



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

1η ΕΚΔΟΣΗ 1936

25/9/96

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

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

ISSN 0356 - 5526 • ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1996 • ΤΕΥΧΟΣ 7-8  
CCG EAC 58(7-8) • 513-544 • JULY-AUGUST 1996 • VOLUME 58 • NUMBER 7-8



CHEMICA CHRONICA • General Edition

7-8/96

Association of Greek Chemists



FREE  
0%

Vita  
fresh

ΦΡΕΣΚΟ  
ΓΑΛΑ

ΤΟΠΙΝΟ!

ΣΤΡΑΓΓΙΓΙΟ  
extra

DUETTINO

fitline 0%

ΦΕΤΑ ΜΕΒΓΑΛ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΟ

Beautiful

only  
2%

fruto-fun

# Όταν η Ποιότητα γίνεται Δύναμη

ΜΕΒΓΑΛ. Θεαματική ανάπτυξη από το 1950 μέχρι σήμερα! Πρωτοπορεί, εξελίσσεται και μεγαλώνει με προοδευτικούς ρυθμούς.

Με οργάνωση και δυναμισμό, μέθοδο και εκσυγχρονισμό, η ΜΕΒΓΑΛ πρωτοστατεί και βρίσκεται ανάμεσα στις μεγαλύτερες μονάδες παραγωγής φρέσκου γάλακτος, γιαουρτιών και τυροκομικών προϊόντων.

Η ασύγκριτη ποιότητα και η ποικιλία των προϊόντων της, έφεραν τη ΜΕΒΓΑΛ πρώτη στην προτίμηση των καταναλωτών.

Η ΜΕΒΓΑΛ παράγει, εξάγει... και προχωρεί!

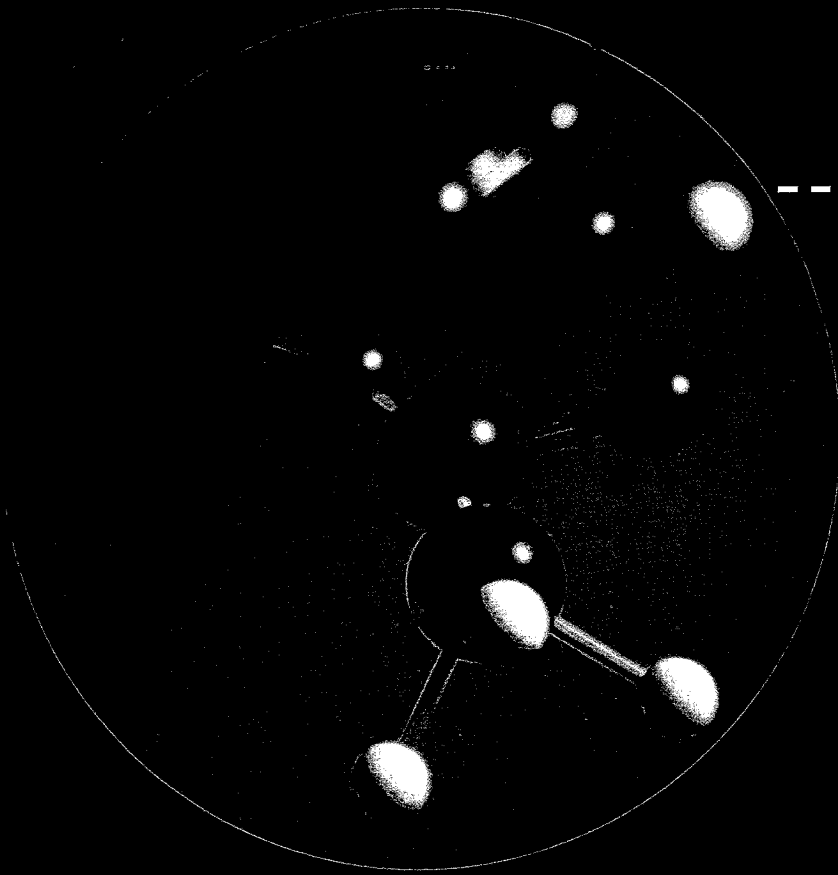
Επενδύει σε σύγχρονο τεχνολογικό εξοπλισμό και εγκαταστάσεις.

Παράγει προϊόντα κάτω από αυστηρό ποιοτικό έλεγχο. Εξάγει αρίστης ποιότητας προϊόντα, που ανταγωνίζονται τα ευρωπαϊκά.

Ενισχύει τη θέση της στην αγορά μ' ένα πανελλήνιο δίκτυο διανομής, αυξάνοντας παράλληλα τα σημεία πώλησης.

Σήμερα, η ΜΕΒΓΑΛ πανέτοιμη προχωρεί στο μέλλον με σιγουριά, επιτυχία... και υγεία!

**ΜΕΒΓΑΛ**  
... και υγεία!



## ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΡΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ (HPLC) ΝΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Επαναστατικός σχεδιασμός στην προώθηση της κινητής φάσης και των προς ανάλυση δειγμάτων.

- Νέα τεχνολογία στη διαχείριση της μίξης και προώθησης μέχρι και τεσσάρων (4) διαλυτών.
- Νέα αντίληψη και στην αυτόματα προγραμματιζόμενη δειγματοληψία μέχρι 120 δείγματα.
- Ελαχιστοποίηση της ανάγκης συντήρησης.
- Μέγιστη δυνατή ακρίβεια και επαναληψιμότητα διαχωρισμών.

Αυτόματη διαχείριση και επεξεργασία αποτελεσμάτων μέσω του  
**MILLENNIUM CHROMATOGRAPHY MANAGER.**

Ευκολότερη πρόσβαση σε διαδικασίες μεταφοράς μεθόδων και πιστοποίησης μέσω του  
**Certified Compliance Program.**

Επικοινωνήστε μαζί μας για κάθε σχετική πληροφορία.

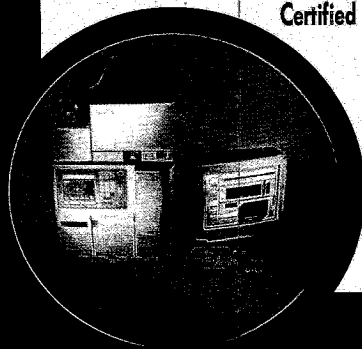
ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ

Προϊόντα για τη Χημεία και τη Βιοτεχνολογία

Ηλυσίων 13

145 64 Ν. Κηφισιά

Τηλ: 8000 904 Fax: 8001 424



*Alliance's compact design saves valuable bench space.*

*Space for 120 samples in five separate carousels.*

*No tools are necessary to remove pump heads and replace seals.*

*Alliance was designed to work with our popular Millennium software.*

**ISO 9001**

**alliance™**

--- Waters



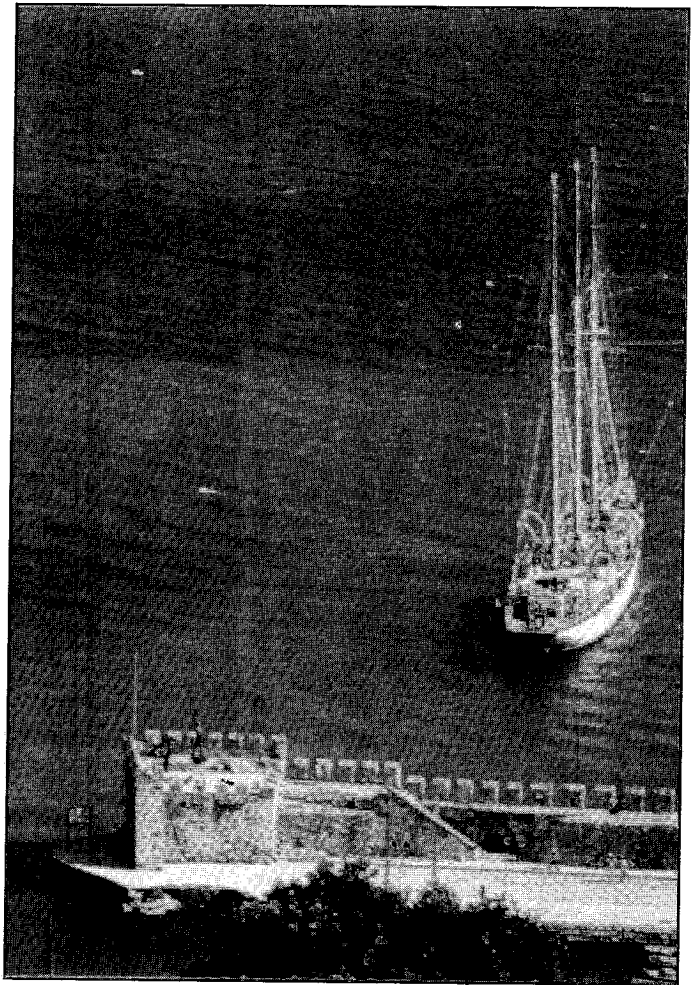
The quality management systems of Waters manufacturing facilities comply with the International Organization for Standardization International Standard ISO 9001 Quality Management and Quality Assurance Standards. Waters quality management systems are periodically audited by the registering body to ensure compliance. Waters, Millennium and Alliance are trademarks of Waters Corporation. ©1996 Waters Corporation

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ



**Εξώφυλλο:**  
Από  
διαφημιστικό της  
Mobil  
Plastics  
Europe



ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΤΟΥ Δ. ΔΑΣΚΑΛΟΠΟΥΛΟΥ .....	515
1ο ΣΥΜΠΟΣΙΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ .....	516
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ Α.Π.Θ. ....	518
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ .....	519
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΟ .....	520
10ος ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ .....	521
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ	
ΜΕΛΕΤΗ ΤΡΙΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗ .....	523
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	
Α. Σ. Μπομπέτση	
Ο ΕΦΕΣΙΟΣ ΑΙΝΙΚΤΗΣ .....	527
Α. Παναγόπουλου	
ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΩΝ .....	530
ΔΟΚΙΜΩΝ	
Ε. Καραγεώργη	
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ Β. ΑΙΓΑΙΟΥ .....	533
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΙΟΝΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ .....	534
ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ	
ΣΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΧΑΛΚΟΥ ΚΑΙ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	
ΜΕ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ	
Π. Παπαδόπουλου	
ΚΕΡΚΥΡΑΪΚΑ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ .....	540
ΑΠΟ ΚΥΜ QUAT	
Κ. Ακριδα - Δεμερτζή	
ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ .....	542

## Καλό Καλοκαίρι

Οι όποιες απόψεις φέρονται μέσα από ενυπόγραφα δημοσιευμένα κείμενα δεν αποτελούν απαραίτητα θέση ούτε του Εκδότη, ούτε της Συντακτικής Επιτροπής του περιοδικού. Επίσης, η Συντακτική Επιτροπή διατηρεί το δικαίωμα περικοπών ή μετατροπών των υποβαλλόμενων προς δημοσίευση κειμένων, εφόσον έτσι δεν αλλοιώνεται το νόημα τους.

• **ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ** Νο 7-8/96, τόμος 58, Επίσημο Όργανο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 3821524 - 3832151 - Fax: 3833597 - e-mail: ncatsa@leon.nrcps.ariadne-t.gr - Τιμή τεύχους: 400 δρχ. • **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 20.000 δρχ. - Ιδιώτες: 6.000 δρχ. - Φοιτητές: 2.000 δρχ. - Συνδρομή εξωτερικού \$ 100 • **Ιδιοκτήτης:** ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ • **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Ι. Γαλλίας - **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ** Ε.Ε.Χ. • **Αρχισυντάκτρια:** Ντόρα Βακιρτζή • **Μέλη:** Γ. Αρβανίτης, Α. Μητρόπουλος, Π. Μπότσης, Π. Παπαδόπουλος, Π. Προύντζος, Ρ. Σκούλικα • **Ανταποκριτές:** Πανεπιστήμιο Αθηνών: Π. Σίσκος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Ε. Τσατσαρώνη - Πανεπιστήμιο Πατρών: Σ. Παρλεπές - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων: Γ. Τσαπαρλής - Πανεπιστήμιο Κρήτης: Μ. Ορφανόπουλος • **Δημοσιες Σχέσεις - Διαφημίσεις:** Νίκος Μαλικέντζος • **Επιμέλεια Παραγωγής:** ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΥΡΩΕΚΔΟΤΙΚΗ, Ναυαρίνου 12 - 100 40 Αθήνα, Τηλ.: 3617350 - Fax: 3613676 • **Φωτοστοιχειοθεσία - Εκτύπωση - Βιβλιοδεξιά:** Θ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ο.Ε., Ηροδότου 44 - Γαλάτσι - Τηλ. 2134192-3, Fax: 2134194



# ΔΕΛΤΑ ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΒΙΟΜ/ΝΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ Α.Ε.

Συνέντευξη του Δ/ντος Συμβούλου της Εταιρείας,  
κου Γ. Δασκαλόπουλου στον Ν. Κατσαρό



• **Διευθύνετε μια από τις μεγαλύτερες βιομηχανικές γαλακτομικών προϊόντων στην Ευρώπη. Ποια είναι η θέση της ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας στη διεθνή αγορά;**

Η μικρή διάρκεια ζωής των φρέσκων προϊόντων δεν επιτρέπει τη γεωγραφική εξάπλωσή τους. Γι' αυτό και η ΔΕΛΤΑ, ως γαλακτοβιομηχανία, δεν έχει διεθνή παρουσία με την έννοια της διάθεσης φρέσκου γάλακτος σε άλλες χώρες. Αν στα γαλακτοκομικά προϊόντα συμπεριλάβουμε και τα παγωτά, όπως και πρέπει, καθώς και το γιαούρτι, όπως επίσης πρέπει, η ΔΕΛΤΑ έχει διεθνή παρουσία η οποία τώρα αναπτύσσεται: γιαούρτι στην Αγγλία, Γαλλία και Κύπρο, παγωτά στη Βουλγαρία, Ρουμανία, FYROM, Λίβανο, Ουκρανία, Κύπρο.

Με μια ευρύτερη έννοια, η ελληνική γαλακτοκομία έχει διεθνή παρουσία, κι αυτό με την εξής έννοια:

- τα ελληνικά γαλακτοκομικά προϊόντα είναι εφάμιλλα και συχνά καλύτερα από τα καλύτερα ευρωπαϊκά,
- η ελληνική γαλακτοβιομηχανία έχει αντιμετωπίσει, με απόλυτη επιτυχία, τον ανταγωνισμό των ξένων πολυεθνικών στην εγχώρια αγορά μας,
- όμοια, τα ελληνικά προϊόντα που εξάγονται είναι απόλυτα ανταγωνιστικά από πλευράς τιμής και ποιότητας με τα ευρωπαϊκά.

• **Ποιά είναι τα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζετε**

η βιομηχανία γάλακτος στη χώρα μας;

Το κύριο πρόβλημα της ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας εντοπίζεται σε τρία σημεία:

α) Ορισμένες, ίσως και αρκετές, κτηνοτροφικές μονάδες δεν πληρούν ακόμα τις ποιοτικές προδιαγραφές της Ε.Ε. Γι' αυτό και η ΔΕΛΤΑ έχει αναπτύξει τη συνεργασία της και έχει ενεργά συμβάλλει προς την κατεύθυνση αυτή, με συγκεκριμένες μονάδες που πληρούν τις προδιαγραφές αυτές και που ελέγχονται γι' αυτό σε συνεχή βάση.

β) η τιμή της πρώτης ύλης δεν είναι ανταγωνιστική με αυτή των ευρωπαϊκών γαλακτοβιομηχανιών, ακριβώς επειδή πολλές κτηνοτροφικές μονάδες στην Ελλάδα αντιμετωπίζουν, ακόμα, διαρθρωτικά προβλήματα.

γ) η επάρκεια της πρώτης ύλης δεν είναι ικανοποιητική.

• **Ποιές είναι οι προοπτικές της ελληνικής βιομηχανίας γαλακτοκομικών προϊόντων, ιδιαίτερα στον χώρο των Βαλκανίων;**

Ο χώρος των Βαλκανίων είναι ζωτικός για την Ελλάδα. Ας μην ξεχνάμε ότι, παραδοσιακά, η περιοχή αυτή αποτελούσε μέρος της οικονομικής ενδοχώρας της Ελλάδας, μέρος που χάθηκε μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και που «ανοίγεται» τώρα, ξανά.

Για τον λόγο αυτόν ακριβώς, η ελληνική γαλακτοβιομηχανία και ειδικά η ΔΕΛΤΑ, έχει κινηθεί σε χώρες όπως η Βουλγαρία, η Ρουμανία, το FYROM, η Αλβανία, κύρια με τον τομέα του παγωτού σε πρώτη φάση, αλλά και με άλλα προϊόντα αργότερα. Απόδειξη δε της σημασίας που δίνουμε στον χώρο αυτόν είναι ότι στη Βουλγαρία π.χ. η ΔΕΛΤΑ προχώρησε με άμεση επένδυση σε παραγωγικό δυναμικό.

• **Υπάρχει μια συστηματική διακύμανση στις τιμές του γάλακτος. Ποιές είναι οι βασικές αιτίες γι' αυτό;**

Η παραγωγή φρέσκου αγελαδινού γάλακτος στην Ελλάδα είναι στο όριο των ποσοστώσεων της Ε.Ε., οι δε τιμές διαχρονικά

παρουσιάζουν ανεπαίσθητες διακυμάνσεις.

• **Πιστεύετε ότι έχουν αλλάξει οι διατροφικές συνήθειες των Ελλήνων όσον αφορά στα γαλακτοκομικά προϊόντα;**

Οι διατροφικές συνήθειες των Ελλήνων, την τελευταία δεκαετία, έχουν αλλάξει σημαντικά, κυρίως προς την κατανάλωση φρέσκων γαλακτοκομικών προϊόντων και, ιδιαίτερα, του παστεριωμένου γάλακτος.

Σ' αυτό επηρέασε η νέα τεχνολογία παραγωγής παστεριωμένου γάλακτος (ομογενοποίηση, παραγωγή προϊόντων με μικρότερη περιεκτικότητα σε λιπαρά, χάρτινη συσκευασία). Επίσης, επηρέασε η διαφήμιση και ο ανταγωνισμός των γαλακτοβιομηχανιών που οδήγησε στην παραγωγή καλύτερων προϊόντων.

• **Η Ε.Ε.Χ. έχει ξεκινήσει μια εκστρατεία σε όλη την Ελλάδα για τη Μεσογειακή Διατροφή. Πιστεύετε ότι τα γαλακτοκομικά προϊόντα των μεγάλων βιομηχανικών εντάσσονται στη Μεσογειακή Διατροφή, ή μόνο τα παραδοσιακά γαλακτοκομικά προϊόντα μικρών επιχειρήσεων έχουν το πλεονέκτημα αυτό;**

Σαφώς και εντάσσονται. Τα βιομηχανικά προϊόντα έχουν όλα τα συστατικά των λεγομένων «παραδοσιακών» συν το επιπλέον πλεονέκτημα ότι παρέχουν εγγύηση και ασφάλεια στον καταναλωτή από πλευράς ποιότητας.

Η Μεσογειακή Διατροφή έχει σχέση με τα συστατικά και όχι με το που παράγεται ένα προϊόν (βιομηχανία ή βιοτεχνία). Είναι γνωστό ότι η Ελλάδα είναι χώρα που παραδοσιακά παράγει και καταναλώνει μεγάλες ποσότητες γάλακτος, κυρίως ζυμωμένων γαλακτοκομικών προϊόντων (τυρί, γιαούρτι) και οι ποσότητες αυτές, σήμερα, παράγονται κυρίως από τη μεγάλη βιομηχανία.

• **Οι μικρές παραδοσιακές μονάδες γαλακτοκομικών προϊόντων τι προσαρμογές θα πρέπει να κάνουν ώστε να επιβιώσουν;**

Οι μικρές παραδοσιακές μονάδες γαλακτοκομικών προϊόντων πρέπει να εκσυγχρονιστούν εάν θέλουν να ανταγωνισθούν τις ευρωπαϊκές βιομηχανίες. Η κοινοτι-

κή νομοθεσία δεν αφήνει περιθώρια ανοχής στην ποιότητα των γαλακτοκομικών προϊόντων. Σήμερα, με την υφιστάμενη κατάσταση, μόνο η μεσαία και μεγάλη βιομηχανία μπορεί να ανταποκριθεί στις ποιοτικές προδιαγραφές του κοινοτικού νομικού καθεστώτος.

• **Θεωρείτε ότι οι απόφοιτοι των χημικών τμημάτων των ΑΕΙ έχουν επαρκείς γνώσεις για την απασχόλησή τους στη γαλακτοκομική βιομηχανία;**

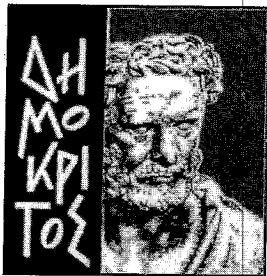
Οι απόφοιτοι των χημικών τμημάτων των ΑΕΙ μπορούν να απασχοληθούν στη γαλακτοκομική βιομηχανία εφόσον έχουν ακολουθήσει «κατεύθυνση» ή ειδικότητα στα τρόφιμα και, ακόμα καλύτερα, στο γάλα και τα προϊόντα του.

• **Πιστεύετε ότι τα χημικά τμήματα των ΑΕΙ θα έπρεπε να δίνουν μεταπτυχιακά διπλώματα εξειδίκευσης στα γαλακτοκομικά προϊόντα;**

Πιστεύω ότι το χημικό τμήμα θα μπορούσε να έχει μεταπτυχιακό τμήμα με αντικείμενο τον τομέα του γάλακτος γιατί είναι ένας ευρύς και πολυδιάστατος τομέας. Στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες, οι μεταπτυχιακές σπουδές του τομέα έχουν διάρκεια δύο έτη. Φυσικά, οι μεταπτυχιακές σπουδές γενικότερα στον τομέα των τροφίμων θα βοηθούσαν τους αποφοίτους για την απασχόλησή τους στη βιομηχανία γάλακτος.

• **Ποιές είναι οι ερευνητικές δραστηριότητες του τμήματος έρευνας και ανάπτυξης της βιομηχανίας σας;**

Οι ερευνητικές δραστηριότητες των τμημάτων R&D της εταιρείας μας είναι σε πολύ καλό επίπεδο, αφού η ανάγκη παραγωγής νέων προϊόντων με αυστηρές ποιοτικές προδιαγραφές, απαιτεί την εντατικοποίηση των τμημάτων αυτών. Παράλληλα, σε συνεργασία με τα πανεπιστήμια και τη βιομηχανία ινστιτούτα της χώρας, βρίσκονται σε εξέλιξη ερευνητικά προγράμματα, χρηματοδοτούμενα κατά ένα μέρος από την κοινότητα ή από τη ΓΓΕΤ που αφορούν και τους δύο τομείς παραγωγής, πρωτογενή και δευτερογενή.



# ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

## 1ο Συμπόσιο Ινστιτούτου Φυσικοχημείας «ΧΗΜΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»

**Ν. Κατσαρός**

**Π**ραγματοποιήθηκε στον «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ», 3 - 5 Ιουλίου 1996, το 1ο Σύμποσιο του Ινστιτούτου Φυσικοχημείας με θέμα:

«Χημική Έρευνα και Βιομηχανία»

Την κήρυξη των εργασιών του Συμποσίου έκανε ο κ. Ιάσων Στράτος, Πρόεδρος του ΣΕΒ και το παρακολούθησαν 225 εγγεγραμμένοι επιστήμονες. Είναι η πρώτη φορά που η Βιομηχανία παρουσιάζει τα Προγράμματα Έρευνας και Ανάπτυξης, ενώ η Ακαδημαϊκή Κοινότητα παρουσιάζει επίσης προγράμματα συνεργασίας με

την Βιομηχανία. Στο συμπόσιο οι είκοσι βιομηχανίες που μετείχαν με παρουσιάσεις ήσαν:

AGROLAB  
ΑΡΓΩ ΑΕΒΕ  
ΓΕΡΟΥΜΑΤΟΣ ΑΕ  
ΓΙΩΤΗΣ ΑΕ  
CPC ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ  
ΔΕΛΤΑ  
ΕΛΑΪΣ  
ΕΛΔΑ  
ELPEN ΑΕ  
ERGO ΑΕΒΕ  
EKET ΕΠΙΕ  
GALENICA  
LAVIPHARM ΑΕ  
PETROLA

ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ  
TITAN  
UNI-PHARMA SA  
VIORYL SA

Μεταξύ των Προγραμμάτων Έρευνας και Ανάπτυξης των επιχειρήσεων, στον τομέα των πλαστικών, παρουσιάστηκαν:

- η παρασκευή πολυστρωματικών φιαλών με ενδιάμεσο στρώμα ανακυκλώσιμων υλικών.
- η ανάπτυξη τεχνολογίας παραγωγής εύκαμπτων σωληναρίων καλλυντικών και φαρμάκων από

πό ως την τελική κατανάλωσή του και η εξάλειψη ή ο περιορισμός αυτών των παραγόντων που δρουν αρνητικά.

- η ανάπτυξη μεθόδων που θα επιτρέπουν με σχετική ακρίβεια, την πρόβλεψη της διατηρησιμότητας του ελαιολάδου και της αντοχής του στην οξείδωση (ΕΛΑΙΣ).

- η παραγωγή νέων προϊόντων γάλακτος, χυμών, γιαούρτης, επιδορπίων και παγωτών

- η τυποποίηση ελληνικών παραδοσιακών τυριών και συστήμα-

### Κήρυξη εργασιών Συμποσίου

**Ομιλία Ι. Στράτου, Προέδρου ΣΕΒ**

*Κυρίες και κύριοι,*

Είναι γεγονός ότι η επιτακτική ανάγκη για βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής βιομηχανίας, μπορεί να ικανοποιηθεί σε σημαντικό βαθμό μέσα από την πρόσκτηση της δυνατότητας για παραγωγή καινοτόμων και αναβαθμισμένων ποιοτικά προϊόντων, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη παραγωγικών διαδικασιών που να οδηγούν στην επίτευξη του παραπάνω στόχου, με μειωμένο παραγωγικό ενεργειακό και περιβαλλοντικό κόστος.

Ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην προσπάθεια αυτή καλούνται να παίξουν τα ανώτατα εκπαιδευτικά και ερευνητικά ιδρύματα, συνεργαζόμενα με τις βιομηχανικές επιχειρήσεις, τόσο στο πλαίσιο επιδοτούμενων εθνικών ή κοινοτικών ερευνητικών προγραμμάτων και πρωτοβουλιών, όσο και μέσα από τη διαχρονική παγίωση αυτών των συνεργασιών.

Και αυτό το τελευταίο είναι κατά τη γνώμη μου ιδιαίτερα σημαντικό, δεδομένου ότι κάποιες βιομηχανίες της χώρας που ακολουθούσαν την συγκεκριμένη πρακτική πολύ πριν εμφανιστούν στο προσκήνιο τα επιδοτούμενα επίσημα ερευνητικά προγράμματα, ανταπεξέρχονται σήμερα με επιτυχία στις απαιτήσεις της ελληνικής αλλά και ιδιαίτερα των ξένων αγορών και έχουν κάθε λόγο να προσβλέπουν με αισιοδοξία στο μέλλον.

Ο Σύνδεσμος Ελληνικών Βιομηχανιών, εδώ και αρκετά χρόνια, καταβάλλει συντονισμένες προσπάθειες για την προώθηση αυτής της ιδέας, που άλλωστε αποτελεί και τον απώτερο στόχο του Δικτύου ΠΡΑΞΗ, το οποίο έκανε μεν τα πρώτα του βήματα σαν μηχανισμός έγκυρης ενημέρωσης των ενδιαφερομένων για συμμετοχή στο κοινοτικό ερευνητικό γίγνεσθαι, μετεξελίχθηκε όμως σε ένα εργαλείο χρήσιμο στον χώρο της διαμεσολάβησης για μεταφορά υπάρχουσών τεχνολογιών στις ελληνικές επιχειρήσεις, ύστερα από αποτύπωση υφισταμένων αναγκών.



πολυαιθυλένιο

- η δημιουργία στερεού καυσίμου από φιάλες λιπαντικών σε μίγμα με ξυλώδεις ουσίες και παραγωγή μπριγκετών.

- η ανάπτυξη οργάνων και μεθόδων ελέγχου ποιότητας πλαστικών υλικών

- η επαναχρησιμοποίηση ανακυκλωμένου PET (ΑΡΓΩ ΑΕΒΕ)

- η ανάπτυξη σωλήνα στάγδην άρδευσης kritidrip με ενσωματωμένο συνεχή αγωγό μεγάλης αυξομειούμενης διατομής που διατρέπει τον κύριο σωλήνα παροχής σε όλο του το μήκος (ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ).

Μεταξύ των Προγραμμάτων Έρευνας και Ανάπτυξης των επιχειρήσεων τροφίμων παρουσιάστηκαν:

- η μελέτη όλων των παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου από τον καρ-

τα σταθεροποίησης της ποιότητας της πρώτης ύλης αυτών.

- η παραγωγή νέων γαλακτοκομικών προϊόντων με χρήση ελληνικών «Αγρίων» οξυγαλακτικών βακτηρίων

(Βιομηχανία Γάλακτος ΔΕΛΤΑ)

- η ανάπτυξη νέων προϊόντων τροφίμων καθώς και οι διαδικασίες που συνθέτουν νέα προϊόντα

- οι παράμετροι που αφορούν την «ποιότητα» των παραγόμενων τροφίμων (προσδιορισμός κυρίων θρεπτικών συστατικών, ιχνοστοιχείων, βιταμινών, αφλατοξινών κ.λπ.

(ΓΙΩΤΗΣ Α.Ε.)

Στον τομέα των υλικών και των πετρελαιοειδών παρουσιάστηκαν εργασίες που αναφέρονταν:

- στην παρασκευή τσιμεντών χαμηλής ενέρειας -όπως το αλινικό και το θειοαλουμινικό- καθώς και η συμπεριφορά τους κα-



τά την ενυδάτωση

- στην παραγωγή νέων πρώτων υλών και καυσίμων για την παραγωγή φαρίνας, κλίνκερ, και τοιμέντου.

- στη βιομηχανική αποσιδήρωση χαλαζιακού πετρώματος ελληνικής προελεύσεως με χημικές και φυσικές μεθόδους.

- στη χρήση κίσοιρας σε ελαφροσκυροδέματα και σε κατασκευές θερμομονωτικών δομικών στοιχείων τοιχοποιίας και φέροντος οπλισμού (ΑΓΕΤ-ΗΡΑΚΛΗΣ Α.Ε.)

- στην ανάπτυξη των βιομηχανικών και περιβαλλοντικών εφαρμογών των Ευρωπαϊκών Ζεολιθίων.

- στην επίδραση των διαφόρων τύπων φίλλερ στην ενυδάτωση του τοιμέντου

- στην ανάπτυξη νέων υλικών δομικής

- επιφανειακής συντήρησης μνημείων

- στην καθαρή καύση οργανικών αποβλήτων σε κλιβάνους τοιμενοβιομηχανίας.

- στη δυνατότητα χρήσης καολινών με αυξημένη περιεκτικότητα πυριτίου και θειικών στην παραγωγή λευκού τοιμέντου.

(TITAN A.E.)

- στην παραγωγή βελτιωμένων καυσίμων πετρελαίου

- στην εξοικονόμηση ενέργειας

- στη χρήση βιοκαυσίμων

- προηγμένα συστήματα αυτοματισμού

(ΕΛΔΑ Α.Ε.)

- στην ανακύκλωση προϊόντων ή υποπροϊόντων παραγωγής πετρελαιοειδών

- στη χρησιμοποίηση ως καυσίμου του παραγομένου LPG, Fuel Oil.

- στην επαναδιύλιση ως Slops υποπροϊόντων των Μονάδων Διύλισης και HDS

- στη χρησιμοποίηση μέρους του παραγομένου θείου κατά την αποθείωση του Diesel (PETROLA A.E.).

Στον τομέα των ιατρικών οργάνων, των φυτοφαρμάκων και των φαρμακευτικών προϊόντων παρουσιάστηκαν εργασίες που αναφέρονταν:

- στην ανάπτυξη πλήρους βιομηχανικού προϊόντος του Home-Hemodialysis

- στη σε πραγματικό χρόνο μέτρηση ουσιών που αποβάλλονται κατά τη διάρκεια αιμοκάθαρσης και εκτίμηση της ποιότητας θερα-

πείας στα μηχανήματα τεχνητού νεφρού.

(ERGO AEBE)

- στην πραγματοποίηση αναλύσεων εδάφους, φύλλων, και νερών άρδευσης για την παροχή προς τους αγρότες συμβουλών για τη σωστή χρήση των λιπασμάτων με σκοπό τη βελτίωση της αγροτικής παραγωγής και την προστασία του περιβάλλοντος.

- σε αναλύσεις υπολειμμάτων και έλεγχο ποιότητας τροφίμων και ποτών σε απόλυτη εναρμόνιση με τις αρχές GLP και της οδηγίας EN45001 της ΕΕ.

(AGROLAB AE)

δίων.

- στο σχεδιασμό, στη σύνθεση και στη βιολογική αποτίμηση νέων αγχολυτικών και σπασμολυτικών μορίων που ανήκουν στην κατηγορία των νευροστεροειδών.

(ELPEN A.E.)

- στην ανάπτυξη φαρμακευτικού δρογοσκευάσματος Helixderm, επολυτικής αλοιφής με δραστικό συστατικό το εκχύλισμα της Alkanna Tinctoria που κυκλοφορεί τόσο στην ελληνική όσο και στην ξένη αγορά.

- στην ανεύρεση δραστικών ουσιών φυτικής ή θαλασσινής προέλευσης του ελληνικού χώρου για

τά:

1. Στη Βιομηχανία γίνεται έρευνα αλλά πρέπει να επιταχυνθούν οι ρυθμοί και να αυξηθεί ο αριθμός των βιομηχανιών που έχουν Έρευνα και Ανάπτυξη.

2. Έρευνα πρέπει να γίνεται διότι έτσι η Βιομηχανία παρακολουθεί αποτελεσματικά και γρήγορα τις εξελίξεις στον τομέα της και επιμορφώνει συνεχώς το προσωπικό Έρευνας και Ανάπτυξης με τον καλύτερο τρόπο.

3. Η συμμετοχή του Τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης σε ερευνητικά προγράμματα είναι ο καλύτερος τρόπος για την ανάπτυξη

συνεργασιών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο και την πραγματοποίηση ερευνών που υπό άλλες συνθήκες θα ήταν αδύνατον να διεξαχθούν, δεδομένου του μικτού μεγέθους των ελληνικών επιχειρήσεων.

4. Είναι αδύνατον να υπάρχει σωστή, γρήγορη και συστηματική απορρόφηση τεχνολογίας και τεχνονομίας αν δεν υπάρχει στην επιχείρηση τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης.

5. Η σημερινή δυνατότητα δικτύωσης με βάσεις δεδομένων, Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, INTERNET, WWW, οι δυνατότητες συνεργασίας με Εθνικά Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ, ΤΕΙ και η χρήση εγκαταστάσεων (Μεγάλων Οργάνων NMR, X-ray, ESR κ.λπ.) σε Εθνικό και Πανερωπαϊκό Επίπεδο, καθιστά την πραγματοποίηση έρευνας υψηλής στάθμης πολύ ευκολότερη και φθηνότερη απ' ό,τι στο παρελθόν.

6. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αναπτύξουν και αυτοχρηματοδοτούμενα προγράμματα. Παράλληλα τα ανταγωνιστικά προγράμματα Έρευνας και Τεχνολογίας της ΕΕ, τα διαρθρωτικά προγράμματα Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΠΕΤ II), τα προγράμματα Έρευνας της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας του ΥΠΕΧΩΔΕ και του ΥΒΕΤ δίνουν μοναδική ευκαιρία συνεργασίας και συμμετοχής στις ιδιαιτερές επιχειρήσεις και ανάπτυξης ή και βελτίωσης των μονάδων Έρευνας και Ανάπτυξης.

**Αναλυτικός κατάλογος των ομιλιών του Συμποσίου, παρατίθεται στη σελ. 542 του παρόντος τεύχους.**



- στην ανάπτυξη φαρμακευτικών συστημάτων ελεγχόμενης αποδόσεως.

- στην ανάπτυξη διαδερμικών θεραπευτικών συστημάτων

- στην ανάπτυξη δισκίων ελεγχόμενης αποδόσεως (LAVIPHARM AE)

- στην ημισύνθεση δευτερογενών μεταβολιτών, δομικών και λειτουργικών συγγενών της ταξόλης

- στην ανάπτυξη μορφών παρατεταμένης απελευθέρωσης

- στην ανάπτυξη μορφών προϊόντων χαμηλής υγρασίας (αναβράζοντα δισκία και κοκκία, υδατοδιαλυτά κοκκία)

- στην ανάπτυξη ενέσιμων μορφών παρακεταμόλης και ενέσιμων διαλυμάτων συνδυασμού παρακεταμόλης-κωδεΐνης (UNIPHARMA AE).

- στην ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων για τον ποσοτικό προσδιορισμό και την τακτοποίηση φαρμακευτικών ουσιών παρουσία των υπολοίπων συστατικών καθώς και παρουσία συγγενών ουσιών.

- στην ανάπτυξη νέων φαρμακοτεχνικών μορφών.

- στην προτυποποίηση μεθόδων ανίχνευσης αυτοαντισωμάτων με χρήση συνθετικών πεπτι-

την παραγωγή φαρμακευτικών ή καλλυντικών προϊόντων.

(ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ ΑΕ)

- στη βελτίωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων γνωστών φαρμακευτικών ουσιών.

- στη βελτίωση των φαρμακοτεχνικών μορφών υπαρχόντων φαρμάκων (Reformulation)

- στην ανάπτυξη νέων οδών χορήγησης για δεδομένες ουσίες (GALENICA AE)

- στην παραγωγή πρώτων υλών αρωματοποιίας και χημικών ενώσεων υψηλής αξίας (δραστικά συστατικά φερομονών, ενδιάμεσα φαρμακοβιομηχανίας)

- στην ανάπτυξη βιολογικά δραστικών προϊόντων με χρήση στη γεωργία όπως ειδικά λιπάσματα, ρυθμιστές ανάπτυξης φυτών, φυσικά εντομοκτόνα, ελκυστικά και παγίδες εντόμων κλπ.

(VIORYL AE)

Στη διάρκεια του συμποσίου ο συντονιστής του Δικτύου Ερευνητών στην Βιοανόργανη Χημεία Δρ Ν. Κατσαρός ανέπτυξε τους στόχους και τους σκοπούς του δικτύου.

Στη συνέχεια ο Δρ. Ν. Κατσαρός ως Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής του Συμποσίου παρουσίασε τα τελικά συμπεράσμα-

# ΧΗΜΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΠΑΝ/ΜΙΑ:

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ

### Ιστορικό

Με την ίδρυση, το 1943, του Τμήματος Χημείας στη Φυσικομαθηματική Σχολή του ΑΠΘ, το Εργαστήριο Φυσικοχημείας απετέλεσε τη φυσική εξέλιξη της έδρας της Φυσικής Χημείας που είχε ιδρυθεί νωρίτερα (1940), με πρώτο διδάξαντα Φυσικοχημεία τον αείμνηστο καθηγητή Λεάνδρο Καπάτο, ο οποίος διετέλεσε και διευθυντής του Εργαστηρίου ως το 1968, αντικαταστάθηκε από τον τότε υφηγητή της Έδρας και ύστερα καθηγητή της Χημικής Τεχνολογίας αείμνηστο Εμμανουήλ Βογιατζάκη. Διάδοχος του καθηγητή Καπάτου και σημερινός Διευθυντής του Εργαστηρίου είναι ο καθηγητής Δημήτριος Γιαννακουδάκης.

Στο διάστημα 1940-43 η έδρα της Φυσικής Χημείας εξυπηρετούσε τις ανάγκες διδασκαλίας των φοιτητών, γενικά, της ΦΜ Σχολής, ενώ από το 1943 -ως αποτέλεσμα των Εργαστηρίων- καλύπτει τις διδακτικές ανάγκες βασικά του Χημικού αλλά και άλλων Τμημάτων της Σχολής και του ΑΠΘ γενικότερα.

### Επιστημονικό προσωπικό

Το Εργαστήριο Φυσικοχημείας (ΕΦΧ), με τα 21 μέλη ΔΕΠ, είναι το μεγαλύτερο του Τμήματος από την άποψη αυτή και ίσως ένα από τα μεγαλύτερα στη χώρα. Οι 6 καθηγητές πρώτης βαθμίδας, οι 7 αναπληρωτές καθηγητές και οι 8 επίκουροι καθηγητές του ΕΦΧ είναι οι εξής: Καθηγητές Α' βαθμίδας: Δημήτριος Γιαννακουδάκης, Παντελής Καραμπίνης, Γεώργιος Παπαναστασίου (Κοσμητορας της Σχολής Θετικών Επιστημών του ΑΠΘ για την τριετία 1994-7), Γεώργιος Κοκκινίδης, Ελλη Θεοδωρίδου, Παναγιώτης Νικίτης, Αναπληρωτές καθηγητές: Ιωάννης Μουμτζής, Ανάστος Αναστόπουλος-Τζαμαλής, Ανδρέας Γιαννακουδάκης, Μιχάλης Παγίτσας, Δήμητρα Σαζού, Γεώργιος Ριζούλης, Νικόλαος Παπαδόπουλος. Επίκουροι καθηγητές: Δημήτριος Πανόπουλος, Νικόλαος Μισαηλίδης, Ιωάννης Πούλιος, Αχιλλέας Παπουτσής, Ιωάννης Ζιώγας, Αδριανή Παππά-Λουίζη, Παναγιώτης Γιαννακουδάκης, Αντώνης Αβρανάς.

Στο ΕΦΧ υπηρετεί ακόμη η κ. Άννα Πελεκουόρτσα - Πασχαλίδου ως βοηθός (ΕΔΠ), ένας μεταπτυχιακός σπουδαστής (ΕΜΥ) και τέσσερα μέλη ΕΔΤΠ, η Σουλτάνα Παπαή, ο Τραϊανός Σαμαράς, ο Θρασύβουλος Κανελλόπουλος και η Παρθένια Χαραλαμπίδου, ενώ εκπονούν διδακτορική διατριβή οκτώ (8) πτυχιούχοι χημικοί.

### Διδακτική δραστηριότητα

Τα μέλη ΔΕΠ του ΕΦΧ διδά-

σκουν τα μαθήματα του γενικού αντικείμενου της Φυσικής Χημείας στους φοιτητές των Τμημάτων: Χημείας, Φυσικής, Γεωλογίας, Φαρμακευτικής, Γεωπονίας και Οδοντιατρικής. Για τους φοιτητές του Τμήματος Χημείας παρέχονται από το ΕΦΧ -σύμφωνα με το ισχύον Πρόγραμμα Σπουδών- τα βασικά υποχρεωτικά μαθήματα:

- Εφαρμοσμένα Μαθηματικά στη Χημεία I
  - Εφαρμοσμένα Μαθηματικά στη Χημεία II
  - Φυσική Χημεία Καταστάσεων της Υλης και Θερμοδυναμική
  - Φυσική Χημεία Ομογενών και Ετερογενών Συστημάτων
  - Ιονικές και Ηλεκτροδιακές Δράσεις
  - Ηλεκτροχημεία
  - Στοιχεία Στατιστικής Θερμοδυναμικής και Θεωρίες Χημικής Κινητικής καθώς και τα υποχρεωτικά εργαστηριακά μαθήματα:
  - Εργαστήριο Φυσικής Χημείας I
  - Εργαστήριο Φυσικής Χημείας II
  - Εργαστήριο Ηλεκτροχημείας
  - Εργαστήριο Ηλεκτροανάλυσης
- Διδάσκονται ακόμη τα μαθήματα επιλογής:
- Εφαρμοσμένη Στατιστική Ανάλυση στη Χημεία
  - Ειδικά Κεφάλαια Φυσικοχημείας
  - Ειδικά Κεφάλαια Χημικής Κινητικής
  - Εφαρμοσμένη Φυσικοχημεία
  - Ηλεκτροαναλυτικές Εφαρμογές
  - Ηλεκτροχημικές Εφαρμογές στη Βιομηχανία
  - Οργανολογία

### Ερευνητική δραστηριότητα

Το ΕΦΧ, με το μεγάλο αριθμό ικανών μελών ΔΕΠ, είναι από τα πιο παραγωγικά σε αριθμό και ποιότητα εργασιών/ερευνητικά φυσικοχημικά ισοτιπούτα της χώρας. Η ερευνητική δραστηριότητα του είναι πια από πολλού γνωστή στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Η βασική ερευνητική κατεύθυνση του ΕΦΧ είναι ηλεκτροχημική. Παρακάτω αναφέρονται μερικά από τα ερευνητικά αντικείμενα:

- Ιονική ισορροπία και συμπεριφορά ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων.
- Ηλεκτροχημική συμπεριφορά αποπλωτών και, γενικά, ουσιών στο σταγονικό ηλεκτρόδιο του υδράργυρου καθώς και σε ηλεκτροδιακά υποστρώματα, αμιγή ή μορφοποιημένα με ηλεκτροχημικές μεθόδους, μέσα σε διάφορα διαλυτικά συστήματα.
- Παρεμπόδιση δένδρικών αναπτύξεων κατά την ηλεκτροαπόθεση μετάλλων.
- Θεωρία για τη δομή της ηλεκτρικής διπλοστιβάδας και προσρόφηση οργανικών ουσιών σε ηλεκ-

τροδιακά υποστρώματα.

- Κινητική αντιδράσεων  $SN_2$ -μηχανισμού με συμμετοχή ζευγών ιόντων.

- Στατιστική μηχανική της μη-ισορροπίας. Κίνηση Brown. Φαινόμενα μεταφοράς και Χημική Κινητική στην υγρή φάση.

- Περιοδική και χαστική συμπεριφορά ηλεκτροχημικών ταλαντωτών κατά την μετάβαση μετάλλων και κραμάτων από τη διάβρωση στην παθητικοποίηση. Αντιδιαβρωτική προστασία.

- Ηλεκτροχημική Φασματοσκοπία Εμπέδησης για τη μελέτη διεπιφανειών και ηλεκτροχημικών δράσεων.

- Ηλεκτροχημική συμπεριφορά τμημάτων αλάτων.

- Οξειδωτικός ηλεκτροχημικός πολυμερισμός οργανικών ενώσεων.

- Διασπορά μετάλλων σε αγώγιμα πολυμερή και μελέτη των οξειδοαναγωγικών και ηλεκτροκαταλυτικών τους ιδιοτήτων.

### Συνεργασίες

Το ΕΦΧ συνεργάζεται με Φυσικοχημικά και Ηλεκτροχημικά Εργαστήρια του εξωτερικού, όπως λ.χ. των Πανεπιστημίων: Σόφιας, Μύνστερ, Βόννης, Παρισίων, Πουατιέ, Καρλορούης, Σαουθάμπτον, Μόντρεαλ, Χιούστον, με το MIT κ.ά.

### Πρωτότυπες δημοσιεύσεις

Παρακάτω δίνεται μια επιλογή από τις υπερεκατό πρωτότυπες δημοσιεύσεις της τελευταίας δεκαετίας,

- N. Georgolios, D. Jannakoudakis, P. Karabinas: Pt electrodeposition on PAN-based carbon fibres. *J. Electroanal. Chem.*, 264, 235 (1989).
- A. Anastopoulos, I. Poulis: Mathematical simulation of the capacitance characteristics of the metal-insulator-semiconductor-electrolyte configuration under equilibrium conditions. *J. Electrochem. Soc.*, 137, 1883 (1990).
- G. Georgolios, P. Karabinas: Electrochemical behaviour of hydrozinc and formic acid on platinumized PAN-based carbon fibres. *J. Electroanal. Chem.*, 280, 403 (1990).
- A. Anastopoulos, I. Moutztis: On the mechanism of  $Cd^{2+}$  transfer in methanol across saturated organic monolayers. *Electrochimica Acta*, 35, 1805 (1990).
- I. Poulis, N. Papadopoulos: Photoelectrical behaviour of  $Zn_3In_2S_6$  single crystals in aqueous solutions. *Solar Energy Materials*, 20, 43 (1990).
- A. Anastopoulos, I. Moutztis: A contribution to the study of the

inhibited electroreduction of organic compounds in anhydrous solvents at high electrode coverages by neutral surfactants. The reduction of azobenzene in methanol as a model reaction. *J. Electroanal. Chem.*, 294, 143 (1990).

- G. Moutmouzas, D.K. Papanopoulos, G. Ritzoulis: Excess properties of binary liquid system propylene carbonate-acetonitrile. *J. Chem. Eng. Data*, 36, 20 (1991).

- P. Nikitas: Experimental and theoretical evidence for the non-equivalence of the electrical variables at charged interfaces. *J. Electroanal. Chem.*, 308, 63 (1991).

- M. Pagitsas, D. Sazou: The improved Franck-Fitzhugh model for the electrodisolution of iron in sulfuric acid solutions: Linear stability and bifurcation analysis. Derivation of the kinetic equation for the forced Franck-Fitzhugh model. *Electrochimica Acta*, 36, 1301 (1991).

- A. Avranas, N. Papadopoulos: Adsorption of surfactants. Differential capacitance studies using phase-sensitive alternating current voltammetry. *Langmuir*, 8, 2804 (1992).

- A. D. Jannakoudakis, P.D. Jannakoudakis, E. Theodoridou: A.C. impedance and cyclic voltammetric characteristics of electro-oxidized carbon fibres and palladium-carbon fibre electrolytic systems in acidic aqueous solutions. *Synthetic Metals*, 53, 47 (1992).

- M. Pagitsas: A perturbation theory for the calculation of the average survival time of diffusion influenced chemical reactions. *J. Chem. Phys.*, 96, 8497 (1992).

- M. Pagitsas, A. Karantonis, D. Sazou: Dynamic response of the quasiperiodically forced Franck-Fitzhugh model for the electrodisolution of iron in sulfuric acid solutions: Observation of quasiperiodic, strange non-chaotic and chaotic behaviour. *International J. of Bifurcation and Chaos*, 2, 295 (1992).

- C. Hasiotis, J. K. Gallos, G. Kokkinidis: Electrochemical behaviour of furazano (3,4, -b) - quinoxaline 1-oxide and 2,3 (1H, 4H)-quinoxaline-dione dioximes. *Electrochimica Acta*, 38, 989 (1993).

- A. Anastopoulos, N. Papadopoulos: Phase transition and interfacial rearrangements at the surface film of adsorbed hexadecyltributylphosphonium bromide studied in a capacitance-potential-time 3-dimensional space. *Material Science Forum*, 126-128, 451 (1993).

- G. Ritzoulis, N. Georgolios: Effect of T1, Cd and Cu adatoms deposited at underpotentials onto Pt.



## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Oxidation of hydra-zine. J. Electroanal. Chem., 346, 405 (1993).

- D. Sazou, M. Pagitsas, C. Georgolios: Bursting and beating current oscillatory phenomena induced by chloride ions during corrosion/passivation of iron in sulfuric acid solutions. Electrochimica Acta, 38, 2321 (1993).

- A.D. Jannakoudakis, P.D. Jannakoudakis, N. Pagalos, E. Theodoridou: Preparation and catalytic efficiency of mixed noble metal catalysts on electrochemically activated carbon fibre supports. J. Applied Electrochem., 23, 1162 (1993).

- G. Papanastasiou, G. Kokkinidis, N. Papadopoulos: Determination of kinetic parameters from chronoamperometric data. J. Electroanal. Chem., 352, 153 (1993).

- G. Papanastasiou, I. Ziogas, G. Kokkinidis: Simultaneous determination of equivalence volumes and thermodynamic acid dissociation constants from data for the acidic region of potentiometric titration curves. Analytica Chimica Acta, 277, 119 (1993).

- A. D. Jannakoudakis, P.D. Jannakoudakis, N. Pagalos, E. Theodoridou: Electrooxidation of aniline and electrochemical behaviour of the produced polyaniline film on carbon fibre electrodes in aqueous methanolic solutions. Electrochimica Acta, 38, 1559 (1993).

- P. Nikitas: A statistical mechanical treatment of the heterogeneity effects on phase transitions at electrified inter-phases. Langmuir, 9, 2737 (1993).

- A. Avranas, I. Poullos, C. Kyprilou, D. Jannakoudakis, G. Kyriakou: Heterogeneous photocatalytic degradation of the cationic surfactant dodecylpyridinium chloride. Applied Catalysis B: Environmental, 2, 289 (1993).

- G. Kokkinidis, A. Papoutsis, G. Papanastasiou: Electrocatalytic reductions of nitrocompounds on gold UPD modified electrodes. Part 1. Reduction of nitrobenzene and 3-nitro-1,2,4-triazole on Au and Au/M (UPD) (M=Pb,Tl). J. Electroanal. Chem., 359, 253 (1993).

- A. Avranas, D. Sazou: Electroreduction of 2,2'-dinitrobiphenyl in anionic, cationic and nonionic micellar systems. J. Colloid and Interface Science, 164, 309 (1994).

- A. Pappa - Louisi, P. Nikitas, Ph. Antonoglou: Phase transformations at the Hg/aqueous solution interface in the presence of cetyltrimethylammonium cations. Electrochimica Acta, 39, 375 (1994).

- P. Nikitas: Generalized expressions for chemical potentials and adsorption isotherms of neutral organic compounds on electrode surfaces. Electrochimica Acta, 39, 865 (1994).

### Ιστορικό

Το Εργαστήριο Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας του Τμήματος Χημείας Α.Π.Θ. υπάγεται στον Τομέα Χημικής Τεχνολογίας και Βιομηχανικής Χημείας (Νέα Πτέρυγα Χημείου) στον οποίο συμπεριλαμβάνονται επίσης το Εργαστήριο Γενικής και Ανόργανης Χημικής Τεχνολογίας και το νεοϊδρυμένο Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων.

Το σημερινό Εργαστήριο (Ο.Χ.Τ.) προήλθε αρχικώς από την έδρα Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας και Χημείας Τροφίμων που ιδρύθηκε το 1964 και στην οποία προσαρτήθηκε αργότερα (1969) και ομώνυμο Εργαστήριο.

Πρώτος διευθυντής του τότε Εργαστηρίου και έδρας Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας και Χημείας Τροφίμων (1969-1980) υπήρξε ο καθηγητής και σήμερα ομότιμος καθηγητής Γεώργιος Τσατσάρωνης και πρώτος επιμελητής ο Δρ. Αρ. Κεχαγιόγλου, που μέχρι τότε, και οι δύο ήσαν μέλη του Εργαστηρίου Οργανικής Χημείας όπως και ο μετέπειτα επιμελητής κ. Θ. Σουλής. Για ένα διάστημα 6 μηνών ο καθηγητής κ. Νικόλαος Αλεξάνδρου διετέλεσε προσωρινός διευθυντής του Εργαστηρίου και μετέπειτα διευθυντής του ανέλαβε ο τότε (1981) ενταλαμμένος Υφηγητής κ. Αρ. Κεχαγιόγλου.

Το 1990 με την ίδρυση Εργαστηρίου Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων στο Τμήμα Χημείας, έξι μέλη του Εργαστηρίου, οι αναπληρωτές καθηγητές Δ. Μπόσκου και Θ. Σουλής, οι επίκουροι καθηγητές Γ. Δοξαστάκης και Β. Κιοσόγλου και οι λέκτορες Γ. Μπλέκας και Μ. Τσιμίδου μετατάγησαν στο νεοϊδρυμένο Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, το οποίο σήμερα συστεγάζεται με το μητρικό Εργαστήριο Ο.Χ.Τ.

### Επιστημονικό Προσωπικό

Το προσωπικό του εργαστηρίου Ο.Χ.Τ. είναι σήμερα το ακόλουθο: 1 Καθηγητής: Αρ. Κεχαγιόγλου, 5 Επίκουροι Καθηγητές: Γ. Καραγιαννίδης, Σ. Πεγιάδου, Χρ. Γκατσώνης, Ε. Σιδερίδου-Καραγιαννίδη, Ε. Τσατσάρωνης, 1 Βοηθός: Ι. Ελευθεριάδης και 3 μέλη ΕΔΤΤ: Α. Κοτσάνη-Γιαννακάρη, Γ. Ευαγγελινός και Σ. Λυκίδου.

Από την ίδρυση του εργαστηρίου Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας και Χημείας Τροφίμων (1969) υπηρέτησαν επίσης σ' αυτό κατά ένα διάστημα, ως βοηθοί, οι χημικοί: Ε. Ανδριά, Ν. Γραϊκού, Στ. Μίχας και Χρ. Μανουσόπουλος.

Κατά τα 25 χρόνια του Εργαστηρίου (1969-1992) πραγματοποιή-

θηκαν σ' αυτό 2 πραγματείες για υπηγεσία, 8 διδακτορικές διατριβές και δημοσιεύθηκαν από τα μέλη του 84 πρωτότυπες εργασίες.

Σήμερα εκπονούνται σ' αυτό 3 διδακτορικές διατριβές.

### Διδακτικές δραστηριότητες

Το διδακτικό έργο των μελών Δ.Ε.Π. του Εργαστηρίου προσφέρεται στους φοιτητές του Τμήματος Χημείας και κυρίως του κορμού Γ' (Χημικής Τεχνολογίας) και περιλαμβάνει σήμερα τα ακόλουθα τρία υποχρεωτικά μαθήματα:

«Βιομηχανική Οργανική Χημεία»  
«Χημεία και Τεχνολογία Πολυμερών» και Εργαστηριακές Ασκήσεις και

«Χημεία και Τεχνολογία Χρωμάτων» και Εργαστηριακές Ασκήσεις και δύο μαθήματα επιλογής: «Οργανική Χημική Τεχνολογία» (βυρσοδεψία, απορρυπαντικά-καλλυντικά-χαρτί) και Εργαστηριακές Ασκήσεις «Καύσιμα - λιπαντικά»

### Ερευνητικές δραστηριότητες-αντικείμενα

Σήμερα οι ερευνητικές δραστηριότητες των μελών του Εργαστηρίου Ο.Χ.Τ. συνοψίζονται στα ακόλουθα κυρίως αντικείμενα:

Σύνθεση και μελέτη πολυμερών (πολυαμίδια, πολυουρεθάνες, πολυεστέρες, υδατοδιαλυτά, φωτοαγώγιμα, υγροκρυσταλλικά πολυμερή, κινητική ριζικού πολυμερισμού).

Σύνθεση αζωχρωμάτων διασποράς και χρωμάτων κουμαρίνης. Μελέτη βαθφής πολυεστερικών ινών παρουσία απορροφητών υπερύδους ακτινοβολίας για βελτίωση της αντοχής τους στο φως και βαθφής βαμβακερών ινών παρουσία τασεργών ή και μετά την τροποποίησή τους με εμβολιασμό. Βαφή με φυσικές χρωστικές (κρόκος).

Σύνθεση νέων τασεργών ενώσεων. Μελέτη των επιφανειοδραστικών τους ιδιοτήτων. Εφαρμογή τασεργών ενώσεων στη βαφική, γαλακτωματοποίηση κ.ά.

Χημικοτεχνική μελέτη της μαστίχας Χίου.

### Εργαστηριακός εξοπλισμός

Διαφορετικό θερμιδόμετρο σύρωσης (DSC) - θερμοστατικός Αναλυτής (θερμοζεύγος)- θερμομηχανικός αναλυτής (TMA) - Πολωτικό μικροσκόπιο θερμαινόμενης τράπεζας - Δυναμόμετρο (instron) - Πολωσίμετρο - Ωσιμόμετρο μεμβράνης (Προσδιορισμός μοριακών βαρών) - Συσκευή μέτρησης διαπερατότητας αερίων - Βαθμιαία στήλη προσδιορισμού πυκνότητας στερεού - Θερμοπρέσσοι - Αδια-

βατικό θερμιδόμετρο - Συσκευή μοριακής απόσταξης - Φασματοφωτόμετρο υπερύδους-ορατού (UV) - Φασματοφωτόμετρο υπέρυθρου (IR) - Φασματοφωτόμετρο ανάλυσης (χρωματομέτρο επιφανειών) - Βαφικές συσκευές κλειστού και ανοικτού τύπου - Αυτόματη συσκευή μέτρησης επιφανειακής τάσης υγρών, γωνίας επαφής υγρών-στερεών, διαβρεχτικής ικανότητας - Αέριος χρωματογράφος - Υδροθερμοστατούμενος κλίβανος - Κοπτικές μύλοι και μύλος καταψύξεως - Λουτρό υψηλής θερμοκρασίας ρευστοστερεού - Βασικός εξοπλισμός (πιριατήριο, φούρνοι, ζυγοί, υαλικά κ.λ.π.).

### Συνεργασία με άλλα ιδρύματα, βιομηχανίες

Τα τελευταία χρόνια το Εργαστήριο Ο.Χ.Τ. συνεργάζεται ερευνητικά στα πλαίσια κυρίως προγραμμάτων της ΕΟΚ και Γ.Γ.Ε.Τ./ΥΒΕΤ με τους εξής οργανισμούς - ιδρύματα - βιομηχανίες:

Βιομηχανία Du Pont, Agfa, κ.ά. (Πρόγραμμα Esprit)  
Βιομηχανία Βιοχρόμ Α.Ε. (Πρόγραμμα ΠΑΒΕ)

Κλωστούφαντουργία Δούδος Α.Ε. (Πρόγραμμα STRIDE)

Συνεταιρισμός κροκοπαραγωγών Κοζάνης (Πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ)

Συνεταιρισμός μαστιχοπαραγωγών Χίου (Πρόγραμμα ΠΑΒΕ)

Κοινοτικό Διαπανεπιστημιακό Πρόγραμμα Συνεργασίας ICP-93-G (Πανεπιστήμιο Βαλένθιας (Ισπανία) και Maine (Γαλλία)).

Οργανισμός Βάμβακος Θεσσαλονίκης  
ΤΕΙ Κοζάνης

Επίσης οργάνωσε έξι διαλέξεις από Έλληνες και ξένους διαπρεπείς επιστήμονες και πραγματοποίησε ισάριθμες διαλέξεις σε Πανεπιστήμια κυρίως της Ανατολικής Ευρώπης, στα πλαίσια προγράμματος ανταλλαγών.

### Πρωτότυπες δημοσιεύσεις του 1993

- «Copolymers of anionic polymerization of octanolactam with lauro lactam»
- Kinetics of isothermal crystallization  
I. Arvanitoyannis, A. H. Kehayoglou  
Angew. Makromol. Chem. 204, 91-100 (1993)
- «Effect of Some Phosphorous Compounds on the Thermo-oxidative Stability of Poly(ethylene terephthalate)»  
G. Karayannidis, I. Sideridou, D. Zamboulis, G. Stalidis, D. Bikiaris and A. Wilmes.  
Angew. Makromol. Chem. 208

# Παρατηρήσεις για το Εθνικό Απολυτήριο

Τα μαθήματα ΕΠΙΛΟΓΗΣ όπως έχουν δοθεί σε ομάδες είναι:

1η ομάδα: Αρχαία Ελληνικά - **ΒΙΟΛΟΓΙΑ** - Κοινωνιολογία

2η ομάδα: Λατινικά - Πολιτική Οικονομία - **ΦΥΣΙΚΗ II**

3η ομάδα: **ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ II** - **ΧΗΜΕΙΑ II** - Φιλοσοφία/Ψυχολογία

Ετσι όμως «κόβεται» η σημερινή 1η Δέσμη Α.Ε.Ι. και Τ.Ε.Ι. δηλαδή Πολυτεχνείο - Φυσικομαθηματικές - Γεωπονοδασολογικές σχολές σε ΔΥΟ ΚΟΜΜΑΤΙΑ χωρίς να μπορούν οι υποψήφιοι να δηλώσουν όλες αυτές τις σχολές, όπως ίσχυε μέχρι σήμερα.

Για παράδειγμα υποψήφιος δεν θα μπορεί να δηλώσει ταυτόχρονα ζευγάρια παρεμφερών σχολών, όπως:

Μαθηματικό - Χημικό, Μηχανολόγοι - Γεωπόνους, επειδή θα εμποδίζει το προαπαιτούμενο μάθημα:

Προαπαιτούμενο Μάθημα ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	Προαπαιτούμενο Μάθημα ΧΗΜΕΙΑ
Πολυτεχνικές σχολές Μαθηματικό Στρατιωτικές σχολές κ.λπ.	Χημικό Γεωπονικές σχολές Δασολογικές σχολές Περιβάλλοντος κ.λπ.

Αν γίνει μια αμοιβαία μετάθεση της Χημείας στην 1η ομάδα και της Βιολογίας στην 3η ομάδα λύνεται αυτόματα το πρόβλημα, οπότε οι ομάδες γίνονται:

1η ομάδα: Αρχαία Ελληνικά - **ΧΗΜΕΙΑ II** - Κοινωνιολογία

2η ομάδα: Λατινικά - Πολιτική Οικονομία - **ΦΥΣΙΚΗ II**

3η ομάδα: **ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ II** - **ΒΙΟΛΟΓΙΑ** - Φιλοσοφία / Ψυχολογία

Γενικά δεν θα υπάρχει πρόβλημα αν βρίσκονται στην ίδια ομάδα τα Μαθηματικά και η Βιολογία, επειδή τα Μαθηματικά θα ζητηθούν σαν προαπαιτούμενο μάθημα από σχολές Πολυτεχνείου - Φυσικομαθηματικές - Γεωπονοδασολογικές και Στρατιωτικές, ενώ η Βιολογία θα ζητηθεί από τις Ιατρικές γενικά σχολές.

Ετσι πιστεύουμε ότι διορθώνεται μια ΑΔΙΚΙΑ η οποία θα δημιουργήσει αίγουρα προβλήματα στις ΣΧΟΛΕΣ, στους ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ, αλλά και θα υποβαθμίσει το μάθημα της ΧΗΜΕΙΑΣ, αφού όπως φαίνεται το μάθημα Χημεία II θα έχει εκτενή επιστημονικά ύλη, αλλά θα το επιλέγουν μόνο οι υποψήφιοι των Ιατρικών σχολών, ενώ η Χημεία του κορμού θα προσφέρει μόνο γενικές γνώσεις, αφού θα είναι για όλους τους μαθητές.

## Αναβάθμιση ή Υποβάθμιση της ΧΗΜΕΙΑΣ;

☞ Ποιός ο νέος τρόπος διδασκαλίας για πιο κριτική αντιμετώπιση της ύλης;

☞ Ποιά η νέα ύλη του βασικού μαθήματος της Χημείας και ποιά του μαθήματος Επιλογής Χημεία II;

☞ Ποιά η σχέση με τη διδασκαλία της Φυσικής; Θα υπάρχει κοινό βιβλίο;

☞ Θα προβλέπονται ώρες για πειράματα;

☞ Οι λίγες ερωτήσεις των test πολλαπλής επιλογής αρκούν για την αξιολόγηση του μαθητή; Θα υπάρχουν προβλήματα που θα χρειάζονται πιο αναλυτική απάντηση;

☞ Το άνοιγμα της Χημείας για όλους μήπως είναι σε βάρος της ποιότητας των παρεχόμενων γνώσεων με λιγότερη ύλη και μικρότερο επιστημονικό βάθος;

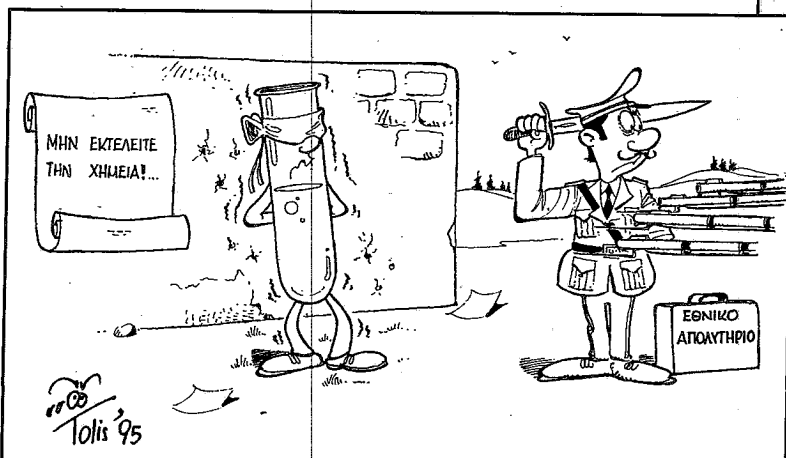
☞ Αν τέλος πάντων η ύλη της Χημείας ελαττωθεί, ως περιέχει τουλάχιστον πρακτικά και καθημερινά θέματα, για παράδειγμα test αξιολόγησης, θα μαθαίνουν κάτι χρήσιμο για τη ζωή τους και σαν πιο ενημερωμένοι δε θα είναι εχθρικοί με τη Χημεία, όπως είναι σήμερα.

Ετσι οι μελλοντικοί δικηγόροι, λογιστές, φιλόλογοι, δημοσιογράφοι κ.λπ. που όπως φαίνεται θα απεχθάνονται τις θεωρητικές γνώσεις της Χημείας, στις οποίες θα εξετάζονται στα Πανελλήνια test αξιολόγησης, θα μαθαίνουν κάτι χρήσιμο για τη ζωή τους και σαν πιο ενημερωμένοι δε θα είναι εχθρικοί με τη Χημεία, όπως είναι σήμερα.

Μανώλης Κουλιφής - Βασίλης Μαντάς  
Κόρινθος - Τηλ. (0741) 22422 - 85765  
e-mail: epilogh@athena, compulink.gr

- 117-124 (1993).
- «Poly(ester-imide)s Derived from 3,4,9,10-Perylenetetracarboxylic acid,  $\alpha$ -aminododecanoic acid and  $\alpha, \omega$ -alkanediols». G. Karayannidis, D. Stamelos and D. Bikiaris Makromol. Chem. 194, 2789-2796 (1993)
  - «Solid-state Polycondensation of Poly(ethylene terephthalate) Recycled from Postconsumer Soft-drink Bottles». G. Karayannidis, D. Kokkalas and D. Bikiaris J. Appl. Polym. Sci., 50, 2135-2142 (1993)
  - «Thermotropic Polyesters: Synthesis and Properties of highly Sordered Copolymers». J. Cao, G. Karayannidis, J.E. McIntyre and J.C. Tomka Polymer, 34, 1471-1476 (1993)
  - «Thermotropic Polyesters: Effect of Heat Treatment on Thermal Transitions of highly Disordered Copolymers». J. Cao, G. Karayannidis, J.E. McIntyre, J.G. Tomka J. Mater. Sci. 28, 6639-6644 (1993)
  - «Photopolymerization of Methyl Methacrylate using 1-(N,N-Bis-Benzoylamino)- 4,5-Diphenyl-1, 2, 3 - Triazole as Photoinitiator». A.J. Maroulis, C.P. Hadjiantonou-Maroulis, B. Georgiou, G. Seretoudi and I. Sideridou J. Macromol. Sci., - Chem. A31 (4) (1994).
  - «Photopolymerization and Photochemistry of novel photoinitiators based on p-Benzoylbenzophenone». N.S. Allen, D. Mallon, I. Sideridou, P. Catalina, C. Peinado, A. Timms and A. W. Green. Eur. Polym. J. 29, 1473-1475 (1993).
  - «Spectroscopic properties and photopolymerization of water soluble 1-substituted derivatives of 2-hydroxy-3-(9-oxo-9H-thioxanthene-4-yloxy)-N, N, N-trimethyl-1-propanaminium chloride salt». N.S. Allen, M. Edge, I. Sideridou, F. Catalina, T. Correlales, C. Peinado, W.A. Green and A. Timms.

- Polymer, 34, 21 (1993).
- «Photopolymerization of Methyl Methacrylate and Other Acrylates with the use of [hydroxy-(tosyloxy)iodo] benzene as photoinitiator». I. Sideridou-Karayannidou, Ch. Gatsonis, O. Orfanou, G. Seretoudi and A. Varvoglis. J. Macromol. Sci., -Chem., A(30) 781 (1993).
  - «[Hydroxy(tosyloxy)iodo]benzene as thermal initiator for the radical polymerization of methyl methacrylate». I. Sideridou-Karayannidou, Ch. Gatsonis, O. Orfanou, and A. Varvoglis. J. Macromol. Sci., -Chem., A (30) 423-432 (1993).
  - «Dyeing of Polyester Fabrics with Disperse Dyes in the Presence of a UV-Absorber». A. H. Kehayoglou, E.G. Tsatsaroni Dyes and Pigments, 23 (1993) 53
  - «Interaction of Dyes used for Food Packaging Polyamides». I. Arvanitoyannis, E.G. Tsatsaroni, E. Psomiadou, J.M.V. Blanshard Journal of Applied Polymer Science, 49 (1993) 1733.
  - «Stability of Saffron Pigments in Aqueous Extracts». M. Tsimidou, E. Tsatsaroni J. of Food Science, 58 91993) 1073
  - «Interaction of Dyes used for Foods with Food Packaging Polyester Fibers». J. Arvanitoyannis, E. Tsatsaroni, E. Psomiadou, J.M.V. Blanshard Journal of Applied Polymer Science 51 (1994) 1753.
  - «Aggregation of Pyrimidinium Cationic Surfactant in Apolar Solvents». Z. Dega-Szafram, A. Kehayoglou and S. Pegliadou Koemtzopoulou. Polish. J. Chem. 67, 2165-2170 (1993).
  - «The colour and fastness of natural saffron» F.G. Tsatsaroni, I.C. Eleftheriadis, J.S.D.C. 110 (1994) 14.





# 10ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας, Β' μέρος

## 2ο ΜΕΡΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ 60 μονάδες

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1 ( 6 μονάδες)

10,2 g ισομοριακού μίγματος δύο κορεσμένων μονοθενών καρβονυλικών ενώσεων Α και Β δίνουν με την επίδραση ιωδίου σε αλκαλικό περιβάλλον 78,8 g κίτρινου στερεού. Άλλα 10,2 g του ίδιου μίγματος δίνουν με την επίδραση φελλίγγου υγρού 14,4 g ζέματος. Ποιες είναι οι ενώσεις Α και Β;

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2 ( 7 μονάδες)

Τα ακόλουθα δεδομένα και ερωτήσεις αναφέρονται σε δύο χλωρίδια Α και Β μετάλλου Μ.  
(α) 0,500 g του Α, στην αέρια φάση, έχουν όγκο 100 cm<sup>3</sup>, στους 177°C και 740 mmHg. Υπολογίστε το μοριακό βάρος του Α.  
(β) 0,660 g του Α με περίσσεια AgNO<sub>3</sub> έδωσαν 2,00 g AgCl. Υπολογίστε την % κ.β. περιεκτικότητα της Α σε χλώριο και το ατομικό βάρος του Μ.  
(γ) Αναγωγή του Α προς Β παρέχει διάλυμα στο οποίο η συγκέντρωση των ιόντων του Μ είναι 6,00 g·L<sup>-1</sup>. 25 cm<sup>3</sup> του διαλύματος αυτού επανοξειδωθεί με περίσσεια Fe<sup>3+</sup> και το μίγμα σγκομετρήθηκε με 31,3 cm<sup>3</sup> διαλύματος 0,100 M τετραθενούς δημητρίου:  
 $Ce^{4+} + Fe^{2+} \rightarrow Ce^{3+} + Fe^{3+}$   
Να βρεθούν οι χημικοί τύποι των Α και Β.

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3 ( 4 μονάδες)

Κατά την υδρόλυση 24 g πεπτιδίου που έχει οικοδομηθεί αποκλειστικά από μόρια γλυκίνης (αμινοξικό οξύ) παράγονται 30 g γλυκίνης. Από πόσα μόρια γλυκίνης είχε οικοδομηθεί το μόριο του πεπτιδίου;

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 4 ( 5 μονάδες)

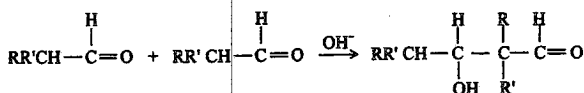
Μετρήσεις του σημείου πήξεως (σ.π.) διαλυμάτων σε καθαρό H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ως διαλύτη) σγκεντρώσεως 0,01 m,

- νερού
- θειικού καλίου
- νιτρικού οξέος
- πεντοξειδίου του αζώτου

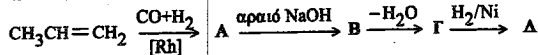
εμφανίζουν ταπεινώση του σ.π. κατά 0,122°C, 0,245°C, 0,245°C και 0,367°C, αντίστοιχα. Φασματοσκοπικές παρατηρήσεις δείχνουν ότι τα δύο τελευταία διαλύματα περιέχουν το ίδιο νιτρονίου NO<sub>2</sub><sup>+</sup>. Να γράψετε τις αντιδράσεις κάθε ουσίας με το H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Δίνεται η κρυσκοπική σταθερά του H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>f</sub> = 6,12 °C·kg·mol<sup>-1</sup>.

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 5 ( 7 μονάδες)

Δίνεται ότι οι αλδεύδες που έχουν υδρογόνο στο α-άτομο C διμερίζονται εντός αραιού NaOH προς σχηματισμό β-υδροαλδευδών, κατά το σχήμα:



Το προπένιο αποτελεί την πρώτη ύλη για τη σύνθεση ενός σημαντικού βιομηχανικού προϊόντος, της αλκοόλης Δ (ετήσια παραγωγή 2,6·10<sup>9</sup> kg), το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή πλαστικοποιητών. Σε πρώτο στάδιο το προπένιο μετατρέπεται σε μη διακλαδιωμένη αλδεύδη Α, με ένα επί πλέον άτομο άνθρακα, αντιδρώντας με ισομοριακό μίγμα CO και H<sub>2</sub> (αέριο συνθέσεως) παρουσία καταλύτη Rh. Η σειρά αντιδράσεων βάσει της οποίας προκύπτει η ένωση Δ, έχει ως εξής:



- (α) Να γραφούν οι αντιδράσεις και οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ.  
(β) Πόσα mol H<sub>2</sub> απαιτούνται στοιχειομετρικά για την παραγωγή 2,6·10<sup>9</sup> kg της αλκοόλης Δ;  
(γ) Αν αυτή η ποσότητα του H<sub>2</sub> αποθηκευόταν σε σφαιρικό δοχείο (υπό πίεση 1 atm, σε θερμοκρασία 27°C), ποια έπρεπε να είναι η ακτίνα του δοχείου αυτού;

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 6 ( 7 μονάδες)

Μετράμε το pH των διαλυμάτων τριών μονοβασικών οξέων HA, HB και HΓ:

διάλυμα	HA	HB	HΓ
pH	4	3	3

Μετράμε επίσης τον όγκο ενός διαλύματος NaOH που απαιτείται για την εξουδετέρωση 10 ml καθενός από τα τρία διαλύματα:

διάλυμα	HA	HB	HΓ
V (NaOH)	5 ml	5 ml	20 ml

(α) Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, να βρείτε ποιο από τα τρία οξέα είναι ισχυρότερο, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

(β) 10 ml καθενός από τα τρία διαλύματα των οξέων αραιώνονται με νερό μέχρι όγκου 1000 ml. Μετράμε το pH των αραιωμένων διαλυμάτων:

διάλυμα	HA	HB	HΓ
pH	5	5	4

Να δειχθεί ότι το ένα από τα τρία οξέα είναι ισχυρό.

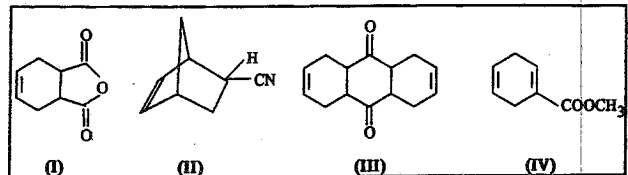
(γ) Να υπολογισθούν οι βαθμοί διασπένσεως των ασθενών οξέων στα αρχικά διαλύματα.

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 7 ( 6 μονάδες)

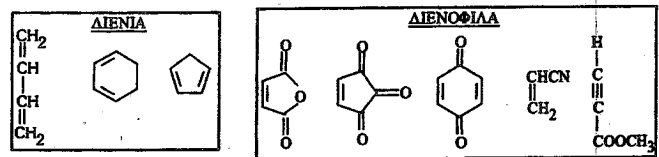
Το μηλεϊνικό οξύ (cis-βουτενοδικό οξύ) αντιδρά με δευτέριο (D<sub>2</sub>) παρουσία καταλύτη. Παράγεται ένα προϊόν ή μίγμα προϊόντων; Το ή τα προϊόντα είναι οπτικά ενεργά; Απαντήστε στα ίδια ερωτήματα για την περίπτωση αντίδρασης του φοιμαρικού οξέος (trans-βουτενοδικό οξύ) με D<sub>2</sub>.

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 8 ( 6 μονάδες)

Για τη σύνθεση των παρακάτω ενώσεων με την αντίδραση Diels-Alder



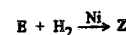
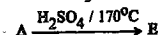
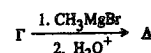
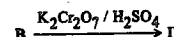
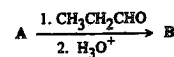
επιλέξατε τα κατάλληλα διένια και διενόφιλα από αυτά που παρατίθενται στη συνέχεια.



Να γραφούν οι αντιδράσεις.

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 9 ( 7 μονάδες)

Συμπληρώστε τις παρακάτω αντιδράσεις. Το τελικό προϊόν (Ζ) είναι καθαρή ουσία ή μίγμα ισομερών ουσιών; Στρώει το επίπεδο πόλωσης του πολυμένου φωτός;



### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 10 ( 5 μονάδες)

Η "χημεία οξέων-βάσεων" σε υγρή αμμωνία (σ.ζ. -33,5°C), ως διαλύτη, καθορίζεται από την αντίδραση αυτοϊονισμού της NH<sub>3</sub>,

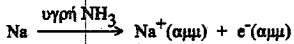


Βάσει της ισορροπίας αυτής χαρακτηρίζονται ως οξέα σε υγρή NH<sub>3</sub> οι ενώσεις που παρέχουν NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, ενώ ως βάσεις οι ενώσεις που παρέχουν NH<sub>2</sub><sup>-</sup>.

(α) Το ακεταμίδιο και το υδρίδιο του νατρίου είναι, αντίστοιχα, οξύ και βάση σε υγρή NH<sub>3</sub>.

Ζητείται να γράψετε τις αντιδράσεις που συμβαίνουν κατά τη διάλυση των ενώσεων αυτών σε υγρή αμμωνία, καθώς και την μεταξύ τους αντίδραση στο ίδιο περιβάλλον.

(β) Κατά τη διάλυση αλκαλίων και αλκαλικών γαιών μέσα σε υγρή αμμωνία προκύπτουν χρωματισμένα μαλέ διαλύματα. Είναι πλέον αποδεκμένο ότι συμβαίνει η αντίδραση (π.χ. για το Na):



κατά την οποία παράγονται ηλεκτρόνια (στα οποία και οφείλεται το μπλε χρώμα) που παραμένουν μέσα στο διάλυμα επιδιαλυτωμένα με μόρια αμμωνίας (συμβ. "αμμ"), όπως και τα κατιόντα νατρίου. Προσθήκη άλατος του αμμωνίου σε ένα τέτοιο διάλυμα έχει ως αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό του με ταυτόχρονη παραγωγή υδρογόνου.  
Ζητείται να γράψετε την αντίδραση μεταξύ νατρίου και βρωμιούχου αμμωνίου μέσα σε υγρή αμμωνία.

(γ) Αν δίνεται ότι ο Zn μέσα σε διάλυμα άλατος του αμμωνίου σε υγρή αμμωνία δίνει αντίδραση α ν α λ ο γ η με αυτή που δίνει σε υδατικό διάλυμα HCl, ζητείται να γράψετε τις δύο αυτές αντιδράσεις.

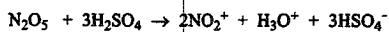
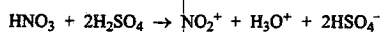
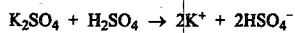
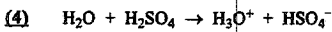
## Α Π Α Ν Τ Η Σ Ε Ι Σ

### 2. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

(1) αιθανάλη (ακεταλδεΐδη) και προπανόνη (ακετόνη).

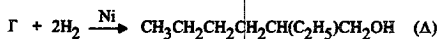
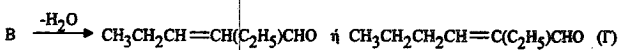
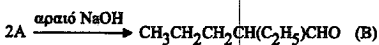
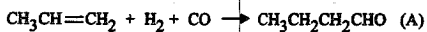
(2) A=MCl<sub>4</sub>, B=MCl<sub>3</sub>

(3) 6 μόρια γλυκίνης



(5)

(α)



(β) 8·10<sup>10</sup> mol H<sub>2</sub>

(γ) 777,4 m

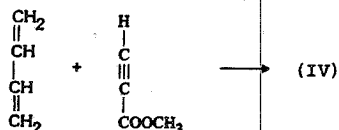
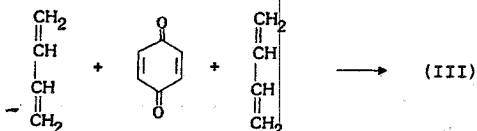
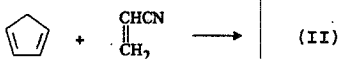
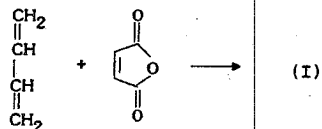
(6) (α) Το HB

(β) Το HB είναι ισχυρό οξύ

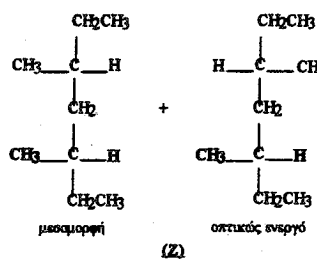
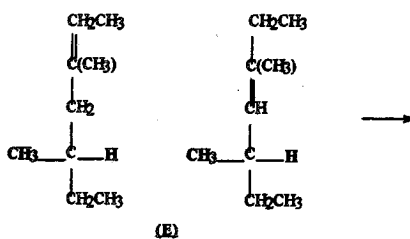
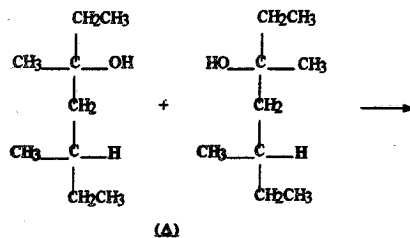
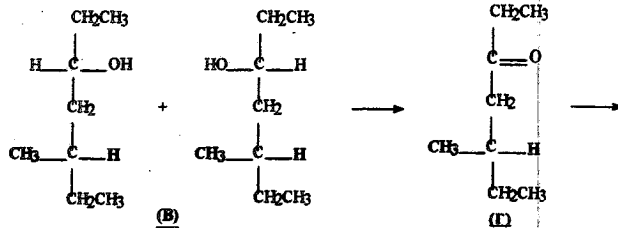
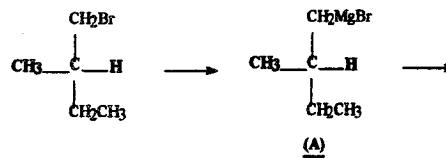
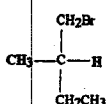
(γ) α(HA)=0,10, α(HB)=1,00, α(HΓ)=0,25

(7) Το μηλεϊνικό οξύ παρέχει ένα προϊόν οπτικής ανεργού (μεσομορφή), ενώ το φομαρικό οξύ παρέχει δύο προϊόντα που είναι αντίποδες μεταξύ τους (ρακεμικό μίγμα), δηλ. συνολικά ένα οπτικός ανεργό μίγμα.

(8)



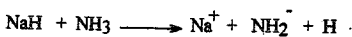
(9) Έστω ότι ξεκινάμε από την αλκυλίωση:



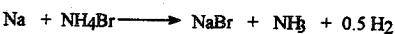
Άρα, το προϊόν Z στρέφει το επίπεδο πόλωσης του πολωμένου φωτός

(10)

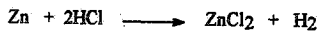
(α)



(β)



(γ)



# ΜΕΛΕΤΗ ΤΡΙΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ (PROJECTS) ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

## Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η διδασκαλία της Χημείας βρίσκεται υπό αναθεώρηση. Τα αναλυτικά προγράμματα εκσυγχρονίζονται και τα βιβλία αναπροσαρμόζονται ως προς τους στόχους, το περιεχόμενο και τη μέθοδο, ώστε να διευκολύνουν τη διαδικασία διδασκαλίας-μάθησης.

Σε μια τέτοια περίοδο είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε τις αλλαγές που έγιναν σε άλλες χώρες ώστε να επωφεληθούμε από τις επιτυχίες τους και να αποφύγουμε τα λάθη τους.

Στην εργασία αυτή εξετάζονται τρία προγράμματα (projects) που άνοιξαν νέους ορίζοντες στη χημική εκπαίδευση: το CHEM Study και το CBA (Chemical Bond Approach) των Ηνωμένων Πολιτειών και το Nuffield «O» - Level Χημείας της Αγγλίας και Ουαλλίας. Και τα τρία προγράμματα αφορούν μαθητές Λυκείου.

Η μελέτη αυτών των προγραμμάτων μπορεί να φανεί χρήσιμη, εφόσον οδηγήσει σε προβληματισμό και σχεδιασμό ανάλογων προγραμμάτων που όμως θα είναι προσαρμοσμένα στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα και τον πολιτισμό.

## ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ (CHEM Study)

Η αυξανόμενη δυσανεμία για τα απαρχαιωμένα αναλυτικά προγράμματα άρχισε να γίνεται αισθητή στις αρχές της δεκαετίας του 1950 και έφτασε στην κορύφωσή της μετά την εκτόξευση του Σπούτνικ Ι. (2)

Οι συνθήκες που υπογράμιζαν την ανάγκη αλλαγής καθορίστηκαν εν μέρει από τις αλλαγές στην κοινωνική, πολιτιστική και οικονομική άνοδο της Αμερικανικής ζωής, αλλά σε μεγάλο βαθμό προσδιορίστηκαν από τις πρόσφατες αλλαγές στην επιστήμη. Η συντηρητική φύση της ανάπτυξης αναλυτικών προγραμμάτων στα σχολεία έφθασε σε τέτοιο σημείο που το παλιό πρόγραμμα δεν θεωρείτο πλέον αποτελεσματικό για τις σύγχρονες εποχές. (3)

Το ερώτημα που δημιουργείται είναι: τι πρόβλημα υπήρχε με τις παραδοσιακές διδασκαλίες της Χημείας; Ο Poole (1966)(4) δίνει μια απάντηση συνοψίζοντας τα περισσότερα «κακά» παρακάτω:

1. Τα μαθήματα ήταν πολύ εκτενή, οικοδομημένα από μια διαδικασια συσσώρευσης και δεν ήταν

δυνατόν να ολοκληρωθούν χωρίς τρομερή επίσπευση. Κανείς δεν έδειχνε να λαμβάνει υπόψη ότι δεν είναι πια δυνατόν να γνωρίζουμε- κι ακόμα λιγότερο να διδάσκουμε- περισσότερο από ένα μικρό μέρος οποιουδήποτε γνωστικού τομέα.

2. Τα μαθήματα ήταν υπερβολικά πραγματολογικά και τα εγχειρίδια είχαν γίνει εγκυκλοπαίδειες «βασικών πληροφοριών» που ήταν αδύνατο να διαβαστούν.
3. Η εργαστηριακή εργασία ήταν σχεδόν πάντα μια χλιαρή επίδειξη αυτών που ήδη γνώριζε ο μαθητής. Και συνεχίζει «Δεν είναι λοιπόν άξιοι απορίας ότι ο καθηγητής, καταδικασμένος από εξετάσεις ζωτικές για το μέλλον των μαθητών του, αναπόφευκτα έτεινε να μετατραπεί σε αυταρχικό όργανο μετάδοσης πληροφοριών, παρά σ' έναν πιο έμπειρο ερευνητή των μυστηρίων της Φύσης».

Ευτυχώς, η προκαταρκτική εξέταση των προβλημάτων των αναλυτικών προγραμμάτων οδήγησε τους αναμορφωτές σε μια θετική απόφαση: όχι να αναθεωρήσουν τα προγράμματα, αλλά να τα αναμορφώσουν αναπτύσσοντας νέες σειρές μαθημάτων, αφού καμιά προσπάθεια δεν μπορούσε να φέρει τα υπάρχοντα μαθήματα φυσικών επιστημών σε κάποια οργάνωση αποδεκτή από την επιστημονική κοινότητα. (5)

Η πρωτοπορία της βελτίωσης των προγραμμάτων χημικής εκπαίδευσης ήταν ο σχηματισμός των δύο προγραμμάτων (CHEM study και CBA) μετά από πρόταση της American Chemical Society το 1959.

Για το CHEM Study συγκροτήθηκε μια επιτροπή αρχικά το 1959, με σκοπό να δημιουργήσει μια νέα σειρά μαθημάτων Χημείας για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Μια οργανωτική επιτροπή με επικεφαλής τον Δρ Glenn Seaborg συνεδρίασε στο Μπέρκλεϊ το 1960, για να θέσει τους στόχους και το ωρολόγιο πρόγραμμα μιας τέτοιας σειράς μαθημάτων. Αυτή η επιτροπή συγκροτήθηκε από καθηγητές κολλεγίων και πανεπιστημίων, καθηγητές γυμνασίων, ανθρώπων από τον τομέα της βιομηχανίας, εκδότες και παραγωγούς ταινιών (6). Μετά από εργασία τεσσάρων ετών και πειραματικές μελέτες μεγάλης κλίμακας, παρουσιάστηκε το τελικό προϊόν, που περιλάμβανε

το Σχολικό Βιβλίο, Εργαστηριακό Εγχειρίδιο, Βιβλίο Καθηγητή, Βιβλίο Τεστ, Ταινίες και Προγραμματισμένες Συνέχειες.

Οι βασικοί εκπαιδευτικοί στόχοι του CHEM Study ήταν:

1. Να μειώσει την απόσταση μεταξύ επιστημόνων και δασκάλων στην κατανόηση της επιστήμης.
2. Να διεγείρει και να προετοιμάσει εκείνους τους μαθητές που έχουν σκοπό να συνεχίσουν τη μελέτη της επιστήμης στο κολλέγιο ως επάγγελμα.
3. Να ενθαρρύνει τους καθηγητές να βελτιώσουν τις διδακτικές τους μεθόδους, μελετώντας μαθήματα Χημείας που έχουν τη δυνατότητα να συμβαδίζουν με τις προχωρημένες επιστημονικές κατακτήσεις.
4. Να προωθήσει σ' εκείνους τους μαθητές που δεν θα συνεχίσουν τη μελέτη της Χημείας μετά το Λύκειο την κατανόηση της σημασίας των Φυσικών Επιστημών στις παρούσες και μελλοντικές ανθρώπινες δραστηριότητες.

Ο προωθημένος ρόλος των επιστημόνων ως μελών της επιτροπής αντανακλάται στους παραπάνω στόχους.

Ο Ramsey το 1972 (8) γράφει «Ο κύριος στόχος μας ήταν να εκσυγχρονίσουμε το περιεχόμενο, έτσι ώστε οι μαθητές να είναι καλύτερα προετοιμασμένοι για τις πανεπιστημιακές σπουδές. Κι αυτό θα γινόταν καλύτερα παρέχοντάς τους ένα είδος επιστήμης που θα ήταν αντανάκλαση αυτής που είναι γνωστή στους επιστήμονες. Για παράδειγμα, δύο στόχοι του CHEM Study περιγράφονται ως εξής: (1) Να διεγείρει και να προετοιμάσει εκείνους τους μαθητές Λυκείου που έχουν σκοπό να συνεχίσουν τη μελέτη της Χημείας στο κολλέγιο ως επάγγελμα. (2) Να προωθήσει σ' εκείνους τους μαθητές που δεν θα συνεχίσουν τη μελέτη της Χημείας μετά το Λύκειο μια κατανόηση της επιστήμης στις παρούσες και μελλοντικές ανθρώπινες δραστηριότητες. Και δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ο στόχος της διδακτέας ύλης στηρίζεται πιο ρεαλιστικά στο (1) παρά στο (2).

Το CHEM Study δίνει μεγάλη σημασία στη διδασκαλία της επιστημονικής μεθόδου. Ο αντικειμενικός στόχος του προγράμματος CHEM Study είναι να μάθει ο μαθητής Χημεία μέσω της αναλυτικής μεθόδου και καθοδηγού-

Αντώνης Σ. Μπομπέσης  
Χημικός M.Ed. - Ph.D.



μενων πειραμάτων που έχουν σχεδιαστεί για να οδηγούν σε συμπεράσματα.

Επομένως, το εργαστήριο παίζει ρόλο-κλειδί στη σειρά μαθημάτων CHEM Study. Η διδασκεία ύλη επιλέγεται με ένα μίνιμουμ γεγονότων επαρκών για την ανάπτυξη των αρχών και θεωριών που επεξηγούν και διασυνδέουν αυτά τα γεγονότα. Η μνημονική εργασία περιορίζεται στο ελάχιστο, ενώ η κρίση και η σκέψη τονίζονται σε μεγάλο βαθμό.

Υπάρχει ένα περιβάλλον αυτενέργειας στο CHEM Study. Ο καθηγητής παίρνει το ρόλο του συμβούλου, παρά του αυταρχικού αφέντη της τάξης των πιο παραδοσιακών τάξεων.

Ειδικότερα ο σπουδαστής αναμένεται:(9)

1. Να συσσωρεύσει πληροφορίες μέσω πειραματικών παρατηρήσεων.
2. Να οργανώσει τις πληροφορίες και να παρατηρήσει ομοιότητες και να εκτιμήσει και να ερμηνεύσει δεδομένα.
3. Να χρησιμοποιήσει ένα σύστημα-μοντέλο για να δικαιολογήσει παρατηρούμενες συμπεριφορές.
4. Να μεταδώσει πειραματικά ευρήματα σε άλλους.
5. Να εκτιμήσει το νόημα της αβεβαιότητας στην επιστήμη και το γιατί η βεβαιότητα δεν είναι δυνατή.
6. Να αναγνωρίσει ότι μια θεωρία ή ένας νόμος δεν χρειάζεται να είναι σωστοί σε κάθε περίπτωση για να είναι χρήσιμοι.
7. Να αναγνωρίσει ότι δεν υπάρχει βεβαιότητα ότι ένας νόμος που καθιερώθηκε μέσα σε κάποιο πλαίσιο εμπειριών θα βρísκει εφαρμογή και έξω απ' αυτό το πλαίσιο.
8. Να κατανοήσει ότι οι επιπτώσεις ενός νόμου (προβλέψεις) οδηγούν σε πειράματα έξω από το εμπειρικό πλαίσιο στο οποίο επιβλήθηκε ο νόμος αυτός. Ότι η παρεμβολή και η προέκταση είναι το επίκεντρο της πρόβλεψης.
9. Να εκτιμήσει ότι οι νόμοι που συμφωνούν με τα τρέχοντα αναγνωρισμένα δεδομένα μπορούν ν' αλλάξουν ή να εγκαταλειφθούν στο μέλλον, καθώς αυξάνονται οι γνώσεις μας από συμπληρωματικά πειράματα. Η Επιστήμη δεν είναι μια συμπληρωμένη δομή, αλλά αυξανόμενη.
10. Να μπορεί να χρησιμοποιεί τον απλούστερο κύκλο επιστημονικής δραστηριότητας - παρατήρηση, εύρεση κανονικότητας, εύρεση εξηγήσεων (κρυμμένη κανονικότητα).
11. Να αναγνωρίσει ότι η επιστήμη δεν θα μπορούσε να προοδεύσει αν ο εκπληκτικός όγκος

γνώσεων δεν τακτοποιόταν με τη βοήθεια θεωριών και νόμων. 12. Να εκτιμήσει ότι όλες οι επιστημονικές γνώσεις πηγάζουν από πειραματικές παρατηρήσεις.

Ο καθηγητής Campbell(10), διευθυντής του CHEM Study γράφει: «Ελπίζουμε ότι ένας μαθητής όταν θα τελειώσει τη σειρά μαθημάτων, θα σκέφτεται το χημικό σύστημα ως έκφραση της δομής του συστήματος. Με τον όρο δομή εννοώ εδώ όχι μόνο την ηλεκτρονική δομή, αλλά τη γεωμετρική διευθέτηση των ατόμων, τα σχετικά μεγέθη των ατόμων και τα σχήματα των ατόμων, τα συγκροτήματα ατόμων και μορίων, τις δυνάμεις μεταξύ τους και πως όλα αυτά επηρεάζουν τη χημική τους συμπεριφορά. Θα σκέφτεται επίσης τη δυναμική κατάσταση. Δεν θα έχει μόνο οργανώσει μια μεγάλη ποσότητα πραγματολογικών πληροφοριών, αλλά εξίσου σημαντικά, θα μπορεί να ερμηνεύει τις δικές του νέες παρατηρήσεις με βάση αυτές τις έννοιες δομής και δυναμικής».

Πώς πραγματοποιήθηκαν οι στόχοι του προγράμματος CHEM Study; Ποιά ήταν η δομή των μαθημάτων και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι;

Το πρόγραμμα CHEM Study διαιρείται σε τρεις βασικούς τομείς:(11)

Ο πρώτος τομέας του προγράμματος δίνει μια βασική άποψη της ατομικής θεωρίας, της φύσης και των χημικών αντιδράσεων και της στοιχειομετρίας, της κινητικής-μοριακής θεωρίας, των αλλαγών φάσεων, του μοντέλου ηλεκτρονίου-πρωτονίου και της εμπειρικής περιοδικότητας. Ο στόχος είναι να δημιουργήσει ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορούν να προστεθούν αργότερα επιπρόσθετες πληροφορίες.

Ο δεύτερος τομέας ερευνά μερικές από τις βασικές έννοιες της Χημείας. Αυτές είναι: ενέργεια και χημικές αντιδράσεις, ταχύτητες χημικών αντιδράσεων, ισορροπία και χημικές αντιδράσεις, οξέα και βάσεις, οξειδωση και αναγωγή και ατομική-μοριακή έννοια της ύλης.

Το κεφάλαιο με τίτλο «Γιατί πιστεύουμε στα άτομα» οδηγεί σε μια εκτεταμένη συζήτηση των χημικών δεσμών σε αέρια, υγρά και στερεά.

Ο τελευταίος τομέας περιλαμβάνει μερικά περιγραφικά κεφάλαια «μακροπρόθεσμου» ενδιαφέροντος για τους μαθητές Λυκείου, όπως η Βιοχημεία και η Κοσμοχημεία.

Όσον αφορά το διδακτικό υλικό, το CHEM Study ακολουθεί την άποψη του Μπρούνερ ότι το υλικό μπορεί να είναι ενδιαφέρον, χωρίς να χάνει τη σωστή του παρου-

σίαση.(12) Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τα ακόλουθα υλικά:

1. Διδακτικό βιβλίο - «Χημεία: Μια πειραματική επιστήμη»

Τέσσερα γενικά κριτήρια εφαρμόστηκαν στην επιλογή και την ταξινόμηση των ιδεών για το διδακτικό βιβλίο και αξίζει να τα παραθέσουμε ολόκληρα.

(α) Είναι η ιδέα τόσο σημαντική ώστε καιμιά αρχική διδασκαλία να μην είναι πλήρης χωρίς αυτήν;

(β) Μπορεί η ιδέα να αναπτυχθεί σωστά σε επίπεδο κατανοητό σε μαθητές;

(γ) Μπορεί να αναπτυχθεί από πειραματικά δεδομένα που μπορούν να συγκεντρωθούν από μαθητές ή τουλάχιστον μπορούν να τα κατανοήσουν;

(δ) Συνδέεται με άλλα μέρη του μαθήματος, έτσι ώστε η χρήση της να ενισχυθεί από την εξάσκηση;

Το βιβλίο περιέχει 25 κεφάλαια και συχνές αναφορές σε εργαστηριακές δραστηριότητες. Είναι ενδιαφέρον βιβλίο.

2. Εγχειρίδιο Εργαστηρίου - «Χημεία: Μια πειραματική επιστήμη». Το εγχειρίδιο, αν και χωριστό από το διδακτικό βιβλίο, αποτελεί ενιαίο σύνολο με αυτό.

Ο Pode (15) αναφερόμενος σ' αυτό γράφει: «Παρουσιάζεται η μέθοδος της συνεχούς ποικιλίας. Αυτή, πιστεύω, είναι η πιο λαμπρή καινοτομία του προγράμματος».

3. Βιβλίο Καθηγητή - «Χημεία: Μια πειραματική επιστήμη».

Αυτό διαφέρει σε κεφάλαια αντίστοιχα μ' αυτά του διδακτικού βιβλίου. Το βιβλίο του καθηγητή επιδίδεται σε περισσότερη συζήτηση της υποδομής.

4. Το Τετράδιο Εργαστηρίου

Σ' αυτό καταγράφει ο μαθητής παρατηρήσεις του, υπολογισμούς, ερμηνείες και ερωτήσεις.

5. Οδηγός Καθηγητή για Ατομικά Πειράματα.

Περιέχει την αιτιολόγηση κάθε πειράματος, τον χρόνο που απαιτείται, εργαστηριακές υποδείξεις, σχεδιάγραμμα μετά-εργαστηριακής συζήτησης, απαντήσεις σε ερωτήσεις κλπ.

6. Τεστ - CHEM Study, δοκιμασίες ανοιχτού βιβλίου. Σειρά 1962-63, σειρά 1963-64, σειρά 1964-65.

Κάθε σειρά περιέχει τεστ ενός μαθήματος, τεστ εξαμήνου και τελικών εξετάσεων. Τα τεστ είναι τύπου πολλαπλής επιλογής και οι ερωτήσεις δίνουν έμφαση στην κατανόηση των αρχών και της εφαρμογής τους σε νέες καταστάσεις.

7. Ταινίες και Οδηγός Καθηγητή για τις Ταινίες.

Οι ταινίες υποστηρίζουν πειραματικά θέματα παρέχοντας πειραματικές αποδείξεις που είναι αναγκαίες, αλλά όχι διαθέσιμες μέσα στην τάξη, λόγω κινδύνου, σπανιότητας ή δαπάνης. Ο Pode

(16) αναφερόμενος στις ταινίες του CHEM Study γράφει: «Το περιεχόμενο των ταινιών είναι εξαιρετικό. Η παρουσίαση είναι πρωτότυπη τόσο με πραγματικά επαγγελματική επεξεργασία. Μερικές απ' αυτές συνιστώνται από το CBA στον οδηγό του καθηγητή» και συνεχίζει: «Πάντως, το ερευνητικό πνεύμα δεν είχε πολλές πιθανότητες επιβίωσης σε μια μονόπλευρη συζήτηση με κάποιον σε μια οθόνη. Η ακριβής θέση των επιδείξεων στο νέο αναλυτικό πρόγραμμα χρειάζεται να μελετηθεί πιο καθαρά».

Ήταν επιτυχημένο το CHEM Study; Πρέπει να συνειδητοποιήσουμε ότι είναι δύσκολο να δοθεί συγκεκριμένη απάντηση σ' αυτό το ερώτημα. Παρ' όλα αυτά, θα γίνει μια προσπάθεια να εξεταστούν τα ερευνητικά ευρήματα για την επιτυχία και του CHEM Study και του CBA περαιτέρω σ' αυτή την εργασία.

## ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΧΗΜΙΚΟΥ ΔΕΣΜΟΥ (CBA)

Το πρόγραμμα για το CBA αναπτύχθηκε ως αποτέλεσμα του Συνεδρίου του Κολλεγίου Ρηντ για τη Σχολική και Κολλεγιακή Χημεία, με την υποστήριξη μιας χορηγίας του ιδρύματος Crown-Zellerbach(17).

Μια ομάδα από εννέα καθηγητές Χημείας Λυκείου και εννέα καθηγητές Χημείας Κολλεγίου συζητήσαν την ενιαιοποίηση των μαθημάτων του Λυκείου και του Κολλεγίου και συμφώνησαν ότι μια καλή σειρά μαθημάτων Χημείας στο Λύκειο πρέπει να 'χει μια διανοητική αρτιότητα, που θα μεταδοθεί στους μαθητές κι ότι αυτό θα επιτευχθεί έχοντας κάποιον συγκεκριμένο στόχο της συζήτησης(18).

Η Επιτροπή CBA ήθελε ν' αναπτύξει μια νέα σειρά μαθημάτων που θα μπορούσε να κλείσει το χάσμα μεταξύ σχολικής και κολλεγιακής διδασκαλίας της Χημείας.

Οι εκπαιδευτικοί σκοποί και οι αντικειμενικοί στόχοι του προγράμματος CBA καθορίστηκαν ως εξής:

- (19)
1. Να παρουσιάσει τις βασικές αρχές της Χημείας ως επιστημονικού κλάδου και να επιτύχει μια εκτίμηση της Χημείας ως δημιουργικής ενασχόλησης της ανθρώπινης γνώσης.
  2. Να δημιουργήσει επιστημονικά ενημερωμένους πολίτες μέσω της κατανόησης (α) των μεθόδων της επιστήμης και (β) του ρόλου της Χημείας στην κοινωνία και την καθημερινή ζωή.
  3. Να δημιουργήσει ευχέρεια στην αναλυτική, κριτική σκέψη - ειδικά αυτήν που περιλαμβάνει λογικές και ποσοτικές σχέσεις.
  4. Να διεγείρει το ενδιαφέρον για

τη Χημεία, να ανακαλύψει προικισμένους μαθητές και να παράσχει επαρκή προετοιμασία για περαιτέρω επιστημονικές σπουδές.

Οι αντικειμενικοί στόχοι του CBA αναφέρονται παρακάτω: (20)

1. Να κατανοήσει τις δυνατότητες συνεργασίας εννοιών και παρατηρήσεων για την ανακάλυψη νέων δυνατοτήτων. Αυτό απαιτεί τη γνώση χρήσης της φαντασίας για την ανάπτυξη ιδεών. Ο ρόλος του μοντέλου στη Χημεία, οι περιορισμοί του και η εξέλιξη του είναι ιδιαίτερα σημαντικά.
2. Να διεγείρει τη σκέψη και την ερευνητικότητα του μαθητή στις γενικές γραμμές που οι χημικοί χρησιμοποιούν για ένα μεγάλο μέρος της δικής τους παραγωγικής σκέψης. Αυτό απαιτεί να ξέρει κανείς πως χρησιμοποιούνται τα πειραματικά δεδομένα και οι εφευρετικές ιδέες για την προώθηση της κατανόησης των χημικών συστημάτων.
3. Να οδηγήσει τους μαθητές στην δόμηση επιχειρημάτων, στην διατύπωση ερωτήσεων κρίσης και στην αναγνώριση και καταγραφή των πηγών λάθους. Αυτό απαιτεί εργαστηριακή εργασία που παρέχει ευκαιρία για συσχετισμό σκέψεων, ιδεών και πειραματισμού.

Οι παραπάνω στόχοι και σκοποί εκφράζουν έναν «ανθρωπιστικό προσανατολισμό» και μια προτίμηση των συγγραφέων του CBA στην ανάπτυξη ενός μαθηματος προσανατολισμένου στην «κριτική σκέψη», παρά στην απομνημόνευση και στον εγκυκλοπαιδισμό των συμβατικών μαθημάτων Χημείας.

Οι Livermore και Strong (1960) (21) περιγράφοντας την πρόταση του προγράμματος γράφουν: Το πλαίσιο που προτείνεται για την αντιμετώπιση του πνευματικού προβλήματος είναι η ιδέα των χημικών δεσμών. Οι χημικοί ασχολούνται με συγκροτήματα ατόμων και οι ιδιότητες αυτών των συγκροτημάτων καθορίζονται από τις δυνάμεις που εδραζούνται μεταξύ των ατόμων και είναι, κατά μία έννοια, υπεύθυνες για τη συγκρότηση. Για τους σκοπούς του μαθήματος, οι δεσμοί διαφέρουν σε τρεις κύριους τύπους: ομοιοπολικός, μεταλλικός και ιοντικός. Επισημαίνεται ότι ο διαχωρισμός μεταξύ των τριών δεν είναι ελεύθερος από αλληλοεπικαλύψεις, για παράδειγμα οι πολικοί ομοιοπολικοί δεσμοί.

Η έμφαση του μαθήματος τοποθετείται στο πρόβλημα πως οι ιδιάιτες μιας ένωσης μπορούν να κατανοηθούν σε σχέση με τις ιδιότητες των στοιχείων που απαρτίζουν την ένωση.

Το εργαστήριο παίζει βασικό ρόλο στο CBA, το οποίο, διαφέρο-

ντας ριζικά από τα συμβατικά σχήματα, χρειάζεται δικά του εργαστηριακά πειράματα.

Οι μαθητές πρέπει να επινοήσουν δικές τους διαδικασίες για την επεξεργασία των προβλημάτων. Το καθήκον του καθηγητή είναι να ενθαρρύνει τον μαθητή για να γίνει περισσότερο ερευνητής των χημικών συστημάτων, παρά απλός θεατής.

... Αποτελεσματικά πειράματα σχεδιάζονται, αλλά οι λεπτομερείς οδηγίες περιορίζονται στο ελάχιστο. Οι μαθητές ενθαρρύνονται όσο είναι δυνατόν να επινοήσουν δικές τους διαδικασίες. Τα πειράματα έχουν σχεδιαστεί για να ασχολούνται με ερωτήσεις παρατήρησης, σύνθεσης ενώσεων, κατάταξη διαλυτότητας, διαχωρισμό μιγμάτων και σταθερότητα ενώσεων. (22)

Το CBA, προς το τέλος των μαθημάτων, παρέχει μόνο σχεδιαγράμματα αυτών που πρέπει να γίνουν και αφήνει για το μαθητή τους μηχανισμούς και τις διαδικασίες. Αυτό συμφωνεί με τη φιλοσοφία του εργαστηρίου, στην οποία ο καθηγητής και η τάξη συζητούν το πρόβλημα και από κοινού προτείνουν μια μέθοδο (ή μεθόδους) αντιμετώπισης. (23)

Η τελική εκδοχή του προγράμματος αντιπροσωπεύει την εργασία των είκοσι συγγραφέων και περιλαμβάνει ένα διδακτικό βιβλίο, ένα εγχειρίδιο εργαστηρίου για τον μαθητή κι έναν οδηγό του καθηγητή για το καθένα απ' αυτά.

Το βιβλίο των Τεστ του CBA έχει τον τίτλο «Χημικά Συστήματα» και γράφτηκε από 18 καθηγητές Λυκείου και Κολλεγίου. Το βιβλίο διαιρείται σε πέντε τομείς που περιέχουν συνολικά 18 κεφάλαια. Αυτοί οι πέντε τομείς είναι:

1. Η φύση της χημικής μεταβολής.
2. Η ηλεκτρική φύση των χημικών συστημάτων.
3. Μοντέλα και βοηθήματα για την ερμηνεία των συστημάτων.
4. Δεσμοί στα χημικά συστήματα.
5. Τάξη, αταξία και μεταβολή. (24)

Ο Poode (25) κάνοντας μια τεκμηριωμένη σύνοψη του περιεχομένου γράφει: «Το CBA προσφέρει έναν διαρκώς διευρυνόμενο συσχετισμό γεγονότων και θεωρίας σε πέντε τομείς.

Ο τομέας I αρχίζει περιγράφοντας τις μεταβολές στα χημικά συστήματα με λειψογονικούς όρους, προχωρεί σε λειτουργικούς ορισμούς στοιχείων και ενώσεων, μετά συζητά τη σύνθεση ενώσεων, με τη βοήθεια ατόμων, μορίων και δομής. Το βασικό θέμα της σειράς, «Η χημική μεταβολή είναι δομική μεταβολή», εισάγεται εδώ. Ο τομέας II, σε υπερβολική έκταση, ερευνά τη σχέση μεταξύ ύλης και ηλεκτρισμού, το νόμο του Coulomb, και την έννοια του πυρηνι-

κού ατόμου. Ο τομέας III αναπτύσσει την έννοια του χημικού δεσμού με τη βοήθεια εναλλακτικών ατελών διαονητικών μοντέλων. Περιέχει μια εξαιρετική συζήτηση της σχέσης μεταξύ δομής και ενέργειας, εξοπλισμένη με πολύ σαφή διαγράμματα ενθαλπίας, βασισμένα σε γνώσεις της κινητικής-μοριακής θεωρίας. Η εισαγωγή της περιοδικότητας οδηγεί σε λεπτομερή συζήτηση διαφορετικών τύπων δεσμών στον τομέα IV. Ο τομέας V εκθέτει τη συζήτηση διαφορετικών τύπων δεσμών στον τομέα IV. Ο τομέας V εκθέτει τη σύγκρουση ελκτικών δυνάμεων και τυχαίων θερμικών κινήσεων με μια ευκολονόητη συζήτηση της ελεύθερης ενέργειας και ισορροπίας, που επεξηγείται με τη βοήθεια οξέων και βάσεων, για τη συμπεριφορά των οποίων εξετάζονται διάφορα πιθανά μοντέλα. Μετά έρχεται η κινητική και τελικά ένα κεφάλαιο για το «νερό» χρησιμοποιείται ως όχημα για να συνενώσει όλα τα θέματα που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια των μαθημάτων».

«Ερευνώντας τα Χημικά Συστήματα» (26) είναι το εργαστηριακό εγχειρίδιο που γράφτηκε για το διδακτικό βιβλίο «Χημικά Συστήματα». Το εγχειρίδιο περιλαμβάνει 46 πειράματα που διαιρούνται σε ομάδες I, II και III, με αντίστοιχη σταδιακή ελάττωση των πληροφοριών. Τα πειράματα σχεδιάστηκαν για να ενθαρρύνουν το μαθητή να δουλέψει στο εργαστήριο με τον ίδιο τρόπο που εργάζεται ένας ερευνητής-χημικός. Ο Οδηγός του Καθηγητή έχει αντιστοιχία με κάθε κεφάλαιο του διδακτικού βιβλίου και περιλαμβάνει τους ακόλουθους τομείς: (27)

- 1) Μια ανασκόπηση της ύλης με έμφαση στις κύριες ιδέες και έννοιες.
  - 2) Μια συνοπτική περίληψη κάθε τομέα του κεφαλαίου.
  - 3) Μια συζήτηση της σχέσης του κεφαλαίου με τους κύριους στόχους του μαθήματος και περιγραφή της στρατηγικής του κεφαλαίου σε σχέση με τους στόχους.
  - 4) Υποδείξεις και προτάσεις για τη διδασκαλία των θεμάτων του κεφαλαίου.
  - 5) Μια περιγραφή σχετικών επιδείξεων.
  - 6) Λίστα ασκήσεων για το μαθητή στο διδακτικό βιβλίο με απαντήσεις και λύσεις.
- Ο Οδηγός Εργαστηρίου του Καθηγητή περιλαμβάνει: (28)
- 1) Οδηγίες για την παρασκευή διαλυμάτων.
  - 2) Προτάσεις για τη χορήγηση αντιδραστηρίων και εξοπλισμού.
  - 3) Ιδέες για διεξαγωγή των προκαι μετά-εργαστηριακών συναντήσεων.

- 4) Είδη ερωτήσεων που θέτουν συνήθως οι μαθητές σ' αυτόν τον τομέα της εργασίας.
- 5) Πληροφορίες για διάγνωση και βοήθεια μαθητών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο εργαστήριο.
- 6) Εναλλακτικές διαδικασίες για τα αναγραφόμενα πειράματα.
- 7) Απαντήσεις των ερωτήσεων του μαθητικού εγχειριδίου εργαστηρίου.
- 8) Επεκτάσεις των αναφερομένων πειραμάτων.
- 9) Αναφορές για κάθε πείραμα σε επιστημονικά περιοδικά ή βιβλία.

Ο Οδηγός του Καθηγητή περιέχει έναν περιορισμένο αριθμό προτεινόμενων επιδείξεων, αφού οι συγγραφείς του CBA πιστεύουν ότι ο μαθητής πρέπει να πηγαίνει στο εργαστήριο και να ανακαλύπτει μόνος του. Πάντως αυτό είναι μερικές φορές χρονοβόρο, αν όχι αδύνατο.

Το CBA δεν έχει ταινίες ή προγραμματισμένες συνέχειες, αλλά κάνει χρήση ταινιών επιλεγμένων από τα προγράμματα PSSC και CHEM Study.

Ακολουθεί μια απόπειρα να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων CBA και CHEM Study.

#### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ CHEM. STUDY ΚΑΙ CBA

Έχοντας συζητήσει τα προγράμματα CBA και CHEM Study ως προς τους σκοπούς, το περιεχόμενο και τις μεθόδους που χρησιμοποιούν για την επίτευξη των σκοπών τους, θα γίνει μια προσπάθεια να ερευνηθεί η βιβλιογραφία πάνω στην αξιολόγηση αυτών των μαθημάτων Χημείας.

Πρέπει να τονιστεί, πάντως, ότι τα συμπεράσματα που θα εξαχθούν δεν βασίζονται σε αντικειμενικά στοιχεία, διότι έχει διεξαχθεί σχετικά λίγη έρευνα σ' αυτό τον τομέα.

Μια σημαντική μελέτη των αποτελεσμάτων των CHEMS και CBA στις επιτυχίες στη Χημεία έγινε από τους Health και Stickell (29) κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 1961-62. Τέσσερις ομάδες μαθητών επιλέχθηκαν: Μία ομάδα CHEM Study, με σύνολο 7.000 μαθητών που αντιπροσώπευαν 87 καθηγητές. Ομάδα Ελέγχου Α, αποτελούμενη από 30 παραδοσιακές τάξεις, που χρησιμοποιούν για τον έλεγχο των τάξεων CHEMS. Μία ομάδα CBA από 6.800 μαθητές, που αντιπροσώπευαν 69 καθηγητές. Ομάδα Ελέγχου Β, αποτελούμενη από 55 παραδοσιακές τάξεις, που χρησιμοποιούν για τον έλεγχο των τάξεων CBA. Όλες οι ομάδες υπέστησαν τα παρακάτω τε-

στς:  
Α. Στην αρχή του σχολικού έτους:

Το Τεστ Σχολικής και Κολλεγιακής Ικανότητας (School and College Ability Test, SCAT), Τύπος ΙΑ, Μέρος Ι και ΙΙ. Αυτό το τεστ έχει σκοπό να μετρήσει την σχολική επίδραση και συνιστάται από 30 ερωτήσεις συμπλήρωσης προτάσεων και 25 τεστ μαθηματικών υπολογισμών.

**Β. Κοντά στο τέλος του σχολικού έτους:**

1. Συνεργατικό Τεστ Χημείας (Cooperative Chemistry Test), Τύπος Ζ, 81 ερωτήσεις. Αυτό το τεστ καλύπτει παραδοσιακή ύλη.

2. Επαναληπτικό διαγώνισμα του CHEMS ή του CBA, βασισμένο στο διδακτικό βιβλίο και στον εργαστηριακό οδηγό των αντίστοιχων μαθημάτων.

Τέσσερις συγκρίσεις έγιναν: επιτυχία των πειραματικών ομάδων και των ομάδων ελέγχου στο πειραματικό τεστ και επιτυχία των δύο ομάδων στο παραδοσιακό τεστ. Τα ευρήματα ήταν τα ακόλουθα:

από 62 μαθητές. Και στις δύο ομάδες δόθηκε ο ίδιος χρόνος εξέτασης κατά τη διάρκεια του χρόνου. Και οι δύο αποτελούνταν εξ ολοκλήρου από τελειοφίλους, και οι μαθητές και των δύο ομάδων τηρούσαν σχολαστικά εργαστηριακά τετράδια. Μια τεχνική ταιριάσματος ζευγαριών χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή των μαθητών με κριτήριο τις βαθμολογίες στο Τεστ Διαφορικής Ικανότητας (Differential Aptitude Test). Αυτές οι βαθμολογίες αριθμητικής και λεκτικής ικανότητας τοποθετήθηκαν σ' ένα διάγραμμα. Όταν δύο μαθητές είχαν διαφορά μέχρι δύο μονάδες, είτε στη λεκτική είτε στην αριθμητική ικανότητα, συγκροτούσαν ένα ζευγάρι.

Κάθε ομάδα έδωσε δύο τεστ: το ACS-NSTA Cooperative Examination in High School Chemistry (Form 1959) και το τελικό διαγώνισμα που προετοιμάστηκε από το CHEMS. Αυτά τα τεστ δόθηκαν στην αρχή και στο τέλος των μαθημάτων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. ΣΧΕΤΙΚΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ CBA, CHEMS ΚΑΙ ΟΜΑΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑ ΤΡΙΑ ΤΕΣΤ ΧΗΜΕΙΑΣ**

Ομάδα	Μέση βαθμολογία*		
	στο τεστ SCAT	στο Συνεργατικό	στο τελικό τεστ
Ομάδα CHEM Study	37,0	31,9	25,7
Ομάδα Ελέγχου Α	37,0	37,7	13,1
Ομάδα CBA	38,0	34,3	25,8
Ομάδα ελέγχου Β	37,9	38,1	15,6

\* Οι διαφορές μεταξύ μέσων τιμών πειραματικών ομάδων και ομάδων ελέγχου, με διόρθωση και χωρίς, και στα τρία τεστ-κριτήρια, είναι στατιστικώς σημαντικές στο επίπεδο 0.1.

Υπήρξαν ορισμένα ενδιαφέροντα αποτελέσματα αυτής της μελέτης:

1. Διαπιστώθηκε ότι ο συσχετισμός μεταξύ σχολικής επίδοσης και επιτυχίας στην ακαδημαϊκή εργασία ήταν υψηλός. Αυτοί που πέτυχαν υψηλή βαθμολογία στο SCAT, συνήθως είχαν καλή βαθμολογία και στο τεστ Χημείας. Δεν υπήρχε πρακτικά καμιά διαφορά μεταξύ πειραματικών και ομάδων ελέγχου στη βαθμολογία στο τεστ SCAT.

2. Οι μαθητές των CHEMS και CBA είχαν υψηλότερη βαθμολογία στα τεστ που είχαν συνταχθεί για τις ομάδες τους, ενώ οι ομάδες ελέγχου είχαν ανώτερη βαθμολογία στα τεστ που είχαν σχεδιαστεί για τα παραδοσιακά τους μαθήματα.

Το συμπέρασμα που βγήκε ήταν ότι οι νέες σειρές μαθημάτων απλώς διδασκαν διαφορετική ύλη.

Ένα παρόμοιο πείραμα σε μικρότερη κλίμακα έγινε σε τέσσερις τάξεις μαθητών Χημείας στο Λύκειο South στην Μιννεάπολη της Μινнесότα (Raine 1964) (30).

Οι τέσσερις τάξεις διαρρέθηκαν σε δύο ομάδες: μία ομάδα CHEMS, αποτελούμενη από 56 μαθητές και μια Συμβατική Ομάδα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το CHEMS δεν ήταν ανώτερο απ' την συμβατική προσέγγιση στο μάθημα της Χημείας, όπως μετρείται απ' αυτά τα τεστ, διότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των βαθμολογιών των δύο ομάδων.

Οι Monteau et al (1964) (31) έκαναν μια μελέτη της αξίας του CBA, στέλνοντας ερωτηματολόγια σε επιλεγμένα Λύκεια και καθηγητές Χημείας κολλεγίων, που είχαν χρησιμοποιήσει το CBA στις τάξεις τους. Μερικοί καθηγητές είπαν ότι ήταν πολύ νωρίς για να εκφράσουν σωστή κρίση για το CBA, σε πολλούς καθηγητές άρεσε η μέθοδος CBA, αλλά ότι ήταν πολύ δύσκολη για μαθητές κάτω του μετρίου, αλλά και για τους μέτριους. Όλοι σχεδόν οι καθηγητές ανέφεραν ότι πρόσθεσαν κάτι ή παρέλειψαν κάτι απ' την ύλη του CBA που διδασαν στις τάξεις τους. Πάντως, κανείς απ' τους καθηγητές που ρωτήθηκαν δεν δήλωσε ότι δεν του άρεσε το πρόγραμμα.

Σε μια επόμενη μελέτη οι Monteau et al (32) ζήτησαν τη γνώμη καθηγητών κολλεγίου που ήταν εξοικειωμένοι με το πρόγραμμα CBA. Από τα 108 ερωτηματολόγια που επιστράφηκαν, τα αποτελέσματα ήταν: 17,5% ενέκριναν τη χρήση του CBA στο Λύκειο, σε 32%

άρεσαν μερικά μέρη του προγράμματος CBA και 50,5% δήλωσαν ότι προτιμούσαν τη συμβατική προσέγγιση.

Ο Morlau (1965) (34) αφού διδασκε την Χημεία CBA, ζήτησε από τους μαθητές τη γνώμη τους για το CBA. Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν σε μαθητές Λυκείου μετά τη συμπλήρωση της σειράς των μαθημάτων και αφού είχαν βγει τα αποτελέσματα. 60% δήλωσαν ότι το διδακτικό βιβλίο ήταν πολύ δύσκολο και 20% είπαν ότι η ύλη ήταν πολύ δυσνόητη. Οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι η εργαστηριακή δουλειά ήταν πολύ αόριστη και ότι ήταν δύσκολο να οδηγηθείς σε συγκεκριμένα συμπεράσματα.

Ο Heron (1965) (34) χρησιμοποίησε τεχνική παραγοντικής ανάλυσης για να συγκρίνει τους μαθητές του CHEM Study με αυτούς του συμβατικού προγράμματος για την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων και βρήκε ότι οι μαθητές του συμβατικού προγράμματος βασίζονται σε γνωστικές δεξιότητες χαμηλότερου επιπέδου, περισσότερο απ' ό,τι οι μαθητές του CHEM Study.

Ο Atwood (1967-68) (35) έκανε μια μελέτη για αξιολόγηση των επιτυχιών του CHEM Study μεταξύ ομάδων που ταξινομούνται βάσει της «Βαθμολογίας Γνωστικής Προτίμησης». Παρουσίασε το πρόβλημα της μελέτης του ως εξής:

«Αν η σειρά μαθημάτων CHEM Study πραγματικά δίνει έμφαση στο ερευνητικό πνεύμα, στις χημικές αρχές και την μάθηση μέσω της εφαρμογής, οι μαθητές που δείχνουν ισχυρή γνωστική προτίμηση στην απομνημόνευση γεγονότων ή όρων (M), θα πρέπει να βρίσκονται σε μειονεκτική θέση σε σύγκριση με τους μαθητές που δείχνουν ισχυρή προτίμηση στις θεμελιώδεις αρχές (Pr), κριτική έρευνα των πληροφοριών (Q) ή στην πρακτική εφαρμογή (Ap).

Μαθητές που δείχνουν μικτή προτίμηση στην απομνημόνευση και σε μία από τις άλλες τρεις προτιμήσεις αναμένεται επίσης να δυσκολευτούν στο πρόγραμμα CHEM Study περισσότερο σε σύγκριση με μαθητές που δείχνουν μικτούς συνδυασμούς προτίμησης Pr-Q, Pr-Ap και Ap-Q.

Τα αποτελέσματα δικαιολόγησαν την υπόθεσή του, εφόσον «βγήκε το συμπέρασμα οι μαθητές που δείχνουν ισχυρή προτίμηση για απομνημόνευση γεγονότων ήταν σε μειονεκτική θέση στο πρόγραμμα CHEM Study, σε σχέση με αυτούς που δείχνουν ισχυρή προτίμηση για τις θεμελιώδεις αρχές και την κριτική έρευνα των πληροφοριών. Τα δεδομένα δείχνουν ότι μια ισχυρή προτίμηση για πρακτικές εφαρμογές σε συνδυασμό με προτίμηση για θεμελιώδεις αρχές ή κριτική έρευνα μπορεί να είναι η πιο πλεονεκτική».

Ο Troxel (1968) (36) έκανε μια

μελέτη με προσεκτικά οργανωμένο δείγμα στο οποίο περιέλαβε μόνο μαθητές μεγάλων σχολείων που διδάσκονταν Χημεία από καθηγητές που είχαν μια συγκεκριμένη ελάχιστη εμπειρία στη διδασκαλία του μαθήματος. Συνέκρινε μαθητές στο CHEM Study, στο CBA και σε μια συμβατική τάξη και βρήκε ότι οι μαθητές του CHEM Study και του CBA είχαν σημαντικά καλύτερη επίδοση από τους μαθητές της συμβατικής τάξης. Η μελέτη επισημάνει την ανωτερότητα των δύο προγραμμάτων στα χέρια εμπειρών καθηγητών. Ο Troxel επίσης βρήκε ότι οι εμπειρίες στα δύο προγράμματα ήταν ανώτερες απ' αυτές των παραδοσιακών τάξεων για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης για τις τους ικανούς μαθητές το CBA ήταν ανώτερο από το CHEM Study.

Από όλες τις ανωτέρω μελέτες για την αξιολόγηση του CBA και του CHEM Study προκύπτει ένα ερώτημα: «Πόσο ριζοσπαστική (radical) είναι η προσέγγιση του CBA ή του CHEM Study;»

Όσον αφορά το CHEM Study, ο Campbell (1961) (37) παίζοντας με τις λέξεις, δίνει την ακόλουθη απάντηση:

«Μια ρίζα (radical), στη γλώσσα του χημικού, είναι πολύ συντηρητική. Μια χημική ρίζα δεν αλλάζει πρόθυμα, αλλά παραμένει αμετάβλητη σε πολλές καταστάσεις. Αυτή είναι μια ιδιότητα που δεν επιθυμούμε. Μια «ελεύθερη ρίζα» (free radical) είναι κάτι άλλο, και αν πρέπει να θεωρηθούμε ριζοσπαστικοί (radical!), καλύτερα να θεωρηθούμε «ελεύθεροι ριζοσπαστικοί» (free radicals), πολύ δραστικοί, προκαλώντας μεταβολές σ' όλες τις πλευρές, αλλά πάντοτε οδηγώντας σε πιο ενδιαφέροντα προϊόντα απ' αυτά που ξεκινήσαμε. Οι ελεύθερες ρίζες (free radicals) αντιδρούν και εξαφανίζονται, αλλά το σύστημα θα έχει αλλάξει».

Θα θέλαμε να κλείσουμε αυτό το μέρος της μελέτης με τις τελευταίες γραμμές της «Ιστορίας του CHEM Study» (Merril & Ridgway D. 1969) (38) που εκφράζουν το πνεύμα του προγράμματος και του βιβλίου: «Μπορούμε να πούμε με σιγουριά ότι αν κάποιος το έτος 2000 έχει το χρόνο να μελετήσει την ιστορία της χημικής εκπαίδευσης στον εικοστό αιώνα, θα συμπεράνει ότι η εργασία του CHEM Study ήταν άρτια, ότι είχε σημαντική και ευεργετική επίδραση και ότι ήταν απαραίτητη. Το αν ικανοποιούσε επαρκώς τις ανάγκες των καιρών θα εξαρτηθεί απ' το ποιές περαιτέρω προσπάθειες κατάφερε να διαγείρει».

**\* Στο επόμενο τεύχος θα δημοσιευθεί το 3ο πρόγραμμα (project) χημείας μαζί με συζήτηση - συμπεράσματα και αναλυτική βιβλιογραφία.**



# Ο ΕΦΕΣΙΟΣ ΑΙΝΙΚΤΗΣ

περ. 544-περ. 484 (Η συμβολή του Ηράκλειτου στη δημιουργία και ανάπτυξη του φιλοσοφικού στοχασμού)

«Εδιξήσάμην εμεωτόν» (εξέτασα τον εαυτό μου, απ. 101-15)

του Ανδρέα Παναγόπουλου

**Η** κύρια αντίδραση που προκαλεί η ανάγνωση των σωζόμενων 114 αποσπασμάτων του Ηράκλειτου είναι η απορία ανάμεικτη με θαυμασμό· αυτά δηλαδή ακριβώς τα δύο στοιχεία που γεννούν το φιλοσοφείν και το ενδιαφέρον προς τη φιλοσοφία. Η απορία αυτή και ο θαυμασμός οφείλονται πρωτίστως στον αινιγματικό, κρυπτικό αλλά και ελλειπτικό χαρακτήρα του Εφέσιου στοχαστή που του προκάλεσαν μάλιστα και την παρωνυμία του «σκοτεινού». Και κάθε φορά που τον διαβάξεις νοιώθεις να σου ξεφεύγει, όπως συμβαίνει μόνο με τα πραγματικά μεγάλα μεγέθη της λογοτεχνίας και της φιλοσοφίας· ωριμάζεις μαζί του· άλλο πράγμα αποκομίζεις όταν τον διαβάξεις ως μαθητή, άλλο ως φοιτητή, άλλο ως έμπειρος ερευνητή και ποτέ εντελώς ξεκαθαρισμένα, ποτέ με διάφανη σαφήνεια. Οπως «η φύσις κρύπτεσθαι φιλεί» κατά την ρήση του ίδιου (8[123]), έτσι και ο ίδιος αγαπάει να κρύβεται. Γιατί εκτός από υπαινικτικός είναι και πολύσημος, συμβολικός, παραβολικός, έχει ο ίδιος μέσα του το «αεζίων πυρ» (30[51]). Και, έτσι που ο λόγος του είναι αποσπασματικός, ασυνχής και αφοριστικός, ο φιλόσοφος μοιάζει να έχει δογματική, ισχυρογνώμονα, αντιδιαλεκτική σκέψη αλλά όχι απλώς τα φαινόμενα απαιτούν, όπως συνήθως. Στόχος αυτής της εργασίας είναι να φανερί η επιστημονική συνέπεια του Εφέσιου και να καταδειχθεί η συμβολή του στην ανάπτυξη και θεμελίωση της επιστημονικής σκέψης.

Δεν είναι απορίας άξιο ότι όλοι παίρνουν από τον Ηράκλειτο ότι θέλουν και του αποδίδουν ότι θέλουν. Οι σύγχρονοι υλιστές τον θεωρούν προπάτορα του ιστορικού υλισμού και οι ιδεαλιστές πατριάρχη του ιδεαλισμού. Αλλά, όταν οι κριτές διαφωνούν μεταξύ τους, ο κρινόμενος συμφωνεί με τον εαυτό του. Ο Ηράκλειτος δεν υπηρετεί καμία σχολή σκέψης, όλες όμως οι σχολές τον υπηρετούν και τον διεκδικούν. Αυτός ο συνδυασμός υλισμού και ιδεαλισμού, αποτελεί την καλύτερη γαφύρωση των δύο σύγχρονών του αποτιθέμενων σχολών, της ιωνικής φυσιοκρατίας και του ορφικοπομπυραγορικού υπερβατισμού με κύριο εργαλείο ανάλυσης τον λόγο· ο λόγος είναι και λογική και γλώσσα και σε τελευταία

ανάλυση, ταυτίζεται με τον ίδιο τον Θεό, όπως θα επαναληφθεί πολύ αργότερα στην αρχή-αρχή του Κατά Ιωάννην Ευαγγελίου «εν αρχή ην ο λόγος και ο λόγος ην περι Θεού και Θεός ην ο λόγος».

Ετσι ο Ηράκλειτος με τον ενοποιητικό του λόγο συναιρεί τον κόσμο και την φύση· είναι κατεξοχήν διαλεκτικός όταν χρησιμοποιεί ως κύριο εργαλείο του λόγου τη σοφία· τη σοφία που ενώ «είναι από όλα χωρισμένη» (83-108: «σοφόν εστί πάντων κεχωρισμένον»), όμως «μια και μόνη είναι η σοφία» (84-32: «εν το σοφόν μόνον»), η οποία μάλιστα θέλει και δεν θέλει να ταυτίζεται με τον Δία, όστις είναι και δεν είναι Θεός (84-32: «λέγεσθαι ούκ εθέλει και εθέλει Ζηνός όνομα»).

Ο Ηράκλειτος, που, όσο κανείς άλλος στην ιστορία της φιλοσοφίας βοήθησε στο να περάσει ο στοχασμός από την κοσμογονία και την θεογονία των μυθολόγων ποιητών (Ομηρο, Ησίοδο κλπ.) στην φυσική κοσμογονία και θεολογία των Ιόνων φιλοσόφων, δεν είναι διαλεκτικός επειδή είναι συνοπτικός αλλά είναι συνοπτικός επειδή είναι διαλεκτικός. Ο Πλάτων αργότερα σαν να είχε στο νου του τον Ηράκλειτο, τον οποίον έντονα όμως επικρίνει για άλλους λόγους (όπως και ο Αριστοτέλης), γράφει στην «Πολιτεία» του, σχετικά με το θέμα της συνοπτικότητας «όποιος είναι συνοπτικός είναι και διαλεκτικός, όποιος δεν είναι συνοπτικός δεν είναι ούτε διαλεκτικός» (1) «Ο γαρ συνοπτικός διαλεκτικός, ο δέ μή ού».

Αλλά δεν είναι μόνον οι υλιστές και οι ιδεαλιστές, που διεκδικούν για δικό τους τον Ηράκλειτο· τον θέλουν όλοι, όλων των εποχών, με πολύ λίγες εξαιρέσεις. Τον σφετερίζονται ακόμη πιστοί και άπιστοι, χριστιανοί και εθνικοί, μημμένοι και βέβηλοι, αριστοκρατικοί και δημοκράτες, συντηρητικοί και προοδευτικοί, αγνωστικιστές και σκεπτικοί, φυσιοκράτες και θεοκρατικοί, ψυχολόγοι, ψυχίατροι και ψυχαναλυτές, ελιτίστες και λαϊκιστές, εσωτεριστές και μυστικιστές, ορθολογιστές και πνευματοκράτες, σολιμιστές και πλουραλιστές, αναρχικοί και κρατιστές, εμπειριοκράτες και νοσησιαρχικοί, όλοι δηλώνουν μόνοι ορθοί και αυθεντικοί, κατά την γνώμη τους, ερμηνευτές των 114 γνήσιων αποσπασμάτων του και των λόγων άλλων που η φιλολογική κριτική

τα θεωρεί νόθα (ή «απόκρυφα»).

Αλλά, όπως «η φύσις κρύπτεσθαι φιλεί» (8-123: «φύσις κρύπτεσθαι φιλεί» κατά τον ίδιο), έτσι και αυτός αγαπά να κρύβεται όχι από νομιστικό, από υπεροψία ή στιδήποτε άλλο του έχει προσάψει η αντιηρακλείτεια παράδοση. Είναι «σκοτεινός» (Σούδα, ζν Ηράκλειτος) (2), είναι αινιγκτικός (3), δηλ. αινιγματικός, υπαινικτικός, επειδή αυτά που λέει είναι δυσνόητα, είναι καλυμμένα με αλληγορίες, συμβολισμούς και σημεία, επειδή «ούτα πάντα τοις πάσι ρητά» (4), και επειδή ο ίδιος είναι δύσκολος, πολυστρωματικός, πολυσημάντος, ποικίλος, αεί ρέων είναι ποιητικά φιλοσοφικός και φιλοσοφικά ποιητικός (5). Χρειάζεται Δήλιος κολυμβητής (6) για να εννοήσει τα λόγια του. Όταν κάποτε ο Ευριπίδης, μας λέει ο Διογένης ο Λαέρτιος (7), έδωσε στον Σωκράτη να διαβάσει το σύγγραμμα του Ηράκλειτου, αυτός του είπε: «Οσα κατάλαβα είναι γενναία· εξίσου γενναία όμως μου φαίνεται ότι θα είναι και όσα δεν κατάλαβα».

Φαίνεται όμως ότι ο Δήλιος κολυμβητής του είρωνα Σωκράτη συμπύπτει με τον μύστη, που κατά το αποκαλυπτικό επίγραμμα της Παλατινής ανθολογίας παίζει τον ρόλο του επαίοντος, του γνώστη: «Μην είσαι βιαστικός να κλείσεις το βιβλίο του Εφέσιου Ηράκλειτου· είναι ένας δρόμος δύσκολος η σκέψη του, το ξέρω μοιάζει με νύχτα σκοτεινή χωρίς κανένα φως. Αν όμως σε μπάσει μέσ' το νόημα ένας μόνος, τότε να δεις τη λαμπερή και φωτεινή του σκέψη» (8). Τότε θα καταλάβει κανείς τι εννοούσε ο γραμματικός Διόδωτος, όταν αποκαλούσε το έργο του Ηράκλειτου «ακριβές οιάκισμα προς στάθμην βίον» και ισχυριζόταν ότι «ου περί φύσεως είναι το σύγγραμμα αλλά περί πολιτείας, τα δε περί φύσεως εν παραδείγματός ειδει κείσθαι» (9) και τι εννοούσαν άλλοι που θεωρούσαν το έργο του «γνώμον ηθών, τρόπον κόσμον ένα των ζυμμάτων» (10).

Αλλά αυτά τα ηρακλείτεια σκοτεινά και συνάμα αστραφτερά όπως τα «ψυχής πείρατα ουκ αν εξεύροιο πάσαν επιπορευόμενος οδόν· ούτω βαθύν έχει λόγον» (45-67), το «...οδός άνω κάτω μια και ωστή» (60-33), το «αθάνατοι θνητοί, θνητοί αθάνατοι» (62-47), το «ούτε λέγει ούτε κρύπτει αλλά σημαίνει» (93-14), το «ομολογείν σοφόν εστί εν πάντα είναι» (50-

26), το «πόλεμος μεν πατήρ πάντων εστί, πάντων δε βασιλεύς» (53-29), το «ξυνόν αρχή και πέρας επί κύλου» (103-34), το «θάνατος εστίν οκόσα εγεθθέντες ορέομεν, οκόσα δε εύδοντες ύπνος» (21-49), το «αιών παις εστί παίζων πεσεύων· παιδός ή βασιληής» (52-93), το «ήθος ανθρώπου δαίμων» (119-94), το «εις εμοί μύριοι, εάν άριστος ή» (49-98) το «μάχεσθαι χρη τον δήμον υπέρ γε του νόμου· οκωσπερ τείχεος» (44-103), το «άξιον ηβηδόν Εφεσίους απάγξασθαι πάσι και τοις ανήβοις την πόλιν καταλιπείν» (121-105), το «βλαξ άνθρωπος επί παντί λόγω επιποθήσει φιλεί» (87-109), το «την τε οίσην ιερών νόσον» όλα αυτά τα τερπνά και συνάμα ξοφρερά είναι πράγματι σοφά, συμβάλλουν στην ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης ή είναι μυθοποιημένες κοινοτοπίες, αυτονόητες μυστικιστικές παιδαριωδιές, και αυθαίρετες ασυναρτησίες; Εντάσσονται δ' από που ο Benjamin Jowett όρισε ως επιστήμη; (Science is the Greek way of thinking). Αντέχουν σε κριτική επιστημολογική ανάλυση; Μήπως γράφει υπό την επήρεια οινοπνεύματος ή ναρκωτικών και, ως άλλη Πυθία, μασάει φύλλα δάφνης και χρησιμοποιεί ως Σιβύλλα ακατάληπτους χρησμούς; Είναι επιστήμη ή μεταφυσική, ορθολογισμός ή σοβαροφανής παραλογισμός;

Την απάντηση φαίνεται να την έχει δώσει ο ίδιος: «εξαιτίας του ότι μερικά πράγματα είναι άπιστευτα διαφεύγουν, ώστε να μην αναγνωρίζονται» (12-86): «απιστή διαφυγγάνει μη γινώσκεσθαι» και «τα μάτια και τα αυτιά των ανθρώπων που έχουν βάρβαρες ψυχές, είναι κακοί μάρτυρες του τι εδαν και άκουσαν» (104-107: «Κακοί μάρτυρες ανθρώποιον οφθαλμοί και ότα βαρβάρους ψυχός εχόντων»). Αλλωστε ως προς τη μέθη κλπ. «αυτή ψυχή σοφώτατη και άριστη» (68-118: «Η ξερή, η διψασμένη ψυχή είναι η πιο σοφή και η πιο καλή») και αλλού «ο άνθρωπος όταν μεθύσει οδηγείται από ανήλικο παιδί τρελλίζοντας, μην ξερώντας που βαδίζει, έχοντας γευτή την ψυχή» (69-117) «ανήρ οκόταν μεθύσθαι, άγεται υπό παιδός ανήβου σφαλλόμενος, ουκ επαίων όκη βαίνει, υγρήν την ψυχην έχων»).

Οι σύγχρονοι όμως επιστήμονες βεβαιώνουν ότι τα πλείστα, αν όχι όλα τα ηρακλείτεια σωζόμενα απο-

σπάσματα επιβεβαιώθηκαν ή επιβεβαιώνονται με την πάροδο του χρόνου και την πρόοδο της έρευνας: φυσιοδίφες, μαθηματικοί, θεολογικές, φιλόσοφοι, ψυχολόγοι, πολιτειολόγοι, πυρηνικοί φυσικοί, κοινωνιολόγοι, ηθολόγοι κλπ., όλοι σχεδόν σήμερα κατατείνουν στο «εκ πάντων εν και εξ ενός πάντα» (25-10). Ιδιαίτερα ευτυχείς είναι οι μυστικιστές και οι σημειολόγοι ενώ ιδιαίτερα απογοητευμένοι μένουν οι γιατροί και οι αστρονόμοι.

Όπως όμως έδειξε αβίαστα ο Κώστας Αξελός με το κεφάλαιο (11). «η σκέψη του Ηράκλειτου μέσα στην ιστορία της σκέψης», η συμβολή του Ηράκλειτου στην αρχαία ελληνική και την παγκόσμια και διαχρονική σκέψη στάθηκε τεράστια. «Ο Ηράκλειτος από την Εφεσο, ο επνομαζόμενος Σκοτεινός, κατέχει μια κεντρική θέση στο σύνολο της ελληνικής σκέψης και σ' όλη την παγκόσμια ιστορία της σκέψης. Ξεπερνάει την Μιλήσια κοσμολογία, ενώ οι Ελεάτες αρχίζουν ένα διάλογο εναντίον του. Ο Πλάτων και ο Αριστοτέλης εγκαινιάζουν την μεγάλη μάχη με τη σκέψη του. Οι στωϊκοί, οι σκεπτικοί, ίσως ακόμα και οι κυνικοί, επαναλαμβάνουν μετατρέποντας τεσπορισμένες σκέψεις του». Ο Ιουστίνος ο Μάρτυρας τον δηλώνει χριστιανό. Ο Χέγκελ τον ξαναανακαλύπτει και βεβαιώνει πως δεν υπάρχει ούτε μια φράση του Ηράκλειτου που δε θα τη δεχόταν στη δική του Λογική. Ο Λένιν τον ανακηρύσσει πατέρα του διαλεκτικού υλισμού. Ο Κίρκεγκωρ αυτοαποκαλείται μαθητής του Ηράκλειτου και ο Νίτσε πιστεύει πως ο κόσμος, εφόσον αιώνια θα χρειάζεται την αλήθεια, θα χρειάζεται αιώνια τον Ηράκλειτο. Άλλοι υπογραμμίζουν τη σχέση του Ηράκλειτου με τους φιλοσόφους της Αναγέννησης και με τον Πασκάλ, το Σπινόζα, τον Γκαίτε, το Χέλντερν, τον Νοβάλις, το Σοπενχάουερ, τον Προυστίν, τον Μπερξόν, τον Φρόυντ και το σουρεαλισμό. Τέλος, ο Χάιντεγγερ κάνει μια αποφασιστική στροφή προς αυτόν τον πρώτο δυτικό στοχαστή...».

«Τη στιγμή που στην Ελλάδα κάθουν την εμφάνισή τους οι προσηγορικοί, το Ισραήλ γνωρίζει τους Προφήτες, το Ιράν το Ζωροάστη, η Ινδία τους Ουπανισάδ και τον Βούδα, η Κίνα τον Κομφούκιω και το Λάο Τσε».

«Ο χριστιανισμός, όταν έγινε δόγμα, προσπάθησε να προσεταιριστεί τον Ηράκλειτο. Ο Ιουστίνος ο Μάρτυρας, με σπρίγγιμά του τη φλόγα της απολογητικής του προσπαθεί και με τη σκέψη πως «ότι ποτέ ειπώθηκε αληθινό είναι δικό μας», θεωρεί τον Ηράκλειτο (Απολογία 1,46) ένα Χριστιανό που έζησε πριν απ' τον Χριστό, ένα Χριστιανό που «εν μέρει»

μόνο γνώρισε τον Χριστό. Έτσι, επιχειρεί τον εκχριστιανισμό του Ηράκλειτου. Αυτό το είδος της προσπαθείας θα γνωρίσει αρκετά μεγάλη επιτυχία σ' όλη τη διάρκεια των χριστιανικών αιώνων, αν και ο χριστιανισμός «κλαϊκός πλατωνισμός» και συνάμα νέο άνοιγμα και κλείσιμο δεν ενδιαφέρθηκε ιδιαίτερα για τους πρώτους Έλληνες στοχαστές. Ο λόγος του Θεού απ' τον οποίον εμπνέεται ο άγιος, δε μας επιτρέπει με κανένα τρόπο να τον συνδέσουμε με τον ηρακλειτικό λόγο που είναι πέρα από πέρα παγανιστικός. Βέβαια, ο κόσμος απαιτεί πάντα να τον κατανοούμε: οι Έλληνες τον κατανοούσαν με τη βοήθεια του λόγου και οι χριστιανοί με τη βοήθεια του λόγου του Θεού. Η νέα περίοδος που ανοίγει με τον χριστιανισμό κόβει τις γέφυρες που τη συνδέουν με την προχριστιανική και μόνο πολύ αργότερα καταφέρει να ξανασυνδεθεί εν μέρει (και μεροληπτικά) με την ελληνική σκέψη.

Ο Λόγος του κατά Ιωάννη Ευαγγελίου -που γράφτηκε στην πατρίδα του Ηράκλειτου- είναι η αρχή, δηλ. ο Θεός, ανήκει όμως στην καινούργια φύση της αντίληψης του κόσμου. Τώρα ο κόσμος γίνεται το θέατρο της θείας δραστηριότητας που δημιουργήσε αυτό το «θέμα» και δεν είναι πια ο τόπος της κοσμικής τραγωδίας που αποκαλύπτεται στα μάτια των ανθρώπων: Ο λόγος του ευαγγελιστή κάνει να υπάρχουν όλα όσα υπάρχουν και ενσαρκώνεται ο λόγος του Ηράκλειτου ενυπάρχει εξαρχής σε κάθε τι που είναι σε γίνεσθαι».

«Ο Χέγκελ είναι ο πρώτος που ανακαλύπτει την αληθινή σπουδαιότητα της προσηγορικής γενικής σκέψης, και ιδιαίτερα του Ηράκλειτου. Το κεφάλαιο για τον Ηράκλειτο στα «Μαθήματα πάνω στην ιστορία της φιλοσοφίας του Χέγκελ», μετά τη μονογραφία του Schleiermacher (Heraclitus, Berlin, 1807), αποτελεί την πραγματική έναρξη της συζήτησης. Ο Ηράκλειτος θεωρείται ο δημιουργός μιας διαλεκτικής φιλοσοφίας που με τη σκέψη συλλαμβάνει το ακατάπαυστο γίνεσθαι της ολότητας: η αρνητικότητα είναι το κίνητρο του γίνεσθαι και η αλήθεια του απόλυτου και του άπειρου αποκαλύπτονται με την ενότητα των αντιθέτων. Ο Χέγκελ είναι ασφαλώς ηρακλειτικός στοχαστής, είναι όμως τέτοιος επειδή είναι ο δημιουργός της δικής του φιλοσοφίας, η οποία συλλαμβάνει τη πορεία της ιδέας προς τη Φύση και την Ιστορία του Πνεύματος μ' έναν τρόπο που δεν μπορούσε να είναι τρόπος του Ηράκλειτου. Εντούτοις, ο ηεγκελιανός λόγος ξαναπίνει συνειδητά το διάλογο με τον ηρακλειτικό λόγο».

«Ο Μάρξ στον Πρόλογο της δεύτερης γερμανικής έκδοσης του Κεφάλαιου γράφει: «Η δική μου διαλεκτική μέθοδος όχι μόνο διαφέρει στη

βάση της από την ηεγκελιανή, αλλά είναι και το ακριβώς αντίθετό της. Για το Χέγκελ, η κίνηση της σκέψης, που την προσομοιώνει αποκαλώντας την ιδέα, είναι η δημιουργός της πραγματικότητας, η οποία δεν είναι άλλο από τη φαινομενική μορφή εκείνης της ιδέας. Για μένα, αντίθετα η κίνηση της σκέψης δεν είναι παρά η αντανάκλαση της πραγματικής κίνησης που έχει μεταφερθεί και μεταποιηθεί μέσα στο μυαλό του ανθρώπου». Μελετώντας την κίνηση του χρήματος ή την κυκλοφορία των προϊόντων στο πρώτο βιβλίο του Κεφαλαίου, προκειμένου να ρίξει φως στη διαδικασία που θέλει να αναλύσει -τη μετατροπή του προϊόντος σε χρήμα και τη μετατροπή ξανά του χρήματος σε προϊόν- ο Μάρξ αναφέρεται ρητά στο ηρακλειτικό απόσπασμα που μιλάει για τις ανταλλαγές της φωτιάς οι οποίες μοιάζουν με τις ανταλλαγές που γίνονται ανάμεσα στο χρυσάφι και στα προϊόντα.

Πράγματι, το απόσπασμα 90 μας λέει πως «τα πάντα ανταλλάσσονται με τη φωτιά και η φωτιά με τα πάντα, όπως ακριβώς τα πράγματα με το χρυσάφι και το χρυσάφι με τα πράγματα». Ο Μάρξ όμως δε μας λέει τίποτα περισσότερο για την ίδια τη σκέψη του Ηράκλειτου, ενώ αφιέρωσε τη διδακτορική του διατριβή στη «Διαφορά της φιλοσοφίας της φύσης στον Δημόκριτο και τον Επίκουρο» ο ηρακλειτικός «υλισμός», τον οποίον προβάλλει, συναντιέται με τη δική του οικονομική και υλιστική θεωρία της πρακτικής, εργατικής και παραγωγικής δραστηριότητας των ιστορικών ανθρώπων που δημιουργούν όλα τα πράγματα με τη δουλειά, και δε μας επιτρέπει να μιλήσουμε για μια οντολογικά υλιστική ερμηνεία της ηρακλειτικής σκέψης (σύμφωνα με την οποία η ύλη θα ήταν η ουσία του κόσμου).

Ο Λένιν, απ' τη μεριά του, θεωρεί τον Ηράκλειτο πατέρα του διαλεκτικού υλισμού και το απόσπασμα 30 -«αυτόν τον κόσμο ούτε κανείς θεός ούτε κανένας άνθρωπος τον έφτιαξε, αλλά ήταν πάντα και θα είναι αιώνια φωτιά, που ανάβει με μέτρο και σβήνει με μέτρο»- το βλέπει σαν μια «πολύ καλή παρουσίαση των αρχών του διαλεκτικού υλισμού». Την άποψη αυτή την προσυπογράφει και ο Στάλιν παραθέτοντας τη φράση αυτή του Λένιν στην ιστορία του κομμουνιστικού (μπολσεβικικού) κόμματος της Ε.Σ.Σ.Δ., στο κεφάλαιο που αφιερώνει στο διαλεκτικό υλισμό και στον ιστορικό υλισμό, που είναι η «γενική θεωρία του μαρξιστικού -λενινιστικού κόμματος».

«Δύο από τους σπουδαιότερους αντιπάλους του Χέγκελ, ο Κίρκεγκωρ και ο Νίτσε, πέρασαν κι αυτοί στη σχολή του Ηράκλειτου, αν και στην καρδιά της διαλεκτικής κίνησης το-

ποθετεί την υπαρξιακή ανησυχία. Με το γεγονός αυτό, η διαλεκτική φορτίζεται με συγκρούσεις και αγωνία, και η χρονικότητα παίρνει τη μορφή της υπαρξιακής επανάληψης. Η σύνθεση του χρονικού και του αιώνιου γίνεται πραγματικά και βιώνεται στην τωρινή στιγμή γιατί το αιώνιο είναι παρόν, και η στιγμή δεν είναι ένα άτομο του χρόνου αλλά ένα άτομο της αιωνιότητας, στην οποία στηρίζεται κάθε διαλεκτική. Ωστόσο, ο Κίρκεγκωρ παραμένει ένα χριστιανικό και θρησκευτικό πνεύμα, ένας εξερευνητής των μυστικών της υποκειμενικότητας και θλίβεται που ο αληθινός χριστιανισμός απουσιάζει από την ιστορία: έτσι μένει πολύ μακριά από την κοσμική διαλεκτική του Ηράκλειτου.

Ο Σοπενχάουερ, αντίθετα, δεν επιδιώκει να συνδεθεί με τον Ηράκλειτο: άλλοι ανέλαβαν να μας αποδείξουν πως υπάρχει αυτή η σχέση. Ο G. Mayer, στο σύντομο γραπτό του με τον τίτλο «Ηράκλειτος και Σοπενχάουερ», θέλησε να αποδείξει το κοινό που έχουν οι (μελαγχολικές) ιδιοσυγκρασίες τους και οι (ατασιόδοξες) θεωρίες τους, προσπαθώντας να ζευγαρώσει τεχνητά, με μια γέφυρα, τις δύο αντίθετες όχθες του ποταμού. Ο Ηράκλειτος και ο Σοπενχάουερ δεν αφήνουν εύκολα να τους συμπιλιώσουν, κι αυτό γιατί από τον ήχο της φωνής τους δεν βγαίνει η ίδια μουσική. Ο μετακαντιανός πεισιμωμός δεν συναντιέται με την τραγικότητα του προσηγορική τα ίδια όργανα δε δημιουργούν αναγκαστικά την ίδια αρμονία. «Μια συμφωνία του Μπετόβεν μας αποκαλύπτει μια υπέρροχη τάξη πίσω απ' τη φαινομενική αταξία μοιάζει μ' ένα μανιασμένο αγόνα που, αμέσως μετά, τερματίζεται με μια όμορφη συγχροδία: αυτό είναι το *regum concordia discors*, μια πιστή και ολοκληρωμένη εικόνα της ουσίας αυτού του κόσμου που κυλάει μέσα στο χώρο χωρίς βιασύνη και χωρίς ανάπαυση μέσα σε μια απεριόριστη αναταραχή αναριθμητων μορφών που ακατάπαυστα χάνονται σαν αιμός», γράφει ο Σοπενχάουερ στο «ο κόσμος σαν βούληση και σαν Παράσταση». Ενώ όμως για τον έναν ο κόσμος είναι ακριβώς κόσμος της βούλησης και της παράστασης, για τον άλλον ο κόσμος (COSMOS) είναι αυτό που περιβάλλει όλα τα φαινόμενα χωρίς να εξαιρεί κανένα. Ο αρχαϊκός στοχαστής διακηρύσσει ότι «όλα αναπαύονται αλλάζοντας», ενώ ο άλλος δεν μπορεί να εντοπίσει τον εαυτό του να είναι ο μορφοποιός της ανίας και αυτός που συμβουλεύει την ηθική του οίκτου.

Ο Νίτσε, που με πάθος αποπειράθηκε να συγχωνεύσει σ' ένα οργανικό όλο τον Ηράκλειτο, την τραγωδία, τον Σοπενχάουερ και τον Βάγκνερ απέτυχε σ' αυτήν την μεγαλειώδη επιχείρηση: θεωρεί τον Ηράκλειτο έναν

απ' τους προπάτορές του και του αφιρώνει έξοχες σελίδες στα βιβλία που έγραψε για την ελληνική τραγωδία και φιλοσοφία. Οι φιλόλογικοί και φιλοσοφικοί ερμηνείες του, καθώς και οι άλλες οι αφιρητικές, παραμένουν πάντα μεγαλοφυείς και ξεχειλίζουν από νεανική ορμή. Ο Ζαρωπούστρα, ήρωας και φερέφωνό του, συχνά μεταχειρίζεται ηρακλειτικά σύμβολα, με την μόνη όμως κρίσιμη διαφορά πως ο νιτσεικός άνθρωπος, σκοτώνοντας το Θεό ή διακηρύσσοντας πως «Θεός είναι νεκρός», θέλει να γίνει υπεράνθρωπος, ενώ ο άνθρωπος του Ηράκλειτου φυλάγεται για να μην προχωρήσει σε υβριστικές πράξεις που θα παραβίαζαν το ρυθμό του κόσμου. Ο ποιητής και στοχαστής της «ανακάλυψης του ίδιου» οραματίζεται μια κυκλική και «επαναληπτική» κοσμική διαδικασία και συνδέει αυτό το όραμα με εκείνο της διαλεκτικής του ακατάπαυστου γίνεσθαι ενώ όμως ο προφήτης του ευρωπαϊκού νυχτισμού συλλαμβάνει το Μηδέν· ο Ηράκλειτος ξέρει ότι περιέχεται ο ίδιος μέσα στο Όλο.

Η ψυχανάλυση μπορεί στο δρόμο της να ανταμώσει τον Ηράκλειτο; Ο ίδιος ο Φρόυντ δεν έστρεψε τις έρευνες και τις ερμηνείες του προς την κατεύθυνση του πρώτου εξερευνητή των βυθιά της ψυχής· μπορούμε, ωστόσο, να χρησιμοποιήσουμε το υλικό της ψυχαναλυτικής εμπειρίας· που η μέθοδός της είναι αναγκαστικά «διαλεκτική»· για να καταλάβουμε καλύτερα τις ηρακλειτικές σκέψεις; Ακόμη και αν υποθέσουμε πως αυτό μπορεί να γίνει, είναι απαραίτητο να φρενίσουμε και τα πλαίσια μέσα στα οποία είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί μια παρόμοια αναζήτηση. Γιατί δεν έχουμε να κάνουμε με μια απλή έρευνα ατομικής ψυχολογίας. Στον Ηράκλειτο, μόνο για κοσμικό Ερωτα γίνεται λόγος, για κείνη δηλαδή τη συμπαντική ερωτική δύναμη που εμπνέει ακόμα και τις ερωτικές τάσεις των ανθρώπων. Ο άνθρωπος, μέσα στην προοπτική της ηρακλειτικής σκέψης, καθόλου δεν αποτελείται από την ίδια τη δική του ψυχολογική (ή ψυχοσωματική) υποκειμενικότητα, που συλλαμβάνει το εαυτό της με την αυτοσυνείδηση. Θα έπρεπε, λοιπόν να προσέξουμε να μη μιλήσουμε για προβολή του ανθρώπινου ερωτικού ενστίκτου στο κοσμικό επίπεδο. Το κάθε τι που ενώνει τα αντίθετα - το φως και τα σκόπη, το στεγνό και το υγρό, τον ύπνο και την εγρήγορση, τη ζωή και τον θάνατο, τον πόλεμο και την ειρήνη, το αρσενικό και το θηλυκό· ανήκει, από την ίδια την ουσία του, στο ολικό γίνεσθαι, στο οποίο είναι ενταγμένες όλες οι συγκεκριμένες εκδηλώσεις. Δεν υπάρχει αντίρρηση πως πρέπει να τιμούμε αυτόν που μπόρεσε να αποκαλύψει τη σκοτεινή, ζοφερή και αρνητική πλευρά

του κάθε τι που γίνεται στον κόσμο και αφορά άμεσα την ανθρώπινη ψυχή. Δεν πρέπει όμως με κανέναν τρόπο να εισάγουμε τις δικές μας αναλυτικές διακρίσεις στον κύκλο της συνολικής αντίληψης του Ηράκλειτου. Αν για μας το ανθρώπινο, που αποτελείται απ' το σώμα του, την ψυχή του και το πνεύμα του, αντίκειται στη Φύση, ενώ ταυτόχρονα συσχετίζεται μαζί της και ζει το αληθινό του δράμα μέσα στην ιστορική κοινωνία, για τον Ηράκλειτο δεν έχουν έτσι τα πράγματα. Μόνο αν ξαναβρούμε τη βουνοπλαγιά της ψυχολογίας προς την κατεύθυνση της ανθρωπολογίας και περάσουμε μετά, πάντα ανεβαίνοντας, απ' αυτή τη σφαίρα στη σφαίρα της ενωτικής σκέψης (που συλλαμβάνει διαλεκτικά το κάθε τι που είναι), μόνο τότε μπορούμε να αποδώσουμε δικαιοσύνη στην εξερευνητική μεγαλοφυία του Ηράκλειτου. Η ψυχαναλυτική κίνηση πρέπει να οδηγήσει στο ξεπέλασμα του εαυτού της, για να μπορέσει να μας βοηθήσει στην προσπάθεια που στόχος της είναι μια ζωντανή και τωρινή κατανόηση της ηρακλειτικής σκέψης.

Γιατί αυτή η σκέψη πάλλεται στο ρυθμό της Φύσης και εκφράζεται από έναν άνθρωπο που δεν έχει ακόμα αρκετά ξεμαρκώσει απ' τη φύση και απ' όλους τους παλμούς της, ώστε να νιώθει στερημένος. Οι πρωτόγονοι φοβούνται τη φύση, οι ρομαντικοί θηρούν στο στήθος της, οι σύγχρονοι αισθάνονται πως έχουν ξεμαρκώσει απ' αυτήν και θέλουν να την κατακτήσουν. Αντίθετα ακόμα ο Ηράκλειτος είναι ένα παιδί του κόσμου που δέχεται με αληθινή τραγική χαρά το συμπαντικό παιχνίδι της συμφωνίας και της ασυμφωνίας που υπάγχει ανάμεσα σε όλα τα πράγματα. Γι' αυτόν, το νερό (που είναι θηλυκό), από το οποίο γεννιούνται όλα τα όντα, και η φωτιά (που είναι αρσενική) ο υποκινητής του γίνεσθαι, είναι τα συστατικά στοιχεία της μεγάλης Φύσης, η οποία περιέχει οργανικά την ανθρώπινη φύση. Ας αποφυγούμε λοιπόν την προβολή της δικής μας ατομικής και δυστυχημένης συνείδησης, που παλεύει με το κορμί και με τον ίδιο τον εαυτό, στον ποιητικό στοχαστή που σκέφτεται ποιητικά κάθε τι που είναι φυσικό, έχοντας την τόλμη να αγαπήσει και να φοβηθεί την (ερωτική) φωτιά που χτίζει και γκρεμίζει, σπέρνει και αφανίζει.

Ο Ηράκλειτος είναι επικριτικός για μερικούς από τους προγενέστερους και σύγχρονους του στοχαστές: κατηγορεί π.χ. τον Ομηρο και τον Αρχίλοχο ως αντιπαιδαγωγικούς· μάλλον στοχαστές, παρά το ότι βρίσκει τον πρώτο «των Ελλήνων σοφότερον πάντων» (απ. 56-21): «Ομηρον αξίον εκ των αγώνων εμβάλλεσθαι και ραπίεσθαι, και Αρχίλοχον ομοίως» (απ. 42), δηλαδή «τον Ομηρο θα

άξιζε να τον αποβάλουν από τους (σχολικούς); αγώνες και να τον ραπίσουν το ίδιο και τον Αρχίλοχο». Και σ' ένα απόσπασμα που μιλάει για την πολυμαθία λέει ότι αυτή δεν κάνει τον άνθρωπο πιο μυαλωμένο· αλλιώς θα ήταν μυαλωμένοι και ο Ησίοδος, ο Πυθαγόρας, ο Ξενοφάνης (ο Κολοφώνιος) και ο Εκαταίος (ο Μιλήσιος): «πολυμαθίη νόον ου διδάσκει· Ησίοδον γάρ αν εδίδαξε και Πυθαγόρην, ατύς τε Ξενοφάνη τε και Εκαταίον» (απ. 40,16). Γενικότερα στο θέμα της ευφυίας είναι αυστηρός με τους ανθρώπους, γι' αυτό και έχει καταφερθεί συχνά εναντίον των πολλών, των αμαθών, και ιδιαίτερα των ανόητων π.χ. «βλάκας άνθρωπος επί παντί λόγω επιποιθήσει φιλεί» (απ. 87-109: «ο βλάκας άνθρωπος ταράζεται με κάθε κουβέντα που ακούσει»), γι' αυτό ο Διογένης ο Λαέρτιος 9,1 (Long, Oxford) τον ονομάζει και «υπερόπτη», εκτός από «μεγαλόφρον» (με τη σημασία του οηματία και δοκησιόδοξο). Επίσης για τις πνευματικές αριστοκρατίες του αντιλήφθηκε ο Τίμων τον ονομάζει «σχολοιόδορον» (: αυτός που χλευάζει τον όχλο) (Διογ. Λαέρτιος, 9,6) (12). Ο ίδιος, στο απόσπασμα τον αποκαλεί και «κοκκυστή», δηλαδή που λαλοῦσε σαν τον κοκύκο και «αινικήν» (που έδωσε και τον τίτλο του θεματός μας): «Τοις δ' ἐνὶ κοκκυστής, σχολοιόδορος Ηράκλειτος/αινικής ἀνδρουσεν» (σηκώθηκε, όρησε πάνω, ανορούω (Ομηρ.) γεγίρομαι με ορμή). Χαρακτηριστικά πάνω στο ίδιο θέμα είναι τα μεταφορικά «όνους σύμματ' αν ελέσθαι μάλλον ή χρυσόν» (απ. 9-37: οι γάιδαροι θα προτιμούσαν τα άγερα απ' το χρυσάφι») και «ύες βαρβάρω ήδονται μάλλον ή καθαρώ ύδατι» (απ. 13-36: «οι χοίροι στο βούρκο ευχαριστιούνται περισσότερο παρά στο καθαρό νερό»). Γενικά είναι ανυπόκριτα ένας αριστοκράτης του πνεύματος, ελιτιστής «εις εμοί μύριοι, εάν άριστος ή» (απ. 49-98: «ένας για μένα είναι ίσος με δέκα χιλιάδες, αν αυτός ο ένας είναι άριστος»). Επίσης, «αιρεύντα εν αντί απάντων οι άριστοι, κλέος ανέαν θηνητών οι δε πολλοί κεκόρηται όκωσπερ κτήνεα» (απ. 29-95: προτιμούν τον έναν από όλους οι άριστοι, που είναι η αιώνια δόξα των θνητών· οι δε πολλοί νοιάζονται μόνο πως θα χορτάσουν, σαν τα κτήνη») και «οι πολλοί κακοί, ολίγοι δε αγαθοί» (απ. 104-101: «οι πολλοί είναι κακοί, οι καλοί είναι λίγοι»). Είχε όμως και την απολογητική του γι' αυτή του τη στάση «ην τε οίηον ιεράν νόσον» (απ. 46-114, δηλ. «εμάλει»: θεωρούσε την οίηση ιερή νόσο).

Εξάλλου, με το «ήθος ανθρώπου δαίμων» (απ. 119-94: «ο χαρακτήρας μας είναι ευδαιμονία ή κακοδαιμονία μας, η μοίρα μας») επιτίθεται κατά των δαιμονοκρατικών δοξασιών

της εποχής του και «η υπόμνησή του αυτή αποκτά διαχρονική σημασία, καθώς αποδίδει στον ίδιο τον άνθρωπο, που απαράτηξε μέρος του κοσμικού γίνεσθαι, την ευθύνη για τη διαμόρφωση του πεπρωμένου του» (13). Είναι ίσως αυτό που αργότερα θα εμφανιστεί ως το «Quisque faber fortunae suae» («έκάστος δημιουργός της τύχης του»).

Τέλος, με την άποψη «γεγόμενοι ζώειν θέλουσι μόρους τ' έχειν, μάλλον δε αναπαύεσθαι και παίδας και γυναίκας καταλείπουσι μόρους γενέσθαι» (απ. 20-99): «όταν γεννηθούν οι άνθρωποι παίρνουν την απόφαση να κρατούνται στη ζωή και να υποκείνται στο θάνατο, δηλαδή στην ανάπαυση, και αφήνουν πίσω τους παιδιά, για να συμβούν κι άλλοι αθάνατοι», ο Εφέσιος αινικήτης επισήμους πείθει ότι, αν και ο άνθρωπος ξέρει ότι σίγουρα θα πεθάνει, αποδέχεται τη μοίρα του καρτερικά και σ' αυτό ακριβώς συνίσταται η ελευθερία του (14).

Από την άποψη της Nachleben και Nachwirkung, της γόνιμης επιβίωσης και δημιουργικής επίδρασης, ο Ηράκλειτος είναι ασφαλώς ο σημαντικότερος προσοκρατικός φιλόσοφος και από γενικότερη άποψη είναι από τους πιο πρωτότυπους στοχαστές όλου του κόσμου. Η συμβολή του στη δημιουργία και ανάπτυξη του φιλοσοφικού στοχασμού υπήρξε τεράστια, κυρίως εξαιτίας της δυναμικής θεώρησής του συμπάντος, που εισηγήθηκε.

## ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- (1) VII 537c7: «ο μεν γαρ συνοπτικός διαλεκτικός, ο δε μη ου»
- (2) Σούδα, s.v. Ηράκλειτος
- (3) Τίμων παρά Διογ. Λαερτ. 9,1,6.
- (4) Πυθαγόρας
- (5) Σούδα, rbrd: «και έγραψε πολλά ποιητικώς».
- (6) Σούδα, rbrd: «Δηλίου τινός δέσθαι κολυμβητού, ος ουκ αποπνιγίσηται εν αυτώ».
- (7) 2.22
- (8) IX, 240 (: Διογ. Λαερτ. rbrd 16).
- (9) rbrd. 15.
- (10) rbrd. 12.
- (11) «Ο Ηράκλειτος και η φιλοσοφία», 277 κ.ε., ιδ. 284-292.
- (12) Πιθανώς ο Φλιάσιος Φιλόσοφος, ποιητής του 3ου π.χ. αι.
- (13) Ευθυμία Καφρίτσα, «Το «αείζον πυρ, απτόμενον μέτρα και αποσβενόμενον μέτρα» στον Ηράκλειτο» «Τα Εκπαιδευτικά», 29-30 (Ιαν.-Ιουν. 1993; 160).
- (14) βλ. Κ.Δ. Γεωργουλίη «Ιστορία της Ελληνικής φιλοσοφίας», Αθήνα 1994, 91.



# ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

Κείμενο ομιλίας  
σε Σεμινάριο του  
Γ.Χ.Κ. με θέμα  
«Οργανοληπτική  
αξιολόγηση του  
παρθένου  
ελαιολάδου»,  
Μάιος 1996.

Ελένη Καραγεώργη,  
Χημικός Γενικού Χημείου  
του Κράτους

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΝΙΚΑ

Οι γενικές απαιτήσεις για τη διαπίστευση εργαστηρίων περιγράφονται στο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 45001. 1989 «Γενικά κριτήρια για τη λειτουργία εργαστηρίων δοκιμών» και στο πρότυπο ISO/IEC Guide 25, 3η έκδοση 1990 «Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα εργαστηρίων βαθμονόμησης και δοκιμών», αντίστοιχα. Οι απαιτήσεις αυτές ισχύουν για όλα τα είδη αντικειμενικών δοκιμών, πολλές φορές όμως είναι απαραίτητη σημαντική τα είδη αντικειμενικών δοκιμών, πολλές φορές όμως είναι απαραίτητη σημαντική προσαρμογή και εξειδίκευση, όπως στην περίπτωση μας, προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες των δοκιμών που εκτελούνται και των μεθόδων που εφαρμόζονται.

Οι στόχοι ενός διαπιστευμένου εργαστηρίου είναι:

- η αξιοπιστία και εγκυρότητα των μετρήσεων
- η εμπιστοσύνη και αμοιβαία αναγνώριση των αποτελεσμάτων μεταξύ διαφορετικών εργαστηρίων σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- σαν έμμεσο αποτέλεσμα των ανωτέρω, έχομε την αύξηση της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας των εργαστηρίων που διαπιστεύονται.

**Ορισμοί** (όπως διατυπώνονται στα διεθνή πρότυπα)

**Διαπίστευση** (accreditation) καλείται η διαδικασία κατά την οποία εξουσιοδοτημένος φορέας (accreditation body) χορηγεί επίσημη αναγνώριση για την ικανότητα (competence) άλλου φορέα ή ατόμου να εκτελεί συγκεκριμένα καθήκοντα.

**Διαπίστευση εργαστηρίου** (laboratory accreditation) καλείται η επίσημη αναγνώριση της ικανότητας ενός εργαστηρίου (testing laboratory) να εκτελεί συγκεκριμένες δοκιμές ή τύπους δοκιμών (tests).

Στην Ελλάδα ο εθνικός φορέας διαπίστευσης (ένας για κάθε χώρα) είναι το Ε.ΣΥ.Δ.

Ορισμοί σχετικά με τη διαπίστευση και τις οργανοληπτικές δοκιμές και μεθόδους βρίσκονται στο παράρτημα I του παρόντος και στο παρ/μα XII του καν. ΕΟΚ 2568/91, «Ειδικό λεξιλόγιο για το ελαιόλαδο» και «Οργανοληπτική ανάλυση. Βασικό λεξιλόγιο».

Απαιτήσεις για τη διαπίστευση εργαστηρίων

Για να είναι δυνατή η διαπίστευση ενός εργαστηρίου πρέπει αυτό να εφαρμόζει ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας (quality assurance system) και να είναι ανά πάσα στιγμή δυνατή η απόδειξη της **τεχνικής του επάρκειας**.

Το σύστημα διασφάλισης ποιότητας περιλαμβάνει:

- καθορισμό της πολιτικής ποιότητας
- περιγραφή της οργάνωσης του συστήματος ποιότητας
- περιγραφή της οργάνωσης και της διοίκησης του εργαστηρίου (οργανόγραμμα)
- διαδικασίες εσωτερικής επιθεώρησης και ανασκόπησης του συστήματος
- σύστημα διαχείρισης εγγράφων και δειγμάτων
- τήρηση αρχείων
- τυποποιημένες εκθέσεις και πιστοποιητικά αναλύσεων
- διαχείριση παραπόνων και ανωμαλιών
- υπεργολαβίες
- σύστημα προμηθειών και τεχνικής υποστήριξης

Στην τεχνική επάρκεια υπεισέρχονται:

- το προσωπικό
- ο χώρος και το περιβάλλον του εργαστηρίου
- ο εξοπλισμός
- η διακρίβωση και βαθμονόμηση του εξοπλισμού - ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων
- οι μέθοδοι ανάλυσης
- η χρήση προτύπων, υλικών αναφοράς και πιστοποιημένων υλικών αναφορών
- η συμμετοχή σε διεργαστηριακά προγράμματα
- η συμμετοχή σε προγράμματα ελέγχου επάρκειας

Όλα τα παραπάνω πρέπει να είναι λεπτομερώς και σαφώς καταγεγραμμένα στα εξής κείμενα:

- το εγχειρίδιο ποιότητας (quality manual)
- τις τυποποιημένες διαδικασίες λειτουργίας (Standard Operating Procedures - S.O.P.s)
- τα αρχεία (records)

Όσα αναφέρθηκαν παραπάνω αφορούν τις απαιτήσεις για τη διαπίστευση οποιουδήποτε εργαστηρίου δοκιμών, αποτελούν όμως τον σκελετό κάθε διαδικασίας διαπίστευσης. Εξ άλλου ένα διαπιστευμένο εργαστήριο οργανοληπτικής ανάλυσης θα μπορούσε να ενταχθεί σε ένα εργαστήριο ευρύτερου φάσματος. Για παρά-

δειγμα η οργανοληπτική αξιολόγηση του παρθένου ελαιολάδου, η οποία γίνεται στο Γ.Χ.Κ. εδώ και αρκετά χρόνια, θα μπορούσε κάλλιστα να διαπιστευθεί σαν μία επιπλέον μέθοδος σε ένα εργαστήριο αναλύσεων ελαιολάδου μαζί με τις κλασσικές αναλύσεις (οξύτητα, αεροχρωματογραφία, κλπ.). Στην περίπτωση αυτή θα ισχύουν τα γενικά που προβλέπονται από τα πρότυπα διαπίστευσης σε ότι αφορά, για παράδειγμα, την οργάνωση και διοίκηση του συγκεκριμένου εργαστηρίου, τη διαχείριση των δειγμάτων ή των παραπόνων.

## 2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ EN 45002, παραγρ. 4 και 12 WGD 2, παραγρ. 2

Η οργανοληπτική ανάλυση είναι ο επιστημονικός κλάδος που ασχολείται με τη μέτρηση, ανάλυση και ερμηνεία των αντιδράσεων προς τα χαρακτηριστικά εκείνα των τροφίμων και άλλων προϊόντων, όπως γίνονται αντιληπτά μέσω των αισθήσεων της όρασης, όσφρησης, γεύσης, αφής και ακοής. Ο ορισμός αυτός περιλαμβάνει την ποιοτική και την ποσοτική πλευρά του θέματος, χωρίς να γίνεται διάκριση μεταξύ των χαρακτηριστικών που εκτιμούν οι καταναλωτές και εκείνων που εκτιμούν οι εμπειρογνώμονες δοκιμαστές. Με άλλα λόγια δεν γίνεται διάκριση μεταξύ των αντικειμενικών και υποκειμενικών οργανοληπτικών δοκιμών.

Οι φορείς διαπίστευσης μπορούν να διαπιστεύσουν μόνο εργαστήρια που εκτελούν αντικειμενικές δοκιμές με μεθόδους πλήρους τεκμηριωμένες και επικυρωμένες.

Ως **αντικειμενική** εννοείται η μέθοδος κατά την οποία ελαχιστοποιούνται τα αποτελέσματα της επίδρασης των δοκιμαστών.

Παραδείγματα τέτοιων οργανοληπτικών δοκιμών, που μπορούν να διαπιστευθούν, είναι:

- η τριγωνική δοκιμή, η δοκιμή duo-trio, η δοκιμή σύγκρισης ζεύγους και η κατάταξη. (Δοκιμές διάκρισης).
- οι μετρήσεις έντασης οργανοληπτικών χαρακτηριστικών και η ποσοτική περιγραφική ανάλυση - profile. (Περιγραφικές δοκιμές).

Είναι αυτονόητο ότι το υπό διαπίστευση εργαστήριο πρέπει να είναι σε θέση να αποδείξει στους αξιολογητές του φορέα διαπίστευσης ότι οι εφαρμοζόμενες τεχνικές είναι απόλυτα σύμφωνες με τα

κριτήρια διαπίστευσης, όπως αυτά διατυπώνονται στα σχετικά πρότυπα. Εξ άλλου έχει μεγάλη σημασία η εμπειρία και η εκπαίδευση όλου του εμπλεκόμενου προσωπικού. Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί να αποδειχθεί ότι, μέσα σε προκαθορισμένα όρια, είναι δυνατόν το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό να αναπαράγει τα ίδια αποτελέσματα.

### **3. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ EN 45001, παραγρ. 5 ISO Guide 25, παραγρ. 4**

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στα πρότυπα για όλα τα εργαστήρια δοκιμών.

Στην περίπτωση που μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα, δηλαδή στην οργανοληπτική αξιολόγηση του παρθένου ελαιολάδου, είναι δυνατή η ενσωμάτωση της μεθόδου στο εγχειρίδιο ποιότητας ενός διαπιστευμένου εργαστηρίου αναλύσεων ελαιολάδου.

### **4. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ EN 45001, παραγρ. 5.4.2. ISO - Guide 25, παραγρ. 5.3-5.5 - EAL-G3**

Οποιοδήποτε διαπιστευμένο εργαστήριο πρέπει να διενεργεί τουλάχιστον μία φορά το χρόνο προγραμματισμένες επίσημες εσωτερικές επιθεωρήσεις, που να καλύπτουν όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων του. Επιπλέον, είναι επιθυμητό ορισμένοι κρίσιμοι τομείς να επιθεωρούνται τακτικότερα. Επειτα από παράπονα ή διαπίστωση ανωμαλιών ή μη συμμορφώσεων, προβλέπονται και έκτακτες επιθεωρήσεις. Υπεύθυνος για τα ανωτέρω είναι ο διευθυντής ποιότητας του εργαστηρίου (Quality Manager). Τις επιθεωρήσεις διενεργούν κατάλληλα εκπαιδευμένοι επιθεωρητές (auditors). Στο παράρτημα Γ υπάρχουν, υπό τύπον ερωτηματολογίου, τα πιο σημαντικά προς επιθεώρηση σημεία για ένα εργαστήριο οργανοληπτικών δοκιμών.

### **5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ EN 45001, παραγρ. 6.3 ISO Guide 25, παραγρ. 5.6**

Ενα διαπιστευμένο εργαστήριο πρέπει να εφαρμόζει διαδικασίες ελέγχου ποιότητας σαν μέσον παρακολούθησης της καθημερινής του λειτουργίας. Το πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας που θα υιοθετηθεί, εξαρτάται πολύ από το είδος του εξεταζόμενου δείγματος, τη μέθοδο που εφαρμόζεται και τη συχνότητα των αναλύσεων. Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει ο έλεγχος ποιότητας να είναι επαρκής ώστε να εξασφαλίζεται και να αποδεικνύεται σε τρίτους η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Παραδείγματα:

- Γίνεται επανάληψη της ανάλυσης ενός συγκεκριμένου ποσοστού δειγμάτων.
- Τυχαία δείγματα, που έχουν ξαναεξετασθεί, εισάγονται σε κατάλληλα διαστήματα στη ροή των κανονικών προς εξέταση δειγμάτων.
- Χρησιμοποιούνται τακτικά πρότυπα ή υλικά αναφοράς.

Όλες οι διαδικασίες ελέγχου ποιότητας, το επίπεδο και ο τύπος του εφαρμοζόμενου ελέγχου, η συχνότητα σαν ποσοστό επί του συνόλου των δειγμάτων (π.χ. 5%, 10% κλπ) πρέπει να περιγράφονται λεπτομερώς στο εγχειρίδιο ποιότητας του εργαστηρίου.

Τέλος, τα εργαστήρια καλό είναι να συμμετέχουν, όπου είναι δυνατόν, σε διεργαστηριακές συγκριτικές δοκιμές σχετικές με το πεδίο που έχουν διαπιστευθεί. Τα σχετικά αποτελέσματα πρέπει να αρχειοθετούνται και να είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμα.

### **6. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ EN 45001, παραγρ. 5.2 ISO Guide 25, παραγρ. 6**

Η διοίκηση του εργαστηρίου καθορίζει τα απαιτούμενα προσόντα και την εμπειρία του προσωπικού του εργαστηρίου, το οποίο περιλαμβάνει εκτός από την ομάδα των εμπειρογνομώνων δοκιμαστών και άτομα επιφορτισμένα με τη διοίκηση, την επίβλεψη της ομάδας καθώς και την εκτέλεση βοηθητικών υπηρεσιών. Οι οργανοληπτικές αναλύσεις εκτελούνται πάντοτε υπό την επίβλεψη επόπτου με τα ανάλογα προσόντα. Συνήθως απαιτείται τουλάχιστον διετής εμπειρία του προσωπικού.

Στο εργαστήριο τηρείται αρχείο εκπαίδευσης προσωπικού το οποίο περιλαμβάνει:

- τα ακαδημαϊκά προσόντα
- την παρακολούθηση εξωτερικών και εσωτερικών σεμιναρίων
- την εκπαίδευση και επανεκπαίδευση σε σχέση με το αντικείμενο.
- την προηγούμενη εμπειρία

Η ομάδα δοκιμαστών (panel) αποτελεί το αναλυτικό εργαλείο στην οργανοληπτική εξέταση και από αυτήν εξαρτάται η ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Η επιλογή και η εκπαίδευση της ομάδας πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή. Λεπτομερείς οδηγίες για την επιλογή, εκπαίδευση και παρακολούθηση των υποψήφιων δοκιμαστών βρίσκονται στο πρότυπο ISO 8586-1. 1993. Ειδικά δε για την περίπτωση της οργανοληπτικής αξιολόγησης του παρθένου ελαιολάδου οι αντίστοιχες οδηγίες βρίσκονται στον καν. ΕΟΚ 2568/91 παράρτημα XII παραγρ. 9 και στο έγγραφο COI/T.20/Doc. no 3. 1991. (Διεθνές Συμβούλιο

Ελαιολάδου- Conseil Oleicole International).

### **7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ EN 45001, παραγρ. 5.3.2. ISO Guide 25, παραγρ. 7**

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες είναι ιδιαίτερα σημαντικές κατά την οργανοληπτική ανάλυση αφού μπορεί να επηρεάσουν αποφασιστικά τα αποτελέσματα. Εφόσον είναι εφικτό, πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερος, ανεξάρτητος εργαστηριακός χώρος. Σύνοπτικά αναφέρουμε ότι ένας ιδανικός χώρος είναι ήσυχος, απαλλαγμένος από εξωτερικούς θορύβους και ξένες οσμές, με ελεγχόμενο φωτισμό και θερμοκρασία (κλιματισμό), με χωρίσματα μεταξύ των θέσεων των δοκιμαστών ώστε να αποφεύγεται η οπτική επαφή, με ουδέτερα χρώματα στους τοίχους και επαρκή εφευρισμό.

Ο σχεδιασμός των κατάλληλων χώρων περιγράφεται στο πρότυπο ISO 8589. 1988.

Ειδικά για το παρθένο ελαιόλαδο οδηγίες υπάρχουν στο καν. ΕΟΚ 2568/91 παραρτ. XII «Οδηγός για την εγκατάσταση αίθουσας πρόγευσης» και στο έγγραφο COI/T.20/Doc. no 6. Είναι ιδιαίτερα σημαντική η καθαριότητα και τάξη του χώρου δοκιμών και προπαρασκευής των δειγμάτων. Επίσης είναι σκόπιμο ο χώρος παρασκευής των δειγμάτων να είναι ιδιαίτερος, ώστε οι δοκιμαστές να μην μπαίνουν στον πειρασμό να γνωρίσουν την ταυτότητα των δειγμάτων.

### **8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ EN 45001, παραγρ. 5.3.3. ISO Guide 25, παραγρ. 6**

Το κεφάλαιο αυτό είναι ευρύτατο και έχει άμεση σχέση με το είδος του εξεταζόμενου προϊόντος και την εφαρμοζόμενη μέθοδο. Για λόγους οικονομίας χρόνου θα περιορισθώ στα απαιτούμενα για το ελαιόλαδο.

- για τη συντήρηση και φύλαξη των δειγμάτων χρειάζεται ένα κοινό ψυγείο.
- για την παρασκευή και τη δοκιμασία των δειγμάτων απαιτούνται ειδικά γυάλινα ποτήρια και ύαλοι ωρολογίου καλά πλυμένα και απαλλαγμένα από ξένες οσμές. Το ποτήρι για την πρόγευση του λαδιού είναι συγκεκριμένου τύπου και περιγράφεται στον ανωτέρω κανονισμό, «Ποτήρι για την πρόγευση των ελαίων», και στο έγγραφο COI/T.20/Doc. no. 6
- για τη θέρμανση του δείγματος στην βέλτιστη θερμοκρασία προβλέπεται ειδική θερμαντική συσκευή.
- για την παρασκευή των προτύπων είναι απαραίτητα αναλυτικός ζυγός και ογκομετρικά

γυαλικά.

Όπου χρειάζονται ζυγοί, θερμομέτρα και ογκομετρικά γυάλινα σκεύη αυτά πρέπει να είναι γνωστής ακρίβειας, ιδιαίτερα για την παρασκευή των προτύπων και να συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά διακρίβωσης.

### **9. ΥΛΙΚΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ EN 45001, παραγρ. 5.3.3. ISO Guide 25, παραγρ. 9.7**

Τα υλικά αναφοράς (περιλαμβανομένων των πιστοποιημένων υλικών αναφοράς, όπου είναι διαθέσιμα) χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των δοκιμαστών, τη συνεχή παρακολούθηση της απόδοσης του εργαστηρίου με τον έλεγχο ποιότητας, την επικύρωση και τη σύγκριση μεταξύ μεθόδων.

Όλα τα υλικά αναφοράς πρέπει να είναι κατάλληλα επισημασμένα και να συνοδεύονται από πλήρεις πληροφορίες για τη διάρκεια ζωής τους, τις συνθήκες φύλαξης, το πεδίο εφαρμογής και τους περιορισμούς στη χρήση.

Ενδεχομένως να χρειάζεται εκπαίδευση του προσωπικού στη χρήση τους ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη αξιοπιστία.

### **10. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΟΚΙΜΩΝ EN 45001, παραγρ. 5.4 ISO Guide 25, παραγρ. 10, 13.2 WGD 2, παραγρ. 7, 14, 15**

Ισχύουν οι γενικοί όροι των προτύπων για τις μεθόδους δοκιμών. Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος πρέπει να είναι πλήρως νημερωμένη και καταγραμμένη και να εξασφαλίζεται η πιστή εφαρμογή της από όλους. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται πρότυπες μέθοδοι γνωστής επαναληψιμότητας, ευαισθησίας, αναπαραγωγιμότητας και ακρίβειας.

Στην περίπτωση της οργανοληπτικής αξιολόγησης του παρθένου ελαιολάδου, σύμφωνα με την μέθοδο του παρ/ματος XII του παρπάνω κανονισμού, έχουν γίνει διεργαστηριακές εξετάσεις από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (COI), το οποίο και εκπόνησε τη μέθοδο αυτή, από τις οποίες προέκυψαν τα χαρακτηριστικά αξιοπιστίας της μεθόδου.

### **11. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ EN 45001, παραγρ. 5.4.5 ISO Guide 25, παραγρ. 11.1**

Εφόσον ένα οργανοληπτικό εργαστήριο δεν κάνει μόνο του τις σχετικές δειγματοληψίες, είναι σκόπιμο να βρίσκεται σε στενή επαφή με τους πελάτες του ή τις δειγματοζυγούσες αρχές δίνοντας συμβουλές και πρακτική βοήθεια ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή δειγματοληψία.

Όταν το εργαστήριο δεν έχει

την ευθύνη της δειγματοληψίας θα πρέπει να αναφέρεται στην τελική έκθεση ή φράση «το δείγμα εξετάστηκε όπως είχε κατά την παραλαβή του».

Ο περιέκτης του δείγματος πρέπει να είναι σωστά επιλεγμένος, ώστε να μην επιμολύνεται το δείγμα με ξένες οσμές και γεύσεις, ούτε να προκαλείται με άλλο τρόπο μικροβιακή ή χημική αλλοίωσή του.

Το δείγμα πρέπει να είναι σφραγισμένο με τρόπο που να αποκλείει την διαρροή δείγματος ή την εισροή ξένων ουσιών.

Είναι αυτονόητη η μεγάλη προσοχή που πρέπει να δίνεται στην ταυτοποίηση και την επισήμανση των δειγμάτων και των υπο-δειγμάτων (των κλασμάτων στα οποία χωρίζεται ένα δείγμα).

Τέλος τα δείγματα πρέπει να φυλάσσονται σε καθαρούς και οργανωμένους χώρους, ανάλογα με το είδος τους. Κατά περίπτωση χρειάζονται ντουλάπες, ψυγεία, καταψύκτες, ώστε τα δείγματα να συντηρούνται αναλλοίωτα για καθορισμένο διάστημα μετά την εξέτασή τους, μήπως χρειασθεί επανάληψη της δοκιμής.

## 12. ΑΡΧΕΙΑ

### EN 45001, παραγρ. 5.4.4.

### ISO Guide 25, παραγρ. 12.1

Εκτός από τα αρχεία προσωπικού και εξοπλισμού τηρούνται αρχεία όλων των δοκιμών, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επανάληψης μιας δοκιμής υπό συνθήκες παρόμοιες με τις αρχικές.

Το αρχείο κάθε δοκιμής περιλαμβάνει:

- αίτηση ανάλυσης του ενδιαφερομένου
- λεπτομέρειες που αφορούν την κατάσταση του δείγματος
- τις οδηγίες και το ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από κάθε δοκιμαστή
- τα αποτελέσματα της ανάλυσης και τους σχετικούς υπολογισμούς
- τη μέθοδο
- την ημερομηνία της δοκιμής
- πόσα δείγματα εξετάστηκαν από την ίδια ομάδα, την ίδια μέρα και με τι μεσοδιαστήματα
- στοιχεία ταυτότητας του δείγματος (αριθ. πρωτ. κλπ)
- ταυτότητα της ομάδας δοκιμαστών
- ταυτότητα του επόπτη της ομάδας
- αποτελέσματα δειγμάτων ποιοτικού ελέγχου
- στοιχεία για θέματα περιβάλλοντος ή άλλων παραγόντων που μπορεί να επηρέασαν τη δοκιμή
- τη μέθοδο στατιστικής ανάλυσης
- την έκθεση (report) της δοκιμής

## 13. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΩΝ

## 14. ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΕΣ

## 15. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΗΡΙΑ

## 16. ΠΑΡΑΠΟΝΑ ΚΑΙ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

Για τα παραπάνω ισχύουν τα γενικά κριτήρια των προτύπων της διαπίστευσης.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

**Λεξιλόγιο όρων** (Επιλεκτική απόδοση στα ελληνικά των ορισμών του παρ/ματος του κειμένου EAL-G16: «Διαπίστευση εργαστηρίων οργανοληπτικών δοκιμών»)

Bias/ παρέκκλιση

Συστηματικά σφάλματα, που μπορεί να είναι θετικά ή αρνητικά.

Confidence interval / διάστημα εμπιστοσύνης

Τα όρια εντός των οποίων με καθορισμένη πιθανότητα ευρίσκεται η πραγματική τιμή μιας παραμέτρου ενός πληθυσμού π.χ. 95% εμπιστοσύνη.

Consumer / καταναλωτής

Το άτομο που χρησιμοποιεί ένα προϊόν.

Control / δείγμα ελέγχου

Δείγμα του υπό έλεγχο υλικού, που επιλέγεται σαν σημείο αναφοράς και με το οποίο συγκρίνονται όλα τα υπόλοιπα δείγματα.

Detection threshold / κατώφλιο ανίχνευσης

Η ελάχιστη τιμή οργανοληπτικού ερεθίσματος που απαιτείται για να προκληθεί μία αίσθηση. Η αίσθηση δεν είναι απαραίτητο να αναγνωρίζεται.

Difference test / δοκιμή διαφοράς

Οποιαδήποτε μέθοδος δοκιμής που περιλαμβάνει σύγκριση μεταξύ δειγμάτων.

Discrimination / διάκριση

Η πράξη της ποσοτικής ή/και ποιοτικής διαφοροποίησης μεταξύ δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων.

Duo-trio test / δοκιμή duo-trio

Μέθοδος δοκιμής διαφοράς κατά την οποία το δείγμα ελέγχου παρουσιάζεται πρώτα, ακολουθούμενο από δύο δείγματα, ένα από τα οποία είναι το ίδιο με το δείγμα ελέγχου. Ο δοκιμαστής πρέπει να αναγνωρίσει το δείγμα που ταυτίζεται με το δείγμα ελέγχου.

Error (of assessment) / σφάλμα (αξιολόγησης)

Η διαφορά μεταξύ της παρατηρούμενης τιμής ή της αξιολόγησης και της πραγματικής τιμής.

Objective method / αντικειμενική μέθοδος

Κάθε μέθοδος στην οποία ελαχιστοποιούνται τα σφάλματα που οφείλονται στις προσωπικές απόψεις των δοκιμαστών.

Off-flavour, off-odour / άσχετο ή κακό άρωμα, γεύση

Μη χαρακτηριστικό άρωμα ή γεύση συχνά συνδεδεμένο με υποβάθμιση ή μετατροπή του προϊόντος.

Paired comparison test / Δοκιμή σύγκρισης ζεύγους

Μέθοδος κατά την οποία ερεθίσματα παρουσιάζονται κατά ζεύγη για σύγκριση με βάση κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Panel / ομάδα δοκιμαστών

Ομάδα αξιολογητών επιλεγμένων για να συμμετέχουν σε οργανοληπτική δοκιμή.

Primary tastes / πρωτογενείς γεύσεις

Οι γεύσεις που προξενούνται από αραιά υδατικά διαλύματα ξυνής, πικρής, αμυρής ή γλυκιάς ουσίας.

Product / προϊόν

Βρώσιμο ή μη υλικό που μπορεί να εξετασθεί οργανοληπτικά.

Profile - quantitative descriptive analysis / προφίλ - ποσοτική περιγραφική οργανοληπτική ανάλυση

Η χρήση περιγραφικών όρων για την εκτίμηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ενός δείγματος και της έντασης αυτών.

Qualitative sensory analysis / ποιοτική οργανοληπτική ανάλυση

Περιγραφή της φύσης των προϊόντων.

Quantitative sensory analysis / ποσοτική οργανοληπτική ανάλυση

Μέτρηση της ποσότητας κάθε χαρακτηριστικού στο προϊόν.

Ranking / κατάταξη

Μέθοδος ταξινόμησης κατά την οποία σειρά δειγμάτων τοποθετείται κατά τάξη αυξανόμενης έντασης κάποιου συγκεκριμένου χαρακτηριστικού, χωρίς όμως να γίνεται προσπάθεια εκτίμησης του μεγέθους των παρατηρούμενων διαφορών.

Rating / μέθοδος βαθμολόγησης σε κλίμακες

Μέθοδος ταξινόμησης σε κατηγορίες που εντάσσονται σε κλίμακα.

Screening / ξεδιάλεγμα, κοσκίνισμα

Προκαταρκτική διαδικασία επιλογής.

Sensory / οργανοληπτικός

Ο σχετιζόμενος με τη χρήση των αισθητηρίων οργάνων.

Sensory analysis / οργανοληπτική ανάλυση

Εξέταση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ενός προϊόντος όπως γίνονται αντιληπτά μέσω των αισθητηρίων οργάνων.

Sensory analysts / οργανοληπτικοί αναλυτές

Το προσωπικό που εμπλέκεται στην οργάνωση, επιτήρηση και αποτίμηση της οργανοληπτικής δοκιμής.

Sensory fatigue/ κόπωση αισθήσεων

Είδος οργανοληπτικής προσαρμογής κατά την οποία επέρχεται μείωση της ευαισθησίας. Η προσαρμογή αυτή είναι παροδική τροποποίηση της ευαισθησίας ενός αισθητηρίου οργάνου και οφείλεται σε συνεχείς ή επαναληψιμότερους ερεθισμούς.

Sensory assessor / οργανοληπτικός αξιολογητής

Ατομο που παίρνει μέρος σε οργανοληπτική δοκιμή.

Subjective method / υποκειμενική μέθοδος

Κάθε μέθοδος στην οποία λαμβάνονται υπόψη οι ατομικές απόψεις.

Taint/(οργανοληπτική) μόλυνση

Οσμή ή γεύση ξένη προς το προϊόν.

Triangular test/τριγωνική δοκιμή

Μέθοδος δοκιμής διαφοράς που περιλαμβάνει την ταυτόχρονη παρουσίαση τριών δειγμάτων, δύο από τα οποία είναι όμοια. Ο αξιολογητής πρέπει να διαλέξει το δείγμα που κρίνει ότι είναι διαφορετικό.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### Κείμενα αναφοράς

1. EN 45001: 1989  
General requirements for the operation of testing laboratories
2. ISO/IEC  
Guide 25 General requirements for the competence of calibration and testing laboratories, 3rd edition: 1990
3. EAL-G3  
European cooperation for Accreditation of Laboratories Publication, Internal audits and reviews
4. WGD 2 WELAC/EURACHEM  
Guidance Document: Accreditation for chemical laboratories
5. EAL-G16  
European cooperation for Accreditation of Laboratories Publication Reference, Accreditation for sensory testing laboratories. 1995
6. ISO 5492: 1992  
Glossary of terms relating to sensory analysis
7. ISO 8586-1: 1993  
Assessors for sensory analysis, Part 1: Guide to the selection, training and monitoring of selected assessors.
8. ISO 8589: 1988  
Design of test rooms for sensory analysis of food.
9. COI/T.20/Doc.no.3: 1991  
Organoleptic assessment of virgin olive oil
10. COI/T.20/Doc. no.4: 1987  
Sensory analysis: General basic vocabulary
11. COI/T.20/Doc.no. 5: 1987



Glass for oil tasting  
12. COI/T.20/Doc. no.6: 1987  
Guide for the installation of a test room  
13. Κανονισμός ΕΟΚ 2568/1991 παράρτημα XII Οργανοληπτική αξιολόγηση παρθένου ελαιολάδου  
Σημείωση: Στην αρχή των κειμένων 1, 2, 4 μπορεί ο ενδιαφερόμενος να βρει πλήρη κεφάλαια με ορισμούς σχετικά με τη διαπίστευση των εργαστηρίων δοκιμών γαλακτοκομικών.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Επιθεώρηση ποιότητας (ερωτηματολόγιο)

### 1. Προσωπικό

- Το προσωπικό είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο και τα αρχεία εκπαίδευσης τηρούνται ενημερωμένα;
- Οι δοκιμές εκτελούνται αποκλειστικά από εξουσιοδοτημένους δοκιμαστές;
- Υπάρχει επίβλεψη του προσωπικού κατά την εκτέλεση των αναλύσεων;

### 2. Οργανοληπτικοί αξιολογητές (δοκιμαστές)

- Είναι διαθέσιμες οι γραπτές διαδικασίες στρατολόγησης, επιλογής, εκπαίδευσης, επανεκπαίδευσης και παρακολούθησης των αξιολογητών;
- Τηρούνται ενημερωμένα όλα τα σχετικά αρχεία;
- Καταγράφονται σε αρχείο προβλήματα υγείας ή άλλα σχετικά θέματα που είναι πιθανόν να επηρεάσουν την κρίση των δοκιμαστών;

### 3. Εξοπλισμός

- Εφόσον υπάρχουν εργαστηριακά όργανα μετρήσεων, είναι διακριβωμένα ή βαθμονομημένα;
- Τηρείται αρχείο εξοπλισμού;

### 4. Μέθοδοι και διαδικασίες

- Οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι είναι πλήρως τεκμηριωμένες και κατάλληλα επικυρωμένες;
- Οι τυχόν τροποποιήσεις έχουν τεθεί σε ισχύ;
- Είναι διαθέσιμη στο προσωπικό ή πλέον πρόσφατη έκδοση μιας μεθόδου;
- Οι αναλυτές ακολουθούν επακριβώς τις καταγεγραμμένες μεθόδους;

### 5. Πρότυπα και υλικά αναφορές

- Υπάρχουν τα απαραίτητα πρότυπα και υλικά αναφορές για τον ποιοτικό έλεγχο και την εκπαίδευση του προσωπικού;
- Είναι τεκμηριωμένη η παρασκευή προτύπων εργασίας;
- Τα πρότυπα και υλικά αναφο-

ράς είναι κατάλληλα επισημασμένα και αποθηκευμένα;

### 6. Έλεγχος ποιότητας

- Εξετάζονται δείγματα ποιοτικού ελέγχου σε τακτά διαστήματα;
- Οι σχετικές διαδικασίες είναι τεκμηριωμένες;
- Τηρείται ενημερωμένο αρχείο με τα σχετικά αποτελέσματα;
- Έχουν γίνει οι απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες όταν τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου εκφεύγουν των προκαθορισμένων ορίων;
- Τα αποτελέσματα τυχαίων επανεξετάσεων παλαιών δειγμάτων δείχνουν αποδεκτή συμφωνία με τις αρχικές αναλύσεις;
- Το εργαστήριο συμμετέχει σε προγράμματα ελέγχου ικανότητας και σε διεργαστηριακές συγκριτικές δοκιμές;
- Τα σχετικά αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά;
- Στην αντίθετη περίπτωση έχουν γίνει οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες;

### 7. Διαχείριση δειγμάτων

- Υπάρχει αποτελεσματικό και τεκμηριωμένο σύστημα για την παραλαβή και ταυτοποίηση των δειγμάτων;
- Τα δείγματα έχουν επισημανθεί και αποθηκευτεί κατάλληλα;

### 8. Αρχεία

- Τα έντυπα εργασίας φέρουν τις απαραίτητες πληροφορίες (ημερομηνία δοκιμής, όνομα αναλυτή, στοιχεία δείγματος, αναφορά στη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε, παρατηρήσεις επί της δοκιμής, κλπ)
- Τα έντυπα εργασίας είναι συμπληρωμένα με στυλό και τα λάθη διαγράφονται χωρίς να σβήνονται;
- Τα έγγραφα φέρουν εξουσιοδοτημένες υπογραφές;
- Όταν διορθώνονται λάθη, οι τροποποιήσεις υπογράφονται από το άτομο που τις έκανε;
- Στην περίπτωση που τα αποτελέσματα μπαίνουν απευθείας σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, είναι γνωστά τα ονόματα όσων εμπλέκονται;
- Τα δεδομένα είναι ασφαλή και οι τυχόν τροποποιήσεις είναι ανιχνεύσιμες;

### 9. Διάφορα

- Ο χώρος και ο σχετικός εξοπλισμός είναι σύμφωνος με τα πρότυπα;
- Υπάρχει πρόβλεψη για τον χειρισμό παραπόνων;
- Το εγχειρίδιο ποιότητας είναι ενημερωμένο και διαθέσιμο στο προσωπικό;

## ΠΕΡΙΦΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ παρουσίαση έργου ενάμιση (1 1/2) χρόνου λειτουργίας

Το Περιφερειακό Τμήμα Βορείου Αιγαίου της Ε.Ε.Χ. με έδρα τη Μυτιλήνη άρχισε ουσιαστικά να λειτουργεί τον Ιανουάριο του 1995, αφού απέκτησε την πρώτη του εκλεγμένη Διοικούσα Επιτροπή. Παρέλαβε έτσι την σκυτάλη από τον Σύλλογο Χημικών Νομού Λέσβου που λειτουργούσε ήδη από το 1988.

Αμέσως σχεδόν άρχισε το παραγωγικό του έργο, σταχυολόγημα του οποίου αποτελούν:

**α)** Κινήσεις σύσφιξης σχέσεων μεταξύ των συναδελφών, όπως οι δυο βασιλόπιττες του 1995 και 1996 που έκοψε σε επιλεγμένα οικογενειακά κέντρα της Μυτιλήνης.

**β)** Επισκέψεις σε εκπροσώπους της Πολιτείας και καλλιέργεια σχέσεων (Υπουργείο Β. Αιγαίου, Περιφέρεια, Τοπική Αυτοδιοίκηση κ.λπ.) για να τονιστεί ο ρόλος της Ε.Ε.Χ. ως Συμβούλου της Πολιτείας.

**γ)** Οργάνωση νέου γραφείου του Τμήματος, με γενναία χορηγία της Ηγούμενης Ευγ. Κλειδαρά της Μονής του Αγ. Ραφαήλ και με προσωπική λειτουργία Βιβλιοθήκης Χημικών Επιστημών σ' αυτό. Με την ευκαιρία γίνεται γνωστή η πρόθεση του Τμήματος να δεχτεί οποιαδήποτε προσφορά βιβλίων θα μπορούσε να εμπλουτίσει μια τέτοια βιβλιοθήκη.

(Δ/ση: Ηλία Βενέζη αρ.1, 81100 Μυτιλήνη • Τηλ. - Fax: 0251-28183)

**δ)** Ανατύπωση του Τυπολογίου Χημείας που είχε εκδοθεί από τον Σύλλογο Χημικών και διάθεσή του στους μαθητές των σχολείων της Περιφέρειας.

**ε)** Παρεμβάσεις στην τοπική ραδιοφωνία και Τηλεόραση καθώς και στον τακτικό τύπο, τις ημέρες «Περιβάλλοντος», «Καταναλωτή», «Ημέρα Χημείας» κ.λπ.

**στ)** Πραγματοποίηση τεσσάρων ημερίδων, ως εξής:

- «**ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ - ΥΓΕΙΑ - ΤΡΟΦΙΜΑ**» (Μάρτιος 1995, Μυτιλήνη, Δημοτικό Θέατρο) με προσκεκλημένους την **κ. Μαρία Μοσχόβη**, Δρ. Ιατρό Επιμελήτρια της Παιδιατρικής Κλινικής του Παν/μίου Αθηνών και τον **κ. Α. Παντελόγλου**, Χημικό, Βιοχημικό - Μηχανικό Μ.Σ.Σ. Η ημερίδα είχε σημαντική επιτυχία, έστω και αν ο κ. Παντελόγλου παρά τις ηρωικές του προσπάθειες δεν κατόρθωσε να παραβρεθεί λόγω των πολύ άσχημων καιρικών συνθηκών που επικρατούσαν.

- «**ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ**» (Οκτώβριος 1995, Μυτιλήνη, Δημοτικό Θέατρο) με συμμετοχή σ' αυτήν των: **κ. Εμμ. Βουδούρη**, καθηγήτριά του Παν/μίου Αθηνών, **κ. Ε. Παπαδοπούλου-Μουρκίδου**, καθηγήτρια Α.Π.Θ., **κ. Μ. Κωραϊτή**, καθηγήτριά του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και της **κ. Α. Γλαϊάς Σουλιά**, Δρ. Χημικού της «Π. ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ». Στην ημερίδα, οι ικανότατοι εισηγητές ανέπτυξαν θέματα σχετιζόμενα με τρόφιμα και επικινδύνες ουσίες σ' αυτά, όπως τοξίνες, φυτοφαρμακικά, βαρέα μέταλλα κ.λπ. Εδώ, πρέπει να τονιστεί και η προσφορά των χορηγών της, που ήταν οι: «Π. ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ» (ΦΑΜΑΡ ΑΒΕΕ), ΕΒΑ Α.Ε., Ι. ΒΑΡΒΑΓΙΑΝΝΗΣ Ε.Π.Ε., ΣΠΕΝΤΖΑΣ Ο.Ε., «Π. ΤΣΑΚΙΡΗΣ - Δ. ΑΝΤΩΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ» Α.Ε., «Ε. ΜΥΡΣΙΝΙΑΣ & ΣΙΑ» Ο.Ε., «ΣΙΔΑΡΟΣ ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ» Α.Ε., γιατί αυτοί έδωσαν τη δυνατότητα πραγματοποίησής της.

- «**ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΖΩΗ**» («Ημέρα Χημείας» Μάρτιος 1996, Μυτιλήνη, Δημοτικό Θέατρο) που με προσκεκλημένους τους: **κ. Αριστείδη Μαυρίδη**, καθηγητή Φυσικοχημείας του Παν/μίου Αθηνών και **κ. Μάκη Μαυρόπουλο**, καθηγητή Χημείας στο Κολέγιο Αθηνών και το Π.Ε.Κ. Αθηνών-συγγραφέα του σχολικού βιβλίου της Α' Λυκείου, καταδείχθηκε η επαγγελματική εφαρμογή της Χημείας στη Βιομηχανία από τον πρώτο εισηγητή και χημικά φαινόμενα που συναντάμε καθημερινά στη ζωή μας από τον δεύτερο σε ένα ακροατήριο που αποτελούνταν από τους μαθητές της Γ' Γυμνασίου και Α' Λυκείου όλων των σχολείων της Μυτιλήνης στο Δημοτικό Θέατρο της πόλης μας. Επίσης αναπτύχθηκε το θέμα «Ιστορική εξέλιξη της επιστήμης της Χημείας» από την πρόεδρο του Π.Τ. κ. Δ. Κασοδαγλή. Στο ζωηρό ακροατήριο έγινε επιδείξη πειραμάτων χημείας από τον κ. Μαυρόπουλο με τα οποία έκλεισε η εκδήλωση αυτή.

- «**ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ**» («Εβδομάδα Περιβάλλοντος» Ιούνιος 1996, Μυτιλήνη, Δημοτικό Θέατρο), με προσκεκλημένους τους: **κ. Κ. Δημόπουλο**, Χημικό Καθηγητή Τροφίμων Παν/μίου Αθηνών και **κ. Μίνα Παπαθανασίου**, Χημικό του Γενικού Χημείου Κράτους. Σ' αυτήν την ημερίδα αναπτύχθηκαν τα θέματα: «Μεσογειακή Δίαιτα και Διατροφή», από τον πρώτο εισηγητή και «Σύγχρονες τάσεις στην παραγωγή και εμπορία τροφίμων-προσμηκικών», από τη δεύτερη. Με την τελευταία αυτή, επιτυχέστατη ημερίδα - κρίνοντας από το πολυπληθές ακροατήριο και τη συζήτηση που ακολούθησε - το Π.Τ. ολοκλήρωσε την πρώτη ενότητα εκδηλώσεων, με στόχο την ενημέρωση του καταναλωτή για θέματα σχετιζόμενα με Τρόφιμα-Υγεία.

Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί η διοργάνωση και διεξαγωγή Τοπικού «Διαγωνισμού Χημείας στη Λήμνο» τόσο το 1995 όσο και το 1996 για μαθητές Γυμνασίου. Τούτο αποτελεί αποκλειστικό προϊόν προσπάθειας του συνδέσμου - καθηγητή του Γυμνασίου Λιβαδοχωρίου Λήμνου, κ. Κώστα Σκούρα. Στο διαγωνισμό αυτόν, το Π.Τ. συμμετέχει με την επιχορήγηση του Α' Βραβείου.

Σ' αυτούς άμεσους στόχους που ιεραρχεί το Π.Τ., περιλαμβάνεται και η επέκταση των δραστηριοτήτων στα άλλα νησιά της Περιφέρειας (Λήμνος, Χίος, Σάμος, Ικαρία), γεγονός που προσκρούει σε σοβαρότητα προβλήματα, κυρίως (και όχι μόνο) οικονομικά. Ηδη από φέτος σχεδιάζεται να γίνει το πρώτο βήμα σ' αυτήν την κατεύθυνση, ώστε να λειτουργήσει ολόκληρη η Περιφέρεια σαν ενιαίος χώρος, χωρίς ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις. Τούτο αποτελεί και την τελευταία πρόκληση που θέτει το Π.Τ. Βορείου Αιγαίου.

# Επίδραση της μεταβολής της ιονικής ισχύος και της μερικής πίεσης διοξειδίου του άνθρακος σε αντιδράσεις χαλκού και ψευδάργυρου με ανθρακικό ασβέστιο

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή μελετήθηκαν οι αντιδράσεις Cu και Zn με επιφάνεια  $\text{CaCO}_3$  (BDH A.R., 0.15  $\text{m}^2\text{g}^{-1}$  ειδική επιφάνεια) κάτω από ειδικές πειραματικές συνθήκες, δηλαδή μεταβολή της μερικής πίεσης  $\text{CO}_2$  από  $10^{-3.49}$  atm σε  $10^{-2}$  atm και της ιονικής ισχύος των διαλυμάτων ισορροπίας με χρήση 5mM  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  αντί  $\text{H}_2\text{O}$ . Οι μεταβολές αυτές είχαν σαν αποτέλεσμα αύξηση των συγκεντρώσεων ιόντων Ca στα διαλύματα ισορροπίας και μείωση των τιμών pH αυτών, σε σύγκριση με το σύστημα ισορροπίας  $\text{CaCO}_3 - \text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$ , ανοικτό στην ατμόσφαιρα («καθαρό» σύστημα).

Οι αυξημένες συγκεντρώσεις Ca σε όλα τα πειράματα είχαν σαν αποτέλεσμα την μειωμένη τάση αντίδρασης των μετάλλων αυτών με το  $\text{CaCO}_3$  σε σχέση με το «καθαρό» σύστημα (μικρότερες τιμές Kd από την εφαρμογή της γραμμικής εξίσωσης  $S=Kd C$ ). Ο επικρατέστερος μηχανισμός αντίδρασης για τις χαμηλές προσθήκες των μετάλλων αυτών ήταν χημειορόφηση τους σε ενεργές θέσεις της επιφάνειας του  $\text{CaCO}_3$ , με πιθανό ταυτόχρονο σχηματισμό επιφανειακών στερεών ενώσεων της μορφής  $\text{Me}_x\text{Ca}_{1-x}\text{CO}_3$  όπου  $\text{Me}=\text{Cu}$  ή  $\text{Zn}$ , σε υψηλές δε προσθήκες υπήρχαν ενδείξεις ότι η συνέχεια μεταξύ χημειορόφησης-επιφανειακής καταβύθισης όπως παρατηρήθηκε σε πειράματα με Cd διακόπτεται, γεγονός που ερμηνεύεται και θεωρητικά. Στην περίπτωση των αντιδράσεων του Zn ευρίσκει σχετική εφαρμογή ή εξίσωση Thorstenson-Plummer, κάτι το οποίο όμως δεν συμβαίνει στις αντιδράσεις Cu.

Η μειωμένη τάση αντίδρασης των μετάλλων αυτών με  $\text{CaCO}_3$  κάτω από τις παρούσες πειραματικές συνθήκες πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στις μελέτες αυτών σε ασβεστούχα εδάφη.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γνώση, διερεύνηση και επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την φυσικοχημική συμπεριφορά πολύπλοκων φυσικών συστημάτων όπως είναι τα εδάφη μπορεί να βοηθηθεί σημαντικά με τη

χρήση εδαφικών συστατικών ως απλών μοντέλων (20). Σύμφωνα δε με τους ερευνητές της εργασίας (1) οι διαφορές που παρατηρούνται στη συμπεριφορά μεταξύ φυσικών συστημάτων και μοντέλων ελαττώνονται σημαντικά καθώς γίνεται καλύτερα αντιληπτή τόσο η χημεία των συνθέτων συστημάτων όσον και των απλών μοντέλων.

Σε πρόσφατες ερευνητικές εργασίες αποδείχθηκε ότι το ανθρακικό ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3$ ) το οποίο αποτελεί βασικό συστατικό των ασβεστούχων εδαφών παίζει σημαντικό ρόλο στις αντιδράσεις προσρόφησης των βαρέων μετάλλων Cd, Cu και Zn από εδάφη και ότι επίσης η πλήρης γνώση των αντιδράσεων αυτών μπορεί να βοηθήσει σημαντικά και την επίλυση περιβαλλοντολογικών προβλημάτων (3, 13, 14).

Βρέθηκε ότι σε μικρές προσθήκες των στοιχείων αυτών σε αιωρήματα  $\text{CaCO}_3$  ο κύριος μηχανισμός αντίδρασης είναι χημειορόφηση (chemisorption) με ταυτόχρονο σχηματισμό επιφανειακού στερεού διαλύματος της μορφής  $\text{Me}_x\text{Ca}_{1-x}\text{CO}_3$  όπου  $\text{Me}=\text{Cd}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$ . Σε υψηλότερες προσθήκες των μετάλλων αυτών παρατηρούνται διαφορές στη συμπεριφορά τους, οι οποίες ερμηνεύονται και θεωρητικά οδηγούν στο συμπέρασμα ότι στη μεν περίπτωση του Cd η επιφάνεια του  $\text{CaCO}_3$  καλύπτεται πλήρως από καταβυθιζόμενο  $\text{CdCO}_3$ , στις δε περιπτώσεις των Cu και Zn η συνέχεια αυτή μεταξύ χημειορόφησης και επιφανειακής καταβύθισης διακόπτεται, κύρια λόγω δυσμενών θερμοδυναμικών και άλλων δεδομένων (13,14,11).

Στην εργασία αυτή γίνεται μία προσπάθεια μελέτης των αντιδράσεων Cu και Zn με  $\text{CaCO}_3$  με αλλαγή των πειραματικών συνθηκών. Οι πειραματικές αυτές συνθήκες οι οποίες είναι διαφορετικές από εκείνες του λεγόμενου «καθαρού» συστήματος, όπου  $P_{\text{CO}_2}=10^{-3.49}$  atm και ως διάλυμα ισορροπίας χρησιμοποιείται  $\text{H}_2\text{O}$  όπως περιγράφεται στην εργασία 14, είναι δυνατόν να προκύψουν από επίδραση ανθρωπογενών, παραγόντων σε εδάφη (χρήση λι-

πασμάτων, ιλύος καθαρισμού αποβλήτων κλπ.) και γι' αυτό η διερεύνησή τους παρουσιάζει και σημαντικό πρακτικό ενδιαφέρον.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για τα πειράματα αυτά χρησιμοποιήθηκε αντιδραστήριο  $\text{CaCO}_3$  A.R. της εταιρίας BDH με ειδική επιφάνεια  $0.15\text{m}^2\text{g}^{-1}$ , μετρηθείσα με χρήση προσρόφησης Kr σε όργανο Micromeritics «ORR» Surface Area Analyser, Model 2100D.

Τα βασικά πειράματα έγιναν ως εξής: 4g  $\text{CaCO}_3$  τοποθετήθηκαν με ακριβή ζύγιση σε Azlon φιάλες των 150 ml κατασκευασμένες από υψηλής πυκνότητας πολυπροπυλένιο μαζί με 50 ml είτε απιονισμένου - απεισταγμένου  $\text{H}_2\text{O}$  είτε 50 ml διαλύματος 5mM  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  στους  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ . Στα πειράματα μελέτης της επίδρασης της μερικής πίεσης  $\text{CO}_2$  μίγμα αέρος-1%  $\text{CO}_2$  κεκορεσμένου με  $\text{H}_2\text{O}$  διήρχτο από τα αιωρήματα  $\text{CaCO}_3$  με  $\text{H}_2\text{O}$ , ενώ στα πειράματα μελέτης της επίδρασης της ιονικής ισχύος αέρας κεκορεσμένος με  $\text{H}_2\text{O}$  διήρχτο από τα αιωρήματα με 5mM  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . Το πειραματικό αυτό στάδιο διαρκούσε δύο μέρες, διάστημα αρκετό για την επίτευξη κατάστασης ισορροπίας στα αιωρήματα όπως βρέθηκε, και στη συνέχεια προστέθηκαν με ακριβή ζύγιση οι κατάλληλες ποσότητες Cu και Zn υπό μορφή νιτρικών αλάτων διότι τα  $\text{NO}_3^-$  ιόντα θεωρούνται τα πλέον κατάλληλα σε μετρήσεις ατομικής απορρόφησης (18), σε εύρος αρχικών συγκεντρώσεων από  $2.5 \times 10^{-7}$  M έως  $10^{-2}$  M (16 σημεία συνολικά για κάθε πείραμα) και σε 3 επαναλήψεις. Στα αιωρήματα αυτά τα ίδια μίγματα αέρος που αναφέρθηκαν πριν διαβιβάζονταν για 3 επί πλέον ημέρες, ανακινούντο δε περιοδικά με το χέρι στο διάστημα αυτό.

Τα καθαρά διαλύματα που προέκυψαν μετά φυγοκέντρηση στα 2500g για 20min και οξίνιση σε  $\text{pH} \sim 2$  με χρήση  $\text{HNO}_3$  (Aristar) χρησιμοποιήθηκαν για τους αναλυτικούς προσδιορισμούς προσδιορισμούς Ca, Cu, και Zn. Από τις 3 επαναλήψεις για κάθε προσθήκη Cu ή Zn οι δύο χρησιμοποιήθηκαν για τους χημικούς προσδιορισμούς και η τρίτη για μετρήσεις

Περ. Παπαδόπουλου  
Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής  
Ερευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.)  
Ινστιτούτο Εδαφολογίας  
Αθηνών, 141 23 Λυκόβρυ-  
ση Αττικής

του pH των αιωρημάτων. Η ποσότητα του αντιδράσαντος μετάλλου υπολογίστηκε από την διαφορά μεταξύ της αρχικής προσθήκης και της ευρεθείσας τελικής συγκεντρώσεως. Το pH των αιωρημάτων μετρήθηκε σε όργανο Radiometer 85 Ion Analyzer με κατάλληλο ηλεκτρόδιο συνδυασμού και NBS ρυθμιστικά διαλύματα. Οι συγκεντρώσεις των μετάλλων μετρήθηκαν σε όργανο ατομικής απορρόφησης Perkin Elmer 3030 με χρήση φλόγας ακετυλενίου - αέρα για συγκεντρώσεις άνω του 0.01 μg.

ml<sup>-1</sup> και χρήση φούρνου γραφίτη HGA 500 με αυτόματο δειγματολήπτη AS-40 για χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Λόγω των χαμηλών συγκεντρώσεων ελήφθη ιδιαίτερη μέριμνα προς λήψη επαναλήψιμων αποτελεσμάτων η δε απόκλιση ήταν πάντοτε μικρότερη του ±5%.

Περισσότερες πληροφορίες και λεπτομέρειες για τις χρησιμοποιηθείσες πειραματικές συνθήκες αναφέρονται στην εργασία 12. Οι ολικοί συντελεστές ενεργότητας των ιόντων Cu, Zn και Ca υπολογίστηκαν από ειδικό πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή το οποίο περιγράφεται λεπτομερώς επίσης στην εργασία 12.

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα των αντιδράσεων προσρόφησης Cu και Zn με CaCO<sub>3</sub> παρουσιάζονται υπό μορφή ισοθέρων προσρόφησης σε λογαριθμική κλίμακα προς κάλυψη όλου του εύρους των χρησιμοποιηθεισών συγκεντρώσεων μετάλλων και διαγραμμάτων διαλυτότητας όπως αυτά περιγράφονται στην εργασία 20. Στην εργασία αυτή η οποία βασίζεται σε θερμοδυναμικά στοιχεία ισορροπίας, ο όρος προσρόφηση χρησιμοποιείται με την σημασία που δίδει ο Sposito (19) στον όρο «sorption».

#### Επίδραση της αυξημένης πίεσης CO<sub>2</sub>

Η αύξηση της μερικής πίεσης του CO<sub>2</sub> από 10<sup>-3.49</sup> atm (κανονικές συνθήκες) σε 10<sup>-2</sup> atm σε ένα σύστημα CaCO<sub>3</sub>-CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O ανοικτού στην ατμόσφαιρα έχει σαν αποτέλεσμα την διάλυση μεγαλύτερων ποσοτήτων CaCO<sub>3</sub> σε συνθήκες θερμοδυναμικής ισορροπίας. Έτσι στα διαλύματα ισορροπίας υπάρχουν περισσότερα ιόντα Ca και ολικά ανθρακικά (CO<sub>2aq</sub> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>), παρατηρείται δε ελάττωση του pH των αιωρημάτων από περίπου 8.30 σε 7.37 (2). Η συγκέντρωση των ιόντων

Ca από ~20μg ml<sup>-1</sup> (5x10<sup>-4</sup>M) γίνεται περίπου 65 μg ml<sup>-1</sup> (1.6 x 10<sup>-3</sup>M). Η κατανομή των ολικών ανθρακικών δίδεται από τις εξής εξισώσεις (20):

$$(CO_2)_{aq} = K_H P_{CO_2} = 10^{-1.47} P_{CO_2}$$

$$(HCO_3^-) = 10^{-7.82} \cdot P / (H^+)$$

$$(CO_3^{2-}) = 10^{-18.1} \cdot P / (H^+)^2$$

όπου P=μερική πίεση του CO<sub>2</sub>, (H<sup>+</sup>) = ενεργότητα ιόντων H<sup>+</sup>

Από τις εξισώσεις αυτές σε P<sub>CO<sub>2</sub></sub> = 10<sup>-3.49</sup> atm και pH=8.30 («καθαρό» σύστημα) έχω:

$$(CO_2)_{aq} = 1.09 \times 10^{-5} M$$

$$(HCO_3^-) = 9.77 \times 10^{-4} M$$

Σύνολο ολικών ανθρακικών: 9.98 x 10<sup>-4</sup>M

Σε P<sub>CO<sub>2</sub></sub> = 10<sup>-2</sup> atm

και pH = 7.37 έχω:

$$(CO_2)_{aq} = 3.39 \times 10^{-4} M$$

$$(HCO_3^-) = 3.55 \times 10^{-3} M$$

(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) = 4.36 x 10<sup>-6</sup>M

Σύνολο ολικών ανθρακικών: 3.89 x 10<sup>-3</sup>M

**Cu.** Από υπολογισμούς με το πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή βασισμένους σε θερμοδυναμικά στοιχεία και οι οποίοι περιγράφονται λεπτομερώς στην εργασία (12) προκύπτει ότι με την αύξηση της μερικής πίεσης CO<sub>2</sub> ο ολικός συντελεστής ενεργότητας των ιόντων Cu<sup>2+</sup> στα διαλύματα ισορροπίας αυξάνεται από 0.0014 σε 0.03 παρά το γεγονός ότι η ιονική ισχύς των διαλυμάτων αυτών αυξάνεται, πιθανώς λόγω της μείωσης της συγκέντρωσης των σχηματιζομένων συμπλόκων Cu.

Η ισόθερος προσρόφησης για τα πειράματα αυτά (Σχήμα 1β) εμφανίζει την πρώτη σημαντική αλλαγή κλίσης σε περίπου 1.47 σε log κλίμακα που αντιστοιχεί σε 0.47 μ mol Cu g<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>, τιμή σχετικά χαμηλότερη από αυτή που βρέθηκε για το «καθαρό» σύστημα (0.6 μ mol Cu g<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>, εργασία 14).

Το τμήμα αυτό της ισοθέρου (μέχρι 1.47) για λόγους που θα εξηγηθούν πιο κάτω θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει το τμήμα προσρόφησης, το δε υπόλοιπο (>1.47, Σχήμα 1β) αποτελεί το τμήμα καταβύθισης (precipitation). Οι τιμές του συντελεστή κατανομής Kd από την εφαρμογή της γραμμικής εξίσωσης S=Kd C (22) για το τμήμα προσρόφησης της ισοθέρου έχουν μέση τιμή 0.45 (Πίνακας 1). Η τιμή αυτή είναι περίπου 3 φορές μικρότερη εκείνης που βρέθηκε για το «καθαρό» σύστημα, Kd=1.5 (14), επειδή δε η Kd είναι εξ ορισμού μέτρο της τάσης συγκράτησης ιόντων από μία επιφάνεια (22) προκύπτει ότι η αύξηση της μερικής πίεσης CO<sub>2</sub> προκαλεί ελάττωση της τάσης προσρόφησης ιόντων Cu από την επιφάνεια

του CaCO<sub>3</sub> πιθανώς σαν αποτέλεσμα της αυξημένης ανταγωνιστικότητας των περισσότερων ιόντων Ca για τις ίδιες θέσεις προσρόφησης.

Το διάγραμμα διαλυτότητας για το σύστημα αυτό το οποίο έγινε με χρήση θερμοδυναμικών σταθερών ισορροπίας από τον Lindsay (10) είναι παρόμοιο με εκείνο που βρέθηκε για το «καθαρό» σύστημα ιδιαίτερα στις χαμηλές προσθήκες Cu (Σχήματα 2 α,β). Δηλαδή το σύστημα εμφανίζεται ακόρεστο στις χαμηλές προσθήκες Cu σε σχέση με τις πιθανές στερεές ενώσεις Cu που μπορούν να σχηματισθούν κάτω από τις παρούσες πειραματικές συνθήκες. Πάντως σε υψηλότερες προσθήκες Cu όπου υπάρχει πολύ μεγάλη πιθανότητα σχηματισμού γνωστών στερεών ενώσεων Cu (precipitation) δεν είναι σαφές από το διάγραμμα διαλυτότητας η ένωση του Cu που ελέγχει τις ενεργότητες των ιόντων του στα διαλύματα ισορροπίας. Αυτό είναι μια ένδειξη ότι το σύστημα κάτω από τις παρούσες πειραματικές συνθήκες δεν ευρίσκεται σε κατάσταση πλήρους θερμοδυναμικής ισορροπίας για τις προσθήκες αυτές, γεγονός που δυσκολεύει ακόμη περισσότερο τον ήδη δύσκολο ακριβή διαχωρισμό μεταξύ προσρόφησης και καταβύθισης βασισμένοι αποκλειστικά σε θερμοδυναμικά δεδομένα, όπως είναι γνωστό από άλλες εργασίες (19,4). Ενδεικτικά και προς ενίσχυση των πιο πάνω αναφέρεται ότι σύμφωνα με τον Schindler και τους συνεργάτες του (1968, εργασία 17) ο μαλαχίτης, [Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] είναι η θερμοδυναμικώς σταθερά ένωση του Cu που πρέπει να ελέγχει τις ενεργότητες των ιόντων του στα διαλύματα ισορροπίας κάτω από τις συνθήκες των πειραμάτων της εργασίας αυτής.

Στις χαμηλές προσθήκες Cu δεν παρατηρείται ουσιαδής μεταβολή του pH και των συγκεντρώσεων Ca στα διαλύματα ισορροπίας. Σε υψηλότερες προσθήκες Cu παρατηρείται μια μικρή μείωση του pH η οποία μάλλον οφείλεται σε αντιδράσεις καταβύθισης της μορφής Cu<sup>2+</sup> + 2H<sub>2</sub>O = Cu(OH)<sub>2(s)</sub> + 2H<sup>+</sup>, ενώ η επιφάνεια του CaCO<sub>3</sub> ελέγχει συνεχώς τις ενεργότητες των ιόντων Ca στα διαλύματα ισορροπίας (Σχήμα 2β), γεγονός που αποδεικνύει ότι η επιφάνεια του CaCO<sub>3</sub> δεν καλύπτεται πλήρως από καταβυθιζόμενο Cu όπως συνέβη στις αντιδράσεις Cd με CaCO<sub>3</sub>(13).

Οι Franklin και Morse (1983, εργασία 6) σε πειράματα αντιδράσε-

ων Mn με επιφάνεια CaCO<sub>3</sub> παρουσία θαλασσινού ύδατος παρατήρησαν μείωση της τάσης αντίδρασης κατά 3 τάξεις μεγέθους σε σχέση με τις ίδιες αντιδράσεις με απεσταγμένο ύδωρ και απέδωσαν το γεγονός αυτό στις αυξημένες ποσότητες Mg που υπάρχουν στο θαλασσινό νερό και οι οποίες προφανώς εμποδίζουν τον σχηματισμό MnCO<sub>3</sub>. Στα πειράματα της εργασίας μας η παρουσία αυξημένων ποσοτήτων Ca μειώνει την Kd στις χαμηλές προσθήκες Cu όπως αναφέρθηκε πριν, στις δε υψηλές προσθήκες Cu επηρεάζει την ταχύτητα σχηματισμού ιζημάτων με αποτέλεσμα στις προσθήκες αυτές τα συστήματα μετά 3 μέρες να μην είναι σε κατάσταση πλήρους θερμοδυναμικής ισορροπίας.

**Zn.** Στην περίπτωση των αντιδράσεων Zn με CaCO<sub>3</sub> η αύξηση της μερικής πίεσης του CO<sub>2</sub> από 10<sup>-3.49</sup> atm («καθαρό» σύστημα) σε 10<sup>-2</sup> atm έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του μέσου ολικού συντελεστού ενεργότητας των ιόντων (Zn<sup>2+</sup>) από 0.50 σε 0.70 περίπου.

Η ισόθερος προσρόφησης για το σύστημα αυτό παρουσιάζεται στο Σχήμα 3β. Από αυτό προκύπτει ότι πρώτη σημαντική αλλαγή κλίσης της ισοθέρου αυτής εμφανίζεται στην τιμή 1.35 σε log κλίμακα και η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε περίπου 0.35 μmol Zn g<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>. Η τιμή αυτή είναι περίπου όμοια με αυτή που βρέθηκε για το «καθαρό» σύστημα (14), αν και όπως τονίστηκε προηγουμένως είναι πολύ δύσκολο να καθορισθεί με ακρίβεια το ακριβές σημείο μεταξύ προσρόφησης και καταβύθισης βασισμένοι μόνο σε θερμοδυναμικά δεδομένα. Σημεία της ισοθέρου προσρόφησης που βρίσκονται κάτω από την τιμή 0.35 θεωρείται ότι αποτελούν το τμήμα προσρόφησης (sorption) της αντίδρασης αυτής και η εφαρμογή της γραμμικής εξίσωσης S = Kd C για τα σημεία αυτά δίδει μία μέση τιμή Kd=0.33. Η τιμή αυτή είναι περίπου 4 φορές μικρότερη αυτής που βρέθηκε για το «καθαρό» σύστημα και η οποία ήταν 1.3 περίπου (14). Συνεπώς όπως και στην προηγούμενη περίπτωση των αντιδράσεων Cu η αύξηση της μερικής πίεσης του CO<sub>2</sub> προκαλεί ελάττωση της τάσης προσρόφησης των ιόντων Zn από το CaCO<sub>3</sub>, προφανώς σαν αποτέλεσμα της αυξημένης ανταγωνιστικότητας των ιόντων Ca για τις ίδιες θέσεις προσρόφησης.

Από το διάγραμμα διαλυτότητας για το σύστημα αυτό (Σχήμα

4β) το οποίο κατασκευάστηκε με σταθερές θερμοδυναμικής ισορροπίας από διάφορες εργασίες (10, 20) προκύπτει ότι για χαμηλές προσθήκες Zn το σύστημα εμφανίζεται ακόρεστο σε σχέση με την ένωση  $Zn_5(OH)_6(CO_3)_2$  η οποία είναι η θερμοδυναμικώς σταθερά μορφή του Zn κάτω από τις παρούσες πειραματικές συνθήκες (20). Σε υψηλότερες προσθήκες Zn (πλέον του  $10^{-4}M$  αρχική προσθήκη) παρατηρείται μια τάση απόκλισης των σημείων από τις γραμμές διαλυτότητας των ενώσεων  $ZnCO_3$  και  $Zn_5(OH)_6(CO_3)_2$ , γεγονός που δημιουργεί προβλήματα για τον καθορισμό της ένωσης Zn που ελέγχει τις ενεργότητες των ιόντων του στα διαλύματα ισορροπίας στις συνθήκες αυτές. Πάντως επειδή ο υπερκορεσμός είναι σύντομα χρονικά διαστήματα ευνοεί τον σχηματισμό των πλέον διαλυτών ενώσεων (11) και επειδή στις τιμές pH (περίπου 7.35) των πειραμάτων αυτών υπάρχει έλλειψη  $OH^-$  απαραίτητων για τον σχηματισμό  $Zn_5(OH)_6(CO_3)_2$  είναι πλέον πιθανός ο σχηματισμός  $ZnCO_3$ .

Οι ενεργότητες των ιόντων Ca στο διάγραμμα διαλυτότητας (Σχήμα 4β) ακολουθούν ικανοποιητικά αυτές που προβλέπονται από την γραμμή διαλυτότητας του  $CaCO_3$ , γεγονός που αναμένεται από το ότι η επιφάνεια του  $CaCO_3$  δεν καλύπτεται πλήρως από καταβυθιζόμενες ενώσεις του Zn. Είναι γνωστό από την βιβλιογραφία (16), ότι η ταχύτερη διαλυτοποίηση του  $CaCO_3$  είναι μεγαλύτερη σε υψηλές πιέσεις  $CO_2$ , άρα κάτω από τις συνθήκες των πειραμάτων αυτών, όπως ακριβώς και στην προηγούμενη περίπτωση του Cu, η επιφάνεια του  $CaCO_3$  η οποία δεν αντιδρά με Zn διαλυτοποιείται αρκετά γρήγορα και έτσι η ενεργότητα των ιόντων Ca στα διαλύματα ισορροπίας ακολουθεί περίπου με ακρίβεια αυτή που προβλέπεται από την γραμμή διαλυτότητας του  $CaCO_3$ .

#### Επίδραση της αύξησης της ιονικής ισχύος

Οι ισόθερμοι προσρόφησης και τα διαγράμματα διαλυτότητας για τις αντιδράσεις Cu και Zn με διάλυμα ισορροπίας 5mM  $Ca(NO_3)_2$  παρουσιάζονται στα Σχήματα 1γ, 2γ, 3γ, 4γ, αντίστοιχα.

Η προσθήκη  $Ca(NO_3)_2$  σε ένα σύστημα  $CaCO_3 - CO_2 - H_2O$  ανοικτού στην ατμόσφαιρα, πλην της σημαντικής αύξησης των ιόντων Ca στα διαλύματα ισορροπίας (περίπου 130 mg ml<sup>-1</sup> σε σχέση με 20 και 65 για τα συστήματα «καθα-

ρό» και με  $10^{-2}$  atm  $CO_2$  αντίστοιχα) έχει επίσης σαν αποτέλεσμα την μείωση του pH από περίπου 8.30 («καθαρό» σύστημα) σε ~7.80.

**Cu.** Ο μέσος ολικός συντελεστής ενεργότητας των ιόντων Cu στα συστήματα αυτά είναι περίπου 0.013, δηλαδή 10 φορές μεγαλύτερος απ' ότι στο «καθαρό» σύστημα και περίπου ο μισός απ' ότι βρέθηκε στο σύστημα με  $10^{-2}$  atm  $CO_2$  και το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στη μείωση της τάσης σχηματισμού συμπλόκων (12).

Η ισόθερμος προσρόφησης για το σύστημα αυτό (Σχήμα 1γ) έχει περίπου την ίδια μορφή όπως και στα προηγούμενα συστήματα Cu, εμφανίζει δε την πρώτη σημαντική αλλαγή κλίσης στην τιμή 1.85 σε log κλίμακα που αντιστοιχεί σε περίπου 1.10 μmol Cu g<sup>-1</sup>  $CaCO_3$ . Ο μέσος συντελεστής κατανομής Kd για το τμήμα αυτό της ισοθέρμου το οποίο για λόγους που θα εξηγηθούν πιο κάτω θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει το τμήμα προσρόφησης, από την εφαρμογή της γραμμικής εξίσωσης  $S=KdC$  είναι 0.75. Η τιμή αυτή είναι περίπου η μισή αυτής που βρέθηκε για το αντίστοιχο τμήμα του «καθαρού» συστήματος (περίπου 1.5) και περίπου διπλάσια αυτής που βρέθηκε στο σύστημα με  $10^{-2}$  atm  $CO_2$  (0.45). Από το διάγραμμα διαλυτότητας για το πείραμα αυτό (Σχήμα 2γ) δεν παρατηρείται μεταβολή του pH και των ενεργοτήτων Ca στα διαλύματα ισορροπίας για το τμήμα αυτό της ισοθέρμου, ενώ σε υψηλές προσθήκες Cu όπου η καταβύθιση (precipitation) είναι ο κυριώτερος μηχανισμός αντίδρασης παρατηρούνται αποκλίσεις από τις γραμμές διαλυτότητας των στερεών ενώσεων του σχήματος 2γ, γεγονός που δείχνει έλλειψη θερμοδυναμικής ισορροπίας για τα σημεία αυτά, όπως τονίσθηκε και στην προηγούμενη περίπτωση αντιδράσεων Cu με  $10^{-2}$  atm  $CO_2$ , πάντως σε γενικές γραμμές το διάγραμμα διαλυτότητας έχει την ίδια μορφή με αυτή των άλλων συστημάτων.

**Zn.** Ο μέσος ολικός συντελεστής ενεργότητας των ιόντων Zn στα συστήματα αυτά είναι περίπου 0.55, τιμή παρόμοια με αυτή του «καθαρού» συστήματος (0.50) και μικρότερη αυτής που βρέθηκε για το σύστημα με  $10^{-2}$  atm  $CO_2$  (0.70).

Η ισόθερμος προσρόφησης (Σχήμα 3γ) εμφανίζει την πρώτη

σημαντική αλλαγή κλίσης στην τιμή 1.34 σε log κλίμακα, που αντιστοιχεί σε 0.33 μmol Zn g<sup>-1</sup>  $CaCO_3$  τιμή παρόμοια με αυτές που βρέθηκαν για τα άλλα συστήματα αντιδράσεων Zn με  $CaCO_3$ . Η μέση τιμή Kd για το τμήμα αυτό της ισοθέρμου προσρόφησης είναι 0.36, η δε τιμή αυτή είναι όμοια με εκείνη που βρέθηκε για το σύστημα  $10^{-2}$  atm  $CO_2$  (0.33) και περίπου 4 φορές μικρότερη της τιμής του «καθαρού» συστήματος (1.3). Δεν παρατηρείται μεταβολή του pH και των συγκεντρώσεων Ca στα διαλύματα ισορροπίας για το τμήμα αυτό της ισοθέρμου το οποίο θα αποτελέσει το τμήμα προσρόφησης, ενώ σε υψηλές προσθήκες Zn παρατηρείται μείωση του pH και αύξηση των συγκεντρώσεων Ca στα διαλύματα ισορροπίας.

Από το διάγραμμα διαλυτότητας (Σχήμα 4γ) προκύπτει ότι σε χαμηλές προσθήκες Zn τα διαλύματα ισορροπίας είναι ακόρεστα σε σχέση με τις πιθανές στερεές ενώσεις Zn που είναι δυνατόν να σχηματισθούν κάτω από τις συγκεκριμένες πειραματικές συνθήκες, ενώ σε υψηλότερες προσθήκες οι ενεργότητες Zn ακολουθούν αυτές που προβλέπονται από την γραμμή διαλυτότητας του  $Zn_5(OH)_6(CO_3)_2$ .

Ως προς τα ιόντα Ca στα διαλύματα ισορροπίας, οι ενεργότητες ακολουθούν την γραμμή διαλυτότητας του  $CaCO_3$ , γεγονός που δείχνει ότι το  $CaCO_3$ , ελέγχει την ενεργότητα των ιόντων Ca στα διαλύματα ισορροπίας για όλο το εύρος των χρησιμοποιηθεισών προσθηκών Zn.

#### ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα πειραματικά δεδομένα της εργασίας αυτής προκύπτει ότι ο Cu και ο Zn αντιδρούν σε χαμηλές προσθήκες με την επιφάνεια του  $CaCO_3$  παρά το γεγονός της παρουσίας πολύ μεγαλύτερων ποσοτήτων Ca, έως και 5000 φορές. Η αντίδραση αυτή επίσης λαμβάνει χώρα υπό συνθήκες κατά τις οποίες η επιφάνεια του  $CaCO_3$  είναι θετικά φορτισμένη διότι το σημείο μηδενικού φορτίου του  $CaCO_3$  (point of zero charge, pzc) είναι σε pH=9 (5,15), επομένως στα χαμηλότερα pH των πειραμάτων της εργασίας αυτής η επιφάνεια του  $CaCO_3$  αναμένεται να είναι θετικά φορτισμένη. Τα πιο πάνω αποδεικνύουν μια μη ηλεκτροστατική συνεισφορά στην ολική ελεύθερη ενέργεια της αντίδρασης προσρόφησης και αυτό σύμφωνα με ερευνητές (8,9) είναι ο ορισμός της ειδικής προσρόφησης

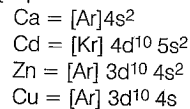
(specific adsorption) ή χημειορρόφησης (chemisorption). Παράγοντες που επηρεάζουν αντιδράσεις της κατηγορίας αυτής είναι συνοπτικά οι εξής:

1. Η αρχή των Paneth-Fajans. Σύμφωνα με αυτή μια αντίδραση χημειορρόφησης ευνοείται όταν η σχηματιζόμενη στερεά ένωση είναι περισσότερο σταθερή και αδιάλυτη από την υπάρχουσα. Μέτρο σύγκρισης για αυτά μπορεί να είναι τα γινόμενα διαλυτότητας των στερεών. Στην παρούσα εργασία τα γινόμενα διαλυτότητας (pKso) των στερεών είναι:  $CaCO_3=8.48$ ,  $CdCO_3=12.00$ ,  $ZnCO_3=10.2-10.8$ ,  $CuCO_3=$  άγνωστο υπό κανονικές συνθήκες και 9.63 υπό συνθήκες υψηλής πίεσης (13,14).

2. Η ακτίνα των ιόντων. Η αντίδραση ευνοείται όταν οι ιοντικές ακτίνες των μετάλλων είναι παρόμοιες. Στην εργασία αυτή οι ιοντικές ακτίνες είναι:  $Ca^{2+}=0.100nm$ ,  $Cd^{2+}=0.095nm$ ,  $Zn^{2+}=0.074nm$  και  $Cu^{2+}=0.059nm$  (14).

3. Η δομή και διαστάσεις των κρυσταλλικών μορφών των στερεών. Στην εργασία αυτή τα ανθρακικά άλατα των μεταλλικών ιόντων της μορφής  $MeCO_3$  έχουν ρομβοεδρική δομή και οι διαστάσεις τους είναι:  $CaCO_3$  (a= 6.376 Å),  $CdCO_3$  (a= 6.131 Å),  $ZnCO_3$  (a=5.683 Å),  $CuCO_3$  (a= 5.856 Å υπό ειδικές συνθήκες σχηματισμού όπως τονίσθηκε πριν).

4. Η ηλεκτρονική διαμόρφωση των μεταλλικών ιόντων. Ετσι έχουμε:



Επίσης πρέπει να τονισθεί ότι όλες οι θεωρίες ετερογενούς και δευτερεύουσας κρυστάλλωσης αναφέρουν ότι η επιφανειακή κρυστάλλωση ευνοείται στις περιπτώσεις εκείνες όπου υπάρχει ισχυρά τάση προσρόφησης (23).

Από όσα τονίσθηκαν πιο πάνω αναμένεται ότι στις αντιδράσεις των μετάλλων Cd, Cu και Zn με  $CaCO_3$  το Cd πρέπει να εμφανίζει την μεγαλύτερη τάση προσρόφησης ακολουθούμενο από τον Zn και τον Cu, αυτά δε επιβεβαιώθηκαν πειραματικά σε άλλες εργασίες (3, 13, 14). Ειδικά στην περίπτωση του Cu αναμένεται περαιτέρω ελάττωση της τάσης προσρόφησης με  $CaCO_3$  διότι σε αντιδράσεις της μορφής αυτής παρατηρείται το φαινόμενο Jahn-Teller (7) το οποίο δημιουργεί περαιτέρω παραμορφώσεις στην κρυσταλλική δομή των σχηματιζομέ-



# ΕΚΔΡΟΜΗ ΣΤΗ ΣΥΡΙΑ

Η Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. και η Σ.Ε. των ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ διοργανώνουν εκδρομή στη Συρία την τελευταία εβδομάδα του Οκτώβρη.

Η επιλογή της συγκεκριμένης χώρας δεν έγινε τυχαία.

Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού θα πραγματοποιηθούν συναντήσεις με την Ένωση Σύριων Χημικών, την Ελληνική Κοινότητα της Συρίας, το Πανεπιστήμιο Δαμασκού κλπ.

Κόστος: ΣΥΡΙΑ 8 ημέρες/7 νύχτες Δρχ. 250.000

Η τιμή αυτή έχει υπολογισθεί σύμφωνα με τις τρέχουσες τιμές των ανωτέρω υπηρεσιών που ίσχυαν την 17.06.96 και υπόκεινται σε αλλαγή σε περίπτωση αύξησης του αεροπορικού ναύλου ή αλλαγής ισοτιμίας ξένου νομίσματος, η οποιασδήποτε ανατροπής των αρχικών κοστολογικών δεδομένων.

## Περιλαμβανόμενα:

- Αεροπορικά εισιτήρια οικονομικής θέσης
- Διαμονή σε ξενοδοχεία πρώτης κατηγορίας
- Ημιδιατροφή καθημερινά (πρόγευμα και ένα κύριο γεύμα)
- Πλούσιο πρόγραμμα ξεναγήσεων και εκδρομών, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών από και προς το αεροδρόμιο
- Τέλη εισόδου σε μουσεία και αρχαιολογικούς χώρους
- Εθνικός ξεναγός
- Πεπειραμένοι τοπικοί ξεναγοί σε κάθε επισκεπτόμενο αρχαιολογικό χώρο
- Αχθοφορικά μιας αποσκευής 20 κιλών.
- Έξοδα για έκδοση βίζας
- Πεπειραμένος Έλληνας αρχηγός συνοδός του γραφείου μας
- Ομαδική ταξιδιωτική ασφάλιση

## Μη περιλαμβανόμενα:

- Φόροι αεροδρομίων
- Φιλοδώρηματα
- Ποτά κατά τα γεύματα
- Έξοδα ανανέωσης διαβατηρίου
- Έξοδα καθαρά προσωπικής φύσης.

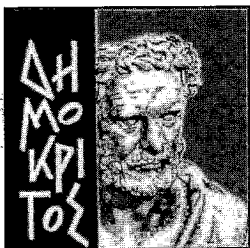
**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Τα διαβατήρια δεν πρέπει να έχουν σφραγίδα Ισραήλ

**Πληροφορίες - Δηλώσεις συμμετοχής:**

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ κ. Νίκο Μαλικιέντζο, τηλ. 3832151, 3821524

Θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας.

Αναλυτικό πρόγραμμα της εκδρομής δημοσιεύθηκε στο τεύχος 6/96 των ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ, σελ. 489.



ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»  
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

1ο Συμπόσιο  
Ινστιτούτου  
Φυσικοχημείας

«ΧΗΜΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»

Χορηγοί: ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»

Γ.Γ.Ε.Τ.

LAVIPHARM A.E.

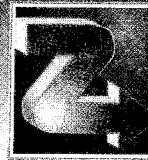
ΕΛΛΑ

ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ

Μ. ΛΟΥΒΑΡΗ - ΥΑΛΙΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

UNI - PHARMA S.A.

ΑΡΜΕΝΟΠΟΥΛΟΥ 27  
Τηλ.: (031) 203.720,  
Fax: (031) 211.305  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 546 35

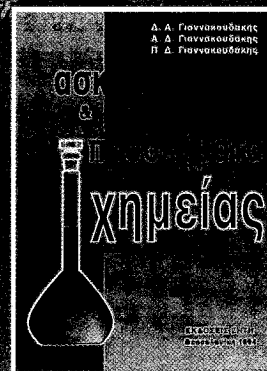


ΕΚΔΟΣΕΙΣ  
**ΖΗΤΗ**

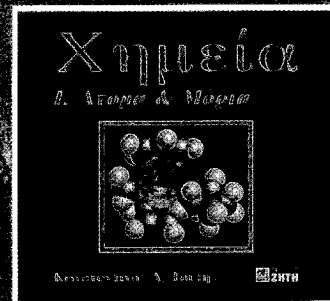
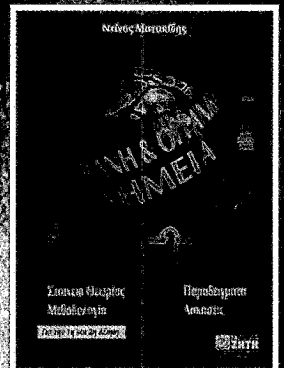
ΤΕΧΝΙΚΑ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ  
ΓΙΑ ΤΑ ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΙΕΚ

**ΒΙΒΛΙΑ**

ΓΙΑ ΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ  
ΓΙΑ ΤΟ ΛΥΚΕΙΟ  
και τις ΔΕΣΜΕΣ



Δ. Α. & Π. ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ  
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

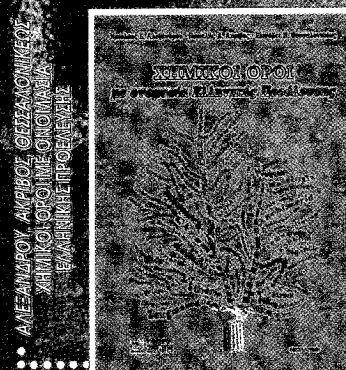


Κ. ΤΣΙΛΙΠΗΣ  
ΧΗΜΕΙΑ II ΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑ

ΥΠΟ ΕΚΔΟΣΗ  
Π. ΚΑΡΑΥΙΤΑΣ & Π. ΤΣΑΛΗΣ  
III. ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Α. ΒΑΒΡΟΓΙΑΝΝΗ  
ΜΕΤΑΛΛΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ  
(Η παλιά φρουρά)



Α. ΒΑΒΡΟΓΙΑΝΝΗ  
ΧΗΜΙΚΟΙ ΟΡΟΙ  
ΕΛΛΗΝΙΣΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Τώρα μπορείτε να δείτε τις απόψεις μας και στο βιβλίο μας "Χημικοί Όροι" που κυκλοφορεί από τις Εκδόσεις Ζήτη Θεσσαλονίκη, στη σελίδα 106 (το βιβλίο κυκλοφορεί με τιμή 15.000). Ζητήστε να σας σταλεί δωρεάν το περιοδικό του βιβλιοπωλείου μας με τα άρθρα και πληροφορίες των απόψεων μας και τον προ-κατάλογο μας.

των ενώσεων.

Επομένως στα πειράματα της εργασίας αυτής σε χαμηλές προσθήκες Cu ή Zn σε αιωρήματα  $\text{CaCO}_3$  είναι δυνατή η αντίδραση των μετάλλων αυτών με ενεργά σημεία της επιφάνειας του  $\text{CaCO}_3$  και με μηχανισμό ο οποίος δεν παρουσιάζει μεταβολή pH, της μορφής:  $\text{Me}^{2+} + \text{CaCO}_3(s) = \text{MeCO}_3 + \text{Ca}^{2+}$ .

Η αντίδραση αυτή συνεχίζεται μέχρις του σημείου όπου εμφανίζονται οι απότομες κλίσεις στις ισοθερμους προσρόφησης όπως αναφέρθηκε πριν και το τμήμα αυτό των ισοθερμων προσρόφησης μπορεί να θεωρηθεί ως χημειορρόφηση, λαμβάνονται βέβαια υπόψη τις απόψεις του Sposito (1984) περί προσρόφησης και του Corey (1981) περί διαφορών προσρόφησης - καταβύθισης βασισμένοι σε θερμοδυναμικά δεδομένα. Σε υψηλότερες προσθήκες των μετάλλων αυτών η συνέχεια μεταξύ προσρόφησης και επιφανειακής καταβύθισης με πλήρη κάλυψη της επιφάνειας του  $\text{CaCO}_3$  όπως συνέβη με το Cd(13) διακόπεται λόγω δυσμενών θερμοδυναμικών δεδομένων και έτσι δεν παρατηρούνται απότομες μεταβολές του pH και σημαντικές μειώσεις των συγκεντρώσεων Ca στα διαλύματα ισορροπίας.

Η αντίδραση χημειορρόφησης για χαμηλές προσθήκες Cu ή Zn μπορεί να οδηγεί στον σχηματισμό επιφανειακού στερεού διαλύματος της μορφής  $\text{Me}_x \text{Ca}_{1-x} \text{CO}_3$  (4). Εφαρμογή της εξίσωσης Thorstenson-Plummer (21) για τα γινόμενα διαλυτότητας των ενώσεων της μορφής αυτής όπου  $\text{Me} = \text{Cu}$  ή  $\text{Zn}$  παράγει το Σχήμα 5 για την περίπτωση του Zn ενώ δεν έχει εφαρμογή στην περίπτωση του Cu όπως αποδείχθηκε και σε άλλη εργασία (24). Τα αποτελέσματα αυτά είναι παρόμοια με αυτά που βρέθηκαν σε ανάλογες εργασίες (13, 14) και δείχνουν ότι η εξίσωση Thorstenson - Plummer για τα γινόμενα διαλυτότητας επιφανειακών στερεών διαλυμάτων μπορεί να έχει σχετική εφαρμογή για τις αντιδράσεις Zn με  $\text{CaCO}_3$  και όχι για τις αντίστοιχες με Cu.

Ως βασικό συμπέρασμα από την εργασία αυτή προκύπτει το γεγονός ότι παρατηρείται τάση ελάττωσης των αντιδράσεων Cu και Zn με  $\text{CaCO}_3$  υπό τις παρούσες πειραματικές συνθήκες σε σχέση με το «καθαρό» σύστημα. Το γεγονός αυτό πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη σε περιπτώσεις μελετών των μετάλλων αυτών σε ασβεστούχα εδάφη.

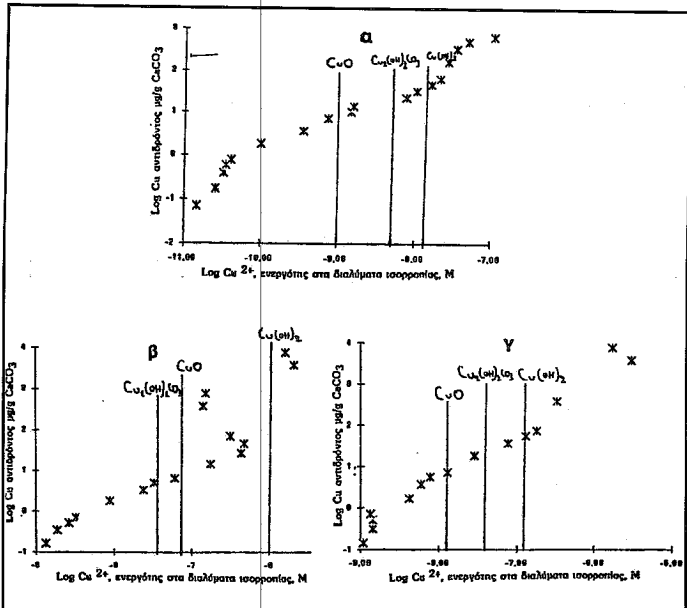
## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BENJAMIN, M.M. and LECKIE, J. O., 1982. Effects of complexation by Cl,  $\text{SO}_4$  and  $\text{S}_2\text{O}_3$  on adsorption behaviour of Cd on oxide surfaces. Environmental Science and Technology 16, 162-170.
- BUTLER, J.N. 1982. Carbon dioxide equilibria and their applications. Addison - Wesley Publishing Co.
- COMANS, R.N.J. and MIDDLEBURG, J.J. 1987. Sorption of trace metals on calcite: Applicability of the surface precipitation model. Geochimica et Cosmochimica Acta 51, 2587-2591.
- COREY, R.B. 1981. Adsorption versus precipitation. In: Adsorption of Inorganics at Solid-Liquid Interfaces (eds. M.A. Anderson and A.J. Rubin) p.p. 161-182. Ann Arbor Science, Ann Arbor, Mich.
- FOXALL, T., PETERSON, G.C., RENDALL, H.M. and SMITH A.L. 1979. Charge determination at calcium salt/aqueous solution interface. Journal of Chemical Society, Faraday Transactions I 75, 1034-1039.
- FRANKLIN, M.L. and MORSE, J.W. 1983. The interaction of manganese (II) with the surface of calcite in dilute solutions and seawater. Marine Chemistry 12, 241-254.
- HUHEEY, J.E. 1983. Inorganic Chemistry. 3rd edition, Harper International, SI Edition.
- JAMES, R.O. and HEALY, T.W. 1972 c. Adsorption of hydrolyzable metal ions at the oxide-water interface. A thermodynamic model of adsorption. Journal of Colloid and Interface Science 40, 65-81.
- KINNIBURGH, D.G. and JACKSON, M.L. 1981. Cation adsorption by hydrous metal oxides and clays. In.: Adsorption of Inorganics at Solid-Liquid interfaces (eds. M.A. Anderson and A.S. Rubin) pp. 91-160, Ann Arbor science, Ann Arbor, Mich.
- LINDSAY, W.L. 1979. Chemical equilibria in soils. John Wiley and Sons.
- MULLIN, J.W. 1972. Crystallization. Butterworths, London.
- PAPADOPOULOS P., 1985. The reactions of cadmium, copper and zinc with  $\text{CaCO}_3$  surfaces. PhD Thesis, University of Reading, 315 pp.
- PAPADOPOULOS P. and ROWELL, D.L. 1988. The reactions of Cd with calcium carbonate surfaces. Journal of Soil Science 39, 23-35.
- PAPADOPOULOS P. and ROWELL, D.L. 1989. The reactions of copper and zinc with  $\text{CaCO}_3$  surfaces. Journal of Soil Science 40, 39-48.
- PARKS, G.A. 1975. Adsorption in the marine environment. In: Chemical Oceanography. (eds. J.R. Riley and G. Skirrow) Vol 1, 241-348.
- PLUMMER, L.N., WIGLEY, T.M.L. and PARKHURST, D.L. 1978. The Kinetics of calcite dissolution in  $\text{CO}_2$  - Water systems at 5 to 60°C and 0.0 to 1.0 atm  $\text{CO}_2$ . American Journal of Science 278, 179-216.
- SCHINDLER, P., REINERT, M. and GAMSJAGER, H. 1968. Löslichkeitskonstanten und Freie Bildungsenthalpien von  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  (malachit) und  $\text{Zn}_5(\text{OH})_8(\text{CO}_3)_2$  bei 25°C. Helvetica Chimica Acta 52, 2327-2332.
- SLAVIN, W., CARNRICK, G.R. and MANNING, D.G. 1984. Chloride interferences in Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry. Analytical Chemistry 56, 163-168.
- SPOSITO, G. 1984. The surface chemistry of soils. Oxford University Press.
- STUMM, W. and MORGAN, J.J. 1981. Aquatic Chemistry-An Introduction emphasizing chemical equilibria in natural waters. 2nd Edition, Wiley-Interscience.
- THORSTENSON, D.C. and PLUMMER, L.N. 1977. Equilibrium criteria for two-component solids reacting with fixed composition in aqueous phase-example: the magnesian calcites. American Journal of Science 277, 1202-1223.
- TRAVIS, C.C. and ETNIER, E.L. 1981. A survey of sorption relationships for reactive solutes in soil. Journal of Environmental Quality 10, 8-17.
- WALTON, A.G. 1967. The formation and properties of precipitates. John Wiley, N.Y.

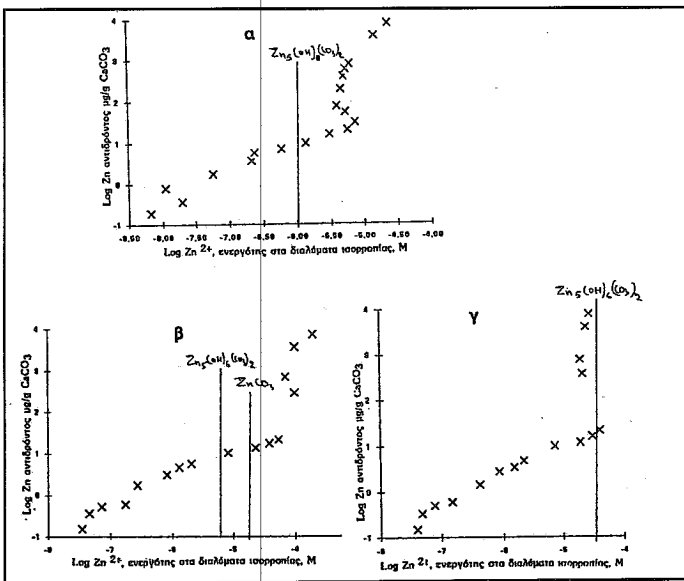
**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Τιμές  $K_d$ , σε  $\text{lm}^{-2}$ , από την γραμμική εξίσωση  $S = K_d \cdot C$ , για τις αντιδράσεις Cu και Zn με  $\text{CaCO}_3$  κάτω από διαφορετικές πειραματικές συνθήκες.

Cu			Zn		
«καθαρό» σύστημα	με 1% $\text{CO}_2$	με 5mM $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	«καθαρό» σύστημα	με 1% $\text{CO}_2$	με 5mM $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
6.58(10 <sup>-3</sup> M)*	57.71(10 <sup>-2</sup> M)*	28.13(10 <sup>-2</sup> M)*	17.38(10 <sup>-2</sup> M)*	2.10(10 <sup>-2</sup> M)*	12.59(10 <sup>-2</sup> M)*
5.93	15.67	14.64	16.04	2.37	7.84
4.12	22.94(10 <sup>-3</sup> M)*	0.55(10 <sup>-3</sup> M)*	8.56	0.74	2.10
2.35	10.94	3.97	7.35	0.22	0.95
1.00	3.20	1.06	5.31	0.03	0.03
0.80	0.35	1.00	2.94	0.04	0.03
0.80	0.20	0.95	1.27	0.05	0.03
0.92	0.27	0.99	0.67	0.10	0.08
1.43	0.34	0.92	0.27	0.21	0.13
1.41	0.47	0.99	0.23	0.26	0.14
1.54	0.45	0.86	0.32	0.28	0.19
1.81	0.64	0.57	0.40	0.46	0.20
1.58	0.73	0.68	0.64	0.26	0.23
2.94	0.57	0.49	1.16	0.52	0.36
2.96	0.59	0.30	0.84	0.57	0.40
2.46	0.36(2.5x10 <sup>-7</sup> )*	0.19(2.5x10 <sup>-7</sup> )*	1.67	0.33(2.5x10 <sup>-7</sup> )*	0.21(2.5x10 <sup>-7</sup> )*
1.78			3.48		
1.00			0.98		
0.68(10 <sup>-7</sup> M)*			1.43(2.5x10 <sup>-7</sup> )*		

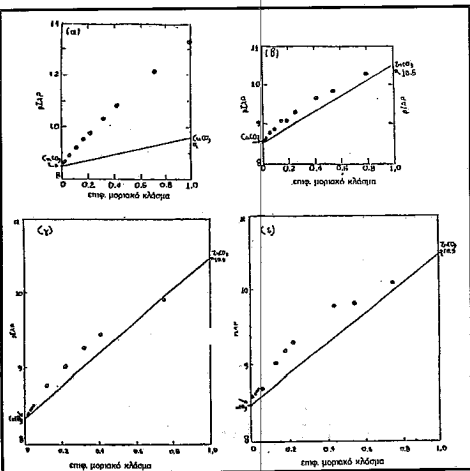
\* Αριθμοί σε παρενθέσεις αφορούν αρχικές προσθήκες Cu ή Zn.



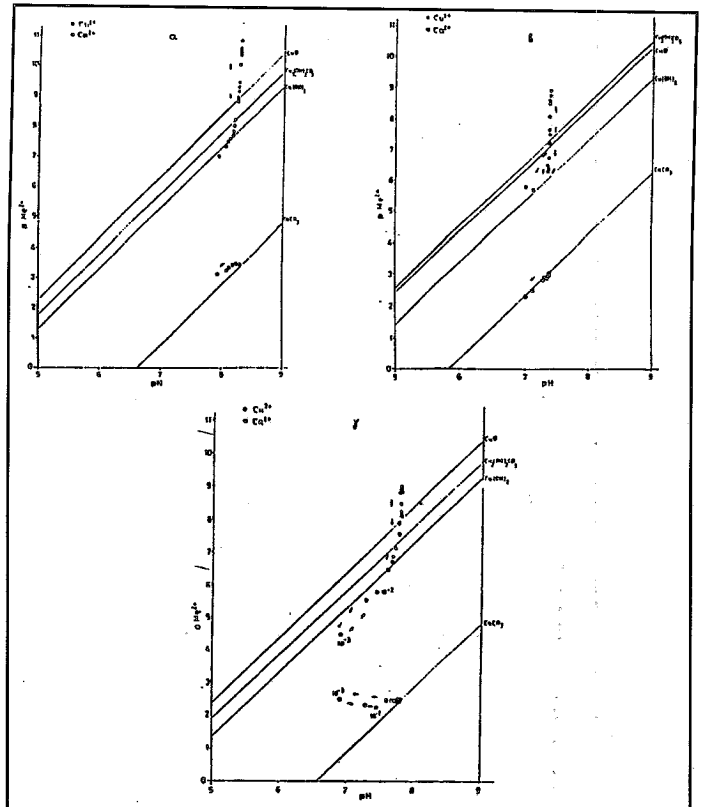
Σχήμα 1. Ισόθερμι προσρόφησης Cu-CaCO<sub>3</sub> υπό διαφορετικές πειραματικές συνθήκες: (α) «καθαρό» σύστημα, (β) με 10<sup>-2</sup> atm CO<sub>2</sub>, (γ) με 5mM Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Κατακόρυφες γραμμές παριστούν ενεργότητα ιόντων Cu<sup>2+</sup> από τη διαλυτότητα των αντίστοιχων ενώσεων.



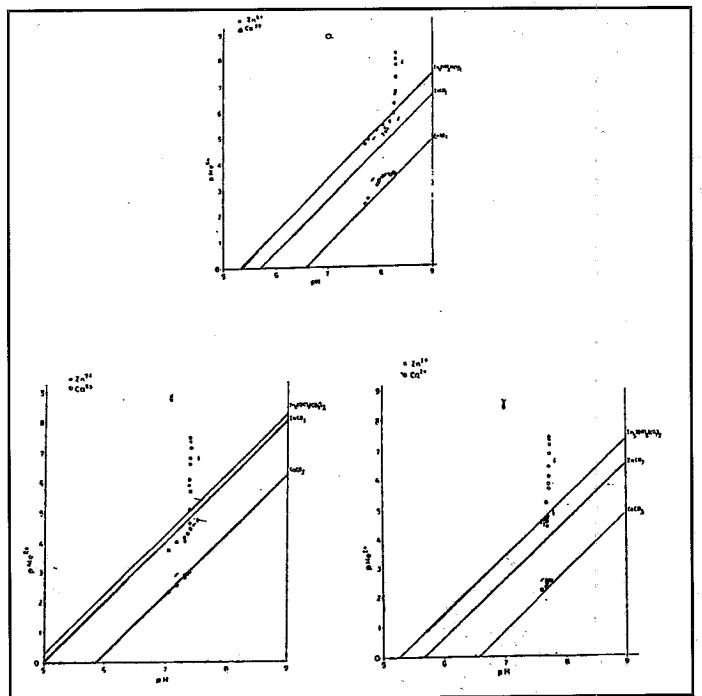
Σχήμα 3. Ισόθερμι προσρόφησης Zn-CaCO<sub>3</sub> υπό διαφορετικές πειραματικές συνθήκες: (α) «καθαρό» σύστημα, (β) με 10<sup>-2</sup> atm CO<sub>2</sub>, (γ) με 5mM Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Κατακόρυφες γραμμές παριστούν ενεργότητα ιόντων Zn<sup>2+</sup> από τη διαλυτότητα των αντίστοιχων ενώσεων.



Σχήμα 5. Σχέση μεταξύ r/AP και μοριακού κλάσματος Cu και Zn στην επιφάνεια του CaCO<sub>3</sub> από την εφαρμογή της εξίσωσης Thorstenson-Plummer. (α) Cu CaCO<sub>3</sub> «καθαρό» σύστημα (β) Zn CaCO<sub>3</sub> «καθαρό» σύστημα (γ) Zn CaCO<sub>3</sub> με 10<sup>-2</sup> atm CO<sub>2</sub> (δ) Zn CaCO<sub>3</sub> με 5mM Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>



Σχήμα 2. Διαγράμματα διαλυτότητας για Cu-CaCO<sub>3</sub> κάτω από διαφορετικές πειραματικές συνθήκες: (α) «καθαρό» σύστημα, (β) με 10<sup>-2</sup> atm CO<sub>2</sub>, (γ) με 5mM Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Τα βέλη δείχνουν κατεύθυνση αυξημένων προσθηκών Cu. Ορισμένα σημεία Ca δεν παρουσιάζονται σε χαμηλές προσθήκες Cu.



Σχήμα 4. Διαγράμματα διαλυτότητας για Zn-CaCO<sub>3</sub> κάτω από διαφορετικές πειραματικές συνθήκες: (α) «καθαρό» σύστημα, (β) με 10<sup>-2</sup> atm CO<sub>2</sub>, (γ) με 5mM Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Τα βέλη δείχνουν κατεύθυνση αυξημένων προσθηκών Cu. Ορισμένα σημεία Ca δεν παρουσιάζονται σε χαμηλές προσθήκες Zn

# ΚΕΡΚΥΡΑΪΚΑ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΠΟ KUM QUAT

## Εισαγωγή

Το Kum Quat ανήκει στο γένος Fortunella SPP των εσπερι-



σακχαρόπηκτα, μαρμελάδα, μαρμελάδα «Tutti Frutti» και ηδύποτα (liquers) από τον καρπό του Kum Quat και τα άνθη του δένδρου Kum Quat.

Ο καρπός έχει σχήμα ωοειδές με μήκη διαμέτρων μεταξύ περίπου 2,5 και 3,5 cm και βάρους 12-13 g. Στην ωρίμανση έχει το γνωστό χρώμα του πορτοκαλιού-μανταρινιού. Η ανθοφορία ξεκινά τον Ιούλιο (αρκετά καθυστερημένα σε σχέση με τα άλλα εσπεριδοειδή) και σταδιακά ολοκληρώνεται μετά από περίπου 1 μήνα. Ετσι μπορεί κάποιος να παρατηρήσει προς το τέλος της ανθοφορίας, στο ίδιο δέντρο ταυτόχρονα να συνυπάρχουν άνθη με μικρούς ανώριμους καρπούς και η ωρί-

μανση του καρπού αρχίζει τον Δεκέμβριο.

## Παραδοσιακά προϊόντα του Kum Quat

Τα προϊόντα που παρασκευάζονται από Kum Quat είναι: το γλυκό κουταλιού, τα σακχαρόπηκτα, η μαρμελάδα, η μαρμελάδα «Tutti Frutti», τα ηδύποτα (liquers) από τον καρπό του Kum Quat και τα ηδύποτα (liquers) από τα άνθη του δένδρου Kum Quat. Παρ' όλο που ο τρόπος παρασκευής των παραδοσιακών αυτών προϊόντων θεωρείται μυστικός από τους παραγωγούς, οι οποίοι είναι πολύ φειδωλοί στο να δίνουν πληροφορίες που αφορούν την παραγωγική διαδικασία των προϊόντων τους, θα περιγραφούν παρακάτω σε γενικές γραμμές η διαδικασία παρασκευής ενός εκάστου προϊόντος.

## Γλυκό κουταλιού

Μετά την πλήρη ωρίμανση των καρπών γίνεται η συγκομι-

δή με τα χέρια, ακολουθεί διάλογη των καρπών κατά μέγεθος (συνήθως διαχωρίζονται σε 2 μεγέθη-μικρότεροι και μεγαλύτεροι καρποί), αφήνονται οι καρποί να παραμείνουν σε διάλυμα νερού, κιτρικού οξέος και μεταδιθεινώδους καλίου ( $K_2S_2O_5$ ). Οι αναλογίες των παραπάνω θεωρούνται μυστικό των παρασκευαστών και δεν δίνονται. Οι καρποί παραμένουν στο παραπάνω αναφερόμενο μίγμα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για διάστημα 25-30 ημερών προκειμένου να αποκτήσουν ομοιομορφία στο χρώμα και να σκληρυνθεί σχετικά ο φλοιός, πράγμα επιθυμητό για την παραπέρα επεξεργασία.

Στη συνέχεια με κατάλληλη συσκευή τρυπάται ο καρπός (σε 20 περίπου σημεία) και ακολουθώς ξεπλένεται πολύ καλά με άφθονο νερό. Ακολουθεί βράσιμο των καρπών σε νερό το οποίο ανανεώνεται 4-5 φορές προκειμένου να μαλακώσει ο καρπός και να απομακρυνθεί σε κάποιο ποσοστό η πικρή γεύση του.

Τέλος το προϊόν οδηγείται στον σακχαροπήκτη για να προετοιμασθεί το σιρόπι. Το σιρόπι είναι διάλυμα ισογλυκόζης (80 Brix) σε νερό και προστίθεται σε διάστημα 6 ημερών με σταδιακή αύξηση της πυκνότητάς του, ξεκινώντας από 40 Brix και φτάνοντας τα 75 Brix. Σ' αυτή την φάση επεξεργασίας η θερμοκρασία στον σακχαροπήκτη (συσκευή από ανοξείδωτο χάλυβα, χωρητικότητας 15 τόννων περίπου) είναι 50-60 °C. Ακολουθεί η προσθήκη συντηρητικού (χρησιμοποιείται το σορβικό οξύ) σε ποσοστό λιγότερο από 1% και η συσκευασία. Το προϊόν συσκευάζεται σε γυάλινα βάζα των 420, 620 και 900 g και σε πλαστικά δοχεία των 10 και 25 kg. Ακόμη, μετά από παραγγελία, παράγονται ποσότητες χύμα, από τους πιο μικρούς καρπούς που χρησιμοποιούνται στις τούρτες αντί για κερασάκι.

## Σακχαρόπηκτα

Προετοιμάζεται το γλυκό κουταλιού με βάση τα προηγούμενα και μετά την προσθήκη του

δοειδών και κατάγεται από την Ν. Κίνα. Εκτός από τη Ν. Κίνα ευδοκμεί στην Ιαπωνία, την Καλάβρια, την Σικελία, την Αργεντινή και την Κορέα. Στην Κέρκυρα εισήχθη από τον Μέρλιν και καλλιεργείται από το 1924 στο κτήμα Μέρλιν. Η καλλιέργειά του διαδόθηκε και σε άλλες περιοχές του νησιού και σήμερα καλλιεργείται σε έκταση που φτάνει συνολικά τα 400 στρέμματα κυρίως στο Βόρειο νησί στην περιοχή των Νυμφών (Δήμος Θιναλίων της Β. Κέρκυρας), με μέση ετήσια παραγωγή περίπου 100 τόνους.

Στην Κέρκυρα υπάρχουν επιχειρήσεις όπως του Βασιλάκη, του Μαυρομμάτη, ο Αγροτοβιομηχανικός Συνεταιρισμός κ.λπ. που επεξεργάζεται το Kum Quat και το διαθέτουν στην κατανάλωση στην τυποποιημένη του μορφή.

Ο Αγροτοβιομηχανικός Συνεταιρισμός των Νυμφών επεξεργάζεται τον κύριο όγκο της συνολικής παραγωγής, μεταποιώντας και διαθέτοντας το τελικό προϊόν σαν γλυκό κουταλιού,

**Κ. Ακρίδα - Δεμερτζή,**  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
Τμήμα Χημείας, Τομέας  
Βιομηχανικής Χημείας και  
Χημείας Τροφίμων.  
Εργαστήριο Χημείας  
Τροφίμων.  
45110 Ιωάννινα.  
Τ.Θ. 1186. Ιωάννινα.



σιροπιού, οι καρποί στραγγίζονται, στη συνέχεια γίνεται το λεγόμενο καντιάρισμα ή γλασσάρισμα με παράλληλη ξήρανση και τυλίνονται σε «σελοφάν» ανά ένας ή ανά δύο (ανάλογα με το μέγεθός τους) και τοποθετούνται σε ξύλινα καφασάκια σε συσκευασίες των 150, 250 και 400 g.

### Μαρμελάδα

Οι σπασμένοι ή συρρικνωμένοι καρποί από την διαδικασία παρασκευής σακχαρόπηκτων, αναμιγνύονται με κάποια ποσότητα αρτίων νωπών καρπών, αλέθονται, περνούν από κόσκινο για την κατακράτηση του μεγαλύτερου μέρους των σπόρων και βράζονται. Προστίθεται ελάχιστη ποσότητα πηκτίνης και συσκευάζεται η παραγόμενη μαρμελάδα σε γυάλινα βάζα των 380 g ή σε πλαστικά δοχεία των 550 g.

### Μαρμελάδα τύπου «Tutti Frutti».

Παρασκευάζεται μαρμελάδα από Kumquat, η οποία αναμιγνύεται σε ποσοστό 50% με μαρμελάδα από Μανταρίνι, Περγαμόντο και Κεράσι.

### Ηδύποτα (Liquers)

Ηδύποτα και liquers είναι συνώνυμες εκφράσεις και αφορούν προϊόντα που λαμβάνονται με ανάμιξη καθαρών οινοπνευμάτων ή αποσταγμάτων (τζιν, μπράντυ κλπ.) με διάφορα φρούτα, άνθη, φυτά ή χυμούς αυτών και διάφορες φυσικές αρωματικές ύλες. Επίσης τα ηδύποτα μπορούν να παρασκευαστούν με επαναπύκνωση οινοπνευμάτων ή αποσταγμάτων παρουσία των φυσικών αρωματικών υλών που αναφέρθηκαν. Τα ηδύποτα περιέχουν τουλάχιστον 2,5% κατά βάρος ζάχαρο. Αν το ζάχαρο που προστέθηκε είναι κάτω του 10% κατά βάρος, τότε χαρακτηρίζονται ως «ξηρά». Γενικά απαγορεύεται η προσθήκη συνθετικών αρωματικών υλών στα ηδύποτα.

Τα ηδύποτα ήταν ήδη γνωστά από τους αρχαιότερους χρόνους και συγκεκριμένα από την εποχή των Φαραώ και της αρχαίας Αθήνας. Η παραγωγή σε εμπορική κλίμακα των προϊόντων αυτών άρχισε γύρω στον Μεσαίωνα, όταν οι αλχημιστές,

οι γιατροί και οι μυστικιστές κολόγηροι αναζητούσαν το ελιξήριο της ζωής. Τα παραπάνω είχαν σαν συνέπεια να δημιουργηθεί ένας μεγάλος αριθμός ηδυπότων.

Η μεγάλη ποικιλία των ηδυπότων οφείλεται στο ευρύτατο φάσμα αρωματικών υλών που είναι διαθέσιμες από τα φρούτα, τους φλοιούς, τα φύλλα, τις ρίζες, τα βότανα και τους σπόρους που ευδοκίμουν στη γη. Η επίτευξη των επιθυμητών οργανοληπτικών ιδιοτήτων είναι θέμα εμπειρίας και επιδεξιότητας στην εκλογή των κατάλληλων αρωματικών υλών και στην εκχύλιση και σχηματισμό των αρωμάτων. Παρ' όλο που τα παραπάνω κρατούνται μυστικά, ο παραγωγός θα πρέπει να βασιστεί σε

τό άρωμα, γεύση και χρώμα.

Κατά τη μέθοδο της απόσταξης, τα αρωματικά συστατικά είτε βυθίζονται μέσα στο αλκοολούχο υγρό, είτε τοποθετούνται σε ειδικές υποδοχές στο ανώτερο μέρος του αποστακτήρα. Οι παραγόμενοι ατμοί εκχυλίζουν τα απαραίτητα αρωματικά συστατικά που στη συνέχεια συμπυκνώνονται και παραλαμβάνονται σαν ένα άχρωμο υγρό που υποβάλλεται σε παραπέρα κατεργασία.

Τα λικέρ από φρούτα θα πρέπει να εμφιαλώνονται 1 μήνα (4 βδομάδες) μετά την παραγωγή τους. Στην παραγωγή λικέρ χρησιμοποιείται μόνο αλκοόλη άριστης ποιότητας (με μέγιστη συγκέντρωση μεθανόλης 4 mg/L).

ευδοκίμει στην Κέρκυρα. Πάνω στα κλαδιά της ερίκης σχηματίζονται κρύσταλλοι σε εντυπωσιακά σχέδια που δίνουν στο προϊόν μια ξεχωριστή αίσθηση εμφάνισης.

Τα ηδύποτα διατίθενται στην κατανάλωση σε φιάλες των 40, 200, 350, 500 και 700 ml.

### Ηδύποτα (Liquers) από τα άνθη του δέντρου Kumquat

Τα πέταλα των ανθέων που πέφτουν από τα δέντρα μετά την γονιμοποίηση των ανθέων και τον σχηματισμό των καρπών συγκεντρώνονται από τους παραγωγούς και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή λικέρ από τα άνθη του Kumquat.

Τα άνθη πλένονται και στραγγίζονται. Προστίθεται το οινόπνευμα και το μίγμα παραμένει σκεπασμένο για τουλάχιστον 24 ώρες.

Στη συνέχεια διηθείται και το διήθημα αναμιγνύεται με σιρόπι αναλογίας δύο μερών ζάχαρης και ενός μέρους νερό. Ανακατεύεται πολύ καλά και στη συνέχεια εμφιαλώνεται.

Το οινόπνευμα που χρησιμοποιείται για την παρασκευή των ηδυπότων οποιασδήποτε κατηγορίας, θα πρέπει να είναι καθαρό και απαλλαγμένο των παραπροϊόντων της αλκοολικής ζύμωσης και κυρίως απαλλαγμένο μεθανόλης. Η μέγιστη συγκέντρωση μεθανόλης

δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4 mg/L.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αδημοσίευτα δεδομένα των Κερκυραϊκών επιχειρήσεων μεταποίησης Kumquat.
2. Garden Earth. System Earth an Encyclopedia of Plant Life system. General Editor Professor D.M. Moore. Time Life books, Amsterdam. (1991).
3. Sheldon Margen. The Wellness Encyclopedia of Food and Nutrition (1992).
4. Universal Dictionary. Reader's digest. Published by the Reader's Digest Association Limited. London, New York, Sydney, Cape Town, Montreal (1986).



τρεις γνωστές βασικές μεθόδους παραγωγής, δηλ. τη διύγνωση (διαβροχή), τη διήθηση και την απόσταξη ή κάποιο συνδυασμό αυτών.

Η διύγνωση περιλαμβάνει τη διαβροχή (μούσκεμα) των πρώτων υλών στο αλκοολούχο ποτό, συνήθως μέσα σε δεξαμενές, μέχρι να αποκτήσει αυτό το επιθυμητό άρωμα, γεύση και χρώμα. Το υγρό στη συνέχεια αντλείται και υποβάλλεται σε παραπέρα κατεργασία.

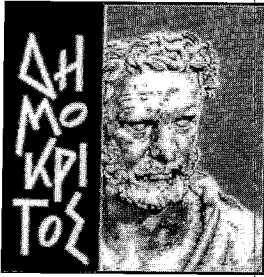
Η διήθηση γίνεται με ανακίνηση του αλκοολούχου ποτού μέσα από ειδικές συσκευές με φίλτρα (percolators) που περιέχουν την πρώτη ύλη. Καθώς το υγρό περνά μέσα από την πρώτη ύλη εκχυλίζει και παραλαμβάνει τα επιθυμητά συστατικά που του προσδίνουν το επιθυμη-

### Ηδύποτα (Liquers) από τον καρπό του Kumquat

Με μικροτραυματισμό της επιδερμίδας των καρπών ή σπανιότερα με εκχύλιση, παραλαμβάνονται τα αιθέρια έλαια.

Στους τραυματισμένους καρπούς προστίθεται οινόπνευμα με ελάχιστη περιεκτικότητα 15 V/V και μέγιστη περιεκτικότητα 27% V/V, σάκχαρη, νερό και ενδεχομένως διάφορα essans, το μίγμα διηθείται και το διήθημα εμφιαλώνεται. Παρασκευάζεται επίσης και λικέρ με προσθήκη Brandy ή Votka.

Τα τελευταία χρόνια παρασκευάζεται και το λεγόμενο Κρισταλιζέ λικέρ σε υπέρκορο διάλυμα ζάχαρης και τοποθέτησης εντός των φιαλών τεμαχιδίων από αποξηραμένη ερίκη, η οποία



# ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ 1ο Συμπόσιο Ινστιτούτου Φυσικοχημείας «ΧΗΜΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»

## Αναλυτικός κατάλογος ομιλιών

«ΑΡΓΩ ΑΕΒΕ: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1991-1996»,  
Ε. Τσιφτίλι, ΑΡΓΩ ΑΕΒΕ

«ΣΩΛΗΝΑ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΡΙΤΙΔΡΙΠ»,  
Δ. Μανουράς, ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ ΑΕ

«ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ»,  
Α. Χαράλαμπος, Δ. Τσιούβας, Κ. Παλαίος  
ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ»,  
Κ. Κυριακοπούλου, ΑΠΘ

«ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΦΑΣΕΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ»,  
Ι. Οικονόμου, Δ. Θεοδώρου, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ»,  
Γ. Φινιάς, Σ. Χ. Αναστασιάδης, Δ. Βλασσόπουλος  
I.T.E. Κρήτης

«ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ NMR»,  
Φ. Νταής, Πανεπιστήμιο Κρήτης

«ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ (ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ) ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»,  
Φ. Πορμάνης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

«ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ (ΣΥΜΠΟΛΥΜΕΡΟΥΣ ΡΗΒ) ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ»,  
Ν. Κατσαρός, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΜΙΚΡΟΜΟΡΙΑΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ»,  
Μ. Σαντοπούλου, Δ. Σταματάκης, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΓΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΦΑΡΜΑΚΑ κ.α.)»,  
Γ. Παπαθεοδώρου, ΕΙΧΗΜΥΘ

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΤ II ΓΙΑ ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ»,  
Α. Χέλμης, ΕΛΑΪΣ

«ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΗΝ CPC»,  
Κ. Καραβασιλής, CPC

«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ»,  
Σ. Φωτεινός, LAVIPHARM

«ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΔΕΛΤΑ»,  
Α. Ασημακοπούλου, ΔΕΛΤΑ

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ: CASE STUDY ΓΙΩΤΗΣ ΑΕ»,  
Ν. Τσιολιάνη, Β. Σπηλιώτης, ΓΙΩΤΗΣ Α.Ε.

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΙΤΧΗΔ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ»,  
Α. Λάμπας, ΕΙΤΧΗΔ

«ΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥΣ ΑΕΡΙΩΝ»,  
Ν. Κανελλόπουλος, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΟΖΟΝ - ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»,  
Π. Παπαγιαννακοπούλου, Πανεπιστήμιο Κρήτης

«ΝΕΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ Ε.Ε.»  
Α. Τσιάνου - Δρίτσα, Γενικό Χημείο του Κράτους

«Η ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΚΑΙ ΣΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ»,  
Θ. Φυλιππου, Ι. Μαρίνος, ΕΚΕΤ

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ»,  
Ε. Χανιωτάκης, ΤΙΤΑΝ

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΛΔΑ»,  
Ι. Γαλιός, ΕΛΔΑ

«ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΤΡΟΛΑ»,  
Χ. Παπαχρήστου, ΠΕΤΡΟΛΑ

«Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»,  
Κ. Μαγουλάς, Σ. Σταματάκη, Δ. Τσιούβας, ΕΜΠ

«ΠΟΛΥΦΑΣΙΚΕΣ ΡΟΕΣ ΣΕ ΠΟΡΩΔΗ ΜΕΣΑ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ»,  
Α. Γιαγκατάκης, ΕΙΧΗΜΥΘ

«Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΜΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ»,  
Γ. Πνευματικάκης, Δ. Κατάκης, Πανεπιστήμιο Αθηνών

«ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ UNI-FARMA»  
Α. Αρσενάκης, UNI-FARMA

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΓΡΟΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ»,  
Θ. Σιώης, AGROLAB

«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΥΚΛΟΔΕΣΤΡΙΝΩΝ»,  
Ε. Μαυρίδου, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΧΗ-ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ»,  
Τ. Κριεμπίδης, GALENICA

«ΦΩΤΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ ΤΟΞΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΕ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»,  
Α. Μυλωνάς, Α. Χισιά, Η. Παπακωνσταντίνου, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΛΙΠΟΣΩΜΑΤΑ: ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ»,  
Δ. Τσιούβας, Κ. Παλαίος, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΑΠΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΕ ΕΞΑΓΩΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ»,  
Κ. Μπαρλός, Πανεπιστήμιο Πατρών

«ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ»,  
Ι. Αναστασοπούλου, ΕΜΠ

«ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΙΧΘΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ»,  
Γ. Κανιάς, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΕΛΡΕΝ ΑΕ»,  
Ι. Κούσιλη, ΕΛΡΕΝ ΑΕ

«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ VIORYL»,  
Ν. Ραγκούσης, VIORYL S.A.

«ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ, ΤΟΜΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ»,  
Ε. Παπαστεφανάνου, Γερολυμάτος ΑΕ

«ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΗΝ ERGO ΑΕΒΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»,  
Γ. Φερλιός, ERGO ΑΕΒΕ

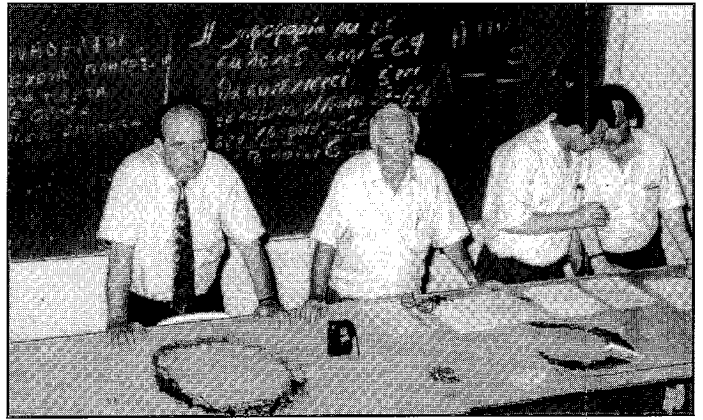
«ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΜΟΝΟΛΗΘΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΕΚΔΥΣΕΩΣ»,  
Κ. Παπαδοκωστάκη, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

«ΧΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»,  
Φ.Σ. Βαβίτης, Π.Ε. Τελώνης, Α. Ανταγωνιστάκης, Ι. Χριστοδούλου, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Η Δ.Ε. της ΕΕΧ καλεί όσους συναδέλφους επιθυμούν, να υποβάλουν αίτηση εκδήλωσης ενδιαφέροντος, για να περιληφθούν εις τη βάση δεδομένων της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας, απ' όπου αντλούνται εκπρόσωποι για επιτροπές της ΕΟΚ και άλλους διεθνείς Οργανισμούς. Η Γ.Γ.Ε.Τ., κατόπιν εγγράφου της, ζήτησε από την ΕΕΧ 10 μέλη της, για να περιληφθούν στους υποψηφίους για τις διάφορες επιτροπές της ΕΟΚ ή και για αξιολογήσεις προτάσεων. Όσοι συναδέλφοι ενδιαφέρονται πρέπει να γνωρίζουν πολύ καλά Αγγλικά ή Γαλλικά και να έχουν δραστηριότητα στο πεδίο δράσης της ΠΓΕΤ (δηλ. ερευνητική δραστηριότητα, πρότυπα, στατιστικές κ.λ.π., αρμοδιότητες της Γεν. Δ/σης XII. Να αποστείλουν μαζί με την εκδήλωση ενδιαφέροντος σύντομο βιογραφικό σημείωμα (στα Αγγλικά ή Γαλλικά ή Ελληνικά).

## «ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΛΑΙΟ ΧΗΜΕΙΟ...»



Στις 12 Ιουνίου πραγματοποιήθηκε στο κτίριο του Χημείου της Οδού Σόλωνος 104, στην αίθουσα του Αμφιθεάτρου, συγκέντρωση για τη διατήρηση του Χημείου ως συμβόλου της εξελίξης των θετικών επιστημών, από τις αρχές του αιώνα, στη χώρα μας και μετατροπής του σε μουσείο όπου θα στεγασθούν τα χιλιάδες όργανα, που παραμελημένα καταστρέφονται στους υπόγειους χώρους του. Συγχρόνως το κτίριο θα αποτελέσει επίκεντρο πνευματικών εκδηλώσεων σε θέματα Φυσικών Επιστημών και χώρο επιδεικτικών πειραμάτων Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας κλπ στους μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Στην συγκέντρωση παραβρέθηκαν μεταξύ άλλων και οι κ.κ. καθηγητές Αλεξόπουλος, Ευθυμίου, Στελακάτος, Ευσταθίου.

Αφού έγινε ενημέρωση από τον αντιπρόεδρο της ΕΕΧ κ. Ν. Κατσαρό, τον καθ. Παν. Σίσκο και τον κ. Χ. Συμεωνίδη, τον λόγο έλαβαν πολλοί συνάδελφοι των θετικών επιστημών και κατέληξαν:

1. Να διατηρηθεί το Χημείο της οδού Σόλωνος 104 και αφού αναπαλαιωθεί να εγκατασταθεί εκεί το Μουσείο Φυσικών Επιστημών.
2. Τον Σεπτέμβριο να πραγματοποιηθούν Γεν. Συνελεύσεις των Τμημάτων Χημείας, Φυσικής, Βιολογίας, Γεωλογίας, Φαρμακευτικού και Μαθηματικού με θέμα την διατήρηση του κτιρίου του Χημείου.

## ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

### Εκδήλωσης ενδιαφέροντος για το πρόγραμμα «Επιμόρφωση σε φυσικοχημικές μεθόδους ελέγχου των υλικών»

Το Τμήμα Φυσικής - Χημείας & Τεχνολογίας Υλικών του Τ.Ε.Ι. της Αθήνας πρόκειται να οργανώσει Πρόγραμμα επιμόρφωσης σε φυσικοχημικές μεθόδους ελέγχου των υλικών. Το Πρόγραμμα θα απευθύνεται σε πτυχιούχους Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Α.Ε.Ι. - Τ.Ε.Ι.) με βασικές σπουδές σχετικές με το αντικείμενο.

Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει σπουδές ενός (1) εξαμήνου που κατανέμονται σε διδασκαλία (διαλέξεις), εργαστηριακή εξάσκηση, βιβλιογραφική εργασία και εκπόνηση εργασιών στο σπίτι. Η έναρξή του τοποθετείται στις αρχές Οκτωβρίου 1996.

Όσοι παρακολουθήσουν επιτυχώς το πρόγραμμα επιμόρφωσης θα έχουν τη δυνατότητα να ενταχθούν κατ' ευθείαν στο β' εξάμηνο μεταπτυχιακών σπουδών του Πανεπιστημίου του Manchester Metropolitan στο Manchester για να αποκτήσουν σχετικό τίτλο «Master of Science».

Όσοι ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν το Πρόγραμμα παρακαλούνται να υποβάλουν αίτηση εκδήλωσης ενδιαφέροντος στη Γραμματεία του Γενικού Τμήματος Φυσικής - Χημείας και Τεχνολογίας Υλικών. Αιτήσεις υποψηφιότητας με τα απαιτούμενα δικαιολογητικά θα υποβληθούν στο Τμήμα μετά από την δημοσίευση της σχετικής προκήρυξης στον ημερήσιο Τύπο που θα γίνει στις αρχές Σεπτεμβρίου.

Για περισσότερες πληροφορίες απευθύνεστε: Ιωάννα Γαρένη: 59.11.556 - 59.11.558 - 59.09.015 εσωτ. 140

Ο ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ  
Δρ. Χ. Κεχαγιάς, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

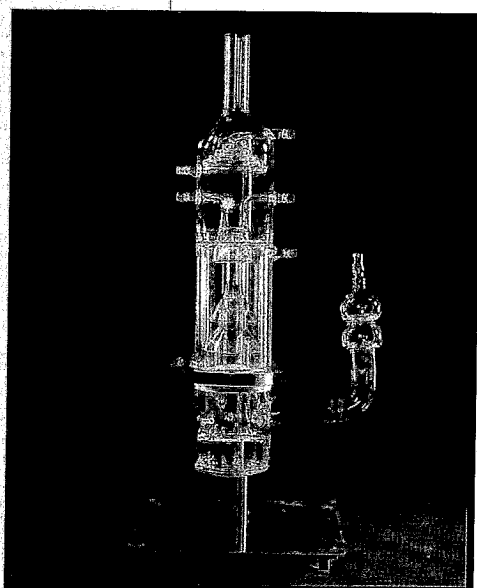
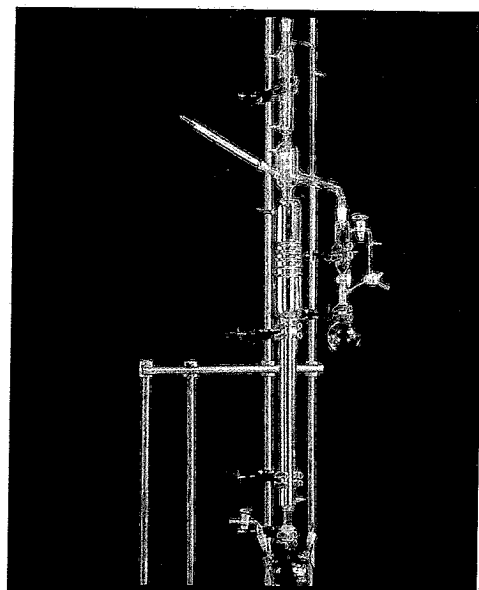


**ΠΡΟΤΥΠΑ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

**Μ. Ι. ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ ΑΕΒΕ - Α. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ**

**ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΑΛΟΥ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ**



**τεράστια ποικιλία**



**ετοιμοπαράδοτα**



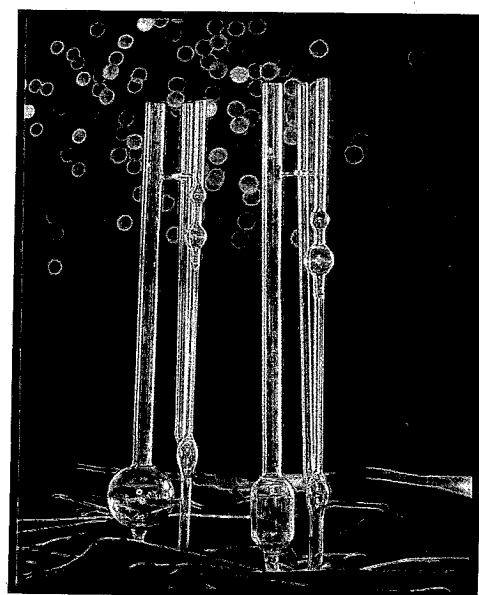
**κορυφαία ποιότητα**



**πολύ χαμηλές τιμές**

**από πολύ απλές συσκευές υάλου  
έως και ειδικές κατασκευές**

**ΜΑΝΩΛΙΑΣΑΣ 17, 161 21 ΑΘΗΝΑ  
ΤΗΛ. 6514 577 - 6532 701 - 6535 829  
FAX 7234 251 - 6521 588**



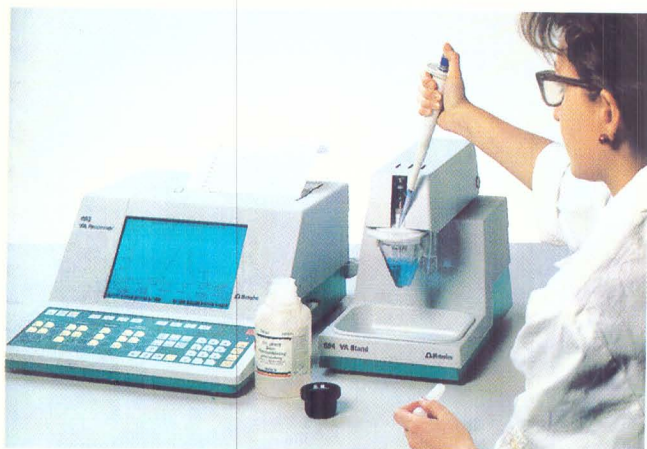


# ALFA ANALYTICAL INSTRUMENTS

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ι. ΧΑΛΟΥΛΟΣ

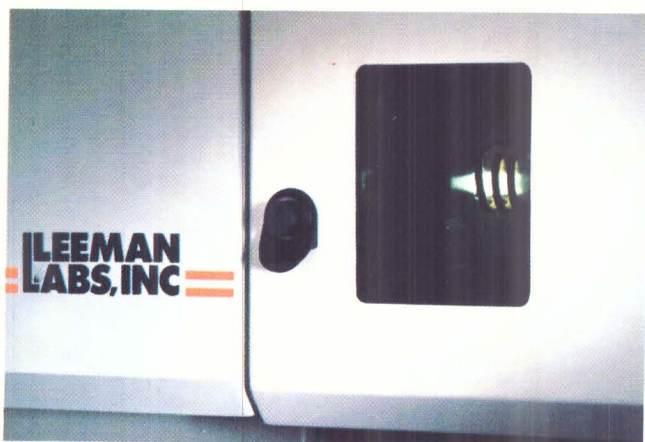
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΣ

ΚΑΛΑΦΑΤΗ 1, 176 71 ΚΑΛΛΙΘΕΑ ΤΗΛ. 9573172 \* FAX 9516281



 **Metrohm**  
Ion analysis

- ΠΕΧΑΜΕΤΡΑ • ΑΓΩΓΙΜΟΜΕΤΡΑ
- ΙΟΝΤΟΜΕΤΡΑ • ΤΙΤΛΟΔΟΤΕΣ
- ΧΡΩΜΟΓΡΑΦΟΙ ΙΟΝΤΩΝ
- ΠΟΛΑΡΟΓΡΑΦΟΙ • ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ
- ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ KARL FISCHER



**LEEMAN  
LABS, INC**

- ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (ICP)
- ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ
- ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΚΥΑΝΙΟΥ
- ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΑΑ/ICP



 **THERMO  
SEPARATION™  
PRODUCTS**

- THERMO SEPARATION PRODUCTS  
(ΠΡΩΗΝ SPECTRA PHYSICS)
- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΡΗΣ ΧΡΩΜΟΓΡΑΦΙΑΣ (HPLC)
- CAPILLARY ELECTROPHORESIS
- ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ



**BOMEM**  
Hartmann & Braun

- ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΑ FT-IR
- FT-IR RAMAN
- NEAR - MID - IR





ΠΡΟΤΥΠΑ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μ. Ι. ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ ΑΕΒΕ - Α. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΑΛΟΥ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ



τεράστια ποικιλία



ετοιμοπαράδοτα



κορυφαία ποιότητα



πολύ χαμηλές τιμές

από πολύ απλές συσκευές υάλου  
έως και ειδικές κατασκευές

ΜΑΝΩΛΙΑΣΑΣ 17, 161 21 ΑΘΗΝΑ  
ΤΗΛ. 6514 577 - 6532 701 - 6535 829  
FAX 7234 251 - 6521 588

