



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2003 • ΤΕΥΧΟΣ 12 • ΤΟΜΟΣ 65  
CCG EAC 65 (12) • DECEMBER 2003 • ISSUE 12 • VOL. 65



POST  
PAVE  
HELLAS

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



CHEMICA CHRONICA • General Edition

12/03

Association of Greek Chemists



# ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΤΕΒΙΟΜΕ Α.Ε.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ  
CERTIFICATE OF CONFORMITY



ΕΛΟΤ EN ISO 9002/1994

## ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

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

## LPG

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

## ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

Κατασκευή και τοποθέτηση εναλλακτών θερμότητας.

## ΑΤΜΟΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση ολοκληρωμένων συγκροτημάτων λεβητοστασίου.

## ΠΙΠΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

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

## ΝΕΡΟ

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

## ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

Κατασκευή και εγκατάσταση κάθε είδους πυροσβεστικών δικτύων.

## ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΑ

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

## ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

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

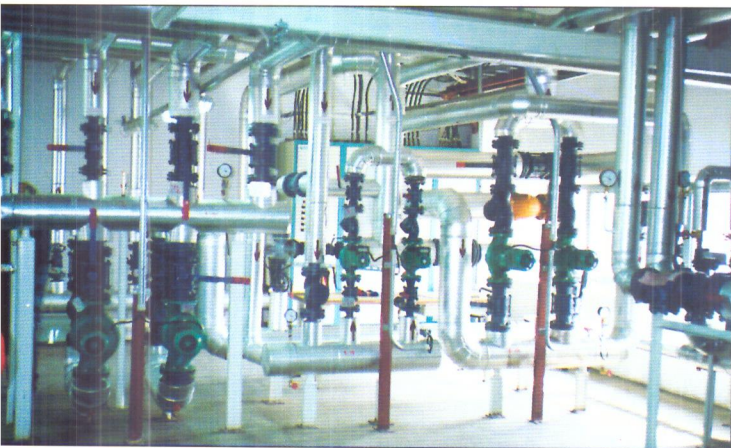
## ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Κατασκευή και εγκατάσταση κάθε τύπου και διάστασης μεταλλικών κατασκευών.



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ  
Τ.Ε. ΒΙΟΜ.Ε. Α.Ε.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



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

# METTLER - TOLEDO

43 χρόνια <sup>11/4/2004</sup>  
κορυφή  
**ELTRONIX A.E.**

Τεχνολογίες Αιχμής

Αντιπρόσωποι σε όλη την Ελλάδα  
με άρτια τεχνική υποστήριξη

## METTLER TOLEDO

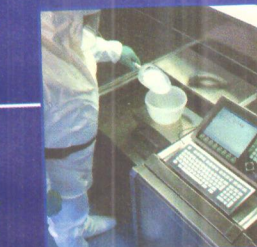
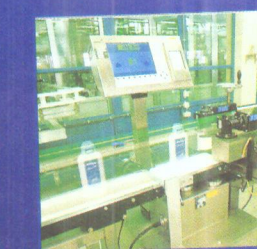
Ηλεκτρονικοί ζυγοί ακριβείας,  
εργαστηριακοί, επιστημονικοί.  
Βιομηχανικοί ζυγοί και  
πλάστιγγες. Δυναμοκυψέλες σε Σιλό  
Δοχεία - Γεροπλάστιγγες. Γερανοζυγοί  
- παλετοζυγοί.

## GARVENS

Ζυγιστικά Συστήματα.  
Ελεγκτές Βάρους.

## CARGOSCAN

Ογκομετρικά Συστήματα.



- Οδός Αλωπεκής 2, Τ.Κ. 106 75 Αθήναι
- Τηλ.: 210.72.49.511/15 - 210.72.10.669 • Fax: 210.72.11.860
- Telex: 216435 DALM GR
- e-mail: eltronix@otenet.gr
- e-mail: eltronix@acci.gr



# ΕΛΤΟΝ

## ΟΜΙΛΟΣ



ΜΟΣΧΟΛΙΟΣ  
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ Α.Ε

### ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ & ΒΑΛΚΑΝΙΑ

Ανοιχτή γραμμή επικοινωνίας με 30 χημικούς  
για κάθε βοήθεια σε ...

... Πρώτες ύλες, ειδικά προϊόντα, πρόσθετα, για την Βιομηχανία

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ

ΧΗΜΙΚΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΤΡΟΦΙΜΑ - ΠΟΤΑ

ΦΑΡΜΑΚΑ

ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

ΧΡΩΜΑΤΑ

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ

ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ

ΕΛΤΟΝ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΑΕΒΕ

Τηλ.: 210 8001702, Fax: 210 8000830

Email: [elton@hol.gr](mailto:elton@hol.gr)

Web site: [www.elton.gr](http://www.elton.gr)

ΜΟΣΧΟΛΙΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΑΕ

Τηλ.: 22950 29350, Fax: 22950 29305

Email: [info@moscholios.gr](mailto:info@moscholios.gr)

# HACCP, μια οδηγία για εφαρμογή



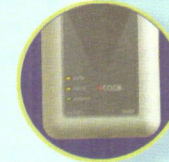
## XJ500 & iCOOL®

### ΕΝΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

Με το XJ500 ο έλεγχος του ψυκτικού σας κυκλώματος απλοποιείται ακόμη περισσότερο.

Το XJ500 σε συνδυασμό με το λογισμικό XView που λειτουργεί σε περιβάλλον Windows, δίνει την δυνατότητα του ολοκληρωμένου ελέγχου ενός συστήματος καθώς και την συγκέντρωση και καταγραφή δεδομένων όπως θερμοκρασία, υγρασία, πίεση, και συναγερούς που προέρχονται από μια σειρά ελεγκτών.

Τώρα μέσω ενός επαναστατικού συστήματος iCOOL® η μεταφορά των δεδομένων μεταξύ των ελεγκτών και του XJ500 γίνεται ασύρματα ελαχιστοποιώντας τις καλωδιώσεις.



# dixell



**ΛΙΑΚΑΚΟΣ Α.Ε.Β.Ε. ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**  
ΛΑΣΣΑΝΗ 37 & ΛΕΒΕΝΤΗ, 121 32 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ • ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡΟ: 210 5782733, FAX: 210 5782738  
www.liakakos.gr

## Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Καζάνης Μ. (Πρόεδρος)  
Κατσαρός Ν. (Α' Αντιπρόεδρος), Ταραντίλης Δ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
Χάλαρης Μ. (Γεν. Γραμματέας), Αρβανίτης Γ. (Ταμίας)  
Σειραγάκης Γ. (Ειδ. Γραμματέας), Βαρδουλάκης Εμ., Γαλιás Ι.,  
Δασκαλόπουλος Γ., Κοΐνης Σ., Πλαστήρας Β. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Α. Κομπός)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Β. Πλαστήρας)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 2610 224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Ρ. Αλεξιάδης)  
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: eex\_kritis@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου-Κερκίρας-Λευκάδας** (Πρόεδρος: Τ. Αλμπάνης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: talbanis@cc.uoi.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας-Εύβοιας-Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 22310 25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Σ. Μίχας)  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 2510 831048,  
e-mail: himkavpt@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχνιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: naegean\_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)  
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,  
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Μιχάλης Καζάνης
- **Αρχισυντάκτης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Π. Σίσκος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Α. Ζαμπετάκης, Σ. Κάκαρη, Π. Κυπριανίδου, Χ. Μακεδόνας, Π. Μπότσος
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ στην Συντακτική Επιτροπή:** Μιχάλης Χάλαρης
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Μαρία Καλλιάννη, Πλουσία Αποστολάτου
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες-Οργανισμοί: 74 € - Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15€  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση - Παραγωγή έκδοσης:** ΕΚΔΟΤΙΚΗ 3D - Ρ. Δημακοπούλου & ΣΙΑΕΕ,  
Βουλιαγμένης 49, Αθήνα 11636, τηλ.: 210 9212158, fax: 210 9222743
- **Διεύθυνση Διαφήμισης:** Νίκος Τσούνης
- **Διαφημίσεις:** Χρυσούλα Μουσουράκη, Βάνα Διαμαντοπούλου,  
Αρετή Κατή, Θεόδωρος Δρακόπουλος
- **DTP Service:** SHARPEN, Φίλωνος 64, Δάφνη, τηλ.: 210 9709586
- **Εκτύπωση-Βιβλιοδεσία:** Περαντίνος-Κανάκης ΟΕ
- **Αποστολή:** Ευάγγελος Μοσχόφης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Επικαιρότητα

Επιστολή προς Υπουργό Π.Ε.Χ.Δ.Ε.	5
Εκπαιδευτική Πύλη του ΥΠΕΠΘ	5
Επιστημονικά Βραβεία Μποδοσάκη	5
Εκδηλώσεις στο Τμήμα Χημείας του ΕΚΠΑ	7
Η υποδοχή των νέων φοιτητών στο Τμήμα Χημείας του Π.Α.	7
Εορτή Αγ. Μενήγιου	8
Τα Ευρωπαϊκά Περιοδικά Χημείας	8
Το στοίχειο 110 ονομάστηκε Darmstadtium	8
Scientific American - Ελληνική Έκδοση	8
Πρόσκληση για την τακτική ετήσια Συνέλευση του ΠΤ Αττικής & Κυκλάδων	9
Σκέψεις για τα Χημικά Χρονικά	10

### Άρθρα

Ακρυλαμίδιο, ένα προϊόν της αντίδρασης maillard	
Γεώργιος Μπλέκας	11
Ηλιακές κυψέλες και κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα	
Αριστοτέλης Ζαμπετάκης, Αγγελική Σταμελάκη, Θεανώ Τελωνιάτη	16
Εισαγωγή στις αρχές της μοριακής προτυποποίησης	
Δρ. Ιωάννης Ράμπας	21
Σχολικά βιβλία χημείας	
Παναγιώτης Παλαμιτζόγλου και Αναστάσιος Βάρβογλης	28
Καλλυντικά παρασκευάσματα με μαστίχα και μαστιχέλαιο	
Χρήστος Δούκας	36

Επιστολές	42
-----------	----

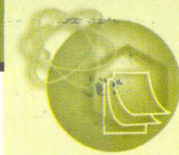
Περιφερειακά Τμήματα	43
----------------------	----

Βιβλιοπαρουσίαση	44
------------------	----

Συνάδελφοι που έφυγαν	45
-----------------------	----

Πίνακας περιεχομένων άρθρων των «Χημικών Χρονικών» έτους 2003	46
---	----

Θέμα εξωφύλλου: «Θσανάν εν τοις Υψίστοις...» Από έναν αυθεντικό πίνακα ζωγραφισμένο με το στόμα από τη Ρούθ Κρίστενσεν



## «ΑΠΟΦΕΙΣ ΤΗΣ ΕΕΧ ΕΠΙ ΤΟΥ Ν/Σ «ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ – ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ 23ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2000»

Προς:  
Υπουργό Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., κα Βάσω Παπανδρέου

Κοινοποίηση:  
Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών,  
κ. Χριστοδουλάκη Νικ. Υπουργό

Αξιότιμη  
Κυρία Υπουργέ,

Σε τακτά χρονικά διαστήματα, κατά τη διάρκεια των θητειών σας στη θέση της Υπουργού σε διάφορα Υπουργεία, σας έχουμε ενημερώσει ότι η ΕΕΧ σύμφωνα με τον Ν. 1804/88 (ΦΕΚ 177 τ. Α' /25-8-1988) είναι σύμβουλος του κράτους. Μέχρι σήμερα έχει υπάρξει αμοιβαία συνεργασία στην επίλυση διαφόρων θεμάτων που άπτονται της Επιστήμης της Χημείας.

Σχετικά με το αντικείμενο του θέματος οι Υπηρεσίες σας (Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Δ/νση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού) δεν ενημέρωσαν την ΕΕΧ ως όφειλαν θεσμικά, ούτε ζήτησαν να εκφράσει τις απόψεις της ως ο πλέον αρμόδιος φορέας, αφού η επιστήμη της Χημείας είναι απαραίτητη και βασική συνιστώσα στον έλεγχο της ποιότητας των νερών.

Στο αναφερόμενο ν/σ δεν γίνεται καμία αναφορά στο Γενικό Χημείο του Κράτους το οποίο είναι αρμόδιο κρατικό όργανο για τους ελέγχους ποιότητας των νερών, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΚΥΑ 60780/92) και ασχολείται κύρια με τον εργαστηριακό και επιθεωρησιακό έλεγχο των νερών.

Επίσης δεν γίνεται καμία αναφορά στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, του θεσμικά κατοχυρωμένου συμβούλου της πολιτείας για θέματα Χημείας, διασφάλισης της Υγείας των καταναλωτών και προστασίας του περιβάλλοντος.

Βάσει των παραπάνω προτείνουμε όπως γίνουν οι πιο κάτω αναγκαίες προσθήκες στο σχέδιο του νόμου των νερών:

### Στο άρθρο 3,6 2

Επιβάλλεται η παρουσία εκπροσώπων της επιστήμης του κλάδου της Χημείας, όπου χωρίς την

παρουσία τους είναι αδύνατη η έγκυρη, αποτελεσματική και αξιόπιστη ανάλυση, η διύλιση, ο καθαρισμός, η αξιολόγηση της ποιότητας και η διαχείριση των νερών, για την προστασία της Υγείας και των συμφερόντων του Κράτους.

Γι αυτό προτείνονται επιπλέον κατά λόγο αρμοδιότητας εκπρόσωποι:

- του Γενικού Χημείου του Κράτους
- της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

### Στο άρθρο 6

Προτείνονται επιπλέον εκπρόσωποι:

- της Χημικής Υπηρεσίας του Γ.Χ.Κ. της περιφέρειας
- του εργαστηρίου ελέγχου ποιότητας νερών της περιφέρειας
- της Ένωσης Ελλήνων Χημικών του αντίστοιχου Περιφερειακού Τμήματος

### Στο άρθρο 10 προστίθεται:

διατήρηση της πανίδας και κλωρίδας και έχει ως εξής:

1. Οι χρήσεις υδάτων διακρίνονται σε ύδρευση, άρδευση, διατήρηση της πανίδας και κλωρίδας, βιομηχανική χρήση...

### Στο άρθρο 13 μετά το άρθρο 4 προστίθεται:

Οι υπηρεσίες του Γ.Χ.Κ. δύνανται να εισηγούνται ποινές, πρόστιμα σε περίπτωση ρύπανσης των υδάτων με επικίνδυνες χημικές ουσίες.

Με εκτίμηση,

Ο Πρόεδρος, **Δρ. Μ. ΚΑΖΑΝΗΣ**

Ο Γεν. Γραμματέας, **Δρ. Μ. ΧΑΛΑΡΗΣ**

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΥΛΗ ΤΟΥ ΥΠΕΠΘ

Από τις 14/1/2003 λειτουργεί δοκιμαστικά η Εκπαιδευτική Πύλη του ΥΠΕΠΘ, στη διεύθυνση [www.e-yliko.sch.gr](http://www.e-yliko.sch.gr)

Η Εκπαιδευτική Πύλη είναι ένας δικτυακός τόπος που περιέχει υλικό και παρέχει υπηρεσίες που αφορούν στην εκπαίδευση. Απευθύνεται σε όλη την εκπαιδευτική κοινότητα και σε όποιον εμπλέκεται άμεσα ή έμμεσα με την εκπαίδευση (διδάσκοντες, γονείς, μαθητές).

Οι διδακτικές προτάσεις οι οποίες έχουν αναρτηθεί μέχρι στιγμής καλύπτουν όλες τις βαθμίδες της προσχολικής και σχολικής εκπαίδευσης, έχουν δημιουργηθεί από Έλληνες εκπαιδευτικούς και αποτελούν την αρχή για περαιτέρω ανάπτυξη και διεύρυνση. Οι διδακτικές προτάσεις, οι οποίες έχουν υπερβεί τις 900, δεν αξιολογούνται και αυτό γίνεται σκοπίμως, αφού βασικός στόχος είναι ο αβίαστος τρόπος κατάθεσης προτάσεων που θα

αντικατοπτρίζει ένα ευρύ φάσμα παιδαγωγικών πρακτικών και η δημιουργία διαλόγου μέσα στην εκπαιδευτική κοινότητα. Τα μόνα κριτήρια αξιολόγησης για την ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού είναι ο σεβασμός των όρων χρήσης της Εκπαιδευτικής Πύλης και η αναγραφή του ονόματος του συντάκτη.

Η εκπαιδευτική πύλη δημιουργήθηκε, συντηρείται και αναπτύσσεται από την «Ομάδα Ανάπτυξης της Εκπαιδευτικής Πύλης του ΥΠΕΠΘ» που έχει συσταθεί στα πλαίσια της Ειδικής Γραμματείας Σπουδών Επιμόρφωσης και Καινοτομιών του ΥΠΕΠΘ. Η Ομάδα Ανάπτυξης αποτελείται από εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που είναι επιμορφωτές των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Φιλολογοί, Μαθηματικοί, Φυσικοί Επιστήμονες, Ξένων Γλωσσών και Πληροφορικής).

Είναι σε εξέλιξη έργο αναβάθμισης και βελτίωσης της πλατφόρμας ώστε να παρέχει τις απαραίτητες τεχνολογικά λειτουργίες για την αποτελεσματική αξιοποίηση του περιεχομένου της, για την επικοινωνία με τους εκπαιδευτικούς, αλλά και για την πραγματοποίηση επικοινωνιακών και συνεργατικών δραστηριοτήτων, πχ Forum συζητήσεων, ανακοινώσεις, ηλεκτρονικό περιοδικό, εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Γι' αυτό το λόγο σας παρακαλούμε επίσης να μας ενημερώνετε για τα συνέδρια, ημερίδες ή σεμινάρια που πραγματοποιείτε.

Για να επιτευχθούν οι στόχοι της Εκπαιδευτικής Πύλης είναι απαραίτητη η ανταπόκριση των εκπαιδευτικών τόσο με την κατάθεση εκπαιδευτικού υλικού όσο και με τη συμμετοχή στον ειδικά γι' αυτό το σκοπό διαμορφωμένο χώρο συζητήσεων και ανταλλαγής απόψεων (forum) που σύντομα θα λειτουργήσει.

Η ομάδα ανάπτυξης της Εκπαιδευτικής Πύλης

E-mail: [mail@e-yliko.sch.gr](mailto:mail@e-yliko.sch.gr)

Τηλέφωνο: 210 5203250

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΒΡΑΒΕΙΑ ΜΠΟΛΟΣΑΚΗ

Στην τελετή της Απονομής των Επιστημονικών Βραβείων 2003 που πραγματοποιήθηκε στη Μεγάλη Αίθουσα Τελετών του Πανεπιστημίου Αθηνών, 18/06/03, παρουσία του Προέδρου της Ελληνικής Δημοκρατίας Κύριου Κωνσταντίνου Στεφανόπουλου, τα βραβεία εδόθησαν σε 5 νέους Έλληνες επιστήμονες-ερευνητές ηλικίας μέχρι 40 έτων, που διακρίνονται για την εξαιρετική επίδοσή τους στον τομέα τους.

Οι επιστήμονες που τιμήθηκαν με τα Βραβεία του Ιδρύματος Μποδοσάκη για το έτος 2003 είναι:

1. Ο κύριος Θεοφάνης Ν. Κιτσόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Κρήτης στον Τομέα των Θετικών Επιστημών.
2. Η κυρία Κωνσταντίνα Σπ. Νικήτα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια στο ΕΜΠ στον Τομέα των Εφαρμοσμένων Θετικών Επιστημών.
3. Η κυρία Πηνελόπη Δ. Κουγιανού-Goldberg, Καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο Yale στον Τομέα των Κοινωνικών Επιστημών.
4. Η κυρία Βάσω Κ. Αποστολοπούλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο Victoria της Αυστραλίας.
5. Ο κύριος Γεώργιος Κ. Μοσιάλος, Ερευνητής Β' στο Ερευνητικό Κέντρο «Αλέξανδρος Φλέμινγκ» στον Τομέα των Βιοϊατρικών Επιστημών.

Μεταξύ των 5 επιστημόνων υπάρχουν 2 χημικοί και μία βιοχημικός. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βιογραφικά τους σημειώματα εν συντομία:

### 1. ΒΑΣΩ Κ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ

Η Βάσω Αποστολοπούλου γεννήθηκε στη Μελβούρνη της Αυστραλίας το 1970, κόρη Ελλήνων μεταναστών από την Αμαλιάδα Πελοποννήσου. Αποφοίτησε ως αριστούχος το 1987 από το Kings Park High School, στη συνέχεια σπούδασε ανοσολογία, βιοχημεία και παθολογία στο Πανεπιστήμιο της Μελβούρνης. Πήρε το πτυχίο της με διάκριση και το 1991 πήρε honors degree, λόγω της εξαιρετικής ερευνητικής της επίδοσης σε πρόγραμμα ταυτοποίησης νέων καρκινικών δεικτών και κέρδισε τριετή υποτροφία από την Κυβέρνηση της Αυστραλίας με σκοπό την απόκτηση Ph.D.

Συνέχισε τις σπουδές της στο Πανεπιστήμιο της Μελβούρνης και στο Austin Research Institute και ολοκλήρωσε το διδακτορικό της το 1995. Κατά τη διάρκεια του διδακτορικού της κέρδισε διεθνή αναγνώριση για την έρευνά της στον καρκίνο και την ανάπτυξη εμβολίου. Μεταξύ 1996-1998 συνέχισε τις ερευνές της στο Εργαστήριο Ανοσολογίας και Εμβολίων στο Austin Research Institute. Κατά το διάστημα αυτό βρήκε πεπτιδία που μιμούνταν τον καρκίνο και τα οποία ήταν τόσο αποτελεσματικά όσο και το ίδιο το εμβόλιο του καρκίνου.

Το Δεκέμβριο 1997 ξεκίνησε η Φάση III (προχωρημένα στάδια του εμβολίου), μία κλινική δοκιμή 5,5 ετών, όπου έγιναν ενέσεις με mannan-MUC1 σε ασθενείς στα πρώιμα στάδια καρκίνου του μαστού. Στα μέσα του 2003 θα διαπιστωθεί αν οι ασθενείς στους οποίους έγινε εμβόλιο προστατεύτηκαν συγκρινόμενοι με την ομάδα μαρτύρων. Επιπλέον, κρυστάλλωσε με επιτυχία θραύσματα πεπτιδίων σε καρκινικά κύτταρα και διαπίστωσε πως τα T-κύτταρα αναγνωρίζουν και σκοτώνουν τα καρκινικά. Αυτή η εργασία είναι πρω-

τοποριακή στο σχεδιασμό των εμβολίων που βασίζονται στα πεπτιδία.

Τον Απρίλιο του 2001 η Βάσω Αποστολοπούλου έγινε επικεφαλής της Μονάδας Ανοσίας και Εμβολίων στο Austin Research Institute στη Μελβούρνη. Το εργαστήριό της ασχολείται με το σχεδιασμό νέων εμβολίων όχι μόνο για τον καρκίνο, αλλά και για άλλες ασθένειες, όπως HIV, ελονοσία, γρίπη, νεανικό διαβήτη και πρόσφατα για την ασθένεια SARS. Από το 1999 συνεργάζεται με το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών (εργαστήριο καθηγητή Ι. Ματσούκα), όπου αναπτύσσουν ένα εμβόλιο για την σκλήρυνση κατά πλάκας.

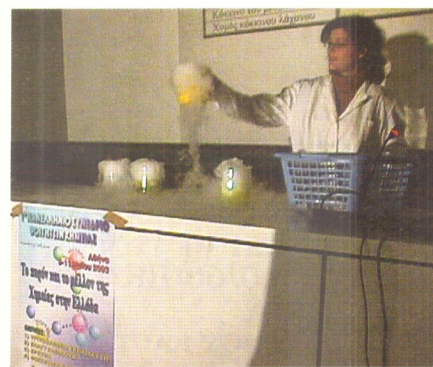
### 2. ΘΕΟΦΑΝΗΣ Ν. ΚΙΤΣΟΠΟΥΛΟΣ

Ο Θεοφάνης Κιτσόπουλος γεννήθηκε στη Ναύπακτο το 1964. Το 1967 η οικογένεια του μετακομίζει στο Σικάγο των ΗΠΑ και η σχολική του εκπαίδευση αρχίζει στο Ελληνοαμερικάνικο σχολείο «Σωκράτης». Με την οικογένεια του επιστρέφουν στη Ναύπακτο το 1974, όπου τελειώνει το δημοτικό, γυμνάσιο, λύκειο.

Το 1983 ξεκινάει τις σπουδές του στο Northern Illinois University και το 1984 στο University of Illinois στο Σικάγο. Σπουδάζει Χημεία ακολουθώντας διακεκριμένο πρόγραμμα σπουδών (honors) και το 1986 του απονέμεται το πτυχίο του με πανεπιστημιακή διάκριση (University honors). Το 1986 μετακομίζει στο Μπέρκλεϋ και αρχίζει την διδακτορική του διατριβή με τον τότε επίκουρο καθηγητή Δρ. Daniel Neumark. Σε συνεργασία με 2 συμφοιτητές του σχεδιάζουν και αναπτύσσουν δύο πρωτοποριακές πειραματικές συσκευές για την άμεση παρακολούθηση της δομής και δραστηριότητας της μεταβατικής κατάστασης μιας χημικής αντίδρασης. Συνολικά δημοσιεύει 13 εργασίες κατά την εκπόνηση της διδακτορικής του διατριβής και το 1991 του απονέμεται το διδακτορικό δίπλωμα στη φυσικοχημεία. Στη συνέχεια εργάζεται ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Ερευνητικό Κέντρο Sandia National Labs στο Livermore της Καλιφόρνιας. Η μεταδιδακτορική του εργασία αποτέλεσε ορόσημο στον τομέα της χημικής δυναμικής και δημοσιεύεται στο περιοδικό Science.

Το 1993 εκλέγεται Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης. Υπηρετεί στο πεζικό στρώμα στρατού 1993-94 και στη συνέχεια εργάζεται ως ΠΔ407 στο Πανεπιστήμιο Κρήτης και συνεργαζόμενος ερευνητής στο Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΗΔΛ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας Έρευνας, αναμένοντας τον διορισμό του στη θέση του Επίκουρου Καθηγητή. Το 1995 διορίζεται και το 1998 μονιμοποιείται στη βαθμίδα του Επίκουρου. Προάγεται σε αναπληρωτή Καθηγητή το 2000. Ο Κιτσόπουλος έχει περίπου 40 δημοσιεύσεις σε έγκριτα διεθνή περιοδικά και πάνω από 1000 ετεροαναφορές.

Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται



στη μελέτη της χημικής δυναμικής, δηλαδή τον προσδιορισμό και κατανόηση των νόμων της φυσικής που διέπουν τις χημικές αντιδράσεις. Η πρωτοποριακή πειραματική μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο εργαστήριό του στο ΙΗΔΛ-ΙΤΕ, βασίζεται στην απεικόνιση φορτισμένων σωματιδίων που παράγονται με επιλεγμένο πολυφωτονικό ιονισμό των προϊόντων των χημικών διαδικασιών.

Τόσο οι παρούσες δραστηριότητες όσο και άλλες που αφορούν τις πρωτοποριακές εφαρμογές λέιζερ στη φυσική, χημεία, βιολογία-ιατρική και επιστήμη υλικών πραγματοποιείται στο Εργαστήριο Λείζερ και Εφαρμογών του Ινστιτούτου Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ του ΙΤΕ, που αποτελεί αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό Εργαστήριο (ULF-Ultraviolet Laser Facility).

### 3. ΓΕΩΡΓΙΟΣ Κ. ΜΟΣΙΑΛΟΣ

Ο Γεώργιος Μοσιάλος γεννήθηκε στην Θεσσαλονίκη το 1963. Ολοκλήρωσε την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευσή του σε δημόσια σχολεία της Θεσσαλονίκης, λαμβάνοντας ετήσια αριστεία προόδου. Συνέχισε τις σπουδές του στο Χημικό Τμήμα της Σχολής Θετικών Επιστημών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης από όπου αποφοίτησε το 1986 με βαθμό πτυχίου 7,95. Στη συνέχεια έγινε δεκτός μετά από εξετάσεις από το μεταπτυχιακό πρόγραμμα του χημικού τμήματος του Boston University όπου εκπόνησε την διδακτορική του διατριβή υπό την επίβλεψη του καθηγητή Thomas Gilmore στον τομέα της μοριακής ογκολογίας. Ολοκλήρωσε την διδακτορική του διατριβή το 1992 και αναγορεύθηκε διδάκτορας (PhD) το 1993. Από το 1992 έως το 1994 εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Harvard. Διετέλεσε λέκτορας (1994-1998) και Επίκουρος Καθηγητής (1999-2001) της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου του Harvard. Από το 1999 είναι κύριος Ερευνητής του Ινστιτούτου Ανοσολογίας του Ερευνητικού Κέντρου Βιοϊατρικών Επιστημών «Αλέξανδρος Φλέμινγκ».

Το επιστημονικό έργο του Δρ Μοσιάλου εντοπίζεται κυρίως στην ανάλυση των μοριακών μηχανισμών καρκινογένεσης και σπρήχθηκε κατά κύριο λόγο στην μελέτη ογκογόνων ιών. Ο Δρ Μο-



σιάλος συνεισέφερε στην κατανόηση του ρόλου της απορύθμισης της γονιδιακή έκφρασης στην ανάπτυξη συγκεκριμένων νεοπλασιών του αιμοποιητικού συστήματος κατά την εκπόνηση της διδακτορικής του διατριβής. Πρωτοποριακές μελέτες που πραγματοποίησε στο Πανεπιστήμιο Harvard κατέδειξαν το μηχανισμό δράσης της πιο σημαντικής ογκογονικής πρωτεΐνης του ιού Epstein-Barr ο οποίος ευθύνεται για την ανάπτυξη πολλών αμνθρώπων νεοπλασιών. Πρόσφατη εργασία της ερευνητικής ομάδας του Δρ Μοσιάλου στο ερευνητικό κέντρο «Αλέξανδρος Φλέμινγκ» οδήγησε επίσης στην εξακρίβωση του μηχανισμού ανάπτυξης όγκων του δέρματος που ονομάζονται κυλινδρώματα. Τέλος ερευνητικές του μελέτες συνέβαλαν στην ανακάλυψη μεθόδου για την ταυτοποίηση σημαντικών κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος καθώς επίσης και στην ανάπτυξη μιας ειδικής κατηγορίας αναστολέων της μόλυνσης λεμφοκυττάρων από τον ιό του AIDS. Ο Δρ Μοσιάλος και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν μια σειρά σημαντικών ανακαλύψεων οι οποίες τοποθετούν τις βάσεις για την ανάπτυξη μεθόδων καταπολέμησης διαφόρων μορφών καρκίνου.

Το ερευνητικό έργο του Δρ Μοσιάλου έχει δημοσιευτεί σε επιστημονικά περιοδικά υψηλού κύρους και έχει ευρεία απήχηση. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Επιστημονικής Ενημέρωσης (Institute for Scientific Information-17/04/2003) οι επιστημονικές δημοσιεύσεις του Δρ Μοσιάλου έχουν λάβει περισσότερες από 2490 βιβλιογραφικές αναφορές.

**Π.Α. Σίσκος**

## ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑ

Στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών, σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είχαν και εφέτος την ευκαιρία να παρακολουθήσουν τις καθιερωμένες πλέον επιδείξεις εντυπωσιακών πειραμάτων Χημείας.

Σκοπός των εκδηλώσεων αυτών είναι το κέντρισμα του ενδιαφέροντος των μαθητών των Γυμνασίων και Λυκείων για την επιστήμη της Χημείας. Άλλωστε, η Χημεία είναι κομμάτι της ζωής μας, και ως τέτοιο μπορεί να γίνει ένα πολύ ζωντανό και ενδιαφέρον μάθημα.

Οι διήμερες εκδηλώσεις πραγματοποιήθηκαν, με τη συνεργασία του ΠΜΣ «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» και της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, στο κεντρικό αμφιθέατρο του Τμήματος Χημείας και τις παρακολούθησαν μαθητές και καθηγητές των παρακάτω σχολείων:

- 2<sup>ο</sup> Ενιαίο Λύκειο Πεύκης
- 14<sup>ο</sup> Ενιαίο Λύκειο Περιστερίου
- 42<sup>ο</sup> Ενιαίο Λύκειο Αθήνας

- 2<sup>ο</sup> Ενιαίο Λύκειο Καματερού
- 51<sup>ο</sup> Ενιαίο Λύκειο Αθήνας και
- 2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Καλυβίων.

Τα πειράματα οργανώθηκαν από τους φοιτητές του μεταπτυχιακού προγράμματος ΔιΧηNET στα πλαίσια του μαθήματος «Το πείραμα στη Διδασκαλία της Χημείας» και πραγματοποιήθηκαν από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές: Αθανασίου Ειρήνη, Βάττη-Γεωργιάδου Λουΐζα, Δρακωνάκη Ναταλία, Καραμπέλα Σωτηρία, Μητσοπούλου Μάρθα, Παράλικα Ευθυμία, Παρασκευά Θεόδωρο, Σιουμάλα Μαρία, Χατζή Δήμητρα και την Πατρίνα Παρασκευοπούλου, μεταπτυχιακή φοιτήτρια του Τμήματος Χημείας.

Η συμβολή των παραπάνω μεταπτυχιακών φοιτητών ήταν σημαντική, καθώς ανέλαβαν εξ ολοκλήρου τη διεξαγωγή των πειραμάτων, από την προετοιμασία των συσκευών και αντιδραστήριων μέχρι και την εξαιρετικά επιτυχημένη επίδειξη.

Την παρουσίαση κάθε πειράματος ακολούθησε εξήγησή του με τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις και διευκρινίσεις, πάντα προσαρμοσμένες στις γνώσεις των μαθητών.

Πολλοί καθηγητές στο τέλος της εκδήλωσης ζήτησαν να τους αποσταλούν σημειώσεις με τις πορείες και τη θεωρία των πειραμάτων, ώστε να τα παρουσιάσουν και στους άλλους μαθητές των σχολείων τους.

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

Αυτό μας δίνει κίνητρο να επαναλάβουμε αυτές τις εκδηλώσεις και τη νέα ακαδημαϊκή χρονιά.

## Η ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΥ Π.Α.

Την Δευτέρα 1 Δεκεμβρίου, έγινε στο Αμφιθέατρο του Χημικού Τμήματος, στην Πανεπιστημιούπολη, η υποδοχή των νεοεισαχθέντων φοιτητών.

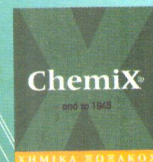
Στην εκδήλωση παρευρέθηκαν φοιτητές και πολλά μέλη ΔΕΠ.

Τον αγιασμό ετέλεσε, όπως κάθε χρόνο, ο Πατέρας Ευάγγελος, ο οποίος είναι απόφοιτος του Τμήματός μας.

Οι παρευρεθέντες με σύντομες ομιλίες τους χαιρέτισαν και συνεχάρησαν τους νέους φοιτητές μας και πιο συγκεκριμένα:

Ο Αντιπρύτανης κ. Μ. Δερμιτζάκης μεταξύ άλλων, συνέστησε στους φοιτητές να αξιοποιήσουν όλες τις ευκαιρίες που προσφέρονται από το Πανεπιστήμιο, για επιμόρφωση και ασχολία, σε διάφορους τομείς, όπως στις ξένες γλώσσες, τα αθλητικά το θέατρο, την μουσική.

# Με Ποιότητα και Συνέπεια από το 1945



## Α΄ Υλές Βιομηχανίας

- Καλλυντικών
- Απορρυπαντικών
- Φαρμάκων
- Τροφίμων
- Καπνού
- Ελαστικών
- Πετρελαιοειδών



## Ξωξάκος Επιστημονικά

### Life Sciences

- Όργανα Χημείου
- Εργαστηριακές αναλυτικές συσκευές
- Αναλώσιμα εργαστηρίων (Μικροβιολογικών, Χημικών)
- Χημικά αντιδραστήρια
- Παραφαρμακευτικά

Κολωνού 13, 104 36 Αθήνα  
Τηλ.: 210 523 7888  
Fax : 210 523 4861  
E-mail: info@chemix.gr  
www.chemix.gr

Ακολούθησαν σύντομοι χαιρετισμοί από τον Κομήτορα κ. Κ. Μακρόπουλο, τον Εκπρόσωπο της ΕΕΧ κ. Μ. Καζάνη και εκπροσώπους των φοιτητών.

Ο Πρόεδρος του Τμήματος σε μια σύντομη και μεστή ομιλία, έδωσε το στίγμα της γνώσης που θα αποκομίσουν οι φοιτητές, ενώ η Επίκουρος Καθηγήτρια κ. Ι. Προβιδάκη-Μολίνου, ανέπτυξε το περιεχόμενο της ύλης των Εργαστηρίων και παρουσίασε σχετικές διαφάνειες.

Ο Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Α. Τσατσάς αναφέρθηκε στην Ολυμπιάδα Χημείας που έγινε με επιτυχία τον Ιούλιο και ευχαρίστησε όσους συνέτελεσαν στην επιτυχία του εγχειρήματος αυτού.

Τέλος, βραβεύθηκαν οι φοιτητές που εισήλθαν στο Χημικό Τμήμα, με την μεγαλύτερη βαθμολογία: Λιακάκος Νικόλαος, Χαλκίδη Λήδα, Καραβιτάκης Νικόλαος, Φουντούλη Μαρία, Σμυρνιώτου Αγγέλα και Σπυροπούλου Παναγιώτα.

Η εκδήλωση έκλεισε με δεξίωση.

## ΕΟΡΤΗ ΑΓ. ΜΕΝΙΓΝΟΥ

Πραγματοποιήθηκε την Κυριακή 23 Νοεμβρίου 2003 ο ετήσιος εορτασμός του προστάτου των Χημικών **Αγ. Μενίγνου του Κναφέως**. Η Πανήγυρη του Αγίου μας οργανώθηκε από το Σύλλογο «Οι Φίλοι του Αγ. Μενίγνου» και έλαβε χώρα στον Ι. Ναό Αγ. Θωμά Αμπελοκίπων (Γουδί) όπου και βρίσκεται το μόνιμο προσκυνητάρι με την εικόνα του Αγίου.

Το πρόγραμμα περιλάμβανε Πανηγυρική Αρχιερατική Θεία Λειτουργία με Αρτοκλασία την οποία τέλεσε ο Θεοφιλέστατος χωρεπίσκοπος Αρσινόης κ. Γεώργιος, χημικός ΕΚΠΑ. Ακολούθησε δεξίωση για τους παρευρισκόμενους χημικούς, κατά την οποία μίλησε ο Θεοφιλέστατος Αρσινόης κ. Γεώργιος με θέμα: «Θρησκεία και επιστήμη στις μέρες μας. Πορεία σύγκρουσης ή συμπόρευσης;».

Χαιρέτισαν την εκδήλωση ο καθηγητής του ΕΚΠΑ κ. Παναγιώτης Σίσκος και ο πρόεδρος του Συλλόγου οι φίλοι του Αγ. Μενίγνου π. Ευάγγελος Μαρκαντώνης, χημικός ΕΚΠΑ ο οποίος ανακοίνωσε την απόφαση του Συλλόγου να τιμηθούν οι χημικοί βουλευτές: του ΠΑΣΟΚ κ. Χρήστος Βερελής, Υπουργός Συγκοινωνιών & Επικοινωνιών και κ. Χρήστος Πάχτας, Υφυπουργός Εθν. Οικονομίας και της Νέας Δημοκρατίας κ. Γεώργιος Σαλαγκούδης, συντονιστής παραγωγής και εμπορίου ΝΔ, με την αποστολή της εικόνας και της Ακολουθίας του Αγ. Μενίγνου.

Στο τέλος μοιράστηκαν σε όλους τους παρευρισκόμενους η νέα έκδοση της Ασματικής Ακολουθίας του Αγ. Μενίγνου, πόνημα του συναδέλφου κ. Χαράλαμπος Μπούσια, καθηγητή ΤΕΙ και μυνογράφου, καθώς και εικόνες του Αγίου. Η χάρη του Αγ. Μενίγνου ας βοηθεί και ας προστατεύει όλους τους συναδέλφους χημικούς.

Για το Διοικητικό Συμβούλιο  
Ο Πρόεδρος Πρεσβ. **Ευάγγελος Μαρκαντώνης**

## ΤΑ ΕΥΡΩΠΑΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Πριν από 8 χρόνια οι χημικές επιστημονικές εταιρείες των Ευρωπαϊκών χωρών αποφάσισαν την έκδοση Ευρωπαϊκών Περιοδικών Χημείας όπως συμβαίνει με τα Αμερικανικά Περιοδικά Χημείας.

Στο εγχείρημα αυτό συμμετέχουν οι εξής χώρες: Γερμανία, Βέλγιο, Γαλλία, Πορτογαλία, Ελλάδα, Τσεχία, Ουγγαρία, Αυστρία. Μέχρι τώρα έχουν εκδοθεί τα ακόλουθα περιοδικά:

1. CHEMISTRY. A European Journal. Wiley-VCH (Τόμος Ι, 1992)
2. EurJOC. European Journal of Organic Chemistry. Wiley-VCH(Τόμος Ι, 199?)
3. EurJIC. European Journal of Inorganic Chemistry. Wiley-VCH(Τόμος Ι, 199?)
4. CHEMPHYSICHEM. A European Journal of Chemical Physics and Physical Chemistry. Wiley-VCH (Τόμος Ι, 199?)
5. CHEMBIOCHEM. A European Journal of Chemical Biology. Wiley-VCH (Τόμος Ι, 199?)

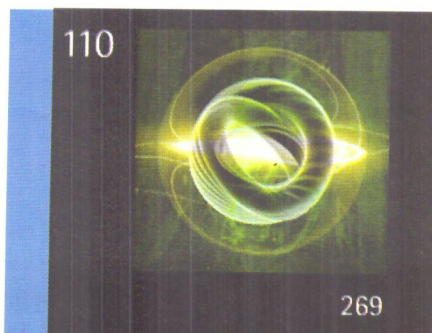
Η Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ) συμμετέχει στα κέρδη αυτών των περιοδικών. Το σπουδαιότερο, όμως, είναι ότι μέσω αυτής της συμμετοχής είναι δυνατή η δημοσίευση των ελληνικών ερευνητικών εργασιών στους διάφορους τομείς της Χημείας.

Π.Α. Σίσκος

## ΤΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ 110 ΟΝΟΜΑΣΤΗΚΕ DARMSTADIUM

Στις 16 Αυγούστου 2003, στην 42<sup>η</sup> Γενική Συνέλευση της IUPAC στην Οττάβα του Καναδά, το Συμβούλιο της IUPAC ενέκρινε επισήμως το όνομα **Darmstadtium** με σύμβολο **Ds** για το στοιχείο με ατομικό αριθμό 110. Η πρόταση υποβλήθηκε από το Τμήμα της Ανόργανης Χημείας.

Το 2001, η κοινή ομάδα εργασίας των IUPAC-IUPAP (JWP) επιβεβαίωσε την ανακάλυψη του στοιχείου με ατομικό αριθμό 110 από την ερευνητική ομάδα των Hofmann et al. της Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI) στο Darmstadt της Γερμανίας. [Pure Appl. Chem. 73, 959-967 (2001)].



Το αποτέλεσμα προήλθε από τον βομβαρδισμό με ιόντα  $^{62}\text{Ni}$  στόχου εμπλουτισμένου ισοτοπικός με  $^{208}\text{Pb}$  (σύντηξη-εξάτμιση), γεγονός που προκάλεσε τον υποτιθέμενο σχηματισμό του στοιχείου  $^{269}110+n$  ακολουθούμενος από τέσσερις αλυσίδες νουκλιδίων που εκπέμπουν ακτινοβολία α. [S.Hofmann et al. Z. Phys. A350, 277-280 (1995)].

Βομβαρδισμός μολύβδου με ιόντα νικελίου:



Έκτοτε, η JWP υποχρεώθηκε να επανεξετάσει την ανακάλυψη του στοιχείου 110 λόγω των αποκαλύψεων που έγιναν από το Πανεπιστήμιο Berkeley [Y.A. Lazarev et al., E. Phys. Rev. C54, 620-624 (1996)] και τα εργαστήρια GSI [S.Hofmann et al., E. Phys. J. A14, 147-157, (2002)] σχετικά με τεχνητές ή μερικώς τροποποιημένες αλυσίδες διάσπασης. Σε επόμενη αναφορά που θα δημοσιευθεί σύντομα, η JWP θα εσωκλείει την επιβεβαιωμένη πλέον σύνθεση του στοιχείου 110 από την ομάδα της GSI με επικεφαλή τον S.Hofmann.

Σύμφωνα με τις διαδικασίες της IUPAC, οι επιστήμονες στα εργαστήρια της GSI προσκλήθηκαν να προτείνουν όνομα και σύμβολο για το καινούριο στοιχείο. Πρότειναν το όνομα **Darmstadtium (Ds)** συνεχίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο την παράδοση να παίρνει το στοιχείο το όνομα της περιοχής στην οποία ανακαλύφθηκε.

Πηγή CHEMISTRY International  
25(5), 13, 2003, www.iupac.org/news

Απόδοση κειμένου: **Ξένα Γεωργίου**  
Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΕΚΠΑ  
Επιλογή και επιμέλεια: **Π.Α. Σίσκος**

## SCIENTIFIC AMERICAN — ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Από τον φετινό Οκτώβριο άρχισε να κυκλοφορεί στη χώρα μας το παγκοσμίου φήμης μηνιαίο περιοδικό *Scientific American*. Ήδη κυκλοφόρησε στα ελληνικά και το τρίτο τεύχος του.

Το *Scientific American* αποτελεί την παλαιότερη περιοδική έκδοση για την *επιστήμη και την τεχνολογία* – κυκλοφορεί στις ΗΠΑ αδιαλείπτως από το 1845. Μεταφρασμένο κυκλοφορεί σε πολλές χώρες του πλανήτη (μεταξύ αυτών η *Κίνα*, η *Ιαπωνία*, η *Ρωσία*, το *Μεξικό*, η *Βραζιλία*, το *Ισραήλ*), ενώ στην Ευρώπη κυκλοφορεί σε 14 χώρες (μεταξύ αυτών η *Γαλλία*, η *Γερμανία*, η *Ιταλία*, η *Ισπανία*, το *Βέλγιο*, η *Σουηδία*, η *Πολωνία*, η *Πορτογαλία*, η *Τσεχία*, η *Ρουμανία*, η *Φιλανδία*).

Πρόκειται για ένα περιοδικό υψηλής εκλαϊκευσης της επιστήμης, γραμμένο σχεδόν αποκλειστικά από τους ειδικούς στα μέτωπα των διάφορων γνωστικών πεδίων. Χαρακτηρίζεται διεθνώς ως περιοδικό μεγάλης εγκυρότητας και αξιοπιστίας. Στα

150 χρόνια έκδοσής του, στις σελίδες του έχουν φιλοξενηθεί κείμενα από περισσότερους από 120 νομπελίστες (μεταξύ αυτών ο Albert Einstein, ο Francis Crick, ο Jonas Salk, ο Linus Pauling) –μάλιστα, πριν αναγνωρισθούν και βραβευτούν από τη Σουηδική Ακαδημία– και από προσωπικότητες από όλους τους τομείς, όπως πρωθυπουργοί (π.χ., η Gro Harlem Brundtland, τέως πρωθυπουργός της Νορβηγίας, ο Trygve Lie, πρώην γενικός γραμματέας του ΟΗΕ), μέλη κυβερνήσεων, κορυφαίοι οικονομολόγοι και τεχνοκράτες (π.χ., οι John Kenneth Galbraith, Lester Thurow, Mitchell Kapor, Michael Dertouzos, Nicholas Negroponte).

Η θεματολογία του είναι εκτενής και αφορά τα πεδία της φυσικής, της κοσμολογίας, της γεωλογίας, της χημείας, της πληροφορικής, της βιολογίας, της βιοτεχνολογίας, του περιβάλλοντος, της υγείας, της ιατρικής, της ψυχολογίας, της οικονομίας, της αρχαιολογίας και της πολιτικής.

## ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΚΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΤ ΑΤΤΙΚΗΣ & ΚΥΚΛΑΔΩΝ

Το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων καλεί τα μέλη του στην τακτική ετήσια Γενική Συνέλευση η οποία θα πραγματοποιηθεί την Τετάρτη 3 Μαρτίου 2004 και ώρα 19:00 στην αίθουσα Συνεδράσεων της ΕΕΧ. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί απαρτία (50% των μελών+1) η Συνέλευση θα πραγματοποιηθεί την Τετάρτη 10 Μαρτίου 2004 και ώρα 19:00 στην αίθουσα Συνεδριάσεων της ΕΕΧ.

Τα θέματα της Γενικής Συνέλευσης του ΠΤ Αττικής και Κυκλάδων έχουν ως εξής:

1. Προγραμματισμός Δραστηριοτήτων για το έτος 2004.
2. Τρόποι συνεργασίας με την Διοικούσα Επιτροπή στα πλαίσια της αναβάθμισης του ρόλου του ΠΤ Αττικής και Κυκλάδων.
3. Προβλήματα των νέων χημικών και τρόποι αντιμετώπισής τους.

Οι συνάδελφοι μέλη του ΠΤ και ειδικά οι νέοι χημικοί είναι απαραίτητο να συμμετάσχουν στην Γενική Συνέλευση προκειμένου να συμβάλουν στη διαμόρφωση των τρόπων δράσης του ΠΤ και στην βελτίωση της δυνατότητας παρέμβασης του ΠΤ στα προβλήματα των χημικών της Αττικής και των Κυκλάδων.

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Στο πρόσφατο 13<sup>ο</sup> Σεμινάριο Διδακτικής της Χημείας παρουσιάσθηκε από τους συναδέλφους Θ. Φιλιππάκη και Κ. Χατζηϊωαννίδη εργασία με θέμα:

«Χρήση του συστήματος Multilog-Dblab στη μελέτη συστημάτων με τη βοήθεια αισθητήρα πίεσης.

Διδακτική προσέγγιση της εφαρμογής της μεθόδου στα σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης».

Η εργασία αυτή που πραγματοποιήθηκε στο ΕΚΦΕ της Πάτρας, ενδιέφερε σημαντικό αριθμό συναδέλφων εκπαιδευτικών, αλλά ατυχώς στα Πρακτικά του Σεμιναρίου δεν συμπεριελήφθησαν οι βιβλιογραφικές παραπομπές οι οποίες είναι:

1. Δράση καταλυτών-Μελέτη ταχύτητας διάσπασης H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> παρουσία καταλύτη MnO<sub>2</sub> με τη χρήση του Multilog-Dblab. Ν. Ρούμελης ΕΚΦΕ Μήλου (εσωτερική ενημέρωση των ΕΚΦΕ).

2. Σύστημα σύγχρονης λήψης και απεικόνισης Dblab: οδηγός πειραμάτων.

3. «Προγράμματα, εκπαιδευτικοί στόχοι, μεθοδολογία» Ν. Β. Πετρούλακης Αθήνα 1982.

4. Small scale kinetic study of catalyzed decomposition of hydrogen peroxide J. Chem. Education vol. 75 215-216.

5. The feasibility of using hydrogen peroxide decomposition studies for high school Chemistry J. Chem. Education vol. 63 159-160.

# ΔΕΚΑ Α.Ε.Β.Ε.

από το 1940

## ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΕΣΥΛΛΑΣ ΚΑΙ ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΠΑΡΟΥΔΑΚΗΣ

### ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ - ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ - ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



Μεταδότης Σήματος Πίεσης με Έξοδο 4-20 mA



Σιφόνι Μανομέτρου



**WIKΑ**  
GERMANY  
ISO 9001



Μανόμετρο Απλό-Γλυκερίνης-Ανοξειδωτό



Βιομηχανικό Θερμόμετρο Τύπου V



Μεταδότης Σήματος Θερμοκρασίας PT 100 - K - J κ.λπ. με έξοδο 4-20 mA



Φορητό Ψηφιακό Μανόμετρο για Φυσικό Αέριο



Φορητό Ψηφιακό Θερμόμετρο, Υγρόμετρο, Ανεμόμετρο



Ψηφιακό Μανόμετρο/Θερμόμετρο



Κρουρός Μανομέτρου



Φορητό Ψηφιακό Σύστημα Ελέγχου Μανομέτρων



Φορητό Ψηφιακό Στροφόμετρο Οπτικό/Επαφής

**ΚΕΝΤΡΙΚΟ:** Β. ΟΥΓΚΩ 18-20, 104 38 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ: 5238979-5227587, FAX: 5227587  
**ΥΠΟΚ/ΜΑ:** ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ 21α, 185 31 ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΤΗΛ: 422325-6, FAX: 4118107

## ΣΚΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

Αγαπητές/οί συνάδελφοι,

Η θητεία της παρούσας Συντακτικής Επιτροπής των Χημικών Χρονικών με το σημερινό τεύχος τερματίζεται. Θεωρώ το γεγονός αυτό ιδιαίτερα σημαντικό για μένα διότι ολοκληρώνεται ένα κύκλος συμμετοχής μου στην Σ.Ε. 12 χρόνων.

Επιθυμώ συνοπτικά να καταθέσω κάποιες σκέψεις μου ιδιαίτερα τη στιγμή αυτή που θα ορισθεί νέα Σ.Ε. και θα λειτουργήσουν και οι νέες Διοικουσές Επιτροπές της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και των Περιφερειακών Τμημάτων. Βασική διαπίστωση είναι ότι σε βάρος της ποιότητας και αμεσότητας του περιοδικού μας λειτουργεί μία ιδιότυπη αμφίδρομη σχέση : ελάχιστοι άνθρωποι ασχολούνται ενεργά με την έκδοση του, γεγονός που δημιουργεί δυσλειτουργία και ποιοτική υποβάθμιση ενώ οι υπόλοιποι (10.000 μέλη) εξαιτίας του γεγονότος αυτού και όχι μόνον απέχουν. Είναι επομένως απαραίτητο να αλλάξει κατεύθυνση ροής, ποιοτικά και ποσοτικά, αυτή η σχέση που δημιουργεί αισθήματα απογοήτευσης και εσωστρέφειας στον κλάδο μας. Προτάσεις υπάρχουν πολλές αλλά οι βασικοί λόγοι που τις ακυρώνουν στη πράξη σχεδόν όλες είναι η αδιαφορία μας και η μη ενεργός συμμετοχή όσο το δυνατό περισσότερων. Οι προσπάθειες αυτές, πιστεύω, ότι θα γίνουν ουσιαστικότερες αν δημιουργηθούν «πυρήνες» συναδέλφων σε διάφορες περιοχές (π.χ. Περιφερειακά Τμήματα) και χώρους εργασίας (Πανεπιστήμια, εργοστάσια, υπηρεσίες, σχολεία) οι οποίοι πρέπει να συνεργάζονται στενά με την Συντακτική Επιτροπή του περιοδικού.

Η έκδοση του περιοδικού με τη νέα του μορφή ξεπέρασε τον ένα χρόνο κυκλοφορίας, επομένως υπάρχει τώρα δυνατότητα αξιολόγησης της προσπάθειας αυτής, γεγονός που μπορεί να γίνει με τη συνδρομή της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ και της Σ.Ε. του περιοδικού σε προσεχή ΣτΑ. Επιθυμώ να ευχαριστήσω και δημόσια όλους τους συναδέλφους που συνεργασθήκαμε για την έκδοση του περιοδικού όλα αυτά τα χρόνια και να σας διαβεβαιώσω ότι στα τυχόν λάθη, δυσλειτουργίες και παραλείψεις που παρατηρήθηκαν ποτέ δεν υπήρξε σκοπιμότητα και προκατάληψη εκ μέρους μας.

Ελπίζοντας ότι όσο το δυνατόν περισσότεροι συνάδελφοι θα ασχοληθούν **ενεργά** με το περιοδικό μας σας αποχαιρετώ και σας εύχομαι δημιουργικό και ευτυχισμένο 2004.

*Με συναδελφικούς χαιρετισμούς*  
**Δρ. Περικλής Παπαδόπουλος**

## ΠΡΩΤΟΧΡΟΝΙΑΤΙΚΗ ΠΙΤΑ ΒΡΑΒΕΥΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ

Αγαπητοί Συνάδελφοι

Η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ, η ΔΕ του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων και το ΔΣ του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης σας προσκαλούν στο **Ξενοδοχείο «The Golden Age of Athens», Μιχαλακοπούλου 57, την Τετάρτη 25 Φεβρουαρίου 2004 και ώρα 6:30 μ.μ.** για να γιορτάσουμε την είσοδο του καινούργιου χρόνου με το **ΚΟΨΙΜΟ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΧΡΟΝΙΑΤΙΚΗΣ ΠΙΤΑΣ** και να τιμήσουμε την **ΒΡΑΒΕΥΣΗ** των **ΜΑΘΗΤΩΝ** του **17ου ΜΑΘΗΤΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ** και των **ΜΑΘΗΤΩΝ** που διακρίθηκαν στη **35η ΔΙΕΘΝΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ**.

Για την καλύτερη εξυπηρέτησή σας θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας.

Πληροφορίες: ΕΕΧ, κα Τσιμπογιάννη, τηλ. 210 3821524 (από 11:00 έως 19:00)

Θα είναι μεγάλη μας χαρά να σας δούμε στην εκδήλωση αυτή.

## ΕΤΗΣΙΟΣ ΧΟΡΟΣ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ



Την **Παρασκευή 26 Μαρτίου 2004** η Ένωση Ελλήνων Χημικών, το Π.Τ. Αττικής και Κυκλάδων και η Σ.Ε. των Χημικών Χρονικών διοργανώνουν στις **10:00 το βράδυ** στη Μουσική Σκηνή **ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ** τον Ετήσιο Χορό της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. Η Μουσική Σκηνή **ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ** βρίσκεται επί της Ιεράς Οδού 18-20.

Ο **ΠΑΣΧΑΛΗΣ ΤΕΡΖΗΣ** πιστός στο μοντέρνο, αστεράτο αλλά και διαχρονικό λαϊκό τραγούδι μαζί με τον **ΓΙΑΝΝΗ ΠΑΡΙΟ** στα έντεχνα, κλασσικά και παραδοσιακά τραγούδια υπόσχονται μία αξέχαστη με πολλές εκπλήξεις βραδιά. Τιμή πρόσκλησης **25 €**. Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται πλήρες μενού (εκτός από τα αλκοολούχα ποτά, αναψυκτικά & νερά). Θα υπάρξει φιάλη κρασί προσφοράς με ειδική τιμή ανά ζεύγος ατόμων.

Περισσότερες πληροφορίες, κρατήσεις θέσεων και αγορά προσκλήσεων: ΕΕΧ, κα Τσιμπογιάννη, τηλ. 210 3821524 (από 11:00 έως 19:00). **Θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας.**

Σας περιμένουμε κοντά μας, μιάς και οι εργασιακές, οικογενειακές και κοινωνικές υποχρεώσεις όλων μας είναι βεβαρημένες και οι συναντήσεις μεταξύ μας δεν επιτυγχάνονται εύκολα. Εμείς από μέρους μας φροντίσαμε να διαμορφώσουμε τις κατάλληλες συνθήκες, ευνοϊκή ημέρα, μεγάλο πρόγραμμα, ζεστό και φιλόξενο χώρο με απολαυστικές γεύσεις και προσεγγμένο σέρβις για να έχουμε μια πετυχημένη συνεύρεση. Τον πρώτο λόγο πλέον έχετε εσείς.

# ΑΚΡΥΛΑΜΙΔΙΟ, ΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ MAILLARD

Γεώργιος Μπλέκας, Επίκουρος Καθηγητής

## Περίληψη

Το ακρυλαμίδιο, που θεωρείται ύποπτο για πρόκληση καρκίνου στον άνθρωπο, βρέθηκε ότι απαντά σε υψηλά επίπεδα στις τηγανητές πατάτες και τα πατατάκια τσιπς. Πρόσφατα διαπιστώθηκε ότι είναι προϊόν της αποικοδόμησης των Ν-γλυκοζιτών που σχηματίζονται στο αρχικό στάδιο της αντίδρασης Maillard από ασπαραγίνη και ανάγοντα σάκχαρα.

## Abstract

*Acrylamide, which has been classified as 'probably carcinogenic to humans', was found at high levels in French fries and potato crisps. Recently was confirmed that acrylamide is a degradation product of N-glycosides formed in the early stage of Maillard reaction from asparagine and reducing sugars.*

## 1. Εισαγωγή

Το Πανεπιστήμιο της Στοκχόλμης και η Σουηδική Υπηρεσία Τροφίμων ενημέρωσαν με συνέντευξη τύπου, που δόθηκε στις 24 Απριλίου του έτους 2002, την ευρωπαϊκή και τη διεθνή κοινή γνώμη σχετικά με τα υψηλά επίπεδα σε ακρυλαμίδιο που εμφανίζουν ορισμένα τρόφιμα, όπως οι τηγανητές πατάτες και τα πατατάκια τσιπς. Από τους Σουηδούς επιστήμονες επισημάνθηκε ότι το ακρυλαμίδιο βρέθηκε σε αυξημένες συγκεντρώσεις μόνο σε τρόφιμα που είχαν θερμανθεί σε υψηλές θερμοκρασίες και ήταν πλούσια σε υδατάνθρακες. Επίσης διατυπώθηκε η άποψη ότι το ακρυλαμίδιο αποτελεί προϊόν της αντίδρασης Maillard. Από τα μέχρι σήμερα ευρήματα έχει επιβεβαιωθεί η άποψη αυτή, ενώ έχει επίσης διαπιστωθεί ότι το αμινοξύ ασπαραγίνη, στο οποίο οι πατάτες είναι ιδιαίτερα πλούσιες, θεωρείται υπεύθυνο για το σχηματισμό του ακρυλαμιδίου.

## 2. Γενικά για το ακρυλαμίδιο

Το ακρυλαμίδιο ( $\text{CH}_2=\text{CHCONH}_2$ ) είναι γνωστό προϊόν της χημικής βιομηχανίας. Χρησιμοποιείται κυρίως στην παραγωγή των πολυακρυλαμιδίων, ενώ έχει βρεθεί και μεταξύ των συστατικών του καπνού που σχηματίζεται κατά το κάπνισμα των τσιγάρων <sup>(1)</sup>. Γι' αυτό εικάζεται ότι πρέπει να σχηματίζεται και κατά την καύση υλών που περιέχουν αζωτούχες οργανικές ενώσεις <sup>(2)</sup>. Το ακρυλαμίδιο εμφανίζει νευροτοξικές ιδιότητες <sup>(3)</sup> και ανήκει στην κατηγορία των χημικών προϊόντων που θεωρούνται ύποπτα για πρόκληση καρκίνου στον άνθρωπο <sup>(4)</sup>. Μια ακριβής αξιολόγηση του κινδύνου από την πρόσληψη ακρυλαμιδίου με την τροφή δεν είναι μέχρι σήμερα εφικτή, επειδή

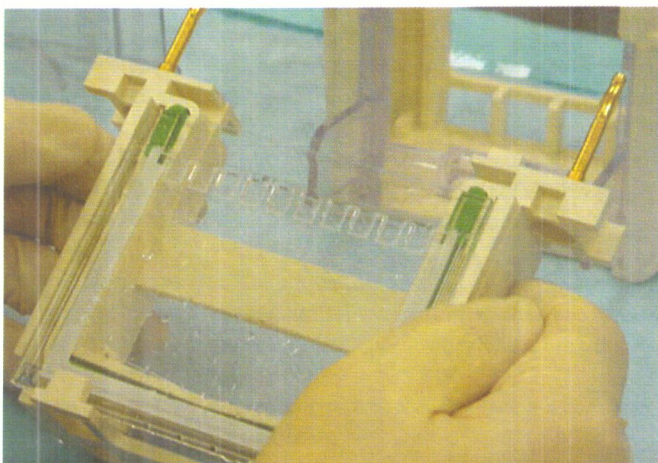
η γονιδοτοξική και η καρκινογόνος δράση του έχουν επιβεβαιωθεί μόνο στους ποντικούς <sup>(5, 6)</sup>. Ωστόσο ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του '80 πολλές χώρες είχαν καθορίσει ένα πολύ χαμηλό μέγιστο όριο ανοχής (0,25 μg/L) για τα επίπεδά του στο πόσιμο νερό <sup>(7)</sup>. Το ακρυλαμίδιο μεταβολίζεται στο ήπαρ προς το εποξυ-παράγωγό του, μεταβολίτη που αντιδρά με το DNA των κυττάρων και θεωρείται υπεύθυνος για τη γονιδοτοξική και την καρκινογόνο δράση του <sup>(8, 9)</sup>. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, η πρόσληψη 1 μg ακρυλαμιδίου σε καθημερινή βάση για εβδομήντα έτη μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου κατά 1:100.000 <sup>(10)</sup>.

Η έκθεση στο ακρυλαμίδιο μπορεί να εκτιμηθεί από την περιεκτικότητα του αίματος του ανθρώπου σε ένα παράγωγο της αιμοσφαιρίνης. Ο σχηματισμός του παράγωγου αυτού οφείλεται στην προσθήκη της αμινομάδας του ακραίου αμινοξέος της πρωτεϊνικής αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης (βαλίνη) στο διπλό δεσμό της βινυλομάδας του ακρυλαμιδίου <sup>(11)</sup>. Η διαπίστωση της παρουσίας του στο αίμα ατόμων που δεν είναι καπνιστές και δεν εκτίθενται στη διάρκεια της εργασίας τους σε ακρυλαμίδιο <sup>(12)</sup>, οδήγησε σε μελέτη με ποντικούς που έδειξε ότι αυτή μπορεί να αποδοθεί στην πρόσληψη ακρυλαμιδίου με τροφή που έχει θερμανθεί σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 180°C <sup>(2)</sup>.

## 3. Ακρυλαμίδιο στα τρόφιμα

Υψηλές συγκεντρώσεις ακρυλαμιδίου έχουν βρεθεί κυρίως στις τηγανητές πατάτες (έως 1900 μg/kg), στα πατατάκια τσιπς (έως 3900 μg/kg) και σε διάφορα ειδικού τύπου αρτοσκευάσματα (έως 1700 μg/kg), ενώ σε συ-





γκεντρώσεις χαμηλότερες από 50 μg/kg έχει βρεθεί στο ψωμί και σε τηγανητά προϊόντα ζωικής προέλευσης (13, 14). Σε βρασμένα τρόφιμα (κρέας, ψάτι και πατάτες) και στο ζωμό που προκύπτει, τα επίπεδα του ακρυλαμιδίου είναι χαμηλότερα από 5 μg/kg. Η συγκέντρωση αυτή αντιστοιχεί στο όριο ανίχνευσης της αεριοχρωματογραφικής μεθόδου με την οποία προσδιορίσθηκε από τους Σουηδούς το ακρυλαμίδιο σε τρόφιμα (13). Παράγοντες που επηρεάζουν τα επίπεδα του στις τηγανητές πατάτες είναι κυρίως η χημική σύσταση των πρώτων υλών, η θερμοκρασία τηγανίσματος και η διάρκεια της έκθεσης στη θερμοκρασία τηγανίσματος, ενώ κάποιο ρόλο φαίνεται να παίζει και το έλαιο στο οποίο γίνεται το τηγάνισμα (15). Οι πατάτες είναι πολύ πλούσιες στο αμινοξύ ασπαραγίνη που έχει δειχθεί ότι παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στο σχηματισμό του ακρυλαμιδίου (14, 16-19). Η μείωση των επιπέδων του επιτυγχάνεται με τη βελτιστοποίηση παραμέτρων που σχετίζονται με τη μετάδοση της θερμότητας στην πρώτη ύλη (επιτρέπει τη μείωση της θερμοκρασίας στην οποία μπορεί να γίνει το τηγάνισμα στους 170 έως 175°C) και τη μεταφορά νερού από την πρώτη ύλη στο έλαιο (καθιστά εφικτή την πρόληψη μιας επιφανειακής τοπικής υπερθέρμανσης της πρώτης ύλης), καθώς και με τη ρύθμιση της τιμής pH ή με τη χρησιμοποίηση ελαίου εμπλουτισμένου με πρόσθετες ύλες (14, 15).

Για τον προσδιορισμό του ακρυλαμιδίου στα τρόφιμα χρησιμοποιούνται μέθοδοι GC-MS και LC-MS/MS (13-15, 19, 20).

#### 4. Αντίδραση Maillard και ακρυλαμίδιο

Ως αντίδραση Maillard ορίζεται η αλληλουχία επιμέρους αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα εξαιτίας της συνύπαρξης αναγόντων σακκάρων και αμινών, αμινοξέων ή πρωτεϊνών πλούσιων σε λυσίνη ή αργινίνη (21). Η αντίδραση αυτή, που χωρεί σε τρία στάδια, παίζει καθοριστικό ρόλο στην τεχνολογία τροφίμων επειδή συνεισφέρει στους οργανοληπτικούς χαρακτήρες και στη σταθερότητα των επεξεργασμένων τροφίμων (22). Συμβάλλει όμως και στη μείωση της διατροφικής αξίας των πρωτεϊνικών τροφίμων επειδή προκαλεί τη διαδίκτυωση (cross-linking) των πρωτεϊνών. Η τελευταία θεωρείται υπεύθυνη για τη μείωση της βιοδιαθεσιμότητας ορισμένων απαραίτητων αμινοξέων, όπως της λυσίνης, της κυστεΐνης, της μεθειονίνης και της αργινίνης (21).

Οι ενώσεις που σχηματίζονται στο αρχικό και εν μέρει στο ενδιάμεσο στάδιο είναι ανάλογες αυτών που σχηματίζονται κατά τη θερμική αποικοδόμηση των αναγόντων σακκάρων σε όξινο (pH < 3) ή σε αλκαλικό περιβάλλον (pH > 8). Η παρουσία του αζώτου στα προϊόντα του αρχικού σταδίου της αντίδρασης Maillard έχει ως συνέπεια οι αντιδράσεις να λαμβάνουν χώρα σε πολύ ηπιότερες συνθήκες και με μεγαλύτερη ταχύτητα (22).

Στο αρχικό στάδιο σχηματίζονται ιμίνες (βάσεις Schiff) από τις οποίες μέσω αντιδράσεων μετάθεσης προκύπτουν οι ενώσεις Amadori (1-αμινο-1-δε-

οξυ-κετόζες) και Heyns (2-αμινο-2-δεοξυ-αλδόζες). Ωστόσο τα ισομερή των ιμινών, οι N-γλυκοζίτες, είναι δυνατό να αποικοδομηθούν και μέσω μηχανισμού ελευθέρων ριζών (23).

Οι ενώσεις Amadori και Heyns μετατρέπονται στο ενδιάμεσο στάδιο της αντίδρασης Maillard είτε σε δεοξυοζόνες (σε χαμηλές θερμοκρασίες και τιμή pH που κυμαίνεται από 4 έως 7), είτε σε απλούστερες α-δικαρβονυλικές ενώσεις (σε υψηλές θερμοκρασίες). Η μεγάλη δραστηριότητα των δεοξυοζόνων έχει ως συνέπεια τη μετατροπή τους μέσα από μια σειρά αντιδράσεων οξείωσης, αφυδάτωσης, απαμίνωσης, αποκαρβοξυλίωσης ή/και κυκλοποίησης σε ετεροκυκλικές ενώσεις, κυρίως φουρανικά, πυρρολικά, πυρρολινικά, ιμιδαζολικά, πυρανόλια, πυριδινικά και πυραζινικά παράγωγα (21).

Οι δεοξυοζόνες και οι λοιπές α-δικαρβονυλικές ενώσεις (γλυοξάλη, μεθυλογλυοξάλη κ.ά.) αντιδρούν στις υψηλές θερμοκρασίες με τα α-αμινοξέα (αντίδραση Strecker). Η αντίδραση αυτή έχει ως συνέπεια την αποικοδόμηση των τελευταίων προς αλδεΐδες και το σχηματισμό πολλών άλλων πηπτικών ενώσεων, όπως αμμωνίας, κυστεαμίνης, θειολών, θειαιθέρων, δι- και τρισουλφιδίων, και διαφόρων πυριδινικών, πυραζινικών, πυρρολικών, πυρρολινικών, θειαζολικών ή θειαζολινικών παραγώγων (21).

Στο τελικό στάδιο της αντίδρασης Maillard σχηματίζονται κατά κύριο λόγο διάφορες αζωτούχες χρωστικές, που είναι προϊόντα αντιδράσεων συμπύκνωσης, πολυμερισμού ή συμπολυμερισμού (21).

Από μελέτη, που βασίσθηκε στη θέρμανση (180°C για 30 λεπτά) 20 αμινοξέων παρουσία ή απουσία σακκάρων (18), προέκυψε ότι ακρυλαμίδιο σχηματίζεται:

- μόνο από την ασπαραγίνη και τη μεθειονίνη (απουσία σακκάρων και παρουσία νερού) με απόδοση 0,6 και 3,6 μmol/mol αμινοξέος αντιστοίχως,
- από την ασπαραγίνη παρουσία γλυκόζης με απόδοση 368 μmol/mol αμινοξέος (απουσία νερού) και 960 μmol/mol αμινοξέος (παρουσία νερού),
- από την κυστεΐνη, τη γλουταμίνη και τη μεθειονίνη παρουσία γλυκόζης και νερού με απόδοση 2, 7 και 14 μmol/mol αμινοξέος, αντιστοίχως, και
- από την ασπαραγίνη, τη γλουταμίνη, την κυστεΐνη και τη μεθειονίνη παρουσία νερού και φρουκτόζης, γαλακτόζης, λακτόζης ή σακχαρόζης με απόδοση ανάλογη αυτής που προκύπτει όταν η θέρμανση γίνει παρουσία γλυκόζης και νερού.

Επίσης προέκυψε ότι:

- κατά τη θέρμανση σακκάρων απουσία αμινοξέων δεν σχηματίζεται ακρυλαμίδιο,
- κατά τη θέρμανση των N-γλυκοζιτών της ασπαραγίνης, της μεθειονίνης και της γλουταμίνης (180°C για 20 λεπτά) σχηματίζεται ακρυλαμίδιο με απόδοση 1305, 8 και 3 μmol/mol N-γλυκοζίτη, αντιστοίχως.

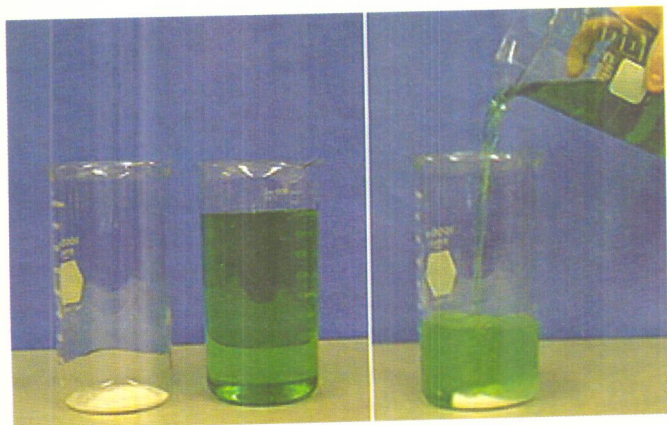
Πρόδρομες ενώσεις του ακρυλαμιδίου θεωρήθηκε ότι είναι οι N-γλυκοζίτες της ασπαραγίνης, αφού η αντίδραση ασπαραγίνης με γλυκόζη επισημασμένη με <sup>13</sup>C έδειξε ότι τα άτομα άνθρακα του ακρυλαμιδίου προέρχονται από την ασπαραγίνη. Ο σχηματισμός του N-γλυκοζίτη διευκολύνει την ετερολυτική οξείωση του δεσμού άνθρακα-αζώτου και την αποκαρβοξυλίωση της ασπαραγίνης, όπως επιβεβαιώθηκε και μετά από αντίδραση γλυκόζης με ασπαραγίνη της οποίας το αμιδικό άζωτο είχε αντικατασταθεί με <sup>15</sup>N (ανάλογη αντίδραση με ασπαραγίνη της οποίας το αμινικό άζωτο είχε αντικατασταθεί με <sup>15</sup>N έδειξε ότι το αμινικό άζωτο δεν ενσωματώνεται στο μόριο του ακρυλαμιδίου).

Νεώτερη μελέτη έδειξε ότι οι N-γλυκοζίτες της ασπαραγίνης, που βρίσκονται σε ισορροπία με τις αντίστοιχες βάσεις του Schiff, σταθεροποιούνται με ενδομοριακή κυκλοποίηση ή με μετάθεση Amadori. Κατά την ενδομοριακή κυκλοποίηση σχηματίζεται ένα οξαζολιδινικό παράγωγο, που αποκαρβοξυλιώνεται εύκολα σε χαμηλές θερμοκρασίες με ενδιάμεσο σχηματισμό ενός αζωμεθινικού υλιδίου (19). Η αποκαρβοξυλιωμένη ένωση Amadori που προ-

κρίπτε διασπάται τελικά προς ακρυλαμίδιο, μόνο όμως σε υψηλές θερμοκρασίες, επειδή η διάσπαση του δεσμού άνθρακα-αζώτου στο μόριό της είναι αδύνατη σε χαμηλές θερμοκρασίες. Όταν η βάση του Schiff σταθεροποιείται μέσω μετάθεσης Amadori, προκύπτει μια ένωση Amadori με το N-υποκαταστημένο ιμιδίο του ηλεκτρικού οξέος. Ο σχηματισμός της ένωσης αυτής, που διασπάται τελικά προς το ιμιδίο του ηλεκτρικού οξέος, οφείλεται σε ενδομοριακή κυκλοποίηση στις υψηλές θερμοκρασίες της 1-αμινο-1-δεοξυ-κετόζης η οποία προκύπτει κατά την αντίδραση της γλυκόζης με την ασπαραγίνη<sup>(19)</sup>.

Μελέτη με χρησιμοποίηση μίγματος αμινοξέων και γλυκόζης, σε αναλογία ίδια με αυτή στην οποία απαντούν στο βολβό πατάτας, έδειξε ότι κατά τη θέρμανση στους 175°C για 25 λεπτά παρουσία νερού σχηματίζεται ακρυλαμίδιο με υψηλή απόδοση (730 μmol/mol ασπαραγίνης ή 3300 ng ανά 23 mg μίγματος αμινοξέων, ποσότητα στην οποία απαντούν τα αμινοξέα του μίγματος σε 1 g βολβού ξηρής πατάτας), ίδια με αυτή που υπολογίζεται από τα επίπεδά του στις τηγανιτές πατάτες<sup>(14)</sup>. Κατά τη θέρμανση στους 120 ή στους 140°C δε διαπιστώθηκε σχηματισμός ακρυλαμιδίου. Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν τα κύρια αμινοξέα του βολβού της πατάτας (ασπαραγίνη, βελίνη, γλουταμινικό οξύ, ασπαραγινικό οξύ και γλουταμίνη) και η λυσίνη (ως το πλέον δραστικό από όλα τα αμινοξέα) σε αναλογία ίδια επίσης με αυτή στην οποία απαντούν στο βολβό πατάτας. Στην ίδια μελέτη χρησιμοποιήθηκε και μίγμα δεκαέξη αμινοξέων, σε αναλογία ίδια με αυτή στην οποία απαντούν στο χοιρινό κρέας, το οποίο δεν περιείχε ασπαραγίνη. Από τα ευρήματα προέκυψε ότι κατά τη θέρμανση στους 165 ή 175°C για 10 λεπτά σχηματίζεται ακρυλαμίδιο με πάρα πολύ χαμηλή απόδοση (4 μmol/mol αμινοξέος), γεγονός που ερμηνεύει τα πολύ χαμηλά επίπεδα ακρυλαμιδίου στα τηγανισμένα προϊόντα κρέατος.

Ακρυλαμίδιο έχει δείξει ότι σχηματίζεται και κατά την αντίδραση της ασπαραγίνης με αλδεύδες και α-δικαρβονυλικές ενώσεις σε συνθήκες έντονης θέρμανσης<sup>(14, 17)</sup>. Η απόδοση σε ακρυλαμίδιο κατά τη θέρμανση της ασπαραγίνης στους 185°C παρουσία διακετυλίου βρέθηκε να ανέρχεται σε 563 μmol/mol αμινοξέος απουσία και σε 886 μmol/mol αμινοξέος παρουσία νερού<sup>(17)</sup>. Ο μηχανισμός με τη βοήθεια του οποίου μπορεί να ερμηνευθεί ο σχηματισμός του από τα ενδιάμεσα προϊόντα της αντίδρασης Strecker ή από το φορμυλοακεταμίδιο (αλδεύδη Strecker) δεν είναι γνωστός. Ακρυλαμίδιο έχει βρεθεί ότι σχηματίζεται και κατά τη θέρμανση της μεθειονίνης στους 185°C παρουσία διακετυλίου και απουσία νερού με απόδοση 84 μmol/mol αμινοξέος<sup>(17)</sup>. Επίσης κατά τη θέρμανση της ασπαραγίνης στους 175°C παρουσία οκτανάλης βρέθηκε ότι σχηματίζεται ακρυλαμίδιο με πολύ υψηλή απόδοση απουσία νερού (6400 μmol/mol αμινοξέος), ενώ η απόδοση παρουσία νερού διαπιστώθηκε ότι ανέρχεται σε 110 μmol/mol αμινοξέος<sup>(14)</sup>. Ο σχηματισμός του ακρυλαμιδίου από τη βάση του Schiff που προκύπτει ως ενδιάμεσο προϊόν ενδέχεται να είναι ανάλογος με αυτόν που οφείλεται στην αντίδραση της ασπαραγίνης με τα ανάγοντα σάκχαρα.



## 5. Βιβλιογραφία

- Schumacher, J.N., Green, C.R., Best, F.W., and Newell, M.P. (1977), "Smoke composition. An extensive investigation of the water-soluble portion of cigarette smoke", *J. Agric. Food Chem.*, 25, 310-320.
- Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., and Törnqvist, M. (2000), "Acrylamide: a cooking carcinogen?", *Chem. Res. Toxicol.*, 13, 517-522.
- Smith, E.A., and Oehme, F.W. (1991), "Acrylamide and polyacrylamide: a review of production, use, environmental fate and neurotoxicity", *Rev. Environ. Health*, 9, 215-228.
- United States Environmental Protection Agency (1990), "Assessment of health risks from the exposure to acrylamide", Office of Toxic Substances, U.S. E.P.A., Washington, DC.
- International Agency for Research on Cancer (1994), "IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk to humans, Vol. 60", pp. 389-443, IARC, Lyon.
- Dearfield, K.L., Douglas, G.R., Ehling, U.H., Moore, M.M., Segal, G.A., and Brusick, D.J. (1995), "Acrylamide: a review of its genotoxicity and an assessment of heritable genetic risk", *Mutat. Res.*, 330, 71-99.
- WHO (1985), "Acrylamide; Environmental Health Criteria 49", World Health Organisation, Geneva.
- Calleman, C.J., Bergmark, E., and Costa, L.G. (1990), "Acrylamide is metabolized to glycidamide in the rat: Evidence from hemoglobin adduct formation", *Chem. Res. Toxicol.*, 3, 406-412.
- Seegerbäck, D., Calleman, C.J., Schroeder, J.L., Costa, L.G., and Faustman, E.M. (1995), "Formation of N-7-(2-carbamoyl-2-hydroxyethyl)guanine in DNA of the mouse and the rat following intraperitoneal administration of [<sup>14</sup>C] acrylamide", *Carcinogenesis*, 16, 1161-1165.
- WHO (1996), "Guidelines for drinking water quality, Vol. 2", 2<sup>nd</sup> edn., pp. 940-949, World Health Organisation, Geneva.
- Bergmark, E., Calleman, C.J., He, F., and Costa, L.G. (1993), "Hemoglobin adducts in humans occupationally exposed to acrylamide", *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 120, 45-54.
- Bergmark, E. (1997), "Hemoglobin adducts of acrylamide and acrylonitrile in laboratory workers, smokers and nonsmokers", *Chem. Res. Toxicol.*, 10, 78-84.
- Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., and Törnqvist, M. (2002), "Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs", *J. Agric. Food Chem.*, 50, 4998-5006.
- Becalski, A., Lau, B., Lewis, D., and Seaman, S. (2003), "Acrylamide in foods: occurrence, sources, and modelling", *J. Agric. Food Chem.*, 51, 802-808.
- Gertz, C., and Klostermann, S. (2002), "Analysis of acrylamide and mechanisms of its formation in deep-fried products", *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 104, 762-771.
- Martin, F.L., and Ames, J.M. (2001), "Formation of Strecker aldehydes and pyrazines in a fried potato model system", *J. Agric. Food Chem.*, 49, 3885-3892.
- Mottram, D.S., Wedzicha, B.L., and Dodson, A.T., (2002), "Acrylamide is formed in the Maillard reaction", *Nature*, 419, 448-449.
- Stadler, R., Blank, I., Varga, N., Robert, F., Hau, J., Guy, P., Robert, M.-C., and Riediker, S. (2002), Acrylamide from Maillard reaction products, *Nature*, 419, 449-450.
- Yaylayan, V., Wnorowski, A., and Perez Locas, C. (2003), "Why asparagine needs carbohydrates to generate acrylamide", *J. Agric. Food Chem.*, 51, 1753-1757.
- Rosén, J., and Hellenäs, K.-E. (2002), "Analysis of acrylamide in cooked foods by liquid chromatography tandem mass spectrometry", *Analyst*, 127, 880-882.
- Belitz, H.-D., Grosch, W., and Schieberle, P. (2001) *Lehrbuch der Lebensmittelchemie*, 5. Aufl., S. 258-278, Springer, Berlin.
- Mlotkiewicz, J.A. (1998), In *The Maillard Reaction in Foods and Medicine* (O'Brien, J., Nursten, H.E., Crabbe, J.C., and Ames, J.M., eds.), pp. 19-27, The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Namiki, M. (1988), "Chemistry of Maillard reactions: recent studies on the browning reaction mechanism and the development of antioxidants and mutagens", *Adv. Food Res.*, 32, 115-184. ■



# ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΑΙΓΑΛΕΩ



«Με σεβασμό στο περιβάλλον κατασκευάσαμε την δυτική πόλη της Αθήνας»

Οι 11 Ελληνικές Κατασκευαστικές Εταιρείες που συγκρότησαν την Κίξια ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ :  
ΑΚΤΩΡ Α.Τ.Ε. (επικεφαλής), ΑΒΑΞ Α.Ε., ΑΛΤΕ Α.Τ.Ε., ΑΤΤΙ-ΚΑΤ Α.Τ.Ε., ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ Α.Ε.,  
ΕΤΕΘ Α.Ε., J & P (ΕΛΛΑΣ) Α.Τ.Ε., Κ.Ι. ΣΑΡΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε., ΠΑΝΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε., ΤΕΒ Α.Ε., ΤΕΓΚ Α.Ε.



**ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ  
ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΥΝ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ  
ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ  
ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΛΑΔΩΝ**

## ΠΡΟΣΦΕΡΟΥΜΕ:

- ✓ **ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ**
- ✓ **ΑΜΕΣΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ**
- ✓ **ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ**
- ✓ **ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ**

**ΣΤΟΧΟΣ ΜΑΣ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΓΙΝΟΥΜΕ ΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΑΣ**

ΓΡΑΦΕΙΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΣ: ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ 4, ΜΟΣΧΑΤΟ 18346 • ΤΗΛ.: 210 4814062- 210 4822761, FAX: 210 4827861



Πάντα μπροστά με πρώτες ύλες,  
μηχανήματα και τεχνική υποστήριξη



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



2105227575

2310798066

[n\\_krallis@otenet.gr](mailto:n_krallis@otenet.gr)



# ΗΛΙΑΚΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ ΚΑΙ ΚΛΩΣΤΟΥΨΑΝΤΟΥΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

**Ζαμπετάκης Αριστοτέλης**, Χημικός Οικονομολόγος  
**Σταμελάκη Αγγελική**, Χημικός Μηχανικός  
**Τελωνιάτη Θεανώ**, Χημικός Μηχανικός

## Περίληψη

Η μεγαλύτερη συμβολή της ηλιακής ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας μας είναι κρίσιμο ζητούμενο. Οι ηλιακές κυψέλες μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια. Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα είναι χρήσιμα και αποτελεσματικά υποστρώματα για την αξιοποίηση των ηλιακών κυψελών σε πλήθος εφαρμογών.

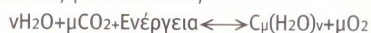
## 1. Φωτοσύνθεση

Ο Ήλιος είναι πηγή ζωής και αστείρευτης παραγωγής ενέργειας. Ο χρόνος γερνά και τον Ήλιο, που αναπτύσσει όλο και μεγαλύτερες θερμοκρασίες. Επομένως και η γη δέχεται αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της.

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας της γης γίνεται με αυξομείωση της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε CO<sub>2</sub>.

Με την αύξηση της ποσότητας του CO<sub>2</sub> αυξάνεται η μέση θερμοκρασία της ατμόσφαιρας. Αντίθετα η μείωση της ποσότητας του CO<sub>2</sub> έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της μέσης θερμοκρασίας στην ατμόσφαιρα της γης.

Με την αντίδραση της φωτοσύνθεσης



αφαιρείται CO<sub>2</sub> από την ατμόσφαιρα με σύγχρονη παραγωγή O<sub>2</sub>. Έτσι η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε CO<sub>2</sub> μειώνεται σημαντικά.

Οι φυσικοχημικές αντιδράσεις που εξασφαλίζουν την συνέχεια της ζωής χρειάζονται ηλεκτρονιοδότες.

Τα άφθονα μόρια νερού των Ωκεανών αποτελούν ανεξάντλητη πηγή ηλεκτρονίων για τις αντιδράσεις αναγωγής και το O<sub>2</sub>, που παράγεται από την φωτοσύνθεση εξασφαλίζει το οξειδωτικό περιβάλλον για τις αντιδράσεις καύσης των οργανικών ενώσεων

Η αποθηκευμένη πολύτιμη ηλιακή ενέργεια στα οργανικά μόρια, που σε συνθήκες αυξημένης πίεσης ενταφιάστηκαν στο υπέδαφος και έδωσαν τα διάφορα υγρά και στερεά ορυκτά καύσιμα, αποτέλεσαν ισχυρό κίνητρο για την σύγχρονη τεχνολογία στην ανάπτυξη των μηχανών εσωτερικής καύσης, παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και γενικότερα εξασφάλισης ενέργειας σε κάθε παραγωγική διαδικασία.

Δυστυχώς η τεχνολογική αυτή πρόοδος διευκόλυσε την σπάταλη χρήση των αποθεμάτων αυτών, ενώ παράλληλα αύξησε υπερβολικά των ποσότητα του CO<sub>2</sub> της ατμόσφαιρας.

Έτσι συντελέσθηκε και παραμένει σε εξέλιξη ένα διπλό πρόβλημα. Η συνεχής μείωση των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων, αφού οι ποσότητες που

καταναλίσκονται δεν αναπληρώνονται και η παράλληλη επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με μεγάλες ποσότητες CO<sub>2</sub>. Η συμφωνία του Κγτο, που εστιάζεται στην σταδιακή αλλά σταθερή μείωση του CO<sub>2</sub>, δεν έχει γενική αποδοχή και εφαρμογή και οι χώρες που έχουν δεσμευτεί για την υλοποίηση της δεν τηρούν τις συμβατικές τους υποχρεώσεις.

Παραμένει επομένως σε πρώτη προτεραιότητα η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ηλιακής ενέργειας όπως η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας με τις ηλιακές κυψέλες [1]

## 1.2 Ιστορική αναδρομή

Η αξιοποίηση της Ηλιακής ενέργειας δεν είναι ένα σύγχρονο αίτημα. Από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα είχαν ξεκινήσει οι πρώτες προσπάθειες για τη δημιουργία ηλιακών κινητήρων και γενικά για την μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε χρήσιμες μορφές ενέργειας, όπως η θερμική και η ηλεκτρική [2]. Όπως είναι γνωστό, η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε θερμική έχει επιτευχθεί με συστήματα ηλιακών κατόπτρων και σε ηλεκτρική με τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από ηλιακές κυψέλες. Οι ηλιακές κυψέλες είναι συσκευές που μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρισμό είτε άμεσα με το φωτοβολταϊκό φαινόμενο, είτε έμμεσα με αρχική μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε θερμότητα ή χημική ενέργεια. Η ηλιακή κυψέλη ανακαλύφθηκε το 1954 από ερευνητές που εξέταζαν την ευαισθησία ενός λεπτού φύλλου από σιλικόνη στον ήλιο.

## 1.3 Στατιστικά

Η ηλιακή ενέργεια ανήκει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως η γεωθερμική, η αιολική, η ενέργεια η προερχόμενη από την βιομάζα και το νερό.

Μορφή ενέργειας	Πρωτογενής παραγωγή (KWh)
1. Στερεά καύσιμα	8.222
2. Υγρά καύσιμα	279
3. Αέρια καύσιμα	31
4. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (1)	1.045
5. Ηλεκτρική ενέργεια (2)	1.075
<b>Γενικό σύνολο καυσίμων</b>	<b>10.652</b>
(1) Το σύνολο 1.045 αναλύεται σε	Βιομηχανικά καύσιμα 946 Ηλιακή ενέργεια 99
(2) Το σύνολο 1.075 αναλύεται σε:	Αιολική 106 Υδροηλ/κη, Ατμοηλ/κή 969

Πίνακας 1: Γενικό Ισοζύγιο Ενέργειας 2000 [3]

Όπως φαίνεται από το «Γενικό ισοζύγιο ενέργειας 2000» η εκμεταλλεύσιμη ηλιακή ενέργεια αποτελεί μόλις το 0,9% της πρωτογενούς παραγωγής της ενέργειας στην χώρα μας.

Μεταξύ των τρόπων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας την πρώτη θέση κατέχει η μετατροπή της σε ηλεκτρική με τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Πολλές χώρες έχουν καταφέρει να καλύψουν μεγάλο ποσοστό των ενεργειακών τους αναγκών με φωτοβολταϊκά συστήματα ενώ είναι συνεχής η προσπάθεια παροχής κινήτρων για την ολοένα συμφερότερη εγκατάσταση και χρησιμοποίησή τους.

Στη χώρα μας, παρά τις άριστες καιρικές συνθήκες, η αγορά φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι ακόμα σε εμβρυακό στάδιο. Τα εγκατεστημένα στη χώρα μας φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούν μόλις το 0.12% του συνόλου σε παγκόσμιο επίπεδο με ισχύ 2,37MW.

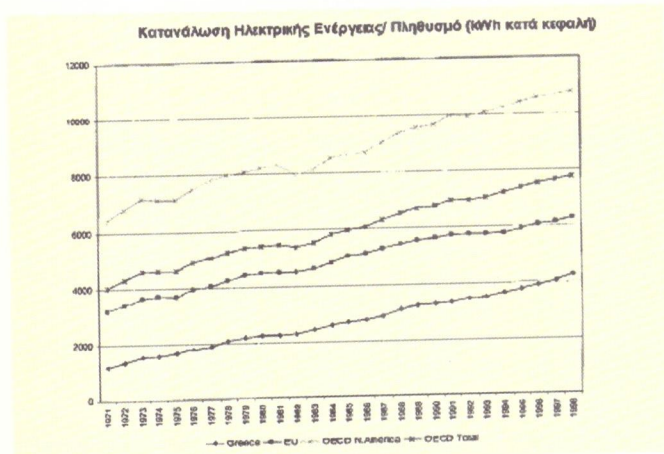
1950	1960	1970	1980	1990	2000	2001
88	265	976	2.106	2.923	4.140	4.237

**Πίνακας 2:** Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος ανά κάτοικο στην Ελλάδα (σε kWh) [4]

Χώρες	Εκπομπές CO <sub>2</sub>
ΗΠΑ	24%
Δυτ. Ευρώπη	16%
Κίνα	13%
Ρωσία	7%
Ιαπωνία	5%
Ινδία	4%

Σημείωση: 100% η συνολική ποσότητα CO<sub>2</sub> που είναι 6.568 εκατομμύρια τόνοι άνθρακα.

**Πίνακας 3:** Εκπομπές CO<sub>2</sub> [5]



**Σχήμα 1:** Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας / Πληθυσμό (KWh κατά κεφαλή) [4]

Από τα παραπάνω είναι φανερή η αύξηση της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας τόσο στην χώρα μας όσο και στις υπόλοιπες χώρες (Κυρίως Ευρωπαϊκή Ένωση και Β. Αμερική). Χαρακτηριστικό είναι το αυξημένο ποσοστό, CO<sub>2</sub>, ιδιαίτερα της Αμερικής, η οποία, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα έχει αυξημένη κατανάλωση ενέργειας.

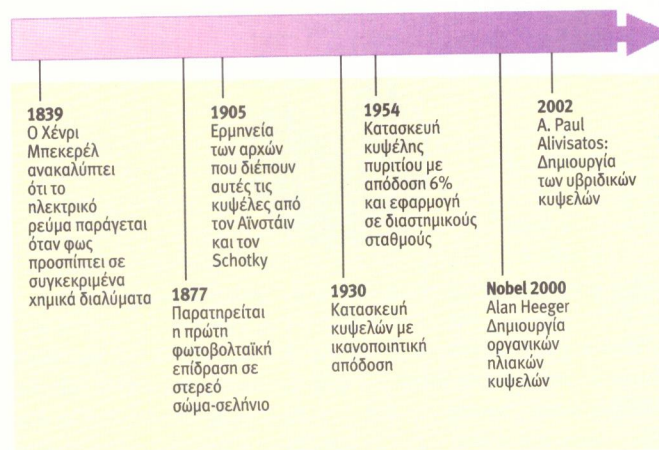
## 1.4 Προοπτικές

Ο Ήλιος είναι πηγή ζωής και αποτελεί ένα ασταίρευτο εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας. Η ολοένα αυξανόμενη χρήση της προερχόμενης από τον ήλιο ενέργειας, μέσω της μετατροπής της σε διάφορες μορφές ενέργειας (θερμική, χημική, ηλεκτρική κλπ), αφενός θα επιτρέψει τη μείωση της χρήσης πυρηνικής ενέργειας και την ορθολογικότερη αξιοποίηση του φυσικού αερίου και του υδρογόνου, αφετέρου θα συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Θα μειωθεί παράλληλα η κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων, που τα αποθέματά τους μειώνονται επικίνδυνα.

## 2. Ηλιακές κυψέλες

### 2.1 Ιστορική αναδρομή



Η συμμετοχή της ηλιακής ενέργειας που μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια με τις φωτοβολταϊκές κυψέλες αυξάνεται σταθερά τα τελευταία χρόνια. Η εξέλιξη αυτή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα [6]



**Σχήμα 1.** Η εξέλιξη των μεριδίων της παγκόσμιας αγοράς στα φωτοβολταϊκά την τελευταία δεκαετία σε Megawatt/ετησίως

## 2.2 Είδη ηλιακών κυψελών

### 2.2.1 Ανόργανες ηλιακές κυψέλες

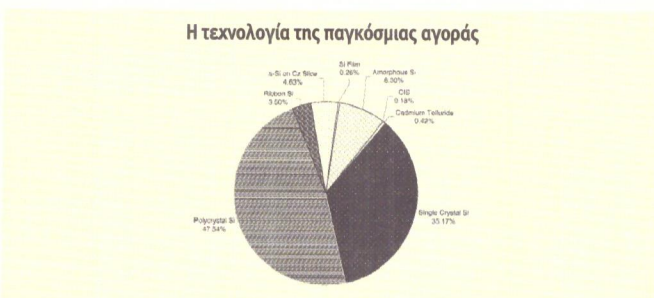
Είναι οι ηλιακές κυψέλες που για την κατασκευή τους χρησιμοποιούνται ανόργανα στοιχεία ή ενώσεις (ίνδιο, γάλλιο, άζωτο, νιτρίδια γαλλίου –ινδίου) Το 1954 η πρώτη κυψέλη πυριτίου που κατασκευάστηκε μετέτρεπε το 6% της ακτινοβολίας σε ηλεκτρισμό και χρησιμοποιήθηκε σε ειδικές εφαρμογές όπως διαστημικούς δορυφόρους.

Θεωρητικά η μέγιστη απόδοση μιας ηλιακής κυψέλης είναι περίπου 30% ενώ στην πράξη δεν ξεπερνά το 25%. Τα μειονεκτήματα των ανόργανων ηλιακών κυψελών οφείλονται κυρίως στο υψηλό κόστος παραγωγής τους λόγω:

Της πολυπλοκότητας στις μεθόδους και συνθήκες παραγωγής τους, της λειτουργίας σε ιδανικές συνθήκες (υψηλή καθαρότητα ή/και θάλαμος κενού) και της αναγκαστικής χρήσης υποστρωμάτων μεγάλου πάχους που στερούνται ελαστικότητας

Για την κατασκευή των ηλιακών κυψελών μέχρι πρότινος χρησιμοποιούνταν κυρίως ανόργανα υλικά. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η κατανομή των υλικών αυτών στην παγκόσμια παραγωγή για το 2001.

Από το σχήμα συμπεραίνουμε ότι οι διάφορες μορφές πυριτίου έχουν σχεδόν μονοπωλήσει την αγορά. [6]



Σχήμα 2. Τα μερίδια της αγοράς των διαφόρων φωτοβολταϊκών υλικών

Αναφέρεται επίσης και το ερευνητικό πρόγραμμα NEST με στόχο την κατασκευή ηλιακών κυψελών από φιλμ σιλικόνης με ικανοποιητικές αποδόσεις. Ήδη η απόδοση που έχει επιτευχθεί φτάνει το 10%, έχοντας έτσι το ευρωπαϊκό ρεκόρ στις a-Si ηλιακές κυψέλες. Το πρόγραμμα αυτό έχει ήδη ολοκληρωθεί. Συμμετείχαν πέντε ευρωπαϊκές ερευνητικές ομάδες ανάμεσα στις οποίες ήταν το «Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Πλάσματος» από το Πανεπιστήμιο Πάτρας.

### 2.2.2 Οργανικές πλαστικές ηλιακές κυψέλες

Οι οργανικές ηλιακές κυψέλες έχουν προσελκύσει το επιστημονικό ενδιαφέρον επειδή προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις ανόργανες, όπως: χαμηλό κόστος, δυνατότητα απόθεσης σε μεγάλη επιφάνεια, διαφορετικά χρώματα και συμβατότητα με ελαστικά υποστρώματα.

Η ανακάλυψη του Alan Heeger (Nobel 2000) για τη δημιουργία οργανικών ηλιακών κυψελών άνοιξε νέους δρόμους για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας διότι η κατασκευή αυτών των κυψελών είναι πολύ μικρού κόστους. Βέβαια, μέχρι το 2000 η απόδοση οργανικών ηλιακών κυψελών δεν είχε ξεπεράσει το 2.17% [7] με εξαίρεση την ιδιαίτερα φιλόδοξη προσπάθεια ερευνητών από την Ιαπωνία [8] οι οποίοι με ένα συνδυασμό ασθενούς οργανικού συστήματος ανταλλαγής ηλεκτρονίων πλαισιωμένου από ένα άλλο ισχυρότατο αντίστοιχο σύστημα κατέγραψαν απόδοση 3.5%.

Χαρακτηριστικά παρατίθενται οι τίτλοι δύο εργασιών που παρουσιάστηκαν στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών (Μάρτιος 2003) με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις έρευνες στις πλαστικές ηλιακές κυψέλες:

- «Σύνθεση και χαρακτηρισμός συζυγιακών πολυμερών και μιγμάτων αυτών για οπτικοηλεκτρονικές εφαρμογές»

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη συζυγών πολυμερών και των μιγμάτων τους ως προς τη χρήση τους σε όπτο-ηλεκτρονικές εφαρμογές όπως π.χ. εύκαμπτες πλαστικές φωτοβολταϊκές διατάξεις. [9]

- «Σύνθεση και μελέτη φωτονικών ιδιοτήτων πολυμερών που εκπέμπουν μπλε φως»

Η ανάπτυξη συζυγιακών πολυμερών ικανών στην εκπομπή φωτός μετά

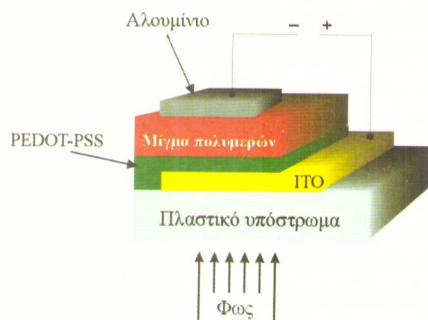
από διέγερσή τους αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς της επιστήμης των πολυμερών. Η παραγωγή Πολυμερών που να εκπέμπουν μπλε χρώμα και να παρουσιάζουν σταθερότητα στην εκπομπή τους αυτή, παραμένει ένα βασικό θέμα προς έρευνα. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται φωτονικά πολυμερή με μεγάλες αποδόσεις στην εκπομπή μπλε χρώματος. [10]

### 2.2.3 Υβριδικές ηλιακές κυψέλες

Πρόσφατα [11] ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου του Berkeley (Paul Alivisatos, Janke Dittmer και Wendy Huynh) δημιούργησε ένα μίγμα από πολύ (3-έξυλο-θειφαίνιο) (P3HT) και μια συστοιχία δύο τύπων νανοράβδων, από μόρια σεληνιούχου καδμίου (CdSe), τα οποία μοιάζουν με κόκκους ρυζιού και έχουν διάμετρο από 7nm έως 60 nm. Τα μόρια αυτά έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να απορροφούν συγκεκριμένα μήκη κύματος του ηλιακού φωτός και να το μετατρέπουν σε ηλεκτρικό ρεύμα.

### 2.2.4 Πλαστικές ηλιακές κυψέλες

Μερικοί τύποι πλαστικών είναι ημιαγωγοί και άλλοι τύποι πλαστικών καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού. Αυτά τα μη-μονωτικά πλαστικά υλικά ανήκουν στην κατηγορία των καλουμένων συζυγιακών πολυμερών. Τα πολυμερή αυτά έχουν κατά μήκος της αλυσίδας τους εναλλαγές απλών-διπλών δεσμών. Με την προσθήκη προσμίξεων, είναι δυνατόν, αυτού του τύπου τα πολυμερή να αποκτούν αγωγιμότητα, που υπερβαίνει ακόμη και τις τιμές των πολύ γνωστών ανόργανων ημιαγωγών. Η ευκολία καθώς και το μειωμένο κόστος παραγωγής, είναι δύο βασικοί παράγοντες που έχουν προκαλέσει την στροφή του ενδιαφέροντος πολλών ερευνητών στην αντικατάσταση των ανόργανων ημιαγωγών από αγωγήμι πολυμερή σε εφαρμογές όπως transistors, LEDs, ηλιακές κυψέλες, κ.ά.

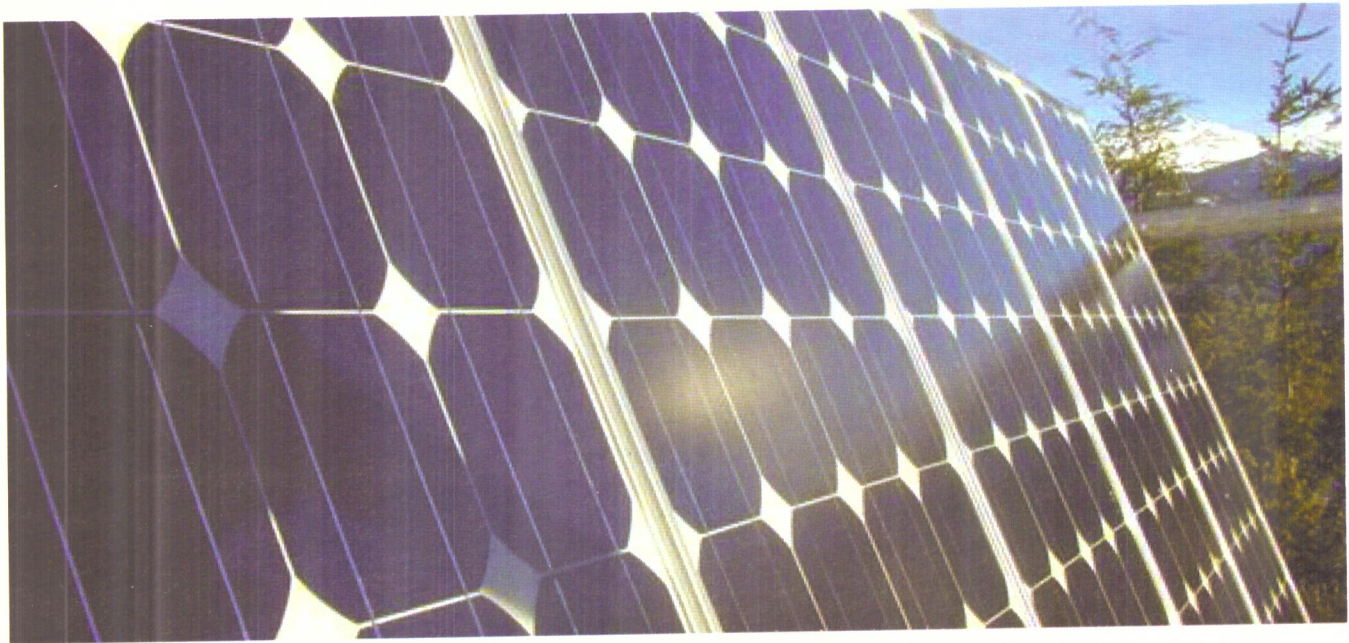


Σχήμα 3. Διάταξη πλαστικής ηλιακής κυψέλης

## 3. Εφαρμογές ηλιακών κυψελών

Μία σημαντική εφαρμογή των ηλιακών κυψελών είναι τα Φωτοβολταϊκά συστήματα. Αυτά αποτελούνται από ηλιακές κυψέλες συνδεδεμένες στη σειρά, οπότε και η συνολική τάση του συστήματος είναι μεγαλύτερη από την τάση της κάθε κυψέλης χωριστά. Διακρίνονται σε διάφορα μεγέθη ανάλογα με τον αριθμό των ηλιακών κυψελών και βρίσκουν πολλές εφαρμογές, όπως σε ηλιακά ρολόγια χειρός, μικρές λάμπες φωτισμού σε ιδιωτικούς κήπους καθώς και σε παροχή οικιακής ενέργειας. Είναι χαρακτηριστικό ότι χρησιμοποιούνται στην κατασκευή κτιρίων καλύπτοντας ένα τοίχο ή μια οροφή, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο ηλεκτρική ενέργεια στο κτίριο.

Το «Spheral Solar» αποτελεί μία άλλη εφαρμογή της καναδικής εταιρίας SPHERAL SOLAR που σχεδίασε ένα νέο τύπο ηλιακής κυψέλης. Η κυψέλη αυτή αποτελείται από 2 φύλλα αλουμινίου, που εγκλωβίζουν χιλιάδες σφαιρίδια πυριτίου. Τα δύο φύλλα αλουμινίου προστατεύονται εξωτερικά με πλαστική επένδυση. Για την παραγωγή των σφαιριδίων πυριτίου χρησιμοποιούνται υπολείμματα πυριτίου που συγκεντρώνονται από την παραγωγή τσιπ των



ηλεκτρονικών υπολογιστών. Το υλικό αυτό μπορεί να καλύψει επιφάνειες οποιουδήποτε σχήματος και τοποθετείται σε κτίρια αυξάνοντας έτσι κατά πολύ τους χώρους που μπορεί να παραχθεί ηλεκτρισμός από ηλιακή ενέργεια.

#### 4. Ηλιακές κυψέλες και κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα

##### 4.1 Ιστορική αναδρομή

Σχετικά με την εφαρμογή ηλιακών κυψελών σε κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα γίνονται πολλές μελέτες αλλά μέχρι τώρα καμία κατασκευή δεν έχει ανακοινωθεί επίσημα. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα κίνητρο για τους ερευνητές για περαιτέρω έρευνα μετά την ανακάλυψη οργανικών ηλιακών κυψελών και γενικά κυψελών με κατάλληλες ιδιότητες (εύκαμπτες και μικρού βάρους) ώστε να ευνοούν την τοποθέτησή τους σε ελαστικά και ευμετάβλητα είδη επιφανειών.

Οι προοπτικές για τη θεαματική αύξηση της συμμετοχής της ηλιακής ενέργειας στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των 6 δις ανθρώπων που ζουν σήμερα στον πλανήτη μας είναι ιδιαίτερα θετικές και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα ως υποστρώματα μπορούν να δώσουν πρακτικές και εμπορικά εκμεταλλεύσιμες εφαρμογές που είναι ακόμα πιο εντυπωσιακές. Τα κείμενα ερευνητικά ερωτήματα είναι: 1) Οι τρόποι τοποθέτησης των ηλιακών κυψελών στα νέα υποστρώματα και 2) Οι τρόποι επέκτασης της χρήσης τους.

#### 4.2 Ερευνητικές δραστηριότητες σε εξέλιξη

##### 4.2.1 Ρολά ηλιακής ενέργειας

Στο πανεπιστήμιο Herriot-Watt του Εδιμβούργου ηλιακές κυψέλες από ναοκρυσταλλική σιλικόνη εναποτίθεται σε εύκαμπτα υποστρώματα από πολυεστερικές ίνες σε θερμοκρασία, που δεν ξεπερνά τους 200° C. Τα υποστρώματα αυτά είναι συνεχή με ενιαία δομή και ισχυρές δυνάμεις συνοχής. Το λεπτό στρώμα άμορφης σιλικόνης, που μεταφέρουν παρουσιάζει μεγάλη φωτοευαισθησία και επομένως δεσμεύει σημαντικές ποσότητες ηλιακής φωτεινής ακτινοβολίας.

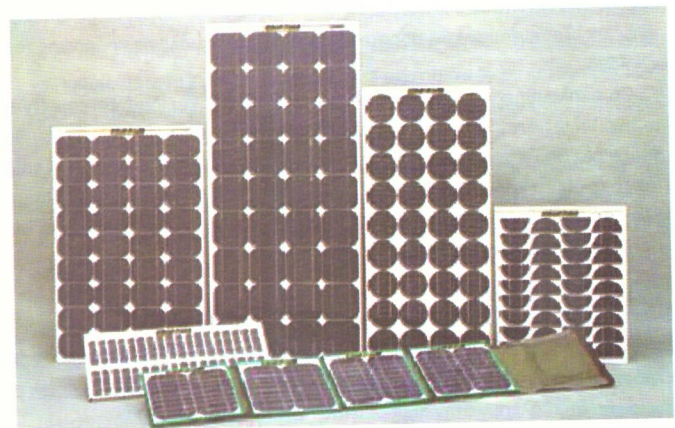
Η τοποθέτηση των νέας γενιάς πλαστικών ηλιακών κυψελών σε κλωστοϋφαντουργικά υποστρώματα όπως μη υφαντές (non-woven) επιφάνειες από γυάλινες ή πολυεστερικές ίνες πράγματι λύνει πολλά προβλήματα ασφαλούς μεταφοράς των ηλιακών κυψελών. Η αποστολή σε απομακρυσμένες και

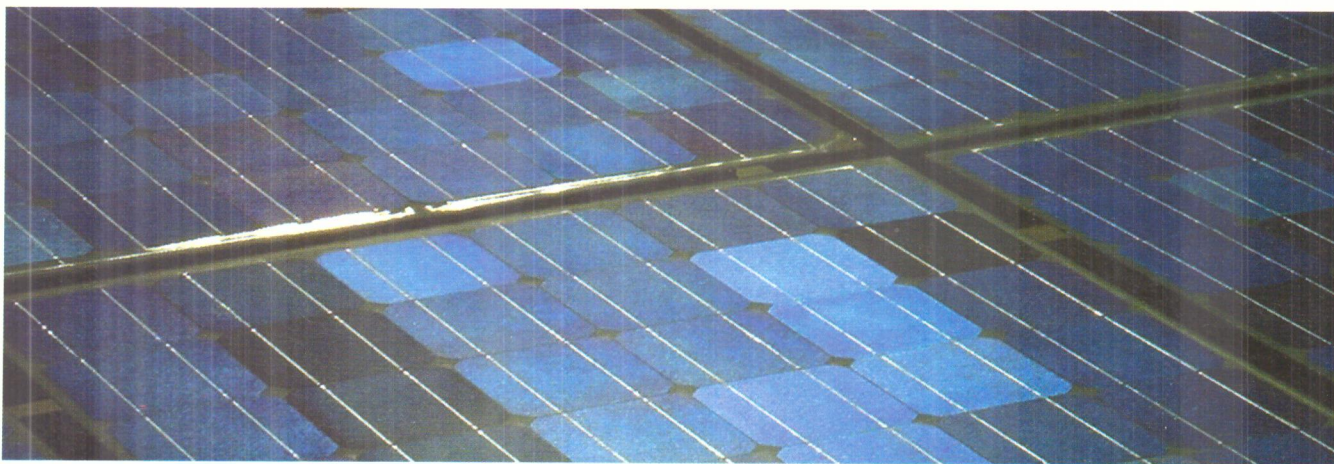
δύσβατες περιοχές «ηλιακής ενέργειας σε ρολά» εξασφαλίζει την αυτόνομη λειτουργία και επιβίωση ολιγάριθμων ομάδων πληθυσμού (απομονωμένα ορεινά χωριά σε δύσβατες περιοχές, μικρά βραχώδη νησιά, ομάδες ορειβατών, κατασκηνωτών κλπ). Τα εύκαμπτα solar textiles, που διπλώνουν και ξεδιπλώνουν εύκολα συνιστούν πρακτική λύση με πλήρη ασφάλεια μεταφοράς. [12]

##### 4.2.2 Ηλιακά Κλωστ/κά προϊόντα (Solar Textiles)

Με τα "Solar Textiles" οι ηλιακές κυψέλες εξασφαλίζουν τις μεγάλες και εύκαμπτες επιφάνειες, που χρειάζονται για ασφαλή υποστρώματα. Η απορρόφηση περισσότερης ηλιακής ακτινοβολίας προϋποθέτει την δημιουργία μεγάλων επιφανειών με αυξημένη φωτοευαισθησία και φωτο-απορροφητικότητα.

Τα ιστιοπλοϊκά πανιά, τα τεντόπανα και οι ομπρέλες θαλάσσης και γενικότερα τα μέσα ηλιοπροστασίας και οι υφασμάτινες κατασκευές προστασίας γυάλινων επιφανειών σε κτίρια προσφέρονται για την παράλληλη χρήση τους και ως συλλέκτες ηλιακής ενέργειας. Πράγματι τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα λειτουργούν και σαν πιο αποτελεσματικά μέσα προστασίας μας από την επικίνδυνη ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία –ιδιαίτερα τη UVB περιοχή που καταστρέφει το DNA των κυττάρων– αλλά και σαν χρήσιμοι και αποτελεσματικοί συλλέκτες των φωτονίων της ηλιακής ακτινοβολίας, που με τις ηλιακές κυψέλες, παράγουν πολύτιμη ηλεκτρική ενέργεια.





- Πλεονεκτήματα της χρήσης κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων ως υποστρώματα ηλιακών κυψελών.  
Ευκαμψία  
Μικρό βάρος  
Ευκολία μεταφοράς  
Ευκολία τοποθέτησης  
Ευκολία στη χρήση  
Ταυτόχρονη προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία  
Αξιοποίηση κατασκευών προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία

- Οφέλη που προκύπτουν από την χρήση τους

**A. Οφέλη για το περιβάλλον:**

Μείωση της εκπομπής CO<sub>2</sub>

Μείωση της κατανάλωσης μπαταριών και άρα απορριμμάτων

Μείωση κατανάλωσης ορυκτών ή υγρών καυσίμων, υγραερίου ή φυσικού αερίου

**B. Οφέλη για τους καταναλωτές:**

Αυτονομία κάλυψης ενεργειακών αναγκών

Βελτίωση ποιότητας ζωής χωρίς παροχή ηλεκτρικού ρεύματος

Η διαρκώς μεγαλύτερη συμμετοχή της ηλιακής ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο κάθε νοικοκυριού

Η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών απομακρυσμένων και αποκομμένων περιοχών (μικρά νησιά και ορεινά χωριά με λίγους κατοίκους, ιστιοπλοϊκά)

Η κάλυψη των μικρών ενεργειακών αναγκών ορειβατών, παραθεριστών, κατασκηνωτών κλπ (κινητά τηλέφωνα, φορητά ψυγεία, φωτισμός, ηχητικά συστήματα)

Το Τμήμα Textile του «ΕΛΚΕΔΕ Κέντρο Τεχνολογίας και Σχεδιασμού Α.Ε.» ερευνά την δυνατότητα κατασκευής τεντόπανου εφοδιασμένου με ηλιακές κυψέλες. Το τεντόπανο θα προστατέψει τμήμα της γυάλινης πρόσοψης του κτιρίου.

Θα ακολουθήσουν μετρήσεις της ορατής, της UV και ιδιαίτερα της UV-B ακτινοβολίας στην περιβάλλουσα ατμόσφαιρα. Τα γραφεία του κτιρίου θα έχουν μία αποτελεσματικότερη προστασία και χαμηλότερη θερμοκρασία (ίσως χωρίς τη χρήση κλιματισμού). Ηλιακές κυψέλες (εύκαμπτες και μικρού βάρους) θα τοποθετηθούν στο τεντόπανο για μία πρώτη εκτίμηση της μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. [13]

## 5. Συμπεράσματα

Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας σε συνδυασμό με την ορθολογικότερη χρήση των ορυκτών καυσίμων και τον περιορισμό της χρήσης πυρηνικής ενέργειας θα συμβάλλουν στην δημιουργία καθαρότερου περιβάλλοντος.

Πράγματι η σταδιακή επέκταση της χρήσης ηλιακών κυψελών και οι αποτελεσματικότερες και πιο εύχρηστες εφαρμογές τους θα συμβάλλουν στην διαμόρφωση φιλικότερων προς το περιβάλλον καταναλωτικών προτύπων.

Η αξιοποίηση κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων όπως τα τεντόπανα, οι ομπρέλες θαλάσσης και οι κουρτίνες θα συμβάλλει στην προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία-ιδιαίτερα την επικίνδυνη για την υγεία μας UVB ακτινοβολία – με την σύγχρονη μετατροπή την ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια. Θα μειωθεί έτσι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ορυκτά καύσιμα, με αποτέλεσμα την μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>. Η αντικατάσταση των κάθε μεγέθους και είδους μπαταριών από ομπρέλες θαλάσσης που με την αξιοποίηση ηλιακών κυψελών θα παράγουν ηλεκτρική ενέργεια θα έχει επίσης φιλικό περιβαλλοντικά αποτέλεσμα.

Η αποτελεσματικότερη και ευρύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας με ηλιακές κυψέλες θα συμβάλλει έμμεσα στην επέκταση των ερευνητικών δραστηριοτήτων για την παραγωγή αποδοτικότερων και χαμηλότερου κόστους ηλιακών κυψελών.

## 6. Βιβλιογραφία

1. Greg. P. Smestad "Education and solar conversion: Demonstrating electron transfer" Solar energy materials & Solar cells 55(1998) 157-178.
2. "BHMA Science" Κυριακή 23 Μαρτίου 2003 σελ. 3.
3. www.cres.gr
4. www.dei.gr
5. www.eia.doe.gov
6. A. Goetzberger, C. Hebling, H.-W. Schock, Mat. Sci & Eng R 40 (2003) 1-46
7. M. Hiramoto, Y. Kishigami, M. Yokohama, Chem.Lett. (1990) 119.
8. K. Takahashi, N. Kuraya, T. Yamaguchi, T. Komura, K. Murata, So. Ener. Mat. & Cell 61 (2000)403-416.
9. Β. Γρηγορίου, Ι. Γκόβαρης, Χ. Χώκος, Σ. Οικονομόπουλος, Κ. Ανδρεοπούλου, Ι. Καλλίτσος, Π. Γιαννούλης ΕΙΧΗΜΥΘ/ΙΤΕ «Σύνθεση και χαρακτηρισμός συζυγιακών πολυμερών και μιγμάτων αυτών για οπτικοηλεκτρονικές εφαρμογές» 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών, Αθήνα, Μάρτιος 2003.
10. Ι. Καλλίτσος, Κ. Ανδρεοπούλου, Π. Τσολάκης, Γ. Πιστόλης, Α. Μάλλιαρης Πανεπιστήμιο Πατρών, ΕΙΧΗΜΥΘ/ΙΤΕ, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος «Σύνθεση και μελέτη φωτονικών ιδιοτήτων πολυμερών που εκπέμπουν μπλε φως» 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών, Αθήνα, Μάρτιος 2003.
11. W. U. Huynh, J. J. Dittmer, and A. Paul Alivisatos, Science 295 (2002) 2425
12. John Wilson, Robert Mather "Textiles make solar cells that are flexible and lightweight" Technical Textiles International, December 2002, p. 5-6.
13. Α Ζαμπετάκης, Κ. Φραντζικινάκης, Α. Γρινιάρη, Θ. Τελωνιάτη ΕΛΚΕΔΕ Α.Ε. «Πλαστικές ηλιακές κυψέλες και κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα» 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών, Αθήνα, Μάρτιος 2003. ■

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

Δρ. Ιωάννης Ράμπιας, Π.Ν. Γερολυμάτος Α.Ε.Β.Ε

## Περίληψη

Η μοριακή προτυποποίηση είναι μια σύγχρονη μέθοδος υπολογισμού, πρώτον της ενέργειας των περιοδικών και μη δομών των μορίων χρησιμοποιώντας την γνώση μας στην μοριακή μηχανική.

## Abstract

*Molecular modelling is a promising computational method, which can calculate periodic and non periodic molecular energies using our knowledge of molecular mechanics.*

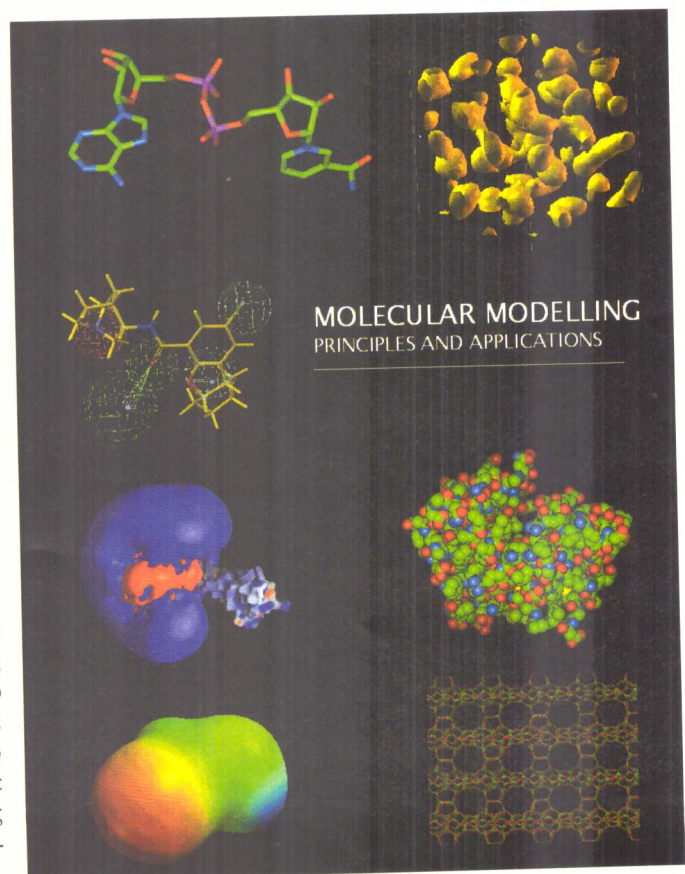
## 1. Μοριακή Μηχανική

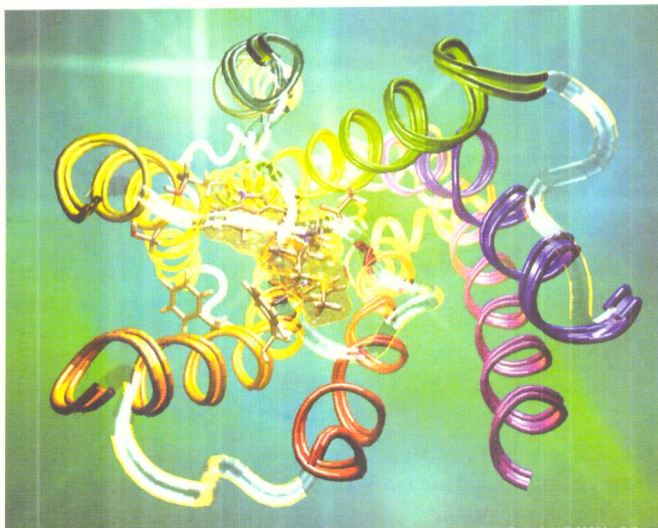
Η έκφραση 'μοριακή μηχανική' χρησιμοποιείται κυρίως για να καθορίσει μια ευρέως χρησιμοποιούμενη υπολογιστική μέθοδο που σχεδιάστηκε για τον ακριβή προσδιορισμό των πρώτων δομών και ενεργειών των μορίων. Η μέθοδος είναι μια φυσική εξέλιξη παλαιότερων θεωριών για τους δεσμούς μεταξύ των ατόμων στα μόρια και τις δυνάμεις van der Waals μεταξύ μη δεσμικών ατόμων. Περιλαμβάνει τις βασικές διατυπώσεις της δοντικής φασματοσκοπίας και κάποιες από τις ιδέες αυτής της διαδικασίας είναι δυνατόν να αναζητηθούν στον D.H. Andrews (1930)<sup>[1]</sup>. Η βασική ιδέα είναι ότι οι δεσμοί έχουν 'φυσικά' μήκη και γωνίες και τα μόρια προσαρμόζουν τις γεωμετρίες τους έτσι ώστε να πάρουν αυτές τις τιμές σε απλές περιπτώσεις. Επιπλέον περιλαμβάνονται αλληλεπιδράσεις στο χώρο, που χρησιμοποιούν δυναμικές συναρτήσεις van der Waals.

Ενώ η βασική ιδέα της μοριακής μηχανικής εμφανίστηκε το 1930, δεν έγιναν σοβαρές προσπάθειες να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος πριν το 1946. Αυτή τη χρονιά εμφανίστηκαν τρεις σημαντικές δημοσιεύσεις. Ο T.L.Hill πρότεινε ότι οι αλληλεπιδράσεις van der Waals μαζί με παραμορφώσεις τανυσμού και κάμψης (stretching and bending deformations), θα έπρεπε να χρησιμοποιούνται για την ελαχιστοποίηση της ενέργειας στο χώρο και αυτό θα οδηγούσε σε πληροφορίες σχετικά με τη δομή και την ενέργεια υπερφορτωμένων συστημάτων<sup>[6]</sup>. Οι Dostrovsky, Hughes, Ingold<sup>[4,5]</sup> ταυτόχρονα και ανεξάρτητα χρησιμοποίησαν το ίδιο βασικό πλάνο σε μια προσπάθεια καλύτερης κατανόησης των ρυθμών με τους οποίους συμμετέχουν διάφορα αλογόνα σε αντίδραση S<sub>N</sub>2. Η πολυπλοκότητα του προβλήματος ήταν τόσο μεγάλη και οι απαραίτητες διαθέσιμες πληροφορίες τόσο περιορισμένης ακρίβειας, που τα αποτελέσματα δεν ήταν ικανοποιητικά. Η τρίτη και πιο σημαντική δημοσίευση από τους Westheimer, Mayer<sup>[7,9-11]</sup>, ανεξάρτητα από τους άλλους, είχε επιτυχία στο να χειρίζεται με αποτελεσματικό τρόπο ένα λιγότερο πολύπλοκο και επομένως πιο εύκολο πρόβλημα σε σχέση με την ομάδα του Ingold. Αυτό το πρόβλημα αφορούσε τους σχετικούς ρυθμούς της οπτικής αδρανοποίησης μίγματος και κάποιων οπτικών ενεργών διφαινυλίων με προσθήκη αλογόνων.

Οι μέθοδοι και τα αποτελέσματα ήταν αρκετά εντυπωσιακά. Όλες αυτές οι δημοσιεύσεις αποτέλεσαν τη βάση για την μετέπειτα ανάπτυξη της μεθόδου της μοριακής μηχανικής.

Ενώ οι υπολογισμοί του Westheimer ήταν σημαντικοί στο να δείξουν ότι η μέθοδος μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να εξηγηθούν οι βασικές ιδιότητες σχετικά με τη γεωμετρία και την ενέργεια των μορίων, η μέθοδος δεν μπορούσε πρακτικά να χρησιμοποιηθεί μέχρι το 1940 επειδή δεν ήταν διαθέσιμοι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Με την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών μετά το 1950, το ενδιαφέρον για αυτή τη μέθοδο καθορισμού και κατανόησης της μοριακής δομής, αυξήθηκε τόσο ώστε τώρα να θεωρείται η μοριακή μηχανική μια από τις βασικές μεθόδους του κλάδου της χημείας που ασχολείται με τον καθορισμό της δομής (structural chemistry). Η έκφραση 'μέθοδος Westheimer' είναι συνώνυμη με τη μέθοδο μοριακής μηχανικής και η έκφραση '(εμπειρικοί) υπολογισμοί του πεδίου δυνάμεων' συχνά χρησιμοποιείται για να δηλώσει το ίδιο πράγμα. Οι μελετητές φασμάτων συχνά χρ-





σιμοποιούν τον όρο 'πεδίο δυνάμεων' για να δηλώσουν μια παρόμοια ομάδα εξισώσεων σχεδιασμένη για να αναπαράγει ή να προβλέπει δονητικά φάσματα. Ένα πραγματικά ακριβές πεδίο δυνάμεων θα μπορούσε να παρέχει συγχρόνως ιδιότητες σχετικά με τη δομή, τα φάσματα και συνδυαστικές αυτών. Όμως, τα υπάρχοντα φασματοσκοπικά πεδία δυνάμεων κανονικά δεν χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της δομής και τα πεδία δυνάμεων της μοριακής μηχανικής συνήθως δεν δίνουν καλά φάσματα.

Η προσέγγιση Born-Oppenheimer, που συνήθως χρησιμοποιείται στην κβαντική μηχανική, δέχεται ότι η εξίσωση Schrodinger για τα μόρια μπορεί να χωριστεί σ' ένα τμήμα που περιγράφει τις κινήσεις των ηλεκτρονίων και σ' ένα άλλο που περιγράφει τις κινήσεις του πυρήνα, και ότι αυτές οι δύο ομάδες κινήσεων μπορούν να μελετηθούν ανεξάρτητα. Στη μοριακή μηχανική ή στην δονητική φασματοσκοπία προτείνεται ως ορθή αντίθετη προσέγγιση. Δηλαδή, μελετώνται μόνο οι κινήσεις του πυρήνα, ενώ τα ηλεκτρόνια δεν εξετάζονται καθόλου. Θεωρείται απλά ότι τα ηλεκτρόνια βρίσκονται σε μια βέλτιστη κατανομή γύρω από τον πυρήνα.

Η επιφάνεια Born-Oppenheimer είναι μια πολυδιάστατη 'επιφάνεια' που περιγράφει την ενέργεια των μορίων σε σχέση με τις θέσεις του πυρήνα. Στη μοριακή μηχανική αυτό συνήθως ονομάζεται επιφάνεια δυναμικής ενέργειας.

Οι υπολογισμοί της μοριακής μηχανικής περιλαμβάνουν ένα εμπειρικό σύνολο εξισώσεων παραγόμενο από την προσέγγιση Born-Oppenheimer, η μαθηματική μορφή της οποίας είναι γνωστή από την κλασική μηχανική. Αυτό το σύνολο των δυναμικών συναρτήσεων, που καλείται πεδίο δυνάμεων, περιλαμβάνει ρυθμιζόμενες παραμέτρους που βελτιστοποιούνται για να επιτευχθεί καλύτερη συμφωνία ανάμεσα στις υπολογιζόμενες και στις πειραματικές ιδιότητες των μορίων, όπως ιδιότητες γεωμετρικές, σχηματισμού ενέργειας, θερμότητας της δομής και άλλες. Η μοριακή μηχανική υποθέτει πάντα ότι οι αντίστοιχοι παράμετροι και οι δυναμικές σταθερές μπορούν να μεταφέρονται από το ένα μόριο στο άλλο. Δηλαδή, αυτές οι ποσότητες υπολογίζονται για ομάδα απλών συστατικών και στη συνέχεια οι τιμές διατηρούνται σταθερές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παρόμοια συστατικά. Στην πραγματικότητα, τα συνήθη φασματοσκοπικά πεδία δυνάμεων έχουν παραμέτρους που δεν μεταφέρονται έξω από περιορισμένες ομάδες συστατικών. (Αυτό συμβαίνει επειδή τέτοια πεδία δυνάμεων παραλείπουν τις περισσότερες ή όλες τις αλληλεπιδράσεις van der Waals μεταξύ των μη δεσμικών ατόμων.)

Σε μια πρώτη προσέγγιση, η οργανική Χημεία θεωρεί τη μοριακή δομή ως μοντέλο 'σφαίρας και ράβδου' (ball-and-stick). Αυτή είναι συχνά μια χρήσιμη προσέγγιση. Όμως η μοριακή μηχανική παρέχει μεγαλύτερη ακρί-

βεια από αυτό το μοντέλο επειδή χρησιμοποιεί την αρχή του μήκους και της γωνίας δεσμού τα οποία γίνονται πιο πολύπλοκα όταν αναφέρεται κανείς σε πραγματικά μόρια. Στα πραγματικά μόρια τα άτομα δεν είναι ακίνητα αλλά υπόκεινται σε δονητικές κινήσεις (vibrational motions). Αυτές οι δονήσεις είναι γενικά μη αρμονικές, δηλαδή η απλούστερη θεωρία σχετικά με την δονητική κίνηση μπορεί να μην είναι αρκετά ακριβής. Οι σύγχρονες πειραματικές τεχνικές μπορούν να καθορίσουν το μήκος του δεσμού με ακρίβεια λίγων χιλιοστών του άγκιστρομ Å, ενώ οι πυρήνες λόγω δονητικών κινήσεων μεταφέρονται σε αποστάσεις της τάξης μερικών εκατοστών του άγκιστρομ Å. Έτσι είναι ένα σημαντικό πρόβλημα να ερμηνευτεί το ακριβές νόημα της υψηλής ακρίβειας στο μήκος των δεσμών, εφ' όσον απαιτείται ένας μέσος όρος των ατομικών θέσεων εξαιτίας των δονητικών τους κινήσεων.

Μέχρι τώρα είναι διαθέσιμες τρεις πειραματικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται ευρέως για τον ακριβή καθορισμό μοριακών δομών. Αυτές είναι η διάθλαση ακτίνων Χ, η οποία εφαρμόζεται σε κρυστάλλους, η διάθλαση ηλεκτρονίων και η μικροκυματική φασματοσκοπία οι οποίες εφαρμόζονται σε αέρια. Κάθε μια από αυτές τις τεχνικές μπορεί να παρέχει παραμέτρους ή μετρήσιμες ποσότητες αναφερόμενες ως μήκη και γωνίες δεσμών. Στην πραγματικότητα αυτές οι τεχνικές μετρών διαφορετικές φυσικές ποσότητες. Το αποτέλεσμα είναι μια μικρή διαφορά στα μήκη και στις γωνίες δεσμών ανάλογα με τη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση.

Η μοριακή μηχανική βασίζεται σε πειραματικά δεδομένα. Μολονότι θα μπορούσε να παραμετροποιηθεί ώστε να εξαγάγει οποιοδήποτε τύπο δομής, που λαμβάνεται με πειραματικές μεθόδους, τα υπάρχοντα πεδία δυνάμεων σχεδιάστηκαν να αναπαράγουν δονητικές μέσες δομές σε θερμοκρασία δωματίου, δηλαδή  $r_0$  δομές που λαμβάνονται με μετρήσιμες διάθλασης ακτίνων Χ ή ηλεκτρονίων ( $r_0$ : η ενδοατομική απόσταση).

Σ' αυτό το σημείο, εύλογα θα μπορούσε κάποιος να αναρωτηθεί, γιατί ενδιαφέρει ο υπολογισμός των δομών και ενεργειών των μορίων αφού οι πειραματικές τεχνικές είναι σε θέση να τις καθορίσουν. Η απάντηση στο παραπάνω ερώτημα έχει τουλάχιστον δύο σκέλη. Πρώτον, μια υπολογιστική μέθοδος, που δίνει καλά αποτελέσματα, περιέχει ένα δυναμικό το οποίο δεν αποτελείται από πειραματικά δεδομένα. Δεύτερον, για να καθοριστεί η δομή ενός μέσου μορίου, για παράδειγμα με κρυσταλλογραφία ή με κάποια άλλη από τις διαθέσιμες μεθόδους, πιθανότατα απαιτείται εργασία κάποιων εβδομάδων. Γίνεται βέβαια η υπόθεση ότι ο απαιτούμενος κρύσταλλος είναι διαθέσιμος. Επομένως, εάν είναι απαραίτητη μια εκτενής σύνθεση για την απόκτηση του κρυστάλλου, ή το συστατικό είναι πολύ ασταθές για να αντέξει ακτίνες Χ, τότε ο καθορισμός της δομής γίνεται πιο δύσκολος ή και ακατόρθωτος. Για παράδειγμα η κατανόηση της συμπεριφοράς του νερού είναι ζωτικής σημασίας επειδή τα μόρια του νερού διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στους μηχανισμούς πολλών χημικών και βιοχημικών διεργασιών. Το νερό σε υπερκρίσιμες συνθήκες (νερό σε θερμοκρασία και πίεση πάνω από το κρίσιμο σημείο,  $T_c = 647 \text{ K}$ ,  $P = 22.1 \text{ MPa}$ ) αποτελεί ένα θέμα με συνεχώς αυξανόμενο επιστημονικό ενδιαφέρον λόγω του σημαντικού του ρόλου σε ποικίλες φυσικές διεργασίες και σε τεχνολογικές εφαρμογές (π.χ. η οξείδωση του υπερκρίσιμου νερού αποτελεί μια καινούργια τεχνολογική μέθοδο για την διάσπαση πολλών επικίνδυνων αποβλήτων).

Είναι ευρέως γνωστό ότι πολλές από τις ανώμαλες ιδιότητες του νερού οφείλονται στις αλληλεπιδράσεις των δεσμών υδρογόνου μεταξύ των μορίων του. Το εύρος των θερμοκρασιών και πυκνοτήτων όπου αυτές οι συγκεκριμένες αλληλεπιδράσεις μπορούν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό τις παρατηρούμενες ιδιότητες του νερού, είναι πολύ σημαντικό για την κατασκευή της πραγματικής δομής του μοντέλου του υγρού. Η άμεση πειραματική έρευνα της δομής του υπερκρίσιμου νερού είναι μια δύσκολη δουλειά και κάθε καινούργια πληροφορία που αποκτάται μέσω μοντέλων για την δομή, σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις είναι εξαιρετικά πολύτιμη.

Η μοριακή μηχανική αποτελεί μέρος αυτής της προσπάθειας χρησιμο-



ποιώντας την υπολογιστική μέθοδο προσομοίωσης της μοριακής δυναμικής για την μελέτη των συστημάτων των υγρών.

### Ορισμός του πεδίου δυνάμεων

Η μοριακή μηχανική ονομάζεται συχνά μέθοδος υπολογισμού πεδίου δυνάμεων και χρησιμοποιεί τα πεδία δυνάμεων, τα οποία αρχικά αναπτύχθηκαν με πιο ακριβή μορφή στη συντονιστική ανάλυση φασμάτων (vibrational analysis). Για την καλύτερη κατανόηση των πεδίων δυνάμεων της μοριακής μηχανικής είναι απαραίτητη η γνώση των πεδίων δυνάμεων της συντονιστικής ανάλυσης φασμάτων<sup>[2]</sup>.

Ένα από τα πιο αξιόπιστα προγράμματα που έχουν γραφεί για μοριακή προτυποποίηση και μεθόδους υπολογισμού πεδίων δυνάμεων και φυσικο-μηχανικών και άλλων ιδιοτήτων είναι το Cerius<sup>2</sup> [3] της MSI.

Πολλά μοντέλα του Cerius<sup>2</sup> χρησιμοποιούν ρουτίνες ενέργειας οι οποίες σχηματίζουν τις βάσεις πολλών μεθοδολογιών πρόβλεψης ιδιοτήτων. Σ' αυτές τις ρουτίνες η ενέργεια για μια αυθαίρετη γεωμετρία ενός μορίου γράφεται σαν υπέρθεση (superposition) διαφόρων αλληλεπιδράσεων δύο-σωμάτων, τριών σωμάτων και τεσσάρων σωμάτων αλληλεπιδράσεις. Μια απλή αναλυτική έκφραση χρησιμοποιείται για να περιγράψει κάθε τέτοια αλληλεπίδραση, επιτρέποντας γρήγορο υπολογισμό των δυνάμεων σε όλα τα μόρια. Από τις δυνάμεις μπορούν να υπολογιστούν η βέλτιστη γεωμετρία ή η δυναμική κινητική (εξισώσεις Newton). Τέτοιες διαδικασίες αναφέρονται συχνά ως μοριακή μηχανική ή μοριακή δυναμική αντίστοιχα.

Η ολική περιγραφή ενός συστήματος N-σωμάτων με όρους μιας υπερθέσεως πιο απλών όρων ονομάζεται πεδίο δυνάμεων. Είναι μια διαδικασία προσέγγισης (η ακριβής περιγραφή θα περιελάμβανε επίλυση των εξισώσεων Schroedinger για τις συναρτήσεις ηλεκτρονικών κυμάτων για κάθε γεωμετρία). Ακριβείς πεδία δυνάμεων υπάρχουν για πολλά οργανικά και βιολογικά συστήματα και αναπτύσσονται για ανόργανα και μεταλλικά συστήματα.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στο πεδίο δυνάμεων είναι οι τύποι των ατόμων. Για το υδρογόνο και το οξυγόνο οι τύποι των ατόμων τους και κάποιες παράμετροι δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΑΤΟΜΟ	ΑΚΤΙΝΑ ΔΕΣΜΟΥ (Å)	ΓΩΝΙΑ ΔΕΣΜΟΥ (ΜΟΙΡΕΣ)
H_HB	0.330	180
O_2	0.560	120

Πίνακας 1: Γεωμετρικοί παράμετροι σθένους για το πεδίο δυνάμεων Dreiding<sup>[8]</sup>

### Η έκφραση της ενέργειας

Η ολική ενέργεια εκφράζεται ως άθροισμα των αλληλεπιδράσεων σθένους (ή δεσμών) και των μη δεσμικών αλληλεπιδράσεων.

$$U_{ολική} = U_{σθένους} + U_{μη\ δεσμικών}$$

### Αλληλεπιδράσεις σθένους (Valence interactions)

Οι αλληλεπιδράσεις σθένους αποτελούνται από διαγώνιους όρους [δηλαδή έκταση δεσμού ( $U_{δεσμού}$ ), κάμψη γωνίας δεσμού ( $U_{γωνίας}$ ), δίεδρη γωνία στρέψης ( $U_{στρέψης}$ ) και αντιστροφής ( $U_{αντιστροφής}$ )] οι οποίοι είναι σχεδόν σε όλα τα πεδία δυνάμεων ομοιοπολικών συστημάτων συν ένας όρος Urey-Bradley ( $U_{UB}$ ) μεταξύ ζευγαριών ατόμων που έχουν αλληλεπίδραση 1-3 (άτομα ενωμένα με ένα κοινό άτομο).

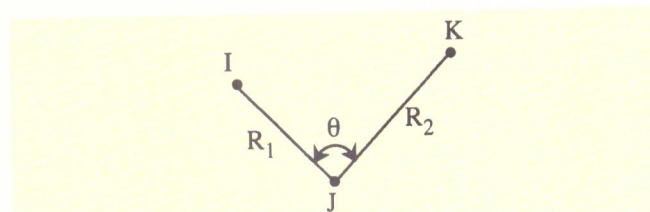
$$U_{σθένους} = U_{δεσμού} + U_{γωνίας} + U_{στρέψης} + U_{αντιστροφής} + U_{UB}$$

### Έκταση δεσμού (Bond stretch)

Η ενέργεια των ατόμων που συμμετέχουν σε δεσμούς εξαρτάται μόνο από την απόσταση, R μεταξύ τους. Οι επιλογές για το τέντωμα του δεσμού περιγράφονται παρακάτω. Στις περισσότερες περιπτώσεις το  $U_b = 0$  όταν R =

$R_0$ , έτσι ώστε η τιμή του  $U_b$  είναι ένα μέτρο της ενέργειας έκτασης (απόκλιση από την ισορροπία).

### Κάμψη δεσμού (Angle bend)



Σχήμα 1

Έχοντας ένα άτομο με δύο δεσμούς (για παράδειγμα IJ και JK στο παραπάνω διάγραμμα), η αλληλεπίδραση της γωνίας δεσμού είναι μια συνάρτηση της γωνίας  $\theta$  μεταξύ τους.

### Urey-Bradley

Εναλλακτικά ή συμπληρωματικά στις αλληλεπιδράσεις γωνίας δεσμού είναι τα δυναμικά Urey-Bradley μεταξύ ζευγών ατόμων που έχουν 1-3 αλληλεπιδράσεις. Αυτά συμβαίνουν μεταξύ ατόμων που έχουν δεσμό μ' ένα τρίτο άτομο αλλά δεν σχηματίζουν δεσμό μεταξύ τους. Για παράδειγμα στο παρακάτω διάγραμμα η αλληλεπίδραση μεταξύ των I και K ατόμων είναι μια 1-3 αλληλεπίδραση. Το δυναμικό Urey-Bradley μπορεί να έχει την αρμονική μορφή που περιγράφεται παρακάτω.

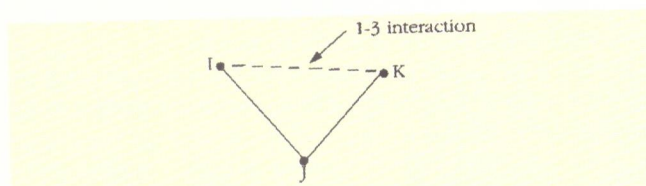
$$U_{UB} = \frac{1}{2} K^{UB} (R-R_0)^2 + d K^{UB} R_0 (R-R_0)$$

όπου:

$K^{UB}$ : η δυναμική σταθερά Urey-Bradley σε (kcal/mole) Å<sup>2</sup>

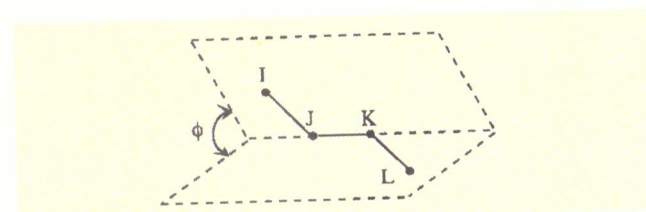
d: γραμμικός παράγοντας (προεπιλεγμένο d = -0.1)

Τα  $K^{UB}$ ,  $R_0$  και d είναι τα δεδομένα που εισάγονται



Σχήμα 2

### Διεδρη γωνία στρέψης (Dihedral angle torsions)



Σχήμα 3

### Ορισμός γωνίας στρέψης

Έχοντας δύο δεσμούς IJ και KL που συνδέονται με το δεσμό JK, η διεδρη γωνία  $\phi$  ορίζεται ως η γωνία μεταξύ του JKL και του IJK επιπέδου, όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα. Ως θετική γωνία ορίζεται αυτή της φοράς του ρολογιού. Έχουμε  $\phi = 0^\circ$  για τη cis δομή και  $\phi = 180^\circ$  για τη trans δομή.

### Έκφραση ενέργειας στρέψης

Η ενέργεια στρέψης εκφράζεται ως:

$$U_{\theta} = \sum_{n=1}^p \frac{1}{2} K_{\theta,n} [1 - d \cos(n\theta)]$$

όπου:

$K_{\theta,n}$ : το  $1/2$  του εμποδίου περιστροφής σε kcal/mol

$n$ : περιοδικότητα του δυναμικού = 1,2,3,4,5,6

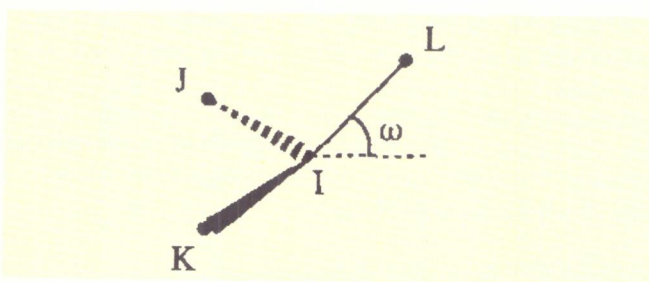
$d$ : παράγοντας φάσης = 1

Για  $d = +1$  η  $n$  cis δομή είναι η ελάχιστη ενώ για  $d = -1$  η cis δομή είναι η μέγιστη.

Τα δεδομένα που εισάγονται είναι τα  $K$  και  $d$  για κάθε  $n$ .

### Αντιστροφές (Inversions)

Παίρνοντας ένα άτομο I που έχει ακριβώς τρεις διακεκριμένους δεσμούς IJ, IK, IL, το πεδίο δυνάμεων μπορεί να περιέχει όρους οι οποίοι επηρεάζουν την ενέργεια, η οποία είναι υπεύθυνη για την επιπεδοποίηση στο κέντρο του ατόμου I.



Σχήμα 4

Ο όρος της αντιστροφής (αντιστροφή ομπρέλα) ορίζεται ως:

$$U_{\theta} = \frac{1}{2} C (\cos\omega - \cos\omega_0)^2$$

όπου:

$K_{\omega}$ : δυναμική σταθερά σε kcal/mole =  $C \sin^2\omega_0$

$\omega$ : η γωνία μεταξύ του IL άξονα και του IJK επιπέδου

Αν  $\omega_0 = 0^\circ$  ο όρος του δυναμικού έχει ένα ελάχιστο για τη διδιάστατη δομή.

Διαφορετικά έχει δύο ελάχιστα στο  $\rho \omega_0$  με μια απόσταση μεταξύ τους

$$\text{Barrier} = C (1 + \cos\omega_0)^2 = \frac{1}{2} K_{\omega} \left( \frac{1 + \cos\omega_0}{\sin\omega_0} \right)^2$$

Εάν η γωνία ισορροπίας  $\omega_0$  είναι  $0^\circ$  (αυτό σημαίνει ότι τα άτομα που σχηματίζουν δεσμό με το άτομο I είναι ομοεπίπεδα), το δυναμικό αντικαθίσταται με τη σχέση:

$$E_{\omega} = K_{\omega} (1 - \cos\omega)$$

Τα δεδομένα που εισάγονται είναι τα  $K_{\omega}$  και  $\omega_0$

### Μη δεσμικές αλληλεπιδράσεις (Nonbonded interactions)

Οι μη δεσμικές αλληλεπιδράσεις αποτελούνται από όρους van der Waals ( $U_{vdw}$ ), ηλεκτροστατικούς ( $U_{Coulomb}$ ).

$$U_{\text{μη δεσμικών}} = U_{vdw} + U_{Coulomb}$$

### Αλληλεπιδράσεις Coulomb

Οι ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της διευθέτησης των οργανικών μορίων και στις δομές των ανόργανων συστημάτων. Η συνολική ηλεκτροστατική ενέργεια γράφεται ως:

$$U_{Coul} = C_0 \sum_i \sum_{j>i} \frac{Q_i Q_j}{\epsilon R_{ij}}$$

όπου:

$Q_i, Q_j$ : φορτία ηλεκτρονίων

$R_{ij}$ : απόσταση σε Å

$\epsilon$ : διηλεκτρική σταθερά ( $\epsilon = 1$  για το κενό)

$C_0$ : συντελεστής μετατροπής μονάδων = 332.0637, ώστε το  $U_{Coul}$  να δίνεται σε kcal/mole

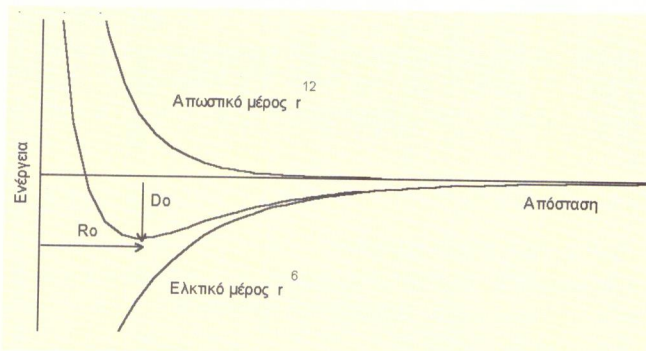
Για ένα μόριο με  $N$  άτομα υπάρχουν  $N(N-1)/2$  αλληλεπιδράσεις Coulomb στην παραπάνω εξίσωση. Επομένως για την αιμογλοβίνη με 6000 άτομα πρέπει να υπολογιστούν 18000000 αλληλεπιδράσεις. Προκειμένου να μειωθεί το υπολογιστικό κόστος θα μπορούσε κανείς να λάβει υπόψη του μόνο τις κοντινότερες αλληλεπιδράσεις ( $R_{ij} < R_{cut}$ ). Παρόλα αυτά υπάρχουν δυσκολίες επειδή το δυναμικό Coulomb έχει μεγάλο πεδίο δράσης. Για παράδειγμα, δύο μοναδιαία φορτία που απέχουν 10 Å μεταξύ τους έχουν ενέργεια αλληλεπιδράσεως 33.2 kcal/mole ενώ όταν απέχουν 100 Å έχουν ενέργεια αλληλεπιδράσεως 3.3 kcal/mole.

Για περιοδικά συστήματα μια προσέγγιση για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων είναι η χρησιμοποίηση της διαδικασίας του αθροίσματος Ewald. Η κυβική συνάρτηση εφαρμόζεται για να εξασφαλιστεί ότι τα άτομα που κινούνται μέσα και έξω από την περιοχή αποκλεισμού δεν υπόκεινται σε απότομη δύναμη (η συνάρτηση είναι συνεχής).

### Αλληλεπιδράσεις van der Waals

Όλα τα άτομα εμφανίζουν μια έλξη μεγάλου εύρους ανάλογη με το  $1/R^6$ . Αυτό αναφέρεται γενικά ως έλξη van der Waals αφού η καταστατική εξίσωση van der Waals απαιτεί τέτοιου είδους παγκόσμια έλξη. Η προέλευση της κβαντικής μηχανικής αυτής της έλξης αποδείχτηκε από τον London και συχνά αναφέρεται ως δύναμη London ή ως αλληλεπιδράση διασποράς.

Σε αρκετά κοντινές αποστάσεις όλα τα άτομα απωθούνται (εξαιτίας της υπερκάλυψης των τροχιακών τους και της αρχής Pauli). Έτσι η κβαντική μηχανική οδηγεί σε μια γενική μη δεσμική αλληλεπιδράση της μορφής που φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Θα γίνεται αναφορά σ' αυτό σαν αλληλεπιδράση van der Waals.



Διάγραμμα 1: Δυναμικό Lennard-Jones που δείχνει το 12-6 δυναμικό μοντέλο van der Waals ανάμεσα σε δύο άτομα, μαζί με τα τμήματα που αποτελούν αυτό το δυναμικό

Η καμπύλη του διαγράμματος (1) χαρακτηρίζεται κυρίως από την απόσταση ελάχιστης ενέργειας (σχετική με τις ακτίνες van der Waals), το βάθος του δυναμικού πηγαδιού ελάχιστης ενέργειας (σχετικό με την ικανότητα πόλωσης) και το μέγεθος της κλίσης που αντιστοιχεί στο τμήμα της απώθησης.

### Αλληλεπιδράσεις μακράς εμβέλειας

Επιπρόσθετα στο  $1/R^6$ , το δυναμικό μακράς εμβέλειας μπορεί να περιλαμβάνει και  $1/R^8$ ,  $1/R^{10}$ , και υψηλότερους όρους αλλά αυτοί συνήθως αγνοούνται. Το δυναμικό μικρού εύρους γράφεται συχνά  $e^{-C/R}$  (όπου  $C > 0$ ) εφόσον

η υπερκάλυψη έχει αυτή τη μορφή. Συχνότερα χρησιμοποιείται η απλή απόθεση Born,  $1/R^6$  (όπου N 9). Παρόλο που το  $1/R^6$  πέφτει στο μηδέν πολύ πιο γρήγορα από ότι η αλληλεπίδραση Coulomb, όλοι αυτοί οι όροι έχουν το ίδιο σύμβολο (όχι εξουδετέρωση εξαιτίας αντίθετων φορτίων) και για αυτό το λόγο οι συναρτήσεις αποκοπής για τον ακριβή υπολογισμό των αλληλεπιδράσεων van der Waals είναι περίπου ίδιες με τις Coulomb. Έτσι χρησιμοποιούνται οι ίδιες εξαιρέσεις, αποκοπές και συναρτήσεις αλλαγής, όπως στις ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις.

Η συνολική ενέργεια van der Waals γράφεται:

$$U_{vdw} = \sum_{\substack{R_{ij} < R_{cut} \\ \epsilon_i^2(1-2,1-3)}} E_{vdw}(R_{ij}) S(R_{ij}^2, R_{on}^2, R_{off}^2)$$

όπου:

D<sub>0</sub>: τέντωμα δεσμού σε kcal/mol

R<sub>0</sub>: μήκος δεσμού σε Å (ενδοατομική απόσταση ελάχιστης ενέργειας)

Χρησιμοποιούνται διάφορες εξισώσεις για τον υπολογισμό για το δυναμικό  $U_{vdw}(R_{ij})$

### Ελαχιστοποίηση Ενέργειας

Στη μοριακή μηχανική ο υπολογισμός της ενέργειας μιας μοριακής γεωμετρίας χρησιμοποιώντας κλασικές δυναμικές συναρτήσεις είναι τόσο γρήγορος που η βελτιστοποίηση της γεωμετρίας (όσον αφορά την ενέργεια (ελαχιστοποίηση ενέργειας) είναι δεδομένη στη μοριακή μηχανική. Η ενέργεια που υπολογίζεται με δεδομένη γεωμετρία είναι συνήθως περισσότερο ποιοτικά σωστή παρά ποσοτικά λόγω ανεπαρκούς γεωμετρικής χαλάρωσης [12, 13].

Η ελαχιστοποίηση της ενέργειας είναι μια επαναληπτική βελτιστοποίηση της γεωμετρίας, οπότε, εκτός εάν υπάρχει μόνο ένα 'δυναμικό πηγάδι' ελάχιστης ενέργειας στο μόριο, η γεωμετρία με την ελάχιστη ενέργεια που επιτυγχάνεται θα εξαρτάται από την αρχική γεωμετρία της βελτιστοποίησης που επιλέχτηκε.

Καμία από τις γνωστές μεθόδους δεν βρίσκει την ολική ελάχιστη ενέργεια. Αυτό που υπολογίζουν είναι τοπικά ελάχιστα. Ένας αριθμός λογικών σχηματισμών θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν δοκιμαστικές γεωμετρίες.

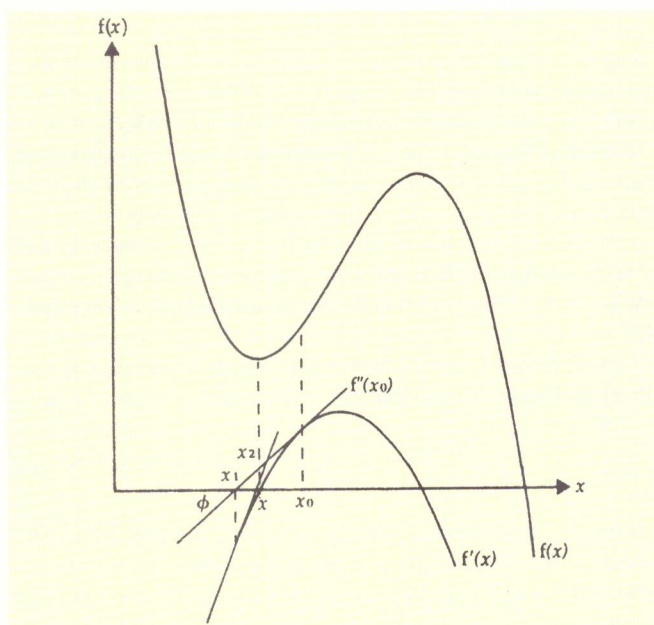
Το μαθηματικό μοντέλο της ελαχιστοποίησης μας παρέχει μεθόδους μοριακής μηχανικής για την ελαχιστοποίηση της ενέργειας περιοδικών και μη περιοδικών δομών. Περιορισμοί μπορούν να εφαρμοστούν σε περιοδικά μοντέλα ορίζοντας τις παραμέτρους του μοναδιαίου κελιού ή εφαρμόζοντας εξωτερική τάση ή πίεση. Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιείται επίσης για τον υπολογισμό της ισχύουσας δομής (χωρίς αλλαγή των θέσεων των ατόμων).

Κατά τη διάρκεια της ελαχιστοποίησης της ενέργειας οι ατομικοί συνδυασμοί και το μοναδιαίο κελί (εάν υπάρχει) προσαρμόζονται έτσι ώστε να μειωθεί η μοριακή ενέργεια. Η ενέργεια υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την έκφραση ενέργειας του ισχύοντος πεδίου δυνάμεων. Ολόκληρη η δομή μπορεί να μετακινηθεί ή επιλεγμένα άτομα να αλλάξουν θέση. Η ελαχιστοποίηση τερματίζεται όταν η τετραγωνική ρίζα του μέσου τετραγώνου της δύναμης (RMS δύναμη) είναι κάτω από μια καθορισμένη τιμή σύγκλισης ή όταν έχει ολοκληρωθεί ένας καθορισμένος αριθμός βημάτων.

Η έκφραση της ενέργειας είναι η βάση για όλους τους μοριακούς μηχανικούς και δυναμικούς υπολογισμούς και γι' αυτό πρέπει να οριστεί πριν από τη διαδικασία ελαχιστοποίησης της ενέργειας. Η έκφραση της ενέργειας περιλαμβάνει τον καθορισμό ενός αριθμού μεταβλητών που περιέχουν όρους ενέργειας, μεθόδους και παραμέτρους που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό μη δεσμικών, δεσμών υδρογόνου και ηλεκτροστατικών αλληλεπιδράσεων. Τα κινούμενα και σταθεροποιημένα άτομα και αυτά τα οποία

εξαιρούνται από τους υπολογισμούς της ενέργειας πρέπει επίσης να καθοριστούν.

Υπάρχει ένας αριθμός άλλων μεταβλητών που καθορίζουν πως γίνεται η ελαχιστοποίηση. Αυτές περιλαμβάνουν τον αλγόριθμο και τις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για την ελαχιστοποίηση συντεταγμένων και ελαχιστοποίηση μοναδιαίου κελιού, τη συχνότητα ενημέρωσης μη δεσμικών και δεσμών υδρογόνου και τη συχνότητα του επανυπολογισμού των ατομικών φορτίων. Επιπλέον είναι δυνατός ο καθορισμός των περιορισμών και των τάσεων που εφαρμόζονται στο μοναδιαίο κελί.



Διάγραμμα 2: Τεχνική ελαχιστοποίησης Newton-Raphson

Οι μέθοδοι που αναπτύχθηκαν για να βρεθεί η δομή ισορροπίας ενός μορίου, στις οποίες η συνθήκη της πρώτης παραγώγου της δυναμικής ενέργειας, V, στην παρακάτω εξίσωση παραμένει σταθερή για κάθε συντεταγμένη  $x_i$ , μπορούν να χωριστούν σε ελαχιστοποιήσεις πρώτης και δεύτερης παραγώγου. Οι απλές τεχνικές χρησιμοποιούν μόνο την κλίση της δυναμικής επιφάνειας (πρώτη παράγωγος), η οποία καθορίζεται αριθμητικά ή αναλυτικά. Αντίθετα οι πιο πολύπλοκες τεχνικές ελαχιστοποίησης χρησιμοποιούν την κλίση αλλά και την καμπύλωση της δυναμικής επιφάνειας (πρώτη και δεύτερη παράγωγος).

$$\frac{\partial V}{\partial x_i} = 0$$

Οι αρχές αυτών των μεθόδων γίνονται εύκολα κατανοητές με ένα μονοδιάστατο πρόβλημα ελαχιστοποίησης (διάγραμμα 2). Ο σκοπός είναι να βρεθεί μια συντεταγμένη  $x$  για την οποία η ενέργεια ( $f(x)$ ) είναι ελάχιστη, αρχίζοντας από μια αρχική υπόθεση  $x_0$ . Σύμφωνα με την μέθοδο πρώτης παραγώγου, υπολογίζεται το  $f(x_0)$  και στις υπολογιστικές μεθόδους όπως η steepest descent μεθοδος συγκρίνουν την τιμή αυτή με την τιμή  $f(x_0 + \Delta x)$ . Το είδος της αλλαγής στην τιμή της συνάρτησης μας κατευθύνει στο ελάχιστο και η απόλυτη τιμή δείχνει πόσο μεγάλο είναι το βήμα που πρέπει να γίνει προς το ελάχιστο. Στην αναλυτική προσέγγιση η πρώτη παράγωγος  $f'(x_0)$  φανερώσει την κατεύθυνση και την απόλυτη τιμή του βήματος διόρθωσης.

Το μέγεθος του βήματος εξαρτάται και από μια άλλη ακαθόριστη παράμετρο η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από την καμπύλωση της συνάρτη-

σης. Χρησιμοποιώντας τη συνθήκη της προηγούμενης εξίσωσης το πρόβλημα της ελαχιστοποίησης μπορεί να τροποποιηθεί σε επαναληπτικό καθορισμό της τιμής του  $x$  για την οποία  $f'(x) = 0$ . Πληροφορίες καμπύλωσης χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό στην ελαχιστοποίηση δεύτερης παραγώγου, γνωστή ως τεχνική ελαχιστοποίησης Newton-Raphson (NR). Σ' αυτή τη μέθοδο αναπτύσσεται το  $g(x) = f'(x)$  με σειρά Taylor και περικόπτοντας τους όρους μετά την πρώτη παράγωγο καταλήγουμε στη βελτιωμένη λύση της παρακάτω εξίσωσης. Δηλαδή, η γεωμετρική κατασκευή δείχνει ότι:

$$x_i = x_0 - \frac{g(x_0)}{g'(x_0)} = x_0 - \frac{f'(x_0)}{f''(x_0)}$$

**Steepest Descent:** αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί μόνο παραγώγους πρώτης τάξης και μειώνει γρήγορα την ενέργεια του μοντέλου κατά την πρώτη επανάληψη αλλά οι συνθήκες σύγκλισης επιβραδύνονται στα επόμενα στάδια.

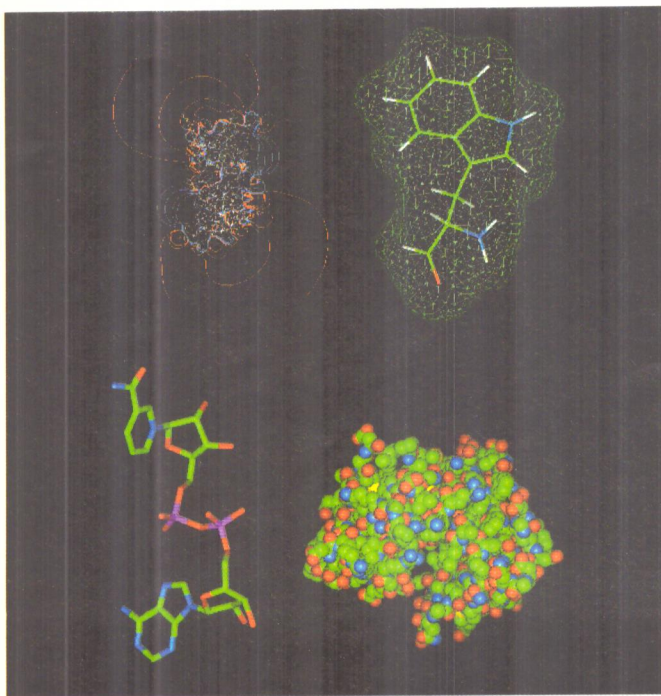
**Quasi Newton:** χρησιμοποιεί μια σύγχρονη μέθοδο για να εφαρμόσει παράγωγο δεύτερης τάξης. Απαιτεί περισσότερη υπολογιστική μνήμη απ' ότι η προηγούμενη μέθοδος αλλά έχει βελτιωμένες ιδιότητες σύγκλισης.

**ABNR (Adopted Basis Newton Raphson):** χρησιμοποιεί παραγώγους πρώτης τάξης και αποθηκεύει πληροφορίες για έναν ορισμένο αριθμό επαναλήψεων. Είναι γρήγορη και αξιόπιστη αλλά με γραμμικές συνθήκες σύγκλισης.

**Truncated Newton:** χρησιμοποιεί παραγώγους δεύτερης τάξης και έτσι απαιτεί πολύ αποθηκευτικό χώρο.

$$\tan \varphi = f''(x_0) = \frac{f'(x_0)}{\Delta x} \quad \eta \quad \Delta x = \frac{f'(x_0)}{f''(x_0)}$$

Η ελαχιστοποίηση των περιοδικών δομών περιλαμβάνει αρκετούς κύκλους ελαχιστοποίησης συντεταγμένων οι οποίοι ακολουθούνται από ελαχιστοποίηση πλέγματος. Μια σειρά βημάτων ελαχιστοποίησης συντεταγμένων πραγματοποιούνται και ακολουθεί ένα βήμα ελαχιστοποίησης πλέγματος. Η αλλαγή του πλέγματος μεταβάλλει τη θέση των ατόμων στο κελί ενώ οι κλασματικές συντεταγμένες των ατόμων στο κελί διατηρούνται παρ' όλη την παραμόρφωση του κελιού. Μετά από ένα βήμα ελαχιστοποίησης πλέγματος



τους ακολουθεί μια σειρά από συνδυαστικές ελαχιστοποιήσεις. Γενικά περισσότερες συνδυαστικές ελαχιστοποιήσεις απαιτούνται από την ελαχιστοποίηση πλέγματος επειδή το μοντέλο συνήθως έχει περισσότερους βαθμούς ελευθερίας από το πλέγμα. Ο απαιτούμενος λόγος εξαρτάται από το μοντέλο και καθορίζεται από τον χρήστη.

Ένα μέρος του χρόνου που απαιτείται για την ελαχιστοποίηση της ενέργειας ή για τη δυναμική προσομοίωση είναι ο υπολογισμός των μεγάλου εύρους μη δεσμικών (van der Waals και Coulomb) και δεσμών υδρογόνου αλληλεπιδράσεων. Καθώς ο αριθμός των μη δεσμικών αλληλεπιδράσεων αυξάνεται με το τετράγωνο του αριθμού των ατόμων, αυτοί οι υπολογισμοί γίνονται μη πρακτικοί για μεγάλα μόρια. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται αποστάσεις αποκοπής για να περιορίσουν τον αριθμό των αλληλεπιδράσεων.

Το σύνολο των ατόμων που βρίσκονται εντός των ορίων αποκοπής και συμπεριλαμβάνονται στους μη δεσμικούς και δεσμού υδρογόνου όρους υπολογίζεται στην αρχή της προσομοίωσης. Επειδή η θέση των ατόμων αλλάζει κατά τη διάρκεια της ελαχιστοποίησης ή της δυναμικής προσομοίωσης αυτό το σύνολο πρέπει να ενημερώνεται περιοδικά.

## 2. Συμπεράσματα

Μια υπολογιστική μέθοδος, που δίνει καλά αποτελέσματα, περιέχει ένα δυναμικό το οποίο δεν αποτελείται από πειραματικά δεδομένα. Ο καθορισμός της δομής ενός μέσου μορίου, με μία από τις διαθέσιμες πειραματικές μεθόδους, πιθανότατα απαιτεί εργασία κάποιων εβδομάδων. Ο πειραματικός καθορισμός της ενέργειας ενός συστατικού και των ενεργειακών μεταβολών μεταξύ των διαφόρων σχηματισμών περιλαμβάνει μεγάλη προσπάθεια και απαιτεί μεγάλη ποσότητα πρώτης ύλης. Αντίθετα οι υπολογισμοί κατά τη μοριακή μοντελοποίησης χρειάζονται υπολογιστικό χρόνο λίγων λεπτών χωρίς να χρειάζεται δείγμα του συστατικού που εξετάζεται.

Έτσι μπορεί κάποιος να έχει τις περισσότερες ή ακόμη και όλες τις πληροφορίες που θα καθοριζόταν, με ενδεχομένως αδύνατα, εργαστηριακά πειράματα.

## 3. Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της εργασίας θα επιθυμούσα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην χημικό Δρ. Α. Ψαρρά, Τμήμα Ανοσολογίας-Ιστοσυμβατότητας Π.Γ.Ν.Α Ευαγγελισμός, για την βοήθεια της και τις πολύτιμες επιστημονικές υποδείξεις της.

## 4. Βιβλιογραφία

1. Andrews D. H., Phys. Rev., **36** 544 (1930).
2. Burkert U., Allinger N. L., 'Molecular mechanics', ACS Monograph 177, American Chemical Society, Washington, D. C. (1982).
3. Cerius<sup>2</sup> Modeling Environment, San Diego: Molecular Simulation Inc., (1998).
4. De la Mare P., Fowden L., Hughes E. D., Ingold C. K., Mackie J., J. Chem. Soc., 3200 (1955).
5. Dostrovsky I., Hughes E. D., Ingold C. K., J. Chem. Soc., 173 (1946).
6. Hill T. L., J. Chem. Phys., **14** 465 (1946).
7. Rieger M., Westheimer F. H., J. Am. Chem. Soc., **72** 19 (1950).
8. Mayo S. L., Olafson B. D., Goddard W. A., J. Phys. Chem., **94** 8897 (1990).
9. Westheimer F. H., Mayer J. E., J. Chem. Phys., **14** 733 (1946).
10. Westheimer F. H., J. Chem. Phys., **15** 252 (1947).
11. Westheimer F. H., In 'Steric Effects in Organic Chemistry', Newman, M. S., Ed., John Wiley & Sons: New York (1956).
12. Press W. H., Teukolsky S.A., Vetterling W.T., Flannery B.P. In 'Numerical Recipes in Fortran', 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge University Press, 1992.
13. Polack E., In 'Computational Methods in Optimization, A Unified Approach', 2<sup>nd</sup> ed., Academic Press, 1971. ■



KUNST Creative Bureau

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



εργαστηριακοί πάγκοι  
απαγωγοί εστίες &  
βοηθητικός εξοπλισμός εργαστηρίων

Λεωφ. Κηφισίας 270, 145 10 Κηφισιά  
Τηλ: 210 8012515, 210 8012494 Fax: 210 8014658 e-mail: info@virkuslabco.gr  
[www.virkuslabco.gr](http://www.virkuslabco.gr)

ISO 9001 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ



## ΧΡΩΜΑΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ ΑΒΕΕ

Σχηματάρι Βοιωτίας 320 09

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

E-mail: chromtri@hol.gr, Ιστοσελίδα: [www.leathernet.com/chromtrip](http://www.leathernet.com/chromtrip)

*Δεν πουλάμε απλώς χρώματα...*

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

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

### **Οργανικά χρώματα για**

- Υφαντουργία
- Βυρσοδεξία
- Χαρτοποιία
- Καύσιμα
- Απορρυπαντικά



# ΣΧΟΛΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Παναγιώτης Παλαμιτζόγλου και Αναστάσιος Βάρβογλης

Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

## Περίληψη

Στο παρόν άρθρο καταγράφονται τα περισσότερα από τα σχολικά βιβλία Χημείας του 20<sup>ου</sup> αιώνα και παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά τους. Δίνεται έμφαση στα βιβλία του πρώτου μισού του αιώνα.

## Abstract

A survey of the chemistry books used in Greek high schools during the 20<sup>th</sup> century is presented, with emphasis to books of the first half of the century.

## 1. Εισαγωγή

Παρ' όλες τις κατά καιρούς διαμαρτυρίες του χημικού κόσμου, είναι γεγονός ότι ποτέ προηγουμένων η Χημεία δεν είχε τη σημερινή αναγνώριση σε σχολικό επίπεδο. Πράγματι, οι εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας του μαθήματος σε Γυμνάσιο και Λύκειο κυμαίνονται σήμερα από 5 έως 9, ανάλογα με την κατεύθυνση, ενώ στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα η Χημεία δεν ήταν καν αυτοδύναμο μάθημα, καθώς διδασκόταν μαζί με τη Φυσική ή τα φυσιογνωστικά μαθήματα. Με ανάλογο τρόπο εξελίχθηκαν και τα διδακτικά βιβλία.

Σκοπός αυτού του άρθρου είναι μια γνωριμία με τα σχολικά βιβλία Χημείας, από τις αρχές του περασμένου αιώνα έως τα τέλη του. Πρέπει να τονιστεί ότι οι κάθε είδους βιβλιοθήκες δεν διαθέτουν παρά ελάχιστα βιβλία αυτού του είδους, ενώ ο «Οργανισμός Εκδόσεως Σχολικών Βιβλίων» δεν διαθέτει όχι μόνο τα βιβλία αλλά ούτε καν έναν κατάλογο τους! Κατά συνέπεια, είναι πολύ πιθανό να υπάρχουν ελλείψεις στον Κατάλογο που ακολουθεί, αφού βασιστήκαμε σε όσα βιβλία κατορθώσαμε να συγκεντρώσουμε, κυρίως από παλαιοβιβλιοπωλεία. Στον Κατάλογο εμφανίζονται τα βιβλία που βρίσκονται στην κατοχή μας, κατά κωδικό αριθμό, Κ.Α., και χρονολογική σειρά. Ο αστερίσκος σε μερικά από αυτά σημαίνει ότι πρόκειται για επανεκδόσεις, με μικρές διαφορές από την πρώτη έκδοση.

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

Κ.Α.	Έτος	Τίτλος βιβλίου	Όνομα Συγγραφέα	Τάξη
1	1922	Φυσιογνωσία	Βασίλειος Αιγινήτης	Α' Γυμνασίου
2	1924	Στχ. Φυσ. και Χημείας	Βασίλειος Αιγινήτης	Γ' Γυμνασίου
2*	1928	Στχ. Φυσ. και Χημείας	Βασίλειος Αιγινήτης	Γ' Γυμνασίου
3	1925	Στχ. Φυσ. και Χημείας	Βασίλειος Αιγινήτης	Δ' Γυμνασίου
3*	1927	Στχ. Φυσ. και Χημείας	Βασίλειος Αιγινήτης	Δ' Γυμνασίου
4	1931	Στχ. Φυσ. και Χημείας	Π. Άκατος, Β. Νεράντζης	Α' Γυμνασίου

5	1933	Στοιχεία Χημείας	Σπύρος Παπανικολάου, Διονύσιος Λεονταρίτης	Ε' - ΣΤ' Γυμνασίου
6	1934	Στχ. Φυσ. και Χημείας Μετ' Ορυκτολογίας	Περικλής Κ. Μακρής	Α' Γυμνασίου
7	1942	Φυσική και Χημεία	Ακρ. Μάλλιαρη-Πατέρα	Ε' Γυμνασίου
8	1947	Χημεία (Οργανική)	Διον. Π. Λεονταρίτης	ΣΤ' Γυμνασίου
9	1951	Χημεία (Ανόργανη)	Διον. Π. Λεονταρίτης	Ε' Γυμνασίου
10	1955	Οργανική Χημεία	Γεώργιος Βάρβογλης	ΣΤ' Γυμνασίου
11	1962	Στχ. Ανοργ. Χημείας	Λεωνίδας Σπ. Λιώκης	Ε' Γυμνασίου
12	1963	Στχ. Φυσ. και Χημείας	Διον. Π. Λεονταρίτης	Α' Γυμνασίου
13	1963	Οργανική Χημεία	Γεώργιος Βάρβογλης	ΣΤ' Γυμνασίου
14	1967	Χημεία	Ανδρ. Β. Βασιλόπουλος	Τεχνικές Σχολές
15	1969	Χημεία	Αλκίνους Ε. Μάζης	Γ' Γυμνασίου
16	1972	Γενική Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Τεχνικές Σχολές
17	1975	Ανόργανη Χημεία	Λεωνίδας Σπ. Λιώκης	Δ' και Ε' Γυμνασίου
18	1977	Ανόργανη Χημεία	Λεωνίδας Σπ. Λιώκης	Α' και Β' Λυκείου
19	1977	Χημεία	Αλκίνους Ε. Μάζης	Γ' Γυμνασίου
20	1982	Οργανική Χημεία	Γεώργιος Βάρβογλης	Γ' Λυκείου
21	1983	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Α' Λυκείου
22	1983	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Β' Λυκείου
23	1987	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Α' Λυκείου
24	1987	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Γ' Λυκείου 1 <sup>η</sup> -2 <sup>η</sup> Δέσμη
25	1988	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Β' Λυκείου
26	1993	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Γ' Λυκείου 1 <sup>η</sup> -2 <sup>η</sup> Δέσμη
27	1994	Χημεία	Θ. Φράσσαρης, Π. Δρούκα-Λιαπάτη	Β' Γυμνασίου
28	1994	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Γ' Λυκείου 1 <sup>η</sup> -2 <sup>η</sup> Δέσμη

29	1997	Χημεία	Μ. Μαυρόπουλος, Ε. Καπετάνου-Ζαμπετάκη, Τ. Γανωτόπουλος, Ν. Προβής	Α' Ενιαίου Πολυκλαδικού Λυκείου
30	1998	Χημεία	Πάυλος Ο. Σακελλαρίδης	Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης
31	1998	Χημεία	Ευαγγελία Καπετάνου, Αβραάμ Μαυρόπουλος	Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας
32	1998	Χημεία	Τ. Γεωργιάδου, Κ. Καφετζόπουλος, Ν. Προβής, Ν. Σπυρέλλης, Δ. Χηνιάδης	Β' Γυμνασίου
33	1998	Χημεία	Τ. Γεωργιάδου, Κ. Καφετζόπουλος, Ν. Προβής, Ν. Σπυρέλλης, Δ. Χηνιάδης	Γ' Γυμνασίου
34	1998	Χημεία	Μ. Σ. Μαυρόπουλος, Ε. Καπετάνου	Α' Ενιαίου Λυκείου
35	1999	Χημεία	Α. Γιαννακούδακης, Μ. Σ. Μαυρόπουλος, Φ. Πομώνης	Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης
36	1999	Χημεία	Θ. Μαυρομούστακος, Α. Κολοκούρης, Κ. Παπακωνσταντίνου, Π. Σιγγιάλιας, Κ. Λάππας	Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης
37	1999	Χημεία	Θ. Μαυρομούστακος, Α. Κολοκούρης, Κ. Παπακωνσταντίνου, Π. Σιγγιάλιας, Κ. Λάππας	Γ' Ενιαίου Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης
38	2000	Χημεία	Α. Βάρβογλης, Κ. Γιούρη-Τσοχατζή, Δ. Δερπάνης, Π. Παλαμιτζόγλου, Γ. Παπαγεωργίου, Κ. Τσίπης	Α', Β', Γ' Ενιαίου Λυκ. Γενικής Παιδ. και Β', Γ' Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης
39	2000	Χημεία	Ι. Κεφαλληνίτης, Γ. Μανουσάκης, Β. Χρηστίδης, Δ. Χηνιάδης	Α', Β', Γ' Ενιαίου Λυκ. Γενικής Παιδ. και Β', Γ' Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης
40	2000	Χημεία	Δ. Γάκης, Δ. Θεοδωρόπουλος, Π. Θεοδωρόπουλος, Σ. Λιοδάκης	Α', Β', Γ' Ενιαίου Λυκ. Γενικής Παιδ. και Β', Γ' Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης

Με την παρουσίαση των βιβλίων που χρησιμοποιήθηκαν στη Μέση Εκπαίδευση κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα, επιχειρείται να αναδειχθεί και παράλληλα να καταγραφεί η εξελικτική πορεία του μαθήματος της Χημείας. Μετά από μια ιστορική αναδρομή και τη σύντομη παρουσίαση ορισμένων συγγραφέων, τα βιβλία θα εξεταστούν από τυποτεχνική άποψη και από την άποψη περιεχομένου και χρήσης συγγραφικών μέσων.

## 2. Ιστορικά στοιχεία

Η Χημεία εμφανίζεται ως αυθύπαρκτη επιστήμη στον ελληνικό πνευματικό χώρο και διδάσκεται ως ξεχωριστό μάθημα, από τις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα, σε μια σειρά από ελληνικά σχολεία, σε τουρκοκρατούμενες περιοχές. Κατά την περίοδο αυτή, αλλά και αργότερα, διδάσκεται κυρίως μέσα από αναφορές που υπάρχουν στα βιβλία της Φυσικής.

Τα πρώτα βιβλία Χημείας αποτελούν μεταφράσεις γαλλικών βιβλίων, δεδομένου ότι η Χημεία ήταν ιδιαίτερα ανεπτυγμένη στη Γαλλία. Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι:

- *ΧΗΜΙΚΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ή Στοιχειώδεις Αλήθειαι της Νεωτέρας Χημικής (A. Fourcroy)*, εκδοθείσα υπό Ανθίμου Γαζή (Βιέννη, 1800).
- *ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΠΙΤΟΜΗ*. Υπό Πέτρου Αυγούστου Αδήτου (A. Adet). *Μεταφρασθείσα υπό Κ. Μ. Κούμα* (Βιέννη, 1808).
- *ΤΕΤΡΑΤΟΜΟΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ ΧΗΜΕΙΑΣ* (L. Thenard). *Μετάφραση Νεοφύτου Βάμβα* (1817).

Τα βιβλία αυτά, που προορίζονταν για διδασκαλία πανεπιστημιακού επιπέδου, είναι πιθανό ότι χρησιμοποιούνταν και στα σχολεία. Ως προς τα γνωστικά αντικείμενα του μαθήματος της Χημείας, αναφέρονται κυρίως:

- Στις απλές χημικές ενώσεις και στα μίγματα (νερό, αέρας).
- Στα μέταλλα και στα οξειδιά τους.
- Στα ανόργανα και οργανικά οξέα, βάσεις και άλατα.
- Σε ανόργανα αέρια.
- Σε βασικά χημικά φαινόμενα (οξειδωση, καύση, ζύμωση).
- Σε στοιχεία συστηματικής ονοματολογίας.

Είναι αξιοσημείωτο ότι οι συγγραφείς ή οι εκδότες της εποχής εκείνης δεν περιορίζονταν μόνο σε απλή μετάφραση, καθώς φιλοδοξούσαν να «εκουχρονίζουν» τα κείμενα, προσθέτοντας σημειώσεις με μορφή παραπομπών.

### 2.1 Δέκατος ένατος αιώνας

Η διδασκαλία της Χημείας στο ανεξάρτητο Ελληνικό κράτος αρχίζει το σχολικό έτος 1833-1834, σε εφαρμογή του Β. Διατάγματος *Περί συστάσεως Γυμνασίου εις Ναύπλιον*. Το ωρολόγιο πρόγραμμα μαθημάτων των ελληνικών σχολείων (τριετούς φοίτησης) και γυμνασίων (τετραετούς φοίτησης) κυριαρχείται από την αρχαία ελληνική γραμματεία, σε ποσοστό 32% του συνολικού αριθμού ωρών, ενώ τα μαθηματικά καλύπτουν μόνο το 12% και οι φυσικές επιστήμες το 8%.

Στην εγκύκλιο *Περί προσθήκης μαθημάτων*, του 1870, αναφέρεται ότι: «*Εις το εν ισχύ τυπικόν πρόγραμμα των Γυμνασιακών μαθημάτων προσκαλείσθε να προσθέσετε τα εξής μαθήματα, άτινα, οριζόμενα εν τω κανονισμώ των ελληνικών σχολείων και γυμνασίων της 31 Δεκεμβρίου 1836, δεν συμπεριελήφθησαν εις αυτό, 1. την στοιχειώδη χημεία, ήτις θέλει διδάσκειται άπαξ της εβδομάδος ανά μίαν εκάστοτε ώραν υπό ειδικών διδασκάλων, όταν εν δέοντι προκαλέσωμεν τον διορισμόν τοιούτων.*»

Το πρόγραμμα του 1884 πρόβλεπε αρχικά τη διδασκαλία της Χημείας, αλλά τροποποιήθηκε το 1885, αφαιρώντας την από το πρόγραμμα, υπέρ των Θρησκευτικών. Σύντομα (1886), επαναφέρθηκε στο πρόγραμμα η Χημεία για να μη διδάσκονται οι μαθητές της Δ' τάξης του Γυμνασίου τα ίδια Θρησκευτικά που είχαν διδαχθεί στην προηγούμενη τάξη. Στο πρόγραμμα αυτό (*Περί του προγράμματος των εν τοις ελληνικαίς σχολείοις και τοις γυμνασίοις διδασκόμενων μαθημάτων*), το οποίο θα ίσχυε από το σχολικό έτος 1888-

1889, η Χημεία «εξαφανίζεται» και πάλι από το γυμνάσιο και, αντί αυτής, διδάσκεται η Φυσική Πειραματική.

Το 1896 δίνονται οδηγίες για τη διδασκαλία διαφόρων μαθημάτων. Για το μάθημα «φυσιογνωστικά» η σχετική εγκύκλιος αναφέρει: «*Τα φυσικά ήτοι η ιδίως λεγομένη φυσική, η ζωολογία, βοτανική, γεωλογία, ορυκτολογία, χημεία, δεν πρέπει να θεωρούνται ως πάρεργα μαθήματα, αλλά ανάγκη να οικειωθώσιν οι μαθηταί προς τας γνώσεις ταύτας, αίτινες απανταχού εν τω κόσμω εμφανίζονται.*»

Με το πρόγραμμα του 1897, που παραμένει στη φιλοσοφία ίδιο με εκείνο του 1836, προβλέπεται στην Γ' τάξη του Γυμνασίου να διδάσκονται: «*Γενικά ιδιότητες των σωμάτων, βαρύτης, υδροστατική, αέρια, θερμότης και τινά στοιχειώδη της χημείας.*»

Η Χημεία πολλές φορές περιλαμβάνεται στα αναλυτικά προγράμματα με τον τίτλο «φυσικά» ή «φυσιογνωστικά».

## 2.2 Εικοστός αιώνας

Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα (1906) δημοσιεύεται νέο πρόγραμμα μαθημάτων των Γυμνασίων και Ελληνικών σχολείων, το οποίο επαναλαμβάνει σχεδόν το πρόγραμμα του 1897. Στο πρόγραμμα αυτό, οι ώρες των φυσικών παραμένουν ίδιες με το πρόγραμμα του 1900, ενώ επιπλέον αναφέρεται ο σκοπός της διδασκαλίας τους: «*Η υπό των μαθητών πρόσκτησις των αναγκαιότητων δια πάσαν εν τω βίω θέσιν γνώσεων εκ του κλάδου τούτου του επιστητού και η δι' ακριβούς παρατηρήσεως ανάπτυξις των αισθήσεων, μάλιστα δε της οράσεως.*»

Να σημειωθεί ότι στο πρόγραμμα του 1906, δεν περιλαμβάνεται το μάθημα της Χημείας, καθώς η Χημεία που υπήρχε στο πρόγραμμα του 1900 αντικαθίσταται από τη Φυσική. Το 1909 προστίθεται εκ νέου στο πρόγραμμα το μάθημα της Χημείας. Το 1914 δημοσιεύεται νέο πρόγραμμα, το οποίο περιέχει και τη διδακτέα ύλη των περισσότερων μαθημάτων. Σύμφωνα με αυτό, προβλέπεται η διδασκαλία της Ανόργανης Χημείας στην Γ' τάξη των Γυμνασίων και της Οργανικής Χημείας στη Δ' τάξη, για μία ώρα την εβδομάδα.

Με νεότερα προγράμματα, ύστερα από την αλλαγή που επήλθε στη διάρθρωση της Μέσης Εκπαίδευσης και στους τύπους των σχολείων, η Χημεία διδάσκεται στις τέσσερις τελευταίες τάξεις των εξατάξιων Γυμνασίων, ως ανεξάρτητο μάθημα, για μία ώρα την εβδομάδα. Επίσης, διδάσκεται στην Α' τάξη των Γυμνασίων, μαζί με άλλα φυσιογνωστικά μαθήματα, για μία ώρα εβδομαδιαίως.

Το 1975, με την καθιέρωση του τριταξίου Γυμνασίου και του τριταξίου Λυκείου, η Χημεία διδάσκεται στην Γ' τάξη των Λυκείων, στα τμήματα Β' τύπου (θετικής κατεύθυνσης), για δύο ώρες την εβδομάδα.

Το 1982, με την καθιέρωση του γενικού τύπου Λυκείου, και την εφαρμογή του συστήματος των μαθημάτων δεσμών, στην Γ' τάξη των Λυκείων, η Χημεία διδάσκεται στην 1<sup>η</sup> δέσμη (Φυσικομαθηματικός-Πολυτεχνικός κύκλος) και στη 2<sup>η</sup> δέσμη (Ιατρικός κύκλος), για τρεις ώρες την εβδομάδα. Στις Α', Β' τάξεις των Λυκείων και Β', Γ' τάξεις των τριταξίων Γυμνασίων διδάσκεται για μία ώρα την εβδομάδα.

Από το 1998, με την καθιέρωση του ενιαίου τύπου Λυκείου και την εφαρμογή του θεσμού των κατευθύνσεων, η Χημεία διδάσκεται στην Α' Λυκείου και στις δύο τελευταίες τάξεις των Λυκείων, ως εξής:

α) Στη Β' τάξη, γενικής παιδείας, διδάσκεται για μία ώρα την εβδομάδα, Οργανική Χημεία και στη Β' τάξη, θετικής κατεύθυνσης, επίσης, για μία ώρα την εβδομάδα, Ανόργανη Χημεία. Από το μεθεπόμενο σχολικό έτος, στα τμήματα της κατεύθυνσης αυτής διδάσκεται για δύο ώρες εβδομαδιαίως. Στη Β' τάξη της τεχνολογικής κατεύθυνσης διδάσκεται μόνον ως μάθημα επιλογής, για δύο ώρες την εβδομάδα.

β) Στην Γ' τάξη διδάσκεται στα τμήματα θετικής κατεύθυνσης για δύο ώρες. Ομοίως, στα τμήματα τεχνολογικής κατεύθυνσης, του κύκλου τεχνολογίας και παραγωγής, διδάσκεται για δύο ώρες την εβδομάδα, ως μάθημα: «Χη-

μεία-Βιοχημεία». Στον δεύτερο κύκλο της ίδιας κατεύθυνσης –κύκλος πληροφορικής και υπηρεσιών– δεν διδάσκεται καθόλου το μάθημα της Χημείας.

## 3. Οι συγγραφείς

Πολλοί αξιόλογοι επιστήμονες ασχολήθηκαν με τη συγγραφή σχολικών βιβλίων Χημείας, μεταξύ των οποίων και γνωστοί καθηγητές πανεπιστημίου. Δυστυχώς για πολλούς συγγραφείς δεν έγινε δυνατή η ανεύρεση βιογραφικών στοιχείων. Θα περιοριστούμε λοιπόν σε ορισμένους για τους οποίους υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, εξαιρώντας τους εν ζωή συγγραφείς.

Ο πρώτος συγγραφέας, βιβλία του οποίου πρωτοεμφανίστηκαν το 1917, είναι ο Βασίλειος Αιγινήτης (1875-1959), διακεκριμένος πανεπιστημιακός δάσκαλος, με σπουδές στα Μαθηματικά (Πανεπιστήμιο Αθηνών) και στη Φυσική (διδακτορικό στη Σορβόνη). Ο Αιγινήτης διετέλεσε καθηγητής Φυσικής και πρύτανης στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Έγραψε πολυάριθμα φοιτητικά συγγράμματα, μεταξύ των οποίων και *Γενική Χημεία*. Όπως εμφανίζεται από απόφαση του «Υπουργείου των Εκκλησιαστικών και της Δημοσίας Εκπαιδύσεως», ενσωματωμένη στο βιβλίο με Κ.Α. 2, το εκπαιδευτικό συμβούλιο της εποχής ενέκρινε τη χρήση του υποβληθέντος βιβλίου, για το οποίο δεν είναι γνωστό αν γράφηκε κατόπιν ανάθεσης.

Το 1931 εμφανίζεται μια δυάδα συγγραφέων, οι Π. Άκατος και Β. Νεράντζης. Για τον Βασίλειο Νεράντζη (1898-1976) είναι γνωστό ότι σπούδασε στη Φυσικομαθηματική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών, όπου διετέλεσε βοηθός στην έδρα Φυσικής του Κ. Μαλτέζου. Ως τη συνταξιοδότησή του υπηρέτησε στο Πειραματικό Σχολείο του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και παράλληλα δίδαξε στο εκεί «Μικρό Πολυτεχνείο».

Ο Γεώργιος Βάρβογλης (1907-1979) σπούδασε Χημεία στο Πανεπιστήμιο Αθηνών κι έλαβε το διδακτορικό του στην Οργανική Χημεία από το Πανεπιστήμιο του Μονάχου. Διετέλεσε καθηγητής της Οργανικής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και Αθηνών, και πρύτανης στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Συνέγραψε πολλά φοιτητικά βιβλία Οργανικής Χημείας.

Ο Λεωνίδας Λιώκης (1884-1979) σπούδασε στη Φυσικομαθηματική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών και είναι γνωστό ότι ήδη από το 1932 είχε εκδώσει σχολικό βιβλίο για την Α' τάξη του Γυμνασίου, το οποίο δεν διαθέτουμε, με τίτλο Στοιχεία Φυσικής, Χημείας και Ορυκτολογίας. Μετεκπαιδεύθηκε στο εξωτερικό σε επαγγελματικά και παιδαγωγικά θέματα και διετέλεσε καθηγητής στο Μαράσλειο Διδασκαλείο και στη Βαρβάκειο Σχολή.

Ο Αλκίνοος Μάζης (γεννήθηκε το 1904) σπούδασε Φυσική στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και διετέλεσε γενικός επιθεωρητής Μέσης Εκπαίδευσης, καθώς και διευθυντής της Βαρβακείου Σχολής. Συνέγραψε πολυάριθμα βιβλία Φυσικής.

Ο Παύλος Ζακελλαρίδης (1920-1998) σπούδασε Χημεία στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, όπου διετέλεσε και υφηγητής. Υπηρέτησε στο Μετσόβιο Πολυτεχνείο ως καθηγητής της Γενικής Πειραματικής Χημείας και συνέγραψε πολλά βιβλία Γενικής και Ανόργανης Χημείας. Κατέλαβε πολλές δημόσιες θέσεις και διετέλεσε ακαδημαϊκός.

## 4. Τα βιβλία του καταλόγου

### 4.1 Τυποτεχνικά χαρακτηριστικά

Η εξέταση των βιβλίων του καταλόγου από τυποτεχνική άποψη οδηγεί στις παρακάτω διαπιστώσεις:

Α) Από τη μέτρηση των διαστάσεων των βιβλίων προκύπτει ότι το εμβαδόν τους έχει υπερδιπλασιαστεί κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Β) Για πρώτη φορά, το 1998, εμφανίζονται σχολικά βιβλία στο εξώφυλλο των οποίων, με εντολή του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, δεν αναγράφονται τα ονόματα των συγγραφέων τους. (Μια απόφαση για την οποία κανείς δεν έδωσε εξηγήσεις.)

Γ) Σχήματα στο εξώφυλλο των βιβλίων εμφανίζονται για πρώτη φορά στο



βιβλίο με Κ.Α. 10, «Οργανική Χημεία, Γεωργίου Βάρβογλη, για την ΣΤ΄ τάξη των Γυμνασίων», το 1955.

Δ) Χρώμα στο εξώφυλλο των βιβλίων εμφανίζεται για πρώτη φορά στο βιβλίο με Κ.Α. 12, «Χημεία, Δ. Λεονταρίτου, για την Α΄ τάξη των Γυμνασίων», το 1963.

Ε) Χρώμα στο εσωτερικό των βιβλίων εμφανίζεται, για πρώτη φορά, στο βιβλίο με Κ.Α. 23, του Π. Σακελλαρίδη, το 1987. Η πολυχρωμία κάνει την εμφάνισή της το 1994 στο βιβλίο «Χημεία Β΄ Γυμνασίου», των Θ. Φράσσαρη και Π. Δρούκα, με Κ.Α. 27.

#### 4.2 Τα συγγραφικά μέσα

Τα συγγραφικά μέσα που χρησιμοποιούν οι συγγραφείς για την αρτιότερη παρουσίαση των έργων τους μπορούν να διακριθούν σε βασικά και συμπληρωματικά.

Τα βασικά συγγραφικά μέσα χρησιμοποιούνται για την καλύτερη κατανόηση και αφομοίωση των διδακτικών αντικειμένων. Στα μέσα αυτά συγκαταλέγονται οι χημικοί τύποι, τα μοριακά μοντέλα και τα πειράματα, για τα οποία έγιναν οι παρακάτω διαπιστώσεις:

Α) Οι χημικοί τύποι, μοριακοί ή συντακτικοί, δε χρησιμοποιούνται, ορθώς, ως συγγραφικό μέσο στα βιβλία που απευθύνονται σε μαθητές της Α΄ Γυμνασίου. Επίσης, δεν γίνεται χρήση χημικών εξισώσεων, όπως ήταν αναμενόμενο, για την περιγραφή των χημικών αντιδράσεων, παρόλο που θα μπορούσε να αποδίδονται φραστικά, όπως γινόταν παλιότερα, έως τα μέσα περίπου του 19<sup>ου</sup> αιώνα.

Β) Τα μοριακά μοντέλα, ως μέσο αναπαράστασης των μορίων κάνουν την εμφάνισή τους, για πρώτη φορά, το 1967, στο βιβλίο με Κ.Α. 14, της τεχνικής εκπαίδευσης.

Γ) Τα πειράματα ή οι πειραματικές διατάξεις δε λείπουν από κανένα βιβλίο. Επίσης, υπάρχουν σχήματα και εικόνες, άλλοτε με λεζάντες και άλλοτε χωρίς. Τα σχήματα είναι με αύξοντα αριθμό, οπότε γίνεται παραπομπή από το κείμενο στο οικείο σχήμα. Τα βιβλία διαφέρουν ως προς τα μέσα αυτά κατά το πλήθος τους. Έτσι, στα περισσότερα από τα βιβλία που εκδόθηκαν πριν από το 1983 περιέχεται μικρός αριθμός πειραμάτων ή πειραματικών διατάξεων και σχημάτων ή εικόνων ανά σελίδα.

Ειδική μνεία πρέπει να γίνει για τα σχήματα των βιβλίων με Κ.Α. 2 και 3, τα οποία είναι πολύ παραστατικά αλλά χαμηλής ποιότητας από τυποτεχνική άποψη. Τα σχήματα αυτά προέρχονται από γαλλικά βιβλία, όπως συνάγεται από τα ενσωματωμένα ονόματα των καλλιτεχνών που τα φιλοτέχνησαν. Στο

πρώτο βιβλίο υπάρχουν 176 σχήματα σε 222 σελίδες, ενώ στο δεύτερο 293 σχήματα σε 246 σελίδες. Στα βιβλία αυτά το ποσοστό των σελίδων Χημείας είναι περίπου 29%, για το πρώτο (Γενική και Ανόργανη Χημεία) και μόλις 16% για το δεύτερο (Οργανική Χημεία). Τα ανάλογα ποσοστά των σχημάτων είναι πολύ μικρότερα για τη Χημεία, σε σχέση με τη Φυσική.

Δ) Παραδείγματα και εφαρμογές χρησιμοποιούνται σε μικρό βαθμό στα βιβλία που γράφτηκαν πριν από το 1998. Το ίδιο ισχύει για τις ερωτήσεις, τις ασκήσεις και τα προβλήματα. Τα βιβλία που γράφτηκαν την τελευταία τετραετία του 20<sup>ου</sup> αιώνα περιέχουν μεγάλο αριθμό ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων.

Ε) Οι πίνακες κάνουν την εμφάνισή τους σε βιβλία που γράφτηκαν από την αρχή ακόμη του αιώνα. Στα βιβλία αυτά περιλαμβάνονται μόνο πίνακες που περιέχουν τα χημικά στοιχεία και τα ατομικά τους βάρη. Το 1962, στο βιβλίο με Κ.Α. 11, κάνει την εμφάνισή του ο πρώτος πίνακας περιοδικών ιδιοτήτων των στοιχείων.

ΣΤ) Οι περιλήψεις ή οι ανακεφαλαιώσεις εμφανίζονται μόνο στο βιβλίο με Κ.Α. 4 του 1931.

Το σύνολο και των έξι βασικών συγγραφικών μέσων δεν χρησιμοποιούνται από κανένα συγγραφέα.

Ως συμπληρωματικά συγγραφικά μέσα χαρακτηρίζονται εκείνα που χρησιμοποιούνται από τους συγγραφείς, για να γίνουν τα βιβλία τους περισσότερο εύχρηστα στα χέρια μαθητών και εκπαιδευτικών. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται οι απαντήσεις σε ερωτήσεις και ασκήσεις ή προβλήματα, τα ένθετα, τα λεξιλόγια όρων κ.α. Για τα μέσα αυτά έγιναν οι παρακάτω διαπιστώσεις:

Α) Απαντήσεις στις ερωτήσεις και στις ασκήσεις ή στα προβλήματα που περιέχονται σε ένα σχολικό βιβλίο εμφανίζονται μόνο στα βιβλία που γράφτηκαν το 2000. Στα βιβλία αυτά εμφανίζονται και λεξιλόγια όρων, τα οποία εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στο βιβλίο με Κ.Α. 27, το 1994.

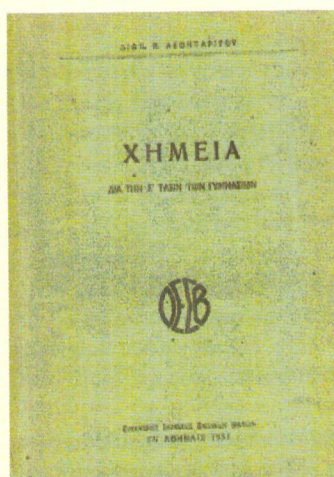
Β) Τα διάφορα ένθετα κάνουν την εμφάνισή τους το 1997 στο βιβλίο με Κ.Α. 29 και στα βιβλία με Κ.Α. 31-40.

Γ) Ευρετήρια όρων και ονομάτων εμφανίζονται τα έτη 1933 και 1934 στα βιβλία με Κ.Α. 5 και 6, αντίστοιχα.

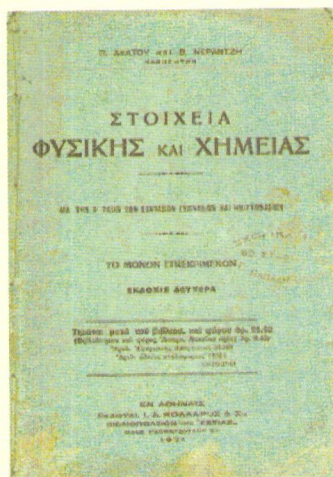
Δ) Βιογραφίες και πορτρέτα χημικών υπάρχουν, για πρώτη φορά, το 1934 στο βιβλίο με Κ.Α. 6.

Ε) Τύποι της Φυσικής, ως βοήθημα για επίλυση προβλημάτων Χημείας, εμφανίζονται σε τέσσερις μόνον περιπτώσεις.

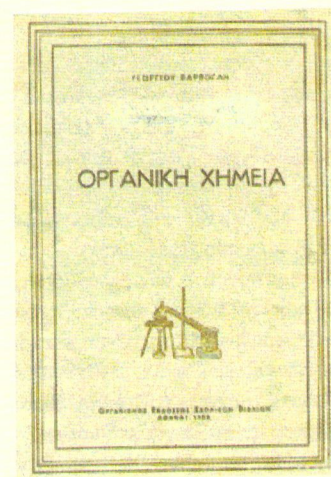
ΣΤ) Οδηγίες για τον διδάσκοντα υπάρχουν μόνο στο βιβλίο του 1963, με Κ.Α. 12.



Κ.Α. 9



Κ.Α. 4



Κ.Α. 11

Ζ) Τα παραρτήματα, με χρήσιμα συμπληρωματικά στοιχεία εμφανίζονται σχετικά αργά. Το πρώτο βιβλίο με παράρτημα τύπων Φυσικής και εννοιών της Χημείας είναι του 1962 με Κ.Α. 11.

Η) Βιβλιογραφικές αναφορές υπάρχουν μόνο στο βιβλίο με Κ.Α. 27, του 1994.

Σε κανένα από τα βιβλία που μελετήθηκαν δεν παρατηρήθηκε η χρήση όλων των συμπληρωματικών συγγραφικών μέσων.

### 4.3 Διαπιστώσεις του περιεχομένου των βιβλίων

Η μελέτη όλων των διαθέσιμων βιβλίων οδήγησε σε ορισμένες διαπιστώσεις που εκτίθενται στη συνέχεια.

#### 4.3.1. Παράθεση εννοιών και περιεχόμενη ύλη

Η παράθεση των εννοιών ακολουθεί το γαλλικό πρότυπο, δηλαδή τα διδακτικά αντικείμενα, που περιέχονται σε μια ευρύτερη έννοια, αριθμούνται και η αρίθμηση είναι συνεχής από την αρχή μέχρι το τέλος του βιβλίου. Η πρακτική αυτή ακολουθείται περίπου μέχρι και το 1955.

Στις τάξεις του Λυκείου, αφότου το μάθημα της Χημείας είναι εξεταζόμενο στις πανελλαδικές εξετάσεις, τα διδακτικά αντικείμενα είναι εξειδικευμένα και συνήθως υψηλού επιπέδου. Στις τάξεις του Γυμνασίου και εκείνες του Λυκείου όπου το μάθημα της Χημείας δε σχετίζεται με το σύστημα επιλογής των μαθητών για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, τα διδακτικά αντικείμενα έχουν κυρίως σχέση με την καθημερινή ζωή.

#### 4.3.2. Θέματα γλώσσας και ονοματολογίας

Η μελέτη των βιβλίων οδήγησε σε αξιοσημείωτες διαπιστώσεις ως προς τη γλώσσα που χρησιμοποιούν οι συγγραφείς κατά το πρώτο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Ιδιαίτερα η επινοήση νέων λέξεων με τον εξελληνισμό των ξενόγλωσσων όρων, σε μια εποχή που η ελληνική γλώσσα διαμορφωνόταν και προσπαθούσε να δημιουργήσει την ταυτότητά της, δείχνουν ότι οι συγγραφείς των βιβλίων της Χημείας υπήρξαν καλοί γλωσσοπλάστες. Ο χειρισμός της γλώσσας εκ μέρους τους δημιουργεί την εντύπωση ότι λειτουργούσαν περισσότερο ως λόγιοι παρά ως θεράποντες των θετικών επιστημών. Παρατηρείται επίσης έλλειψη ακροτήτων και συναίσθηση της ηλικίας και του επιπέδου των μαθητών στους οποίους απευθύνονται. Επισημαίνεται ότι, κατά τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> αιώνα, οι φυσικές επιστήμες στο Πανεπιστήμιο Αθηνών διδάσκονταν στη Φιλοσοφική Σχολή.

Μια άλλη επισημάνση που αξίζει να καταγραφεί είναι η διαφορετική ορθογραφία των όρων και των ονομάτων που χρησιμοποιήθηκαν κατά καιρούς και έχει σχέση με τη διαπάλη για την επικράτηση των διαφόρων κανόνων ορθής γραφής της γλώσσας.

Συνοπτικά, καταγράφονται οι παρακάτω όροι – χαρακτηριστικές λέξεις και εκφράσεις – που έχουν ιστορική σημασία από γλωσσική άποψη, με τις ερμηνείες τους. Οι όροι αυτοί χρησιμοποιούνταν μέχρι και το πρώτο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα στα βιβλία Χημείας με Κ.Α. 1-13, όταν κυριαρχούσε ακόμη η λόγια τάση (ο Κ.Α. σε παρένθεση):

Κραυγή κασιτέρου (5)\*: ο τριγμός που οφείλεται στη διάρρηξη των κρυστάλλων του κασιτέρου, κατά την κάμψη ράβδου του. Χρύσωπον κόμμι (5): κομμεορρπίνη. Μορφινισμός (5): *η δια μορφίνης χρονία δηλητηρίασις*. Όμβριον - χιονιον - πηγαίον - φρεάτιον - ποτάμιον - θαλάσσιον ύδωρ (7): το νερό ανάλογα με την προέλευσή του. Αρρυπτικόν ύδωρ (5): το σκληρό (γλυφό) νερό. Βροντίσιον κράμα (2): ο μπρούντζος. Πικρά άλατα (2): τα άλατα του μαγνησίου. Οζοντοσκοπικός (2) ή οζοντομετρικός χάρτης (5): χάρτης εμποτισμένος με άμυλο και ιωδιούχο κάλιο, για την ανίχνευση του όζοντος. Πορσελλανίτις γη (5): ο καολίνης. Παχεία (λιπαρά) οξέα (5): τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα. Ακίνδυνα ή Σουηδικά πυρεία (7): σπίρτα που στο *ακροξυλάριό* τους φέρουν μίγμα κλωρικού καλίου και θειούχου αντιμονίου. *Τα πλευρά του κτύου φέρουν λεπτόν*

*στρώμα ερυθρού φωσφόρου και είναι άνευ θείου και φωσφόρου*. Φαγευτιανιά σκεύη (5): *σκεύη από πλαστική άργιλλο (προερχόμενη από την πόλη Faenza) με κόκκιν χαλαζίου*.

Η προσπάθεια εξελληνισμού των χημικών όρων φαίνεται από την εμφάνιση διπλών ή τριπλών ονομασιών για τις χημικές ενώσεις, ουσίες και τα διάφορα φαινόμενα. Πιο συγκεκριμένα, χημικά στοιχεία, ρίζες, χημικές ενώσεις και διαλύματα ονομάζονται ως εξής:

Το νεοδύμιο και πρασεοδύμιο: νεοδιδύμιο και πρασινοδιδύμιο, αντίστοιχα, (2), επειδή αρχικά θεωρήθηκαν ως μία σπάνια γαία. (Ανακαλύφθηκαν συγχρόνως το έτος 1885, από τον Auer von Welsbach). Το αλουμίνιον: *αργίλλιον* (6). Το μεθάνιο: *ελώδες αέριον* (3) και *ελειογενές αέριον* (3\*) και (8). Το αιθέριο: *ελαιογόνον αέριον*, (3\*) και (8). Το αιθίνιο: *οξυλένιον* (3\*/241) και (8/18). Η μεθυλική αλκοόλη: *ξυλόπνευμα* (8) και (13). Το καρβοξύλιο: μονοατομική ρίζα που καλείται *ανθρακοξύλιο* (8). Το οξειδίο του ασβεστίου: *κεκαυμένη άσβεστος* (5). Το υδροξείδιο του ασβεστίου: *εσβεσμένη άσβεστος* (5). Το διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου: *γάλα ασβέστου* (5). Το διήθημα του προηγούμενου διαλύματος: *ασβέστιον ύδωρ* (5).

Περισσότερο σύνθετες χημικές ενώσεις και μίγματα ονομάζονται ως εξής: Η τύρφη: *τελματάνθραξ* (2), (9) και (4) και *ποάνθραξ* (5). Ο λιγνίτης: *φαιάνθραξ*, (2). Ο κελουλοΐτης (celluloid): *κυτταρινούδη*, (8). Η κερκτική ύλη τροτύλη: *τρινητρολουόλη*, (5). Οι αζωτούχες ενώσεις: C<sub>5</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub> και C<sub>5</sub>H<sub>13</sub>NO ονομάζονται *πωμαΐνη*, *σψΐνη* και *νευρίνη*, αντίστοιχα, από τα *σεσπότα* κρέατα των θηλαστικών (5). Η γλοιΐνη, μίγμα πρωτεΐνων που προέρχεται από κόκκους σιτηρών, ονομάζεται *φυτοΐνική* (5). Η *διάσταση* (sic), *ένζυμον της πνέλου*, *δια της οποίας το άμυλο μεταβολίζεται εις σάκχαρον*, ονομάζεται *πυελΐνη* (5). Τα κονιάματα, τα στερεοποιημένα μόνο στον αέρα, αναφέρονται ως *αεροκονιάματα* (4) και (7). Τα σιμμένα ονομάζονται υδραυλικά κονιάματα επειδή σκληρύνονται με το νερό, (4) και (7). Το μεπετόν αναφέρεται ως *σκυροκονίαμα* (4), (6) και (7). Το μεπετόν αρμέ, ως *σιδηροπαγές σκυροκονίαμα* (4) και (7).

Η διαπάλη που γίνεται για την επικράτηση κανόνων ορθογραφίας φαίνεται μέσα από τις παρακάτω επισημάνσεις:

Το φαινόμενο της οξειδωσης αναφέρεται ως *οξιδώσις* (2) και *οξειδίωσις* (5) και οι οξειδωτικές ιδιότητες ως *οξειδωτικές ιδιότητες* (5). Το οξικό οξύ: *οξικόν οξύ* (4), (5). Η άργιλος και το αργίλιο: με δύο λάμδα (6) και (4). Το υδροξείδιο του νατρίου αναφέρεται συνήθως ως *καυστικό νάτρο* και όχι ως *καυστικό νάτριο*. Ωστόσο, το νιτρικό νάτριο αναφέρεται ως *νιτρικό νάτριο*. Σημειώνεται ότι την ίδια εποχή, τουλάχιστον στον προφορικό λόγο, γινόταν χρήση και του όρου «καυστικό νάτριο», όπως προκύπτει από χειρόγραφο σημείωση μαθητή στο εγχειρίδιο που διαθέτουμε.

Γενικότερα, σε αρκετά βιβλία υπάρχουν χειρόγραφες σημειώσεις μαθητών, με συμπληρωματικά στοιχεία που οφείλονται αναμφίβολα σε άξιους δασκάλους. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μουντζούρες είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Μερικές επί πλέον επισημάνσεις από το βιβλίο με Κ.Α. 5 είναι οι εξής: Στον πίνακα των συμβόλων των στοιχείων και των ατομικών βαρών υπάρχει το ανύπαρκτο χημικό στοιχείο *Γκλουζίνιον* (Glucinium), GI, ενώ το ραδόνιο ονομάζεται «*εκπομπή*». Για το βενζόλιο, που αναφέρεται στις χημικές ιδιότητες του αιθινίου, υπάρχει η έκφραση: «*το βενζόλιο είναι πολυμέρεια του οξυλενίου*». Τέλος, για το προπίνιο, CH<sub>3</sub>-C≡CH, αλλά και για το προπαδιένιο, CH<sub>2</sub>=C=CH<sub>2</sub>, δηλαδή για δύο διαφορετικούς υδρογονάνθρακες, χρησιμοποιείται το ίδιο όνομα, το όνομα *ολυλένιο* (αντί αλυλένιο).

Στο δεύτερο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα η σταδιακή επικράτηση της καθομιλουμένης έχει αποτυπωθεί σε πολλές εμπειρικές ονομασίες. Ακολουθούν μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα:

Σε αρκετά βιβλία το υδροκλωρικό οξύ αναφέρεται ως *σπίρτο του άλατος*, το θειικό οξύ ως *σπίρτο του βιτριολίου* και το νιτρικό οξύ ως *ακουα-*

φόρτε. Ο θειικός σίδηρος ονομάζεται καραμπογιά και ο θειικός χαλκός γαλαζόπετρα. Το νιτρικό νάτριο: νίτρο της Χιλής. Το νιτρικό κάλιο: νίτρο των Ινδιών. Το υδροξείδιο του αμμωνίου: καυστική αμμωνία. Το ανθρακικό νάτριο: σόδα. Το ανθρακικό κάλιο: πότασσα. Το υδροξείδιο του καλίου: καυστική πότασσα. Ο ψευδάργυρος: τσίγκος. Το οξείδιο του μολύβδου: λιθάργυρος. Το επιτεταρτοξείδιο του μολύβδου: μίνιο. Ο νιτρικός άργυρος: πέτρα της κολάσεως. Το υπεροξείδιο του υδρογόνου: οξυζενέ. Το υδροξείδιο του νατρίου: καυστική σόδα. Το κλωριούχο νάτριο: κοινό άλας. Το ανθρακικό νάτριο: ανθρακική σόδα. Το όξινο ανθρακικό νάτριο: δι-σανθρακικό νάτριο ή σόδα των φαρμακείων. Το κλωριούχο αμμώνιο: νισαντήρι. Η κλωράσβεστος: βρωμούσα. Ο άργυρος: ασήμι. Ο μονοκλωριούχος υδράργυρος: καλομέλας. Ο δικλωριούχος υδράργυρος: άνη του υδραργύρου ή σουμπλιμέ. Το διοξείδιο του μαγγανίου: πυρολουσίτης. Ο λευκόχρυσος: πλατίνα. Επίσης, για τις οργανικές ενώσεις, το αιθίλιο: ασετυλίνη ή οξυλένιο. Το καουτσούκ: ελαστικό κόμμα. Οι αλκοόλες: πνεύματα. Η γλυκόζη: σταφυλοσάκχαρο. Το καλαμοσάκχαρο: ζάχαρη. Το τερεβινθέλαιο: νέφτι.

Στο βιβλίο με Κ.Α. 31, του 1997, εισάγεται η νεότερη ονοματολογία για τη θέση των αριθμών που συνοδεύουν το όνομα της χημικής ένωσης και δηλώνουν τα άτομα άνθρακα της ανθρακικής αλυσίδας, με τα οποία ενώνονται οι χαρακτηριστικές ομάδες. Οι αριθμοί αυτοί τοποθετούνται στην αρχή του ονόματος και όχι στο τέλος. Το ίδιο συμβαίνει και με τον αριθμό που δηλώνει τη θέση του ακόρεστου δεσμού. Έτσι, για παράδειγμα, η αλκοόλη  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$  που παλαιότερα ονομαζόταν βουτεν(ο)-3-όλη-1 τώρα ονομάζεται 3-βουτεν-1-όλη.

#### 4.4 Ορισμολογία - Σύμβολα και Συμβολισμοί

Η συγκριτική μελέτη των βιβλίων οδήγησε σε παρατηρήσεις σχετικά με τους ορισμούς φαινομένων και εννοιών, καθώς και με τη χρήση συμβόλων και συμβολισμών. Ένα μέρος των διαφοροποιήσεων που επήλθαν και καταγράφηκαν στα σχολικά βιβλία της Χημείας του 20<sup>ου</sup> αιώνα είναι οι παρακάτω:

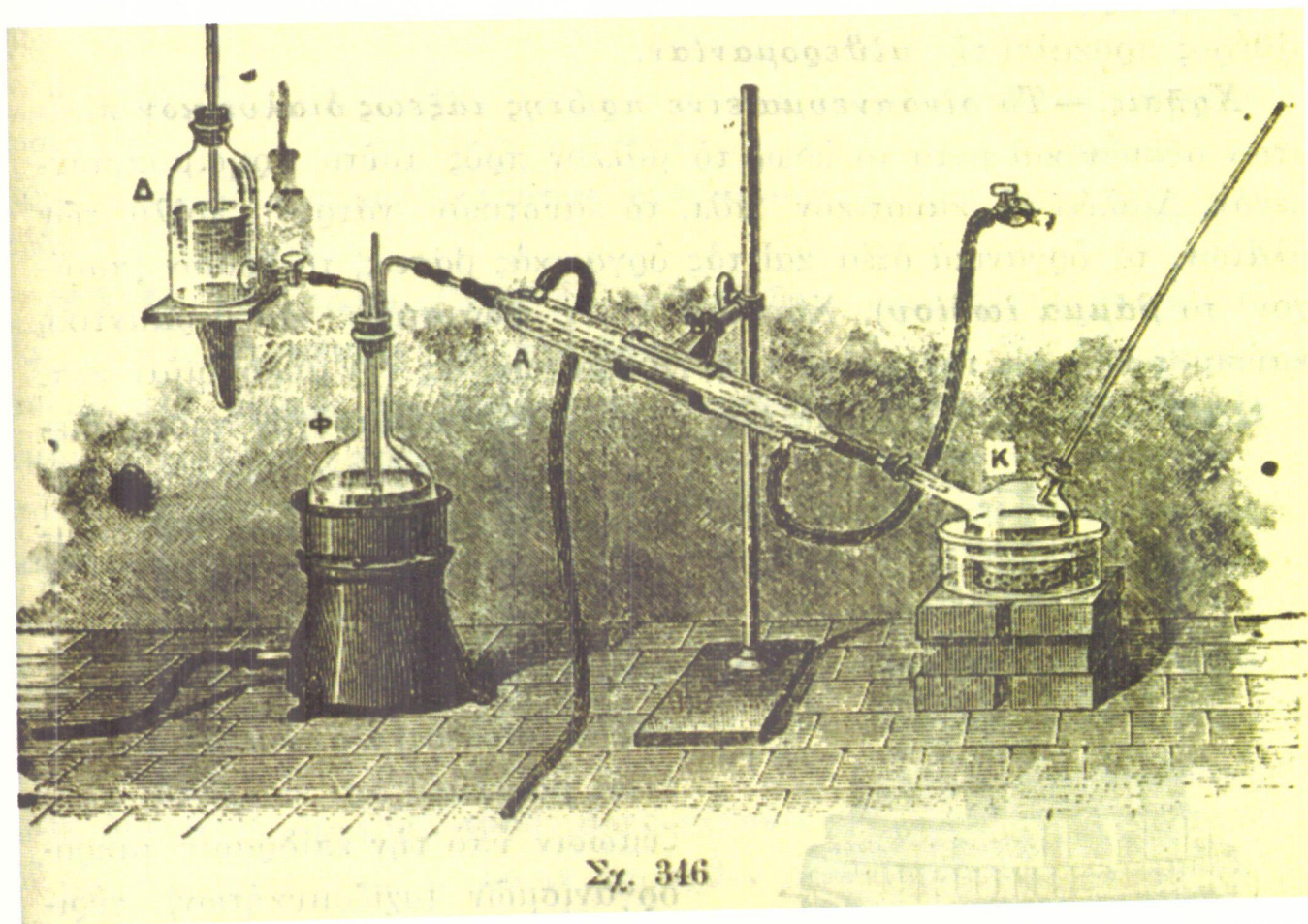
##### 4.4.1 Ορισμολογία

Ορισμολογία είναι ο κλάδος των επιστημών που ασχολείται με τον προσδιορισμό της σημασίας όρων και φαινομένων τεχνικού κυρίως περιεχομένου. Από τους ορισμούς που αναφέρονται σε θεωρίες, το περισσότερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν η οξείδωση, η αναγωγή και η καύση:

**Οξείδωση-Καύση-Αναγωγή.** Ο πρώτος ορισμός για την οξείδωση και την καύση συναντάται στο βιβλίο με Κ.Α. 1, όπου αναφέρεται: «Ο σίδηρος και άλλα σώματα εκτεθειμένα εις τον αέρα λαμβάνουν από αυτόν οξυγόνο και μεταβάλλονται εις σκωρίαν. Το φαινόμενον τούτο ονομάζεται οξείδωσις. Αλλά και κατά την καύσιν των σωμάτων (θείον, άνθραξ) εις τον αέρα, παραλαμβάνουν αυτά οξυγόνο και μετατρέπονται εις άλλας ουσίας (διοξειδιον του θείου, διοξειδιον του άνθρακος). Ωστε και αι καύσεις αιταί είνε οξείδωσεις.»

Στο βιβλίο με Κ.Α. 2, οι δύο ορισμοί αποδίδονται ως εξής: «Καλείται οξείδωσις η χημική δράσις, καθ' ην επέρχεται ένωσις του οξυγόνου μετά των άλλων σωμάτων, οσάκις δε η οξείδωσις γίνεται ταχέως και συνοδεύεται υπό φαινομένων φωτός, θερμότητος ή και αμφοτέρων καλείται καύσις.»

Στο βιβλίο με Κ.Α. 2\*, εντοπίσθηκε λανθασμένος ορισμός για το φαινόμενο της οξείδωσης και της καύσης, που έχει ως εξής: «Γενικώς, οσάκις έν σώμα οξειδούται, θα λέγωμεν ότι καίεται. Τιοιουτοτρόπως, η καύσις λαμβάνει



Συσκευή παρασκευής αιθέρα από το βιβλίο με Κ.Α. 3

γενικωτέραν σημασίαν, καθόσον περιλαμβάνει τας περιπτώσεις μη συνήθους καύσεως.»

Στο βιβλίο με Κ.Α. 4, τα φαινόμενα αυτά ορίζονται κατά τον ίδιο περίπου τρόπο, ως εξής: «*Η ένωση ενός σώματος με το οξυγόνον λέγεται οξειδωσις. Πάντοτε, όταν γίνεται οξειδωσις, παράγεται θερμότης. Όταν η οξειδωσις γίνεται βραδέως και η θερμότης παράγεται βραδέως, τότε και η θερμοκρασία του σώματος και του περιβάλλοντος ανεβαίνει πολύ ολίγον. Όταν η οξειδωσις γίνεται ταχέως παράγεται ταχέως και πολλή θερμότης, ενίοτε και φως, και τότε η οξειδωσις λέγεται καύσις. Επομένως η καύσις είναι ταχεία οξειδωσις, κατά την οποία παράγεται πολλή θερμότης, συνήθως δε και φως.*»

Στο βιβλίο με Κ.Α. 5, απαντώνται τα δύο φαινόμενα, ως εξής: «*Άρα κατά την καύσιν των διαφόρων σωμάτων, ως του άνθρακος, του θείου, του σιδήρου κτλ., γίνεται ένωσις των σωμάτων τούτων μετά του οξυγόνου, κατά την οποίαν παράγονται νέα σώματα διάφορα και προς την καιομένην ουσίαν, τα οποία καλούμεν οξειδία, την δε καύσιν καλούμεν και οξειδίωσιν.*

*Όταν η οξειδίωσις γίνεται ταχέως, καλείται ταχεία καύσις και τότε αναπτύσσεται τόσο πολλή θερμότης, ώστε παράγεται και φωτεινόν φαινόμενον, όπως κατά τας ανωτέρω καύσεις. Όταν όμως η οξειδίωσις γίνεται βραδέως, καλείται βραδεία καύσις και κατ' αυτήν δεν παράγεται φωτεινόν φαινόμενον, διότι η ούτως βραδέως παραγόμενη θερμότης ακτινοβολείται και συνεπώς δεν συγκεντρύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. Ούτω π.χ. εάν αφήσωμεν εις υγρόν αέρα τεμάχιον σιδήρου, ενούται βραδέως ο σίδηρος μετά του οξυγόνου του αέρος και παράγει σκωρίαν ή οξειδίον του σιδήρου. Συνήθως καλούμεν την μεν ταχείαν καύσιν απλώς καύσιν, την δε βραδείαν οξειδίωσιν.*»

Στο βιβλίο με Κ.Α. 7, αναφέρεται: «*Καύσιν λοιπόν λέγοντες εννοούμε την ένωσιν του οξυγόνου μετά διαφόρων στοιχείων. Και όταν μεν αύτη συνοδεύεται υπό φλογός, λέγεται ταχεία καύσις όπως εις το θείον, τον φωσφόρον κ.λ., όταν δε δεν συνοδεύεται υπό φλογός, τότε η καύσις λέγεται βραδεία ή οξειδωσις, όπως εις την σκωρίαν του σιδήρου και εις την αναπνοήν μας.*»

Στο βιβλίο με Κ.Α. 9, αναφέρεται: «*Καύσιν καλούμεν την απ' ευθείας ένωσιν σώματός τινος μετά του οξυγόνου.*

*Εάν η ένωσις αύτη συνοδεύεται υπό φαινομένου διαπυρώσεως, λέγομεν, ότι η καύσις είναι ταχεία. Τοιαύτη είναι η περίπτωσις του μαγνησίου, του φωσφόρου, του αεριοφωτος κτλ.*

*Εάν η ένωσις σώματός τινος μετά του οξυγόνου γίνεται άνευ εκλύσεως αισθητής θερμότητος και φωτός, λέγομεν, ότι η καύσις είναι βραδεία, όπως π.χ. όταν ο σίδηρος μετατρέπεται βραδέως εις σκωρίαν. Κατά την καύσιν ταύτην η βραδέως αναπτυσσόμενη θερμότης διασκορπίζεται δι' αγωγής ή δι' ακτινοβολίας εις τα γειτονικά σώματα και δεν γίνεται αισθητή.*

*Συνήθως καλούμεν την μεν ταχείαν καύσιν απλώς καύσιν την δε βραδείαν οξειδωσιν. Η ταχεία καύσις συνοδεύεται συνήθως υπό φλογός, αλλά υπάρχουν και εξαιρέσεις (σίδηρος, άνθραξ). Η βραδεία καύσις γίνεται άνευ φλογός.*»

Με ανάλογο τρόπο ορίζεται η οξειδωσις και η καύσις στα σχολικά βιβλία μέχρι και το 1972, οπότε, για πρώτη φορά, διατυπώνεται γενικότερος ορισμός για την οξειδωσις. Ο ορισμός αυτός, στο βιβλίο με Κ.Α. 16, έχει ως εξής:

«*Το φαινόμενον της αυξήσεως του θετικού σθένους των στοιχείων (εν προκειμένω του χαλκού) ονομάζομεν οξειδωσιν... η οξειδωσις ενός στοιχείου συνίσταται εις την αποβολήν ηλεκτρονίων.*»

Ο απλούστερος και πληρέστερος ορισμός για το φαινόμενο της οξειδωσις δίνεται στα βιβλία με Κ.Α. 35 και μεγαλύτερο. Αποτέλεσμα της εσφαλμένης εντύπωσης που επικρατούσε για την οξειδωσις ήταν η μη ταυτόχρονη αναφορά της αναγωγής. Έτσι, η αναγωγή, κατά τρόπο όχι απόλυτα σωστό, αναφέρεται στα παρακάτω βιβλία, ως εξής:

Στο βιβλίο με Κ.Α. 2, η αναγωγή ορίζεται με τον απλό, αλλά ελάχιστα επισημνικό τρόπο: «*...Η αντίθετος δράσις της οξειδώσεως καλείται αναγωγή.*»

Στο βιβλίο με Κ.Α. 5, για την αναγωγή αναφέρεται: «*Η δε μετατροπή σώματος οξυγονούχου εις άλλο ολιγώτερον ή ουδών οξυγονούχον καλείται αναγωγή.*»

Όπως για την οξειδωσις, έτσι και για την αναγωγή ο πρώτος, κατά γε-

νικό, αλλά όχι απόλυτα ορθό τρόπο, διατυπωμένος ορισμός εμφανίζεται στο βιβλίο με Κ.Α. 16, και έχει ως εξής: «*...Το φαινόμενον πάλιν της μειώσεως του θετικού σθένους ή αυξήσεως του αρνητικού σθένους (εν προκειμένω του οξυγόνου) ονομάζομεν αναγωγήν.*»

Ο απλούστερος και πληρέστερος ορισμός για το φαινόμενο της αναγωγής δίνεται στα βιβλία με Κ.Α. 35 και μεγαλύτερο, που έχουν γραφεί από το 1999 και μετά. Ο ορισμός αυτός έχει ως εξής: «*Αναγωγή ονομάζεται η πρόσληψη ηλεκτρονίων από κάποια ουσία.*»

Αποτέλεσμα του τρόπου αντιμετώπισης των φαινομένων οξειδωσις και αναγωγής ήταν να διατυπωθεί η εξής άποψη για την οξειδοαναγωγή, για πρώτη φορά το 1972, στο βιβλίο με Κ.Α. 16: «*Ως ανεφέρθη, κατά την οξειδωσιν το οξειδούμενον στοιχείον αποβάλλει ηλεκτρόνια, τα οποία προσλαμβάνει το προκαλούν την οξειδωσιν στοιχείον και το οποίον, ως εκ τούτου, ανάγεται. Επίσης κατά την αναγωγήν το αναγώμενον στοιχείον προσλαμβάνει ηλεκτρόνια. Τα ηλεκτρόνια αυτά τα παρέχει το στοιχείον, το οποίον προκαλεί την αναγωγήν και το οποίον ως εκ τούτου οξειδούται. Κατόπιν των ανωτέρω έπεται ότι αι αντιδράσεις οξειδώσεως και αναγωγής αλληλοσυνδέονται λαμβάνουσαι χώραν παραλλήλως και αντισταθμίζουσαι αλλήλας εις την πρόσληψιν και αποβολήν ηλεκτρονίων. Δια τον λόγον αυτόν αι ανωτέρω αντιδράσεις ονομάζονται αντιδράσεις οξειδοαναγωγής.*»

Από τότε, σε όλα τα σχολικά βιβλία, τα δύο φαινόμενα αναπτύσσονται ταυτόχρονα και σωστά ως οξειδοαναγωγή.

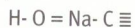
Ακολουθούν μερικοί ορισμοί για το σθένος, τα οξέα και τις βάσεις, καθώς και για τα ένζυμα.

**Σθένος.** Η έννοια του σθένους ορίζεται στο βιβλίο με Κ.Α. 5: «*Σθένος ή ατομικότης των στοιχείων καλείται η ιδιότης αυτών του να απαιτούν διάφορον αριθμόν ατόμων υδρογόνου ή άλλου ισοδυνάμου προς το υδρογόνον στοιχείου προς παραγωγήν ενώσεως.*»

Κατά παρόμοιο τρόπο ορίζεται και η έννοια του σθένους στο βιβλίο με Κ.Α. 7: «*Και δια μεν τα μέταλλα ως μέτρον του σθένους λαμβάνομεν το υδρογόνον, δια δε τα μέταλλα το χλώριον.*»

Ως προς την έννοια του σθένους των αλκοολών αναφέρεται η επισήμανση του βιβλίου με Κ.Α. 3: «*Τα πνεύματα διαιρούνται εις μονοατομικά, διατομικά κ.λπ., καθόσον παρήχθησαν εκ των υδρογονανθράκων, δι' αντικαταστάσεως ενός ή δύο κ.λπ. ατόμων υδρογόνου δι' ενός, δύο κ.λπ. υδροξυλίων.*»

Αξιοσημείωτος είναι ο παλιότερος συμβολισμός του σθένους, όπως αναγράφεται στο βιβλίο με Κ.Α. 9: «*Το σθένος των ατόμων όταν αυτά είναι μεμονωμένα υποδεικνύομεν σαφώς δια κεραιών*



όταν δε ευρίσκονται εις ενώσεις, δια κεραιών ή στιγμών.

Ούτω γράφομεν:



υδροχλώριον υδωρ

Αι κεραιί ή στιγμαί αύται εκφράζουν μονάδας συγγενείας. Ούτω το υδρογόνον λέγομεν, ότι έχει μίαν μονάδα συγγενείας, το οξυγόνον δύο, το άζωτον τρεις κ.ο.κ.

**Οξέα-Βάσεις.** Για τα οξέα παρατίθενται οι ορισμοί που εντοπίσθηκαν στα παρακάτω σχολικά βιβλία:

«*...Τα οξέα είναι σύνθετα σώματα περιέχοντα υδρογόνον, το οποίον δύναται να αντικατασταθή (εν όλω ή εν μέρει) υπό μετάλλου προς σχηματισμόν άλματος...*» (Στα βιβλία με Κ.Α. 5 και 9). Ο ορθότερος και πλέον σύγχρονος ορισμός περιέχεται στο βιβλίο με Κ.Α. 16: «*Οξύ είναι κάθε σώμα, το οποίον έχει την τάσιν να παρέχη πρωτόνιον.*»

Για τις βάσεις παρατίθενται οι ορισμοί που εντοπίσθηκαν στα παρακάτω σχολικά βιβλία:

Στο βιβλίο με Κ.Α. 6, αναφέρεται: «*Βάσεις ονομάζονται αι χημικά ενώσεις, αι οποίαι έχουν την ιδιότητα βάμμα του πλιτροπίου, το οποίον έγινε κόκκινον ένεκα οξέος, να το καθιστούν και πάλιν κυανούν.*» Στο βιβλίο με

Κ.Α. 9, εντοπίζεται ο ακόλουθος μη ορθά διατυπωμένος ορισμός: «*Αι βάσεις περιέχουν πάντοτε ως χαρακτηριστικόν συστατικόν τη ρίζα υδροξυλίον.*» Με ανάλογο τρόπο διατυπώνεται ο ορισμός και στο βιβλίο με Κ.Α. 16. Στο ίδιο βιβλίο, όμως, καταγράφεται αρκετά σύγχρονος και ορθός, κατά τα άλλα, ορισμός για τις βάσεις, κατά τον οποίο: «*Βάσις είναι κάθε σώμα το οποίον έχει την τάσιν να προσλαμβάνη πρωτόνιον.*» Από τότε, σε όλα τα σχολικά βιβλία, ο ορισμός οξέων και βάσεων είναι διατυπωμένος σύμφωνα με τις σύγχρονες αντιλήψεις.

**Ένζυμα ή φυράματα.** Αξίζει να γίνει ιδιαίτερη μνεία στις διακρίσεις και στους ορισμούς που δόθηκαν, κατά καιρούς, για τα φυράματα. Στο βιβλίο με Κ.Α. 5, αναφέρονται τα εξής:

«*Πρέπει να διακρίνωμεν τας ζυμώσεις τας παραγομένας υπό οργανωμένων ή εμμόρφων φυραμάτων και τας υπό διαλυτών ή αμόρφων. Τα έμμορφα φυράματα είναι μικροσκοπικά οργανικά όντα, τα οποία ευρισκόμενα υπό ευνοϊκάς συνθήκας ζώσι και αναπτύσσονται δαπάναις ωρισμένων οργανικών υλών, τας οποίας αποσυνθέτουν εις μικρόν αριθμόν απλουστέρων στοιχείων, των αυτών πάντοτε. Τα διαλυτά φυράματα ή ένζυμα ή διαστάσεις είναι τουναντίον γενικώς αζωτούχα. Δεν είναι οργανωμένα και συνεπώς στερούνται ζωής [...]. Αφ' ότου όμως απεδείχθη ότι η δράσις των οργανωμένων φυραμάτων οφείλεται εις αζωτούχον τινά ύλην -διάστασιν- η οποία εκκρίνεται υπό των φυραμάτων τούτων, η έννοια των διαλυτών φυραμάτων συμπίπτει προς την των εμμόρφων.*»

Οι ίδιες απόψεις περί ενζύμων και η διάκρισή τους σε έμμορφα και άμορφα συναντώνται και στο βιβλίο με Κ.Α. 8. Ο σύγχρονος ορισμός για τα ένζυμα ή φυράματα ή οργανικούς καταλύτες εμφανίζεται στα βιβλία με Κ.Α. 10 και 13.

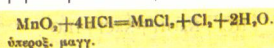
#### 4.4.2 Σύμβολα και συμβολισμοί

Για τα σύμβολα των χημικών στοιχείων και τη γραφή χημικών τύπων και εξισώσεων παρατηρούνται τα εξής:

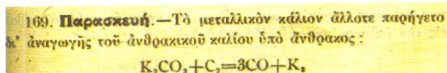
**Στοιχεία.** Το ευγενές αέριο ραδόνιο αναφερόταν ως νιτόν, Nt, μέχρι και το 1928, όπως αποδεικνύεται από τον πίνακα των ατομικών βαρών των χημικών στοιχείων του βιβλίου με Κ.Α. 2\*. Στο βιβλίο με Κ.Α. 5, στον αλφαβητικό κατάλογο των στοιχείων, αναφέρονται με λατινικούς χαρακτήρες ορισμένα νέα μέταλλα: το Philirrium (σημερινό όλμιο) και το Celtium που είναι το άφνιο (είχε γίνει σύγχυση με το λουτίτιο) και το Nirronium που είναι το ρήνιο.

**Γραφή χημικών τύπων και χημικών εξισώσεων.** Προκειμένου να γίνουν καλύτερα αντιληπτοί οι τρόποι αναγραφής των χημικών τύπων και εξισώσεων, παρατίθενται αυτούσια μερικά αποσπάσματα:

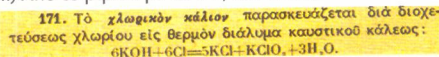
i) Από το βιβλίο με Κ.Α. 2\*, του 1924:



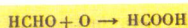
ii) Από το βιβλίο με Κ.Α. 5, του 1933:



iii) Από το βιβλίο με Κ.Α. 9, του 1951:



iv) Από το βιβλίο με Κ.Α. 10, του 1955:



Από τις παραπάνω χημικές εξισώσεις προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπήρχε ενιαίος τρόπος για την παράσταση των χημικών τύπων (συμβόλων) των στοιχείων. Πράγματι, άλλοτε μονοατομικά στοιχεία, όπως το κάλιο, Κ, συμβολίζονται ως διατομικά, K<sub>2</sub>, και διατομικά, όπως το οξυγόνο, O<sub>2</sub>, συμ-

βολίζονται ως μονοατομικά, O. Επίσης, το σύμβολο της ισότητας, (=), που χρησιμοποιόταν παλιότερα στις χημικές εξισώσεις, ανάμεσα στα αντιδρώντα και στα προϊόντα, αντικαθίσταται από το βέλος, το οποίο επιπλέον, σε σχέση με το σύμβολο της ισότητας, δείχνει και την πορεία της χημικής μεταβολής.

Επισημαίνεται ο άκομπος συνεχόμενος τρόπος αναγραφής τύπων και συμβόλων (μεγεθυσμένα τα σύμβολα + και =), χωρίς τη μεσολάβηση κενών διαστημάτων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αναγράφονται και τα ονόματα των αντιδρώντων ή των προϊόντων μιας χημικής αντίδρασης, κάτω ακριβώς από τους χημικούς τους τύπους, στην αντίστοιχη εξίσωση, κάτι που ασφαλώς διευκολύνει το μαθητή (βιβλίο με Κ.Α. 9). Ωστόσο, στο ίδιο βιβλίο επικρατεί ένας μικτός τρόπος: κάποιες χημικές ενώσεις αναγράφονται με τα ονόματά τους και κάποιες όχι. Στο ίδιο βιβλίο, εντοπίστηκε περιγραφικός τρόπος αναγραφής μιας χημικής εξίσωσης.

Σχετικά με τη χρήση του βέλους στις χημικές εξισώσεις, επισημαίνουμε την έρευνα που πραγματοποιήσαμε σε δείγμα μαθητών από τις τρεις τάξεις του 2<sup>ου</sup> Ενιαίου Λυκείου Αμπελοκήπων Θεσσαλονίκης, κατά το σχολικό έτος 2001-2002, και σε δείγμα μαθητών από την Γ' τάξη του 1<sup>ου</sup> Γυμνασίου Νεάπολης Θεσσαλονίκης, κατά το σχολικό έτος 2002-2003. Από την έρευνα, προέκυψε ότι η μεγάλη πλειονότητα (~80%) των μαθητών αντιλαμβάνεται καλύτερα την εφαρμογή της αρχής ισοστάθμισης της μάζας ανάμεσα στα αντιδρώντα και στα προϊόντα, όταν μεταξύ τους παρεμβάλλεται το σύμβολο της ισότητας και όχι το βέλος.

## 5. Επίλογος

Από την παραπάνω επισκόπηση, αποδεικνύεται ότι η διδασκαλία της Χημείας, μέσω των σχολικών βιβλίων, έχει διανύσει μέσα σε 100 περίπου χρόνια μια τεράστια απόσταση. Τα σημερινά βιβλία είναι φιλικά προς τον αναγνώστη, τόσο από πλευράς εμφάνισης όσο και ουσίας. Είναι γεγονός ότι αναπτύσσουν τη Χημεία όχι πλέον με την απλή παράθεση γνώσεων, αλλά συνδέοντάς την με την καθημερινή ζωή. Οι υπολογιστικές ασκήσεις, εξάλλου, έχουν περιοριστεί δραστικά, προς όφελος ερωτήσεων που σκοπεύουν στην ανάπτυξη του κριτικού πνεύματος του μαθητή.

Οι συγγραφείς του παρόντος άρθρου, παρ' όλο που συμμετείχαν ως μέλη σε μια συγγραφική ομάδα των βιβλίων Χημείας του Λυκείου, διατηρούν δύο σοβαρές επιφυλάξεις για την ποιότητα των σύγχρονων βιβλίων, που απορρέουν από τις κατευθυντήριες γραμμές του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Η πρώτη αναφέρεται στην υπέρμετρα μεγάλη έκταση των σύγχρονων βιβλίων Χημείας, που κάνει αδύνατη τη διδασκαλία τους. Η δεύτερη σχετίζεται με τη διδασκόμενη ύλη, που είναι επίσης πολύ εκτεταμένη και πέραν των ενδιαφερόντων και δυνατοτήτων των περισσότερων μαθητών.

Θα πρέπει κάποτε να επικρατήσουν πιο προσγειωμένες απόψεις, ώστε η Χημεία να γίνει μάθημα αν όχι ευχάριστο, τουλάχιστον περισσότερο ελκυστικό.

## 6. Βιβλιογραφία

1. Λάζαρου Ελ. Βλαδίμηρου, Ανδρέα Χρ. Ριζόπουλου, Δέλτος, *Περιοδικό Ιστορίας της Ελληνικής Ιατρικής*, Αθήναι, Δεκέμβριος 2001, τεύχος 11.
2. «Η Ιστορία της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών». Εκδοτική 1837-1937, τεύχος Α', Αθήναι, 1948. Υπό Μιχαήλ Κ. Στεφανίδου, καθηγητού του Πανεπιστημίου Αθηνών και μέλους της Ακαδημίας Αθηνών.
3. «Χημεία: εκατό χρόνια μοναξιάς» (Η χημική εκπαίδευση στην Ελλάδα κατά τον 19<sup>ο</sup> αιώνα). Α. Μαυρόπουλου, εισήγηση στο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας. Ηράκλειο Κρήτης, 2002.
4. Εγκυκλοπαίδεια: «Πάπυρος Λαρούς».
5. Τα αναφερόμενα στον Κατάλογο βιβλίων.

**Σημείωση:** Η εργασία αυτή προέρχεται από τη Διπλωματική Εργασία Παναγιώτη Παλαμιτζόγλου, που εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» (ΔιΧηNET, Ιούνιος 2003).



# ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΜΕ ΜΑΣΤΙΧΑ ΚΑΙ ΜΑΣΤΙΧΕΛΑΙΟ

Χρήστος Δούκας, Εργαστήριο Κοσμητολογίας Τμήμα Αισθητικής - Κοσμητολογίας Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης

## Περίληψη

Η μαστίχα, που πατρίδα της είναι η νήσος Χίος και καλλιεργείται αποκλειστικά και μόνο στο νότιο τμήμα της, αποδεικνύεται ότι τόσο η ίδια, όσο και το αιθέριο έλαιό της, το μαστιχέλαιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε καλλυντικά παρασκευάσματα με ιδιαίτερα αξιόλογες ιδιότητες. Ο συνδυασμός του μαστιχέλαιου, με ευγενή φυτικά έλαια που χρησιμοποιήθηκαν σε παρασκευάσματα για διάφορους τύπους δερμάτων, δείχνει μία τέτοια συνεργία, αποδεικνύοντας για μια ακόμη φορά την σημασία των φυσικών δραστικών ουσιών, να προσφέρουν στην επιδερμίδα όλα εκείνα τα στοιχεία, που θα την βοηθήσουν στο σοβαρό πρόβλημα της αφυδάτωσης και γήρανσής της.

## Abstract

*Mastic gum is another natural product, which comes from the island of Chios. It is cultivated exclusively in the south part of the island and it is proved that mastic gum, as well as mastic gum oil can be used in the production of cosmetics products with remarkable results. The combination of mastic gum oil with noble vegetable oils, which was used in the production of preparations for different types of skin, validates the above. Thus, it is once again proved that natural drastic substances are able to offer all the elements against aging and dehydration of the epidermis.*

## 1. Εισαγωγή

Η ιστορία της μαστίχας έρχεται από τα βάθη των αιώνων. Πολλοί αρχαίοι συγγραφείς όπως ο Πλίνιος, ο Θεόφραστος, ο Διοσκουρίδης, ο Γαλνός κ.α., αναφέρουν την μαστίχα για τις θεραπευτικές, προληπτικές, δυναμωτικές, καταπραϊντικές και αντισπασμωδικές της ιδιότητες.

Η αρχαιότερη πληροφορία για την μαστίχα έρχεται από τον Ηρόδοτο κατά τον 5<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα.

Από τον 10<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα και μετά, η μαστίχα γίνεται διάσημη και διαδίδεται ευρύτατα από τους περιηγητές που επισκέφθηκαν την Χίο, που είχε και το μονοπώλιο της μαστίχας.

Ο Ιπποκράτης, πατέρας της Ιατρικής, αναφέρεται στις φαρμακευτικές της ιδιότητες και συνιστά την μαστίχα σαν μέσο θεραπείας πολλών παθήσεων.

Ο Διοσκουρίδης (1<sup>ος</sup> μ.Χ. αιώνας), πατέρας της φαρμακολογίας, αναφέρει ότι η μαστίχα βοηθάει στη δυσπεψία, στην αναπαραγωγή του αίματος, στον χρόνιο βήχα, δρα σαν πρεμιστικό, ενώ το μαστιχέλαιο θεραπεύει στομαχικές, κοιλιακές και δυσεντερικές παθήσεις, έχει στυπτικές και μαλακτικές ιδιότητες, καθαρίζει το πρόσωπο και τώννει την επιδερμίδα.

Στην Αγία Γραφή γίνεται αναφορά στο μαστιχόδενδρο με το όνομα «σχίνος», στο διδακτικό βιβλίο του προφήτη Δαυίδ.

Κατά την Ρωμαϊκή εποχή, πολλοί Έλληνες και Ρωμαίοι γιατροί, αναφέρουν τις φαρμακευτικές ιδιότητες της μαστίχας, προτείνοντας συνταγές με μαστίχα σε συνδυασμό με άλλα βότανα. Οι κυρίες της Ρώμης και αργότερα αυτές της Κωνσταντινούπολης, χρησιμοποιούσαν οδοντογλυφίδες από ξύλο μαστιχόδενδρου για την λεύκανση των δοντιών.<sup>(7)</sup>

Στο Βυζάντιο, το εμπόριο της μαστίχας ήταν μονοπώλιο του Αυτοκράτορα, αποδίδοντας στα αυτοκρατορικά ταμεία τεράστια έσοδα.

Η κατάκτηση της Χίου από τους Γενουάτες 1346-1566 έγινε με αποκλειστικό σκοπό τον έλεγχο του μονοπωλίου της μαστίχας.

Ιδρύοντας την περίφημη Μάονα, εταιρία εκμετάλλευσης του προϊόντος, οργάνωσαν οι Μασονέζοι το εμπόριο της μαστίχας επιβάλλοντας τους δικούς τους νόμους, με αυστηρές ποινές στους κλέφτες της μαστίχας.

Ο Χριστόφορος Κολόμβος επισκέφθηκε την Χίο το 1474 με το πλοίο Ροζάνα και αναφέρει στο ημερολόγιό του, ότι η συλλογή της μαστίχας γινόταν τον Μάιο και ότι πρόκειται για ένα σπάνιο δένδρο που βρίσκεται μόνο στη Χίο και η τιμή του είναι αρκετά υψηλή.

Κατά την κατοχή της Χίου από τους Τούρκους, τα Μαστιχοχώρια απολάμβαναν ιδιαίτερα προνόμια. Η μαστίχα ήταν το μέσο επικοινωνίας μεταξύ της Χίου και των Τούρκων Σουλτάνων.

## 2. Το Μαστιχόδενδρο

Το μαστιχόδενδρο (Σχίνος) *Pistacia Lentiscus* var. *Chia*, ανήκει στην οικογένεια πιστάκια της ποικιλίας *Lentiscus*, της τάξης *Spinales* και παράγει μία ειδική ρητινώδη ουσία την «μαστίχα».

Είναι θάμνος αειθαλής ύψους 2-3 μέτρων που μπορεί όμως να φθάσει και τα 5m.

Το μαστιχόδενδρο αναπτύσσεται με αργούς ρυθμούς και η πλήρης ανάπτυξη του επέρχεται στα 40-50 χρόνια. Οι ρίζες του μπορούν να φθάσουν σε βάθος μέχρι 20m.

Η παραγωγή μαστίχας αρχίζει από τον 5<sup>ο</sup> ή 6<sup>ο</sup> χρόνο, με τη μέγιστη απόδοση (0,9 g – 1 Kg) κατά το 12<sup>ο</sup>-15<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας του.

Το δένδρο ζει πάνω από 100 χρόνια αλλά από το 70<sup>ο</sup> έτος περίπου αρχίζει η παρακμή του.

Ο αρσενικός Σχίνος δίνει καλύτερη ποιότητα μαστίχας από το θηλυκό και είναι αυτός που κατ' εξοχήν καλλιεργείται.<sup>(12)</sup>

## 3. Καλλιέργεια – Συλλογή

Το γεγονός ότι η Μαστίχα δεν καλλιεργείται σε κανένα άλλο μέρος της γης εκτός από την Χίο, είναι αρκετό για να πιστοποιηθεί ότι πατρίδα του μαστιχόδενδρου είναι η νήσος Χίος.

Παρά τις πολυάριθμες προσπάθειες να καλλιεργηθεί το δένδρο και σε άλλα μέρη, τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά και σήμερα το δένδρο καλλιεργείται ακόμη και στην Χίο μόνο στο νότιο τμήμα του νησιού.

Η αιτία της μοναδικότητας αυτής, πιθανόν να οφείλεται σε κάποια ειδικά



εδαφολογικά και κλιματολογικά στοιχεία, τα οποία ευνοούν την καλλιέργειά του μόνο στην συγκεκριμένη περιοχή της Χίου.

Αυτό συμβαίνει λόγω των υποθαλάσσιων ηφαιστειών, των χωρίς υψηλή υγρασία εδαφών, αλλά και του εύκρατου κλίματος του νησιού, με θερμοκρασίες που τον χειμώνα σπάνια φθάνουν τους 2-3°C κάτω από το μηδέν, κάτι που θα μπορούσε να προκαλέσει καταστροφή του δένδρου, ενώ το καλοκαίρι δύσκολα ξεπερνούν τους 43-44°C, υψηλότερες θερμοκρασίες μειώνουν αισθητά την απόδοση του δένδρου σε μαστίχα.

Οι κυριότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί της Χίου έχουν ηφαιστιογενή και ασβεστολιθική προέλευση.

Το σχετικά πετρώδες και ασβεστολιθικό, με ποσοστό ασβεστίου από 20-50%, έδαφος του νοτίου τμήματος της νήσου Χίου ευνοούν την καλλιέργεια του μαστιχόδενδρου.

Το μαστιχόδενδρο καλλιεργείται σήμερα σε 24 χωριά στο νότιο τμήμα του νησιού, που ονομάζονται Μαστιχοχώρια.

Τα «κεντήματα», οι τομές δηλαδή μπορεί να είναι κάθετες ή επιμήκειες και εισχωρούν σε βάθος 4-5 mm και μήκος 10-15 mm.

Ο αριθμός των τομών σε κάθε δένδρο, εξαρτάται από το μέγεθος και την ηλικία του και μπορεί να φθάσει μέχρι 100 κεντιές. Το κέντημα γίνεται δύο φορές την εβδομάδα κατά προτίμηση τις πρωινές ώρες, και διαρκεί 5-6 βδομάδες.

Το πρώτο μάζεμα λαμβάνει χώρα αφού συμπληρωθούν 6-10 κεντήματα και αφού έχει πήξει η μαστίχα στον κορμό του δένδρου με ειδικό εργαλείο που ονομάζεται «τιμητήρι».

Η μαστίχα που πέφτει στο έδαφος μαζεύεται με τα χέρια ή με σκούπες. Η συλλογή της μαστίχας, μπορεί να αρχίσει τον Ιούνιο και εφόσον οι καιρικές συνθήκες είναι καλές, να συνεχιστεί μέχρι και το μήνα Οκτώβριο.

Σήμερα η συλλογή της μαστίχας ελέγχεται από τον νόμο 4381 και επιτρέπεται μόνο από 15 Ιουλίου μέχρι 15 Οκτωβρίου κάθε έτους, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα να λαμβάνεται μαστίχα με ομοιόμορφο πήξιμο.<sup>(13)</sup>

Αιθέριο έλαιο	1 - 3 %
Τέφρα	0,2 - 0,3 %
Υγρασία	1 - 1,5 %
Πικρή ουσία (μαστικίνη)	5 %
Πυκνότητα	1,06 g/cm <sup>3</sup>
Σημείο τήξης	60 – 110° C
Δείκτης Σαπωνοποίησης	73 – 79
Ασαπωνοποίητα συστατικά	52 %

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά της μαστίχας<sup>(7)</sup>

1	α-Πινένιο	77,10 %
2	Καμφένιο	1,04 %
3	β-Πινένιο	2,46 %
4	Μυρκένιο	12,27 %
5	Λιμονένιο	0,95 %
6	γ-Τερπινένιο	0,08 %
7	π-Κυμένιο	0,13 %
8	Τερπινολένιο	0,05 %
9	6-Μέθυλ-5-επτεν-2-ονη	0,01 %
10	2-εννεάνονη	0,03 %
11	ο-Κρεζόλ-μέθυλ-αιθέρας	0,44 %
12	Περιλλέν	0,34 %
13	Δεκαυδρο-π-Κυμένιο	0,01 %
14	Απροσδιόριστο	0,19 %
15	α-Κοπαένιο	0,01 %
16	Λιναλοόλη	0,48 %
17	Βορνυλο-ακετόνη	0,18 %
18	Καρυφυλλένιο Μεθυλ-Εννυλ-κετόνη	1,47 %
19	Μυρτενάλη	0,13 %
20	Τρανς-Περιλλύλ αλκοόλη	0,29 %
21	Σις-Περιλλύλ αλκοόλη	0,55 %
22	α-Τερπινεόλη	0,35 %
23	δ-Καντινένη	0,01 %
24	Μυρτενόλη	0,09 %
25	Ανθόλη	0,23 %
26	Τρανς Καρβεόλη	0,04 %
27	Απροσδιόριστο	0,23 %
28	Μέθυλ ευγενόλη	0,02 %
29	Σις-Μεθυλ-ισοευγενόλη	0,04 %
30	Τρανς-Μεθυλ-ισοευγενόλη	0,21 %
31	Απροσδιόριστο	0,21 %

Πίνακας 2: Χημική σύνθεση μαστιχέλαιου<sup>(7)</sup>

Πριν το κέντημα του δένδρου και τη συλλογή της μαστίχας, προηγούνται διάφορες εργασίες όπως το καθάρισμα και η ισοπέδωση του εδάφους κάτω από το δένδρο, ώστε να δημιουργηθούν οι πλέον ιδανικές συνθήκες συλλογής της μαστίχας.

Το τελικό μάζεμα της μαστίχας στην Χίο έχει πανηγυρικό χαρακτήρα, συνοδεύεται με ομαδική έξοδο του χωριού και γίνεται μετά τις 15 Σεπτεμβρίου, οπότε και μαζεύονται όλα τα δάκρυα από τον κορμό του δένδρου αλλά και το έδαφος.

#### 4. Ιδιότητες – σύνθεση μαστίχας και μαστιχέλαιου

Η μαστίχα είναι μία φυσική ρητίνη, με χρώμα υποκίτρινο, μερικές φορές ωχρό πράσινο, λόγω παρουσίας χλωροφύλλης, διαφανής έως ημιδιαφανής, γίνεται όμως κιτρινωπή με τον χρόνο, λόγω οξειδωσής της, δημιουργώντας εξωτερικά κρούστα προστασίας της εσωτερικής μάζας.

Η μαστίχα αρχικά εξέρχεται από τον κορμό του δένδρου σε υγρή μορφή και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μετατρέπεται σε παχύρρευστη, κολλώδη

και διαυγή μάζα, η οποία κατόπιν και σε διάστημα 15-25 ημερών στερεοποιείται σε σταγόνες ακανόνιστου σχήματος.

Κατά την στερεοποίηση λαμβάνει χώρα μερική εξάτμιση του αιθέριου ελαίου και πολυμερισμός των συστατικών της ρητίνης, με παράλληλη μείωση της κολλώδους ιδιότητάς της.

Η μαστίχα διαλύεται στην αιθυλική αλκοόλη, στην ασετόνη, στο χλωροφόρμιο, στο τερεβινθέλαιο, στη ξυλόλη, στη βενζίνη, στο πετρελαϊκό αιθέρα αλλά και σε άλλους οργανικούς διαλύτες. Η καύση της μαστίχας δίνει ένα ευχάριστο άρωμα.

Η μαστίχα περιέχει ελεύθερα ρητινικά οξέα υπό μορφή εστέρων, όπως είναι το μαστιχαδιενονικό και ισομαστιχαδιενονικό οξύ, ενώσεις που διαφέρουν ως προς την θέση του διπλού δεσμού, καθώς επίσης και το ολεονολικό οξύ. (7)

Επίσης από τις αλκοόλες υπό μορφή εστέρων, βρέθηκε στη μαστίχα η τριτερπενική αλκοόλη ή τிருκαλλόλη.

Το αιθέριο έλαιο της μαστίχας που περιέχεται σε ποσοστό 1-3%, είναι το μαστιχέλαιο και λαμβάνεται με απόσταξη.

Η περιεκτικότητα της μαστίχας σε μαστιχέλαιο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από τις συνθήκες αποθήκευσής της.

Τα κύρια συστατικά του μαστιχέλαιου είναι, το α-πινένιο, το β-πινένιο, το μυρκενίιο και το καρυφυλλένιο, τα οποία αποτελούν και το 93% των συστατικών του [(Πίνακας 2), Περίκος, Γ., (1995), «Η Μαστίχα Χίου», 3η έκδοση].

Το μαστιχέλαιο διακρίνεται για την αντισηπτική, βακτηριοστατική και αντιμυκητιακή του δράση. Είναι αρωματικό, δεν παρουσιάζει τοξικότητα και έχει διεγερτικές ιδιότητες, επικίνδυνες για το κεντρικό νευρικό σύστημα όταν γίνεται κατάχρηση.

## 5. Χρήσεις μαστίχας και μαστιχέλαιου

Η χρήση της μαστίχας και του μαστιχέλαιου στη θεραπεία διαφόρων παθήσεων είναι γνωστή από την αρχαιότητα.

Αλλά και στην σημερινή εποχή είναι πλέον γνωστή η χρήση τους στην Ιατρική, Οδοντιατρική, Φαρμακευτική και Αισθητική.

Παράλληλα η μαστίχα βρίσκει σήμερα εφαρμογή στην βιομηχανία χρωμάτων και βερνικιών, στην ζαχαροπλαστική, στην αρωματοποιία, την ποτοποιία καθώς επίσης και στην υφαντουργία και βαμβακουργία.

Με αφορμή το διεθνές συμπόσιο που έγινε στη Χίο, τον Οκτώβριο του 1997, έγιναν γνωστές μία σειρά από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν από διάφορες ερευνητικές ομάδες πάνω στις θεραπευτικές ιδιότητες της μαστίχας.

Το μάσημα της μαστίχας βοηθά στη πέψη γιατί το μαστιχέλαιο της προκαλεί έκκριση του σιέλου και του γαστρικού υγρού.

Πρόσφατες μελέτες ιατρών του Πανεπιστημίου του Νότιγχαμ, αναφέρουν ότι και σε ελάχιστες δόσεις μπορεί να θεραπεύσει το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού, κάτι που εξηγεί την αποτελεσματικότητά της στην θεραπεία των πεπτικών ελκών.

Κλινική μελέτη του Οδοντιατρικού τμήματος του Α.Π.Θ. αναφέρεται με άριστα αποτελέσματα στην δυνατότητα μείωσης ή πρόληψης σχηματισμού των μικροβιακών πλακών στα πλαίσια της στοματικής υγιεινής. (8)

Η μαστίχα περιέχεται σε οδοντόκρεμες και στοματικά διαλύματα συμβάλλοντας στο δυνάμωμα των ούλων και στην διατήρηση της καλής υγείας των δοντιών.

Η μαστίχα όπως και το παράγωγό της κολοφώνιο, χρησιμοποιούνται για την παρασκευή χειρουργικών ραμμάτων τα οποία απορροφώνται από τον οργανισμό.

Πανεπιστήμια της Ελλάδας και του εξωτερικού ερευνούν την δράση της μαστίχας στον ζαχαρώδη διαβήτη, στην χοληστερίνη και στα τριγλυκερίδια.

Η μαστίχα χρησιμοποιείται ακόμη σε αλοιφές για εγκαύματα και δερματικές παθήσεις, σε αρωματικά αντισηπτικά σαπούνια, σε αποτριχωτικά κερί, σε βερνίκια νυχιών, σε κρέμες και γαλακτώματα προσώπου καθώς επί-

Παρασκεύασμα	Μαστιχέλαιο %	Φυτικά έλαια	Ιδιότητες
Ενυδατική κρέμα για ξηρά δέρματα	2	Ελαιόλαδο Λάδι avocado	Μαλακτικές Επανορθωτικές
Ενυδατική κρέμα για ξηρά ευαίσθητα δέρματα	2	Ελαιόλαδο Λάδι avocado Σπασμέλαιο	Προστατευτικές Επανορθωτικές Μαλακτικές
Ενυδατική κρέμα για γηρασμένα και κουρασμένα δέρματα	1,5	Ελαιόλαδο Λάδι avocado Καροτέλαιο Λάδι jojoba	Καταπραϋντικές Αντιρυτιδικές Προστατευτικές
Ενυδατική κρέμα για ξηρά δέρματα	1	Ελαιόλαδο	Μαλακτικές Αντιγηραντικές Αντιοξειδωτικές
Ενυδατική κρέμα για όλους τους τύπους δέρματος	2	Ελαιόλαδο Λάδι jojoba	Προστατευτικές Μαλακτικές Αντιγηραντικές
Ενυδατική κρέμα για αφυδατωμένα δέρματα	1,5	Σιτέλαιο	Μαλακτικές Αντιοξειδωτικές Αντιρυτιδικές
Θρεπτική κρέμα για όλους τους τύπους δέρματος	2	Ελαιόλαδο Καροτέλαιο	Αναζωογονητικές Αντιρυτιδικές Μαλακτικές
Θρεπτική κρέμα για ξηρά δέρματα	1,5	Ελαιόλαδο Σιτέλαιο Αμυγδαλέλαιο	Αντιρυτιδικές Αντιγηραντικές Αναζωογονητικές
Θρεπτική κρέμα για ξηρά και ευαίσθητα δέρματα	2	Ελαιόλαδο Καροτέλαιο Σπασμέλαιο	Αντιρυτιδικές Αντιοξειδωτικές Αντιγηραντικές
Θρεπτική κρέμα για κανονικά δέρματα	2	Ελαιόλαδο Λάδι jojoba	Αντιρυτιδικές Αντιοξειδωτικές Αναζωογονητικές
Θρεπτική κρέμα για λιπαρά δέρματα	1,5	Λάδι avocado Λάδι jojoba	Αντιρυτιδικές Αναζωογονητικές Αντιγηραντικές
Θρεπτική κρέμα για γηρασμένα δέρματα	2	Ελαιόλαδο Σπασμέλαιο	Αντιοξειδωτικές Αντιρυτιδικές
Προϊόν απολέπισης για ευαίσθητα δέρματα	2	Ελαιόλαδο	Μαλακτικές Αντιερεθιστικές

Πίνακας 3: Μαστιχέλαιο με φυτικά έλαια σε Καλλυντικά παρασκευάσματα

σης και σε παρασκευάσματα κατά της ακμής. (1)

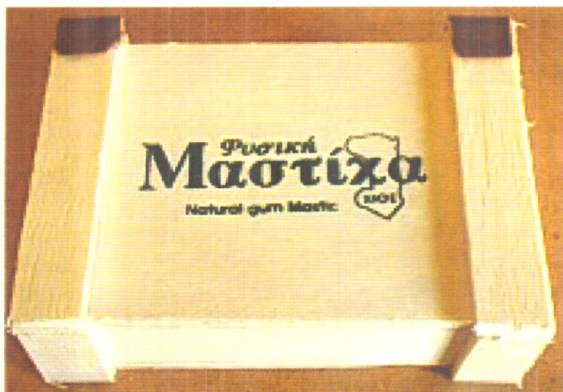
## 6. Η μαστίχα και το μαστιχέλαιο σε καλλυντικά παρασκευάσματα

Η προσθήκη της μαστίχας και του μαστιχέλαιου σε προϊόντα περιποίησης της επιδερμίδας, αρχίζει και αποκτά τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Στόχος της έρευνας στο εργαστήριο Κοσμητολογίας του τμήματος Αισθητικής, του Ανωτάτου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης, ήταν να μελετήσουμε τις ιδιότητες διαφόρων καλλυντικών παρασκευασμάτων που περιείχαν μαστίχα και μαστιχέλαιο.

Παρασκευάστηκαν υδατικές κρέμες για την ενυδάτωση της επιδερμίδας, κρεμογαλακτώματα προσώπου και σώματος, προϊόντα απολέπισης,





λοσιόν καθώς επίσης και θρεπτικές βιταμινούχες κρέμες με ιδιαίτερες δραστικές ουσίες ενάντια στη γήρανση της επιδερμίδας. <sup>(17)</sup>

Χρησιμοποιήθηκαν τα ευγενή φυτικά έλαια, όπως το ελαιόλαδο, λάδι αβοκάντο, αμυγδαλέλαιο, σιτέλαιο, καροτέλαιο, λάδι jojoba, σπασμέλαιο, έλαια ιδιαίτερα πλούσια σε βιταμίνες, δραστικές ουσίες που αποτελούν σήμερα βασικά συστατικά σε καλλυντικά παρασκευάσματα.

Επίσης χρησιμοποιήθηκαν ουσίες όπως η λανολίνη, το κέρι μέλισσας, το στεατικό οξύ, η μονοστεατική γλυκερίνη αλλά και δραστικά συστατικά όπως η αλλαντοΐνη, εκχύλισμα χαμομηλιού, πανθενόλη, κολλαγόνο, αλόη κ.α. <sup>(2)</sup>

Όλες οι υδατικές κρέμες με προσθήκη μαστικέλαιου, σε ποσοστό 1-2% στην λιπαρή φάση, παρουσιάζουν μία ιδιαίτερη απαλή υφή, άριστες μαλακτικές, καταπραϊντικές, δροσιστικές και προστατευτικές ιδιότητες.

Η επιδερμίδα γίνεται απαλή, λεία, αποκτά δροσιά, φρεσκάδα και ελαστικότητα.

Το μαστικέλαιο παρουσιάζει μία ιδιαίτερη συνεργία με τα φυτικά έλαια που έχουν χρησιμοποιηθεί, δίνοντας στην επιδερμίδα τη δυνατότητα να διατηρήσει την φυσική της υγρασία. <sup>(9)</sup>

Η παρουσία του μαστικέλαιου στις υδατικές κρέμες, έδωσε παρασκευάσματα με αντιβακτηριακές, μαλακτικές και επανορθωτικές ιδιότητες, φροντίζει δε να αποκτήσει η επιδερμίδα ελαστικότητα, λαμπερότητα και να διατηρεί έτσι την υδατική της ισορροπία.

Ιδιαίτερα ικανοποιητικά ήταν τα αποτελέσματα για ακνεϊκά δέρματα, όπου εφαρμόστηκε ο συνδυασμός του μαστικέλαιου με εκχύλισμα αμαμελίδας. Ο συνδυασμός ελαιόλαδου, καροτέλαιου, μαστικέλαιου και αλλαντοΐνης προσφέρεται ιδιαίτερα για ξηρά δέρματα διότι δρα προστατευτικά, μαλακτικά και καταπραϊντικά. <sup>(10)</sup>

Ιδιαίτερα αποτελέσματα καταγράφηκαν σε παρασκευάσματα απολέπισης της επιδερμίδας, όπου χρησιμοποιήθηκε μαστικέλαιο και μαστίχα σε κόκκους, σε συνδυασμό με ελαιόλαδο και εκχύλισμα χαμομηλιού, προϊόντα κατάλληλα για ευαίσθητα δέρματα (Πίνακας 3).

Οι θρεπτικές κρέμες με μαστικέλαιο και με την παρουσία των πλούσιων σε βιταμίνες φυτικών ελαίων που χρησιμοποιήθηκαν, αναζωογονούν και τόνωνουν ιδιαίτερα τα κουρασμένα και γηρασμένα δέρματα.

Ο συνδυασμός του ελαίου jojoba με μαστικέλαιο, λόγω της μεγάλης τους περιεκτικότητας σε ασαπωνοποιήτα συστατικά, παρουσιάζει αντιγηραντική δράση, εμποδίζει την αφυδάτωση και την κερατινοποίηση.

Τα πλούσια σε βιταμίνη Α και Ε φυτικά έλαια σε συνδυασμό με το μαστικέλαιο, βοηθούν στη διατήρηση της υγρασίας των επιθηλιακών ιστών, συντελούν στην καλή λειτουργία των σημηματογόνων αδένων, αλλά και στην ανανέωση των κυττάρων. <sup>(11)</sup>

Ο συνδυασμός ευγενών και πλούσιων σε βιταμίνες φυτικών ελαίων με την μαστίχα και το μαστικέλαιο, αποδεικνύεται ότι μπορεί να δώσει καλλυντικά παρασκευάσματα με ιδιαίτερες ιδιότητες για ευαίσθητα, ακνεϊκά, κουρασμένα, αφυδατωμένα και γηρασμένα δέρματα.

Ακόμη ένα φυσικό προϊόν είναι στην διάθεση της Κοσμητολογίας για να συμβάλει και αυτό στο πρόβλημα της αφυδάτωσης και γήρανσης της επιδερμίδας.

## Βιβλιογραφία

1. Eggensperger, H., (1995), "Multiaktive Wirkstoffe für Kosmetika", Verlag für chemische Industrie, H. Ziolkowsky GmbH, Augsburg.
2. Flick, E.W., (2001), "Cosmetic and Toiletry Formulations", 2nd Edition, Volume 8, William Andrew Publishing.
3. Henrich, E.W., Baumann, Th., (2001), "Die Bewertung kosmetischer Inhaltsstoffe anhand der INCI – Bezeichnungen" Auflage, Siegen.
4. Brown, J., Olenberg, H., (1983), Soap, Cosmet. Chem. Specialties 59, Nr.11, 88.
5. Fiedler, H., P., (2002), "Lexikon der Hilfsstoffe, für Pharmazie, Kosmetik und angrenzende Gebiete", Editio Cantor Verlag.
6. Nowak, G.A., (1984), "Die kosmetischen Präparate", 3. Auflage, Band 2, Verlag H-Ziolkowsky KG-Augsburg.
7. Περίκος, Γ., (1995), "Η Μαστίχα Χίου", 3η έκδοση.
8. Τοπίτσουλου-Θεμελή, Β., Δαγκάλης, Π., Λάμπρου, Δ., (1984), "Η μαστίχα της Χίου στα πλαίσια της στοματικής υγιεινής Ι. Η δυνατότητα μείωσης ή πρόληψης σχηματισμού των μικροβιακών πλακών" Κλινική Μελέτη, Ελληνικά Στοματολογικά Χρονικά Τόμος 28, 166-170.
9. Killibarda, V., (1996), "Antibakterielle Eigenschaften des essentiellen Karottenöls", Pharmazie 51, 10, 777.
10. Furuse, K., (1987), "Vitamin E: Biological and clinical aspects of topical treatment ; cosmetics & toiletries", 102, 99.
11. Möller, H., Potokar, M., Wallrat, S., (1987), "Wirkungen von Vitamin E als kosmetischer Wirkstoff", Parfümerie und Kosmetik 68, 688-694.
12. Σαββίδης, Θ., (2000), "Το Μαστιχόδενδρο της Χίου", Θεσσαλονίκη.
13. Διεθνές Συμπόσιο, (1997), "Η μαστίχα της Χίου Παράδοση και Σύγχρονες Τακτικές", Υπουργείο Αιγαίου.
14. Eckstein, R.A., (1988), "Bewährte Wirkstoffe in der Biokosmetik", Kosmetik International, 1.
15. Koller, I., (1997), "Planzenöle, Multitalente für die Schönheit", Kosmetik International, 10.
16. Diebschlag, W., (1998), "Nährstoffe, Aufbaustoffe, Wirkstoffe", Kosmetik Journal, 9.
17. Schlossman, M.L., (2000), "The Chemistry and Manufacture of Cosmetics", Volume I – Basic Science, Third Edition, Allured Publishing Corporation.
18. Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., (2001), "Handbook of Cosmetic Science and Technology", Marcel Dekker, Inc. ■



## Προληπτική Συντήρηση Η/Μ Εγκαταστάσεων

✓ Μείωση κόστους λειτουργίας με αντίστοιχη αύξηση παραγωγής

## Ανακατασκευή Κτιρίων

✓ Εγγυημένο κόστος και χρονική διάρκεια



### Εφαρμογές σε:

• Ξενοδοχεία • Βιομηχανίες • Κτίρια Γραφείων • Τράπεζες

### ΠΕΛΑΤΕΣ ΜΑΣ:

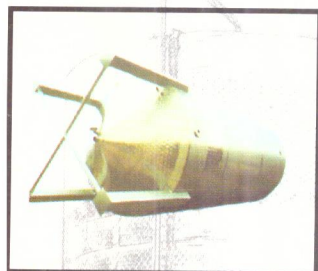
- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| ❖ SOCIETE GENERALE SA       | ❖ ΑΣΤΕΡΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ |
| ❖ ΒΑΡΑΓΚΗΣ                  | ❖ ALLIANZ Α.Ε.         |
| ❖ ΓΕΡΜΑΝΟΣ Α.Ε.             | ❖ ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΑΒΕΕ        |
| ❖ BANK OF AMERICA           | ❖ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΙΣΤΗ      |
| ❖ NATIONAL WESTMINSTER BANK | ❖ ΑΛΦΑ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗ     |



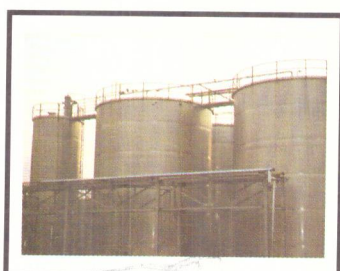
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ Α.Ε.

Βουλγαροκτόνου 1, 11 471 Αθήνα, Τηλ.: 3616460 - 1, Fax: 3616462, e-mail: hel-eng@panafonet.gr

# GR.INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ



Δεξαμενή με θερμαινόμενο πυθμένα χωρητικότητας 60 τόνων



Συγκρότημα 3.000 τόνων



Σοχείο αναδέυσης βουτύρου



GR INOX

Η GR. INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ Ε.Π.Ε. είναι μια αξιόπιστη, σύγχρονη και ευέλικτη εταιρεία με δυναμική παρουσία στο χώρο των ανοξείδωτων κατασκευών.

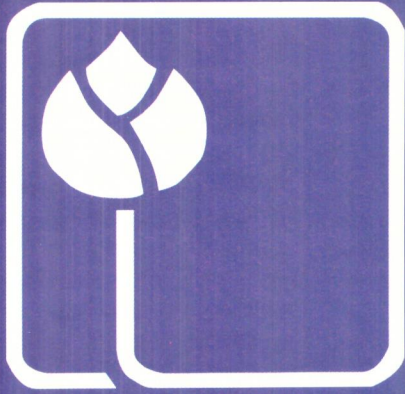
Η GR. INOX εξειδικεύεται στην κατασκευή ανοξείδωτων δεξαμενών για λάδι, κρασί, ξύδι, οινόπνευμα, χυμούς, ποτά, καθώς και χημικά προϊόντα. Ειδικότερα, το κατασκευαστικό μας πρόγραμμα περιλαμβάνει δεξαμενές αποθήκευσης, ζύμωσης, σταθεροποίησης, ερυθράς οινοποίησης, ανάδευσης, πίεσεως, δεξαμενές με μανδύα ψύξης και θέρμανσης, καθώς και συγκροτήματα τυποποίησης.

Η κάθε δεξαμενή μελετάται προσεκτικά και κατασκευάζεται σύμφωνα με τις ανάγκες του πελάτη.

Τα μεγέθη τους ποικίλουν και μπορούν να προσαρμοσθούν σε οποιαδήποτε διάσταση, ώστε να τοποθετηθούν και στους πλέον δύσκολους χώρους, ενώ πάντα είμαστε σε θέση, με ειδικά οργανωμένο συνεργείο, να εκτελούμε έργα σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας της εταιρείας μας είναι η χρησιμοποίηση υψηλής τεχνολογίας μηχανημάτων σε όλα τα στάδια επεξεργασίας και συγκόλλησης του ανοξείδωτου χάλυβα. Η αυστηρή εφαρμογή των όρων που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα για τη μεταφορά και αποθήκευση τροφίμων, ο συνεχής εκσυγχρονισμός της εταιρείας μας σε μηχανολογικό εξοπλισμό, η εξειδίκευση του ανθρώπινου δυναμικού, η πιστοποίησή της εταιρείας μας με ISO 9001:2000 από την TÜV Γερμανίας, η τήρηση των συμφωνηθέντων χρόνων παράδοσης, καθώς και ο μεγάλος αριθμός πελατών που μας έχει εμπιστευθεί, υπογράφουν την άριστη λειτουργία και αποτελεσματικότητα της GR. INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ ΕΠΕ.

ΓΡΥΣΣ, ΒΑΘΥ ΑΥΛΙΔΟΣ, ΤΗΛ. 2262 072 101, 072 192, 072 075, FAX. 2262 071 887  
e-mail: grinox@internet.gr internet address: www.grekisinox.com



## Entarco S.A.

- aerosol products

insecticides  
insect repellents  
hair sprays  
hair mousses  
deodorants  
shaving foams  
airfresheners  
carpet cleaners  
automobil cleaners  
and polishers

- insect control products

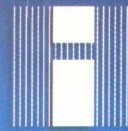
mosquito mats  
long lasting evaporators  
cockroach baits  
ant baits  
ant tubes  
anti-moth products

### Entarco S.A.

Arcomanis Chemical Enterprises

Eleftherias & Melpomenis str  
15th km Highway Athens - Lamia  
GR-145 64 Kifissia

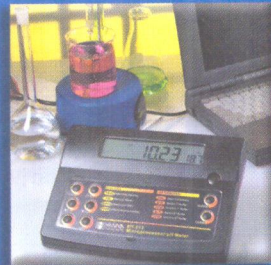
Tel.: +30 210 8077403  
Fax: +30 210 8076084  
e-mail: entarco@otenet.gr



# HANNA instruments



- πεχάμετρα
- αγωγιμόμετρα
- COD



- θερμόμετρα
- οξυγονόμετρα
- φωτόμετρα
- θολερόμετρα
- θερμογραφισιόμετρα



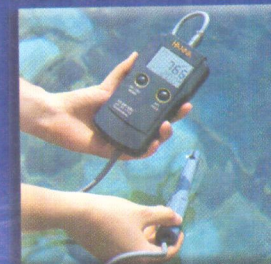
- ρυθμιστές pH/EC/  
ORP
- transmitters pH/  
EC/ORP



- αναλυτές χλωρίου
- test kits



ΕΛΑΤΕ  
ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ  
HANNA



### HANNA INSTRUMENTS ΕΛΛΑΣ

Μάρνη 10 • 104 33 Αθήνα

Τηλ.: 210.8235192 • Fax: 210.8840210

e-mail: hannagr@otenet.gr • www.hannainst.com



## ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ

### ΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Παρακολουθώντας εδώ και αρκετά χρόνια την πορεία της ΕΕΧ και συμμετέχοντας ενεργά στην πορεία αυτή και εγώ, δεν μπορώ παρά να σταθώ σ' ένα θέμα (αιτία της σημερινής μου επιστολής) που αφορά όλους μας.

Αναφέρομαι στο περιοδικό της ΕΕΧ τα Χημικά Χρονικά (Χ.Χ) το οποίο σαν επίσημο όργανό της αντανακλά σίγουρα και την εικόνα αυτής σ' όλα τα επίπεδα.

Συγκεκριμένα δεν μπορούμε να είμαστε περήφανοι για την έκδοση αυτή η οποία έρχεται μετά από μήνες στον καθένα από μας ανεπίκαιρη εντελώς. Τα θέματά της είναι περιορισμένα σε άρθρα – δημοσιεύσεις εξειδικευμένες οι περισσότερες των οποίων από ελαχίστους συναδέλφους διαβάζονται.

Αναρωτιέμαι δεν υπάρχουν χημικοί στη χώρα μας που έχουν προβλήματα, κάνουν εκδηλώσεις, συναντιούνται και δραστηριοποιούνται σε διάφορους τομείς; Σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης οι χημικοί είναι ανύπαρκτοι; Δεν υπάρχουν θέματα και εμπειρίες που θα πρέπει να γνωστοποιηθούν ή να μοιραστούν με άλλους συναδέλφους των; Που είναι η δημοσιότητα των τόσων προβλημάτων μας; γιατί υπάρχει αυτή η εσωστρέφεια των χημικών; Μας αξίζει αυτή η μιζέρια;

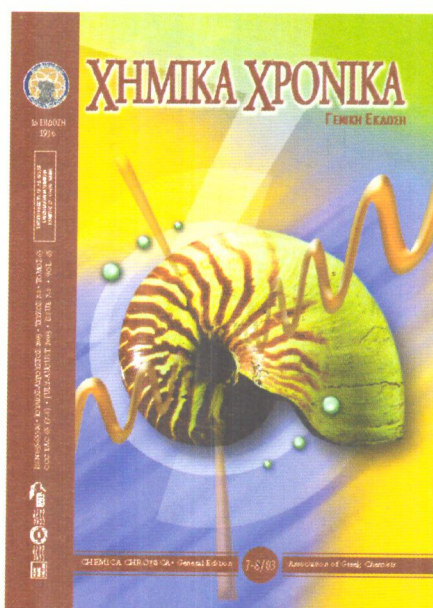
Θέλω να πιστεύω ότι ένα από τα πρώτα θέματα της νεοεκλεγμένης Δ.Ε. θα πρέπει να είναι η βελτίωση των Χ.Χ σ' όλα τα επίπεδα. Αναγνωρίζω ότι ευθύνη για την εικόνα του επίσημου περιοδικού μας έχουμε όλοι μας και σας καταθέτω τις εξής προτάσεις για την αρτιότερη και ουσιαστικότερη έκδοσή του.

1) Τα ΧΧ θα πρέπει να είναι το ελεύθερο βήμα έκφρασης κάθε χημικού όπου καθένας μας θα μπορεί να επικοινωνεί με την ΕΕΧ αλλά και γε-

νικότερα με όλους τους Χημικούς. Για το λόγο αυτό η συντακτική επιτροπή θα πρέπει να γνωστοποιήσει τις προδιαγραφές συγγραφής των διαφόρων κειμένων και να αξιοποιήσει το ηλεκτρονικό μας ταχυδρομείο.

2) Θα πρέπει να υπάρχουν συγκεκριμένες στήλες που να καλύπτουν όλους τους τομείς δράσης των χημικών.

3) Σε κάθε τεύχος εκ περιτροπής τα μέλη της Δ.Ε. θα αρθρογραφούν ανά μήνα γνωστοποιώντας το κυρίαρχο θέμα που απασχόλησε την Δ.Ε. ή γενικότερα τους χημικούς.



4) Κάθε Π.Τ.να υποχρεούται για την αποστολή μιας τουλάχιστον ανταπόκρισης – θέματος ανά δίμηνο.

5) Να υπάρχει στήλη ενημέρωσης για όλες τις προγραμματιζόμενες εκδηλώσεις των χημικών και παρεμφερών κλάδων όπως επίσης για όλες τις

δημοσιεύσεις προκλήσεις θέσεων εργασίας χημικών με πληροφορίες για κάθε μια από αυτές.

6) Σε κάθε χημικό τμήμα να ορισθεί ανταποκριτής ο οποίος να αποστέλλει τις δραστηριότητες του Ιδρύματος του.

7) Οι επιτροπές παιδείας να δημιουργήσουν την δική των στήλη π.χ "ΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΑΣ ΔΡΩΜΕΝΑ" όπου θα στέλνονται άρθρα που θα αφορούν τα προβλήματα της εκπ/σης, διδακτικής, πρότυπες ασκήσεις χημείας, γρίφοι, χημικά παιχνίδια, εργαστηριακές ασκήσεις κ.λπ.

8) Η συντακτική επιτροπή να αποκτήσει ουσιαστικό ρόλο να επικοινωνεί και συντονίζει τους ανταποκριτές προγραμματίζοντας και την κάθε έκδοσή της.

Τελειώνοντας θα ήθελα να τονίσω ότι σαν κλάδος (χωρίς να το έχουμε επιδιώξει, τα γεγονότα φροντίζουν για μας) έχουμε κάνει αισθητή την παρουσία μας σε δεκάδες θέματα. Όμως αυτό δεν φτάνει, μπορούμε να είχαμε και έχουμε κερδίσει περισσότερα. Είναι ανεπίτρεπτο να μην γνωρίζουμε τις δραστηριότητές μας και να μην δίνουμε δημοσιότητα σ' αυτές. Μήπως αυτή η εσωστρέφεια οδηγεί στην εργασιακή μας αμφισβήτηση και παραγκωνισμό; Θέλοντας να πιστεύω ότι θα πρέπει να συμβάλλουμε όλοι μας για την βελτίωση της μεταξύ μας επικοινωνίας αλλά και με την κοινωνία ευρύτερα ας προσπαθήσουμε να αποκτήσουμε ένα έντυπο που θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των καιρών.

ΚΑΛΗ ΧΡΟΝΙΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΜΑΣ  
ΧΑΝΙΑ 8/1/04

ΣΥΝΑΔΕΛΦΙΚΑ

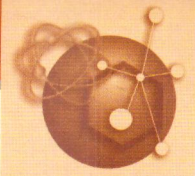
**Δημοσθένης Μαρκογιαννάκης**  
Καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπ/σης  
Αντιπρόεδρος Π.Τ. Κρήτης της ΕΕΧ

## ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Ο Σ.Σ. Χημικών προσκαλεί τα μέλη του σε Γεν. Συνέλευση, η οποία θα γίνει την 24η Μαρτίου 2004 ημέρα Τετάρτη και ώρα 9:30 π.μ. στα Γραφεία της Ε. Ε. Χ. (οδός Κάνιγγος 27).

Εις περίπτωση που δεν θα υπάρχει απαρτία θα επαναληφθεί την 7η Απριλίου 2004, ημέρα Τετάρτη, στον ίδιο χώρο και την ίδια ώρα.

Εάν και πάλι δεν έχουμε απαρτία, τότε η Γ. Σ. θα γίνει ΟΡΙΣΤΙΚΑ την 22α Απριλίου 2004, ημέρα Πέμπτη στον ίδιο χώρο και την ίδια ώρα. Θα επακολουθήσει η καθιερωμένη δεξίωση.



## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

### ΠΕΡΙΦΕΡΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ & ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Η Δ.Ε. του Περιφερειακού Τμήματος ΚΔΜ της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σας στέλνει τις θερμότερες ευχές της για Ειρηνικό και Δημιουργικό 2004 με προσωπική και οικογενειακή υγεία και ευτυχία για τον κάθε έναν ξεχωριστά.

Με την ευκαιρία αυτής της επικοινωνίας μας επιτρέψτε μας να σας ενημερώσουμε για τη νέα Δ.Ε. του Π.Τ. ΚΔΜ της ΕΕΧ το οποίο συγκροτήθηκε σε σώμα ως ακολούθως:

Πρόεδρος: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΕΣΙΣΟΓΛΟΥ

Αντιπρόεδρος: ΣΤΕΛΛΑ ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ

Γεν. Γραμματέας: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΟΥΛΟΣ

Ταμίας: ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

Μέλη: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΓΩΓΑΚΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

#### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ ΕΤΟΥΣ 2004

Η νέα Δ.Ε. ευελπιστώντας να ανταποκριθεί στις προσδοκίες όλων των Συναδέλφων σας ενημερώνει για τις πρώτες ενέργειες και σκέψεις που θα ήθελε να μοιραστεί μαζί σας και είναι οι ακόλουθες:

1) **Κοπή πίτας.** Η κοπή της πίτας θα πραγματοποιηθεί την 1η Φεβρουαρίου, ημέρα Κυριακή και ώρα 8.00 μ.μ. στα γραφεία της ΕΕΧ, Αριστοτέλους 6, 2<sup>ος</sup> όροφος.

2) **Ημέρα της Χημείας.** Στα πλαίσια της ημέρας της Χημείας που έχει καθιερωθεί να εορτάζεται στις 11 Μαρτίου, θα πραγματοποιηθεί σε συνεργασία με το τμήμα Χημείας του ΑΠΘ ημερίδα με θέμα: *Προοπτικές για το επάγγελμα του Χημικού.*

3) **4ο Συνέδριο Χημείας των χωρών της Νοτιοανατολικής Ευρώπης** (4<sup>th</sup> International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries on "Chemical Sciences in Changing Times: Visions, Challenges and Solutions" July 18-21, 2004, Belgrade, Serbia-Montenegro). Το Π.Τ. της ΕΕΧ θα διοργανώσει εκδρομή για τους συνέδρους.

4) **Συνέδριο Χημείας Ελλάδος-Κύπρου** με θέμα «Χημεία, Ποιότητα Ζωής και Εκπαίδευση» που θα πραγματοποιηθεί στη Θεσσαλονίκη από 30 Σεπτεμβρίου έως 2 Οκτωβρίου 2004.

5) **Ημερίδα για τις Νέες Τεχνολογίες στη διδασκαλία της Χημείας στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.** Σε συνεργασία με το τμήμα Χημείας του ΑΠΘ και το μεταπτυχιακό πρόγραμμα ΔΙΧΗΝΕΤ θα πραγματοποιηθεί ημερίδα τον Οκτώβριο του

2004 ως συνέχεια του Συνεδρίου Ελλάδος-Κύπρου.

6) **Ημερίδα με θέμα Υγεία και Διατροφή (Χημικός έλεγχος νερού και τροφίμων).** Σε συνεργασία με το Π.Τ. Θεσσαλίας της ΕΕΧ θα πραγματοποιηθεί ημερίδα στο Συνεδριακό Κέντρο ΜΗΛΕΩΝ ΠΗΛΙΟΥ με αντίστοιχη εκδρομή στο Πήλιο το Μάιο του 2004.

#### ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΔΕΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΗΚΕ Η ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥΣ

1) Σε συνεργασία με τον Δήμο Θεσσαλονίκης, Αντιδημαρχία πολιτισμού, εκδήλωση με θέμα «ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗ» και «ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ».

2) Σε συνεργασία με τον Ιατρικό σύλλογο Θεσσαλονίκης, το Φαρμακευτικό Σύλλογο Θεσσαλονίκης, το Τεχνικό Επιμελητήριο Θεσσαλονίκης και το Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Θεσσαλονίκης θα πραγματοποιηθούν εκδηλώσεις κοινού ενδιαφέροντος.

3) Σε συνεργασία με το Φαρμακευτικό Σύλλογο Θεσσαλονίκης, θα γίνει προσπάθεια δημιουργίας Μουσείου που θα φιλοξενήσει την ιστορία της Φαρμακευτικής και Χημικής επιστήμης στην Βόρεια Ελλάδα.

4) Σε συνεργασία με τους φοιτητές του Τμήματος Χημείας θα πραγματοποιηθεί εκδήλωση με θέμα: Προπτυχιακές και Μεταπτυχιακές σπουδές στη Χημεία.

#### ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Η Δ.Ε. σας προσκαλεί να δηλώσετε συμμετοχή στις παρακάτω επιτροπές οι οποίες θα λειτουργήσουν στην ΕΕΧ.

- Επιτροπή Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης
- Επιτροπή Περιβάλλοντος και Ποιότητας Ζωής
- Επιτροπή Χημικού Ελέγχου και Προστασίας του Καταναλωτή
- Επιτροπή Εργασιακών και Επαγγελματικών Θεμάτων
- Επιτροπή Δημοσίων Σχέσεων και Επικοινωνίας

#### ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΡΧΕΙΟΥ EMAIL

Παρακαλούνται οι συνάδελφοι να μας στείλουν την διεύθυνση του ηλεκτρονικού τους ταχυδρομείου για την δημιουργία αναλόγου αρχείου στην ΕΕΧ και για την ευκολότερη επικοινωνία μαζί σας

#### ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ Δ.Ε.

Τα μέλη της Δ.Ε. σας γνωρίζουν ότι μπορείτε να επικοινωνείτε ηλεκτρονικά μαζί τους για θέματα που έχουν σχέση με επαγγελματικά θέματα των Χημι-

κών και κοινωνικά θέματα στα οποία μπορεί η ΕΕΧ να παρέμβει στα παρακάτω email:

**Πρόεδρος: Δημήτριος Κεσίσογλου**

kessisog@chem.auth.gr

**Αντιπρόεδρος: Στέλλα Αγγελοπούλου**

gsk\_b@hotmail.com

**Γεν. Γραμματέας: Βασίλειος Κούλος**

b.koulos@controla.gr

**Ταμίας: Αθανάσιος Παπαδόπουλος**

rapadnas@yahoo.com

**Μέλος: Νικόλαος Αργυρόπουλος**

narg@chem.auth.gr

**Μέλος: Στέφανος Γωγάκος**

stefanos\_gogakos@heineken.nl

**Μέλος: Κωνσταντίνος Νικολάου**

kinikola@hol.gr

### ΠΕΡΙΦΕΡΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

#### ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Νοτίου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, μετά το αποτέλεσμα των εκλογών της 2ας Νοεμβρίου 2003 είναι η εξής:

Πρόεδρος: ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

Αντιπρόεδρος: ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

Γεν. Γραμματέας: ΚΟΥΠΑΔΗ ΣΤΥΛΙΑΝΗ

Ταμίας: ΨΥΛΛΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Αναπλ. Γραμματέας: ΑΣΠΡΗΣ ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ

Αναπλ. Ταμίας: ΣΤΑΥΡΑΤΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Υπεύθυνος Βόρειου Συγκροτήματος

Δωδεκανήσου: ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

### ΠΕΡΙΦΕΡΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Μετά από τις εκλογές της 2ας Νοεμβρίου 2003 στο Περιφερειακό Τμήμα Κρήτης της Ε.Ε.Χ., η εκλεγμένη Διοικούσα Επιτροπή συγκροτήθηκε σε σώμα ως εξής:

Πρόεδρος: ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Αντιπρόεδρος: ΜΑΡΚΟΠΑΝΝΑΚΗΣ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ

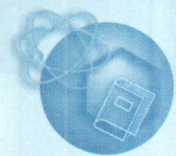
Γεν. Γραμματέας: ΦΘΕΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

Ταμίας: ΦΑΙΤΟΥ ΕΛΕΝΗ

Μέλη: ΠΕΤΡΑΚΗ ΙΣΜΗΝΗ

ΑΛΙΦΙΕΡΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΜΑΡΚΟΥΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ



### “ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΡΙΖΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗΣ”

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΡΙΖΩΝ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΙ ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΚΑΚΟΗΘΩΝ ΝΕΟΠΛΑΣΙΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ**

**Συγγραφείς:** *Αθανάσιος Βαλαβανίδης,*

*Αναπλ. Καθηγητής, Τμήμα Χημείας  
Πανεπιστημίου Αθηνών*

**Εκδόσεις:** *BHTA Medical Arts  
Αθήνα 2003, τιμή 15 €  
ISBN: 960-8071-49-6*

Ο Συνάδελφος κ. Βαλαβανίδης έκανε πραγματικότητα το όνειρο συναδέλφων του να αναδειχθεί ο ρόλος των Ελευθέρων Ριζών στην Βιολογία και Ιατρική.

Οι κακοήθειες νεοπλασίες αποτελούν σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας του ανθρώπου. Οι περιβαλλοντικοί – εξωγενείς παράγοντες πρόκλησης κακοηθών νεοπλασιών στον άνθρωπο περιγράφηκαν στο πρώτο βιβλίο του συγγραφέα: Περιβάλλον και Κακοήθειες Νεοπλασιές (BHTA, Αθήνα 2000).

Ποιοί όμως είναι οι μηχανισμοί πρόκλησης και προαγωγής των σταδίων της καρκινογένεσης; Πόσο εκτεθειμένος είναι ο άνθρωπος σε ενδογενείς και εξωγενείς καρκινογενετικούς παράγοντες; Τις τελευταίες δεκαετίες, πολυάριθμες έρευνες έδειξαν ότι οι ελεύθερες ρίζες παίζουν σημαντικό ρόλο στην έναρξη και προαγωγή των κακοηθών εξεργασιών. Στα οκτώ Κεφάλαια του βιβλίου αυτού περιγράφονται με λεπτομέρειες και με εκτενέστερες βιβλιογραφικές αναφορές ο ρόλος των οξειδωτικών και άλλων ελευθέρων ριζών στους μηχανισμούς καρκινογένεσης καθώς και οι φλεγμονώδεις καταστάσεις, το οξειδωτικό stress, η λιπιδική υπεροξειδωση, οι οξειδωτικές βλάβες στο DNA και η ενεργοποίηση ογκογονιδίων, τα οποία συμβάλλουν στην καρκινογένεση. Περιγράφονται ακόμα οι ενδομοριακοί αντιοξειδωτικοί μηχανισμοί, τα ένζυμα, οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία, που προστατεύουν τους βιολογικούς οργανισμούς και περιορίζουν τον κίνδυνο για διάφορους τύπους καρκίνου.

Το βιβλίο απευθύνεται σε επιστήμονες και ερευνητές, καθώς και στο ευρύτερο κοινό και μπορεί να αποτελέσει ένα καλό δώρο.

*Επιμέλεια: Σοφία Κάκαρη, Ph.D., FACB*

### “ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ”

**ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΕΡΓΟΔΟΤΩΝ-ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

**Συγγραφείς:** *Παναγιώτης Παπαδόπουλος και  
Ηλίας Μπανούτσος*

**Εκδόσεις:** *ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ  
Αθήνα 2003, σελ. 111, τιμή: 14,5 €*

Το νέο αυτό βιβλίο των Π. Παπαδόπουλου και Ηλίας Μπανούτσου έρχεται να συμπληρώσει ένα μεγάλο κενό που υπάρχει στην Ελλάδα σε θέματα Ασφάλειας και Υγείας στο Εργασιακό Περιβάλλον. Οι συγγραφείς είναι γνωστοί για την επιστημονική τους κατάρτιση και πολυετή εμπειρία σε θέματα ασφαλών συνθηκών εργασίας στην Ελλάδα.

Είναι απαραίτητο βοήθημα για όλους τους εργοδότες και τεχνικούς ασφάλειας που θέλουν να ασκήσουν επιτυχώς τα νέα καθήκοντά τους με τη νομοθεσία που ήδη υπάρχει στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα για τους κανόνες υγείας, υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας από φυσικούς, χημικούς, βιολογικούς και εργονομικούς παράγοντες στους εργασιακούς χώρους. Τα θέματα του βιβλίου που εξετάζονται με εύχρηστο και οικονομολογικό τρόπο είναι: οι βασικές εργοδοτικές υποχρεώσεις για Y+A στο εργασιακό περιβάλλον, εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου που προσδιορίζεται από εκτεταμένη μονοθεσία, τις προδιαγραφές για την πυροπροστασία των χώρων εργασίας, τις προδιαγραφές του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, τις απαιτήσεις φωτισμού και αερισμού στο εργασιακό περιβάλλον ανάλογα με τις εργασιακές συνθήκες, τη σήμανση των εργασιακών χώρων για ασφαλή και υγιεινή εργασία, τις εργονομικές προδιαγραφές που βοηθούν στην αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων κατά την εργασία, τις εργονομικές προδιαγραφές για εργασία με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, τους όρους απασχόλησης ανηλίκων, των εγγύων και ατόμων με αναπηρίες και ευαισθησίες, και άλλα θέματα Y+A κατά την εργασία.

Το βιβλίο αυτό περιλαμβάνει πολλά βοηθήματα, όπως έντυπα που αποστέλλονται για την ανάθεση καθηκόντων σε τεχνικούς ασφάλειας, για την αναγγελία εργατικού ατυχήματος, πίνακα τηλεφώνων για πρώτες βοήθειες, τηλεφωνα, διευθύνσεις και ηλεκτρονικό ταχυδρομίο στο διαδίκτυο των υπηρεσιών Y+A στην εργασία, τους πίνακες ελέγχου για τις θέσεις των χώρων εργασίας και μεγάλο αριθμό πρακτικών οδηγιών.

Προτείνω ανεπιφύλακτα το πολύτιμο και εύχρηστο αυτό βιβλίο για όλους εκείνους που εργάζονται στους τομείς υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων και για την πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου, για γιατρούς εργασίας και τεχνικούς ασφάλειας.

**Αθ. Βαλαβανίδης**

*Αναπλ. Καθ. Τμήμα Χημείας,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών*

### “Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΝΟΗΣΗΣ”

**ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΕΣ ΠΛΕΥΡΕΣ ΤΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ**

**Συγγραφείς:** *Ιωάννης Β. Κιουστελίδης*

*Επίκουρος Καθηγητής  
Μαθηματικών στο Ε.Μ.Π.*

**Εκδόσεις:** *ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ*

Ο μηχανισμός της νόησης θεωρείται από πολλούς ένα από τα πιο περίπλοκα μυστήρια που αντιμετωπίζει σήμερα η επιστήμη. Αντίθετα από πολλούς άλλους μελετητές του, ο συγγραφέας του παρόντος βιβλίου δεν θεωρεί ότι για την εξήγηση αυτού του μηχανισμού πρέπει να ανακαλυφθούν άγνωστα ακόμα φυσικά φαινόμενα, αλλά πιστεύει ότι πρέπει μόνο να κατανοηθεί βαθύτερα η φύση των εννοιών.

Το βιβλίο αρχίζει με μια σύντομη αλλά περιεκτική παρουσίαση των βασικών δεδομένων σχετικά με την νόηση που μας παρέχουν σήμερα οι διάφοροι κλάδοι της επιστήμης (ψυχολογία, νευρολογία, θεωρία αλγορίθμων) και προχωρεί στο να συνθέσει με αυτά μια εντελώς νέα εικόνα του νοητικού συστήματος.

Βασική θέση της μελέτης είναι ότι το σύστημα των εννοιών δεν είναι σταθερό και αμετάβλητο, ίδιο για όλους τους ανθρώπους, αλλά αντίθετα, ότι είναι σε κάθε άνθρωπο συνεχώς εξελισσόμενο, πράγμα που δίνει στην σκέψη την δημιουργική της διάσταση. Πάνω σε αυτήν την βάση περιγράφεται το πώς λειτουργεί ένας τέτοιος μηχανισμός και δίνονται εξηγήσεις για φαινόμενα όπως η διαίσθηση και η ύπαρξη του υποσυνειδήτου. Εξετάζονται επίσης οι φιλοσοφικές προεκτάσεις αυτής της θεώρησης και δίνονται ασυνήθιστες απαντήσεις σε ερωτήματα όπως το αν υπάρχει ελευθερία της βούλησης και το τι μπορεί να σημαίνει η έννοια «Απόλυτη Αλήθεια» ή «Θεός».

## ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΑΓΚΑΡΗΣ

Το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, αλλά και όλο το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων πενθεί την ξαφνική και απροσδόκητη απώλεια του Καθηγητή Ι. Τσαγκάρη στις 28/03/2003 συν-ιδρυτή και θεμελιωτή με τον καθηγητή Κ. Πολυδωρόπουλο του Τμήματος Χημείας το 1977. Το τμήμα αυτό αριθμούσε στο τέλος του 1977 δύο καθηγητές και 5 βοηθούς, ενώ το 2001 όταν αποχώρησε από την ευδόκιμη υπηρεσία αριθμούσε 62 μέλη διδακτικού και ερευνητικού προσωπικού, 19 μέλη τεχνικού προσωπικού, 10 διοικητικούς υπαλλήλους, 800 προπτυχιακούς φοιτητές και 210 μεταπτυχιακούς φοιτητές.

Ο Καθηγητής Ιωάννης Τσαγκάρης, πτυχιούχος Χημείας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών το 1956, εργάστηκε ως βοηθός στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ από το 1956 έως το 1960. Στη συνέχεια μετέβη στις ΗΠΑ όπου και έλαβε αρχικά Master στη Χημεία το 1962 και Διδακτορικό το 1967.

Εργάστηκε ως Επιμελητής στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών από το 1962 έως το 1970. Στη συνέχεια ως κύριος ερευνητής στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών από το 1970 έως το 1972 και ως Επικουρικός Καθηγητής στη Γενική Χημεία στο ΕΜΠ την περίοδο 1972-1974. Επιπλέον, εργάστηκε ως Συνεργάτης Ερευνών του Εθνικού Ίδρυματος ερευνών (Αθήνα), στο Πανεπιστήμιο Πατρών το 1976 για να εκλεγεί στη συνέχεια Καθηγητής Ανόργανης και Γενικής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων στις 30/04/1977, θέση την οποία διατήρησε έως την συνταξιοδότησή του στις 31/08/2001.

Τα 25 χρόνια της παρουσίας του στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων ήταν χρόνια δύσκολα, διότι έπρεπε να ξεκινήσει από το μηδέν, να δημιουργήσει τις πρώτες αίθουσες διδασκαλίας, τα πρώτα φοιτητικά εργαστήρια και δειλά-δειλά τους πρώτους ερευνητικούς πυρήνες του Τμήματος. Υπηρέτησε ως Διευθυντής του Τομέα Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας το 1983, 1984-1988, 1989-1990 και ως Αντιπρύτανης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων το 1986-1987.

Οι πολύπλευρες ερευνητικές και διδακτικές του δραστηριότητες και οι πολλαπλές διοικητικές του υποχρεώσεις δεν τον εμπόδισαν να συνεχίσει ως Επισκέπτης Καθηγητής σε Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα της αλλοδαπής.

Τα ενδιαφέροντά του πολυσχιδή. Μέλος της Διοικούσας Επιτροπής του Ευρωπαϊκού προγράμματος για την έρευνα στη φυσικοχημική συμπεριφορά του SO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα το 1972-1974, υπότροφος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη μελέτη εκπαιδευτικών προγραμμάτων που αφορούν τη Χημεία στην Ανώτατη εκπαίδευση στις χώρες Βέλγιο και Ολλανδία το 1983 και πολλές άλλες δραστηριότητες «ων ουκ έστι αριθμός».

Η μεγάλη του όμως αγάπη ήταν οι νέοι άνθρωποι στους οποίους μετέδιδε όχι μόνο γνώσεις αυστηρά επιστημονικές αλλά και τα «περί την επιστήμη», την ιστορία και την κουλτούρα της. Το πάθος του για την διδασκαλία και την έρευνα ανεξάντλητο. Ο Καθηγητής Ι. Τσαγκάρης ώθησε πολλούς νέους πτυχιούχους να συνεχίσουν τις σπουδές τους είτε υπό την άμεση επίβλεψή του είτε παροτρύνοντάς τους να συνεχίσουν μεταπτυχιακές σπουδές στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Επέβλεψε συνολικά πάνω από 8 διδακτορικές διατριβές, ενώ μαθητές του διαπρέπουν ως καθηγητές σε Ελληνικά Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα.

Δημοσίευσε περισσότερες από 80 επιστημονικές εργασίες σε διεθνή περιοδικά, πολυάριθμες ανακοινώσεις, 12 άρθρα ανασκόπησης και συνέγραψε 7 διδακτικά βιβλία. Συνέγραψε επίσης 15 μελέτες για την πρωτοχημεία των αρχαίων Ελλήνων. Οι εργασίες του στη Χημεία έλαβαν πάνω από 1000 ετεροαναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία, ενώ οι έρευνές του στη μελέτη του στροφικού χρωτισμού συμπλόκων ενώσεων των αμινοξέων έχουν τύχει διεθνούς αναγνώρισης ακόμη και σε κλασικά διδακτικά βιβλία Ανόργανης Χημείας. Η μνήμη του Καθηγητή Ι. Τσαγκάρη θα παραμείνει ανεξίτηλη στους μαθητές, συνεργάτες, συναδέλφους και φίλους του. Ευχή όλων μας να φανούμε άξιοι συνεχιστές του έργου του που με τόση λαχτάρα, ζήλο, προσωπικές και οικογενειακές θυσιές δημιούργησε. Του συνετού ανθρώπου, του Ακαδημαϊκού Δασκάλου των υψηλών απαιτήσεων και προσδοκιών της έκφρασης του μέτρου, της ευθύνης και της αξιοπρέπειας.

Καλό σου ταξίδι Δάσκαλε

**Ι.Π. Γεροθανάσης**

*Καθηγητής*

*Πρόεδρος Τμήματος Χημείας και  
Αντιπρύτανης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*

*ΥΓ. Η Πρυτανεία του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων εξέδωσε σχετικό ψήφισμα.*

## ΓΙΑΝΝΑ ΜΠΑΚΑ

Αγαπητοί συνάδελφοι των Χημικών Χρονικών θέλησα να σας ενημερώσω-αν δεν το έχουν ήδη κάνει κάποιοι άλλοι συνάδελφοι – για το χαμό μιας πολυαγαπημένης φίλης και συναδέλφου μας, που έφυγε από τη ζωή χθες 12 Δεκεμβρίου, μετά από εννιάμηνο αγώνα, στα 32 της χρόνια.

Είναι η Γιάννα η Μπάκα από το Σταυροπήγιο Μεσοπνίας.

Σπούδασε στο Χημικό του Πανεπιστημίου Κρήτης. Μετά τις σπουδές της (1993-2003), εργάστηκε και δραστηριοποιήθηκε στην Καλαμάτα.

Όσοι την έχουν γνωρίσει, ξέρουν για την επιστημονική της κατάρτιση, το ήθος τη γλυκύτητα και την ανθρωπιά που τη διέκρινε.

Αδυνατώ να πω περισσότερα αυτή τη στιγμή.

Θα ήθελα να αφιερώσετε δυο λόγια στο προσεχές τεύχος των Χημικών Χρονικών-έτσι σαν στενό αντίο από όλους εμάς που την ζήσαμε.

Καλό σου ταξίδι Γιάννα.

**Κατερίνα Βρέντζου**  
**Γιώργης Τσικριτσάκης**

## ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ (1922-2003)

Στις αρχές του χρόνου έφυγε από κοντά μας ο συνάδελφος Δημήτριος Αθανασιάδης, ένας σπάνιος άνθρωπος και ένα συνειδητό μέλος της χημικής κοινότητας.

Σπούδασε Χημεία στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και έλαβε το πτυχίο του το 1952. Εργάστηκε στη Σύρο (στη Νηματοουργία Βαρδάκα) και για πολλά χρόνια ως Διευθυντής στην ΕΥΔΑΠ. Ήταν ενεργό μέλος της Χριστιανικής Ένωσης Επιστημόνων και υπήρξε από τους πρωτεργάτες της Ιεραποστολής στην Κορέα. Επίσης υπήρξε Πρόεδρος του Πατριαρχικού Ίδρυματος Ορθοδόξου Ιεραποστολής Άπω Ανατολής.

Πάντα πρόθυμος, γνήσιος και σεμνός, σκόρπιζε τη θέρμη μιας ανθρωπιάς, καλοσύνης και ευγένειας όπως μόνο οι αληθινοί άνθρωποι μπορούν.

Αιωνία του η μνήμη.

**Π.Α. Σίσκος**

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΑΡΘΡΩΝ ΤΩΝ «ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ» ΕΤΟΥΣ 2003

Για λόγους πληρότητας της αρχειοθέτησης και για διευκόλυνση αναζήτησης θεμάτων και συγγραφέων, δημοσιεύουμε τον Πίνακα Περιεχομένων των «Χ.Χ.» για το 2003 στις θεματικές κατηγορίες: Επιστημονικά Άρθρα και Συγγραφείς/Θέματα Γενικού Ενδιαφέροντος και Συγγραφείς.

## Επιστημονικά Άρθρα

- Χημική σύσταση και βιολογική δράση των σιγμάτων του CROCUS SATIVUS L. (SAFFRON): Μόσχος Πολυσιού, Πέτρος Ταραντίλης, Τεύχος 1 σελ. 16-19
- Αέρια νευρών χημικού πολέμου: Σύνθεση και χαρακτηριστικά τους. Μέρος β': Νίκος Κατσάρος, Τεύχος 1 σελ. 20-24
- Το βενζοϊκό νάτριο σαν παρεμποδιστής οξειδωσης. Περιπτώσεις αναστολής της δράσης αυτής: Νίκος Καπετανίδης, Τεύχος 1 σελ. 26-31
- Χημική απόθεση διαμαντιού από αέρια φάση – Σύντομη ανασκόπηση: Gordona S. Ristica, Zarko D. Bogdanova και Scerpan S. Miljanica, Τεύχος 1 σελ. 34-39
- Θεραπευτικά φυτά με διεγερτικές, πραϋντικές και αγχολυτικές ιδιότητες: Κωνσταντίνα Γκέγκιου – Χατζούδη, Τεύχος 2 σελ. 9-14
- Η ομορφιά στις θεωρίες των φυσικών επιστημόνων: Νίκος Α. Κατσάνος, Τεύχος 2 σελ. 16-19
- Πανελλήνια Συνέδρια Χημείας: Γεωργία Μαργωμένου-Λεωνιδπούλου, Τεύχος 2 σελ. 20-23
- Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα: Χαρά Παράσκα και Αναστάσιος Ζουμπούλης, Τεύχος 3 σελ. 9-13
- Το θερμό γαλβάνισμα – Μέρος Ι: Δομή και ιδιότητες των γαλβανισμένων επικαλύψεων: Γ. Βουρλιός – Ν. Πιστοφίδης-Γ. Στεργιούδης – Δ. Τσίπας, Τεύχος 3 σελ. 14-18
- Στρατοσφαιρικό όζον: Σχηματισμός – Διάσπαση – Διαχρονική και τοπική εξέλιξη: Ε. Μπιζάνη – Θ. Κουϊμτζής, Τεύχος 3 σελ. 20-24
- Συνέντευξη του κ. Δ. Τσιμπούκη – Προέδρου Πανελληνίας Ένωσης Βιομηχανικών Χρωμάτων – Βερνικιών – Μελάνων, Τεύχος 4 σελ. 7-8
- Γενικά περί χρωμάτων: Κώστας Αποστολάκης, Τεύχος 4 σελ. 9-10
- Αλχημιστές: οι παλιοί μας πρόγονοι: Αλέξανδρος Κράλλης, Τεύχος 4 σελ. 12-18
- Αλκυδικές ρητίνες οργανικού δικτύου: Σωκράτης Ροκοτάς, Τεύχος 4 σελ. 20-23
- Μηχανισμός στεγνώματος: Γεώργιος Κούγιας, Τεύχος 4 σελ. 24-27
- Ρητίνες κολοφωνίου: Σταμάτης Καμπάνης, Τεύχος 4 σελ. 30-35
- Πολυουρεθανικά συστήματα επιστρώσεων – Βασικές έννοιες: Παναγιώτης Θέος, Τεύχος 4 σελ. 36-40
- Το θερμό γαλβάνισμα- Μέρος ΙΙ: Η τεχνολογία παραγωγής των γαλβανισμένων επικαλύψεων: Γ. Βουρλιός – Ν. Πιστοφίδης – Γ. Στεργιούδης – Δ. Τσίπας, Τεύχος 5 σελ. 8-13
- Ο ρόλος της ικνηλασιμότητας στην ασφάλεια των τροφίμων: Η περίπτωση των γενετικών τροποποιημένων οργανισμών: Συμεών Κυριακίδης, Τεύχος 5 σελ. 16-21
- Τοξικολογικός έλεγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην Ελλάδα. Εκτίμηση επικινδυνότητας για τον καταναλωτή γεωργικών προϊόντων και τον ψεκαστή: Κ. Μαχαίρα – Β. Χριστοδούλου, Τεύχος 5 σελ. 22-29
- Οργάνωση και λειτουργία του εργαστηρίου φασματομετρίας μάζας και ανάλυσης διοξεινίων του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος»: Ειρήνη Βασιλειάδου – Δανάη Κωστοπούλου – Θανάσης Παπαδόπουλος – Λεόντιος Λεοντιάδης, Τεύχος 5 σελ. 32-35
- Στατιστικές πτυχές της χρήσης των πιστοποιημένων υλικών αναφοράς: Αλκιβιάδης Αλεξ. Γούσης, Τεύχος 5 σελ. 36-38
- ISO/IEC 17025 – Απαιτήσεις για τη διοίκηση – Τεχνικές απαιτήσεις: Στέλλα Συνούρη, Τεύχος 6 σελ. 12-20
- Χημική μετρολογία, Χημικές αναλύσεις – Ικνηλασιμότητα και Αβεβαιότητα: Ευγενία Ν. Λαμπή, Τεύχος 6 σελ. 22-29
- Εκτίμηση της επίδοσης εργαστηρίων με διεργαστηριακές δοκιμές ελέγχου ικανότητας – Εφαρμογή με την επίδοση 11 φυτοπροστατευτικών προϊόντων: Γ.Ε. Μπλιάδης, Τεύχος 6 σελ. 32-34
- Απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO /IEC 17025 Α. Διατύπωση γνωμών και ερμηνειών Β. Ανασκοπήσεις αιτίσεων προσφορών και συμβάσεων: Μαρίνα Ζέρβα, Τεύχος 6 σελ. 35-40
- “Έλεγχος ορθής λειτουργίας του λογισμικού και των συστημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών: Μάνος Μπαρμπούνης, Τεύχος 6 σελ. 41-46
- Ειδικές απαιτήσεις για τη διαπίστευση μικροβιολογικού εργαστηρίου τροφίμων: Κωνσταντίνα Τζιά, Τεύχος 7/8 σελ. 9-11
- Απαιτήσεις για τη διακρίβωση εξοπλισμού εργαστηρίου δοκιμών σύμφωνα με το ISO 17025 : Άννα Στεφανίδου, Τεύχος 7/8 σελ. 14-17
- Ειδικές απαιτήσεις για την επικύρωση και τον έλεγχο μικροβιολογικών μεθόδων: Φραγκίσκος Γαίτης, Τεύχος 7/8 σελ. 18-20
- Επικύρωση αναλυτικών μεθόδων : Μιχαήλ Α. Καππάρης, Τεύχος 7/8 σελ. 22-37
- Χημεία και αναλυτικές εφαρμογές του 1-Φθόρο-2,4-Δινιτροβενζολίου: Γ. Παρασκευάς – Τ. Αττά-Πολίτου – Μ. Κουππάρης, Τεύχος 10 σελ. 7-12
- Προσωκρατικοί: Εμπειροκλή και Δημόκριτος – Η καθοριστική συμβολή τους στη χημεία: Κωνσταντίνος Βαμβακάς, Τεύχος 10 σελ. 14-16
- Συμπεριφορά του υδραργύρου σε υπόγεια νερά της Χίου: Ηλίας Θ. Πολυχινιάτης, Τεύχος 10 σελ. 17-21
- Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά μελιού από έλατο Πελοποννήσου και πεύκο Εύβοιας: Μπακανδρίτσος Ν. – Μπόκαρη Μ. – Λαμπρόπουλος Α. – Κονιδάρη Π., Τεύχος 10 σελ. 22-25
- Ικνηλατώντας την επιστημονική περιπέτεια στη χημεία πεπτιδίων – Λεωνίδα Ζέρβας: Κωνσταντίνος Σακαρέλλος, Τεύχος 10 σελ. 28-29
- Μπορούν οι ωκεανοί να συμβάλλουν στη λύση του φαινομένου του θερμοκηπίου; Χριστοφορίδης Χριστόφορος – Κουϊμτζής Θεμιστοκλής – Σκούλλος Μιχαήλ, Τεύχος 10 σελ. 30-35
- Η καθαρότητα των φαρμακευτικών σκευασμάτων: Πέτρος Π. Γεωργακόπουλος, Τεύχος 10 σελ. 36-38
- Φωτοκαταλυτικός καθαρισμός του αέρα εσωτερικών χώρων: Α. Αρδίτσογλου – Ι. Πούλιος, Τεύχος 10 σελ. 40-44
- Συσκευές ημιπερατής μεμβράνης και η εφαρμογή τους στη δειγματοληψία αερίων ρύπων, Τεύχος 11 σελ. 9-13
- Διαχείριση υδάτινων πόρων με τη διαδικασία του καθαρισμού «Μέγιστων ολικών ημερήσιων φορτίων» (TOTAL MAXIMUM DAILY LOADS): Εφαρμογή για τη διαχείριση των θρεπτικών συστατικών σε υδάτινους αποδέκτες: Χριστίνα



- Παταλωτή, Αναστάσιος Ζουμπούλης, Τεύχος 11 σελ. 16-21
- Δευτεροπαθής υπερομοκουστειναιμία: Μεταβολική παθογένεια, διάγνωση, θεραπευτική αντιμετώπιση: Κ. Καλημέρης – Κ. Σούλπης – Γ. Καμπούρογλου – Σ. Τσακίρης, Τεύχος 11 σελ. 22-27
  - Απόψεις για την ανάπτυξη διαθεματικών προγραμμάτων στην ευέλικτη ζώνη μέσω δράσεων τύπου PROJECT: Μαργαρίτα Ν. Κουσαθανά, Τεύχος 11 σελ. 30-34
  - Φαινόλες και κλωροφαινόλες στα επιφανειακά νερά – Μέθοδος προσδιορισμού τους: Μιχάλης Καρβέλας – Κωνσταντίνος Φυτιάνος, Τεύχος 11 σελ. 35-39
  - Ρύπανση εδαφών: Ένα πρόβλημα του Δυτικού κόσμου χτυπάει την Ελληνική πόρτα: Δημήτριος Καλδέρης, Τεύχος 11 σελ. 42-46
  - Ακρυλαμίδιο, ένα προϊόν της αντίδρασης Mailard: Γεώργιος Μπλέκας, Τεύχος 12 σελ. 11-13
  - Εισαγωγή στις αρχές μοριακής προτυποποίησης: Ιωάννης Ράμπιας, Τεύχος 12 σελ. 21-26
  - Ηλιακές κυψέλες και κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα: Αριστοτέλης Ζαμπετάκης – Αγγελική Σταμελάκη – Θεανώ Τελωνιάτη, Τεύχος 12 σελ. 16-20
  - Σχολικά βιβλία Χημείας: Παναγιώτης Παλαμιτζόγλου – Αναστάσιος Βάρβογλης, Τεύχος 12 σελ. 28-35
  - Καλλυντικά παρασκευάσματα με μαστίχα και μαστιχέλαιο: Χρήστος Δούκας, Τεύχος 12 σελ. 36-39

### Συγγραφείς επιστημονικών άρθρων

Αποστολάκης Κ., Αρδίτσογλου Α., Αττά-Πολίτου Τ., Βαμβακάς Κ., Βάρβογλης Α., Βασιλειάδου Ε., Βογδανοπούλου Δ Ζαρκό, Βουρλιάς Γ., Γαϊτής Φρ., Γεωργακόπουλος Π., Γκέγκιου- Χατζούδη Κ., Γούσης Αλκ., Δούκας Χρ., Ζαμπετάκης Α., Ζέρβα Μ., Ζουμπούλης Α., Θέος Π., Δ. Καλδέρης, Κ. Καλημέρης, Καμπάνης Σ., Γ. Καμπούρογλου, Καπετανίδης Ν., Μ. Καρβέλας, Κατσάνος Ν., Κατσαρός Ν., Κονιδάρη Π., Κούγιας Γ., Κουϊμτζής Θ., Κουμπάρης Μ., Μ. Κουσαθανά, Κράλλης Α., Κυριακίδης Σ., Κωστοπούλου Δ., Λαμπή Ευγ., Λαμπρόπουλος Α., Λεοντιάδης Α., Μαργωμένου-Λεωνιδοπούλου Γ., Μαχαίρα Κ., Milganica S., Μπλιάδης Ε., Βασ. Μπαζιάκα, Μπακανδρίτσος Ν., Μπαρμπούνης Μ., Μπιζάνη Ε., Μπλέκας Γ., Μπόκαρη Μ., Παλαμιτζόγλου Π., Παπαδόπουλος Θ., Παράσχα Χ., Παρασκευάς Γ., Χρ. Πεταλωτή, Πιστοφίδης Ν., Πολυσιού Μ., Πολυκινιάτης Η., Πούλιος Ι., Ράμπιας Ι., Ristic G., Ροκοτάς Σ., Σακαρέλλος Κ., Κ. Σαμαρά, Σκούλος Μ., Σταμελάκη Α., Στεργιούδης Γ., Στεφανίδου Α., Κ. Σούλπης, Συνούρη Στ., Ταραντίλης Π., Τελωνιάτη Θ., Τζιά Κ., Σ. Τσακίρης, Τσιμπούκη Δ., Τσίπας Δ., Κ. Φυτιάνος, Χριστοδούλου Β., Χριστοφορίδης Χρ.

### Θέματα γενικού ενδιαφέροντος

- 19ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας: Ανάργυρος Ν. Μουλάς, Τεύχος 1 σελ. 12
- Μέτρα για να ελαττωθεί η έκθεση των ανθρώπων στον περιβαλλοντικό καπνό του τσιγάρου (παθητικό κάπνισμα): Σοφία Κάκαρη, Τεύχος 1 σελ. 12
- Εορτασμός του συλλόγου «Οι φίλοι του Αγ. Μετίνου του Κναφές»: Πρεσβ. Ευάγγελος Μαρκαντώνης, Τεύχος 1 σελ. 14
- Συνεχιζόμενη δραματική μείωση της στιβιάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος τόσο πάνω από τους πόλους όσο και σε μέτρια γεωγραφικά πλάτη των 2 ημισφαιρίων: Χρ. Ζερεφός, Αν. Σουλιώτης, Π. Σίσκος, Τεύχος 1 σελ. 41
- Χημειοδρόμιο: Π. Παρασκευοπούλου, Μ. Ρούλια, Δ. Σελιτσιάνος, Ε. Ευαγγελάτου, Χρ. Μακεδόνας, Α. Πέτρου, Τεύχος 1 σελ. 47
- Δραστηριότητες του Τμήματος Τροφίμων: Β. Τσουκαλάς, Τεύχος 2 σελ. 8
- Διεθνές συνέδριο κλωστοϋφαντουργίας ITC και DC “MAGIC WORLD OF TEXTILES”: INTERNATIONAL TEXTILE, CLOTHING AND DESIGN CONFERENCE “MAGIC WORLD OF TEXTILES”: Αρ. Ζαμπετάκης, Τεύχος 2 σελ. 24-25
- Το Γενικό Χημείο του Κράτους (Γ.Χ.Κ.) ως ο γενικός-επιστημονικός σύμβουλος της πολιτείας στα πλαίσια του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών: Δ.Π. Μαντέλης, Τεύχος 2, σελ. 26-27
- Ημέρα της χημείας στην Αθήνα: Δ. Αγαπαλίδης, Τεύχος 3 σελ. 7
- Θερμοχημικές εξισώσεις. Προτεινόμενη μορφή για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Π. Καραγκιοζίδης, Τεύχος 3 σελ. 25-26
- 3ο Πανελλήνιο συνέδριο ελεύθερων ριζών και οξειδωτικό στρες Σ. Κάκαρη, Τεύχος 4 σελ. 42-43
- Χημειοδρόμιο: Β. Μαυρόπουλος, Ε. Ευαγγελάτου, Χ. Μακεδόνας, Μ. Ρούλια, Δ. Σελιτσιάνος, Α. Πέτρου, Τεύχος 4 σελ. 45-46
- 12ο Συνέδριο διδακτικής της χημείας η «Ο βασιλιάς είναι γυμνός αλλά δεν τολμά κανείς να του το πεί»: Σιδέρη Φιλλένια, Τεύχος 5 σελ. 40-41
- Οι χημικοί στην τέχνη – Έκθεση Ελλήνων καλλιτεχνικών δημιουργιών μελών της Ε.Ε.Χ: Β. Πλαστήρας, Τεύχος 5 σελ. 44-45
- Διημερίδα Περιβάλλον & Χημικά Προϊόντα: Η. Πολυκινιάτης, Ν. Κάσδαγλη, Τεύχος 5 σελ. 46
- Σεμινάριο διαπίστευσης εργαστηρίων σύμφωνα με πρότυπο ISO17025: Σμ. Αγγουράκη, Τεύχος 6 σελ. 7
- Η εφαρμογή του θεσμού της διαπίστευσης στην Ελλάδα – Συνέντευξη με τον ομότιμο καθηγητή του Ε.Μ.Π. Κ. Καγκαράκη, Πρόεδρο Εθνικού συστήματος διαπίστευσης Α.Ε., Τεύχος 6 σελ. 8-9
- Εβδομάδα χημείας 2003 στην Πάτρα: Σπ. Περλεπές, Τεύχος 6 σελ. 47
- Εορτασμός της ημέρας χημείας στο Α.Π.Θ.: Γ.Α. Μπλέκας, Τεύχος 7/8 σελ. 6-7

- 33 χρόνια συνέδρια μηχανισμών ανόργανων αντιδράσεων: Σ. Δρεμέτσικα, Τεύχος 7/8 σελ. 40-41
- Οι Χημικοί στην τέχνη – Εντυπώσεις από μια ξεχωριστή έκθεση: Γ. Διαμάντης, Τεύχος 7/8 σελ. 43-44
- Χημική Τεχνολογία – Εισαγωγή στην περιβαλλοντολογική τεχνολογία: Α. Μαργαρίτης, Τεύχος 7/8 σελ. 46
- Τα Νόμπελ του μικρόκοσμου: Α. Σουλιώτης, Π. Σίσκος, Τεύχος 10 σελ. 5
- Χημειοδρόμιο: Β. Μαυρόπουλος, Χρ. Βαθειά, Ε. Ευαγγελάτου, Χ. Μακεδόνας, Μ. Ρούλια, Δ. Σελιτσιάνος, Α. Πέτρου, Τεύχος 10 σελ. 45-46
- Εκλογές Ένωσης Ελλήνων Χημικών 2003: Περ. Παπαδόπουλος, Τεύχος 11 σελ. 5-6
- Επιστημονικά Βραβεία Μποδοσάκη: Π. Σίσκος, Τεύχος 12 σελ. 5-7
- Τα Ευρωπαϊκά Περιοδικά Χημείας: Π. Σίσκος, Τεύχος 12 σελ. 8
- Το στοιχείο 110 ονομάστηκε Darmstadtium: Ξ. Γεωργίου, Τεύχος 12 σελ. 8

### Συγγραφείς Θεμάτων γενικού ενδιαφέροντος

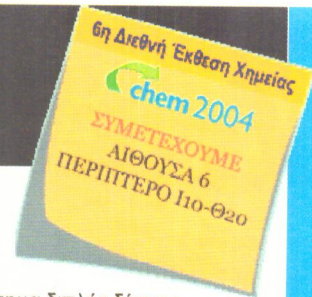
Αγαπαλίδης Δ., Αγγουράκη Σμ., Βαθειά Χρ., Γεωργίου Ξ., Διαμάντης Γ., Δρεμέτσικα Σ., Ευαγγελάτου Ε., Ζαμπετάκης Αρ., Ζερεφός Χρ., Καγκαράκη Κ., Κάκαρη Σ., Καραγκιοζίδης Π., Κάσδαγλη Ν., Μακεδόνας Χρ., Μαντέλης Δ., Μαργαρίτης Α., Μαυρόπουλος Β., Μαρκαντώνης Ε., Μουλάς Αν., Μπλέκας Γ., Παπαδόπουλος Περ., Παρασκευοπούλου Π., Πέτρου Α., Περλεπές Σπ., Πλαστήρας Β., Πολυκινιάτης Η., Ρούλια Μ., Σελιτσιάνος Δ., Σιδέρη Φ., Σίσκος Π., Σουλιώτης Α., Τσουκαλάς Β.

### ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ

Σύμφωνα με το άρθρο 2 του Κανονισμού Λειτουργίας της Σ. Ε. των Χ. Χ., παρακαλούμε όπως εκδηλώσετε ενδιαφέρον για την κάλυψη των εξής θέσεων:

1. Αρχισυντάκτη
2. Αναπληρωτή Αρχισυντάκτη
3. Μέλος Συντακτικής Επιτροπής

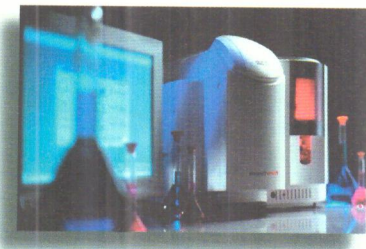
Καλούνται οι ενδιαφερόμενοι να στείλουν αίτηση δηλώνοντας και τη θέση που επιθυμούν στη Γραμματεία της ΕΕΧ έως 27/02/2004



### Ατομικές Απορροφήσεις

#### SOLAAR M Series

- Διπλό σύστημα φλόγας και φούρνου γραφίτη.
- Μικρότερο σε μέγεθος από οποιοδήποτε αντίστοιχο σύστημα.
- Απλό στη χρήση. Δεν απαιτείται αλλαγή ή ευθυγράμμιση ατομοποιητή.
- Πυργίσκος 6 λυχνιών με σύστημα αυτόματης ευθυγράμμισης-αναγνώρισης λυχνιών HCL.
- Οπτικό σύστημα διπλής δέσμης τύπου Stockdale και μονοχρωμάτορας τύπου Echelle για απαράμιλλη ανιχνευσιμότητα.
- Πλήρης έλεγχος του συστήματος καύσης και εκνέφωσης από τον H/Y.
- Φούρνος γραφίτη με επιλογή διόρθωσης υποβάθρου με σύστημα λυχνίας δευτερίου, Zeeman ή και των δύο.



#### SOLAAR S Series

- Το απόλυτο "μικρό". Καταλαμβάνει χώρο <math><0,35\text{ m}^2</math>.
- Απλό στη χρήση.
- Επιλογή αυτόματου και ημιαυτόματου συστήματος έλεγχου των αερίων
- Πυργίσκος 6 λυχνιών με σύστημα αυτόματης ευθυγράμμισης-αναγνώρισης λυχνιών HCL.
- Πλήρης έλεγχος του συστήματος καύσης και εκνέφωσης από τον H/Y.
- Νέα, υψηλότερα επίπεδα ανιχνευσιμότητας χάρη στο νέο μονοχρωμάτορα τύπου Ebert και στο οπτικό σύστημα διπλής δέσμης τύπου Stockdale.
- Νέο προ-ευθυγραμμισμένο σύστημα φούρνου γραφίτη - αυτόματου δειγματολήπτη και επιλογή διόρθωσης υποβάθρου με σύστημα λυχνίας δευτερίου για εύκολη εγκατάσταση.

### Τετραπολικά συστήματα ICP-MS

#### X5 ICP-MS

- ⇒ Σύστημα εισαγωγής δείγματος ανοιχτής πρόσβασης
- ⇒ Σύστημα ταυτόχρονης και γρήγορης ανίχνευσης στοιχείων
- ⇒ Συμπαγές Xi interface για μετρήσεις υψηλών και χαμηλών συγκεντρώσεων χωρίς πολυατομικές παρεμβολές.
- ⇒ Λογισμικό ελέγχου/διασφάλισης ποιότητας

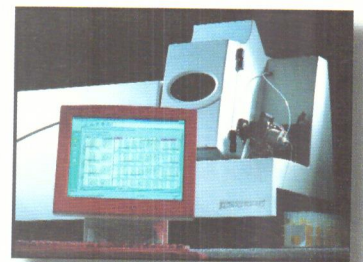
Κατάλληλο για περιβαλλοντικές αναλύσεις με μεγάλο αριθμό δειγμάτων. Συμβατό με μεθόδους της EPA, JJS, TVO και DW/NS30. Δυνατότητα επέκτασης σε X7 και X7 CCT ICP-MS.



#### X7 ICP-MS

- ⇒ High Performance interface για υψηλή ευαισθησία, ομοιόμορφη ανίχνευση μαζών και χαμηλό θόρυβο
- ⇒ Τεχνολογία PlasmaScreen Plus
- ⇒ Ψυχόμενος θάλαμος εκνέφωσης με σύστημα Peltier
- ⇒ Σύστημα φακών Infinity Ion για αποτελεσματική μεταφορά ιόντων

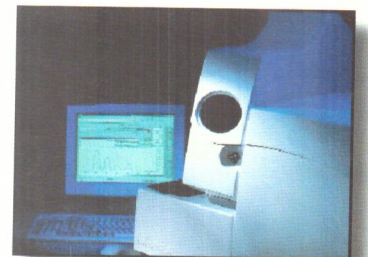
Σύστημα υψηλής ευαισθησίας κατάλληλο για ερευνητικές εφαρμογές αλλά και αναλύσεις ρουτίνας. Η Plasma Screen Plus τεχνολογία επιτρέπει τον προσδιορισμό στοιχείων σε ίχνη αποτρέποντας τις παρεμβολές σε συνθήκες ψυχρού ή κανονικού πλάσματος. Δυνατότητα επέκτασης σε X7 CCT ICP-MS.



#### X7 ICP-MS with CCT<sup>ED</sup>

- ⇒ CCT κυψελίδα σύγκρουσης - αντίδρασης με διαφοροποίηση κινητικής ενέργειας
- ⇒ Χαμηλό κόστος συντήρησης
- ⇒ Mass Flow Control
- ⇒ Στροβιλομοριακή αντλία διαχωριζόμενης ροής

Δυνατότητα εναλλαγής λειτουργιών μεταξύ κανονικού πλάσματος, Plasma Screen Plus και CCT επί του ίδιου δείγματος για αναλύσεις ελεύθερων παρεμβολέσεων με τη μέγιστη ανίχνευση. Το ιδανικό σύστημα για ερευνητικές εφαρμογές και αναλύσεις ρουτίνας.



**RIGAS LABS**

**Thermo**  
ELECTRON CORPORATION

# Νεοχημική

Λ.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ

## Αξιόπιστη & Δυναμική



Η Νεοχημική Λ.Β. Λαυρεντιάδης ΑΒΕΕ δραστηριοποιείται στον κλάδο της παραγωγής, συσκευασίας, ανασυσκευασίας και εμπορίας πρώτων υλών της χημικής βιομηχανίας. Σήμερα αποτελεί μια από τις κυριότερες προμηθεύτριες εταιρείες και προσφέρει μια ολοκληρωμένη σειρά προϊόντων για τις ακόλουθες Βιομηχανίες:

- Τροφίμων - Ποτών
- Φαρμάκων - Καλλυντικών
  - Απορρυπαντικών
- Βαφείων - Φινιριστηρίων
- Χρωμάτων - Βερνικιών
  - Πλαστικών
  - Λιπασμάτων
  - Ζωοτροφών
- Επεξεργασίας νερού
  - Βυρσοδεψίας
- Επεξεργασίας μετάλλων
- Διύλιστηρίων - Καυσίμων - Λιπαντικών
- Επεξεργασίας χάρτου

Έδρα:  
Ίωνος Δραγούμη 27, Αγ. Ιωάννης Ρέντης  
Τ.Κ. 182 33 Αθήνα  
τηλ.: (210) 48.38.770, fax: (210) 48.38.771

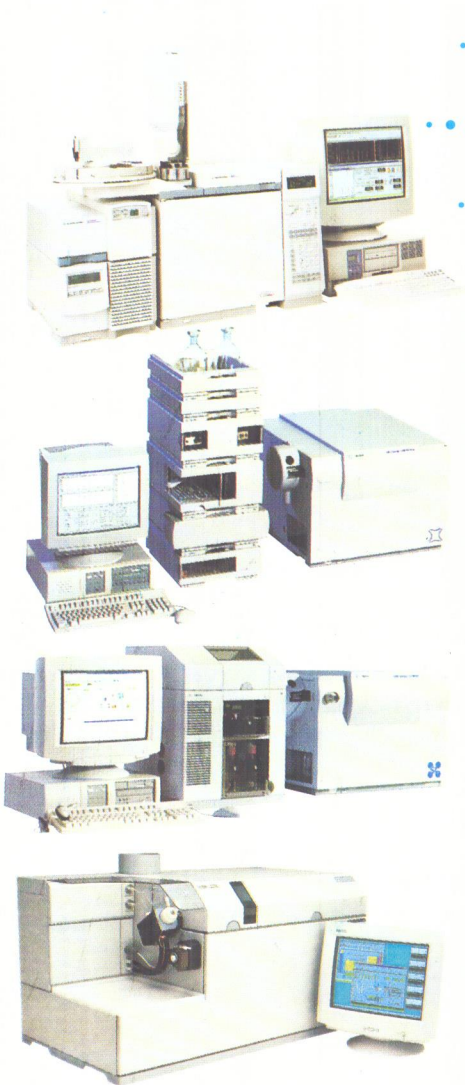
Κεντρικά Γραφεία:  
Πεντέλης 34, Π. Φάληρο  
Τ.Κ. 175 64 Αθήνα  
τηλ.: (210) 94.60.400, fax: (210) 94.60.401

Εργοστάσιο:  
Όρμος μικρού βαθέως Αυλιδα  
Τ.Κ. 341 00 - χαλκίδα  
τηλ.: (22210) 34.767, fax: (22210) 34.768

Υποκ/μα Θεσσαλονίκης:  
ΒΙ.ΠΕ. Θεσ/νίκης  
Τ.Κ. 570 22 Θεσσαλονίκη  
τηλ.: (2310) 72.31.72, fax: (2310) 72.31.73

# ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΑΖΑΣ

GC/MS - LC/MS - CE/MS - ICP/MS



## Agilent Technologies

Πλήρης σειρά οργάνων συνδυασμού Φασματομετρίας  
Μάζας (MS), με:

- Αέρια Χρωματογραφία (GC/MS)
- Υγρή Χρωματογραφία (LC/MS)
- Τριχοειδή Ηλεκτροφόρηση (CE/MS)
- Φασματομετρία Επαγωγικής Σύζευξης Πλάσματος (ICP/MS)

**Άνω των 60 (εξήντα) μονάδων εγκατεστημένες  
στα σημαντικότερα εργαστήρια της Ελλάδος:**

- Σε όλα τα ΑΕΙ, ΕΜΠ, κ.λπ. • ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ • ΕΚΘΕ • ΙΓΜΕ
- ΓΧΚ • ΥΠ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ • ΕΘΙΑΓΕ • ΕΥΔΑΠ • ΔΕΗ • ΕΛΙΝΥΑΕ
- ΕΛΑΪΣ • ΕΤΑΤ • ΓΙΩΤΗΣ • ΕΡΓ/ΡΙΑ CBL • VENUS
- ΒΙΟΡΥΛ • ΕΥΡΗΚΑ • CHEMO ΕΛΛΑΣ • AGROLAB • ΚΑΛΛΙΚΟΥΝΗΣ
- ΕΡΓ. ΑΝΤΙΔΟΡΙΝΓ • ΙΑΤΡΟΔ/ΚΗ ΥΠ/ΣΙΑ ΑΘΗΝΩΝ • 401 ΓΣΝΑ
- ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ (ΙΙΒΕΑΑ), κ.λπ.

Με το πλέον έμπειρο & πλήρες επιτελείο ειδικών  
Υποστήριξης & Εφαρμογών  
(Χημικοί, Χημ. Μηχανικοί, Ηλεκτρονικοί)

chem 2004

26 - 29 Φεβρουαρίου 2004

EXPO ATHENS Εκθεσιακό Κέντρο - Ανθούσα  
6η Διεθνής Έκθεση Χημείας, Περιβάλλοντος & Νερού

**ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΜΕ  
ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ Z5**



**HELLAMCO®**  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

HELLAMCO A.E. ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ 7, 152 33 ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ.: 210 689 5260, FAX: 210 680 1672  
TAX. Δ/ΝΣΗ: TAX. ΘΥΡΙΣ 65074, 154 10 ΨΥΧΙΚΟ

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ: ΒΑΣ. ΟΛΓΑΣ 65, 546 42 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΤΗΛ.: 2310 869 910, FAX: 2310 869 911

E-mail: [info@hellamco.gr](mailto:info@hellamco.gr) [www.hellamco.gr](http://www.hellamco.gr)

TUV HELLAS

