



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΜΑΡΤΙΟΣ 2004 • ΤΕΥΧΟΣ 3 • ΤΟΜΟΣ 66  
CCG EAC 65 (6) • MARCH 2004 • ISSUE 3 • VOL. 66

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

CHEMICA CHRONICA • General Edition

3/04

Association of Greek Chemists



degussa.

creating essentials

## Η Mac Beton Hellas A.E. συμμετέχει στα μεγαλύτερα Δημόσια και Ιδιωτικά έργα στην Ελλάδα.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ 36 χρόνια ιστορίας στην Ελληνική Βιομηχανία. - ΚΥΡΟΣ Μέλος της μεγαλύτερης βιομηχανίας χημικών κατασκευής στον κόσμο DEGUSSA (SKW - Master Builders Technologies). - ΕΥΕΛΙΞΙΑ Παραγωγική μονάδα στη Θήβα.  
ΠΟΙΟΤΗΤΑ Διεθνής πιστοποίηση από τον ΕΛΟΤ με ISO 9002 και ISO 14001. - ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗ Κυρίαρχη δύναμη στην Ελλάδα με το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς. - ΔΥΝΑΜΙΚΗ Εξαγωγική δραστηριότητα.



Mac Beton Hellas s.a.

ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 29002 / ISO 9002 - Αρ / Νο 0216/022  
ΕΛΟΤ EN ISO 14001 - Αρ/Νο 04.12.01/037

Πρόσμικτα & βελτιωτικά σκυροδέματος CE

Πρόσμικτα εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Ειδικά υλικά επισκευών & προστασίας

Βιομηχανικά δάπεδα



Mac Beton Hellas s.a.

Αθήνα: Πανεπιστημίου & Ομήρου 8, Τ.Κ. 105 64, Τηλ.: 210 3311 050-4, Fax: 210 3311 061

Θεσσαλονίκη: Φράγκων 1 & Μοσκόφ, Τ.Κ. 546 26, Τηλ.: 2310 525 950, Fax: 2310 529 379

Πάτρα: Χαλαράμη 31, Τ.Κ. 262 25, Τηλ.: 2610 272 878, Fax: 2610 272 313

Εργοστάσιο Θηβών: Παλαιά Σωτήρα Θηβών, Τηλ.: 22620 22471, Fax: 22620 28573

SEALCO: Πρατήριο χονδρικής - λιανικής, 20ο χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, 190 09 Πικέρμι, Τηλ.-Fax: 210 6038 982

ALTO - CEMENTOCHEMICA: Λευκωσία - Κύπρος, Τηλ.: 00357 2257 5164



Πάντα μπροστά με πρώτες ύλες,  
μηχανήματα και τεχνική υποστήριξη

Βιβλιοθήκη  
Στέφανου (1934-2012) &  
Λιξεάδου Κώνστα (1936-2021)



- Χρώμα, μελάνι, κόλλες
- Επεξεργασία νερού
  - Πλαστικά
  - Χαρτί
- Καλλυντικά
- Τρόφιμα



2105227575

2310798066

n\_krallis@otenet.gr

# 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:

Χάλαρης Μ. (Πρόεδρος)  
Κοΐνης Σ. (Α΄ Αντιπρόεδρος), Σεираγάκης Γ. (Β΄ Αντιπρόεδρος)  
Δημόπουλος Γ. (Γεν. Γραμματέας), Κλάγκας Ι. (Ειδ. Γραμματέας)  
Αρβανίτης Γ. (Ταμίας), Βαρδουλάκης Εμ., Καζάνης Μ., Κατσαρός Ν., Νικολάου Κ., Φλώρος Κ. (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. Κεσίσογλου)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 2610 224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Τριανταφυλλάκης)  
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: eex\_kritis@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου-Κερκίρας-Λευκάδας** (Πρόεδρος: Γ. Χασιώτης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: talbanis@cc.uoi.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας-Εύβοιας-Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 22310 25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Μελιδής)  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 2510 831048,  
e-mail: himkavpt@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)  
Κλ. 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. Μιχάλης Χάλαρης
- **Αρχιουναύκτης:** Αθηνά Πέτρου
- **Αναπληρωτής Αρχιουναύκτης:** Αναστασία Δέτσι
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Γ. Αραμπατζής, Α. Γιάννη, Ν. Ηλιόπουλος, Φ. Μακρυπούλιας, Β. Σταθόπουλος
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε της Ε.Ε.Χ στην Συντακτική Επιτροπή:** Γεώργιος Δημόπουλος
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Κατερίνα Κορακάκη
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες-Οργανισμοί: 74 € - Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Παραγωγή έκδοσης:** ΕΚΔΟΤΙΚΗ 3D – Ρ. Δημακοπούλου & ΣΙΑΕΕ,  
Βουλιαγμένης 49, Αθήνα 11636, τηλ.: 210 9212158, fax: 210 9222743
- **Διεύθυνση Διαφήμισης:** Νίκος Τσούνης
- **Διαφημίσεις:** Χρυσούλα Μουσουράκη, Βάνα Διαμαντοπούλου,  
Αρετή Κατή, Θεόδωρος Δρακόπουλος
- **DTP Service:** SHARPEN, Φίλωνος 64, Δάφνη, τηλ.: 210 9709586
- **Εκτύπωση-Βιβλιοδεσία:** Περραντινός-Κανάκης ΟΕ
- **Αποστολή:** Ευάγγελος Μοσχόφης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Επικαιρότητα

Σημείωμα Συντακτικής Επιτροπής .....	3
Η ΕΕΧ παρεμβαίνει! .....	4
Συγχαρητήρια επιστολή στον κ. Νικόλαο Κατσαρό .....	4
Παγκόσμια Ημέρα Καταναλωτή .....	5
Παρέμβαση της Συγκλήτου του Πολυτεχνείου Κρήτης .....	5
Ημερίδα Χημείας «Η Διδακτική στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» .....	5
Συνάντηση της Εκτελεστικής Επιτροπής της FECS .....	6
EMΠ-Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών .....	6
Τα Νέα του TEAX .....	9

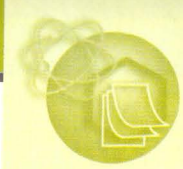
### Άρθρα

Σχηματισμός των χημικών στοιχείων κατά την δημιουργία του σύμπαντος Νικόλαος Θ. Ρακιντζής .....	10
Συμπεριφορά του υδραργύρου σε υπόγεια νερά της Χίου Ηλίας Πολυχινιάτης .....	16
Ταξινόμηση των φυτοπροστατευτικών και βιοκτόνων προϊόντων σε σχέση με τους κινδύνους που απορρέουν από τις φυσικοχημικές ιδιότητές τους Κ. Δανδίκας, Ε. Κατσαρού, Ε. Ανδρέου και Α. Ροκοφύλλου-Χουρδάκη .....	22
Χρήση ανοσοχημικών μεθόδων για προσδιορισμό φουντουκέλαιου σε ελαιόλαδο Γεώργιος Μ. Σεираγάκης .....	26

Ενημέρωση .....	32
Χημειοδρόμιο .....	37
Χημικά Νέα .....	38
Βιβλιοπαρουσίαση .....	39
Συνέδρια-Ημερίδες-Ομιλίες .....	41
Περιφερειακά τμήματα .....	43

**Θέμα εξωφύλλου:** Στιγμαία φωτογράφιση με διαστημικό τηλεσκόπιο του πανοραμικού πορτραίτου ενός ακανούσι τοπίου από αέρια και σκόνη όπου γενιούνται χιλιάδες άστρα





## ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Η χώρα μας απέκτησε νέα κυβέρνηση μετά τις εκλογές στις 7 Μαρτίου όπου το αποτέλεσμα τους εμπεριέχει πλήθος μνηυμάτων και συνδέεται με επιθυμίες και προσδοκίες Ελλήνων πολιτών πολύ περισσότερων από όσους στηρίζουν το κόμμα που κέρδισε με πρόταση την «πολιτική αλλαγή». Η Δ.Ε. της ΕΕΧ απέναντι στην εκάστοτε Κυβέρνηση στέκεται κριτικά και ταυτόχρονα καλόπιστα. Είμαστε πάντοτε έτοιμοι να επικροτήσουμε κάθε θετική πρωτοβουλία αλλά και να καυτηριάσουμε κάθε επιλογή ή πρωτοβουλία που βλάπτει τους χημικούς και τον τόπο.

Οι χημικοί αποτελούν έναν από τους κορυφαίους παραγωγικούς και αναπτυξιακούς κλάδους. Η προσφορά τους πολλαπλασιάζεται σε ένα κλίμα συναίνεσης που δεν αποκλείει τον καλόπιστο διάλογο, την γόνιμη και δημιουργική αντιπαράθεση. Τα συμφέροντα των χημικών συνδέονται αρμονικά με την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη, την ποιότητα ζωής, την προστασία του περιβάλλοντος, την αύξηση της απασχόλησης, την διαφάνεια και την αξιοκρατία.

Για αυτόν το λόγο υποδέχονται κάθε νέα κυβέρνηση με ελπίδες και απαιτήσεις. Μια ημέρα μετά την ορκωμοσία της νέας κυβέρνησης γιορτάζουμε την 11η Μαρτίου την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας. Στόχος του εορτασμού και φέτος είναι η καθιέρωση της και η ενημέρωση του «μη χημικού κόσμου» για η σφαιρικότητα και οικουμενικότητα της επιστήμης της Χημείας, που τα επιτεύγματα της είναι μεγαλειώδη, χειροπιαστά και βαθιά χρήσιμα. Όλες οι δράσεις της Κ.Υ και των Π.Τ. έχουν ως στόχο να φανερώσουν και να κάνουν χειροπιαστό το ρόλο της Χημείας ως Βασίλισσας των εφαρμογών και να βοηθήσουν ώστε η Χημεία να κερδίσει το σεβασμό και τη θέση που αυτοδίκαια της ανήκει μεταξύ των εφαρμοσμένων και θεωρητικών επιστημών του 21ου αιώνα.

Επίσης, το Μάρτιο στις 15 του μήνα γιορτάζουμε την Παγκόσμια Ημέρα Καταναλωτή. Στόχοι της ΕΕΧ είναι:

- i. Προστασία της υγείας και ασφάλειας των καταναλωτών.
- ii. Υποστήριξη των οργανώσεων καταναλωτών.
- iii. Αναβάθμιση της λειτουργίας και ενίσχυση της αντιπροσωπευτικότητας του Εθνικού Συμβουλίου Καταναλωτή.
- iv. Συγκρότηση και λειτουργία του FORUM Καταναλωτή.
- v. Προώθηση Εθνικού Σχεδίου Δράσης για τους Καταναλωτές.

Η προστασία του καταναλωτή επιτυγχάνεται κύρια μέσα από τη διάθεση ποιοτικών προϊόντων στην Αγορά τροφίμων. Ο ΕΦΕΤ έχει τον κυρίαρχο ρόλο στην προσπάθεια αυτή. Η ΕΕΧ επιδιώκει την αποτελεσματικότητα στον τομέα αυτό μέσω της ενίσχυσης του θεσμικού πλαισίου, των υποδομών και του ανθρώπινου δυναμικού του ΕΦΕΤ. Επίσης πιστεύει στην ευαισθητοποίηση και αντικειμενική πληροφόρηση του καταναλωτή, ενίσχυση της υπευθυνότητας των επιλογών του και της καταναλωτικής του συνείδησης, ενθάρρυνση της ενεργητικής και κριτικής συμπεριφοράς του στην Αγορά.

Φιλικά,  
**Ο εκδότης**

## ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Με την ολοκλήρωση των διαδικασιών για επιλογή των συναδέλφων στις θέσεις του Αρχισυντάκτη, Αναπληρωτή Αρχισυντάκτη, Μελών της Συντακτικής Επιτροπής «μέσα από αξιοκρατική επιλογή ώστε από το τεύχος του Μαρτίου να υπάρχει Σ.Ε. για την νέα τριετία» όπως ανήγγειλε στο σημείωμα του ο Εκδότης στο τεύχος Φεβρουαρίου, βρισκόμαστε εδώ για να υλοποιήσουμε το «νέο ξεκίνημα στην κατεύθυνση να καταστούν τα Χ.Χ. το «δημοσιογραφικό όργανο» του κόσμου των χημικών και εκτός από ευχάριστο στην όψη να είναι και χρήσιμο».

Για να επιτευχθεί αυτό ζητάμε τη συνεργασία όλων σας η οποία μπορεί να συνιστάται στην ενεργό συμμετοχή σας στις μόνιμες στήλες του περιοδικού, στην συγγραφή άρθρων γενικού ενδιαφέροντος

αλλά κυρίως στη ζωντανή συμβολή σας στο «Βήμα των Αναγνώστων» όπου ελπίζουμε να ακούγεται δυνατά η φωνή όλων των χημικών.

Προσβλέποντας σε μια αποδοτική και χρήσιμη συνεργασία

*Η νέα Συντακτική Επιτροπή*

### ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

- I. Προσκαλούνται οι αναγνώστες των Χημικών Χρονικών να εκδηλώσουν ενδιαφέρον για συνεργασία με τις παρακάτω προγραμματιζόμενες μόνιμες στήλες του περιοδικού:
  - (α) Μόνιμη στήλη «Ιστορίας της Χημείας»
  - (β) Μόνιμη στήλη με «Θέματα Παιδείας»
  - (γ) Μόνιμη στήλη «Βήμα Αναγνώστων»
  - (δ) Μόνιμη στήλη «Παρουσίαση προϊόντων και τεχνολογίας»
- II. Επίσης καλούνται οι αναγνώστες να υποδεί-

ξουν και να εκφράσουν τις απόψεις τους για θέματα που θα ενδιέφερε κατά τη γνώμη τους να αναπτυχθεί ενημέρωση - συζήτηση στο περιοδικό.

III. Γίνεται επίσης πρόσκληση προς τους αναγνώστες να υποδείξουν και να παρουσιάσουν σύγχρονους τομείς δραστηριότητας χημικών.

IV. Καλούνται οι αναγνώστες οι οποίοι ασχολούνται με συγκεκριμένες τεχνολογικές εφαρμογές να αποστέλλουν τεχνικά άρθρα που να αναφέρονται στις εφαρμογές αυτές και σε νέες απαντήσεις σε τεχνολογικά προβλήματα. Πρέπει να διευκρινίσουμε εδώ ότι δεν εννοούμε την τεχνική περιγραφή συγκεκριμένων προϊόντων, αλλά την φιλοσοφία και την τεκμηρίωση της τεχνικής λύσης που δίνεται. Η έκταση των άρθρων αυτών δεν πρέπει να υπερβαίνει τις δύο (2) δακτυλογραφημένες σελίδες, μαζί με τα σχετικά σχήματα. Πρέπει να συνοδεύονται από



1-2 φωτογραφίες και να αποστέλλεται αντίτυπο του σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή (word6 ή word7). Καλούνται επίσης να αποστείλουν σύντομα κείμενα 200-300 λέξεων, τα οποία να αναφέρονται στην τεχνική παρουσίαση νέων προϊόντων των εταιρειών, μαζί με το αντίστοιχο φωτογραφικό υλικό.

Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να επικοινωνούν με την υπεύθυνη των Χ.Χ. για οποιοδήποτε από τα παραπάνω θέματα αποστέλλοντας ηλεκτρονικό μήνυμα στη διεύθυνση: chemchro@eex.gr ή ταχυδρομικά στη διεύθυνση: Χημικά Χρονικά, Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα ή στο τηλέφωνο: 210 3821524 στον κ. Κορακάκη Κατερίνα.

## Η ΕΕΧ ΠΑΡΕΜΒΑΙΝΕΙ...

Η ΔΕ της ΕΕΧ εκφράζει τη διαμαρτυρία της προς τη Διοίκηση του ΟΑΕΔ σχετικά με τον τρόπο ανάθεσης διδασκαλίας μαθημάτων στα ΤΕΕ του ΟΑΕΔ, αποστέλλοντας την παρακάτω επιστολή προς τους:

1. κ. Διοικητή του ΟΑΕΔ
2. ΟΑΕΔ/Διεύθυνση Α2/Τμήμα 1

Προσφάτως έπεσε στην αντίληψή μας η απόφασή σας με αριθμό πρωτοκόλλου ΒΝ123036/15-09-2003, με την οποία ορίζονται οι αναθέσεις ειδικοτήτων κατά διδασκόμενο μάθημα και ειδικότητα στις σχολές ΤΕΕ ΟΑΕΔ.

Λυπούμαστε, αλλά διαφωνούμε εντονότατα και διαμαρτυρόμαστε γιατί οι πτυχιούχοι χημικοί δεν περιλαμβάνονται στις αναθέσεις ορισμένων μαθημάτων, τα οποία κατά τα άλλα ανήκουν στο γνωστικό μας πεδίο, σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών τους.

Στην καλύτερη περίπτωση σε ορισμένα από αυτά οι χημικοί αναφέρονται στη «δεύτερη ανάθεση». Τα μαθήματα αυτά είναι:

- «Εισαγωγή στην Τεχνολογία τροφίμων» του τομέα Γεωπονίας Τροφίμων και Περιβάλλοντος,
- «Διατροφή – Διαιτολογία» της ειδικότητας Αισθητικής Τέχνης,
- «Αυτοκίνητο, Περιβάλλον Ανθρώπος» της ειδικότητας Αμαξωμάτων

ελλείπουν δε παντελώς οι αναθέσεις από τα μαθήματα:

- «Τεχνολογία Αρτοποιαία»,
- «Τεχνολογία Ζαχαροπλαστικής»,
- «Χημικός Ποιοτικός Έλεγχος Αλεύρου και Πρώτων Υλών»,
- «Μηχανικός Ποιοτικός Έλεγχος Αλεύρου»,
- «Εμπορευματοποιία»,
- «Υγιεινή Τροφίμων»,
- «Χημεία Τροφίμων»
- των τμημάτων Αρτοζαχαροπλαστών και Μαγείρων.

Όπως πολύ καλά γνωρίζετε στο πρόγραμμα σπουδών των Χημικών Τμημάτων των Πανεπιστημίων πε-

ριλαμβάνονται τα μαθήματα: Χημεία Τροφίμων, Βιοχημεία, Μικροβιολογία Τροφίμων, Τεχνολογία Τροφίμων (Αρτοποιαία Ζαχαροπλαστική, Παρασκευή, συντήρηση τροφίμων), Βιομηχανική Χημεία, Περιβαλλοντική Χημεία, Ποιοτικός Έλεγχος. Τα μαθήματα αυτά διδάσκονται σε θεωρητικό και σε εργαστηριακό επίπεδο.

Κατά συνέπεια θεωρούμε τουλάχιστον άδικο και προσβλητικό οι χημικοί να αποκλείονται από τη διδασκαλία των μαθημάτων που προαναφέρθηκαν ή ακόμα και να αντιμετωπίζονται ως «εναλλακτικές λύσεις» ελλείψει ειδικοτήτων πρώτης ανάθεσης.

Κατόπιν τούτων σας παρακαλούμε στη νέα απόφασή σας, που θα ρυθμίζει τις αναθέσεις του νέου σχολικού έτους, να λάβετε υπόψη σας το αίτημά μας, ορίζοντας την ειδικότητα του χημικού, ως ειδικότητα Α' ανάθεσης για τα μαθήματα που προαναφέρθηκαν.

Για τη Διοικούσα Επιτροπή  
Ο Πρόεδρος, **Δρ. Μ. ΧΑΛΑΡΗΣ**  
Ο Γεν. Γραμματέας, **Δρ. Γ. ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ**

## Η ΕΕΧ ΠΑΡΕΜΒΑΙΝΕΙ...

Η ΔΕ της ΕΕΧ ζητάει την αποκατάσταση του μαθήματος της Χημείας με επιστολή της προς την ηγεσία του ΥΠΕΠΘ.

Στις μέρες μας δεν υπάρχει ειδικός ή μη που να ασχολείται με τη Β/θμια και την Γ/θμια Εκπαίδευση και να μη μιλάει για την «κρίση» του μαθήματος της Χημείας στη Β/θμια Εκπαίδευση στη Χώρα μας.

Η υποβάθμιση του μαθήματος ξεκίνησε με την αλλαγή του εκπαιδευτικού συστήματος το 2000 με αποτέλεσμα να ακολουθήσουν αρκετές δυσάρεστες συνέπειες για τους πολίτες, την κοινωνία και την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση της Χώρας μας. Ενδεικτικά:

- 1) Εισάγονται μαθητές σε πληθώρα Πανεπιστημιακών Τμημάτων (π.χ. Χημείας, Φυσικής, Γεωλογίας, Χημικών Μηχανικών και άλλα Τμήματα Μηχανικών, Γεωπονική Σχολή, Περιβαλλοντολόγων κ.α., τα αντίστοιχα τμήματα των ΤΕΙ) χωρίς να εξετάζονται στη Χημεία. Ως συνέπεια αυτού είναι ως φοιτητές πλέον να καλούνται να διδαχθούν το μάθημα της Χημείας και άλλα συναφή μαθήματα στις επόμενες σπουδές τους και να αδυνατούν να ανταπεξέλθουν λόγω της έλλειψης στοιχειώδους υποδομής.
- 2) Στη Β' Λυκείου η διδασκαλία του μαθήματος της Οργανικής Χημείας δεν μπορεί να ολοκληρωθεί λόγω του περιορισμένου χρόνου διδασκαλίας του (μία ώρα εβδομαδιαίως) με αποτέλεσμα οι αυριανοί πολίτες να έχουν παντελή έλλειψη για τις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντολογικές επιδράσεις της Χημείας, τις πρακτικές εφαρμογές και τη συμβολή της στη βελτίωση της ζωής του ανθρώπου, σε θέματα που αφο-

ρούν τη ζωή και το περιβάλλον του, την αναγνώριση των «επικινδύνων χημικών προϊόντων», κ.α.

Η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ έχοντας παρακολουθήσει τις προτάσεις σας για την αναμόρφωση του εκπαιδευτικού συστήματος στο Λύκειο, αναμένει ότι θα αναβαθμίσετε το μάθημα της Χημείας. Για το λόγο αυτό σας ζητούμε να συναντηθούμε όσο το δυνατό γρηγορότερα για να συζητήσουμε όχι μόνο τα παραπάνω θέματα αλλά και τη γενικότερη αναβάθμιση της Χημικής Εκπαίδευσης στη Β/θμια Εκπαίδευση μέσα από την αξιοποίηση των Σχολικών Εργαστηρίων αλλά και συναφών προγραμμάτων.

Με εκτίμηση  
Ο Πρόεδρος, **Δρ. Μ. ΧΑΛΑΡΗΣ**  
Ο Γεν. Γραμματέας, **Δρ. Γ. ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ**

## Ο ΕΤΗΣΙΟΣ ΧΟΡΟΣ ΤΗΣ ΕΕΧ

Την Παρασκευή 26 Μαρτίου 2004, διεξήχθη ο ετήσιος χορός της ΕΕΧ, στο κέντρο ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ, ο οποίος σημείωσε μεγάλη επιτυχία.



Παρευρέθησαν ο φίλος προσκεείμενος στην ΕΕΧ Υπουργός Εσωτερικών & Δημόσιας Διοίκησης, κ. Προκόπης Παυλόπουλος, ο Γενικός Διευθυντής του Γενικού Χημείου του Κράτους κ. Διονύσιος Μαντέλης, καθηγητές Πανεπιστημίου, περίπου 300 συνάδελφοι χημικοί, καθώς και άλλα σημαίνοντα πρόσωπα του δημόσιου βίου.

Ευχόμαστε και ο επόμενος χορός μας να σημειώσει την ίδια επιτυχία.

## ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΔΕ ΤΗΣ ΕΕΧ

Ο κ. Ταραντίλης είναι το νέο μέλος της ΔΕ σε αντικατάσταση του παραιτηθέντος κ. Φλώρου.

## ΣΥΓΧΑΡΗΤΗΡΙΑ ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΣΤΟΝ Κ. ΝΙΚΟΛΑΟ ΚΑΤΣΑΡΟ

Η ΔΕ της ΕΕΧ αποστέλλει συγχαρητήρια επιστολή στον κ. Νικόλαο Κατσαρό για την επιλογή του ως Προέδρου του Ε.Φ.Ε.Τ.



Αγαπητέ κύριε Κατσαρέ,  
με ξεχωριστή χαρά η οικογένεια των Χημικών υποδέχεται την αναγγελία της επιλογής σας ως προέδρου του Ε.Φ.Ε.Τ. Η εγνωσμένη αξία και ικανότητά σας από όσες θέσεις κατακτήσετε στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, η επιστημονική σας αρτιότητα που σας καταξίωσε στον «Δημόκριτο», πιστεύουμε ότι θα συμβάλλουν στη δημιουργική σας παρουσία στη νέα θέση σας και θα κάνουν υπερήφανους όλους τους Χημικούς.

Είναι ευνόητη η συμπάρασταση της μητέρας Ένωσης προς το πρόσωπο και το έργο σας, όπως και η προσδοκία όλων να βρουν τις θεσμοθετημένες θέσεις τους στον ΕΦΕΤ οι συνάδελφοί σας Χημικοί, πολλοί από τους οποίους δυστυχώς είτε ετεροεπασχολούνται είτε είναι άνεργοι.

*Θερμά συχαρητήρια και πάλι*

## ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ

Στις 15 Μαρτίου γιορτάζουμε την ημέρα του καταναλωτή

### Αγοραστής/καταναλωτής και τρόφιμα

Ανάμεσα στο πλήθος των προϊόντων που αγοράζει καθημερινά ο καταναλωτής απαραίτητα περιλαμβάνονται και τα τρόφιμα. Η σημαντικότητα που έχουν τα τρόφιμα για την υγεία μας έχει αναγνωριστεί τόσο από τη βιομηχανία τροφίμων, όσο και από τους κρατικούς φορείς που σχετίζονται με αυτά, αλλά και από τους ίδιους τους καταναλωτές. Είναι γεγονός ότι η επιστήμη και η τεχνολογία έχουν προχωρήσει σε τέτοιο βαθμό, ώστε σήμερα να προσφέρονται καλύτερης ποιότητας τρόφιμα, λιγότερο επεξεργασμένα, με μεγάλη διάρκεια ζωής, τυποποιημένα, συσκευασμένα με πληροφορίες στην ετικέτα, με ευχάριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και ασφαλή για τον καταναλωτή. Από την άλλη πλευρά η πολιτεία και οι εμπλεκόμενοι με τα τρόφιμα φορείς εντείνουν τις προσπάθειές τους, ώστε να επιτύχουν τον απαιτούμενο «έλεγχο των τροφίμων» σε όλα τα στάδια της παραγωγής: στο χωράφι, στο στάβλο, στη μεταφορά των πρώτων υλών, στη βιομηχανία όπου γίνεται η επεξεργασία των τροφίμων, μέχρι και τα σημεία πώλησης των τελικών προϊόντων.

Ο καταναλωτής έχει να διαλέξει ανάμεσα σε διάφορα προϊόντα, φρέσκα ή συντηρημένα, με πρόσθετα ή χωρίς, συσκευασμένα ή χύμα, ενώ προβληματίζεται σοβαρά όταν πρόκειται να αγοράσει τρόφιμα που έχουν δημιουργήσει προβλήματα στην υγεία (διατροφικές κρίσεις από κρέας τρελών αγελάδων).

Ο καταναλωτής θεωρεί ως δεδομένο ότι τα προϊόντα που βρίσκει στην αγορά είναι ασφαλή, υγιεινά, θρεπτικά και κατάλληλα για να τα χρησιμοποιήσει και όλα αυτά σίγουρα πρέπει να εξασφαλίζονται.

Ο καταναλωτής έχει σήμερα περισσότερες δυνατότητες από ότι παλαιότερα για να ενημερωθεί (από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, σεμινάρια) σχετικά με το τι είναι καλό να τρώει για την υγεία του ή τι πρέπει να αποφεύγει ως επικίνδυνο, πρέπει να αναγνωρίζει ορισμένα χαρακτηριστικά στα προϊόντα (ημερομηνία λήξης, σύσταση στην ετικέτα), αλλά πρέπει να μάθει και πώς να καταλαβαίνει μόνος του αν ένα τρόφιμο είναι αλλοιωμένο ή πώς πρέπει να επεξεργάζεται (μαγειρεύει) πιο υγιεινά τα τρόφιμα που καταναλώνει.

Ποιο τρόφιμο τελικά θα αγοράσει/επιλέξει ο καταναλωτής; Μήπως φέρει και εκείνος το δικό του μέρος ευθύνης για τα προϊόντα που διαλέγει και συνεπώς για τις τυχόν ευεργετικές ή κακές επιδράσεις από τη διατροφή στην υγεία του;

## ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΛΗΤΟΥ ΤΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

### Η Σύγκλητος του Πολυτεχνείου Κρήτης παρεμβαίνει στη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας στο Λύκειο, με την εξής επιστολή:

Τα τελευταία χρόνια η πλειοψηφία των εισαγομένων φοιτητών στα Πολυτεχνεία προέρχεται από την «Τεχνολογική Κατεύθυνση» του Λυκείου. Στις δύο τελευταίες τάξεις της Κατεύθυνσης απουσιάζει σχεδόν παντελώς η διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας. Το γεγονός αυτό στερεί από τους εισαγόμενους φοιτητές τη δυνατότητα μιας ευρύτερης γνώσης των νόμων που διέπουν τον φυσικό κόσμο, ενώ έχει διαπιστωθεί πλέον ότι τους σοβαρές δυσκολίες στη συνέχεια των σπουδών τους.

Η έγκαιρη διδασκαλία όλων των βασικών επιστημών (και πειραματικά όπου αυτό απαιτείται) είναι απαραίτητη για τη διαμόρφωση ολοκληρωμένων επιστημόνων που θα κατανοούν τις συνεχείς εξελίξεις στη σύγχρονη επιστήμη αλλά και θα μπορούν να επιδρούν σε αυτές. Είναι ακατανόητοι οι λόγοι απουσίας της Χημείας από τις τελευταίες τάξεις του Λυκείου και διαπιστώνεται η ανάγκη της άμεσης διόρθωσης της υπάρχουσας κατάστασης.

### ΗΜΕΡΙΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ «Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

Πραγματοποιήθηκε από το Π.Τ Κρήτης της Ε.Ε.Χ στα Χανιά την Κυριακή 21 Μαρτίου στα πλαίσια της Πανελλήνιας Ημέρας Χημείας Ημερίδα με θέμα την διδακτική της Χημείας στη Δ./θμια Εκπαίδευση αφιερωμένη στη μνήμη του συναδέλφου καθηγητή Κώστα Σκευάκη.

Προλογίζοντας την εκδήλωση ο αντιπρόεδρος του τμήματος Δ. Μαρκογιαννάκης καλωσόρισε



τους συμμετέχοντες, αναφέρθηκε, στους σκοπούς της εκδήλωσης, στο πλαίσιο που αυτή πραγματοποιείται και τόνισε την αναγκαιότητα, της επικοινωνίας των χημικών, της διαρκούς επιμόρφωσής των, της συσπείρωσής των, γύρω από την Ένωση και τους συλλόγους για να μπορέσουν αυτοί να αντεπεξέλθουν στις δυσκολίες που καθημερινά θα οξύνονται.

Στη συνέχεια ο Βαρβουλάκης Μανώλης χαιρέτησε την εκδήλωση ως εκπρόσωπος της Δ.Ε της ΕΕΧ. Ακολούθησαν οι ομιλίες από τους συναδέλφους Μπομπέτσου Α, Τζιανουδάκη Α. Μαρκογιαννάκη Δ. Σκουνάκη Ν. Κουμή Γ. Κολομβάκη Μ. και Μαργαρίτη Α σύμφωνα με το πρόγραμμα και διάλογος μετά στο τέλος.

Τα θέματα που αναπτύχθηκαν ήταν εξαιρετικά ενδιαφέροντα, αφορούσαν ζητήματα που αντιμετωπίζουμε στη τάξη καθημερινά και πολλά από αυτά αφορούσαν την εργαστηριακή άσκηση των μαθητών μας.

Αρχίζοντας στο δεύτερο μέρος της ημερίδας μετά το διάλειμμα έγινε βράβευση των Κρητών μαθητών 1) Λιονουδάκη Α. 2) Καστρινάκη Χ. 3) Πλάκα-Κουμαδωράκη Α. που πρώτεις στον περιφερειακό Πανελλήνιο Διαγωνισμό Χημείας με χρηματικό ποσό 100€ και με βιβλία από το Π.Τ Κρήτης. Η όλη οργάνωση ήταν πολύ καλή. Τα πρακτικά δόθηκαν σε ψηφιακό δίσκο μέσα σε όμορφο ντοσιέ που περιείχε και την Βεβαίωση Παρακολούθησης καθώς και το φύλλο αξιολόγησης της ημερίδας. Συνολικά οι συμμετέχοντες ήταν 47 άτομα, από τα οποία, και αυτό είναι πολύ ευχάριστο, τα 10 νέοι συνάδελφοι. Όλοι ζήτησαν την όσο πιο σύντομα επανάλψη τέτοιων δραστηριοτήτων. Το αναλυτικό πρόγραμμα υπάρχει στην ιστοσελίδα της ΕΕΧ και τα πρακτικά της ημερίδας έχουν αποσταλεί για να είναι στη διάθεση κάθε συναδέλφου.



## ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ FECS

Πραγματοποιήθηκε στις Βρυξέλλες 1 και 2 Μαρτίου 2004 η συνάντηση της Εκτελεστικής Επιτροπής της Ομοσπονδίας Ευρωπαϊκών Χημικών Ενώσεων FECS (Federation of European Chemical Societies). Στη συνάντηση παρευρέθη ο συνάδελφος Νίκος Κατσαρός που είναι μέλος της Ε.Ε της FECS για την τριετία 2001-2004 και του οποίου η θητεία λήγει τον Οκτώβριο του 2004. Στην συνάντηση παρουσιάστηκαν από τους προέδρους των τμημάτων Τροφίμων, Ηλεκτροχημείας, Αναλυτικής Χημείας, Χημικής Εκπαίδευσης, Υπολογιστικής Χημείας, Περιβάλλοντος και Οργανομεταλλικής Χημείας, ο απολογισμός της δράσεως τους και ο προγραμματισμός δραστηριοτήτων της επόμενης περιόδου. Στα επόμενα χρόνια θα αλλάξει η δομή και η φιλοσοφία της λειτουργίας της FECS. Σύμφωνα με την εισήγηση της Εκτελεστικής Επιτροπής όπου συμμετείχε και ο συνάδελφος Κατσαρός η Ομοσπονδία Ευρωπαϊκών Χημικών Ενώσεων προτείνεται να μετονομασθεί σε European Society of Chemistry and Molecular Sciences (EuCheMS), Ευρωπαϊκή Εταιρεία Χημείας και Μοριακών Επιστημών. Η EuCheMS θα έχει έδρα τις Βρυξέλλες, θα διέπεται από τους νόμους του Βελγίου, το καταστατικό θα είναι γραμμένο στα φλαμανδικά και τα γραφεία θα φιλοξενούνται στα γραφεία της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Χημικών Βιομηχανιών (CEFC). Μέλη της εταιρείας EuCheMS θα είναι τα μέλη των Εθνικών Χημικών Ενώσεων της Ευρώπης (FECS). Πιο συγκεκριμένα όλα τα εγγεγραμμένα μέλη της Ένωσης Ελλήνων Χημικών θα είναι και μέλη της EuCheMS και μόνο αυτά, δηλαδή δε θα έχουν δικαίωμα να εγγραφούν ακόμα χημικοί που δεν είναι μέλη μιας Εθνικής Χημικής Εταιρείας της Ευρώπης. Επίσης τα μέλη θα πληρώνουν συνδρομή στην EuCheMS η οποία θα πληρώνεται μέσω της Εθνικής Χημικής Ένωσης και υπολογίζεται σε 1€ το χρόνο. Επίσης κάθε μέλος θα παίρνει ένα newsletter δυο ή τρεις φορές το χρόνο. Οι σημαντικές αυτές αλλαγές προκύπτουν από το γεγονός ότι η FECS ήταν λίγο ως πολύ άγνωστη στους χημικούς της Ευρώπης και αποξενωμένη από τα ενδιαφέροντα των χημικών, αρτηριοσκληρωτική και απαρχαιωμένη στη δομή της. Επιπλέον λειτουργούσε με μηδενικά έσοδα αφού καμία χημική εταιρεία δε πλήρωνε συνδρομή στην Ομοσπονδία και αυτό είχε ως αποτέλεσμα στην ουσία να μη λειτουργεί. Προσδιορίστηκε όλες οι διαδικασίες να έχουν ολοκληρωθεί μέχρι τον Ιούλιο του 2006 οπότε και θα λειτουργεί με την νέα δομή. Τα τμήματα της FECS θα εξακολουθήσουν να λειτουργούν στο νέο σχήμα EuCheMS με ανάλογες προσαρμογές.

Ένα άλλο σοβαρό θέμα που συζητήθηκε ήταν η διοργάνωση του Ευρωπαϊκού Συνεδρίου Χημείας. Οριστικοποιήθηκε να γίνει 27-31 Αυγούστου 2006 στην Βουδαπέστη και θα ονομάζεται: First European Chemistry Congress. Κύριοι ομιλητές (plenary lecturers) θα είναι επτά κάτοχοι βραβείων Nobel. Περισσότερες πληροφορίες μπορεί κάθε συνάδελφος να αναζητήσει στην ιστοσελίδα [www.fecs-budapest2006.hu](http://www.fecs-budapest2006.hu).

Η επόμενη Γενική Συνέλευση της FECS θα πραγματοποιηθεί στο Βουκουρέστι τον Οκτώβριο του 2004 και η μεθεπόμενη τον Οκτώβριο του 2005 στη Λευκωσία. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια η επιστήμη της χημείας συνεχώς εξελίσσεται και μεταλλάσσεται σε καινούργια δεδομένα. Η επιστήμη της χημείας μετονομάζεται σε επιστήμη των μορίων και μέλη χημικών ενώσεων εγγράφονται και βιοχημικοί, βιοφυσικοί, βιοτεχνολόγοι και όσοι ασχολούνται με την επιστήμη των μορίων και των μοριακών συστημάτων. Αυτοί οι προβληματισμοί θα πρέπει να απασχολήσουν τόσο τα χημικά τμήματα των ΑΕΙ όσο και την Ένωση Ελλήνων Χημικών.

**Νίκος Κατσαρός**

*Υπεύθυνος Διεθνών Σχέσεων της Δ.Ε της ΕΕΧ*

## ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ

### ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

1. Οι Σχολές Χημικών Μηχανικών, ΕΜΦΕ, Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Πολιτικών Μηχανικών, Αρχιτεκτόνων Μηχανικών και Ναυπηγών Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου 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 2004 ολοκληρώνεται η εκπαίδευση της 6ης σειράς μεταπτυχιακών φοιτητών του Δ.Π.Μ.Σ. Η παρούσα πρόσκληση απευθύνεται στους ενδιαφερόμενους να φοιτήσουν στο Δ.Π.Μ.Σ. το ακαδημαϊκό έτος 2004-2005. (Έναρξη μαθημάτων Οκτώβριος 2004).

2. Το Δ.Π.Μ.Σ. αποσκοπεί πρωτίστως στην παραγωγή επιστημονικού δυναμικού με υψηλής στάθμης εξειδικευμένη κατάρτιση. Βασικός στόχος

της όλης εκπαίδευσής 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 εργασθούν επιτυχώς στον τομέα των Υλικών. Ο τομέας αυτός αποτελεί σημαντικό μέρος της εθνικής οικονομίας μιας χώρας (βιομηχανία, βιοτεχνία κλπ) και σε αυτόν στηρίζεται η ανάπτυξη και άλλων οικονομικοτεχνικών δραστηριοτήτων (ενεργειακός τομέας, κατασκευαστικός τομέας κλπ). Παράλληλα, το Δ.Π.Μ.Σ. αποσκοπεί και στην ανάπτυξη της έρευνας και την προαγωγή της επιστημονικής και τεχνολογικής γνώσης στο τομέα των Υλικών.

3. Το Δ.Π.Μ.Σ. απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.) στην Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών μετά από ετήσιο κύκλο 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 ΕΜΠ 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 ΑΕΙ, εφ' όσον αποφοιτήσουν μέχρι τον Σεπτέμβριο 2004. Γίνονται, κατ' αρχήν, δεκτές προς εξέταση οι αιτήσεις υποψηφιότητας κατά των τίτλων σπουδών ως ο νόμος ορίζει. Η απόκτηση του Μ.Δ.Ε. ή/και του Δ.Δ. δεν συνεπάγεται και την απόκτηση του βασικού διπλώματος του ΕΜΠ από όποια συνεργαζόμενη στο παρόν Δ.Π.Μ.Σ. Σχολή.

5. Το Μ.Δ.Ε. συνολικά 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 2004-2005 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 βαθ-





μός 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. 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 Παρασκευή 25 Ιουνίου 2004 στη Γραμματεία της Σχολής Χημικών Μηχανικών (Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Τ.Κ. 15773) τα παρακάτω δικαιολογητικά:

- α) Αίτηση σε ειδικό έντυπο, χορηγούμενο από τη γραμματεία.
- β) Επικυρωμένο αντίγραφο πτυχίου (οι πτυχιούχοι), ή στοιχεία από τα οποία να προκύπτει ότι αναμένεται η αποφοίτησή τους μέχρι τον Σεπτέμβριο 2004.
- γ) Βεβαίωση ισοτιμίας πτυχίου από το ΔΙΚΑΤΣΑ (όσο προέρχονται από Πανεπιστήμια του εξωτερικού)
- δ) Πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας
- ε) Πλήρες βιογραφικό σημείωμα, που θα περιλαμβάνει οπωσδήποτε στοιχεία για τις σπουδές,

την ερευνητική ή/και επαγγελματική δραστηριότητα, και τις πιθανές επιστημονικές εργασίες του υποψηφίου

στ) Τεκμηρίωση επαρκούς γνώσης μιας ή περισσότερων 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 ΔΠΜΣ «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. Σιμιτζής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.**

### ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΙΑ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (VIRM)

Στόχος: να αποτελέσει ΤΟ σημείο συνάντησης για την Ευρωπαϊκή κοινότητα των παραγωγών και χρηστών των Υλικών Αναφοράς. Καλύπτει οργανισμούς Ε&Τ, κρατικά και ιδιωτικά εργαστήρια, παραγωγούς υλικών αναφοράς (ΥΑ) και τη βιομηχανία.

Το VIRM καλύπτει όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες. Προσφέρει μέσω της ιστοσελίδας του (<http://www.VIRM.net>) μια ποικιλία χρήσιμων εργαλείων στο πεδίο των Υλικών Αναφοράς και του Ποιοτικού Ελέγχου. Τα μέλη θα έχουν απεριόριστη πρόσβαση στις κοινόχρηστες υπηρεσίες, με τακτικά δελτία



ενημέρωσης και πληροφορίες τόσο για τους χρήστες όσο και για τους παραγωγούς ΥΑ.

Αυτές θα περιλαμβάνουν:

- βάση δεδομένων προσφέροντας εκτεταμένη δυνατότητα αναζήτησης (άτομα, έργα, ΥΑ κ.λ.π.) ενώ αποτελεί το κεντρικό σημείο για τη διάχυση δικής σας πληροφορίας
- βιβλιοθήκη άρθρων
- τόπο συζήτησης για επίκαιρα θέματα σχετικά με ΥΑ
- διαδικτυακούς συνδέσμους με σχετικά έργα ή/και οδηγίες αναφορικά με τα ΥΑ, Ποιοτική Ανάλυση/Ποιοτικό Έλεγχο (QA/QC), αναλύσεις ρουτίνας κ.α.
- εκδηλώσεις (συνέδρια, ημερίδες, εκπαίδευση...)
- παραγωγούς ΥΑ
- βοήθεια και συμβουλές προς τους τελικούς χρήστες μέσω του Γραφείου Εξυπηρέτησης VIRM. Το προσωπικό που το στελεχώνει φροντίζει για τη συνεχή ενημέρωση της ιστοσελίδας ενώ είναι επίσης διαθέσιμο για τις Δικές σας ερωτήσεις. Προωθεί τις αναζητήσεις σας στον εμπειρογνώμονα μέλος του VIRM ([info@VIRM.net](mailto:info@VIRM.net))
- λεξιλόγιο
- ανοικτά σύνορα, με τα Εθνικά Σημεία Επαφής για την υπερπήδηση των γλωσσικών φραγμών. Επιλέξτε τη σημαία σας και βρείτε πληροφορίες στη Δική σας γλώσσα
- ηλεκτρονικά Ενημερωτικά Δελτία (δύο φορές εβδομαδιαίως μέσω email) με τις τελευταίες πληροφορίες, νέα, συνέδρια, νέα ΥΑ κλπ από την κοινότητα των ΥΑ
- επιμορφωτικά μαθήματα

Το έργο VIRM υποστηρίζεται από το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Πλαίσιο της ΕΕ, Πρόγραμμα Growth, σύμβαση: G7RT-CT-2002-05104.

Στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας αυτής θα δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων με τους παραγωγούς υλικών αναφοράς καθώς και τα παραγόμενα υλικά (σημειώνουμε ότι η πρωτοβουλία αφορά τα Υλικά Αναφοράς στο σύνολό τους και όχι αποκλειστικά τα Πιστοποιημένα Υλικά Αναφοράς). Σε περίπτωση που υπάρχουν και στη χώρα μας παραγωγοί υλικών αναφοράς που θα ήθελαν να γίνουν γνωστοί μέσω της παραπάνω βάσης δεδομένων, τους παρακαλούμε να επικοινωνήσουν μαζί μας για να τους στείλουμε την κατάλληλη «φόρμα». Το εθνικό σημείο επαφής του VIRM για την Ελλάδα είναι:

Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Ινστιτούτο Οργανικής και Φαρμακευτικής Χημείας, Βασ. Κωνσταντίνου 48, 11635 Αθήνα, Τηλ. +30 210 7273870/Φαξ. +30 210 7273833

Δρ. Γ. Μπόνας ([bonas@gsrt.gr](mailto:bonas@gsrt.gr)) και Δρ. Μ. Ζερβού ([ezervou@eie.gr](mailto:ezervou@eie.gr))

Η εγγραφή και συμμετοχή του κάθε ενδιαφερόμενου είναι ελεύθερη και δωρεάν. ■





## ΤΑ ΝΕΑ ΤΟΥ TEAX

### ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

ΑΘΗΝΑ 16-04-2004

Για την ενημέρωση των ασφαλισμένων του Ταμείου μας, ανακοινώνουμε τα ακόλουθα:

#### Α'. ΑΛΛΑΓΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

Η νέα διεύθυνση του Ταμείου μας είναι: ΛΕΝΟΡΜΑΝ 210 -Τ.Κ.10443 ΑΘΗΝΑ  
Τηλέφωνα επικοινωνίας: 2105127131  
FAX: 2105127099  
Email: teax@teax.gr

#### Β'. ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

Στην ασφάλιση του Ταμείου υπάγονται υποχρεωτικά οι χημικοί και οι βιοχημικοί που εργάζονται είτε στον ιδιωτικό τομέα (βιομηχανία, φροντιστήρια ιδιωτικά εργαστήρια κ.λ.π.) είτε στον δημόσιο τομέα (Υπουργεία, Ν.Π.Δ.Δ., Ο.Τ.Α., εταιρίες του δημοσίου) είτε ως αυτοασφαχτούμενοι (ιδιοκτήτες ατομικών επιχειρήσεων, φροντιστηρίων, μέλη Δ.Σ. εταιριών κ.λ.π.).

#### Γ'. ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΕΙΣΦΟΡΩΝ

Όσοι παλαιοί ασφαλισμένοι απασχολούνται σε περισσότερους του ενός εργοδότες δικαιούνται επιστροφής των εισφορών ασφαλισμένου που κατεβλήθησαν από τους εργοδότες αυτούς, υποβάλλοντας σχετική αίτηση εντός του πρώτου εξαμήνου του επομένου έτους.  
Υπενθυμίζουμε ότι κάθε αίτηση κατά του Ταμείου παραγράφεται μετά την παρέλευση πενταετίας.

#### Δ'. ΕΦΑΠΑΞ ΕΙΣΦΟΡΕΣ

Σύμφωνα με το καταστατικό του Ταμείου κάθε ασφαλισμένος υποχρεούται στην καταβολή των παρακάτω προσωπικών εισφορών:

1. Εφάπαξ εισφορά εγγραφής από κάθε ασφαλισμένο σε ποσοστό 14% επί του βασικού μισθού της Σ.Σ.Ε. που αντιστοιχεί στα χρόνια προϋπηρεσίας του κατά τον χρόνο πληρωμής της εισφοράς.
2. Εφάπαξ εισφορά από κάθε έγγαμο ασφαλι-

σμένο ή από κάθε προστάτη μελών οικογενείας σε ποσοστό 20% επί του βασικού μισθού της Σ.Σ.Ε. που αντιστοιχεί στα χρόνια προϋπηρεσίας του κατά τον χρόνο πληρωμής της εισφοράς.  
3. Εφάπαξ εισφορά σε ποσοστό 7% επί του βασικού μισθού της Σ.Σ.Ε. για το πρώτο τέκνο, 5% για το δεύτερο τέκνο και 3% για το τρίτο τέκνο.

Οι παραπάνω εισφορές δεν υπόκεινται σε παραγραφή.

Περισσότερες πληροφορίες για τα παραπάνω θέματα, αλλά και για κάθε πληροφορία σχετική με το Ταμείο μας, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να λάβουν από τις υπηρεσίες μας τηλεφωνικά ή από την ηλεκτρονική μας διεύθυνση: [www.teax.gr](http://www.teax.gr)

Η Διευθύντρια, **Θ. ΜΑΖΝΩΚΗ**



Η εταιρεία μας από το 1980 εξειδικεύεται στη μελέτη και κατασκευή επίπλων εργαστηρίου.  
Οι κατασκευές μας περιλαμβάνουν ολοκληρωμένους εργαστηριακούς χώρους, καθώς επίσης και βοηθητικό εξοπλισμό επίπλων και συστημάτων ασφαλείας.



εργαστηριακοί πάγκοι  
απαγωγί εστίες &  
βοηθητικός εξοπλισμός εργαστηρίων

Λεωφ. Κηφισίας 270, 145 10 Κηφισιά  
Τηλ: 210 8012514, 210 8012494 Fax: 210 8014658 e-mail: [info@virkuslabco.gr](mailto:info@virkuslabco.gr)

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

ΕΞΕΛΞΕΤΕ ISO 9001 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ



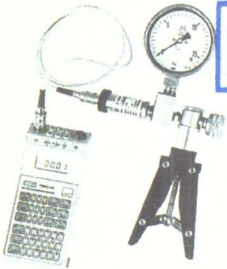
**VIRKUS  
LABCO** A.E.



από το  
1940

# ΔΕΚΑ Α.Ε.Β.Ε.

ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΕΣΥΛΛΑΣ - ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΠΑΡΟΥΔΑΚΗΣ  
ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ - ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ - ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



**WIKA**

ISO 9001

Συσκευή Ελέγχου  
Μανομέτρων Θερμομέτρων



Μεταδότης Σήματος  
Πίεσης κοινός ή  
διαφραγματικός



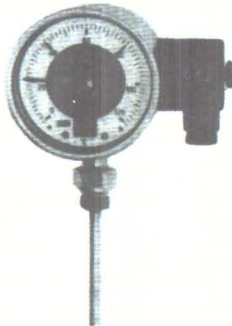
Μεταδότης Σήματος  
Πίεσης για  
Ομογενοποιητές  
Γάλακτος



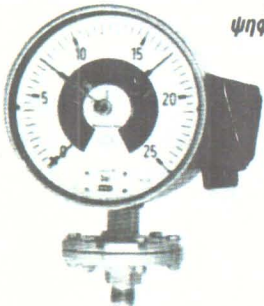
Μεταδότης Σήματος  
διαφορικής Πίεσης



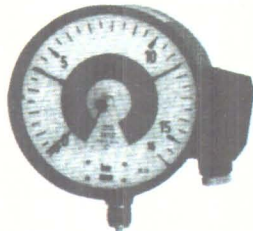
Μεταδότης Σήματος  
Θερμοκρασίας  
αναλογικός ή  
ψηφιακός για PT, j, K  
κ.λπ.



Θερμόμετρο με  
ηλεκτρικές  
Εντολές  
(Ρυθμιστικό)



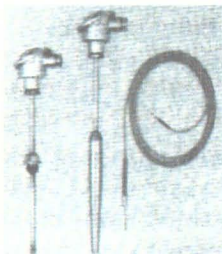
Μανόμετρο εξωτερικού  
Διαφράγματος με  
ηλεκτρικές Εντολές  
(Ρυθμιστικό)



Μανόμετρο με ηλεκτρικές  
Εντολές (Ρυθμιστικό)



Ψηφιακό Μανόμετρο ή  
Θερμόμετρο προγραμματιζόμενο  
ρυθμιστικό ή ενδεικτικό με  
μνήμη ΜΕΓ-ΕΛΑΧ.



Αισθητήρια Θερμοκρασίας  
PT100 K - j κ.λπ.

## Επενδύστε στην Αξιοπιστία



**ALPHA DYNAMIC**



### ΑΕΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Κατάλληλες για κάθε είδους υγρά  
με πιστοποιημένη αντεκρηκτικότητα



### ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Κατάλληλες  
για την ασφαλή  
άντληση  
επικίνδυνων  
χημικών υγρών



### ΚΑΘΕΤΕΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Κατάλληλες για μόνιμες  
εγκαταστάσεις για την άντληση  
χημικών από υπόγειες  
ή υπέργειες δεξαμενές



Dossier according  
to BA/BIEG B. b II  
stored



**AtEx100**

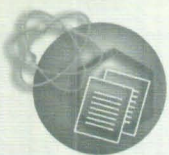
**GemmeCotti**  
EUROPEAN PUMPS



ΚΕΝΤΡΙΚΟ: Β. ΟΥΓΚΩ 18-20, 104 38 ΑΘΗΝΑ  
ΤΗΛ.: 523.8979, 522.7587 - ΤΛΧ: 241512 ΔΕΚΑ  
ΥΠΟΚ/ΜΑ: ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ 21α, 185 31 ΠΕΙΡΑΙΑΣ  
ΤΗΛ.: 422.2325, 412.5936 - FAX: 411.8107

Αγ. Σπυρίδωνος 33 - 122 43 Αιγάλεω,  
τηλ.: 210.5317689, 210.5914818, Fax: 210.5914918  
e-mail: info@alpha-dynamic.gr  
www.alpha-dynamic.gr





# ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

Νικόλαος Θ. Ρακιντζής, Καθηγητής Ραδιοχημείας και Ακτινοχημείας ΕΜΠ

## Περίληψη

Επιχειρείται η ερμηνεία του τρόπου σχηματισμού των χημικών στοιχείων κατά την δημιουργία του Σύμπαντος. Εν προκειμένω λαμβάνονται υπόψη η κρατούσα θεωρία της Μεγάλης Εκρήξεως καθώς και εκείνη της εξελίξεως των αστέρων. Περαιτέρω εφαρμόζονται οι γενικές αρχές της ραδιοχημείας, που αναφέρονται στις πυρηνικές αντιδράσεις συντήξεως πυρήνων, συλλήψεως νετρονίου, καθώς και στην β-διάσπαση ραδιενεργών ισοτόπων.

## Abstract

*An attempt was made to survey the way of the formation of the chemical elements during the creation of the Universe. The current theory of the Big Bang as well as this of the evolution of the stars have been taken into account. Furthermore the rules of radiochemistry concerning the nuclear reactions of nuclei fusion, neutron capture and the  $\beta$ -decay of radioactive isotopes were applied.*

## 1. Εισαγωγή

Μέχρι τις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα επιστεύετο γενικώς ότι το Σύμπαν είναι **αιώνιο και αμετάβλητο** και ακόμη ότι έτσι ήτο ανέκαθεν και έτσι θα παραμείνει για πάντα. Σε ένα Σύμπαν όμως άπειρο και αιώνιο, που ανέκαθεν υπήρχε, θα έπρεπε, ακόμη και όταν ο ήλιος δύνει, ο ουρανός να λούεται από φως, προερχόμενο από άλλους αστέρες, πολλοί από τους οποίους είναι φωτεινότεροι από τον ήλιο, απέχοντες όμως από την Γη πολλές χιλιάδες έτη φωτός. Η άποψη εν προκειμένω ότι το φως των άλλων αστέρων φθάνει στην Γη εξασθενημένο, επειδή δόθηκε απορροφάται από την αραιή μεσοαστρική ύλη, δεν είναι ορθή, διότι η ύλη δεχόμενη την φωτεινή ακτινοβολία επί άπειρον χρόνο θα έπρεπε να θερμαίνεται και να επανεκπέμπει την ακτινοβολία. Το σκότος της νύκτας λοιπόν ερμηνεύεται μόνον εάν οι αστέρες δεν υπήρχαν ανέκαθεν, αλλά άρχισαν να εκπέμπουν φως κάποια στιγμή στο σχετικά πρόσφατο παρελθόν. Το **σκότος της νύκτας** δηλαδή **υποδεικνύει ότι το Σύμπαν έχει μια αρχή στον χρόνο**.

Εξάλλου η συνεχώς παρατηρούμενη μετατόπιση του φάσματος του φωτός των αστέρων προς μεγαλύτερα μήκη κύματος, δηλαδή προς το ερυθρό (φαινόμενο Doppler), ώθησε τον αστρονόμο E. Hubble (1929) στην επαναστατική διαπίστωση ότι οι αστέρες και γενικότερα οι **γαλαξίες συνεχώς απομακρύνονται**. Το συμπέρασμα από την απομάκρυνση των γαλαξιών είναι ότι το Σύμπαν δεν είναι στατικό, αλλά **διαστέλλεται συνεχώς**, καταλαμβάνοντας καινούργιο χώρο.

Είναι λοιπόν γεγονός ότι οι γαλαξίες συνεχώς απομακρύνονται. Αυτό όμως οδηγεί στην αναπότρεπτη παραδοχή ότι κάποια στιγμή στο μακρινό παρελθόν οι γαλαξίες είχαν μια κοινή εκκίνηση. Όλη δηλαδή η ύλη του Σύμπαντος θα πρέπει κάποτε να ήτο σε ένα κοινό σημείο, την αρχή του παντός, που είχε **άπειρη πυκνότητα**. Στο σημείο αυτό, δηλαδή σε αυτή την κοσμική σφαίρα, κάποια στιγμή για αγνώστους μέχρι σήμερα λόγους, θεωρείται ότι έγινε μια τρομακτική έκρηξη, διεθνώς χαρακτηριζόμενη ως **Big Bang**, από την οποία προήλθε το σημερινό Σύμπαν. Η φυγή των γαλαξιών οφείλεται στην **τεράστια ορμή** που απέκτησε η αρχέγονη ύλη κατά την έκρηξη, ικανή να υπερνικά τις δυνάμεις έλξεως μεταξύ των γαλαξιών ακόμη και σήμερα.

Εκτός από την γενική θεωρία της σχετικότητας υπάρχουν **δύο** σοβαρές πειραματικές ενδείξεις που συνηγορούν υπέρ της θεωρίας της Μεγάλης Εκρήξεως (Big Bang). Η πρώτη αναφέρεται στον σχηματισμό των **χημικών στοιχείων (πυρηνοσύνθεση)** και έχει ως βάση το εντυπωσιακό γεγονός ότι η **ύλη στο Σύμπαν αποτελείται από 75% υδρογόνο και 23% ήλιο**. Τα βαρύτερα χημικά στοιχεία ως άνθρακας, άζωτο, οξυγόνο, πυρίτιο, σίδηρος, χαλκός κ.λπ., τα οποία είναι τόσο οικεία στην ανθρώπινη ζωή, συνιστούν το υπόλοιπο μόνο 2% της ύλης του Σύμπαντος. Η πυρηνοσύνθεση είναι πολύ πιθανόν να συνέβη κυρίως στα **πρώτα 3 min** μετά την Μεγάλη Έκρηξη, διότι τότε εδημιουργήθηκαν ευνοϊκές ενεργειακές συνθήκες για την σύντηξη πρωτονίων και νετρονίων προς σχηματισμό κυρίως των δυο αναφερθέντων αερίων. Με βάση τους νόμους της πυρηνικής φυσικής και της ραδιοχημείας υπολογίζονται τα ίδια ποσοστά για τον σχηματισμό των αναφερθέντων χημικών στοιχείων, πράγμα που αποτελεί, έστω έμμεσα, πειραματική ένδειξη συνηγορούσα υπέρ της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξεως.

Την δεύτερη πειραματική ένδειξη αποτελεί η ανεξήγητη καταρχάς ακτινοβολία στην **συχνότητα των μικροκυμάτων** (μήκους κύματος **1 mm**) αντιστοιχούσα στην θερμοκρασία 2,7 K, την οποία παρατήρησαν το 1965 οι A. Penzias και R. Wilson προς όποια κατεύθυνση και εάν έστρεφαν μια ευαίσθητη κεραία. Η ερμηνεία που δόθηκε για την εν λόγω ακτινοβολία είναι ότι προέρχεται **από το φως που αποδεσμεύτηκε από την ύλη προ δισεκατομμυρίων ετών**, του οποίου η συχνότητα, λόγω διαστολής του χώρου, έχει μετατοπισθεί από την φωτεινή περιοχή του φάσματος στις συχνότητες των μικροκυμάτων. Πρόκειται δηλαδή για το **ψυχρό φως** που αντιστοιχεί στην θεωρητική πρόβλεψη των G. Gamow, R. A. Alpher και R. C. Herman (1947), οι οποίοι βασίσθηκαν εν προκειμένω στην γένεση του Σύμπαντος από μια **υπερθερμη σφαίρα**.

Στο εύλογο ερώτημα «τι υπήρχε **προ** της Μεγάλης Εκρήξεως», η απάντηση της επιστήμης σήμερα είναι ότι «τίποτε δεν υπήρχε και τίποτε δεν έγινε πριν, αφού ο χώρος και ο χρόνος δεν ήσαν ακόμη υπάρχουσες οντότητες». Αυτή την γνώμη είχε διατυπώσει ήδη προ 1600 περίπου ετών και ο μεγάλος



εκκλησιαστικός συγγραφέας, φιλόσοφος και άγιος της Δυτικής Εκκλησίας **Αυγουστίνος**, ότι δηλαδή **δεν έχουν νόημα ο χώρος και ο χρόνος προ της ύπαρξης του Κόσμου**. Λέγεται μάλιστα ότι στην ερώτηση «τι έκανε ο Θεός προ της δημιουργίας του Κόσμου», απάντησε χαριτολογώντας ότι «κατασκεύαζε την κόλαση για αυτούς που θέτουν τέτοιες ερωτήσεις».

## 2. Σχηματισμός των πυρήνων των ελαφρών στοιχείων

Κάθε υπόθεση σχετικά με τον τρόπο σχηματισμού των χημικών στοιχείων στο ηλιακό σύστημα πρέπει να εξηγεί τουλάχιστον τα ακόλουθα παρατηρησιακά δεδομένα:

- Την υψηλή αναλογία των στοιχείων υδρογόνου και ηλίου, που αθροιστικά ανέρχεται σε ποσοστό **98 %**.
- Την συστηματική ελάττωση της αναλογίας των στοιχείων με αυξανόμενο ατομικό αριθμό.
- Την υψηλή αναλογία των στοιχείων με **άρτιο** ατομικό αριθμό συγκριτικά με εκείνη των στοιχείων που έχουν περιττό ατομικό αριθμό.

Σύμφωνα με την επικρατούσα σήμερα θεωρία διαστολής του Σύμπαντος, που βασίζεται στην γενική θεωρία της σχετικότητας του Α. Einstein και αναπτύχθηκε μαθηματικά κυρίως από τους Α. Friedman, G.-H. Lemaitre και W. De Sitter, το Σύμπαν δημιουργήθηκε πριν **από περίπου 15 δισεκατομμύρια έτη**, όταν συνέβη, όπως προαναφέρθηκε, ένα εξαιρετικά ασυνήθιστο γεγονός χαρακτηριζόμενο ως **Μεγάλη Έκρηξη (Big Bang)**. Αιφνιδίως δηλαδή κατά μια στιγμή, που θεωρείται η αρχή του χρόνου ( $t=0$ ) και του χώρου, το Σύμπαν εξερράγη. Σύμφωνα με την κβαντική θεωρία κατά τις πρώτες στιγμές μετά την εν λόγω έκρηξη οι **4 δυνάμεις της φύσεως**: ισχυρές πυρηνικές, ασθενείς πυρηνικές, ηλεκτρομαγνητικές και βαρύτητα ασκούντο συγχρόνως, ενωμένες σε μια «**υπερδύναμη**». Τότε στοιχειώδη υποσωματίδια, γνωστά ως κουάρκ up (u) και κουάρκ down (d) άρχισαν να συνδυάζονται ανά **τρία** σχηματίζοντας πρωτόνια, p (**2u+d**) και νετρόνια, n (**2d+u**), ενώ παράλληλα σχηματίσθηκαν σε τεράστιο αριθμό ποζιτρόνια, νετρίνα ( $\nu$ ), τα

αντίστοιχα αντισωματίδια τούτων και **φωτόνια**. Πιστεύεται ότι ταχύτατα εξαπλώθηκε το μεγαλύτερο μέρος των πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων κατά την σύγκρουσή των με τα αντίστοιχα αντισωματίδια, έτσι ώστε προ της παρελεύσεως 1s από την έκρηξη σε **κάθε πρωτόνιο ή νετρόνιο να αντιστοιχούν περίπου 1 δισεκατομμύριο φωτόνια**. Το Σύμπαν ήτο τότε ένα **ιοντισμένο πλάσμα**, στο οποίο **δεν υπήρχε σαφής διάκριση μεταξύ ύλης και ακτινοβολίας**. Εξαύλωση σωματιδίων και υλοποίηση φωτονίων ελάμβαναν χώρα συγχρόνως.

Κατά την στιγμή αυτή οι μόνες πιθανές αντιδράσεις ήσαν η μετατροπή των πρωτονίων σε νετρόνια και αντιστρόφως :



Μετά **1s** από την έκρηξη η μόνη αντίδραση που μεταβάλλει αισθητώς τον αριθμό των νετρονίων είναι η διάσπαση τούτων προς πρωτόνια, ηλεκτρόνια και αντινετρίνα με χρόνο ημιζωής **10,28 min** κατά την αντίδραση (3):

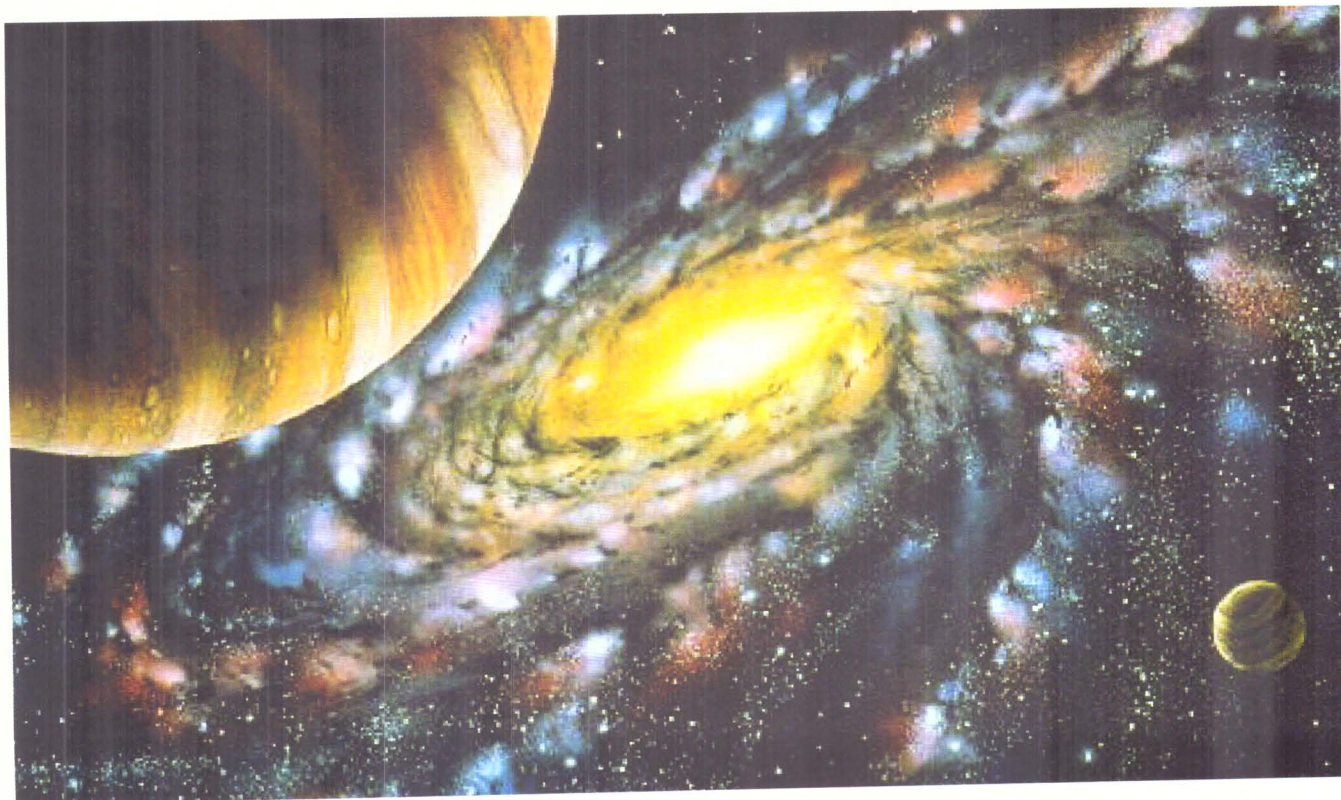


Υπό τις συνθήκες αυτές το Σύμπαν άρχισε να διαστέλλεται με τόσο μεγάλη ταχύτητα, ώστε σε 1min μετά την έκρηξη η θερμοκρασία του από μερικά **τρισεκατομμύρια** να κατέλθει σε 100 δισεκατομμύρια βαθμούς K, ενώ η πυκνότητά του εξακολουθούσε να είναι εξαιρετικά υψηλή.

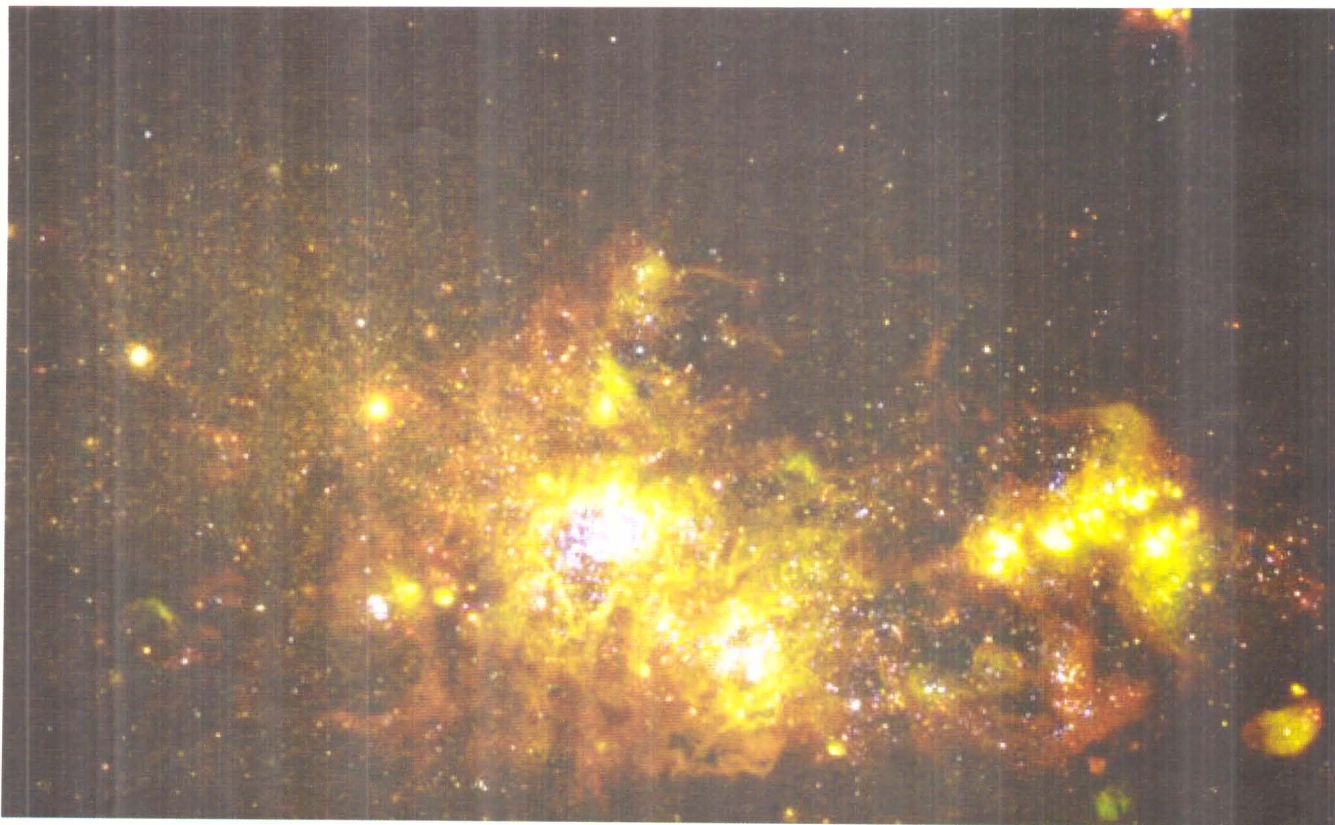
Με την αναφερθείσα πτώση της θερμοκρασίας επήλθε επιβράδυνση της κινήσεως των πρωτονίων (πυρήνων υδρογόνου) και νετρονίων, ώστε να καθίσταται πλέον δυνατή η πυρηνοσύνθεση, δηλαδή η σύντηξη τούτων προς σχηματισμό ατομικών πυρήνων. Έτσι άρχισε ο σχηματισμός των πυρήνων **δευτερίου** κατά την αντίδραση (4) :



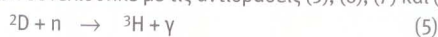
Η αντίδραση (4) είναι **εξώθερμη**, αλλά επειδή ο αριθμός των φωτονίων ήτο, όπως αναφέρθηκε, περίπου 1 δισεκατομμύριο φορές μεγαλύτερος από







εκείνο των πρωτονίων η αντίδραση λόγω του αμφιδρόμου χαρακτήρα της δεν είχε ικανοποιητική απόδοση σε πυρήνες δευτερίου παρά μόνο μετά 100 s από την έκρηξη, όταν η θερμοκρασία κατέληθε στους 10 δισεκατομμύρια βαθμούς Κ. Οι 4 δυνάμεις της φύσεως αρχίζουν πλέον να δρουν ξεχωριστά. Έτσι οι ισχυρές πυρηνικές και οι ασθενείς πυρηνικές δυνάμεις δημιουργούν με ταχύ ρυθμό **πυρήνες ατόμων**. Υπό τις νέες αυτές συνθήκες η πυρηνοσύνθεση συνεχίσθηκε με τις αντιδράσεις (5), (6), (7) και (8):



καθώς και με τις αντιδράσεις (9), (10), (11) και (12) μεταξύ των πυρήνων  ${}^2\text{D}$ ,  ${}^3\text{H}$  και  ${}^3\text{He}$ :



Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα σχηματιζόμενα κατά τις αντιδράσεις (9) - (12) πρωτόνια και νετρόνια συντίκονται επίσης σύμφωνα με την αντίδραση (4), συνάγεται ότι οι αντιδράσεις αυτές παρουσιάζουν ως συνηθισμένη την αντίδραση (13):



Εκτός των ανωτέρω υπάρχει επίσης η μικρή πιθανότητα συγκρούσεως δυο πυρήνων δευτερίου με έναν πυρήνα τριτίου προς σχηματισμό μικρών ποσών πυρήνων λιθίου:



Γενικά εκτιμάται ότι κατά τα πρώτα 3 min μετά την Μεγάλη Έκρηξη είχαν σχηματισθεί, σύμφωνα με τα προηγούμενα, **όλοι οι πυρήνες του υδρογόνου και του δευτερίου αποτελούντες το 76% και του ηλίου περίπου το 24% της μάζας του Σύμπαντος**. Στο στάδιο αυτό πυρήνες βαρύτεροι από εκεί-

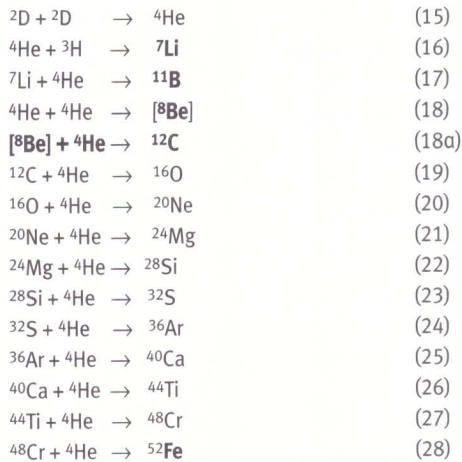
νους του ηλίου ( ${}^4\text{He}$ ) δεν ήτο δυνατό να σχηματισθούν, διότι εμποδίζοντο από το γεγονός ότι δεν υπάρχουν σταθεροί **πυρήνες χημικών στοιχείων με 5 ή 8 νουκλεόνια**. Έτσι η πιθανότητα συντήξεως δυο πυρήνων ηλίου ( ${}^4\text{He}$ ) προς σχηματισμό πυρήνος βηρυλλίου ( ${}^8\text{Be}$ ) προσκρούει στο γεγονός ότι ο εν λόγω πυρήνας έχει χρόνο ημιζωής μόλις  $10^{-27}$  s. Η παρεμπόδιση αυτή της πυρηνοσυνθέσεως προς βαρύτερους πυρήνες χαρακτηρίζεται γενικά ως «**κώλυμα βηρυλλίου**».

### 3. Σχηματισμός των πυρήνων στοιχείων μέχρι ατομικού αριθμού 26 (σιδήρου)

Το Σύμπαν συνεχίζει να διαστέλλεται κατά επόμενα 300.000 έτη, ενώ παράλληλα εψύχεται μέχρι την θερμοκρασία των 10.000 Κ. Υπό τις συνθήκες αυτές δρουν ελεύθερα οι ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις, οπότε οι πυρήνες ΗD και He δεσμεύουν **ηλεκτρόνια προς σχηματισμό των αντιστοιχών ατόμων και μορίων**. Πιστεύεται ότι το Σύμπαν μετά την Μεγάλη Έκρηξη πραγματοποίησε μια αιφνίδια τρομακτική διαστολή. Κατά την διάρκεια της εν λόγω διαστολής έλαβε χώρα διακύμανση της πυκνότητας κατανομής της ύλης. Τότε οι δυνάμεις έλξεως της βαρύτητας δρῶσες ελεύθερα, σε περιοχές που παρουσίαζαν μεγαλύτερη πυκνότητα από εκείνη των υπολοίπων περιοχών, παράγααν βαθμιαία **συμπαγείς τοπικές συγκεντρώσεις ύλης** και σχημάτισαν τελικά δισεκατομμύρια **γαλαξίες**, καθέναν με πολλά δισεκατομμύρια **αστέρες**.

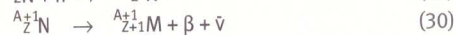
Τα στοιχεία μεταξύ **βορίου (Z=5) και σιδήρου (Z=26) σχηματίσθηκαν στο κέντρο των αστέρων με θερμοπυρηνική σύντηξη**, η οποία αποτελεί την πηγή ενεργείας για όλους τους αστέρες. Η διεργασία της συντήξεως παράγει ενέργεια, η οποία συντηρεί την θερμοκρασία του κέντρου των αστέρων αρκετά υψηλή ώστε να διατηρείται η αντίδραση της συντήξεως επαρκώς ταχεία. Κατωτέρω έχουν καταχωρηθεί οι κυριότερες θερμοπυρηνικές αντιδράσεις, που έλαβαν χώρα στο στάδιο αυτό για τον σχηματισμό χημικών στοιχείων:



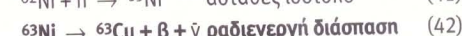
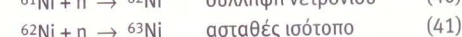
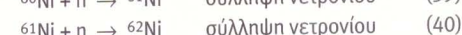
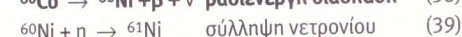
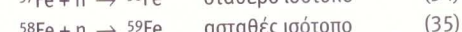
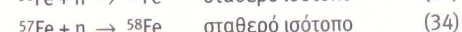
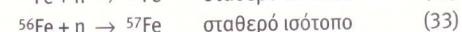


#### 4. Σχηματισμός των πυρήνων στοιχείων μέχρι ατομικού αριθμού 83 (Βισμούθιου)

Η σύντηξη των στοιχείων με ατομικό αριθμό μεγαλύτερο από 26 (σιδήρου) απαιτεί ενέργεια περισσότερη από αυτή που παράγεται κατά την αντίδραση. Τούτο οφείλεται στο γεγονός ότι ο πυρήνας  ${}^{56}\text{Fe}$  παρουσιάζει την μέγιστη **ενέργεια συνδέσεως ανά νουκλεόνιο, ίση προς 8,8 MeV**. Έτσι στοιχεία βαρύτερα του σιδήρου **δεν δύνανται να αποτελέσουν πηγές καυσίμων** στους αστέρες. Ο σχηματισμός των βαρύτερων στοιχείων απαιτεί **πυρηνοσύνθεση που βασίζεται στην σύλληψη νετρονίου**. Δηλαδή ένας πυρήνας  ${}^Z\text{N}$  συλλαμβάνει ή συντίθεται με ένα νετρόνιο. Τούτο είναι σχετικά εύκολο, διότι το νετρόνιο ως ηλεκτρικώς ουδέτερο δεν απωθείται από το θετικό φορτίο του πυρήνα. Έτσι σχηματίζεται ένα ισότοπο  ${}^{A+1}{}^Z\text{N}$ , άλλοτε σταθερό και άλλοτε ασταθές (ραδιενεργό). Τα ασταθή ισότοπα διασπώνται με εκπομπή ακτίνας β και αντινετρίνιο ( $\bar{\nu}$ ), οπότε σχηματίζεται το θυγατρικό στοιχείο  ${}^{A+1}{}_{Z+1}\text{M}$  με ατομικό αριθμό ανώτερο κατά 1:

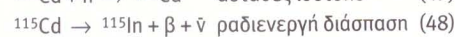
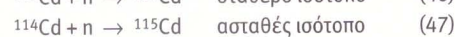
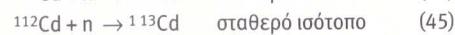


Η διεργασία της σύλληψης νετρονίου λαμβάνει χώρα κατά δυο τρόπους: s-σύλληψη (slow, βραδεία σύλληψη) και r-σύλληψη (rapid, ταχεία σύλληψη). Κατά την βραδεία διεργασία η σύλληψη νετρονίου λαμβάνει χώρα με βραδύτερο ρυθμό από εκείνο της β-διάσπασης, έτσι ώστε ασταθείς πυρήνες προ της σύλληψης ενός ακόμη νετρονίου προλαμβάνουν με β-διάσπαση να μετατραπούν σε σταθερό θυγατρικό πυρήνα. Τούτο παρατηρείται μέχρι το στοιχείο με ατομικό αριθμό 83 (βισμούθιο). Κατωτέρω παρατίθενται ενδεικτικές διάφορες αντιδράσεις σύλληψης νετρονίου, που άλλοτε οδηγούν σε σταθερό και άλλοτε σε ασταθές ισότοπο. Στην τελευταία περίπτωση παρατηρείται πάντοτε διάσπαση του ασταθούς ισότοπου και σχηματισμός θυγατρικού στοιχείου με ατομικό αριθμό ανώτερο κατά 1 από εκείνον του μητρικού:

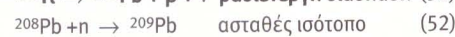


Από τις αντιδράσεις (31)-(42) φαίνεται ο τρόπος σχηματισμού διαφόρων

ισοτόπων του σιδήρου, κοβαλτίου, νικελίου και χαλκού. Ακολουθούν οι αντιδράσεις (43)-(48), οι οποίες είναι ενδεικτικές του τρόπου σχηματισμού των ισοτόπων του **καδμίου και του ινδίου**:



Οι αντιδράσεις (49)-(53) παρουσιάζουν τον τρόπο σχηματισμού του βισμούθιου από ισότοπα του θαλλίου και του μολύβδου:

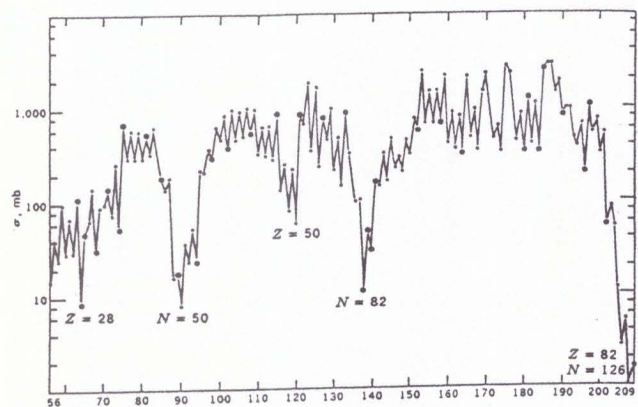


Γενικά η s-σύλληψη λαμβάνει χώρα σε **αστέρες μέσου μεγέθους** και μάλιστα κυρίως κατά την διάρκεια του σταδίου εξελίξεώς των που οι αστέρες αυτοί χαρακτηρίζονται ως **ψυχροί ερυθροί γίγαντες**. Η θερμοκρασία της εν λόγω διεργασίας εκτιμάται σε  $4 \times 10^8 \text{ K}$ , ενώ η πυκνότητα νετρονίων ανέρχεται σε  $10^8 \text{ νετρόνια/cm}^3$ . Τα απαραίτητα για την εν λόγω διεργασία νετρόνια προέρχονται από την σύντηξη πυρήνων ηλίου ( ${}^4\text{He}$ ) με άλλους πυρήνες, ως π.χ. κατά τις αντιδράσεις (54)-(57):



Στο σχήμα 1 φαίνεται η εξάρτηση της ενεργής διατομής **συνλήψεως νετρονίου** ( $\sigma$ ) από την ατομική μάζα ( $A$ ) σε διάφορους πυρήνες. Εύκολα παρατηρείται η εκδήλωση ισχυρού φαινομένου **περιττού-άρτιου μαζικού και ατομικού αριθμού**. Δηλαδή οι πυρήνες με άρτιο μαζικό αριθμό  $A$ , οι οποίοι έχουν άρτιο ατομικό αριθμό  $Z$  και άρτιο αριθμό νετρονίων  $N$  (με κλειστούς πυρηνικούς φλοιούς) παρουσιάζουν μικρότερη ενεργή διατομή από εκείνους με περιττό μαζικό αριθμό  $A$  (με μη συμπληρωμένους πυρηνικούς φλοιούς). Τούτο εξηγείται, διότι στους πρώτους ο αριθμός των καταστάσεων συντονισμού στον δημιουργούμενο με την σύλληψη νετρονίου σύνθετο πυρήνα είναι πολύ μικρότερος από εκείνον των πυρήνων με περιττό μαζικό αριθμό  $A$ , όπου το συλλαμβανόμενο νετρόνιο δύναται να συζευχθεί ευκόλως με μη συζευγμένα νουκλεόνια.

Οι μικρότερες ενεργές διατομές δηλώνουν σχετική σταθερότητα και πα-



Σχήμα 1: Εξάρτηση της ενεργής διατομής σύλληψης νετρονίου από την ατομική μάζα του πυρήνα.

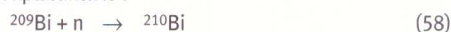


ρατηρούνται σε πυρίνες με **μαγικό αριθμό νετρονίων N=50** ( $^{88}\text{Sr}$ ,  $^{89}\text{Y}$  και  $^{90}\text{Zr}$ ), ή σε εκείνους με **N = 82** ( $^{138}\text{Ba}$ ,  $^{139}\text{La}$ ,  $^{140}\text{Ce}$ ,  $^{141}\text{Pr}$  και  $^{142}\text{Nd}$ ) και σε αυτούς με **N=126** ( $^{208}\text{Pb}$  και  $^{209}\text{Bi}$ ). Το ίδιο παρατηρείται στους πυρίνες με **Z=28** ( $^{60}\text{Ni}$  και  $^{62}\text{Ni}$ ) και **Z=82** ( $^{210}\text{Pb}$  και  $^{212}\text{Pb}$ ).

Τα ανωτέρω εξηγούν την υψηλή σχετική **αναλογία των χημικών στοιχείων με άρτιο ατομικό αριθμό και με άρτιο αριθμό νετρονίων στο πλιακό σύστημα**.

### 5. Σχηματισμός των πυρήνων στοιχείων βαρύτερων του Βισμούθιου

Οι πυρίνες χημικών στοιχείων βαρύτερων του βισμούθιου μέχρι και του ουρανίου σχηματίστηκαν με ταχεία σύλληψη νετρονίου, ακολουθούμενη από β-διάσπαση του προκύπτοντος ασταθούς θυγατρικού ισότοπου. Στην περίπτωση της r-σύλληψης ο ρυθμός, με τον οποίον ο πυρήνας συλλαμβάνει νετρόνιο είναι πολύ ταχύτερος από τον ρυθμό της β-διασπάσεως του σχηματιζόμενου ασταθούς ισότοπου. Με την εν λόγω διεργασία εξηγείται ο **σχηματισμός πλουσίων σε νετρόνια ισότοπων παρά το γεγονός ότι στο χάρτη νουκλιδίων γειτνιάζουν με πτωχά σε νετρόνια β-ασταθή νουκλίδια**. Κατωτέρω παρατίθενται οι πιθανές πυρηνικές αντιδράσεις, οι οποίες δύνανται να οδηγήσουν από το βισμούθιο (Z=83) μέχρι το ουράνιο (Z=92) με ενδιάμεσα τα στοιχεία πολώνιο, άστατο, ραδόνιο, φράγκιο, ράδιο, ακτίνιο, θόριο και πρωτακτίνιο :



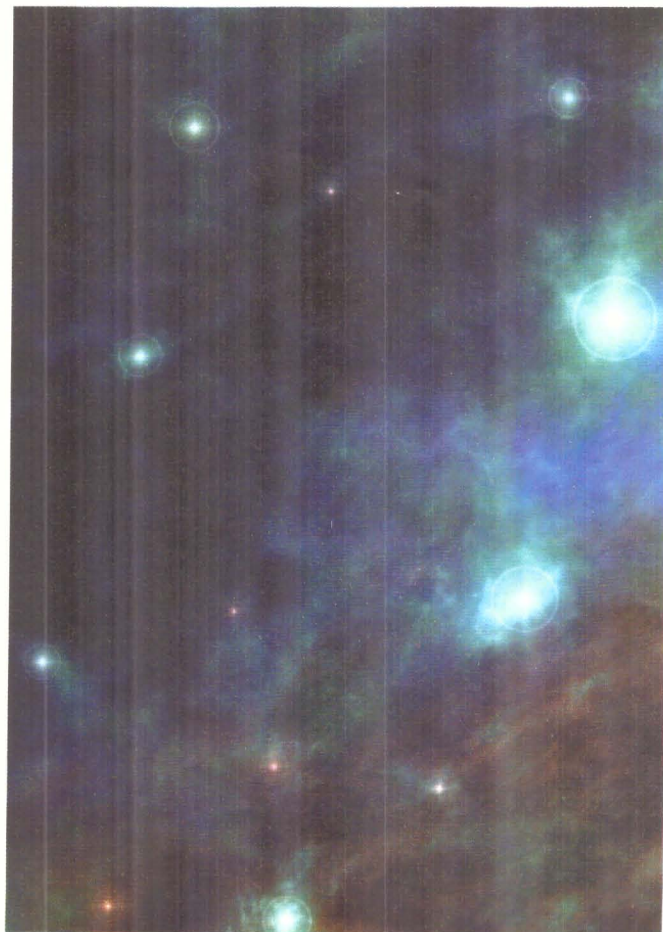
Η θερμοκρασία κατά την οποία λαμβάνει χώρα η r-σύλληψη υπολογίζεται σε **10<sup>9</sup> K** και η πυκνότητα νετρονίων σε **10<sup>24</sup> νετρόνια/cm<sup>3</sup>**. Ως πιθανότερος τόπος της r-σύλληψης θεωρείται η **επιφάνεια νεοσχηματισθέντων αστέρων νετρονίων και οι υπερκαινοφανείς (σουπερνόβες)** αστέρες κατά τις αρχικές φάσεις της εκρήξεώς των.

### 6. Επίλογος

Από όσα αναφέρθηκαν, προκύπτει το συμπέρασμα, ότι κατά την δημιουργία και εξέλιξη του Σύμπαντος πρωταγωνιστικό ρόλο έπαιξαν τα στοιχεία υδρογόνο και ήλιο, αποτελούμενα μάλιστα το 98% της μάζας αυτού. Πολύ αργότερα, ύστερα από πολλές μακροχρόνιες φυσικές διεργασίες και σειρά πυρηνικών αντιδράσεων, σχηματίστηκαν τα υπόλοιπα γνωστά χημικά στοιχεία, τα οποία συγκροτούν μόνο το 2% της ύλης του Σύμπαντος.

### 7. Βιβλιογραφία

1. Friedlander G., Kennedy J. W., Marcias E. S. and Miller J. M. (1981) Nuclear and Radiochemistry, John Wiley & Sons, New York-Chichester-Brisbane-Toronto.
2. Clayton, D. D. (1983) Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis, The University of Chicago Press, Chicago.
3. Wawking, S. W. (1988) A Brief History of Time-From the Big Bang to Black Holes, Bantam Books New York.
4. Lieser, K.H. (1991) Einführung in die Kernchemie, 3. Auflage. VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-6940 Weinheim.
5. Weinberg, S. (1993) The First Three Minutes, 2nd edn, Basic Books, New York.
6. Cowley, C. R. (1995) An Introduction to Cosmochemistry, Cambridge University Press, Cambridge.
7. Matt, D. C. (1996) God and The Big Bang, Jewish Lights Publishing, Woodstock, Vermont.
8. Arnett, D. (1996) Supernovae and Nucleosynthesis, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
9. Pagel, B. E. J. (1997) Nucleosynthesis and Chemical Evolution of Galaxies, Cambridge University Press, Cambridge.
10. McMurry, J. and Fay, R. C. (1998) Chemistry, 2nd edn, p. 936, Prentice Hall, Inc. Simon & Schuster/A Viacom Company Upper Saddle River, New Jersey 07458.
11. Gleiser, M. (1998) The Dancing Universe, Penguin Putnam Inc. 375 Hudson Street, New York.
12. Ρακιντζή, Ν. Θ. (1998) Εγχειρίδιο Ραδιοχημείας και Ακτινοχημείας, Ε έκδοση, σ.σ. 24-28, 30-37, 70-73, Παπασσωτηρίου, Αθήνα.
13. Γραμματικακή, Γ. (1999) Η Κόμη της Βερενίκης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο. ■





Η Link Lab παρέχει υπηρεσίες διακρίβωσης και μετρολογίας για την κάλυψη των αναγκών των εργαστηρίων αναλύσεων και ποιοτικού ελέγχου καθώς και της ελληνικής βιομηχανίας.



### Δραστηριοποιείται στις διακριβώσεις

- οργάνων εργαστηρίου (ζυγοί, φασματοφωτόμετρα UV-Vis, IR, AA, χρωματογράφους HPLC, GC, τιτλοδότες pH, KF, pH-meters, λουτρά και κλίβανοι κ.ά)
- οργάνων φαρμακοποιίας (dissolution testers, disintegration testers, πολωσίμετρα, διαθλασίμετρα κ.ά.)
- μηχανημάτων παραγωγής βιομηχανιών (κλίβανοι αποστείρωσης και ξήρασης, τούνελ θερμοκρασίας, αναμικτήρια, κ.ά)
- λοιπού μετρητικού εξοπλισμού (θερμόμετρα, μανόμετρα κ.ά.)

### Διενεργεί ελέγχους

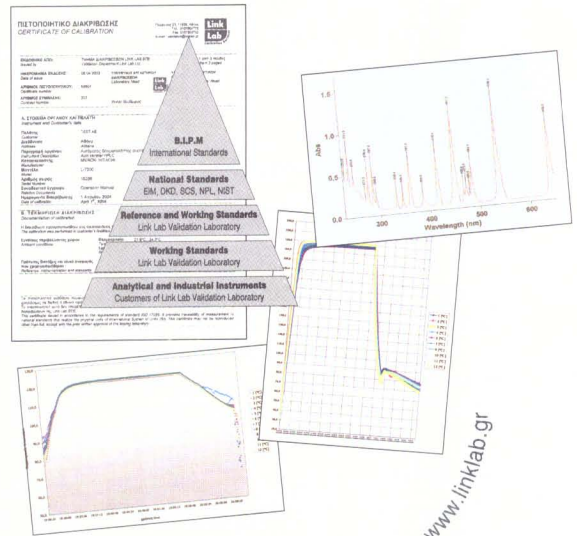
(μηχανημάτων παραγωγής και αναλυτικών οργάνων)

- Installation qualification • Operational qualification • Performance qualification

### Παρέχει

- συμβουλευτικές υπηρεσίες σε θέματα μετρολογίας και μετρητικού εξοπλισμού
- κάλυψη αναγκών επισκευής, ρύθμισης ή βαθμονόμησης οργάνων σε συνεργασία με το τεχνικό τμήμα της εταιρίας

Η διακρίβωση γίνεται είτε στις μόνιμες εγκαταστάσεις των εργαστηρίων μας είτε επί τόπου (on site) στις εγκαταστάσεις του πελάτη με κινητές μονάδες.



LINK LAB ΕΠΕ, Πύρρωνος 23, 116 36 Αθήνα, Τηλ.: 210 756 4772, 210 751 5008, Fax: 210 756 4723, E-mail: info@linklab.gr, www.linklab.gr

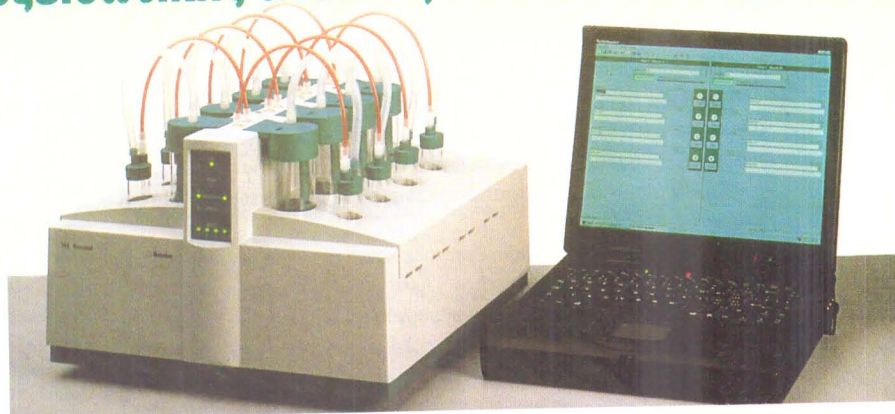
# RANCIMAT

**Metrohm**  
Ion analysis

## Συσκευή προσδιορισμού οξειδωτικής αντοχής Λιπών & Ελαίων

Η συσκευή RANCIMAT είναι Διεθνώς η πλέον αναγνωρισμένη μέθοδος για τον προσδιορισμό της οξειδωτικής αντοχής ελαίων.

- Υπολογισμός στο χρόνο ζωής σε συνθήκες αποθήκευσης Λιπών - Ελαίων και έτοιμων προϊόντων (γαριδάκια, μπισκότα, πατατάκια, μαγιονέζες, σοκολάτα κ.λπ.)
- Ταυτόχρονη μέτρηση οκτώ δειγμάτων
- Αναγνωρισμένη μέθοδος από οργανισμούς (AOCS, ISO 6886, CDM Japan, Swish Foodstuff Manual)
- Κατευθύνεται πλήρως από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή
- Καλύπτει τις ανάγκες Good Laboratory Practic
- Απλό στη χρήση.



Στην Ελλάδα έχει ήδη εγκατασταθεί στα μεγαλύτερα ιδιωτικά εργαστήρια ελαίων σε κρατικούς οργανισμούς και εκπαιδευτικά ιδρύματα.



ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΧΑΛΟΥΛΟΣ, Καλαφάτη 1, 176 71 Καλλιθέα, Τηλ.: 210 957 3172, 210 953 1764 - 5, Fax: 210 951 6281, http://www.instruments.gr, e-mail: sales@instruments.gr





# ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ ΣΕ ΥΠΟΓΕΙΑ ΝΕΡΑ ΤΗΣ ΧΙΟΥ

Ηλίας Πολυχνιάτης, Χημικός ΓΧΚ, Πρόεδρος του ΕΕΧ/Π.Τ.Β.Αιγαίου

Η εργασία αυτή δημοσιεύτηκε ήδη στο τεύχος του Οκτωβρίου 2003 με τη σημείωση ότι σε προσεχές τεύχος θα δημοσιεύονταν πρόσθετα στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά είναι μετρήσεις σε θαλάσσια δείγματα, μία άλλη άποψη για το παρόμοιο συμβάν της Tuscanya και γεωλογικά στοιχεία για τη Χίο. Για λόγους συνοχής επαναδημοσιεύεται το πλήρες κείμενο με ενσωματωμένα τα νέα στοιχεία.

## 1. Εισαγωγή

Ο υδράργυρος είναι φυσικό στοιχείο με ιδιόρρυθμη συμπεριφορά. Αν και μέταλλο είναι υγρό, είναι πηκτικό, τα ιόντα του προσροφώνται<sup>1</sup> από το γυαλί, σχηματίζει ενώσεις με απλές οργανικές ουσίες. Είναι επικίνδυνο για τον ανθρώπινο οργανισμό. Εκδηλώνει το φαινόμενο της συσσωρευτικότητας, ενώ προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα και αποτίθεται σε εγκέφαλο, μύες, ήπαρ και νεφρά κατά προτίμηση<sup>2,3</sup>. Τα ανώτατο παραδεκτό επίπεδο<sup>4,5</sup> στα πόσιμα νερά είναι 1 μg/L και είναι το μικρότερο όλων των τοξικών μετάλλων (έπεται το κάδμιο με 5 μg/L). Η ίδια αντιμετώπιση συναντάται και στα τρόφιμα, όπου ο Hg κατέχει τα σκήπτρα της επικινδυνότητας.

Η φυσική του παρουσία ως ορυκτό είναι σπάνια. Συχνότερη αιτία της παρουσίας του στο περιβάλλον είναι η ρύπανση από ανθρώπινες δραστηριότητες<sup>2,10</sup>.

Για τούτο στη ρύπανση αναζητήθηκε, στην αρχή, η αιτία της παρουσίας του στα υπόγεια νερά της περιοχής του Δήμου Χίου, όταν για πρώτη φορά, τον Μάιο του 2002, διαπιστώθηκε στο εργαστήριο της Χ. Υ. Μυτιλήνης του ΓΧΚ, ότι αυτά περιέχουν Hg. Να σημειωθεί ότι την εξέταση των νερών της Χίου, ως προς βαρέα μέταλλα, ανέλαβε η Χ. Υ. Μυτιλήνης που διαθέτει σύστημα A.A. (Varian AA30) με φούρνο γραφίτη (GTA 96) και γεννήτρια υδριδίων (HG 900 της GBC) και η οποία ήταν η πρώτη που δέχτηκε την έκκληση από την παρουσία του υδραργύρου. Η Χ. Υ. Χίου ασχολείται με τις μικροβιολογικές και τις άλλες φυσικοχημικές παραμέτρους των νερών.

Η κοιλάδα του Κορακάρη, ο υδροφορέας της οποίας περιέχει τα εν λόγω νερά και από τον οποίο κυρίως καλύπτονται οι ανάγκες ύδρευσης δύο δήμων – Χίου και Αγίου Μηνά – αποτέλεσε έκτοτε θέατρο επιχειρήσεων μεταξύ της απαίτησης εξασφάλισης καθαρού νερού και του Hg, θέατρο τάσεων και αντιστάσεων.

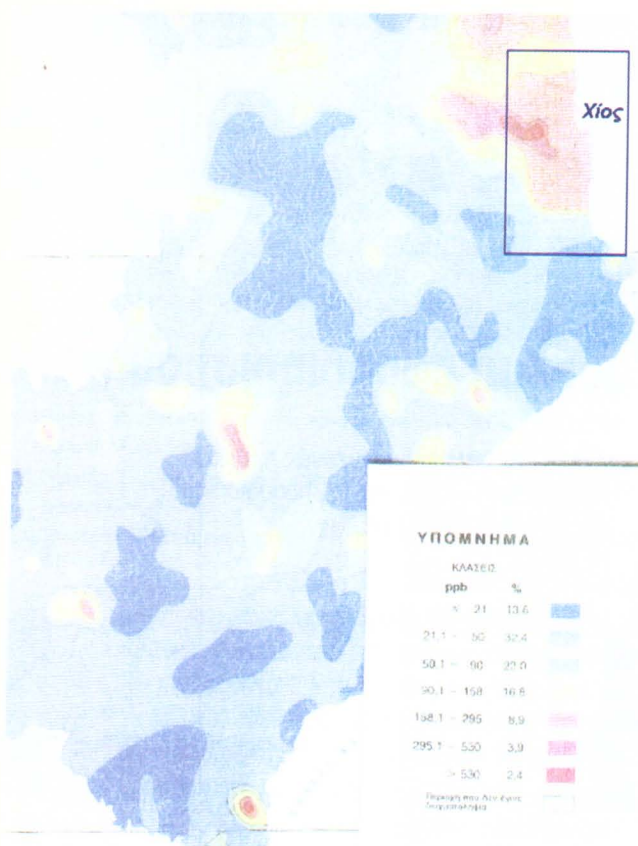
Ρύπανση, ναί! Αλλά από πού; Εγκαταλείποντο μία – μία οι υποθέσεις. Η χωματερή του δήμου δεν απέχει πολύ. Αλλά τα δείγματα υγρών από στράγγιση των απορριμμάτων στερούντο υδραργύρου. Ούτε και η Χ. Υ. Χίου, στη διερεύνηση που έκανε, διαπίστωσε ύπαρξη χώρου ταφής μπαταριών ή άλλων αντικειμένων που πιθανόν να περιέχουν υδράργυρο. Η θάλασσα που από κάποιους ενοχοποιήθηκε, μια και τα νερά της περιοχής περιέχουν σημαντικές συγκεντρώσεις χλωριόντων, είναι πεντακάθαρη και ούτε μετρήθηκε Hg σε θαλάσσια δείγματα της γειτονικής Λέσβου.

Φως διαφάνηκε αμέσως μόλις έγινε γνωστό, ότι το 1990 το ΙΓΜΕ είχε σχεδιάσει τον γεωχημικό χάρτη της νήσου Χίου. Ο χάρτης αυτός κατέδειχνε

την παρουσία κινναβάρεως (HgS) στο έδαφος της Χίου σε συγκεντρώσεις κυμαινόμενες, κάποιες από τις οποίες ξεπερνούσαν τα 530 μg/Kg σε Hg. Η περιοχή της κοιλάδας του Κορακάρη σημειώνονταν σαν μια από τις πλούσιες σε κιννάβαρι. Η πιθανότητα να οφείλεται σε φυσικά αίτια η παρουσία του Hg στα νερά, επισκίασε όλες τις άλλες υποθέσεις. Με ποιο μηχανισμό, όμως;

Τα δεδομένα που έπρεπε να συνεκτιμηθούν το καλοκαίρι του 2002 ήταν:

- Τα επιβαρημένα με υδράργυρο δείγματα προέρχονταν από τις περιοχές των δήμων Χίου και Αγίου Μηνά.
- Η συγκέντρωση του Hg στα ίδια σημεία δειγματοληψίας (γεωτρήσεις) δεν παρέμενε σταθερή, αλλά παρουσίαζε με το χρόνο έντονες διακυμάνσεις.



Σχήμα 1. Γεωχημικός χάρτης της Χίου, που δίνει την κατανομή του Hg στο νότιο τμήμα του νησιού, με επισήμανση της λεκάνης του Κορακάρη



- Το φάσμα των τιμών των συγκεντρώσεων την ίδια χρονική στιγμή, όπως αυτές προσδιορίζονταν στα διάφορα σημεία δειγματοληψίας, ήταν ευρύ. Κυμαινόταν μεταξύ 0,5 και 7 µg/L.
- Σύμφωνα με τον γεωχημικό χάρτη, τα εδάφη της νήσου Χίου και ειδικά στη βόρεια περιοχή περιείχαν κιννάβαρι.
- Ουδέν άλλο δείγμα νερού από το υπόλοιπο νησί παρουσίασε επιβάρυνση με Hg, έστω και αν προέρχονταν από περιοχές που επισημαίνονταν στο γεωχημικό χάρτη με μεγάλες συγκεντρώσεις κινναβάρους.
- Κατά τα άλλα, η ποιότητα των νερών του Κορακάρη ήταν πολύ κακή εξ' αιτίας της υψηλής αλατότητας των. Η περιεκτικότητά των σε κλωριούχα ήταν υψηλή, παρουσίαζε αυξητική τάση με την πρόοδο του θέρους και κυμαινόταν από 300 μέχρι 1500 ppm. Το φάσμα των τιμών την ίδια χρονική στιγμή στα διάφορα σημεία δειγματοληψίας ήταν ευρύ. Ήταν φανερό ότι είχαμε φαινόμενο διαπίδυσης θάλασσας στον υδροφόρο του Κορακάρη.

Ασφαλώς το φαινόμενο της εμφάνισης του Hg στα νερά ήταν καθαρά κημικό, όπως ορθά από τη πρώτη στιγμή επισήμανε το Π.Τ.Β. Αιγαίου της Ε.Ε.Χ., η δε γνώση του μηχανισμού του φαινομένου ήταν προϋπόθεση για την επιλογή αποτελεσματικών κινήσεων για την αντιμετώπισή του.

Φυσικά η κατανόηση του μηχανισμού αυτού, δεν μπορούσε παρά να είναι αποτέλεσμα της μελέτης των κημικών ιδιοτήτων του Hg στο συγκεκριμένο πεδίο δεδομένων.

## 2. Θεωρητική προσέγγιση – Ερμηνεία του φαινομένου

Ο υδράργυρος υπήρχε και υπάρχει στη περιοχή (αλλά και σε όλη τη βόρεια Χίο), με τη μορφή θειούχου υδραργύρου (HgS), του κινναβαρίτη. Πρόκειται για εξαιρετικά δυσδιάλυτο στο νερό ουσία, όπως προκύπτει από το γινόμενο διαλυτότητας του<sup>6</sup>.

$$[Hg^{2+}][S^{2-}] \quad K_{sp} = 10^{-50}$$

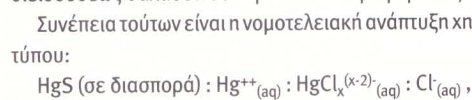
Αυτό σημαίνει ότι ο HgS σε επαφή με καθαρό νερό δεν μπορεί να δώσει μετρήσιμες συγκεντρώσεις, γεγονός που επαληθεύτηκε στο εργαστήριο της Χημικής Υπηρεσίας Μυτιλήνης (μέθοδος AA – ψυχρού ατμού).

Ο Hg σχηματίζει σύμπλοκα ιόντα, υψηλής κατά περίπτωση σταθερότητας, με διάφορα ιόντα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα σύμπλοκα με θειούχα (HgS<sup>22-</sup>) και με κλωριούχα (HgCl<sub>4</sub><sup>2-</sup>) ιόντα, των οποίων οι σταθερές ασταθείας των είναι εξαιρετικά μικρές<sup>6</sup>.

Επομένως ο δισθενής Hg, όπως τούτος ευρίσκεται στον κιννάβαρι, σε περιβάλλοντα πλούσια σε θειούχα ή κλωριούχα ιόντα αναμένεται να σχηματίζει σταθερά ευδιάλυτα σύμπλοκα άλατα. Η τάση αυτή, με βάση τις σταθερές ασταθείας (Kinst) είναι πολύ μεγαλύτερη για θειούχα. Θειούχα δεν μετρήθηκαν. Υφίσταται όμως μεγάλη περίσσεια κλωριόντων, εξ' αιτίας της διεισδύσεως θαλασσινού νερού στον υδροφόρο της περιοχής.

$$K_{inst} (HgS_2^{2-}) = 2 \cdot 10^{-55} \quad \text{και} \quad K_{inst} (HgCl_4^{2-}) = 1 \cdot 10^{-15}$$

Συνέπεια τούτων είναι η νομοτελειακή ανάπτυξη κημικών συστημάτων του τύπου:



και η εμφάνιση στο νερό σημαντικών συγκεντρώσεων υδραργύρου με μορφή κλωρισυμπλόκων.

Έτσι το αλμυρό νερό λειτουργεί σαν διαλύτης του κινναβάρους και ο υδράργυρος περνά στα νερά αυτά με μορφή πολυ- (κυρίως τετρα-) κλωρισυμπλόκων. Μάλιστα όσο πιο αλμυρό είναι το νερό, τόσο πιο πολύ υδράργυρο διαλύει. Στα γλυκά νερά ο υδράργυρος εμφανίζεται<sup>7</sup> με τις αδιάστατες μορφές HgCl<sub>2</sub>, Hg(OH)<sub>2</sub> και τη στοιχειακή Hg<sup>0</sup>, ανάλογα με το οξειδοαναγωγικό δυναμικό που επικρατεί, τη συγκέντρωση των κλωριόντων και το pH<sup>10</sup>.

## 3. Πειραματικά δεδομένα

Στο εργαστήριο της Χημικής Υπηρεσίας Μυτιλήνης έγιναν δοκιμές για τις οποίες χρησιμοποιήθηκαν:

- α) νερό υπερκαθαρό,
- β) φυσικό νερό με κλωριούχα περίπου 150 mg/L,
- γ) διάλυμα NaCl 3,5%, που παρασκευάστηκε με χρήση υπερκαθαρού νερού και NaCl p.a.
- δ) θαλάσσιο νερό, από τον εξωτερικό χώρο του λιμένα της Μυτιλήνης
- ε) HgS p.a.

Σε τέσσερις κωνικές φιάλες προστέθηκαν από 1 g κινναβάρους και 100 ml από τα προαναφερθέντα α, β, γ και δ. Οι φιάλες πωματίστηκαν, τέθηκαν συγχρόνως σε ισχυρή ανάδευση για μία ώρα και αφέθηκαν σε ηρεμία για 2 ημέρες. Κατόπιν οι διαυγείς φάσεις, μετά από διήθηση με χρήση φίλτρου 0,45 µm, εξετάστηκαν για την περιεκτικότητά τους σε Hg με χρήση ατομικής απορρόφησης και τη μέθοδο των ψυχρών ατμών<sup>1, 9, 8</sup>. Διήθηση και μέτρηση για Hg έγινε και σε μέρος του θαλάσσιου νερού που χρησιμοποιήθηκε ως διαλύτης.

Τα αποτελέσματα από τις δοκιμές αυτές αναφέρονται στον πίνακα 1:

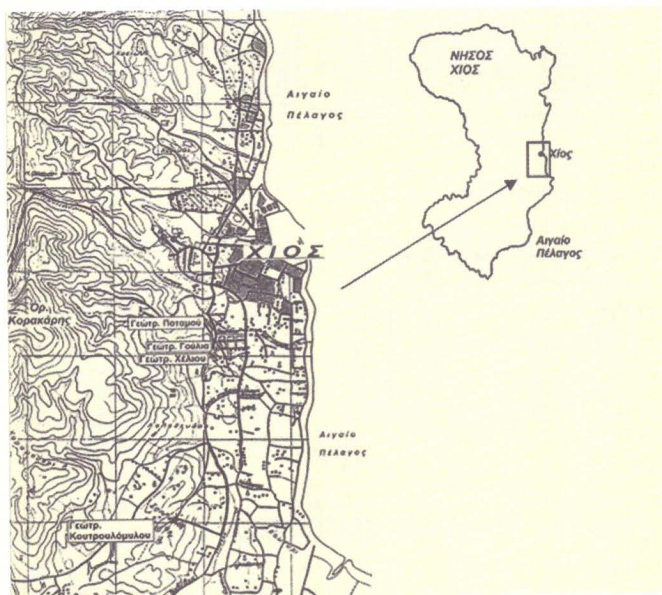
Τα πειραματικά στοιχεία αποδεικνύουν πλήρως την διαλυτοποιητική ικανότητα του υφάλμυρου νερού επί του κινναβάρους.

### ΕΝΑ ΕΤΟΣ ΜΕΤΑ

Μέχρι το Νοέμβριο του 2002 τα αναλυτικά στοιχεία που υπήρχαν αφορούσαν στην περίοδο από Μάιο μέχρι και Νοέμβριο 2002, κατά την οποία η αλατότητα των υπογείων νερών του Κορακάρη αυξάνονταν συνεχώς. Δεν υπήρχαν στοιχεία για τη χειμερινή περίοδο, οπότε η αναμενόμενη μείωση της αλατότητας των νερών θα έπρεπε, σύμφωνα με τα ανωτέρω, να οδηγήσει στη μείωση των συγκεντρώσεων Hg και στην αντιστροφή του φαινομένου. Σήμερα, τα στοιχεία αυτά υπάρχουν.

Επιλέγησαν λοιπόν τέσσερα σημεία δειγματοληψίας της κοιλάδας του Κορακάρη, που συγχρόνως είναι γεωτρήσεις που κατά περίπτωση τροφοδοτούν τα δίκτυα ύδρευσης. Πρόκειται για τις γεωτρήσεις «Κουτρούλδου», «Γούλια», «Χέλιου» και «Ποταμού Παρθένου».

Στα αντίστοιχα διαγράμματα που ακολουθούν απεικονίζονται οι συγκεντρώσεις του Hg σε µg/L, οι αντίστοιχες ανά δείγμα συγκεντρώσεις των κλωριόντων σε g/L (για λόγους οικονομίας χώρου), οι περίοδοι δειγματολη-



Σχήμα 2. Λεπτομερής χάρτης της λεκάνης του Κορακάρη. Ένθετα η νήσος Χίος. Διακρίνεται η κορυφή του Κορακάρη (κεντροδυστικά) και οι θέσεις των τεσσάρων γεωτρήσεων που μελετήθηκαν



Μετρούμενο είδος	Περιεκτικότητα Hg (µg/L)
Καθαρό νερό	0,0
Φυσικό νερό	2,5
Διάλυμα άλατος (NaCl) 3,5%	33,6
Θάλασσα (χωρίς επεξεργασία με κιννάβαρι)	0,0
Θάλασσα (μετά από επεξεργασία με κιννάβαρι)	10,7

**Πίνακας 1.** Συγκεντρώσεις Hg, στα διάφορα λουτρά που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές, μετά την επίδρασή τους σε κιννάβαρι

	2002					2003	
	Ιούν.	Σεπτ.	Σεπτ.	Νοέμ.	Δεκ.	Φεβρ.	Απρ.
Hg (µg/L)	Γεώτρηση Ποταμού Παρθένη	0,3	0,5	1,0	0,5	0,4	0,5
	Γεώτρηση Χέλιου	1,8	7,2		1,0	1,7	1,7
	Γεώτρηση Γούλια	0,7	4,5		0,8	0,3	0,3
Cl- (g/L)	Γεώτρηση Κουτρουλόμυλου	3,2	1,6	2,1	2,6	3,1	1,7
	Γεώτρηση Ποταμού Παρθένη	0,30	0,57	0,58	0,32	0,27	0,24
	Γεώτρηση Χέλιου	0,63	1,19		0,57	0,60	0,59
Cl- (g/L)	Γεώτρηση Γούλια	0,50	0,99		0,61	0,44	0,37
	Γεώτρηση Κουτρουλόμυλου	1,40	1,60		1,42	1,03	1,03
					0,96		

**Πίνακας 2.** Συγκεντρώσεις Hg και Cl- στα δείγματα των τεσσάρων κύριων γεωτρήσεων, κατά τη διάρκεια ενός ετήσιου κύκλου

φίας και οι «τάσεις» μεταβολής των διαγραμμάτων. Στον πίνακα 2 σημειώνονται όλες οι διαθέσιμες για τα δείγματα τιμές.

Τα δείγματα νερού που εξετάστηκαν για υδράργυρο στη Χ.Υ. Μυτιλήνης ήταν στο σύνολό τους περίπου 140. Ήταν δείγματα γεωτρήσεων και δικτύων από περιοχές τόσο των δήμων Χίου και Αγ. Μηνά, όσο και των άλλων δήμων του νησιού, στα πλαίσια του ελέγχου ποιότητας νερού για ανθρώπινη κατανάλωση. Ελήφθησαν δε κατά ένα μεγάλο μέρος από τη Δ/νση Υγείας-Πρόνοιας της Ν. Α. Χίου, επίσης κατά μεγάλο μέρος από την ΔΕΥΑ Χίου και ορισμένα από μεμονωμένους δήμους. Ως φιάλες δειγματοληψίας χρησιμοποιήθηκαν πλαστικές από PET και βοριοπιρριτικές υάλινες φιάλες, όλες πρώτης χρήσεως. Όλα τα δείγματα ήταν διαυγή και πριν σταλούν, οξινίζοντο στη Χ. Υ. Χίου με υπερκαθαρό νιτρικό οξύ<sup>1, 8</sup> σε αναλογία 0,5%, χωρίς προηγούμενη διήθηση.

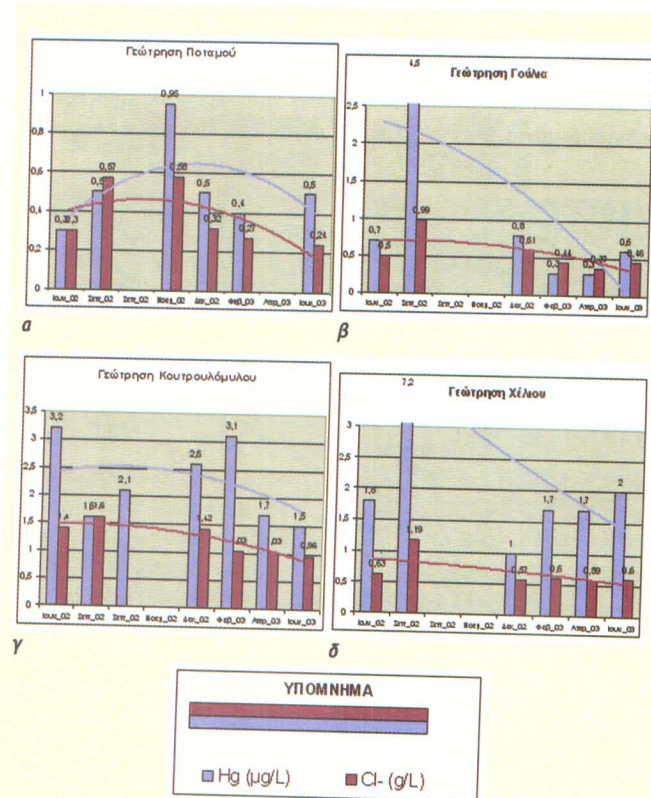
Σε δοκιμές που έγιναν δεν διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ του ολικού και του ανόργανου υδραργύρου. Αυτό αποτελεί ενθαρρυντική ένδειξη, καθ' όσο αφορά στην απουσία αλκυλιωμένου υδραργύρου που είναι τοξικότερος από τον ανόργανο<sup>2</sup>.

#### 4. Σχολιασμός

- Από τη μελέτη των διαγραμμάτων προκύπτει ότι πράγματι οι μεταβολές των συγκεντρώσεων του Hg σχετίζονται ποιοτικά άμεσα με αυτές των συγκεντρώσεων των Cl-. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τις (πολυωνυμικές) τάσεις των διαγραμμάτων.
- Σε κάποια δείγματα τα ζεύγη τιμών φαίνεται ότι δεν ακολουθούν τον γενικό κανόνα. Αυτά είναι το δείγμα «Ποταμού Παρθένη» του Ιουνίου 2003 και από τα δείγματα του «Κουτρουλόμυλου», το πρώτο του Σεπτεμβρίου 2002 και αυτό του Φεβρουαρίου 2003. Αλλά και στα πρώτα

δείγματα του Σεπτεμβρίου των γεωτρήσεων «Γούλια» και «Χέλιου», διαπιστώνεται με την αύξηση των Cl- μια ιδιαίτερα μεγάλη αύξηση του Hg. Για την εξήγηση των «ανακολουθιών» αυτών, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι συνθήκες που επικρατούν στον υδροφόρο ορίζοντα, διαμορφώνουν δυναμικές εξ αιτίας όχι μόνο της ίδιας της κίνησης του υπογείου νερού, αλλά και εξ αιτίας των μεταβολών στην άντληση των γεωτρήσεων, έτσι ώστε να μην επιτρέπουν αποκαταστάσεις ισορροπίας στα συστήματα [HgS (σε διασπορά) : Hg<sup>++</sup> : HgCl<sub>2</sub>(x-2) : Cl-], περίπτωση, που αν συνέβαινε, θα είχε σαν συνέπεια την υπακοή των στο νόμο της χημικής ισορροπίας. Τότε θα μπορούσε μάλιστα να καταστεί προβλέψιμη η τιμή της συγκέντρωσης του ενός ιόντος από τη γνώση της συγκέντρωσης του άλλου. Να σημειωθεί ότι οι μεταβολές στην άντληση των γεωτρήσεων, δεν οφείλονταν μόνο στις κυμαινόμενες ανάγκες ύδρευσης, αλλά μετά την αποκάλυψη του φαινομένου, προστέθηκαν ο περιορισμός και η κατά διαστήματα διακοπή της άντλησης από έντονα μολυσμένες γεωτρήσεις, όπως και οι αλλαγές ακόμη και του βάθους άντλησης. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ακόμη ότι η διασπορά του κιννάβαρου στα πετρώματα δεν μπορεί να είναι ομοιόμορφη. Κατά συνέπεια, αφ' ενός μεν είναι σχεδόν αδύνατο, υπό τις συνθήκες αυτές, να ευρεθεί μαθηματική σχέση που να συνδέει τον ρυθμό μεταβολής των Cl- με τον αντίστοιχο του Hg, αφ' ετέρου αλλαγές στο τρόπο χρήσης των γεωτρήσεων (ακόμα και των γειτονικών), αναμένεται να προκαλούν διατάραξη των ρυθμών εμπλουτισμού των υδάτων της περιοχής των με Hg, μέχρι και ανατροπή αυτών.

- Είναι προφανές ότι μπορούμε να έχουμε πληροφορίες για τη σχετική διασπορά του κιννάβαρου στον υδροφόρο ορίζοντα, από τις συγκεντρώσεις Hg και χλωριόντων, δειγμάτων νερών που θα λαμβάνονται από γεωτρήσεις μετά από ελεγχόμενο χρόνο ηρεμίας των.



**Σχήμα 3α, β, γ, δ.** Διαγράμματα που εμφανίζουν τις μεταβολές των συγκεντρώσεων Hg και Cl- στα νερά των τεσσάρων γεωτρήσεων από Ιούνιο 2002 έως Ιούνιο 2003



## 5. Συσχέτιση με το ανάλογο συμβάν της Tuscany<sup>10, 11</sup>

Παρόμοιο συμβάν μόλυνσης των υπόγειων νερών με υδράργυρο παρατηρήθηκε τον Φεβρουάριο του 1998 στη της Ιταλίας. Και εκεί διαπιστώθηκε ότι τα υπόγεια νερά της παράκτιας περιοχής της Tuscany είχαν υποστεί υφαλμύρυνση από διείσδυση θαλάσσιου νερού στον υδροφόρο της περιοχής, λόγω υπεράντλησης των παράκτιων γεωτρήσεων. Και εκεί μετρήθηκαν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις HgS στα πετρώματα της περιοχής (218 μg Hg/Kg), η δε παρουσία του υδραργύρου στα υπόγεια νερά, επίσης με μεταβαλλόμενες συγκεντρώσεις (μέχρι 3,2 μg Hg/L), αποδόθηκε στη διαλυτοποίηση κινναβάρους από τα κλωριόντα των νερών.

Οι G. Protano, F. Riccobono, G. Sabatini μάλιστα παρατήρησαν ότι με διαβίβαση ρεύματος αέρα δια μέσου μη οξεισιμένων και μη διηθημένων δειγμάτων νερού, που είχαν ληφθεί από γεωτρήσεις της περιοχής, μειώνονταν οι συγκεντρώσεις του Hg που περιείχαν αρχικά. Μείωση επίσης των συγκεντρώσεων του Hg διαπίστωναν μετά από διήθηση των δειγμάτων. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν, είναι ότι στα δείγματα αυτά ο υδράργυρος βρισκόταν κυρίως με μορφή στοιχειακή Hg<sup>0</sup>. Συνέδεσαν μάλιστα τη παρουσία του στα υπόγεια νερά με μηχανισμό που περιελάμβανε διάλυση υδραργύρου των σχετικά πλούσιων σ' αυτόν πετρωμάτων των παραλίων της Tuscany από τη θάλασσα, κατόπιν διείσδυση της θάλασσας στον υδροφόρο και εμφάνισή του στα ανώτερα επίπεδα του υδροφόρου ορίζοντα, σε αυξημένη συγκέντρωση, λόγω ανοδικής κίνησης των εκλυόμενων μικροφουσαλίδων ατμών υδραργύρου, από την πρόκληση υποπίεσεως κατά την άντληση. Στην ίδια εργασία αναφέρεται ότι το φαινόμενο που παρατηρήθηκε στη Tuscany «δεν είναι μοναδικό, αφού 50 Km βορειότερα, στην Gulf της Follonica, το 1995, έκλεισαν τρεις γεωτρήσεις εξ αιτίας σημαντικής μόλυνσης των με υδράργυρο».

Οι Grassi και Netti σε ανάλογη εργασία για το ίδιο περιστατικό, αποδίδουν την εμφάνιση του υδραργύρου σε απλή διαλυτοποίηση, από τα υφάλμυρα υπόγεια νερά, κινναβάρους που υπάρχει στον υδροφόρο της περιοχής. Για την παρουσία του κινναβάρους στον υδροφόρο διατυπώνουν την άποψη, μεταξυ άλλων, ότι οφείλεται σε μεταφορά θραυσματοπαγούς υλικού από διάβρωση άλλων παλαιότερων σχετικά πλούσιων σε υδράργυρο πετρωμάτων της περιοχής.

Η άποψη των Grassi και Netti για την ερμηνεία του φαινομένου της Tuscany βρίσκεται σε απόλυτη αναλογία με την προσέγγιση, που ήδη έχει περιγραφεί, για το συμβάν της λεκάνης Κορακάρη στη Χίο. Τούτο γιατί αφ' ενός μεν μετρήσεις σε πέντε δείγματα που λήφθηκαν από τη θάλασσα στα παράλια της περιοχής έδωσαν τιμές πολύ μικρότερες του ορίου ανίχνευσης για υδράργυρο, που για τη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε είναι 0,1 μg Hg/L, αφ' ετέρου γιατί η παρουσία κινναβάρους στον υδροφόρο, ή καλύτερα στο σύστημα των υδροφόρων του Κορακάρη, σύμφωνα με τα γεωλογικά και γεωχημικά στοιχεία, είναι αναμενόμενη.

## 6. Γεωχημικά και γεωλογικά στοιχεία

Σύμφωνα με τον Γεωχημικό Άτλαντα της Χίου του ΙΓΜΕ<sup>12</sup>, ο όγκος του Κορακάρη, που οριοθετεί την επίμαχο κοιλάδα του, φαίνεται να εμφανίζει τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις υδραργύρου (> 530 ppb) στην περιοχή. Όμοια υψηλές τιμές συγκεντρώσεων εμφανίζονται σε μια ζώνη που ξεκινά από την παραλία βόρεια των Καμπίων και εκτείνεται προς νότο μέχρι τη Σιδιρούντα, ενώ μικρότερες έκτασης περιοχές υψηλών τιμών απαντούν στην επίμαχο περιοχή της πόλης της Χίου και στα Καρδάμυλα. Να σημειωθεί ότι σύμφωνα με την ίδια πηγή, ο Κορακάρης γεωλογικά ανήκει στο ίδιο αυτόχθονο Παλαιοζωικό σύστημα που κυριαρχεί στο βόρειο – βορειοδυτικό τμήμα του νησιού. Οι συντάκτες του γεωχημικού χάρτη ερμηνεύοντας την εικόνα της κατανομής του Hg, αποδίδουν τις υψηλές τιμές του να προέρχονται από τους ψαμμίτες και ψαμμιτικούς σχιστόλιθους του αυτόχθονου Παλαιοζωικού, στους οποίους όμως δεν παρατήρησαν ορατή μεταλλοφορία.



Σχίμα 4: Χάρτης Χίου. Οι εκτάσεις με υψηλές τιμές Hg καλύπτουν τις Β-ΒΔ περιοχές. Μικρότερες εκτάσεις με υψηλές τιμές συναντώνται στα Καρδάμυλα και στην πόλη της Χίου.

Με δεδομένες τις πληροφορίες αυτές, μια αναζήτηση παρουσίας κινναβάρους στον υδροφόρο της λεκάνης του Κορακάρη πρέπει να συσχετιστεί με τη γεινίαση της λεκάνης με τα σχετικά πλούσια σε Hg παλαιοζωικά πετρώματα. Η διάβρωση των πετρωμάτων αυτών και η μεταφορά των προϊόντων της διάβρωσης στην κοιλάδα ερμηνεύει τις σχετικά μεγάλες τιμές Hg στην επιφάνειά της. Η αναμενόμενη διείσδυση των ίδιων προϊόντων στον υδροφόρο της, μέσω ρηγμάτων, είναι η πιθανότερη αιτία της παρουσίας σ' αυτόν Hg με τη μορφή κινναβάρους. Πρόκειται για μια διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη. Άλλη πιθανή αιτία παρουσίας κινναβάρους στον υδροφόρο του Κορακάρη, η οποία όμως δεν έχει διερευνηθεί, είναι η ύπαρξη στα στρώματα ανάδυσης κλαστικών υλικών προερχόμενων από την διάβρωση των παλαιοζωικών πετρωμάτων κατά την διάρκεια της απόθεσής των.

## 7. Συμπέρασμα

Ο κιννάβαρος (HgS) είναι ορυκτό που όταν υπάρχει στα εδάφη βρίσκεται σε «αδράνεια», εκδηλώνει δε την παρουσία του στα νερά εύκολα με διάλυσή του σ' αυτά παρουσία κλωριούχων (ή και θειούχων) ιόντων. Η συγκέντρωση των ιόντων αυτών και η διασπορά του HgS καθορίζουν την ένταση του φαινομένου. Κατά συνέπεια, με δεδομένη την αλληλεπίδραση της θάλασσας με τον υδροφόρο της περιοχής του Δήμου Χίου, ο έλεγχος της υφαλμύρυνσης του νερού του υδροφόρου συνεπάγεται τον έλεγχο του φαινομένου.

Οποιαδήποτε νέα επιβάρυνση του υδροφόρου της Λεκάνης Κορακάρη της



Χίου με θαλασσινό νερό, θα σημαίνει ταυτόχρονα και διάδοση του φαινομένου εκδήλωσης της παρουσίας Hg στα νερά της περιοχής (όπου έχει επισημανθεί Hg). Έτσι κατά τον σχεδιασμό νέων γεωτρήσεων πρέπει να ληφθεί σοβαρότητα υπόψη το ενδεχόμενο αυτό για την αποτροπή, όχι απλώς της διάδοσης του φαινομένου σε «καθαρές» περιοχές, αλλά και της εκδήλωσής του με διαστάσεις μεγαλύτερες των γνωστών.

Μέτρα που θα οδηγήσουν στον περιορισμό ή αποκλεισμό της διείσδυσης της θάλασσας στον υδροφόρο της λεκάνης Κορακάρη, θα οδηγήσουν στον περιορισμό ή εξάλειψη του φαινομένου (εμπλουτισμός του υδροφόρου μέσω φράγματος – περιορισμός άντλησης – άλλα).

## 8. Επίλογος

Πρέπει να τονιστεί, ότι η επιστημονική αντιμετώπιση του ζητήματος οφείλει να συνάδει με την σύγχρονη αιφορική αντίληψη. Πρέπει να επιτραπεί στον υδροφόρο της κοιλάδας του Κορακάρη να ανακτήσει την ισορροπία του, απαλασσομένος από τη θάλασσα διείσδυση. Και αυτό δεν επιτυγχάνεται ούτε με αφαλατώσεις των νερών του, ούτε με πρόσθετες γεωτρήσεις στον ίδιο υδροφόρο ορίζοντα. Απαιτούνται εξασφάλιση νερού άλλης προέλευσης, ώστε να αφεθεί η κοιλάδα του Κορακάρη σε σχετική ηρεμία και μικρά φράγματα για τον εμπλουτισμό του υδροφόρου.

## 9. Πρόσθετα ιστορικά στοιχεία – Ευχαριστίες

Σχετική έκθεση με τις εργαστηριακές δοκιμές και τα συμπεράσματα για την ερμηνεία του φαινομένου μαζί με βασικές οδηγίες για την αντιμετώπισή του, επιδόθηκε από τον γράφοντα στις αρμόδιες αρχές της Χίου και στη ΔΕΥΑ, με εντολή του κ. Γενικού Διευθυντή του ΓΧΚ, σε σύσκεψη που έγινε στη Χίο στις 15-11-2002. Ακολουθώντας η ίδια έκθεση κοινοποιήθηκε στο Υπουργείο Αιγαίου, στη Περιφέρεια Β. Αιγαίου, στη Νομαρχία Χίου και στον Δήμο Χίου με το 2490/056/000/26-11-2002 για δικές τους ενέργειες.

Πρέπει να σημειωθεί ότι πριν γίνουν όλα αυτά, είχαν προηγηθεί, ήδη από τις αρχές του 2002, έντονες παραστάσεις του Συλλόγου «ΟΜΑΣ ΧΙΟΥ», ψυχή του οποίου ήταν οι κ. Δήμης Μυλωνάδης και Θόδ. Χαβιάρης, λόγω της υψηλής αλμυρότητας των νερών και της σχετικής γειννίας των γεωτρήσεων με χλωματηρή. Παράλληλα υπήρξε παράσταση του Π.Τ.Β.Αιγαίου της ΕΕΧ, προς τους δήμους και τη Νομαρχία της Χίου, στην οποία επισημαίνονταν η αναγκαιότητα ελέγχου της ποιότητας των νερών και ειδικά της περιεκτικότητάς των σε βαρέα μέταλλα.

Το Π.Τ.Β. Αιγαίου της Ε.Ε.Χ. αμέσως μόλις έγινε γνωστό το ζήτημα, έκανε παρέμβαση στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, στη Νομαρχία Χίου και στο Δήμο Χίο, επισημαίνοντας ότι το φαινόμενο είναι χημικό, για την αντιμετώπισή του δε πρότεινε τη συγκρότηση επιστημονικής επιτροπής με γνωμοδοτικό

χαρακτήρα, απαρτιζόμενη από χημικούς και γεωλόγους, υπηρεσιακούς παράγοντες, στην οποία να συμμετέχει εκπρόσωπος του Π.Τ.Β.Αιγαίου της ΕΕΧ

### Θερμές ευχαριστίες οφείλω

- Στον Δ/ντή της Χ.Υ. Μυτιλήνης, κ. Ηλία Κουρτζή, για τη συνεργασία του και για τη σθεναρή υποστήριξη της όλης εργασίας μου, ειδικά την πρώτη περίοδο που επικράτησε σύγχυση στη Χίο από αντιφατικά αποτελέσματα που δόθηκαν από άλλο εργαστήριο.

- Στην χημικό – μηχανικό της ΔΕΥΑ Χίου, κα Μάιρα Ελευθερίου, για τη συνεργασία που είχαμε και για τη γνωστοποίηση των τιμών των χλωριόντων των δειγμάτων, που χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα εργασία

- Στον γεωλόγο του Υπουργείου Αιγαίου, κ. Βαγγέλη Τσιφτοσί για την συνεργασία του στην επεξεργασία των γεωλογικών στοιχείων.

Ακόμη, οφείλω να συγχαρώ τη ΔΕΥΑ Χίου και ειδικά τον Δ/ντή της, κ. Δ. Κούβακα, γιατί κατόρθωσε εν μέσω απεχθών καταστάσεων και απογοητευτικών δεδομένων, να αξιοποιήσει τα συμπεράσματα και να εξασφαλίσει σύντομα νερό για το δίκτυο με ανεκτές τιμές περιεκτικότητας σε υδράργυρο.

## 10. Βιβλιογραφία

1. *Atomic Spectroscopy Publications-Mercury concentrations accessory, P.N. 8510097300 (VARIAN ASP-January 2000).*
2. Γ. Ζαχαριάδης, *Μελέτη Προσδιορισμού Ενώσεων Hg με Φασμ/πία ΑΑ Ψυχρού Ατμού και Βελτιστοποίηση με Παραγοντικό Σχεδιασμό*, διδακτορική διατριβή, Θεσ/νίκη 1991.
3. Γ. Μανουσάκης, *Χημεία με Στοιχεία Περιβαλλοντικής Χημείας και Οικολογίας*, έκδ. Αφοι Κυριακίδη, Θεσ/νίκη 1984.
4. *Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της 3-11-1998 περί ποιότητας του νερού για ανθρώπινη κατανάλωση.*
5. *ΚΥΑ Υ2/2600/2001(ΦΕΚ 892/Β/2001) περί ποιότητας του νερού για ανθρώπινη κατανάλωση.*
6. Θεμ. Χατζηγιάννου, *Χημική Ισορροπία και κινητική*, Αθήνα 1972.
7. Σπ. Χατζηπούρου, *Μελέτη πάνω στην Περιβαλλοντική Μεθυλίωση των Μετάλλων Hg, Sn και Pb σε Υδατικά Οικοσυστήματα*, διδακτορική διατριβή, Θεσ/νίκη 1984.
8. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 16th ed. 1985.
9. *Varian handbook for AA30*, 1986.
10. G. Protano, F. Riccobono, G. Sabatini, *Does salt water intrusion constitute a mercury contamination risk for coastal fresh water aquifers?*, Environmental Pollution, Volume 110, Issue 3, December 2000, page 451 – 458.
11. S. Grassi, R. Netti, *Sea water intrusion and mercury pollution of some coastal aquifers in the province of Grosseto (Southern Tuscany – Italy)*, Journal of Hydrology, Volume 237, Issues 3-4, 21 November 2000, Pages 198-211
12. Γεωχημικός άτλαντας της νήσου Χίου για Hg, έκδοση ΙΓΜΕ, 1992. ■

## ΜΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΣΑΣ

**Πολυτελής παραδοσιακός Ξενώνας στο όμορφο, γραφικό ψαροχώρι Νταμούχαρη. Στο μαγευτικό Πήλιο, ανάμεσα στην καταπράσινη Τσαγκαράδα και στον κοσμοπολίτικο Αγ. Ιωάννη. Επιπλωμένα διαμερίσματα με κουζίνα, τζάκι, τηλεόραση, μπalkόνι με μοναδική θέα στη θάλασσα, μεγάλο κήπο.**

**Ειδικές τιμές για συναδέλφους χημικούς.**

**Τηλ. Επικοινωνίας: 24210-50441, 24260-49689, 6977911175**



**Becel**

**pro-activ**

**Κλινικά αποδεδειγμένο  
ότι μειώνει τη χοληστερίνη**



Εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο εμπιστεύονται το Becel pro.activ για να μειώσουν τη χοληστερίνη τους. Ο λόγος είναι απλός.

Το Becel pro.activ είναι το μόνο τρόφιμο που περιέχει ένα μοναδικό ενεργό συστατικό, τις φυτικές στερόλες, σε τέτοια ποσότητα ώστε να μειώνει αποτελεσματικά το ποσοστό της χοληστερίνης που απορροφάται από τον οργανισμό σας. Η δράση του έχει αποδειχθεί από σειρά κλινικών μελετών.

Γι' αυτό το Becel pro.activ έχει παγκοσμίως αναδειχθεί στο Νο 1 τρόφιμο που μειώνει τη χοληστερίνη. Όταν πρέπει να μειώσετε τη χοληστερίνη σας, κανένα άλλο τρόφιμο δεν δρα τόσο αποτελεσματικά.

**Μείωση μέχρι 15% σε 3 εβδομάδες  
στα πλαίσια ενός υγιεινού διατολογίου**



Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επικοινωνήσετε με τη Γραμμή Καταναλωτή ΕΛΑΙΣ 800-11-99099 χωρίς χρέωση, ή να επισκεφτείτε τη διεύθυνσή μας στο internet [www.becelproactiv.gr](http://www.becelproactiv.gr). Επίσης, αν θέλετε να σας σταλούν εντελώς δωρεάν έντυπα του κέντρου Becel, συμπληρώστε με τα στοιχεία σας το παρακάτω κουπόνι και στείλτε το στη διεύθυνση: Wunderman, Χρυσοστόμου Σμύρνης 137, 183 46 Μοσχάτο.

Όνοματεπώνυμο \_\_\_\_\_ Αριθμός \_\_\_\_\_ Τ.Κ. \_\_\_\_\_  
Οδός \_\_\_\_\_ Πόλη \_\_\_\_\_ Νομός \_\_\_\_\_ Τηλέφωνο \_\_\_\_\_  
Περιοχή \_\_\_\_\_ Ηλικία: -24  25-34  35-44  45-54  55+

**ΕΛΑΙΣ**





# ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΚΤΟΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥΣ - ΕΝΔΕΛΕΙΓΜΕΝΗ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΕΤΙΚΕΤΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΟΥΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Κ. Δανδίκη\*, Ε. Κατσαρού\*\*, Ε. Ανδρέου\*\* και Α. Ροκοφύλλου-Χουρδάκη\*

\*Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Εργαστήριο Χημικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων

\*\*Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Δ/ση Φυτικής Παραγωγής, Δ/ση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής, Τμήμα Γεωργικών Φαρμάκων

## Περίληψη

Η νέα Κοινοτική Οδηγία 1999/45/ΕΚ, η οποία αφορά στην ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων παρασκευασμάτων και η οποία αντικαθιστά την μέχρι σήμερα ισχύουσα σχετική νομοθεσία, πρόκειται σύντομα να εφαρμοστεί και στη χώρα μας για τα φυτοπροστατευτικά και βιοκτόνα προϊόντα. Στα πλαίσια της νέα Κοινοτικής Οδηγίας, επιχειρούμε με το παρόν άρθρο να περιγράψουμε τις γενικές αρχές ταξινόμησης και επισήμανσης σε σχέση με τους κινδύνους που απορρέουν από τις φυσικοχημικές ιδιότητες των παραπάνω προϊόντων.

## Abstract

*The new Directive 1999/45/EC, relating to the classification, packaging and labelling of dangerous preparations, repeals the present relevant legislation and will soon be applied on pesticide and biocidal products in Greece. In the context of the new Directive, a brief description of the general principles of classification and labelling in relation to the hazards deriving from the physico-chemical properties of the above products is attempted in this article.*

## 1. Εισαγωγή

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (γεωργικά φάρμακα) και τα βιοκτόνα προϊόντα (τα οποία χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο οργανισμών που είναι επιβλαβείς για την υγεία του ανθρώπου και των ζώων και για τον έλεγχο

οργανισμών που προκαλούν ζημιές σε φυσικά ή μεταποιημένα προϊόντα π.χ. τρωκτικοκτόνα, εντομοκτόνα οικιακής χρήσης, συντηρητικά ξύλου) ενδέχεται να παρουσιάσουν κινδύνους λόγω των εγγενών ιδιοτήτων τους και του τρόπου χρήσης τους. Η ετικέτα στη συσκευασία των φυτοπροστατευτικών προϊόντων αποτελεί βασικό βοήθημα για τους γεωργούς και γενικότερα τους χρήστες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, γιατί τους παρέχει μία πρώτη ουσιαστική και συνοπτική πληροφόρηση. Εκεί αναγράφονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες για να εξασφαλίσουν την ορθή χρήση του φυτοπροστατευτικού προϊόντος και την προστασία του χρήστη, του καταναλωτή και του περιβάλλοντος. Ανάλογες πληροφορίες πρέπει να αναγράφονται στην ετικέτα της συσκευασίας των βιοκτόνων προϊόντων (τα οποία παλαιότερα ήταν γνωστά ως μη γεωργικά παρασιτοκτόνα) ώστε να εξασφαλιζεται η ορθή χρήση του βιοκτόνου και ένα υψηλό επίπεδο προστασίας του ανθρώπου, των ζώων και του περιβάλλοντος.

Η ταξινόμηση (classification) των φυτοπροστατευτικών και βιοκτόνων προϊόντων ανάλογα με το βαθμό και την ειδική φύση των κινδύνων που περικλύουν και η αντίστοιχη επισήμανση στην ετικέτα (labelling) της συσκευασίας τους προϋποθέτει αξιολόγηση των κινδύνων που σχετίζονται με τις φυσικοχημικές ιδιότητες του σκευάσματος, των κινδύνων για την υγεία και των κινδύνων για το περιβάλλον.

Η ταξινόμηση και η επισήμανση των φυτοπροστατευτικών και βιοκτόνων προϊόντων γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Ενόψει της εφαρμογής στην Ελλάδα της Οδηγίας 1999/45/ΕΚ στα φυτοπροστατευτικά και βιοκτόνα προϊόντα (η Οδηγία αφορά στην ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων παρασκευασμάτων), παρουσιάζεται ο τρόπος αξιολόγησης των κινδύνων που σχετίζονται με τις φυσικοχημικές ιδιότητες των παραπάνω προϊόντων.







• **ΕΥΦΛΕΚΤΟ** (flammable): R10

**R10: Εύφλεκτο**

-Για υγρές ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία έχουν σημείο ανάφλεξης ίσο ή ανώτερο των 21° C και ίσο ή κατώτερο των 55° C.

Εντούτοις, στην πράξη, έχει αποδειχθεί ότι ένα παρασκεύασμα που έχει σημείο ανάφλεξης ίσο ή ανώτερο των 21° C και ίσο ή κατώτερο των 55° C δεν είναι απαραίτητο να ταξινομηθεί ως εύφλεκτο, εάν το παρασκεύασμα αυτό δεν θα μπορούσε σε καμία περίπτωση να συντηρήσει καύση και μόνο κατά το μέτρο που δεν υπάρχουν λόγοι για να θεωρηθεί επικίνδυνο γ' αυτούς που το χρησιμοποιούν ή για άλλα άτομα.

Εκτός από τις παραπάνω φράσεις κινδύνου υπάρχουν και άλλες R φράσεις που σχετίζονται με τις φυσικοχημικές ιδιότητες του παρασκευάσματος (ή της ουσίας).

Ειδική αναφορά θα πρέπει να γίνει στη φράση κινδύνου R 65, η οποία σχετίζεται με τον **κίνδυνο από αναπνοής** και εφαρμόζεται σε υγρά παρασκευάσματα (ή ουσίες) που παρουσιάζουν κίνδυνο για τον άνθρωπο σε περίπτωση εισπνοής λόγω χαμηλού ιξώδους.

**R65: Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης**

Απαιτείται για τις υγρές ουσίες και παρασκευάσματα που:

1. περιέχουν αλειφατικούς, αλεικυκλικούς και αρωματικούς υδρογονάνθρακες σε συνολική συγκέντρωση  $\rightarrow$  10% και

2. έχουν είτε κινηματικό ιξώδες  $< 7 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$  (=7 cSt) στους 40° C (ISO 3104/3105 ή ISO 3219) είτε χρόνο ροής  $< 30 \text{ sec}$  σε δοχείο ISO των 3 mm (ISO 2431)

Επισημαίνεται ότι ουσίες και παρασκευάσματα που πληρούν τα ανωτέρω κριτήρια δε χρειάζεται να ταξινομούνται με την φράση R65 αν έχουν μέση επιφανειακή τάση  $> 33 \text{ mN/m}$  στους 25° C.

**Ειδική περίπτωση:** Παρασκευάσματα που ταξινομούνται ως επιβλαβή επειδή παρουσιάζουν κίνδυνο κατά την εισπνοή δεν απαιτείται να επισημαίνονται ως επιβλαβή με R65 εάν διατίθενται στην αγορά σε περιέκτες αερολύματος (aerosols) ή σε περιέκτες με προσαρμοσμένο σφραγισμένο ψεκάστρα.

### 3. Η Οδηγία 1999/45/ΕΚ

Η Οδηγία 1999/45/ΕΚ, η οποία είναι η νέα Οδηγία που αφορά στην ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων παρασκευασμάτων (γνωστή και ως «Dangerous Preparation Directive» ή «DPD») αποσκοπεί στο να επιτύχει μια κοινή προσέγγιση των Κρατών-Μελών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στην ταξινόμηση και επισήμανση των πιο επικίνδυνων παρασκευασμάτων.

Η Οδηγία 1999/45/ΕΚ έχει γενικότερη εφαρμογή και εφαρμόζεται i) στα παρασκευάσματα τα οποία θεωρούνται επικίνδυνα λόγω των κινδύνων που απορρέουν από τις φυσικοχημικές ιδιότητες τους ή θεωρούνται επικίνδυνα για την υγεία ή το περιβάλλον και ii) στα παρασκευάσματα τα οποία περιέχουν τουλάχιστον μία επικίνδυνη ουσία δηλαδή ουσία που έχει ταξινομηθεί σε κάποια/ες από τις κατηγορίες κινδύνου (εκρηκτική, οξειδωτική, εξαιρετικά εύφλεκτη, πολύ εύφλεκτη, εύφλεκτη, πολύ τοξική, τοξική, επιβλαβής, διαβρωτική, ερεθιστική, ευαισθητοποιητής, καρκινογόνος, γονοτοξική/μεταλλαξιγόνος, τοξική για την αναπαραγωγή, επικίνδυνη για το περιβάλλον).

Στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 1999/45/ΕΚ περιλαμβάνονται τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τα βιοκτόνα (δεν περιλαμβάνονται τα ανθρωποφάρμακα, κτηνιατρικά φάρμακα, καλλυντικά, τρόφιμα, ζωοτροφές κ.α).

Η Οδηγία 1999/45/ΕΚ καταργεί i) την παρούσα οδηγία για τα επικίνδυνα παρασκευάσματα (Οδηγία 88/379/ΕΟΚ) που αφορά στην ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση τους και ii) την Οδηγία 78/631/ΕΟΚ, που αφορά την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Η ημερομηνία εφαρμογής της Οδηγίας 1999/45/ΕΚ από τα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας είναι, για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τα βιοκτόνα, η 31 Ιουλίου 2004. Για τα υπόλοιπα παρασκευάσματα, εκτός των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και βιοκτόνων, η Οδηγία εφαρμόζεται ήδη από τις 31 Ιουλίου 2002.

Η Οδηγία 1999/45/ΕΚ έχει ήδη τροποποιηθεί από την Οδηγία 2001/60/ΕΚ, η οποία αποτελεί προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας.

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΥ ή ΒΙΟΚΤΟΝΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΟΚ Α14
ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΟΚ Α17 (στερεά)
ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ	ΕΟΚ Α9 (υγρά)
ΑΝΑΦΛΕΞΙΜΟΤΗΤΑ (περιλαμβάνεται και η αναφλεξιμότητα επαφή με το νερό)	ΕΟΚ Α10 (στερεά) ΕΟΚ Α11 (αέρια) ΕΟΚ Α12 (αναφλεξιμότητα σε επαφή με το νερό)
ΑΥΤΟΑΝΑΦΛΕΞΙΜΟΤΗΤΑ	ΕΟΚ Α15 (υγρά & αέρια) ΕΟΚ Α16 (στερεά)
Όταν από τη σύνθεση του παρασκευάσματος*, ενδέχεται να απαιτούνται οι φράσεις R65 & S62, θα πρέπει να εξεταστούν οι παρακάτω φυσικοχημικές ιδιότητες, προκειμένου να διευκρινιστεί η ανάγκη της σχετικής επισήμανσης στην ετικέτα:	<b>Κινηματικό ιξώδες</b> (στους 40° C): ISO 3104/3105 (υάλινο τριχοειδές ιξωδόμετρο) ή ISO 3219 (περιστροφική ιξωδομετρία) ή OECD 114
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΟ ΙΞΩΔΕΣ (στούς 40° C) [σε ορισμένες περιπτώσεις και ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΤΑΣΗ]	<b>Επιφανειακή τάση</b> (στους 25° C): ΕΟΚ Α5 *H du Nouy tensiometer

\* Αφορά υγρά παρασκευάσματα που περιέχουν αλειφατικούς, αλεικυκλικούς και αρωματικούς υδρογονάνθρακες σε συνολική συγκέντρωση  $\rightarrow$  10%

γίας 1999/45/ΕΚ.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι εκτός από την Οδηγία 1999/45/ΕΚ (όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει), που αφορά στα επικίνδυνα παρασκευάσματα, σημαντική Οδηγία που αφορά στην ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση είναι η Οδηγία 67/548/ΕΟΚ (όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει), που αφορά στις επικίνδυνες ουσίες.

Οι παραπάνω δύο Οδηγίες έχουν ενσωματωθεί στην Εθνική μας νομοθεσία με τις Αποφάσεις Αριθ.378/94 και 265/2002 αντίστοιχα του Ανωτάτου Χημικού Συμβουλίου.

Η Οδηγία 1999/45/ΕΚ, σε πολλά σημεία στηρίζεται και παραπέμπει στην Οδηγία 67/548/ΕΟΚ.

Έτσι, ανάλογα με τους κινδύνους που ενδεχομένως παρουσιάζει ένα παρασκεύασμα, «Τα σύμβολα κινδύνου», οι τυποποιημένες «φράσεις ειδικών κινδύνων» (R φράσεις) και οι τυποποιημένες «Οδηγίες ασφαλούς χρήσης» (S φράσεις) που αναγράφονται στην ετικέτα ενός παρασκευάσματος επιλέγονται από τα Παραρτήματα της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ (Παράρτημα II, III, IV και VI). Τα Παραρτήματα αυτά, που έχουν τροποποιηθεί αρκετές φορές μέχρι σήμερα, περιλαμβάνονται ολοκληρωμένα στην Οδηγία 2001/59/ΕΚ, η οποία αποτελεί την 28<sup>η</sup> προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ.

Επίσης, οι μέθοδοι για τον προσδιορισμό των φυσικοχημικών ιδιοτήτων, των τοξικολογικών ιδιοτήτων και των επικίνδυνων για το περιβάλλον ιδιοτή-



των ενός παρασκευάσματος καθορίζονται/περιγράφονται στην Οδηγία 67/548/ΕΟΚ (Παράρτημα V). Ειδικότερα για τις φυσικοχημικές ιδιότητες, οι σχετικές μέθοδοι περιλαμβάνονται στην Οδηγία 92/69/ΕΚ, η οποία αποτελεί την 17<sup>η</sup> προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ. Οι παραπάνω μέθοδοι εφαρμόζονται και στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, εκτός αν υπάρχουν άλλες διεθνώς αναγνωρισμένες μέθοδοι που είναι αποδεκτές από την Οδηγία 91/414 (η οποία αφορά στην έγκριση, διάθεση στην αγορά και έλεγχο των φυτοπροστατευτικών προϊόντων).

#### 4. Αξιολόγηση των κινδύνων από τις φυσικοχημικές ιδιότητες των φυτοπροστατευτικών και βιοκτόνων προϊόντων βάσει της ευρωπαϊκής νομοθεσίας

Σύμφωνα με την Οδηγία 1999/45ΕΚ (άρθρο 5), η αξιολόγηση των κινδύνων από τις φυσικοχημικές ιδιότητες ενός παρασκευάσματος γίνεται με προσδιορισμό δια μεθόδων (που καθορίζονται στο Παράρτημα V της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ) των αναγκών για την ταξινόμηση και επισήμανση φυσικοχημικών ιδιοτήτων του παρασκευάσματος.

Προκειμένου για τα φυτοπροστατευτικά και βιοκτόνα προϊόντα, οι παρακάτω φυσικοχημικές ιδιότητες θα πρέπει να ελεγχθούν (με τις αντίστοιχες μεθόδους προσδιορισμού), ώστε βάσει των αποτελεσμάτων να γίνει η σχετική ταξινόμηση και επισήμανση του παρασκευάσματος:

Σύμφωνα με την Οδηγία 1999/45/ΕΚ (άρθρο 5), ο προσδιορισμός των φυσικοχημικών ιδιοτήτων δεν είναι απαραίτητος όταν κανένα από τα συστατικά του παρασκευάσματος δεν έχει ταξινομηθεί ως εκρηκτικό, οξειδωτικό, εξαιρετικά εύφλεκτο, πολύ εύφλεκτο ή εύφλεκτο, και το παρασκεύασμα είναι απίθανο να παρουσιάσει τους κινδύνους αυτούς (βάσει των πληροφοριών που διαθέτει ο παρασκευαστής).

Πληροφορίες για την ταξινόμηση των συστατικών ενός φυτοπροστατευτικού ή βιοκτόνου προϊόντος (δραστικής ουσίας και βοηθητικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των διαλυτών) είναι δυνατό να βρεθούν στο Παράρτημα I της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ. Το Παράρτημα I της 67/548/ΕΟΚ περιλαμβάνει τον **Κατάλογο των Επικινδύνων ουσιών**, για τις οποίες εναρμονισμένη ταξινόμηση και επισήμανση έχει συμφωνηθεί σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Σε τακτά χρονικά διαστήματα, ο εν λόγω Κατάλογος τροποποιείται είτε λόγω αναθεώρησης της ταξινόμησης μιας επικίνδυνης ουσίας είτε λόγω εισαγωγής στον κατάλογο μιας νεοφανούς για την Ευρωπαϊκή Ένωση επικίνδυνης ουσίας. Στην περίπτωση που μία ουσία εξετάστηκε από το European Chemicals Bureau (ECB) και συμφωνήθηκε η ταξινόμηση της, η εν λόγω επικίνδυνη ουσία με την αντίστοιχη ταξινόμηση της περιλαμβάνεται στο Παράρτημα I της 67/548/ΕΟΚ. Η ταξινόμηση μιας ουσίας που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα I της 67/548/ΕΟΚ, είναι δυνατό να αναζητηθεί και να βρεθεί εύκολα μέσω του site του European Chemicals Bureau (ECB): <http://ecb.jrc.it>. Θα πρέπει όμως να επισημανθεί ότι στο εν λόγω site δεν είναι διαθέσιμες (για λόγους εμπιστευτικότητας) πληροφορίες που αφορούν στην ταξινόμηση νεοφανών για την Ευρωπαϊκή Ένωση δραστικών ουσιών φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Επίσης σύμφωνα με την Οδηγία 1999/45/ΕΚ (άρθρο 5), ο προσδιορισμός των φυσικοχημικών ιδιοτήτων δεν είναι απαραίτητος όταν, σε περίπτωση τροποποιήσεων της σύνθεσης ενός παρασκευάσματος γνωστής σύνθεσης προκύπτει (από επιστημονικά στοιχεία) ότι μια νέα αξιολόγηση των κινδύνων δε θα οδηγήσει σε μεταβολή της ταξινόμησης.

Τέλος, από τις *Ειδικές διατάξεις* της Οδηγίας 1999/45/ΕΚ (Παράρτημα V) για την επισήμανση ορισμένων παρασκευασμάτων, θα πρέπει να τονισθούν, σε σχέση με τα φυτοπροστατευτικά/βιοκτόνα προϊόντα, οι παρακάτω περιπτώσεις:

- **Υγρά παρασκευάσματα που περιέχουν αλογονωμένους υδρογονάνθρακες**

Για τα υγρά παρασκευάσματα που:

1. περιέχουν αλογονωμένους υδρογονάνθρακες και
2. δεν είναι «εύφλεκτα» δηλαδή δεν έχουν σημείο ανάφλεξης ή έχουν σημείο ανάφλεξης >55° C και
3. περιέχουν ουσίες που έχουν ταξινομηθεί ως «εύφλεκτες» ή «πολύ εύφλεκτες» σε ποσοστό >5%

η συσκευασία τους θα πρέπει να φέρει την ένδειξη:

«Ενδέχεται να καταστούν εύφλεκτα κατά τη χρήση» ή  
«Ενδέχεται να καταστούν πολύ εύφλεκτα κατά τη χρήση»

- **Παρασκευάσματα που διατίθενται με τη μορφή αερολύματος (aerosol)**

Τα παρασκευάσματα με τη μορφή αερολύματος υπόκεινται και στις διατάξεις περί επισήμανσης της Οδηγίας 75/324/ΕΟΚ (σχετικής με τις συσκευές αερολυμάτων), όπως αυτή τροποποιήθηκε από την Οδηγία 94/1/ΕΚ (σημεία 2.2 και 2.3 του Παραρτήματος της Οδηγίας 75/324/ΕΟΚ).

Συνεπώς, η επισήμανση η σχετική με την αναφλεξιμότητα ενός παρασκευάσματος σε μορφή αερολύματος υπόκειται στα κριτήρια που καθορίζονται στην Οδηγία 75/324/ΕΟΚ.

Υπενθυμίζεται ότι, στην Οδηγία 75/324/ΕΟΚ (Άρθρο 9α) προβλέπεται ότι:

Εφόσον ο υπεύθυνος για τη διάθεση στην αγορά των συσκευών αερολυμάτων διαθέτει δικαιολογητικά στοιχεία βασιζόμενα σε αποτελέσματα δοκιμών ή αντίστοιχων αναλύσεων που αποδεικνύουν ότι εν λόγω συσκευές αερολυμάτων αν και περιέχουν εύφλεκτα συστατικά, δεν εγκυμονούν κινδύνους ανάφλεξης κάτω από κανονικές ή λογικά αναμενόμενες συνθήκες χρήσης, μπορεί υπ' ευθύνου του να μην εφαρμόσει τις διατάξεις περί επισήμανσης που προβλέπονται όταν στις συσκευές αερολυμάτων περιέχονται εύφλεκτα συστατικά (2.2β και 2.3β της 75/324/ΕΟΚ) (σύμβολο, ένδειξη κινδύνου ανάφλεξης, φράσεις κινδύνου και αντίστοιχες οδηγίες προφύλαξης).

#### 5. Βιβλιογραφία

1. Directive 1999/45/EC, concerning the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the classification, packaging and labelling of dangerous preparations.
2. Directive 67/548/EEC, on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances.
3. Directive 2001/59/EC, adapting to technical progress for the 28<sup>th</sup> time Council Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances.
4. Directive 92/69/EEC, adapting to technical progress for the 17<sup>th</sup> time Council Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances.
5. Directive 91/414/ECC, concerning the placing of plant protection products on the market.
6. Directive 94/37/EC, amending Council Directive 91/414 concerning the placing of plant protection products on the market.
7. Directive 98/8/EC, concerning the placing of biocidal products on the market.
8. Technical Guidance Document in support of the Directive 98/8/EC-Guidance Data Requirements for Active Substances and Biocidal Products.
9. Technical Notes for Guidance Document in support of Annex VI of Directive 98/8/EC-Common Principles and Practical Procedures for the Authorisation and Registration of Products.
10. Directive 75/324/EEC, on the approximation of the laws of the Member States relating to aerosol dispensers.
11. Directive 94/1/EC, adapting some technicalities of Council Directive 75/324/EEC, on the approximation of the laws of the Member States relating to aerosol dispensers. ■





# ΧΡΗΣΗ ΑΝΟΣΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΦΟΥΝΤΟΥΚΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

Γεώργιος Μ. Σειραγάκης

Χημικός (Msc), Quality Control Manager Εργοστασίου Μινέρβα ΑΕ Ελαιουργικών Επιχειρήσεων Σχηματάρι Βοιωτίας

## Περίληψη

Το φουντουκέλαιο είναι το έλαιο που παράγεται από το φουντούκι. Η παγκόσμια παραγωγή είναι 500.000 τόνοι από τους οποίους το 95% παράγεται από Τουρκία (80%) και Ιταλία (15%). Η Ελλάδα παράγει 6.000 τόνους συμμετέχοντας κατά 1% στην παγκόσμια παραγωγή. Η χαμηλή τιμή του φουντουκελαίου σε σχέση με την υψηλή του παρθένου ελαιολάδου και η παρεμφερής χημική τους σύσταση καθιστά ελκυστική την ανάμιξη τους για εμπορικά οφέλη (νοθεία). Για το λόγο αυτό το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (IOOC) είχε δημιουργήσει ομάδα εργασίας με αντικείμενο τον προσδιορισμό μεθόδου ανίχνευσης στο ελαιόλαδο. Λόγω της αλλεργιογόνου δράσης του φουντουκελαίου (0,5-1% του Ευρωπαϊκού πληθυσμού είναι αλλεργικοί στο φουντούκι) ανοσοχημικές και όχι μόνο (βιοισθητήρων, μοριακής βιολογίας) μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για τον προσδιορισμό φουντουκιού σε τρόφιμα με τη χρήση ανθρώπινου ορού και με πάρα πολύ καλά αποτελέσματα.

Οι προσπάθειες που έγιναν διεθνώς με τις κλασικές χημικές μεθόδους δεν πετυχαίνουν ικανοποιητική ευαισθησία αφού δεν μπορούν να ανιχνεύσουν κάτω από 10% φουντουκέλαιο σε παρθένο ελαιόλαδο. Ανάλογες δυσκολίες έχουν και οι σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές (NIR, RAMAN, NMR).

Η CEN (TC275 Food Analysis- Horizontal Methods) συνέστησε το 2003 την WG 12 για επικύρωση μεθόδων ανίχνευσης αλλεργιογόνων ουσιών στα τρόφιμα και το φουντούκι αποτελεί το δεύτερο μετά το φυστίκι αλλεργιογόνο τρόφιμο στόχο.

Η χρήση τέτοιων μεθόδων για να πετύχουμε όρια ανίχνευσης χαμηλότερα του 1% φουντουκελαίου σε ελαιόλαδο είναι εφικτή και προβλήματα παρεμπόδισης του προσδιορισμού λόγω υψηλής περιεκτικότητας κάποιων παρθένων ελαιολάδων σε πολυφαινόλες μπορεί να ξεπεραστεί.

## Abstract

*Hazelnut oil, is the oil that is produced by hazelnut. The world annual production is 500.000 tons from which the 80% are produced in Turkey and 15% in Italy. Greece produces 6.000 tons or 1% of the world production. The low price hazelnut-oil, in relation with the high value of the virgin olive oil and their similar chemical constitution render attractive their mixture for commercial profits (adulteration). For this reason the International Council of Olive oil (IOOC) had*

*enacted competition with economic reward for the scientists that would propose satisfactory methods of detection. The International efforts using the classical chemical methods do not achieve satisfactory sensitivity since they cannot detect under 10% hazelnut-oil in virgin olive oil. Similar difficulties have been encountered modern analytic techniques (NIR, FTIR, RAMAN, NMR).*

*CEN (TC275 Food of Analysis - Horizontal Methods) recommended in 2003 Working Group 12 to validate methods for detection of allergenic substances in the foods. The hazelnut constitutes the second most important allergen.*

*Two subcommittees have been set up to examine immunological and molecular biological methods. The probability of such methods in order to achieve limits of detection more low than the 1% hazelnut-oil in olive oil is very high.*

*Early results using Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) have produced very encouraging determinations. A commercial available hazelnut oil gives 30-50 ppm hazelnut proteins after treatment. Spiced with hazelnut oil olive oils analyzed. Percentages lower than 0,5% hazelnut oil in olive oil detected. Problems with the analysis due to high polyphenol content of certain virgin olive oils can be exceeded with extraction techniques.*

## 1. Το πρόβλημα

Το ελαιόλαδο είναι το εθνικό προϊόν της Ελλάδας και οι Έλληνες είναι οι πρώτοι καταναλωτές στον κόσμο με μέση κατανάλωση για κάθε Έλληνα 20 κιλών το χρόνο. Το πόσο πολύτιμο θεωρούσαν οι Έλληνες το δέντρο της ελιάς αποδεικνύεται και στους Ολυμπιακούς Αγώνες, όπου μοναδικό έπαθλο των νικητών ήταν ένα στεφάνι από κλαδί άγριας ελιάς, ο λεγόμενος κότινος. Ένα μικρό αγόρι του οποίου ζούσαν και οι δύο γονείς, έκοβε με χρυσό ψαλίδι τόσα ακριβώς κλαδιά όσα και τα αγωνίσματα των Ολυμπιακών, από την Καλλιστέφανο ελιά και τα πήγαινε στον ναό της θεάς Ήρας. Από εκεί τα έπαιρναν οι Ελληνοδίκες και έφτιαχναν τα στεφάνια των αθλητών. Στον Χριστιανισμό και ιδιαίτερα στον Ορθόδοξο η ελιά και το ελαιόλαδο παίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο. Η ελιά είναι το μόνο φυτό που αναφέρεται περισσότερο από 170 φορές στην Βίβλο. Κλαδί ελιάς στέλνει ο Θεός με το περιστέρι στον Νώε, σύμβολο του θείου ελέους, της γαλήνης και της ειρήνης [1].





Η υψηλή αξία του ελαιολάδου επειδή είναι ένα φυσικό προϊόν (χυμός ελιάς) και λόγω των δυσκολιών της ελαιοκαλλιέργειας, οδήγησαν στο παρελθόν αρκετούς επιτήδειους να προσπαθήσουν να κερδοσκοπήσουν νοθεύοντας το. Τέτοιες προσπάθειες αναφέρονται ακόμη και στο Ταλμούδ (Avoda Zora 35B and 36A) όπου στα συγκεκριμένα εδάφια αναφερόταν ότι όταν ο Δανιήλ ήταν στην Αυλή του Ναβουχοδονόσορ Βασιλιά της Βαβυλώνας, αρνιόταν να φάει ελαιόλαδο αν δεν είχε πρώτα ελεγχθεί για περίπτωση νοθείας [2].

Οι χημικοί επιστήμονες από τα μέσα του προηγούμενου αιώνα είχαν αναπτύξει μεθόδους περισσότερο εμπειρικές για την ανίχνευση νοθείας ελαιολάδου με σπορέλαια. Η μέθοδος Συνοδινού – Κώνστα [3] έτυχε διεθνούς αναγνώρισης και εφαρμόζεται ακόμη σε κάποιες τυποποιητικές μονάδες. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου γνωρίζοντας το πρόβλημα καθιέρωσαν τον προσδιορισμό συστατικών του ελαιολάδου που όταν βρίσκονται εντός κάποιων ορίων διασφαλίζεται η γνησιότητα του (στερόλες, κηροί, β-θέση, στιγμασταδιένιο, ΔECN, K270 κ) [4]. Εκεί όμως που υπάρχει μεγάλη δυσκολία στην ανίχνευση νοθείας είναι στην νοθεία του φουντουκελαίου. Το φουντουκέλαιο είναι το έλαιο που παράγεται από το φουντούκι. Η παγκόσμια παραγωγή φουντουκιού είναι 500.000 τόνοι από τους οποίους παράγεται από Τουρκία το 80% και Ιταλία το 15% [5]. Η Ελλάδα παράγει 6.000 τόνους συμμετέχοντας κατά 1% στην παγκόσμια παραγωγή. Η χαμηλή τιμή του φουντουκελαίου σε σχέση με την υψηλή του παρθένο ελαιολάδου και η παρεμφερής χημική τους σύσταση καθιστά ελκυστική την ανάμιξη τους για εμπορικά οφέλη (νοθεία). Οι προσπάθειες που έγιναν διεθνώς με τις κλασικές χημικές μεθόδους δεν πετυχαίνουν ικανοποιητική ευαισθησία αφού δεν μπορούν να ανιχνεύσουν κάτω από 10% φουντουκέλαιο σε παρθένο ελαιόλαδο [9,16]. Ανάλογες δυσκολίες έχουν και οι σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές (NIR, FTIR, RAMAN, NMR) [10,11,22] οι οποίες μπόρεσαν να φτάσουν μέχρι 5% [34]. Το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (IOOC) είχε συστήσει επιτροπές και ομάδες εργασίας [25], έφτασε μάλιστα στο σημείο να θεσμοθετήσει και χρηματικό βραβείο για τον ερευνητή που θα μπορούσε να ανιχνεύσει ικανοποιητικά τη νοθεία του φουντουκελαίου [12].

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με τη σειρά της ανέθεσε στο ISPRA ερευνητικό πρόγραμμα για τον ίδιο λόγο και στα πλαίσια του CORDIS συγκροτήθηκε το πρόγραμμα MEDEO [8] από 12 Ευρωπαϊκά Ερευνητικά Ινστιτούτα μεταξύ των οποίων το Βρετανικό CSL και το Ισπανικό Instituto De La Gracia με γνωστούς επιστήμονες (Xabier Goenaga, Ramon Aparicio, Michel Claessens κ). Αν και το πρόγραμμα έχει ολοκληρωθεί προ εξαμήνου, αποτελέσματά μέχρι τώρα δεν έχουν ανακοινωθεί.

Το IOOC στα τέλη του 2001 αποδέχτηκε σαν μέθοδο προσδιορισμού τον συνδυασμό τριών. Συγκεκριμένα των E.Fedeli, N.Cortes και R.Rovellini [20] που βασίζεται στη διαφορά θεωρητικού και πραγματικού τριγλυκεριδιακού προφίλ (ΔECN 42, ΔECN 44) και στη μέθοδο του Mariani [21] που βασίζεται στην ανάλυση των εστεροποιημένων στερολών. Σε περίπτωση που οι δύο μέθοδοι αντιφάσκουν προτείνει την μέθοδο του A.Cert (Ισπανική) που βασίζεται στην ανίχνευση ενός συγκεκριμένου στερεοειδούς υδρογονάνθρακα που απαντάται στο φουντουκέλαιο [15,19,26]. Η τριπλέτα όμως αυτή του IOOC παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα και πολλές φορές «βγάζει» νοθευμένα ελαιόλαδα στα οποία δεν έχει επέλθει καμία ανάμιξη με άλλο έλαιο αλλά απλώς λόγω συγκεκριμένης περιοχής προέλευσης ή λόγω ειδικών κλιματολογικών συνθηκών κατά την συγκομιδή τους, παρουσιάζουν εκτροπές σύμφωνα με τα όρια των προαναφερόμενων μεθόδων [23].

## 2. Η ιδέα

Η ανάπτυξη σε όλες τις βιομηχανίες τροφίμων στην Ευρώπη (λόγω της οδηγίας 93/63) συστημάτων HACCP (ασφάλειας τροφίμων), οδήγησε κατά την ανάλυση των πιθανών κινδύνων για τον καταναλωτή [13] στη διερεύνηση αλλεργιογόνων δράσης υπολειμμάτων τροφίμων κατά την παραγωγή και τυποποίηση. Η CEN (European Committee for Standardization) σύστησε στις αρχές του 2003 κάτω από την TC 275 (Τρόφιμα) την Ομάδα Εργασίας WG12 για καθορισμό μεθόδων για την ανίχνευση αλλεργιογόνων ουσιών στην οποία ομάδα εργασίας ο γράφων, εκπροσωπεί την χώρα μας ορισμένος από την TE85 του ΕΛΟΤ.

Η επιτροπή σε πρώτη φάση επέλεξε 6 τρόφιμα με αλλεργιογόνα δράση για να ανιχνεύσει την υπολειμματικότητα τους (Φυστίκι, Φουντούκι, Αυγό, Γλουτένη, Πρωτεΐνη Γάλακτος, Πρωτεΐνη Σόγιας).

Η μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας [24,27,28] αλλά και το βιοχημικό παρελθόν του γράφοντος (Βιοχημικό Θεραπευτηρίου Ευαγγελισμός) οδήγησαν στην ιδέα της ανίχνευσης φουντουκελαίου με ανοσοχημικές μεθόδους.





Λόγω της αλλεργιογόνου δράσης του φουντουκελαίου [6,7] (0,5-1% του Ευρωπαϊκού πληθυσμού είναι αλλεργικοί στο φουντούκι) ανοσοχημικές και όχι μόνο (βιοισθητήρων, μοριακής βιολογίας) μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για τον προσδιορισμό φουντουκιού σε τρόφιμα με τη χρήση ανθρώπινου ορού και με πάρα πολύ καλά αποτελέσματα [31,32].

Τα τρόφιμα αυτά ήταν κυρίως σκευάσματα ευρείας κατανάλωσης (μπισκότα, σνάκς, δημητριακά) αλλά δεν είχε γίνει προσπάθεια σε έλαια.

### 3. Τα εμπόδια

Ο λόγος που δεν ελέγχονταν τα έλαια για αλλεργιογόνα δράση ήταν επειδή οι αλλεργίες προέρχονται από ουσίες που είναι πρωτεϊνικής σύστασης και τα έλαια έχουν μηδενική περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες.

Οι επιστημονικές εξελίξεις την τελευταία πενταετία στην αναλυτική χημεία και στην χημεία τροφίμων και οι σημαντικές βελτιώσεις στα όρια ανίχνευσης των αναλυτικών προσδιορισμών [30], έδειξαν ότι δεν υπάρχει μηδέν σε κανένα τρόφιμο αλλά ppm, ppb, ppt (μέρη στο εκατομμύριο, δισεκατομμύριο και τρισεκατομμύριο αντίστοιχα).

Έτσι από υπολείμματα πρωτεϊνών ανιχνεύεται η γενετική τροποποίηση στο αραβοσιτέλαιο το σογιέλαιο [33] και άλλα σπορέλαια και είναι μάλιστα δύσκολη έως αδύνατη η πλήρης απομάκρυνσή τους.

Μια πρωτεΐνη είναι και ο κτηνικός αυτουργός για την αλλεργιογόνα δράση του φουντουκελαίου. Η κοριλίνη 18 KDalton Μοριακού Βάρους [28].

Το φουντουκέλαιο λοιπόν κατά τον διαχωρισμό, παρόλο που απομακρύνεται η υδατική φάση παραμένει μέρος της πρωτεΐνης, και όταν αποχρωματίζεται και έχουμε σημαντική απώλεια (ανάλογη με αυτή την γκοσυπόλη κατά τον αποχρωματισμό του βαμβακελαίου) και ακόμη περαιτέρω απώλεια στην απόσπηση ιδιαίτερα αν συνοδεύεται με αλκαλική εξουδετέρωση [14].

### 4. Τα βήματα

Τα τελευταία δύο χρόνια είχαμε σημαντική βελτίωση των ορίων ανίχνευσης των μεθόδων για προσδιορισμό των αλλεργιογόνων ουσιών [32]. Έτσι ενώ μέχρι πρόσφατα μέθοδοι με όριο ανίχνευσης πρωτεΐνης φουντουκιού σε τρόφιμα της τάξης των 10 ppm ήταν αποδεκτές και επίσημες, έχουμε φτάσει σε όρια ανίχνευσης κάτω από 0,01 ppm που μας έδωσε σημαντικές ελπίδες ότι μπορούμε να έχουμε ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Το 2003 ο Dr Stephan από την Γερμανία δημοσιεύει ένα άρθρο που αναφέρει την ανίχνευση αλλεργιογόνου πρωτεΐνης σε φυτικόέλαιο [31].

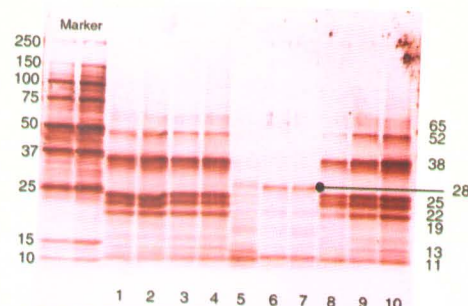
Η ανίχνευση βουτυρέλαιου σε τρόφιμα ακόμη και κάτω από 1% σε φυτικές μαργαρίνες και μαγειρικά λίπη που επιτεύχθηκε με τη συνεργασία της MINEPBA και της αμερικανικής Q Laboratories (Dr David Goins) με προσδιορισμό αλλεργιογόνου πρωτεΐνης γάλακτος με ELISA, ήταν το πρώτο ελπιδοφόρο αποτέλεσμα.

Η πρόεδρος της υποεπιτροπής της WG12 για επικύρωση ανοσοχημικών μεθόδων για προσδιορισμό αλλεργιογόνων Dr Monique Bremer συμφώνησε στη συνεργασία ώστε να διερευνηθεί η δυνατότητα ανίχνευσης φουντουκελαίου σε ελαιόλαδο με ανοσοχημικές μεθόδους.

### 5. Η μεθοδολογία

Για την απομόνωση των υπολειμμάτων αλλεργιογόνου πρωτεΐνης στο φουντουκέλαιο, έγινε χρήση εμπορικά διαθέσιμων πακέτων εκκυλίσεων (kits) των εταιρειών P-R-BioPharm (1,2), Masterfood (3-10) Σχήμα 1.

Παράγαμε στο εργαστήριο RIKILT εξειδικευμένα μονόκλωνα αντισώματα (MAb 3) που επιλέχθηκαν λόγω της εκλεκτικότητάς τους στην αλλεργιογόνο πρωτεΐνη φουντουκιού.



Σχήμα 1. Πρωτεϊνικό προφίλ εκκυλισμάτων φουντουκελαίου

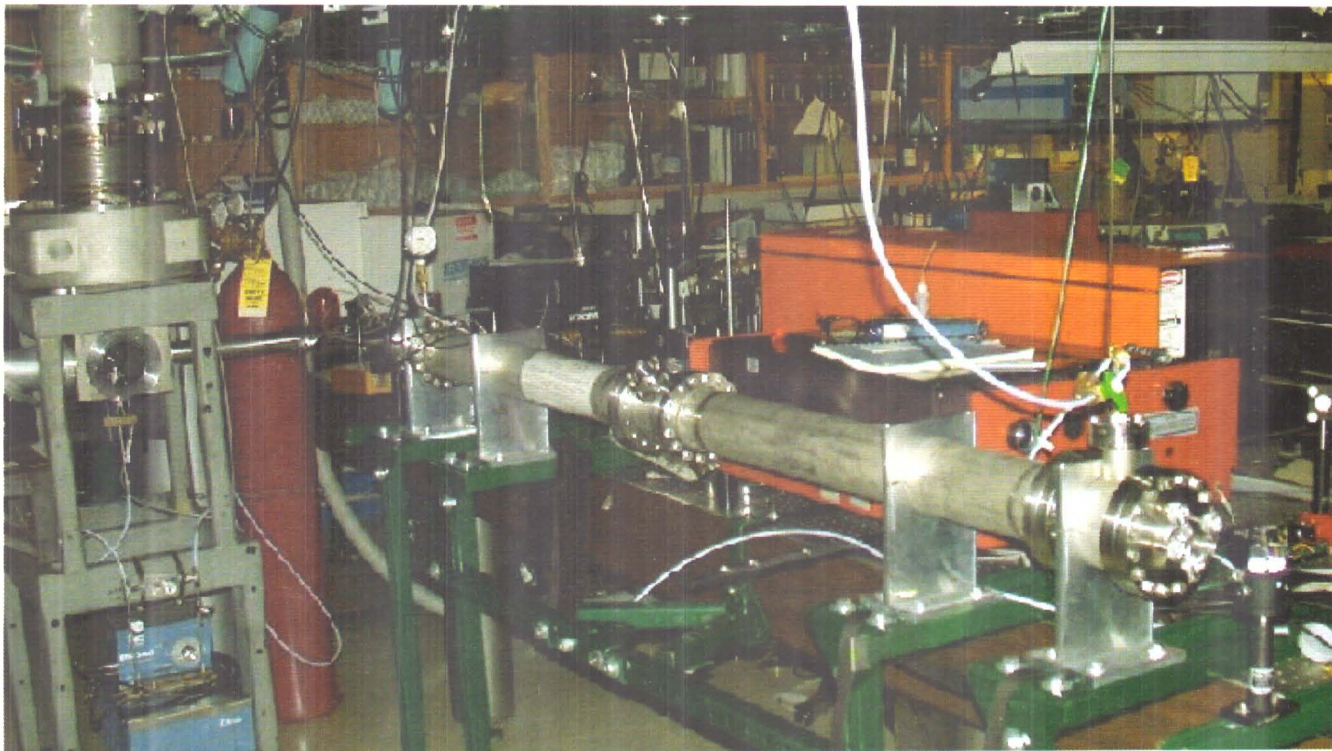
Ξεκινήσαμε με τη χρήση ELISA για να καθοριστεί αρχικά το όριο ανίχνευσης της μεθόδου και στη συνέχεια δοκιμάσαμε και βιοισθητήρα.

Επιλέχθηκε η χρήση βιοισθητήρων για την πιο γρήγορη ανίχνευση του φουντουκελαίου.

Χρησιμοποιήθηκε εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο από ποικιλία κορωνέικη προέλευσης Ρεθύμνου που ελαιοποιήθηκε τον Νοέμβριο του 2002, παρουσία του γράφοντος από το ελαιοτριβείο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Μιξορρούματος για να είμαστε απόλυτα σίγουροι για την γνησιότητα των δειγμάτων.

Επίσης επιλέχθηκε φουντουκέλαιο χύμα Ιταλίας από αυτό που δύναται να χρησιμοποιηθεί για νοθεία (β ποιότητας ημιαποσπασμένο για να μην ανιχνεύεται η παρουσία του σε ελαιόλαδο από το σιγμασταδιένιο). Η τιμή του είναι μικρότερη από την μισή που έχουν τα τυποποιημένα φουντουκέλαια που κυκλοφορούν στην αγορά, αλλά λόγω της ήπιας επεξεργασίας του (τα υστερούντα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά δεν γίνονται αντιληπτά κατά την ανάμιξη με το ελαιόλαδο) έχει υψηλότερο ποσοστό πρωτεϊνών (50 ppm) σε σχέση με τα τυποποιημένα (20 ppm).





Όλες οι σκόπιμες αναμίξεις που έγιναν ανιχνεύθηκαν (παρθένο ελαιόλαδο με φουντουκέλαιο) μέχρι και 0.5% ενώ η μέθοδος βελτιώνεται για να δώσει μέχρι και 0,1%.

Όλοι οι προσδιορισμοί έγιναν στο εργαστήριο της Dr. Monique Bremer στο Ινστιτούτο RIKILT στην Ολλανδία, με τη χρήση τόσο ELISA όσο και Βιοαισθητήρα ως ανιχνευτή.

Η ύπαρξη υψηλής περιεκτικότητας πολυφαινόλων δρα παρεμποδιστικά μειώνοντας τη δυνατότητα ανίχνευσης στο 1-2% αλλά μπορεί να υπερκεραστεί με τη χρήση πολλαπλών εκκυλίσεων ανάλογων με αυτές που χρησιμοποιούμε για τον προσδιορισμό τυροσόλης και υδροξυτυροσόλης στο ελαιόλαδο [29,31]. (Folin Cioaltea).

## 6. Συμπεράσματα

Με την πρόοδο των ανοσοχημικών μεθόδων η ανίχνευση φουντουκελαίου σε ελαιόλαδο είναι πλέον δυνατό να καταστεί ανιχνεύσιμη σε ποσοστά ακόμη και 0,1%. Τα περισσότερα σύγχρονα Χημικά Εργαστήρια διαθέτουν πλέον στον εξοπλισμό τους συστήματα ELISA, δίνοντας τους τη δυνατότητα εκτός από την ανίχνευση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών την ανίχνευση αλλεργιογόνων αλλά και άλλων εξειδικευμένων επιμολυντών όπως μυκοτοξινών.

Η ικανοποίηση που αισθανόμαστε από την επιτυχία της μεθόδου ανίχνευσης φουντουκελαίου σε ελαιόλαδο δεν εναπόκειται στο ότι κατορθώσαμε να «πιάσουμε» και την τελευταία δύσκολα ανιχνεύσιμη νοθεία στο ελαιόλαδο, αλλά κυρίως στο ότι μπορούμε να εγγυηθούμε και στον ένα στους εκατό καταναλωτές που είναι ευαίσθητος στην κατανάλωση φουντουκιού, ότι ο χυμός ζωής, το Ελληνικό εξαιρετικό παρθένο τυποποιημένο ελαιόλαδο, είναι απόλυτα ασφαλές για την υγεία του.

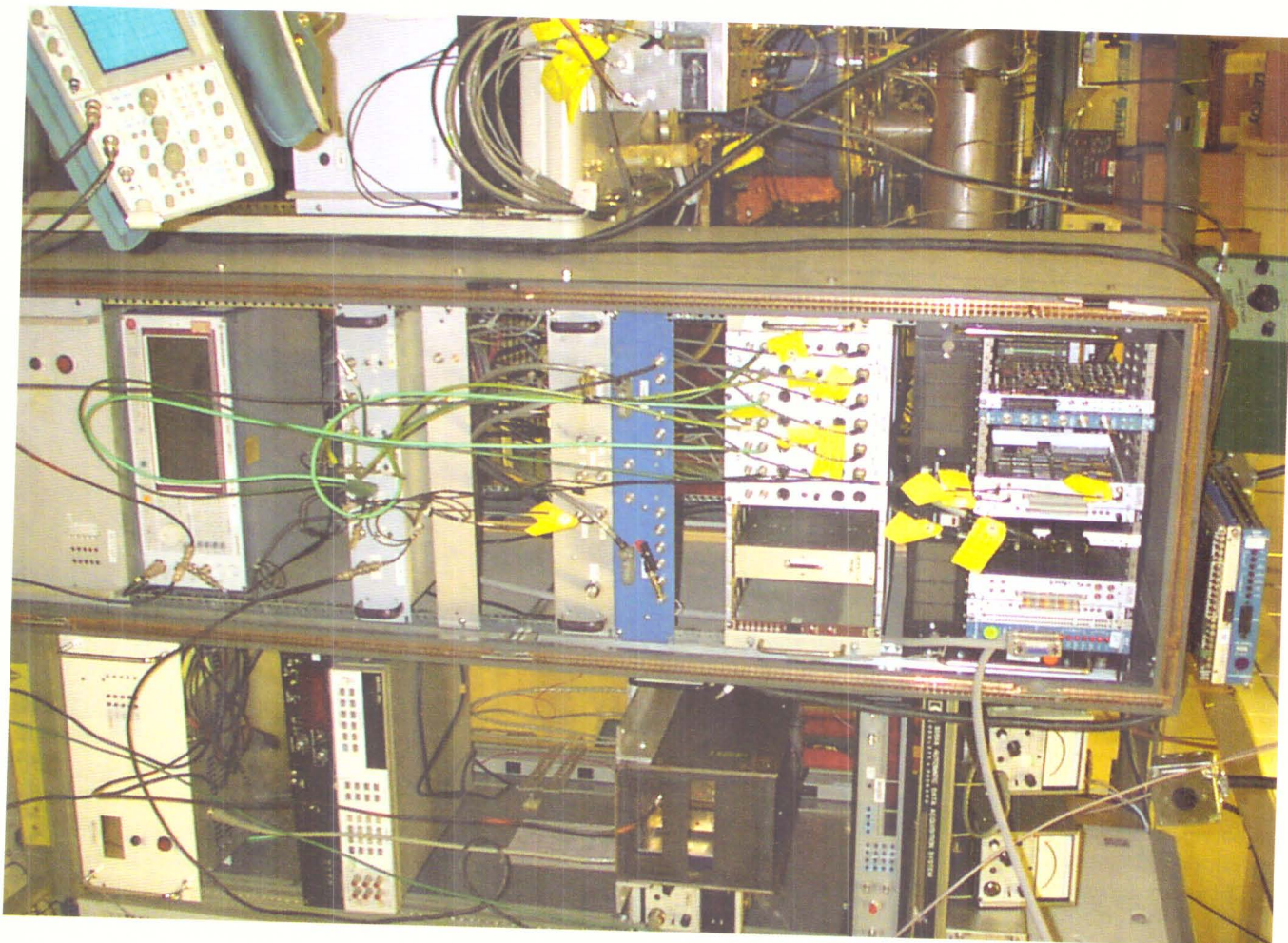
## 7. Βιβλιογραφία

1. Μινέρβα 2003: Το ελαιόλαδο στη ζωή μας «Ελαιόλαδο Χυμός Ζωής» [www.minerva.com.gr](http://www.minerva.com.gr)
2. Rabbi Tzvi Rosen 2003, Star-K Kashrus Administrator : Bayamim Hahem Bazman

Hazeh:Olive Oil: The Contemporary Industry of Antiquity (Star-k Kosher Certification). [www.star-k.org](http://www.star-k.org)

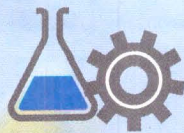
3. ΚΩΔΙΕ ΤΡΟΦΙΜΩΝ-ΠΟΤΩΝ και ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ 1976: Ανίχνευση ξένων προς το ελαιόλαδο ελαίων κατά την μέθοδο Ε.Συνοδινού-Ζ.Κώνστα, σελ.70, ΑΘΗΝΑ.
4. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ 1991, ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ Κανονισμός 2568/91 για την ποιότητα του ελαιολάδου.
5. Joan TOUS MARTI 2002 World Hazelnut Production 9th Australasian Conference On Tree And Nuts Book of Abstracts (pp. 8-12).
6. CHRISTINE GORMAN 2003 Fighting Over Peanuts, Time Magazine, 24/3/2003 p. 36.
7. Minnesota Department of Agriculture 2003 Managing Food Allergen Risks [www.mda.state.mn.us/dairyfood/retailallergens](http://www.mda.state.mn.us/dairyfood/retailallergens).
8. CORDIS GROWTH 2003: Call for proposals MEDEO Project [www.cordis.lu](http://www.cordis.lu)
9. L. Cercaci, M. T. Rodriguez-Estrada, G. Lercker 2003 Gas chromatography method for the detection of hazelnut oil in olive oils by determination of esterified sterols Journal of Chromatography A. Vol. 985, pp. 211-220.
10. L. Mannina, M. Patumi, P. Fiordiponti, M.C. Emanuele and A.L 1999. Segre Olive and Hazelnut oils: a study by high field 1H-NMR and gas chromatography. Ital. Journal of Food Science n.2, 11, 139-149.
11. Mariani et al.,1992, Detection of hazelnut oil in olive oil Rivista Ital. Sostanza Grasse, 69, 517.
12. kimberly lord Stewart 2003: buyer beware: olive oil industry fraught with fraud Better Nutrition Vol. 3. (136-138).
13. Σειραγάκης Γεώργιος 2002 Συστήματα Ασφάλειας Τροφίμων σε ελαιουργεία και τυποποιητικές μονάδες Πρακτικά Ημερίδας ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ, ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΚΡΑΤΟΥΣ ΑΘΗΝΑ.
14. Siragakis G , Falaras P et al 1999.Cottonseed oil bleaching by acid-activated montmorillonite. Clay Minerals Vol. 34, 221-32.
15. BLANCH, G.P., CAJA, M.M., LE\_N, M., HERRAIZ, M. 2000 "Determination of (E)-5-methylhept-2-en-4-one in deodorised hazelnut oil. Application to the detection of adulterated olive oils» J. Sci. Food Agriculture. 80, 140-144.
16. Michael Jee 2002: Oils and Fats Authentication Pp. 224. Blackwell Sheffield Academic Press.





17. FSA Research Project Lists: Q01060 Development and assessment of methods for the detection of adulteration of olive oil with hazelnut oil. [www.foodstandards.gov.uk](http://www.foodstandards.gov.uk)
18. R. Aparicio, R. Aparicio-Ruiz 2000 Authentication of vegetable oils by chromatographic techniques *Journal of Chromatography A*. Vol. 881, pp. 93-104.
19. A. Cert, W. Moreda 2000. Modern Algorithms for the detection of hazelnut oil. *Grasas y Aceites*. Vol. 51, pp. 145-151.
20. E. Fedeli, N. Cortesi, and P. Rovellini. 1998 HPLC analysis for the detection of mixtures of high oleic seed oils with the olive oils. *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*. Vol. 75, pp. 483-489.
21. C. Mariani, G. Bellan, G. Morchio, and A. Pellegrino 1999. Free and esterified minor components of olive and hazelnut oils: their potential utilisation in checking oil blends. Note 3. *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*. Vol. 76, pp. 297-305.
22. B. F. Ozen, L. J. Mauer 2002 Detection of hazelnut oil adulteration Using FT-IR Spectroscopy *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 50, issue 14, pp. 3898-3901
23. Κ. Βανός, Μ. Σαλιβαράς 2003 Ιδιαιτερότητες Χημικών Χαρακτηριστικών ελαιολάδων εσοδείας 2002-2003. Πρακτικά 3ου Συμπόσιου Ασφάλεια Προϊόντος: Ποιότητα και ανταγωνιστικότητα στις επιχειρήσεις τροφίμων Αθήνα pp. 269-272.
24. M. Bremer, A. Kemmers-Voncken1, N. Smits, W. Haasnoot, S. Baumgartner, E. Drs, R. Krska, J. Banks, P. Reece, C. Danks, V. Tomkies, K. Schmitt 2003. Rapid Tests for Allergen Detection Πρακτικά 3ου Συμπόσιου Ασφάλεια Προϊόντος: Ποιότητα και ανταγωνιστικότητα στις επιχειρήσεις τροφίμων Αθήνα pp. 482-492.
25. INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL 2003: Detection of Hazelnut Oil in Olive Oil RES-3/85-IV/01 [www.internationaloliveoil.org-downloads-resol1.pdf](http://www.internationaloliveoil.org-downloads-resol1.pdf)
26. A. Cert, W. Moreda, 2000 Chromatographic analysis of minor constituents in vegetable oils *Journal of Chromatography A*. 881, 131-148.
27. Keneth H. Roux, S.S. Teuber 2001: Detection and stability of the Major Almond Allergen in Foods *Journal of Agric. Food Chemistry* 49, 2131-2136.
28. Thomas Holzhauser, Oliver Stephan and Stefan Vieths 2002: Detection of Potentially Allergenic Hazelnut (*Corylus avellana*). Residues in Food: A Comparative Study with DNA PCR-ELISA and Protein Sandwich-Elisa. *Journal of Agric. Food Chemistry* 50, 5808-5815.
29. Gutiérrez, F., Arnaud, T, and Garrido, A 2001. Contribution of polyphenols to the oxidative stability of virgin olive oil *Journal of the Science of Food and Agriculture* 81, 1463-1470.
30. Hidalgo, F.J., Alaiz, M. and R. Zamora 2001 Determination of peptides and proteins in fats and oils *Analytical Chemistry* 73, 698-702.
31. Thomas Holzhauser and Stefan Vieths 1999, Indirect Competitive Elisa for Determination of traces of Peanut. Protein in Complex Food Matrices. *J. Agric. Food Chemistry* 47, 603-611.
32. Thomas Holzhauser and Stefan Vieths 1999 Quantitative Sandwich ELISA for Determination of Traces of Hazelnut. Protein in Complex Food Matrices. *Journal of Agric. Food Chemistry* 47, 4209-4218.
33. D. Brandon, A. Bates, M. Friedman 1989 Monoclonal Antibody Based Immunoassay of the Protease Inhibitors of Soya Bean. *J. Agric. Food Chemistry* 37, 1192-1196
34. G. Vigli, A. Philipidis, A. Spyros and P. Dais 2003 Classification of Edible Oils by Employing  $^{31}\text{P}$  and  $^1\text{H}$ -NMR Spectroscopy in Combination with Multivariate Statistical Analysis. A Proposal for the Detection of Seed Oils Adulteration in Virgin Olive Oils. *Journal of Agric. Food Chemistry* 51, 5715-5722. ■

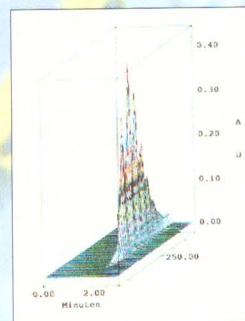
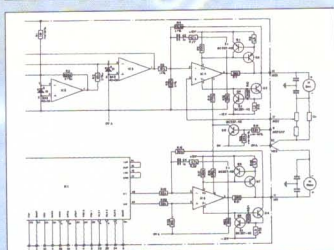
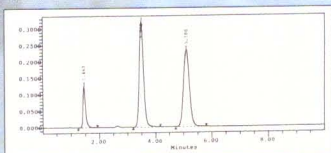




**ΧΗΜΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ**  
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ  
Γ. ΜΙΝΕΣΧΟΣ

ISO 9002

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



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



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

ΛΥΔΙΑΣ 75, 16121, ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗ, ΤΗΛ.: 210 725 4108, FAX: 210 725 4109  
www.validation.gr, e-mail: chemical-eng@ath.forthnet.gr



## ΧΡΩΜΑΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ ΑΒΕΕ

Σχηματάρι Βοιωτίας 320 09

Τηλ. (22620) 59971-4 Fax (22620) 58575

E-mail: chromtri@hol.gr, Ιστοσελίδα: www.leathernet.com/chromtrip

*Δεν πουλάμε απλώς χρώματα...*

**Προσφέρουμε στην Ελληνική Βιομηχανία  
πάνω από έναν αιώνα Προστιθέμενη Αξία με:**

- Υποστήριξη πριν και μετά τη πώληση
- Παραδόσεις Just In Time
- Υψηλή ποιότητα προϊόντων

### Οργανικά χρώματα για

- Υφαντουργία
- Βυρσοδεψία
- Χαρτοποιία
- Καύσιμα
- Απορρυπαντικά





# ΜΕΓΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΕΙΧΕ ΤΟ 1<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΜΠΟΣΙΟ «ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ»

Σπύρος Π. Περλεπές Ανταποκριτής των Χημικών Χρονικών στην Πάτρα

Στις 27 και 28 Φεβρουαρίου 2004 διεξήχθη το 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συμπόσιο με θέμα «Πράσινη Χημεία και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Το Συμπόσιο πραγματοποιήθηκε στο Εκθεσιακό Κέντρο EXPOATHENS στην Ανθούσα Αττικής στα πλαίσια της Διεθνούς Έκθεσης CHEM2004. Η διοργάνωση έγινε από το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών με συνδιοργανωτές τα Τμήματα Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, καθώς και τις Κλαδικές Εμπορικές Εκθέσεις. Το Συμπόσιο ήταν υπό την αιγίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του Πανεπιστημίου Πατρών. Σκοπός του ήταν να γίνει ευρύτερα γνωστή η φιλοσοφία της Πράσινης Χημείας και να δειχθεί ότι είναι βασικός παράγοντας για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Βιωσιμότητα ή αειφορία είναι η φροντίδα και το καθήκον μας για ασφαλείς μέλλον των απογόνων μας, των μελλοντικών γενεών και της ίδιας της γης. Η Χημεία ως κεντρική και δημιουργική επιστήμη, που συνδέεται με τη ζωή του ανθρώπου και του πλανήτη μας, έχει προσφέρει (και συνεχίζει να προσφέρει) στα περισσότερα τεχνολογικά επιτεύγματα που έχουν διαμορφώσει τη σημερινή ποιότητα ζωής του ανθρώπου. Τέτοια επιτεύγματα είναι τα αντιβιοτικά, τα εμβόλια, εξειδικευμένα φάρμακα, γεωργικά φάρμακα, πλαστικά, πολυμερή, συνθετικά υλικά, καύσιμα, προηγμένα ηλεκτρονικά, οι μέθοδοι καθαρισμού του νερού, τα τρόφιμα κ.λ.π. Παρά τα μεγάλα οφέλη της Χημείας και της Χημικής Τεχνολογίας, υπάρχουν προβλήματα που συνδέονται άμεσα με την αλόγιστη ανάπτυξη. Έτσι η μεγάλη βιομηχανική παραγωγή των αγαθών, οι διεργασίες που χρησιμοποιούνται, η χρήση των αγαθών και η διάθεση ορισμένων χημικών ουσιών είχαν ως αποτέλεσμα σημαντική και μετρήσιμη επίδραση στην υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον. Τα προβλήματα αυτά μπορούν να αντιμετωπισθούν με την **Πράσινη Χημεία**, μια νέα φιλοσοφία που καλύπτει όλους τους τομείς της επιστήμης της Χημείας. Σύμφωνα με τον «γκουρού» αυτού του νέου πεδίου Paul T. Anastas, *Πράσινη Χημεία είναι η χρησιμοποίηση ενός συνόλου αρχών με την εφαρμογή των οποίων μειώνεται ή εξαλείφεται η χρήση ή η δημιουργία επικίνδυνων ουσιών στις διεργασίες σχεδιασμού, παραγωγής και εφαρμογής των χημικών προϊόντων.*



Η επίτευξη των στόχων της Πράσινης Χημείας βασίζεται στις 12 παρακάτω αρχές.

- Πρόληψη
- Οικονομία Ατόμων
- Λιγότερο επικίνδυνες χημικές συνθέσεις
- Σχεδιασμός ασφαλέστερων χημικών
- Ασφαλέστεροι διαλύτες και επικουρικά μέσα
- Σχεδιασμός για ενεργειακή αποτελεσματικότητα
- Χρήση ανανεώσιμων πρώτων υλών και πηγών ενέργειας
- Μείωση ενδιάμεσων παραγώγων
- Κατάλυση
- Σχεδιασμός αποικοδομήσιμων προϊόντων
- Ανάλυση πραγματικού χρόνου για πρόληψη της ρύπανσης
- Ασφαλέστερη χημεία για την πρόληψη ατυχημάτων και την αποφυγή εργατικών ασθενειών

Το Συμπόσιο παρακολούθησαν 360 σύνεδροι χημικοί, χημικοί μηχανικοί, περιβαλλοντολόγοι, μηχανικοί περιβάλλοντος, γεωλόγοι, εκπαιδευτικοί της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης όλων των ειδικοτήτων, καθώς και περί τους 100 προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές από όλα τα Ελληνικά Πανεπιστήμια, Πολυτεχνεία και αρκετά ΤΕΙ.

Χαιρετισμούς απύθνηαν ο Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής Καθηγητής Κωνσταντίνος Πούλος, ο Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών κ. Μιχάλης Χάλαρης, ο Διευθυντής των Κλαδικών Εμπορικών Εκθέσεων κ. Χρήστος Πετρόπουλος και ο Πρύτανης του Πανεπιστημίου Πατρών Καθηγητής Χρήστος Χατζηθεοδώρου, ο οποίος κήρυξε και την έναρξη των εργασιών του Συμποσίου.

Στην εναρκτήρια ομιλία του Συμποσίου ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών Καθηγητής Κωνσταντίνος Πούλος παρουσίασε με αυστηρά επιστημονικό, αλλά ταυτόχρονα και γλαφυρό τρόπο τη νέα φιλο-



σοφία της Χημείας που ονομάζεται Πράσινη Χημεία, τη μεγάλη συμβολή της στη Βιώσιμη Ανάπτυξη και τις εφαρμογές που έχει υιοθετήσει η Χημική Βιομηχανία.

Στη δεύτερη συνεδρίαση ο Δρ. Μιχάλης Μοδινός του Εθνικού Κέντρου Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης παρουσίασε το θέμα «Χημεία και Βιωσιμότητα: Από το όζον στην ολοκληρωμένη πολιτική προϊόντων». Το θέμα της ομιλίας του κ. Παναγιώτη Σκαρλάτου του Συνδέσμου των Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών ήταν «Οι εξελίξεις στην επιστήμη της Χημείας: Βασικός παράγοντας για την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης της χημικής βιομηχανίας». Ανέφερε ότι η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία προωθεί την ασφαλή χρήση των προϊόντων και των μεθόδων παραγωγής (νομοθεσία REACH, IPPC κ.λ.π.), ενώ αρκετές Επιχειρήσεις αναλαμβάνουν εθελοντικές πρωτοβουλίες για την επίτευξη των στόχων της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Η ομιλία του Καθηγητού του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών Ξενοφώντα Βερυκίου είχε ως αντικείμενο τα πλεονεκτήματα και τις προοπτικές της Πράσινης Ενέργειας. Ως Πράσινη Ενέργεια χαρακτηρίζεται η ενέργεια η οποία παράγεται με τη χρήση ανανεώσιμων και μόνον πρώτων υλών, χωρίς τη συμπαραγωγή επικίνδυνων ουσιών ή ουσιών επιβλαβών στον άνθρωπο ή το περιβάλλον. Αναπτύχθηκε λεπτομερώς η χρήση της βιομάζας ως ανανεώσιμης πηγής ενέργειας κυρίως σε σχέση με τις χημικές και βιοχημικές διεργασίες της μετατροπής της, με την παραγωγή υδρογόνου για χρήση σε κυψελίδες καυσίμου, με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και με βάση αναπτυξιακούς και οικονομικούς όρους. Ο Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Αναστάσιος Ζουμπούλης περιέγραψε στην ομιλία του τις αρχές και ορισμένες χαρακτηριστικές εφαρμογές της Πράσινης Τεχνολογίας, που είναι στην ουσία η εφαρμογή των αρχών της Πράσινης Χημείας στην παραγωγική διαδικασία των χημικών, ενώ παράλληλα πρότεινε και πολιτικές η εφαρμογή των οποίων θα ενισχύσει την περιβαλλοντική φιλικότητα των επιχειρήσεων και τελικά την ανταγωνιστικότητά τους.

Στην τρίτη και τέταρτη συνεδρίαση παρουσιάστηκαν Εργασίες και Εισηγήσεις στις οποίες αναλύθηκαν οι 12 αρχές της Πράσινης Χημείας, η εφαρμογή τους στη Βιομηχανία και η συμβολή τους στη Βιωσιμότητα. Ο Καθηγητής του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Τριαντάφυλλος Αλμπάνης περιέγραψε πώς με τη βοήθεια της Πράσινης Χημείας μπορεί να επιτευχθεί η μείωση των τοξικών χημικών παραγώγων στο περιβάλλον. Στην Εισήγησή του ο Καθηγητής του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης Ευάγγελος Διαμαντόπουλος παρουσίασε τη συμβολή στην αντίληψη διαχείρισης των αποβλήτων από τη Βιομηχανία ξεκινώντας από τη συμβατική προσέγγιση της «επεξεργασίας στο τέλος του αγωγού» και φθάνοντας στην πλέον σύγχρονη προσέγγιση της «ελαχιστοποίησης των αποβλήτων». Ο τίτλος της ομιλίας του Αναπληρωτού Καθηγητού του Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Απόστολου Μαρούλη ήταν «Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας Υλικών (MSDS) – Πολύτιμα βοηθήματα στην αξιολόγηση κινδύνου των υλικών». Τονίσθηκε ιδιαίτερα η χρησιμότητα αυτών των δελτίων στην αξιολόγηση του κινδύνου που αντιπροσωπεύουν οι διάφορες χημικές ουσίες. Στην ομολογουμένως κατατοπιστική ομιλία του ο Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών Χαράλαμπος Ματραλής ανέδειξε το σημαντικό ρόλο τον οποίο μπορεί να διαδραματίσει η κατάλυση στην πραγμάτωση των αρχών της Πράσινης Χημείας και ανέφερε τις ερευνητικές προκλήσεις του κλάδου. Ο Δρ. Πέτρος Μούγιος από το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών επικέντρωσε την ομιλία του στη δυνατότητα σύνθεσης οργανικών ενώσεων, π.χ. Ν-αρυλαμινών, με την εφαρμογή μικροκυματικής ακτινοβολίας, ενώ ο κ. Απόστολος Νικολόπουλος (Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ) αναφέρθηκε στην «πράσινη» αξία της ακίνδυνης ακουστικής ενέργειας (υπέρηχοι) στους τομείς της Οργανικής Σύνθεσης και της Περιβαλλοντικής Χημείας. Ο Επίκουρος Καθηγητής Γεώργιος Παπαδογιαννάκης (Τμήμα Χημείας Πανεπι-

στημίου Αθηνών) ανέπτυξε τις καταλυτικές μετατροπές ανανεώσιμων υδρατανθράκων με σύμπλοκα στοιχείων μεταπτώσεως, π.χ. παλλαδίου, σε υδατικό περιβάλλον, ενώ ο κ. Κώστας Νικολάου (Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης) τόνισε το ρόλο του  $\text{CeO}_2$  στη μείωση των ρύπων από οχήματα και στην εξοικονόμηση ενέργειας. Τέλος η κ. Δανάη Ντούλια (Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ) αναφέρθηκε στη δυνατότητα της χρησιμοποίησης σακχαροεστέρων ως απορροπαντικών παρασκευασμάτων. Οι πρώτες ύλες παρασκευής τους χαρακτηρίζονται από υψηλή βιοαποικοδομητικότητα και έλλειψη τοξικότητας.

Η πέμπτη συνεδρίαση του Συμποσίου αναφέρθηκε στη Σύндεση της Πράσινης Χημείας με την Εκπαίδευση. Η Αναπληρωτίνα Καθηγήτρια του Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κ. Χατζηνατωνίου-Μαρούλη στην ομιλία της με τίτλο «Χημική Εκπαίδευση – Η Πράσινη Προσέγγιση» τόνισε ότι υπάρχει ανάγκη σύνταξης ενός δοκιμαστικού προγράμματος Πράσινης Χημείας για όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης, ενώ υπογράμμισε ότι αρκετές εργαστηριακές ασκήσεις του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Χημείας του ΑΠΘ έχουν αντικατασταθεί με αντίστοιχες «πράσινες». Η ομιλία της κ. Μαρίας-Βενετίας Αποστολοπούλου (Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διεύθυνση Β΄ θμιας Εκπαίδευσης Ν. Σάμου) είχε τίτλο «Μελέτη της στάσης μαθητών Γυμνασίων στο Ν. Σάμου σχετικά με την Πράσινη Χημεία». Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι απαιτείται συστηματική προσπάθεια για την ενημέρωση των μαθητών σχετικά με τις αρχές της Πράσινης Χημείας και με τα πλεονεκτήματα που αυτή προσφέρει όταν εφαρμοστεί στην καθημερινή πρακτική. Ο Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής του Συμποσίου Καθηγητής Κωνσταντίνος Πούλος ανέπτυξε διεξοδικά διάφορα μοντέλα εισαγωγής των αρχών της Πράσινης Χημείας στα προγράμματα σπουδών της Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, και τόνισε τα οφέλη των μαθητών-φοιτητών και του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου από μια τέτοια εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο Συμπόσιο παρουσιάστηκαν και 28 αναρτημένες εργασίες (posters) που κάλυψαν αρκετές αρχές της Πράσινης Χημείας στην Έρευνα, την Τεχνολογία και την Εκπαίδευση. Δόθηκε η ευκαιρία στους συνέδρους να συζητήσουν με τους συγγραφείς καθόλη τη διάρκεια του Συμποσίου, ενώ υπήρξε χρόνος και για δημόσια συζήτηση καθώς μερικά posters παρουσιάστηκαν και υπό τη μορφή πεντάλεπτων ανακοινώσεων. Η θεματολογία των αναρτημένων εργασιών ήταν ποικίλη, π.χ. πράσινες προσεγγίσεις για την ενέργεια, τα φυτοφάρμακα, τα λιπάσματα, τα τρόφιμα και ποτά, τα χρώματα, τα πολυμερή, την καθαριότητα, τις σπάνιες γαίες, τη σύνθεση οργανικών, ανοργάνων ενώσεων και υδατοδιαλυτών φωτοευαισθητοποιητών, την ανά-





πτυξη πολυμερικών υλικών για χρήση σε κελιά καυσίμου, τις χρήσεις βιοαποικοδομήσιμων προσθέτων στην παρεμπόδιση σχηματισμού άμορφου SiO<sub>2</sub>, για την οξειδωτική διάσπαση παραγώγων της κινολίνης και της πυριδίνης, τον εκλεκτικό πολυμερισμό φαινολοακετυλενίου με διμεταλλικά σύμπλοκα του βολφραμίου, την εκλεκτική καταλυτική οξειδωση οργανικών υποστρωμάτων με σύμπλοκα του ρηνίου, την κατεργασία βιομηχανικών αποβλήτων με μεταλλικά σύμπλοκα, την παραγωγή χάρτου, την παραγωγή υδρογόνου από υδρογονάνθρακες, τη χρήση βιοαποικοδομήσιμων προσθέτων στη χημική επεξεργασία βιομηχανικών ψυκτικών υδάτων, τη συνεισφορά των πολυοξομεταλλικών ενώσεων σε ένα καθαρό περιβάλλον, την ανάπτυξη και μελέτη της ηλεκτροχημικής οξειδωσης του μεθανίου σε κελί στερεού καταλύτη, την εισαγωγή της Πράσινης Χημείας στο Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών κ.λ.π.

Το Συμπόσιο έκλεισε με ένα Στρογγυλό Τραπέζι στο οποίο υπήρχαν σύνομιες Εισηγήσεις και ακολούθησε συζήτηση.



Τα συμπεράσματα του Συμποσίου είναι αρκετά και ενδιαφέροντα. Θα μπορούσαν να συνοψισθούν ως εξής:

1. Η Πράσινη Χημεία δεν είναι νέος κλάδος της Χημείας. Είναι ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης της παραγωγής των χημικών προϊόντων που χρειάζεται η κοινωνία. Η αντιμετώπιση αυτή συνίσταται στην πρόληψη με στόχο τη μείωση τοξικών και επικίνδυνων ουσιών και αποβλήτων στα διάφορα στάδια παραγωγής των χημικών προϊόντων, γεγονός που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή των καινοτομιών που εισάγει η Πράσινη Χημεία.
2. Τις καινοτομίες της Πράσινης Χημείας εκμεταλλεύεται η Χημική Μηχανική δημιουργώντας έξυπνες λύσεις τις οποίες υιοθετεί η Βιομηχανία γιατί της προσφέρουν μείωση των αποβλήτων, των τοξικών ουσιών που απελευθερώνονται στο περιβάλλον και του κόστους παραγωγής. Η Χημική Βιομηχανία στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τις ΗΠΑ έχει υιοθετήσει τη μεθοδολογία της Πράσινης Χημείας, την έχει εντάξει στην Έρευνα και στην Ανάπτυξη και σήμερα παράγονται «πράσινα» προϊόντα με μεγάλη ετήσια παραγωγή, όπως το αναλγητικό Ibuprofen, το αδιπικό οξύ, η υδροκινόνη κ.α. Επίσης χρησιμοποιούνται «πράσινοι» διαλύτες, όπως το υπερκρίσιμο CO<sub>2</sub> που αντικαθιστά τους πετρελαιοειδή οργανικούς διαλύτες σε αρκετές διεργασίες και χρήσεις. Γιατί όχι και στην Ελλάδα;
3. Η Πράσινη Χημεία είναι πολυ-επιστημονική και για την πραγμάτωση των αρχών και την επίτευξη του στόχου της (που είναι η Βιωσιμότητα) απαιτείται η συνεργασία πολλών επιστημονικών κλάδων (χημικοί, χημικοί μηχανικοί, περιβαλλοντολόγοι, μηχανικοί, οικονομολόγοι κ.α.).
4. Η Πράσινη Χημεία στηρίζεται στο τρίγωνο Κοινωνία-Οικονομία-Περιβάλλον.
5. Η μελλοντική ανάπτυξη της Πράσινης Χημείας πρέπει να γίνει στον

άξονα Εκπαίδευση-Έρευνα-Βιομηχανία-Κοινωνία και η Πολιτεία πρέπει να την στηρίξει όπως έχει γίνει σε πολλές χώρες.

Η επιτυχία του Συμποσίου ήταν μεγάλη και υπερέβη τις προσδοκίες των διοργανωτών του. Αυτό αποδεικνύεται από την παρουσία ενός μεγάλου αριθμού συνέδρων (αρκετοί από τους οποίους ήταν φοιτητές και νέοι επιστήμονες), τις διαφορετικές ειδικότητές τους, τις πολλές ερωτήσεις στους ομιλητές, τις συζητήσεις που έλαβαν χώρα και το γενικό ενθουσιασμό που επικράτησε. Στην επιτυχία συνετέλεσε ο πραγματικά εξαιρετικός χώρος πραγματοποίησής του (το Εκθεσιακό Κέντρο EXPOATHENS είναι άψογο από κάθε άποψη), η πολύ ενδιαφέρουσα Διεθνής Έκθεση CHEM2004 (που τα περιπτερά της επισκέφθηκαν όλοι οι σύνεδροι), η τέλεια εξυπηρέτηση των συνέδρων από τους διοργανωτές και η «φιλοξενία» που αυτοί προσέφεραν στους συνέδρους (η δεξίωση το βράδυ της πρώτης ημέρας ήταν υπέροχη και στα εκλεκτά εδέσματα που συνόδευαν τον καφέ και τα αναψυκτικά δεν μπορούσε κανείς να αντισταθεί).

Οι περιλήψεις των ομιλιών και των αναρτημένων εργασιών έχουν κυκλοφορήσει σε βιβλίο, ενώ σε ειδικό CD υπάρχουν τα πλήρη κείμενά τους.

Για την επιτυχία του Συμποσίου εργάσθηκαν σκληρά λίγοι άνθρωποι, γεγονός που συνθησιάζει στην πατρίδα μας. Η «ψυχή» της διοργάνωσης ήταν ο Καθηγητής Κωνσταντίνος Πούλος που αφιέρωσε άπειρες ώρες για τη διοργάνωσή του. Τα ειλικρινή συχαρητήρια των συνέδρων απετέλεσαν την ανταμοιβή του. Συμπαράστατες του κ. Κωνσταντίνου Πούλου στο έργο του ήταν η κ. Κ. Χατζηνατωνίου-Μαρούλη, Επίκουρος Καθηγήτρια στο Τμήμα Χημείας Α.Π.Θ. και η Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών κ. Ε. Μάνεση-Ζούπα. Μεγάλο κόπο επίσης κατέβαλαν για τη διοργάνωση και την εξυπηρέτηση των συμμετεχόντων οι γραμματείς του Συμποσίου κ. Άννα Μαλλιώρα (Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Πατρών) και κ. Αικατερίνη Τσιμπογιάννη (Ένωση Ελλήνων Χημικών), καθώς και η κ. Αδαμαντία Πούλου που ήταν «πανταχού παρούσα».

Στον Ελληνικό χώρο η Πράσινη Χημεία έχει υιοθετηθεί με αποφάσεις Γενικών Συνελεύσεων από τα Τμήματα Χημείας των Πανεπιστημίων Πατρών και Ιωαννίνων, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης καθώς και από την Ένωση Ελλήνων Χημικών, έχουν δε συγκροτηθεί οι αντίστοιχες Ομάδες Πράσινης Χημείας. Στόχοι των ομάδων αυτών είναι η προώθηση και η εφαρμογή των ιδεών και αρχών της Πράσινης Χημείας στην Εκπαίδευση, την Έρευνα, τη Βιομηχανία και την Κοινωνία. Όλες οι παραπάνω ομάδες βρίσκονται σε στενή συνεργασία και σύντομα θα συστήσουν το Ελληνικό Δίκτυο Πράσινης Χημείας, του οποίου ένας ακόμη βασικός στόχος είναι η προσέλευση νέων μελών από τον ακαδημαϊκό χώρο, τη Βιομηχανία, καθώς και κυβερνητικούς και μη κυβερνητικούς οργανισμούς. Η υλοποίηση των στόχων του υπό ίδρυση δικτύου θα περιλάβει:

- Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού για Πανεπιστήμια και Σχολεία
- Οργάνωση Συμποσίων, Σεμιναρίων και Εντατικών Μαθημάτων
- Έκδοση Ενημερωτικού Δελτίου
- Σύνδεση με Τμήματα Ξένων Πανεπιστημίων, τη Βιομηχανία, διάφορους οργανισμούς (κυβερνητικούς και μη κυβερνητικούς) και άλλα Δίκτυα Πράσινης Χημείας.

Η Πράσινη Χημεία άρχισε συστηματικά να εισάγεται στο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών από το τρέχον ακαδημαϊκό έτος, στα πλαίσια εγκριθέντος προγράμματος ΕΠΕΑΕΚ για την Αναμόρφωση του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών. Η αναμόρφωση περιλαμβάνει – των άλλων – εισαγωγή των 12 αρχών της Πράσινης Χημείας, πειράματα σε μικροκλίμακα και πειράματα Πράσινης Χημείας στα Εργαστήρια Οργανικής Χημείας, Χημείας Πολυμερών, Κατάλυσης και Βιοτεχνολογίας. Επίσης θα οργανωθούν εντατικά μαθήματα για τους προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές με διδάσκοντες Έλληνες και ξένους ειδικούς επιστήμονες στην Πράσινη Χημεία. ■





**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΑΜΟΡΦΟΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ,  
ΤΑΛΚ & ΔΟΛΟΜΙΤΗ ΣΕ GRANULAT FORM  
ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ, ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ,  
ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ & ΧΑΡΤΟΥ**

<b>IOKAL:</b>	Φυσικό άμορφο ασβέστιο σταθερών και χημικών ιδιοτήτων για πλαστικά χρώματα και βερνικοχρώματα μεγάλης λευκότητας. Προσφέρει ιδανικές ρεολογικές ιδιότητες στο χρώμα.
<b>IOKAL No 10:</b>	Μέσο μέγεθος κόκκων 3 μικρά, μικρής απορροφητικότητας. Αν χρησιμοποιηθεί σε ποσοστό 10% επί της συνταγής, επιτυγχάνεται μείωση της χρησιμοποιούμενης ποσότητας Διοξειδίου του Τιτανίου κατά 8-10 %.
<b>IOKAL No 20 , IOKAL No 40: IOKAL Typ 5 C:</b>	Για ματ πλαστικά χρώματα και μπετοχρώματα Μέσο μέγεθος κόκκων 1,8 μικρά. Αν χρησιμοποιηθεί σε ποσοστό 10% επί της συνταγής, επιτυγχάνεται μείωση της χρησιμοποιούμενης ποσότητας Διοξειδίου του Τιτανίου κατά 5% στο πλαστικό χρώμα.
<b>IOKAL ULTRA FINE: IOKAL Typ 15 C:</b>	Μέγιστο μέγεθος κόκκων (top cut) 4 μm. Μέσο μέγεθος κόκκων 3 μικρά. Αν χρησιμοποιηθεί σε ποσοστό 10% επί της συνταγής, επιτυγχάνεται μείωση της χρησιμοποιούμενης ποσότητας Διοξειδίου του Τιτανίου κατά 5% στο πλαστικό χρώμα.
<b>IOKALIT A:</b>	Επικαλυμμένο ανθρακικό ασβέστιο με μέσο μέγεθος κόκκων 4 μικρά, κατάλληλο για υποστρώματα και ελαιοχρώματα για high gloss επιφάνειες.
<b>IOKALIT Typ 5 C:</b>	Επικαλυμμένο ανθρακικό ασβέστιο με μέσο μέγεθος κόκκων 1,8 μικρά, κατάλληλο για υποστρώματα και ελαιοχρώματα για ματ επιφάνειες.
<b>LOTALK:</b>	Υπέρλευκος λεπιδοειδούς δομής (laminar structur) τάλκης, προερχόμενος από Κίνα ή Αίγυπτο, χαμηλής απορροφητικότητας και μεγάλης καλυπτικότητας. lotalk No 30, lotalk No 25, lotalk No 15, lotalk Typ PPL, lotalk No 50.
<b>LOTALK SUPER FINE: LOTALK No 10: GRANULATS:</b>	Με μέγιστο μέγεθος κόκκων ( top cut) 5 μm. Με μέγιστο μέγεθος κόκκων ( top cut) 10 μm. Από 0-200 μ., 250-300 μ., 300-400 μ., 800-1200 μ.

**IONIAN KALK A.B.E.E.**

28100 ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ, ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ, Τ.Θ. 71  
ΤΗΛ.: (26710) 41534, 41676, 41844 ΦΑΞ : (26710) 41773  
ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΙΟΝΙΑΝ ΚΑΛΚ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΒΕΕ  
57022 ΒΙ.ΠΕ. ΣΙΝΔΟΥ ΤΗΛ.: (2310) 569565-6-7-9 ΦΑΞ : (2310) 569568





# ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΣΤΑ «ΜΕΤΑΛΛΑΓΜΕΝΑ» ΣΕ ΙΣΧΥ Η ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

**Βρυξέλλες:** Οι κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη σήμανση και την ικνυσιμότητα των γενετικά τροποποιημένων συστατικών σε τρόφιμα και ζωοτροφές τέθηκαν σε ισχύ την Κυριακή, ανοίγοντας το δρόμο για την άρση του ευρωπαϊκού μορατόριουμ στην εισαγωγή και την καλλιέργεια Γ.Τ. ποικιλιών.

Οι κανόνες, που υιοθετήθηκαν στις αρχές Ιουλίου από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, επιβάλλουν τη σήμανση των προϊόντων -τροφίμων και ζωοτροφών- που περιέχουν συστατικά από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς σε περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 0,9%. Τα συστατικά αυτά θα πρέπει να αναγράφονται αναλυτικά στις ετικέτες.

Η νέα νομοθεσία για την ικνυσιμότητα επιβάλλει επίσης στους παραγωγούς να διατηρούν για περίοδο πέντε ετών στοιχεία για την προέλευση, τη σύνθεση και τις πωλήσεις Γ.Τ. προϊόντων, στο πλαίσιο των «αυστηρότερων κανόνων στον κόσμο», όπως τους χαρακτηρίζουν οι Βρυξέλλες.

Τα μέτρα πάντως δεν αφορούν προϊόντα που προέρχονται από ζώα που κατανάλωσαν γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές, καθώς δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι τα Γ.Τ. συστατικά μπορούν να περάσουν από το στομάχι του ζώου στο κρέας, το γάλα ή τα αυγά.

## Τι κυκλοφορεί ήδη στην Ελλάδα

Σύμφωνα με παλαιότερες ανακοινώσεις του Ενιαίου Φορέα Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ), στην ευρωπαϊκή αγορά, και επομένως και στην Ελλάδα, επιτρέπεται η κυκλοφορία για ανθρώπινη κατανάλωση -όχι όμως και η καλλιέργεια- τεσσάρων Γ.Τ. ποικιλιών καλαμποκιού και μιας Γ.Τ. ποικιλίας σόγιας, οι οποίες είχαν εγκριθεί πριν από την επιβολή του μορατόριουμ το 1999.

Σε δειγματοληπτικούς ελέγχους του ΕΦΕΤ, «το 5,7%, από τα τρόφιμα που κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά με συστατικά αραβόσιτου (αλεύρι, ποπ-κόρν, ψωμί, σιμιγδάλι κ.λ.π.) και για περισσότερα από 100 δείγματα, βρέθηκε ότι περιέχει 'μεταλλαγμένα' συστατικά, χωρίς την κατάλληλη επισήμανση». Σε αντίστοιχους ελέγχους το 2001, το 12% των τροφίμων με συστατικά καλαμποκιού ή σόγιας βρέθηκε να περιέχει συστατικά Γ.Τ. ποικιλιών.

Ακόμα και πριν από την ενεργοποίηση της νέας ευρωπαϊκής νομοθεσίας, όσα τρόφιμα περιείχαν συστατικά από Γ.Τ. ποικιλίες σε ποσοστό μεγαλύτερο από 1% έπρεπε να το αναφέρουν στις ετικέτες τους, βάσει άλλων ευρωπαϊκών και εθνικών νομοθεσιών.

Σύμφωνα με το Γαλλικό Πρακτορείο Ειδήσεων, στην αγορά της ΕΕ κυκλοφορούν αυτή τη στιγμή 16 προϊόντα με Γ.Τ. συστατικά, ενώ εννέα Γ.Τ. ποικιλίες περιμένουν έγκριση από τη Μόνιμη Επιτροπή Τροφίμων της ΕΕ ή από το Συμβούλιο Υπουργών Γεωργίας.

## Τι αναμένεται στο μέλλον

Σε συνεδρίασή του το διήμερο 26-27 Απριλίου, το Συμβούλιο Υπουργών Γεωργίας θα αποφασίσει για την έγκριση εισαγωγής της γενετικά τροποποιημένης ποικιλίας αραβόσιτου Bt-11 της Syngenta, η οποία περιέχει ένα εντομοκτόνο βακτηριακής προέλευσης, μη τοξικού για τον άνθρωπο. Η ποικιλία αυτή, υποστηρίζει η εταιρεία, μπορεί να μειώσει δραστικά τη χρήση γεωργικών εντομοκτόνων.

Όμως οι ευρωπαίοι υπουργοί είναι πιθανό να παραπέμψουν το θέμα πίσω στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία έχει ταχθεί υπέρ της άρσης του ανεπίσημου μορατόριουμ.

Το θέμα θα πρέπει να επιλυθεί σύντομα, δεδομένου ότι στα τέλη του έτους θα εξεταστεί η προσφυγή των ΗΠΑ κατά της Ευρώπης στον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου, με την οποία υποστηρίζεται ότι το ευρωπαϊκό μορατόριουμ είναι επιστημονικά αβάσιμο.

## Επιφυλάξεις

Πάντως, ο εκπρόσωπος του ΕΦΕΤ στη Μόνιμη Επιτροπή Τροφίμων της ΕΕ, καθώς και οι εκπρόσωποι πέντε ακόμα κρατών-μελών (Δανία, Αυστρία, Λουξεμβούργο, Πορτογαλία, Γαλλία) ζήτησαν το Δεκέμβριο να μην εγκριθεί το καλαμπόκι Bt-11. Μεταξύ άλλων, αναφέρεται «έλλειψη επαρκούς επιστημονικής τεκμηρίωσης σχετικά με την ασφάλεια κατανάλωσης του αραβόσιτου Bt 11 από τον άνθρωπο».

Από τις μέχρι σήμερα έρευνες για την ασφάλεια των Γ.Τ. οργανισμών, έχουν εντοπιστεί δυνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, λόγω της γενετικής αστάθειας των Γ.Τ. ποικιλιών και της διασποράς των επιπλέον γονιδίων σε φυσικές ποικιλίες.

Σε ό,τι αφορά την ανθρώπινη υγεία, ο μόνος σαφής κίνδυνος που έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά είναι η πιθανότητα πρόκλησης αλλεργικών αντιδράσεων από τρόφιμα που περιέχουν ξένες πρωτεΐνες (για παράδειγμα, η εκδήλωση αλλεργικής αντίδρασης σε πρωτεΐνες φιστικιού από την κατανάλωση σόγιας με γονίδια φιστικιού).

Σύμφωνα με έρευνα του γαλλικού ομίλου Carrefour, του μεγαλύτερου λιανοπωλητή στην Ευρώπη, το 75% των Ευρωπαίων καταναλωτών δεν επιθυμούν να αγοράσουν Γ.Τ. προϊόντα.

Πηγή: <http://www.in.gr/>





**Κατερίνα Σακελλάρη<sup>1</sup>, Ευδοκία Ευαγγελάτου<sup>2</sup>, Μαρία Ρούλια<sup>3</sup> και Αθηνά Πέτρου<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Αθηνών, <sup>2</sup>Μεταπτυχιακή φοιτήτρια Σχολής Δημόσιας Διοίκησης Πειραιά, <sup>3</sup>Εργαστήριο Αναγνώσεως Χημείας, Πανεπιστημίου Αθηνών.

**Ήλθε το τέλος των καρδιακών προσβολών;**

Όλοι ελπίζουμε να είναι αλήθεια, αλλά υπάρχουν φόβοι πως δεν είναι: Ο κύριος τίτλος στους Times του Λονδίνου ήταν πρόσφατα «Τέλος στις καρδιακές προσβολές» χωρίς καν ερωτηματικό. Η βάση της άποψης ήταν η πώση στους ρυθμούς θνησιμότητας ανάμεσα σε ασθενείς κάτω των 65 χρόνων. Από το 1990 ο αριθμός των θανάτων από στεφανιαία νόσο μειώθηκε στο μισό «σαν αποτέλεσμα βελτιωμένων θεραπειών και μεταβολές στον τρόπο ζωής. Περισσότεροι από 90 άνδρες κάτω των 65 χρόνων ανά 100,000 πληθυσμού πέθαναν από ασθένειες της καρδιάς το 1990 σε σύγκριση με μόνο 50 το 2000. Ο «Εθνικός Διευθυντής για τις ασθένειες της καρδιάς του Ηνωμένου Βασιλείου» δήλωσε πως ο ρυθμός θα μπορούσε να πέσει σχεδόν στο μηδέν μέχρι το 2013. Αλλά τελευταίες ανακοινώσεις των ειδικών σε θέματα καρδιάς που δημοσιεύθηκαν στο Journal of the American Medical Association υποστηρίζουν ότι ακόμα δεν ξέρουμε πραγματικά τι προκαλεί τις ασθένειες της καρδιάς. Τελευταίες μελέτες υποστηρίζουν ότι 80% από τους πάσχοντες με καρδιακά νοσήματα είχαν τουλάχιστον ένα από τους τέσσερις αναγνωρισμένους παράγοντες κινδύνου –το κάπνισμα, διαβήτη, υψηλά επίπεδα χοληστερόλης και υψηλή πίεση αίματος. Αυτός είναι βέβαια καλύτερος από προηγούμενους υπολογισμούς που υποστήριζαν ότι μόνο οι μισοί από τους ασθενείς καρδιάς είχαν ένα από τους παράγοντες κινδύνου, αλλά αυτό ακόμα σημαίνει ότι 20% δεν είχαν κανένα από αυτούς τους παράγοντες κινδύνου. Αυτοί είναι άνθρωποι που μπορεί να έχουν ζήσει κάτω από υγιεινές συνθήκες ζωής, γυμναζόντουσαν και ακολουθούσαν καλή διαίτα και παρόλα αυτά έπαθαν νοσήματα καρδιάς. Μήπως αυτό σημαίνει ότι πρέπει να αναθεωρήσουμε τους παράγοντες κινδύνου; Μπορεί να μη υπάρχει κατ' ευθείαν σύνδεση ανάμεσα σε αυτούς και τις ασθένειες της καρδιάς ή μήπως μόνο με ένα ή δύο από αυτούς; Μέχρι να απαντηθούν αυτές οι ερωτήσεις, φαίνεται δύσκολο να δούμε πως κυβερνητικοί παράγοντες μπορούν να μιλούν με τέτοια βεβαιότητα ότι οι ασθένειες της καρδιάς έχουν ξεριζωθεί.

[Α.Π. The Times, March 25, 2004; Journal of the American Medical Association, 2004; 291: 299-301].

**Οι Βιταμίνες Β: είναι το ένα και μοναδικό ελιξίριο που θα εξαφανίσει τις ασθένειες για πάντα;**

Ασθένεια είναι η απόκριση σε ένα πολύπλοκο τόξο από αιτίες και καταστάσεις και έτσι φαίνεται δύσκολο να φανταστεί κανείς ένα, ενός μεγέθους που να ταιριάζει με όλα αντίδοτο. Αλλά εάν τέτοιο θαυμαστό πράγμα υπήρχε θα βρισκόταν στην οικογένεια των Β βιταμινών. Οι τελευταίες ιατρικές σκέψεις αναγνωρίζουν ότι οι βιταμίνες Β και κυρίως το φολικό οξύ μπορούν να έχουν έντονες προστατευτικές δυνάμεις εναντίον του καρκίνου, των ασθενειών της καρδιάς και των birth defects. Οι βιταμίνες Β μπορούν να ελαττώσουν τα επίπεδα της ομοκυστεΐνης, που αναγνωρίζεται τώρα σαν ένα από τις μεγαλύτερες αιτίες της ασθένειας



της καρδιάς. Και παρόλο που η θεωρία της ομοκυστεΐνης έχει μόνο τελευταία αποδεχθεί την αξία που της αξίζει οι κυβερνήσεις έχουν δείξει ενδιαφέρον να αυξήσουν την έκθεση του πληθυσμού στο φολικό για όλα τα είδη των λόγων υγείας.

Η κυβέρνηση των ΗΠΑ επικύρωσε την χρήση αλεύρου εμπλουτισμένου με φολικό σαν ένα τρόπο να πετύχει αυτό αλλά οι επιστήμονες έχουν επιφυλάξεις για το ότι κάθε συνθετική μορφή του φολικού που μπαίνει στα τρόφιμα ή σε διατροφικά συμπληρώματα έρχεται με τη μορφή γνωστή ως pteroylmonoglutamine (PGA) η οποία δεν είναι εύκολα απορροφώμενη από το σώμα. Δεν γνωρίζουμε δε τα αποτελέσματα της σταθεράς έκθεσης στο PGA σε μακρύ διάστημα είναι. Τα καλά νέα είναι ότι η Β6 και Β12 είναι διαθέσιμες σε οποιαδήποτε διαίτα που περιλαμβάνει κρέας, γαλακτοκομικά προϊόντα, πουλερικά και φρούτα. Έτσι όσο λιγότερο επεξεργασμένα είναι τα τρόφιμα που

τρώμε τόσο πιο πιθανό είναι ότι παίρνουμε τις Β βιταμίνες μας.

[Α.Π. British Medical Journal, 2004; 328: 211-4]

**Αποσμητικά και καρκίνος του μαστού:**

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την επιστημονική ομάδα της Dr. Philippa Darbre στο Πανεπιστήμιο του Reading, τα παραβένια, αλκυλεστέρες του π-υδροξυ-βενζοϊκού οξέος τα οποία εντοπίζονται σε αποσμητικά εναντίον του ιδρώτα, ανιχνεύθηκαν σε είκοσι (20) όγκους ασθενών που υποφέρουν από καρκίνο του μαστού. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι δεν έχει αποδειχθεί ακόμη άμεση σύνδεση μεταξύ της ασθένειας και των συγκεκριμένων ουσιών, δεδομένου ότι τα παραβένια χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά σε πολλές χιλιάδες είδη καλλυντικών, τροφίμων και φαρμακευτικών προϊόντων, εν τούτοις εμφανίζονται ως ιδιαίτερος προβληματισμένος. Όπως χαρακτηριστικά τονίζουν «Τα παραβένια...μιμούνται τη δράση των...οιστρογόνων (τα οποία) μπορεί να κατευθύνουν την ανάπτυξη των όγκων του ανθρώπινου μαστού».

[Κ.Σ. Green health watch Edition 7.1 (25) p. 2 Darbre, P. et al., Journal of Applied Toxicology 2004; 24(1): 5-13]

**Θάνατος στο 90% των επιφανειακών κοραλλιών του Ινδικού Ωκεανού:**

Η αύξηση στη θερμοκρασία του νερού έχει καταγορηθεί και τη θανάτωση των επιφανειακών κοραλλιών του Ινδικού Ωκεανού σε ποσοστό περίπου ίσο με 90%. Ο Dr. Charles Sheppard του Πανεπιστημίου του Warwick προειδοποιεί ότι είναι πιθανή η θανάτωση και των υπολοίπων μέχρι το έτος 2030, επιφέροντας δραματικές συνέπειες και συγκεκριμένα καταστροφή των αποθεμάτων σε ψάρια, παρακτίων οικοσυστημάτων και πλήττοντας τον τουρισμό. Ο ερευνητής χαρακτηρίζει τους κοραλλιογενείς υφάλους σαν τα «δάση της θάλασσας», λόγω του πλήθους και της πολυπλοκότητας της ζωής την οποία περιθάλπουν.

Ο Ινδικός Ωκεανός υφίστατο πάντοτε ετήσιες μεταβολές της θερμοκρασίας, οι οποίες οδηγούσαν σε θάνατο των κοραλλιών αλλά το φαινόμενου του θερμοκηπίου συνιστά ενδεχομένως τη σταγόνα που θα ξεχειλίσει το ποτήρι.

[Κ.Σ. Green health watch Edition 7.1 (25) p. 4]





## ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΙΣΧΥΡΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ 110, 111, 112, 114, 116 ΚΑΙ 118

### (IUPAC Technical Report)

P.J. Karol, H.Nakahara, B.W. Petley and E. Vogt  
Pure and Applied Chemistry  
Vol.75, No.10, pp.1601-1611 (2003)

### «Το όνομα και το σύμβολο του στοιχείου με ατομικό αριθμό 110»

(IUPAC Recommendations 2003)

J. Corish and G.M. Rosenblatt

Pure and Applied Chemistry

Vol.75, No.10, pp.1613-1615 (2003)

Η κοινή ομάδα εργασίας των IUPAC-IUPAP (JWP) κάνει αναφορά στους ισχυρισμούς -οι οποίοι βασίζονται σε άρθρα που κατατέθηκαν τον Δεκέμβριο του 2001 από διάφορους ισχυριστές- της ανακάλυψης των στοιχείων 110, 111, 112, 114, 116 και 118. Για κάθε στοιχείο, ένα λεπτομερές αρχείο της ανακάλυψης του προηγείται της εκτίμησης της JWP.

Η JWP, η οποία αποτελείται από 4 ανεξάρτητους ειδικούς εργάζεται σύμφωνα με τα κριτήρια τα οποία ορίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν το 1992 και το 1999 κατά τη διάρκεια της εξέτασης των στοιχείων μεταφοράς (transfermium elements). Ακολουθώντας αυστηρά κριτήρια, η πρόθεση της JWP δεν είναι να οριστούν υψηλότερα πρότυπα «ανακάλυψης» από αυτά που ήδη εφαρμόζονται αλλού στην επιστήμη, αλλά να ευθυγραμμιστεί με μια ενιαία, σταθερή βάση καθορισμένη παρατήρησης και επεξήγησης. Κατά τη διάρκεια των συζητήσεων τους, οι ειδικοί της JWP ισορροπούν ανάμεσα σε μια λογική, συντηρητική στάση και στην ανάγκη για μια σχετική ελαστικότητα.

Για το στοιχείο 110, η προτεραιότητα της ανακάλυψης είναι αμετάβλητη και η JWP εσωκλείει την επιβεβαιωμένη σύνθεση του στοιχείου με ατομικό αριθμό 110 από την ομάδα της Gesellschaft Fur Schwerionenforschung (GSI) με καθοδηγητή τον S. Hofmann (αφού είχε γίνει επανεκτίμηση των στοιχείων της ανακάλυψης). Σύμφωνα με τις διαδικασίες της IUPAC, οι επιστήμονες που έκαναν την ανακάλυψη προσκλήθηκαν να προτείνουν όνομα και σύμβολο για το νέο στοιχείο. Οι επιστήμονες πρότειναν το όνομα Darmstadtium και το σύμβολο Ds. Η πρότασή τους υποβλήθηκε αργότερα από το τμήμα της Ανόργανης Χημείας κι εγκρίθηκε από το Συμβούλιο της IUPAC στην πιο πρόσφατη συνέλευση του στις 16 Αυγούστου 2003 στην Οττάβα (βλέπε IUPAC Recommendations published in Pure and Applied Chemistry, Vol.75, No.10, pp.1613-1615, 2003).

Για το στοιχείο 111, η JWP μελέτησε ξανά την αναφορά των Hofmann et al που εκδόθηκε το 1995, καθώς και μια πρόσφατη των ίδιων που εκδόθηκε το 2002. Η JWP αποφάσισε να αναθέσει την προτεραιότητα της ανακάλυψης του στοιχείου 111 στην ομάδα του Hofmann. Στην αναφορά του 2001 η JWP κατέληξε ότι τα αποτελέσματα των ερευνών της ομάδας του Hofmann ήταν σίγουρα υψηλής ποιότητας αλλά δεν υπήρχε αρκετή εσωτερική πληροφόρηση που θα εξασφάλιζε την βεβαιότητα της ανακάλυψης σε εκείνο το στάδιο. Οι επιπρόσθετες παρατηρήσεις που παρουσιάστηκαν σε έκδοση του 2002 θεωρήθηκαν πειστικές παρά την έλλειψη ανεξάρτητης επιβεβαίωσης των ισotόπων που παρατηρήθηκαν. Η απόφαση της JWP να αναθέσει την προτεραιότητα της ανακάλυψης στην ερευνητική ομάδα του Hofmann δικαιολογείται βάσει της ποιότητας της εργασίας και της επαναληψιμότητας. Για άλλη μια φορά οι ερευνητές της GSI, οι υπεύθυνοι για την ανακάλυψη του στοιχείου 111, κλήθηκαν να προτείνουν όνομα και σύμβολο για το νέο στοιχείο. Η πρότασή τους αναμένεται σύντομα.

Για τα στοιχεία 112, 114 και 116 οι ομάδες συνεργασίας των Hofmann et al & Oganessian et al έδωσαν πληροφορίες υψηλής ποιότητας. Παρ'όλα αυτά χρειάζονται και άλλα αποτελέσματα προκειμένου να επιβεβαιωθεί και να αποδοθεί σε αυτούς η ανακάλυψη αυτών των στοιχείων. Η JWP δεν πείστηκε ότι άλλες ομάδες συνεργασίας ικανοποιούσαν τα κριτήρια της ανακάλυψης.

Όσον αφορά στο στοιχείο 118, η παρατήρησή του από τους αρχικούς ερευνητές αποσύρθηκε. Καμία εκτίμηση δεν διενεργήθηκε εκ μέρους της JWP.

**Πηγή: CHEMISTRY International 26 (6), 24, 2003**  
[www.iupac.org/publications/pac/2003/7510/7510x1601.html](http://www.iupac.org/publications/pac/2003/7510/7510x1601.html)

[www.iupac.org/publications/pac/2003/7510/7510x1613.html](http://www.iupac.org/publications/pac/2003/7510/7510x1613.html)

**Απόδοση κειμένου: Ξένα Γεωργίου**

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΕΚΠΑ

Ειδίκευση: Χημεία και Τεχνολογία Περιβάλλοντος

Επιλογή και επιμέλεια: Π. Α. Σίσκος

## ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Πολλά χρόνια πριν, στο κλασικό πλέον εγχειρίδιο «Κολλεγιακή Χημεία» (W.H. Freeman & Co. 1954), ο Linus Pauling τοποθέτησε τα σύμβολα των υδρογόνου και ήλιου, στην κορυφή και στο κέντρο του περιοδικού πίνακα, με βέλη τα οποία δήλωναν τη χημική σχέση του υδρογόνου με τις δύο οικογένειες

στοιχείων, τα αλκάλια και τα αλογόνα. Το σύμβολο του ηλίου συνδεόταν μέσω ενός βέλους με την οικογένεια των ευγενών αερίων. Πιστεύουμε ότι η προσαρμογή, σύμφωνα με την οποία το υδρογόνο τοποθετείται στο κέντρο και στην κορυφή του περιοδικού πίνακα έχει μεγάλη αξία (βλέπε σχήμα), και θέτουμε αυτή την πρόταση για μελέτη και υιοθέτηση από την IUPAC.

Η θέση του υδρογόνου, στην παραδοσιακή μορφή του περιοδικού πίνακα, είναι στην κορυφή της πρώτης ομάδας (αλκάλια) και αυτή η τοποθέτηση βασίζεται στην ομοιότητα της εξωτερικής στιβάδας των στοιχείων αυτής της ομάδας με το υδρογόνο, δηλαδή στο γεγονός ότι κάθε ένα από τα στοιχεία διαθέτει ένα ημισυμπληρωμένο s τροχιακό:  $1s^1$  για το H,  $2s^1$  για το Li,  $3s^1$  για το Na κ.λπ. Όμως οι ιδιότητες του υδρογόνου, διαφέρουν σημαντικά από αυτές των υπόλοιπων στοιχείων της πρώτης ομάδας. Το υδρογόνο είναι αέριο, όχι ένα δραστικό μέταλλο. Το ιόν του υδρογόνου H<sup>+</sup> παίζει ένα πολύ σημαντικό και χαρακτηριστικό ρόλο στη χημεία των οξέων/βάσεων, λόγω του μεγέθους και της μάζας του. Αμέταλλα με ηλεκτρική αγωγιμότητα συγκρίσιμη με αυτή του υδρογόνου σχηματίζουν ομοιοπολικούς δεσμούς με αυτό το στοιχείο, με αποτέλεσμα το σχηματισμό πηκτικών μοριακών ουσιών. Αντίθετα, ενώσεις των αλκαλίων και των αμετάλλων είναι ιοντικές. Επιπλέον, το υδρογόνο θα δεχθεί ηλεκτρόνια από τα ηλεκτροθετικά στοιχεία της πρώτης και δεύτερης ομάδας για τον σχηματισμό υδριδίων αλάτων παρόμοια με τα άλατα που σχηματίζονται από την αντίδραση των αλογόνων με αυτά τα ηλεκτροθετικά στοιχεία. Γι' αυτό το λόγο, ορισμένοι συγγραφείς τοποθετούν το σύμβολο του υδρογόνου στην κορυφή της πρώτης ομάδας, όπως επίσης και στην κορυφή της ομάδας 17.

Δεν υποστηρίζουμε την διπλή παρουσία του υδρογόνου στον περιοδικό πίνακα. Αντίθετα, πιστεύουμε ότι το σύμβολο θα πρέπει να εμφανίζεται μόνο μια φορά στον πίνακα, στην πρώτη περίοδο, αλλά στο κέντρο μεταξύ των αλκαλίων και των αλογόνων όπως φαίνεται και στο σχήμα. Αυτή η θέση είναι συνεπής με τα στοιχεία στην κορυφή κάθε ομάδας τα οποία διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους: το υδρογόνο βρίσκεται στην κορυφή ολόκληρου του πίνακα και όπως είναι αναμενόμενο διαφέρει εξαιρετικά από τα υπόλοιπα στοιχεία όπως συμβαίνει και στην πραγματικότητα.

**Πηγή CHEMISTRY International**

Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2003

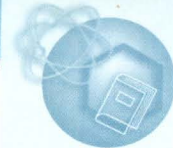
**Απόδοση κειμένου: Γιάννης Σπυλιόπουλος**

Μεταπτυχιακός φοιτητής ΕΚΠΑ.

Ειδίκευση: Χημεία και Τεχνολογία Περιβάλλοντος

Επιλογή και επιμέλεια: Π. Α. Σίσκος





### “ΤΑ ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ”

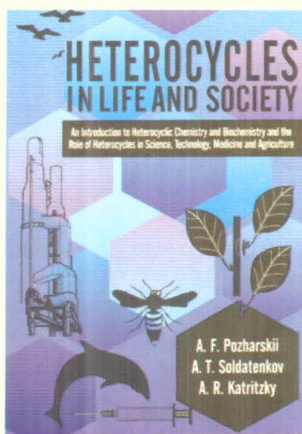
A.F. Pozharskii, A.T. Soldatenkov,  
A.R. Katritzky

Μετάφραση: Αντιγόνη Κόταλη, Αν. Καθ. ΑΠΘ Τμ. Χημικών Μηχανικών

Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, Θεσσαλονίκη, 2004.

Σελίδες 312. Τιμή 20 ΕΥΡΩ (www.tziola.gr)

Το βιβλίο που μετέφρασε στα ελληνικά η Αν. Καθ. Αντιγόνη Κόταλη είναι η πολύ γνωστή έκδοση “Heterocycles in Life and Society” (John Wiley, 1996) που δημοσίευσε ο διάσημος καθηγητής Alan Roy Katritzky με τους συνεργάτες του, και με τον οποίο εργάσθηκε ερευνητικά η Α. Κόταλη πριν μερικά χρόνια. Με την ευκαιρία αυτή θα είθελα να υπογραμμίσω ότι το βιβλίο αυτό είναι μία μεγάλη προσφορά στην επιστημονική κοινό-



τητα, τους χημικούς και τους φοιτητές της Χημείας και θα πρέπει να βρίσκεται στη βιβλιοθήκη τους. Στον θαυμαστό κόσμο των ετεροκυκλικών ενώσεων, που αποτελεί πάντοτε ένα ξεχωριστό αλλά και αλληλένδετο μάθημα της Οργανικής Χημείας, υπάγονται πολλές οργανικές ενώσεις και οι σημαντικότερες οργανικές ενώσεις με βιοχημικό και βιολογικό ενδιαφέρον. Στο βιβλίο γίνεται μία διεξοδική παράθεση στοιχείων για κάθε κατηγορία ενώσεων και τις πρακτικές τους εφαρμογές, είτε είναι στη φύση και τα φυσικά προϊόντα, είτε στην φαρμακολογία, τα βιομηχανικά και τεχνολογικά προϊόντα. Το βιβλίο περιέχει εύστοχα προβλήματα σε κάθε κεφάλαιο και προτεινόμενη βιβλιογραφία.

Μετά από ένα εισαγωγικό κεφάλαιο για τη δομή και τις βασικές ομοκυκλικές και ετεροκυκλικές ενώσεις, το βιβλίο περνάει σε ένα εκτενές κεφάλαιο για την παρουσία των ετεροκυκλικών στη φύση, ως βάσεις και ως οξέα, σε σύμπλοκα με μέταλλα, κ.λπ. Το τρίτο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στα νουκλεϊνικά οξέα, που αποτελούν τη διπλή έλικα του DNA και τη μεγάλη σημασία του για τους ζωντανούς οργανισμούς στην μεταφορά της κληρονομικής πληροφορίας, τη σύνθεση πρωτεϊνών και τις μεταλλάξεις που έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη της ζωής και την πλούσια βιοποικιλότητα στον πλανήτη μας.

Το τέταρτο κεφάλαιο διαπραγματεύεται με εξαιρετικά ενημερωτικό και πρωτότυπο τρόπο τις βιταμίνες, τα ένζυμα και τα συνένζυμα και τη μεγάλη συνεισφορά τους στους ζωντανούς οργανισμούς και στην υγεία του ανθρώπου. Το πέμπτο και έκτο κεφάλαιο περιγράφει το σημαντικό ρόλο των ετεροκυκλικών στην βιοενέργεια μέσω του Κύκλου του Crebs, την αναπνευστική αλυσίδα των αερόβιων οργανισμών και την γλυκόλυση που είναι ακρογωνιαίος μηχανισμός μεταφοράς ενέργειας σε έμβια όντα. Η φωτοσύνθεση είναι ένα άλλο ενδιαφέρον τμήμα του βιβλίου και με ενδιαφέρουσα παρουσίαση δίνει την εικόνα της πρόσληψης του ηλιακού φωτός από τα φυτά, τη φωτοσύνθεση και τη μεταφορά ενέργειας που δημιούργησε τους πρωταγωνιστές του ζωικού κύκλου με τους παραγωγούς.

Ετεροκυκλικά και υγεία είναι επίσης ένα άλλο σημαντικό κεφάλαιο. Σουλφοναμίδια, αντιβιοτικά, αγχολυτικά φάρμακα, αντικαρκινικά και φάρμακα για τη θεραπεία των καρδιαγγειακών ασθενειών περιγράφονται με σαφήνεια και με τις δομές τους λαμβάνει ο αναγνώστης μία συγκεκριμένη εικόνα της φαρμάκων της φαρμακολογίας και της θεραπευτικής. Το 8<sup>ο</sup> και 9<sup>ο</sup> είναι δύο σπουδαία κεφάλαια για τα ετεροκυκλικά στη γεωργία (ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, κ.λπ.) και στη βιομηχανία και στην τεχνολογία. Επιλέγονται ορισμένα πολύ χαρακτηριστικά παραδείγματα, καθώς και βιομηχανικές και τεχνολογικές εφαρμογές που είναι πολύ ενδιαφέρουσες και διδακτικές για τον κόσμο της Χημείας και τα επιτεύγματα των τελευταίων δεκαετιών. Τέλος, περιγράφονται οι σύγχρονες τάσεις και προοπτικές για τα ετεροκυκλικά και η προέλευσή τους.

Η μετάφραση του βιβλίου είναι υποδειγματική, Τα σχήματα και οι δομές των ενώσεων πολύ διδακτικές. Ένα πολύ καλό εκλαϊκευμένο και συγχρόνως επιστημονικό βιβλίο για τη βιβλιοθήκη του φοιτητή και του μορφωμένου ανθρώπου.

Η μετάφραση του βιβλίου είναι υποδειγματική, Τα σχήματα και οι δομές των ενώσεων πολύ διδακτικές. Ένα πολύ καλό εκλαϊκευμένο και συγχρόνως επιστημονικό βιβλίο για τη βιβλιοθήκη του φοιτητή και του μορφωμένου ανθρώπου.

**Αθ. Βαλαβανίδης**  
Αν. Καθ. Τμήμα Χημείας  
Πανεπιστήμιο Αθηνών

### ΣΚΑΚΙ ΚΑΙ ΚΟΥΛΤΟΥΡΑ

Τον Φεβρουάριο του τρέχοντος έτους μία πολύ ευχάριστη έκπληξη παρουσίασε ο εκδοτικός οίκος ΚΕΔΡΟΣ με την έκδοση του βιβλίου «Σκάκι και Κουλτούρα» του χημικού Χρήστου Κεφαλή. Το βιβλίο προτείνεται ανεπιφύλακτα από τον κ. Διαμαντή ο οποίος μας παρουσιάζει ένα χαρακτηριστικό απόσπασμα: (σελ.165-66, 168-70)

Ο Σρέντιγκερ διατύπωσε για πρώτη φορά γραπτά το «παράδοξο της γάτας» το 1935 και προφορικά ίσως μερικά χρόνια νωρίτερα. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα νοητικό πείραμα, στηριγμένο στη ραδιενεργό εκπομπή. Φανταζόμαστε ένα δοχείο, το οποίο περιέχει μια ραδιενεργό πηγή, έναν ανιχνευτή που καταγράφει την παρουσία ραδιενεργών σωματιών, ένα μπουκάλι με θανατηφόρο δηλητήριο και μια ζωντανή γάτα. Η λειτουργία του ανιχνευτή διευθετείται έτσι ώστε να υπάρχει μια πιθανότητα 50% να αποσυντεθεί στη διάρκεια της ένα άτομο του ραδιενεργού υλικού και να καταγραφεί ένα σωματίο, και 50% να μη συμβεί αυτό και να μην έχουμε ένδειξη. Αν ο ανιχνευτής καταγράψει ένα συμβάν, η μπουκάλια σπάει και η γάτα πεθαίνει από το δηλητήριο διαφορετικά ζει. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε το αποτέλεσμα του πειράματος ώσπου να ανοίξουμε το κουτί για να δούμε μέσα.

Σύμφωνα με την κλασική άποψη, η γάτα μέσα στο κουτί μπορεί να βρίσκεται σε μια από τις δυο καταστάσεις, ζωντανή ή νεκρή, με πιθανότητα για την καθεμιά 50%. Το σε ποια από τις δυο βρίσκεται διαπιστώνεται με το άνοιγμα του κουτιού, καθορίζεται όμως τη στιγμή που λειτουργεί (ή δεν λειτουργεί) ο ανιχνευτής. Στο διάστημα που μεσολαβεί μέχρι να ανοίξουμε το κουτί η γάτα βρίσκεται στην κατάσταση που τελικά παρατηρείται.

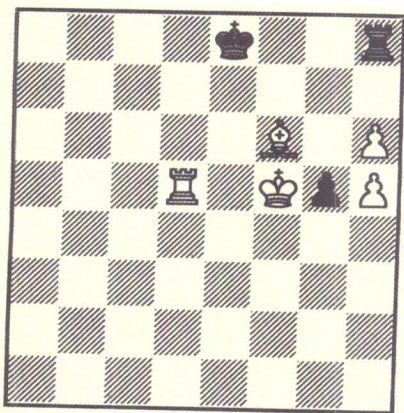
Η κβαντομηχανική παραδέχεται επίσης μια ίση πιθανότητα να υπάρξει ή όχι εκπομπή. Εδώ όμως οι δυο πιθανότητες επικαλύπτονται, παράγοντας μια επαλληλία καταστάσεων, ένα είδος ενδιάμεσου όπου η γάτα δεν είναι ούτε ζωντανή ούτε νεκρή, αλλά νεκροζώνταν. Μαθηματικά αυτό εκφράζεται με την πρόταση ότι η κατάσταση της γάτας είναι ένας γραμμικός συνδυασμός των δυο καταστάσεων, «νεκρή» και «ζωντανή». Το πείραμα διέπεται από τον κανόνα ότι η επαλληλία διατηρείται ώσπου να «κοιτάξουμε» στο κουτί. Με την πράξη της παρατήρησης η κυματοσυνάρτηση καταρρέει σε μια από τις δυο καταστάσεις: τελικά διαπιστώνουμε ότι η γάτα είναι ζωντανή ή νεκρή. Ως εκείνη τη στιγμή όμως, όπως το θέτει ο Τζ. Γκρίμπιν, «υπάρχει ένα ραδιενεργό δείγμα που έχει και δεν έχει αποσυντεθεί, ένα ποτήρι με δη-



λπητήριο που δεν είναι σπασμένο ούτε άσπαστο, και μια γάτα που είναι μαζί νεκρή και ζωντανή, αλλά όχι ζωντανή, ούτε νεκρή»...

Δεδομένης της κεντρικότητας του ιστορικού στοιχείου στο σκάκι, δεν πρέπει να εκπλησσει που οι ιδέες της κβαντομηχανικής εκφράστηκαν επίσης σε αυτό. Αυτό αληθεύει και για την αβεβαιότητα, που σε ορισμένες σκακιστικές θέσεις παρουσιάζεται εντελώς συγκεκριμένα. Μια σύγκριση θα βοηθήσει στην αποσαφήνιση του θέματος.

Σαν παράδειγμα μπορεί να πάρουμε το εξής πρόβλημα του Λάνγκσταφ, όπου τα λευκά καλούνται να κάνουν ματ σε δύο κινήσεις. Εντυπωσιάζει το γεγονός –ενδεικτικό της παράλληλης πορείας ανάμεσα στην εξέλιξη της επιστήμης και του σκακιού– ότι η θέση κατασκευάστηκε το 1922, περίπου ταυτόχρονα με τη διατύπωση της ορθόδοξης ερμηνείας της κβαντομηχανικής και πριν δει το φως το παράδοξο της «γάτας του Σρέντιγκερ».



B. Λάνγκσταφ, Chess Amateur 1922  
Ματ σε δύο κινήσεις

Το παράδοξο του συγκεκριμένου προβλήματος είναι ότι έχει δυο λύσεις από τις οποίες μπορεί να ισχύει μόνο η μια, αλλά δεν υπάρχει τρόπος να συμπεράνουμε ποια είναι η σωστή. Αν τα λευκά δοκιμάσουν 1.Ρε6, με την απειλή 2.Πδ8ματ, τα μαύρα

απαντούν 1...0-0. Αυτό όμως αποδεικνύει ότι η τελευταία κίνηση των μαύρων ήταν ...η7-η5 και επομένως τα λευκά έχουν το δικαίωμα του en passant. Αν όμως τα λευκά αλλάξουν επιλογή, ξεκινώντας με 1.θχπ6 (ώστε στο 1...0-0 να ακολουθεί 2.θ7ματ), τα μαύρα διαμαρτύρονται ότι η τελευταία τους κίνηση ήταν ...Πθ7-θ8 (ή ακόμη ...Πζ[η]8-θ8 ή και ...Ρζ7-ε8). Αλλά αυτό με τη σειρά του σημαίνει ότι τα λευκά μπορούσαν να κάνουν ματ σε δύο κινήσεις με 1.Ρε6, αφού τα μαύρα είχαν χάσει το δικαίωμα του ροκέ, μετακινώντας κάποιο από τα δύο κομμάτια. Αν τώρα το επιχειρήσουν, τότε τα μαύρα απαντούν πάλι 1...0-0, με τον ισχυρισμό ότι η τελευταία τους κίνηση ήταν ...η7-η5 κοκ.

Δημιουργείται έτσι ένας φαύλος κύκλος από τον οποίο δεν υπάρχει διέξοδος. Καταλήγουμε, όπως παρατηρεί ο Η.Κουρκουνάκης, «στο παράδοξο συμπέρασμα ότι το πρόβλημα έχει λύση ματ σε δύο κινήσεις, μόνο που αυτή η λύση είναι αδύνατο να προσδιοριστεί επακριβώς. Αν το κλειδί είναι 1.Ρε6, τότε δεν είναι 1.θχπ6, ενώ αν είναι 1.θχπ6 δεν είναι 1.Ρε6. Σε κάθε περίπτωση όμως που τα λευκά επιχειρήσουν να επιλέξουν κάποια από αυτές, τα μαύρα μπορούν να παρουσιάσουν μια άμυνα που αποδεικνύει ότι η άλλη θα ήταν σωστή» (Η.Κουρκουνάκης, Η Τέχνη της Λογικής)...

Δεν είναι δύσκολο να διακρίνει κανείς τη βαθιά αντιστοιχία με το παράδοξο της γάτας. Όπως εκεί, έτσι κι εδώ μπορεί να επιλέξουμε ανάμεσα σε δυο δυνατότητες, η λογική όμως λέει ότι δεν μπορεί να ισχύουν ταυτόχρονα και οι δυο. Η μια λύση αντιστοιχεί στη νεκρή και η άλλη στη ζωντανή γάτα. Ωστόσο, ως τη στιγμή της παρατήρησης, δηλαδή ώσπου να δούμε τη λύση σε μια ζωντανή παρτίδα, βρισκόμαστε σε μια ενδιάμεση κατάσταση αβεβαιότητας παρόμοια με της «νεκροζώντανης» γάτας: και οι δυο λύσεις αποδεικνύονται διαδοχικά σωστές, και καμιά ταυτόχρονα δεν είναι σωστή.

Γιώργος Π. Διαμάντης  
Γ.Γ. του Τ.Π & Χ.Ε

## ΠΩΛΕΙΤΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Χημικού Εργαστηρίου

1) Φασματοόμετρο ατομικής απορρόφησης (AAS), Perkin Elmer 400, με 2 καυστήρες αέρα/ασετυλίνης, πρωτοξειδίου του αζώτου/ακετυλίνης, κομπρεσέρ, 2 φιάλες αερίων (N<sub>2</sub>O, ασετυλίνη).

12 Καθοδικές λυχνίες Oriol (μικρής διαμέτρου)

5 Καθοδικές λυχνίες PE (μεγάλης διαμέτρου)

Επιπλέον συσκευή προσδιορισμού Hg (cold vapor method)

2) Αναλυτικός ζυγός SARTORIUS

160 g/0.1 mg

3) Αυτόκλειστο για αποστείρωση

4) Πυριατήριο και Επωαστήριο WT-Binder 70°C (για μικροβιολογικούς προσδιορισμούς).

5) Φασματοφωτόμετρο UV-Vis (MSE)

6) ICP-AES Model 24 της Jobin Yvon (διαδοχικής ανάλυσης) + 2 φιάλες αερίων (αργό, άζωτο)

7) 4 Ξύλινοι Εργαστηριακοί πάγκοι με επιφάνεια από πυρίμαχα ειδικά πλακίδια, ανθεκτικά σε οξέα, βάσεις και άλλα διαβρωτικά αντιδραστήρια (Εταιρία Ατματζίδης)

Επιφάνεια πάγκων: 210 'A 83 cm, 210 'A 67 cm, 180 'A 67 cm, 140 'A 75 cm + 1 Απαγωγός (90 'A 94 cm) + Νιπτήρας (90 'A 60 cm) + 1 πάγκος φορμάϊκα (75 'A 211 cm) χωρίς πλακάκια.

8) Laminar flow (Air Flow)

9) Πυροσβεστήρας

10) Υάλινα σκεύη

11) Χημικά αντιδραστήρια

Πληροφορίες: Τηλ: 210-7723094,  
210-6749079

## FREE RADICAL SCHOOL 2004

### FREE RADICALS AND DISEASES: GENE EXPRESSION, CELLULAR METABOLISM AND PATHOPHYSIOLOGY

Spetses, Greece

September 20 – October 1, 2004

Deadline for application is June 1, 2004

For more information, contact the co-ordinating organizer, Tilman Grune, Research Institute of Environmental Medicine (IUF), Molecular Aging Research, Heinrich Hein University, Düsseldorf, Auf'm Hennekamp 50, 40225 Düsseldorf, Germany

TEL: +49-211-3389 297, FAX: +49-211-3389 222

E-MAIL: Tilman.Grune@uni-duesseldorf.de

Or visit the conference website at <http://www.iuf.uni-duesseldorf.de/Free-Radical-School-2004/>





## ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΟΜΙΛΙΕΣ

### ΟΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

#### ΗΜΕΡΙΔΑ

Το Τμήμα Τροφίμων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών προγραμματίζει τη διενέργεια Ημερίδας, σχετικά με τους ρυπαντές των τροφίμων, τον Ιούνιο του 2004.

Στόχος της Ημερίδας είναι να παρουσιαστούν τα νέα επιστημονικά δεδομένα επί της επικινδυνότητας των χημικών ρυπαντών στα τρόφιμα, το νομοθετικό πλαίσιο καθώς και τις τεχνικές και τα μέτρα παρακολούθησης και πρόληψης.

Για πληροφορίες σχετικά με την ακριβή ημερομηνία και τον τόπο υλοποίησης της Ημερίδας, οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να επικοινωνήσουν με την Ένωση Ελλήνων Χημικών, στα τηλέφωνα 210 38 21 524 και 210 38 29 266.

### ΕΣΠΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

**ΘΕΜΑ: «Νέες εργασιακές σχέσεις στην Βιομηχανία Τροφίμων: Εργαλεία και μέθοδοι για την προσαρμογή των επιστημόνων χημικών στις νέες απαιτήσεις»**

ΤΕΤΑΡΤΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2004 19:00 ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ ΕΕΧ, Κάνιγγος 27, 6ος Όροφος

#### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

19:00-19:15 Προσέλευση- Εγγραφές  
19:15-19:30 Χαιρετισμός από τον Πρόεδρο της ΕΕΧ Δρ. Μ. Χάλαρη  
19:30-19:45 Χαιρετισμός από τον Συντονιστή του Έργου Γ. Μπαζούλη  
19:45-20:00 Συνοπτική Παρουσίαση του Έργου: Γ. Σειραγάκης, Μέλος Δ.Σ. «Ευτροφία»  
20:00-20:30 Εργαλεία και μέθοδοι για την προσαρμογή των χημικών βιομηχανίας τροφίμων στις νέες απαιτήσεις: Αποτελέσματα έρευνας που διενεργήθηκε στο πλαίσιο του Έργου Ι.Φ.Κ.Μ.: Κ. Κορακάκη, Συνεργάτης ΕΕΧ για το Έργο  
20:30-21:00 Ο Χημικός βιομηχανίας τροφίμων σε Ελλάδα, Γαλλία, Ιταλία: Εμπειρίες και Συμπεράσματα από το Διακρατικό Σκέλος του Έργου Ι.Φ.Κ.Μ. της Κ.Π. ΕQUAL: Γ. Σειραγάκης, Μέλος Δ.Σ. «Ευτροφία»  
21:00-21:45 Στρογγυλό τραπέζι Δρ. Μ. Χάλαρης, Πρόεδρος της ΕΕΧ (Συντονιστής) Συμμετέχοντες: Ι. Κλάγκας Υπεύθυνος επαγγελματικών θεμάτων της ΕΕΧ,

Δρ. Ν. Κατσαρός, Πρόεδρος του ΕΦΕΤ, και Δρ. Β. Τσουκαλάς, Πρόεδρος του Τμήματος Τροφίμων της ΕΕΧ  
Γ. Σειραγάκης, Μέλος Δ.Σ. «Ευτροφία»  
Θα ακολουθήσει δεξίωση  
Δηλώσεις συμμετοχής μέχρι 24/5/2004

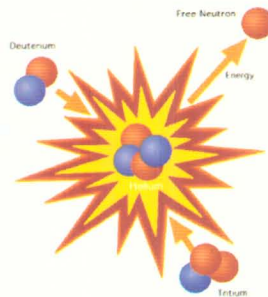
### ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΜΕΝΟΣ ΣΤΑ ΧΡΩΜΑΤΑ

#### ΟΜΙΛΙΑ

Στις 24 Μαΐου 2004 ημέρα Δευτέρα και ώρα 19.15, το ΤΜΗΜΑ ΧΡΩΜΑΤΑ - ΒΕΡΝΙΚΙΑ - ΜΕΛΑΝΙΑ, διοργανώνει στην αίθουσα διαλέξεων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Κάνιγγος 27, ομιλία του συν. Στάματη Καμπάνη με θέμα:

«ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΜΕΝΟΣ ΣΤΑ ΧΡΩΜΑΤΑ»

Η παρουσία σας θα μας δώσει μεγάλη χαρά.



### 8ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ-ΚΥΠΡΟΥ

«Χημεία, Ποιότητα Ζωής και Εκπαίδευση»

#### ΟΡΓΑΝΩΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ, ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΕΝΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ, ΠΤ ΚΔΜ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΑΡΙ-ΣΤΟ-ΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΥΠΡΟΥ, ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ ΕΛΛΑΔΟΣ, ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ ΚΥΠΡΟΥ

Αίθουσα Τελετών ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη  
10 έως 13 Δεκεμβρίου 2004

#### ΤΙΜΗΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μ. Χάλαρης, Πρόεδρος ΕΕΧ; Κ. Τσιμίλλης Πρόεδρος ΠΕΕΧ; Δ. Κεαίσογλου Πρόεδρος ΠΤΚΔΜ της ΕΕΧ; Α. Γιαννακουδάκης, Πρόεδρος Τμήματος Χημείας ΑΠΘ, Κ. Πατρίκιος, Πρόεδρος Τμήματος Χημείας Π.Κ., Δ. Μαντέλης, Γεν. Διευθυντής ΓΧΚ Ελλάδος; Κ. Μιχαήλ, Διευθυντής ΓΧΚ Κύπρου

#### ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος: Δ. Κεαίσογλου  
Αντιπρόεδρος: Σ. Αγγελοπούλου  
Γραμματείς: Κ. Δενδρινού-Σαμαρά, Γ. Μπλέκας  
Ταμίας: Α. Παπαδόπουλος, Γ. Αρβανίτης  
Μέλη: Ν. Αργυρόπουλος, Σ. Γωγάκος, Γ. Δημόπουλος, Ν. Κατσαρός, Σ. Κοΐνης, Β. Κουλόγος, Α. Μαρούλης, Χ. Μιχαήλ, Κ. Νικολάου, Μ. Ξεπαπαδάκη, Β. Πλαστήρας, Γ. Σειραγάκης, Μ. Σιγάλας, Η. Ηλία, Ν. Παπαέτρου, Στ. Κτίστης

#### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Αγροχημεία, Αναλυτική Χημεία, Ανόργανη Χημεία, Βιοανόργανη Χημεία, Βιοργανική Χημεία, Βιομηχανικά και Αστικά Απόβλητα, Βιοτεχνολογία, Βιοϊλικά, Βιοχημεία, Γεωχημεία, Διδακτική της Χημείας, Έλεγχος Ποιότητας, Ενζυμολογία, Ηλεκτροχημεία, Κατάλυση, Κβαντική Χημεία, Κεραμικά υλικά, Λιπάσματα, Μακρομοριακή Χημεία, Μεταλλουργία, Μηχανισμοί Αντιδράσεων, Μοριακή Μοντελοποίηση, Οινολογία, Οργανική Χημεία, Οργανομεταλλική Χημεία, Πετροχημικά, Πρώτες ύλες, Ραδιοχημεία, Τεχνολογία πολυμερών, Τεχνολογία υφανσίμων ινών, Τοξικολογία, Υπολογιστική Χημεία, Φαρμακευτική Χημεία, Φυσικοχημεία, Χημεία Περιβάλλοντος, Χημεία Πυριτίου, Χημεία Στερεάς Κατάστασης, Χημεία Τροφίμων, Χημεία Φυσικών Προϊόντων, Χημεία Χρωμάτων, Χημική Τεχνολογία, Χημική Εκπαίδευση

#### ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ

Σύνεδροι: Μέχρι 30 Σεπτεμβρίου 2004: 90 Ευρώ, μετά την 1 Οκτωβρίου 2004: 100 Ευρώ, Φοιτητές (απαιτείται συστατική επιστολή): Μέχρι 30 Σεπτεμβρίου 2004: 30 Ευρώ, μετά την 1 Οκτωβρίου 2004: 50 Ευρώ.

#### ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

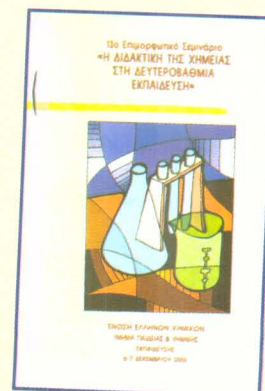
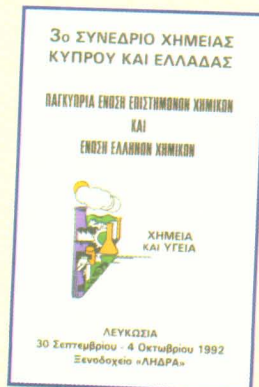
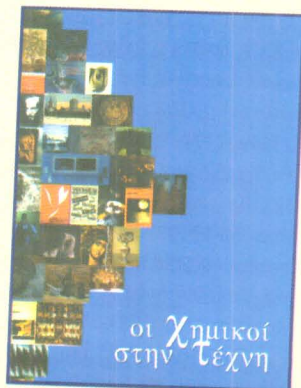
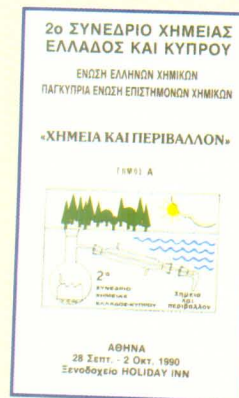
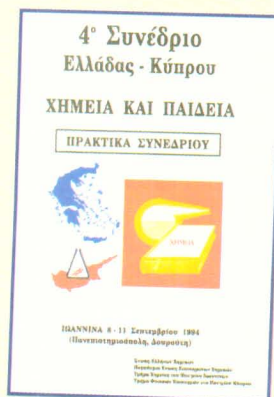
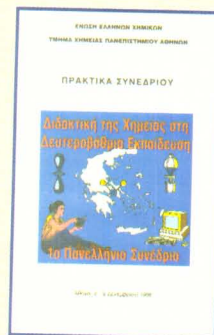
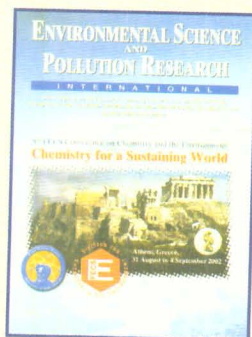
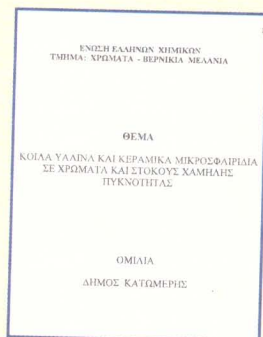
• Δρ. Κ. Δενδρινού-Σαμαρά, Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάς, τηλ. +30-2310997876, Fax: +30-2310997738, samkat@chem.auth.gr ή  
• Δρ. Γ. Μπλέκας, Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάς, τηλ. +30-2310997776, Fax: +30-2310997779, Email: gblekas@chem.auth.gr ή  
• κ. Τσαγκάλια Κ., στη Γραμματεία του Π.Τ. ΚΔΜ της ΕΕΧ, Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, Τηλ & Fax: +30-2310278077, http://www.eex.gr, E-mail: eexmaced@the.forthnet.gr ή  
• κ. Τσιμπογιάννη Κ., στη Γραμματεία της ΕΕΧ, Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, Τηλ +30-2103821524, Fax: +30-2103833597, http://www.eex.gr. E-mail: info@eex.gr



# ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Όλες οι παρακάτω εκδόσεις (Πρακτικά Συμποσίων, Σεμιναρίων κλπ) διατίθενται προς πώληση για συναδέλφους χημικούς και όχι μόνο, από την ΕΕΧ.

Για περισσότερες πληροφορίες απευθυνθείτε στην Γραμματεία της ΕΕΧ (κ. Τσιμπογιάννη, τηλ. : 210 3821524, 210 3829266) ή στον Διαδικτυακό χώρο της ΕΕΧ ( [www.eex.gr](http://www.eex.gr) ).







## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

### ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΑΔΩΝ

Η Γενική Συνέλευση του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων (ΠτΑΚ) έλαβε χώρα εξ'αναβολής την Τετάρτη 10 Μαρτίου. Η συμμετοχή των μελών του Περιφερειακού Τμήματος ήταν δυστυχώς περιορισμένη σε διψήφιο αριθμό παρευρισκόμενων.

Από τον Πρόεδρο Δ. Αγαπαλίδη και το Γενικό Γραμματέα Ι. Σιταρά έγινε η παρουσίαση του Προγραμματισμού Δραστηριοτήτων για το 2004 και ακολούθησε συζήτηση στις δράσεις που προτείνονται. Επιπλέον συζητήθηκαν τρόποι αναβάθμισης της θέσης του ΠτΑΚ και συνεργασίας με τη ΔΕ της ΕΕΧ σε επικαλυπτόμενους τομείς δραστηριοτήτων. Ειδικότερο θέμα συζήτησης αποτέλεσαν τρόποι δράσεις που αφορούν τους νέους χημικούς στην περιοχή ευθύνης του ΠτΑΚ.

Ο προγραμματισμός δράσης που ψηφίσθηκε περιλαμβάνει τα εξής:

- Ανάληψη δραστηριοτήτων στους χώρους του Πανεπιστημίου και συνεργασία με το Τμήμα Χημείας, τους συλλόγους μεταπτυχιακών και προπτυχιακών φοιτητών με πιθανές εκδηλώσεις που θα αφορούν τις ερευνητικές εργασίες των διαιτριβών ειδίκευσης και των πτυχιακών εργασιών, την ενημέρωση τελειοφοίτων για την επαγγελματική κατάσταση των χημικών και την ΕΕΧ και την έκδοση

ενημερωτικών φυλλαδίων για τα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών που δέχονται χημικούς.

- Οργάνωση εκδήλωσης-συζήτησης με θέμα το ΤΕΑΧ και έκδοση σχετικού ενημερωτικού φυλλαδίου για τους χημικούς που εισέρχονται στην αγορά εργασίας.

- Επαφές με Νομαρχίες Αττικής και Νομαρχία Κυκλάδων και υπεράσπιση του ρόλου του ΠτΑΚ ως συμβούλου τους σε ζητήματα τοπικού ενδιαφέροντος. Συνδιοργάνωση με τοπικούς φορείς εκδηλώσεων σε θέματα περιβάλλοντος, διαχείρισης απορριμμάτων και βιομηχανικής ανάπτυξης

- Συλλογή στοιχείων και οργάνωση ημερίδων για την επαγγελματική κατάσταση των χημικών εργαζόμενων στο χώρο της παράλληλης παιδείας στο Λεκανοπέδιο Αττικής

- Δημιουργία σε αρχικό στάδιο θυρίδας διασύνδεσης με επιχειρήσεις που απασχολούν χημικούς

- Αναβάθμιση για επίτευξη των παραπάνω του δικτυακού τόπου του ΠτΑΚ στην ιστοσελίδα της ΕΕΧ

Η ολοκλήρωση των στόχων που τέθηκαν ασφαλώς και προϋποθέτει τη σταδιακή ενεργοποίηση μεγαλύτερου μέρους των μελών του ΠτΑΚ σε συλλογικές δράσεις και εκδηλώσεις όπως και τη βοηθητική δράση της ΔΕ της ΕΕΧ σε θέματα οργανωτικής και οικονομικής υποστήριξης. Τα μέλη της ΔΕ του ΠτΑΚ δεσμεύονται σε μια γόνιμη και υπεύθυνη συνεργασία για την υλοποίηση του παραπάνω προγραμματισμού. ■

### ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Η Διοικούσα Επιτροπή του Π.Τ. Αττικής και Κυκλάδων προσκαλεί τα μέλη της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σε επίσκεψη και ξενάγηση στον αρχαιολογικό χώρο και το μουσείο Ελευσίνας, το Σάββατο 5 Ιουνίου 2004.

Τα λεωφορεία θα ξεκινήσουν από τα γραφεία της ΕΕΧ στις 10.00π.μ. και η επιστροφή στο ίδιο μέρος θα γίνει στις 5.00μ.μ.

Δηλώσεις συμμετοχής στα γραφεία της ΕΕΧ (τηλ. 210-3821524 κα. Τσιμπογιάννη)

Ο Πρόεδρος, Δ. Αγαπαλίδης  
Ο Γεν. Γραμματέας, Ι. Σιταράς

#### ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ Κ. ΜΠΛΑΖΑΚΗΣ

1921 – 2003

Στις 14-11-2003 σε ηλικία 82 ετών, πέθανε στα Χανιά ο χημικός Εμμανουήλ Κ. Μπλαζάκης.

Γέννημα θρέμμα Αγίου Νικολάου Λασιθίου, όπου ακόμα και σαν μαθητής Γυμνασίου, διέπρεψε και στον αθλητικό στίβο.

Πρώτος νικητής σε Πανελλήνιους αγώνες δρόμου, μεταξύ των αναρίθμητων άλλων πολυβραβευμένων αθλητικών του επιδόσεων.

Αλλά σε πολύ πιο δύσκολες εποχές, σαν φοιτητής στην Αθήνα, εκτός από αθλητής, υπήρξε αγνός και συνεπής αγωνιστής και σε άλλους τομείς.

Κυρίως πρωταγωνίστησε με πάθος και δύναμη σε όλους τους αγώνες για την απελευθέρωση της πατρίδας από τον κατακτητή.

Μεγάλη και ανεκτίμητη η προσφορά του στην Εθνική Αντίσταση, στον αγώνα του Λαού μας για την λεύτερη και ανεξάρτητη πατρίδα.

Για όλες αυτές τις πολλαπλές, αγωνιστικές ιδιότητες του μαζί, οι παλιοί του συμφοιτητές και ιδιαίτερα ο τότε συγγάτοικος του (σήμερα γνωστός συγγραφέας χημικός Νίκος Πάγκαλος), επιτυχώς τον προσφώνούσαν «Υπεραθλητή».

Στον επαγγελματικό τομέα διεκρίθει στα Χανιά, τόσο ως ελεύθερος επαγγελματίας (Χημικό Εργαστήριο Αναλύσεων) όσο και ως επιστημονικός συνεργάτης της φαρμακευτικής εταιρείας ΑΒΒΟΤΤ.

Ειλικρινής και ανιδιοτελής επαγγελματίας, διακριτικός και φιλόνητος, σοβαρός και απλός, ανθρώπινος και προσνής, έφυγε αφήνοντας στα παιδιά και στα εγγόνια του, ως παρακαταθήκη την καλοσύνη, την εντιμότητα και την ανθρωπιά, ανεκτίμητες αξίες στη σημερινή εποχή μας.

Γιώργος Φθενάκης





# ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΤΕΒΙΟΜΕ Α.Ε.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ  
CERTIFICATE OF CONFORMITY



ΕΛΟΤ EN ISO 9002/1994



## ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Κατασκευή δικτύων σωληνώσεων υψηλής και χαμηλής πίεσης, σταθμών μετρήσεως και μείωσης πίεσης και φίλτρων.

## LPG

Κατασκευή και εγκατάσταση συγκροτημάτων και σωληνώσεων LPG καθώς και κατασκευή εξεραωτών.

## ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

Κατασκευή και τοποθέτηση εναλλακτών θερμότητας.

## ΑΤΜΟΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση ολοκληρωμένων συγκροτημάτων λεβητοστασίου.

## ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση δικτύων, αεροφυλακίων, φίλτρων και διανομέων για υψηλή και χαμηλή πίεση.

## ΝΕΡΟ

Κατασκευή και εγκατάσταση δεξαμενών αντίδρασης, φίλτρων άμμου - άνθρακα, δεξαμενών αποθήκευσης νερού.

## ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

Κατασκευή και εγκατάσταση κάθε είδους πυροσβεστικών δικτύων.

## ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΑ

Κατασκευή και εγκατάσταση ανοξειδωτών δεξαμενών σωληνώσεων σε βιομηχανίες τροφίμων, χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων.

## ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μελέτη - κατασκευή και εγκατάσταση αεραγωγών, αερόθερμων ψύξης - θερμότητας σε βιομηχανικό χώρο.

## ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση κάθε τύπου και διάστασης μεταλλικών κατασκευών.



**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ  
Τ.Ε.ΒΙΟΜ.Ε. Α.Ε.**

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**



ΕΔΡΑ: Οδός Χρυσάππου, Θέση Καλυφτάκι - Κάτω Κηφισσιά, τηλ.: 6209957, 6209958, Fax: 6253957



Το ανώνυμο λάδι  
μπορεί να είναι καλό...



...αλλά όχι απαραίτητα  
για τη διατροφή μας.

Ελαιόλαδο. Ιδανικό για την υγιεινή μας διατροφή, όταν γνωρίζουμε την προέλευση, την οξύτητα, την ποιότητα συσκευασίας και την ημερομηνία παραγωγής και λήξης του. Όλα αυτά, δηλαδή, που δεν μπορεί να εγγυηθεί το χύμα λάδι!

Η Μινέρβα μάς προσφέρει το ελαιόλαδο στην πιο ασφαλή του μορφή: τυποποιημένο.

Μέσα σε ένα μπουκάλι ελαιόλαδο Μινέρβα, θα βρούμε το μεράκι, τη γνώση και την εμπειρία 100 χρόνων, μαζί με τους πιο σχολαστικούς ελέγχους ποιότητας. Όλα όσα κάνουν γενιές και γενιές Ελλήνων να εμπιστεύονται τη Μινέρβα.





# ThermoElectron & RigasLabs Solutions



**UltraFast GC**  
**Quadrupole GC/MS**  
**Ion Trap GC/MS<sup>n</sup>**

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΡΙΑΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ / ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΑΖΑΣ

Η ThermoElectron ως πρωτοπόρος εταιρεία στο χώρο των επιστημονικών οργάνων, θέτει νέα δεδομένα στα όργανα Αέριας Χρωματογραφίας / Φασματομετρίας Μάζας.

Νοιώστε τη μοναδική εμπειρία του νέου Αέριου Χρωματογράφου Finnigan Trace™ GC Ultra, με τεχνολογία θέρμανσης UltraFast για αύξηση θερμοκρασίας με ρυθμό έως 1200°C/min, και δείτε τους χρόνους των αναλύσεων σας να μειώνονται από λεπτά σε δευτερόλεπτα.

Το φασματόμετρο μάζας Trace DSQ™ με τετραπολικό αναλυτή μάζας (single quadrupole) κατορθώνει ουσιαστικά να εξαλείφει το θόρυβο που προκαλεί το υπόστρωμα, με αποτέλεσμα μέγιστη ευαισθησία & μετρήσεις σε επίπεδα femtograms. Σε συνδυασμό με τον αέριο χρωματογράφο Focus GC, αποτελεί την πιο συμφέρουσα πρόταση αγοράς από άποψη απόδοσης / τιμή.

Την οικογένεια συμπληρώνει το πανίσχυρο PolarisQ, φασματόμετρο μάζας με αναλυτή μάζας τετραπολική παγίδα ιόντων 3<sup>ης</sup> γενιάς (ion trap), που χάρη στη δυνατότητα MS/MS<sup>n</sup> που διαθέτει καθιστά δυνατή την ταυτοποίηση ουσιών σε επίπεδα ppt ακόμη και στα πιο βρώμικα δείγματα.

Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε μαζί μας ή επισκεφτείτε τη διεύθυνση [www.rigaslabs.gr](http://www.rigaslabs.gr) ή [www.thermo.com/fastGC](http://www.thermo.com/fastGC).



Finnigan Trace GC Ultra & Focus GC



Finnigan Trace DSQ



**RIGAS LABS**

Rigas Labs A.E.B.E. Σαλαμίνος 5, 54626 Θεσσαλονίκη Τηλ. 2310-550.669, 540.410 Fax. 2310-550.073 email:sales@rigaslabs.gr web:www.rigaslabs.gr

**Thermo**  
ELECTRON CORPORATION