



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009 • ΤΕΥΧΟΣ 7 • ΤΟΜΟΣ 71  
CCG EAC 65 (2) • SEPTEMBER 2009 • ISSUE 7 • VOL. 71



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ  
ΤΕΥΧΟΣ  
Τομ. Γραφείο  
ΚΕΜΠΙΑ  
Λοιβάδας 46ος οδός  
5083

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 899/95 ΚΕΜΠΙΑ  
ΚΩΔΙΚΟΣ 3699

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

- Αναβολή των εκλογών της Ε.Ε.Χ.
- Βιταμίνη D: Το διατροφικό συστατικό της δεκαετίας;
- Βιβλίο: «Η ταυτότητα των Χημικών Στοιχείων»

CHEMICA CHRONICA • General Edition

7/09

Association of Greek Chemists



ΚΑΝΕ ΤΗ ΕΡΕΤΗ ΚΙΝΗΣΗ...

*when details lead to excellence...*

Συστήματα Διαδοχικής Φασματομετρίας Μάζας

Triple Stage Quadrupole Systems

LC/MS/MS: TSQ Quantum Vantage, Ultra, Access MAX

GC/MS/MS: TSQ Quantum GC

Απαραμίλλη ευαισθησία, διακριτική ικανότητα, ταχύτητα, αξιοπιστία, μερικά από τα στοιχεία που το κάνουν να ξεχωρίζει.

Ο μεγαλύτερος κατασκευαστής συστημάτων φασματομετρίας μαζών σε συνεργασία με την τεχνική και επιστημονική υποστήριξη της Rigas Labs A.E.B.E. σας προσφέρουν την ιδανική λύση για όλες σας τις ανάγκες.

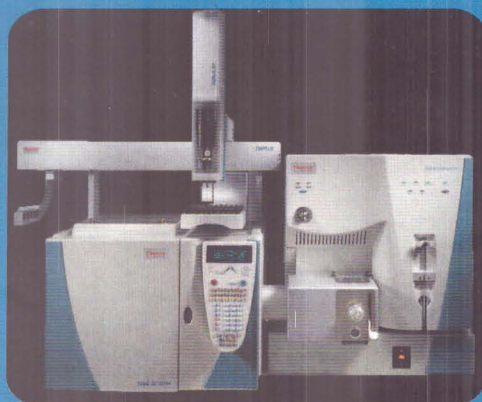
Μας έχουν ήδη εμπιστευθεί:

Γενικό Χημείο του Κράτους [δύο (2) συστήματα]  
Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "Δημόκριτος" [δύο (2) συστήματα]  
Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων [δύο (2) συστήματα]  
Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
Πανεπιστήμιο Κρήτης  
Κτηνιατρικό Εργαστήριο Σερρών  
Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων  
Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης  
Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας  
Εργαστήριο Αναλύσεων "ΚΑΔΜΙΟΝ"  
Εργαστήριο Αναλύσεων "ENGINE" [δύο (2) συστήματα]  
Εργαστήριο Αναλύσεων "ΔΕΛΚΟΦ"

...και συνέχεια...



TSQ Quantum LC/MS/MS Systems



TSQ Quantum GC/MS/MS Systems

RIGAS LABS

Thermo  
SCIENTIFIC



# ΕΞΥΠΝΕΣ ON-LINE ΛΥΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ - ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ



## Controller MIQ/TC 2020XT



- Multi-functional USB interface
- IQ-LabLink function for easy data exchange with laboratory instruments
- Electronic-Key function with programmable access permission
- Increased system stability through dual-processor function
- Fast status information via LED
- Improved reading precision through special graphic display



## On-line ανάλυση



- Simultaneous analysis of up to three parameters
- Easily upgradeable
- Reliable & Accurate

## Δειγματολήπτης



- Compact
- Time, amount, event and flow proportional and combined sampling
- Precise non-contacting water measurement (optional)
- Already starting with 5 ml dosing volume

Chemofluid

ΚΙΝΗΣΗ - ΜΕΤΡΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ WTW ON-LINE  
Κύπρου 57, 122 41, ΑΙΓΑΛΕΩ  
Τηλ.: 210 5613266 Fax: 210 5441260  
e-mail: chemoflu@otenet.gr www.chemofluid.gr

Κ.Σ.Τ. Διασπορά τηλ. 210 9796998



# 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 Ε.Ε.Χ.:

Στεφανίδου Α. (Πρόεδρος)  
Μακρικούλιας Φ. (Α' Αντιπρόεδρος), Καθιογιάννης Σ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
— (Γεν. Γραμματέας), Μπότσας Π. (Ειδ. Γραμματέας)  
Ηλιόπουλος Ν. (Ταμίας), Κακάτσου Π., Παπαχρήστου Χ.,  
Αρβανίτης Γ., Κορίθλης Α., Λαμπή Ε., Χάλαρης Μ. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Λιακόπουλος)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Παπαδόπουλος)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: ptkdm@eex.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κοηλιόπουλος)  
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,  
τηλ.: 2610 362460, κιν.: 6977 064012 (γραμματεία),  
e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Ι. Μπαλαχούτης)  
Επιμενίδου 19, 71110 Ηράκλειο, Τ.Θ. 1335,  
τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: eexkritis@yahoo.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: eexthes@eex.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κ. Σκομπρίδης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epirus@eex.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, κιν. τηλ.: 6978118052,  
e-mail: georgia.goula@gmail.com
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)  
Μάρκου Μπότσαρη 7, Αλεξανδρούπολη 68 100, Τ.Θ. 259  
τηλ. και fax: 25510 81002, e-mail: n.aegean@eex.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: Σ. Κουπάδη)  
Κη. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ. & fax: 22410 37522,  
Κιν.: 6932.005.323, e-mail: eex.ptna@gmail.com

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Η Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Α. Στεφανίδου
- **Αρχισυντάκτης:** Ελίβρα Τσάνη-Μπαζάκα
- **Αναπληρώτρια Αρχισυντάκτης:** Οριάννα Λανίτου
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Φίλιππος Ζαχαρίου, Δέσποινα Παπαδοπούλου, Μαρία Καπασσά, Νικόλαος Γραϊκας, Χριστόδουλος Μακεδόνος
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:** —
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Υλης):** Κωνσταντίνα Τσιμπογιάννη
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,  
Μεσολλογίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,  
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943  
e-mail: romtsiv@yahoo.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Σημείωμα του Εκδότη</b> .....	3
<b>Ενημέρωση</b> .....	4
<b>Ειδήσεις</b> .....	11
<b>Άρθρα</b>	
Μέθοδος ελέγχου των τριχοβαφών και η Ελληνική Αγορά το 2007 Αμαλία Νικολού, Σταματία Λαγού, Απόστολος Παπαδόπουλος, Γκούιντο Σαλέμ, Εμμανουήλ Καβαλλητιάδης .....	17
Συχορήγηση ταννινών και καφεϊκού οξέως για την πιθανή καταστολή ορισμένων μορφών καρκίνου και αποτροπή μεταστάσεων Αϊραντζής Βασίλειος .....	22
Η εκτίμηση της αβεβαιότητας ως μέσο διασφάλισης της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων των χημικών αναλύσεων Θεοδώρου Δημήτρης .....	24
<b>Βιβλιοπαρουσίαση</b> .....	26
<b>Συνέδρια – Σεμινάρια</b> .....	27

*Η καθυστέρηση της κυκλοφορίας του παρόντος τεύχους οφείλεται στην απόφαση (ΣτΑ 19-9-2009) της μετακίνησης της ημερομηνίας των εκλογών της Ε.Ε.Χ. και την ως εκ τούτου ανασεληδοποίηση του τεύχους τρεις φορές. Προεκλογικό τεύχος θα είναι το τεύχος Οκτωβρίου, επίσης με καθυστέρηση (βλ. σελ. 11, ημερομηνίες).*

Θέμα εξωφύλλου: Φύση





## Συνάντηση Ε.Ε.Χ. – Μπαμπινιώτη

Αγαπητοί συνάδελφοι

Στις 31/8/2009 αντιπροσωπεία της Ε.Ε.Χ., αποτελούμενη από την Πρόεδρο της Δ.Ε. κ. Στεφανίδου, τον Πρόεδρο του Τμήματος Χημείας Ε.Κ.Π.Α. κ. Καλοκαιρινό, τον Πρόεδρο του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης Ε.Ε.Χ. κ. Ψαρρουδάκη και την κ. Σιδέρη, μέλος της επιτροπής της Ε.Ε.Χ. που επεξεργάστηκε τις θέσεις μας για το εκπαιδευτικό σύστημα, συναντήθηκε, κατόπιν αιτήματός μας, με τον Πρόεδρο του Συμβουλίου Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης κ. Γ. Μπαμπινιώτη, με στόχο την αμοιβαία ενημέρωση.

Κατά την έναρξη της συνάντησης τόσο η Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. όσο και ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας Ε.Κ.Π.Α. αναφέρθηκαν στην απαράδεκτη σημερινή κατάσταση και τα σοβαρά προβλήματα που έχει δημιουργήσει στην Εκπαίδευση, κατάσταση για την οποία ο κ. Μπαμπινιώτης δήλωσε ενημερωμένος.

Στη συνέχεια ετέθησαν τα ακόλουθα ζητήματα:

### 1. Ενοποίηση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στο Γυμνάσιο και το Λύκειο

Στο ερώτημα του κ. Μπαμπινιώτη για την ενοποίηση της διδασκαλίας των Φ.Ε. η Ε.Ε.Χ. απάντησε θετικά για το Γυμνάσιο, υπό προϋποθέσεις, όχι όμως για το Λύκειο. Οι προϋποθέσεις, οι οποίες κατέστη σαφές ότι αποτελούν αναγκαία συνθήκη, όπως αυτές προβλέπονται στις θέσεις της Ε.Ε.Χ., είναι:

- Πεντάωρη διδασκαλία των Φ.Ε. και στις 3 τάξεις του Γυμνασίου.
- Ισοτίμη διδασκαλία των 3 μαθημάτων.
- 1 επιπλέον ώρα την εβδομάδα θεσμοθετημένο εργαστήριο Φ.Ε.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο κ. Μπαμπινιώτης δεν δεσμεύτηκε και δεν απάντησε σχετικά με τις προϋποθέσεις που τέθηκαν, ενώ επέμεινε να σκεφτούμε το θέμα της ενοποίησης, τουλάχιστον για την Α' Λυκείου (η συγκεκριμένη στάση εγείρει ανησυχίες για προσπάθεια μείωσης του συνολικού χρόνου διδασκαλίας των Φ.Ε., στο οποίο δηλώσαμε ότι είμαστε αντίθετοι).

### 2. Αναλυτικά Προγράμματα

Ο κ. Μπαμπινιώτης πληροφόρησε την Ε.Ε.Χ. ότι θα κληθούν τα Πανεπιστημιακά Τμήματα και οι Επιστημονικές Ενώσεις να συνεργαστούν για την εκπόνηση νέων Α.Π.Σ., στα οποία τόνισε ότι θα πρέπει να επιλεγούν οι *απολύτως απαραίτητες γνώσεις* γενικής Παιδείας με στόχο την κατάκτηση ικανοτήτων και δεξιοτήτων.

Στις αιτιάσεις της Ε.Ε.Χ. για το απαιτούμενο υπόβαθρο γνώσεων για τους υποψήφιους επιστήμονες απάντησε ότι η επιτροπή προσανατολίζεται στο να υπάρχουν *μαθήματα επιλογής*, τα οποία θα μπορεί να επιλέξει ο υποψήφιος με βάση τα ενδιαφέροντα και τους προσωπικούς του στόχους, τα οποία θα εξετάζουν θέματα των Επιστημών σε μεγαλύτερο βάθος. Δεν έχει αποφασιστεί ακόμη ο αριθμός μαθημάτων επιλογής.

### 3. Δομή του Λυκείου – Σύστημα εισαγωγής στα Πανεπιστήμια

Ο κ. Μπαμπινιώτης κατέστησε σαφές ότι θα υπάρχουν δύο τύποι Λυκείου, Γενικό και Τεχνικό-Επαγγελματικό, το οποίο θα αναβαθμιστεί ουσιαστικά. Με στόχο την αποδέσμευση του Λυκείου από τις εισαγωγικές εξετάσεις, το Γενικό Λύκειο θα είναι γενικής παιδείας με *κοινά μαθήματα για όλους τους μαθητές και κάποια μαθήματα επιλογής*, των οποίων ο αριθμός και το αντικείμενο δεν είναι ακόμη προσδιορισμένα. Σύμφωνα με τον κ. Μπαμπινιώτη ο καθορισμός των μαθημάτων και το ωρολόγιο πρόγραμμα θα μελετηθούν μετά την κατάρτιση των Α.Π.Σ.

Οι *προσ απαιτούμενες γνώσεις* για την εισαγωγή σε τμήματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θα καθοριστούν από τα αντίστοιχα *πανεπιστημιακά ιδρύματα*.

Με δεδομένο ότι η επιτροπή δεν έχει καταλήξει και ο χρόνος της συνάντησης ήταν περιορισμένος, δεν είχαμε περαιτέρω ενημέρωση για το σύστημα εισαγωγής, αλλιά μας δόθηκε η διαβεβαίωση ότι θα ενημερωθούμε αρμοδίως.

Παρότι δεν υπήρξαν *συγκεκριμένες δεσμεύσεις* σχετικά με τα αιτήματα της Ε.Ε.Χ. για τη θέση της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, η συνάντηση ολοκληρώθηκε σε θετικό κλίμα και ζητήθηκε από την Ε.Ε.Χ. να προχωρήσει σε σύσταση επιτροπών με στόχο την επεξεργασία Αναλυτικών Προγραμμάτων σε συνεργασία με τις άλλες Επιστημονικές Ενώσεις.

Φιλικά  
Η εκδότρια





## ■ 10ο Συνέδριο Χημείας Ελλάδας – Κύπρου

Ηράκλειο Κρήτης  
2-4 Ιουλίου 2009

### Συνδιοργανωτές:

Περιφερειακό τμήμα Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών  
Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης  
Ένωση Ελλήνων Χημικών  
Παγκύπρια Ένωση Επιστημόνων Χημικών  
Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου

Με ιδιαίτερη επιτυχία πραγματοποιήθηκε το 10ο Συνέδριο Χημείας Ελλάδας – Κύπρου με θέμα την

### «Χημική Συνείδηση στον 21ο αιώνα»,

το οποίο φιλοξενήθηκε στο Ηράκλειο Κρήτης κατά το διάστημα από 2 έως και 4 Ιουλίου 2009. Το συνέδριο οργανώθηκε από το Περιφερειακό τμήμα Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης, σε συνεργασία με τις Ενώσεις Χημικών Ελλάδας και Κύπρου και το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου.

Η έναρξη των εργασιών του Συνεδρίου πραγματοποιήθηκε το απόγευμα της Πέμπτης 2 Ιουλίου σε κατάμεστη, τόσο από συναδέλφους Χημικούς, όσο και από ευαισθητοποιημένους πολίτες γύρω από θέματα χημείας, αίθουσα κεντρικού ξενοδοχείου της πόλης μας. Μετά τους καθιερωμένους χαιρετισμούς ακολούθησαν δύο ιδιαίτερα σημαίνουσες ομιλίες από τον Καθηγητή του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Νίκο Χατζηχριστίδη και από τον Ομότιμο Καθηγητή Φιλοσοφίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ. Ευύχη Μπιτσάκη.

Η ομιλία του κ. Χατζηχριστίδη με τίτλο «Σχεδιάζοντας με μακροβόρεια» επικεντρώθηκε στον θαυμαστό κόσμο της Χημείας των πολυμερών και του αναμφισβήτητου κομβικού τους ρόλου στην διαμόρφωση της χημικής μας συνείδησης.

Ο κ. Μπιτσάκης, στην ομιλία του με τίτλο «Κοινωνική ευθύνη των επιστημόνων στην εποχή μας» αναφέρθηκε διεξοδικά στον αντιφατικό διπλό ρόλο των θετικών επιστημών, παρομοιάζοντας τις χαρακτηριστικά με τον αρχαίο Ρωμαϊκό θεό Ιανό! Τόνισε ότι η ανάπτυξη τους οδήγησε μοιραία σε διατάραξη της ισορροπίας του ανθρώπου με τη φύση και ότι είναι πλέον επιτακτική η διαμόρφωση ενός νέου συστήματος αξιών, καταρχήν σε επίπεδο επιστήμονα ως μονάδα και κατόπιν σε επίπεδο ομάδας, συλλόγου, πανεπιστημίου, επιστημονικής κοινότητας.

Το επόμενο πρωινό το συνέδριο συνεχίστηκε στον χώρο του Χημικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Κρήτης όπου σε δύο παράλληλες συνεδρίες αναπτύχθηκαν τόσο οι τελευταίες σημαντικές εξελίξεις της χημικής έρευνας στον Ελληναϊκό και Κυπριακό χώρο, όσο και τα δυστυχώς μεγάλα και δυσεπίλυτα προβλήματα της χημικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Το απόγευμα της ίδιας μέρας, στα πλαίσια μιας προσπάθειας πληροφόρησης αλλά και επικοινωνίας με τους πολίτες για θέματα στενά συνδεδεμένα με την ανάπτυξη και τον πολιτισμό της

Κρήτης, οργανώθηκε (και πάλι σε χώρο κεντρικού ξενοδοχείου της πόλης) μια σειρά διαλέξεων με θέμα το κρασί, το ελαιόλαδο και το μέλι, τοπικών προϊόντων με σημαντικό ειδικό βάρος, τόσο από οικονομική όσο και από πολιτιστική άποψη.

Η εσπερίδα ξεκίνησε από τον κ. Π. Λαναρίδη, Διευθυντή του Ινστιτούτου Αμπέλου και Οίνου του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε με την ομιλία του με τίτλο «Ποιότητα κρασιού: παραδοσιακή ή μοντέρνα προσέγγιση»;». Ο κ. Λαναρίδης κάνοντας μια αναδρομή στην ιστορία της αμπελοαγωγίας, του οίνου και της οινοποίησης, τόνισε την εκ διαμέτρου αντίθετη αντίληψη μεταξύ της παραδοσιακής, ευρωπαϊκής προσέγγισης (πρώτος ρόλος στην προέλευση και στην ποιότητα της πρώτης ύλης) και της μοντέρνας, που είναι η αξιοποίηση στο μέγιστο δυνατόν των δυνατοτήτων που προσφέρει η τεχνολογία.

Ακολούθησε η ομιλία του κ. Ι. Μπουτάρη, Χημικού-Οινολόγου, Επίτιμου Προέδρου της Εθνικής Διεπαγγελματικής Οργάνωσης Αμπέλου και Οίνου με τίτλο «Οίνος, Πολιτισμός και Τεχνολογία». Ο κ. Μπουτάρης αφού τόνισε την ανάγκη εφαρμογής ενός συστήματος διαχείρισης ολικής ποιότητας από την πλευρά των επιχειρήσεων, ανέλυσε σε βάθος τις έννοιες του πολιτισμού και της τεχνολογίας του κρασιού. Καταλήγοντας, διατύπωσε την πεποίθηση ότι το κρασί βρίσκεται σε μια φάση διαμόρφωσης της ταυτότητας του ως προϊόν και ότι μοιραία αυτή θα επηρεαστεί πρωτίστως από την αντίληψη που έχουν για αυτό οι ίδιοι οι καταναλωτές.

Στη συνέχεια τη σκυτάλη πήρε ο κ. Δ. Μπόσκου, Ομότιμος καθηγητής Χημείας Τροφίμων στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και Εμπειρογνώμονας της EFSA με την ομιλία του «Το ελαιόλαδο και η εδωδιμη ελιά ως πηγές αντιοξειδωτικών και άλλων πολύτιμων βιοενεργών συστατικών». Ο ομιλητής αφού αναφέρθηκε διεξοδικά σε εκείνα τα συστατικά που προσδίδουν στο ελαιόλαδο την μοναδική του βιολογική αξία και επισήμανε ότι η έρευνα πάνω σε αυτό τον τομέα έχει πολλή ακόμη να δώσει, τόνισε την διαρκή ανάγκη για θερμοθετημένη προστασία του ελαιολάδου ως αυτούσιου φυσικού προϊόντος.

Η εσπερίδα ολοκληρώθηκε με δύο ομιλίες με θέμα το μέλι: του κ. Α. Θρασυβούλου, Καθηγητή Μελισσοκομίας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης με θέμα «Ποιότητα, ταυτότητα και ασφάλεια του Κρητικού μελιού» και της κας Ρ. Κοκκινόφτα, Στελέχους του Γ.Χ.Κ. της Κύπρου με θέμα «Μελέτη της αυθεντικότητας του Κυπριακού μελιού με χρήση φασματοσκοπίας SNIF-NMR».

Ο κ. Θρασυβούλου ανέφερε ότι παρά τις δυσκολίες της ελληνικής φύσης, η ελληνική μελισσοκομία είναι ένας καλά ανεπτυγμένος κλάδος και ότι το ελληνικό μέλι είναι ένα διεξοδικώς μελετημένο προϊόν. Επισήμανε δε ότι η πολύ εμπειριστωμένη αλιεία και συνεχής έρευνα σε αυτό τον τομέα, αποτελεί προϋπόθεση για την ασφάλεια του ελληνικού μελιού και οδηγεί σε διαμόρφωση της ποιοτικής και γεωγραφικής του ταυτότητας, χαρακτηριστικά εξαιρετικά σημαντικά για την εμπορική του πορεία διεθνώς.

Τέλος η κ. Κοκκινόφτα παρουσιάζοντας ως παράδειγμα το κυπριακό μέλι, τόνισε ότι για την επιτυχή τυποποίηση, κατοχύρωση και προστασία των παραδοσιακών προϊόντων γενικότερα, η



# ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΕΚΡΗΞΕΙΣ ATMOSPHERE EXPLLOSIVE (ATEX)



## Υπηρεσίες ATEX

Έγγραφο Προστασίας από Εκρήξεις

Εύφλεκτα Υλικά: Ανάλυση Επικινδυνότητας

Ταξινόμηση Επικινδυνων Περιοχών σε Ζώνες

Εκτίμηση Κινδύνου Έκρηξης (FMEA, HAZOP)

Προτάσεις Μέτρων Μείωσης Κινδύνου  
Έκρηξης

Υπάρχον Εξοπλισμός: Έλεγχος  
Καταλληλότητας - Εκτίμηση Επικινδυνότητας

Περιοδικός Έλεγχος Αντιεκρηκτικού  
Εξοπλισμού (σύμφωνα με διεθνή πρότυπα)

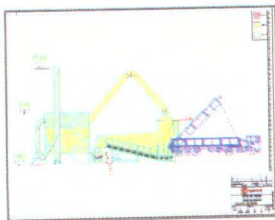
Νέος Εξοπλισμός: Προδιαγραφές προμήθειας  
και εγκατάστασης

Νέες εγκαταστάσεις: Επαλήθευση  
Αντιεκρηκτικής Ασφάλειας πριν την έναρξη  
λειτουργίας

Μη ηλεκτρολογικός εξοπλισμός για χρήση σε  
εκρηξιμες ατμόσφαιρες: Σύνταξη Τεχνικού  
Φακέλου & Οδηγίες Εγκατάστασης

Εκπόνηση Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης

Εκπαίδευση προσωπικού



## Νομοθεσία ATEX

Βάσει του Π.Δ. 42/2003, και της Κ.Υ.Α Β17081/2964/96 (εναρμόνιση με οδηγίες ATEX της Ευρωπαϊκής Ένωσης), οι επιχειρήσεις, στις οποίες είναι δυνατόν να υπάρξει κίνδυνος δημιουργίας εκρηκτικής ατμόσφαιρας λόγω:

1. δημιουργίας μείγματος εύφλεκτων ουσιών (εύφλεκτα αέρια, ατμοί εύφλεκτων υγρών και εύφλεκτες σκόνες) με αέρα και συγχρόνως
2. πιθανής ύπαρξης πηγών ανάφλεξης,

και ανεξάρτητα από το μέγεθός τους, οφείλουν να λαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα για την πρόληψη των κινδύνων και για τη μείωση των συνεπειών μιας έκρηξης.

Επιχειρήσεις που **εμπίπτουν** στις διατάξεις της νομοθεσίας ATEX και **αντιμετωπίζουν** κινδύνους δημιουργίας εκρηκτικών ατμοσφαιρών ανήκουν στους εξής κλάδους:

- Χημική Βιομηχανία
- Φαρμακοβιομηχανία
- Παραγωγή χρωμάτων
- Επεξεργασία ξύλου
- Τρόφιμα και ζωοτροφές
- Μεταλλοβιομηχανία
- Τσιμεντοβιομηχανία
- Βιολογικός Καθαρισμός
- Ανακύκλωση
- Φυσικό αέριο & υγραέριο
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Πετρελαιοειδή

## Πελατολόγιο

Η **Ergonomia** ιδρύθηκε το 1992 και έχει **μεγάλη εμπειρία** στον τομέα της πρόληψης ατυχημάτων και προστασίας από εκρήξεις.

Μερικές από τις εταιρίες που έχουν **εμπιστευτεί σε θέματα ATEX** την **εξειδικευμένη τεχνογνωσία και εμπειρία** της **Ergonomia** είναι οι εξής:

- BP Hellas
- Shell Hellas
- Cyclon Hellas
- RAPI
- Petrolina Ltd Κύπρος
- Petrolina Gas Ltd - Κύπρος
- AGIP Gas Ltd - Κύπρος
- Central Gas Ltd - Κύπρος
- Τσιμέντα ΧΑΛΥΨ
- ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ
- Larco GMMC
- Union Optic
- ZEYS
- ΕΛΑΪΣ Unilever
- Nestle Hellas
- ΕΒΓΑ
- ION (Mabel, Interia)
- PURATOS Hellas
- Schneider Electric
- Erlac
- Air Liquide Hellas
- Heliosphere
- BPB Rigips Hellas
- KERAKOLL Hellas
- FAMAR



**Ergonomia**  
Συμβούλιο Επαγγελματικής Ασφάλειας & Υγείας

Δέρκων 26 • 14231 Ν. Ιωνία Αττικής,  
Τηλ. 210 2773327 • Fax: 210 2773322  
www.ergonomia.gr • ergonomia@ergonomia.gr

**Μια νομοθετική απαίτηση που προστατεύει την επιχείρησή σας**





## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

μελέτη της αυθεντικότητάς τους με χρήση εξειδικευμένων τεχνικών αποτελεί μονόδρομο.

Την επόμενη ημέρα, Σάββατο 4 Ιουλίου, το συνέδριο επέστρεψε στον χώρο του Χημικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Κρήτης όπου και ολοκληρώθηκε με σημαντικότερες ομιλίες Κυπρίων και Ελλήνων συναδέλφων.

Η οργανωτική επιτροπή ευχαριστεί τους προσκεκλημένους ομιλητές, όλους όσους εργάστηκαν για την υλοποίηση του συνεδρίου αλλά και τους χορηγούς οι οποίοι μας στήριξαν οικονομικά, καθώς και τους Κυπρίους Συναδέλφους για την συνδρομή τους στην προσπάθειά μας.

### Χορηγοί συνεδρίου:

- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.)
- Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Ηρακλείου Κρήτης (Δ.Ε.Υ.Α.Η.)
- Κρασιά Αλεξάκης, VINO BON S.A.
- Κουβιδάκης Στέφανος, CRETA CHEM
- Σουπερμάρκετ ΧΑΛΚΙΑΔΑΚΗΣ

*Ο Πρόεδρος της Οργανωτικής επιτροπής του συνεδρίου και Πρόεδρος του Π.τ. Κρήτης  
Ιωάννης Μπαλαχούτης*

*Ο Γενικός Γραμματέας του Π.τ. Κρήτης  
Ιάσωνας Τσίγκος*

## ■ Επικαιροποιημένη ενημέρωση

*Σχετικά με τη δημοσίευση του τεύχους Μαΐου των Χημικών Χρονικών του άρθρου «Πλαστικά που βλάπτουν την υγεία» της κυρίας Ρούλλας Παππά-Σουηλούνια.*



Είμαστε εκπρόσωποι της Ευρωπαϊκής Βιομηχανίας παραγωγής ρητίνης PVC (European Council of Vinyl Manufacturers) και διαβάσαμε το άρθρο σας, στο οποίο διαπιστώσαμε με έκπληξη ότι αναφέρονται υπερβολικές ανακρίβειες, οι οποίες βλάπτουν ποικιλοτρόπως τον συγκεκριμένο τομέα των πλαστικών.

Στο συγκεκριμένο άρθρο γίνονται αναφορές στο πολυμερές PVC και στην περιεκτικότητα αυτού σε ουσίες, οι οποίες προ πολλών ετών η Ευρωπαϊκή Βιομηχανία PVC δεσμεύτηκε και απέσυρε τη χρήση τους (π.χ Διφαινόλη-Α). Επίσης γίνονται αναφορές στην ύπαρξη του φθαλικού πλαστικοποιητή DEHP και σε τυχόν επιδράσεις αυτού στην ανθρώπινη υγεία, τη στιγμή που έχει πραγματοποιηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση επίσημη Αξιολόγηση Κινδύνου (Risk Assessment), της οποίας τα αποτελέσματα κάθε άλλο παρά τα αναγραφόμενα στο άρθρο βεβαιώνουν.

Θα θέλαμε να σας γνωρίσουμε ότι η Βιομηχανία PVC σε Ευρωπαϊκό επίπεδο πρωτοπορώντας έχει θεσπίσει την «Εθελοντική Δέσμευση Vinyl 2010», με την οποία δεσμεύτηκε και πραγ-

ματοποίησε την απόσυρση των σταθεροποιητών Καδμίου, Μολύβδου, της Διφαινόλης-Α, καθώς και την ανακύκλωση πέραν από των προβλεπομένων από τη νομοθεσία ποσοτήτων, 200.000 τόνων ετησίως, στο τέλος της ζωής του προϊόντος. Η πρωτοβουλία αυτή είναι μοναδική στον χώρο της Χημικής Βιομηχανίας και αποδεικνύει την ευαισθησία της στα θέματα ασφαλούς χρήσης και αειφόρου ανάπτυξης.

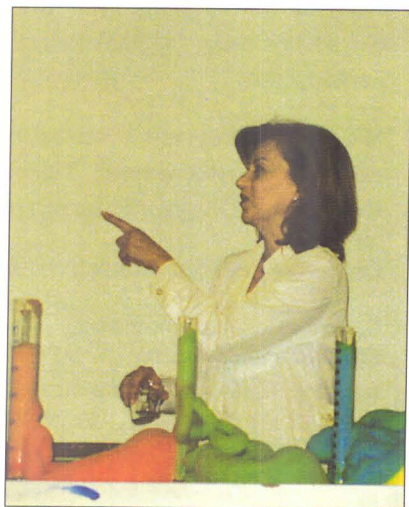
Με εκτίμηση,  
*Σεραφείμ Ζιώμας*  
*Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ,*  
*Προεδρεύων του South East PVC Forum*

## ■ Πειράματα Χημείας

Στις 1 και 2 Απριλίου 2009 στο αμφιθέατρο του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών (Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου) πραγματοποιήθηκαν επιδείξεις πειραμάτων Χημείας, τις οποίες παρακολούθησαν 600 περίπου μαθητές και καθηγητές από 20 Λύκεια.



Τα πειράματα οργανώθηκαν από φοιτητές του μεταπτυχιακού προγράμματος «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» (ΔιΧηNET) στα πλαίσια του μαθήματος «Το πείραμα στη διδασκαλία της Χημείας» υπό την επίβλεψη των Καθηγητριών Χρύσας Τζουγκράκη, Μαίρης Παπαρρηγοπούλου-



Καμαριωτάκη, Δέσποινας Σταμπάκη-Χατζηπαναγιώτη και Άντας Λυμπεροπούλου-Καραλιώτα.

Σκοπός των εκδηλώσεων αυτών είναι να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών Γυμνασίου ή Λυκείου για την επιστήμη της Χημείας, δεδομένου ότι η Χημεία είναι κομμάτι της ζωής μας και επομένως μπορεί να γίνει ένα πολύ ζωντανό και ενδιαφέρον μάθημα.

Τα σχολεία που συμμετείχαν στις εκδηλώσεις ήταν: 4ο Λύκειο Πετρούπολης, Μουσικό Λύκειο Πειραιά, 1ο Λύκειο Παπάγου, 34ο Λύκειο Αθηνών, 1ο Λύκειο Ν. Ψυχικού, 2ο Λύκειο Χοιλαργού, 7ο Λύκειο Ν. Σμύρνης, Αρσάκειο Εκάλης, Εκπαιδευτική



Αναγέννηση, Λύκειο Αίγινας, Λύκειο Ασπροπύργου, Λύκειο Κωφών-Βαρηκόων, 1ο Λύκειο Χαλανδρίου, 3ο Λύκειο Κορωπίου, 4ο Λύκειο Κερατσινίου, Λύκειο Αναβρύτων, 2ο Λύκειο Δραπετσώνας, 1ο Λύκειο Αγ. Παρασκευής, 1ο Γυμνάσιο Γέρακα, Λύκειο Μελισσίων.

Τα πειράματα παρουσιάστηκαν από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές: Αγγελετόπουλο Γιάννη, Βαχλιώτη Θόδωρο, Γαίτη Αλέξανδρο, Γεωργάκη Αριστέα, Γκέγκιο Θεόδωρο, Ευαγγελιοπούλου Κική, Κακουλίδου Βενετία, Καραχάλιου Ιωάννα, Κωνσταντογιάννη Μαίρη, Λύρα Ναταλία, Μετανίτου Ελένη, Μπουλουξή Αριστέα, Οικονόμου Μπενέτα, Πεταλίδου Ελευθερία, Ράπη Αναστασία, Τσουκαλά Μαρίνα, Χαρίτο Κωνσταντίνο, Χουλιανοπούλου Μαρία και τη λέκτορα Παρασκευοπούλου Πατρίνα.

Η παρουσίαση των εντυπωσιακών πράγματι πειραμάτων δεν ήταν μόνο ένα ευχάριστο και εντυπωσιακό show για τους μαθητές, αλλά είχε και διδακτικό χαρακτήρα, αφού κάθε πείραμα συνοδεύταν και από την απαραίτητη εξήγηση με τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις και διεκρινίσεις, πάντα προσαρμοσμένες στις γνώσεις των μαθητών.

Οι θερμές ευχαριστίες των συνοδών καθηγητών και το θερμό χειροκρότημα των μαθητών ήταν η ικανοποίηση για τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του ΔιΧηNET και για τους καθηγητές τους.

Για τη Συντακτική Επιτροπή,  
*Χριστόδουλος Μακεδόνας*

## LEICA Μικροσκόπια - Στερεοσκόπια



- Μεγάλη ποικιλία μικροσκοπίων για κάθε χρήση και τεχνική: φθορισμού, BF, PH, DF, DIC, POL
- Υψηλής οπτικής απόδοσης και αντοχής
- Εργονομικά και άνετα στην χρήση
- Ταχεία αντικατάσταση εξαρτημάτων
- Σύνδεση με φωτογραφική μηχανή, οθόνη Η/Υ, λογισμικό ανάλυσης και αρχειοθέτησης εικόνας
- Αυτόματες ρυθμίσεις λειτουργίας



**ANALYTΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**

Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΣΟΠΛΙΣΜΟΣ

Τηλ: 210 6748973, e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr), <http://www.analytical.gr>

## Biosolutions

Ο ΔΙΑΚΗΡΟΜΕΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Ζητείται πωλητής Επιστημονικού Εξοπλισμού, πτυχιούχος ΧΗΜΙΚΟΣ, ΧΗΜ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ. Εμπειρία πωλήσεων, κατά προτίμηση σε αναλυτικά όργανα, Γνώση Αγγλικών, Διάθεση για ταξίδια. Εκπληρωμένες στρατιωτικές υποχρεώσεις.

### ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ:

Φαξ: 210 6753454, e-mail: [info@biosolutions.gr](mailto:info@biosolutions.gr)



Ζητείται ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ή ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ για τεχνική υποστήριξη Επιστημονικών Οργάνων, κατά προτίμηση σε αναλυτικά όργανα, στον χώρο των ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΩΝ (LIFE SCIENCES). Απαραίτητη η άριστη γνώση Αγγλικών, η διάθεση για ταξίδια εντός & εκτός Ελλάδος και εκπληρωμένες στρατιωτικές υποχρεώσεις.

### ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ:

Φαξ: 210 6753454, e-mail: [info@biosolutions.gr](mailto:info@biosolutions.gr)

## SARTORIUS Ζυγοί Αναλυτικοί & Ακρίβειας



- Εγγυημένη ποιότητα για μακροχρόνια χρήση της κορυφαίας Γερμανικής Εταιρείας Sartorius
- Αναλυτικοί ζυγοί, ζυγοί Ακρίβειας, καθώς και Υπέρμικρο-, Ημίμικρο- και Μικρο-ζυγοί
- Περιοχή ζύγισης από 0,001 mg έως 34 Kg
- Ακρίβεια ζύγισης από 0,0001mg έως 1 gr
- Ζυγοί προσδιορισμού υγρασίας
- Πιστοποιημένα βάρη ζύγισης



**ANALYTΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**

Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΣΟΠΛΙΣΜΟΣ

Τηλ: 210 6748973, e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr), <http://www.analytical.gr>





## ■ COST D35 Workshop Διθειοθένια και «μη αθώοι» υποκαταστάτες

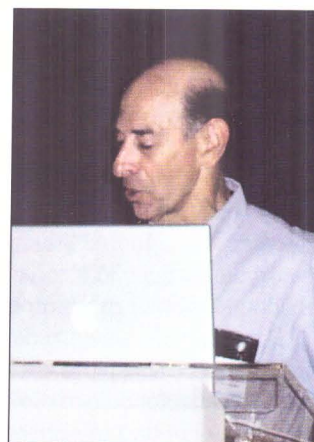
17-19 Ιουνίου, Βραυρώνα

Στη Βραυρώνα διεξήχθη με ιδιαίτερη επιτυχία η συνάντηση του COST D35 με θέμα τα διθειοθένια και άλλους υποκαταστάτες με μη αναμενόμενη, από την κλασική θεώρηση των συμπλόκων ενώσεων, συμπεριφορά. Ως μη αθώοι υποκαταστάτες θεωρούνται αυτοί που όταν συμμετέχουν σε ενώσεις η οξειδωτική κατάσταση του μετάλλου είναι δύσκολο να καθορισθεί. Ένα από τα αντιπροσωπευτικά παραδείγματα αποτελεί το σύμπλοκο  $[\text{Ni}(\text{S}_2\text{C}_2\text{Ph}_2)_2]^{z-}$ . Η ένωση περιλαμβάνει τρεις οξειδωτικές καταστάσεις, όπου  $z = 0, -1$  και  $-2$ . Αν ο υποκαταστάτης θεωρηθεί ως έχων φορτίο  $-2$ , τότε το μέταλλο στην οξειδωτική κατάσταση με  $z = 0$ , θα πρέπει να περιγράφεται ως  $\text{Ni}^{\text{IV}}$ . Όμως, προκύπτει ότι η ένωση περιγράφεται καλύτερα ως ένα σύμπλοκο του  $\text{Ni}^{\text{II}}$  με υποκαταστάτη τη ρίζα  $(\text{S}_2\text{C}_2\text{Ph}_2)^{-}$  (Εικόνα 1). Ένας από τους απλούστερους τέτοιους υποκαταστάτες είναι και το  $\text{NO}$ , ενώ ως μη αθώοι θεωρούνται και οι κατεχόμενες και οι διμίνες. Η παρουσία των μη αθών υποκαταστατών προσδίδει πολύ ενδιαφέρουσες ιδιότητες στα σύμπλοκα, κυρίως όσον αφορά τις εν δυνάμει εφαρμογές τους στη μη γραμμική οπτική, σε συστήματα φωτοχημικής παραγωγής υδρογόνου καθώς και σε μαγνητικά και υπεραγωγίμα ανόργανα υλικά. Επίσης, ενώσεις με μη αθώους υποκαταστάτες είναι ευρύτατα διαδεδομένα σε βιολογικά συστήματα, όπως στις μεταλλοπορφυρίνες. Ένα από τα γνωστότερα παραδείγματα είναι ο πορφυρινικός δακτύλιος στο κυτόχρωμα P450. Προφανώς, ένας υποκαταστάτης μη αθώος σε μια ένωση δύναται να είναι αθώος σε άλλη.

Η συνάντηση, την οργάνωση της οποίας είχε αναλάβει η καθηγήτρια του Ε.Κ.Π.Α. κ. Χριστιάνα Μητσοπούλου (Εικόνα 2), φιλοξενήθηκε στις εγκαταστάσεις του ξενοδοχείου Mare Nostrum και την τίμησαν με την παρουσία τους 60 ερευνητές προερχόμενοι από 19 χώρες, κυρίως ανήκοντες στη δράση D35. Ιδιαίτερα θα πρέπει να τονιστεί η παρουσία των προσκεκλημένων ομιλητών, μιας που πρόκειται για εξέχοντες φυσιογνομίες του χώρου, μεταξύ των οποίων ο Richard Eisenberg (Εικόνα 3), εκδότης του *Inorganic Chemistry* και ακαδημαϊκός (University of Rochester) και ο Dave Garner (University of Nottingham – Εικόνα 4). Συνοπτικά παρουσιάστηκαν 28 ομιλίες, ενώ αναρτήθηκαν και 13 γρα-



Εικόνα 2: Η Χ.-Α. Μητσοπούλου ακούγοντας ερωτήσεις για το φωτοχημικό σύστημα που παρουσίασε.



Εικόνα 3: Ο R Eisenberg παρουσιάζει την ομιλία του.

πτές ανακοινώσεις (posters).

Οι ομιλίες κάλυψαν ένα ευρύ φάσμα της χημείας και των εφαρμογών των διθειοθενικών ενώσεων, όπως για παράδειγμα την παρουσία τους σε βιολογικά σημαντικές πορείες (W. Kaim και D. Garner), σε συστήματα τεχνητής φωτοσύνθεσης (R. Eisenberg), σε ηλεκτρόδια με χρήση σε ιατρικές εφαρμογές (J. Veciana), σε μαγνητικά (E. Canadell) και αγώγιμα (R. Llusar) υλικά καθώς και σε υλικά κατάλληλα για οπτικές εφαρμογές (S. Dalglish). Επίσης, αρκετοί ομιλητές υπογράμμισαν τον σημαντικό ρόλο και άλλων μη διθειοθενικού τύπου υποκαταστατών, όπως για παράδειγμα ο C. Gomez (πολυνιτρίλια) και ο M. Fourmigué (κυκλοπενταδιενίλια – Εικόνα 5).



Εικόνα 5: Ο M. Fourmigué μιλώντας για παραμαγνητικά διθειοθενικά σύμπλοκα του Ni.

Από ελληνικής πλευράς (Εικόνα 6) στο συνέδριο συμμετείχαν με παρουσιάσεις 8 άτομα. Ξεχώρισαν η ομιλία της Χ.-Α. Μη-



Εικόνα 1: Σε όλες τις ανωτέρω ενώσεις το κεντρικό μέταλλο είναι  $\text{Ni}^{\text{II}}$ .





Εικόνα 4: Ο D. Garner με τη σύζυγό του.

τοποϋλλου με θέμα τη χρήση συμπλόκων μεικτών υποκαταστατών (διθειολικών και διμινικών) ως φωτοευαίσθητοποιητές, του Π. Κυρίτση (Ε.Κ.Π.Α.) περί των δομικών και ηλεκτρονικών επιπτώσεων που προκαλεί σε σύμπλοκα της μορφής  $Ni[(SPR)_2N]_2$ , με  $R = Ph$  και  $^iPr$ , ο απεντοπισμός της πυκνότητας *spin* στους υποκαταστάτες, του Ι. Παπαευσταθίου για την υπερμοριακή χημεία μαγνητικών μορίων και μονομοριακών μαγνητών (SMMs) και του Χ. Μακεδόνα με θέμα τη σύνθεση και τον χαρακτηρισμό διμεταλλικών φωτοευαίσθητοποιητών. Επίσης, συμμετείχαν με poster οι Α. Φιλιππόπουλος και Π. Παρασκευοπούλου από το Πανεπιστήμιο Αθηνών οι Γ.Χ. Παπαβασιλείου και Γ.Α. Μούσδης από το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών καθώς και οι Κ. Μερτής, Α. Καραλήωτα, Μ. Παπαρηγοπούλου και Μ. Ρούλια και αρκετοί φοιτητές και μεταπτυχιακοί.

Το καθιερωμένο δείπνο του συνεδρίου δόθηκε στην πισίνα του ξενοδοχείου.

Σε γενικές γραμμές το συνέδριο μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα επιτυχημένο τόσο από οργανωτικής όσο και από επιστημονικής πλευράς, μιας που με ιδιαίτερη χαρά έγινε δεκτή από τους παρευρισκόμενους η πρόταση του D. Garner να μεταφέρει προς την Royal Society of Chemistry αίτημα για καθιέρωση τακτικού συνεδρίου με θέμα τους μη αθώους υποκαταστάτες. Υπό αυτή τη σκοπιά όλοι οι σύνεδροι δήλωσαν ένοχοι για αυτό!

Για τη Συντακτική Επιτροπή,  
Χριστόδουλος Μακεδόνας



Εικόνα 6: Μέρος της ελληνικής παρέας στο συνέδριο. Διακρίνονται από αριστερά Γ. Φλώρος, Π. Παρασκευοπούλου, Θ. Ζαρκαδούλας, Χ.-Α. Μπτσοπούλου, Μ. Ρούλια, Α. Φιλιππόπουλος, Ι. Παπαευσταθίου και Σ. Χριστοδούλου.

## LGC Πρότυπα αναφοράς



Προϊόντα LGC  
PROMOCHEM,  
της μεγαλύτερης  
Ευρωπαϊκής  
πηγής  
προτύπων  
αναφοράς

- Αναλυτικά ή Πιστοποιημένα πρότυπα αναφοράς υψηλής καθαρότητας
- Πρότυπα αναφοράς 'κατά παραγγελία'
- Πρότυπα υλικά αναφοράς matrix Περιβάλλοντος
- Πρότυπα υλικά matrix Τροφίμων & γεωργικών προϊόντων
- Φαρμακευτικά & Φυτοχημικά πρότυπα αναφοράς, ως και πρότυπα αναφοράς Εγκληματολογίας και Doping
- Βιομηχανικά πρότυπα υλικά αναφοράς matrix



**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**

Δρ Κ. Ι. ΣΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΣΟΛΙΣΜΟΣ

Τηλ: 210 6748973, e-mail: contact@analytical.gr, http://www.analytical.gr

## SI ANALYTICS Αυτόματος Τίτλοδοτής



- Απλής λειτουργίας, με μαγνητικό αναδευτήρα
- Δέκα (10) προεπιλεγόμενες, προγραμματισμένες μέθοδοι, αναλόγως της εφαρμογής
- Προσδιορίζει: pH, οξύτητα, περιεκτικότητα άλατος στα τρόφιμα, άζωτο κατά Kjeldahl, οξύτητα ποτών
- Τίτλοδοτηση αυτόματη τελικού σημείου
- Τίτλοδοτηση προκαθορισμένου τελικού σημείου
- Τίτλοδοτηση χειροκίνητη



**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**

Δρ Κ. Ι. ΣΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΣΟΛΙΣΜΟΣ

Τηλ: 210 6748973, e-mail: contact@analytical.gr, http://www.analytical.gr





## ■ Βιταμίνη D: Το διατροφικό συστατικό της δεκαετίας;

Πρόσφατες έρευνες από πολλά εργαστήρια ανά τον κόσμο αναδεικνύουν τη σπουδαιότητα της βιταμίνης D για την υγεία του ανθρώπου και την πρόληψη σημαντικών ασθενειών. Πρόσφατα η έγκριτη εφημερίδα New York Times χαρακτήρισε τη βιταμίνη D ως πιθανό διατροφικό συστατικό της δεκαετίας.

Ο όρος βιταμίνη D αναφέρεται σε μια ομάδα χημικά όμοιων σκεοστεροειδών με αντιραχιτική δράση. Υπάρχουν δύο μορφές της βιταμίνης, η εργοκαλσιφερόλη ή βιταμίνη D<sub>2</sub> και η χοληκαλσιφερόλη ή βιταμίνη D<sub>3</sub><sup>1-2</sup>. Για να επιτελέσει τη βιολογική της δράση, η βιταμίνη μεταβολίζεται με τη διαδοχική προσθήκη δύο υδροξυλίων, το πρώτο στο ήπαρ οπότε σχηματίζεται 25-υδροξυβιταμίνη D και το δεύτερο στους νεφρούς, όπου σχηματίζεται η 1,25-διυδροξυβιταμίνη D<sup>3</sup>. Η τελευταία είναι η δραστηρική μορφή της βιταμίνης που έχει ορμονική δράση.

Η βιταμίνη D παίζει σημαντικό ρόλο στον μεταβολισμό ασβεστίου και φωσφόρου και είναι μια απαραίτητη προορμόνη που εμπλέκεται στην ωρίμανση και τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων. Η έλλειψη της βιταμίνης μπορεί να προκαλέσει οστεομαλακία και ραχίτιδες ενώ, με βάση πρόσφατες επιδημιολογικές αλληλά και in vitro μελέτες, έχει συσχετισθεί με αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του στήθους, του παχέος εντέρου και του προστάτη, αυτοάνοσων ασθενειών όπως ο νεανικός διαβήτης και νόσων του καρδιαγγειακού συστήματος<sup>1-3</sup>.

Η βιταμίνη D δεν περιέχεται σε επαρκή ποσότητα στις τροφές με εξαίρεση κάποια θαλασσινά. Κύρια πηγή της βιταμίνης D<sub>3</sub> στον άνθρωπο είναι η μετατροπή της 7-δεϋδροχοληστερόλης στο δέρμα με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. Λόγω του σύγχρονου τρόπου ζωής, η έλλειψη βιταμίνης D και μάλιστα η υποκλινική ανεπάρκεια (subclinical vitamin D deficiency) είναι συνήθης σε μεγάλες ομάδες πληθυσμού ακόμα και σε πλούσιες χώρες όπως η Ελλάδα<sup>3</sup>. Ο εμπλουτισμός των τροφίμων με βιταμίνη D θεωρείται όλο και περισσότερο αναγκαίος και ήδη τρόφιμα όπως οι μαργαρίνες, το γάλα και ορισμένα δημητριακά εμπλουτίζονται με βιταμίνη D σε αρκετές χώρες.

## Βιβλιογραφία

1. Holick, MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. Am J Clin Nutr. 2004; 80 (6 Suppl):1678S-88S
2. Holick, MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. Am J Clin Nutr. 2004; 79:362-71.
3. Wielders JPM, and Wijnberg FA. Preanalytical Stability of 25(OH)-Vitamin D<sub>3</sub> in Human Blood or Serum at Room Temperature: Solid as a Rock. Clin. Chem., 2009; 55: 1584-1585
4. Lapatsanis D, Moulas A, Cholevas V, Soukakos P, Papadopoulou ZL, Challa A. Vitamin D: a necessity for children and adolescents in Greece. Calcif Tissue Int. 2005; 77:348-55.

A. Μουλλάς

Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Λάρισας

## ■ Ημερίδα τροφίμων

Το Σάββατο 20.06.09 έγινε με μεγάλη επιτυχία η ημερίδα που οργάνωσαν από κοινού:

- ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Βιομηχανίας / Τμήμα Μακεδονίας - Θράκης (Π.Σ.Χ.Β.) και
- ο Σύνδεσμος Εταιριών Απεντόμωσης και Μυοκτονίας Ελλάδος (Σ.Ε.Α.Μ.Ε.)

με θέμα:

Πόσο εκτεθειμένα είναι τα ελληνικά τρόφιμα  
σε έντομα και τρωκτικά



### Συντονιστές

1. Βασίλης Σωτηρούδας, Πρόεδρος Σ.Ε.Α.Μ.Ε. / AGROSPECOM LTD
2. Στέφανος Γωγάκος, Γεν. Γραμματέας Π.Σ.Χ.Β. / Τμήμα Μ-Θ / ΑΘΗΝΑΙΚΗ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑ Α.Ε.

### Χαιρετισμοί

1. Σταύρος Καθαφάτης, ΥΜΑΘ (με επιστολή)
2. Γεώργιος Τσαμασλής, Αντινομάρχης ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ (με επιστολή)
3. Ευάγγελος Βλάχος, Πρόεδρος Π.Σ.Χ.Β. - ΤΜΗΜΑ Μ-Θ
4. Αθανάσιος Μπτσέας, Αντιπρόεδρος Σ.Ε.Α.Μ.Ε.
5. Ελευθερία Τσιτσανοπούλου, μέλος Δ.Σ. Συλλόγου ΠΕΤΕΤ
6. Απόστολος Κυριτσάκης, καθηγητής ΑΤΕΙΘ
7. Νίκος Στολάκης, ΕΛΛΗΝΙΚΟ FORUM ΠΟΙΟΤΗΤΟΣ

### Χορηγοί

1. ΤΥΝ HELLAS
2. ΣΟΥΡΩΤΗ Α.Ε.
3. ΤΡΟΦΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.
4. ΑΘΗΝΑΙΚΗ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑ Α.Ε. / AMSTEL - HEINEKEN - IOLI WATER
5. ΚΡΑΣΙΑ Ε. ΤΣΑΝΤΑΛΗΣ Α.Ε.

### Χορηγός Επικοινωνίας

DETROP / HELEXPO

Στέφανος Γωγάκος



## ■ Αναβολή των εκλογών της Ε.Ε.Χ.

Το θέμα ψηφίστηκε στη ΣτΑ 19-09-2009.

### 1. Ιστορικό – Ανάλυση θέματος

1.1. Σύμφωνα με το Άρθρο 16 παρ. 1 «**Εκλογή των αιρετών μελών της Ε.Ε.Χ.**» του Ν. 184/88 ορίζονται τα εξής:

Τα μέλη της ΣτΑ και της Ε.Ε. και τα αιρετά μέλη των πειθαρχικών συμβουλίων εκλέγονται με καθολική, άμεση και μυστική ψηφοφορία των μελών της Ε.Ε.Χ. την πρώτη Κυριακή του μηνός Νοεμβρίου κάθε τρίτου έτους σε ολόκληρη τη χώρα. Οι εκλογές μπορεί να αναβληθούν μέχρι πέντε μήνες, αν έχουν προκηρυχθεί βουλευτικές εκλογές ή συντρέχουν άλλοι σοβαροί λόγοι που καθιστούν αδύνατη ή δυσχερή τη διενέργεια των εκλογών κατά τον παραπάνω χρόνο. Η αναβολή των εκλογών, σύμφωνα με τα παραπάνω, γίνεται ύστερα από πρόταση της ΣτΑ με απόφαση του Υπουργού Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας, με την οποία ρυθμίζονται όλες οι σχετικές λεπτομέρειες. Για τη διενέργεια των εκλογών η επικράτεια αποτελεί μια ενιαία εκλογική περιφέρεια.

1.2. Ακόμη σύμφωνα με το Άρθρο 5, παρ. 1 «**Ημερομηνία διεξαγωγής των εκλογών**» του Κανονισμού Εκλογής των Αιρετών Μελών των Οργάνων Διοίκησης της Ε.Ε.Χ. ορίζεται τα παρακάτω:

Μέσα σε προθεσμία είκοσι (20) ημερών, το αργότερο, από την ημερομηνία της συνόδου της ΣτΑ του άρθρου 1 η Κ.Ε.Φ.Ε. υποχρεούται να αναγγείλει με προσωπικές ειδοποιήσεις στα μέλη της Ε.Ε.Χ. την ημερομηνία διεξαγωγής των εκλογών, τα εκλογικά τμήματα καθώς και τα ονόματα των υποψηφίων κάθε συνδυασμού ή χωριστών υποψηφίων που κατέρχονται στις εκλογές για τα διάφορα όργανα της διοίκησης της Ε.Ε.Χ.

1.3. Σύμφωνα με τα παραπάνω οι εκλογές εφέτος προβλέπεται να γίνουν την 1-11-2009, η ημερομηνία διεξαγωγής της ΣτΑ έχει οριστεί η 19-9-2009 και ως εκ τούτου η τελική ημερομηνία κατάθεσης των ψηφοδελτίων θα είναι η 29-9-2009 και έως την 9-10-2009 η Κ.Ε.Φ.Ε. υποχρεούται να αναγγείλει, με προσωπικές ειδοποιήσεις στα μέλη της Ε.Ε.Χ., την ημερομηνία διεξαγωγής των εκλογών, τα εκλογικά τμήματα, καθώς και τα ονόματα των υποψηφίων κάθε συνδυασμού ή χωριστών υποψηφίων που κατέρχονται στις εκλογές για τα διάφορα όργανα διοίκησης της Ε.Ε.Χ. Με δεδομένο ότι οι εθνικές εκλογές θα διεξαχθούν την 4-10-2009, καθίσταται αδύνατη η διενέργεια των εκλογών της Ε.Ε.Χ. τόσο για πληθώρα **τεχνικών λόγων**, όπως η έγκαιρη εκτύπωση του εκλογικού υλικού και η έγκαιρη αποστολή – παραλαβή αυτού από τους χημικούς, όσο και **ουσιαστικών λόγων**, όπως η μη ενασχόληση των ενεργών χημικών με τα δρώμενα της Ε.Ε.Χ. αλλά με τα γενικότερα τρέχοντα πολιτικά δρώμενα. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με τα ευρήματα των δημοσκοπήσεων, δεν είναι ξεκάθαρο εάν το πρώτο κόμμα θα εξασφαλίσει αυτοδυναμία και αν θα σχηματίσει κυ-

βέρνηση. Το γεγονός αυτό προοιωνίζει επαναληπτικές εθνικές εκλογές με πιθανή ημερομηνία διεξαγωγής τους την 15-11-2009 βάσει του Συντάγματος. Είναι κατανοητό ότι εν προκειμένω οι εκλογές της Ε.Ε.Χ. θα συμπέσουν με την προεκλογική περίοδο των επαναληπτικών με ότι μπορεί να συνεπάγεται αυτό.

1.4. Το Τ.Ε.Ε., που έχει και αυτό φέτος εκλογές την 30-11-2009, έχει δρομολογήσει διαδικασίες για την αναβολή τους.

### 2. Απόφαση

1. Σε συνέχεια των ανωτέρω προτείνεται στον κ. Υπουργό Ανάπτυξης να υπογράψει την αναβολή των εκλογών της Ε.Ε.Χ. της 1-11-2009 και να ορίσει ως νέα ημερομηνία διεξαγωγής τους την Κυριακή 13-12-2009, για τους λόγους που προεκτέθησαν.

2. Για τις εσωτερικές διαδικασίες της Ε.Ε.Χ. να οριστεί:

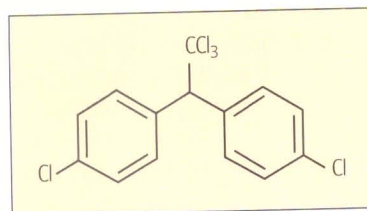
α) Η 3-11-2009 ως τελική ημερομηνία υποβολής των υποψηφιοτήτων των συνδυασμών υποψηφίων ή των χωριστών υποψηφίων για τα κεντρικά όργανα διοίκησης της Ε.Ε.Χ. Στην ίδια ως άνω τελική προθεσμία να κατατεθούν στις Τ.Ε.Φ.Ε. οι υποψηφιότητες των συνδυασμών υποψηφίων ή των χωριστών υποψηφίων για τα περιφερειακά όργανα διοίκησης της Ε.Ε.Χ. Η 3-11-2009 να είναι και η τελευταία ημερομηνία για νέες εγγραφές στην Ε.Ε.Χ. με δικαίωμα των νέο-εγγραφόμενων να συμμετάσχουν σε αυτές τις αρχαιρεσίες.

β) Η 13-11-2009 ως καταληκτική ημερομηνία ταχυδρόμησης του συνόλου του εκλογικού υλικού και των Χ.Χ. (Γ.Ε.).

γ) Να υπάρξει έγκαιρη ενημέρωση των μελών μας με αναρτημένες ανακοινώσεις στα γραφεία των Π.Τ. και στη διαδικτυακή πύλη μας.

### ■ DDT

**p,p'-Διχλωροδιφαινυλτριχλωροαιθάνιο,  
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane**



#### Φυσικοχημικές ιδιότητες:

**Εμφάνιση:** Άχρωμη κρυσταλλική ουσία

**Μοριακός τύπος:** C<sub>14</sub>H<sub>9</sub>Cl<sub>5</sub>

**Σχετική μοριακή μάζα:** 354,49

**Σημείο τήξης:** 108,5°C

**Σημείο βρασμού:** 260°C

**Συντελεστής κατανομής (οκτανόλη / νερό):** logP<sub>OW</sub> = 6,19

Πρακτικά αδιάλυτο στο νερό, σε οξέα και σε βάσεις

**Διαλυτότητα σε οργανικούς διαλύτες (σε g/100 mL):**



ακετόνη: 50, βενζόλιο: 78, τετραχλωράνθρακας: 45, κυκλοεξανόνη: 116

### Τοξικολογικές ιδιότητες:

Γενικά, από άποψη βραχυπρόθεσμων αποτελεσμάτων, δεν θεωρείται ιδιαίτερα τοξική ουσία. Αναφέρεται ότι τυχαία λήψη ποσότητας 285 mg/kg από ανθρώπους, δεν προκάλεσε τον θάνατο, εφόσον η χορήγησή της προκάλεσε άμεσο εμετό. Αντίθετα, δόσεις 10 mg/kg σε πολλούς ανθρώπους προκάλεσαν αδιαθεσία. Τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα από εκθέσεις σε υψηλές συγκεντρώσεις DDT εμφανίζονται αντιφατικά<sup>1</sup>. Λεπτομερέστερα τοξικολογικά δεδομένα μπορούν να αναζητηθούν<sup>4</sup>.

### Ιστορική αναδρομή για το DDT



Paul Hermann Müller  
(1899-1965)

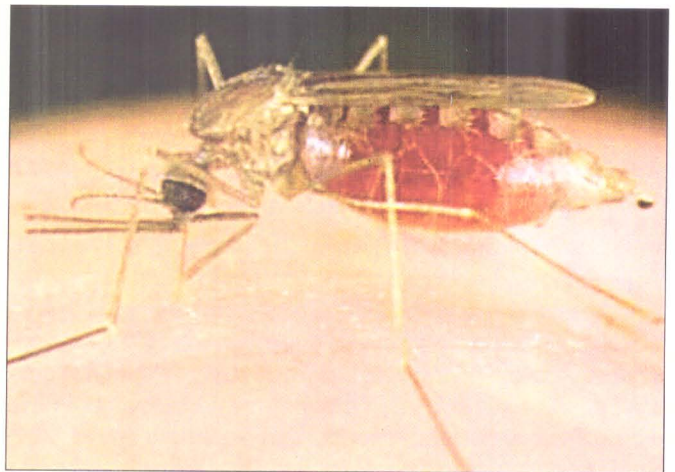
Το DDT (p,p'-Dichloro-diphenyl-trichloroethane) παρασκευάστηκε το 1874 από τον Othmar Zeidler, ο οποίος δεν αναγνώρισε τις εντομοκτόνες ιδιότητές του. Η ανακάλυψη των εντομοκτόνων ιδιοτήτων του DDT και η χρήση του ως εντομοκτόνου έγινε πολύ αργότερα, κατά τη δεκαετία του 1930, από τον Paul Hermann Müller, χημικό της χημικής βιομηχανίας Geigy Pharmaceuticals στην Ελβετία κατά την έρευνά του για την καταπολέμηση των εντόμων της πατάτας και του σκώρου των ρούχων<sup>1</sup>.

Το DDT αποδείχθηκε εξαιρετικά αποτελεσματικό για την εξολόθρευση των κουνουπιών και άλλων εντόμων και παρασίτων, έτσι γρήγορα δοκιμάστηκε στην καταπολέμηση της ελονοσίας, του τύφου και άλλων παρασιτικών ασθενειών. Επίσης, δοκιμάστηκε με επιτυχία στην καταπολέμηση εντόμων που κατέστρεφαν τη γεωργική παραγωγή λόγω του μικρού κόστους και του εύκολου διασκορπισμού του<sup>2</sup>.

### Καταπολέμηση της ελονοσίας με DDT

Το DDT αρχικά έγινε γνωστό κατά τη χρήση του από αμερικανικά στρατεύματα το 1942-43 σε ελθώδεις περιοχές της Ευρώπης και της Ασίας. Η πιο σημαντική επιτυχία της χρήσης του DDT υπήρξε η καταπολέμηση της επιδημίας του τύφου στην Νάπολη τον Ιανουάριο του 1944. Ένα εκατομμύριο κατοίκων ραντίστηκε με το εντομοκτόνο και η επιδημία εξαφανίστηκε. Ήταν η πρώτη φορά που μια παρασιτική ασθένεια σταμάτησε σε τόσο σύντομο διάστημα με την εφαρμογή χημικών εντομοκτόνων. Η φήμη του DDT επεκτάθηκε και με τη χρήση του για την καταπολέμηση της ελονοσίας στις μάχες του Νότιου Ειρηνικού, χωρίς να προκαλεί συμπτώματα στα στρατεύματα που ραντίζονταν με την άσπρη σκόνη.

Μετά το 1945 το DDT άρχισε να χρησιμοποιείται συστηματικά στην καταπολέμηση των κουνουπιών και άλλων εντόμων στην Ευρώπη, την Ινδία, τη σημερινή Σρι Λάνκα και την Νότιο Αμερική. Το 1955 η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ.) άρχισε να χρησιμοποιεί το DDT ευρύτατα για την καταπολέμηση



*Κώνωψ ο ανωφελής (anopheles) κατά τη στιγμή «άντλησης αίματος». Υπάρχουν περίπου 430 είδη, από τα οποία 30-40 μεταδίδουν την ελονοσία. Το DDT δρα ανοίγοντας τους διαύλους νατρίου των νευρικών κυττάρων των εντόμων. Αυτό προκαλεί στο έντομο σπασμούς και τελικά τον θάνατο. Ωστόσο, ορισμένες μεταλλάξεις στο γονίδιο, που σχετίζεται με τις διαύλους νατρίου, είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εντόμων ανθεκτικών στο DDT.*

της ελονοσίας σε όλο τον κόσμο λόγω της αποτελεσματικότητας και της εύκολης και φθηνής εφαρμογής του.

Από την αρχική αυτή χρήση του DDT υπολογίζεται ότι σώθηκαν αρκετά εκατομμύρια άνθρωποι και εξαφανίσθηκαν σε μεγάλο βαθμό η ελονοσία και άλλες παρασιτικές ασθένειες από περιοχές, όπου η νοσηρότητα και η θνησιμότητα ήταν εξαιρετικά υψηλές. Για σύγκριση, αν λάβουμε υπόψη τη σημερινή κατάσταση, όπου 300-500 εκατομμύρια άνθρωποι πάσχουν από ελονοσία κάθε χρόνο (Αφρική, Λ. Αμερική και Ασία) και περίπου ένα εκατομμύριο πεθαίνουν (ιδιαίτερα παιδιά κάτω των 5 ετών στην Αφρική).

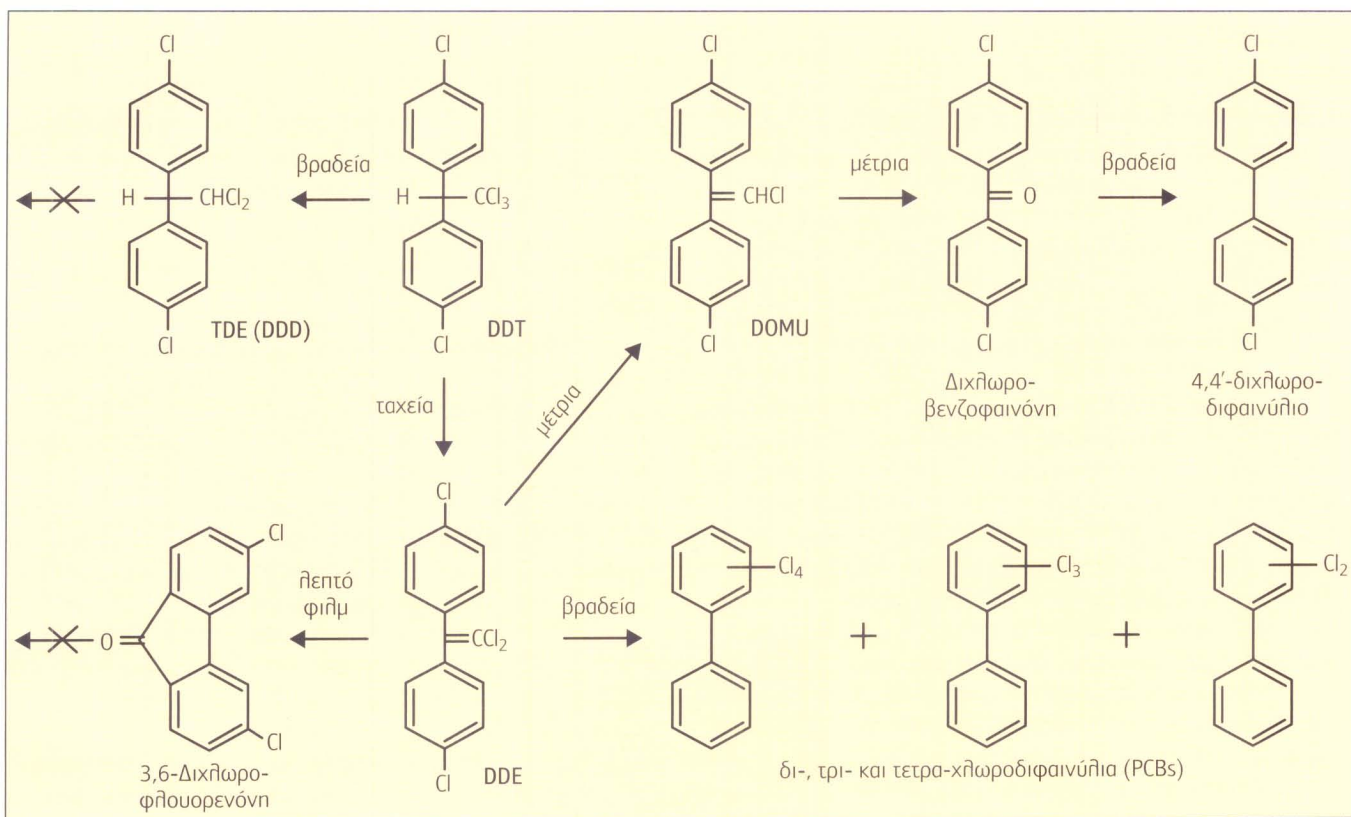
Ήταν φυσικό ότι η συμβολή του DDT στην καταπολέμηση επιδημιών και παρασιτικών ασθενειών, που μάστιζαν την ανθρωπότητα επί αιώνες, να επιβραβευθεί, έτσι το 1948 απονεμήθηκε στον Paul Hermann Müller το Βραβείο Νόμπελ Φυσιολογίας και Ιατρικής<sup>1-3</sup>.

Αυτή είναι η θετική πλευρά της ιστορίας και η συμβολή της χημείας στην ανθρωπότητα, αλλά όπως όλες οι ιστορίες με ανακαλύψεις χημικών ουσιών, που είχαν σημαντικές πρακτικές εφαρμογές, έχει και την αρνητική της πλευρά.

### Τοξικότητα και περιβαλλοντικά προβλήματα και DDT

Αρχικές έρευνες του DDT δεν έδειξαν υψηλά επίπεδα τοξικότητας ή συμπτώματα στον άνθρωπο και στα ζώα. Εκείνη την εποχή δεν υπήρχαν ακόμη έρευνες βιοσυσσώρευσης και βιοχημικών επιδράσεων για τοξικές πολυχλωριωμένες ουσίες. Η βιοσυσσώρευση πολυχλωριωμένων ουσιών στους βιολογικούς ιστούς και ιδιαίτερα στο λίπος των ζωντανών οργανισμών, μέσω της διατροφικής αλυσίδας, είναι γνώσεις που αποκτήθηκαν συστηματικά κατά τις τελευταίες δεκαετίες και η περίπτωση του DDT





Προϊόντα διάσπασης του DDT υπό την επίδραση ηλιακού φωτός. Ανάλογοι μηχανισμοί έχουν προταθεί για διάφορους κύκλους βιοδιάσπασης και πλήθος τοξικολογικών δεδομένων για κάθε προϊόν μπορούν να βρεθούν<sup>4</sup>.

αποτελέσει σημαντικό εργαλείο στην προσπάθεια αυτή.

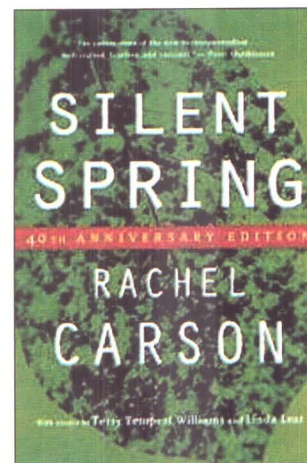
Το DDT έχει εξαιρετικές ιδιότητες για την καταπολέμηση των εντόμων, αλλά ως πολυχλωριωμένη ένωση είναι μη βιοδιασπάσιμη και η τοξικότητά της αυξάνει με τις υψηλές συγκεντρώσεις που συγκεντρώνονται στους λιπώδεις ιστούς. Η χρήση του DDT, ως χρήσιμου εντομοκτόνου στη γεωργία των ανεπτυγμένων χωρών και ιδιαίτερα των Η.Π.Α., αυξήθηκε αλόγιστα και με αλητατώδη ρυθμό, ενώ οι επιπτώσεις στη ρύπανση του περιβάλλοντος εμφανίσθηκαν μόνο κατά τις επόμενες δεκαετίες.

Τα πρώτα συμπτώματα των επιδράσεων του DDT εμφανίσθηκαν στις δεκαετίες του 1950-60, όπως νεκρά ψάρια σε ποτάμια ή λίμνες μετά από ραντίσματα, μείωση των χρήσιμων εντόμων και αναπόφευκτα των πουλιών (που τρέφονται με αυτά) στις γεωργικές περιοχές. Ανάλογες παρατηρήσεις έκαναν και ορνιθολόγοι, που διεπίστωσαν μείωση αρπακτικών πουλιών (γεράκια, αετοί) σε διάφορες αγροτικές περιοχές<sup>2</sup>.

### Η Rachel Carson, η «Σιωπηλή Άνοιξη» και το DDT

Από το 1957 η βιολόγος-φυσιολάτρης Rachel Carson είχε ακούσει για τα περιστατικά ρύπανσης και ο εκδότης του περιοδικού New Yorker την προέτρεψε να γράψει ένα άρθρο για το θέμα αυτό. Έτσι, το 1964, η Carson έγραψε το περίφημο βιβλίο «Silent Spring» (Σιωπηλή Άνοιξη), που αποτέλεσε το πρώτο συγκροτημένο περιβαλλοντικό βιβλίο και στη συνέχεια θεωρήθηκε ως η «βίβλος» του περιβαλλοντικού κινήματος<sup>5</sup>.

Οι επιστήμονες της περιόδου εκείνης άρχισαν να καταγράφουν ορισμένα συμπτώματα γονιμότητας και τοξικότητας σε έμ-



Rachel («Ray») Carson (1907-1964):

Βιολόγος-Ζωολόγος. Απέδειξε ότι το DDT και άλλες χημικές ουσίες, που χρησιμοποιούνταν για τη βελτίωση της γεωργικής παραγωγής, δηλητηρίαζαν λίμνες, ποταμούς, ωκεανούς και τον ίδιο τον άνθρωπο.

Χάρη στην Carson η πρόοδος δεν μετρείται αποκλειστικά σε τόνους παραγόμενων δημητριακών και σε εκατομμύρια εξολοθρευμένων εντόμων. Χάρη στην Carson η καταστροφή της φύσης έπαψε να αναφέρεται ως «πρόοδος»<sup>6</sup>. Πρέπει ωστόσο να τονισθεί ότι το βιβλίο αυτό όσο εξυμνήθηκε<sup>6</sup> άλλο τόσο κατακεραυνώθηκε<sup>7</sup>. Τα αναφερόμενα γεγονότα και συμπεράσματα αμφισβητήθηκαν και θεωρήθηκαν από ελάχιστα τεκμηριωμένα έως και σκοπίμως παραποιημένα και ότι στόχευαν περισσότερο στο συναίσθημα παρά στη λογική.



βια όντα καθώς και οικολογικά φαινόμενα δυναμικής των πληθυσμών σε ορισμένα ζώα στην κορυφή της τροφικής αλυσίδας. Μια από τις πρώτες παρατηρήσεις ήταν η μείωση των πληθυσμών αρπακτικών πουλιών (γεράκια, αετοί κ.λπ.), που τρέφονται με ποντίκια και άλλα μικρότερα πτηνά. Μερικές εργασίες εμφανίσθηκαν σε επιστημονικά περιοδικά για περιπτώσεις γερακιών, το κέλυφος των αυγών των οποίων ήταν λεπτό, με αποτέλεσμα να σπάει πρόωρα και οι νεοσσοί να πεθαίνουν σε σύντομο διάστημα<sup>8,9</sup>.

Νεότερες έρευνες έδειξαν ότι το DDT και οι μεταβολίτες του (όπως το DDE) επιδρούσαν στο αναπαραγωγικό σύστημα, το μεταβολισμό του ασβεστίου και στην εναπόθεσή του στο κέλυφος του αυγού, γεγονός που προκαλούσε την εκκλίπτευση του κελύφους των αυγών<sup>10</sup>. Σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα (όταν η χρήση του DDT είχε φθάσει τις 40.000 τόνους στις Η.Π.Α.) οι επιστήμονες είχαν επισημάνει τις αρνητικές επιπτώσεις της βιοσυσσώρευσης και μια σειρά από άλλα τοξικολογικά δεδομένα του εντομοκτόνου. Στην προσπάθεια αυτή συνέβαλε αποτελεσματικά η επιτυχία του βιβλίου της R. Carson, η δημιουργία των πρώτων περιβαλλοντικών οργανώσεων στις Η.Π.Α. και στη Δ. Ευρώπη. Ορισμένοι επιστήμονες ισχυρίσθηκαν επίσης ότι το DDT είναι επικίνδυνο και καρκινογόνο στον άνθρωπο, αν και τα δεδομένα μέχρι και σήμερα δεν είναι επιβεβαιωμένα για τις εξαιρετικά μικρές συγκεντρώσεις που έχουν βρεθεί σε λιπαρούς ιστούς. Η τοξική του δράση ήταν επίσης μικρή, δεδομένου ότι χιλιάδες άνθρωποι στην περίοδο 1945-1965 είχαν ραντισθεί με μεγάλες ποσότητες χωρίς να παρουσιάσουν συμπτώματα δηλητηρίασης<sup>11</sup>. Νεότερες τοξικολογικές έρευνες και ισχυρισμοί για καρκινογόνο δράση είχαν καταλυτική επίπτωση στην απαγόρευση του DDT<sup>12,13</sup>.

### Νομοθεσία για την απαγόρευση του DDT

Οι πρώτες ενδείξεις επιπτώσεων σε αρπακτικά γεράκια και αετούς και η βιοσυσσώρευση στο περιβάλλον και στους λιπαρούς ιστούς ώθησαν στις αρχές του 1970 τις Σκανδιναβικές χώρες να απαγορεύσουν τη χρήση του στη γεωργία και το 1972 η νεοσύστατη Environmental Protection Agency (E.P.A.) απαγόρευσε το DDT για τις περισσότερες γεωργικές χρήσεις και ταξινόμησε το εντομοκτόνο στην κατηγορία δύο (II) από άποψη τοξικότητας<sup>13</sup>. Πολύ σύντομα ακολούθησαν οι άλλες ανεπτυγμένες βιομηχανικές χώρες. Στην Ελλάδα απαγορεύθηκε το 1977.

Εξαρχής υπήρξαν αντιδράσεις ορισμένων επιστημόνων για την απαγόρευση του DDT σε σχέση με την καταπολέμηση των κουνουπιών και άλλων εντόμων, που μαστίζουν τις υποανάπτυκτες περιοχές της Αφρικής και της Ασίας. Ωστόσο, οι έρευνες για την τοξική δράση των πολυχλωριωμένων ενώσεων και η διαπίστωση της βιοσυσσώρευσης σε πληθυσμούς ζώων, ακόμη και σε απομακρυσμένες περιοχές, στους λιπαρούς ιστούς των ανθρώπων, το μητρικό γάλα κ.λπ., ήταν αρκετά τεκμηριωμένα για να αποτρέψουν την απαγόρευση του<sup>10</sup>.

Οι περιβαλλοντικές ευαισθησίες της εποχής και η διαμάχη για τοξικές συνθετικές ουσίες βρήκε στο DDT τη μεγάλη πρόκληση και έτσι έγινε το «θύμα», ενώ άλλες ουσίες, όπως το Αλντρίν, δεν απαγορεύθηκαν την εποχή εκείνη<sup>14</sup>.

### Τοξική και καρκινογόνος δράση του DDT στον άνθρωπο

Οι έρευνες για την τοξικότητα του DDT είναι ανάμικτες με θετικά και αρνητικά αποτελέσματα. Επιδημιολογικές έρευνες σε άτομα που εκτέθηκαν σε υψηλές συγκεντρώσεις έδειξαν ότι το DDT δεν είναι τοξικό στον άνθρωπο. Επίσης, για χρόνια έκθεση άνω των 60 ετών σε χαμηλές δόσεις για την καταπολέμηση της ελονοσίας δεν έδειξε τοξικότητα εκτός από μερικές περιπτώσεις δηλητηρίασης από κατάποση. Αν και έχουν γίνει πειράματα σε πειραματόζωα για καρκινογόνο δράση, τα αποτελέσματα ήταν ανάμικτα. Το International Agency for Research on

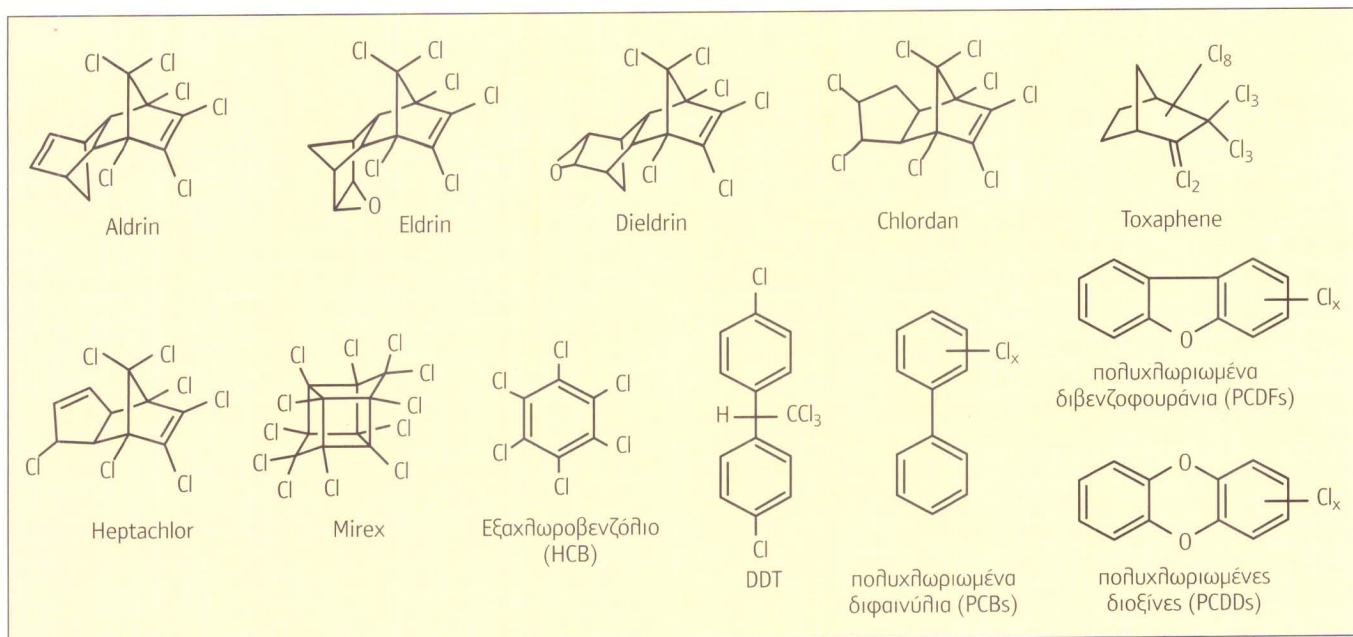


Cancer (I.A.R.C.), μετά από ανασκόπηση των ερευνών σε πειραματόζωα, το κατέταξε στην ομάδα 2B (πιθανό καρκινογόνο). Τα πειράματα του U.S. National Toxicology Program (N.T.P.) έδωσαν αμφισβητούμενα αποτελέσματα. Βρέθηκαν ότι δεν είναι μεταλλαξιογόνο και η δράση του είναι περίπλοκη για την καρκινογένεση του ήπατος. Η NOAEL (δόση με μη παρατηρούμενο αρνητικό αποτέλεσμα) για καρκινογένεση στον άνθρωπο καθορίσθηκε σε 6,2 mg/Kg/ημέρα για τον άνθρωπο (αρκετά υψηλή, όταν δεχθούμε ότι η έκθεση σε απλά ραντίσματα ή με τη διατροφή ρυπαρών τροφών είναι εξαιρετικά μικρότερη)<sup>13</sup>.

Άλλες έρευνες προσπάθησαν να συσχετίσουν την παρουσία μικρών ποσοτήτων DDT και μεταβολιτών του στον λιπαρό ιστό του μαστού γυναικών και του καρκίνου του μαστού<sup>15</sup>. Μία έρευνα έδειξε θετική συσχέτιση, αλλά η ομάδα μαρτύρων ήταν μικρή, αντίθετα με πολυάριθμες νεότερες έρευνες που δεν βρήκαν καμία συσχέτιση. Επίσης εξετάστηκαν καρκίνοι του παγκρέατος, πολυπλαπλό μυέλωμα κ.λπ. και πάλι δεν βρέθηκε θετική συσχέτιση<sup>16,17</sup>.

Το DDT και οι μεταβολίτες του δοκιμάστηκαν και για την επίδρασή τους στην αναπαραγωγή του ανθρώπου<sup>18</sup>. Μελέτες έδειξαν ότι χρόνια έκθεση σε DDT δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στον τοκετό, στις αποβολές, κ.λπ. Η ενδοκρινική δράση του DDT έχει υπερτονισθεί και πράγματι ανήκει στους ενδοκρινικούς διαταράκτες (endocrine disrupters), αλλά η δράση του είναι εξαιρετικά χαμηλή. Ενώνεται με τον υποδοχέα των οιστρογόνων στον άνθρωπο αλλά περίπου 1.000 φορές ασθενέστερα από την οιστραδιόλη. Επίσης, έχει μελετηθεί η επίδραση του DDT στο ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου, αλλά χωρίς να υπάρχουν θετικά αποτελέσματα. Τέλος, έχουν γίνει και έρευνες σε γεωργούς που χρησιμοποίησαν DDT για ραντίσματα σε αγρούς. Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα δεν έχουν δείξει κάποιο ισχυρό συσχετισμό της έκθεσης και διαφόρων τύπων καρκίνου ή αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία για χαμηλές συγκεντρώσεις (0,25 mg ανά kg σωματικού βάρους και ημέρα)<sup>19,20</sup>.





Οι δώδεκα μη βιοδιασπασίμες πολυχλωριωμένες ενώσεις, των οποίων η χρήση απαγορεύθηκε με τη Διεθνή Σύμβαση της Στοκχόλμης<sup>27</sup>, γνωστές και ως «βρωμερή δωδεκάδα» (*dirty dozen*). Ανάμεσά τους και το DDT, το οποίο ωστόσο έσωσε εκατομμύρια ζωές.

Σε γενικές γραμμές, η τοξικότητα του DDT στον άνθρωπο δεν είναι τόσο υψηλή και η καρκινογόνος και η ενδοκρινική του δράση σε τόσο επικίνδυνο επίπεδο για να απαγορευθεί. Η απαγόρευση ήταν αποτέλεσμα κυρίως των προβλημάτων περιβαλλοντικής τοξικότητας και της μακροχρόνιας βιοσυσσώρευσης και βιομεγέθυνσης σε λιπαρούς ιστούς των οργανισμών. Η τοξικότητα στον άνθρωπο βρίσκεται στα επίπεδα πολλών επιτρεπόμενων χημικών ενώσεων και εξαιρετικά χαμηλότερη για παράδειγμα από τον καπνό του τσιγάρου και το βενζόλιο που προστίθεται στα καύσιμα<sup>21,22</sup>.

### Η Π.Ο.Υ. και το πρόβλημα της ελονοσίας στις αναπτυσσόμενες χώρες

Παρά την απαγόρευση του DDT για γεωργικές χρήσεις, η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ.) και διάφορες οργανώσεις καταπολέμησης της ελονοσίας (Malaria Foundation International, United Nations Decade to Roll Back Malaria, Africa Fighting Malaria) προέτρεψαν και πέτυχαν να μην απαγορευθεί τελείως το DDT για έκτακτες ανάγκες, επιδημίες από έντομα και ιδιαίτερα σε χώρες με υψηλά ποσοστά περιπτώσεων ελονοσίας, σε μια εποχή που η βιομηχανική παραγωγή του είχε πλέον μειωθεί δραστικά<sup>23</sup>.

Προσπάθειες να βρεθούν άλλα εντομοκτόνα για τα κουνούπια, αλλά χωρίς τις αρνητικές επιπτώσεις του DDT, δεν έχουν δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Προσπάθειες προστασίας με εντομοπαθητικές κουνουπιέρες και με ανθελονοσιακά φάρμακα είχαν περιορισμένα αποτελέσματα. Η χρήση των δύο φαρμάκων, η chloroquine (φθινό φάρμακο με εκτεταμένη χρήση στην Αφρική) και η sulfadoxine-pyrimethamine είχαν αρχικά αρκετή επιτυχία, αλλά με την πάροδο του χρόνου ξεπεράστηκε η αποτελεσματικότητά τους λόγω της ανθεκτικότητας που ανέπτυξε το παράσιτο της ελονοσίας<sup>24</sup>. Η ιατρική κοινότητα και οι διεθνείς οργανισμοί πάλησαν με μια από τις πιο δύσκολες ασθένειες της εποχής μας. Ακόμα και σήμερα συμβαίνουν 300-500

εκατομμύρια κρούσματα ελονοσίας (κατ' έτος) και 1 εκατομμύριο πρόωροι θάνατοι (στην Ελλάδα του 1930-40 το 1/3 του πληθυσμού έπασχε από ελονοσία και 6-7 χιλιάδες πέθαιναν κάθε χρόνο). Από το 1 εκατομμύριο θανάτων, το 90% συμβαίνουν στην Αφρική και ιδιαίτερα σε παιδιά κάτω των 5 ετών.

Παρά τις προσπάθειες των διεθνών οργανισμών, των ιατρικών υπηρεσιών και παρά τα προληπτικά μέτρα, η ελονοσία εξακολουθεί να αποτελεί μάστιγα των χωρών του λεγόμενου Τρίτου Κόσμου (100 χώρες) και ιδιαίτερα των Υποσαχάρων Αφρικανικών χωρών. Η ελονοσία, ο τυφοειδής πυρετός, η λεισμανίαση και διάφορες άλλες παρασιτικές ασθένειες βρίσκονται πάλι σε έξαρση. Στις επιδημίες αυτές συμβάλλουν η φτώχεια, ο υποσιτισμός, η ανομβρία και οι εμφύλιοι πόλεμοι. Η ελονοσία προκαλεί τεράστιο οικονομικό πρόβλημα στην Αφρική (χαμένες εργάσιμες ημέρες, νοσοκομειακή περίθαλψη κ.λπ.) που υπολογίζεται σε απώλεια περίπου 12 δισεκατομμυρίων δολαρίων στις 20 πιο φτωχές χώρες του πλανήτη μας<sup>25,26</sup>.

### Διεθνής σύμβαση για την απαγόρευση των πολυχλωριωμένων ενώσεων

Το 2001 προωθήθηκε η Διεθνής Σύμβαση για την απαγόρευση της χρήσης 12 μη βιοδιασπασίμων πολυχλωριωμένων ενώσεων (ή επίμονων οργανικών ρύπων, γνωστών ως «Dirty Dozen») (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, POPs)<sup>27</sup>. Μεταξύ των ουσιών αυτών είναι και το DDT (βλ. σχήμα). Διάφορες οργανώσεις για την καταπολέμηση παρασιτικών ασθενειών και ιδιαίτερα της ελονοσίας αντιστάθηκαν στην ολοκληρωτική απαγόρευση του DDT και ζήτησαν την εξαίρεση για ψεκασμούς σε εσωτερικό σπιτιών και σε περιοχές με υψηλά ποσοστά επιδημίας ελονοσίας. Πολλές περιβαλλοντικές οργανώσεις (όπως η Greenpeace) αρνήθηκαν τις εξαιρέσεις με τη αιτιολογία ότι και μειωμένη χρήση του θα μπορούσε να αποτελέσει κακό προηγούμενο, ενώ άλλες, όπως η Environmental Defense (πρωτοστάτησε στην κατάργηση του DDT στις Η.Π.Α.)





και το Sierra Club, υποστήριξαν την εξειδικευμένη χρήση του DDT σε εσωτερικά σπιτιών και σε περιοχές με επιδημίες.

Τη θέση των διεθνών οργανισμών για την εξαίρεση του DDT υποστήριξαν η Malaria Foundation International και η Roll Back Malaria (R.B.M.), που ξεκίνησε η Π.Ο.Υ. το 1998 (υποστηριζόμενη από τις UNICEF, World Bank και United Nations Development Programme). Την εκστρατεία υπεστήριξαν 400 γνωστά ονόματα (συμπεριλαμβανομένων πολλών τιμηθέντων με βραβείο Νόμπελ), γνωστοί γιατροί από όλο τον κόσμο και το έγκυρο ιατρικό περιοδικό Lancet με κύρια άρθρα<sup>28,29</sup>. Τηλικά τον Σεπτέμβριο του 2006 η Π.Ο.Υ., μετά από εμπεριστατωμένη μελέτη για τα υπέρ και κατά της χρήσης του DDT, κατέληξε στην απόφαση να επιτρέψει τη χρήση DDT σε ραντίσματα εσωτερικών σπιτιών και κοινόχρηστων χώρων σε χώρες που μαστίζονται από την ελονοσία, όπως και εναντίον σμηνών κουνουπιών που εμφανίζονται ορισμένες εποχές<sup>25,30</sup>.

## Το ban or not to ban?

Η ιστορία του DDT είναι μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα περίπτωση, όπου η περιβαλλοντική ευαισθησία υποκλίνεται στα ανθρώπινα δράματα των φτωχών χωρών. Σίγουρα, η επιστημονική κοινότητα έχει κάνει πολλά βήματα στην καταπολέμηση της ελονοσίας (φάρμακα, προληπτικά μέτρα, ακόμη και μεταλλάξεις στο γονιδίωμα κουνουπιών με γενετική μηχανική για να καταστούν ακίνδυνα). Αλλά ακόμη και σήμερα 1 εκατομμύριο παιδιά κάτω των 5 ετών πεθαίνουν κάθε χρόνο, ενώ σε αναπτυγμένες χώρες, όπως και στην Ελλάδα, η ασθένεια είναι πλέον άγνωστη<sup>31,32</sup>.

## Βιβλιογραφικές πηγές

1. Wikipedia: DDT
2. West TF, Campbell GA.: *DDT: the synthetic Insecticide*, Chapman & Hall, London, 1946.
3. Nobel Prize Organization: *The Nobel Prize in Physiology or Medicine, 1948*
4. IPCS, INCHEM (International Programme on Chemical Safety): *DDT and its derivatives* (EHC 9, 1979)
5. EcoTopia, Ecology Hall of Fame: *Rachel Carson, 1907-1964*.
6. Davis KS: *The Deadly Dust: The Unhappy History of DDT*, American Heritage Magazine, 22(2), 1971.
7. Edwards, JG: *The Lies of Rachel Carson*, 21st Century Science & Technology Magazine, 66, 41-52, 1992.
8. Ratcliffe DA: *Decreasing eggshell weight in certain birds of prey*, Nature, 215, 2080211, 1967.
9. Davison KL, Shell JL: *DDT thin shells of eggs from mallard ducks maintained on ad libitum or controlled feeding regimes*, Arch Environ Contam. Toxicol, 2, 222-228, 1974.
10. Βαθαβανίδης Α.: *Οικοτοξικολογία και Περιβαλλοντική Τοξικολογία. Ερευνητική Μεθοδολογία για την Εκτίμηση Κινδύνου από Χημικές Ουσίες*, Τμήμα Χημείας, Παν/μιο Αθηνών, 2007.
11. Dunavan CP: *Αντιμετωπίζοντας την ελονοσία*, Scientific American (ελληνική έκδοση), Φεβρουάριος, 4(2), 70-79, 2006.
12. World Health Organization: Ritter L, Solomon K.R., Forget J, Stemeroff M, O'Leary C: *A REVIEW OF SELECTED PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS DDT – Aldrin – Dieldrin – Endrin – Chlordane – Heptachlor – Hexachlorobenzene – Mirex – Toxaphene – Polychlorinated biphenyls – Dioxins and Furans* (December 1995) [PDF 1,00 MB].
13. Agency for Toxic Substances and Disease Registry: *Toxicological profile for DDT/DDD/DDE (update)*, US Dpt of Health and Human Services. ATSDR, Atlanta, GA, 2002 [PDF 179 KB].

14. Turusov V, Ratsky V, Tomatis L: *Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT): ubiquity, persistence and risks*, Environ Health Perspect 110, 125-128, 2002 [PubMed].
15. Wolff MS, et al.: *Risk of breast cancer and organochlorine exposure*, Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 9, 271-277, 2000 [PubMed].
16. Ahlborg UG, Lipworth L, Titus-Ernstoff L, Hsieh CC, Hanberg A, Baron J, Trichopoulos D, Adami HO: *Organochlorine compounds in relation to breast cancer, endometrial cancer, and endometriosis: An assessment of the biological and epidemiological evidence*, Crit Rev. Toxicol 25, 463-531, 1995 [PubMed].
17. Key T, Reeves G: *Organochlorines in the environment and breast cancer. The data so far produced provide reassurance rather than anxiety*, Brit Med J 308:1520-1521, 1994 [PubMed].
18. IPCS, INCHEM (International Programme on Chemical Safety): Solecki R: *Pesticide residues in food 2000: DDT*.
19. Smith AG: *How toxic is DDT?*, Lancet 356, 267-268, 2000.
20. Smith AG: *Chlorinated hydrocarbon insecticides*, in: Hayes RJ, Laws A, Eds. "Handbook of Pesticide Toxicology". Academic Press, San Diego, 1991: 731-915.
21. Rogan WJ, Chen A: *Health risks and benefits of bis(4-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane (DDT)*, Lancet 366, 763-773, 2005 [PubMed].
22. Ross C: *Risks and benefits of DDT*, Lancet 366, 1771-1772, 2005 [PubMed].
23. Editorial in British Medical Journal: *Doctoring malaria, badly: the global campaign to ban DDT*, Brit Med. J. 321, 1403-1405, 2000.
24. Curtis CF: *Should the use of DDT be revived for malaria vector control?*, Biomedica 22, 455-461, 2002 [PubMed].
25. World Health Organization (15/9/2006): *WHO gives indoor use of DDT a clean bill of health for control of malaria*.
26. Mandavilli A: *Health Agency backs use of DDT against malaria*, Nature 443:250-251, 2006.
27. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants: *Convention Text* (αρχείο PDF, 137 KB)
28. Malaria Foundation International (19/8/2000): *Roll Back Malaria must not be allowed to fail!*
29. RBM, Roll Back Malaria, Africa Fighting Malaria (AFM): *Malaria in Africa*.
30. Malaria Foundation International: *Our campaign to prevent a ban on DDT for malaria control has been successful*.
31. Rehwagen C: *WHO recommends DDT to control malaria*, Brit. Med. J. 333, 622, 2006.
32. Longnecker MP: *Why DDT matters now*, Am J Epidemiol 162:717-725, 2005.

## Πηγή

[http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem\\_ddt.htm](http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_ddt.htm)

Για την Συντακτική Επιτροπή  
Ζαχαρίου Φίλιππος

**Την ευθύνη για το περιεχόμενο των επιστημονικών άρθρων και ανακοινώσεων, την έχουν αποκλειστικά και μόνο οι συγγραφείς στους οποίους μπορείτε να στέλνετε τυχόν παρατηρήσεις σας με κοινοποίηση στη Συντακτική Επιτροπή των «Χημικών Χρονικών».**





# Μέθοδος ελέγχου των τριχοβαφών και η Ελληνική Αγορά το 2007

Αμαλία Νικοηού<sup>1</sup>, Σταματία Λαγού<sup>2</sup>, Απόστολος Παπαδόπουλος<sup>3</sup>, Γκούιντο Σαλέμ<sup>4</sup>, Εμμανουήλ Καβαλιηριάκης<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Φαρμακευτική Σχολή, Πανεπιστήμιο Αθηνών

<sup>2</sup> Χημικό Εργαστήριο Καλλυντικών και Ιατρο-Τεχνολογικών, Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων, Τηλ: 210-6507.348

<sup>3</sup> arapad@eof.gr, Χημικό Εργαστήριο Καλλυντικών και Ιατρο-Τεχνολογικών, Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων, Τηλ: 210-6507.348

<sup>4</sup> gsalem@eof.gr, Χημικό Εργαστήριο Καλλυντικών και Ιατρο-Τεχνολογικών, Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων, Τηλ: 210-6507.349

<sup>5</sup> manosk@eof.gr, Δ/ση Εργαστηρίων, Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων, Τηλ: 210-6507.221

## Περίληψη

Οι τριχοβαφές είναι το αποτέλεσμα μιας σειράς αντιδράσεων μεταξύ παραγώγων του αμινοβενζολίου και της φαινόλης. Η διαδικασία αυτή οδηγεί σε σχηματισμό ολιγομερών και πολυμερών με υπερσυνυγισμένη δομή μέσα στη δομή της τρίχας, δημιουργώντας τη μόνιμη βαφή.

Τα συστατικά των τριχοβαφών, προβαφές και συζευκτικές, προσδιορίστηκαν με τη μέθοδο της Υγρής Χρωματογραφίας Υψηλής Πίεσης (HPLC) με στήλη C8 και μεταβαλλόμενη κινητή φάση Ακετονιτριλίου από μηδέν μέχρι 80% και ρύθμιση στο 6,0 του pH της υδατικής φάσης, με ανιχνευτή Diode Array στα 250 nm. Δημιουργήθηκε βιβλιοθήκη φασμάτων των συστατικών των τριχοβαφών και καθορίστηκε το όριο ανίχνευσης.

Τα 20 δείγματα της Ελληνικής Αγοράς που εξετάστηκαν ήταν Σύμφωνα με τη Νομοθεσία Καλλυντικών.

## Abstract

Hair dyes are the result of reactions among aminobenzol and phenol derivatives. The resulting products are oligomeric and polymeric with extended double bond formations created inside the hair structure and are responsible for the permanent colour created.

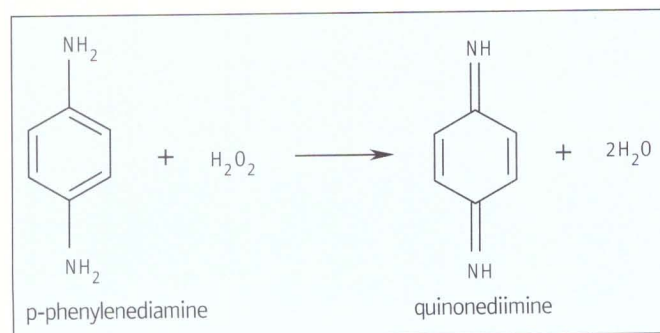
The dye precursors and couplers, constituents of hair dyes, were determined by the HPLC method using C8 column and gradient mobile phase, acetonitrile from zero to 80% and pH = 6.0 buffer. Diode Array detector was used at 250 nm, spectral library was created and the detection limits were determined.

The 20 samples were taken from the Greek market and were tested according to the above method. All samples tested were found to be in compliance with Cosmetic Legislation.

## 1. Είδη τριχοβαφών και μηχανισμός ανάπτυξης χρώματος

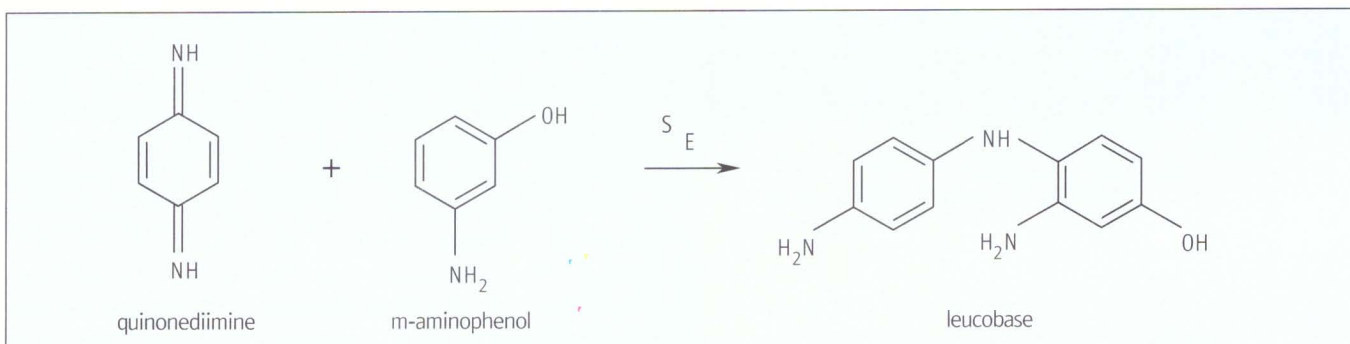
Υπάρχουν τρεις κατηγορίες τριχοβαφών που προσφέρουν προσωρινή, ημι-προσωρινή και μόνιμη βαφή. Τα προϊόντα για προσωρινή βαφή συνήθως περιέχουν υδατοδιαλυτά όξινα χρώματα που εναποτίθενται στην επιφάνεια της τρίχας και αφαιρούνται με το πρώτο πλύσιμο. Τα προϊόντα για ημι-μόνιμη βαφή συνήθως περιέχουν παράγωγα της Nitroaniline, Nitrophenyldiamine και Nitrophenol. Αυτά έχουν την ικανότητα να διεισδύουν στην επιδερμίδα και μερικώς στη ρίζα της τρίχας, με αποτέλεσμα η βαφή να διαρκεί 5 έως 10 πλύσιμα.

Οι μόνιμες βαφές ή ορθότερα οξειδούμενες τριχοβαφές είναι προϊόντα που αποτελούνται από δύο συσκευασίες. Η πρώτη συσκευασία περιέχει σε αλκαλικό περιβάλλον την προβαφή (precursor) –όπως p-phenylenediamine, 2,5-diaminotoluene, p-aminophenol– και τον σύζευκτικό (coupler) –όπως resorcinol, chlororesorcinol, methylresorcinol, a-naphthol, m-aminophenol. Η δεύτερη συσκευασία περιέχει σταθεροποιητή και διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου. Τα δύο συστατικά αναμιγνύονται άμεσα πριν από τη χρήση. Το τελικό χρώμα της τριχοβαφής είναι αποτέλεσμα χημικών αντιδράσεων μεταξύ της προβαφής και του συζευκτικού, με αποτέλεσμα τη δημιουργία εκτεταμένου συζυγιστικού συστήματος (χρώμα). Ο μεγάλος όγκος των ολιγομερών και πολυμερών μορίων του χρώματος, που αναπτύχθηκε μέσα στην τρίχα, έχει σαν αποτέλεσμα να συγκρατούνται και να μην α-

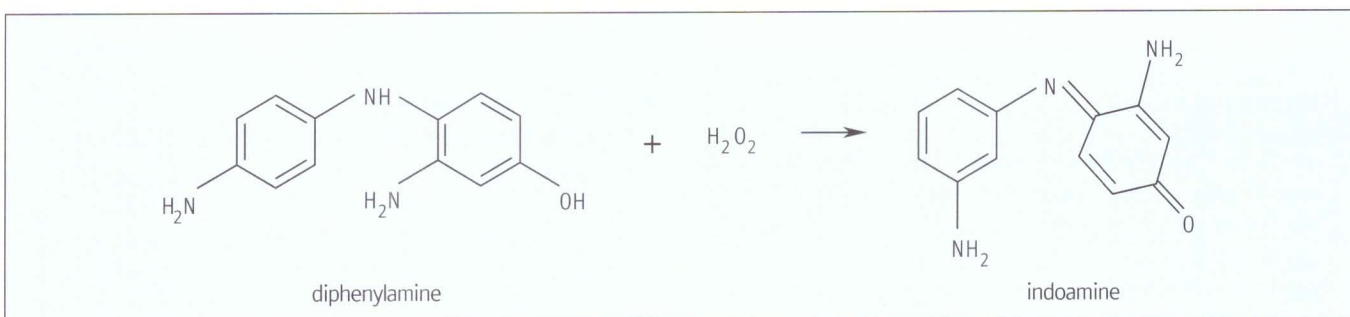


Σχήμα 1. Οξείδωση της p-phenylenediamine σε quinonediimine





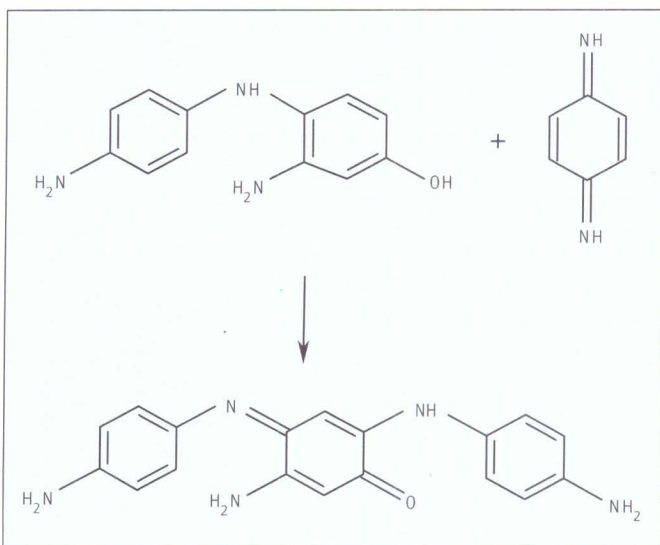
Σχήμα 2. Αντίδραση σύζευξης σχηματισμού της diphenylamine



Σχήμα 3. Οξείδωση της diphenylamine σε indoamine

πομακρύνονται με το ριούσιμο. Η ανάπτυξη και απόχρωση της μόνιμης βαφής εξαρτάται από την προβαφή, το pH και τον χρόνο εφαρμογής (15 έως 30 λεπτά). Επανάληψη της μόνιμης βαφής απαιτείται μετά από 1 μήνα, λόγω αύξησης του μήκους των τριχών.

Οι χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν μέρος στην ανάπτυξη του χρώματος παρουσιάζονται αναλυτικά κατά στάδια<sup>15</sup>:



Σχήμα 4. Οξειδωτική σύζευξη και σχηματισμός του τριμερούς προϊόντος

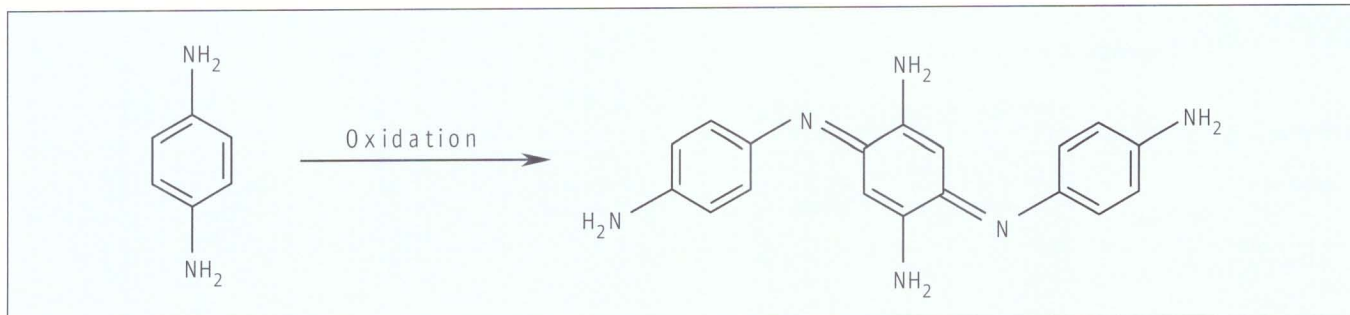
Στο πρώτο στάδιο της αντίδρασης (σχήμα 1), οι προβαφές με το υπεροξείδιο του υδρογόνου διαχέονται μέσα στην τρίχα και σχηματίζουν με αντίδραση οξείδωσης την quinonediimine<sup>1</sup>.

Η σταθερότητα των ιμινών (imines) εξαρτάται από το pH του περιβάλλοντος. Σε όξινο pH υδρολύονται, ενώ σε αλκαλικό περιβάλλον έχουν υψηλή σταθερότητα. Αυτό διασφαλίζεται με την προσθήκη της αμμωνίας στη συσκευασία των προϊόντων. Στο δεύτερο στάδιο της αντίδρασης, ο αρωματικός πυρήνας της m-aminophenol προσβάλλει το ιμινικό άζωτο της quinonediimine με μηχανισμό ηλεκτρονιόφιλης αρωματικής υποκατάστασης (S<sub>E</sub>), όπου σχηματίζεται το διμερές παράγωγο της diphenylamine (leucobase)<sup>2,3,5</sup>. Η μοριακή αναλογία precursor / coupler σε αυτή την περίπτωση είναι 1:1.

Στο τρίτο στάδιο, η leucobase οξειδώνεται κατά πρώτον από το υπεροξείδιο του υδρογόνου προς σχηματισμό της indoamine<sup>4</sup> (σχήμα 3). Κατά δεύτερον η diphenylamine μπορεί να προσβάλλει με μηχανισμό οξείδωσης ακόμη ένα μόριο της quinonediimine και να σχηματισθεί το τριμερές προϊόν (σχήμα 4). Στο τριμερές μόριο η αναλογία μεταξύ precursor / coupler είναι 2:1.

Το διμερές της indoamine και το τριμερές προϊόν είναι υπερασυζυγικά συστήματα που απορροφούν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή του ορατού. Μερικές προβαφές, απουσία συζευκτών, σχηματίζουν πολυμερή μόρια σε αντίδραση αυτοσυμπύκνωσης. Τυπικό παράδειγμα αποτελεί ο σχηματισμός του τριμερούς μορίου (Bandrowski's Base)<sup>6</sup> από την αυτοσυμπύκνωση της p-phenylenediamine (σχήμα 5). Η αυτοσυμπύκνωση των προβαφών είναι μία αργή διαδικασία συγκρινόμενη με την αντίδραση του μίγματος της προβαφής με τον συζευκτήρα.





Σχήμα 5: Σχηματισμός της Bandrowski's Base με αυτοσυμπύκνωση της p-phenylenediamine

## 2. Έλεγχος των Τριχοβαφών με Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Πίεσης (HPLC)

Η ταυτοποίηση και ο ποσοτικός προσδιορισμός των προβαφών και της σύζευξης πραγματοποιήθηκε με τη χρωματογραφία υψηλής πίεσης (HPLC)<sup>7,8,9,10,11,12,13,14,15</sup>. Η ανάλυση διεκπεραιώθηκε με την ακόλουθη μέθοδο:

**Στήλη:** C-8, 5  $\mu$ , 4  $\times$  250 mm [Lichrosphere 100 RP-8 (5  $\mu$ ) της Merck]

Η χρήση των στηλών C-18 και C-18-ec δεν έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα διαχωρισμού, επειδή πρόκειται για υδατοδιαλυτά και μικρής λιποδιαλυτότητας μόρια. Η μετάβαση σε στήλη C-8 αποδείχθηκε ικανοποιητική.

**Κινητή Φάση:** Διαλύτης A: Ακετονιτρίλιο, Διαλύτης B: Οξικό ρυθμιστικό διάλυμα 0.05 M, pH = 6.0. Η μεταβολή της σύνθεσης της κινητής φάσης παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Πρόγραμμα μεταβαλλόμενης κινητής φάσης

Χρόνος [min]	% A	% B	Μεταβολή
0	0	100	—
20	10	90	Γραμμική
10	80	20	Γραμμική
10	80	20	Ισοκρατική
2	0	100	Γραμμική
8	0	100	Ισοκρατική

Ο συνολικός χρόνος κάθε χρωματογραφήματος είναι 50 λεπτά. Τα πρώτα 25 λεπτά αποτελούν τον χρήσιμο χρόνο ανάλυσης, ενώ ακολουθεί η αναγέννηση και η επαναφορά της στήλης στην αρχική κατάσταση.

**Ροή:** 1,0 ml/min

**Ανιχνευτής:** Diode Array, ρύθμιση καταγραφής χρωματογραφήματος και ολοκλήρωσης κορυφών στα 240 nm. Πλήρη καταγραφή φασμάτων ανά ένα δευτερόλεπτο.

Η ρύθμιση του ανιχνευτή σε μήκος κύματος 290 nm, που είναι η χαρακτηριστική απορρόφηση, έδωσε μικρότερο όριο ανίχνευσης λόγω μικρότερης απορρόφησης. Ως εκ τούτου επελέγη η μέτρηση στα 240 nm.

**Βιβλιοθήκη φασμάτων:** Δημιουργήθηκε βιβλιοθήκη φασμάτων τριχοβαφών από 220 έως 500 nm, που χρησιμοποιήθηκε στη φασματοφωτομετρική ταυτοποίηση των κορυφών των χρωματογραφήματων. Η σύγκριση των φασμάτων των κορυφών του δείγματος με τα φάσματα της βιβλιοθήκης πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα Turbochrome Navigator της Perkin Elmer.

**Κατεργασία δειγμάτων:** Ποσότητα 1,0 έως 1,5 g δείγματος,

προσθήκη 3 ml διαλύματος 1% Ασκορβικού οξέως ως αντιοξειδωτικού, παραλαβή με 40 ml μεθανόλη στους 40°C, 5 λεπτά υπέρηχοι, ψύξη, μεταφορά σε ογκομετρική φιάλη των 50 ml, διήθηση από πηλό 0,5  $\mu$ m και χρωματογράφηση.

**Κατεργασία προτύπων:** Τέσσερα διαλύματα συγκέντρωσης 25, 50, 100 και 200 ppm σε μεθανόλη με προσθήκη Ασκορβικού. Τα διαλύματα προτύπων χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των καμπυλών βαθμονόμησης κάθε συστατικού. Επιθυμητός συσχετισμός συγκέντρωσης και εμβαδού σήματος  $R^2 > 0,9950$ . Είδος συσχετισμού συνήθως δευτεροβάθμια καμπύλη που περνά από την τομή των αξόνων ( $\Psi = ax^2 + bx$ ).

**Χρόνοι κατακράτησης,** μήκος κύματος μέγιστης απορρόφησης στην περιοχή 250 έως 400 nm, λόγος απορρόφησης 290/240 nm και όριο ανίχνευσης (3 SD) σε  $\lambda = 240$  nm, των συστατικών που προσδιορίστηκαν, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Θετική ταυτοποίηση υπάρχει μόνον όταν η κορυφή έχει και τον αναμενόμενο χρόνο κατακράτησης και την αναμενόμενη μορφή φάσματος. Η μορφή του φάσματος ελέγχεται συστηματικά από το μέγιστο στην περιοχή 250 έως 400 nm, που συνήθως διαφέρει μέχρι 1 nm και από τον λόγο απορρόφησης στα 290/240 nm. Σε περιπτώσεις αμφιβολίας χρησιμοποιούνται οι συναρτήσεις σύγκρισης με τη βιβλιοθήκη φασμάτων.

**Προβλήματα** προσδιορισμού και αδυναμία μέτρησης παρουσιάστηκαν: Στην 2-Aminophenol που εμφανίζει ασυμμετρία κορυφής, ιδιαίτερα παρουσία των γειτονικών συστατικών, και στην 1-Naphthol, που εμφανίζει ιδιαίτερα μικρό ημιέυρος κορυφής. Τα υπόλοιπα συστατικά παρουσίασαν ικανοποιητική καμπύλη βαθμονόμησης με  $R^2 > 0,9950$ .

Τυπικό χρωματογράφημα οξειδούμενων τριχοβαφών (προβαφών και μορίου σύζευξης) παρουσιάζεται στο σχήμα 6.

## 3. Νομοθεσία Τριχοβαφών και Ελληνική Αγορά το 2007

Η κοινοτική οδηγία 76/768<sup>16</sup> και οι τροποποιήσεις της μέχρι το 2004 έχουν ενσωματωθεί στην Ελληνική Νομοθεσία με την Υπουργική Απόφαση ΔΥΓ3(α)/ΓΠ.132979 του 2005<sup>17</sup>. Κάθε δύο χρόνια γίνεται μία νέα τροποποίηση της Νομοθεσίας Καλλυντικών που ανταποκρίνεται στην εξέλιξη της τεχνολογίας. Το παράρτημα II της Νομοθεσίας περιέχει τις απαγορευμένες τριχοβαφές, που δεν πρέπει να περιέχονται στη σύνθεσή των καλλυντικών. Το παράρτημα III καθορίζει τα μέγιστα όρια, τις συνθήκες χρήσης, τους περιορισμούς και τις προειδοποιήσεις των επιτρεπόμενων με προϋποθέσεις συστατικών. Υπάρχουν επίσης συστατικά που επιτρέπονται χωρίς περιορισμούς και δεν περιλαμβάνο-





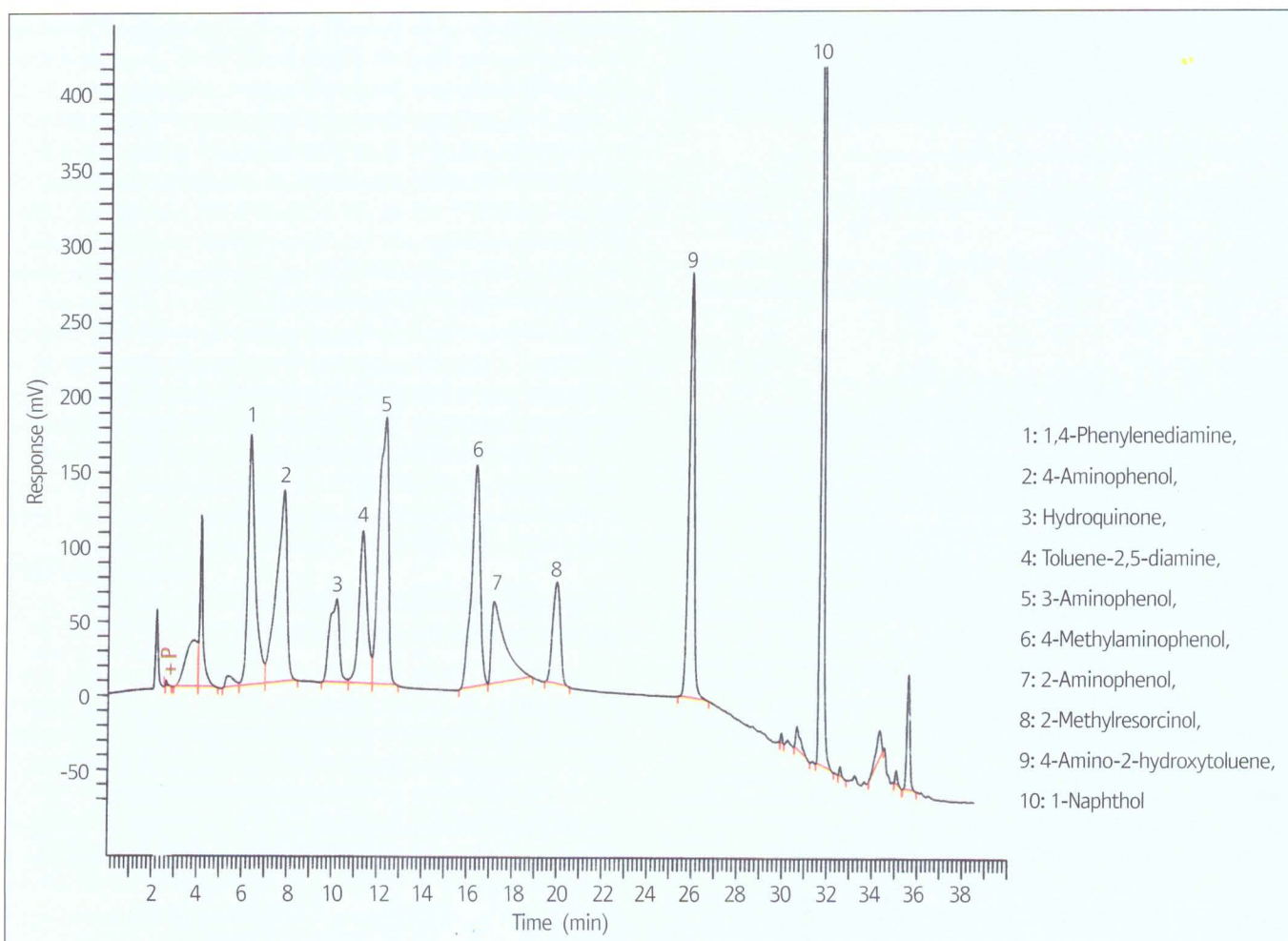
Πίνακας 2: Χρόνοι κατακράτησης, στοιχεία φάσματος και όριο ανίχνευσης οξειδωμένων τριχοβαφών.

Συστατικό	Σχετικός χρόνος κατακράτησης ως προς Resorcinol	Χρόνος κατακράτησης [min]	1/2 w Χρόνου κατακράτησης [min]	$\lambda$ -max 250-400 [nm]	Λόγος Abs 290 / Abs 240	Όριο Ανίχνευσης $\bar{n} = 240$ [ppm]
1,4-Phenylenediamine	40	6.3	0.4	296	0.14	1
4-Aminophenol	50	7.8	0.5	303	0.21	11
Hydroquinone	64	9.9	0.5	294	0.96	1
1,3-Phenylenediamine	67	10.4	0.5	295	0.20	1
Toluene-2,5-diamine	72	11.2	0.4	297	0.15	5
3-Aminophenol	77	12.0	0.5	288	0.28	1
Resorcinol	100	15.5	0.4	280	0.55	9
4-Methylaminophenol	105	16.3	0.4	306	0.15	10
2-Aminophenol	113	17.5	0.7	290	0.48	*
2-Methylresorcinol	125	19.4	0.4	277	0.13	7
4-Amino-2-hydroxy-toluene	164	25.4	0.3	292	0.33	2
1-Naphthol	204	31.7	0.1	300	0.23	*

νται στα παραρτήματα της Νομοθεσίας Καθιλυτικών.

Τα Εργαστήρια του Ε.Ο.Φ. έλεγξαν εργαστηριακά 20 δείγματα τριχοβαφών με τη μέθοδο Υγρής Χρωματογραφίας Υψηλής Πίεσης (HPLC) που περιγράφεται παραπάνω.

Τα συστατικά των τριχοβαφών που χρησιμοποιούνται περισσότερο από τους ιδιώτες καταναλωτές στην Ελληνική αγορά, με το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο της Νομοθεσίας, τη μέση και τη μέγιστη περιεκτικότητα, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.



Σχήμα 6. Χρωματογράφημα οξειδωμένων τριχοβαφών



Πίνακας 3: Συστατικά τριχοβαφών Ελληνικής Αγοράς το 2007

Αριθμός CAS	Οξειδούμενη Τριχοβαφή	Μέγιστο Όριο Νομοθεσίας [% w/w]	Μέση τιμή Αγοράς [% w/w]	Μέγιστη τιμή Αγοράς [% w/w]	Συχνότητα Αγοράς
108-46-3	Resorcinol	5,0	0,37	0,99	55%
95-70-5	Toluene-2,5-diamine	10,0	1,28	2,02	45%
2835-95-2	4-amino-2-hydroxytoluene	3,0	0,10	0,52	30%
123-30-8	4-aminophenol	Χωρίς όριο	0,17	0,48	30%
591-77-5	3-aminophenol	2,0	0,10	0,18	25%
106-50-3	1,4-phenylenediamine	6,0	0,12	0,42	25%
608-25-3	2-methylresorcinol	2,0	0,17	0,39	25%

Αυτά τα δεδομένα της Ελληνικής Αγοράς συγκρίνονται ικανοποιητικά με ανάλογα αποτελέσματα στη Δανία<sup>18</sup>.

### Συμπεράσματα – Συζήτηση

Τα συστατικά τριχοβαφών, που προσδιορίστηκαν, βρέθηκαν σημαντικά κάτω από το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο της Νομοθεσίας και δεν διαπιστώθηκε ύπαρξη απαγορευμένων ουσιών. Η περιεκτικότητα των συστατικών των τριχοβαφών, που χρησιμοποιούνται από τους ιδιώτες καταναλωτές, επιτρέπει τη μείωση των ορίων της Νομοθεσίας χωρίς επίδραση στην αγορά. Στη μελέτη αυτή δεν περιελήφθησαν τριχοβαφές για επαγγελματική χρήση και αυτό θα αποτελέσει αντικείμενο μελέτης στο ορατό μέλλον.

### Βιβλιογραφικές παραπομπές

- Søsted H., Johansen JD, Menne T, Bossi R., Rastogi S.C., *Unconsumed precursors and couplers after formation of oxidative hair dyes*, Contact Dermatitis, **55**, 95-100, 2006
- Corbett J.F., *Benzoquinone imines. Part VI. Mechanism and kinetics of the reaction of p-benzoquinone di-imines with m-phenylenediamines*, J. Chem. Soc. (B), 827-835, 1969
- Corbett J.F., *Benzoquinone imines. Part V. Mechanism and kinetics of the reaction of p-benzoquinone monoimines with m-phenylenediamines*, J. Chem. Soc. (B), 823-826 1969
- Corbett J.F., *Benzoquinone imines. Part VII. The mechanism and kinetics of the reaction of p-benzoquinone di-imines with monohydric phenols and the ultraviolet, infrared, and nuclear magnetic resonance spectra of the resulting indoanilines*, J. Chem. Soc. (B), 1418-1427, 1970
- Corbett J.F., *Benzoquinone imines. Part VIII. Mechanism and kinetics of the reaction of p-benzoquinone monoimines with monohydric phenols*, J. Chem. Soc.(B), 1502-1509, 1970
- Corbett J.F., *Benzoquinone imines. Part IV. Mechanism and kinetics of the formation of Bandrowski's base*, J. Chem. Soc. (B), 818-822, 1969
- Das Gupta V., *Quantitative determinations of phenol and resorcinol in pharmaceutical dosage forms by high-pressure liquid chromatography*, J.Pharm. Sci., **65**, 1706-7, 1976.
- Sakurai H., Ogawa S., *Determination of aminophenol isomers by high-speed liquid chromatography*, J.Chromatogr Sci, **14**, 499-500, 1976.
- Guo X., Zhou M., *Determination of resorcinol and salicylic acid in planning tincture by high performance liquid chromatography*, Se Pu, **16**, 532-3, 1988.
- Guo X., Zhou M., *Determination of dyes in cosmetic by high performance liquid chromatography*, Se Pu, **17**, 486-7, 1999.
- Penner N.A., Nesterenko P.N., *Simultaneous determination of dihydroxybenzenes, aminophenols and phenylenediamines in hair dyes by high performance liquid chromatography on hypercross-linked polystyrene*, Analyst, **125**, 1249-54, 2000.
- Zeng H., Sung G.X., Cen L.J., *Determination of salicylic acid and resorcinol in junliaping tincture by reverse phase high performance liquid chromatography*, Se Pu, **19**, 370-1, 2001.
- Vincent U., Bordin G., Rodriguez A.Z., *Validation of an analytical procedure for the determination of oxidative hair dyes in cosmetic formulations*, J. Cosmet. Sci., **53**, 43-58, 2002.
- Vincent U., Bordin G., Rodriguez A.Z., *Optimization and validation of an analytical procedure for the determination of oxidative hair dyes in commercial cosmetic formulations*, J. Cosmet. Sci., **53**, 101-19, 2002.
- Angeslmi C., Bordin G., Centini M., Cicalò A., De Orsi D., Porrà R., Gagliardi L., Netti R., Scarpi C., Ninci F., Rodriguez A., Vincent U., *Analytical Methods for Cosmetics* (COLIPA – Europ. Cosm. Toil. and Perf. Assoc., 1ed), pp. 103-105, 197-216, 153-157, Firenze 2004.
- Κοινοτική Οδηγία 76/768 περί Καλλυντικών και οι τροποποιήσεις της.
- Υπουργική Απόφαση ΔΥΓ3(α)/ΠΠ.132979, Εφημερίς Κυβερνήσεως, Τεύχος 2ο, Αρ. Φύλλου 352 της 18 Μαρτίου 2005. Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς τις Κοινοτικές Οδηγίες στον Τομέα των Καλλυντικών.
- Rastogi S.C., Worsoe I.M., Jensen G.H. *Precursors of oxidative hair dyes in hair coloring formulations*. National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment – Denmark. Ardejsrapport fra DMU, nr 175, 2003.

**PFEIFFER VACUUM**

**100 χρόνια πρωτόπορος  
στις ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ**

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

Εγγυημένη ποιότητα σε προσιτές τιμές

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

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**

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





## Συγχορήγηση ταννινών και καφεϊκού οξέος για την πιθανή καταστολή ορισμένων μορφών καρκίνου και αποτροπή μεταστάσεων

Αϊραντζής Βασίλειος

Χημικός-Φαρμακοποιός, Αχαρνών 51, Αθήνα, Τ.Κ. 10439,  
τηλ. 2108813732, beaira@gmail.com

### Περίληψη:

Με τη συγχορήγηση ταννινών και καφεϊκού οξέος (στο αυτό σκεύασμα) έχουμε την πιθανότητα της αποτροπής μεταστάσεων και της θεραπείας ορισμένων μορφών καρκίνου.

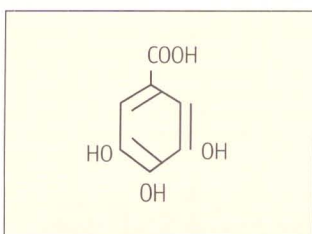
### Abstract

Co-administration of tannins and caffeic acid may avert metastasis and / or cure certain types of cancer.

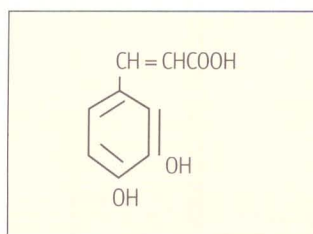
Τα τελευταία χρόνια γίνεται πολύς λόγος για τις ελεύθερες οξειδωτικές ρίζες, που δημιουργούνται στον οργανισμό μας από διάφορες αιτίες, κυρίως λόγω stress, και για τις καταστρεπτικές ιδιότητες αυτών, όπως καρκινογένεσις και λοιπές παρενέργειες.

Σαν αντίδοτα, ουσίες που δεσμεύουν τις ελεύθερες αυτές ρίζες, έχουν προταθεί ένα πλήθος φυσικών προϊόντων προερχομένων από το φυτικό κυρίως βασίλειο, όπως φύλλα, καρποί, φλοιοί, ρίζες, που είτε αυτούσια καταναλώνονται ή επεξεργαζόμενα και λαμβανόμενα υπό μορφή αφεψημάτων, καταποτίων, αλκοιφών κ.λπ. Αυτά τα σκευάσματα επενεργούν κυρίως προληπτικώς, αλλά πολλές φορές και θεραπευτικώς στις τυχόν ασθένειες, που ενδεχομένως θα προκύψουν από την επίδραση των ελεύθερων οξειδωτικών ριζών, δεσμεύοντας τες. Κυρίως τέτοιες ουσίες που υπάρχουν στο φυτικό βασίλειο είναι οι φλαβόνες, οι κατεχίνες, οι φαινόλες διαφόρων χημικών τύπων κ.λπ.

Μελετώντας βιβλία φαρμακογνωσίας υπέπεσαν στην αντίληψή μου δύο χημικές ουσίες που βρίσκονται εν αφθονία η πρώτη και σε αρκετά μέρη με φυτά η δεύτερη. Η πρώτη είναι το



Σχήμα 1. Γαλλικό οξύ



Σχήμα 2. Καφεϊκό οξύ

γαλλικό οξύ με ισχυρές αναγωγικές ιδιότητες και η δεύτερη το καφεϊκό οξύ παρομοίως.

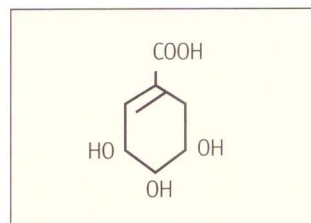
Το γαλλικό οξύ (σχήμα 1) έχει μελετηθεί εδώ και πολλά χρόνια λόγω της υπάρξεώς του στις ταννίνες<sup>1</sup>, που ως γνωστόν χρησιμοποιήθηκαν σε ειδικές περιπτώσεις κατεργασίας δερμάτων, όπως επίσης και σε άλλες βιομηχανικές χρήσεις<sup>2,4</sup>. Τα τελευταία χρόνια μελετάται επισταμένως το καφεϊκό οξύ (σχήμα 2). Και τα δύο οξέα προέρχονται από τη βιοσύνθεση του σικιμικού οξέως<sup>1</sup> (σχήμα 3).

Από το γαλλικό οξύ έχουμε τον σχηματισμό των υδατοδιαλυτών δι- και τρι-εστέρων αυτού προς σχηματισμό ταννινών.

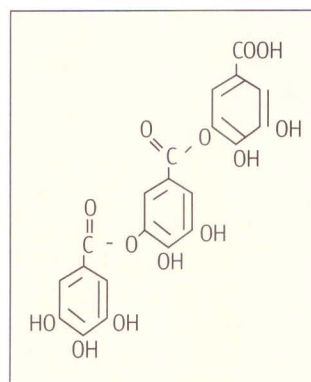
Οι ταννίνες σχηματίζονται στα φυτά και χρησιμοποιούνται από αυτά για την αυτοάμυνά τους, όταν προσβάλλονται από ορισμένα έντομα, απομονώνοντας τις βλάβες που προκαλούνται στον φλοιό τους. Έτσι δημιουργούνται οι κικίδες, οι οποίες εμπεριέχουν μέχρι και 70% ταννίνες<sup>1</sup> (σχήμα 4).

Όπως αναφέραμε προηγουμένως οι ταννίνες χρησιμοποιούνται για τη δέψη των ακατέργαστων δερμάτων επιτυγχάνοντας τη δέσμευση, κατακρήμνιση και απομάκρυνση των λευκωμάτων. Άλλη σημαντική ιδιότητα των ταννινών είναι η δέσμευση<sup>4</sup> των αλάτων του Fe, ιδιότητα που παίζει ρόλο στην ανεπαρκή αιμάτωση των καρκινικών κυττάρων. Επίσης δεσμεύει και κατακρήμνίζει μέταλλα όπως Zn, Pb, Sn, αλκαλοειδή και γλυκοσίτες. Για την κατακρήμνιση των λευκωμάτων σημαντικό ρόλο παίζει το pH του διαλύματος. Παλαιότερα οι ταννίνες χρησιμοποιήθηκαν και ως φάρμακα<sup>3</sup>.

Μετά τα αναφερθέντα για το γαλλικό οξύ, αλλά κυρίως για τα παράγωγά του και κυρίως για τις ταννίνες, θα επανέλθουμε στο καφεϊκό οξύ. Εάν προσέξουμε τον συντακτικό τύπο του καφεϊκού οξέος βλέπουμε ότι έχει επί του βενζολικού δακτυλίου



Σχήμα 3. Σικιμικό οξύ



Σχήμα 4. Κικίδες



σε θέση 3, 4 δύο -HO- ομάδες και στη θέση 1 προποιολικό οξύ με διπλό δεσμό στην α-β θέση. Η όλη σύνταξη του δείχνει την ικανότητα της συμπεριφοράς του (ως ισχυρού αναγωγικού μέσου) έναντι των ελεύθερων οξειδωτικών ριζών, δεσμεύοντας αυτές αφ' ενός και αφ' ετέρου έναντι των αμινοξέων σχηματίζοντας (ιμιδικές) ενώσεις με την καρβοξυλική ομάδα αλληλά και με τις OH ομάδες.

Το καφεϊκό οξύ μέχρι πρότινος εθεωρείτο τοξικό<sup>5</sup> προκαλώντας δερματίτιδες και ποίηλες παρενέργειες στον οργανισμό, όπως π.χ. στους επίμυες και αρουραίους προκαλώντας θηλώματα στο στομάχι και καρκίνο. Αυτή η καρκινογένεση αμφισβητήθηκε από άπλητους ερευνητές, ισχυριζόμενοι ότι η καρκινογένεση οφειλόταν στη δόσοιολογία και τα εντερικά και στομαχικά εκκρίσματα (βακτηρίδια)<sup>5</sup>. Αντιθέτως, το καφεϊκό οξύ και οι φαινυλικού εστέρες δεν έχουν μόνο αναγωγικές ιδιότητες έναντι των οξειδωτικών ελεύθερων ριζών, αλληλά και αντικαρκινικές και αντιμεταστατικές ιδιότητες, δεδομένου ότι δρουν αρνητικώς επί των μιτοχονδρίων (αντιμιτογεννητικές ιδιότητες). Τόσο το γαλλικό οξύ υπό μορφών υδατοδιαλυτών ταννινών<sup>7</sup> όσο και το καφεϊκό οξύ απορροφώνται από τον οργανισμό<sup>5,6</sup>. Βασιζόμενοι στις ιδιότητες αυτές το καφεϊκό οξύ χορηγήθηκε ή σε υποδόριες ενέσεις ή από του στόματος για την αποτροπή μεταστάσεων από το ήπαρ.

Επίσης το καφεϊκό οξύ έχει αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες<sup>7</sup>, όπως και την ιδιότητα να απορροφά τις ακτινοβολίες UV, UVt, UVB και γι' αυτό χρησιμοποιήθηκε από τις βιομηχανίες καλλυντικών.

Μετά από όσα εκτέθηκαν για το γαλλικό οξύ και τις υδατοδιαλυτές ταννίνες αλληλά και για το καφεϊκό οξύ με τα παράγωγά του, θα προτείνουμε για μελέτη τη συγχορήγηση (στο αυτό σκεύασμα) για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση ορισμένων μορφών καρκίνου, όπως και σαν αντιμεταστατικό σκεύασμα. Δεν αποκλείεται δε οι πιθανές αντικαρκινικές ιδιότητες ορισμένων φυτικών σκευασμάτων να οφείλονται ακριβώς στη συνύπαρξη των δύο αυτών συστατικών σε αυτά.

## Βιβλιογραφία

1. Σουλιπέ Χ., *Φαρμακογνωσία*, Εκδ. 2000, σ. 85, 107, 130.
2. Samuelsson G., *Φαρμακευτικά προϊόντα φυσ. προέλευσης*, Εκδ. Κρήτη 2004, σ. 123-124.
3. Κλεισιούνη, 1960, *Φαρμακολογία*, σ. 895-898.
4. *Merck index*, 1960, σ. 187, 1012.
5. Wikipedia, *Coffeic acid*.
6. Pub Med *Coffeic acid*.
7. *Chemicaland 21.com/lifescience/phar/coffeic%20acid.htm*

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

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

## ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ – «ΔΗ.ΚΙ. Χημικών»

Με απόφαση της ιδρυτικής συνδιάσκεψης της 7ης Σεπτεμβρίου 2009, η σύγκληση της οποίας είχε δημοσιευθεί στα Χημικά Χρονικά, τεύχος 6/09, ιδρύθηκε συνδικαλιστική οργάνωση με την επωνυμία «ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΟΥ + ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ» – «ΔΗ.ΚΙ. Χημικών», με έδρα την Αθήνα.

Η ΔΗ.ΚΙ. Χημικών πιστεύει μεταξύ άλλων:

- 1) Στον ανεξάρτητο, ακηδεμόνευτο, ακομμάτιστο, αλληλά πολιτικοποιημένο, δημοκρατικό, διεκδικητικό και μαχόμενο συνδικαλισμό.
- 2) Στις αρχές της πολυκομματικής κοινοβουλευτικής δημοκρατίας, του φιλελευθερισμού και στις θρησκευτικές, ηθικές και εθνικές αξίες, όπως αυτές διαμορφώθηκαν μέσα από τη μακραίωνη ιστορία και παράδοση του έθνους μας.
- 3) Στην ελεύθερη σκέψη, έκφραση και δράση.

Σκοπός της ΔΗ.ΚΙ. Χημικών είναι, μεταξύ άλλων:

- 1) Η συσπείρωση και ο συντονισμός όλων των συνδικαλιστικών κινήσεων των Χημικών του φιλελεύθερου χώρου σε ενιαία έκφραση.
- 2) Η συνδικαλιστική, επιστημονική και κοινωνική δράση και μέσω αυτής η προαγωγή και διάδοση των αρχών της στον χώρο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (Ε.Ε.Χ.), στους Επιστημονικούς και Εργασιακούς Συλλόγους του Δημοσίου και Ιδιωτικού τομέα των Χημικών σε όλη τη χώρα.
- 3) Η κατοχύρωση και η προστασία των επαγγελματικών και επιστημονικών δικαιωμάτων των Χημικών, καθώς και η προώθηση και επίλυση των πολλαπλών προβλημάτων (οικονομικών, βαθμολογικών, ασφαλιστικών, συνταξιοδοτικών κ.λπ.), που απασχολούν τους εργαζόμενους στον Δημόσιο, τον Ιδιωτικό Τομέα, τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου & Ιδιωτικού Δικαίου και ΟΤΑ.

Μέσα για την επίτευξη των σκοπών είναι, μεταξύ άλλων:

- 1) Η ενημέρωση των μελών και της κοινής γνώμης γενικότερα, με επιστημονικά συνέδρια, ημερίδες, συγκεντρώσεις, έντυπα, ανακοινώσεις, καθώς και άλλων πρόσφορων μέσων για τα προβλήματα των Χημικών και ειδικότερα των εργαζόμενων στον Δημόσιο και Ιδιωτικό Τομέα.
- 2) Η συνεχής ενίσχυση του δυναμικού της ΔΗ.ΚΙ. Χημικών με την επιμόρφωση των συνδικαλιστικών στελεχών και μελών της.

Η ΔΗ.ΚΙ. Χημικών, ως ενιαίος σύγχρονος φορέας όλων των Χημικών του φιλελεύθερου χώρου, έχει απορροφήσει τη Νέα Κίνηση Χημικών και τους συνεργαζόμενους με αυτήν.

Η προσωρινή Διοικούσα Επιτροπή





# Η εκτίμηση της αβεβαιότητας ως μέσο διασφάλισης της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων των χημικών αναλύσεων

Θεοδώρου Δημήτρης

Χημικός Μηχανικός, MSc, MBA, Priority Quality Consultants



## Χημικές αναλύσεις και λήψη αποφάσεων

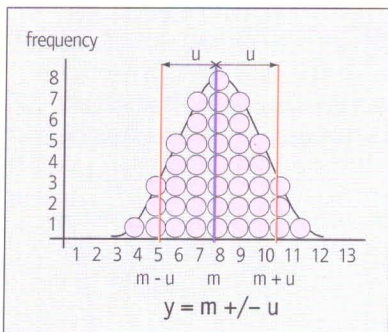
Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων χρησιμοποιούνται συχνά ως πηγή πληροφορίας για διάφορους σκοπούς και για τη λήψη σημαντικών αποφάσεων (π.χ. συμμόρφωση ή μη ενός προϊόντος με συγκεκριμένη προδιαγραφή). Γίνεται, επομένως, ολόένα και περισσότερο επιτακτική η ανάγκη για τα χημικά εργαστήρια να παρέχουν στους πελάτες τους αποτελέσματα αναλύσεων που να μπορούν εύκολα να αξιοποιηθούν. Για τον λόγο αυτό, μεταξύ άλλων, ένα βασικό στοιχείο που πρέπει να συνοδεύει ένα αποτέλεσμα χημικής ανάλυσης είναι μια κατάλληλη δήλωση της αβεβαιότητάς του.

## Κανείς δεν είναι τέλειος...



Το αποτέλεσμα μιας χημικής ανάλυσης είναι μόνο μια εκτίμηση της πραγματικής τιμής (true value) του μετρούμενου μεγέθους (π.χ. συγκέντρωσης). Το αποτέλεσμα της μέτρησης αποκλίνει από την πραγματική τιμή λόγω συστηματικών (systematic) και τυχαίων (random) σφαλμάτων. Έτσι, χρησιμοποιείται ο όρος **αβεβαιότητα** για να περιγράψει αυτή την «έλλειψη τελειότητας».

Σύμφωνα με τη EURACHEM η αβεβαιότητα ορίζεται ως «*μία παράμετρος που σχετίζεται με το αποτέλεσμα μιας μέτρησης και η οποία χαρακτηρίζει τη διάχυση των τιμών που λογικά μπορούν να αποδοθούν στο μετρούμενο μέγεθος*». Δηλαδή η αβεβαιότητα είναι ένας αριθμός που συμπληρώνει το αποτέλεσμα μιας μέτρησης και δηλώνει τον βαθμό αξιοπιστίας του.<sup>3,6</sup>



Εξάλλου, το Πρότυπο σύμφωνα με το οποίο διαπιστεύονται τα εργαστήρια δοκιμών (ISO/IEC 17025:2005) απαιτεί από τα εργαστήρια «*να διαθέτουν και να εφαρμόζουν διαδικασίες για την εκτίμηση της αβεβαιότητας των μετρήσεων*».<sup>1</sup>

ψία μέχρι την τελική μέτρηση, προκύπτουν αποκλίσεις από τις πραγματικές τιμές ενώ και οι συνθήκες μέτρησης μεταβάλλονται. Τα εργαστήρια θα πρέπει να λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα και να διενεργούν τακτικούς ελέγχους, ώστε οι αποκλίσεις και οι μεταβολές των συνθηκών να είναι σε τέτοια επίπεδα που να καλύπτονται οι απαιτήσεις των πελατών τους για αξιόπιστα και συγκεκριμένα ακρίβειας αποτελέσματα. Όταν κάποια στάδια της ανάλυσης δεν διενεργούνται από το εργαστήριο αλλά από τους πελάτες (π.χ. δειγματοληψία), αυτοί θα πρέπει να ενημερώνονται για τη συνεισφορά που έχουν τα συγκεκριμένα στάδια στην αβεβαιότητα του τελικού αποτελέσματος της ανάλυσης.<sup>3,7</sup>

Οι επιμέρους αβεβαιότητες από τα διάφορα στάδια της ανάλυσης συνδυάζονται, ώστε να προκύψει η αβεβαιότητα του τελικού αποτελέσματος.<sup>2</sup>

### Πιθανές πηγές αβεβαιότητας στις Χημικές Αναλύσεις<sup>3</sup>

- Δειγματοληψία
- Συνθήκες μεταφοράς / αποθήκευσης δειγμάτων
- Εξοπλισμός (π.χ. διακρίβωση, διακριτική ικανότητα)
- Καθαρότητα αντιδραστηρίων
- Εκτιμώμενη στοιχειομετρία (π.χ. ατελής αντίδραση, παραπροϊόντα)
- Ιδιότητες δείγματος (π.χ. παρεμποδιστές)
- Υπολογισμοί (π.χ. καμπύλες βαθμονόμησης, στρογγυλοποιήσεις)
- Συνθήκες ανάλυσης (π.χ. περιβαλλοντικές)
- Χειριστές / Αναλυτές
- Τυχαίες επιδράσεις

## Χρήση της αβεβαιότητας στα αποτελέσματα



Η ακρίβεια (αβεβαιότητα) του αποτελέσματος μιας χημικής ανάλυσης δεν θα πρέπει να είναι ούτε πολύ χαμηλή ούτε πολύ υψηλή, αφού κάτι τέτοιο θα μπορούσε να αυξήσει κατά πολύ το κόστος. Η ακρίβεια θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το αποτέλεσμα να μπορεί να αξιοποιηθεί από τους πελάτες του εργαστηρίου (fit for purpose). Αν οι πελάτες δεν γνωρίζουν ή δεν δηλώνουν τι επίπεδο ακρίβειας χρειάζονται, το εργαστήριο θα πρέπει να ζητά τις απαραίτητες διευκρινήσεις.

Μέχρι τώρα, τα περισσότερα χημικά εργαστήρια συμπεριλαμβανόμενων και πολλών διαπιστευμένων –καθώς το ISO/IEC 17025 δεν το απαιτεί– επιλέγουν να μην δηλώνουν στα πιστοποιητικά αποτελεσμάτων τους την αβεβαιότητα των μετρήσεών τους, παρά μόνο αν ζητηθεί από τους πελάτες. Η τάση, όμως, διε-

Πληροφορίες για την αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων δίνονται μόνο αν ζητηθούν

## Η αβεβαιότητα στις χημικές αναλύσεις

Σε κάθε στάδιο μιας χημικής ανάλυσης, από τη δειγματολη-



θνώς είναι οι δηλώσεις αβεβαιότητας να εμφανίζονται όλο και πιο συχνά στα πιστοποιητικά αποτελεσμάτων. Στόχος είναι οι πελάτες να μπορούν να συγκρίνουν αποτελέσματα από διαφορετικά εργαστήρια και να κρίνουν τον βαθμό αξιοπιστίας τους.

Όταν ένα αποτέλεσμα συνοδεύεται από δήλωση αβεβαιότητας, παρουσιάζεται σαν ένα διάστημα μέσα στο οποίο βρίσκεται η πραγματική τιμή με συγκεκριμένο επίπεδο εμπιστοσύνης (συνήθως 95%). Στο παρακάτω παράδειγμα η περιεκτικότητα σε κάδμιο είναι  $2,25 \pm 0,25 \text{ mmol.kg}^{-1}$ , δηλαδή από 2,00 έως 2,50. Η αβεβαιότητα μπορεί να εκφραστεί και ως ποσοστό % (σχετική αβεβαιότητα).

### Παράδειγμα δήλωσης αβεβαιότητας

Συνολική περιεκτικότητα σε κάδμιο (Cd):  $2,25 \text{ mmol.kg}^{-1}$   
 Αβεβαιότητα αποτελέσματος:  $0,25 \text{ mmol.kg}^{-1}$  (11,1%)  
 Η αναφερόμενη αβεβαιότητα (U) είναι διευρυμένη και έχει υπολογιστεί ως το γινόμενο της τυπικής αβεβαιότητας ( $u_c$ ) με συντελεστή κάλυψης  $k = 2$ . Ο υπολογισμός είναι σύμφωνος με τον οδηγό Guide to the expression of uncertainty in measurement (ISO GUM). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου.

### Αβεβαιότητα και όρια προδιαγραφών

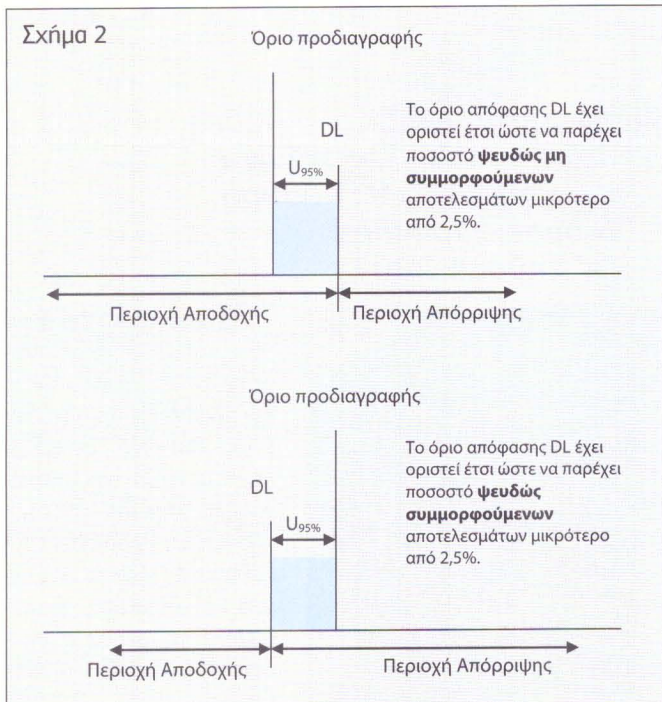
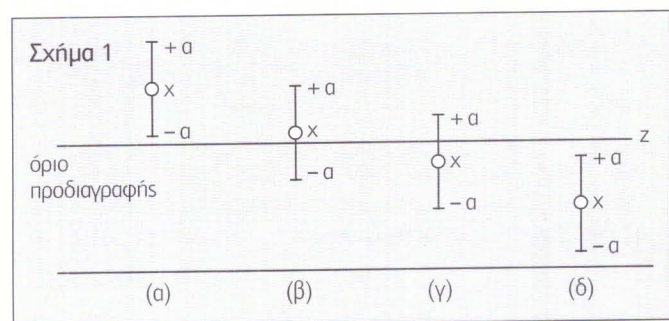
Πολλές αναλύσεις διενεργούνται για να διασφαλιστεί ότι συγκεκριμένα όρια προδιαγραφών δεν ξεπερνιούνται. Χωρίς πληροφόρηση για την αβεβαιότητα του αποτελέσματος της ανάλυσης είναι ίσως πιο εύκολο να πάρουμε μια απόφαση, αλλά αυτή η απόφαση μπορεί να είναι εσφαλμένη με συνέπειες οικονομικές (π.χ. απόρριψη προϊόντων αντί για αποδοχή τους), νομικές (καταδίκη αντί για αθώωση κάποιου) ή ιατρικές (λαθεμένη απόφαση για το είδος της θεραπείας).

Όταν υπάρχει πληροφόρηση για την αβεβαιότητα, το αποτέλεσμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερο αποτελεσματικά.

Τα προβλήματα εμφανίζονται στις περιπτώσεις που το αποτέλεσμα (x) μιας μέτρησης είναι τέτοιο ώστε, σε συνδυασμό και με την αβεβαιότητα (a) του εργαστηρίου στη συγκεκριμένη μέτρηση, να μην καθίσταται σαφές αν το αποτέλεσμα πληροί κάποια συγκεκριμένη προδιαγραφή (z) (Σχήμα 1).

Έτσι, ενώ στις περιπτώσεις (α) και (δ) το αποτέλεσμα θεωρείται εκτός και εντός προδιαγραφών αντίστοιχα, στις περιπτώσεις (β) και (γ) δεν μπορεί να εξαχθεί ασφαλές αποτέλεσμα και το εργαστήριο θα πρέπει να έχει υιοθετήσει συγκεκριμένη πολιτική, που σε ορισμένες περιπτώσεις επιβάλλεται και από τη νομοθεσία (π.χ. Ευρωπαϊκή Νομοθεσία σχετικά με την επίδοση των αναλυτικών μεθόδων και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων 96/23/ΕΚ).<sup>4,8</sup>

Το θέμα αυτό αναλύεται σε βάθος στον οδηγό των EURACHEM / CITAC, Quantifying Use of uncertainty in formation in com-



pliance assessment.<sup>5</sup> Πάντως, ο τρόπος με τον οποίο θα καθοριστεί ένα όριο απόφασης (DL) εξαρτάται από το αν επιζητάται μικρή πιθανότητα ψευδώς μη συμμορφούμενων αποτελεσμάτων ή μικρή πιθανότητα ψευδώς συμμορφούμενων αποτελεσμάτων (Σχήμα 2).<sup>5,8</sup>

### Συμπέρασμα

Η απαίτηση για ομοιόμορφο τρόπο παρουσίασης των αποτελεσμάτων των χημικών αναλύσεων γίνεται ολοένα και μεγαλύτερη. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και η ανάγκη για πληροφόρηση των πελατών σχετικά με τον βαθμό αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων, κάτι που μεταξύ άλλων μπορεί να επιτευχθεί με τη δήλωση για την αβεβαιότητα της μέτρησης. Αυτό αποκτά ιδιαίτερα μεγάλη σημασία, όταν το αποτέλεσμα της ανάλυσης συγκρίνεται με το όριο συγκεκριμένης προδιαγραφής.

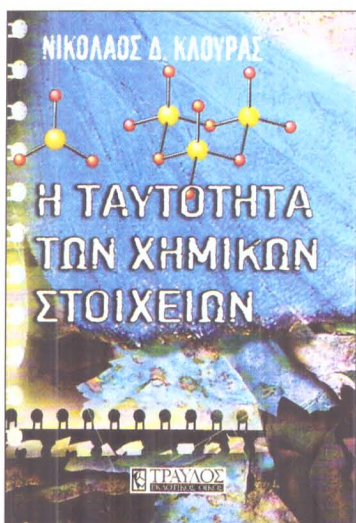
### Βιβλιογραφία

1. ISO/IEC (2005) *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. ISO/IEC 17025:2005 International Organisation for Standardisation (ISO), Geneva, Switzerland
2. ISO (1995) *Guide to the expression of uncertainty in measurement*. Corrected and Reprinted ISO, Geneva, Switzerland
3. EURACHEM/CITAC (2000) *Quantifying uncertainty in analytical measurement*. Eurachem CITAC. [www.eurachem.org](http://www.eurachem.org)
4. UNITED KINGDOM ACCREDITATION SERVICE (2007) *The Expression of Uncertainty and Confidence in Measurement M3003*, 2nd edn, UKAS [www.ukas.com](http://www.ukas.com)
5. EURACHEM/CITAC (2000) *Quantifying Use of uncertainty information in compliance assessment*. Eurachem CITAC. [www.eurachem.org](http://www.eurachem.org)
6. EUROLAB (2006), *Technical Report No 1/2006 – Guide to the Evaluation of Measurement Uncertainty for Quantitative Test Result*, EUROLAB Technical Secretariat – EUROLAB, Paris, France
7. EURACHEM/CITAC (2007) *Measurement uncertainty arising from sampling. A guide to methods and approaches*. Eurachem CITAC. [www.eurachem.org](http://www.eurachem.org)
8. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (12/8/2002) *Απόφαση 2002/657/ΕΚ για την εφαρμογή της οδηγίας 96/23/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με την επίδοση των αναλυτικών μεθόδων και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων*. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων <http://eur-lex.europa.eu/>





## ■ «Η ταυτότητα των Χημικών Στοιχείων» του καθηγητή Ν. Κηλούρα, Εκδόσεις Τραυλός (Α' έκδοση 2007)



Ένα μοναδικό και πρωτοποριακό βιβλίο σε αντικείμενο και περιεχόμενο κυκλοφόρησε για να καλύψει ένα κενό που υπήρχε στην ελληνική βιβλιογραφία χημείας και συγχρόνως να εφοδιάσει τους καθηγητές Μέσης, Ανώτερης και Ανώτατης Εκπαίδευσης με στοιχεία απαραίτητα για τη διδασκαλία της Χημείας.

Είναι το βιβλίο του καθηγητή χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών Νικ. Κηλούρα, με τίτλο «Η Ταυτότητα των Χημικών Στοι-

χείων» (εκδόσεις Τραυλός, πρώτη έκδοση 2007). Ο συγγραφέας παρουσιάζει με ένα μοναδικό και γλαφυρό τρόπο την ιστορία των στοιχείων της χημείας. Είναι γεγονός ότι σε πολλά βιβλία Γενικής και Ανόργανης Χημείας υπάρχουν σύντομες αναφορές για την ανακάλυψη και την ονομασία κάποιων στοιχείων καθώς και πορτρέτα μεγάλων χημικών και φυσικών. Τα στοιχεία αυτά δίνονται αποσπασματικά, περιστασιακά και χωρίς ενιαίο και συστηματικό τρόπο και πολλές φορές περιέχουν αντικρουόμενα στοιχεία.

Η μοναδικότητα αυτού του βιβλίου είναι ότι παρουσιάζει την ιστορία των στοιχείων της χημείας κατά τρόπο ολοκληρωμένο και απόλυτα τεκμηριωμένο. Ανεξάρτητα εάν διδάσκεται ή όχι η ιστορία της χημείας, είναι επιτακτικό για κάθε διδάσκοντα να αναφέρεται στην ιστορία των χημικών στοιχείων. Ότι υπάρχει γύρω μας και όποια τεχνολογική ή επιστημονική πρόοδος επιτελείται και θα επιτελείται στο μέλλον αυτό οφείλεται στα 116 στοιχεία του περιοδικού συστήματος. Ποιοι, πώς και πότε τα ανακάλυψαν, γιατί τα ονόμασαν έτσι, ποια βραβεία Νόμπελ δόθηκαν, είναι μερικά μόνο από τα χαρακτηριστικά στοιχεία του βιβλίου γιατί, όπως αναφέρει και ο Γκαίτε, «η ιστορία μιας επιστήμης είναι η ίδια η επιστήμη».

Το βιβλίο αυτό είναι απαραίτητο όχι μόνο για αυτούς που διδάσκουν χημεία σε οποιοδήποτε επίπεδο αλλά απαραίτητο για φοιτητές και μαθητές, για να εμπνεόνται από τους αγώνες των πρωτοπόρων της χημείας και τα επιτεύγματά τους.

**Νικ. Κατσαρός**

*Επιστημονικός συνεργάτης  
ΕΚΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»*

## Έφυγε ο Κώστας Προβατάς (1923-2009)

Στις οκτώ του Γενάρη έφυγε ο Κώστας Προβατάς από τους πρωτοπόρους στη διδασκαλία της Χημείας, που στην πολύχρονη ζωή του απέδειξε ότι η ανθρωπιά πρέπει να κυριαρχεί σε όλες μας τις εκδηλώσεις.

Ο Μεγάλος δάσκαλος της Χημείας για χιλιάδες υποψήφιους ανώτατων σχολών ανήκε στο είδος των ανθρώπων που γεννιούνται προικισμένοι με το θείο δώρο του φλογερού, του ανυποχώρητου αγωνιστή της ζωής. Αγωνίστηκε με τη φτώχεια, αγωνίστηκε για τα ιδανικά του με στρατοδικεία και φυλακές, αγωνίστηκε να κατακτήσει τη γνώση, σε εποχές που όλα ήταν δύσκολα γιατί «τα σκίαζε η φοβέρα και τα πλάκωνε η σκληριά». Σε όλους τους αγώνες του νίκησε και μόνο ο χρόνος, ο άδικος χρόνος, τον έριξε στο κρεβάτι της ανημπόριας. Είχα τη σπάνια τύχη να είμαι μαθητής του, να γίνω αργότερα συνεργάτης του και ν' αξιωθώ για πολλά χρόνια να είμαι φίλος του. Αυτό που μ' εντυπωσίασε ήταν η ατέλειωτη προσφορά του για βοήθεια σε όσους είχαν ανάγκη· είτε ήταν συγγενείς είτε φίλοι είτε και άγνωστοι ακόμη· και ύστερα η αξιοσύνη του. Δε γνώρισα κανέναν στη ζωή μου που να του ταιριάζουν τα αθάνατα λόγια του Σιμωνίδη που ακολουθούν:

*«Άριστον υγιαίνειν ανδρί θνατώ, δεύτερον δε καλόν φύν γενέσθαι, το τρίτον πλουτείν αδόλως και το τέταρτον ηβάν μετά των φίλων».*

Προσωπικά τον ευχαριστώ, γιατί στα δεκαοκτώ μου μου 'δειξε ότι η Χημεία ήταν ότι μου πήγαινε και σημάδεψε τη ζωή μου όσο και οι γονείς μου.

Καλό ταξίδι, αγαπημένε καλέ μου δάσκαλε.

**Σάκης Κ. Παντελής**  
*Χημικός*

## Εκλογές Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας 2009

Αγαπητοί συνάδελφοι

Η θητεία του σημερινού Δ.Σ. του Π.Σ.Χ.Β. λήγει στις 05/11/2009. Με απόφαση της γενικής συνέλευσης του συλλόγου μας και κατόπιν εισηγήσεως του Δ.Σ. οι εκλογές θα γίνουν στις 01/11/2009, ημέρα Κυριακή στα γραφεία της Ε.Ε.Χ., Κάνιγγος 27, 6ος όροφος, από τις 08:00-20:00. Παρακαλούμε όλους σας να συμμετέχετε ενισχύοντας με την ψήφο σας τη δράση του συλλόγου και την υπογραφή της νέας Συλλογικής Σύμβασης Εργασίας του κλάδου το 2010.

**Το Δ. Σ. του Π.Σ.Χ.Β.**





## ΣΥΝΕΔΡΙΑ - ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

### ■ 7ο Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία»

Αθήνα, 22-24 Οκτωβρίου 2009



ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ  
(ΕΛ.ΕΤ.Ο.)



ΕΘΝΙΚΟ &  
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ

#### Εναρκτήρια Συνεδρίαση:

Πέμπτη 22 Οκτωβρίου 2009, ώρα 19.00  
Αίθουσα Τελετών του Πανεπιστημίου Αθηνών  
(Προπύλαια, Πανεπιστημίου 30, Αθήνα)

#### Διεξαγωγή:

Παρασκευή 23 και Σάββατο 24 Οκτωβρίου 2009  
Αμφιθέατρο του Ιδρύματος Ευγενίδου  
(Λεωφ. Συγγρού 387, Αθήνα)

Η Ελληνική Εταιρεία Ορολογίας (ΕΛ.ΕΤ.Ο.) και το Εθνικό και

Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Ε.Κ.Π.Α.), σε συνεργασία με το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ.Π.), το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Ο.Π.Α.), το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.), το Πανεπιστήμιο Πατρών (Π.Π.), το Ιόνιο Πανεπιστήμιο (Ι.Π.), το Πανεπιστήμιο Κύπρου (Π.Κ.), το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (Τ.Ε.Ε.), το Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου (Ι.Ε.Λ.), τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛ.Ο.Τ.) και τον Οργανισμό για τη Διάδοση της Ελληνικής Γλώσσας (Ο.Δ.Ε.Γ.) διοργανώνουν το 7ο Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία».

Σκοπός του Συνεδρίου είναι η παρουσίαση αφενός της σημερινής κατάστασης της ελληνικής γλώσσας στην ορολογική της διάσταση και αφετέρου μεθόδων, πρακτικών και εργαλείων της σύγχρονης επιστήμης της Ορολογίας και της εφαρμογής τους στην ελληνική γλώσσα –μονογλωσσικά και / ή διαγλωσσικά– για την προώθηση της ορολογικής έρευνας και τη συμβολή στον σύγχρονο ορολογικό εμπλουτισμό της ελληνικής γλώσσας.

Το Συνέδριο απευθύνεται σε όλους εκείνους που ενδιαφέρονται για την Ελληνική γλώσσα και ορολογία στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

3rd International Conference and Exhibition

**New Horizons  
in Catalysis**

The Art of Catalysis in Process Chemistry

The Pullman Hotel, Cologne, Germany  
3 & 4 December 2009

Who Should Attend?

- Process Research & Organic Chemists
- Heads of Departments & Team Leaders
- Technical Managers
- Catalyst Specialists and Suppliers
- Chemists trying to find improvements for transformations

Scientific Update Conferences 2009

telephone +44 (0)1435 873062 fax +44 (0)1435 872734  
www.scientificupdate.co.uk sciup@scientificupdate.co.uk

SCIENTIFIC UPDATE  
**20 YEARS**  
Keeping Scientists up to date

“One of the best conferences I have ever attended.”

SCIENTIFIC UPDATE  
We've Got Chemistry

Welcome Reception Sponsor

**BASF**  
The Chemical Company

Media Sponsors

**WILEY**  
wiley.com

**PharmaChem**

**C&EN**

**CHEMISTRY TODAY**

**Thieme**

**BENTHAM SCIENCE**





## ΣΥΝΕΔΡΙΑ - ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

Στο **θεματολόγιο** του Συνεδρίου περιλαμβάνονται:

- Γλωσσολογικές-Οντολογικές αρχές Ορολογίας (Ορολογία και γνώση, αρχές και μέθοδοι οροδοσίας κ.τ.λ.),
- Διδακτική και Ορολογία,
- Ορολογία συγκεκριμένων θεματικών πεδίων - Λεξικογραφικές και ορογραφικές μελέτες - Συγχρονική και διαχρονική θεώρηση,
- Ορολογικοί πόροι (ειδικά ερμηνευτικά ή πολύγλωσσα λεξικά, συλλογές όρων, σώματα ειδικών κειμένων) - Νέες τεχνολογίες και Ορολογία,
- Τυποποίηση ορολογίας (διεθνοποίηση εννοιών και διαγλωσσική τυποποίηση και αντιστοίχιση όρων, προτάσεις ορολογίας),
- Ορολογία και μετάφραση,
- Διάχυση και χρήση των όρων - Ορολογική πολιτική και ρύθμιση,
- Δραστηριότητα φορέων και οργάνων Ορολογίας.

Το Συνέδριο είναι αφιερωμένο στον **Αριστοτέλη**, πατέρα της Λογικής και της Οντολογίας, που αποτελούν τα θεμέλια της επιστήμης της Ορολογίας.

**Πληροφορίες** για την ΕΛ.ΕΤ.Ο. και τη δράση της υπάρχουν στον ιστότοπο [www.eleto.gr](http://www.eleto.gr). Στην ιστοσελίδα του 7ου Συνεδρίου, <http://www.eleto.gr/gr/Conference07.htm>, υπάρχουν: - η φόρμα της Αίτησης Εγγραφής, - το τρίπτυχο του Συνεδρίου (Ελληνικά, Αγγλικά, Γαλλικά), - αρχικός Κατάλογος των εγκεκριμένων ανακοινώσεων που θα παρουσιαστούν στο Συνέδριο, - περιλήψεις των ανακοινώσεων και προστίθενται συνεχώς όλες οι νεότερες πληροφορίες για το Συνέδριο.

Άλλες πληροφορίες:

**Γραμματεία του Συνεδρίου**

τηλ.: +30 210 9323243, +30 6977529164,

ηλ. ταχ.: [pinelpap@otenet.gr](mailto:pinelpap@otenet.gr)

**Οργανωτική Επιτροπή**

τηλ.: +30 6974321009, ηλ. ταχ.: [valeonti@otenet.gr](mailto:valeonti@otenet.gr)

### ■ The Proteins Congress 2009

29-30 Οκτωβρίου 2009

Kempinski Bristol Berlin Hotel, Γερμανία



Η Εταιρία Συνεδρίων Oxford Global Conferences παρουσιάζει το 2ο ετήσιο Συνέδριο Πρωτεϊνών 2009, το οποίο θα λάβει χώρα στις 29-30 Οκτωβρίου στο Βερολίνο.

Το συνέδριο αυτό είναι το μοναδικό στην Ευρώπη, το οποίο εστιάζει σε τεχνολογικές και επιστημονικές καινοτομίες που αφορούν τις πρωτεΐνες στη φαρμακευτική και βιοτεχνολογική βιομηχανία, καθώς και στα ερευνητικά ινστιτούτα.



**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.**  
ΜΕΛΟΣ ΤΩΝ ISO-IEC-CEN-CENELEC-ETSI-IQNET

2009-09-24

No. 20 - 09

### Δελτίου Τύπου

#### **Διαχειριστική επάρκεια φορέων - Διαπίστευση ΕΛ.Ο.Τ.**

Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛ.Ο.Τ.) διαπιστεύθηκε από το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης (Ε.ΣΥ.Δ.) ως Φορέας Πιστοποίησης Συστημάτων Διαχειριστικής Επάρκειας Οργανισμών για την Υλοποίηση Έργων Δημόσιου Χαρακτήρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛ.Ο.Τ. 1429:2008 και για όλες τις κατηγορίες δραστηριοτήτων που αναφέρονται στα Πρότυπα ΕΛ.Ο.Τ. 1431-1, ΕΛ.Ο.Τ. 1431-2 και ΕΛ.Ο.Τ. 1431-3.

Αξίζει να σημειωθεί ότι μέχρι σήμερα ο ΕΛ.Ο.Τ. είναι ο μοναδικός φορέας Πιστοποίησης στην Ελλάδα, που έχει διαπιστευθεί για τις 3 ανωτέρω κατηγορίες.

Οι φορείς, οι οποίοι προτίθενται να αναλάβουν την υλοποίηση έργων του ΕΣΠΑ (δημόσιοι κεντρικοί και περιφερειακοί φορείς, αυτοδιοίκηση α' & β' βαθμού και φορείς αυτής κ.λπ.), θα πρέπει να μεριμνήσουν για την ανάπτυξη και λειτουργία ενός Συστήματος Διαχειριστικής Επάρκειας, το οποίο θα ικανοποιεί το σύνολο των απαιτήσεων του Ελληνικού Προτύπου ΕΛ.Ο.Τ. 1429.

Η εφαρμογή από τους φορείς των απαιτήσεων αυτών κατά τρόπο αξιόπιστο αποτελεί την απαραίτητη προϋπόθεση για την πιστοποίηση του Συστήματος Διαχειριστικής Επάρκειας.

Η πιστοποίηση αυτή έχει θεσμοθετηθεί από το ΥΠΟΙΟ ως προσαπαιτούμενο για την ανάληψη και υλοποίηση από τους φορείς συγχρηματοδοτούμενων έργων του ΕΣΠΑ.

**Γραφεία:** Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα,

Τηλ.: 210 21 20 200, Fax: 210 21 20 134,

<http://www.elot.gr>, e-mail: [gchch@elot.gr](mailto:gchch@elot.gr)

**Γραφεία:** Πλ. Μοριχόβου 1, 546 25 Θεσ/νίκη,

Τηλ.: 2310 535 333, Fax: 2310 543 232,

e-mail: [gkn@elot.gr](mailto:gkn@elot.gr)

**Εργαστήρια Δοκιμών:** Κολλωνού 12-14, 104 37 Αθήνα,

Τηλ.: 210 52 48 875, 210 52 47 117-8,

Fax: 210 52 41 371

**Εργαστήριο Πολυμερών και Ελαστικών:**

ΒΙΠΕΘ, 570 22 Σίνδος, Θεσσαλονίκη,

Τηλ.: 2310 798 845, Fax: 2310 797 592

ΕΛ.Ο.Τ. Ε09.001.01ΕΛΛ/1η/2000-07-05



# Νεοχημική

ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ

*A part  
of us is in  
everything  
you use*

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

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

- Χρωμάτων - Βερνικιών
- Βαφείων - Φινιστηρίων
- Επεξεργασίας Μετάλλου
- Επεξεργασίας Νερού
- Βυρσοδεψίας
- Διυλιστηρίων - Καυσίμων - Λιπαντικών
- Επεξεργασίας Χάρτου
- Χημικά Αντιδραστήρια - Όργανα & Αναλώσιμα Χημείου
- Ελαστικών

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

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

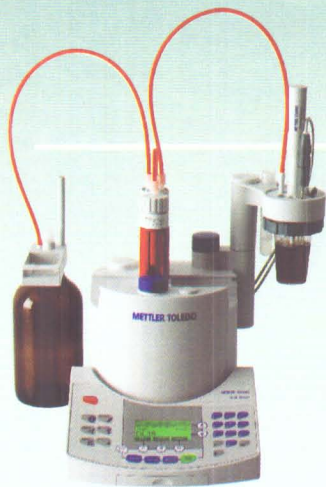
Υποκατάστημα Θεσ/νίκης:  
ΒΙ.ΠΕ Σίνδου, ΟΤ 54, ΤΚ 570 22 Θεσσαλονίκη  
Τηλ. (2310) 795.741-5 Fax: (2310) 795.740



METTLER TOLEDO

# Συσκευές Τιτλοδότησης

τεχνολογικής πρωτοπορίας  
για κάθε εφαρμογή, απλής ή  
αυτοματοποιημένης λειτουργίας



## Κλασική Σειρά (DL15/DL22/DL28)

ευέλικτης λειτουργίας και εξαιρετικά  
ανταγωνιστικού κόστους.



## Νέα Σειρά

(One Click Titration™ - Αποκλειστικότητα METTLER TOLEDO),

με αυτόματη προσαρμογή και  
αναγνώριση προχοϊδων  
& ηλεκτροδίων (Plug & Play),  
εκμνησισμό του carry-over, κ.λπ.



Απόλυτη ασφάλεια  
με την αυτόματη  
αναγνώριση προχοϊδας



Επίσημα Εξουσιοδοτημένοι Αντιπρόσωποι & Διανομείς:  
Πλήρης Τεχνική & Επιστημονική Υποστήριξη από επιτελείο εμπειρων & ειδικά εκπαιδευμένων Χημικών, Χημικών Μηχανικών, κ.λπ.



**HELLAMCO®**  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



Δοκιμές/Διακρίβωσεις  
Αρ. Πιστ. 421

### HELLAMCO A.E.

Επιστημονικός Εξοπλισμός  
(Α.Μ. Α.Ε. 40457/01ΑΤ/Β/98/122)  
e-mail: [info@hellamco.gr](mailto:info@hellamco.gr)  
[www.hellamco.gr](http://www.hellamco.gr)

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

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

