



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ. ΑΡ. ΑΔ. 899/95  
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΓΙΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΙΟΥΝΙΟΣ 2001 • ΤΕΥΧΟΣ 6 • ΤΟΜΟΣ 63  
CCG EAC 63 (6) • 171-202 • JUNE 2001 • ISSUE 6 • VOL. 63



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

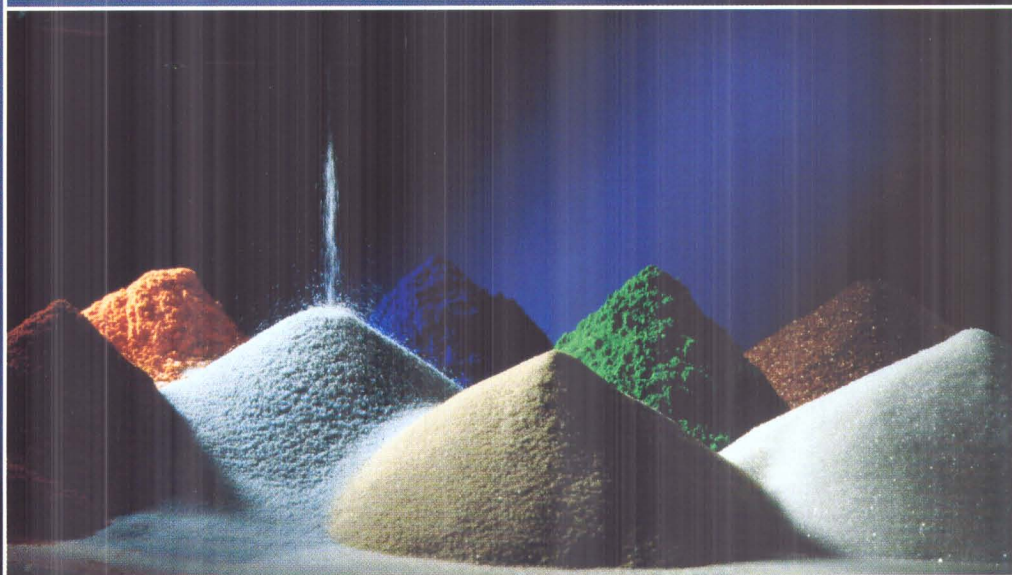


CHEMICA CHRONICA • General Edition

6/01

Association of Greek Chemists

# InfraAlyzer 2000



## ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

- Πρωτεϊνών
- Λιπαρών
- Υδατανθράκων
- Υγρασίας
- Τέφρας
- Φυτικών Ινών
- ΒΕΦΦΕ

Χωρίς Προετοιμασία Δείγματος - Σε 10 sec.



**Βιοδυναμική ΑΕ**  
Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Λ. Κατσώνη 28-32 - 114 71 Αθήνα  
Τηλ.: 01-64 49 421  
Fax: 01-64 42 266  
e-mail: [biodynamic@otenet.gr](mailto:biodynamic@otenet.gr)  
<http://www.biodynamics.gr>



# Breeze™ - Νέα Συστήματα HPLC της Waters

## Εισαγωγή δειγματος

Χειροκίνητη ή με Autosampler

## Ανιχνευτής

Διπλού Μήκους Κύματος,  
Δείκτη Διάθλασης. ...

## Αντλία

Ισοκρατική ή Βαθμωτής  
έκλουσης

## Φιλικό Λογισμικό Breeze™

Add-on kit ή Workstation

Είναι εύκολο, προσιτό, ολοκληρωμένο...  
...είναι Waters

Breeze

Waters

[www.waters.com/breeze](http://www.waters.com/breeze)

**ΜΑΛΒΑ** ΕΠΕ

Αντιπροσωπείες για τη Χημεία & Βιοτεχνολογία  
Ηλυσίων 13, Ν. Κηφισιά, 14564 Αθήνα, Τηλ: 8000904, Fax: 8001424  
info@malva.gr      www.malva.gr



### ΘΕΜΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ:

Εικόνες από την πόλη της Καβάλας όπου πραγματοποιήθηκε η 2η Σύνοδος της 5ης Στά.

### Η ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΕΕΧ:

Γαγλιός Ι. (Πρόεδρος),  
Χάλαρης Μ. (Α' Αντιπρόεδρος), Δασκαλόπουλος Γ. (Β' Αντιπρόεδρος),  
Καζάνης Μ. (Γεν. Γραμματέας), Αρβανίτης Γ. (Ταμίας),  
Βαρδουλάκης Εμ. (Ειδ. Γραμματέας), Διβρτσιώτη Μ., Κατσαρός Ν.,  
Κοΐνης Σ., Σεираγάκης Γ., Ψαρουδάκης Ν. (Σύμβουλοι)

### ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Α. Κομπός)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 3821524, 3829266  
fax: 3833597
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Βουλγαρόπουλος)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 031-278443
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 061-224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Τριανταφυλλάκης)  
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 081-220292
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 0421-37421
- **Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας** (Πρόεδρος: Τ. Αλμπάνης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 0651-75695
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας - Εύβοιας - Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 0231-25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Σ. Μίχας)  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 051-831048
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)  
Ηλία Βενεζή 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 0251-28183
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)  
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 0241-28638, 37522,  
fax: 0241-35623, 37522

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γιάννης Γαγλιός
- **Αρχισυντάκτης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Δαμ. Αγαπαλίδης, Σ. Κάκαρη, Π. Κυπριανδού, Β. Λαμπρόπουλος, Π. Μπότσης, Αθ. Πέτρου, Π. Σίσκος, Ι. Σπαράς
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:** Μιχάλης Καζάνης
- **Τιμή τεύχους:** 1.000 δρχ.
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 25.000 δρχ. - Ιδιώτες: 13.500 δρχ. - Φοιτητές: 5.000 δρχ. - Συνδρομή εξωτερικού: \$120
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης - Διαφημίσεις):** Μαριάνθη Κοντομάρη
- **Σχεδίαση - Παραγωγή:** S&P Advertising, Ασκληπιού 154, 114 71, Αθήνα, Τηλ.: (01) 6462716, Fax: (01) 6452570

### ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Αγαπητοί αναγνώστες,  
Ακόμα μια παγκόσμια ημέρα Περιβάλλοντος βρίσκει την ανθρωπότητα σ' ένα παγκόσμιο παραλογισμό.

Τρίαμιση χρόνια μετά την υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο και ένα χρόνο μετά τη δημοσιοποίηση της ιδιαίτερα απαισιόδοξης Έκθεσης 2000 της UNEP για το περιβάλλον του πλανήτη μας, βρισκόμαστε και πάλι στην αρετηρία.

Το πρωτόκολλο του Κιότο, η μοναδική διεθνής συμφωνία για την αντιμετώπιση των παγκόσμιων κλιματολογικών αλλαγών, είναι νεκρό αφού οι ΗΠΑ, ο μεγαλύτερος "παραγωγός" αερίων του θερμοκηπίου, αρνείται να το επικυρώσει ενώ ακόμη δεν έχει εκτιμηθεί η συμβολή της Νοτιοανατολικής Ασίας, ιδιαίτερα της Κίνας, στη ρύπανση του πλανήτη μας. Ακούστηκαν και φέτος μινύματα και διακηρύξεις. Η απληστία όμως των Αμερικανικών οικονομικών συμφερόντων δεν κάμπτεται με εκκλήσεις.

Απαιτείται παγκόσμια κινήτοποίηση, λήψη μέτρων και επιβολή κυρώσεων κατά των συμφερόντων αυτών.

Η Ευρώπη εκπέμπει μια νότα αισιοδοξίας καθώς η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί:

Την εφαρμογή των αποφάσεων του Κιότο, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τις καθαρές παραγωγικές διαδικασίες και τέλος ένα πρωτοποριακό ολοκληρωμένο πρόγραμμα δράσης για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων (οδηγία 2000/60).

Η Χώρα μας οφείλει να υλοποιήσει πλήρως την παραπάνω πολιτική της Ε.Ε. και επιλέγον να καλύψει γρήγορα τις καθυστερήσεις που παρουσιάζει σε αρκετούς τομείς όπως:

Διαχείριση αστικών απορριμμάτων και λυμάτων, Διαχείριση βιομηχανικών και τοξικών αποβλήτων, Ανάπτυξη συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης, Δημιουργία αξιόπιστων υπηρεσιών ελέγχου, Κατασκευή αποταμιευτήρων νερού για την καταπολέμηση της λειψυδρίας, Έγκαιρη αντιμετώπιση της απειλούμενης ερημοποίησης των εδαφών.

Φιλικά,  
ο Εκδότης

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
ΣΥΝΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΩΝ ΤΗΣ ΕΕΧ .....	173
ΕΥΝΟΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ ΤΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΕΕΧ .....	174
7ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ - ΚΥΠΡΟΥ .....	175
ΗΜΕΡΙΔΑ CΙΤΑς .....	177
ΔΕΛΤΙΑ ΤΥΠΟΥ ΕΕΧ .....	179
ΣΥΝΤΕΥΞΗ ΤΗΣ ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΜΙΛΕΝΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗ .....	180
"ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ" - ΡΕΠΟΡΤΑΖ .....	182
ΚΑΠΝΙΣΜΑ: Η ΠΑΝΔΗΜΙΑ ΤΟΥ 20ου ΑΙΩΝΑ ΚΑΙ Ο ΕΦΙΑΛΤΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ 21ο ΣΤΗΝ ΑΥΓΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΧΙΛΙΕΤΙΑΣ .....	183
ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Α. Κατσογιάννης, Θ. Κουμπιτζής .....	184
ΥΓΡΟΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ: ΤΥΠΟΙ, ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε. Τουρασανίδης .....	188
ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΚΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ Α. Γούσης .....	192
ΧΗΜΕΙΟΔΡΟΜΙΟ .....	197
17 ΙΟΥΝΙΟΥ 2001 - ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	198
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ .....	199
ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ .....	201

## ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΩΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Πραγματοποιήθηκαν στις 2 και 3 Ιουνίου οι εργασίες της 2ης συνόδου της 5ης Συνέλευσης των Αντιπροσώπων στην όμορφη πόλη της Καβάλας. Η σύνοδος οργανώθηκε με τη φροντίδα του Περιφερειακού Τμήματος Αν. Μακεδονίας και Θράκης στην αίθουσα συνεδριάσεων του ξενοδοχείου "Ωκεανός". Κατά κοινή ομολογία όλων των συμμετεχόντων τα πάντα κύλησαν άψογα και η συμβολή σ' αυτό των μελών του Περιφερειακού Τμήματος ήταν καθοριστική.

Η Ημερήσια Διάταξη περιλάμβανε τα ακόλουθα θέματα:

- 1) Έγκριση Ημερήσιας Διάταξης και Πρακτικών προηγούμενων ΣτΑ
- 2) Απολογισμός και προγραμματισμός Δραστηριοτήτων Διοικούσας Επιτροπής
- 3) Απολογισμός και προγραμματισμός δραστηριοτήτων Περιφερειακών Τμημάτων
- 4) Προεδρικό Διάταγμα για τα επαγγελματικά δικαιώματα
- 5) Απολογισμός οικονομικών ΕΕΧ για το έτος 2000
- 6) Προϋπολογισμός οικονομικών ΕΕΧ για το 2002
- 7) Ομάδες Εργασίας ΣτΑ : Α) Αναθεώρηση του Ιδρυτικού Νόμου  
Β) Ρύθμιση παλιών συνδρομών  
Γ) Χημική Μετρολογία  
Δ) Η Χημεία στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση  
Ε) Ποιότητα Ζωής – Περιβάλλον
- 8) Ε.Φ.Ε.Τ.

Παρά το φορτωμένο πρόγραμμα των αντιπροσώπων μία ευχάριστη νότα διαλείμματος και ξεκούρασης ήταν η δεξίωση που ακολούθησε τις εργασίες του Σαββάτου 2 Ιουνίου στο "Roof Garden" του ξενοδοχείου με πανοραμική θέα της πόλης. Η δεξίωση που περιελάμβανε πλούσια εδέσματα ήταν μια ευγενική προσφορά της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Καβάλας στη Συνέλευση.

Εξάλλου μεγάλη επιτυχία σημείωσε και η εκδήλωση που οργανώθηκε από το Περιφερειακό Τμήμα παράλληλα με τις εργασίες της συνόδου και με αφορμή την Παγκόσμια Ημέρα του Περιβάλλοντος.

Στην εκδήλωση αυτή ομιλητές ήταν ο κ. Πούλος Κωνσταντίνος, καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών, που ανέπτυξε το θέμα "ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – Μια άλλη Διάσταση" καθώς και ο κ. Βασιλικιώτης Γεώργιος, καθηγητής του Α.Π.Θ., που μίλησε με θέμα "ΝΕΟΙ ΡΥΠΟΙ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ". Οι ομιλίες αυτές πραγματοποιήθηκαν στη Δημοτική Βιβλιοθήκη Καβάλας, τις παρακολούθησε δε πλήθος κόσμου μιας και τα θέματα που αναπτύχθηκαν ήταν πολύ επίκαιρα και ενδιαφέροντα.

Συγκεκριμένα ο κ. Πούλος στην εισήγηση του αναφέρθηκε στο σημαντικό ρόλο της Χημείας στη διασφάλιση της Ποιότητας Ζωής (Υγεία-Επάρκεια Τροφής – Αγαθά και Υπηρεσίες). Παράλληλα τόνισε την ανάγκη της διεπιστημονικής συνεργασίας των θετικών επιστημών καθώς και την ανάγκη βελτίωσης της εικόνας του Χημικού που για το ευρύ κοι-

νό αποτελεί ίσως ένα μέρος του προβλήματος όσον αφορά τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Τέλος έγινε αναφορά στα επιτεύγματα της Πράσινης Χημείας και στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να γίνει η έγκαιρη διάγνωση και η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Ακολούθως ο κ. Βασιλικιώτης στην εισήγηση του αφού έκανε μια ιστορική αναδρομή στο πρόβλημα της ρύπανσης και στους μέχρι σήμερα συνήθεις ρύπους, αναφέρθηκε στις εκπομπές αρωματικών ενώσεων (όπως βενζόλιο, τολουόλιο, ξυλόλιο κ.α.) από τα καταλυτικά αυτοκίνητα με πρόβλημα λειτουργίας του καταλύτη.

Οι εργασίες της συνόδου συνεχίστηκαν και έληξαν το βράδυ της Κυριακής 3 Ιουνίου. Την επομένη οι αντιπρόσωποι επισκέφθηκαν το υδροηλεκτρικό εργοστάσιο της ΔΕΗ στο Θησαυρό Δράμας.

Παρακάτω παρατίθενται οι δύο σπουδαιότερες αποφάσεις που πήρε η ΣτΑ καθώς και ένα ψήφισμα.

### ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΛΙΩΝ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ

Παρατίθεται εκτενώς η απόφαση στην σελίδα 174.

### "ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΦΥΛΑΞΗ ΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ"

Εγκρίθηκε ομόφωνα το Σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος και η ΔΕ εξουσιοδοτήθηκε από την ΣτΑ να ενσωματώσει τις παρατηρήσεις των αντιπροσώπων, να το επεξεργαστεί περαιτέρω και να το προωθήσει για ψήφιση στα αρμόδια υπουργεία.

### ΨΗΦΙΣΜΑ ΤΗΣ ΣτΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η 2η Σύνοδος της 5ης ΣτΑ της Ένωσης Ελλήνων Χημικών που διεξήχθη στην Καβάλα 2&3/6, διαπιστώνει με ιδιαίτερη ανησυχία την υποβάθμιση του περιβάλλοντος στην Ν. Ανατολική Ευρώπη. Σε 6 ημέρες από σήμερα συμπληρώνονται 2 χρόνια από τη λήξη των Νατοϊκών Βομβαρδισμών στη Γιουγκοσλαβία και οι επιπτώσεις τους, εξακολουθούν να επηρεάζουν και θα επηρεάζουν για πολύ ακόμα την υγεία και την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Βαλκανικής.

Η απόφαση της κυβέρνησης των ΗΠΑ για μη τήρηση της συμφωνίας για την ελάττωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, που αποτελεί ένα μέτρο για τον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου, δημιουργεί πρόσθετες ανησυχίες.

Η ανεξέλεγκτη εξάπλωση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στον Ευρωπαϊκό και Ελλαδικό χώρο, επιτείνουν αυτές τις ανησυχίες μας.

Η ελληνική κυβέρνηση πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη της τις καταδικαστικές αποφάσεις του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου και τις συστάσεις του Ευρωκοινοβουλίου για τη μη εφαρμογή των κοινοτικών οδηγιών προστασίας του περιβάλλοντος και να σκύψει με μεγαλύτερο ενδιαφέρον στα περιβαλλοντικά προβλήματα της χώρας μας και της ευρύτερης περιοχής.

# ΕΥΝΟΪΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ ΤΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΕΕΧ

Η Συνέλευση των Αντιπροσώπων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών στην σύνοδο που πραγματοποιήθηκε στην Καβάλα, 2-3 Ιουνίου 2001 **ΑΠΟΦΑΣΙΣΕ ΝΕΑ ΕΥΝΟΪΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ** για τα μέλη της Ένωσης που χρωστούν συνδρομές παλαιότερων ετών.

Η ρύθμιση αυτή αποτελεί μια γενναία απόφαση της ΣτΑ που λήφθηκε με στόχο την οριστική ταμειακή τακτοποίηση όλων των μελών της Ένωσης. Συνάδελφοι, το θέμα αυτό μας ταλαιπωρεί όλους εδώ και πάρα πολλά χρόνια, είναι λοιπόν μια ευκαιρία για όλα τα μέλη της Ένωσης που έχουν εκκρεμότητες να ανταποκριθούν για να κλείσει οριστικά μια άσχημη σελίδα στην ζωή της Ένωσης.

Με την ίδια απόφαση της, η ΣτΑ εξουσιοδότησε την ΔΕ να προχωρήσει στις παρακάτω ενέργειες:

- A) Να ζητήσει από τον ΑΣΕΠ να προβλέπεται ως προϋπόθεση, συμμετοχής στους διαγωνισμούς για πρόσληψη χημικών στο Δημόσιο, η προηγούμενη εγγραφή τους στην ΕΕΧ.
- B) Να παρέμβει προς τα Χημικά Τμήματα των ΑΕΙ και τα Ερευνητικά Ιδρύματα, ώστε να ζητείται από τους χημικούς, βεβαίωση εγγραφής στην ΕΕΧ για την πραγματοποίηση μεταπτυχιακών σπουδών.

*Δημοσιεύεται παρακάτω το πλήρες κείμενο της απόφασης της ΣτΑ*

## ΑΠΟΦΑΣΗ ΣτΑ/ΕΕΧ ΓΙΑ ΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΔΗΞΙΠΡΟΒΕΣΜΩΝ ΟΦΕΙΛΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΕΕΧ

- 1) Το παράβολο για την εγγραφή μέλους στην ΕΕΧ διατηρείται στις 1.000 Δρχ, πλέον του νόμιμου χαρτόσημου 2,4%.
- 2) Τα παράβολα για την έκδοση ταυτότητας μέλους, κάθε μορφής πιστοποιητικού κλπ διατηρείται στις 1.000 Δρχ (πλέον του νόμιμου χαρτόσημου 2,4%).
- 3) Η ετήσια συνδρομή των μελών προς την ΕΕΧ για το έτος 2001 διατηρείται στις 13.500 Δρχ, συμπεριλαμβανομένου χαρτοσήμου 2,4%.
- 4) Τα νέα μέλη (νέοι πτυχιούχοι Χημικοί) απαλλάσσονται από την υποχρέωση καταβολής συνδρομής για το χρονικό διάστημα από τη λήψη του πτυχίου τους, ή την αναγνώριση του πτυχίου τους από το ΔΙΚΑΤΣΑ, μέχρι τη συμπλήρωση του αντίστοιχου ημερολογιακού έτους. Για τα επόμενα 5 ημερολογιακά έτη θα καταβάλλουν το 25% της εκάστοτε ισχύουσας ετήσιας συνδρομής. Τα ανωτέρω ισχύουν με την προϋπόθεση να εγγραφούν στην ΕΕΧ μέσα στα πρώτα 5 έτη από τη λήψη του πτυχίου τους και να τακτοποιούν τις οικονομικές τους υποχρεώσεις κατά τη διάρκεια της πενταετίας αυτής.
- 5) Οι συνταξιούχοι Χημικοί (Ομότιμα Μέλη) απαλλάσσονται της υποχρέωσης κατάβολής ετήσιας συνδρομής από τη λήξη του ημερολογιακού έτους εντός του οποίου συνταξιοδοτήθηκαν και μετά.  
Οφείλουν όμως να τακτοποιήσουν προηγούμενες οικονομικές υποχρεώσεις τους προς την ΕΕΧ.  
Εφόσον θελήσουν, δύνανται να διατηρήσουν το δικαίωμα να ψηφίζουν και να ψηφίζονται, υπό την προϋπόθεση ότι θα καταβάλλουν το 50% της εκάστοτε ισχύουσας ετήσιας συνδρομής, συνεχώς μετά τη συνταξιοδότησή τους. Για το σκοπό αυτό υποβάλλουν σχετική δήλωση κατά την παραλαβή της βεβαίωσης μέλους από την ΕΕΧ κατά το χρόνο της συνταξιοδότησής τους. Στην περίπτωση που θελήσουν να αποκτήσουν εκ νέου το παραπάνω δικαίωμα σε χρόνο μεταγενέστερο της συνταξιοδότησής τους τότε υποχρεούνται σε αναδρομική καταβολή του 50% των ετήσιων συνδρομών.
- 6) Συνδρομές ενδιάμεσων ετών:

Τα εγγεγραμμένα μέχρι την 31/12/2001 μέλη της ΕΕΧ που οφείλουν συνδρομές ενδιάμεσων ετών πριν από το 1990 (συμπεριλαμβανομένου) δύνανται να τις καταβάλλουν με το ποσό της συνδρομής που ίσχυε το 1990 (δηλαδή 3.072 Δρχ). Οι ενδιάμεσες οφειλές ετών από το 1990 και μετά θα καταβληθούν με τα ποσά συνδρομών που ίσχυαν τα αντίστοιχα έτη. Το δικαίωμα αυτό μπορούν να το ασκήσουν μέχρι την 31/12/2002. Στην αντίθετη περίπτωση οι ετήσιες συνδρομές που θα εισπράττονται στο μέλλον θα πιστώνουν αντίστοιχες οφειλές προηγούμενων ετών και μέχρι την εξόφλησή τους, ξεκινώντας από το παλαιότερο οφειλόμενο έτος.

- 7) Συνεχόμενες οφειλές συνδρομών:

(i) Οι οφειλόμενες συνδρομές των ετών 1995 (συμπεριλαμβανομένου) μέχρι και το έτος 2001 θα εξοφλούνται με την αντίστοιχη συνδρομή που ίσχυε για τα έτη αυτά.

(ii) Οι οφειλόμενες συνδρομές των ετών 1991 (συμπεριλαμβανομένου) μέχρι και 1994 δύνανται να εξοφληθούν με την καταβολή 11.370 Δρχ. (συνδρομή έτους 1995), όπως ίσχυσε και κατά το Διακανονισμό του 1995.

(iii) Οι οφειλόμενες συνδρομές ετών παλαιότερων του 1990 (συμπεριλαμβανομένου), δύνανται να εξοφληθούν με έκπτωση 50%. Δηλαδή αντί για 13.500 Δρχ. που είναι η τρέχουσα συνδρομή του έτους 2001, θα καταβάλλονται  $13.500 \times 50\% = 6.750$  Δρχ., για κάθε οφειλόμενο έτος.

(iv) Οι παραπάνω περιπτώσεις (ii) και (iii) θα ισχύουν υπό την προϋπόθεση ότι θα καταβληθούν όλες οι οφειλόμενες συνδρομές των ετών μέχρι το 2001.

(v) Στην αντίθετη περίπτωση οι ετήσιες συνδρομές που θα εισπράττονται στο μέλλον θα πιστώνουν αντίστοιχες οφειλές προηγούμενων ετών και μέχρι την εξόφλησή τους, ξεκινώντας από το παλαιότερο οφειλόμενο έτος.

- 8) Η εξόφληση των παλαιών συνδρομών σύμφωνα με τις ρυθμίσεις της προηγούμενης παραγράφου 7, πρέπει να γίνει στο χρονικό διάστημα 1/9/2001 μέχρι 31/12/2002. Μέχρι την 31/3/2003 η Κεντρική Υπηρεσία και τα Περιφερειακά Τμήματα θα συντάξουν συγκεντρωτικές καταστάσεις με τα ονοματεπώνυμα των μελών που άσκησαν το δικαίωμα που παρέχεται από την απόφαση αυτή, καθώς και τα έτη που αφορούν. Η ΔΕ/ΕΕΧ θα παρουσιάσει τα στοιχεία αυτά στη Σύνοδο της ΣτΑ του Ιουνίου 2003.

Αντίστοιχα στοιχεία θα συγκεντρωθούν και θα παρουσιαστούν στην ίδια Σύνοδο της ΣτΑ για την εφαρμογή της παραγράφου 6 (οφειλές ενδιάμεσων ετών).

Η εξόφληση των οφειλών μπορεί να γίνει με χρήση πιστωτικών καρτών.

- 9) Τη ρύθμιση που προβλέπεται στην παρούσα απόφαση μπορούν να αξιοποιήσουν μέλη της ΕΕΧ τα οποία δεν έχουν αξιοποιήσει προηγούμενες ρυθμίσεις (1ος Διακανονισμός του 1993 και 2ος Διακανονισμός του 1995).
- 10) Η ΔΕ/ΕΕΧ θα καταχωρεί συνεχώς στα τεύχη Χ.Χ. Ιουλίου-Αυγούστου 2001 μέχρι Νοέμβριο 2002 ανακοινώσεις σχετικές με την παρούσα ευνοϊκή ρύθμιση. Όμοιες καταχωρήσεις θα γίνουν και σε κλαδικά περιοδικά (π.χ. ΟΛΜΕ κ.λπ.). Σχετικές ανακοινώσεις και εγκύκλιοι θα σταλούν σε χώρους εργασίας Χημικών, εργοδότες κλπ. Η ΔΕ/ΕΕΧ θα αποστείλει στα μέλη της ΕΕΧ, που οφείλουν συνδρομές παλαιότερων ετών, ατομικές ειδοποιήσεις με τις οποίες θα τα καλεεί να τακτοποιήσουν τις οικονομικές τους υποχρεώσεις προς αυτήν.
- 11) Από την έναρξη ισχύος της απόφασης αυτής παύει να ισχύει οποιαδήποτε προηγούμενη που ρύθμιζε τα θέματα αυτά με διαφορετικό τρόπο.

## Μήνυμα του Προέδρου της Οργανωτικής Επιτροπής

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Το νερό είναι για στρατηγικό αγαθό. Οι χώρες μας έχουν περιορισμένους υδάτινους πόρους. Οι ανάγκες για καθαρό και υγιεινό νερό αυξάνονται παράλληλα με το επίπεδο ζωής. Παράλληλα διαθέτουμε ίσως τα ωραιότερα, αλλά και πολύ ευαίσθητα θαλάσσια συστήματα, που δέχονται πολλές περιβαλλοντικές πιέσεις. Έτσι η εξοικονόμηση, η διαχείριση, η προστασία και η διαφύλαξη των αποθεμάτων του Νερού ανάγονται στις μέρες μας σε ζητήματα ύψιστης πολιτικής και προτεραιότητας. Για τούτο και απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή.

Θέλοντας να υπογραμμίσουν την τεράστια σημασία του νερού στην υγεία του ανθρώπου, την οικονομία, τη γεωργία, τη βιομηχανία και τον τουρισμό μιας χώρας, η Παγκύπρια Ένωση Χημικών (ΠΕΕΧ) και η Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ) αποφάσισαν να αφιερώσουν το 7ο Συνέδριο Χημείας Κύπρου-Ελλάδας στο Νερό.

Σας καλούμε λοιπόν να συμμετάσχετε στο Συνέδριο, που θα γίνει στη Λευκωσία από τις **8 μέχρι τις 11 του Νοέμβρη 2001** με το γενικό τίτλο **"Χημεία και Υδάτινοι Πόροι"**.

Φιλοδοξία των δύο Ενώσεων είναι μέσα από το Συνέδριο να αναδειχθούν προβλήματα και λύσεις, που αφορούν το πόσιμο νερό, το νερό της άρδευσης, το θαλάσσιο νερό, τη βροχή, την επεξεργασία των λυμάτων και την επαναχρησιμοποίηση του παραγόμενου νερού και να καταδειχτεί ο καταλυτικός ρόλος του Χημικού στην υπόθεση αυτή.

Είμαστε σίγουροι ότι για άλλη μια φορά η συνεργασία των δύο επιστημονικών μας κοινοτήτων θα συμβάλει στην αποτελεσματική αντιμετώπιση του κεφαλαιώδους ζητήματος του νερού, προτείνοντας λύσεις που θα στηρίζονται στο κύρος και την αξιοπιστία των μελών μας.

Ραντεβού λοιπόν στις 8 του Νοέμβρη 2001, με τη σιγουριά ότι και αυτό το Συνέδριο θα στεφθεί με επιτυχία, όπως και τα προηγούμενα.

## Προεδρείο - Οργανωτικά και Επιστημονικά Επιτροπή

### Προεδρείο Συνεδρίου

Δρ Κυριάκος Τιμιλλής  
Δρ Κωστάκης Φούρναρης  
Ιωάννης Γαλιός  
Δρ Μιχαήλ Καζάνης  
Καθ. Χάρης Θεοχάρης

Πρόεδρος ΠΕΕΧ  
Γ. Γραμματέας ΠΕΕΧ  
Πρόεδρος ΕΕΧ  
Γ. Γραμματέας ΕΕΧ  
Πρόεδρος Τμήματος Χημείας Παν/μίου Κύπρου  
Πρόεδρος Τμήματος Χημείας Παν/μίου Κρήτης

Καθ. Φώτης Νταής

### Οργανωτική Επιτροπή Συνεδρίου

Πρόεδρος  
Δρ Κωστάκης Φούρναρης

#### Μέλη

Δρ Κώστας Μιχαήλ  
Εύης Χατζηκώστας  
Δρ Κατερίνα Πατίκη  
Ηλίας Ηλία  
Νικόλαος Μιχαλόπουλος  
Δρ Κωνσταντίνος Νικολάου

ΓΧΚ, Κύπρου  
Ταμίας ΠΕΕΧ  
Ιδιωτικός Τομέας  
Μέλος Δ.Σ. ΠΕΕΧ  
Αναπλ. Καθ. Παν/μίου Κρήτης  
Οργ. Ρυθμιστ. Σχεδίου  
Θεσσαλονίκης  
Πρόεδρος Περιφ. Τμήματος Ν. Αιγαίου, ΕΕΧ  
ΕΥΔΑΠ  
Αναπλ. Καθ. Παν/μίου Κρήτης  
ΥΠΕΧΩΔΕ  
ΓΧΚ, Ελλάδα

Δημήτριος Οικονομίδης

Φίλιππος Τζουμέρκας  
Νικόλαος Χανιωτάκης  
Δρ Κωνσταντίνα Χατζηχριστίδου  
Ανδρέας Ψάλτης

7ο Συνέδριο Χημείας  
Κύπρου - Ελλάδας

[8 - 11 Νοεμβρίου 2001]

### "Χημεία και Υδάτινοι Πόροι"

Οργανωτές  
Παγκύπρια Ένωση Χημικών  
Ένωση Ελλήνων Χημικών  
Πανεπιστήμιο Κύπρου  
Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Συνεδριακό Κέντρο Αρχής Κρατικών Εκθέσεων Κύπρου

### Επιστημονική Επιτροπή Συνεδρίου

Πρόεδρος  
Καθ. Χάρης Θεοχάρης

#### Μέλη

Δρ Αθανάσιος Χατζημανώλης  
Χριστίνα Βαλανίδου

Μέλος Δ.Σ. ΠΕΕΧ  
Εκπαιδευτικός, Γραμματέας Διεθνών  
Σχέσεων ΠΕΕΧ

Δρ Κυριακή Ιωάννου

Υπουργ. Γεωργίας, Φυσικών Πόρων,  
Περιβάλλοντος Κύπρου

Δρ Ιωάννης Πασχαλίδης  
Δρ Γεώργιος Παπαγεωργίου  
Δρ Μαίρη Ελευθεριάδη  
Μιχάλης Αγγελίδης  
Τριαντάφυλλος Αλμπάνης  
Μαρία Κανακίδου  
Θεμιστοκλής Κουιμτζής  
Δρ Περικλής Παπαδόπουλος  
Μιχάλης Σκούλος  
Ευριπίδης Στεφάνου  
Δρ Μιχάλης Χάλαρης

Πανεπιστήμιο Κύπρου  
ΓΧΚ, Κύπρου  
ΓΧΚ, Κύπρου  
Αναπλ. Καθ. Παν/μίου Αιγαίου  
Αναπλ. Καθ. Παν/μίου Ιωαννίνων  
Επίκ. Καθ. Παν/μίου Κρήτης  
Καθ. Παν/μίου Θεσσαλονίκης  
ΕΘΙΑΓΕ  
Αναπλ. Καθ. Παν/μίου Αθηνών  
Καθ. Παν/μίου Κρήτης  
Α' Αντιπρόεδρος ΕΕΧ

## Γενικές Πληροφορίες

### Θεματολογία Συνεδρίου

Χημεία και Υδάτινοι Πόροι

- ✓ Ο ρόλος της Χημείας στην εξοικονόμηση, την ορθολογιστική διαχείριση και τη διασφάλιση της ποιότητας του Νερού
- ✓ Επιφανειακά νερά
- ✓ Υπόγεια νερά
- ✓ Το πόσιμο νερό στο σύστημα του υδάτινου περιβάλλοντος

- ✓ Το νερό της βροχής
- ✓ Θαλάσσια Συστήματα
- ✓ Το νερό στη Βιομηχανία
- ✓ Επεξεργασία λυμάτων και επαναχρησιμοποίηση του παραγόμενου νερού
- ✓ Ειδική ενότητα για παρουσιάσεις εργασιών από μεταπτυχιακούς φοιτητές
- ✓ Επιστημονικές και ερευνητικές εργασίες από το γενικότερο φάσμα ενδιαφέροντος των Χημικών (MONO Posters)
- ✓ Ειδική σύννοδος για θέματα Εκπαίδευσης

### Δορυφορικά Συμπόσια

Κατά την διάρκεια του Συνεδρίου θα πραγματοποιηθούν δύο Δορυφορικά Συμπόσια με την συνεργασία εταιρειών ή οργανισμών που θα ήθελαν να ενημερώσουν τους επιστήμονες για τις νεότερες εξελίξεις στον τομέα της Χημείας σε σχέση με τους Υδάτινους Πόρους. Οι εταιρείες που θα ήθελαν να συμμετάσχουν παρακαλούνται όπως επικοινωνήσουν με το τμήμα Χορηγίων και Εκθέσεων της Congresswise Ltd.

### Αναγνώριση Συμμετοχής

Με την συμμετοχή σας στο συνέδριο θα παραλάβετε Αναγνώριση Συμμετοχής, την οποία και θα μπορείτε να την παρουσιάσετε στο μέλλον πιστοποιώντας την συμμετοχή σας.

### Έκθεση

Παράλληλα με τις εργασίες του Συνεδρίου θα πραγματοποιηθεί έκθεση προϊόντων και υπηρεσιών, η οποία θα προσφέρει την ευκαιρία σε εταιρείες και οργανισμούς να παρουσιάσουν τα νεότερα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους. Οι εταιρείες που θα ήθελαν να συμμετάσχουν παρακαλούνται όπως επικοινωνήσουν με το τμήμα Χορηγίων και Εκθέσεων της Congresswise Ltd.

### Γραμματεία Συνεδρίου

CONGRESSWISE LTD  
Στρατηγού Μακρυγιάννη 4,  
Τ.Θ. 57468, 3022 Λεμεσός - Κύπρος  
Τηλ.: +357 5 749919,  
Fax: +357 5 749744  
Email: congress@congresswise.com

### Γραμματεία EEX

Ενωση Ελλήνων Χημικών  
Κυρία Κ. Τσιμπογιάννη  
Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα  
Τηλ: +301 3821524 - 3832151  
Fax: +301 3833597

### Σημαντικές Ημερομηνίες

Υποβολή περιλήψεων εργασιών	10 Αυγούστου 2001
Υποβολή εργασιών	30 Αυγούστου 2001
Ειδοποίηση για τις εργασίες από την Επιστημονική Επιτροπή	15 Σεπτεμβρίου 2001
Εγκαιρη Εγγραφή Συνέδριο	31 Αυγούστου 2001 8 - 11 Νοεμβρίου 2001

**Περισσότερες πληροφορίες για τον τρόπο μετάβασης, τα ταξιδιωτικά πακέτα και τις εκδρομές θα δημοσιευτούν στο επόμενο τεύχος και θα είναι διαθέσιμες στο web site καθώς και στην γραμματεία της EEX.**

	Μέχρι και την 15/10/2001	Μετά την 15/10/2001
Φοιτητές Προπτυχιακοί και Μεταπτυχιακοί από Ελλάδα και Κύπρο	ΛΚ 15.00	ΛΚ 20.00
Μέλη και Συναδού από Ελλάδα και Κύπρο	ΛΚ 25.00	ΛΚ 35.00

### Εγγραφή

Όλοι οι σύνεδροι με την εγγραφή τους θα μπορούν να συμμετάσχουν στις εργασίες του συνεδρίου και να εξασφαλίσουν εισοδο στην έκθεση. Το ποσό εγγραφής περιλαμβάνει τα μεσημεριανά γεύματα και τις δύο μερες του συνεδρίου καθώς και τους καφέδες στα διαλείματα. Επίσης οι σύνεδροι θα δικαιούνται πιστοποιητικό παρακολούθησης και το έντυπο υλικό του συνεδρίου.

## Υποβολή Εργασιών

Η Οργανωτική Επιτροπή απευθύνει πρόσκληση σε όλους τους χημικούς, ή επιστήμονες άλλων συναφών ειδικοτήτων, να συμμετάσχουν στο 7ο Συνέδριο Χημείας Κύπρου Ελλάδας με υποβολή σχετικών με τα ενδιαφέροντά τους εργασιών. Οι τρόποι παρουσίασης είναι:

### 1. Προφορικές παρουσιάσεις διάρκειας 10 λεπτών

### 2. Posters

### Γενικές Πληροφορίες

Τα υποβαλλόμενα κείμενα πρέπει να είναι δακτυλογραφημένα στη μια όψη λευκού χαρτιού καλής ποιότητας, μεγέθους A4 (210x297mm) με περιθώρια 25 mm σε όλες της πλευρές της σελίδας. Η έκταση του κειμένου της εργασίας, συμπεριλαμβανομένων των σχημάτων, πινάκων, φωτογραφιών και βιβλιογραφικών παραπομπών δεν πρέπει να υπερβαίνει τις πέντε (5) σελίδες. Το διάστιχο πρέπει να είναι ένα και μισό (1.5) και η γραμματοσειρά του τύπου "Times New Roman" 11 pt. Ο τίτλος της εργασίας πρέπει να είναι γραμμένος με κεφαλαία 14 pt Bold και κεντραρισμένος (center) ενώ το όνομα ή τα ονόματα των συγγραφέων με πεζά 12 pt. Το όνομα του συγγραφέα που θα παρουσιάσει την εργασία πρέπει να είναι υπογραμμισμένο. (βλέπε συνημμένο Δείγμα). Στο τέλος της γραμμής δεν πρέπει να υπάρχει συλλαβισμός των λέξεων. Το κείμενο της εργασίας σε τρία αντίτυπα και μια δισκέτα πρέπει να υποβληθεί στη Γραμματεία του Συνεδρίου **μέχρι την 30 Αυγούστου 2001.**

Χρησιμοποιείστε επεξεργαστή κειμένου για IBM και συμβατά PC: Microsoft Word 97(7.0)-2000 ή TXT format. Για ηλεκτρονική υποβολή των κειμένων χρησιμοποιείστε δισκέτα των 3,5 ιντσών 1,44 MB, διαμορφωμένη για PC, αποθηκεύοντας όλο το κείμενο σε ένα μόνο αρχείο (file).

Ο τίτλος της εργασίας κα πρέπει να αναγράφεται απαραίτητα στην ετικέτα της δισκέτας ή στο email.

Χειρόγραφα, φωτοαντίγραφα σε σμίκρυνση ή κείμενα που δεν θα ανταποκρίνονται στις οδηγίες υποβολής των κειμένων ή σταλμένα με φαξ δεν θα γίνονται αποδεκτά.

### Έλεγχος Εργασιών - Μη Παραλαβή

Οι εργασίες που θα υποβληθούν θα κριθούν από την Επιστημονική Επιτροπή του Συνεδρίου, η οποία διατηρεί το δικαίωμα της τελικής επιλογής και του τρόπου παρουσίασης (προφορική ή Poster), για τεχνικούς λόγους. Οι υπεύθυνοι για την παρουσίαση των εργασιών θα ειδοποιηθούν εγκαίρως για τον τρόπο και το χρόνο παρουσίασης. Οι εργασίες που θα παρουσιασθούν θα περιληφθούν στο Βιβλίο Εργασιών του Συνεδρίου. Η υποβολή εργασίας δεν απαλλάσσει τους συνέδρους από την καταβολή του ποσού εγγραφής στο Συνέδριο. Οι εργασίες θα θεωρηθούν αποδεκτές μόνο εάν συνοδεύονται από το Δελτίο Εγγραφής και την πληρωμή.

### Συστήματα Προβολής Εργασιών

Μονό ή διπλό σύστημα προβολής διαφανειών (slide 35mm / overhead projector).

Ευρωπαϊκό σύστημα προβολής Video VHS/PAL και όκι αμερικάνικο σύστημα προβολής NTSC.

Σύστημα προβολής μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή σε Microsoft Power Point ver 97.0 ή 2000.

### Αναρτημένα Εκθέματα

Κατά τη διάρκεια του συνεδρίου θα λειτουργήσει χώρος με αναρτημένα εκθέματα (Posters). Για όσους ενδιαφέρονται να συμμετάσχουν οι διαστάσεις θα πρέπει να είναι 1.20 μέτρα (μήκος) και 0.90 μέτρα (πλάτος). Το αναρτημένο έκθεμα δεν πρέπει να είναι ιδιαίτερα βαρύ.

### Κατάθεση Εργασιών

Οι περιλήψεις και οι εργασίες θα πρέπει να αποσταλούν στη διεύθυνση:

**CONGRESSWISE LTD, Τ.Θ. 57468, 3022**  
Λεμεσός - Κύπρος, Email: conwise@cytanet.com.cy,  
ή στην γραμματεία της EEX

Με ένδειξη: 7ο Συνέδριο Χημείας Κύπρου Ελλάδας



## ΗΜΕΡΙΔΑ CITAC

Quality of Measurements in Analytical Chemistry

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών σε συνεργασία με τη CITAC (Co-Operation on International Traceability in Analytical Chemistry) διοργανώνει στο Αμφιθέατρο του Γενικού Χημείου του Κράτους (Αν. Τσόχα 16, Αθήνα) τη **Δευτέρα 3η Σεπτεμβρίου 2001** Ημερίδα με θέμα **“Ποιότητα των μετρήσεων στην Αναλυτική Χημεία”**.

Στην πρωινή συνεδρίαση θα αναπτυχθεί η διεθνής πρακτική και εμπειρία από διακεκριμένους ξένους επιστήμονες, οι οποίοι θα εισηγηθούν τα παρακάτω θέματα:

1. Traceability in Analytical Chemistry - Wolfhard Wegschneider - CITAC Chairman, Austria
2. International Measurement Structure - Robert Kaarls - CCQM President, The Netherlands
3. Measurement Uncertainty for Chemical Measurements - Steve Ellison - LGC, United Kingdom
4. The Role of Reference Materials - Marc Salit - NIST, USA
5. The Role of Proficiency Testing - Ioannis Papadakis - CITAC Secretary, EC
6. Current Developments in Accreditation of Chemical Laboratories - Alan Squirrell - NATA, Australia
7. Setting up National Infrastructure - Bernard King - NARL, Australia

Στην απογευματινή συνεδρίαση εκπρόσωποι του ΕΣΥΔ, του ΓΧΚ και της ΕΕΧ θα τοποθετηθούν επί της ελληνικής πραγματικότητας και θα εισηγηθούν τα παρακάτω θέματα :

1. Accreditation of chemical laboratories in Greece - C. Kagarakis - ESYD
2. Metrology in chemistry, activities in Greece - A. Voulgaropoulos - EEX
3. Estimation of measurement uncertainty in General Chemical State Laboratory - I. Gregoriadis/ E. Billa - GCSL

και θα ακολουθήσει συζήτηση “στρογγυλής τραπέζης”.

Επίσημη γλώσσα της Ημερίδας θα είναι η Αγγλική, ενώ στους συνέδρους θα δοθούν πιστοποιητικά παρακολούθησης.

Η συνδρομή για τα οικονομικά τακτοποιημένα μέλη της ΕΕΧ είναι 5.000 δρχ., για τους προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές είναι 2.000 δρχ. και για τους λοιπούς συνέδρους 10.000 δρχ.

**Πληροφορίες και δηλώσεις συμμετοχής** (μέχρι 24 Αυγούστου) στη Γραμματεία της Ε.Ε.Χ.

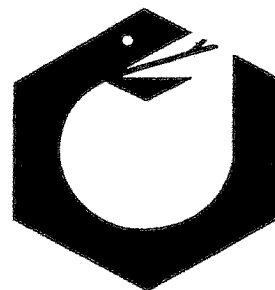
Fax: (010) 3833597, Τηλ.: (010) 3821524 κ. Μάνια Αγγελέτου (Δευτέρα έως Πέμπτη από 16:00 έως 21:00) και e-mail: info@eex.gr

## 10ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΕΙΑΣ

Ορίστηκε νέα ημερομηνία για το συνέδριο Φαρμακοχημείας η **25η και 26η Ιανουαρίου 2002**. Επίσης έχουν **αλλάξει** και οι **ημερομηνίες των προθεσμιών** για την υποβολή εργασιών και έχουν διαμορφωθεί ως εξής:

Για τις Ανακοινώσεις:  
έως **30 Οκτωβρίου 2001**

Για το πλήρες κείμενο:  
έως **30 Νοεμβρίου 2001**



## ΚΟΡΥΦΑΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, ΚΑΙ ΓΙΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ



# University of Leicester

Το κορυφαίο βρετανικό Πανεπιστήμιο προγραμμάτων MBA στην Ελλάδα  
(Αξιολόγηση Financial Times - Απρ. 2001)

# MBA

**MSc in**  FINANCE  
 MARKETING  
**Diploma in MANAGEMENT**

Αναγνωρισμένα από το Association of MBAs

**ΕΝΑΡΞΗ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ**

και με ειδিকেύσεις σε:

- MARKETING
- FINANCE
- TOTAL QUALITY MANAGEMENT
- EMPLOYMENT RELATIONS
- MARITIME MANAGEMENT
- SPORTS MANAGEMENT
- IT MANAGEMENT
- E-COMMERCE
- TOURISM & HOSPITALITY MGT

**ΟΙ ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΑΡΧΙΣΑΝ**

# UniS

University of Surrey

**FREE LAPTOP  
and Software**

# MSc in e-Business Management

# MSc in Human Resource Mgt.

Επαγγελματική Κατοχύρωση CIPD

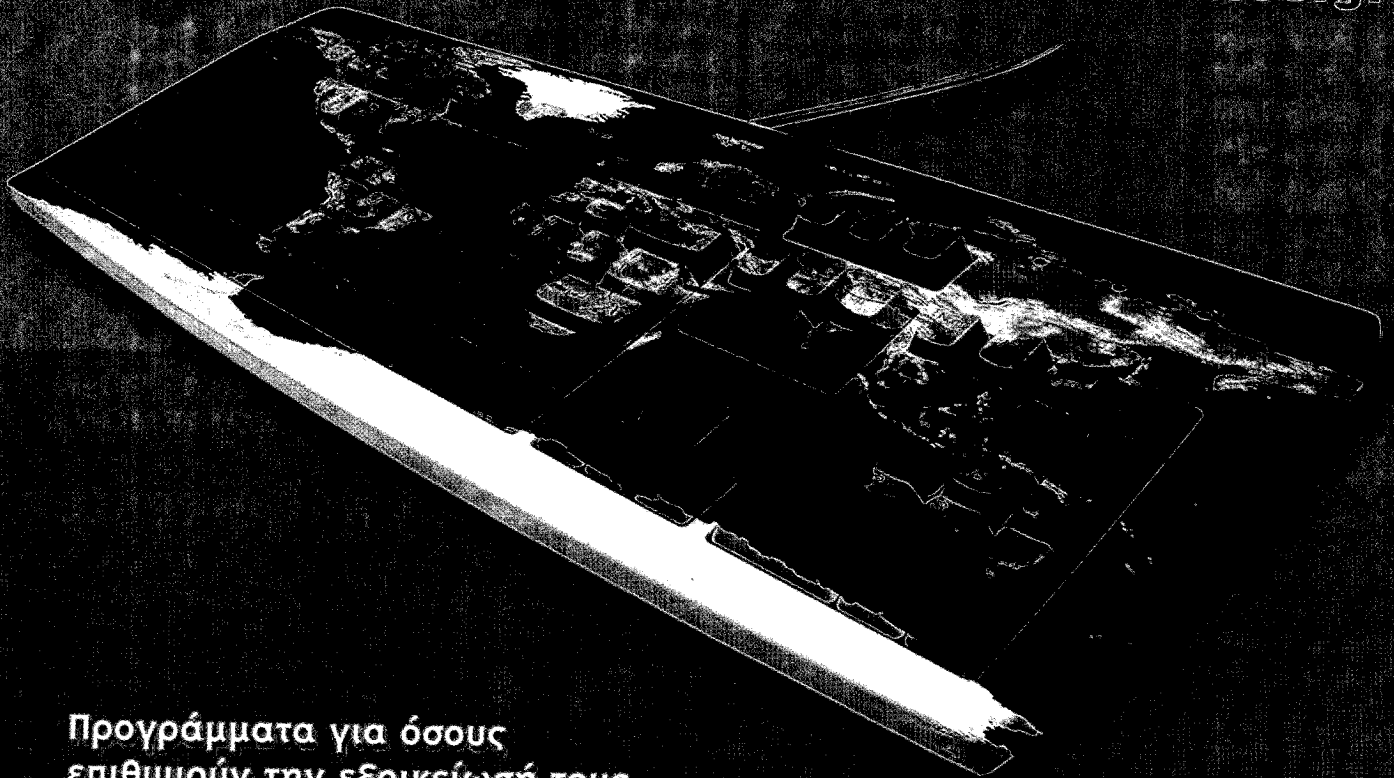


Για πληροφορίες και εγγραφές επικοινωνήστε:  
INTERNATIONAL TRAINING: Δημητρακοπούλου 49Α (Μετρό Συγγρού-ΦΙΕ)  
Τηλ. 9248065, 9248534 Fax: 9248695 e-mail: icon@icon.gr • http: www.icon.gr



# ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ ΠΠΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

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



Προγράμματα για όσους επιθυμούν την εξοικείωσή τους στη χρήση του υπολογιστή και την κατάρτισή τους στον αυτοματισμό γραφείου.

Προγράμματα για επαγγελματίες που επιθυμούν να ασχοληθούν με το χώρο των νέων τεχνολογιών και έχουν ήδη εξοικειωθεί με τη χρήση του Η/Υ.

Προγράμματα για επαγγελματίες που επιθυμούν να επεκτείνουν τις γνώσεις τους σε σύγχρονους τομείς.

Προγράμματα για φοιτητές.

Προγράμματα για μαθητές Λυκείου και μαθητές των ΤΕΕ.



**ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ ΠΠΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**

Κέντρο Ελευθέρων Σπουδών

ΚΩΛΕΤΤΗ 19, 106 81 Αθήνα

Τηλ. 38.24.614, 38.17.431 Fax: 38.47.670

## ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΗΜΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### Δελτίο Τύπου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του Τμήματος Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών με την ευκαιρία της Παγκόσμιας Ημέρας Περιβάλλοντος προβαίνει στις παρακάτω διαπιστώσεις για τα παγκόσμια και περιβαλλοντικά προβλήματα.

Η τελευταία 25ετία της παγκοσμιοποίησης της οικονομίας και της τεχνολογικής επανάστασης συνδέθηκε αδιάρρηκτα με την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος, με τη γιγάντωση και την παγκοσμιοποίηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Σήμερα δεν μπορεί μας αφήνουν αδιάφορος προβλήματα όπως:

- Η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα και οι ενδείξεις για αύξηση της θερμοκρασίας της Γης (φαινόμενο του θερμοκηπίου)
- Η εξασθένηση της στοιβάδας του όζοντος
- Η οξίνιση των ατμοσφαιρικών κατακρημνίσεων (όξινη βροχή)
- Η ερημοποίηση των εδαφών
- Η μείωση της κάλυψης από δασικές εκτάσεις
- Η αύξηση των συγκεντρώσεων των παραμενόντων στο περιβάλλον οργανικών ρύπων (persistent organic populations, POPs)

Δυστυχώς η περιθρύλλητη γεωπολιτική θέση της χώρας μας επιτείνει τις επιπτώσεις των περιβαλλοντικών προβλημάτων στην Ελλάδα. Η έναρξη της τρίτης χιλιετίας βρίσκει την Ελλάδα να βαδίζει σταθερά στο δρόμο της ανάπτυξης και της προόδου αφήνοντας πίσω μία 25ετία που χαρακτηρίζεται:

- Από έντονες αλλαγές στις κατευθύνσεις της οικονομικής ζωής της χώρας, στη χρήση της γης, στην οικονομική δραστηριότητα
- Από έργα υποδομής που επιτάχυναν την ανάπτυξη αλλά αποτέλεσαν παρεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον
- Από αύξηση των εθνικών ενεργειακών αναγκών
- Από άναρχη επέκταση του πολεοδομικού ιστού στις μεγάλες πόλεις της Ελλάδας σε συνδυασμό με τη δραστική εξάφaniση μεγάλων δασικών ζωνών της χώρας
- Από μείωση της βιοποικιλότητας στον ελλαδικό χώρο
- Από μείωση και υποβάθμιση των υδάτινων πόρων

Η ευθύνη του επιστημονικού κόσμου στη δημιουργία των περιβαλλοντικών προβλημάτων είναι πολύ μεγάλη. Ταυτόχρονα όμως ο επιστημονικός κόσμος είναι και ο βασικός παράγοντας επίλυσής τους.

Χρειάζεται άμεση και ουσιαστική παρέμβαση της πολιτείας στην:

- Υποβάθμιση του αέρα στις πόλεις
- Διαχείριση των στερεών και υγρών αποβλήτων και διάθεση των επικίνδυνων τοξικών αποβλήτων
- Δυσχερή κατάσταση που επικρατεί σε βιομηχανοποιημένες περιοχές όπως η Πτολεμαΐδα, η Μεγαλόπολη και το Θριάσιο Πεδίο
- Εισαγωγή τροποποιημένων γενετικά οργανισμών στα ελληνικά οικοσυστήματα

- Απόδοση των κρατικών υπηρεσιών ελέγχου που πάσχουν από ανεπαρκή στελέχωση η οποία εμποδίζει την εκτέλεση των καθηκόντων τους.

Η προσφορά των χημικών επιστημόνων στην πρόληψη και προστασία του περιβάλλοντος δεν περιορίζεται μόνο στη διερεύνηση και τη διαπίστωση των βλαβών. Είναι ανάγκη να χρησιμοποιηθεί και στη χώρα μας όπως γίνεται σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες το επιστημονικό δυναμικό με στόχο την ολοκληρωμένη περιβαλλοντική διαχείριση στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης.

Η επίλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων περνά μέσα από την αναβάθμιση του επιπέδου της παρεχόμενης τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, την ανάπτυξη του κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου, την περιβαλλοντική εκπαίδευση και επαρκή στελέχωση δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Αυτό περιλαμβάνει δράσεις που κύρια προλαμβάνουν και ελαχιστοποιούν τη ρύπανση στο περιβάλλον και την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής:

- Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η παραγωγή νέων προϊόντων φιλικών για το περιβάλλον. Η προώθηση της Πράσινης Χημείας στην παραγωγή αυτών των προϊόντων είναι το πρώτο, ουσιαστικό και απαραίτητο βήμα προς καθαρότερες βιομηχανίες.
- Η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων με αξιοποίηση όλου του επιστημονικού δυναμικού της χώρας όπως απαιτεί η διεπιστημονικότητα του προβλήματος.
- Η περιβαλλοντική εκπαίδευση των πολιτών.

Τα επόμενα χρόνια προφανώς και δεν θα σταματήσει η πορεία της χώρας προς την ευημερία. Ειδικά όταν τα επόμενα χρόνια η Ελλάδα θα φιλοξενήσει τους Ολυμπιακούς Αγώνες και ο ρόλος της ως οικονομικό κέντρο παραγωγής και υπηρεσιών θα αυξηθεί στην ευρύτερη περιοχή. Αυτό όμως που πρέπει να μεταβληθεί είναι ο ορισμός της ευημερίας καθώς για την περιγραφή της είναι απαραίτητο πλέον εκτός από τους κοινωνικούς και οικονομικούς δείκτες και οι περιβαλλοντικοί δείκτες. Η κοινωνία, η οικονομία και η ποιότητα του περιβάλλοντος είναι οι πυλώνες που θα στηρίξουν την επιτάχυνση των ρυθμών ανάπτυξης. Η αναπτυξιακή διάσταση της πορείας της χώρας πρέπει να συνδυαστεί με ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

Η εθνική προσπάθεια για αειφορία στην πατρίδα μας πρέπει να συνεχισθεί. Η πολιτεία πρέπει να αξιοποιήσει στο έπακρο την υπάρχουσα υψηλού επιπέδου επιστημονική γνώση και την εμπειρία που αποκτάται καθημερινά και πρέπει να ενσωματώνει την περιβαλλοντική πολιτική σε όλους τους άξονες των πολιτικών δράσεων και στρατηγικών της.

## ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### Δελτίο Τύπου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

Σχετικά με το ζήτημα που αφορά το 3ο θέμα των εξετάσεων της Γ' Λυκείου Θετικής κατεύθυνσης, το Τμήμα Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών μελέτησε τα στοιχεία που υπάρχουν στα τέσσερα σχολικά βιβλία, στο αναλυτικό πρόγραμμα, στην εγκύκλιο του Υπουργείου Παιδείας που αφορά στη διδακτέα-εξεταστέα ύλη και στη διευκρινιστική εγκύκλιο της Δ/σης Σπουδών για τη διδασκαλία του μαθήματος, καθώς και στη διατύπωση του επίμαχου θέματος και κατέληξε στα εξής συμπεράσματα:

1. Η συγκεκριμένη αντίδραση του προπινίου με νάτριο δεν περιλαμβάνεται στην εξεταστέα ύλη, υπάρχει όμως και διδάσκεται στα τρία από τα τέσσερα σχολικά βιβλία.
2. Ο τρόπος που διατυπώνεται το συγκεκριμένο θέμα δίνει τη δυνατότητα, ακόμη και στους μαθητές που δεν έχουν διδαχθεί τη συγκεκριμένη αντίδραση, να τη συμπληρώσουν με επιτυχία, διότι δίνεται το ένα από τα δύο προϊόντα και η στοιχειομετρική αναλογία.

3. Στην περίπτωση που ένας μαθητής δεν έχει δώσει τη σωστή απάντηση στον "συντακτικό τύπο της ένωσης Ζ", προτείνουμε να μη ληφθεί βαθμολογικά υπ' όψη η λανθασμένη απάντησή του.

Διευκρινίζεται πάντως ότι η συγκεκριμένη απάντηση λαμβάνει 1-2/100 του συνολικού βαθμού, γεγονός που καθιστά το όλο πρόβλημα που ανέκυψε αμελητέο.

Ομοίως σε ότι αφορά το θέμα 3γ των εξετάσεων Χημείας Β' Λυκείου θετικής κατεύθυνσης ως προς το "εάν η αντίδραση είναι απλή" η ανάμενη απάντηση με βάση τα σχολικά βιβλία είναι ότι "η αντίδραση είναι απλή".

Σε ότι αφορά στα θέματα των εξετάσεων Χημείας Β' Λυκείου θετικής κατεύθυνσης η εκτίμησή μας είναι ότι τα θέματα εξετάζουν μεγάλο εύρος της ύλης και είναι διαβαθμισμένης δυσκολίας με αποτέλεσμα να έχουν διακριτική ικανότητα και επομένως βρίσκονται στη σωστή κατεύθυνση.

# Συνέντευξη της Υφυπουργού Ανάπτυξης Μιλένας Αποστολάκη



## Βιογραφικό Σημείωμα

### ΣΠΟΥΔΕΣ:

Γεννήθηκε στην Αθήνα το 1965, η καταγωγή της είναι από την Κρήτη.

Φοίτησε στο Αρσάκειο Ψυχικού όπου και δραστηριοποιήθηκε στο μαθητικό κίνημα στις αρχές της δεκαετίας του 80. Πρόεδρος του μαθητικού συμβουλίου και εκπρόσωπος στις Πανελλήνιες μαθητικές συνδιασκέψεις, στις κινητοποιήσεις για την καθιέρωση του πενθημέρου στην σχολική εκπαίδευση καθώς και τις κινητοποιήσεις για την τότε εκπαιδευτική μεταρρύθμιση. Ασχολήθηκε με τον αθλητισμό, κατακτώντας δύο πανελλήνια σχολικά Πρωταθλήματα. Φοίτησε στην Νομική του Πανεπιστημίου Αθηνών (82-87) απ όπου και πήρε το πτυχίο της. Γνωρίζει άπταιστα Αγγλικά και Γαλλικά.

### ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ:

Μέλος του δικηγορικού συλλόγου Αθηνών όπου δραστηριοποιήθηκε στην ένωση ασκουμένων νέων Δικηγόρων. Εργάστηκε ως δικηγόρος ασκώντας μαχόμενη δικηγορία και το 1989, κατόπιν εξετάσεων, εντάχθηκε στην Νομική Υπηρεσία της Ολυμπιακής Αεροπορίας ασκώντας παράλληλα και μαχόμενη δικηγορία. Εργάστηκε σε μία από τις μεγαλύτερες δικηγορικές εταιρίες στην Washington D.C. (Fried Frank Harris Shriver & Jacobson) όπου ασχολήθηκε αποκλειστικά με θέματα διεθνών συμβάσεων και αεροπορικού δικαίου. Το 1993 εντάχθηκε στο Νομικό Γραφείο του Πρωθυπουργού Ανδρέα Παπανδρέου, όπου και υπηρέτησε έως το 1995. Κατά το διάστημα αυτό επεξεργάστηκε σειρά Νομοσχεδίων αλλά κυρίως ασχολήθηκε με τις συμβάσεις μεγάλων έργων (Αεροδρόμιο Σπάτων, Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου κ.λπ.), έχοντας τη θέση της Γραμματέως στην επιτροπή Μεγάλων Έργων, το αρμόδιο συντονιστικό διυπουργικό όργανο. Από το 1995 έως το Μάρτιο του 2000 κατείχε τη θέση της Ειδικής Συνεργάτου στον Υπουργό Ανάπτυξης Ευάγγελο Βενιζέλο. Είναι μέλος του Τομέα Οργανωτικής Πολιτικής του ΠΑΣΟΚ με άξονες δραστηριοποίησης Νομαρχιακές Επιτροπές της Β' Αθηνών. Στις εκλογές της 9ης Απριλίου εκλέχθηκε βουλευτής στην Β' Εκλογική Περιφέρεια της Αθήνας. Στη συνέχεια της ανατέθηκε το υφυπουργείο Ανάπτυξης με τομέα ευθύνης το Εμπόριο και την Προστασία του Καταναλωτή.

### ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ:

Είναι παντρεμένη με το Οικονομολόγο Γιάννη Δημόλιτσα.

*Με την ευκαιρία της ημέρας καταναλωτή δημοσιεύουμε συνέντευξη της Υφυπουργού Βιομηχανίας.*

*Την συνέντευξη πήρε ο Η' Αντιπρόεδρος της ΕΕΚ  
Dr. Μ. Χάδσηρας*

**Η προστασία του καταναλωτή και ο έλεγχος των τιμών είναι από τα κύρια καθήκοντά σας. Πόσο πιο δύσκολο έχει γίνει αυτό το έργο;**

Σε μια αγορά που υπάρχει πληθώρα αγαθών και υπηρεσιών και που αυτά εξελίσσονται όσο βελτιώνεται η τεχνολογία χρειάζεται συνεχώς αναβάθμιση και αξιοποίηση των μηχανισμών εποπτείας.

Στο μέτωπο των τιμών στόχος μας δεν είναι και δε μπορεί να είναι σε μια ελεύθερη αγορά όπως η δική μας, η χρησιμοποίηση μηχανισμών διοικητικού καθορισμού των τιμών. Αντίθετα στοχεύουμε στην ανάπτυξη και βελτίωση του ανταγωνισμού ο οποίος συνεπάγεται ανταγωνισμό τιμών αλλά και βελτίωση των προϊόντων. Βεβαίως η παρακολούθηση των τιμών και ο μηχανισμός εποπτείας μας υποδεικνύει εκείνες τις περιπτώσεις αυξήσεων που δεν δικαιολογούνται με βάση τις μεταβολές στο λειτουργικό κόστος. Στις περιπτώσεις αυτές επεμβαίνουμε με στόχο πάντα την αποτροπή πληθωριστικών πιέσεων και την προστασία του εισοδήματος του Έλληνα καταναλωτή.

**Τα προβλήματα νοθείας και παραποίησης προϊόντων και οι προκύπτοντες για την υγεία των καταναλωτών κίνδυνοι απαιτούν από τις κρατικές υπηρεσίες να προχωρούν συνέχεια μαζί με τις εξελίξεις.**

**Α) Η επάνδρωση σε εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό είναι επαρκής; Οι προγραμματιζόμενοι ρυθμοί στελέχωσης; Οι ειδικότητες που θα κληθούν είναι αποτελέ-**

σμα κάπου στρατηγικού σχεδιασμού με βάση τα νέα επισημονικά πεδία που προκύπτουν;

**Β) Κρίνετε ότι οι κρατικές υπηρεσίες και πιο συγκεκριμένα οι χημικές υπηρεσίες ενισχύονται όταν οι δραστηριότητές τους εντάσσονται στα πλαίσια ενός ευρύτερου φορέα όπως ο ΕΦΕΤ;**

**Γ) Πώς αντιμετωπίζετε τη λειτουργία ιδιωτικών εργαστηρίων στα πλαίσια του ελέγχου ποιότητας των προϊόντων; Αυτή η λειτουργία θα οδηγήσει στη βελτίωση της παροχής υπηρεσιών και των προϊόντων;**

Θέτετε ζητήματα, τα οποία αφορούν το σχεδιασμό και τη συγκρότηση του συστήματος ελέγχου της ποιότητας των αγαθών. Πρώτιστη υποχρέωση της πολιτείας είναι η προστασία του καταναλωτή και η διαφύλαξη της δημόσιας υγείας. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας πέρα από τα θετικά της στοιχεία έχει και αρνητικές συνέπειες και θα πρέπει να δημιουργηθούν μηχανισμοί ελέγχου και να εισαχθούν μέθοδοι ανικνευσιμότητας που θα εγγυώνται την ασφάλεια και την υγιεινή των πολιτών.

Για να αντιμετωπιστούν όλα αυτά τα ζητήματα που σχετίζονται με τη δημόσια υγεία αλλά και την αίσθηση ασφάλειας των πολιτών ήταν αναγκαία η δημιουργία ενός φορέα ο οποίος θα αναλάμβανε τον κεντρικό σχεδιασμό και συντονισμό των ελέγχων σε ό,τι αφορά την ασφάλεια τροφίμων. Αυτός είναι ο στόχος του ΕΦΕΤ.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη των στόχων του ΕΦΕΤ είναι η επάνδρωσή του με το κατάλληλο προσωπικό το οποίο θα αναβαθμίζει συνεχώς τις γνώσεις του και τα μέσα που διαθέτει για τη διενέργεια των ελέγχων.

Όσον αφορά στα ιδιωτικά εργαστήρια ο ΕΦΕΤ καθήρτισε ένα σχέδιο για την τήρηση μητρώου εργαστηρίων που θα συνεργάζονται μαζί του. Οι προϋποθέσεις που έχει θέσει για την εγγραφή ενός εργαστηρίου στο μητρώο αυτό είναι αυστηρότατες, σύγχρονες και διασφαλίζουν την διενέργεια ελέγχων με σύγχρονα και αποτελεσματικά μέσα. Όσο πιο πολλά εργαστήρια εγγραφούν στο μητρώο του ΕΦΕΤ τόσο περισσότεροι έλεγχοι θα γίνονται σε συντομότερο διάστημα.

Η χρήση της γενετικής μηχανικής σταδιακά προκαλεί ανησυχία ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται στη βελτίωση διατροφικών προϊόντων. Στα πλαίσια της παγκοσμιοποιημένης οικονομίας η διακύμανση της εθνικής νομοθεσίας αλλά και η ισχύς πολυεθνικών εταιρειών που δραστηριοποιούνται

στον τομέα δημιουργούν πρόσθετες δυσκολίες στον έλεγχο και την πρόληψη. Τι μέτρα πιστεύετε ότι πρέπει να ληφθούν σε επίπεδο εθνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας για το σχεδιασμό, παραγωγή και διάθεση προϊόντων με μεταλλαγμένο γενετικό υλικό;

Θα έλεγα ότι πρόκειται για ένα ακόμα φαινόμενο των καιρών. Όπως έγραψε ο Τζέρεμι Ρίφκιν ζούμε στον αιώνα της βιοτεχνολογίας και η επιδίωξη του μέγιστου κέρδους είναι αυτή που οδηγεί τις εξελίξεις.

Όπως γνωρίζετε στη χώρα μας αλλά και σε όλα τα μέλη της Ε.Ε. με την εξαίρεση της Ισπανίας δεν καλλιεργούνται γενετικά μεταλλαγμένα προϊόντα, ενώ υπάρχει θεσμικό πλαίσιο για την υποχρεωτική επισήμανση τροφίμων με μεταλλαγμένες ουσίες σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%. Οι κύριοι Ευθυμίουπουλος και Αργύρης σε συνέντευξη που είχαν παραχωρήσει μετά την υπογραφή της απόφασης για φραγμό στην εισαγωγή μεταλλαγμένων σπόρων παρουσίασαν στοιχεία που αποδείκνυαν πως μόνο η χώρα μας και η Σουηδία λαμβάνουν τόσο αυστηρά μέτρα για το θέμα αυτό.

Τέλος θα ήθελα να σας υπενθυμίσω τους ελέγχους που διενήργησε πρόσφατα ο ΕΦΕΤ για τον εντοπισμό και την επισήμανση τροφίμων με μεταλλαγμένες ουσίες σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%.

Νομίζω πως αυτό που χρειάζεται είναι η ύπαρξη σαφούς θεσμικού πλαισίου με πεδίο εφαρμογής σε όλες τις χώρες της Ε.Ε. Μόνο με συντονισμό των δράσεών μας και διενέργεια εντατικών ελέγχων θα καταφέρουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

**Σαν επέκταση του προηγούμενου ερωτήματος τίθεται συχνά το δίλημμα:**

- ⇒ Αυστηρότερος νομοθετικός και θεσμικός έλεγχος της έρευνας και της αναπτυξιακής πολιτικής, ώστε τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα να μη δημιουργούν άγνωστους κινδύνους για το περιβάλλον και την υγεία με κίνδυνο τη δημιουργία ενός ασφυκτικού κλοιού που θα αναστείλει την ανάπτυξη της έρευνας ή
- ⇒ Διατήρηση ενός χαλαρού νομοθετικού πλαισίου αλλά ενδυνάμωση και επαγρύπνηση των μηχανισμών ελέγχου των προϊόντων και των επιπτώσεων με κίνδυνο τον αιφνιδιασμό αυτών των μηχανισμών.

**Ποια είναι η θέση σας;**

Θα έλεγα πως δεν είναι δίλημμα. Χρειάζεται αυστηρότερο θεσμικό πλαίσιο στην έρευνα.

Παράλληλα χρειάζεται και εντατικοποίηση των ελέγχων. Επομένως δεν τίθεται δίλημμα αλλά συνδυασμός δράσεων ώστε να αποφύγουμε οτιδήποτε θα θέσει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία και ασφάλεια.

# ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΤΙΤΛΟ "ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ"

Στις 7, 8, 9 Ιουνίου πραγματοποιήθηκε με πολύ μεγάλη επιτυχία το σεμινάριο του Τμήματος Περιβάλλοντος Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας με επιστημονικό υπεύθυνο τον κ. Γιώργο Αρβανίτη και με σκοπό την κατάρτιση χημικών και μηχανικών στο τομέα Υγείας και Ασφάλειας στον εργασιακό χώρο. (Το σεμινάριο τέθηκε υπό την αιγίδα του Υπουργείου Υγείας).

Στο σεμινάριο συμμετείχαν 38 εκπαιδευόμενοι, εκ των οποίων ήταν οι 19 εργαζόμενοι σε επιχειρήσεις κυρίως τεχνικοί ασφαλείας, υπεύθυνοι παραγωγής, ποιοτικού ελέγχου και 19 άνεργοι.

Οι εισηγήσεις της πρώτης μέρας είχαν ως αντικείμενο:

- ▼ την θεωρητική προσέγγιση στην έννοια της εργασιακής ασφάλειας και την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία από τον Φώτη Μοσχόπουλο, Πολιτικό Μηχανικό, Τμηματάρχη της Διεύθυνσης Συνθηκών Εργασίας, του Υπουργείου Εργασίας,
  - ▼ την τυποποίηση στην υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας και το σχέδιο του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ 18001 και ΕΛΟΤ 8800 που αφορά τα συστήματα διαχείρισης επαγγελματικής υγείας και ασφάλειας από τον Δαμιανό Αγαπαλίδη, Χημικό, Διευθυντή Τυποποίησης του ΕΛΟΤ.
  - ▼ Την πολιτική και οργάνωση ασφαλείας από τον Μενέλαο Πεφάνη Μεταλλειολόγο Μηχανικό, του Τομέα Ασφάλειας-Εργασίας της ΔΕΗ
- Την δεύτερη ημέρα του σεμιναρίου κατάρτισης οι εισηγήσεις επικεντρώθηκαν:
- ▼ Στην Επαγγελματική Υγεία-Ιατρική Εργασίας και στις αρμοδιότητες και το έργο του Ιατρού Εργασίας, από τον Γεώργιο Παπαναγιώτου, Ιατρό Εργασίας
  - ▼ Στους Χημικούς Κινδύνους και την κοινοτική πολιτική και νομοθεσία για τη διαχείριση των χημικών προϊόντων από την Αγγελική Τσάτσου-Δρίτσα, Χημικός, Γενικό Χημείο του Κράτους, Διεύθυνση Περιβάλλοντος
  - ▼ Στην πρόληψη ατυχημάτων και στην ανάλυση ατυχημάτων στα χημικά εργαστήρια από τον Σπύρο Δοντά Δρ.Χημικό από το Κέντρο Εφαρμοσμένης Έρευνας του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε)

▼ Στην Γραπτή Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου από τον Γεώργιο Πανόπουλο Πολιτικό Μηχανικό, Σύμβουλο Διαχείρισης Ασφαλείας και Γ.Διευθυντή της Management Force

Την τρίτη ημέρα οι εισηγήσεις αφορούσαν περισσότερο εξειδικευμένα θέματα:

- ▼ Μέσα ατομικής Προστασίας από επαγγελματικούς κινδύνους από το Θεόδωρο Κρανιδιώτη, Χημικό Μηχανικό Σύμβουλο Διαχείρισης Ασφάλειας της Management Force
- ▼ Πυρασφάλεια και Πυροπροστασία στους εργασιακούς χώρους, από τον Μιχάλη Χάλαρη, Δρ.Χημικό, της Διεύθυνσης Εκπαίδευσης του Πυροσβεστικού Σώματος
- ▼ Υγεία και Ασφάλεια στα Χημικά Εργαστήρια από την Μαρίνα Δεσποτίδου, Χημικό MSc, Υπεύθυνη Χημείου Υπηρεσίας Ελέγχου και Εποπτείας Υγρών Αποβλήτων της ΕΥΔΑΠ
- ▼ Λογισμικό Ασφάλειας και χρήση του στην εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου, από τον Γεώργιο Πανόπουλο Πολιτικό Μηχανικό, Σύμβουλο Διαχείρισης Ασφαλείας και Γ.Διευθυντή της Management Force

Το σεμινάριο ολοκληρώθηκε με την απονομή των πιστοποιητικών παρακολούθησης κατά τη διάρκεια μιας σύντομης εκδήλωσης το μεσημέρι του Σαββάτου. Όπως φάνηκε από την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των συμμετεχόντων και των διοργανωτών αλλά και από τα φύλλα αξιολόγησης του σεμιναρίου που συλλέχθηκαν οι εντυπώσεις ήταν πολύ θετικές, η ύλη του σεμιναρίου ανταποκρινόταν στις ανάγκες των συμμετεχόντων. Επίσης διαπιστώθηκε η ανάγκη σε νέο σεμινάριο να προβλεφθεί περισσότερος χρόνος ανάπτυξης για κάποια εξειδικευμένα θέματα.

Η υψηλή προσέλευση και η εξαιρετική επιτυχία του σεμιναρίου ανέδειξε την αναγκαιότητα επανάληψης του σεμιναρίου εντός του έτους.

Όπως σημειώθηκε κατά τη λήξη των εργασιών από το Α΄ Αντιπρόεδρο της ΕΕΧ Μ.Χάλαρη η διοργάνωση επιμορφωτικών σεμιναρίων και η διαρκής κατάρτιση των χημικών αποτελεί ένα καθήκον της ΕΕΧ που πρέπει να συνεχιστεί.

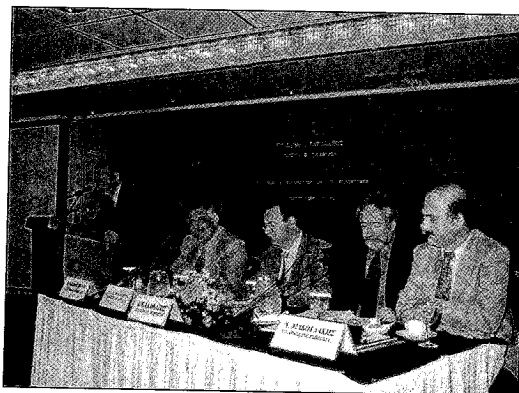
Γ. Σιταράς

## ΗΜΕΡΙΔΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Στις 13 Ιουνίου 2001 έγινε ημερίδα που διοργανώθηκε από τον ΕΛΟΤ, με θέμα "Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο για την ποιότητα και Δράσεις για την υλοποίηση του μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητας (ΕΠΑΝ)"

Στην ημερίδα παρευρέθηκε και μίλησε ο Υπουργός Ανάπτυξης κ. Ν. Χριστοδουλάκης, το δε θέμα που ανέπτυξε ήταν: "Ποιότητα για την ανταγωνιστικότητα της Ελληνικής Οικονομίας". Στην συνέχεια ακολούθησε η ομιλία του Γεν. Γραμματέα Βιομηχανίας κ. Ι. Καλογήρου με θέμα: "Ποιότητα και ανταγωνιστικότητα Ελληνικών Επιχειρήσεων: Πιστοποιηθείτε και άλλες δράσεις του ΕΠΑΝ". Η εκδήλωση συνεχίστηκε με ομιλία του Ειδικού Γραμματέα ανταγωνιστικότητας κ. Ν. Διακουλάκη ο οποίος ανέπτυξε το θέμα "Ποιότητα, βασική προτεραιότητα του ΕΠΑΝ: Το πλαίσιο εφαρμογής". Το πρώτο μέρος της ημερίδας συμπληρώθηκε με τα συμπεράσματα για τα οποία μίλησε ο Υφυπουργός Ανάπτυξης κ. Καλαφάτης. Το δεύτερο μέρος άνοιξε με ομιλία της εκπροσώπου της ΠΕΤ κας Ε. Σοφούλη, με θέμα: "Το πρόγραμμα ΑΚΜΩΝ: Ανάπτυξη Ερευνητικών Κέντρων και Εργαστηρίων παροχής υπηρεσιών σε συνεργασία με τις επιχειρήσεις". Στην συνέχεια το λόγο πήρε η Πρόεδρος του ΕΦΕΤ κα Χρ. Παπανικολάου με θέμα: "Ο ρόλος του ΕΦΕΤ στην διασφάλιση της ποιότητας των τροφίμων". Ακολούθησε ομιλία του Διευθύνοντος Συμβούλου του ΕΛΟΤ ΑΕ κ. Ζ. Μαυρούκα με θέμα: "Στόχοι και δράσεις του ΕΛΟΤ για την Ποιότητα 2001-2006". Στη συνέχεια μίλησε ο Πρόεδρος του ΕΙΜ κ. Γ. Φρουσαλάκης, με θέμα: "Η Μετρολογία βασική συνιστώσα της Ποιότητας: Δυνατότητες και προοπτικές". Ακολούθησε ομιλία του Εκπροσώπου του ΕΣΥΔ κ. Κ. Μουρτζάνου με θέμα: "Ο ρόλος του ΕΣΥΔ στην ανάπτυξη της Ποιότητας". Η ημερίδα έκλεισε την ομιλία του Αντιπρόεδρου της Hellaslab κ. Β. Μπελεσιώτη με θέμα: "Τα Ελληνικά εργαστήρια παράγουν διασφάλισης ποιότητας: Δυνατότητες και προοπτικές".

Για περισσότερα στοιχεία μπορείτε να απευθύνεστε στην Γραμματεία των "Χημικών Χρονικών".



Από την ημερίδα του Υπουργείου Ανάπτυξης, στο βήμα ο Διευθύνων Σύμβουλος του ΕΛΟΤ, συνάδελφος Ζαχαρίας Μαυρούκας ενώ παρουσιάζει τους στόχους και τις δράσεις του ΕΛΟΤ για την Ποιότητα 2001-2006. Στο προεδρείο ο Γεν. Γραμματέας Βιομηχανίας κ. Ι. Καλογήρου, ο Υπουργός Ανάπτυξης κ. Ν. Χριστοδουλάκης, ο Υφυπουργός κ. Α. Καλαφάτης και ο Ειδ. Γραμματέας Ανταγωνιστικότητας κ. Ν. Διακουλάκης.

Σοφία Κάκαρη

Συμβαίνει ο μισός πληθυσμός αυτής της χώρας να απολαμβάνει το κάπνισμα καταστρέφοντας την υγεία του – και καλά κάνει δική του η επιλογή, κανείς δεν τον εξαναγκάζει – οφείλει όμως να συνειδητοποιήσει ότι δεν μπορεί να βάζει σε κίνδυνο την υγεία του άλλου μισού πληθυσμού, των μη καπνιστών που τους κάνει παθητικούς καπνιστές χωρίς την θέλησή τους, με όλες τις πολύ σοβαρές συνέπειες στην υγεία τους.

Είναι θλιβερό το γεγονός ότι το περασμένο φθινόπωρο η **Ε.Ε. (Ευρωπαϊκή Ένωση)** ακύρωσε την από μακρού ειλημμένη απόφαση για την κατάργηση της διαφημίσεως των προϊόντων καπνού στις χώρες της Ε.Ε. από τον Ιανουάριο του 2001, με τη φαιδρή δικαιολογία ότι θέλει να επανεξετάσει το όλον θέμα και να το χειριστεί εκ νέου, από μηδενική βάση. Η ανάκληση αυτή δείχνει ότι τα μεγάλα συμφέροντα, με τα μεγάλα μέσα και κυρίως το πολύ χρήμα, υπαγορεύουν τις απόψεις τους ακόμη και στα Ανώτερα Κέντρα Αποφάσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ακολουθούν αποσπάσματα σχετικού κειμένου της Ελληνικής Αντικαπνιστικής Εταιρείας (ΕΑΕ) σε επιμέλεια Θ. Δόσιου και Δ. Χιωτόπουλου.

## Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΝΤΙΚΑΠΝΙΣΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ:

Το κάπνισμα στην Ελλάδα είναι υπεύθυνο για 15.000 και πλέον θανάτους το χρόνο. Στην Ευρώπη χάνουν τη ζωή τους απ' αυτήν την αιτία κάθε χρόνο 250.000 άνθρωποι. Σ' ολόκληρο τον κόσμο ο αριθμός των θανάτων που συνδέονται με το κάπνισμα, είναι 4 εκατομμύρια το χρόνο, και θα γίνει 10 εκατομμύρια το 2030.

Από τα 83 εκατομμύρια παιδιά που ζουν σήμερα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 7 εκατομμύρια θα πεθάνουν ως ενήλικες εξ' αιτίας του καπνίσματος.

Τα ανωτέρω στοιχεία και πλήθος άλλων που προέρχονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ.) μας πείθουν ότι το κάπνισμα είναι ο σημαντικότερος βλαπτικός παράγοντας της υγείας που ευθύνεται για εκατομμύρια πρόωρους θανάτους στη σύγχρονη κοινωνία. Το ενδιαφέρον είναι ότι αυτός ο παράγοντας μπορεί να εκλείψει με λήψη διαφόρων μέτρων.

Τα μέτρα που λαμβάνονται για τον περιορισμό του καπνίσματος και την προστασία της δημόσιας υγείας διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Για την Ελλάδα που ανήκει στην Ευρωπαϊκή Ένωση, σημασία έχει η εφαρμογή του προγράμματος "Η Ευρώπη κατά του Καρκίνου". Αυτό το πρόγραμμα εκτός των άλλων συντονίζει την πολιτική και τα μέτρα που λαμβάνονται σε όλες τις χώρες- μέλη, προκειμένου να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα από τον αγώνα κατά του καπνίσματος.

## ΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΒΛΑΠΤΕΙ ΣΟΒΑΡΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Οι καπνιστές πεθαίνουν σε μικρότερη ηλικία απ' ότι οι μη καπνιστές. Όσο περισσότερα τσιγάρα καπνίζει κανείς ημερησίως, τόσο περισσότερο αυξάνεται ο κίνδυνος να πεθάνει από παθήσεις που προκαλούνται απ' το κάπνισμα. Αυτές οι παθήσεις είναι:

1. Καρδιαγγειακές παθήσεις, (έμφραγμα του μυοκαρδίου, εγκεφαλικά αγγειακά επεισόδια, περιφερειακές αρτηριοπάθειες).
2. Καρκίνος του πνεύμονα.
3. Άλλοι καρκίνοι, (όπως του στόματος, του λάρυγγα, του φάρυγγα, του οισοφάγου, των νεφρών, της ουροδόχου κύστεως, του τραχήλου της μήτρας κ.λπ.).
4. Εμφύσημα και χρόνια βρογχίτιδα.

## ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΟΥ ΚΑΠΝΙΣΜΑΤΟΣ

Πάνω από 50.000.000 άτομα σε όλο τον κόσμο, σταμάτησαν το κάπνισμα για λόγους υγείας.

Με τη διακοπή του καπνίσματος:

1. Θα αισθανθείτε αμέσως βελτίωση της αναπνοής σας. Θα αποκτήσετε μεγαλύτερη αντοχή. Θα επανέλθει στο κανονικό η γεύση και η όσφρησή σας.
2. Η πιθανότητα να αναπτύξετε καρκίνο του πνεύμονα θα αρχίσει αμέσως να μειώνεται προοδευτικά. Μετά από παρέλευση 16 χρόνων από την διακοπή του καπνίσματος οι πρώην καπνιστές έχουν περίπου την ίδια πιθανότητα να αναπτύξουν καρκίνο του πνεύμονα σε σύγκριση με τους συνομηλίκους τους που ουδέποτε κάπνισαν.
3. Θα επιτύχετε επιβράδυνση των καρδιαγγειακών βλαβών που έχουν προκληθεί από το κάπνισμα. Όταν διακόψετε το κάπνισμα δεν εξαλείφονται οι βλάβες που έχουν δημιουργηθεί, αλλά αναστέλλεται η περαιτέρω επιδείνωση τους. Απεναντίας η συνέχιση του καπνίσματος επιδεινώνει τις υπάρχουσες βλάβες και προκαλεί ανάπτυξη νέων αθηρωματικών βλαβών.

## ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ

Παθητικό κάπνισμα είναι η έκθεση ενός μη καπνιστή στον καπνό του αποπνέουν οι καπνιστές. Αυτός ο καπνός περιέχει περισσότερες από 50 καρκινογόνες ουσίες και μονοξείδιο του άνθρακα που είναι τρεις φορές περισσότερο απ' όσο στον καθαρό αέρα.

Το παθητικό κάπνισμα βλάπτει τον παθητικό καπνιστή:

1. Επιδεινώνει την αναπνευστική του λειτουργία.
2. Αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του πνεύμονα και του μαστού.

Ο μη καπνιστής έχει δικαίωμα ν' αναπνέει καθαρό κι όχι μολυσμένο αέρα στο χώρο εργασίας, στους δημόσιους χώρους και στο σπίτι του. Σε άλλες χώρες επιβάλλονται χρηματικά πρόστιμα στους ενεργητικούς καπνιστές που με τον καπνό τους ρυπαίνουν τον αέρα των εσωτερικών χώρων.

## ΓΥΝΑΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΠΝΙΣΜΑ

Οι γυναίκες που καπνίζουν έχουν τις ίδιες πιθανότητες να νοσήσουν όπως όλοι οι καπνιστές.

Οι έγκυες γυναίκες που καπνίζουν έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να χάσουν το παιδί τους κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης ή να εμφανίσουν πρόωρο τοκετό ή ακόμα να χάσουν το παιδί τους κατά τον πρώτο μήνα μετά τον τοκετό.

Έχει επίσης βρεθεί ότι τα παιδιά που γεννιούνται από καπνίστριες μητέρες συγκρινόμενα με τα παιδιά από μη καπνίστριες μητέρες, έχουν χαμηλότερο σωματικό βάρος, μικρότερο μήκος σώματος και νοσοούν συχνότερα.

Γυναίκες μην καπνίζετε κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και του θηλασμού. Προστατεύετε τα παιδιά σας.

## ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΑΒΛΑΒΗ ΤΣΙΓΑΡΑ

Όλες οι μελέτες δείχνουν ότι δεν υπάρχουν αβλαβή τσιγάρα. Ακόμα και τα τσιγάρα που διαφημίζονται ότι έχουν μικρή περιεκτικότητα σε νικοτίνη και πίσσα, είναι το ίδιο επικίνδυνα. Ο καπνιστής που καπνίζει τέτοια τσιγάρα καταναλώνει περισσότερα τσιγάρα και ρουφάει περισσότερο τον καπνό για να διατηρηθεί σταθερή η συγκέντρωση νικοτίνης στο αίμα του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να προσλαμβάνει περισσότερες καρκινογόνες ουσίες (νιτροζαμίνες) και περισσότερο μονοξείδιο του άνθρακα που είναι βλαπτικά για την υγεία.

**Αθανάσιος Κατσογιάννης και Θεμιστοκλής Κουϊμτζής**  
Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος,  
Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Η πιο κοινή μέθοδος απολύμανσης του πόσιμου νερού είναι με τη χρήση ελεύθερου χλωρίου. Η χρήση του ελεύθερου χλωρίου είναι η πιο οικονομική και πιο εύκολη στην εφαρμογή, είναι όμως και αυτή που εμφανίζει τις περισσότερες ανεπιθύμητες συνέπειες. Στην εργασία που ακολουθεί αναπτύσσονται και συγκρίνονται οι μέθοδοι απολύμανσης του πόσιμου νερού με χρήση ελεύθερου χλωρίου, διοξειδίου του χλωρίου και χλωραμινών.

**ABSTRACT:** The most common disinfectant of drinking water is free chlorine. The use of free chlorine is the most economic and easy to apply, but it is also the method which produces the most undesirable by-products. In this paper, the methods of drinking water disinfection are analyzed, and the advantages and disadvantages of each method are compared.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η απολύμανση του πόσιμου νερού είναι μία διεργασία, η οποία αποσκοπεί στην απομάκρυνση των παθογόνων μικροοργανισμών από αυτό. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν σε οποιοδήποτε υδάτινο περιβάλλον να αναπυκθούν, να δημιουργήσουν βιοκοινωνίες κι έτσι να προκαλέσουν την εμφάνιση ασθενειών στους ανθρώπους που θα το καταναλώσουν. Η σχέση αυτή των παθογόνων μικροοργανισμών του πόσιμου νερού με τις διάφορες επιδημίες είχε γίνει γνωστή στην επιστημονική κοινότητα από το 1850, ενώ το 1880 ο Pasteur ανέπτυξε μία θεωρία, με την οποία εξηγούσε πως το νερό λειτουργεί σαν μεταφορέας των μικροοργανισμών που προκαλούν επιδημίες. Για την καταπολέμηση λοιπόν των μικροοργανισμών και την πρόληψη των ασθενειών που προκαλούνται από αυτούς, δημιουργήθηκε η ανάγκη για απολύμανση του πόσιμου νερού.

Η ανάγκη αυτή οδήγησε στην ανάπτυξη διαφόρων μεθόδων απολύμανσης, οι οποίες αποσκοπούν στην καταστροφή των μικροοργανισμών. Τέτοιες μέθοδοι είναι απολύμανση με τη χρήση διαφόρων χλωριωτικών μέσων (ελεύθερο χλώριο, διοξείδιο του χλωρίου και χλωραμίνες), ο οζονισμός, η χρήση ακτινοβολίας UV, η χρήση υπερμαγνητικού καλίου, ή η χρήση όζοντος με υπεροξειδίου του υδρογόνου (Peroxone). Η επιλογή της μεθόδου απολύμανσης γίνεται με διάφορα κριτήρια όπως π.χ η χρήση του (εμφιαλωμένο νερό ή νερό από δίκτυο ύδρευσης) η δυνατότητα εφαρμογής κ.α. Για παράδειγμα στα εμφιαλωμένα νερά, όπου δεν είναι απαραίτητη η υπολειμματική δράση, η απολύμανση γίνεται κυρίως με όζον ή ακτινοβολία UV.

Αντίθετα, σε ότι αφορά τα δίκτυα ύδρευσης, η μέθοδος απολύμανσης θα πρέπει να προβλέπει και απολυμαντική ικανότητα σ' όλο το μήκος των δικτύων (υπολειμματική απολυμαντική δράση). Επιπλέον, το απολυμαντικό θα πρέπει κατά την διαδικασία καθαρισμού του νερού πριν την κατανάλωση, να επιτυγχάνει και τα παρακάτω:

- Να οξειδώνει το σίδηρο και το μαγγάνιο
- Να διευκολύνει τη συσσωμάτωση και την ικανότητα διήθησης στα συστήματα επεξεργασίας του νερού
- Να απομακρύνει τη δυσσομία και την κακή γεύση
- Να απομακρύνει το χρώμα
- Να έχει όσο το δυνατόν λιγότερα παραπροϊόντα (DBP, Disinfection By Products) π.χ χλωροφόρμιο, οργανοχλωριωμένες ενώσεις, βρωμικά ιόντα κλπ
- Να περιορίζει την ανάπτυξη γλίσσας (βλέννες) στις δεξαμενές και στα φίλτρα
- Να υπάρχει υπολειμματική απολυμαντική δράση και μετά τη χρήση του απολυμαντικού

Παρακάτω, αναπτύσσονται και συγκρίνονται οι μέθοδοι απολύμανσης που έχουν ως βάση το χλώριο, δηλαδή:

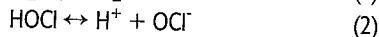
- **Ελεύθερο χλώριο (Chlorine, Cl)**
- **Διοξείδιο του χλωρίου (Chlorine Dioxide, ClO<sub>2</sub>)**
- **Χλωραμίνες (Chloramines, NH<sub>x</sub>Cl<sub>3-x</sub>)**

## 2. ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΧΛΩΡΙΟ

Το ελεύθερο χλώριο είναι το πιο κοινό μέσο απολύμανσης επειδή απενεργοποιεί αποτελεσματικά το μεγαλύτερο ποσοστό των παθογόνων μικρο-οργανισμών που βρίσκονται στο νερό: το υπόλειμμα που αφήνει στο νερό μετράται και ελέγχεται πολύ εύκολα, είναι οικονομικό και έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν σε μεγάλο βαθμό. Χρησιμοποιείται με τις μορφές: αέριο χλώριο, υποχλωριώδες νάτριο, υποχλωριώδες ασβέστιο. Οι παραπάνω μορφές εμφανίζουν τις παρακάτω ιδιότητες:

### (α) Αέριο χλώριο

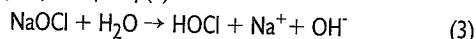
Το αέριο χλώριο υδρολύεται ταχύτατα στο νερό προς σχηματισμό υποχλωριώδους οξέος:



Το υποχλωριώδες οξύ σε pH μεταξύ 6,5 και 8,5 διασπάται σε δύο είδη και άρα υπάρχουν στο διάλυμα και OCl<sup>-</sup> και HOCl. Κάτω από pH = 6,5, το HOCl δε διασπάται καθόλου, ενώ πάνω από 8,5 διασπάται πλήρως προς OCl<sup>-</sup> και H<sup>+</sup>. με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιείται η απολυμαντική δράση του, επειδή το σχηματιζόμενο OCl<sup>-</sup> έχει πολύ μικρή απολυμαντική ικανότητα.

### (β) Υποχλωριώδες Νάτριο, NaOCl

Το NaOCl παράγεται κατά τη διάλυση του αερίου χλωρίου στο υδροξείδιο του νατρίου (NaOH). Η υδρόλυση του NaOCl δίνεται στην επόμενη αντίδραση (3):



Σε αντίθεση με την υδρόλυση του χλωρίου, η υδρόλυση του NaOCl παράγει και OH<sup>-</sup> τα οποία προκαλούν αύξηση του pH και άρα μείωση της απολυμαντικής δράσης του χλωρίου.

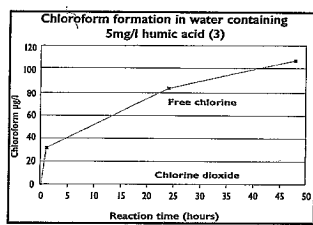
### (γ) Υποχλωριώδες Ασβέστιο

Το Ca(OCl)<sub>2</sub> σχηματίζεται από το ίζημα που συνεπάγεται η διάλυση αερίου χλωρίου σε διάλυμα οξειδίου του ασβεστίου και NaOH. Το σχηματιζόμενο Ca(OCl)<sub>2</sub> υδρολύεται κι αυτό προς HOCl<sub>(4)</sub>, αλλά και κατά την υδρόλυση αυτού παράγονται ιόντα OH<sup>-</sup>, οπότε και πάλι έχουμε αύξηση του pH και άρα μετατροπή του HOCl προς OCl<sup>-</sup> (2), και άρα μείωση της απολυμαντικής ικανότητας.



## 2.1 Σχηματισμός και έλεγχος παραπροϊόντων από τη χρήση του χλωρίου

Η χρήση του χλωρίου συνεπάγεται και αρκετές ανεπιθύμητες ιδιότητες, εξαιτίας των οποίων αναπτύχθηκαν οι εναλλακτικές μέθοδοι απολύμανσης. Το χλώριο αντιδρά με πολλές φυσικές οργανικές και ανόργανες ενώσεις που υπάρχουν στο νερό και δημιουργεί ανεπιθύμητα παραπροϊόντα (π.χ αντιδρά με τα χουμικά προς δημιουργία χλωροφορμίου, σχήμα 1), ενώ αν χρησιμοποιηθεί υψηλή δόση χλωρίου μπορεί να προκαλέσει προβλήματα γεύσης και οσμής. Όταν λοιπόν το ελεύθερο χλώριο έρθει σε επαφή με φυσική οργανική ύλη που υπάρχει στα νερά, τότε σχηματίζονται διάφορες χλωριωμένες οργανικές ενώσεις (Πίνακας 1).



Σχήμα 1: Σχηματισμός Χλωροφορμίου, παρουσία 5mg/L χουμικού οξέος.

Πηγή: Otterhalm Harriet and Jadesjoe Gunilla, 2000.

**Πίνακας 1:** Παραπροϊόντα της απολύμανσης με χλώριο και διοξειδίου του χλωρίου.

Παραπροϊόν	Καρκινογόνος	Κατηγοριοποίηση
<b>ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΧΛΩΡΙΟ</b>		
Φορμαλδεύδη	B1	Πιθανή καρκινογόνος δράση
Βρωμικά Ιόντα	B2	
Χλωροφόρμιο	B2	
Βρωμοδικλωρομεθάνιο	B2	
Βρωμοφόρμιο	B2	
Δικλωροοξικό Οξύ	B2	
2,4,6-Τριχλωροφαινόλη	B2	
Δίβρωμο-χλωρομεθάνιο	C	
Τριχλωροοξικό οξύ	C	
Δικλωροακετονιτρίλιο	C	
Διβρωμοακετονιτρίλιο	C	
2-Χλωροφαινόλη	D	Περιορισμένες πληροφορίες από καρκινογόνου δράση σε ζώα
2,4-Δικλωροφαινόλη	D	
Βρωμοχλωροακετονιτρίλιο	-	
Μονοχλωροοξικό οξύ	-	
Τριχλωροακετονιτρίλιο	-	
1,1-Δικλωροπροπανόνη	-	
1,1,1-Τριχλωροπροπανόνη	-	
Χλωροπικρίνη	-	
Υποχλωρικό οξύ	-	
Υποχλωριώδες οξύ	-	
Μονοχλωραμίνη	-	
<b>ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ</b>		
Χλωρικά ιόντα	-	Δεν υπάρχουν πληροφορίες για καρκινογόνου δράση
Χλωριώδη ιόντα	D	
Διοξειδίο του χλωρίου	D	

Πηγή USEPA, Απρίλιος 1999.

Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν το σχηματισμό αλογονομένων παραπροϊόντων είναι: ο τύπος και η συγκέντρωση της φυσικής οργανικής ύλης, ο τύπος και η δόση του ελεύθερου χλωρίου, το pH, η θερμοκρασία, καθώς και η συγκέντρωση του οργανικού αζώτου. Ο σχηματισμός αυτών των παραπροϊόντων σχετίζεται και με τον ολικό

οργανικό άνθρακα (TOC). Οι ενώσεις που σχηματίζονται είναι τα τριαλογονομένα μεθάνια (αποδίδονται σαν ΤΤΗΜ, Total Tri-halo Methanes) και τα αλογονο-οξικά οξέα (HAA, Haloacetic Acids).

Η παρουσία των ενώσεων αυτών είναι σημαντική και επηρεάζει την ποιότητα του επεξεργασμένου ύδατος, αφού οι ενώσεις αυτές δεν μπορούν να ξεπερνούν κάποια όρια, πάνω από τα οποία είναι επικίνδυνα για την υγεία. Στις περιπτώσεις αυτές, το πρόβλημα που δημιουργείται μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε με απομάκρυνση των παραπροϊόντων ή με αλλαγή της μεθόδου χλωρίωσης, ή και με αλλαγή του απολυμαντικού. Από αυτά, το πρώτο είναι εξαιρετικά δύσκολο και γι' αυτό εστιάζουμε στους δύο άλλους τρόπους ελέγχου του προβλήματος.

Όπως φάνηκε από τα παραπάνω, το χλώριο είναι το οικονομικότερο μέσο απολύμανσης, αλλά ο σχηματισμός αλογονομένων παραπροϊόντων το καθιστά προβληματικό. Παρακάτω παρατίθενται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του χλωρίου.

### Πλεονεκτήματα

- Οξειδώνει το διαλυτό σίδηρο, μαγγάνιο<sup>1</sup> και τα θειούχα
- Πετυχαίνει απομάκρυνση του χρώματος
- Απομακρύνει τη γεύση και την οσμή
- Επιτυγχάνει κροκίδωση και διήθηση των σωματιδιακών ρύπων
- Είναι αποτελεσματικό βιοκτόνο.
- Είναι η ευκολότερη και η φθηνότερη απολυμαντική μέθοδος, ανεξάρτητα του μεγέθους του συστήματος επεξεργασίας.
- Είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος απολύμανσης και άρα η πιο γνωστή
- Παρέχει υπολειμματικό χλώριο.

### Μειονεκτήματα

- Σχηματίζει παραπροϊόντα με υποκαταστάτη χλώριο
- Το επεξεργασμένο νερό έχει προβλήματα γεύσης και οσμής τα οποία εξαρτώνται από την ποιότητα του νερού και τη δόση που χρησιμοποιείται
- Το αέριο χλώριο είναι επικίνδυνο διαβρωτικό αέριο
- Το αέριο χλώριο απαιτεί ειδικό εξοπλισμό
- Το υποχλωριώδες νάτριο και το υποχλωριώδες ασβέστιο είναι συνήθως πιο ακριβά από το αέριο χλώριο
- Το υποχλωριώδες νάτριο αποικοδομείται με το χρόνο και με την έκθεση σε φως
- Το υποχλωριώδες νάτριο είναι διαβρωτικό χημικό
- Το υποχλωριώδες ασβέστιο πρέπει να αποθηκεύεται σε ένα ξηρό κρύο μέρος, διότι αντιδρά με την υγρασία και τη θερμότητα
- Μπορεί να σχηματιστεί ίζημα σε διάλυμα υποχλωριώδους ασβεστίου εξαιτίας ακαθαρσιών, άρα μπορεί να είναι απαραίτητο στην επεξεργασία και κάποιο ακόμα χημικό.
- Είναι λιγότερο αποτελεσματικό σε υψηλό pH
- Υψηλότερες συγκεντρώσεις υποχλωριώδους διαλύματος είναι ασταθείς και παράγουν, σαν παραπροϊόν, χλωρικά ιόντα.
- Σχηματίζει οξυγονωμένα παραπροϊόντα τα οποία είναι βιοδιασπασίμα και τα οποία μπορούν να προκαλέσουν βιολογική ανάπτυξη αν δεν υπάρχει υπολειμματικό χλώριο.

## 3. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ (ClO<sub>2</sub>)

Το διοξειδίο του χλωρίου (ClO<sub>2</sub>), πρωτοχρησιμοποιήθηκε στις αρχές του αιώνα σαν απολυμαντικό, σε μια ιαματική πηγή στην Οστάνδη

1. Η οξείδωση των μετάλλων αυτών είναι απαραίτητη γιατί έτσι διευκολύνεται η απομάκρυνσή τους κατά το στάδιο της κροκίδωσης κατά την οποία απομακρύνονται τα ανεπιθύμητα αιωρούμενα στερεά και τα ανεπιθύμητα βαρέα μέταλλα.

του Βελγίου. Από τότε ήταν γνωστό πως ήταν ισχυρό απολυμαντικό του νερού. Από την δεκαετία του '50 άρχισε να χρησιμοποιείται πιο ευρέως σαν απολυμαντικό, αφού παρείχε λιγότερο οργανοληπτικά προβλήματα. Σήμερα, οι κυριότερες χρήσεις του διοξειδίου του κλωρίου είναι:

- ❖ σαν ισχυρό απολυμαντικό
- ❖ σαν προ-οξειδωτικό για τον έλεγχο της γεύσης και της οσμής
- ❖ για τον έλεγχο του σιδήρου και του μαγγανίου
- ❖ για τον έλεγχο του υδρόθειου και των φαινολικών ενώσεων

Το διοξείδιο του κλωρίου είναι ουδέτερη ένωση με το κλώριο στην οξειδωτική βαθμίδα +IV. Η απολυμαντική του δράση οφείλεται στην οξειδωτική του ικανότητα. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το  $\text{ClO}_2$  δεν κλωριώνει, παρά μόνο οξειδώνει. Είναι πηχτικό και πολύ ενεργό μόριο, το οποίο σε υψηλές συγκεντρώσεις αντιδρά βίαια με αναγωγικές ενώσεις. Είναι επίσης σταθερό σε αραιό διάλυμα σε κλειστό δοχείο και απουσία φωτός, ενώ εξαιτίας της μοναδικής του ικανότητας να μεταφέρει ένα ηλεκτρόνιο, δρα σαν εκλεκτικό οξειδωτικό. Έχει πολύ χαμηλή τιμή pKa σε χαμηλό pH σε αντίθεση με το ελεύθερο κλώριο, ενώ η απολυμαντική του δράση ελάχιστα επηρεάζεται από το pH (ειδικά στην περιοχή 6 - 8,5). Όσον αφορά στη θερμοκρασία, αυτή όπως και στην περίπτωση του ελεύθερου κλωρίου, με αύξησή της, προκαλεί αύξηση της ικανότητας απολύμανσης του  $\text{ClO}_2$ .

### 3.1 Σχηματισμός παραπροϊόντων από τη χρήση $\text{ClO}_2$

Η χρήση του διοξειδίου του κλωρίου προκαλεί την εμφάνιση κλωριωδών, κλωρικών και οργανικών ενώσεων ως παραπροϊόντα. Τα κλωριώδη και τα κλωρικά παράγονται σε διάφορες συγκεντρώσεις, σαν τελικά προϊόντα, όταν η επεξεργασία με διοξείδιο του κλωρίου έχει σαν συνέπεια την αποικοδόμηση των οργανικών ενώσεων. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις συγκεντρώσεις σχηματισμού κλωριωδών και κλωρικών είναι:

- Η σχέση της δόσης που χορηγείται προς την απαίτηση σε διοξείδιο του κλωρίου
- Η έκθεση του νερού- που περιέχει το  $\text{ClO}_2$ - στον ήλιο
- Η παρουσία των κλωριωδών και κλωρικών κατά τη διαδικασία παραγωγής  $\text{ClO}_2$ .
- Οι αντιδράσεις μεταξύ κλωριωδών και κλωρικών όταν στο σύστημα διοχετεύεται και ελεύθερο κλώριο.

Οι συγκεντρώσεις των κλωριωδών, κλωρικών ή διοξειδίου του κλωρίου, δεν πρέπει στο τελικό επεξεργασμένο νερό να ξεπερνούν την συγκέντρωση του 1.0 mg/l (ppm) σαν  $\text{Cl}_2$ . Ακόμη, η συγκέντρωση του  $\text{ClO}_2$  δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,4 - 0,5 ppm αφού τότε προκαλεί εμφάνιση οσμής και γεύσης. Άλλωστε η πόση νερού με υψηλές συγκεντρώσεις κλωριωδών και κλωρικών ιόντων έχει αποδειχτεί ότι έχει επικίνδυνες συνέπειες στο αίμα. Ακόμη, ενδέχεται να προκαλέσουν γαστρικούς πόνους, διάρροια, κόμα ενώ σε υψηλές δόσεις μπορούν να προκαλέσουν ακόμα και το θάνατο. Η παρουσία αυτών των ιόντων σε περίπτωση μπορεί να απομακρυνθεί με διάφορες μεθόδους, όπως είναι η χρήση ενεργού άνθρακα, αλάτων σιδήρου κ.ά.

Όσον αφορά τα οργανικά παραπροϊόντα από τη χρήση  $\text{ClO}_2$ , αυτά σε γενικές γραμμές είναι ελάχιστα (Πίνακας 1). Έτσι η χρήση  $\text{ClO}_2$  δεν παράγει τριαλογονομένα μεθάνια (THMs), ενώ παράγει μόνο μικρές ποσότητες ολικών οργανικών αλογονούχων ενώσεων (TOX, Total Organic

Halides). Υπάρχει όμως η υποψία ότι η παρουσία του  $\text{ClO}_2$ , ως απολυμαντικού, οδηγεί στην παραγωγή οργανικών ενώσεων, μη αλογονομένων, αντίστοιχων με αυτές που παράγει ο οζονισμός.

Τα διοξείδιο του κλωρίου είναι το πιο αποτελεσματικό από τα απολυμαντικά μέσα στην απενεργοποίηση των ιών. Αυτό είναι το βασικότερο του πλεονέκτημα.

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της απολύμανσης με διοξείδιο του κλωρίου δίνονται παρακάτω:

#### Πλεονεκτήματα

- Το διοξείδιο του κλωρίου είναι πιο αποτελεσματικό από το κλώριο και τις κλωραμίνες στην απενεργοποίηση των ιών.
- Το διοξείδιο του κλωρίου οξειδώνει το σίδηρο, το μαγγάνιο και τα θειικά.
- Το διοξείδιο του κλωρίου ελέγχει ικανοποιητικά γεύση και οσμή που είναι αποτέλεσμα των αλγών και των φαινολικών ενώσεων.
- Δεν σχηματίζονται αλογονωμένα παραπροϊόντα κάτω από κατάλληλες συνθήκες παραγωγής διοξειδίου του κλωρίου.
- Το διοξείδιο του κλωρίου παράγεται εύκολα.
- Οι βιοκτόνες ιδιότητές του δεν επηρεάζονται από το pH.
- Το διοξείδιο του κλωρίου παρέχει υπόλειμμα.

#### Μειονεκτήματα

- Η διαδικασία επεξεργασίας με διοξείδιο του κλωρίου προκαλεί το σχηματισμό κλωρικών και κλωριωδών ιόντων.
- Το κόστος που σχετίζεται με την εκπαίδευση, τη δειγματοληψία και τον εργαστηριακό έλεγχο των κλωρικών και των κλωριωδών ιόντων είναι πολύ υψηλό.
- Το κόστος του κλωρικού νατρίου είναι πολύ υψηλό.
- Το αέριο διοξείδιο του κλωρίου πρέπει να παράγεται επί τόπου, γιατί είναι εκρηκτικό.
- Το διοξείδιο του κλωρίου αποσυντίθεται στο φως.
- Το διοξείδιο του κλωρίου μπορεί να οδηγήσει σε παραγωγή οσμών σε κάποια συστήματα.

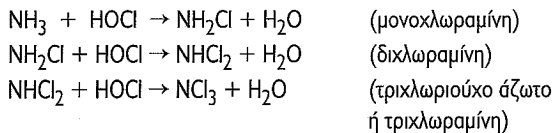
## 4. ΚΛΩΡΑΜΙΝΕΣ ( $\text{NH}_x\text{Cl}_{3-x}$ )

Η απολυμαντική δράση των κλωραμινών έγινε αντιληπτή στις αρχές του 1900. Η δράση των κλωραμινών γίνεται σε δύο φάσεις: Αρχικά, το ελεύθερο κλώριο καταναλώνεται από τις αναγωγικές ενώσεις που υπάρχουν, αλλά αυτό δεν αναστέλλει τη βακτηριοκτόνο δράση τους, την οποία συνεχίζει η αμμωνία.

Οι κλωραμίνες χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για τον έλεγχο της γεύσης και της οσμής. Στη συνέχεια όμως, αναγνωρίστηκε η ιδιότητα των κλωραμινών να είναι πιο σταθερές από το ελεύθερο κλώριο στο σύστημα διανομής καθώς επίσης και η ικανότητά τους να ελέγχουν τη βακτηριακή ανάπτυξη. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τη δεκαετία του '30 και του '40 να χρησιμοποιούνται ευρέως σαν απολυμαντικό. Η χρήση τους σταμάτησε όμως, κατά τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο, όταν υπήρχε έλλειψη αμμωνίας.

Οι κλωραμίνες ξανάρχισαν ενδιαφέρουσες τα τελευταία χρόνια καθώς, εκτός του ότι είναι πιο σταθερές από το κλώριο, σχηματίζουν μόνο ελάχιστα παραπροϊόντα κατά την απολύμανση.

Οι κλωραμίνες σχηματίζονται από την αντίδραση της αμμωνίας με το ελεύθερο κλώριο. Ανάλογα τώρα με τον βαθμό κλωρίωσης, η αντίδραση έχει ως εξής:



Το ποια από τις παραπάνω ενώσεις θα σχηματιστεί, εξαρτάται κυρίως από το pH και ρυθμίζεται από το λόγο  $\text{Cl}_2/\text{N}$ . Σημαντικό ρόλο επίσης παίζει η θερμοκρασία και ο χρόνος επαφής.

Η βασικότερη εφαρμογή της μονοχλωραμίνης στην επεξεργασία του πόσιμου νερού είναι σαν δευτερεύον απολυμαντικό, για τη διατήρηση υπολειμματικού χλωρίου στο σύστημα επεξεργασίας.

Η φυσιολογική δόση μονοχλωραμίνης είναι από 1,0 μέχρι 4,0 mg/l, ενώ η ελάχιστη ποσότητα υπολειμματικής μονοχλωραμίνης είναι 0,5 mg/l. Συστήνεται τέλος, η ποσότητα της μονοχλωραμίνης που προστίθεται στο σύστημα να μην είναι πάνω από 2,0 mg/l, για να αποφεύγεται η νιτροποίηση.

#### 4.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των χλωραμινών

Η επίδραση του pH στην απολύμανση με χλωραμίνες έχει να κάνει περισσότερο με τους μικροοργανισμούς παρά με το απολυμαντικό. Βέβαια, με το να επηρεάζει το σχηματισμό κάποιων μορφών χλωραμίνης, ουσιαστικά επηρεάζει και το απολυμαντικό. Έρευνες έχουν δείξει ότι η συμπεριφορά των  $\text{NH}_2\text{Cl}$  και  $\text{NHCl}_2$  δεν είναι ίδια, αλλά η βασικότερη επίδραση του pH είναι στις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού. Άλλες έρευνες έδειξαν ότι, η μονοχλωραμίνη είναι ισχυρότερο ιοκτόνο από τη διχλωραμίνη. Τέλος, έχει δείξει ότι διάλυμα 1:1  $\text{NH}_2\text{Cl} - \text{NHCl}_2$  έχει τις καλύτερες βακτηριοκτόνες ιδιότητες από τα σκέτα διαλύματα  $\text{NH}_2\text{Cl}$  ή  $\text{NHCl}_2$ .

Η επίδραση της θερμοκρασίας είναι κι εδώ αντίστοιχη με του  $\text{Cl}_2$  ή του  $\text{ClO}_2$ . Δηλαδή, αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει τις απολυμαντικές ιδιότητες των χλωραμινών.

#### 4.2 Σχηματισμός παραπροϊόντων από τη χρήση χλωραμινών

Η αποτελεσματικότητα των χλωραμινών στον έλεγχο των παραπροϊόντων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η σχέση χλωρίου-αζώτου, το σημείο προσθήκης αμμωνίας σε σχέση με το σημείο προσθήκης χλωρίου, το ποσοστό ανάμιξης και το pH.

Η μονοχλωραμίνη δεν παράγει παραπροϊόντα σε τόσο σημαντικό βαθμό όπως τα άλλα δύο χλωριωτικά μέσα. Κάποια δίχλωρο-οξικά οξέα μπορούν να σχηματιστούν. Ακόμη το ότι η αμμωνία και το κλώριο, δεν αναμιγνύονται αμέσως, επιτρέπει στο ελεύθερο κλώριο να προλάβει να δράσει πριν το σχηματισμό χλωραμινών. Επίσης, η χλωραμίνη σε υδατικό διάλυμα υδρολύεται προς ελεύθερο κλώριο και άρα, αν αργήσει η χλωραμίνη να προστεθεί στο προς επεξεργασία νερό, μπορεί να έχει σχηματιστεί σημαντική ποσότητα ελεύθερου κλωρίου με ότι αυτό συνεπάγεται.

Συνοπτικά, τα κυριότερα θετικά και αρνητικά χαρακτηριστικά της χρήσης των χλωραμινών δίνονται παρακάτω:

##### Πλεονεκτήματα

- Οι χλωραμίνες δεν είναι τόσο ενεργές με τις οργανικές ενώσεις για το σχηματισμό παραπροϊόντων, όπως το ελεύθερο κλώριο.
- Το υπόλειμμα της μονοχλωραμίνης είναι πιο σταθερό και πιο ανθεκτικό από ότι το ελεύθερο κλώριο και το διοξειδίο του κλωρίου.
- Επειδή οι χλωραμίνες δεν αντιδρούν εύκολα με οργανικές ενώσεις,

δεν εμφανίζουν προβλήματα οσμής και γεύσης

- Οι χλωραμίνες είναι οικονομικές.
- Οι χλωραμίνες παράγονται εύκολα.

##### Μειονεκτήματα

- Οι απολυμαντικές ιδιότητες των χλωραμινών δεν είναι τόσο ισχυρές όπως άλλα απολυμαντικά, π.χ. κλώριο, όζον, διοξειδίο του κλωρίου.
- Οι χλωραμίνες δεν μπορούν να οξειδώσουν το σίδηρο, το μαγγάνιο και τα θειικά.
- Περίσσεια αμμωνίας στο σύστημα διανομής μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα νιτροποίησης, ειδικά σε περιοχές με χαμηλό υπόλειμμα απολυμαντικού.
- Οι μονοχλωραμίνες είναι λιγότερο αποτελεσματικές σαν απολυμαντικά σε υψηλό pH από ότι σε χαμηλό pH.
- Οι διχλωραμίνες έχουν προβλήματα επεξεργασίας και λειτουργίας.
- Οι χλωραμίνες πρέπει να παράγονται επί τόπου.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την σύντομη παρουσίαση των χαρακτηριστικών των διαφόρων μεθόδων απολύμανσης προκύπτει το συμπέρασμα ότι, η πιο αποτελεσματική μέθοδος είναι αυτή με τη χρήση του διοξειδίου του κλωρίου, ιδιαίτερα όταν το νερό περιέχει υψηλό οργανικό φορτίο, όπως κατά κανόνα συμβαίνει με τα επιφανειακά νερά.

Η χρήση ελεύθερου κλωρίου μπορεί να είναι απλή και πιο οικονομική από τις άλλες δύο, δεν παύει όμως να προκαλεί πολλά ανεπιθύμητα παραπροϊόντα, τα οποία σε ορισμένες περιπτώσεις εμφανίζουν και αρκετά τοξικές ιδιότητες. Ακόμη, το διοξειδίο του κλωρίου είναι πιο αποτελεσματικό από το κλώριο και τις χλωραμίνες στην απενεργοποίηση των μικροοργανισμών, ενώ εκπληρώνει και όλες εκείνες τις προϋποθέσεις που είχαν αναφερθεί στην αρχή σχετικά με την επιλογή του απολυμαντικού. Έτσι, οξειδώνει τον σίδηρο, το μαγγάνιο και τα θειικά, απομακρύνει την οσμή και την γεύση, ενώ παρέχει και υπόλειμμα το οποίο διαρκεί αρκετά μετά την απολύμανση.

Τέλος, όσον αφορά τη χρήση των χλωραμινών που εφαρμόζεται σε ορισμένες πολιτείες των Η.Π.Α., αυτή δεν προτείνεται, αφού οι χλωραμίνες δεν παρουσιάζουν τόσο καλή απολυμαντική ικανότητα, ενώ δεν μπορούν να οξειδώσουν τον σίδηρο, το μαγγάνιο και τα θειικά.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Fisheder Regine, Disinfecting Capacity and Prevention of Bacterial Growth in the net of a long-distance water supply system, "Drinking Water Hygiene, a global problem", Symposium, 24/10/2000, Wa.Bo.Lu – Berlin 2000
2. Otterhalm Harriet and Jadesjoe Gunilla, Chlorine Dioxide's water treatment promise, Water 21, Oct 2000, Official Magazine of the International Water Association (IWA)
3. US-EPA, Alternative Disinfectants and Oxidants Guidance Manual, EPA 815-R-99-014, April 1999, (<http://www.epa.gov>)
4. Κουϊμτζής Θ., Φυτιάνος Κ., Σαμαρά-Κωνσταντίνου Κ., Χημεία Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη, 1998, University Studio Press

Ελευθέριος Β. Τουρασανίδης,

Δρ. Χημικός, Εργαστήριο Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας  
Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,  
e-mail: l\_leftteris@pan.gr

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Στο άρθρο αυτό, το οποίο αποτελεί μία ανασκόπηση των θερμοτροπικών υγρών κρυστάλλων, περιγράφονται η δομή των μορίων και τα βασικά χαρακτηριστικά των νηματικών, χοληστερολικών, σμηγματικών, καθώς και των δισκοτικών υγρών κρυστάλλων. Περιγράφονται επίσης οι βασικές τεχνικές ταυτοποίησης και χαρακτηρισμού των υλικών αυτών, οι ανισοτροπικές φυσικές ιδιότητές τους, καθώς και ορισμένες χαρακτηριστικές εφαρμογές αυτών.

**ABSTRACT:** "Liquid Crystals: Types, Properties and Applications". In this article, which is a review on thermotropic liquid crystals, the molecular order and the basic characteristics of the nematic, cholesteric, smectic and also discotic liquid crystals are described. The basic techniques for the identification and characterization, the anisotropic physical properties and the general uses of thermotropic liquid crystals are also described.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ\*

Ο όρος *υγρός κρύσταλλος* δηλώνει μια ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ ενός κρυσταλλικού στερεού και ενός ισότροπου υγρού. Μία ουσία σ' αυτήν την κατάσταση παρουσιάζει ανισοτροπία σε ορισμένες από τις ιδιότητές της, ενώ παράλληλα εμφανίζει ροή, η οποία σε ορισμένες περιπτώσεις είναι συγκρίσιμη με αυτήν ενός συνηθισμένου υγρού (1). Η ανακάλυψη των υγρών κρυστάλλων αποδίδεται στον Friedrich Reinitzer, έναν Αυστριακό βοτανολόγο του πανεπιστημίου της Πράγας, ο οποίος σε ένα άρθρο που δημοσιεύτηκε το Μάιο του 1988 (2) περιέγραψε τις παρατηρήσεις του σχετικά με έγχρωμα φαινόμενα που εμφανίζονταν σε τμήματα του οξικού και του βενζοϊκού εστέρα της χοληστερόλης. Επιπλέον παρατήρησε ότι ο βενζοϊκός εστέρας της χοληστερόλης στους 145,5°C σχημάτιζε ένα θολό υγρό το οποίο στους 178,5°C μετατρέπεται σε καθαρό, διαφανές υγρό. Ο Reinitzer συνεργάστηκε με τον Γερμανό καθηγητή Otto Lehmann (ο Reinitzer γνώριζε τη δουλειά του Lehmann στον σχεδιασμό πολωτικών μικροσκοπίων), με σκοπό την αποσαφήνιση της οπτικής συμπεριφοράς των χοληστερολικών εστέρων. Τα αποτελέσματα της έρευνας του Lehmann πάνω στις ουσίες του Reinitzer, δημοσιεύτηκαν το 1989 σε ένα άρθρο, στο οποίο ουσιαστικά ο Lehmann εισήγαγε για πρώτη φορά τον όρο "υγρός κρύσταλλος" ως μια κατάσταση συσσωμάτωσης μεταξύ της στερεάς κρυσταλλικής και της ισότροπης υγρής φάσης (3).

Μέχρι τη δεκαετία του 1960 η έρευνα για τους υγρούς κρυστάλλους παρέμενε σε καθαρά ακαδημαϊκό επίπεδο. Ωστόσο, στο 2ο Διεθνές Συνέδριο για τους Υγρούς Κρυστάλλους (International Liquid crystal Conference, ILCC) που έγινε στο πανεπιστήμιο της πολιτείας του Kent στις Η.Π.Α., μια ομάδα ερευνητών της εταιρείας ηλεκτρονικών RCA (Radio Corporation of America), με επικεφαλής τους Heilmeyer, Castellano, Goldmacher και Williams (4,5), πρότεινε για πρώτη φορά τη χρησιμοποίηση υγρών κρυστάλλων για την κατασκευή οθονών (displays). Η προοπτική αυτή "άνοιξε τα μάτια" των επιστημόνων που ασχολούνται με τους υγρούς κρυστάλλους, με αποτέλεσμα να δοθεί τεράστια ώθηση στην έρευνα και στην εφαρμογή των ουσιών αυτών σε ηλεκτροοπτικές συσκευές (electrooptical display devices).

## 2. ΤΥΠΟΙ ΥΓΡΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ

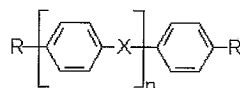
Οι υγροί κρύσταλλοι, που πολύ συχνά αναφέρονται και ως *μεσογενή* (mesogens), είναι ουσίες που έχουν άκαμπτη, επιμήκη και ευθύγραμμη δομή, είναι ισχυρά δίπολα ή μπορούν εύκολα να πολωθούν. Μόρια αυτής της μορφής παρουσιάζουν ανισοτροπία λόγω πολικότητας (polarity) ή ικανότητας για πόλωση (polarizability). Η εμφάνιση υγροκρυσταλλικής φάσης ή αλλιώς *μεσόφασης* είναι αποτέλεσμα ανισοτροπικών διαμοριακών ελκτικών δυνάμεων. Εξαιτίας των δυνάμεων αυτών [δυνάμεις μεταξύ διπόλων, εξ επαγωγής διπόλων, διπόλων-εξ επαγωγής διπόλων, ή και μεταξύ μη πολικών μορίων (London dispersion forces)] επέρχεται η αυτοοργάνωση των μορίων στην κατάσταση τήγματος. Αυτή η μερική αυτοοργάνωση προσδίδει στο τήγμα ανισοτροπικές (εξαρτώμενες δηλαδή από τη διεύθυνση) ιδιότητες (6).

Οι υγροί κρύσταλλοι διακρίνονται σε *θερμοτροπικούς* (thermotropic) (7) και *λυοτροπικούς* (lyotropic) (8) ανάλογα με το αν σχηματίζουν μεσο-

φάσεις με τη θέρμανση της στερεής φάσης ή με τη μεταβολή της συγκέντρωσης ή/και της θερμοκρασίας ενός διαλύματος αυτής. Σε αυτό το άρθρο θα συζητηθούν μόνο οι θερμοτροπικοί υγροί κρύσταλλοι, οι οποίοι παρουσιάζουν μεγαλύτερο τεχνολογικό ενδιαφέρον.

## 3. ΘΕΡΜΟΤΡΟΠΙΚΟΙ ΥΓΡΟΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ

Οι θερμοτροπικοί υγροί κρύσταλλοι είναι ενώσεις που τα μόριά τους έχουν ραβδόμορφο (rod-like) ή σανιδοειδές σχήμα (lath-like shape) (9). Μια σχηματική αναπαράσταση της δομής ενός θερμοτροπικού υγρού κρυστάλλου δίνεται παρακάτω (10):



όπου R, R' = -NO<sub>2</sub>, -CN, -OCH<sub>3</sub>, -C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, κ.ά., X = -, >C=C<, -N=N-, κ.ά. και n = 0, 1, ή 2.

Υπάρχουν επίσης και οι *υγροί κρύσταλλοι τύπου δίσκου* ή *δισκοτικοί υγροί κρύσταλλοι* (discotic liquid crystals), οι οποίοι, όπως φαίνεται από το όνομα τους, προέρχονται από δισκοειδή (disk-like) μόρια.

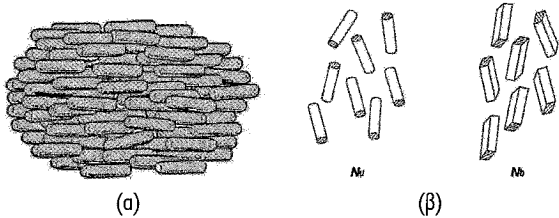
Οι θερμοτροπικοί υγροί κρύσταλλοι διακρίνονται σε *μονοτροπικούς* (monotropic), όταν δίνουν μεσοφάσεις μόνο κατά τη ψήξη του ισότροπου υγρού κάτω από το σημείο τήξης της ουσίας και σε *εναντιοτροπικούς* (enantiotropic), όταν η μεσόφαση εμφανίζεται μεταξύ του σημείου τήξης και του σημείου ισοτροπισμού της ουσίας [isotropization (T<sub>i</sub>) ή clearing point (T<sub>c</sub>)] και κατά τη θέρμανση και κατά τη ψήξη. Ως *σημείο ισοτροπισμού* αναφέρεται η θερμοκρασία όπου η ανισότροπη μεσόφαση μετατρέπεται σε ισότροπη (9).

Σύμφωνα με τον G. Friedel (11) τρεις είναι οι κύριοι τύποι θερμοτροπικών υγρών κρυστάλλων που διακρίνονται ανάλογα με τη διεύθυνση των μορίων στη μεσόφαση: ο *νηματικός*, ο *χοληστερολικός* και ο *σμηγματικός* τύπος.

### 3.1. Νηματικός τύπος.

Τα μόρια σε έναν νηματικό υγρό κρύσταλλο (nematic liquid crystal, N) εμφανίζουν υψηλή τάξη σε μεγάλη κλίμακα (long-range orientational order), ενώ σε μικρή κλίμακα είναι άτακτα διευθετημένα. Η νηματική φάση, διαφέρει από ένα ισότροπο υγρό στο ότι τα μόρια προσανατολίζονται αυθόρμητα με τους επιμήκεις άξονές τους σχεδόν παράλληλους προς έναν κοινό άξονα που λέγεται *άξονας διεύθυνσης* (director, n) (Σχήμα 1α). Η επιθυμητή αυτή κατεύθυνση των αξόνων διαφέρει από σημείο σε σημείο, αλλά ένα ομοιόμορφα ευθυγραμμισμένο δείγμα είναι οπτικά μονοαξονικό (uniaxial, N<sub>u</sub>) και ισχυρά διπλοθλαστικό (12). Ο νηματικός τύπος παρουσιάζει τη λιγότερη τάξη και το μικρότερο ιξώδες από όλους τους τύπους υγρών κρυστάλλων. Η ρευστότητα της μεσόφασης οφείλεται στην ευκολία με την οποία τα μόρια ολισθαίνουν μεταξύ τους, ενώ διατηρούν τον παράλληλο προσανατολισμό τους. Τα μόρια είναι αρκετά ευκίνητα και μπορούν να περιστρέφονται εύκολα γύρω από τον άξονά τους (1, 12).

\* Άρθρο βασισμένο στο θεωρητικό μέρος της διδακτορικής διατριβής του συγγραφέα με τις απαραίτητες αλλαγές και προσθήκες.



Σχήμα 1. (α) Σχηματική αναπαράσταση των μορίων στη νηματική φάση. (β) Διαφορά μεταξύ της δομής της μονοαξονικής (Nu) και της διαξονικής (Nb) νηματικής φάσης (16).

Μία διαξονική τροποποίηση του νηματικού τύπου (*biaxial nematic phase, Nb*) ανακαλύφθηκε το 1980 από τους Yu και Saure (13) σε ένα αμφιφιλικό σύστημα αποτελούμενο από λαυρικό νάτριο, 1-δεκανόλη και D<sub>2</sub>O. Για να επιτευχθεί θερμοτροπική N<sub>b</sub> φάση, προτάθηκε η παρασκευή ενός μεσογενικού μορίου που συνδυάζει τα χαρακτηριστικά ενός ραβδόμορφου μορίου και ενός μορίου σε σχήμα δίσκου (14). Η πρόταση αυτή αποδείχθηκε σωστή και η Nb φάση παρατηρήθηκε σε ορισμένες, σχετικά απλές, ουσίες (15), όπως το 1,12-δι[πεντακίς(4-πεντυλ-φαινυλ)αιθυνυλ]φαινυλοξυιδωδεκάνιο. Η διαφορά μεταξύ της δομής του μονοαξονικού και του διαξονικού νηματικού τύπου φαίνεται στο Σχήμα 1β.

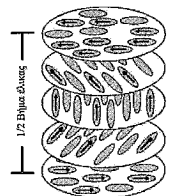
### 3.2. Χοληστερολικός τύπος.

Η χοληστερολικός τύπος (*cholesteric liquid crystal*), ο οποίος χαρακτηρίζεται και ως συνεστραμμένος νηματικός (*twisted nematic*) ή χειρόμορφος νηματικός (*chiral nematic*), είναι επίσης ένας νηματικός τύπος υγρού κρυστάλλου, με τη διαφορά ότι συγκροτείται από οπτικώς ενεργά μόρια. Η παρουσία των οπτικώς ενεργών μορίων έχει ως αποτέλεσμα η δομή της μεσόφασης αποκτά μία αυθόρμητη περιστροφή γύρω από έναν άξονα, κάθετο στα νηματικά επίπεδα στα οποία τα μόρια είναι διευθετημένα (Σχήμα 2). Ο άξονας διεύθυνσης κάθε στρώματος στρέφεται σχετικά με αυτόν του προηγούμενου στρώματος κατά μια συγκεκριμένη γωνία. Τα στρώματα τελικά σχηματίζουν έλικα, της οποίας το βήμα (P) δίνεται από τον τύπο:  $P = 2\pi d/\theta$ , όπου d είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στρωμάτων και θ η γωνία στρέψης (17-19).

Η έλικα μπορεί να είναι δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη ανάλογα με την μοριακή διαμόρφωση. Είναι προφανές ότι ο νηματικός τύπος μπορεί να θεωρηθεί μια ειδική περίπτωση χοληστερολικού τύπου, όπου το βήμα της έλικας είναι άπειρο. Ο χοληστερολικός τύπος, ο οποίος παρατηρήθηκε αρχικά σε εστέρες της χοληστερόλης (η ίδια η χοληστερόλη δεν είναι υγροκρυσταλλική) (20), μπορεί επίσης να προκύψει αν σε έναν νηματικό υγρό κρύσταλλο προστεθεί μία μικρή ποσότητα χοληστερολικής ένωσης (20) ή (ακόμη και μη-μεσογενικής) οπτικώς ενεργής ουσίας (21).

Επιπλέον των κλασικών χοληστερολικών μεσοφάσεων, χειρόμορφες νηματικού τύπου ενώσεις με μικρό βήμα έλικας, μικρότερο από περίπου 5000 Å, περνούν μέσω πρόσθετων φάσεων γνωστές και ως "μπλε φάσεις" (*blue phases, BP*). Οι φάσεις αυτές είναι σταθερές σε ένα μικρό εύρος θερμοκρασίας, συνήθως 1-2°C, μεταξύ της χοληστερολικής και της ισοτροπικής φάσης. Η πρώτη παρατήρηση μπλε φάσης έγινε από τον Reinitzer (2), όταν κατά την ψύξη του τήγματος του βενζοϊκού εστέρα της χοληστερόλης, εμφανίστηκαν ιώδη και μπλε χρώματα, τα οποία εξαφανίστηκαν αμέσως, αφήνοντας την ουσία θολή, αλλά ακόμη υγρή. Τρεις ευδιάκριτες μπλε φάσεις έχουν ταυτοποιηθεί: μπλε φάση I (BPI), μπλε φάση II (BPII) και μπλε φάση III (BPIII), οι οποίες, με αύξηση της θερμοκρασίας, εμφανίζονται με αυτή τη σειρά (22-23).

Οι χοληστερολικοί υγροί κρύσταλλοι έχουν ορισμένες μοναδικές οπτικές ιδιότητες οι οποίες οφείλονται στην ελικοειδή δομή που παίρνουν τα μόρια στη μεσόφαση. Η χοληστερολική μεσόφαση εμφανίζει ειδική στροφική ικανότητα περίπου εκατό φορές μεγαλύτερη από αυτή που προκύπτει απλά από τη χειρομορφία των μορίων (24). Εμφανίζει επίσης κυκλικό διχρωισμό (*circular dichroism*), δηλαδή το φως που ανακλάται εκλεκτικά από έναν χοληστερολικό υγρό κρύσταλλο είναι κυκλικό πολωμένο (*circularly polarized light*). Επιπλέον στους περισσότερους χοληστερολικούς υγρούς κρυστάλλους το βήμα της έλικας μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρα-



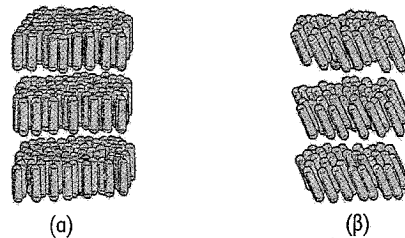
Σχήμα 2. Σχηματική αναπαράσταση της διάταξης των μορίων στη χοληστερολική φάση.

σίας. Η εξάρτηση αυτή του βήματος από την θερμοκρασία έχει πρακτική εφαρμογή στη **θερμογραφία** (*thermography*), όπως πρωτοπαρουσιάστηκε από τον J.L. Ferguson (25). Μίγματα χοληστερολικών υγρών κρυστάλλων διαλέγονται έτσι ώστε το βήμα της έλικας να είναι της τάξης του μήκους κύματος του ορατού φωτός, στο επιθυμητό θερμοκρασιακό εύρος. Μικρές μεταβολές της θερμοκρασίας εμφανίζονται ως αλλαγές στο χρώμα του χοληστερολικού υλικού και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την οπτική απεικόνιση θερμοκρασιών διαφόρων επιφανειών, κυκλωμάτων, για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος, κ.τ.λ..

### 3.3. Σμηγματικός τύπος.

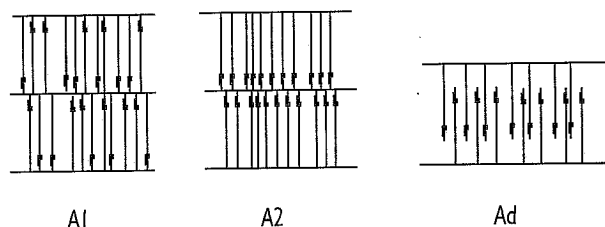
Στους σμηγματικούς υγρούς κρυστάλλους (*smectic liquid crystals, Sm*), οι οποίοι εμφανίζουν τη μεγαλύτερη μοριακή τάξη από όλους τους τύπους υγρών κρυστάλλων, τα μόρια προσανατολίζονται, όπως και στο νηματικό τύπο, παράλληλα προς τον άξονα διεύθυνσης, αλλά ταυτόχρονα διατάσσονται και σε παράλληλα στρώματα (στοιβάδες). Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες σμηγματικών τύπων, ανάλογα με το αν τα μόρια διατάσσονται κάθετα ή υπό γωνία σε σχέση με το επίπεδο του στρώματος ή αν διατάσσονται άτακτα ή με κάποιο βαθμό τάξης μέσα στα στρώματα αυτά.

**Σμηγματικός τύπος A, (SmA).** Τα μόρια σε μία SmA μεσόφαση προσανατολίζονται παράλληλα το ένα με το άλλο και τείνουν να είναι κάθετα σε σχέση με το επίπεδο του στρώματος (Σχήμα 3α). Τα μόρια μπορούν να περιστρέφονται αρκετά ελεύθερα, δεν υπάρχει όμως τάξη στη διάταξη αυτών, ενώ το πάχος των στρωμάτων είναι σχεδόν όσο και το μήκος των μορίων. Οι ελκτικές δυνάμεις ανάμεσα στα στρώματα είναι ασθενείς σε σχέση με τις δυνάμεις μεταξύ των μορίων, οπότε η ολίσθηση μεταξύ τους να είναι σχετικά εύκολη. Ως εκ τούτου, η SmA φάση έχει υγρές ιδιότητες, αν και είναι πολύ πιο ιξώδης από την νηματική φάση (26).



Σχήμα 3. (α) Διάταξη των μορίων στη σμηγματική φάση A (18) και (β) στη σμηγματική φάση C (18).

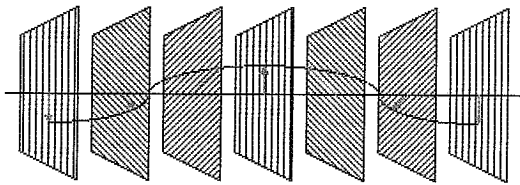
Υπάρχουν περιπτώσεις σμηγματικών A υγρών κρυστάλλων όπου το μήκος των στοιβάδων είναι διαφορετικό από το μήκος των μορίων. Αυτό συμβαίνει όταν τα μόρια έχουν ισχυρή, κατά μήκος του μορίου, διπολική ροπή, οπότε εμφανίζονται γειτονικές και αντιπαράλληλες μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται αλλαγές στη δομή της φάσης. Η πρώτη μαρτυρία ύπαρξης παραπάνω από μιας μορφής SmA φάσης (σμηγματικός A πολυμορφισμός) προήρθε από την παρατήρηση του Sigaud και των συνεργατών του (27) μιας μετάβασης φάσης, η οποία ανιχνεύτηκε θερμοδομετρικά αλλά δεν μπορούσε να παρατηρηθεί στο πολωτικό μικροσκόπιο. Μελέτες ακτίνων X αποκάλυψαν ότι αυτή ήταν μια μετάβαση μεταξύ δύο μορφών σμηγματικής A φάσης. Με αυτό τον τρόπο ανακαλύφθηκε η μονοστρωματική (A<sub>1</sub>) φάση (*SmA<sub>1</sub> monolayer*), όπου το πάχος της στοιβάδας (d) είναι περίπου όσο και το μήκος (l) των μορίων, και η διστρωματική (A<sub>2</sub>) φάση (*SmA<sub>2</sub> bilayer*), όπου d ~ 2l (Σχήμα 4). Έχει ανακαλυφθεί επίσης μία σμηγματική A φάση, καθώς και το κεκλιμένο ανάλογο αυτής, όπου το μήκος του στρώματος είναι ενδιάμεσο μεταξύ l και 2l. Οι φάσεις αυτές ονομάζονται μερικώς διστρωματικές (Ad) και (Ā) αντίστοιχα (*SmAd* και *SmĀ partially bilayer*) (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Σχηματική αναπαράσταση των πολυμορφικών SmA φάσεων (1).

**Σμηγματικός τύπος C, (SmC).** Αυτός ο τύπος υγρών κρυστάλλων είναι το κεκλιμένο ανάλογο του SmA τύπου, δηλαδή, τα σμηγματικά στρώματα έχουν υγρό χαρακτήρα, και τα κέντρα βάρους των μορίων άτακτη διεύθετηση όπως και στον SmA τύπο, με τη διαφορά ότι τα μόρια σχηματίζουν γωνία με το επίπεδο του στρώματος (Σχήμα 3β). Η γωνία αυτή διαφέρει από ουσία σε ουσία και για την ίδια ουσία μπορεί να μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία (μέσα στα όρια της μεσόφασης) ή να μένει σταθερή (18). Όταν τα μόρια έχουν ισχυρή, κατά μήκος του μορίου, διπολική ροπή, εμφανίζεται σμηγματικός C πολυμορφισμός, ανάλογος με αυτόν της SmA φάσης. Μία άλλη τροποποίηση του SmC τύπου είναι και ο χειρόμορφος σμηγματικός τύπος C (SmC\*), ο οποίος περιγράφεται παρακάτω.

**Χειρόμορφος σμηγματικός τύπος C, (SmC\*).** Η χειρομορφία ενός μεσογενούς δεν επηρεάζει τη μορφή των μεσοφάσεων, όπως η SmA, όπου οι επιμήκεις άξονες των μορίων έχουν την τάση να προσανατολίζονται κάθετα προς το επίπεδο του στρώματος. Σε μία όμως μεσόφαση όπου τα μόρια έχουν μια ορισμένη κλίση, όπως η SmC, η χειρομορφία του μεσογενούς προκαλεί μια ελικοειδή διεύθετηση των διευθύνσεων των κεκλιμένων στρωμάτων (helical distribution of the tilt directions). Το αποτέλεσμα αυτής της διεύθετησης είναι η δημιουργία μιας έλικας (Σχήμα 5). Η γωνία κλίσης εξαρτάται από τη δομή του μεσογενούς και ελαττώνεται όσο αυξάνεται η θερμοκρασία. Η γενική μορφή ενός SmC\* μεσογενούς περιέχει το λιγότερο δύο αρωματικούς πυρήνες, το χειρόμορφο κέντρο βρίσκεται πάντα στις τελικές ομάδες και στις περισσότερες περιπτώσεις το μόριο περιέχει ένα μόνο ασύμμετρο άτομο άνθρακα (28).

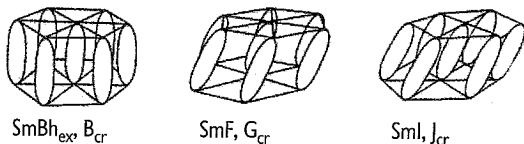


Σχήμα 5. Σχηματική αναπαράσταση μιας SmC\* μεσόφασης.

Το ενδιαφέρον στους SmC\* υγρούς κρυστάλλους αυξήθηκε ουσιαστικά όταν οι Clark και Lagerwall πρότειναν τη χρησιμοποίησή τους σε ηλεκτροοπτικές συσκευές (29). Οι SmC\* υγροί κρύσταλλοι χρησιμοποιούνται κυρίως στην κατασκευή οθονών έχοντας καλή αντοχή στην κρούση (shock resistance) και μικρούς χρόνους απόκρισης.

Υπάρχουν τρεις εξαιτικές (hexatic) σμηγματικές μεσοφάσεις, όπου τα κέντρα βάρους των μορίων στις στοιβάδες διατάσσονται εξαγωνικά (short-range hexagonal ordering) (Σχήμα 6). Ο σμηγματικός τύπος B, (SmB<sub>hex</sub>), όπου τα μόρια είναι κάθετα ως προς το επίπεδο του στρώματος, και οι σμηγματικοί τύποι F (SmF) και I (SmI), τα κεκλιμένα ανάλογα του σμηγματικού τύπου B, με τη μοριακή κλίση να κατευθύνεται είτε σε πλευρά είτε σε κορυφή του εξαγώνου αντίστοιχα. Οι εξαιτικές φάσεις συνίστανται από δύο-διαστάσεων στήλες εξαιτικών στοιβάδων, χαρακτηρίζονται δε από τάξη προσανατολισμού γειτονικών δεσμών (long-range bond-orientational order). Τα μόρια κατέχουν καθορισμένες θέσεις στο πλέγμα (short-range positional order), μπορούν όμως να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από τον άξονά τους (30). Οι φάσεις J και G είναι κεκλιμένες, ανάλογες των SmI και F, και αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως crystal J (J<sub>cr</sub>) και crystal G (G<sub>cr</sub>) επειδή έχουν τάξη και στις τρεις διαστάσεις (31) (Σχήμα 6).

Οι σμηγματικοί τύποι crystal B (B<sub>cr</sub>), crystal D (D<sub>cr</sub>), crystal E (E<sub>cr</sub>), G<sub>cr</sub>, crystal H (H<sub>cr</sub>), J<sub>cr</sub> και crystal K (K<sub>cr</sub>), καθώς και τα κεκλιμένα ανάλογα των J, H, G, K, (chiral crystal J, H, G, K), λόγω του ότι έχουν τάξη και στις τρεις διαστάσεις, πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι δε θα έπρεπε να χαρακτηρίζονται ως υγροί κρύσταλλοι, αλλά να ταξινομούνται ως μη τακτικά στερεά (disordered solids) (23, 31).

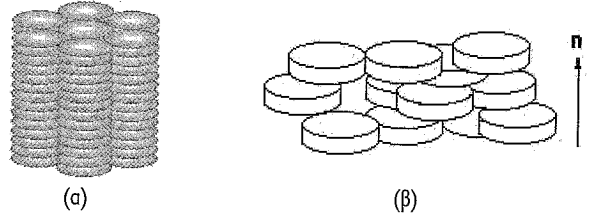


Σχήμα 6. Διεύθετηση των μορίων στις εξαιτικές σμηγματικές μεσοφάσεις (23).

#### 4. ΔΙΣΚΟΤΙΚΟΙ ΥΓΡΟΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ

Οι δισκοτικοί υγροί κρύσταλλοι παρασκευάστηκαν για πρώτη φορά το 1977 (32). Είναι μόρια με σχήμα δίσκου που περιέχουν επίπεδους και άκα-

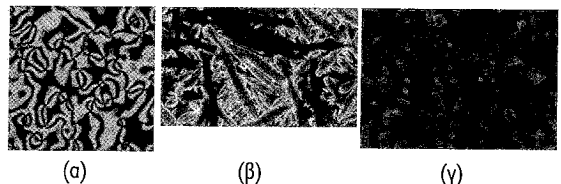
μπους - συνήθως αρωματικούς - δακτυλίους, με 4, 6, ή 8 όμοιες πλευρικές αλυσίδες, η παρουσία των οποίων είναι καθοριστική για τον σχηματισμό των υγρών κρυστάλλων. Η πρώτη και η περισσότερο μελετημένη ομόλογη σειρά δισκοτικών υγρών κρυστάλλων είναι τα εξαΰποκατεστημένα βενζόλια (33) ή τριφαινύλια (34). Τα πολυαρωματικά αυτά μόρια τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο και σχηματίζουν στήλες (columnar discotic phase). Οι στήλες τοποθετούνται σε τετραγωνική ή σε εξαγωνική διάταξη (Σχήμα 7α) (11). Κάθε μόριο μπορεί να είναι κάθετο ή να σχηματίζει γωνία με τον άξονα της στήλης. Νηματικού τύπου μεσοφάσεις από δισκοειδή μόρια (nematic discotic phase) έχουν επίσης ταυτοποιηθεί (Σχήμα 7β).



Σχήμα 7. (α) Διάταξη σε στήλες και (β) νηματικού τύπου δισκοτική υγροκρυσταλλική φάση.

#### 5. ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ.

Τρεις είναι οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ταυτοποίηση και τον βασικό χαρακτηρισμό των υγρών κρυστάλλων. Η διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης, η **πολωτική οπτική μικροσκοπία**, και η περίθλαση των ακτίνων Χ. Πολύ συχνά, η πολωτική οπτική μικροσκοπία από μόνη της επαρκεί για την ταυτοποίηση των θερμοτροπικών υγρών κρυστάλλων, μια και οι **οπτικές υφές** (textures) που λαμβάνονται με τη χρήση πολωτικού μικροσκοπίου είναι χαρακτηριστικές για ορισμένες μεσοφάσεις. Οι νηματικού τύπου υγροί κρύσταλλοι δίνουν οπτικές υφές που διακρίνονται με το πολωτικό μικροσκοπίο σαν ίνες (threaded texture) ή σαν μωσαϊκό (schlieren texture) (Σχήμα 8α). Οι σμηγματικού τύπου υγροί κρύσταλλοι δίνουν οπτικές υφές που διακρίνονται σαν "μπαντονέτες ραβδία" (batonnettes) (Σχήμα 8β), εστιασμένες κωνικές πολυγωνικές δομές (focal conic texture) ή εστιασμένες κωνικές δομές που μοιάζουν με ανεμιστήρα (focal conic fan texture) (Σχήμα 8γ), ενώ οι οπτικές υφές των χοληστερολικών υγρών κρυστάλλων εμφανίζονται ως ένα έντονα χρωματισμένο πολύχρωμο μωσαϊκό (35).



Σχήμα 8. Οπτικές υφές σαν (α) μωσαϊκό ενός νηματικού υγρού κρυστάλλου, (β) "μπαντονέτες ραβδία" και (γ) εστιασμένες κωνικές δομές που μοιάζουν με ανεμιστήρα, ενός σμηγματικού υγρού κρυστάλλου.

Οι θερμοκρασίες μετάβασης των υγρών κρυστάλλων, καθώς και οι θερμομόττες που συνοδεύουν τις μεταβάσεις αυτές μετρούνται με την διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης, ενώ η τελική ταυτοποίηση της υγροκρυσταλλικής δομής γίνεται με τις ακτίνες Χ, οι οποίες δίνουν ακριβείς πληροφορίες για τη διεύθετηση των μορίων στη μεσόφαση.

#### 6. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

##### 6.1. Ανισοτροπικές ιδιότητες υγρών κρυστάλλων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα μόρια ενός υγρού κρυστάλλου προσανατολίζονται αυθόρμητα με τους επιμήκεις άξονές τους, παράλληλους προς τον άξονα διεύθυνσης. Το αποτέλεσμα της διεύθετησης αυτής είναι οι υγροί κρύσταλλοι να εμφανίζουν ανισοτροπία σε πολλές από τις ιδιότητες τους, δηλαδή η τιμή μιας φυσικής ιδιότητας να διαφέρει ανάλογα με τη γεωμετρία του δείγματος και με τον τρόπο που γίνεται η μέτρηση (23). Ιδιότητες που παρουσιάζουν ανισοτροπία και είναι βασικές για την εφαρμογή των υγρών κρυστάλλων στις ηλεκτροοπτικές συσκευές είναι ο δείκτης διάθλασης και η διηλεκτρική σταθερά.

Η ανισοτροπία του δείκτη διάθλασης (n) (οπτική ανισοτροπία ή διπλοθλαστικότητα) είναι το πιο χαρακτηριστικό γνώρισμα των υγρών κρυστάλλων. Μια οπτική ακτινοβολία, προσπίπτουσα σε έναν ομοιόμορφο ευθυγραμμισμένο, μονοαξονικό υγρό κρύσταλλο, όπως είναι ο νηματικός, χωρίζεται σε δύο

ακτινοβολίες: μία που πολώνεται κάθετα (*ordinary ray*) και μία παράλληλα (*extraordinary ray*) του άξονα διεύθυνσης του υγρού κρυστάλλου. Αποτέλεσμα αυτού είναι η παρατήρηση δύο δεικτών διάθλασης: του  $n_o$  (ή  $n_e$ ) και του  $n_e$  (ή  $n_o$ ) αντίστοιχα. Η οπτική ανισοτροπία ( $\Delta n$ ), εξαρτάται από το μήκος κύματος, και δίνεται από τον τύπο:  $\Delta n = n_{||} - n_{\perp} = n_e - n_o$  (36).

Όταν ένα ηλεκτρικό πεδίο εφαρμόζεται παράλληλα του άξονα διεύθυνσης ενός υγρού κρυστάλλου, παρατηρείται η διηλεκτρική σταθερά  $\epsilon_{||}$ . Ωστόσο με την εφαρμογή του πεδίου κάθετα στον άξονα διεύθυνσης προκύπτει η διηλεκτρική σταθερά  $\epsilon_{\perp}$ . Η ανισοτροπία της διηλεκτρικής σταθεράς (διηλεκτρική ανισοτροπία) προκύπτει από τη διαφορά στη τιμή που έχει η διηλεκτρική σταθερά κατά μήκος του μορίου ( $\epsilon_{||}$ ) με αυτήν κάθετα ( $\epsilon_{\perp}$ ) στο μόριο, δηλαδή:  $\Delta\epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp}$  (36).

Οι υγροί κρύσταλλοι εμφανίζουν επίσης διαμαγνητική ανισοτροπία (ανάλογη με την ηλεκτρική, κατά την εφαρμογή όμως μαγνητικού πεδίου), ανισοτροπία του ιξώδους καθώς και των ελαστικών σταθερών. Περισσότερες πληροφορίες για τις φυσικές ιδιότητες των υγρών κρυστάλλων μπορεί να βρει κανείς στα βιβλία των B. Bahadur (36) και L.M. Blinov (37).

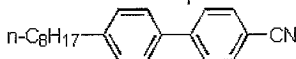
## 6.2. Πολυμορφισμός των θερμοτροπικών υγρών κρυστάλλων

Σε πολλούς θερμοτροπικούς υγρούς κρυστάλλους μεσολαμβάνονται περισσότερες της μίας μεσοφάσεις μεταξύ του στερεού και του ισότροπου υγρού. Οι περισσότερα τακτικές μεσοφάσεις, όπως είναι φυσικά, βρίσκονται κοντά στη στερεά φάση (38). Σε έναν υγρό κρύσταλλο λοιπόν η σειρά εμφάνισης των συγγενικών μεσοφάσεων και της νηματοειδούς μεσοφάσης, είναι η εξής:

Στερεό  $\rightarrow$  SmG  $\rightarrow$  SmF  $\rightarrow$  SmB<sub>hex</sub>  $\rightarrow$  SmC  $\rightarrow$  SmA  $\rightarrow$  N  $\rightarrow$  Ισότροπο υγρό

Ένα παράδειγμα πολυμορφισμού φαίνεται παρακάτω:

4'-n-οκτυλ-4-κυανοδιφαινυλίλιο



Στερεό  $\leftrightarrow$  SmA  $\leftrightarrow$  N  $\leftrightarrow$  Ισότροπο υγρό

## 6.3. Επίδραση ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου στους υγρούς κρυστάλλους

Τα μόρια των υγρών κρυστάλλων έχουν την ικανότητα να προσανατολίζονται κατά τη διεύθυνση ενός εξωτερικού ηλεκτρικού πεδίου, ικανότητα που προέρχεται από την ηλεκτρική φύση αυτών. Όταν τα μόρια σχηματίζουν μόνιμο ηλεκτρικό δίπολο (εμφανίζουν δηλαδή στο ένα τους άκρο θετικό και στο άλλο αρνητικό φορτίο) η εφαρμογή του ηλεκτρικού πεδίου στον υγρό κρύσταλλο έχει ως αποτέλεσμα τον προσανατολισμό των διπόλων κατά μήκος της διεύθυνσης του πεδίου. Ακόμη και όταν το μόριο δεν μπορεί να σχηματίσει μόνιμο δίπολο είναι δυνατό να επηρεαστεί από την επίδραση του πεδίου. Σε μερικές περιπτώσεις το ισχυρό ηλεκτρικό πεδίο προκαλεί μια μικρή αναδιευθέτηση των ηλεκτρονίων του μορίου οπότε παράγεται ένα επαγόμενο ηλεκτρικό δίπολο (induced electric dipole), το οποίο αν και δεν είναι το ίδιο ισχυρό με το μόνιμο, μπορεί επίσης να προκαλέσει τον προσανατολισμό του μορίου (39).

Τα αποτελέσματα της επίδρασης ενός μαγνητικού πεδίου σε έναν υγρό κρύσταλλο είναι ανάλογα με αυτά του ηλεκτρικού, δηλαδή με την επίδραση ενός μαγνητικού πεδίου τα μόρια τείνουν να προσανατολιστούν κατά τη διεύθυνση του.

Δίπολο

Εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο

## 7. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Οι εφαρμογές των υγρών κρυστάλλων βασίζονται στην ικανότητα των μορίων τους να αλλάζουν τις ιδιότητές τους (κυρίως τις οπτικές) κάτω από την επίδραση εξωτερικών παραγόντων (θερμοκρασία, μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο). Έτσι βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στις ηλεκτροοπτικές συσκευές [οθόνες υγρών κρυστάλλων (liquid crystal displays)], στην θερμογραφία (η οποία αναφέρθηκε στους χοληστερολικούς υγρούς κρυστάλλους), στη φασματοσκοπία, στη χρωματογραφία, κ.α..

Η κατασκευή οθονών στηρίζεται στην ικανότητα των νηματοειδών (κυρίως υγρών κρυστάλλων να αλλάζουν τον προσανατολισμό τους με την εφαρμογή ηλεκτρικού πεδίου με την εν λόγω αλλαγή να καταγράφεται οπτικά λόγω της ανισοτροπίας των ιδιοτήτων τους. Η χρησιμοποίηση των υγρών κρυστάλλων ως διαλύτες στη φασματοσκοπία έχει το πλεονέκτημα ότι τα μόρια της διαλυμένης ουσίας προσανατολίζονται παράλληλα με τον άξονα διεύθυνσης των υγροκρυσταλλικών μορίων. Με αυτόν τον τρόπο λαμβάνονται πληροφορίες για την δια-

λυμένη ουσία (διάταξη των μορίων της στο χώρο), αλλά και για τον ίδιο τον υγρό κρύσταλλο (βαθμό οργάνωσης των μορίων του) (8, 40). Οι υγροί κρυστάλλοι χρησιμοποιούνται επίσης και ως στατικές φάσεις στην αέρια χρωματογραφία, στη χρωματογραφία με υπερκρίσιμα υγρά και στη HPLC, επιτυγχάνοντας διαχωρισμό ο οποίος βασίζεται στο μοριακό σχήμα των διαλυμένων μορίων (41). Τέλος ιδιαίτερα σημαντική είναι η εφαρμογή της θερμογραφίας στην ιατρική. Ειδικές συσκευές με υγρούς κρυστάλλους μπορούν να τοποθετηθούν πάνω στο ανθρώπινο δέρμα και να αποτυπώσουν ένα "χάρτη θερμοκρασιών". Αυτό είναι πολύ χρήσιμο γιατί πολλές φορές, φυσικά προβλήματα όπως π.χ. όγκοι, έχουν διαφορετική θερμοκρασία από τον ιστό που τους περιβάλλει (39).

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Chandrasekhar, S. (1992) "Liquid Crystals", 2nd edn., p. 1, Cambridge University Press, Cambridge.
- Reintzer, F. (1888) *Monatsh. Chem.* 9, 421. Μετάφραση στην Αγγλική γλώσσα: Reintzer, F. (1989) "Contributions to the knowledge of cholesterol", *Liq. Cryst.*, 5, 7-18.
- Lehmann, O. (1889) "Über fliebende kristalle", *Z. Phys. Chem.*, 4, 462.
- Williams, R. (1963) "Domains in liquid crystals", *J. Chem. Phys.*, 39, 384.
- Heilmeyer, G.H., Zanoni, L.A., and Baston, L.A. (1968) "Dynamic scattering in nematic liquid crystals", *Appl. Phys. Lett.*, 13, 46-47.
- Καλύβας, Β. (1985) "Θερμοτροπικοί υγροί κρύσταλλοι: Εισαγωγή στη σχέση χημική δομή - ιδιότητες", *Χημικά Χρονικά*, 50, 218-224.
- Paleos, C.M. (1994) "Thermotropic liquid crystals derived from amphiphilic mesogens", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 243, 159-183.
- Evans, D.F., and Ninham, B.W. (1986) "Molecular forces in the self-organization of amphiphiles", *J. Phys. Chem.* 90, 226-234.
- Priestley, E.B., (1974) In *Introduction to Liquid Crystals* (Priestley, E.B., Wojtowicz, P.J., and Shen, P., eds.) pp. 1-13, Plenum Press, New York.
- Brown, G.H., and Crooker, P.P. (1983) "Liquid crystals - A colorful state of matter", *Chem. Eng. News*, 5, 24-37.
- Friedel, G. (1922) "Les etats mesomorphes de la matiere", *Ann. Physique*, 18, 273.
- Gray, G.W., (1979) In *The Molecular Physics of Liquid Crystals* (Luckhurst, G. R., and Gray, G. W., eds.) pp. 1-29, Academic Press, London.
- Yu, L.J., and Saupe, A. (1980) "Observation of a biaxial nematic phase in potassium laurate-1-decanol-water mixtures", *Phys. Rev. Lett.*, 45, 1000-1003.
- Chandrasekhar, S. (1985) "Relation between molecular structure and liquid crystalline properties", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 124, 1-20.
- Praefcke, K., Kohne, B., Singer, D., Demus, D., Diele, S., Pelzl, G., and Bakowsky, U. (1991) "liquid crystalline compounds. 58. News on nematic-biaxial liquid crystals", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 198, 393-405.
- Παραπομπή (1), σελ. 417.
- Varshney, K.S. (1986) "Liquid crystalline polymers: A novel state of material", *JMS-Rev. Macromol. Chem. Phys.*, C26, 551-650.
- Solladie, G., and Zimmermann, R.G. (1984) "Liquid crystals: A tool for studies on chirality", *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 23, 348-362.
- Goodyby, J.W. (1991) "Chirality in liquid crystals", *J. Mater. Chem.*, 1, 307-318.
- Meier, G., (1975) In *Applications of Liquid Crystals* (Meier, G., Sackmann, E., and Grabmaier, J.G., eds.) pp. 1-18, Springer Verlag, Berlin.
- Buckingham, A.D., Ceasar, G.P., and Dunn, M.B. (1969) "Addition of optically active compounds to nematic liquid crystals", *Chem. Phys. Lett.*, 3, 540-541.
- Παραπομπή (1), σελ. 292.
- Sage, I., (1990) In *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* (Evers, B., Rounsaville, J.F. and Schulz, G., eds.) Vol. A15, pp. 359-391, VCH, Weinheim.
- Shibaev, V.P. and Freidzon, Ya.S., (1989) In *Side Chain Liquid Crystal Polymers* (Mc Ardl, C.B., ed.) pp. 260-286, Blackie, Glasgow.
- Ferguson, J.L., Goldberg, N.N., and Nadalin, R.J. (1966) "Cholesteric structure. II. Chemical significance", *Mol. Crystals*, 1, 309-323.
- Παραπομπή (1), σελ. 6.
- Sigaud, G., Hardouin, F., Achard, M.F., and Gasparoux, H. (1979) "Anomalous transitional behavior in mixtures of liquid crystals: A new transition of SA - SA type?", *J. Phys. (Paris)*, C3-40, 56-359.
- Le Barny, P., and Dubois, J.C., (1989) In *Side Chain Liquid Crystal Polymers* (Mc Ardl, C.B., ed.) pp. 130-158, Blackie, Glasgow.
- Clark, N., and Lagerwall, S. (1980) "Submicrosecond bistable electro-optic switching in liquid crystals", *Appl. Phys. Lett.*, 36, 899-901.
- Παραπομπή (1), σελ. 360.
- Goodyby, J.W., and Gray, G.W., (1998) In *Handbook of Liquid Crystals* (Demus, D., Goodyby, J.W., Gray, G.W., Spiess, H.W., and Vill, V., eds.) Vol.1, pp. 17-23, Wiley-VCH, Weinheim.
- Chandrasekhar, S., Sadashiva, B.K., and Suresh, K.A. (1977) "Liquid crystals of disk-like molecules", *Pramana*, 9, 471-480.
- Chandrasekhar, S., Sadashiva, B. K., Suresh, K. A., Madhusudana, N. V., Kumar, S., Shashidhar, R., and Venkatesh, G. (1979) "Disk like mesogens", *J. Phys. (Paris)*, C3-40, 120-124.
- Destrade, C., Mondon, M. C., and Malthete, J. (1979) "Hexasubstituted triphenylenes: A new mesomorphic order", *J. Phys. (Paris)*, C3-40, 17-21.
- Finkeneller, U. (1988) "Physical properties of liquid crystals", *Kontakte*, 2, 7-14.
- Bahadur, B. (1990) *LIQUID CRYSTALS: Applications and Uses*, Vol.1, World Scientific Co. Pte. Ltd, Singapore.
- Blinov, L.M. (1983) *Electro-optical and Magneto-optical Properties of Liquid Crystals*, Wiley & Sons Ltd, New York.
- Παραπομπή (1), σελ. 14.
- Polymers & Liquid Crystals (1998) Virtual textbook from the internet site <http://plc.cwrn.edu/tutorial/> Case Western Reserve University.
- Emsley, J.W., (1975) In *NMR Spectroscopy Using Liquid Crystal Solvents* (Emsley, J.W., and Lindon, J.C., eds.), Pergamon Press, New York.
- Witkiewicz, Z. (1989) "Application of liquid crystals in chromatography", *J. Chromatogr.*, 466, 37-87.

# ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΚΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ

Αλκιβιάδης Αλεξ. Γούσης

Υπεύθυνος Διαπίστευσης Φορέων Πιστοποίησης

Μονάδα Υποστήριξης του Εθνικού Συμβουλίου Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ)

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον ορισμό ο οποίος δίνεται στο [1], "**εκτρεπόμενες τιμές** είναι παρατηρήσεις εντός ενός δείγματος παρατηρήσεων, τόνον απομακρυσμένες ως προς την αριθμητική τιμή τους από τις υπόλοιπες, ώστε να υποδηλώνεται ότι είναι δυνατόν να προέρχονται από έναν διαφορετικό πληθυσμό ή ότι είναι το αποτέλεσμα ενός σφάλματος κατά την μέτρηση".

Διακρίνονται οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

α) Μία εκτρεπόμενη τιμή μπορεί να είναι απλώς μία ακραία εκδήλωση της τυχαίας **μεταβλητότητας**, η οποία είναι εγγενής στα πειραματικά δεδομένα. Εάν αυτό είναι αληθές, τότε η ανωτέρω τιμή θα πρέπει να διατηρηθεί και να υποβληθεί σε επεξεργασία κατά τον αυτό τρόπο όπως και οι υπόλοιπες παρατηρήσεις στο δείγμα.

β) Μία εκτρεπόμενη τιμή μπορεί να είναι το αποτέλεσμα μίας σημαντικής παρέκκλισης από την προδιαγεγραμμένη πειραματική διαδικασία ή ένα σφάλμα κατά τον υπολογισμό ή κατά την καταγραφή της αριθμητικής τιμής της. Στις περιπτώσεις αυτές είναι ενδεδειγμένη η θέση σε εφαρμογή μίας διερευνητικής διαδικασίας με σκοπό την εξακρίβωση των αιτιών εμφάνισης αυτής της εκτρεπόμενης τιμής.

Όταν ο πειραματιστής γνωρίζει σαφώς ότι υπήρξε μία σημαντική παρέκκλιση από την προδιαγεγραμμένη πειραματική διαδικασία, η προκύπτουσα παρατήρηση θα πρέπει να απορριφθεί, είτε ευρίσκεται είτε όχι σε συμφωνία με τα υπόλοιπα πειραματικά δεδομένα, χωρίς να είναι υποχρεωμένος να προσφύγει στην χρησιμοποίηση στατιστικών τεχνικών συναφών με τις εκτρεπόμενες τιμές. Εάν είναι διαθέσιμη μία αξιόπιστη διορθωτική διαδικασία, τότε η εν λόγω παρατήρηση μπορεί μερικές φορές να διορθωθεί και να διατηρηθεί

Στις περισσότερες όμως των περιπτώσεων όπου η απόδειξη για παρέκκλιση από την προδιαγεγραμμένη πειραματική διαδικασία είναι κυρίως αυτή η ίδια η εκτρεπόμενη τιμή, συνιστάται η υιοθέτηση μίας προσεκτικής προσέγγισης. Η χρησιμοποίηση ενός από τα κριτήρια τα οποία αναπτύσσονται στις επόμενες παραγράφους είναι δυνατόν, ενίοτε, να οδηγήσει στη λήψη μίας σαφούς απόφασης. Στις αμφίβολες περιπτώσεις, η κρίση του πειραματιστή θα επηρεάσει σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα.

Σκοπός αυτού του άρθρου είναι η παροχή στατιστικών κανόνων οι οποίοι θα καθοδηγήσουν τον πειραματιστή, σχεδόν κατά ασφαλή τρόπο, να αναζητήσει τα αίτια της παρουσίας εκτρεπομένων τιμών, όταν αυτά πράγματι υπάρχουν, και ως εκ τούτου να αποφασίσει εάν η περίπτωση α), συγκρινόμενη με την διαζευκτική περίπτωση β), δεν είναι η πλέον ευλογοφανής προς αποδοχή υπόθεση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανάληψη της πλέον ενδεδειγμένης ενέργειας κατά την περαιτέρω ανάλυση των πειραματικών δεδομένων.

Οι στο άρθρο αυτό περιγραφόμενες διαδικασίες εφαρμόζονται πρωταρχικώς στο απλούστερο είδος πειραματικών δεδομένων, δηλαδή στις **ολοσχερώς επαναλαμβανόμενες μετρήσεις** ορισμένης ιδιότητας ενός δεδομένου υλικού.

Στο Παράρτημα Α παραθέτουμε πίνακα των εις το άρθρο αυτό χρησιμοποιούμενων όρων κατά την σειρά εμφάνισής τους στο κείμενο (παχείς και πλάγιοι χαρακτήρες στην περίπτωση της πρώτης εμφάνισής τους), συμπεριλαμβανομένων και των αντιστοίχων τους, στην Αγγλική, στην Γαλλική και στην Γερμανική γλώσσα.

Τέλος, εις ό,τι αφορά την προτεινόμενη βιβλιογραφία, θεωρήσαμε ότι, για λόγους ιστορικούς αλλά και για λόγους αναγνώρισης του έργου τους, θα έπρεπε να παραθέσουμε τις πρωτότυπες εργασίες των συγγραφέων τους.

## 2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΕΚΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ

### 2.1 Γενικότητες

Υπάρχει ένας σχετικά σημαντικός αριθμός στατιστικών κριτηρίων τα οποία κατά καιρούς έχουν προταθεί για την αναγνώριση των εκτρεπομένων τιμών. Σε όλα ανεξαιρέτως αυτά τα κριτήρια, η παρεκκλίνουσα παρατήρηση συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό της αριθμητικής τιμής του **στατιστικού μεγέθους**, αριθμητικής τιμής η οποία κατόπιν συγκρίνεται προς μία **κρίσιμη τιμή**, με σκοπό να προσδιορισθεί εάν και κατά πόσον η παρατήρηση θα πρέπει να παραμείνει ή να απορριφθεί. Η κρίσιμη τιμή είναι η οριακή τιμή της **κρίσιμης περιοχής**, δηλαδή του συνόλου των τιμών του στατιστικού μεγέθους για τις οποίες απορρίπτεται, με κάποια μικρή πιθανότητα, η **μηδενική υπόθεση**, με βάση την παραδοχή ότι όλες οι παρατηρήσεις αποτελούν πράγματι ένα τυχαίο δείγμα από ένα κοινό σύστημα αιτίων, από έναν κοινό γεννήτορα πληθυσμό ή από μία κοινή γεννήτρια κατανομή. Αυτή η συγκεκριμένη μικρή πιθανότητα αποκαλείται **στάθμη σημαντικότητας** και μπορεί να θεωρηθεί ως η διακινδύευση να απορριφθεί εσφαλμένως μία ορθή παρατήρηση.

Ως εκ τούτου καθίσταται σαφές ότι, εάν υπάρχει μία πραγματική μετατόπιση ή αλλαγή στην τιμή μίας παρατήρησης, η οποία προέρχεται από συστηματικά αίτια (ανθρώπινο σφάλμα, μη ορθή διακρίβωση οργάνου, αλλαγή μετρητικού οργάνου ή ακόμη αλλαγή της χρονικής στιγμής των μετρήσεων), τότε η υπολογισθείσα τιμή του στατιστικού μεγέθους, θα υπερβεί την κρίσιμη τιμή. Συνήθως παρατίθενται πίνακες κρίσιμων τιμών για περισσότερες της μίας στάθμες σημαντικότητας, π.χ. για 5% ή για 1%. Στην περίπτωση της εφαρμογής στατιστικών δοκιμών για εκτρεπόμενες τιμές, συνιστάται όπως χρησιμοποιείται κατά κανόνα μία χαμηλή στάθμη σημαντικότητας, π.χ. 1%, και ότι στάθμες σημαντικότητας υψηλότερες του 5% δεν θα πρέπει να αποτελούν κοινή πρακτική.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι το πλείστον των εφαρμοζόμενων στατιστικών κριτηρίων για την αναγνώριση των εκτρεπομένων τιμών, βασίζεται στην παραδοχή ότι ο πληθυσμός ακολουθεί την κατά Gauss κανονική κατανομή. Όταν τα πειραματικά δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή ή την ακολουθούν κατά προσέγγιση, οι πιθανότητες οι συνδεόμενες με αυτές τις δοκιμές θα είναι διαφορετικές. Πάντως έως ότου αναπτυχθούν κριτήρια όχι τόσο ευαίσθητα ως προς την παραδοχή της ισχύος της κανονικής κατανομής, επιστάται η προσοχή των χρησιμοποιούντων αυτά τα κριτήρια εις ό,τι αφορά την κατά γράμμα ερμηνεία αυτών των πιθανοτήτων.



## 2.2 Στατιστικά κριτήρια για μεμονωμένες εκτρεπόμενες τιμές

### 2.2.1 Κριτήριο κατά Grubbs [2]

Το κριτήριο κατά Grubbs ή κριτήριο της *μέγιστης ανηγμένης απόκλισης*, βασίζεται στον υπολογισμό των αποκλίσεων όλων των πειραματικών τιμών από τον *μέσον όρο*, ανηγμένων δια της διαιρέσεως αυτών με την *πρότυπη απόκλιση*. Κατά συνέπεια, διαθέτει έναντι άλλων συναφών κριτηρίων, ιδιαίτερος εκείνου του κατά Dixon κριτηρίου, το πλεονέκτημα να χρησιμοποιεί όλα ανεξαιρέτως τα πειραματικά δεδομένα.

Έστω  $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_n$  οι τιμές του δείγματος των  $n$  παρατηρήσεων, διατεταγμένες κατ' αύξουσα τάξη μεγέθους. Έστω  $x_n$  η υπό εξέταση τιμή, δηλαδή η μεγαλύτερη τιμή. Το κατά Grubbs κριτήριο για μία μεμονωμένη εκτρεπόμενη τιμή, είναι το στατιστικό μέγεθος:

$$G_n = (x_n - \bar{x}) / s \quad (1)$$

όπου:

$\bar{x}$  είναι ο αριθμητικός μέσος όρος του συνόλου των  $n$  τιμών, υπολογιζόμενος από την σχέση

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n \quad \text{και}$$

$s$  είναι το *εκτίμημα* της πρότυπης απόκλισης,  $\sigma$ , του πληθυσμού, υπολογιζόμενο από την σχέση:

$$s = \left\{ \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1) \right\}^{1/2}$$

Στην περίπτωση όπου η υπό εξέταση τιμή είναι η  $x_1$ , δηλαδή η μικρότερη τιμή, τότε το κριτήριο είναι το στατιστικό μέγεθος:

$$G_1 = (\bar{x} - x_1) / s \quad (2)$$

Εάν η αριθμητική τιμή του στατιστικού μεγέθους  $G_1$  ή του στατιστικού μεγέθους  $G_n$ , είναι *μεγαλύτερη* της αντίστοιχης κρίσιμης τιμής  $T$ , η οποία παρατίθεται σε συναφή πίνακα [2], για την επιθυμητή *μονόπλευρη* στάθμη σημαντικότητας,  $\alpha$ , τότε η υπό εξέταση τιμή θεωρείται ως εκτρεπόμενη τιμή.

Ας υποθέσουμε τώρα ότι ενδιαφερόμαστε για εκτρεπόμενες τιμές οι οποίες εμφανίζονται τόσο στην πλευρά των μεγάλων τιμών, όσον και στην πλευρά των μικρών τιμών, πλην όμως δεν πιστεύουμε ότι μπορούν να εμφανισθούν *ταυτόχρονα* και στις δύο πλευρές. Θεωρούμε δηλαδή ότι σε κάποια χρονική στιγμή, κατά την διάρκεια του πειράματος, κάποιο γεγονός προκάλεσε μία εξωγενή μεταβολή στην πλευρά των μεγάλων τιμών ή στην πλευρά των μικρών τιμών, πλην όμως θεωρούμε επίσης ως πολύ απίθανο ότι δύο ή περισσότερα τέτοια γεγονότα θα μπορούσαν να συμβούν *ταυτόχρονα* στις δύο πλευρές των τιμών. Με βάση τα ανωτέρω, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το *αριθμητικώς μεγαλύτερο* μεταξύ των στατιστικών μεγεθών  $G_n$  και  $G_1$ . Εάν στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούμε ως κρίσιμη τιμή εκείνη η οποία, στον συναφή πίνακα [2], αντιστοιχεί σε στάθμη σημαντικότητας  $\alpha = 0.05$ , τότε η *πραγματική* στάθμη σημαντικότητας θα έπρεπε να ήταν το διπλάσιο αυτής της στάθμης, δηλαδή  $\alpha = 0.10$ . Κατά συνέπεια, στην περίπτωση της *ταυτόχρονης* εξέτασης των δύο ανωτέρω στατιστικών μεγεθών, εάν επιθυμούμε μία στάθμη σημαντικότητας ίση προς  $\alpha = 0.05$ , τότε θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ως κρίσιμη τιμή εκείνη η οποία στον συναφή πίνακα [2], αντιστοιχεί σε στάθμη σημαντικότητας ίση προς  $\alpha = 0.025$ .

Στην ειδική περίπτωση της διενέργειας *συνεργητικών δοκιμών*, η προσοχή εστιάζεται στον προσδιορισμό μίας αξιόπιστης πρότυπης απόκλισης της εις την διαδικασία της επικύρωσης υποβαλλόμενης μεθόδου. Το αποτέλεσμα μίας εκτρεπόμενης τιμής επί μίας πρότυπης απόκλισης μπορεί να εκφραστεί ευθέως ως το επιτυχάνομενο ποσοστό μείωσης αυτής της πρότυπης απόκλισης όταν η εκτρεπόμενη αυτή τιμή απορριφθεί.

Έστω  $r$ , το ποσοστό αυτής της μείωσης. Τότε

$$r/100 = 1 - s_1/s \quad (3)$$

όπου:

$$\bar{x}_1 = \sum_{i=2}^n x_i / (n-1) \quad \text{και} \quad s_1^2 = \sum_{i=2}^n (x_i - \bar{x}_1)^2 / (n-2)$$

Με βάση τις ανωτέρω σχέσεις, είμαστε σε θέση να διατυπώσουμε μία παραλλαγή του κατά Grubbs κριτηρίου, η οποία έχει ως ακολούθως: εάν η υπολογιζόμενη τιμή του  $r$  είναι *μεγαλύτερη* της αντίστοιχης κρίσιμης τιμής,  $R$ , της παρατιθέμενης στον συναφή πίνακα [3], για την επιθυμητή στάθμη σημαντικότητας,  $\alpha$ , τότε η τιμή  $x_i$  μπορεί να θεωρηθεί ως μία εκτρεπόμενη τιμή. Οι δοκιμές με βάση το  $G$  και το  $r$  είναι ισοδύναμες, διότι οι αντίστοιχες κρίσιμες τιμές,  $T$  και  $R$ , συνδέονται με την σχέση:

$$R/100 = 1 - \left[ b \left( 1 - \frac{T^2}{c} \right) \right]^{1/2} \quad (4) \quad \text{όπου: } c = (n-1)^2 / n \quad \text{και} \quad b = (n-1)/(n-2)$$

Στην πράξη είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται το κατά Grubbs κριτήριο υπό την μορφή του ως  $G$  παρά ως  $r$ , διότι η πρώτη υπολογίζεται πιο εύκολα. Παρ' όλα αυτά, η μείωση της πρότυπης απόκλισης, ως ποσοστό, εκφράζει πιο καθαρά την επίπτωση επί του τελικού αποτελέσματος της απόφασης απόρριψης, αποτέλεσμα το οποίο αντιπροσωπεύει ένα αξιόπιστο εκτίμημα της πρότυπης απόκλισης.

### 2.2.2 Κριτήριο κατά Dixon [4]

Μία εναλλακτική τεχνική για την αναγνώριση των εκτρεπόμενων τιμών αποτελεί το κριτήριο κατά Dixon, το οποίο βασίζεται στην χρησιμοποίηση κλασμάτων, οι όροι των οποίων αντιπροσωπεύουν *διαφορές τιμών*.

Διατάσσοντας όπως και προηγουμένως, τις παρατηρηθείσες τιμές κατά αύξουσα τάξη μεγέθους,  $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_n$ , διακρίνουμε τις ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

Η περίπτωση: Η υπό εξέταση τιμή είναι η  $x_n$ . Τότε το κριτήριο είναι το στατιστικό μέγεθος:

$$r_{10} = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1} \quad (3 \leq n \leq 7) \quad (5a)$$

$$r_{11} = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_2} \quad (8 \leq n \leq 10) \quad (5b)$$

$$r_{21} = \frac{x_n - x_{n-2}}{x_n - x_2} \quad (11 \leq n \leq 13) \quad (5\gamma)$$

$$r_{22} = \frac{x_n - x_{n-2}}{x_n - x_3} \quad (14 \leq n \leq 30) \quad (5\delta)$$

2η περίπτωση: Η υπό εξέταση τιμή είναι η  $x_1$ . Τότε το κριτήριο είναι το στατιστικό μέγεθος:

$$r_{10} = \frac{x_2 - x_1}{x_n - x_1} \quad (3 \leq n \leq 7) \quad (6a)$$

$$r_{11} = \frac{x_2 - x_1}{x_{n-1} - x_1} \quad (8 \leq n \leq 10) \quad (6b)$$

$$r_{21} = \frac{x_3 - x_1}{x_{n-1} - x_1} \quad (11 \leq n \leq 13) \quad (6\gamma)$$

$$r_{22} = \frac{x_3 - x_1}{x_{n-2} - x_1} \quad (14 \leq n \leq 30) \quad (6\delta)$$

Εάν η υπολογιζόμενη αριθμητική τιμή του στατιστικού μεγέθους είναι *μεγαλύτερη* της εις τον πίνακα [4] παρατιθέμενης αντίστοιχης κρίσιμης τιμής,  $d_{ij}$ , (όπου οι δείκτες  $i, j$  αντιστοιχούν, κατά περίπτωση, στους προαναφερθέντες δείκτες **10, 11, 21** και **22**), για στάθμη σημαντικότητας,  $\alpha$ , τότε η υπό εξέταση τιμή θεωρείται ως εκτρεπόμενη τιμή.

Το βασικό πλεονέκτημα του κατά Dixon κριτηρίου έγκειται στην σχετική απλότητα εις ό,τι αφορά τον υπολογισμό του και για τον λόγο αυτόν αποτελεί επί σχεδόν πέντε δεκαετίες, και εξακολουθεί να αποτελεί μέχρι και σήμερα, σε σαφώς όμως μικρότερη έκταση, το προτιμώμενο κριτήριο αναγνώρισης των εκτρεπόμενων τιμών. Το βασικό μειονέκτημά του είναι ότι οι κανόνες χρησιμοποίησής του αλλάζουν αυθαίρετα, συ-

ναρτήσει του αριθμού των παρατηρήσεων. Ένα επί πλέον μειονέκτημά του, ιδιαίτερα κατά την χρησιμοποίησή του στην περίπτωση συνεργητικών δοκιμών όπου είναι πιθανή η αυτόχρονη παρουσία μεγάλων και μικρών εκτρεπομένων τιμών, είναι ότι ο πρωτογενής πίνακας [4] των κρίσιμων τιμών δεν είναι εφαρμόσιμος παρά μόνον στις μονόπλευρες δοκιμές. Εκτός αυτού, οι κρίσιμες αυτές τιμές δεν είναι, αριθμητικώς, επαρκώς ακριβείς.

Τέλος, θα πρέπει να τονίσουμε ότι, στις περιπτώσεις όπου συμβαίνει η υπό εξέταση τιμή να ευρίσκεται, τόσο σύμφωνα με την εφαρμογή του κατά Grubbs κριτηρίου όσο και σύμφωνα με την εφαρμογή του κατά Dixon κριτηρίου, στο μεταίχμιο της αποδοχής κατά το πρώτο και στο μεταίχμιο της απόρριψης κατά το δεύτερο, ή και αντιστρόφως, ο Ferguson [5], [6], κατέδειξε ότι η τελική κρίση και απόφαση θα πρέπει να βασίζεται στο συμπέρασμα το οποίο απορρέει από την εφαρμογή του κατά Grubbs κριτηρίου.

### Αριθμητικό παράδειγμα

Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής των κατά Grubbs και κατά Dixon κριτηρίων, θεωρούμε τις ακόλουθες δέκα τιμές, οι οποίες ελήφθησαν από την εφαρμογή συγκεκριμένης πρότυπης μεθόδου για τον προσδιορισμό της αντοχής στην θραύση, ράβδων χαλκού. Οι ανωτέρω δέκα τιμές, κατ' αύξουσα τάξη μεγέθους, είναι:

**568, 570, 570 570, 572, 572, 572, 578, 584, 596**

Η υπό εξέταση τιμή είναι η μεγαλύτερη τιμή  $x_{10} = 596$ .

#### 1) Εφαρμογή του κατά Grubbs κριτηρίου

Αντικαθιστώντας στον τύπο (1) τα  $\bar{x}$ ,  $x_{10}$  και  $s$ , με τις αντίστοιχες αριθμητικές τιμές τους, 575.2, 596 και 8.70, λαμβάνουμε:  $G_{10} = 2.391$

Η από τον πίνακα [2] αντιστοιχούσα κρίσιμη τιμή, για στάθμη σημαντικότητας  $\alpha = 0.05$ , είναι ίση προς  $T_{10} = 2.176$ .

Επειδή  $G_{10} > T_{10}$ , συμπεραίνουμε ότι η υπό εξέταση τιμή,  $x_{10}$ , είναι μία εκτρεπόμενη τιμή και κατά συνέπεια θα πρέπει να διαγραφεί από το αρχικό σύνολο των δέκα τιμών.

#### 2) Εφαρμογή του κατά Dixon κριτηρίου

Αντικαθιστώντας στον τύπο (5b) τα  $x_n$ ,  $x_{n-1}$  και  $x_2$ , με τις αντίστοιχες αριθμητικές τιμές τους, 596, 584 και 570, λαμβάνουμε:

$$r_{11} = 0.462$$

Η από τον πίνακα [4] αντιστοιχούσα κρίσιμη τιμή, για στάθμη σημαντικότητας  $\alpha = 0.05$ , είναι ίση προς  $d_{11} = 0.477$ .

Επειδή  $r_{11} < d_{11}$ , συμπεραίνουμε ότι η υπό εξέταση τιμή,  $x_{10}$ , δεν είναι μία εκτρεπόμενη τιμή και κατά συνέπεια θα πρέπει να συνεχίσει να αποτελεί αναπόσπαστο μέλος του αρχικού συνόλου των δέκα τιμών.

Παρατηρούμε ότι η εφαρμογή των δύο αυτών κριτηρίων οδήγησε σε εκ διαμέτρου αντίθετα συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα αυτά επεξηγούν το πώς οριακές καταστάσεις είναι δυνατόν να γίνουν αποδεκτές δια της εφαρμογής του ενός κριτηρίου και να απορριφθούν δια της εφαρμογής ενός άλλου. Σε μία τέτοια περίπτωση υπερτερεί το συμπέρασμα το προκύπτει από την εφαρμογή του κατά Grubbs κριτηρίου, όπως αυτό τονίσθηκε και προηγουμένως.

## 2.3 Στατιστικά κριτήρια για ζεύγη εκτρεπόμενων τιμών

Ζεύγη εκτρεπόμενων τιμών μπορούν να αναγνωρισθούν δια της επαναλαμβανόμενης εφαρμογής, των στις δύο αμέσως προηγούμενες παραγράφους περιγραφείσων δοκιμών. Εντούτοις, υπό ορισμένες συνθήκες, 2 εκτρεπόμενες τιμές είναι δυνατόν να αποκρύπτουν η μία την άλλη, έτσι ώστε καμία να μην είναι δυνατόν να αναγνωρισθεί δια της εφαρμογής μίας δοκιμής ενδεδειγμένης για την περίπτωση μεμονωμένων εκτρεπόμενων τιμών. Κατά συνέπεια είναι αναγκαία μία δοκιμή, ενδεδειγμένη για την περίπτωση ζεύγους εκτρεπόμενων τιμών. Η δοκιμή

θα έχει ως αντικείμενο την εξέταση είτε ενός ζεύγους πολικών τιμών, οριζόμενο ως η μικρότερη και η μεγαλύτερη τιμή ενός συνόλου πειραματικών παρατηρήσεων είτε ενός ζεύγους γειτονικών τιμών, οριζόμενο ως οι δύο μικρότερες ή οι δύο μεγαλύτερες τιμές ενός συνόλου πειραματικών παρατηρήσεων.

### 2.3.1 Ζεύγους πολικών τιμών

Διακρίνονται τα ακόλουθα δύο κριτήρια:

#### 2.3.1.1 Κριτήριο κατά David – Hartley – Pearson [7]

Στις περιπτώσεις όπου δεν είναι διαθέσιμο ένα ανεξάρτητο εκτίμημα της παρλλακτικότητας,  $\sigma^2$ , δηλαδή δεν είναι διαθέσιμο παρά μόνον ένα εκτίμημα,  $s^2$ , αυτής από ένα μεμονωμένο δείγμα, τότε, το κριτήριο είναι το στατιστικό μέγεθος:

$$w/s = (x_n - x_1)/s \quad (7)$$

δηλαδή ο λόγος του εύρους,  $w = (x_n - x_1)$ , των τιμών των παρατηρήσεων προς την πρότυπη απόκλιση,  $s$ , αυτών. Εάν η τιμή  $x_n$  απέχει από τον μέσον όρο  $\bar{x}$  τόσο όσο και η τιμή  $x_1$ , και η τιμή του κλάσματος  $w/s$  είναι μεγαλύτερη μίας κρίσιμης τιμής, η οποία παρατίθεται στον συναφή πίνακα [7], για την επιλεγείσα στάθμη σημαντικότητας,  $\alpha$ , τότε είναι δυνατόν να συμπεράνουμε ότι αμφότερες οι πολικές τιμές είναι πράγματι εκτρεπόμενες τιμές. Εάν όμως οι αντίστοιχες αποστάσεις των δύο αυτών πολικών τιμών από τον μέσον όρο διαφέρουν σημαντικά, τότε καθίσταται αναγκαία μία περαιτέρω διερεύνηση για να αποφασισθεί εάν θα πρέπει να απορριφθεί ως εκτρεπόμενη τιμή η μικρότερη ή η μεγαλύτερη τιμή ή αμφότερες συγχρόνως. Η ανωτέρω επισήμανση αναδεικνύει και το ευαίσθητο σημείο αυτής της δοκιμής.

#### 2.3.1.2 Κριτήριο κατά Tietjen – Moore [8]

Με σκοπό την εξάλειψη του περιγραφέντος ευαίσθητου σημείου της προηγούμενης δοκιμής, οι Tietjen και Moore πρότειναν ένα διαφορετικό και πλέον αξιόπιστο στατιστικό κριτήριο για την αναγνώριση ζεύγους πολικών τιμών, ως εκτρεπόμενων τιμών.

Έστω  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  οι τιμές των  $n$  πειραματικών παρατηρήσεων διατεταγμένες κατά αύξουσα τάξη, και  $\bar{x}$  ο μέσος όρος αυτών. Υπολογίζουμε τα  $n$  απόλυτα υπόλοιπα:

$$r_1 = |x_1 - \bar{x}|, r_2 = |x_2 - \bar{x}|, \dots, r_n = |x_n - \bar{x}|$$

Επαναχαρακτηρίζουμε τις αρχικές παρατηρήσεις  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , χρησιμοποιώντας αυτή την φορά αντί του  $x$  το σύμβολο  $z$ , έτσι ώστε η παρατήρηση  $z_i$  να αντιστοιχεί σε εκείνο το  $x_i$  του οποίου το αντίστοιχο απόλυτο υπόλοιπο  $r_i$  να είναι το *i* οστό μεγαλύτερο από τα ανωτέρω απόλυτα υπόλοιπα. Αυτό σημαίνει ότι η επαναχαρακτηρισθείσα παρατήρηση  $z_1$  είναι εκείνη η αρχική παρατήρηση  $x$  η οποία ευρίσκεται πλησιέστερα του μέσου όρου και ότι η επαναχαρακτηρισθείσα παρατήρηση  $z_n$  είναι εκείνη η αρχική παρατήρηση  $x$  η οποία ευρίσκεται μακρότερα αυτού. Το κατά Tietjen-Moore κριτήριο για τον έλεγχο της σημαντικότητας των  $k$  μεγαλύτερων απόλυτων υπολοίπων και κατά συνέπεια και εκτρεπόμενων τιμών, δίνεται από το στατιστικό μέγεθος:

$$E_k = \left[ \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (z_i - \bar{z})^2}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2} \right] \quad (8)$$

όπου:

$$\bar{z}_k = \sum_{i=1}^{n-k} z_i / (n-k) \quad (9)$$

είναι ο μέσος όρος των  $(n-k)$  παραμενουσών παρατηρήσεων και  $\bar{z}$  ο μέσος όρος όλων ανεξαιρέτως των πειραματικών παρατηρήσεων, των υπό εξέταση συμπεριλαμβανομένων.

Εάν η υπολογιζόμενη αριθμητική τιμή του στατιστικού μεγέθους  $E_k$  είναι μικρότερη της αντίστοιχης κρίσιμης τιμής της παρατιθέμενης στον

πίνακα [8], για την επιλεγείσα στάθμη σημαντικότητας,  $\alpha$ , τότε αμφότερες οι πολικές τιμές θεωρούνται ως εκτρεπόμενες τιμές.

### Αριθμητικό παράδειγμα

Το παρατιθέμενο παράδειγμα είναι ένα από τα πλέον φημισμένα σύνολα παρατηρήσεων, το οποίο απετέλεσε το παράδειγμα αναφοράς αρκετών ερευνητών στον τομέα της αναγνώρισης εκτρεπομένων τιμών. Αφορά τα 15 υπόλοιπα τα οποία προκύπτουν από την αναγωγή 15 αντιστοίχων μετρήσεων των καθέτων ημιδιαμέτρων του πλανήτη Αφροδίτη, οι οποίες έγιναν από τον λοχαγό Herndon το 1846. Διατάσσοντάς τα κατά αύξουσα τάξη, τα υπόλοιπα είναι:

**-1.40, -0.44, -0.30, -0.24, -0.22, -0.13, -0.05, 0.06, 0.10, 0.18, 0.20, 0.39, 0.48, 0.63, 1.01**

Οι υπό εξέταση τιμές είναι οι δύο πολικές τιμές (-1.40, 1.01)

#### 1) Εφαρμογή του κατά David, Hartley, Pearson κριτηρίου

Αντικαθιστώντας στον τύπο (7) τα  $x_n$ ,  $x_1$  και  $s$  με τις αντίστοιχες αριθμητικές τιμές τους 1.01, -1.40 και 0.551, λαμβάνουμε:

$$w/s = 4.374$$

Επειδή η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη της εις τον πίνακα [7] αντιστοιχούσας κρίσιμης τιμής (**4.170**), για στάθμη σημαντικότητας  $\alpha = 0.05$ , θα έπρεπε να συμπεράνουμε ότι οι δύο πολικές τιμές είναι εκτρεπόμενες τιμές. Όμως, ενώ η μικρότερη τιμή (-1.40) απέχει κατά 1.418 του μέσου όρου, η μεγαλύτερη τιμή δεν απέχει παρά μόνον κατά 0.992 αυτού. Κατά συνέπεια, δεδομένης της διαπιστωθείσας ασυμμετρίας των δύο πολικών τιμών ως προς τον μέσον όρο, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι, είτε και οι δύο πολικές τιμές είναι εκτρεπόμενες τιμές, είτε η μικρότερη τιμή μόνον είναι εκτρεπόμενη τιμή.

#### 2) Εφαρμογή του κατά Tietjen-Moore κριτηρίου

Υπολογίζοντας την αριθμητική τιμή του τύπου (9) καθώς και τις αριθμητικές τιμές του αριθμητικού και του παρονομαστού του τύπου (8), οι οποίες είναι ίσες προς 0.05077, 1.24089 και 4.24964, αντιστοίχως, λαμβάνουμε:

$$E_{R=2} = 0.292$$

Επειδή η τιμή αυτή είναι μικρότερη της εις τον πίνακα [8] αντιστοιχούσας κρίσιμης τιμής (**0.317**), για στάθμη σημαντικότητας  $\alpha = 0.05$ , συμπεραίνουμε ότι και οι δύο πολικές τιμές είναι εκτρεπόμενες τιμές.

Δεδομένης της κατά την εφαρμογή του πρώτου κριτηρίου διαπιστωθείσας ασυμμετρίας των δύο πολικών τιμών ως προς τον μέσον όρο, και της ως εκ τούτου αδυναμίας εξαγωγής σαφούς συμπεράσματος, αφ' ενός, της υψηλότερης δε αξιοπιστίας του δευτέρου κριτηρίου, αφ' ετέρου, καθίσταται σαφές ότι το τελικό συμπέρασμα είναι εκείνο το οποίο προκύπτει από την εφαρμογή του κατά Tietjen-Moore κριτηρίου.

### 2.3.2 Ζεύγος γειτονικών παρατηρήσεων

Στην περίπτωση αυτή όπου οι δύο μικρότερες ή οι δύο μεγαλύτερες τιμές του συνόλου των πειραματικών παρατηρήσεων εξετάζονται ως πιθανές εκτρεπόμενες παρατηρήσεις, εφαρμόζεται το

#### 2.3.2.1 Κριτήριο κατά Grubbs [9], [10]

Έχοντας ήδη διατάξει, όπως και προηγουμένως, τις τιμές των πειραματικών παρατηρήσεων κατά αύξουσα τάξη μεγέθους,  $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_n$ , και εξετάζοντας είτε το ζεύγος των γειτονικών τιμών  $x_1, x_2$ , είτε το ζεύγος των γειτονικών τιμών  $x_{n-1}, x_n$ , ως πιθανών εκτρεπομένων τιμών, το ανωτέρω κριτήριο δίνεται από το ακόλουθο στατιστικό μέγεθος:

$$B_2 = S_{1,2}^2 / S^2 \quad (10)$$

όπου:

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \text{με} \quad \bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n \quad \text{και}$$

$$S_{1,2}^2 = \sum_{i=3}^n (x_i - \bar{x}_{1,2})^2 \quad \text{με} \quad \bar{x}_{1,2} = \sum_{i=3}^n x_i / (n-2)$$

Εάν η υπολογιζόμενη αριθμητική τιμή του στατιστικού μεγέθους  $B_2$  είναι μικρότερη της κρίσιμης τιμής, η οποία παρατίθεται σε συναφή πίνακα [9], [10], για την επιλεγείσα στάθμη σημαντικότητας,  $\alpha$ , τότε συνάγουμε ότι αμφότερες οι γειτονικές τιμές είναι εκτρεπόμενες τιμές.

### 2.4 Συνιστώμενα κριτήρια για πολλαπλές εκτρεπόμενες τιμές

Εως εδώ παρουσιάσαμε κριτήρια και διαδικασίες για την αναγνώριση μίας μεμονωμένης εκτρεπόμενης τιμής ή ζεύγους εκτρεπομένων τιμών, στο αυτό δείγμα πειραματικών παρατηρήσεων. Όμως, οι τεχνικές αυτές δεν συνιστώνται γενικώς στις περιπτώσεις επαναλαμβανόμενων απορρίψεων εκτρεπομένων τιμών, καθόσον, εάν στο δείγμα των πειραματικών παρατηρήσεων υπάρχουν περισσότερες των δύο εκτρεπόμενες τιμές, τότε η αναγνώριση μίας ή δύο "ύποπτων" παρατηρήσεων μπορεί να είναι αδύνατη λόγω της απόκρυψης αυτών από άλλες παρεκκλίνουσες παρατηρήσεις.

Οι εκτρεπόμενες παρατηρήσεις εμφανίζονται είτε λόγω μετατόπισης ως προς την στάθμη, δηλαδή ως προς τον μέσον όρο των τιμών των παρατηρήσεων, είτε λόγω αλλαγής στην κλίμακα, δηλαδή αλλαγής στην παραλλακτικότητα των τιμών των παρατηρήσεων, είτε και στα δύο αίτια ταυτοχρόνως.

Ο Ferguson [5], [6] μελέτησε εις βάθος την ισχύ των διαφόρων κανόνων απόρριψης, συναφών με τις μετατοπίσεις ως προς την στάθμη ή με τις αλλαγές στην κλίμακα. Στις περιπτώσεις πολλαπλών εκτρεπομένων τιμών και επαναλαμβανόμενων απορρίψεων πειραματικών παρατηρήσεων, κατέληξε στο ακόλουθο συμπέρασμα:

#### α) ο συντελεστής ασυμμετρίας:

$$\begin{aligned} \sqrt{b_1} &= \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 \sqrt{n} / (n-1)^{3/2} s^3 \\ &= \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 \sqrt{n} / \left[ \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{3/2} \quad (11) \end{aligned}$$

θα πρέπει να χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις μονόπλευρων δοκιμών (μετατόπιση, ως προς την στάθμη, περισσότερων της μίας παρατηρήσεων προς την αυτή κατεύθυνση), και

#### β) ο συντελεστής κύρτωσης:

$$\begin{aligned} b_2 &= n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 / (n-1)^2 s^4 \\ &= n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 / \left[ \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^2 \quad (12) \end{aligned}$$

θα πρέπει να χρησιμοποιείται τόσο στις περιπτώσεις αμφίπλευρων δοκιμών (μετατόπιση, ως προς την στάθμη, προς μεγαλύτερες ή μικρότερες τιμές), όσο και στις περιπτώσεις αλλαγών στην κλίμακα (στην παραλλακτικότητα των τιμών των παρατηρήσεων).

Εάν οι υπολογιζόμενες αριθμητικές τιμές των δύο αυτών κριτηρίων υπερβαίνουν τις αντίστοιχες κρίσιμες τιμές τους, οι οποίες παρατίθενται σε συναφή πίνακα [5], [6], για την επιλεγείσα στάθμη σημαντικότητας,  $\alpha$ , τότε η πλέον απομακρυσμένη τιμή από τον μέσον όρο απορρίπτεται και η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται έως ότου δεν παραμείνουν πλέον στο δείγμα παρατηρήσεις, οι οποίες θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως εκτρεπόμενες.

Τα στατιστικά μεγέθη  $\sqrt{b_1}$  και  $b_2$ , διαθέτουν την ιδιότητα να θεωρούνται "τοπικές" ως οι βέλτιστες δοκιμές, ως προς τις άλλες εναλλακτικές μονόπλευρες ή αμφίπλευρες δοκιμές, αντιστοίχως. Η δοκιμή με βάση το στατιστικό μέγεθος  $\sqrt{b_1}$ , διαθέτει την ικανότητα της αναγνώρισης έως και του 50% των αποκρυπτομένων παρατηρήσεων στο δείγμα, στην περίπτωση μονόπλευρης δοκιμής, ενώ η δοκιμή με βάση το στατι-

στικό μέγεθος  $b_2$ , είναι η βέλτιστη μεταξύ των διαφόρων εναλλακτικών αμφίπλευρων δοκιμών, για την αναγνώριση έως και του 20% της "μόλυψης" των παρατηρήσεων στο δείγμα.

### 3. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ

Στις προηγηθείσες παραγράφους καλύψαμε μόνον το μέρος εκείνο της διερεύνησης των πειραματικών αποτελεσμάτων το οποίο αφορά την διαπίστωση της ύπαρξης εκτρεπόμενων τιμών από στατιστικής άποψης. Εντούτοις, παραμένει ένας μεγάλος τομέας ο οποίος σχετίζεται με το πρακτέον, μετά την διαπίστωση της ύπαρξης εκτρεπόμενων τιμών στο δείγμα των πειραματικών παρατηρήσεων.

Αφ' ής στιγμής ορισμένες παρατηρήσεις στο δείγμα χαρακτηρισθούν ως "εκτρεπόμενες", θα πρέπει να αρχίσει μία ενδελεχής διερεύνηση για τον προσδιορισμό των αιτίων. Ιδιαίτερα, θα πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα ύπαρξης χονδροειδών σφαλμάτων, προσωπικών σφαλμάτων, μετρητικών σφαλμάτων, καθώς και σφαλμάτων συναφών με την διακρίβωση του μετρητικού εξοπλισμού.

Εάν ευρεθούν τα αίτια παρέκκλισης αυτών των παρατηρήσεων, τότε θα πρέπει να αναληφθούν οι ενδεδειγμένες ενέργειες, με, ενδεχομένως, περαιτέρω ενδελεχή εξέταση και των άλλων παρατηρήσεων. Τέλος, εάν διαμορφωθεί η άποψη ότι ορισμένες παρατηρήσεις πρέπει να απορριφθούν ή να τύχουν ιδιαίτερου χειρισμού, με βάση μόνον την στατιστική κρίση, τότε πρέπει επίσης να ληφθεί απόφαση για το είδος των ενεργειών οι οποίες θα πρέπει να αναληφθούν κατά την περαιτέρω ανάλυση των πειραματικών δεδομένων.

Δεν έχουμε την πρόθεση να καλύψουμε, στο παρόν άρθρο, αυτή την πτυχή του χειρισμού των εκτρεπόμενων τιμών, καθόσον, κατά το πλείστον, θα επιλύεται κατά περίπτωση. Εντούτοις, πρέπει να σημειώσουμε ότι η βέλτιστη απόρριψη των παρεκκλινουσών παρατηρήσεων θα μπορούσε να γίνει με βάση φυσικά κριτήρια, και, κατά προτίμηση, όχι μόνον με βάση στατιστικά κριτήρια, και ότι μόνον οι παραμένουσες παρατηρήσεις θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στις περαιτέρω αναλύσεις.

Τέλος, σημειώνουμε ότι μία ενδεδειγμένη πρακτική θα ήταν ίσως η εφαρμογή της θεωρίας των κολοβών δειγμάτων [11], στις περιπτώσεις δειγμάτων όπου έχουμε απορρίψει ορισμένες από τις πειραματικές παρατηρήσεις.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ISO 3534-1:1993, Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms.
- [2] Grubbs, F.E., Beck, G., Extension of Sample Sizes and Percentage Points for Significance Tests of Outlying Observations, *Technometrics*, 14(4), 847-854, (1972)
- [3] Kelly, P.C., *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 64, 1344-1355, (1981)
- [4] Dixon, W.J., Processing Data for Outliers, *Biometrics*, 9(1), 74-89, (1953)
- [5] Ferguson, T.S., On the Rejection of Outliers, 4th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, edited by J. Neyman, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, (1961)
- [6] Ferguson, T.S., Rules for Rejection of Outliers, *Revue de l'Institut International de la Statistique*, 3, 29-43, (1961)
- [7] David, H.A., Hartley, H. O., Pearson, E.S., The Distribution of the Ratio in a Single Sample of Range to Standard Deviation, *Biometrika*, 41, 482-493, (1954)
- [8] Tietjen, G.L., Moore, R.H., Some Grubbs-Type Statistics for the Detection of Several Outliers, *Technometrics*, 14(3), 583-597, (1972)
- [9] Grubbs, F.E., Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples, *Technometrics*, 11(4), 1-21, (1969)
- [10] Grubbs, F.E., Sample Criteria for Testing Outlying Observations, *Annals of Mathematical Statistics*, 21, 27-58, (1950)
- [11] Kudo, A., On the Testing of Outlying Observations, *Sankhya, The Indian Journal of Statistics*, 17(1), 67-76, (1956)

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

#### Τετράγλωσσος πίνακας αντιστοιχίας των χρησιμοποιούμενων όρων

Αγγλική	Γαλλική	Γερμανική	Ελληνική
outlier	valeur aberrante	Ausreisser	εκτρεπόμενη τιμή
variability	variabilité	Sreuung	μεταβλητότητα
replicate measurements	mésurages répliqués	Wiederholmessungen	ολοσχερώς επαναλαμβανόμενες μετρήσεις
statistic	statistique	Kenngroesse	στατιστικό μέγεθος
critical value	valeur critique	Kritischer Wert	κρίσιμη τιμή
critical region	région critique	Kritischer Bereich	κρίσιμη περιοχή
null hypothesis	hypothese nulle	Nullhypothese	μηδενική υπόθεση
significance level	niveau de signification	Signifikanzniveau	στάθμη σημαντικότητας
maximum normalized deviation	écart normalisé maximal	Maximale normalisierte Abweichung	μέγιστη ανηγμένη απόκλιση
standard deviation	écart-type	Standardabweichung	πρότυπη απόκλιση
average	moyenne	Mittelwert	μέσος όρος
estimate	estimation (résultat)	Schätzwert	εκτίμηση
collaborative test	essai collaboratif	Kollaborativ Prüfung	συνεργητική δοκιμή
vicinal	vicinal	Nachbarlich	γειτονικός
polar	polaire	Polar	πολικός
variance	variance	Varianz	παραλλακτικότητα
range	étendue	Spannweite	εύρος
coefficient of skewness	coefficient d'asymétrie	Schiefekoeffizient	συντελεστής ασυμμετρίας
coefficient of kurtosis	coefficient de curtosis	Kurtosiskoeffizient	συντελεστής κύρτωσης

**Πατρινα Παρασκευοπούλου, Χριστόδουλος Μακεδόνας, Ευδοκία Ευαγγελάτου, Κωνσταντίνος Ταμπούρης και Αθηνά Πέτρου**  
*Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών*

## Τοξικός διαλύτης σε διατροφικό συμπλήρωμα

Σύμφωνα με αποκαλύψεις ερευνητών η κατάχρηση διατροφικών συμπληρωμάτων που περιέχουν την ουσία 1,4-βουτανιοδιόλη κρίθηκε υπεύθυνη για μεγάλο αριθμό δηλητηριάσεων αλλά και θανάτων. Η 1,4-βουτανιοδιόλη είναι ένας βιομηχανικός τοξικός διαλύτης που μετατρέπεται σε γ-υδρόξυ-βουτυρικό οξύ (GHB) μετά την εισαγωγή της στο στομάχι. Το GHB αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως αναισθητικό, όμως η χρήση του στην Αμερική περιορίστηκε πρόσφατα.

Η κυβέρνηση της Αμερικής περιόρισε μεν τη βιομηχανική του χρήση, λίγο αργότερα όμως αυτό (και τα παράγωγά του) διοχετεύτηκε στην αγορά ως διατροφικό συμπλήρωμα και κυρίως ως αναζωογονητικό φάρμακο που βελτιώνει την αθλητική και σεξουαλική επίδοση για όσους έχουν κατάθλιψη, αϋπνίες, κακή όραση. Αναφέρθηκαν οκτώ περιπτώσεις ατόμων που είχαν συμπτώματα όπως: έμετοι, συκνουρία, διάρροια, επιθετική συμπεριφορά, εθισμός. Σε δύο περιπτώσεις στις οποίες επήλθε θάνατος η ποσότητα της ουσίας που είχε ληφθεί κυμαινόταν από 5 έως 20 g.

[News and updates, March 2001][E. E.]

## Λίπη και καρκίνος του μαστού

Ο καρκίνος του μαστού είναι μια ασθένεια που πλήττει μία στις οκτώ γυναίκες σήμερα, συνήθως σε γόνιμη ηλικία. Για την καταπολέμησή του έχει προταθεί διατροφή πλούσια σε βιταμίνες A, C και D, καροτένιο, συνένζυμο Q10, συζυγικό λινολεϊκό οξύ, σφιγγομυελίνη και βουτυρικό οξύ. Εκτός από τη βιταμίνη C και το καροτένιο, όλα τα υπόλοιπα λαμβάνονται από τροφές ζωικής προέλευσης, κυρίως βούτυρο και λίπη ζώων που έχουν τραφεί με φυτική και όχι ξηρά τροφή.

Αντίθετα με ό,τι αναφέρουν τα περισσότερα βιβλία διατροφής, η βιταμίνη A δεν είναι τοξική παρά μόνο σε πολύ μεγάλες ποσότητες. Το β-καροτένιο δεν μπορεί να αντικαταστήσει τη βιταμίνη A στη διατροφή μας, καθώς δύσκολα προσλαμβάνεται ικανή ποσότητά του από τροφές φυτικής προέλευσης, ενώ κακή λειτουργία του θυρεοειδούς αδένος εμποδίζει τη μετατροπή του β-καροτενίου σε βιταμίνη A. Η λήψη συνθετικής βιταμίνης A ή β-καροτενίου δεν ενδείκνυται, καθώς και τα δύο μπορεί να δράσουν τοξικά.

Κάποια λιπαρά οξέα, όπως το συζυγικό λινολεϊκό οξύ, προστατεύουν από τον καρκίνο του μαστού. Αντίθετα, τα trans-λιπαρά οξέα, που παράγονται με μερική υδρογόνωση φυτικών ελαίων και καταναλώνονται κυρίως από άτομα που αποφεύγουν τη χοληστερόλη και τα κεκορεσμένα λίπη, συνδέονται με καρκίνους οργάνων πλουσίων σε λιπαρούς ιστούς, όπως ο μαστός και ο προστάτης. Ακόμη, τα ω-6-λιπαρά οξέα έχουν συνδεθεί με υψηλά επίπεδα καρκίνου του μαστού.

Η σόγια πρέπει να αποφεύγεται, καθώς εμποδίζει τόσο τη λειτουργία του θυρεοειδούς αδένος όσο και την αφομοίωση ασβεστίου, ψευδαργύρου και μαγνησίου, που έχουν προταθεί ως μέσα πρόληψης του καρκίνου του μαστού. Παράλληλα, η γενιστεΐνη, φυτικό οιστρογόνο που υπάρχει στη σόγια, έχει βρεθεί ότι διεγείρει τα κύτταρα του μαστού να μπουν στον κυτταρικό κύκλο, μια διαδικασία που προηγείται της κακοήθειας.

[What Doctors Don't Tell You, 2001, 12, 12; Cancer Epidemiol. Biol. Prevent., 1996, 5, 785][K. T.]

## Περί Μοριακών Μηχανών

Η ανάγκη για την ανάπτυξη νέων βιομηχανικών συστημάτων αλλά και αποτελεσματικότερων μοριακών διακοπών και συσκευών αποθήκευσης και επεξεργασίας πληροφοριών σε μοριακό επίπεδο, οδήγησε στην ανάπτυξη και μελέτη μορίων όπως τα κατενάγια (αλληλοσυνδεδεμένοι δακτύλιοι) και τα ροταξάνια (μακροκυκλικό μόριο συμπλεγμένο επί δακτυλίου).

Πρόσφατα ο A. M. Brouwer απέδειξε ότι ένα ασύμμετρο ροταξάνιο, λόγω των αναπτυσσόμενων δεσμών υδρογόνου, συμπεριφέρεται ως γραμμικός κινητήρας προσομοιάζοντας την κίνηση του πιστονιού εντός κυλίνδρου. Ο τρόπος που γίνεται αυτό παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.

Έτσι, στην θεμελιώδη κατάσταση του ροταξανίου (1), ο δακτύλιος προτιμά να αλληλεπιδρά με τον "σταθμό" στα αριστερά του μορίου μέσω δεσμών υδρογόνου. Στο βήμα A το μόριο ακτινοβολείται και λαμβάνεται η διγερμένη κατάσταση του "σταθμού" στα δεξιά του μορίου (2), η οποία έχει ισχυρό ηλεκτρονιοδοτικό χαρακτήρα. Στο βήμα B δέχεται ηλεκτρόνιο από ένα δότη ηλεκτρονίου D δίνοντας τη δομή 3. Το επιπλέον ηλεκτρόνιο αυξάνει την συγγένεια του δακτυλίου προς τον "σταθμό" στα δεξιά και τον αναγκάζει να κινηθεί προς την κατεύθυνση αυτή προς σχηματισμό της δομής 4 σε μια διαδικασία που θυμίζει εκτόνωση πιστονιού και απαιτεί μόλις 1 μs. Η συμπίεση προκαλείται όταν το σχηματισθέν στο βήμα B D+ ανάγεται προς τον δότη D, ενώ η ασταθής δομή 5 μεταπίπτει στην δομή 1, ολοκληρούμενη εντός 100 μs.

[A. M. Brouwer et al., Science 2001, 291, 2124; J.-P. Sauvage, Science 2001, 291, 2105][X. M.]

## Μερικοί ιατρικοί μύθοι

1. Πτώση των επιπέδων χοληστερόλης του αίματος έχει σαν αποτέλεσμα την προστασία από ασθένειες της καρδιάς. Η επιστήμη δεν μπορεί ποτέ να συνδέσει τη χοληστερόλη με ασθένειες της καρδιάς. Μελέτες πληθυσμών δείχνουν ότι πολλές ομάδες με υψηλά επίπεδα ασθενειών καρδιάς δεν έχουν υψηλά επίπεδα λιπών στο αίμα.
2. Ο υδράργυρος στα σφραγίσματα είναι μόνιμα εγκλωβισμένος και επομένως ακίνδυνος. Πολυάριθμες μελέτες σε ζώα και ανθρώπους δείχνουν ότι σωματίδια υδραργύρου και ατμοί του αποτελούν δηλητήρια απελευθερούμενα με το χρόνο, τα οποία μεταναστεύουν σε διάφορα μέρη του σώματος, περιλαμβανομένου του εγκεφάλου, και επίσης διαπερνούν τον πλακούντα σε εγκύους γυναίκες. Ακόμα δεν είναι γνωστή η έκταση της ζημιάς.
3. Φθορίωση του νερού και προϊόντων για δόντια, όπως οδοντόκρεμα, κάνει καλό στα δόντια και σταματά την καταστροφή των δοντιών στα παιδιά. Το φθόριο, αντί να ενισχύει τους ιστούς των οστών, προκαλεί οστεοπόρωση. Νέες ενδείξεις υποστηρίζουν ότι το φθόριο επίσης μπορεί να καταστρέψει το κεντρικό νευρικό σύστημα, προκαλώντας δυσλειτουργία του εγκεφάλου, να χαμηλώσει το IQ και πιθανώς ακόμα και να προκαλέσει την ασθένεια Alzheimer's.
4. Οι ακτίνες-X ρουτίνας δεν είναι επικίνδυνες. Η Εθνική Ακαδημία Επιστημών του Ηνωμένου Βασιλείου πιστεύει ότι οι ακτίνες-X θα μπορούσαν να είναι υπεύθυνες για το 4% των λευχαιμιών και μέχρι και το 8% όλων των άλλων καρκίνων.
5. Η πνευματική υγεία δεν έχει καμία σχέση με τη διαίτα. Στο Princeton (ΗΠΑ) και στο Ηνωμένο Βασίλειο απέδειξαν ότι υπάρχουν σχέσεις ανάμεσα στη σχιζοφρένεια και την κατάπτωση και τις αλλεργίες ή διατροφικές ανεπάρκειες. Κάθε περίπτωση κατάπτωσης που διαπιστώθηκε από το Institute for Optimum Nutrition (ION) συσχετίζεται με μία αλλεργία στο σπάρι.
6. Οι στατιστικές επιβίωσης από τον καρκίνο βελτιώνονται εξαιτίας της χημειοθεραπείας. Η χημειοθεραπεία έχει ένα ρυθμό ίσως το μέγιστο 9%, συνήθως για σπάνιους καρκίνους. Δεν επιδρά με οποιονδήποτε τρόπο στους στερεούς όγκους οι οποίοι φθάνουν το 90% όλων των καρκίνων.

[What doctors don't tell you, vol. 9, n. 4, p. 4, July 1998][A. Π.]

Η 17η Ιουνίου έχει οριστεί από τον ΟΗΕ ως η παγκόσμια Ημέρα κατά της Ερημοποίησης. Με την ευκαιρία αυτή διοργανώθηκε στο Ζάππειο Μέγαρο, από το Υπουργείο Γεωργίας και την Εθνική Επιτροπή κατά της Ερημοποίησης, εκδήλωση για την "Παγκόσμια Ημέρα κατά της Ερημοποίησης". Στην εκδήλωση παραβρέθηκαν και μίλησαν ο Υπουργός Γεωργίας κ. Ανωμερίτης, ο Υφυπουργός ΥΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. κ. Η. Ευθυμιόπουλος, ο εκτελεστικός Γραμματέας της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών κ. Η.Α. Diallo, ο Πρόεδρος της Εθνικής Επιτροπής κατά της Ερημοποίησης Ομ. Καθηγητής Ν. Πάσογλου, του οποίου η ομιλία παρατίθεται στην συνέχεια.

## «ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ»

Την 17η Ιουνίου καθόρισαν τα Ηνωμένα Έθνη ως Ημέρα κατά της Ερημοποίησης. Δεν είναι ημέρα εορτασμού, αλλά περίσκεψης, εγρήγορσης και αποφασιστικότητας για δράση. Ακόμη είναι ημέρα που εκπέμπει το ελπιδοφόρο μήνυμα, ότι ο άνθρωπος μπορεί να σταματήσει και να αντιστρέψει την καταστροφική πορεία του φαινομένου, γιατί σήμερα είναι αυτός που ποιεί την έρημο και είναι αυτός που μπορεί να την ανασώσει. Το φαινόμενο απειλεί σήμερα ένα μεγάλο τμήμα του πλανήτη, όμως οι επιπτώσεις του θα επηρεάσουν όλους τους κατοίκους της Γης.

Η σημερινή εκδήλωση αφιερώνεται στο νερό, που είναι ο ένας από του δύο παράγοντες των οποίων η ακραία υποβάθμιση και εξάντληση προκαλούν στην περιοχή μας την ερημοποίηση. Ο άλλος είναι το έδαφος.

Το Υπουργείο Γεωργίας, μέσω της Εθνικής Επιτροπής κατά της Ερημοποίησης συνέταξε και άρχισε ταχύτατα και σε ευρεία κλίμακα να εφαρμόζει το Εθνικό Σχέδιο Δράσης κατά του φαινομένου, όπως ανέφερε ο αξιότιμος Υπουργός Γεωργίας κ. Γ. Ανωμερίτης.

Οι βασικοί στόχοι του Εθνικού Σχεδίου Δράσης είναι: α) η προστασία και η επαύξηση των δυνάμεων να αξιοποιηθούν υδατικών πόρων της Χώρας και β) η προστασία και η ενίσχυση της παραγωγικότητας των εδαφικών μας πόρων. Οι δύο αυτοί πόροι είναι αλληλένδετοι και δρουν ενιαία ως οι βασικότεροι συντελεστές των χερσαίων οικοσυστημάτων, φυσικών και γεωργικών. Συνεπώς η επίτευξη των δύο στόχων είναι δυνατή μόνο αν το έδαφος και το ύδωρ αντιμετωπισθούν μαζί ως ένα ενιαίο σύνολο. Εξ, άλλου το έδαφος είναι αυτό που ερημοποιείται.

Η παραγωγικότητα των εδαφών, στις απειλούμενες από την ερημοποίηση περιοχές εξαρτάται κυρίως από το βάθος τους, που είναι εκμεταλλεύσιμο από τις ρίζες των φυτών, και την διαθεσιμότητα σε αυτά υγρασία τους. Η καταπολέμηση της ερημοποίησης στη Ελλάδα αναφέρεται κυρίως στην προστασία του βάθους των εδαφών και την αντιμετώπιση της ξηρασίας. Η μείωση του βάθους των εδαφών θα αντιμετωπισθεί με τα μέτρα που αναφέρονται στο Σχέδιο Δράσης για την αντιμετώπιση των διαβρώσεων.

Η ξηρασία είναι ένα πολυμυνηδο φαινόμενο που δεν οφείλεται μόνο στην μείωση των βροχοπτώσεων αλλά και στην αδυναμία του εδάφους να επιτελέσει βασικές για το οικοσύστημα, λειτουργίες του όπως:

- Η διατήρηση αρκετών ποσοτήτων εδαφικής υγρασίας για την ικανοποίηση των αναγκών των φυτών.
- Η μείωση της επιφανειακής απορροής των ομβρίων υδάτων.
- Η αύξηση της αποθήκευσης ύδατος στο έδαφος, υπεδάφος και υπογείους και επιφανειακούς υδροφόρους.
- Η επιβράδυνση της ροής του ύδατος προς την θάλασσα ώστε να είναι τούτο διαθέσιμο κατά μακρύτερο χρόνο και κύρια κατά τους άνομους μήνες.

Οι ανωτέρω δυνατότητες του εδάφους περιορίζονται δραστικά ή και εκμηδενίζονται από την διάβρωση, που υφίσταται στις επικλινείς περιοχές των λεκανών απορροής. Κατά συνέπεια μία από τις βασικότερες προσεγγίσεις κατά την εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης θα είναι ο δραστικός περιορισμός της διάβρωσης των εδαφών στις γεωργικές, δασικές και κτηνοτροφικές γαίες των λεκανών απορροής, τόσο για τη διατήρηση της παραγωγικότητάς τους, όσο και για την εξασφάλιση εκμεταλλεύσιμων ποσοτήτων ύδατος.

Το αποτελεσματικότερο μέτρο κατά των διαβρώσεων του εδάφους είναι ο καθορισμός των επιτρεπομένων χρήσεων με κριτήριο την αειφορία του. Η αποτελεσματική εφαρμογή του μέτρου αυτού θα εξαρτηθεί κατά μεγάλο βαθμό από την πολιτική βούληση της Πολιτείας και από την ορθή συγκρότηση ενός Ανεξάρτητου Εθνικού Συμβουλίου Γαιών με ενισχυμένο ρόλο.

Από τα λοιπά μέτρα που αναφέρονται στο Σχέδιο Δράσης το σημαντικότερο είναι η διατήρηση και επαύξηση της προστατευτικής βλάστησης σε όλες τις μορφές χρήσης των επικλινών γαιών των λεκανών απορροής. Ειδικότερα κατά τη διαχείριση των δασών θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την ενίσχυση τους υδρολογικού τους ρόλου ώστε να αυξάνει η ποσότητα των εκμεταλλεύσιμων υδάτων.

Η αντιμετώπιση της ξηρασίας απαιτεί πέραν των εδαφο-διαχειριστικών μέτρων και επιπρόσθετες δράσεις για τη εξασφάλιση της διημέκειας των υδατινών πόρων και συγκεκριμένα την χάραξη στρατηγικής που θα εξασφαλίζει την εφαρμογή των μέτρων του Σχεδίου Δράσης όπως:

- Αύξηση των εκμεταλλεύσιμων υδατικών πόρων
- Περιορισμό της σπατάλης αρδευτικού και αστικού ύδατος
- Εφαρμογή ολοκληρωμένων συστημάτων άρδευσης και νέων τεχνολογιών
- Επαύξηση της αποθήκευσης εκμεταλλεύσιμου ύδατος.
- Επαναχρησιμοποίηση ύδατος.
- Προστασία υδροφορέων από την αλάτωση, ρύπανση και μόλυνση.
- Μεταφορά ύδατος.

Μία άλλη μορφή ερημοποίησης είναι η αλάτωση πολύτιμων εδαφών που προκαλείται από την αλόγιστη χρήση του αρδευτικού ύδατος και που θα αντιμετωπισθεί με την εφαρμογή ορθολογικών συστημάτων άρδευσης.

Οι στόχοι του Εθνικού Σχεδίου Δράσης δεν μπορούν να επιτευχθούν αν δεν γίνουν αποδεκτοί από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και δεν εξασφαλισθεί η συναίνεση και ενεργός συμμετοχή ευρέων στρωμάτων του πληθυσμού.

Το Υπουργείο Γεωργίας σε συνεργασία με την Εθνική Επιτροπή ανέλαβε πριν από αρκετό καιρό μια ευρεία εκστρατεία ενημέρωσης των φορέων της γεωργικής πολιτικής και του κοινού για την ανάγκη της αντιμετώπισης του φαινομένου και την εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης.

Βέβαια την ερημοποίηση σαν παγκόσμιο φαινόμενο δεν μπορούμε να την αντιμετωπίσουμε μόνοι, αλλά με διεθνείς συνεργασίες μέσα στα πλαίσια της Σχετικής Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών γενικότερα και του παρατήματος IV αυτής ειδικότερα, το οποίο προεδρεύεται από την Ελλάδα.

Στη μάχη κατά της Ερημοποίησης σημαντικό ρόλο παίζουν σε εθνική και παγκόσμια κλίμακα και οι Μη Κυβερνητικοί Οργανισμοί.

Τέλος η επιτυχής αντιμετώπιση της ερημοποίησης, όπως και κάθε περιβαλλοντικού προβλήματος προϋποθέτει την κατάρτιση πανανθρώπινων αξιών και κυρίως του σεβασμού των δικαιωμάτων των επιγόνων, του αυτοελέγχου της πλεονεξίας και της συνδρομής προς τους πληττόμενους.

# Περιφερειακά Τμήματα

## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

### ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΤΥΡΟΚΟΜΕΙΩΝ, ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ κ.λπ.)

#### Δελτίο τύπου στα πλαίσια της ημέρας περιβάλλοντος

Πρόσφατα, μετά από διαμαρτυρίες των κατοίκων, πήρε σημαντικές για τον νομό Λέσβου, διαστάσεις το ζήτημα της ρύπανσης που προκαλεί, τυροκομείο στη Βατούσα. Ζήτημα σοβαρό, αλλά όχι το μόνο του είδους. Απλά "ηχηρό", λόγω θέσεως και μεγέθους, και βεβαίως πολυδιάστατο και πολυπαραμετρικό.

Οι προεκτάσεις του και η φύση του το εντάσσουν στο γενικότερο ζήτημα της πάσχουσας διαχείρισης των υγρών αποβλήτων και γενικά των αποβλήτων του νομού Λέσβου και όχι μόνο.

Έτσι είναι εκτίμησή μας ότι δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί μεμονωμένα.

Μια θεώρηση του ζητήματος με στόχο τη λύση του, περιλαμβάνει αρχικά την ανάλυση των παραμέτρων που το συνιστούν και κατόπιν την κοινωνική παραδοχή τους. Κάποτε όταν το πρόβλημα χτυπά την πόρτα μας, όπως εν προκειμένω, η σειρά αλλάζει. Η ανάλυση των παραμέτρων έπεται της κοινωνικής μαρτυρίας. Η λύση έπεται πάντα.

Ρυπογόνες δραστηριότητες υφίστανται στο νομό, αλλά και σ' όλο το Αιγαίο. Η φύση τους ποικίλει. Όλες δε συνεισφέρουν στην οικονομική ανάπτυξη του τόπου. Επομένως εξ ορισμού δεν μπορεί να αποτελεί "λύση" η εξάλειψή τους. Άλλωστε και η ίδια η Ανθρώπινη ύπαρξη ουσιαστικά συνιστά ρυπογόνα δραστηριότητα, μη εξαλειπτέα βεβαίως.

Η διόγκωση του προβλήματος (πλέον), με την πάροδο του χρόνου καταδεικνύει τη μονοπώληση του κοινωνικού και πολιτειακού ενδιαφέροντος από τον τομέα της παραγωγής έργου και υπηρεσιών, της μονόπλευρης ανάπτυξης δηλαδή. Οι παρενέργειες αγνοούνται εκούσια ή ακούσια.

Τούτο γίνεται αντιληπτό και από το ότι ελάχιστοι ειδικοί ασχολούνται με το θέμα των αποβλήτων, αποκαλύπτοντας την κοινωνική λιγότερο και την πολιτειακή περισσότερο υποκρισία απέναντι στο περιβάλλον και στην αειφορία του. Και όμως το Π.Δ. 247/97 προβλέπει την επίβλεψη λειτουργίας των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων (όπως και πόσιμου νερού), από Χημικό ή Χημικό Μηχανικό, προκειμένου να τις χορηγηθεί ανανέωση άδειας λειτουργίας. Στην περιφέρειά μας, από όσα μπορούμε να γνωρίζουμε, αυτός ο όρος ικανοποιείται μόνο από τις Ενώσεις Αγρ/κών Συν/μών Λήμνου, Λέσβου, Χίου και Σάμου, από τις Δ.Ε.Υ.Α. Ερεσού και Χίου και υπό μορφή φωτεινής εξαίρεσης, από κάποιες ιδιωτικές επιχειρήσεις. Και όμως δεκάδες είναι οι εγκαταστάσεις που διαθέτουν ή οφείλουν να διαθέτουν μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων, που να λειτουργούν. Τα ξενοδοχεία και τα τυροκομεία ανήκουν σ' αυτές. Τα ελαιουργεία επίσης θα μπορούσαν να πραγματοποιούσαν κάποιας μορφής επεξεργασία των αποβλήτων τους (με ασβέστη), πριν την απόρριψή τους, επιτυγχάνοντας μια διαφορετική εικόνα γι' αυτά.

Ο αντίλογος για τούτο, που μέχρι σήμερα επικρατεί, ότι δηλαδή το μικρό μέγεθος των επιχειρήσεων δεν επιτρέπει οικονομικά την απασχόληση ειδικών, δεν ευσταθεί μια και εκ των πραγμάτων αποδεικνύεται καθημερινά ότι οδηγεί σε βρόγχο ή αλλιώς φαύλο κύκλο. Μάλλον πρόκειται για επιχειρήματα διαφυγής, γιατί είναι αυτονόητο ότι δεν είναι απαραίτητο η κάθε μονάδα να απασχολεί τον δικό της ειδικό. Ο ίδιος άνθρωπος μπορεί να καλύπτει ένα αριθμό επιχειρήσεων. Αλλά να το κάνει ουσιαστικά.

Αλλά και τα εντεταλμένα όργανα της πολιτείας εμφανίζονται αδύναμα να εκτελέσουν το έργο τους εξ' αιτίας της πενικρής στελέκωσης. Το καθ' ύλην αρμόδιο, π.χ., Τμήμα Περιβάλλοντος της Ν.Α. Λέσβου λειτουργεί με δύο μόνο ηρωικούς υπαλλήλους.

Το καθεστώς αυτό, είναι εντελώς ασύμβατο με τη στρατηγική επιλογή που υιοθετήσαν όλα τα νησιά του Αιγαίου, της ανάπτυξης του τουρισμού τους. Απλά υπηρετεί μια ακόμη αντίθεση που αποθαρρύνει σοβαρούς επενδυτές στον τομέα του τουρισμού και θα μεγαθύνεται όσο θα υπάρχουν άνθρωποι με αισθητικές απαιτήσεις και όσο θα αυξάνουν τα συμφέροντα

που θα θέλουν το περιβάλλον καθαρό.

Το καθεστώς αυτό ακόμη είναι ασύμβατο και με τη γενικότερη φιλοσοφία που επικρατεί διεθνώς για τη διαχείριση του περιβάλλοντος και καθώς ή κακώς ήμασταν υποχρεωμένοι να ενστερνιστούμε. Το σχέδιο ΝΑ-ΤΟΥΡΑ είναι μια έκφραση αυτής της φιλοσοφίας.

Οι προτάσεις μας:

#### 1. Για την πολιτεία

Η πολιτική ηγεσία έχει υποχρέωση να υιοθετήσει ξεκάθαρη πολιτική που να εδράζεται στην αρχή της αειφορίας του περιβάλλοντος, την οποία να κάνει γνωστή προς κάθε κατεύθυνση και να υπηρετεί με συνέπεια. Το περιβάλλον είναι κεφάλαιο για το Αιγαίο, όπως είναι η ελαιουργία, ή η κτηνοτροφία, ή η αμπελοργία. Η σύγχρονη αντίληψη της αειφόρου ανάπτυξης επιτρέπει την διαχείριση του περιβάλλοντος έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ισόρροπη παράλληλη ανάπτυξη πολλών και διαφορετικών δραστηριοτήτων στον ίδιο χώρο. Προϋπόθεση και υποχρέωση είναι ο εμπνευσμένος σχεδιασμός και η συνέπεια στην εφαρμογή των νόμων και αποφάσεων.

Στις εγκαταστάσεις που ήδη λειτουργούν χωρίς να ικανοποιούν τους όρους που θέτει η νομοθεσία, ή και χωρίς άδεια και εφ' όσον δεν προσβάλλεται η Δημόσια Υγεία, θα πρέπει οι Οικονομικές και Κοινωνικές Επιτροπές των νομαρχιών να εξετάσουν και να εισηγηθούν, κατά περίπτωση και κατά τομέα δραστηριότητας αν μπορεί να δοθεί μικρή προθεσμία για την συμμόρφωσή τους. Άμεσα, όμως, θα πρέπει να υποδειχθούν και να γίνουν απαιτητά, επιπλέον μέτρα για τον περιορισμό των προβλημάτων που προκαλούν. Η υπάρχουσα νομοθεσία δίνει λύσεις για τούτο. Παράλληλα όμως, για την κατά νόμο διασφάλιση της σωστής λειτουργίας των βιολογικών καθαρισμών, θα πρέπει να καταστεί απαιτητή η εφαρμογή του Π.Δ. 247/97.

#### 2. Για τις επιχειρήσεις

Η λειτουργία των επιχειρήσεων και μάλιστα κερδοφόρων, είναι προϋπόθεση για την εξασφάλιση της γενικότερης ανάπτυξης του τόπου. Η ανάπτυξη όμως, ήδη λέχτηκε, ότι οφείλει να είναι ισόρροπη. Δράσεις που αυθαίρετα υποβαθμίζουν το περιβάλλον τους ή την περιοχή στην οποία λειτουργούν, αποκλείοντας με τον τρόπο αυτό άλλες δραστηριότητες, είναι ανεπιτρεπτες και ανεπιθύμητες γιατί στην πράξη δεν λειτουργούν αναπτυξιακά.

Είναι καιρός οι επιχειρηματίες μας να συνεργαστούν με τους ειδικούς, και να κατανοήσουν τα μηνύματα των καιρών και τις ευθύνες τους. Φυσικά, φωτεινά παραδείγματα κερδοφόρων επιχειρήσεων που σέβονται το περιβάλλον και τους νόμους διαθέτουν και οι τρεις νομοί. Η παρουσία των και η δράση των ακυρώνει τους ισχυρισμούς των υπολοίπων.

Ας ληφθεί ακόμη υπ' όψη ότι στην Περιφέρεια Β. Αιγαίου δεν υπάρχουν μονάδες, που η ρυπογόνα δράση τους να είναι δυνατό να προκαλέσει σοβαρές μη αντιστρεπτες μεταβολές στο περιβάλλον (χημική βιομηχανία). Επομένως βούληση χρειάζεται και οικονομική επένδυση, γιατί πρόκειται για αποσβέσιμη επένδυση και όχι για σπατάλη ή δωρεά.

#### 3. Για το κοινό

Το κοινό, δηλαδή όλοι εμείς, ήμασταν θεματοφύλακες του τόπου που έχουμε την τύχη να ζούμε. Στον ίδιο τόπο ξηρσαν και άλλοι πριν από εμάς. Τούτο απηχεί και τις υποχρεώσεις μας :

- Την ευθύνη για ενημέρωση και
- Την ανησυχία για τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος μας, χωρίς στείρες ακρότητες που οδηγούν σε απίσκνηση της οικονομικής πορείας, έτσι ώστε οι μεταγενέστεροι να βρουν ένα τόπο αναπτυγμένο και φιλικό και όχι μόνο ντοκουμέντα από τους εορτασμούς της ημέρας περιβάλλοντος. Οι κάτοικοι της Βατούσας το έκαναν.

## ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΗΜΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Δελτίο Τύπου που εξέδωσε το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας στα πλαίσια της Ημέρας για το Περιβάλλον (5 Ιουνίου)

Ο φετινός εορτασμός της Παγκόσμιας Ημέρας Περιβάλλοντος γίνεται σε μια χρονική περίοδο, που σημαδεύτηκε παγκόσμια από την ολέθρια άρνηση της κυβέρνησης των ΗΠΑ να εφαρμόσει τις αποφάσεις της Διεθνούς Διάσκεψης του Κιότο για το Περιβάλλον και τις Κλιματικές Αλλαγές οδηγώντας τον πλανήτη μας σε απρόβλεπτο δρόμο. Η κυβέρνηση της πλέον αναπτυσσόμενης αλλά και ενεργοβόρας χώρας, κυριαρχούμενη από την κοντόφθαλμη πολιτική των οικονομικών συμφερόντων, δεν μπορεί να διακρίνει ότι η επιβίωση του πλανήτη αποτελεί προϋπόθεση για την επιβίωση και την πρόοδο ακόμα και της δικής τους κοινωνίας.

Στον αντίποδα αυτής της πολιτικής και στάσης για το περιβάλλον, η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Κε-

ντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών δηλώνει ότι θα συνεχίσει και θα εντείνει τις προσπάθειες της για την υλοποίηση των αποφάσεων της ιστορικής για το μέλλον του πλανήτη μας Διεθνούς Διάσκεψης της UNESCO για το περιβάλλον και την Κοινωνία, που έγινε, που έγινε στην Θεσσαλονίκη το 1997.

Στο πνεύμα αυτών των αποφάσεων, υπογραμμίζουμε ότι η απάντηση στα σημερινά αδιέξοδα βρίσκεται στην αλλαγή των προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης, που για να επιτευχθεί απαιτείται η ενεργός συμμετοχή των πολιτών και η οποία θα προκύψει μόνο με την διαμόρφωση περιβαλλοντικά εκπαιδευμένων και ευαισθητοποιημένων πολιτών.

Εμείς οι χημικοί στέλνουμε ένα σαφές μήνυμα: "Η μοναδική ελπίδα για την προστασία του περιβάλλοντος και την βιωσιμότητα του πλανήτη είναι το πέρασμα στο προσκήνιο της κοινωνίας των περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένων και εκπαιδευμένων πολιτών". Σ' αυτό μπορούμε και πρέπει να συμβάλλουμε όλοι μας.

## 1ο ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Θεσσαλονίκη, Μάρτιος 2002

### Σκοπός και Θεματολογία του Συνεδρίου

Το 1ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο Μακεδονίας στοχεύει να αποτελέσει ένα βήμα για τους επιστήμονες, που δραστηριοποιούνται σε όλους τους τομείς του περιβάλλοντος στη Μακεδονία, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην ολοκληρωμένη παρουσίαση του έργου που επιτελείται σ' αυτήν την εξαιρετικά ευαίσθητη και σημαντική περιοχή της Ελλάδας, στην ανταλλαγή απόψεων, στην ενημέρωση και στη διατύπωση συμπερασμάτων και προτάσεων για την προστασία και αναβάθμιση του περιβάλλοντος.

Η θεματολογία του 1ου Συνεδρίου περιλαμβάνει τα ακόλουθα θέματα:

- ▲ Ατμοσφαιρική ρύπανση
- ▲ Ρύπανση υδάτων
- ▲ Ρύπανση εδάφους
- ▲ Υγρά απόβλητα
- ▲ Στερεά απόβλητα
- ▲ Διασυννοριακή ρύπανση
- ▲ Μέθοδοι περιβαλλοντικής ανάλυσης
- ▲ Τεχνολογία αντιρρύπανσης
- ▲ Φυσικό περιβάλλον
- ▲ Υγεία και περιβάλλον
- ▲ Περιβαλλοντική πολιτική και νομοθεσία

- ▲ Περιβαλλοντική διαχείριση και σχεδιασμός
- ▲ Οικονομικά περιβάλλοντος
- ▲ Περιβαλλοντική εκπαίδευση - ευαισθητοποίηση

### Σημαντικές Ημερομηνίες

Υποβολή περιλήψεων (1 σελίδα)	28.09.01
Κατ' αρχήν αποδοχή	15.10.01
Υποβολή πλήρους εργασίας	21.12.01
Κρίση και αποδοχή εργασίας	30.01.02
Διόρθωση και τελική υποβολή	25.02.02

### Τόπος και Χρόνος

Το 1ο Συνέδριο διοργανώνεται στη Θεσσαλονίκη το Μάρτιο του 2002. Οι συγκεκριμένες ημέρες καθώς και η αίθουσα διεξαγωγής του συνεδρίου θα γνωστοποιηθούν με τη 2η ανακοίνωση.

### Πληροφορίες

Ένωση Ελλήνων Χημικών – ΠΤΚΔΜ  
Αριστοτέλους 6  
54623 Θεσσαλονίκη  
E-mail: eexmaced@the.forthnet.gr  
Τηλ & Fax (απόγευμα): 031-278443  
Τηλ. (πρωί): Κώστας Νικολάου 031-865835 (εσωτ.46)



# Επιστολές

Λάβαμε και δημοσιεύουμε από τους υπογράφοντες συναδέλφους την παρακάτω επιστολή:

Χημικοί  
που διδάσκουν σε Λύκεια  
του νομού Ιωαννίνων  
Τηλέφωνο (0651) 73379

Ιωάννινα 16-6-2001  
Προς  
Την Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων

**Θέμα: "Παρατηρήσεις στα θέματα της Χημείας των εξετάσεων σε εθνικό επίπεδο"**

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Ως καθηγητές χημικοί που διδάξαμε φέτος το μάθημα της χημείας στα Λύκεια του Νομού Ιωαννίνων, θέλουμε να εκφράσουμε τις αντιρρήσεις μας σε σχέση με την επιστημονική ακρίβεια κάποιων ερωτημάτων που τέθηκαν στις γενικές εξετάσεις.

**Ι. Β' τάξη θέμα 3γ:** "πειραματική μελέτη έδειξε ότι ο νόμος της ταχύτητας για την αντίδραση  $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 3Γ_{(g)}$  είναι  $v = k[A]^2 [B]$ . Η αντίδραση αυτή είναι απλή ή γίνεται σε στάδια;" Η αναμενόμενη απάντηση είναι ότι είναι απλή.

**Η ένστασή μας:** Σε μια απλή αντίδραση οι συντελεστές συμπίπτουν με τους εκθέτες, το αντίθετο όμως δεν ισχύει πάντα. Για παράδειγμα η αντίδραση  $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$  επειδή έχει πειραματικό νόμο  $v = k[H_2][I_2]$  παλιότερα έδωσε την εντύπωση της απλής αντίδρασης. Αποδείχτηκε όμως ότι έχει πολύπλοκο μηχανισμό. Το ίδιο ισχύει και για την  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$  και άλλες αντιδράσεις. (Ν. Χατζηλιάδης "αρχές Χημείας" τόμος Ι ΟΕΔΒ ΑΘΗΝΑ 1989 σελ. 82).

Θεωρούμε αντιεπιστημονικό, πράγματα γνωστά από τη δεκαετία του 60, να αναφέρονται λανθασμένα σε διδακτικά βιβλία που υπογράφονται από καταξιωμένους πανεπιστημιακούς δασκάλους πολύ δε περισσότερο να ζητούνται σε επίσημες εξετάσεις.

**2. Β' τάξη θέμα 4:** Δίνεται η μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$  που λαμβάνει χώρα σε δοχείο σταθερού όγκου σε θερμομόμετρο και ζητείται η θερμότητα που εκλύεται στην αντίδραση και απορροφάται από το νερό του θερμομόμετρου.

**Η ένστασή μας:** Η αντίδραση γίνεται σε δοχείο σταθερού όγκου και λόγω αλλαγής των molS αλλάζει η πίεση. Έτσι η μεταβολή ενθαλπίας δεν ταυτίζεται με την θερμότητα και κακώς ζητείται η συσχέτισή τους.

Αυτή την ανακρίβεια την συναντάμε συχνά στα σχολικά βιβλία και συμβάλλει στη σύγχυση που υπάρχει σ' αυτό το θέμα..

**3. Γ τάξη θέμα 2:** Ζητείται εξεταστεί αν η  $CH_3OK + CH_3Cl \rightarrow CH_3OCH_3 + KCl$  είναι εξουδετέρωση, χωρίς να διευκρινίζεται στο πλαίσιο ποιας θεωρίας πρέπει να γίνει (Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis).

**4. Γ τάξη θέμα 2:** Οι τιμές του PH 3 και 4 που δίνονται για διαλύματα μεθανικού και αιθανικού οξέος αντίστοιχα, ίδιας συγκέντρωσης και ίδιας θερμοκρασίας, δικαιολογούνται μόνο αν οι σταθερές  $K_a$  διέφεραν περίπου 100 φορές, πράγμα που δεν ισχύει στην πραγματικότητα.

**5. Γ τάξη θέμα 3:** "Δίνονται οι μετατροπές  $CH_3C \equiv CH + Na \rightarrow (Z) + \frac{1}{2}H_2$ . Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του (Z)".

Η αντίδραση είναι σαφώς εκτός ύλης (Γ2/4021/23-10-00/ ΥΠΕΠΘ Δ/νση Σπουδών Δ.Ε "Οδηγίες για τη διδασκαλία της Χημείας των Β' και Γ' τάξεων Ενιαίου Λυκείου"). Η απάντηση της ΚΕΕ ότι το προϊόν Ζ θα μπορούσε να προκύψει από την αρχή αφθαρσίας της ύλης είναι μη επιστημονική γιατί έτσι οδηγούμαστε σε αυθαίρετο συντακτικό τύπο.

**6. Γ τάξη θέμα 4:** "Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος  $NH_3$  σε αλκυ-

λοχλωρίδιο, σχηματίζεται ποσοτικά άλας αλκυλαμμωνίου σύμφωνα με την μονόδρομη αντίδραση  $RCl + NH_3 \rightarrow RNH_3Cl$ ".

Η αντίδραση προς άλας πρωτοταγούς αμίνης δεν είναι ποσοτική, ούτε με περίσσεια αμμωνίας, διότι τότε γίνεται και απόσπασση (Morrison & Boyd "Οργανική Χημεία" εκδ. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων 1991, σελ. 899), ούτε με άλλες αναλογίες, διότι τότε δημιουργούνται άλατα αμίνης δευτεροταγούς κτλ.

**7. Γ τάξη θέμα 4:** Η τιμή της  $K_b$  για την  $RNH_2$  στους  $250^\circ C$  δεν έπρεπε να βγαίνει  $10^{-5}$ , αλλά μεγαλύτερη, αφού λόγω επαγωγικού φαινομένου +I είναι ισχυρότερη από την  $NH_3$  που έχει  $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$

Τα παραπάνω εκτός από το 1, 3, 4 δεν δημιουργούν ίσως πρόβλημα στους μαθητές κατά την εξέταση, αλλά προάγουν την "Χαρτοχημεία", αναιρούν το αίσθημα εμπιστοσύνης, δημιουργούν σύγχυση και εκθέτουν εμάς τους καθηγητές όταν επιχειρούμε να διδάξουμε το σωστό.

Ελπίζουμε στο μέλλον η ΚΕΕ να επιλέγει τα θέματα με προσοχή, να είναι απολύτως σύμφωνα με την ύλη και χωρίς επιστημονικά σφάλματα.

Αγγέλη Σπυριδούλα	Λάμπρη Έλλη
Αντωνίου Κων/νος	Παπαφώτης Γεώργιος
Βλάχου Σοφία	Σουλής Θεοδοσίου
Κακάβας Κων/νος	Τάτσης Θεοφάνης
Καμηνάς Γεώργιος	Ψόβας Χρήστος
Κόρακας Δημήτριος	Τσαγκογιάννης Θεοκάρης

Αθήνα, 30.5.2001

Προς τη σύνταξη των Χημικών Χρονικών

Στο τεύχος Απριλίου 2001 (4/01) των Χημικών Χρονικών δημοσιεύτηκε επιστολή των παραιτηθέντων μελών του Δ.Σ. του Σ.Σ.Χ.- TEAX, τακτικών και αναπληρωματικών, με την οποία απευθυνόμενοι προς όλους τους συναδέλφους συνταξιούχους και εργαζόμενους, παραποιούν και αποκρύπτουν την αλήθεια, με προφανή σκοπό να δικαιολογήσουν τις ενέργειες τους και να στρέψουν τους συναδέλφους εναντίον μας.

Η αλήθεια έχει ως εξής:

Στις αρχαιρεσίες του Σ.Σ.Χ.- TEAX στις 19-4-2000 την πλειοψηφία του Δ.Σ., έλαβαν 4 προερχόμενοι από τον Δημόσιο Τομέα, του τριπολικού κλαδικού επικουρικού Ταμείου μας (TEAX). Το γεγονός αυτό εξόργισε μερικούς από τους συναδέλφους που εκλέχθηκαν στο Δ.Σ. (τακτικούς και αναπληρωματικούς) και παρά τις επίμονες παρακλήσεις μας να σχηματίσουμε ένα συναινετικό Δ.Σ. αρνήθηκαν αξιούντες κατά τρόπο αντισυνεδελφικό και απαράδεκτο, να παραιτηθεί ένας από μας για να αποκτήσουν αυτή την πλειοψηφία, ισχυριζόμενοι ότι η πλειοψηφία μας είναι συγκυριακή. Φυσικά εμείς αρνηθήκαμε γιατί η αξίωση αυτή δεν λάμβανε υπόψη της την ελεύθερη βούληση με την οποία εκφράστηκε το εκλογικό σώμα, το οποίο κατά την άποψή μας έχει κουραστεί από την πάγια θέση των προηγούμενων Δ.Σ., όσο και του Δ.Σ. του TEAX, με την συνεχή αντιπαλότητα με τους συνταξιούχους του Δημοσίου Τομέα, στο δικαίο αίτημα μας να αποκατασταθεί η αδικία που έγινε με τις δύο

Υπουργικές αποφάσεις των ετών 1996 και 1997 με τις οποίες ο επί 17ετία σήμερα πρόεδρος του κ. Σαλβατώρ Μπακόλας και οι συν αυτώ, κατάφεραν να υλοποιήσουν και να μειώσουν έτσι τις συντάξεις μόνο του Δημοσίου Τομέα κατά 42.60% περίπου ή να καθλώσουν τις συντάξεις των παλαιών συνταξιούχων στο επίπεδο περίπου του τέλους του 1996.

Στην συνέχεια με δύο αιτήσεις τους, προς το Πρωτοδικείο ( η πρώτη απερρίφθη και η απόφαση της δεύτερης δεν εκδόθηκε ακόμη), ζήτησαν την κατάργηση της δικής μας Διοίκησης και τον διορισμό προσωρινής Διοίκησης. Πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την εκδίκαση των δύο αιτήσεων παρέστη ως μάρτυς υπερασπίσεως τους ο πρόεδρος του TEAX, ο οποίος υποτίθεται ότι εκπροσωπεί τα συμφέροντα όλων των συνταξιούχων.

Αυτά και πολλά άλλα απaráδεκτα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε, αλλά δεν επιθυμούμε να οξύνουμε την κατάσταση.

#### Επί της ουσίας των διαφορών μας:

1. Είναι αναληθής ο ισχυρισμός ότι οι συνάδελφοι του Ι.Υ. πληρώνουν εισφορά 10% επί των Σ.Σ.Ε. συνυπολογίζοντας και την εισφορά του εργοδότη, διότι τότε και οι Ε.Ε. που πληρώνουν 8% θα ήταν ελλειμματικοί κατά 20%.

2. Αν ληφθεί υπόψη μόνο το 5% που πράγματι πληρώνουν οι Ι.Υ. τότε η σύνταξη τους για 35 χρόνια ασφάλισης είναι σήμερα ίση με 4,2 τις εισφορές και όχι 2,1% όπως αναφέρεται, στην επιστολή (έναντι 3,2 των Δ.Υ.).
3. Με τους Ι.Υ. και Ε.Ε. συναδέλφους δεν μας χωρίζει απολύτως τίποτα ούτε επιδιώκουμε να ζημιωθούν, αλλά αντίθετα ελπίζουμε στην δική τους κατανόηση και ελάχιστη κοινωνική ευαισθησία.
4. Το TEAX είναι αρκετά εύρωστο και δεν διακυβεύεται τίποτε από αποκατάσταση της αδικίας εις βάρος των Δ.Υ. για πολλούς λόγους, αλλά και γιατί η συνολική σχέση μεταξύ συνταξιούχων και ασφαλισμένων 1:4,28 είναι απόλυτα ελπιδοφόρα.
5. Η ταύτιση απόψεων μεταξύ Γ.Σ.Ε.Ε. και ΑΔΕΔΥ για το μέγα θέμα, το ασφαλιστικό ασφαλώς είναι ελπιδοφόρο.

Περιμένουμε τις εξελίξεις για να τοποθετηθούμε οριστικά.

Για την πλειοψηφία του ΔΣ.

Ο Πρόεδρος                      Ο Γεν. Γραμ. και α.α. αναπληρωτής  
Β. Τρουλλινός                      Α. Αποστολάκης

## ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Η γνωστή εταιρεία **HANNA INSTRUMENTS**, κατασκευάστρια εταιρεία επιστημονικών οργάνων (πεχαμέτρων, οξυγονομέτρων, θερμομέτρων, αγωγιμομέτρων, οργάνων ελέγχου για πισίνες- απόβλητα- επεξεργασία νερού, χημικών test kits, κ.α.), είναι στην ευχάριστη θέση να σας ανακοινώσει την ίδρυση του υποκαταστήματος της στην Ελλάδα.

Η **HANNA INSTRUMENTS HELLAS ΕΠΕ** υποστηρίζει τις πωλήσεις στην Ελλάδα με άμεση παράδοση και ταυτόχρονα παρέχει τεχνική κάλυψη στα προϊόντα της.

Η διεύθυνση του υποκαταστήματος είναι:

Μάρνη 10, 104 33 Αθήνα, τηλ. 8235192, fax: 8840210, e- mail: hannagr@otenet.gr

## ☪ ΝΕΚΡΟΛΟΓΙΑ ☪

### *Για την Τζούλια που έφυγε πρόωρα*

Με βαθιά θλίψη, αναφερόμαστε στον πρόωρο χαμό της πολυαγαπημένης μας φίλης και συναδέλφου Τζούλιας Μαραγκού. Η Τζούλια γεννήθηκε το 1952 στην Καρυά της Τήνου, σε μικρή ηλικία ήρθε στην Αθήνα, σπούδασε στο Πανεπιστήμιο Αθηνών χημικός, υπηρέτησε στο Γ.Χ.Κ. σε διάφορες Διευθύνσεις, αφήνοντας τις καλύτερες εντυπώσεις, για την επιστημονική της κατάρτιση και τον αδαμάντινο χαρακτήρα της.

Αγαπούσε τη δουλειά της, παρακολουθούσε τις εξελίξεις της επιστήμης και εκπροσωπούσε την υπηρεσία μας στην Ελλάδα και το εξωτερικό σε θέματα της ειδικότητάς της.

Η Τζούλια είχε ήθος, ιδιαίτερα φωτεινό μυαλό, ήταν ευγενής, χαρούμενη, με πολύ χιούμορ και καλλιτεχνικές επιδόσεις, αξιοπρεπής μέχρι τις τελευταίες μέρες της ζωής της, που με αξιοθαύμαστο τρόπο αντιμετώπιζε και αυτό το πρόβλημα της υγείας της.

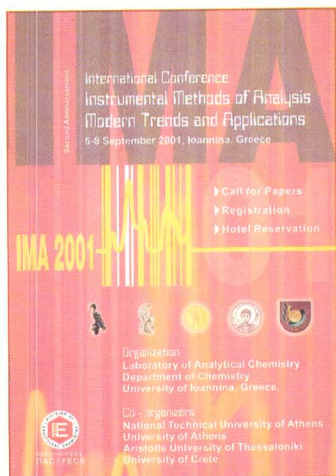
Η Τζούλια είχε μία όμορφη οικογένεια, ήταν ιδιαίτερα τρυφερή με τα δύο χαριτωμένα παιδιά της, τον Ηλία και τη Μαρίζα, που τόσο πρόωρα την στερήθηκαν.

Η Τζούλια μας ήταν ανεκτίμητη φίλη!!! Ο χαμός της άφησε μεγάλο κενό στην οικογένειά της και στις καρδιές όλων μας!!



*Ε. Ροζάκου, Μ. Νικολάου, Δ. Ταραντίλης*

# ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΣΥΜΠΟΣΙΑ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ



## "TOPICS TO BE COVERED"

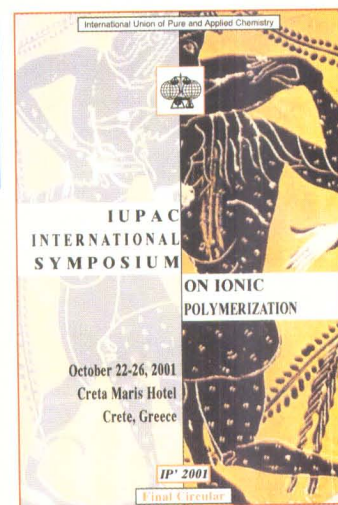
Current trends on spectrochemical, electrochemical, chromatographic, microscopic and thermal analysis methods, hyphenated techniques, speciation analysis, trends on sample handling and preparation, chemical- and bio- sensors, field analysis / mobile analytical instruments, laboratory information management systems (LIMS), miniaturization in chemical instrumentation, robotics and automation, quality control / quality assurance on analysis, laboratory accreditation, flow and micro – flow methodologies, immunoassays, electrophoretic separation techniques, sampling techniques and strategies.

Applications are expected to include topics of interest in environmental, biomedical (clinical, toxicological), pharmaceutical and industrial analysis. Also topics of more contemporary impact such as chemometrics, computer simulation, and chemical-biochemical sensors are contemplated.

## INFORMATION:

**Conference Secretariat**  
Laboratory of Analytical Chemistry  
Department of Chemistry  
University of Ioannina  
45110 Ioannina, Greece Attn.

Dr Constantine D. Stalikas  
or Dr Nikolaos K. Exarchos  
Tel. +30-651-98719, or 98406,  
Fax +30-651-98793  
E-mail: [Ima2001@cc.uoi.gr](mailto:Ima2001@cc.uoi.gr)



## "SEPARATION AND CHARACTERIZATION OF NATURAL AND SYNTHETIC MACROMOLECULES"

February 5 – 7th, 2003  
Amsterdam (The Netherlands)

International Symposium, organized under the auspices of the Royal Chemical Society of the Netherlands (KNCV).

**Info:** Congress Secretariat, Ordibo bvba, Lucas Henninckstraat 18, B-2610 Wilrijk (Belgium).  
Tel. +32 58 523116, fax. +32 58 514575,  
e-mail: [macromolecules@ordibo.be](mailto:macromolecules@ordibo.be),  
website <http://www.ordibo.be/macromolecules>.

## IUPAC INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON IONIC POLYMERIZATION

22-26 Οκτωβρίου 2001, Κρήτη Maris Hotel

### Πληροφορίες:

Conference Secretariat: Margaret Balothiri  
Mitos S.A., P.O. Box 1447  
Voutes, Heraklion, 711 10, Crete, Greece  
tel. 30-81-391910-13, fax: 30-81-391915  
e-mail: [ip2000@stepc.gr](mailto:ip2000@stepc.gr), [www.mitos.com.gr](http://www.mitos.com.gr)

## "HYPHENATED TECHNIQUES IN PROTEOMICS AND GLYCOBIOLOGY"

Bruges (Belgium), February 4th, 2002

One-day short course preceding the HTC-7 Symposium.

**Tutors:** Milos V. Novotny (Indiana University, USA) and Fred E. Regnier (Purdue University, USA).

**Info:** HTC-7 Congress Secretariat, Ordibo bvba, Lucas Henninckstraat 18, B-2610 Wilrijk (Belgium).  
Tel. +32 58 523116, fax. +32 58 514575,  
e-mail: [htc@ordibo.be](mailto:htc@ordibo.be), website <http://www.ordibo.be/htc>.

## "COMPREHENSIVE TWO-DIMENSIONAL GAS CHROMATOGRAPHY (GCXGC) AND CRYOGENIC MODULATION IN GC"

Bruges (Belgium), February 5th, 2002.

One-day short course preceding the HTC-7 Symposium.

**Tutor:** Philip J. Marriott (Royal Melbourne Institute Technology, Australia).  
**Info:** HTC-7 Congress Secretariat, Ordibo bvba, Lucas Henninckstraat 18, B-2610 Wilrijk (Belgium).  
Tel. +32 58 523116, fax. +32 58 514575,  
e-mail: [htc@ordibo.be](mailto:htc@ordibo.be), website <http://www.ordibo.be/htc>.

## "THE USE OF HYPHENATED FLASH PYROLYSIS TECHNIQUES"

Bruges (Belgium), February 5th, 2002

One-day short course preceding the HTC-7 Symposium.

**Tutors:** Jan C.J. Bart and Matthias Kuch (DSM Research, The Netherlands), Hauke Wilcken (Schmalbach-Lubeca AG, Germany) and Jochen Geyer-Lippmann (Bundeskriminalamt, Germany).  
**Info:** HTC-7 Congress Secretariat, Ordibo bvba, Lucas Henninckstraat 18, B-2610 Wilrijk (Belgium).  
Tel. +32 58 523116, fax. +32 58 514575,  
e-mail: [htc@ordibo.be](mailto:htc@ordibo.be), website <http://www.ordibo.be/htc>.

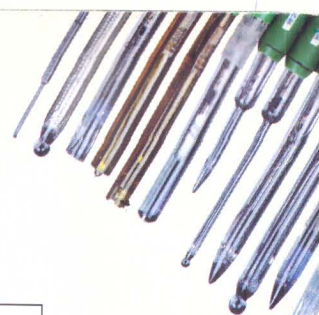
## "ADVANCES IN PROCESS MONITORING AND ANALYSIS TECHNOLOGIES"

Bruges (Belgium), February 5th, 2002

One-day short course preceding the HTC-7 Symposium.

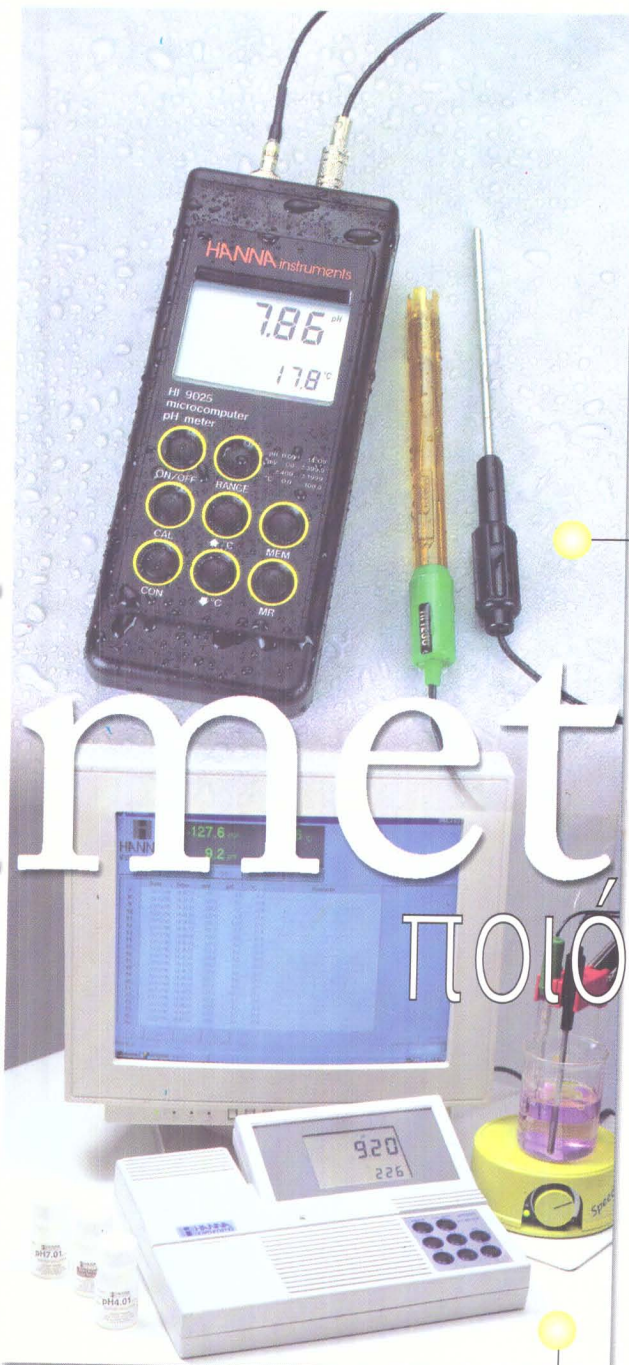
**Tutor:** Robert E. Synovec (University of Washington, USA).  
**Info:** HTC-7 Congress Secretariat, Ordibo bvba, Lucas Henninckstraat 18, B-2610 Wilrijk (Belgium).  
Tel. +32 58 523116, fax. +32 58 514575,  
e-mail: [htc@ordibo.be](mailto:htc@ordibo.be), website <http://www.ordibo.be/htc>.

# Ο ΕΜΠΙΣΤΟΣ ΒΟΗΘΟΣ ΣΑΣ...



**HI 9025**

- Φορητό
- Εύχρηστο
- Αδιάβροχο
- Ψηφιακό
- Αξιόπιστο
- Ελαφρύ
- Αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας
- Δυνατότητα μέτρησης pH/mV/°C
- pH: 0 - 14
- mV: ±399.9 (ISE), ±1999 (ORP)
- Θερμοκρασία: 0 έως 100°C
- Αυτόματη ρύθμιση 1 ή 2 σημείων
- Μεγάλη και ευδιάκριτη οθόνη
- Αποθήκευση μετρήσεων
- Βαλιτσάκι μεταφοράς



Αυτόνομο, εύχρηστο, οικονομικό

Πεχάμετρα

meter  
ποιότητας

**pH 300**

- Πάγκου
- Σύνδεση με Η/Υ
- Ψηφιακό
- Αξιόπιστο
- Αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας
- Δυνατότητα μέτρησης pH/mV/°C
- pH: 0 - 14
- mV: ±399.9 (ISE), ±1999 (ORP)
- Θερμοκρασία: -10 έως 120°C
- Αυτόματη ρύθμιση 1 ή 2 σημείων
- Μεγάλη και ευδιάκριτη οθόνη
- Αποθήκευση μετρήσεων
- GLP

Αξιοπιστία, ποιότητα κατασκευής, απαραίτητο για κάθε εργαστήριο



pH 302