entertainment = ψυχαγωγία, διασκέδαση). Για να γίνει κάτι τέτοιο και το περιοδικό να είναι πιο φιλικό και ευχάριστο (κάτι ανάλογο με το βρετανικό *Chemistry World*), υπάρχουν πολλοί τρόποι. Αναφέρω συνοπτικά μερικούς, χωρίς αξιολογική σειρά:

- Να μη δημοσιεύονται εξειδικευμένα άρθρα που σχετίζονται με την ερευνητική εργασία των συγγραφέων (μερικά περιέχουν λεπτομερειακά σχέδια με ενσωματωμένες αμετάφραστες λέξεις και βιβλιογραφία που συναντά κανείς σε διδακτορικές διατριβές!). Είναι βέβαιο ότι σχεδόν κανείς δεν τα διαβάζει.

- Να λειτουργεί πιο αποτελεσματικά ο μηχανισμός των κρίσεων ώστε να βελτιώνονται κάποια άρθρα αλλά και να απορρίπτονται μερικά που δεν παρουσιάζουν γενικότερο ενδιαφέρον ή είναι γραμμένα με ανιαρό τρόπο.

- Η Σύνταξη να προσκαλεί συναδέλφους από την Ελλάδα και το εξωτερικό για τη συγγραφή σύντομων άρθρων τύπου επισκόπησης, σε συγκεκριμένο πεδίο, σχετικά με τις προόδους της Χημείας σε ερευνητικό και εφαρμοσμένο επίπεδο. Θα πρέπει να ενθαρρύνεται η υιοθέτηση δημοσιογραφικού ύφους και η αποφυγή εξειδικευμένης ορολογίας. Μια συμβολική αμοιβή θα βοηθούσε ίσως στην ανταπόκριση σε τέτοιες προ(σ)κλήσεις.

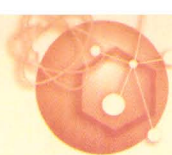
- Να υπάρχει περισσότερη και καλύτερη ποιότητας εικονογράφηση.

- Να μην αφιερώνεται υπερβολικός χώρος σε επαγγελματικά και συνδικαλιστικά θέματα. Να δοθεί περισσότερη έμφαση σε εκπαιδευτικά θέματα (ασχολούνται με επιτυχία πολλοί συνάδελφοι) και στην παρουσίαση επιστημονικών νέων από περιοδικά πρωτογενούς παραγωγής (όχι αδέξια μεταφράσεις νέων από τον διεθνή τύπο). Επίσης, στήλεις όπως «χημικό σταυρόλεξο» ή «παιχνίδια χημικών γνώσεων», καθώς και παρουσίαση βιβλίων από τον διεθνή χώρο, θα βοηθούσε στην προσέλευση αναγνώστων που σήμερα απομακρύνει μια «ξηρότητα» που χαρακτηρίζει ορισμένα άρθρα και γενικότερα την εμφάνιση του περιοδικού.

#### **Ανακοίνωση – Πρόσκληση**

Προσκαλείστε οι αναγνώστες του περιοδικού «Χημικά Χρονικά» να συμμετέχετε με επίκαιρα θέματα στις μόνιμες στήλεις του περιοδικού: «Ειδήσεις», «Χημειοδρόμιο», «Ενημέρωση», «Βήμα Αναγνώστων», «Ιστορία της Χημείας», «Θέματα Παιδείας» κ.λπ. Επίσης, περιμένουμε τη συμμετοχή σας με άρθρα γενικού χημικού ενδιαφέροντος που να συνοδεύονται από το σχετικό φωτογραφικό υλικό. Οδηγίες προς τους συγγραφείς δημοσιεύονται στο τεύχος 1/06, σελ. 41-42. Η επικοινωνία με τη Συντακτική Επιτροπή του περιοδικού γίνεται στο e-mail:

**chemchro@eex.gr**



# ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

## ■ ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ



### EXPOLINK 2007: Νέα Εκθεσιακή Ιδέα

Μία εντελώς νέα εκθεσιακή ιδέα, που αναμένεται να κάνει αίσθηση στο χώρο της διοργάνωσης Εκθέσεων, προτείνει η γνωστή επιχείρηση ΖΕΚ ΑΕ. EXPOLINK 2007 είναι ο τίτλος της πρώτης Διεθνούς Συνδυαστικής Έκθεσης που θα διεξαχθεί 19-22 Απριλίου 2007, στο Διεθνές Εκθεσιακό Κέντρο της Θεσσαλονίκης. Η εικοσαετής και πλέον εμπειρία των Οργανωτών εξασφαλίζει την επιτυχία του εγχειρήματος, το οποίο συντάσσεται με τις διεθνείς τάσεις για παράλληλη διεξαγωγή ομοειδών Εκθέσεων.

Η EXPOLINK 2007 περιλαμβάνει πέντε θέματα /τομείς που αλληλοσυμπληρώνονται και είναι αλληλένδετα στις εφαρμογές τους. Η συνύπαρξη των γνωστών και καθιερωμένων Plastica, 7η Έκθεση Πλαστικών & Μηχανημάτων και Chem, 7η Έκθεση Χημείας & Εξοπλισμού, με τις φρέσκιες Ecolink, 1η Έκθεση Περιβάλλοντος, Ανακύκλωσης & Νερού, Packet, 1η Ειδική Έκθεση Συσκευασίας & Ετικέτας και Print & Paper, 1η Έκθεση Γραφικών Τεχνών & Χαρτιού, δημιουργούν το μείγμα για ένα ζωντανό εκθεσιακό δρώμενο με ανεξάρτητη αλλά ταυτόχρονη λειτουργία και ελεύθερη επιλογή των επισκεπτών να επισκεφθούν όποιες Εκθέσεις τους ενδιαφέρουν. Έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επισκεψιμότητα και τεράστια ποικιλία εκθεμάτων.

Η επιλογή της Θεσσαλονίκης χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα επιτυχής και αναμένεται να συγκεντρώσει επιχειρήσεις από όλη τη χώρα, με ιδιαίτερη έμφαση στη Βόρειο Ελλάδα και τα γειτονικά κράτη της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Το Εκθε-

σιακό Κέντρο ικανοποιεί όλες τις προϋποθέσεις για συνδυαστική έκθεση μηχανημάτων και υλικών και τυγχάνει αναγνωρισιμότητας όσο κανένα άλλο στη χώρα μας. Δίνονται έτσι οι εγγυήσεις για πετυχημένο εκθεσιακό γεγονός.

Η EXPOLINK 2007 έχει τη στήριξη των επιμέρους κλαδικών Συνδέσμων, ενώ οι φορείς της Θεσσαλονίκης έχουν αγκαλιάσει τη νέα αυτή προσπάθεια και αναμένεται να συνεισφέρουν στην επιτυχία. Χορηγός επικοινωνίας είναι το περιοδικό All Pack Hellas.

Οι ενδιαφερόμενοι για δηλώσεις συμμετοχής ή κάθε άλλης πληροφορίας, μπορούν να απευθύνονται στην ΖΕΚ ΑΕ, Εκθέσεις, Εκδηλώσεις & Εκδόσεις στα τηλέφωνα 210 80 56 205-8, fax 210 80 56 209, e-mail: info3ek@otenet.gr ή να επισκέπτονται το site [www.expolink-fair.gr](http://www.expolink-fair.gr)

**19-22 Απριλίου 2007**

Διεθνές  
Εκθεσιακό Κέντρο  
Θεσσαλονίκης



Εργατέλους 2 & Κηφισίας,  
151 24 Μαρούσι,  
Τηλ.: 210/8056205-8,  
Fax: 210/8056209,  
e-mail: info3ek@otenet.gr,  
<http://www.expolink-fair.gr>

### ■ 13th Biennial Congress

Society for Free Radical Research – International  
Congress Center Davos, Switzerland  
August 15-19, 2006

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε την ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.sfrr-congress.org](http://www.sfrr-congress.org)

### ■ 1st European Chemistry Congress

27-31 August 2006, Budapest

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε την ηλεκτρονική διεύθυνση:

[www.euchems-budapest2006.hu](http://www.euchems-budapest2006.hu)  
e-mail: [euchems@chemoltravel.hu](mailto:euchems@chemoltravel.hu)

## PFEIFFER VACUUM

100 χρόνια πρωτοπόρος στις ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ

Diaphragm oil-free • Rotary vane  
• Turbo-molecular • Roots

*Εγγυημένη ποιότητα σε προσιτές τιμές*

- Μεγάλη ποικιλία μεγεθών και αποδόσεων
- Παρελκόμενα: Σύνδεση – Φίλτρα – Λάδια – Μετρητές κενού
- Πλήρης Τεχνική Υποστήριξη

ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.

Τηλ. 210 6748 973 – e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr)



analyses □ sampling □ metrology

Ecochem, a.s., Na Harfě 9, 190 00 Prague 9, Czech Republic

### Matrices

Food, Feed, Air, Water, Soil, Waste, Biological samples, Chemical & Industrial Products

### High Resolution Instruments

HRMS Finnigan MAT 95 XP/double GC Agilent 6890N - HRMS Finnigan DFS/Trace GC Ultra

### Quality Assurance

o All dioxins testing procedures are validated and accredited according to international standard **ISO/IEC 17025** and are also certified for Good Laboratory Practice (**GLP**) and Good Manufacturing Practice (**GMP**). All analyses follow the **European legislation on dioxins**.

o Regular assessments of the technical performance are ensured by participation to different **interlaboratory testing systems**, which are managed by different organizations around the world.

**Exclusive Agent in Greece:** QACS Ltd.; Tel: + 30 210 2934 745; Fax.: + 30 210 2934 606; e-mail: info@qacs.gr

## ANALYSIS OF DIOXINS & DIOXIN-LIKE PCBs

Ultra-trace analyses of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/F), including total congener 2,3,7,8 substituted isomers and dioxin-like PCBs



Οι αυξανόμενες ανάγκες της εταιρείας μας απαιτούν ένα νέο Χημικό (ή Χημικό Μηχανικό), με έδρα την Αθήνα, ως:

**ΣΥΜΒΟΥΛΟ ΠΩΛΗΣΕΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Εάν είσαι άτομο κοινωνικό, ενεργητικό & ενθουσιώδες, με διάθεση για δημιουργική εργασία & ανάπτυξη σε ένα ανταγωνιστικό & απαιτητικό περιβάλλον, με ευχέρεια ταξιδιών εκτός & εντός Ελλάδος, γνωρίζεις Χημεία Πανεπιστημιακού επιπέδου, πολύ καλά Αγγλικά, PC, οδήγηση ΙΧ και έχεις ήδη εκπληρωμένες στρατιωτικές υποχρεώσεις, τότε είναι πιθανό να ταιριάζεις στον συνεργάτη που ψάχνουμε.

Επίσης, θα ήταν θετικό (χωρίς να είναι απαραίτητο), το να γνωρίζεις τις σύγχρονες τεχνικές χημικής ανάλυσης, να έχεις εμπειρία πωλήσεων, ως και ηλικία 26-32 ετών.

Αν κρίνεις τον εαυτό σου ικανό να καλύψει στις παραπάνω απαιτήσεις, μην διστάσεις να στείλεις, άμεσα, το βιογραφικό σου, υπ' όψιν Δ/ντος Συμβούλου, στο fax: **210-6801672** ή στο email: **info@hellamco.gr** ή στην ταχ. δ/ση:

**HELLAMCO A.E.  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ  
Τ.Θ. 65074  
154.10-ΨΥΧΙΚΟ**



[www.poulias.gr](http://www.poulias.gr)

### ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

- Ολοκληρωμένη Υγειονομική Προστασία (I.P.M.) σε χώρους τροφίμων και ποτών.
- Μελέτες προστασίας από παράσιτα.
- Εργασίες καταπολέμησης παρασίτων.
- Προμήθεια συσκευών και σκευασμάτων για προστασία από παράσιτα.

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ - ΥΠ. ΔΙΑΣ/ΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
 ΙΑΤΡΟΥ ΣΤΕΛΛΑ ΓΕΩΠΟΝΟΣ - ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΟΣ  
 ΒΓΕΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ - ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ  
 ΤΣΙΡΜΠΑ ΜΑΡΙΑ ΧΗΜΙΚΟΣ - ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ  
 ΤΣΑΒΑΛΑ ΜΑΙΡΗ ΓΕΩΠΟΝΟΣ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
 ΣΙΣΜΑΝΙΔΗΣ ΙΩΡΔΑΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ



**ΠΕΙΡΑΙΑΣ:** ΤΗΛ.: 210 4177912 - FAX: 210 4175295  
 email: info@poulias.gr

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ:** ΤΗΛ.: 2310 515583 - FAX: 2310 528951  
 email: thessaloniki@poulias.gr

**ΠΑΤΡΑ:** ΤΗΛ.: 2610 454416 - FAX: 2610 454672  
 email: patra@poulias.gr

# Νεοχημική

Α.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ

*A part  
of US is in  
everything  
you use*

Η ΝΕΟΧΗΜΙΚΗ - Α.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε. ιδρύθηκε το 1974 και δραστηριοποιείται στον κλάδο των χημικών, με την παραγωγή, την επεξεργασία, τη συσκευασία και τη διανομή πρώτων υλών.

Μέσα από σημαντικές αναπτυξιακές επενδύσεις, διαθέτοντας αποδεδειγμένη τεχνογνωσία και εξαιρετικό δίκτυο διανομής, η ΝΕΟΧΗΜΙΚΗ έχει αναδειχθεί σε έναν από τους κυριότερους προμηθευτές χημικών προϊόντων υψηλής ποιότητας εξυπηρετώντας ευρύτατο φάσμα της παραγωγικής διαδικασίας των περισσότερων κλάδων της βιομηχανίας:

- Απορρυπαντικών
- Φαρμάκων - Καλλυντικών
- Πλαστικών
- Τροφίμων - Ποτών
- Χρωμάτων - Βερνικιών
- Βαφείων - Φινιστηρίων
- Επεξεργασίας Μετάλλου
- Λιπασμάτων - Ζωοτροφών
- Επεξεργασίας Νερού
- Βυρσοδεψίας
- Καυσίμων - Λιπαντικών - Διυλιστηρίων
- Επεξεργασίας Χάρτου

Έδρα:  
Πεντέλης 34, 175 64, Π. Φάληρο  
Τηλ.: (210) 94.60.400, Fax: (210) 94.60.401

Εργοστάσιο:  
Όρμος μικρού Βαθέως Αυλίδα, 341 00 Χαλκίδα  
Τηλ.: (22210) 34.767, Fax: (22210) 34.768

Υποκατάστημα Θεσ/νίκης:  
ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης, 570 22, Θεσσαλονίκη  
Τηλ.: (2310) 72.31.72, Fax: (2310) 72.31.73