



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2007 • ΤΕΥΧΟΣ 7 • ΤΟΜΟΣ 69  
CCC EAC 65 (2) • SEPTEMBER 2007 • ISSUE 7 • VOL. 69



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ  
ΤΕΛΟΣ  
Ταχυδρομείο  
ΚΕΛΠΙΑ  
Αριθμός Άδειας  
5088

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 899/95 ΚΕΛΠΙΑ  
ΚΩΔΙΚΟΣ 3699

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



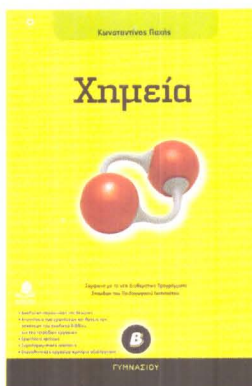
## Αφιέρωμα: Παιδεία

CHEMICA CHRONICA • General Edition

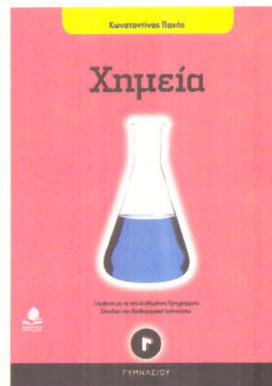
7/07

Association of Greek Chemists

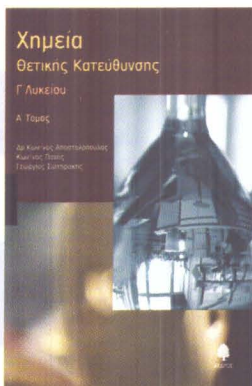
# Εκπαιδευτικά βιβλία που διαφέρουν



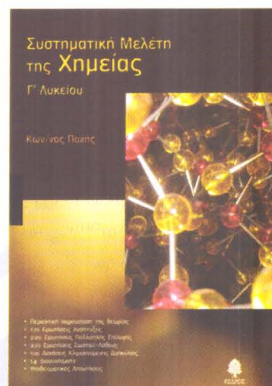
**ΧΗΜΕΙΑ  
Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**  
Κωνσταντίνος Παχής



**ΧΗΜΕΙΑ  
Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**  
Κωνσταντίνος Παχής



**ΧΗΜΕΙΑ  
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ - 2 Τόμοι**  
Δρ. Κωνσταντίνος Αποστολόπουλος  
Κωνσταντίνος Παχής  
Γεώργιος Σωτηράκης



**ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ  
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
Κωνσταντίνος Παχής

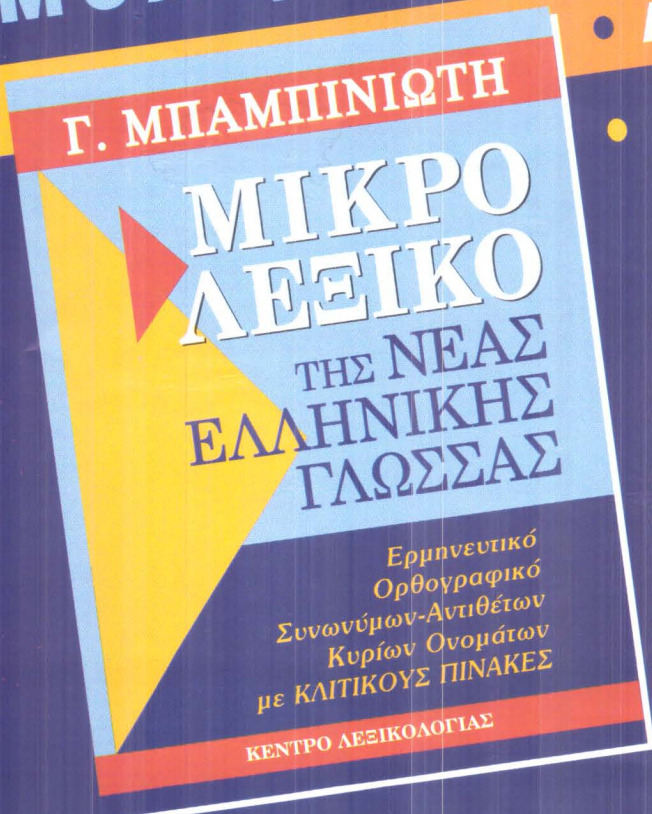
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΕΔΡΟΣ: Γ. ΓΕΝΝΑΔΙΟΥ 3, ΑΘΗΝΑ 106 78 • ΤΗΛ.: 210 38.09.712 • e-mail: edu@kedros.gr

## Μόλις κυκλοφόρησε

### • ΛΕΞΙΚΟ ΤΣΕΠΗΣ

### • Απαραίτητο σε κάθε μαθητή

- ▶ Περισσότερες από 60.000 σημασίες
- ▶ Κλιτικοί πίνακες για όλες τις κλιτές λέξεις
- ▶ Ειδικός Ορθογραφικός οδηγός
- ▶ Γλωσσικό υλικό από τα σχολικά μαθήματα
- ▶ 1.000 σελίδες μικρού σχήματος
- ▶ Ιδανικό για καθημερινή μεταφορά και χρήση



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



# Heidolph

Research made easy

## Περιστροφικοί Εξατμιστήρες - Πλήρης σειρά

### Πεδία Εφαρμογών

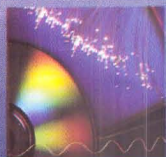
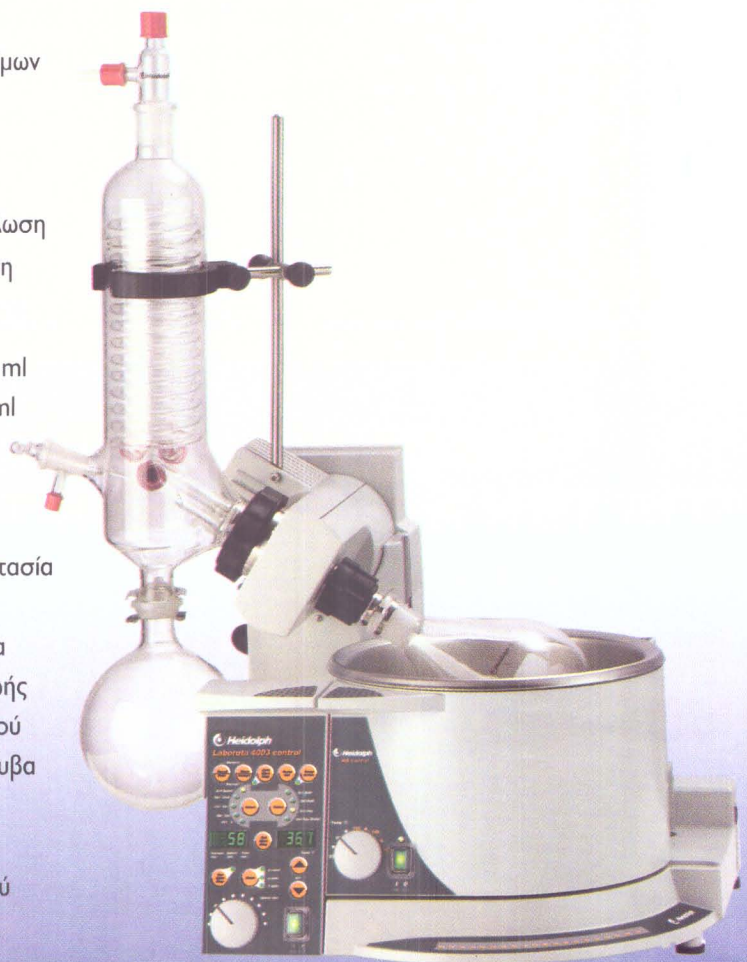
Χημική & Φαρμακευτική Βιομηχανία • Βιομηχανία Τροφίμων  
Διυλιστήρια • Πολυμερή • Περιβάλλον • Γενική Έρευνα

### Εφαρμογές Απόσταξης

- Στερεά-υγρά: π.χ. συμπύκνωση, ξήρανση, κρυστάλλωση
- Υγρά-υγρά: π.χ. διαχωρισμός διαλυτών, συμπύκνωση
- Υγρά-αέρια: π.χ. απαέρωση υγρών
- Περιστρεφόμενοι εξατμιστήρες Μικρο-σειρά 50 - 250 ml
- Επιτραπέζιοι περιστροφικοί εξατμιστήρες 50 - 3.000 ml
- Εξατμιστήρες 20 lt πιλοτικής/βιομηχανικής παραγωγής

### Πλεονεκτήματα

- Πίνακας ελέγχου κάτω από το υδατόλουτρο, για προστασία του χειριστή από εγκαύματα ατμών και ζέοντος νερού
- Υδατόλουτρα με αντιολισθητικά χερούλια για ασφάλεια
- Φλάντζα κενού PTFE με γραφίτη, μεγάλης διάρκειας ζωής
- "Non-sticking"-"quick-release" σφικτήρας σωλήνα ατμού
- Υδατόλουτρα διπλού τοιχώματος από ανοξείδωτο χάλυβα
- Ηλεκτρονικός κινητήρας χαμηλού θορύβου
- Καταλαμβάνει ως σύνολο μικρό εργαστηριακό χώρο
- Δυνατότητα προγραμματισμού θερμοκρασίας και κενού



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



ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr), <http://www.analytical.gr>  
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: [analytic@hol.gr](mailto:analytic@hol.gr)

## LEGIONELLA PNEUMOPHILA

### ΕΝΑΣ ΥΠΟΥΛΟΣ ΕΧΘΡΟΣ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΜΑΣ

#### ΕΛΕΓΧΟΣ – ΠΡΟΛΗΨΗ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΒΑΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ LEGIONELLA PNEUMOPHILA

Μετά από δημοσιεύματα και αναφορές περί εμφάνισης κρουσμάτων της ασθένειας των Λεγεωναρίων (LEGIONNAIRE'S DISEASE) σε παραθεριστές – ενοίκους Ξενοδοχείων, αισθανόμαστε την ανάγκη να πληροφορήσουμε τους διαχειριστές κτιρίων με συστήματα ζεστού – κρύου νερού και υδροψυκτικά συστήματα κλιματισμού, για τον έλεγχο και πρόληψη των ανωτέρω συστημάτων στους χώρους τους.

Η ενημέρωση για ένα τόσο σοβαρό θέμα για την χώρα μας και τον τουρισμό μας (κάθε περιστατικό της ασθένειας αναφέρεται σε ιστοσελίδα στο internet), είναι ελάχιστη έως μηδενική.

Σε επόμενο τεύχος θα υπάρξει αναλυτική περιγραφή, τόσο των σημείων- συστημάτων που μπορεί να εμφανιστεί το βακτήριο καθώς και η πρόληψη - συντήρηση και εφαρμογή εγκεκριμένων βιοκτόνων για την καταπολέμηση του βακτηρίου.

Έλεγχος και πρόληψη, η καλύτερη θεραπεία !!

Μετά τιμής

Λουκάς Φωτέλης

Δ/νων Σύμβουλος DALCOCHEM ABEE

## ΤΕΛΟΣ ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΩΡΙΣ ΕΛΕΓΧΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

### ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ Π.Δ. 205/01 ΠΕΡΙ ΒΙΟΚΤΟΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ



#### DALCO – 100

##### ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ (ClO<sub>2</sub>)

Dalco – 100 εγκεκριμένο απολυμαντικό για το πόσιμο νερό. Η δραστική του ουσία είναι το διοξείδιο του χλωρίου (ClO<sub>2</sub>) 10000ppm. Ιδανικό για την απολύμανση πόσιμου νερού και για απολύμανση χώρων επεξεργασίας τροφίμων. ΣΥΜΒΑΤΟ ΜΕ HACCP, ISO22000

Αρ. Εργ.: Ε.Ο.Φ.:0-714/15n/22-7-02

Αρ. Κυκλοφ.: ΕΟΦ: 4113 ΟΕ/18-4-2005

#### DALCO – CHLORACTION

##### ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Dalco – Chloraction εγκεκριμένο απολυμαντικό για το πόσιμο νερό. Η δραστική του ουσία είναι το Sodium Hypochlorite (NaClO) 48000ppm. Ιδανικό για απολύμανση πόσιμου νερού. Κατάλληλο για την απολύμανση και καθαρισμό κάθε είδους επιφανειών.

Αρ. Εργ.: Ε.Ο.Φ.: 0-714/15n/22-7-02

Αρ. Κυκλοφ.: ΕΟΦ: 55410 /5-12-2005



Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΕΙΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΕΡΙ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ Β892/11/7/01) ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΠΟ ΤΟΝ Ε.Ο.Φ. Η ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΑ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ



**DALCOCHEM A.B.E.E.Φ.A.**

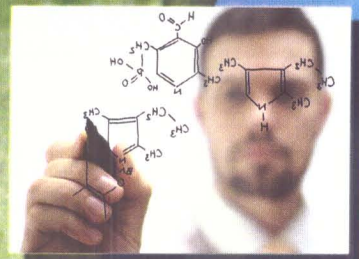
Λεωφ. Καραμανλή 25, Τ.Κ. 136 71 Αχαρνές-Αθήνα, Τηλ.: 210-2460401, 210-2460609, 210-2469347

Fax: 210-2466100, E-mail: info@dalcochem.gr, www.dalcochem.gr

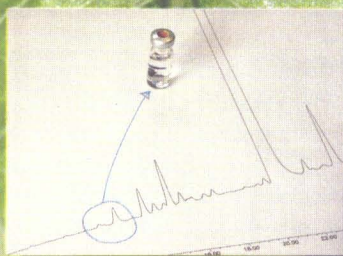




ποιότητα



έλεγχος



μέτρηση

- εργαστηριακός εξοπλισμός
- μεταφορά τεχνογνωσίας
- διαπίστευση οργάνων

- προκατεργασία δείγματος
- εφαρμογές LC-MS, GC-MS
- τεχνική υποστήριξη

**ΜΑΛΒΑ** A.E.

Ηλυσίων 13, Ν. Κηφισιά, Αθήνα 14564, Τηλ. 210-8000904, Φαξ 210-8001424  
Π. Π. Γερμανού 27, Θεο/νίκη 54622, Τηλ. & Φαξ 2310-253569

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

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

## Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Στεφανίδου Α. (Πρόεδρος)  
Μακρυπούλιας Φ. (Α' Αντιπρόεδρος), Καλογιάννης Σ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
— (Γεν. Γραμματέας), Μπότσος Π. (Ειδ. Γραμματέας)  
Ηλιόπουλος Ν. (Ταμίας), Αρβανίτης Γ., Κακάτσου Π.,  
Κορίθλης Α., Λαμπή Ε., Οικονομίδης Δ., Χάληρης Μ. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **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, e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Δ. Μαρκογιαννάκης)  
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@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κ. Σκομυρίδης)  
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: goula@liv.forthnet.gr
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)  
Μάρκου Μπότσαρη 7, Αλεξανδρούπολη 68 100, Τ.Θ. 259  
τηλ. και fax: 25510 81002, e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: naegean\_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Σ. Κουπάδη)  
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,  
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

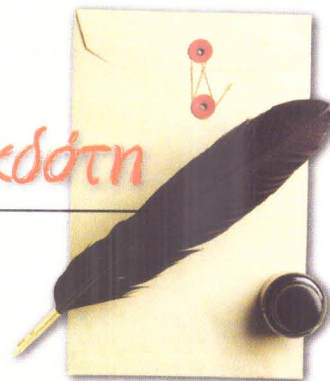
- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Η Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Α. Στεφανίδου
- **Αρχισυντάκτρια:** Ελέβρα Τσάνη-Μπαζάκα
- **Αναπληρώτρια Αρχισυντάκτρια:** Οριόνα Λανίτου
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Φίλιππος Ζαχαρίου, Δέσποινα Παπαδοπούλου, Μαρία Καρασά, Νικόλαος Γραϊκας, Χριστόδουλος Μακεδόνος
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στην Συντακτική Επιτροπή:** —
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Υφής):** 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: mrom@otenet.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Σημείωμα του Εκδότη</b> .....	5
<b>Επικαιρότητα</b> .....	6
<b>Ενημέρωση</b> .....	8
<b>Ειδήσεις</b> .....	13
<b>Άρθρα</b>	
Οι χημικές μέθοδοι ανίχνευσης αποτυπωμάτων, διεθεματική προσέγγιση διδασκαλίας στη χημεία <i>Νικητάκης Αναστάσιος, Α. Λυμπεροπούλου-Καραλήωτα</i> .....	16
Διδασκαλία και εκτέλεση πειραμάτων Συμπλοκομετρικής Ογκομέτρησης για τον υπολογισμό Σκληρότητας μέσω ενός Εικονικού Εργαστηρίου Χημείας <i>Ι. Γεωργίου, Κ. Δημητρώπουλος</i> .....	19
<b>Συνέντευξη του κ. Δημήτρη Σιούφα</b> .....	24
<b>Συνέντευξη του Δρ Pietro Tundo</b> .....	26
<b>Συνέδρια – Σεμινάρια</b> .....	28

Θέμα εξωφύλλου: Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου στη Δυτική Ινδία

# Σημείωμα του Εκδότη



Αγαπητοί συνάδελφοι

Οι λίγες αυτές γραμμές, που είθισται κάθε φορά να συντάσσει ο εκάστοτε πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. και εκδότης του περιοδικού, γράφονται αυτή την φορά στον απόηχο των τρομερών πυρκαγιών που συγκλονίζουν την χώρα μας, και δείχνουν την ολότητα και μεγαλύτερη καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και πόσο κούφια είναι τα ευχολόγια όλων μας όταν η πράξη δείχνει ότι στο βωμό του κέρδους και της εγκληματικής αμέλειας υποθηκεύουμε το μέλλον των παιδιών όχι μόνο της πατρίδας μας αλλά και ολόκληρου του πλανήτη.

Εκτός λοιπόν από σχεδιασμούς και υποσχέσεις νομίζουμε ότι ήρθε η ώρα να αντιληφθούμε τον σημαντικό ρόλο της παιδείας στην απόκτηση περιβαλλοντικής συνείδησης για τις μελλοντικές γενεές, έτσι ώστε τα νέα παιδιά να αντιληφθούν το ζοφερό του μέλλοντός τους αν συνεχιστεί αυτή η κατάσταση, και να κάνουν ότι μπορούν για να αντιστρέψουν αυτή την δυσόμοια πορεία, κάτι που οι σημερινές γενεές δεν μπόρεσαν να κάνουν. Επίκαιρο αν και αρκετά ζοφερό είναι το μήνυμα της GREEN PEACE, που προβάλλεται αυτές τις ημέρες στα τηλεοπτικά κανάλια.

Μέσα στην γενικότερη αναδιάρθρωση η οποία απαιτείται να γίνει, έτσι ώστε η παιδεία να μην αποτελεί συνάθροιση ακαδημαϊκών γνώσεων ικανών μόνο να δίνουν ένα χαρτί πρόσβασης σε τεχνικές ή ανώτερες πανεπιστημιακές σχολές με τελικό προορισμό τον βιοπορισμό, πιστεύουμε ότι πρέπει να συμπεριληφθεί και η έννοια του «ευ ζην», η οποία στις μέρες μας οφείλει να αναφέρεται εκτός των άλλων και στην κατανόηση του φυσικού κόσμου, των ιδιαιτεριοτήτων των φυσικών οικοσυστημάτων και των ορίων που πρέπει να έχει η ανθρώπινη επέμβαση. Χωρίς αυτές τις γνώσεις δυστυχώς τα όσα προφητεύουν οι «περιβαλλοντικές Κασσάνδρες» κατά πολλούς, θα γίνουν πραγματικότητα.

Θεωρούμε πως η Χημεία, μία κατ' εξοχήν επιστήμη μελέτης της ύλης και του σύμπαντος, που μας περιβάλλει μπορεί να βοηθήσει σημαντικά προς αυτή την κατεύθυνση, αν αυτοί που σχεδιάζουν τα προγράμματα εκπαίδευσης στην χώρα μας της δώσουν την θέση που της αξίζει στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Στην γιορτή της Δημοκρατίας στο Προεδρικό Μέγαρο –όπου για πρώτη φορά φέτος είχαν προσκληθεί θεσμικοί φορείς της Πολιτείας– ο Πρόεδρος της Δημοκρατίας μίλησε για ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ, η οποία κατά την άποψή μας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί όταν βασικές επιστήμες μελέτης της φύσης αποκλείονται από το γνωστικό πεδίο των νέων γενεών, όταν η γνώση κατευθύνεται μόνο στην παραγωγή πλούτου ανεξάρτητα από το κόστος.

Φιλικά  
Η εκδότρια

## Εκθέσεις που συμμετέχει η Ε.Ε.Χ. με περίτερο

### • TROFOTECH-FOODTECH 2007

**3η Έκθεση Τεχνολογίας Τροφίμων 27-30 Σεπτεμβρίου στο πρώην Ανατολικό Αεροδρόμιο**

Στα πλαίσια της έκθεσης το Τμήμα Τροφίμων της Ε.Ε.Χ. διοργανώνει Ημερίδα με θέμα «Υλικά σε επαφή με τρόφιμα», το Σάββατο 29 Σεπτεμβρίου 2009.

### • FETEC, 2007

**2η Διεθνής Έκθεση για Βιομηχανικό Εξοπλισμό. 12-15 Οκτωβρίου 2007 στο MEC ΠΑΙΑΝΙΑΣ**

### • Syskevasia 2008

**1η Διεθνής Έκθεση Συσκευασιών, Μηχανημάτων, Εκτυπώσεων και Αποθηκεύσεων, 14-18 Μαρτίου 2008 στο Εκθεσιακό Κέντρο – EXPOATHENS**



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ – Γ.Χ.Κ.

### ■ Υπογραφή Πρωτοκόλλου Συνεργασίας Γ.Χ.Κ. Ελλάδος – Γ.Χ.Κ. Κύπρου

#### A

Η απόφαση του Α.Χ.Σ. με αριθμό 87/2007 (ΦΕΚ 872/Β'/04.06.2007), τροποποιεί την απόφ. Α.Χ.Σ. 378/94 (ΦΕΚ 705/Β') σε εναρμόνιση προς την οδηγία 2006/121/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (Ε.Ε. L396/30.12.2006) «για την τροποποίηση της οδ. 67/548/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών με σκοπό την προσαρμογή της στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1907/2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) και για την ίδρυση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων».

Η απόφ. Α.Χ.Σ. 87/2007 (ΦΕΚ 872/Β'/04.06.2007), τροποποιεί τα άρθρα 1, 2, 3, 5, 31 (Επιθεώρηση-Έλεγχος δειγμάτων), καταργεί τα άρθρα 17-20 και 27 και αντικαθιστά τα άρθρα 30 και 32 (Διοικητικές κυρώσεις) της απόφ. Α.Χ.Σ 378/Β'/94.

Ημερομηνία έναρξης εφαρμογής της προαναφερόμενης απόφασης ορίζεται ως προς τα άρθρα:

1. 31 και 32 από την ημερομηνία δημοσίευσης (04.06.2007)
2. ως προς το σημείο 6 του άρθρου 2 η 01.08.2008
3. ως προς τις λοιπές διατάξεις 01.06.2008

#### B

Η Υπουργική Απόφαση με αριθμό 3013966/2726 (ΦΕΚ 1025/Β'/22.06.2007) ορίζει το Γ.Χ.Κ. – Δ/ση Περιβάλλοντος ως αρμόδια εθνική Αρχή για την εφαρμογή των διατάξεων του Κανονισμού 1907/2006/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (REACH) καθώς και για τη συγκρότηση του εθνικού γραφείου στήριξης για την παροχή συμβουλών σε παρασκευαστές, εισαγωγείς, μεταγενέστερους χρήστες και σε κάθε άλλο ενδιαφερόμενο σχετικά με τις αντίστοιχες ευθύνες και υποχρεώσεις τους δυνάμει του προαναφερόμενου Κανονισμού.

Πληροφορίες: [www.gcsf.gr](http://www.gcsf.gr), κ. Ιωάννα Αγγελιοπούλου

#### Γ

Η απόφ. Α.Χ.Σ 71/2007 εισάγει το σημείο 52 (σουλφονικά υπερφθοροοκτάνια [PFOs]) στο παράρτημα I του Π.Δ. 445/83. Η απόφαση προβλέπει εξαιρέσεις καθώς και αναθεωρήσεις από την Επιτροπή.

Ημερομηνία έναρξης εφαρμογής της προαναφερόμενης απόφασης ορίζεται η 27.06.2008.

### ■ Εορταστική εκδήλωση στο Γ.Χ.Κ.

Στα πλαίσια της υπογραφής πρωτοκόλλου για τεχνολογική και επιστημονική συνεργασία μεταξύ του Γ.Χ.Κ. της Ελλάδας και του Γ.Χ.Κ. της Κύπρου πραγματοποιήθηκε εορταστική εκδήλωση, στις 9 Αυγούστου 2007, στην αίθουσα συνεδριάσεων του Α.Χ.Σ. στην Κεντρική Υπηρεσία του Γ.Χ.Κ.

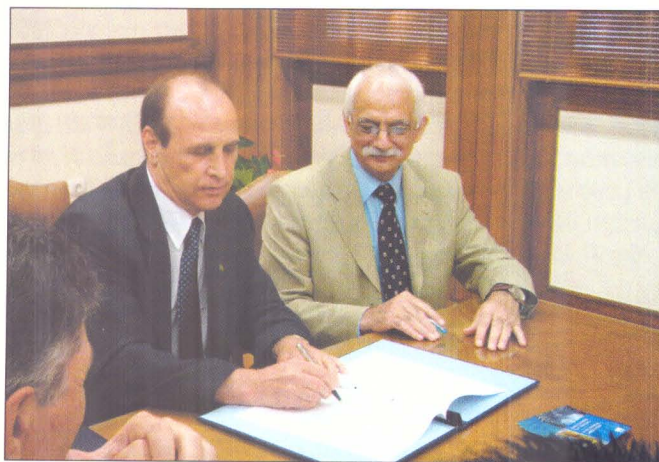
Στην εκδήλωση παρέστησαν από την Ελληνική πλευρά ο Γενικός Δ/ντής του Γ.Χ.Κ. κ. Αριστοτέλης Κανλής μαζί με Διευθυντές, Τμηματάρχες και υπαλλήλους από την Κεντρική Υπηρεσία και από τις Περιφερειακές Χημικές Υπηρεσίες της Αττικής.

Από την πλευρά της Κύπρου τον Διευθυντή του Γ.Χ.Κ. της Κύπρου Δρ Κώστα Μιχαήλ συνόδευσαν η Δρ Στέλλα Μιχαηλίδου, Ανώτερη Χημικός, προϊσταμένη του τομέα Περιβαλλοντικής Χημείας, οικοτοξικολογίας, φυτοφαρμάκων και ραδιενέργειας του Γ.Χ.Κ. καθώς και η Δρ Ελένη Ιωάννου-Κακούρη, Ανώτερη Χημικός, Υπεύθυνη Ποιότητας, Προϊσταμένη του τομέα Προσθέτων, Ρυπαντικών, Ειδικών Αναλύσεων Τροφίμων και Υλικών σε επαφή με τα τρόφιμα του Γ.Χ.Κ.

Την εκδήλωση τίμησαν με την παρουσία τους:

- Ο Πρόεδρος της Κυπριακής Δημοκρατίας στην Αθήνα κ. Σπύρος Μιλιτιάδης.
- Ο Γενικός Διευθυντής των Τελωνείων και Ε.Φ.Κ, κ. Νίκος Βερναδάκης
- Ο Εκπρόσωπος της Ε.Ε.Χ. κ. Νικηφόρος Ηλιόπουλος
- Η Επίτιμη Δ/ντρια του Γ.Χ.Κ. της Ελλάδας Δρ κ. Ελβίρα Τσάνη.

Στα πλαίσια της εκδήλωσης συνυπογράφηκε επίσης ειδική συμφωνία για την εργαστηριακή υποστήριξη του Γ.Χ.Κ. της Ελλάδας από το Γ.Χ.Κ. της Κύπρου σε ισοτοπικές αναλύσεις δειγμάτων οινικών προϊόντων με την τεχνική SNIF-NMR.





Η υπογραφή του πρωτοκόλλου θεωρήθηκε απαραίτητη και χρήσιμη για τη διευκόλυνση των γραφειοκρατικών διαδικασιών, κατά την υλοποίηση των κοινών προγραμμάτων.

Πρέπει να τονιστεί, ότι στις 18 Ιουλίου 2007 στη Λευκωσία, υπεγράφη μεταξύ Γ.Χ.Κ. Ελλάδας και Κυπριακού Οργανισμού Προώθησης Ποιότητας (ΚΟΠΠ) Μνημόνιο συνεργασίας με στόχο τη στήριξη της Αρμόδιας Κυπριακής Αρχής για την επιβεβαίωση και παρακολούθηση των Αρχών Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής στην Κύπρο.

**Αρ. Κανλής**

*Γεν. Διευθυντής Γ.Χ.Κ.*

## ■ Ομιλία Γεν. Διευθυντή του Γ.Χ.Κ. Αριστείδη Κανλή

Κυρίες και Κύριοι

Οι σχέσεις μας με το Γ.Χ.Κ. της Κύπρου είναι παραπάνω από φιλικές, είναι σχέσεις αδελφικές.

Τόσο το Γ.Χ.Κ. της Ελλάδας όσο και το Γ.Χ.Κ. της Κύπρου είναι δημόσιες αρχές, που υπηρετούν τους ίδιους στόχους και λειτουργούν με ανάλογο τρόπο.

Είναι στελεχωμένα με επιστήμονες χημικούς, που οι πιο πολλοί τους σπούδασαν στα ίδια ελληνικά πανεπιστήμια, που κάθισαν στα ίδια θρανία, που μιλούν την ίδια γλώσσα, που σκέπτονται με τον ίδιο τρόπο.

Από πολύ παλιά και μέσα από τις διαπροσωπικές σχέσεις των υπαλλήλων αναπτύχθηκε μια άτυπη περιστασιακή συνεργασία επί επιστημονικών και τεχνολογικών θεμάτων.

Μετά την είσοδο της Κύπρου στην Ε.Ε. η ανάγκη για στενότερη συνεργασία έγινε πιο επιτακτική.

Οι Διευθυντές των δύο Γενικών Χημείων εκτιμώντας, ότι η συνεργασία των Υπηρεσιών μας θα έπρεπε να είναι πιο αποτελεσματική, ώστε και οι δύο πλευρές να ανταποκρίνονται καλύτερα στις εθνικές και κοινοτικές τους υποχρεώσεις αποφασίσαμε να την επιστημονοποιήσουμε με τη σύνταξη και συνυπογραφή ενός πρωτοκόλλου το οποίο καθορίζει τις γενικές αρχές μιας επιστημονικής και τεχνολογικής συνεργασίας, το οποίο προβλέπει και τη σύναψη ειδικότερων συμφωνιών.

Η συμφωνία κρίνεται ιδιαίτερα συμφέρουσα και επωφελής και για τις δύο υπηρεσίες καθόσον:

- Αυξάνει το δυναμικό τους σε γνώση και εμπειρία.
- Αυξάνει την επιχειρησιακή ικανότητα των εργαστηρίων τους.
- Μειώνει το κόστος λειτουργίας των υπηρεσιών διά της εργαστηριακής αλληλοεξυπηρέτησης, της αμοιβαίας κάλυψης των κενών ή των αδυναμιών.
- Αυξάνει το παραγόμενο έργο ποιοτικά και ποσοτικά με τη χρήση αυξημένου στελεχειακού δυναμικού, εξοπλισμού και υποδομής.
- Δίνει τη δυνατότητα ανάληψης και εκτέλεσης χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων, ιδιαίτερα μάλιστα αν ληφθεί υπόψη, ότι για την ανάληψη πολλών προγραμμάτων έρευνας και τεχνολογίας της Ε.Ε. απαιτούνται εταίροι από περισσότερα του ενός Κράτη Μέλη.

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τον Διευθυντή του Γ.Χ.Κ. της Κύπρου κύριο Κώστα Μιχαήλ για την ιδιαίτερα σημαντική πρόταση, που μας απύθνε να επιστημονοποιήσουμε και να ενδυναμώσουμε τη συνεργασία μας με την συνυπογραφή σχετικού πρωτοκόλλου, γεγονός που θα συντελέσει ακόμα περισσότερο στη σύσφιξη των σχέσεων μεταξύ των δύο υπηρεσιών.

Τον ευχαριστούμε επίσης θερμά για την αποδοχή εκ μέρους του της πρότασής μας να αναλάβει το Γ.Χ.Κ. της Κύπρου να φιλοξενήσει στη Μεγαλόνησο την 21η Συνδιάσκεψη των υπαλλήλων του Γ.Χ.Κ. της Ελλάδας το Μάιο του 2008.

Τελειώνοντας θα ήθελα να ευχηθώ, ώστε η συνεργασία μεταξύ των δύο Κρατικών Χημείων να είναι ιδιαίτερα επιτυχημένη και εποικοδομητική και να αποδώσει τους αναμενόμενους καρπούς προς όφελος τόσο των υπηρεσιών όσο και των δύο αδελφών χωρών, γεγονός για το οποίο είμαι απόλυτα πεπεισμένος.

Σας ευχαριστώ



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

## ΝΕΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ

Από την 1η Σεπτεμβρίου 2007, η Εταιρεία **ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.** – Δρ. Κ. Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ ξεκινά την αποκλειστική διάθεση και την τεχνική και επιστημονική υποστήριξη των προϊόντων του Γερμανικού Οίκου Heidolph Instruments GmbH & Co. KG στην Ελλάδα.

Η Heidolph ιδρύθηκε πριν από 65 περίπου χρόνια και απασχολεί περισσότερους από 400 εργαζόμενους, και τα προϊόντα της καλύπτουν ανάγκες της επιστημονικής κοινότητας, τόσο στην έρευνα όσο και την παραγωγή στη βιομηχανία χημικών, φαρμακευτικών, πετροχημικών, βιοχημικών και ιατρικών προϊόντων, καλλυντικών καθώς στα πανεπιστήμια.

**Τα σημαντικότερα προϊόντα της Heidolph είναι:**

1. Περιστροφικοί εξατμιστήρες (Rotary Evaporators)
2. Μαγνητικοί αναδευτήρες (Magnetic Stirrers)
3. Περισταλτικές αντλίες (Peristaltic Pumps)
4. Ομογενοποιητές (Homogenizers)
5. Τάρακτρα και Αναμικτήρες (Shakers & Mixers)

Η άριστη ποιότητα των παραπάνω προϊόντων εξασφαλίζεται από το αυστηρό σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2000 που ακολουθεί η Heidolph και αποδεικνύεται από την τριετή (3) εγγύηση που προσφέρεται.

Η συνεργασία με την **ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.** – Δρ. Κ. Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ καλύπτει τόσο τη διάθεση νέων προϊόντων όσο και την τεχνική και επιστημονική υποστήριξη των συσκευών. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επικοινωνήσετε στο τηλέφωνο 210 6748973 και email [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr).



## ■ Τα νέα διδακτικά πακέτα για τη Χημεία στο Γυμνάσιο

### *Παρουσία σε σχέση με την πραγματικότητα σε Γενικό / Επαγγελματικό Λύκειο και τριτοβάθμια εκπαίδευση*

#### **Εισαγωγή**

Με την εφαρμογή του νέου Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (Α.Π.Σ.) και του νέου Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) για την υποχρεωτική εκπαίδευση (Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια) αλληλίζονται αναπόφευκτα από το Σεπτέμβριο του 2007 και τα διδακτικά πακέτα της Χημείας στο Γυμνάσιο. Οι αλλαγές είναι μεγάλες και ριζικές και η τοποθέτηση της συγγραφικής ομάδας απέναντι στη διδακτέα ύλη σε πολλά σημεία της πλήρως διαφορετική από το παρελθόν. Κύρια αιτία για τα παραπάνω αποτελεί η ένταξη της Διαθεματικότητας στο χαρακτήρα των μαθημάτων του Γυμνασίου, η οποία οδηγεί σε μια διαφορετική φιλοσοφία στην πρώτη επαφή των μαθητών των ελληνικών σχολείων με την επιστήμη της Χημείας.

#### **Καινοτομίες**

Η μεγάλη καινοτομία είναι η προσθήκη συνοδευτικού CD-ROM για τους μαθητές μαζί με κάθε βιβλίο, πρόταση αρκετά ελπιδοφόρα, δεδομένου ότι το ίδιο το λογισμικό είναι δομημένο με τρόπο, που να απευθύνεται στο μαθητή, που ανακαλύπτει και όχι στον καθηγητή που υποδεικνύει. Ως καινοτομία, ειδικά σε σχέση με τα μέχρι πέρυσι βιβλία, μπορεί να θεωρηθεί η ολιστική πλέον προσέγγιση της επιστημονικής γνώσης με τρόπο μάλιστα, που να υποβοηθείται ο μαθητή να κτίσει σταδιακά τη γνώση παρά να τη λάβει έτοιμη από το διδάσκοντα.

#### **Περιεχόμενα**

Τα νέα διδακτικά πακέτα της Χημείας προέρχονται από διαφορετικές συγγραφικές ομάδες για τα βιβλία της Β' και Γ' Γυμνασίου και μία τρίτη ομάδα για το συνοδευτικό λογισμικό. Κάθε διδακτικό πακέτο αποτελείται από:

- Βιβλίο μαθητή: Περιλαμβάνει μία αναδιάρθρωση της διδακτέας ύλης, με βάση το νέο ΑΠΣ και τη μονόωρη διδασκαλία (δυστυχώς το χρόνιο αίτημα των επιστημόνων Χημικών, Φυσικών, Χημικών Μηχανικών συνεχίζει να παραμένει ανικανοποίητο). Έτσι, τα βασικά θεμελιώδη ζητήματα της Χημείας στη Β' Γυμνασίου παρουσιάζονται μέσα από κεφάλαια για τον αέρα, το νερό, το έδαφος, μεταβαίνοντας έτσι από το γενικό στο ειδικό μέρος της γνώσης. Στη Γ' Γυμνασίου με δεδομένη τη γνώση από την προηγούμενη τάξη ξαφνιάζει η καινοτομία της εισαγωγής στο Γυμνάσιο των αντιδράσεων με ιοντική μορφή και η εξισορρόπηση των χημικών εξισώσεων και με τη χρήση της αρχής της ηλεκτρικής ουδετερότητας (εξουδετέρωση, απλή αντικατάσταση) Μένει να δούμε πως θα γίνει δεκτή από το μαθητικό δυναμικό αυτή η σημαντική καινοτομία. Δεδομένης επίσης της συνέχισης της διδασκαλίας των μοριακών αντιδράσεων στην Α' Λυκείου (Γενικού και Επαγγελματι-

κού) η σύγχυση των μαθητών είναι πολύ πιθανή. Στο τέλος κάθε ενότητας επίσης, παρουσιάζονται προτάσεις για Διαθεματικές Συνθετικές Εργασίες (Project) για τους μαθητές, κάποιες από τις οποίες πρέπει με βάση τη νομοθεσία να διεξαχθούν κατά την κρίση του Καθηγητή. Τέλος, οφείλουμε να παρατηρήσουμε πως σε πολλά σημεία η γνώση συνεχίζει να παρέχεται έτοιμη στο μαθητή, γεγονός λάθος κατά τη γνώμη μας όσον αφορά τη Χημεία, όχι όμως στο βαθμό που συνέβαινε παλαιότερα

- Βιβλίο καθηγητή: Περιλαμβάνει σαφείς οδηγίες για τη διδασκαλία κάθε ενότητας με εκτενείς παραπομπές σε διαθεματικές προεκτάσεις της διδακτέας ύλης.
- Τετράδιο εργασιών: Ακολουθείται η τακτική κατά την οποία οι μαθητές δε θα αγοράζουν δικό τους τετράδιο αλλά στο ειδικό τετράδιο ασκήσεων σε ειδικό χώρο θα απαντάνε σε ένα αρκετά μεγάλο αριθμό ερωτημάτων ανά κεφάλαιο. Ερωτήματα τίθενται εδώ σχετικά με την πρωτοβουλία του διδάσκοντα, η οποία μάλλον θα οδηγήσει σε απόκτηση επιπλέον τετραδίου για τις ασκήσεις του Καθηγητή της τάξης.
- Εργαστηριακός οδηγός: Περιλαμβάνει τις οδηγίες για τις εγκεκριμένες πιθανές εργαστηριακές ασκήσεις. Σημαντική θεωρείται η προσθήκη έτοιμων φύλλων εργασίας για το εργαστήριο, τα οποία ο μαθητής κόβει και παραδίδει.
- Cd με υποστηρικτικό υλικό: Η σημαντικότερη όλων των καινοτομιών, μιας και για πρώτη φορά θα διανεμηθεί στους μαθητές CD-ROM με λογισμικό φτιαγμένο κατά κύριο λόγο για αυτούς. Η παρουσίαση των εννοιών είναι πολύ φιλική προς το χρήστη, ακολουθεί διάταξη ιστοσελίδας με προσθήκες κώδικα, που περιλαμβάνουν εικονικό εργαστήριο(!), παρουσιάσεις πολυμέσων, διαθεματικές ενότητες, βιογραφίες επιστημόνων κ.ά. Αναμφίβολα, η πιο ελπιδοφόρα αλληλαγγαλή στο νέο πακέτο και μία δουλειά αναφοράς από τους δημιουργούς της για τις μελλοντικές βελτιώσεις.

#### **Σχόλια**

Κλείνοντας, θεωρούμε πως τα νέα βιβλία της Χημείας για το Γυμνάσιο μαζί με το συνοδευτικό υλικό αποτελούν μια πρόταση βελτιωμένη σε πολλά σημεία σε σχέση με το παρελθόν, έχουν όμως και αρκετά ψεγάδια, τα οποία θα αναδειχθούν από τους εκπαιδευτικούς κατά την εφαρμογή τους στη διδακτική πράξη. Άλλωστε, καθετί νέο πρέπει να περάσει απαραίτητα από τις «παιδικές ασθένειες» και τα ανθρώπινα έργα πάντοτε περιέχουν και σφάλματα / παραλείψεις. Για αυτό το λόγο η σωστή, έγκυρη και λεπτομερής αξιολόγηση από τους συναδέλφους χημικούς είναι το απαραίτητο συστατικό για την επιτυχή διόρθωση των όποιων λαθών και η βελτίωση της απαραίτητης χημικής εκπαίδευσης. Αξίζει να σημειωθεί, ότι έχει ολοκληρωθεί η εκπαίδευση των επιμορφωτών και το πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου προγραμματίζεται η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, που θα κληθούν να διδάξουν το μάθημα το προσεχές σχολικό έτος. Επίσης σχεδιάζεται και η εφαρμογή της συστηματικής αξιολόγησης του διδακτικού πακέτου μέσα στον πρώτο χρόνο εφαρμογής του.

Πιστεύουμε ότι, θα πρέπει να γίνει προσπάθεια από τους

Καθηγητές, ειδικά στο γυμνάσιο που είναι η πρώτη επαφή των μαθητών με τη Χημεία, ώστε να μην την απεχθάνονται και τη φοβούνται, αλλά να την απολαμβάνουν και να την εφαρμόζουν στην καθημερινότητα τους. Η όλη προσπάθεια θα πρέπει να είναι τέτοια, που να καταξιώσουμε τη Χημεία σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης και να οδηγήσουμε σε Πανεπιστημιακά ή τμήματα ΤΕΙ, που περιλαμβάνουν τη Χημεία στο πρόγραμμα σπουδών τους απόφοιτους Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης με γνώσεις Χημείας χρήσιμες για τη μετέπειτα πορεία τους.

Τέλος, όπως επιβάλλουν οι κανόνες προβολής και δημοσιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να αναφέρουμε, ότι το όλο εγχείρημα (Διδακτικό πακέτο – Επιμόρφωση) είναι ενταγμένο σε πρόγραμμα, που υλοποιεί το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και το οποίο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Κ.Τ.) και το Ελληνικό Δημόσιο.

*Φίλιππος Ζαχαρίου, Χημικός – Καθηγητής Β/θμιας  
Εκπ/σης, fzaxariou@gmail.com,  
Αντώνης Κουφού, Καθηγητής – Χημικός, M.Sc.  
Φυσικοχημείας, akoufou@gmail.com  
(Επιμορφωτές στα νέα διδακτικά πακέτα  
Φυσικών Επιστημών)*

## ■ Βήματα χημείας σε πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Ο ρόλος της Χημείας στην κοινωνία είναι πολυσχιδής και έχει άμεση σχέση με την υγεία του ανθρώπου, τη διατροφή του, το περιβάλλον και γενικότερα την ποιότητα της ζωής του.

Η συμβολή της Χημείας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής και την εξέλιξη του πολιτισμού σχετίζεται και με την αντιμετώπιση οικολογικών και άλλων σοβαρών προβλημάτων, που προέκυψαν από την εσφαλμένη ή τη μη ορθολογική χρήση των χημικών προϊόντων.

Η Χημεία, εκτός από το ιδιαίτερο ενδιαφέρον, που έχει για το κοινωνικό σύνολο, έχει αναγνωριστεί σε όλες τις προηγμένες χώρες ως κεντρική επιστήμη, βάση άλλων επιστημών, όπως οι επιστήμες υγείας, η Βιολογία, η Γεωπονία, η Αρχαιολογία αλλά και ως βασικός παράγοντας οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης μιας χώρας.

Σκοπός της Χημείας στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση είναι να καταστήσει τους μαθητές ικανούς να κατανοούν τον κόσμο γύρω τους και να αποκωδικοποιούν τον τρόπο με τον οποίο αυτός λειτουργεί.

Η Χημεία έρχεται να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα, που γεννά η αλληλεπίδραση του μαθητή με το κόσμο και με την κατάλληλη μεθοδολογία να εκπαιδεύσει το μαθητή να ανακαλύπτει μόνος του τις απαντήσεις στις δικές του ερωτήσεις, δεξιότητα απαραίτητη για ένα διά βίου εκπαιδευόμενο πολίτη, που αποτελεί και ζητούμενο στη σύγχρονη κοινωνία της πληροφορίας.

Μελετώντας Χημεία ο μαθητής μαθαίνει επιπλέον μια ισχυρή διεθνή επιστημονική γλώσσα, που χρησιμοποιείται ευρέως και εκτός επιστήμης, αποκτώντας έτσι ένα δίαυλο επικοινωνίας. Η διεθνής ορολογία καθώς και η παγκοσμίου ενδιαφέροντος θεματολογία της Χημείας συμβάλλουν στην προαγωγή της διαπολιτισμικής διάστασης της εκπαίδευσης.

Στη Χώρα μας σήμερα συμβαίνουν τα εξής:

## Δημοτικό

Στο δημοτικό σχολείο τα θέματα Χημείας (ως μέρος των φυσικών επιστημών) εντάσσονται στο μάθημα της «Μελέτης του Περιβάλλοντος» για τις τέσσερις πρώτες τάξεις και στο «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο» για τις δύο τελευταίες. Καθένα από τα μαθήματα αυτά δημιουργεί έναν ενιαίο τομέα μάθησης, όπου αναπτύσσονται βασικές έννοιες από τις Φυσικές Επιστήμες σε συνδυασμό –για το μάθημα της «Μελέτης του Περιβάλλοντος»– με έννοιες και από τις Κοινωνικές Επιστήμες. Αυτή η οριζόντια διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τις Κοινωνικές βοηθά τους μαθητές να αποκτήσουν μια ολιστική εικόνα του κόσμου που τους περιβάλλει, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγεται σε σημαντικό βαθμό ο κατακερματισμός της γνώσης.

## Γυμνάσιο

Με τη διδασκαλία της χημείας στο Γυμνάσιο επιδιώκεται οι μαθητές:

- Να αποκτήσουν γνώσεις που αφορούν θεωρίες, νόθους και θεμελιώδεις αρχές της Χημείας, ώστε να είναι ικανοί να παρατηρούν, να περιγράφουν, να ερμηνεύουν και να προβλέπουν διάφορα χημικά φαινόμενα.
- Να αναγνωρίζουν την ενότητα της επιστημονικής γνώσης και τη σχέση της Χημείας με τις άλλες Επιστήμες.
- Να αναγνωρίζουν την αξία της επιστημονικής γνώσης και να



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

### ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

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

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

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



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

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

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



## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

διαπιστώνουν τη συμβολή της Χημείας στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου.

- Να αναπτύξουν κριτική σκέψη και δημιουργική φαντασία για την αντιμετώπιση προβλημάτων, που έχει δημιουργήσει η ραγδαία εξέλιξη της Επιστήμης και της Τεχνολογίας.
- Να εκτιμήσουν την αξία της διατήρησης και προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς και της εξοικονόμησης των φυσικών πόρων, αναπτύσσοντας σχετικές πρωτοβουλίες.
- Να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας, να επικοινωνούν με κοινωνικούς και επιστημονικούς φορείς, να εργάζονται ομαδικά και να ανακοινώνουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους.
- Να συλλέγουν πληροφορίες από διάφορες πηγές πληροφοριών και να συνδέουν αυτές με τις εμπειρίες τους.
- Να χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες και την πληροφορική.
- Να εξασκηθούν στον επιστημονικό τρόπο σκέψης, την επιστημονική μεθοδολογία και να προσεγγίζουν ποιοτικά και πειραματικά βασικές χημικές έννοιες.
- Να χρησιμοποιούν την επιστημονική ορολογία, να διακρίνουν, να ταξινομούν και να περιγράφουν χημικά φαινόμενα, υλικά και διαδικασίες.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες στην εκτέλεση απλών πειραμάτων, να καταγράφουν τις παρατηρήσεις και τις μετρήσεις τους και να εξαγουν συμπεράσματα.
- Να ακολουθούν κανόνες ασφαλείας προς αποφυγή κινδύνων στο εργαστήριο αλλά και στην καθημερινή ζωή.

Η Χημεία στο Γυμνάσιο διδάσκεται ως μάθημα με τίτλο «Χημεία» στις τάξεις Β' και Γ' (1 διδακτική ώρα εβδομαδιαίως σε κάθε τάξη). Σημειώνεται, ότι στο νέο Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών προβλέπεται διάθεση περίπου του 10% του διδακτικού χρόνου σε διαθεματικές δραστηριότητες.

### Γενικό & Επαγγελματικό Λύκειο

Με τη διδασκαλία της Χημείας στο Γενικό και το Επαγγελματικό Λύκειο επιδιώκεται:

1. Να γνωρίσουν οι μαθητές:

- τις έννοιες, τις θεωρίες, τους νόμους και τις αρχές της Χημείας, έτσι ώστε να είναι ικανοί να ερμηνεύουν χημικά φαινόμενα,
- τους επιστημονικούς όρους της Χημείας και να αναγνωρίζει το διεθνή χαρακτήρα της,
- τις σχέσεις της Χημείας με τις άλλες επιστήμες (Φυσική, Βιολογία, Ιατρική),
- τις πρακτικές εφαρμογές και τη μεγάλη χρησιμότητα της Χημείας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου,
- τις ποικίλες επιπτώσεις των εφαρμογών της Χημείας (κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές),
- τις αρνητικές συνέπειες και τα προβλήματα, που δημιουργούνται από την αλόγιστη χρήση χημικών ουσιών αλλά και την αναγκαιότητα αξιοποίησης των επιτευγμάτων της Χημείας κυρίως για την ουσιαστική και αληθινή βελτίωση των όρων διαβίωσης του ανθρώπου.

2. Να αποκτήσουν στοιχεία επιστημονικής μεθοδολογίας και διαδικασίας και να ασκηθούν στον επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Η Χημεία διδάσκεται ως μάθημα με τίτλο:

- «Χημεία» στην Α' τάξη των Γενικών και Επαγγελματικών Λυ-

κείων (2 ώρες εβδομαδιαίως),

- «Χημεία Γενικής Παιδείας» στην Β' τάξη των Γενικών και Επαγγελματικών Λυκείων (2 διδακτικές ώρες στα Γενικά Λύκεια και 1 διδακτική ώρα στα Επαγγελματικά Λύκεια εβδομαδιαίως),
- «Χημεία Θετικής Κατεύθυνσης» στην θετική κατεύθυνση της Β' τάξης των Γενικών Λυκείων (2 διδακτικές ώρες εβδομαδιαίως),
- «Χημεία Επιλογής όλων των κατευθύνσεων» στην Β' τάξη των Γενικών Λυκείων (2 διδακτικές εβδομαδιαίως),
- «Χημεία Θετικής Κατεύθυνσης» στην θετική κατεύθυνση της Γ' τάξης των Γενικών Λυκείων (2 διδακτικές ώρες εβδομαδιαίως),
- «Χημεία Τεχνολογικής Κατεύθυνσης» στην τεχνολογική κατεύθυνση (κύκλος Τεχνολογίας και Παραγωγής) της Γ' τάξης των Γενικών Λυκείων (1 διδακτική ώρα εβδομαδιαίως).

### Ινσπιούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης

Στα προγράμματα σπουδών αρκετών ειδικοτήτων των Ι.Ε.Κ. (δημόσιων και ιδιωτικών) περιλαμβάνονται μαθήματα χημείας πολλή εκ των οποίων έχουν εξειδικευμένο περιεχόμενο και περιλαμβάνουν εργαστηριακές ώρες.

### Επαγγελματικές Σχολές

Όσον αφορά τις νεοσύστατες Επαγγελματικές Σχολές αναμένεται η ανακοίνωση των προγραμμάτων σπουδών των επιμέρους ειδικοτήτων, όπου θα φανεί η ένταξη μαθημάτων χημικού περιεχομένου σε αυτά.

### Πρόσβαση στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Στο υπάρχον σύστημα πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση η χημεία:

- Στα Γενικά Λύκεια είναι αυτοτελώς εξεταζόμενο μάθημα σε πανελλαδικό επίπεδο μόνο για τους μαθητές της θετικής κατεύθυνσης, ενώ συνεξετάζεται με την βιοχημεία για τους μαθητές της τεχνολογικής κατεύθυνσης (κύκλος Τεχνολογίας και Παραγωγής). Επίσης η χημεία συμμετέχει ως 2ο μάθημα αυξημένης βαρύτητας (συντελεστής 0,7) για τον υπολογισμό των μορίων πρόσβασης στις σχολές Επιστημών Υγείας (Επιστημονικό Πεδίο ΙΙΙ) και μόνο για τους υποψήφιους της θετικής κατεύθυνσης.
- Στα νεοσύστατα ΕΠΑ.Λ. η χημεία δεν διδάσκεται στην Τρίτη τάξη, και επομένως δεν εξετάζεται σε πανελλαδικό επίπεδο, ενώ δίνεται στους αποφοίτους τους δυνατότητα πρόσβασης (υπό προϋποθέσεις) στο σύνολο σχεδόν της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Αυτή είναι σε γενικές γραμμές η κατάσταση, σε ότι αφορά την παρουσία της Χημείας στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Τα αναφερόμενα στο δημοτικό και το γυμνάσιο περιλαμβάνονται στο νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) στο πλαίσιο του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.), που θα εφαρμοστεί από την προσεχή σχολική χρονιά. Όσον αφορά τα Γενικά Λύκεια προβλέπεται η κατάθεση νέου νόμου για τη πειλογία τους και το σύστημα εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Σε αυτό το πλαίσιο η Ένωση Ελλήνων Χημικών έχει απευθύνει πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για τη σύσταση επιτροπής από ανθρώπους της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι θα επεξεργαστούν λαμβάνοντας υπόψη τους και τα δεδομένα των Ευρωπαϊκών συστημάτων προτάσεις:

- για τη δομή του Λυκείου και την κατανομή των ωρών μεταξύ των τομέων μαθημάτων (φυσικές επιστήμες – μαθηματικά – ανθρωπιστικές...),
- για το ποια και πόση χημεία πρέπει να διδάσκονται οι μαθητές του λυκείου στα πλαίσια της γενικής παιδείας,
- για το ποια και πόση χημεία πρέπει να διδάσκονται οι μαθητές που επιθυμούν να ακολουθήσουν θετικές, τεχνολογικές και σπουδές επιστημών υγείας,
- να προτείνουν αναλυτικά προγράμματα χημείας με βάση τις προηγούμενες προτάσεις.

Οι ενδεχόμενες αλληλαγές στα Γενικά Λύκεια πιθανόν θα παρασύρουν και τα Επαγγελματικά Λύκεια, αφού τα μαθήματα γενικής παιδείας, που διδάσκονται σε αυτά έχουν το ίδιο πρόγραμμα, σπουδών με τα Γενικά Λύκεια.

### Πηγές

1. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο ([www.pi-schools.gr](http://www.pi-schools.gr))
2. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων ([www.yperph.gr](http://www.yperph.gr))
3. Ένωση Ελλήνων Χημικών ([www.eex.gr](http://www.eex.gr))

*Φίλιππος Ζαχαρίου, Χημικός – Καθηγητής Β/θμιας  
Εκπ/σης, [fzaxariou@gmail.com](mailto:fzaxariou@gmail.com),  
Αντώνης Κουφού, Καθηγητής – Χημικός, M.Sc.  
Φυσικοχημείας, [akoufou@gmail.com](mailto:akoufou@gmail.com)  
(Επιμορφωτές στα νέα διδακτικά πακέτα  
Φυσικών Επιστημών)*

### ■ Ο θεσμός των Ε.Κ.Φ.Ε.

Τα Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (Ε.Κ.Φ.Ε.) είναι κέντρα έρευνας, τεχνικής και παιδαγωγικής υποστήριξης της εργαστηριακής διδασκαλίας των μαθημάτων Φυσικών Επιστημών και σύμβουλοι για την οργάνωση των σχολικών εργαστηρίων σε επίπεδο Νομού ή Επαρχίας.

Σε κάθε Διεύθυνση Δ/θμιας Εκπαίδευσης έχει συγκροτηθεί ένα τουλάχιστον Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών, που είναι χώρος:

- Μόνιμης έκθεσης εργαστηριακών οργάνων, πειραματικών διατάξεων και οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας
- Διαρκούς παρακαταθήκης και διανομής των εργαστηριακών οργάνων και των οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας για τα Γυμνάσια και τα Λύκεια του Νομού
- Συντήρησης και επισκευής των οργάνων και των οπτικοακουστικών συσκευών των Γυμνασίων και Λυκείων του Νομού
- Πειραματικής εξάσκησης και ελεύθερων πειραματικών δραστηριοτήτων των μαθητών
- Βελτίωσης, δοκιμής και εφαρμογής νέων πειραματικών διατάξεων και πειραμάτων από τους καθηγητές
- Διεξαγωγής επιμορφωτικών σεμιναρίων για τη διδασκαλία των Φυσικών μαθημάτων

Σε κάθε Ε.Κ.Φ.Ε ορίζεται ως υπεύθυνος εκπαιδευτικός του κλάδου ΠΕ04, που αποσπάται για μία τετραετία σ' αυτό και έχει οργανική θέση σε σχολική μονάδα της Δ/σης στην οποία υπά-

## ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΔΗΜ. ΜΠΟΝΙΑ

### ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΓΙΑ

— Α.Σ.Ε.Π. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ (ΧΗΜΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΕΙ Ο Κ. ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ )

— ΕΘΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

— ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΑΡΧΙΣΑΝ



Πατησίων 14 (Στοά Φέξη)  
210-38 00 777

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

Προξένου Κορομηλά 39  
Θεσσαλονίκη  
2310-280 230



## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

γεται το Ε.Κ.Φ.Ε. Μπορούν να διατεθούν σ'αυτό καθηγητές ΠΕ04 ειδικότητας Φυσικού, Χημικού και Βιολόγου καθώς και να αποσπαστεί εκπαιδευτικός του κλάδου των δασκάλων. Οι Υπεύθυνοι των Ε.Κ.Φ.Ε. έχουν την ευθύνη για την επίτευξη των ποιοτικών και ποσοτικών στόχων, που τίθενται αρμοδίως, στον τομέα της προαγωγής της εργαστηριακής διδασκαλίας και της αξιοποίησης των εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών της περιοχής ευθύνης τους και χρησιμοποιούν κάθε πρόσφορο μέσο για την εξυπηρέτηση αυτού του σκοπού.

Ειδικότερα:

- Επισκέπτονται τα σχολεία της περιοχής αρμοδιότητάς τους και συνεργάζονται με τους Διευθυντές, τους υπευθύνους των σχολικών εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών και τους εκπαιδευτικούς του κλ. ΠΕ 4 σε θέματα οργάνωσης, τεχνικής υποστήριξης, λειτουργίας και γενικότερης εκπαιδευτικής αξιοποίησης των εργαστηρίων αυτών.
- Συνεργάζονται με τους υπευθύνους των σχολικών εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών στον προγραμματισμό της λειτουργίας τους. Ο προγραμματισμός αυτός γίνεται τουλάχιστον μια φορά για κάθε διδακτικό τετράμηνο.
- Συντονίζουν επί τόπου, τη λειτουργία των Εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών, που χρησιμοποιούνται από περισσότερα του ενός σχολεία συνεργαζόμενοι με τους διευθυντές και τους υπευθύνους των εργαστηρίων αυτών.
- Ενημερώνουν με προσωπικές επικοινωνίες στα σχολεία ή ομα-

δικά στο χώρο του Ε.Κ.Φ.Ε., τους καθηγητές όλων των κλάδων, της περιοχής ευθύνης τους, πάνω στη χρήση και αξιοποίηση των διαθέσιμων οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας.

- Καθοδηγούν τους καθηγητές της περιοχής ευθύνης τους στην κατασκευή οργάνων με απλά μέσα καθημερινής χρήσεως.
- Ενθαρρύνουν και βοηθούν τους καθηγητές της περιοχής ευθύνης τους στην κατασκευή πρωτότυπων εργαστηριακών οργάνων και τη σύνθεση νέων πειραματικών διατάξεων.
- Συμμετέχουν στη διεξαγωγή των πανελληνίων μαθητικών διαγωνισμών των επιστημονικών αντικειμένων του κλ. ΠΕ 4. (Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας, Αστρονομίας κ.λπ.).
- Διοργανώνουν τοπικά επιμορφωτικά σεμινάρια εργαστηριακού περιεχομένου, σε συνεργασία με επιστημονικούς φορείς, αρμόδιες υπηρεσίες, επιστημονικά κέντρα και Πανεπιστήμια.
- Οργανώνουν στους χώρους του Ε.Κ.Φ.Ε. έκθεση εργαστηριακών οργάνων, πειραματικών διατάξεων και οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας και έχουν την ευθύνη της λειτουργίας της.

Σε όλη τη χώρα λειτουργούν σήμερα 78 Ε.Κ.Φ.Ε., πληροφωρίες για τα οποία υπάρχουν στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.e-yliko.gr/htmls/epimorf/EKFE/ekfeaddresses.aspx>

### Πηγή

Ε.Κ.Φ.Ε Νίκαιας

Για την Συντακτική Επιτροπή  
*Zachariou Phyllinos*

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

**Το πρόγραμμα οδηγεί στην απονομή:**

- Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master)
- Διδακτορικού Διπλώματος (Ph.D.)

**Γίνονται δεκτοί οι πτυχιούχοι:**

- Τμημάτων Χημείας (Πανεπιστημίων και Πολυτεχνείων)
- Τμημάτων Σχολών Θετικών Επιστημών
- Τμημάτων Σχολών Υγείας και Γεωργικών Επιστημών

**Υποβολή Αιτήσεων:**

Η υποβολή αιτήσεων γίνεται στη Γραμματεία του Τμήματος Χημείας έως **15/10/2007**.

- Αίτηση σε ειδικό έντυπο, που παρέχεται από τη Γραμματεία
- Σύντομο βιογραφικό σημείωμα
- Αντίγραφο Πτυχίου
- Πιστοποιητικό Αναλυτικής βαθμολογίας
- Πτυχία ξένων γλωσσών
- Συστατικές επιστολές (τουλάχιστον 2)
- Ερευνητικές Εργασίες (εφόσον υπάρχουν)

**Διδάσκοντες:**

Α. Γιωτάκης, Καθηγητής Γ. Κόκοτος, Καθηγητής Ν. Φερδεριγός, Καθηγητής Β. Ραγκούση, Αναπλ. Καθηγήτρια Κ. Φρούσιος, Αναπλ. Καθηγητής Α. Βαλαβανίδης, Αναπλ. Καθηγητής Α. Γκιμήσης, Επ. Καθηγητής Μ. Ζουρίδου- Λιάπη, Επ. Καθηγήτρια Π. Μουτεβελή-Μηνάκη, Επ. Καθηγήτρια Στ. Μυλωνάς, Επ. Καθηγητής Δ. Γεωργιάδης, Λέκτορας

**Για την επιλογή συνεκτιμώνται τα κριτήρια:**

- Γενικός Βαθμός Πτυχίου
- Βαθμολογία στα σχετικά με το ΜΔΕ προπτυχιακά μαθήματα
- Συνολική προσωπικότητα του υποψηφίου

**Για την ειδίκευση της Οργανικής Χημείας έχουν προκηρυχθεί 8 θέσεις**

**Μαθήματα:**

- Οργανική Χημεία
- Χημεία Βιομορίων: Σύγχρονες Μέθοδοι Σύνθεσης & Εφαρμογές
- Φασματοσκοπικές Μέθοδοι στην Οργανική Χημεία
- Ειδικά Κεφάλαια Οργανικής Χημείας

**Δυνατότητα οικονομικής ενίσχυσης από ερευνητικά προγράμματα. Προθεσμία υποβολής Αιτήσεων: 15/10/2007**

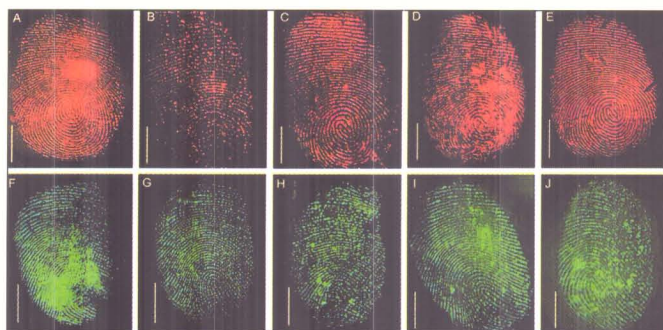
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:** Γραμματεία του Τμ. Χημείας και Γραμματεία Οργανικής Χημείας, τηλ.: 210 7274 386 <http://www.chem.uoa.gr>

## ■ Δακτυλικά αποτυπώματα αντί αναλύσεως αίματος: Τεστ με εφαρμογή αντισωμάτων επί των δακτυλικών αποτυπωμάτων για ανίχνευση χρήσης ναρκωτικών και διάγνωσης ασθενειών

Ο David Russel και οι συνεργάτες του στο University of East Anglia του Norwich και το King's College του Λονδίνου ανέπτυξαν ένα τεστ αντισωμάτων, που μπορεί να διακρίνει μεταξύ των δακτυλικών αποτυπωμάτων ενός καπνιστή και ενός μη καπνιστή.

Τα δακτυλικά αποτυπώματα με τον τρόπο, που χρησιμοποιούνται σήμερα από τα εγκληματολογικά εργαστήρια σε όλο τον κόσμο θα πρέπει, για να φανούν χρήσιμα στους ερευνητές, είτε να ταιριάζουν με κάποιο που ήδη υπάρχει στις σχετικές βάσεις δεδομένων, είτε να ανήκει σε κάποιον από τους υπόπτους. Όμως, ο Russel και η ομάδα του ευελπιστούν, ότι σε λίγο καιρό θα μπορούν οι ερευνητές να εξαγάγουν από τα δακτυλικά αποτυπώματα που λαμβάνουν, πολύτιμες πληροφορίες για τον τρόπο ζωής αυτού, που τα άφησε στον τόπο του εγκλήματος. Με αυτόν τον τρόπο θα γίνει δυνατό να χρησιμοποιούνται τα δακτυλικά αποτυπώματα για την ανίχνευση χρήσης ναρκωτικών ουσιών, φαρμάκων, των φαγητών που έχουν καταναλωθεί αλλιώς και για τη διάγνωση ασθενειών, κάτι που δύναται να βρει και εφαρμογή στην ιατρική επιστήμη.

Οι επιστήμονες σκοπεύουν να αντλήσουν όλες αυτές τις πληροφορίες από τα μικροσκοπικά ίχνη ιδρώτα, που αφήνει ένα δακτυλικό αποτύπωμα σε μια επιφάνεια. Έτσι, η ερευνητική ομάδα, στο πρόσφατο άρθρο της στο *Angewandte Chemie*, κατέδειξε την ευκολία με την οποία μπορεί να γίνει κάτι τέτοιο, στηριζόμενοι στη διαφοροποίηση μεταξύ των δακτυλικών αποτυπωμάτων, που γίνονται από τους καπνιστές σε σχέση με αυτά των μη καπνιστών. Προκειμένου να αποφύγουν λανθασμένα αποτελέσμα-



*Εξέλιξη της ανάπτυξης δακτυλικών αποτυπωμάτων με τη χρήση της αναφερθείσας μεθόδου. Τα δακτυλικά αποτυπώματα ανήκουν σε άντρα καπνιστή. Οι δυο σειρές εικόνων A-E και F-J παρήχθησαν με τη χρήση δυο διαφορετικών χρωστικών. Τα A και F είναι τα αρχικά αποτυπώματα. Οι εικόνες B-E και G-J ελήφθησαν μετά από δεδομένο χρόνο επίδρασης (δέκα λεπτά για τα B και G, είκοσι για τα C και H, τριάντα για τα D και I και σαράντα για τα E και J). Οι εικόνες A-E ελήφθησαν από τον αντίχειρα του εθελοντή, οι F, G και I από τον μέσο, η H από τον δείκτη και η J από τον μικρό. Οι κάθετες λευκές γραμμές αντιστοιχούν σε 5 mm.*

τα, που θα προέρχονται από την τυχαία επαφή κάποιου με προϊόντα καπνού, σχεδίασαν τη μεθοδολογία τους, ώστε να βασίζεται στην ανίχνευση της κοτινίνης, ενός μεταβολίτη που συντίθεται στο σώμα μετά την κατανάλωση νικοτίνης. Σε πρώτο στάδιο γίνεται διάβρεξη των αποτυπωμάτων με ένα διάλυμα νανοσωματιδίων χρυσού. Επί των νανοσωματιδίων έχουν προσδεθεί εξειδικευμένα προς την κοτινίνη αντισώματα, τα οποία και τη δεσμεύουν. Στη συνέχεια, εφαρμόζεται επί του δακτυλικού αποτυπώματος ένα δεύτερο αντίσωμα, το οποίο δεσμεύεται εξειδικευμένα από τα αντισώματα κοτινίνης. Σε αυτό έχει συνδεθεί μια φθορίζουσα χρωστική. Επειδή υπάρχουν πολλά αντισώματα κοτινίνης προσδεμένα επί ενός νανοσωματιδίου, ο ανιχνευόμενος φθορισμός είναι σημαντικά ενισχυμένος. Το τελικό αποτέλεσμα είναι τα δακτυλικά αποτυπώματα των καπνιστών να δίνουν φθορισμό, ενώ εκείνα των μη καπνιστών να μη δίνουν.

Η ίδια μέθοδος θα μπορούσε να εφαρμοστεί και για την άμεση ανίχνευση διεγερτικών και αναβολικών ουσιών σε αθλητές αλλά και για την ανίχνευση χρήσης ναρκωτικών ουσιών από ύποπτους οδηγούς, γεγονός που θα διευκόλυνε το έργο της Τροχαίας.

Leggert, R. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2007**, *46*, 4100.

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
Χριστόδουλος Μακεδόνας

## ■ Η «επόμενη μέρα» του Συνεδρίου Ε.Ε.Χ. «Βιοκτόνα & Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα 2007, Νομοθεσία – Αγορά – Εφαρμογές»

Οργανώθηκε από το Επιστ. Τμ. Περιβάλλοντος & Υγείας – Ασφάλειας Εργασίας συνέδριο με θέμα «Βιοκτόνα και Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα 2007».

Το κείμενο είναι μία σύνοψη των αποτελεσμάτων του συνεδρίου από μία θεώρηση της «επομένης ημέρας».

Η γενική επιδίωξη ήταν η συμβολή της Ε.Ε.Χ. στην αντικειμενική και επιστημονικά βασισμένη πληροφόρηση για την κατανόηση και τον χειρισμό σημαντικών θεμάτων, που ενδιαφέρουν την κοινωνία και την επιχειρηματική δραστηριότητα στην Ελλάδα.

Η γνώμη μας είναι, ότι αυτό επιτεύχθηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό και μάλιστα προκειμένου για ένα μάλλον δύσκολο θέμα, όπως τα Βιοκτόνα (Απολυμαντικά και Εντομοκτόνα) και ακόμη ένα ακανθώδες και αμφιλεγόμενο θέμα, όπως τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα για τα οποία τόσο συζήτηση γίνεται στον γραπτό και ηλεκτρονικό τύπο. Δηλ. όλοι, συμμετέχοντες, εισηγητές/-τριες και συντονιστές/-τριες σαν υψηλού επιπέδου σύνολο συνέβαλαν στην αντικειμενική και επιστημονικά βασισμένη πληροφόρηση για την κατανόηση των σημαντικών θεμάτων, που αναπτύχθηκαν. Το κλίμα που δημιουργήθηκε ήταν αυτό της αλληλοκατανόησης των προβλημάτων και της συνεργασίας.

Από πλευράς περιεχομένου καλύφθηκαν εκτεταμένα κυρίως η νομοθεσία καί επίσης σημαντικά η αγορά και τα ενδιαφέροντά

της και οι εφαρμογές. Το ιδιαίτερο στο κεφάλαιο αυτό είναι, ότι το περιεχόμενο είχε καθαρά επιχειρηματικό προσανατολισμό, κάτι που για πρώτη φορά συμβαίνει με οργάνωση της Ε.Ε.Χ. Αυτό έδειξε πόσο μεγάλες δυνατότητες έχει η Ε.Ε.Χ. σαν φορέας συζήτησης θεμάτων γενικού επιστημονικού και επιχειρηματικού περιεχομένου, τα οποία άπτονται της καθημερινής λειτουργίας επιχειρήσεων, του περιεχομένου εργασίας των επιστημόνων και τεχνικών, και της επικοινωνίας με τους φορείς του Δημοσίου, που καθορίζουν τους όρους παραγωγής και εμπορίας αυστηρά νομοθετημένων κατηγοριών προϊόντων, όπως αυτά τα οποία εξέτασε το συνέδριο. Σε αυτό το πλαίσιο είχαμε μία υψηλού επιπέδου, αντικειμενική και εκ του σύνεγγυς συζήτηση μεταξύ των εκπροσώπων όλων των φορέων, που προανέφερόταν επάνω στα θέματα και προβλήματα καθημερινής επιχειρηματικής και επαγγελματικής λειτουργίας.

Φορείς που ενεργά πήραν μέρος με εκπροσώπους τους ήταν από πλευράς Βιομηχανίας ο Σύνδεσμος Αεροζόλη Ελλάδος, ο Σύνδεσμος Ελληνικής Βιομηχανίας Απορρυπαντικών και Σαπώνων, ο Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας, ο Πανελλήνιος Σύνδεσμος Χημικής Βιομηχανίας, ο Σύνδεσμος Βιοτεχνίας Απολυμαντικών και Απορρυπαντικών. Από πλευράς Δημοσίων φορέων το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και ο Ελληνικός Οργανισμός Φαρμάκων και το Γ.Χ.Κ.

Η Οργανωτική Επιτροπή του Συνεδρίου επεδίωξε πολύ ενεργά το ξεπέρασμα των δυσκολιών και την ευρύτερη συμμετοχή του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης σαν άμεσα εμπλεκόμενου στο θέμα του συνεδρίου. Τελικά, το Υπουργείο συμμετείχε με μία ομιλήτρια.

Οι Ομιλητές, όπως είχε αναφερθεί, ήταν διακεκριμένοι επιστήμονες, διευθυντικά στελέχη του ιδιωτικού τομέα και των υπηρεσιών του Δημοσίου, επιχειρηματίες των κλάδων των βιοκτόνων και των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η γνώμη των συμμετεχόντων, όπως εκφράστηκε από τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια, που απεστάλησαν ήταν πολύ θετική για το σύνολό τους.

Το παρακολούθησαν σαν συμμετέχοντες 40 στελέχη επιχειρήσεων του ιδιωτικού τομέα και του Δημοσίου, τα πιο πολλά ανώτερα διευθυντικά και με πολύ υπεύθυνες θέσεις. Επιχειρηματίες, ο πρόεδρος του Συνδέσμου Ελληνικής Χημικής Βιομηχανίας, ο πρόεδρος του Συνδέσμου Ελληνικής Βιομηχανίας Απορρυπαντικών και Σαπώνων, και ο πρόεδρος του Συνδέσμου Βιοτεχνιών Απολυμαντικών και Απορρυπαντικών.

Έτσι, πήραν μέρος συνολικά σαράντα συμμετέχοντες και είκοσι εισηγητές και συντονιστές συζήτησης, που γενικά είχαν πολύ θετικές εντυπώσεις για το περιεχόμενο και το οργανωτικό μέρος του συνεδρίου. Οι σαράντα συμμετέχοντες προήρχοντο από τους ακόλουθους χώρους:

Από την Βιομηχανία 18, Εργαστήρια 4, Μπενάκειο Φ.Π.Ι. 8, Γ.Χ.Κ. 3, Εμπορία Πρώτων Υλών Χημ. Βιομηχ. 2, Καθηγητής Πανεπιστημίου 1, Δημοτικές επιχειρήσεις 1, ανεξάρτητος επιστήμονας 1, και φοιτητές από την βιομηχανία 2.

Οι εντυπώσεις στα στελέχη της Ένωσης Ελλήνων Χημικών ήταν εξαιρετικές και θα επιθυμούσαν να αναληφθούν και άλλες παρόμοιες διοργανώσεις από την Ένωση. Η επαφή και συνεργασία

με τα στελέχη και φορείς του επιχειρηματικού κόσμου μέσω του συνεδρίου δημιούργησε νέες μελλοντικές δυνατότητες.

Από οικονομικής πλευράς το αποτέλεσμα του συνεδρίου ήταν θετικό ξεχωριστά και στους δύο τομείς, (α) τον διοργανωτικό και (β) αυτόν των χορηγιών.

Στην πλευρά των χορηγιών θα θέλαμε και πάλι να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες προς όλους τους χορηγούς, και στον Σύνδεσμο Αεροζόλη Ελλάδος για το συνεχές ενδιαφέρον του για το συνέδριο και για την μεγάλη χορηγία του σε αυτό.

Η Οργανωτική Επιτροπή Συνεδρίου ήταν η εξής: Θωμάς Γράτσιος, Ιωάννης Σιταράς, Γεώργιος Μηλιάδης, Νικηφόρος Ηλιόπουλος,

Συντονιστής: Θωμάς Γράτσιος

Εκ μέρους της Οργανωτικής Επιτροπής  
Θωμάς Γράτσιος

## ■ 9η Συνάντηση στην Ανόργανη Χημεία – FIGIPAS, 4-7 Ιουλίου, Βιέννη

Στη μαγευτική Βιέννη, διεξήχθη η 9η συνάντηση FIGIPAS. Η Αυστρία εντάχθηκε στις χώρες, που διοργανώνουν αυτές τις συναντήσεις (Γαλλία, Ιταλία, Ελλάδα, Ισραήλ, Πορτογαλία και Ισπανία) με απόφαση, που ελήφθη το 2003 στη Λισσαβόνα και συμμετείχε για δεύτερη φορά οργανωτικά και πρώτη ως αμφιτρώων. Έτσι, τις πρώτες μέρες του Ιουλίου υποδέχθηκε χημικούς από 36 χώρες στην πρωτεύουσά της, τη Βιέννη.

Η Βιέννη, χτισμένη εκεί όπου το βορειοανατολικό άκρο των Άλπεων κατέρχεται απότομα προς το Δούναβη, στις όχθες του ποταμού Wienn, που της έδωσε και το όνομά της, απετέλεσε ένα από τα σημαντικότερα κέντρα ανάπτυξης των γραμμάτων και των τεχνών κυρίως κατά την περίοδο αυτοκρατορίας της δυναστείας των Αψβούργων. Σε αυτή έζησαν και δημιούργησαν οι καλλιτέχνες Klimt, Schiele και Moser οι συνθέτες Gluck, Mozart, Haydn, Beethoven, Schubert, Strauss, Lanner, Brahms και Mahler, ο θεμελιωτής της ψυχανάλυσης Freud καθώς και οι κάτοχοι βραβείου Nobel χημείας και φυσικής Kuhn, Perutz, Pregl, Zsigmondy, Hess, Pauli και Schrödinger. Η σύγχρονη Βιέννη εξακολουθεί



Ο Κ. Μεθενίτης μιλά στο συνέδριο.





Μέρος της ελληνικής παρέας στο βιεννέζικο heurigen. Διακρίνονται από αριστερά προς τα δεξιά: Σ. Χατζηκακού, Α. Σαλίφογλου, Κ. Μερτίης και Ν. Κατσαρός.

να αποτελεί σημαντικό κέντρο τέχνης, πολιτισμού και επιστημών, διατηρώντας την αίγλη του παρελθόντος, ενώ σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα του περιοδικού Economist, αποτελεί την τρίτη κατά σειρά πόλη ως προς την ποιότητα ζωής των κατοίκων της, παγκοσμίως.

Το συνέδριο φιλοξενήθηκε στις εγκαταστάσεις του Ινστιτούτου Εφαρμοσμένης Συνθετικής Χημείας του Πολυτεχνείου της Βιέννης, ενός κτηρίου με μοντέρνα αρχιτεκτονική, η οποία συνδυάζεται με μια χαρακτηριστική art nouveau πρόσοψη. Από οργανωτικής πλευράς οι παρουσιάσεις καταμετρήθηκαν σε πέντε θεματικές ενότητες: Χημεία συναρμογής και υπερμοριακή χημεία, οργανομεταλλική χημεία, νέα υλικά, βιοανόργανη χημεία και χημεία των κυρίων ομάδων του Π.Π. Συνολικά παρουσιάστηκαν 55 ομιλίες, συμπεριλαμβανομένων και 7 κυρίων, ενώ παρουσιάστηκαν και 248 γραπτές ανακοινώσεις (posters).

Η εναρκτήρια ομιλία δόθηκε από τον J.-M. Lehn (Nobel χημείας 1987) σχετικά με τις δυνατότητες αυτοοργάνωσης μεταλλο-υπερμοριακών συγκροτημάτων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προσέληκσαν οι ομιλίες του J. Reedijk για αντικαρκινικά σύμπλοκα του λευκοχρύσου, του D. Meyerstein για το μηχανισμό αντίδρασης του  $[PW_{11}O_{39}]^{8-}$  με οργανικές ρίζες σε υδατικά διαλύματα και του C.C. Romão περί της χημείας των ενώσεων του τύπου *cis*-MoO<sub>2</sub>L<sub>2</sub>.

Από ελληνικής πλευράς το συνέδριο παρακολούθησαν 19 άτομα. Ξεχώρισαν η ομιλία του καθ. του Πανεπιστημίου Πατρών Σ. Π. Περίπε με θέμα το παρόν και το μέλλον των μονομοριακών μαγνητών, του επ. καθ. του Πανεπιστημίου Αθηνών Κ. Μεθενίτη περί νανοσωματιδίων σε υδατικά διαλύματα και διφασική κατάλυση, του αναπλ. καθ. του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Α. Σαλίφογλου περί των φυσικοχημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών βιομιμητικών μοντέλων της ινσουλίνης βασισμένων σε υδατικά σύμπλοκα του βαναδίου με φυσιολογικά υποστρώματα και του επ. καθ. του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Σ. Χατζηκακού με θέμα την αλληλεπίδραση I<sub>2</sub> με αμίδια, θειοαμίδια και σεληνιοαμίδια. Να σημειώσουμε, ότι ο κ. Σαλίφογλου προήδρευσε σε μια εκ των θεματικών ενοτήτων. Επίσης, συμμετείχαν οι κ. Ν. Κατσαρός (πρώην διευθυντής ερευνών του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. Δημοκρίτου – επιστημονική επιτροπή συνεδρίου), Κ. Μερτίης (καθ. Ε.Κ.Π.Α. – επιστημονική επιτροπή συνεδρίου και 1 poster), Δ. Κεσίσογλου

(καθ. Α.Π.Θ. – επιστημονική επιτροπή συνεδρίου και 1 poster), Θ. Καμπανός (καθ. Π.Ι. – 2 posters) και Μ. Παπαρηγοπούλου (αναπλ. καθ. Ε.Κ.Π.Α. – 2 posters) καθώς και αρκετοί μεταπτυχιακοί φοιτητές και ερευνητές από την Ελλάδα, την Κύπρο και το εξωτερικό.

Στο περιθώριο του συνεδρίου το European Journal of Inorganic Chemistry γιόρτασε τα 10 χρόνια παρουσία της εκδότριας του Dr Karen Hindson.

Το καθιερωμένο δείπνο του συνεδρίου δόθηκε στο γραφικό χωριό Grinzig σε ένα τυπικό βιεννέζικο heurigen συντροφιά με τοπικούς μεζέδες και άφθονο κρασί.

Σε γενικές γραμμές το συνέδριο μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένο τόσο από οργανωτικής όσο και από επιστημονικής πλευράς.

Τέλος, από τη συνεδρίαση της διαρκούς οργανωτικής επιτροπής του FIGIPAS προέκυψε, ότι το επόμενο συνέδριο της σειράς θα διεξαχθεί στο Παλέρμο της Σικελίας.

Για τη Συντακτική Επιτροπή,  
Χριστόδουλος Μακεδόνας

Επισκεφτείτε το site της Ε.Ε.Χ.:

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

**PFEIFFER VACUUM**

**100 χρόνια πρωτοπόρος  
στις ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ**

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

*Εγγυημένη ποιότητα σε προσιτές τιμές*

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

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**

Τηλ. 210 6748 973

e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr)



# Οι χημικές μέθοδοι ανίχνευσης αποτυπωμάτων, διεθεματική προσέγγιση διδασκαλίας στη χημεία

Νικητάκης Αναστάσιος<sup>1</sup>, Α. Λυμπεροπούλου-Καραλιώτα<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Χημικός Msc Διδακτικής

<sup>2</sup>Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

## Περίληψη

Το πεδίο της εγκληματολογικής έρευνας προσφέρει ευκαιρίες για διεθεματικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία της χημείας. Οι χημικές μέθοδοι ανίχνευσης αποτυπωμάτων περιλαμβάνουν τις τεχνικές ανίχνευσης με πούδρες, με ατμούς ιωδίου, με την αντίδραση της νινυδρίνης και με τον πολυμερισμό κυανοακρυλικού. Αναδεικνύονται οι διασυνδέσεις με το αναλυτικό πρόγραμμα καθώς και αναφέρονται σχετικές δραστηριότητες.

## Abstract

The field of forensic science is ideal for thematic approaches in chemistry teaching. Chemical fingerprint detection techniques presented include the powder use technique, iodine fuming, ninhydrin reaction technique and the cyanoacrylate fuming technique. The cross curriculum links are also presented along with the reference of relative activities.

## Διεθεματική προσέγγιση χημείας και εγκληματολογικής έρευνας

Η διεθεματικότητα είναι μία από τις κύριες αρχές του σύγχρονου πλαισίου σπουδών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Τα διεθεματικά πλαίσια σπουδών προσπαθούν να κάνουν πράξη τη σύγχρονη αντίληψη περί ενιαιοποίησης της γνώσης και της διαδικασίας μάθησης, καταλύοντας τα όρια των διακριτών μαθημάτων και συγκεντρώνοντας το διδακτικό τους περιεχόμενο γύρω από θέματα πρωταρχικής σημασίας για τους μαθητές, την κοινωνία, την επιστήμη και το σχολείο<sup>1</sup>. Η εφαρμογή της διεθεματικότητας στο νέο ενιαίο πλαίσιο σπουδών γίνεται μέσα από την επιλογή καταλληλών θεμάτων, που μπορούν να αποτελέσουν άξονες ενιαιοποίησης. Ένας τέτοιος άξονας μπορεί να γίνει το διεπιστημονικό πεδίο της εγκληματολογικής έρευνας (Forensics) και ιδιαίτερα το κομμάτι αυτής στο οποίο γίνεται εκτενής εφαρμογή αρχών και τεχνικών της Χημείας, της Βιολογίας και της Φυσικής. Το συγκεκριμένο πεδίο παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα για αυτόν το σκοπό, όπως τη δυνατότητα έγερσης της φαντασίας και του ενδιαφέροντος των μαθητών, την εκτενή χρήση σύγχρονων αρχών και τεχνικών της χημείας και την παροχή ευκαιριών για ενεργή και βιωματική μάθηση μέσω σχετικών πειραμάτων και δραστηριοτήτων.

## Μέθοδοι ανίχνευσης λανθανόντων αποτυπωμάτων με τη χρήση της χημείας

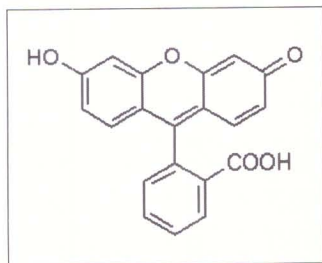
Τα δακτυλικά αποτυπώματα είναι πλέον το κατεξοχήν μέσον εξακρίβωσης και καταγραφής της ταυτότητας ενός ατόμου. Η εγκληματολογική έρευνα έχει το έργο της ανίχνευσης και συλλογής όλων των ιχνών δακτυλικών αποτυπωμάτων, που μπορεί να βρίσκονται στον τόπο τέλεσης ενός εγκλήματος με σκοπό τον εντοπισμό των δραστών. Δεδομένου, ότι η παραμικρή επαφή των χεριών μας με κάθε είδους αντικείμενο αφήνει αόρατα ίχνη των δακτυλικών αποτυπωμάτων, έχουν αναπτυχθεί ειδικές τεχνικές, οι περισσότερες των οποίων βασίζονται στη Χημεία, με σκοπό την ανίχνευση και την εμφάνισή τους. Σκοπός της έρευνας είναι η παραγωγή ενός ορατού αποτυπώματος από τα λανθάνοντα αόρατα αποτυπώματα, που υπάρχουν στο χώρο. Αυτό γίνεται εφικτό εξαιτίας της ιδιαίτερης χημικής σύστασής τους και με τη χρήση ειδικών αντιδραστηρίων.

## Χημική σύσταση λανθανόντων αποτυπωμάτων

Το λανθάνον αποτύπωμα, που δημιουργείται κάθε φορά, που αγγίζουμε κάποιο αντικείμενο είναι ένα πολύπλοκο μείγμα φυσικών εκκρίσεων του σώματος και υλικών, που προέρχονται από το περιβάλλον. Το κύριο συστατικό τους είναι ο ιδρώτας. Η σύσταση του ιδρώτα, που εναποτίθεται στο ίχνος περιλαμβάνει αρκετές ανόργανες και οργανικές ουσίες<sup>2</sup> όπως:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , πεπτίδια, αμινοξέα, πρωτεΐνες, λιπαρά οξέα και σάκχαρα. Βασική αρχή πίσω από όλες τις χημικές μεθόδους εμφάνισης των λανθανόντων αποτυπωμάτων είναι η εφαρμογή αντιδραστηρίου, που θα αντιδράσει με κάποιο από τα συστατικά και θα οδηγήσει σε έγχρωμο προϊόν. Οι μέθοδοι, που έχουν προταθεί είναι πολλές και κάθε μία από αυτές παρουσιάζει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα<sup>3</sup>.

## Η «παραδοσιακή» τεχνική

Η παλαιότερη τεχνική ανίχνευσης και εμφάνισης λανθανόντων αποτυπωμάτων είναι η εφαρμογή πολύ λεπτά διαμερισμένων πούδρων στο χώρο, που πιστεύουμε πως μπορεί να υπάρχει ένα αποτύπωμα. Η τεχνική είναι πολύ απλή και περιλαμβάνει την εφαρμογή της πούδρας με κάποιο πινέλο ή βούρτσα. Η πούδρα στη συνέχεια προσροφάται στον ιδρώτα, που σχηματίζει τις κορυφογραμμές, που καθορίζουν το αποτύπωμα μαζί με τα ενδιάμεσα αυλάκια. Τα αυλάκια δεν περιέχουν ίχνη ιδρώτα και δεν προσροφούν την πούδρα σε αντίθεση με τις κορυφογραμμές. Με την εφαρμογή της πούδρας γίνεται, λοιπόν, ορατό το αποτύπω-



Σχήμα 1: Συντακτικός τύπος της φθοροσκαΐνης και εμφάνισης αποτυπώματος με την βοήθεια LASER και της χρωστικής

μα. Οι πούδρες, που χρησιμοποιούνται στις μέρες μας έχουν ένα μεγάλο εύρος συστάσεων<sup>4</sup>. Συνήθως αποτελούνται από ένα συγκολλητικό υλικό και μία έγχρωμη ουσία, που κάνει ευδιάκριτο το αποτύπωμα. Το συγκολλητικό υλικό είναι συνήθως ένα πολυμερές, όπως η κόλλη από άμυλο και το silica gel. Συνηθισμένες βαφές είναι η καρβουνόσκονη, οξειδία του σιδήρου και διοξειδίο του μαγγανίου. Επίσης χρησιμοποιούνται και σύμπλοκα μετάλλων, που προσφέρουν το πλεονέκτημα της μεγαλύτερης αντοχής της σκόνης στο χρόνο, αν και παρουσιάζουν μεγαλύτερη τοξικότητα. Υπάρχουν πούδρες που περιέχουν νιφάδες αλουμινίου, κονιορτοποιημένο χαλαζία, νιφάδες αργύρου και χρυσού και άλλα υλικά. Μία ενδιαφέρουσα τροποποίηση της μεθόδου είναι η χρήση οργανικών χρωστικών, όπως η ροδαμίνη και η φθοροσκαΐνη εξαιτίας του φαινομένου του φωσφορισμού ή του φθορισμού που παρουσιάζουν, όταν εκτεθούν σε υπεριώδη ακτινοβολία ή σε ένα LASER.

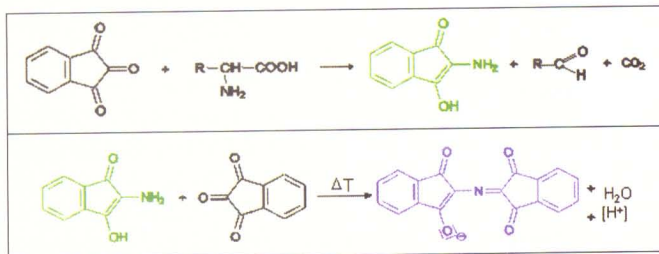
### Η μέθοδος ανίχνευσης με ατμούς ιωδίου

Η μέθοδος εκμεταλλεύεται τη μεγάλη λιποφιλικότητα του ιωδίου, καθώς και το ότι αυτό εξαχνώνεται σε θερμοκρασίες δωματίου και δημιουργεί ατμούς χαρακτηριστικού μοβ χρώματος<sup>5</sup>. Οι ατμοί αυτοί, όταν έρθουν σε επαφή με μία επιφάνεια, στην οποία βρίσκεται ένα λανθάνον αποτύπωμα, προσροφώνται στα λιπαρά οξέα, που περιέχονται στα ίχνη του ιδρώτα. Τα λιπαρά οξέα δεν εκκρίνονται απευθείας από τους πόρους των χεριών, αλλά βρίσκονται σε ένα αποτύπωμα ως αποτέλεσμα της επαφής με άλλα μέρη του σώματος που εκκρίνουν με τον ιδρώτα λιπαρά οξέα, όπως το πρόσωπο. Το αποτέλεσμα της προσρόφησης είναι ο χρωματισμός του αποτυπώματος με ένα κίτρινο-καφέ χρώμα και η εμφάνισή του. Επειδή η εμφάνιση των αποτυπωμάτων δεν είναι μόνιμη λόγω της σταδιακής απελευθέρωσης του ιωδίου από το αποτύπωμα στο περιβάλλον συνήθως ακολουθεί επεξεργασία του αποτυπώματος με διάλυμα αμύλου οπότε το σύμπλοκο, που σχηματίζεται και έχει έντονο μπλε χρώμα σταθεροποιεί το αποτύπωμα.

### Η μέθοδος ανίχνευσης με τη χρήση διαλυμάτων νινυδρίνης

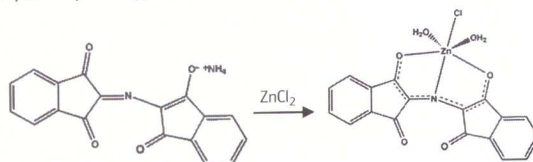
Η μέθοδος ανίχνευσης λανθανόντων αποτυπωμάτων με τη χρήση διαλυμάτων νινυδρίνης είναι η πιο δημοφιλής και αξιόπιστη μέθοδος για πορώδεις επιφάνειες και ιδιαίτερα για το χαρτί και το ξύλο. Η μέθοδος στηρίζεται στην αντίδραση της νινυδρίνης με τα αμινοξέα που είναι συστατικά του λανθάνοντος αποτυπώματος. Η συγκεκριμένη αντίδραση ήταν γνωστή για πολύ καιρό πριν χρησιμοποιηθεί κατά αυτόν τον τρόπο. Ανακαλύφθηκε

από τον Siegfried Ruhemann<sup>6</sup> το 1910. Ο Ruhemann παρατήρησε πως η νινυδρίνη αντιδρά με διαλύματα αμινοξέων και δίνει ένα έντονο μοβ χρωματισμένο προϊόν, το οποίο ονόμασε «μοβ του Ruhemann». Έκτοτε, η συγκεκριμένη αντίδραση βρήκε εκτενή χρήση στην ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των αμινοξέων ή των ενώσεων που τα περιείχαν (πεπτίδια, πρωτεΐνες). Η πορεία της αντίδρασης είναι η ακόλουθη:



Σχήμα 2: Τα στάδια της αντίδρασης μεταξύ νινυδρίνης και αμινοξέων

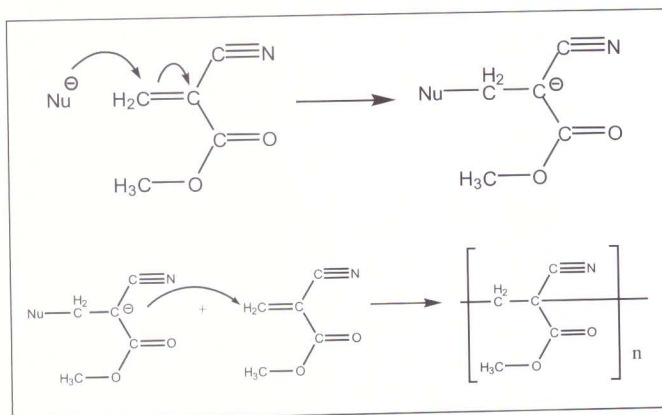
Τα αποτυπώματα, που εμφανίζονται με τη μέθοδο της νινυδρίνης είναι συνήθως αμυδρά και χρειάζονται κάποια διαδικασία με την οποία θα γίνουν πιο ευδιάκριτα. Μία δημοφιλής μέθοδος βελτίωσης περιλαμβάνει το σχηματισμό σταθερών εγχρωμών συμπλόκων διαφόρων μετάλλων με τη χρωστική του Ruhemann, όπως για παράδειγμα με τον Zn.



Σχήμα 3: Σχηματισμός συμπλόκου μεταξύ Zn και χρωστικής του Ruhemann

### Μέθοδος ανίχνευσης με τη χρήση ατμών κυανοακρυλικού

Η μέθοδος στηρίζεται στην αντίδραση ανιοντικού πολυμερισμού μεταξύ των ατμών του κυανοακρυλικού εστέρα, που ευνοείται στο μικροπεριβάλλον του λανθάνοντος αποτυπώματος λόγω της παρουσίας ασθενών βάσεων, όπως κάποια αμινοξέα<sup>7</sup>. Οι ατμοί του κυανοακρυλικού προέρχονται από ένα υλικό, που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην καθημερινή μας ζωή, τις ισχυρές κόλλες κυανοακρυλικού εστέρα. Ο πολυμερισμός περιλαμβάνει τα



Σχήμα 4: Έναρξη και τερματισμός του ανιοντικού πολυμερισμού του κυανοακρυλικού εστέρα



Πίνακας 1: Διεπιστημονικές Διασυνδέσεις με το αναλυτικό πρόγραμμα

ΧΗΜΕΙΑ		
Εμφάνιση λανθανόντων αποτυπωμάτων με την χρήση πουδρών, Η μέθοδος ανίχνευσης με ατμούς ιωδίου	Χημεία Γ' Γυμνασίου	Κεφάλαιο 2 – Ταξινόμηση των στοιχείων
	Χημεία Α' Λυκείου	Κεφάλαιο 1 – Φυσικά και Χημικά φαινόμενα
Η μέθοδος ανίχνευσης λανθανόντων αποτυπωμάτων με τη χρήση διαλυμάτων νινυδρίνης	Χημεία Γ' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης	Κεφάλαιο 5 – 5.3
	Βιοχημεία Γ' Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης	Κεφάλαιο 2 – Αμινοξέα – Πεπτίδια
Η μέθοδος ανίχνευσης με τη χρήση ατμών κυανοακρυλικού	Χημεία Β' Λυκείου Γενικής Παιδείας	Κεφάλαια 2,5 – Πολυμερισμός, Πολυμερή
ΒΙΟΛΟΓΙΑ		
Δημιουργία λανθανόντων αποτυπωμάτων	Βιολογία Β' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης	Κεφάλαιο 6 – Μεταφορά ουσιών – 6.5.2 – Ιδρώτας
ΦΥΣΙΚΗ		
Ενίσχυση εμφάνισης ιχνών αποτυπωμάτων	Φυσική Γ' Τάξης Γενικής Παιδείας	Κεφάλαιο 4 – Εφαρμογές – 4.5 LASER

στάδια της έναρξης και της διάδοσης. Στάδιο τερματισμού δεν υπάρχει και θεωρητικά ο πολυμερισμός σταματά με την ολική κατανάλωση των μονομερών, αν και συνήθως ακαθαρσίες στο υλικό, όπως διάφορα κατιόντα, τον τερματίζουν.

Το τελικό αποτέλεσμα της αντίδρασης είναι ο σχηματισμός του πολυμερούς κατά μήκος των ραβδώσεων του αποτυπώματος με αποτέλεσμα την εμφάνισή του. Το πολυμερές έχει μία λευκή κολλώδη εμφάνιση.

### Σύνδεση του θέματος με το αναλυτικό πρόγραμμα

Η σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα μίας διαθεματικής πρότασης είναι πολύ σημαντική για την εκπλήρωση των σκοπών της διδασκαλίας μέσω αυτής. Όπως μπορούμε να δούμε από τον παρακάτω πίνακα, υπάρχουν σημαντικές διασυνδέσεις του θέματος με τα αντίστοιχα επιστημονικά πεδία της Χημείας, της Φυσικής και της Βιολογίας. Η διδασκαλία των σχετικών εννοιών σε αυτά τα πεδία μπορεί να ενισχυθεί σημαντικά μέσω της διαθεματικής πρότασης, καθώς και να αναδειχθούν οι διεπιστημονικές προεκτάσεις.

### Δραστηριότητες και πειράματα

Η παρούσα προσέγγιση εξυπηρετείται άριστα μέσω ενεργής μάθησης με την εκτέλεση από τους μαθητές αρκετών πειραμάτων, που εξομοιώνουν τις παρακάτω μεθόδους, καθώς και με επιδείξεις από τους διδάσκοντες, όπου κρίνεται απαραίτητο. Αναφορικά, υπάρχουν οι εξής δυνατότητες:

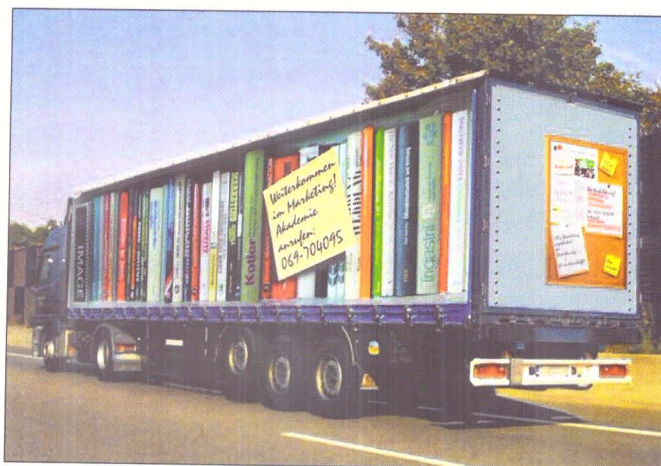
- Δημιουργία δακτυλικού αποτυπώματος αναφοράς με τη χρήση μελανιού από τους μαθητές και μελέτη των χαρακτηριστικών του.
- Λήψη λανθάνοντος αποτυπώματος από λεία, μη πορώδη επιφάνεια με τη βοήθεια σκόνης γραφίτη ή αλουμίνας.
- Επίδειξη με τη χρήση video ή ζωντανά σε εργαστήριο της τεχνικής εμφάνισης λανθάνοντος αποτυπώματος σε χαρτί με τη χρήση διαλύματος νινυδρίνης.
- Επίδειξη με την χρήση video ή ζωντανά σε εργαστήριο της τεχνικής εμφάνισης λανθάνοντος αποτυπώματος σε γυάλινη επιφάνεια με τη χρήση ατμών ιωδίου.

- Χρήση καθημερινών υλικών για την εμφάνιση λανθανόντων αποτυπωμάτων σε διάφορες επιφάνειες με τη χρήση κόλλης κυανοακρυλικού εστέρα.

Οι παραπάνω δραστηριότητες έχουν αξιολογηθεί ως προς τη δυνατότητα εκτέλεσής τους από τα παιδιά (οι προτεινόμενες επιδείξεις είναι για λόγους τοξικότητας των υλικών και της απαραίτητης εμπειρίας που απαιτείται στη διαχείρισή τους), τη βιβλιογραφική τους υποστήριξη<sup>8,9</sup> και το απαραίτητο ενδιαφέρον που προσδίδουν στη διαθεματική προσέγγιση.

### Βιβλιογραφία

1. Ματσαγγούρας Γ. Η. Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα 2002, σελ 95
2. <http://www.policensw.com/info/fingerprints/finger09.html>
3. Processing Guide For Developing Latent Fingerprints, FBI – 2007
4. <http://shop.armorforensics.com/mm5/merchant.mvc?Screen=SFNT&StoreCode=RedWop>
5. [http://www.bvda.com/EN/sect1/en\\_1\\_14a.html](http://www.bvda.com/EN/sect1/en_1_14a.html)
6. R. West, Siegfried Ruhemann and the Discovery of Ninhydrin, J. Chem. Educ., 1965, 46, 386-387
7. <http://www.ccs.neu.edu/home/feneric/cyanoacrylate.html>
8. [http://www.nifs.com.au/FactFiles/fact\\_files.html](http://www.nifs.com.au/FactFiles/fact_files.html)
9. Sodhi, Gurvinder S.; Kaur, Jasjeet, Chemical Methods for Developing Latent Fingerprints J. Chem. Educ. 1999, 76, 488A.



# Διδασκαλία και εκτέλεση πειραμάτων Συμπλοκομετρικής Ογκομέτρησης για τον υπολογισμό Σκληρότητας μέσω ενός Εικονικού Εργαστηρίου Χημείας

Ι. Γεωργίου<sup>1</sup>, Κ. Δημητρόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, georg@auth.gr

<sup>2</sup>Τμήμα Εφαρμοσμένων Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον για τη διδασκαλία και εκτέλεση πειραμάτων συμπλοκομετρικής ογκομέτρησης και τον τελικό υπολογισμό της σκληρότητας του νερού. Αντικειμενικό σκοπό της προτεινόμενης εφαρμογής αποτελεί η καλύτερη κατανόηση των συγκεκριμένων πειραμάτων αλλά και η εξοικείωση και γνωριμία τόσο των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όσο και των φοιτητών των ανώτερων και ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων με τον εξοπλισμό ενός εργαστηρίου Χημείας. Η εφαρμογή εκμεταλλεύεται τις σύγχρονες δυνατότητες του διαδικτύου και της εικονικής πραγματικότητας επιδιώκοντας από τη μία πλευρά να επιτελέσει συμπληρωματικό ρόλο στη διδασκαλία του γνωστικού αντικειμένου της Χημείας και από την άλλη να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο εξ αποστάσεως αλλά και διόβιου εκπαίδευσης. Το χαμηλό κόστος, η εύκολη εγκατάσταση και προβολή καθώς, επίσης, και η ελεύθερη χρήση μέσω του διαδικτύου αποτελούν μερικά από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της εφαρμογής που θα παρουσιαστεί στη συνέχεια.

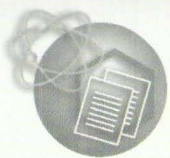
## Εισαγωγή

Η Χημεία αποτελεί ένα αντικείμενο διδασκαλίας τόσο της μέσης (Γυμνασίου και Λυκείου), όσο και πολλών σχολών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Τ.Ε.Ι. και Α.Ε.Ι.). Η ολοκληρωμένη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας απαιτεί τόσο τη γνωριμία και εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με ένα πραγματικό εργαστήριο Χημείας όσο και τη διεξαγωγή ενός σημαντικού αριθμού εργαστηριακών πειραμάτων. Η εκτέλεση πειραμάτων θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας του μαθήματος της Χημείας γιατί, εκτός από την κατανόηση της θεωρίας συμβάλλει και στην ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων, που είναι απαραίτητες για τους μαθητές<sup>1</sup>. Παρ' όλα αυτά, σήμερα ένα μεγάλο ποσοστό των σπουδαστών και των φοιτητών, που εισάγονται στα ανώτερα και ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα, και μάλιστα σε σχολές στις οποίες το μάθημα της Χημείας συμπεριλαμβάνεται στον οδηγό σπουδών τους, προέρχονται από την Τεχνολογική κατεύθυνση και, συνεπώς, δεν έχουν διδαχθεί καθόλου το μάθημα της Χημείας στο Λύκειο ούτε έχουν οποιαδήποτε πρότερη

εργαστηριακή επαφή και εμπειρία. Από την άλλη πλευρά σε πολλά σχολεία της μέσης εκπαίδευση τα διάφορα πειράματα, που προβλέπονται από το ωρολόγιο πρόγραμμα πραγματοποιούνται στην τάξη υπό μορφή επίδειξης κάτι το οποίο οφείλεται στην έλλειψη κατάλληλων υποδομών, στο υψηλό κόστος που χαρακτηρίζει τον εξοπλισμό ενός εργαστηρίου Χημείας, στο χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση κάθε πειράματος, στο μειωμένο αριθμό ωρών διδασκαλίας, που αντιστοιχούν στη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας, στη δυσκολία ή ακόμη και στην επικινδυνότητα της εκτέλεσης ορισμένων πειραμάτων, στα μη άρτια τελικά αποτελέσματα καθώς τις περισσότερες φορές προκύπτουν επηρεασμένα από σημαντικά πειραματικά σφάλματα κ.λπ.<sup>2</sup>.

Η ανάπτυξη ενός εργαστηρίου Χημείας με τη βοήθεια της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας μπορεί να συμβάλει στην επίλυση των προβλημάτων, που προαναφέρθηκαν παρέχοντας μία προσιτή λύση από πλευράς κόστους τόσο στη μέση όσο και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση για συμπληρωματική χρήση στη διδασκαλία του γνωστικού αντικειμένου της Χημείας. Η προσομοίωση των πειραμάτων επιτρέπει στους μαθητές/φοιτητές την καλύτερη κατανόηση της διεργασίας ή του φαινομένου, ενώ τους επιτρέπει, ταυτόχρονα, να επιλύσουν προβλήματα, να λάβουν αποφάσεις και να παρατηρήσουν αποτελέσματα<sup>3</sup>. Παράλληλα, η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας επιτρέπει την εικονική εκτέλεση πειραμάτων, που πολλές φορές είναι πολύ δύσκολο ή ακόμη και αδύνατο να εκτελεστούν σε ένα σχολικό/πανεπιστημιακό εργαστήριο, όπως για παράδειγμα πειραματικές δραστηριότητες που είναι ταχύτατες και δεν επιτρέπουν την παρατήρηση και ασφαλή μέτρηση των μεγεθών (εκρήξεις, θέματα χημικής κινητικής κ.λπ.), περιπτώσεις πολύ αργών ή πολύπλοκων χημικών διεργασιών, που δεν είναι συμβατές με το διαθέσιμο χρόνο, πειράματα που εμπεριέχουν κινδύνους για την υγεία και τη σωματική ακεραιότητα των μαθητών/φοιτητών (ραδιενέργεια κ.λπ.), διεργασίες, που απαιτούν ακριβή αναλυσίμα υλικά (αντιδραστήρια) και συσκευές μη διαθέσιμες σε ένα συμβατικό εργαστήριο, δραστηριότητες μοντελοποίησης κ.λπ.<sup>4</sup>.

Από την άλλη πλευρά, οι πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα του διαδικτύου έχουν προσφέρει νέες δυνατότητες στη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας καθώς επιτρέπουν την προσομοίωση πειραμάτων σε εικονικά διαδικτυακά εργαστήρια, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εκτός μιας σχολικής ή πανεπιστημιακής αίθουσας με σκοπό την εξ αποστάσεως ή διόβιου εκπαίδευση. Ως εκ τούτου, το διαδίκτυο προσφέρει νέες εκπαιδευτικές δυνατότητες καθώς οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν ελεύθερη πρόσβαση στο εικονικό εργαστήριο, ακόμη και



από το ίδιο τους το σπίτι, μελετώντας τις πειραματικές διαδικασίες για όσο χρόνο κρίνουν αυτοί απαραίτητο και έχοντας απεριόριστη δυνατότητα επανάληψης των πειραμάτων αυτών με σκοπό την καλύτερη κατανόησή τους. Σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες ασύγχρονου και σύγχρονου επικοινωνίας, που προσφέρει το διαδίκτυο είναι δυνατόν να αναπτυχθούν συνθήκες μιας εικονικής τάξης δημιουργώντας, με τον τρόπο αυτόν, ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιτελέσουν λειτουργίες, που χαρακτηρίζουν μία πραγματική τάξη<sup>5</sup>.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές ερευνητικές προσπάθειες με σκοπό να χρησιμοποιηθούν τα ηλεκτρονικά μέσα, που προσφέρει η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας και του διαδικτύου στη διδακτική της Χημείας, όπως για παράδειγμα το CSU Chemlab<sup>6</sup>, το VRLUP<sup>7</sup> και το Lab 3D<sup>8</sup> που αφορούν θέματα υγιεινής, ασφάλειας και βιοχημείας καθώς επίσης και η εφαρμογή που παρουσιάζεται στην βιβλιογραφία<sup>9</sup> με σκοπό την εξοικείωση μεταπτυχιακών φοιτητών με εγκαταστάσεις υψηλής κλίμακας ενός εργοστασίου, στις οποίες δύσκολα ένας φοιτητής έχει πρόσβαση, και την εκτέλεση μιας σειράς εικονικών πειραμάτων. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστεί μία εφαρμογή ενός εικονικού εργαστηρίου Χημείας, η οποία επιχειρεί να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες, που προσφέρουν οι τεχνολογίες της εικονικής πραγματικότητας και του διαδικτύου με σκοπό από τη μία την εξοικείωση των χρηστών της (τόσο μαθητών της μέσης εκπαίδευσης όσο και φοιτητών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης) με τον εξοπλισμό ενός εργαστηρίου Χημείας και από την άλλη τη διεξαγωγή εικονικών πειραμάτων για την καλύτερη κατανόησή τους (η δεύτερη αυτή λειτουργία απευθύνεται σε φοιτητές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης). Συγκεκριμένα, σκοπός του εικονικού πειράματος, που θα παρουσιαστεί στην παρούσα εργασία είναι ο υπολογισμός της σκληρότητας του νερού σε γαλλικούς βαθμούς, αλλά και ο υπολογισμός των γραμμοισοδυνάμων των ουσιών του διαλύματος, ώστε να υπολογιστεί η σκληρότητά του.

## Το Εικονικό Εργαστήριο Χημείας

Το εικονικό εργαστήριο αποτελείται από ένα συνδυασμό υπερμεσικών χαρακτηριστικών και στοιχείων εικονικής πραγματικότητας. Για την κατασκευή των ιστοσελίδων χρησιμοποιήθηκε το Microsoft Frontpage, ενώ οι εικονικοί κόσμοι δημιουργήθηκαν με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού VRML και το σχεδιαστικό πρόγραμμα 3D Studio Max. Για τη σωστή παρουσίαση των εικονικών κόσμων απαιτείται η εγκατάσταση ενός plug-in, του Cortona VRML της Parallel Graphics, στον φυλλομετρητή (Browser) του χρήστη. Το εικονικό εργαστήριο, όπως και όλος ο ιστοχώρος, έχει κατασκευαστεί για ανάλυση οθόνης 1280×1024 εικονοστοιχείων και βάθος χρώματος 32 bit. Αυτές είναι και οι ελάχιστες απαιτήσεις της εφαρμογής, καθώς για τη σωστή λειτουργία της απαιτείται η ύπαρξη συμβατικού εξοπλισμού και όχι εξειδικευμένων περιφερειακών συσκευών εικονικής πραγματικότητας, που από τη μία αυξάνουν το κόστος της εφαρμογής και από την άλλη περιορίζουν τον αριθμό των ενδεχόμενων χρηστών.

Θα πρέπει στο σημείο αυτό να τονιστεί, ότι εκτός από τους εικονικούς χώρους του εργαστηρίου η εφαρμογή στην αρχική της

ιστοσελίδα περιέχει συνδέσμους που, επιτρέπουν στον εκπαιδευόμενο να έχει πρόσβαση σε σχετικά θέματα θεωρίας, ασκήσεις λύμενες και άλυτες, διαγνωστικά τεστ καθώς και ερωτήσεις απαντημένες και μη σύμφωνα με τις<sup>10,11</sup>. Η ύπαρξη του εκπαιδευτικού υλικού αυτού αποσκοπεί στο να επιτελέσει η εφαρμογή έναν ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό ρόλο που θα επιτρέψει στον εκπαιδευόμενο από τη μία να αποκτήσει το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο και από την άλλη να αναπτύξει προβληματισμούς και να οδηγηθεί σε απαντήσεις μέσα από μία διαδικασία λογικής ανάλυσης και ερμηνείας των πειραματικών αποτελεσμάτων και φαινομένων. Παράλληλα, η ύπαρξη των εικονικών κόσμων της εφαρμογής έχει ως στόχο να επιτελέσει τις ακόλουθες εκπαιδευτικές λειτουργίες:

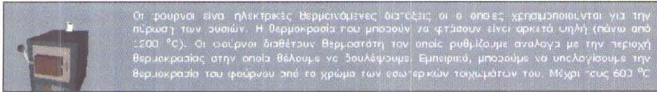
- εξοικείωση με τον εξοπλισμό του εργαστηρίου,
- εκτέλεση εικονικών πειραμάτων.

## Εξοικείωση με το Εικονικό Εργαστήριο

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή της παρούσας εργασίας, η προτεινόμενη εφαρμογή δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη γνώριμια των μαθητών / φοιτητών με ένα εργαστήριο Χημείας και στην εξοικείωσή τους με τον εξοπλισμό του. Για το λόγο αυτόν, πριν από την εκτέλεση των εικονικών πειραμάτων οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να εισέλθουν στον εικονικό χώρο του εργαστηρίου, όπου μέσω των αλληλεπιδραστικών ιδιοτήτων, που προσφέρει η VRML μπορούν να περιηγηθούν στο χώρο και να επεξεργαστούν τον εξοπλισμό του εργαστηρίου. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική ειδικά για μαθητές της μέσης εκπαίδευσης οι οποίοι λόγω της έλλειψης υποδομών, που παρουσιάζουν πολλά σχολεία στις μέρες μας δεν έχουν την ευκαιρία να αποκτήσουν οποιαδήποτε εργαστηριακή εμπειρία. Συγκεκριμένα, μέσω της αρχικής ιστοσελίδας ο χρήστης οδηγείται στον εικονικό χώρο του εργαστηρίου, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 1. Η οθόνη, που εμφανίζεται στο χρήστη διαιρείται σε τρία βασικά τμήματα καθένα από τα οποία επιτελεί διαφορετική λειτουργία. Το πρώτο τμήμα, στο πάνω μέρος της οθόνης, αποτελεί την επικεφαλίδα και περιέχει εικονίδια – υπερσυνδέσμους, που επιτρέ-



Εικόνα 1. Εικόνα του περιβάλλοντος της εικονικής περιήγησης που αντιμετωπίζει ο χρήστης, όπου φαίνονται τα τρία μέρη στα οποία είναι χωρισμένη η οθόνη.



Οι φουρνάκια είναι ηλεκτρικές θερμολογικές διατάξεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για την πέψωση των υσιών. Η θερμοκρασία που μπορούν να φτάσουν είναι αρκετά υψηλή (πάνω από 200 °C). Οι υσιώνες διαθέτουν θερμοστάτη τον οποίο ρυθμίζουμε αναλόγως με την περιοχή θερμοκρασίας στην οποία θέλουμε να δουλέψουμε. Εμπειρικά, μπορούμε να υπολογίσουμε την θερμοκρασία του φουρνιού από το χρώμα των σωθέρμων τοιχωμάτων του. Μέχρι τους 800 °C

**Εικόνα 2.** Στο τρίτο τμήμα της οθόνης εμφανίζονται τα εικονικά αντικείμενα του εργαστηρίου που έχουν επιλεγεί καθώς και αντίστοιχες πληροφορίες για τη χρήση τους.

πουν στο χρήστη, είτε να επιστρέψει στην αρχική σελίδα, είτε να έχει πρόσβαση στη βοήθεια της εφαρμογής. Η ύπαρξη του εγχειριδίου βοήθειας αποτελεί βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη μιας φιλικής εφαρμογής ως προς το χρήστη και συμβάλλει στη γρήγορη εξοικείωση των μη έμπειρων χρηστών. Μέσω της βοήθειας, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να πληροφορηθεί κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος καθώς υπάρχουν αναφορές τόσο σε βασικές λειτουργίες (περίηψη, λειτουργία), όσο και σε οδηγίες, που αφορούν στην εκτέλεση των πειραμάτων (αναλυτικά βήματα για την εκτέλεση κάθε πειράματος).

Το δεύτερο τμήμα της ιστοσελίδας περιέχει τον εικονικό κόσμο του εργαστηρίου, όπου ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να εισέλθει και να περιηγηθεί με σκοπό να γνωρίσει τόσο τους χώρους του όσο και τα σκεύη, που υπάρχουν μέσα σε αυτό καθώς, επίσης, και τη χρήση καθενός σκεύους ειδικότερα. Μέσα από αυτήν την περιήγηση ο εκπαιδευόμενος θα μάθει ταυτόχρονα να χρησιμοποιεί το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο για την εκτέλεση της διαδικασίας αυτής. Κάτι τέτοιο είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς θα πρέπει να ληφθεί υπόψη εκ των προτέρων το γεγονός, ότι ορισμένοι από τους χρήστες της προτεινόμενης εφαρμογής δεν έχουν πρότερη εμπειρία από συστήματα εικονικής πραγματικότητας και, επομένως, απαιτείται να εξοικειωθούν τόσο με τους δυνατούς τρόπους πλοήγησής τους μέσα στον εικονικό κόσμο όσο και με τις αλληλεπιδραστικές δυνατότητες που τους προσφέρει.

Κάθε φορά, που ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού πάνω σε ένα σκεύος του εικονικού εργαστηρίου, το σχήμα του κέρσορα αλλάζει προτρέποντάς τον να προχωρήσει στην επιλογή του. Η επιλογή αυτή έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μιας σύντομης περιγραφής του αντικειμένου, η οποία επεξηγεί τη λειτουργία του τόσο στον πραγματικό όσο και στον εικονικό κόσμο, και ενός μικρότερου μοντέλου του αντικειμένου (Εικόνα 2), ώστε ο εκπαιδευόμενος να μπορέσει να το επεξεργαστεί ευκολότερα από κάθε οπτική γωνία. Τόσο η περιγραφή όσο και το εικονικό μοντέλο του αντικειμένου εμφανίζονται στο τρίτο τμήμα της οθόνης που βρίσκεται στο κάτω μέρος της ιστοσελίδας. Αυτό που θα πρέπει πάντως να επισημανθεί είναι, ότι ο κύριος στόχος της περιήγησης του εκπαιδευόμενου στον εικονικό χώρο είναι η αναζήτηση επιπλέον γνώσης καθώς επίσης και η εστίαση της προσοχής του σε συγκεκριμένα σημεία του εικονικού κόσμου, όπου περιέχονται σημαντικές πληροφορίες.

Το εργαστήριο που εμφανίζεται κατά τη διαδικασία της εικονικής περιήγησης είναι ακριβώς το ίδιο για κάθε εικονικό πείραμα, καθένα από τα οποία εκτελείται πάνω σε διαφορετικούς εικονικούς πάγκους και απαιτεί τη χρήση διαφορετικών σκευών. Το πλεονέκτημα της επιλογής αυτής είναι, ότι κατά την εικονική περιήγηση, ο χρήστης έχει πρόσβαση σε όλα τα αντικείμενα που θα συναντήσει κατά την εκτέλεση οποιουδήποτε πειράματος και επομένως έχει εξοικειωθεί ήδη με το χώρο και τα αντικείμενα του εργαστηρίου. Μετά την εικονική περιήγηση, ο εκπαιδευόμενος μπορεί μέσω κατάλληλων υπερσυνδέσμων, που βρίσκονται στην

αρχική ιστοσελίδα της εφαρμογής, να προχωρήσει στην εκτέλεση των εικονικών πειραμάτων. Συγκεκριμένα, τα πειράματα που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης στο εικονικό εργαστήριο είναι:

1. ογκομετρική εξουδετέρωση οξέος από βάση και αντίστροφα,
2. συμπλοκομετρική εξουδετέρωση (υπολογισμός σκληρότητας) και
3. οξειδοαναγωγική ογκομέτρηση.

Στη συνέχεια της εργασίας παρουσιάζεται αναλυτικά η εκτέλεση του εικονικού πειράματος που αφορά στη συμπλοκομετρική εξουδετέρωση.

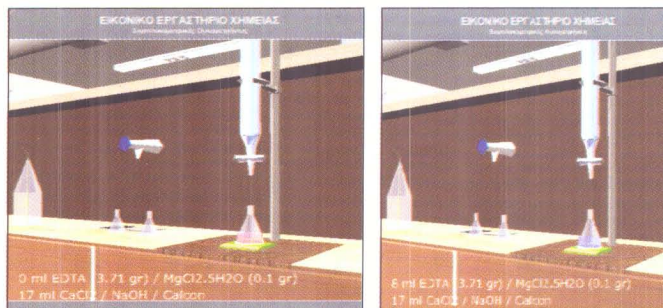
## Εκτέλεση Εικονικού Πειράματος Συμπλοκομετρίας

Σκοπός αυτού του πειράματος είναι ο υπολογισμός της συγκέντρωσης του  $\text{Ca}^{2+}$  και  $\text{Mg}^{2+}$  στο νερό, ώστε να υπολογιστεί η σκληρότητά του. Αυτό επιτυγχάνεται με την εκτέλεση τριών πειραμάτων. Επειδή το EDTA δεν είναι πρότυπη ουσία, στο 1ο πείραμα η κανονικότητα του διαλύματος EDTA ( $\text{N}_{\text{EDTA}}$ ) που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί τιτλοδοτείται με πρότυπο διάλυμα  $\text{Ca}^{2+}$  που παρασκευάζεται με διάλυση  $\text{CaCO}_3$  σε  $\text{HCl}$ , παρουσία δείκτη Calcon σε pH 12 με προσθήκη 4F NaOH. Στο 2ο πείραμα γίνεται τιτλοδότηση νερού βρύσης με EDTA παρουσία δείκτη Calcon σε pH=12 με NaOH. Από το πείραμα αυτό υπολογίζεται η συγκέντρωση του  $\text{Ca}^{2+}$  στο νερό ( $\text{eqCa}^{2+}/\text{L}$ ). Στο 3ο πείραμα γίνεται τιτλοδότηση νερού βρύσης με EDTA παρουσία δείκτη EBT σε pH=10,5 με προσθήκη ρυθμιστικού διαλύματος  $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ . Από το πείραμα αυτό υπολογίζεται αθροιστικά η συγκέντρωση ( $\text{eqCa}^{2+} + \text{eqMg}^{2+}$ )/L στο νερό και κατά συνέπεια η συγκέντρωση του μαγνησίου στο νερό ( $\text{eqMg}^{2+}$ ) / L με αφαίρεση της συγκέντρωσης του  $\text{Ca}^{2+}$  που προέκυψε από το πείραμα 2.

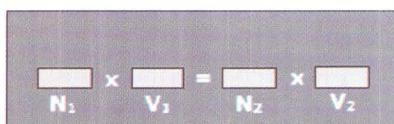
Ο εκπαιδευόμενος εκτελεί το πείραμα σαν να βρίσκεται σε ένα πραγματικό εργαστήριο Χημείας. Έτσι, πριν από την εκτέλεση του πειράματος πρέπει να προβεί στην κατάλληλη προετοιμασία του χώρου εργασίας. Ο πάγκος εργασίας περιλαμβάνει τη βάση στήριξης της προχοϊδας, την προχοϊδα, κωνικές φιάλες, υδροβλίεις και διάφορα άλλα σκεύη. Πάνω από τον πάγκο υπάρχουν φιάλες αντιδραστηρίων που περιέχουν, οι μεν μεγάλες διάλυμα EDTA, διάλυμα  $\text{MgCl}_2$ , πρότυπο διάλυμα ασβεστίου ( $\text{CaCl}_2$ ) και  $\text{H}_2\text{O}$ , οι δε μικρές περιέχουν NaOH, δείκτη EBT, δείκτη Calcon και ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ . Στη συνέχεια, θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα η τοπολογική διάταξη των σκευών, για να εκτελεστεί το πείραμα και φυσικά να ακολουθήσει η διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος κατά την οποία ο εκπαιδευόμενος κα-



**Εικόνα 3.** Προετοιμασία χώρου εργασίας πριν την εκτέλεση του πειράματος



Εικόνα 4 Παρατήρηση του χρώματος του δείκτη πριν και μετά την ολοκλήρωση της ογκομέτρησης.



Εικόνα 5. Εξίσωση γραμμοϊσοδυνάμων

–αλληλαγή του χρώματος του διαλύματος– όσο και αριθμητικά. Τα σκεύη που απαιτούνται είναι τρεις κωνικές φιάλες, μία προχοΐδα και ένας αναδευτήρας. Στην αρχή τοποθετείται η προχοΐδα στον πάγκο, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3. Κάτω από αυτήν τοποθετείται ο ηλεκτρικός αναδευτήρας και πάνω σε αυτό η πρώτη κωνική φιάλη, ακριβώς κάτω από την προχοΐδα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η προσθήκη του διαλύματος που περιέχει η προχοΐδα μέσα στην κωνική φιάλη.

### Πείραμα 1ο – Διεξαγωγή

Εισάγετε ικανός όγκος διαλύματος  $Ca^{2+}$  ( $CaCl_2$ ) στην κωνική φιάλη κάνοντας ανάλογα κλικ (καθώς με κάθε κλικ στη φιάλη  $CaCl_2$  προστίθεται 1 mL). Για την επίτευξη της αντίδρασης απαιτείται η παρουσία αλκαλικού περιβάλλοντος  $pH = 12$ . Αυτό απαιτεί την προσθήκη 5 mL διαλύματος  $NaOH$  4N, που επιτυγχάνεται με ένα κλικ στη φιάλη του  $NaOH$ . Στη συνέχεια προστίθεται και δείκτης Calcon, κάνοντας κλικ στη φιάλη του Calcon, έτσι ώστε να γίνει δυνατή η παρατήρηση της περάτωσης της αντίδρασης με την αλληλαγή του χρώματος του από ερυθρό-ιώδες σε μπλε. Εισάγονται στη συνέχεια (κάνοντας κλικ στη φιάλη του EDTA) 50 mL διαλύματος στην προχοΐδα, και τίθεται σε λειτουργία ο ηλεκτρικός αναδευτήρας με στόχο την αποτελεσματική ανάδευση του διαλύματος της κωνικής φιάλης κατά την ογκομέτρηση.

Η ογκομέτρηση εκτελείται με σταδιακή προσθήκη διαλύματος EDTA από την προχοΐδα στην κωνική φιάλη. Με την ολοκλήρωση της αντίδρασης το χρώμα του διαλύματος στην κωνική φιάλη θα μεταβληθεί από ερυθρό-ιώδες σε κυανό (Εικόνα 4). Το πείραμα μπορεί να επαναληφθεί με διαφορετικούς αρχικούς όγκους προτύπου διαλύματος  $Ca^{2+}$  ( $CaCl_2$ ).

### Πείραμα 1ο – Υπολογιστικό μέρος

Με βάση την εξίσωση των γραμμοισοδυνάμων των αντιδρώντων διαλυμάτων και καθώς είναι γνωστά ο όγκος και η κανονικότητα του διαλύματος  $Ca^{2+}$  που ελήφθη προς ογκομέτρηση, καθώς επίσης και ο όγκος του διαλύματος EDTA, που καταναλώθηκε (ένδειξη 1ης προχοΐδας), υπολογίζεται η κανονικότητα του

διαλύματος EDTA (Εικόνα 5). Το πείραμα ολοκληρώνεται με καθαρισμό του χώρου εργασίας.

Στο αυτόματο πύτη βάζοντας τα δεδομένα υπολογίζουμε την κανονικότητα του EDTA ( $N_{EDTA}$ ).

### Πείραμα 2ο – Διεξαγωγή

Κάνοντας κλικ στη δεύτερη κωνική φιάλη αυτή τοποθετείται στον αναδευτήρα κάτω από την προχοΐδα, με ταυτόχρονη απομάκρυνση της προηγούμενης. Προστίθενται 50 mL  $H_2O$  της βρύσης κάνοντας κλικ στη βρύση, διάλυμα 4F  $NaOH$  κάνοντας κλικ στη φιάλη του  $NaOH$ , ώστε να αυξηθεί η τιμή του  $pH$  στο 12, προστίθεται δείκτης Calcon κάνοντας κλικ στη φιάλη του Calcon. Στη συνέχεια προστίθεται υπό σύγχρονη ανάδευση το διάλυμα EDTA που βρίσκεται στην προχοΐδα. Η αλληλαγή του χρώματος του διαλύματος από ερυθρό-ιώδες σε κυανό δείχνει την ολοκλήρωση της αντίδρασης (Εικόνα 6). Το πείραμα ολοκληρώνεται με καθαρισμό του χώρου εργασίας.

### Πείραμα 2ο – Υπολογιστικό μέρος

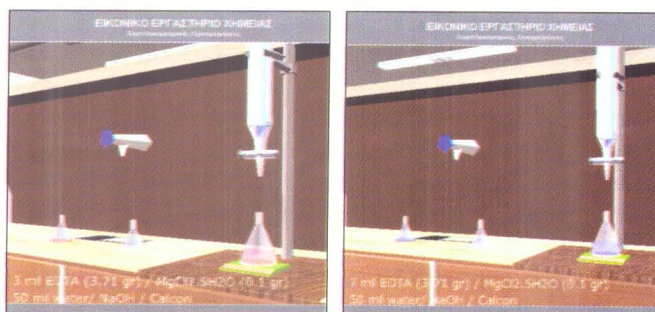
Στο πείραμα αυτό είναι γνωστά ο όγκος και η κανονικότητα του διαλύματος EDTA, που έλαβε μέρος στην αντίδραση, καθώς επίσης και ο όγκος (50 mL) του νερού βρύσης που χρησιμοποιήθηκε. Επομένως από την εξίσωση των γραμμοισοδυνάμων (Εικόνα 5) υπολογίζεται η κανονικότητα  $N_{Ca}$  [ $eq\ Ca^{2+}/L$ ] στο νερό της βρύσης.

### Πείραμα 3ο – Εκτέλεση

Κάνοντας κλικ στην τρίτη κωνική φιάλη αυτή τοποθετείται στον αναδευτήρα κάτω από την προχοΐδα, αφού απομακρυνθεί η προηγούμενη. Στην κωνική φιάλη προστίθενται 50 mL  $H_2O$  της βρύσης κάνοντας κλικ στη βρύση, 5 mL ρυθμιστικού διαλύματος  $NH_3 \cdot NH_4Cl$  κάνοντας κλικ στη φιάλη του ρυθμιστικού, ώστε να αυξηθεί η τιμή του  $pH$  στο 10,5 και προστίθεται δείκτης EBT κάνοντας κλικ στη φιάλη του EBT. Στη συνέχεια προστίθεται υπό σύγχρονη ανάδευση το διάλυμα EDTA, που βρίσκεται στην προχοΐδα. Η αλληλαγή του χρώματος του διαλύματος από ερυθρό-ιώδες σε κυανό (Εικόνα 7) δείχνει την ολοκλήρωση της αντίδρασης. Το πείραμα ολοκληρώνεται με καθαρισμό του χώρου εργασίας.

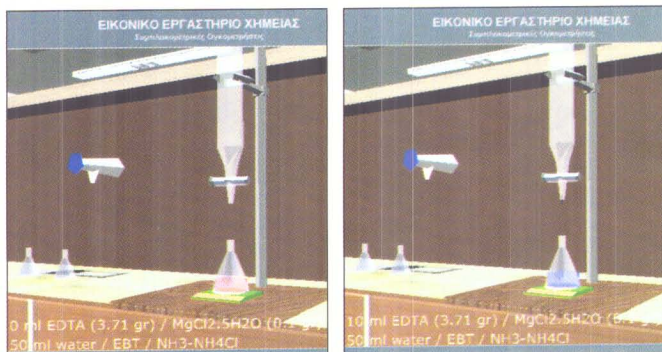
### Πείραμα 3ο – Υπολογιστικό μέρος

Όμοια με το πείραμα (2) από την εξίσωση των γραμμοισοδυνάμων υπολογίζεται αυτή τη φορά η «ισοδύναμη» κανονικότητα



Εικόνα 6: Το χρώμα του δείκτη πριν και μετά την 2η ογκομέτρηση





Εικόνα 7: Το χρώμα του δείκτη πριν και μετά την 3η ογκομέτρηση

του νερού της βρύσης σε ασβέστιο και μαγνήσιο, δηλαδή και από αυτή η αθροιστική συγκέντρωση  $[eqCa^{2+} + eqMg^{2+}]/L$ . Αφαιρώντας τη συγκέντρωση του ασβεστίου ( $eqCa^{2+}/L$ ) που προέκυψε από την εκτέλεση του πειράματος 2, υπολογίζεται η συγκέντρωση του μαγνησίου ( $eqMg^{2+}/L$ ).

### Υπολογισμός Σκληρότητας

Για τον υπολογισμό της σκληρότητας θεωρείται ότι η αθροιστική συγκέντρωση  $[eqCa^{2+} + eqMg^{2+}]/L$  είναι ισοδύναμη με  $eqCaCO_3/L$ . Η ισοδύναμη συγκέντρωση  $CaCO_3$  και συνεπώς η σκληρότητα του νερού είναι:

$$\text{Σκληρότητα νερού (gr/L CaCO}_3\text{)} = (eq\text{ CaCO}_3\text{/L)} \times X. \text{I CaCO}_3 = (eq\text{ CaCO}_3\text{/L)} \times 50 = 50 ([eqCa^{2+} + eqMg^{2+}]/L \text{ ή } 50 \times 10^3 ([eqCa^{2+} + eqMg^{2+}]/L) \text{ mg/L CaCO}_3$$

Και επειδή  $1^\circ F = 10 \text{ mg/L CaCO}_3$

Η σκληρότητα του νερού μπορεί να εκφρασθεί και ως  $5 \times 10^3 ([eqCa^{2+} + eqMg^{2+}]/L) ^\circ F$

### Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μία εφαρμογή για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας και συγκεκριμένα για την εκτέλεση εικονικών πειραμάτων συμπλοκομετρικής ογκομέτρησης για τον υπολογισμό της σκληρότητας του νερού. Η προτεινόμενη εφαρμογή αποτελεί μία φθηνή λύση για ένα μεγάλο αριθμό σχολείων, τα οποία δε διαθέτουν την κατάλληλη υποδομή και εξοπλισμό για τη διεξαγωγή πειραμάτων αλλά και ένα πολύτιμο εργαλείο εξ αποστάσεως και διά βίου εκπαίδευσης. Η επιλογή της χρήσης της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας αποσκοπεί στο να μετατρέψει τη διδασκαλία του μαθήματος της

Χημείας σε μία διασκεδαστική και εύληπτη διαδικασία για τους μαθητές, ενώ αυτή του διαδικτύου επιτρέπει την ελεύθερη πρόσβαση και χρήση του εικονικού εργαστηρίου από το σύνολο των χρηστών του παγκόσμιου ιστού.

Θα πρέπει τέλος να σημειωθεί ο σημαντικός ρόλος, που μπορεί να διαδραματίσει η προτεινόμενη εφαρμογή τόσο στη γνωριμία και εξοικείωση των μαθητών της μέσης εκπαίδευσης με ένα εργαστήριο Χημείας όσο και στη δυνατότητα εκτέλεσης εικονικών πειραμάτων χωρίς την παρουσία του καθηγητή και την απειρίστη επανάληψή τους, κάτι το οποίο δεν είναι εφικτό σε ένα πραγματικό πανεπιστημιακό ή σχολικό εργαστήριο. Οι πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνολογίες τόσο των υπολογιστών όσο και του διαδικτύου αναμένεται να δώσουν τα επόμενα χρόνια ακόμη μεγαλύτερη ώθηση στην ανάπτυξη εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας στο διαδίκτυο και, επομένως, η προτεινόμενη τεχνολογία μπορεί να αποτελέσει μία σημαντική λύση στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών εργαλείων για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας παρέχοντας τη δυνατότητα εκτέλεσης ενός μεγάλου αριθμού εικονικών πειραμάτων.

### Βιβλιογραφία

1. Α. Παπιάς, «Μαθητοκεντρική Διδασκαλία», 4η Έκδοση Gutenberg, Αθήνα 1998.
2. Δ. Σόκουτς, Α. Παννακουδάκης, Μ. Σιγάλας, «Προσομοίωση Πειραμάτων Θερμοχημείας», 2ο Συνέδριο Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση, Σύρος 2003.
3. Β. Δσουλιτζή, Φ. Καραβατά, «Η Αξιοποίηση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή στο Μάθημα της Χημείας», 10ο Επιμορφωτικό Σεμινάριο - Ε.Ε.Χ.: Διδακτική της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Αθήνα 2000, σελ. 56-57.
4. Ν. Καθιογερόπουλος, Χ. Καρατζάς, «Πραγματικό ή Εικονικό Εργαστήριο; Η Περίπτωση της Ογκομετρικής Ανάλυσης στη Χημεία», 2η Διημερίδα για την Ενδοσχολική Επιμόρφωση στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας, Θεσσαλονίκη 2002.
5. Μ. Grigoriadou and Κ.Α. Papanikolaou, "Learning Environments on the Web: The Pedagogical Role of the Educational Material", Themes in Education, Vol.1, pp. 145-161, 2000.
6. CSU Chemlab <http://farrer.riv.csu.edu.au/chemistry/release/>
7. VRLUP <http://www.vrpl.evl.uic.edu/>
8. Lab 3D (2002) [http://www.frontiernet.net/~imaging/virtual\\_chemistry\\_lab.html](http://www.frontiernet.net/~imaging/virtual_chemistry_lab.html)
9. D. Schofield, E. Lester and J.A. Wilson, "Virtual Reality Interactive Learning Environments", International Engineering Education Conference, Wolverhampton, 2004.
10. Σ. Λιοδάκης, «Αναλυτική Χημεία Θέματα και Προβλήματα», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2001.
11. Ρ. Τζήμου-Τσιτουρίδου, Β. Καμπασακάλης, «Εργαστηριακές Ασκήσεις Ποιοτικής Αναλυτικής Χημείας», Εκδόσεις Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 2000.

Ενημερώνουμε τους συγγραφείς / αποστολείς κειμένων οποιουδήποτε περιεχομένου (άρθρα, ανακοινώσεις κ.λπ.) ότι θα δεχόμαστε τις εργασίες τους μόνο στα Χημικά Χρονικά (e-mail: chemchro@eex.gr ή ταχυδρομικά με ένδειξη: Για τα Χημικά Χρονικά). Αν, για οποιοδήποτε λόγο, δεν αποστέλλονται στα Χημικά Χρονικά, αλλά κατευθύνονται στο τυπογραφείο ή αλλού, δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

**Η Συντακτική Επιτροπή**



## Συνέντευξη με τον Δημήτρη Σιούφα, Υπουργό Ανάπτυξης

**1. Η χημική βιομηχανία στην Ελλάδα είναι κυρίως μεταποιητική. Εν τούτοις ανησυχεί για την εφαρμογή του κοινοτικού κανονισμού REACH για τα χημικά προϊόντα ιδιαίτερα όταν οι πρώτες ύλες εισάγονται από μη κοινοτικές χώρες. Υπάρχει πολιτική στήριξης για την αντιμετώπιση αυτού του δύσκολου προβλήματος;**

Λόγω της ιδιαίτερης συμβολής της χημικής βιομηχανίας στην εθνική, αλλά και την ευρωπαϊκή οικονομία, η νομοθεσία που αφορά τα χημικά έχει ιδιαίτερη σημασία. Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση πρέπει να προέχει η προστασία της υγείας των πολιτών, των εργαζομένων και του περιβάλλοντος. Για τους λόγους αυτούς, θα πρέπει να διασφαλίζεται, ότι τα προϊόντα της χημικής βιομηχανίας έχουν την ελάχιστη δυνατή επίπτωση στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον, ενώ παράλληλα η παραγωγή τους πρέπει να παραμένει ανταγωνιστική και καινοτόμα.

Δυστυχώς, η επίπτωση των χημικών στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον είναι άγνωστη για τις περισσότερες από τις δεκάδες χιλιάδες χημικές ουσίες, που παράγονται ή εισάγονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Αυτό το μεγάλο κενό καλείται να καλύψει ο Κανονισμός REACH. Ιδιαίτερης σημασίας για την εφαρμογή του Κανονισμού είναι και η άμεση ενεργοποίηση και προσαρμογή των αρμόδιων εθνικών αρχών, που θα εφαρμόσουν τη νομοθεσία.

Το υπουργείο Ανάπτυξης θα στηρίζει τις επιχειρήσεις, και ιδιαίτερα τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις που πλήττονται σημαντικά από την εφαρμογή του Κανονισμού, ώστε όχι μόνο να ανταποκριθούν γρήγορα στις απαιτήσεις του Κανονισμού REACH, αλλά και να δημιουργήσουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα από την ενσωμάτωσή του.

Η στήριξη των μικρών και μεσάων επιχειρήσεων αποτελεί πολιτική μας επιλογή και γίνεται πράξη μέσω τριών αξόνων ενεργειών:

- ενημέρωση των καταναλωτών και των επιχειρήσεων,
- διαρκής συνεργασία με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς,
- χρηματοδοτική ενίσχυση του απαραίτητου λειτουργικού και τεχνολογικού εκσυγχρονισμού μέσω του Αναπτυξιακού Νόμου και των συναφών δράσεων των Κοινοτικών Πλαίσια Στήριξης.

**2. Ποια είναι τα απώτερα σχέδια του υπουργείου Ανάπτυξης που αφορούν στην αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος στη χώρα μας;**

Κατ' αρχάς, θέλω να τονίσω, ότι η Χώρα μας δεν αντιμετωπίζει κάποιο ιδιαίτερο ενεργειακό πρόβλημα. Περισσότερο θα έλεγα, ότι παρουσιάζει δυο ιδιαιτερότητες. Η πρώτη έχει να κάνει με το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι μια από τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. με τη μεγαλύτερη εξάρτηση από το πετρέλαιο. Η δεύτερη, με το ότι

η γεωγραφική θέση της Χώρας μας δεν επέτρεπε την πλήρη ένταξή της στο ευρύτερο ευρωπαϊκό ενεργειακό δίκτυο.

Τα ζητήματα αυτά αντιμετωπίστηκαν από τη Νέα Διακυβέρνηση με ευθύτητα και αποφασιστικότητα από την πρώτη στιγμή, που αναλάβαμε τη διακυβέρνηση της Χώρας. Έτσι, η κυβέρνηση και ειδικότερα εμείς στο υπουργείο Ανάπτυξης προωθούμε με ταχείς ρυθμούς την εφαρμογή του νέου νόμου για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, με στόχο στο τέλος του 2010 να εν λειτουργία έργα Α.Π.Ε. να φτάσουν σε ισχύ τα 1850 MW, από 750 MW που ήταν το 2006. Γι' αυτό το λόγο, επίσης, μέσω των συνεργασιών για την κατασκευή αγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου η χώρα μας εξελίσσεται σε διεθνή ενεργειακό δίαυλο, ενώ μετατρέπεται σε σημαντικό επενδυτικό προορισμό στο χώρο της ενέργειας.

Με τα έργα που έχουν δρομολογηθεί ολοκληρή η περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης μετατρέπεται σε χώρο υψηλού οικονομικού και επενδυτικού ενδιαφέροντος, ενώ σύμφωνα με υπολογισμούς μας τα επόμενα χρόνια στα Βαλκάνια αναμένονται, στους τομείς του φυσικού αερίου και του ηλεκτρισμού, επενδύσεις, που θα υπερβαίνουν τα 30 δισ. ευρώ.

Επιτρέψτε μου, όμως στο σημείο αυτό να αναπτύξω συνοπτικά τη νέα επιθετική και εξωστρεφή ενεργειακή πολιτική που σχεδιάσαμε και υλοποιούμε μεθοδικά στο υπουργείο Ανάπτυξης. Η νέα ενεργειακή πολιτική, στηρίζεται πάνω σε τρεις άξονες:

- την απελευθέρωση των ενεργειακών αγορών φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού και την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.),
- την προώθηση των διεθνών διασυνδέσεων πετρελαίου, φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού προκειμένου να καταστεί η Χώρα μας ενεργειακός δίαυλος,
- το πλέγμα των παρεμβάσεών μας για την εξοικονόμηση ενέργειας.

**3. Μπορείτε να μας απαριθμήσετε μερικές από τις σημαντικότερες πολιτικές και μέτρα που έχετε υλοποιήσει στον ενεργειακό τομέα;**

Θα σας απαντήσω. Από τις επιμέρους πολιτικές που υλοποιήσαμε, ενδεικτικά αναφέρω:

- το νόμο για τις Α.Π.Ε., το νόμο για τα Βιοκαύσιμα και το Εθνικό Χωροταξικό Σχεδιασμό για τις Α.Π.Ε., που προσφέρουν για πρώτη φορά ένα καθαρό θεσμικό πλαίσιο για σύγχρονες δυναμικές επενδύσεις.
- τον πρωταγωνιστικό ρόλο της χώρας μας στην ολοκλήρωση των διαπραγματεύσεων για τη συνθήκη ίδρυσης της Ενεργειακής Κοινότητας της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, η οποία υπογράφηκε στην Αθήνα τον Οκτώβριο του 2005.
- την προώθηση της ίδρυσης τριών νέων Εταιριών Παροχής Αερίου στις περιοχές της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Κε-

ντρικής Μακεδονίας και Ανατολικής Στερεάς και Εύβοιας. Στόχος είναι η περαιτέρω διεξόδυση του φυσικού αερίου με δίκτυα μέσης και χαμηλής πίεσης, σε όσο το δυνατό περισσότερες περιοχές της Χώρας.

- την κατασκευή και ολοκλήρωση του ελληνικού τμήματος του Ελληνοτουρκικού αγωγού Φυσικού Αερίου από την Κομοτηνή έως τους Κήπους, ο οποίος σε συνδυασμό με τον Ελληνοϊταλικό αγωγό καθιστά την Χώρα μας δίαυλο φυσικού αερίου. Η συμβολή του έργου στην ανάπτυξη της Θράκης θα είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς αναμένονται επενδύσεις εκατοντάδων εκατομμυρίων ευρώ με την παράλληλη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, που θα δώσουν σημαντική ώθηση στην τοπική ανάπτυξη.
- τη διακρατική συμφωνία για την κατασκευή του πετρελαιοαγωγού Μπουργκάς – Αλεξανδρούπολη, που αποτελεί ένα σημαντικό γεγονός, όχι μόνο για την ενεργειακή μας πολιτική, αλλά και για την αναβάθμιση του ρόλου της χώρας σε διεθνές επίπεδο.

Ειδικά για τον αγωγό Μπουργκάς – Αλεξανδρούπολη θέλω να τονίσω, ότι θα κατασκευαστεί και θα λειτουργεί βάσει των πλέον σύγχρονων περιβαλλοντικών όρων και προδιαγραφών της ευρωπαϊκής και εθνικής νομοθεσίας, και θα αποφέρει σημαντικά οφέλη στην τοπική οικονομία, αναβαθμίζοντας παράλληλα την περιοχή της Ανατολικής Θράκης σε ενεργειακό και οικονομικό κέντρο του ευρύτερου γεωγραφικού χώρου. Από τη λειτουργία του αγωγού διασφαλίζονται τέλη διέλευσης ύψους δεκάδων εκατομμυρίων δολαρίων ετησίως, που θα διατεθούν για έργα υποδομών και ανάπτυξης του νομού Έβρου και της Θράκης γενικότερα.

#### 4. Πώς βλέπετε την ανάπτυξη του Ε.Φ.Ε.Τ. στο μέλλον;

Η ασφάλεια και η προστασία του καταναλωτή είναι εκ των βασικών μας προτεραιοτήτων στο υπουργείο Ανάπτυξης. Στη νέα εποχή, ιδιαίτερη σημασία αποκτούν πλέον η πρόληψη και η αποτελεσματική αντιμετώπιση των κινδύνων στα τρόφιμα. Αυτό αφορά άμεσα τους τομείς της παραγωγής και της εμπορίας τροφίμων.

Ο Ε.Φ.Ε.Τ. σήμερα, χάρη σε μια σειρά πρωτοβουλιών της Πολιτείας, είναι σε θέση να επιτελέσει το ρόλο, που του ανατέθηκε με υπευθυνότητα και αποτελεσματικότητα. Χαρακτηριστικά, αναφέρω τα εξής:

- α) Η Πολιτεία ενίσχυσε θεσμικά τον Ε.Φ.Ε.Τ. και ανέθεσε σε αυτόν τον κεντρικό συντονισμό όλων των φορέων για τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας.
- β) Ο Ε.Φ.Ε.Τ. συνεισφέρει σημαντικά στην εκπαίδευση του προσωπικού των επιχειρήσεων τροφίμων σχετικά με τις διατάξεις υγιεινής και ασφάλειας τροφίμων.

γ) Από το 2004 ως και το 2006 ο Ε.Φ.Ε.Τ. έχει πραγματοποιήσει 7.500 ελέγχους, δειγματοληψίες και αναλύσεις.

δ) Έχουν επιβληθεί υψηλά πρόστιμα με δημοσιοποίηση των ονομάτων και των διευθύνσεων όλων των παραβατών.

ε) Προχωρά η δημιουργία Μητρώου Επιχειρήσεων Τροφίμων. Η εγγραφή των κάθε είδους επιχειρήσεων τροφίμων είναι υποχρεωτική και θα αποτελεί μια διαδικασία από το χωράφι μέχρι τον τελικό καταναλωτή.

στ) Ο Ε.Φ.Ε.Τ. ενισχύεται και σε προσωπικό και σε τεχνολογικό εξοπλισμό και επεκτείνεται. Στόχος μας είναι ο Ε.Φ.Ε.Τ. να λειτουργήσει και στις 13 Περιφέρειες της χώρας μαζί με την Κεντρική Υπηρεσία του Ε.Φ.Ε.Τ. στην Αθήνα.

ζ) Προωθείται με γοργούς ρυθμούς η διαδικασία ανάπτυξης της εργαστηριακής υποδομής του Ε.Φ.Ε.Τ.

η) Προγραμματίζεται η μετατροπή του Ε.Φ.Ε.Τ. σε ανεξάρτητη αρχή.

Σε αυτό το σημείο θέλω να δώσω και ένα ηχηρό μήνυμα. Σε θέματα ποιότητας τροφίμων και δημόσιας υγείας δε χωρούν εκπτώσεις και συμβιβασμοί. Η πολιτεία οφείλει να είναι αμείλικτη απέναντι σε όσους επιμένουν να μη σέβονται τους νόμους και να θέτουν σε κίνδυνο την υγεία του Έλληνα καταναλωτή και τα εκατομμύρια των ξένων επισκεπτών στη Χώρα.

**5. Σε ποιο βαθμό θα μπορούσε να βοηθήσει ο Χημικός το υπουργείο Ανάπτυξης και ποια είναι η σημασία που δίνεται στον κλάδο;**

Οι αρμοδιότητες του υπουργείου Ανάπτυξης καλύπτουν ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα τεχνικών θεμάτων στους τομείς της ενέργειας και φυσικών πόρων, της βιομηχανίας, των τροφίμων κ.λπ.. Πολλά από αυτά τα θέματα απαιτούν τις ειδικές γνώσεις του Χημικού. Η Πολιτεία, αναγνωρίζοντας τη σημασία του κλάδου των Χημικών, έθεσε την Ένωση Ελλήνων Χημικών (Ε.Ε.Χ.) υπό την εποπτεία της. Έτσι, η Ε.Ε.Χ. ανήκει στους εποπτευόμενους φορείς της Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας του υπουργείου Ανάπτυξης. Είναι μάλιστα ο μόνος επαγγελματικός κλάδος, ο φορέας του οποίου έχει τεθεί υπό την αιγίδα ενός υπουργείου.

Συνεπώς, θεωρώ αυτονόητο ότι η Ε.Ε.Χ. βρίσκεται συμβουλευτικά στη διάθεση της Πολιτείας ανά πάσα στιγμή. Από την άλλη μεριά, επιθυμούμε την περαιτέρω δραστηριοποίηση της Ε.Ε.Χ. με την ανάληψη πρωτοβουλιών για το σχεδιασμό προτάσεων και μέτρων πολιτικής προς το υπουργείο Ανάπτυξης, για όλα τα θέματα που αφορούν τη χημική βιομηχανία και μεταποίηση και τον κλάδο των χημικών.

Για τη Συντακτική Επιτροπή,  
*Οριάντα Λανίτου*



Από τις 14 έως τις 16 Ιουνίου 2007 πραγματοποιήθηκε στο επιστημονικό ίδρυμα Τεχνόπολις στο Μέχεν του Βελγίου το τελευταίο συνέδριο στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος PENCIL. Το πρόγραμμα PENCIL (Permanent European Resource Centre for Informal Learning) προσπάθησε να συνδυάσει εκπαιδευτικές δράσεις στα πλαίσια του σχολείου με εκπαιδευτικές εκδηλώσεις εκτός σχολείου. 14 επιστημονικά κέντρα και μουσεία δημιούργησαν δίκτυα που συμπεριέλαβαν σχολεία, ερευνητικά εργαστήρια και επιστημονικά ιδρύματα και μελέτησαν τρόπους συνεργασίας. Στα πλαίσια του προγράμματος δημιουργήθηκε η εκπαιδευτική πύλη για τους εκπαιδευτικούς των Φυσικών Επιστημών Xplora (<http://www.xplora.org>).



## Συνέντευξη με τον Pietro Tundo, καθηγητή Οργανικής Χημείας

Ο Pietro Tundo είναι καθηγητής οργανικής χημείας στο πανεπιστήμιο Ca' Foscari της Βενετίας. Υπήρξε επισκέπτης-καθηγητής στο College Station (Texas, 1979-1981), Postdam (New York, 1989-90) και Syracuse (New York, 1991-92). Είναι πρόεδρος της Ιταλικής διαπανεπιστημιακής συνεργασίας INCA: Η χημεία για το περιβάλλον με διεθνή παρουσία και έργο. Είναι συγγραφέας 250 επιστημονικών δημοσιεύσεων, ενός βιβλίου, εκδότης 12 τόμων και 25 πρωτότυπων πατεντών. Έχει υπάρξει συντονιστής ενός μεγάλου αριθμού εθνικών και διεθνών ερευνητικών και εκπαιδευτικών προγραμμάτων, όπως του Tempus Joint European Project "Sustainable Environmental Development, A Curriculum Development Project" (JEP-30031-2002). Συνεργάζεται με ευρωπαϊκά πανεπιστήμια και ιδρύματα όπως το πανεπιστήμιο του Leiden (Ολλανδία), το πανεπιστήμιο του Suez Canal (Αίγυπτος) και το Πανεπιστήμιο επιστημών και τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μπαρτσελόνα (Ισπανία). Μεταξύ άλλων έχει διατελέσει:

– διευθυντής 7 εκδόσεων του ετήσιου GREENCHEM Summer School, επιχορηγούμενου από την Ευρωπαϊκή Ένωση,

– διευθυντής του προγράμματος «Παρακολούθηση και Αποτίμηση της Περιβαλλοντικής Επίδρασης στη Βιομηχανία τροφίμων» (MOVAIMA), επιχορηγούμενο από την MIUR (PON, measure III. 4),

– διευθυντής του «Γυναίκα και Χημεία στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Προστασίας» (DOC project, Lecce, Italy), επιχορηγούμενο από το Ιταλικό υπουργείο παιδείας,

– διευθυντής του «Γυναίκες Χημικοί για την αειφόρο ανάπτυξη» χρηματοδοτούμενο από το Ευρωπαϊκό κοινωνικό ταμείο και το Υπουργείο πανεπιστημίων και έρευνας,

– διευθυντής του «Ινστιτούτου προωθημένης Μελέτης NATO 2006» στην πράσινη χημεία που έλαβε χώρα στο Lecce (Ιταλία) τον Οκτώβριο του 2006,

– εθνικός εκπρόσωπος της Ιταλίας στο πρόγραμμα OECD για τη βιώσιμη Χημεία. Από το 1998 είναι σύμβουλος των κυβερνητικών μελών για την εφαρμογή της βιώσιμης χημείας στην Ιταλία μέσω του INCA σε θέματα εκπαίδευσης.

**1. Ποιοι είναι οι λόγοι για τους οποίους έχει καταστεί αναγκαία η ανάπτυξη και εφαρμογή της πράσινης χημείας σε παγκόσμιο επίπεδο και σε τι κλίμακα έχει αυτό επιτευχθεί;**

Η αναγκαιότητα της ανάπτυξης και εφαρμογής της χημείας μέσω της πράσινης οδού είναι προφανής και επιτακτική. Μια απόδειξη και επιβεβαίωση σε αυτό αποτελεί η κλιματική αλλαγή. Χρειάζεται να αλλάξουμε την παραγωγική διαδικασία, ξεκινώντας από τους παγκόσμιους πόρους και να την κάνουμε περισσότερο καθαρή και ασφαλή για την ανθρωπότητα. Η πράσινη ή βιώσιμη χημεία αποτελεί μια τέτοια δυναμική προσέγγιση. Η εφαρμογή της μπορεί να επιδράσει θετικά, εάν ενσωματωθεί σε επιβεβαιωμένα

προγράμματα ανάπτυξης, στοχεύοντας καίριους τομείς, όπως οι βιομηχανικές διεργασίες, η παραγωγή της ενέργειας, η παραγωγή τροφής, η διαχείριση αποβλήτων κ.ά. Παγκόσμια, υπάρχει μεγάλη κινητικότητα στο πεδίο της πράσινης χημείας, τόσο σε επίπεδο εφαρμογής της στη βιομηχανία, όσο και σε ερευνητικό.

**2. Πιστεύετε, ότι είναι κατανοητή και αποδεκτή στο ευρύ κοινό η έρευνα στο πεδίο της πράσινης χημείας και τελικά πόσο ενήμερο είναι για τα οφέλη της πράσινης χημείας;**

Για την ώρα δεν είναι ακριβώς ξεκάθαρο στο ευρύ κοινό τι μπορεί να προσφέρει η πράσινη χημεία στους ανθρώπους, στην ποιότητα της ζωής τους και την ανάπτυξη της κοινωνίας. Η διαδικασία, όμως έχει ήδη ξεκινήσει και είμαι σίγουρος, ότι δε θα σταματήσει ποτέ. Η πράσινη χημεία είναι μια νέα επιστήμη, ένα καινούργιο πεδίο και καθένας πρέπει να ενημερωθεί για αυτό το νέο πεδίο και τις δυνατότητες που προσφέρει. Στη διάδοση της πράσινης χημείας πρέπει να συμβάλουμε με κάθε τρόπο όλοι όσοι ασχολούμαστε με αυτήν.

**3. Η εκπαίδευση αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τη διάδοση της φιλοσοφίας της πράσινης χημείας. Με ποιο τρόπο διαχέονται οι αρχές της στα προγράμματα σπουδών των Ιταλικών Λυκείων και Πανεπιστημίων;**

Αυτή είναι μια καλή ερώτηση. Στην Ιταλία έχουμε αναπτύξει ένα «πράσινο» περιοδικό το «GREEN: Η επιστήμη στην υπηρεσία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος» το οποίο διανέμεται σε 20000 σχολεία προκειμένου καθηγητές και μαθητές να πληροφορηθούν για την ανάπτυξη της πράσινης επιστήμης (<http://www.incaweb.org/green/>). Το περιοδικό επικεντρώνεται σε παγκόσμια επιστημονικά θέματα με έμφαση στην αειφορία. Σε πανεπιστημιακό επίπεδο, οι φοιτητές μισούν στη φιλοσοφία της πράσινης επιστήμης με άσκηση στα εργαστήρια, ενώ δίνουμε κίνητρα μέσω υποτροφιών για έρευνα σε διδακτορικό και μεταδιδακτορικό επίπεδο.

**4. Γνωρίζουμε ότι στη χώρα σας έχει ιδρυθεί εθνική διαπανεπιστημιακή συνεργασία με την ονομασία «INCA: Η χημεία για το περιβάλλον». Ποιοι ήταν οι λόγοι που οδήγησαν στη δημιουργία αυτής της συνεργασίας;**

Υπήρχε ανάγκη όχι μόνο στην Ιταλία αλλά και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες να δημιουργηθεί ένα δίκτυο πανεπιστημίων πάνω σε αυτόν τον τομέα, που να μεταφέρει τη ερευνητική γνώση στους παραγωγικούς και βιομηχανικούς τομείς και στην εκπαίδευση. Το «INCA: Η χημεία για το περιβάλλον» (<http://www.incaweb.org/>) αποτελεί την απάντηση της Ιταλίας σε αυτή την ανάγκη. Δημιουργήσαμε λοιπόν ένα τέτοιο δίκτυο, υπό την αιγίδα και χρηματοδότηση του Ιταλικού Υπουργείου Έρευνας. Με το δίκτυο αυτό συντονίζουμε την έρευνα σε επτά νέα και αυτό-

νομα εργαστήρια, που δημιουργήσαμε σε διάφορα σημεία της Ιταλίας, επικεντρώνοντας σε έναν συγκεκριμένο τομέα *Η χημεία για το περιβάλλον*. Υποστηρίζουμε την εκπαίδευση των ερευνητών μέσω των εξοπλισμένων εργαστηρίων μας. Έχουμε κάνει συμβάσεις συνεργασίας με δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, που δραστηριοποιούνται στο πεδίο της χημείας και των περιβαλλοντικών επιστημών γενικότερα. Το INCA έχει γίνει ένας από τους κυριότερους επιστημονικούς εκπροσώπους των ιταλικών κυβερνητικών φορέων στην ευρωπαϊκή ένωση. Πρόσφατα, το INCA προτάθηκε από επιστήμονες-αξιολογητές του Ιταλικού Υπουργείου Έρευνας να ηγηθεί σε πεδία που σχετίζονται με περιβαλλοντικά θέματα.

**5. Ποιοι είναι οι σκοποί και οι δραστηριότητες του INCA; Συναντάτε δυσκολίες στην εύρεση των οικονομικών πόρων που σας χρειάζονται;**

Ο βασικός σκοπός ήταν να δημιουργηθεί ένα συντονισμένο δίκτυο χημικών, που να δουλεύει στο πεδίο της περιβαλλοντικής προστασίας. Στοχεύουμε στη μεγαλύτερη ανάμειξη και δέσμευση των χημικών στην επιστημονική έρευνα για την περιβαλλοντική προστασία μέσω της υιοθέτησης των αρχών της πράσινης χημείας. Οι δραστηριότητες του INCA μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικούς τομείς, όλοι με σκοπό την χρήση της χημείας και επίσης της βιολογίας και της μηχανικής στην περιβαλλοντική προστασία: α) Επιστημονική έρευνα σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, β) Εκπαιδευτικές δραστηριότητες (σχολικές και πανεπιστημιακές) σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (υποτροφίες κ.ά.), γ) Δημοσιεύσεις και εκδόσεις. Η εύρεση πόρων είναι ένα πρόβλημα. Το Υπουργείο Έρευνας της χώρας μας, χορηγεί το 25% του προϋπολογισμού μας και το υπόλοιπο 75% το αναζητούμε στο εξωτερικό μέσω των ερευνητικών μας δραστηριοτήτων με τις βιομηχανίες και την Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Οι δραστηριότητες του INCA είναι ευρέως φάσματος αλλά δυστυχώς μόνο ένα μέρος τους χρηματοδοτείται από το Υπουργείο Έρευνας.

**6. Είστε πρόεδρος του Δικτύου Πράσινης Χημείας των Μεσογειακών Χωρών MEGREC, με ήδη 8 κράτη-μέλη. Τι αναμένετε από αυτό το δίκτυο και τι μπορεί να προσφέρει στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου;**

Χρειάζεται να φέρουμε σε επαφή και επικοινωνία τους ανθρώπους, που ζουν βόρεια και νότια της Μεσογείου. Έχουμε κοινή ιστορία, εδώ εξάλληλου γεννήθηκε ο πολιτισμός. Η Πλεκάνη της Μεσογείου περιλαμβάνει πολλές Ευρωπαϊκές, Ασιατικές και Αφρικανικές χώρες, με συνολικό πληθυσμό 500 εκ. ανθρώπους. Πρέπει λοιπόν να συνεργαστούμε για το κοινό μας μέλλον, αφού αντιμετωπίζουμε κοινά προβλήματα, όπως το πρόβλημα της ποιότητας των θαλασσών, του νερού ή των POP's. Το δίκτυο MEGREC (Mediterranean Countries Network for Green Chemistry) αποτελεί μια τοπική προσπάθεια για την στήριξη της επιστημονικής έρευνας και διαφόρων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, ώστε να γίνει ευρέως κατανοητή η πράσινη χημεία και οι αρχές της να υιοθετηθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό από τη βιομηχανία. Η συνέντευξη με τον καθηγητή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της 4ης συνάντησης των μελών του MEGREC στην Αθήνα.

Για την συντακτική επιτροπή  
**Μαρία Κανασσά**

**ΜΑΛΒΑ** A.E.

Τηλ.: 210.8000.904

### UPLC and UPLC/MS for Bioseparations

#### Βιοχημική Ανάλυση

- Χαρακτηρισμός πρωτεϊνών
- Παρακολούθηση κυτταροκαλλιιεργειών
- Ανάλυση και χαρακτηρισμό πεπτιδίων από πρωτεϊνική υδρόλυση (πέψη)
- Ανάλυση γλυκοπεπτιδίων
- Ανάλυση θρεπτικών παραγόντων σε τρόφιμα και ζωοτροφές

#### Βιοχημική Ανάλυση

- AQUITY UPLC
- AQUITY UPLC με ανιχνευτή UV (TUV)
- AQUITY SQD
- LCT Premier XE ανιχνευτή μάζας
- Q-TOF Premier XE ανιχνευτή μάζας

Waters  
www.waters.com



### Μητρώο Διδασκόντων που δραστηριοποιούνται στην αγορά εργασίας

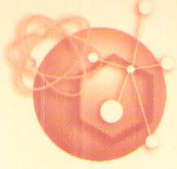
Η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), θέλοντας να καταγράψει σε μια αξιόπιστη Βάση δεδομένων τους διδάκτορες της τελευταίας δεκαετίας, προχωρεί στη δημιουργία **Μητρώου Διδασκόντων** που δραστηριοποιούνται στην ελληνική αγορά εργασίας.

Στο πλαίσιο αυτό, καλεί όλους όσους έχουν αποκτήσει το διδακτορικό τους δίπλωμα από το έτος 1996 και μετά, να επισκεφθούν την σελίδα [www.phdsurvey.gr](http://www.phdsurvey.gr) και να συμπληρώσουν το σχετικό **ερωτηματολόγιο**.

Το έργο αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης, **Πανερωπαϊκής** προσπάθειας δημιουργίας ενός Μητρώου Διδασκόντων, από το οποίο αναμένεται να προκύψουν σημαντικά στοιχεία για την επαγγελματική **εξέλιξη** και **κινητικότητα** των διδασκόντων που δραστηριοποιούνται στην κάθε αγορά εργασίας. Παράλληλα, η συγκέντρωση όλης αυτής της δομημένης πληροφορίας θα βοηθήσει στην καλύτερη δυνατή **αξιοποίηση** των υπαρκτών εξειδικεύσεων από την πολιτεία και την ευρύτερη αγορά εργασίας.

Τα βασικά αποτελέσματα της έρευνας θα παρουσιαστούν **δικτυακά**, ενώ επιπλέον κίνητρο συμμετοχής στην εν λόγω προσπάθεια αποτελεί η αυτόματη ένταξη όσων συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο σε **κλήρωση**, από την οποία ένας τυχερός θα κερδίσει ένα **εξωτικό ταξίδι έκκληση για δύο άτομα** ή μια **δωροεπιταγή αντίστοιχης αξίας** για τα καταστήματα Πηλαίοιο.

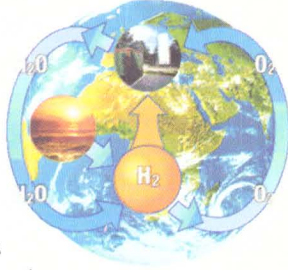
Η διεύθυνση του ερωτηματολογίου: [www.phdsurvey.gr](http://www.phdsurvey.gr)  
Ο Δικτυακός τόπος της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας: [www.gsrt.gr](http://www.gsrt.gr)



# ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

## ■ 3ο Εθνικό Συνέδριο Τεχνολογιών Υδρογόνου

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ προσκαλεί όλους τους ερευνητές από τον ακαδημαϊκό χώρο και το χώρο της βιομηχανίας που δραστηριοποιούνται στην περιοχή των τεχνολογιών υδρογόνου να συμμετάσχουν στο 3ο ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ που θα πραγματοποιηθεί από 19 έως 20 Νοεμβρίου 2007 στο Συνεδριακό και Πολιτιστικό Κέντρο Πανεπιστημίου Πατρών. Συνδιοργανωτές: ΙΤΕ/ ΕΙΧΗΜΥΘ και Παν. Πατρών



- Παραγωγή Υδρογόνου
- Αποθήκευση και μεταφορά υδρογόνου
- Χρήση του Υδρογόνου για παραγωγή Ενέργειας
- Κυψέλες Καυσίμου
- Ασφάλεια κατά τη χρήση
- Πιστοποίηση-προτυποποίηση
- Εφαρμογή και Διάδοση
- Πιλοτικές Εφαρμογές – Νησί Υδρογόνου – Λεωφορείο Υδρογόνου
- Ανάπτυξη πολιτικών για τη διάδοση και εφαρμογή της χρήσης υδρογόνου
- Εκπαίδευση-Ενημέρωση πολιτών
- Απαιτούμενες υποδομές
- Οικονομία υδρογόνου

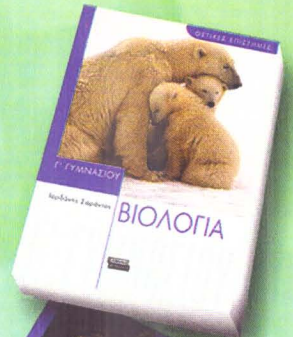
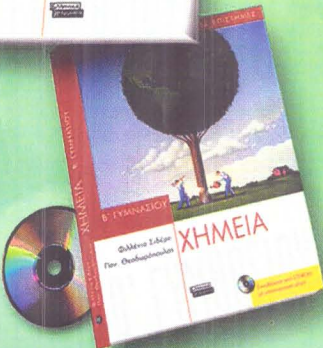
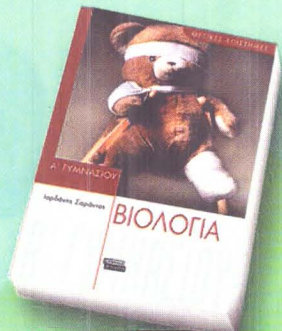
### Θεματικές Περιοχές

- Έρευνα και Ανάπτυξη

Επικοινωνία: Dr Θεόφιλος Ιωαννίδης, Τηλ.: 2610 965.264, Fax: 2610 965.223, E-mail: info@hellashy.org

Ελληνικά  
γράμματα

## η διαφορετική πρόταση στο εκπαιδευτικό βιβλίο



Σ Ε Ο Λ Α Τ Α Β Ι Β Λ Ι Ο Π Ω Λ Ε Ι Α

ασυναγώνιστες  
τιμές!



ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ

Η διαπίστευση από το **Ε.ΣΥ.Δ.** αποτελεί την **επίσημη** και **διεθνώς αποδεκτή αναγνώριση** ότι ένας φορέας πιστοποίησης, ένας φορέας ελέγχου ή ένα εργαστήριο δοκιμών ή διακριβώσεων, λειτουργεί με την απαιτούμενη **τεχνική επάρκεια** και **αμεροληψία**.

### Η διαπίστευση αναδεικνύει:

την **αξιοπιστία** των Φορέων Πιστοποίησης και Ελέγχου για

- ✓ συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων (HACCP),
- ✓ συστήματα διαχείρισης της ποιότητας (ISO 9001),
- ✓ συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης,
- ✓ συστήματα υγείας και ασφάλειας στην εργασία,
- ✓ βιολογικά προϊόντα,
- ✓ επαλήθευση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου,
- ✓ δεξιότητες προσώπων,
- ✓ ανελκυστήρες,
- ✓ οχήματα (ΚΤΕΟ).

την **τεχνική επάρκεια** των Εργαστηρίων

- ✓ χημικών δοκιμών,
- ✓ φυσικών και μηχανικών δοκιμών,
- ✓ ηλεκτρικών δοκιμών,
- ✓ κλινικών δοκιμών,
- ✓ διακριβώσεων.

**Με τη διαπίστευση από το Ε.ΣΥ.Δ.**

ενισχύεται η εμπιστοσύνη στην πιστοποίηση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και εξασφαλίζεται η εγκυρότητα των εργαστηριακών δοκιμών και των ελέγχων σε προϊόντα και εγκαταστάσεις.

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

Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης Α.Ε. - Ε.ΣΥ.Δ.

Θοσέως 7, 176 76 Καλλιθέα

Τηλ.: 210 72.04.600, Fax: 210 72.04.500

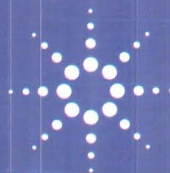
E-mail: [esyd@esyd.gr](mailto:esyd@esyd.gr)



Η προβολή του Ε.ΣΥ.Δ. συγχρηματοδοτείται από το Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα του Υπουργείου Ανάπτυξης και από την Ευρωπαϊκή Ένωση



# Η ΝΕΑ Σειρά HPLC Agilent Series 1200



Agilent Technologies

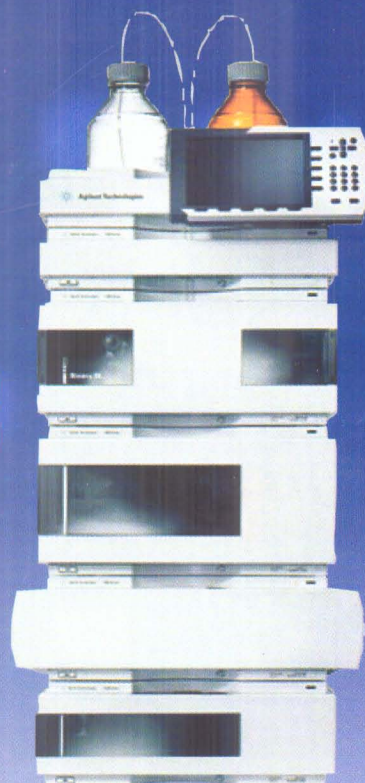
**1100**  
SERIES

**1200**  
SERIES

Αξιοπιστία  
Στιβαρότητα  
Σταθερή Απόδοση  
Ευελιξία



Ταχύτητα  
Διακριτική Ικανότητα  
Ευσαιθησία  
Επαναληψιμότητα  
Uptime  
Χρηστικότητα  
Compliance



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

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



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

TUV HELLAS



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

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

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

TUV HELLAS

