

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

1η ΕΚΔΟΣΗ 1936

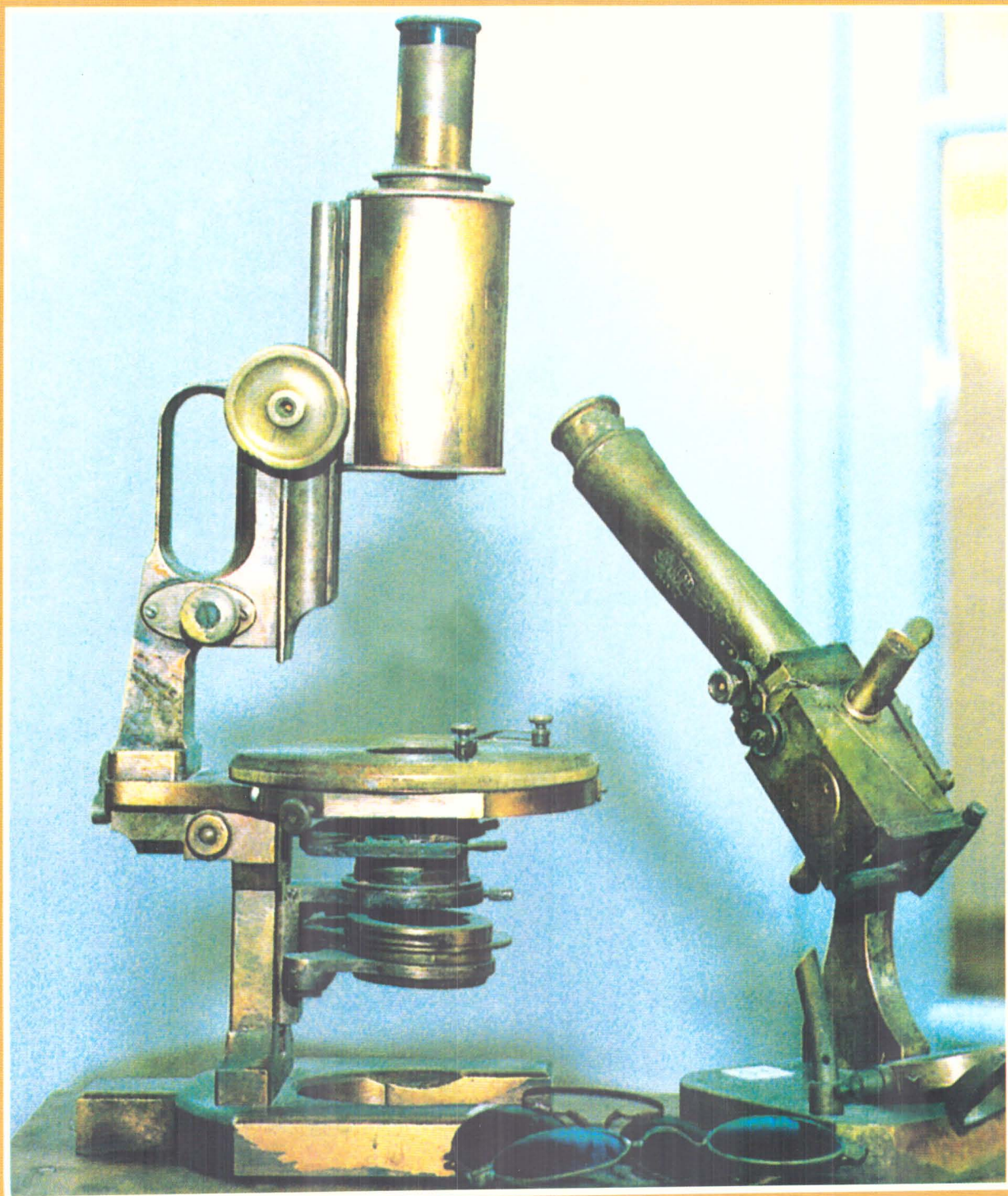
ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

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

ISSN 0356 - 5526 • ΙΟΥΝΙΟΣ 1997 • ΤΕΥΧΟΣ 6
CCG-EAC 59(6) • 161-192 • JUNE 1997 • VOLUME 59 • NUMBER 6



PORT
PAYE
HELLAS





ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ & ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Βιβλιοθήκη
Στέφανου (1934-2012) &
Λιξεράκη Κώνστα (1936-2021)



NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC



Tekmar®



NESLAB



Grant



Spark Holland
INSTRUMENTS FOR ANALYSIS



FISCHER

LABOR- UND VERFAHRENSTECHNIK GMBH

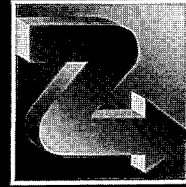
ΜΙΑ ΣΩΣΤΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗ ΣΥΛΛΟΓΗ
ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Π. ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΥ 7 - ΛΙΜΟΣ 174 56 - ΤΑΧ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: Τ.Θ. 3758 ΟΜΟΝΟΙΑ - ΑΘΗΝΑ 102 10
TEL. (01) 9889 200-10, FAX. (01) 9889 222, TLX. 224946 MARF GR

ΓΙΑ ΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ
ΓΙΑ ΤΟ ΛΥΚΕΙΟ
και τις ΔΕΣΜΕΣ

ΒΙΒΛΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ
ΓΙΑ ΤΑ ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΙΕΚ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ - ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ

ΖΗΤΗ

Από το 1960

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: ΑΡΜΕΝΟΠΟΥΛΟΥ 27, (πίσω από τη Ροτόντα),
Τηλ.: 203.720, Fax: 211.305, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 546 35

Μια εντυπωσιακή έκδοση του Εκδοτικού Οίκου ΖΗΤΗ με τίτλο "ΧΗΜΕΙΑ" σε τρεις τόμους: I. Ατομά και Μόρια, II. Καταστάσεις της Ύλης και III. Χημικές αντιδράσεις και συγγραφέα τον Καθηγητή της Κβατικής Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κ. Κων/νο Τσίπη, προκαλεί το ενδιαφέρον και δημιουργεί τον πειρασμό ν' αφιερώσει κανείς λίγο από το χρόνο του για μια πρώτη επαφή και εκτίμηση του περιεχομένου του κάθε τόμου.

Η Χημεία, ως μάθημα, αποτελείούσε ανέκαθεν ένα δυσνόητο και δύσβατο χώρο γνώσεων για το μέσο μαθητή, που τον οδηγούσε σε απεχθεία γι' αυτήν. Όμως, κατά τον συγγραφέα η εικόνα της Χημείας είναι αυτή μιας ενδιαφερούσας, γοητευτικής και ευχάριστης επιστήμης, που καθημερινά συμβαίνει γύρω μας και συμβάλει τόσο πολύ στην ανύψωση του βιοτικού μας επιπέδου. Θέλοντας, λοιπόν, να παρουσιάσει και να προωθήσει την εικόνα αυτή της Χημείας, ο συγγραφέας απόθεσε όλες τις γνώσεις και εμπειρίες του, αποτέλεσμα πολύχρονης διδασκαλίας και έρευνας, με μοναδικό στόχο να προσφέρει στο μαθητή (από την Α Γυμνασίου μέχρι και τη Γ Λυκείου), αλλά και στο φοιτητή των Θετικών επιστημών, των επιστημών Υγείας και των Πολυτεχνικών Σχολών, καθώς και πολλών ειδικότητων των Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ίδρυμάτων, ακόμη και στον απλό πολίτη της σύγχρονης κοινωνίας, ένα ευχάριστο ανάγνωσμα, που θα τον ευχαριστεί το ίδιο, όσο και η ανάγνωση ενός λογοτεχνικού βιβλίου. Με απλά, προσεγγμένα και κατανοητά κείμενα, χαρακτηρισίζόμενα από υψηλή επιστημονική ακρίβεια και διακοσμημένα με πλήθος εγχρωμών φωτογραφιών και εικόνων, επιθυμεί να δώσει στον αναγνώστη κάποιες ευχάριστες ώρες ανάγνωσης και μελέτης που εντελώς ανώδυνα θα μεταδώσουν βαθειά, επιστημονικά, γνώση.

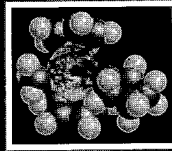
Ο αναγνώστης πράγματι απολαμβάνει το διάβασμα της κάθε παραγράφου των βιβλίων αυτών, εύκολα αναπτύσσει μόνος τους τις απαραίτητες μαθηματικές δεξιότητες και ελέγχει κάθε στιγμή το επίπεδο των γνώσεων που αποκτά με το διάβασμα. Η χρησιμοποίηση των εγχρωμών και παραστατικών εικόνων, όπως επιβάλλεται για μια επιστήμη στην οποία κυριαρχεί το χρώμα, πολλών παραδειγμάτων, επιλεγμένων προβλημάτων και ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής με τις απαντήσεις τους, καθιστούν την εμπέδωση των πολύπλοκων και δύσκολων εννοιών και μεθοδολογιών της επιστήμης της Χημείας άνετη και ευχάριστη. Θα λέγαμε ότι τα βιβλία Χημείας του Καθηγητή κ. Τσίπη αποτελούν ένα ισχυρό αντίδοτο κατά της "χημειοφοβίας" που διακατέχει τους μαθητές, τους φοιτητές και τον απλό ακόμη πολίτη, ο οποίος όλο και περισσότερο αισθάνεται την ανάγκη να κατανοεί όλα τα επιστημονικά επιτεύγματα που έχουν σχέση με τη ζωή του και με τα οποία κατακλύζεται καθημερινά από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Τέλος, εξίσου σπουδαία είναι η προσφορά των βιβλίων αυτών στην εκπαίδευση, αφού κατά τη γνώμη μου θα ήταν χρήσιμα βοηθήματα για τους καθηγητές που διδάσκουν τη Χημεία, παρέχοντας σ' αυτούς τη δυνατότητα οργάνωσης των μαθημάτων κατά τρόπο που θα ενθουσιάζει τους μαθητές και θα διεγείρει το ενδιαφέρον τους για τη Χημεία.

Ο πρώτος τόμος της σειράς αυτής περιλαμβάνει ύλη ταξινομημένη σε δώδεκα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια πρώτη γνωριμία με την επιστήμη της Χημείας, μπειται ο αρχαίος αναγνώστης στις αρχές της επιστημονικής έρευνας και παίρνει μια γεύση από το είδος και την ακρίβεια των μετρήσεων που αποτελούν αντικείμενο της επιστήμης αυτής. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται διεξοδικά οι έννοιες της ύλης και της ενέργειας, δίνονται οι ιδιότητες, οι καταστάσεις και η σύσταση της ύλης, καθώς και η ποικιλία των μορφών της ενέργειας και η σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσονται μερικές σπουδαίες τεχνικές που χρησιμοποιεί ο Χημικός στο εργαστήριο, ή στο εργοστάσιο, για να διαχωρίζει μίγματα ουσιών. Ακολουθεί στο τέταρτο κεφάλαιο η διεξοδική περιγραφή των θεμελιωδών εννοιών της Χημείας, όπως είναι τα άτομα και τα μόρια, τα τόσο μικρά αυτά σωματίδια από τα οποία δομείται ο κόσμος όλος. Μετά από μια πρώτη προσπάθεια για την εκμάθηση της χημικής γλώσσας, που γίνεται στο πέμπτο κεφάλαιο, ο αναγνώστης παίρνει μια πρώτη γεύση των χημικών

Χημεία

I. Ατομά & Μόρια



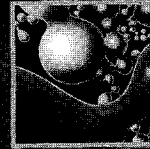
Κωνσταντίνος Α. Τσίπης

ΧΗΜΕΙΑ:
I. ΑΤΟΜΑ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑ
II. ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ
Υπό έκδοση:
III. ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Κ. ΤΣΙΠΗΣ

Χημεία

II. Καταστάσεις της ύλης



Κωνσταντίνος Α. Τσίπης

υπολογισμών και γνωρίζει τις τόσο σπουδαίες χημικές μονάδες μέτρησης, όπως είναι το μόλε και ο αριθμός του Αβογαδρό στο έκτο κεφάλαιο. Στο έβδομο κεφάλαιο το "μάτι" του μυαλού του αναγνώστη διεισδύει στο εσωτερικό του μικρο-κόσμου των ατόμων, ανιχνεύει την εσωτερική τους δομή και προχωρεί στο όγδοο κεφάλαιο για να γνωρίσει την πλέον σύγχρονη θεωρία κατανόησης της δομής των ατόμων και μορίων που δεν είναι άλλη από την Κβαντο-μηχανική, την οποία, παρά την αναπόφευκτη μαθηματική της πολυπλοκότητα, κατορθώνει ο συγγραφέας να παρουσιάσει με την απλούστερη δυνατή της γλώσσα. Ο τρόπος οργάνωσης της μελέτης της συμπεριφοράς της ύλης δίνεται στο ένατο και δέκατο κεφάλαιο με την παρουσίαση και διεξοδική ανάλυση του Περιοδικού Πίνακα των στοιχείων, καθώς και του τρόπου της περιοδικής μεταβολής ενός συνόλου ιδιοτήτων των ατόμων σε σχέση με τη θέση τους στον Πίνακα αυτό. Στο ενδέκατο κεφάλαιο καταβάλλεται προσπάθεια απάντησης σπουδαίων ερωτημάτων της Χημείας, τα οποία αναφέρονται στο γιατί και πώς τα άτομα των στοιχείων ενώνονται μεταξύ τους για να σχηματίσουν τις χημικές ενώσεις, ενώ στο δωδέκατο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται με εντυπωσιακό τρόπο η τρισδιάστατη εικόνα της Χημείας και καταδεικνύεται η ομορφιά που κυριαρχεί στη φύση με την απaráμιλλη συμμετρία της.

Ο δεύτερος τόμος περιλαμβάνει ύλη ταξινομημένη σε πέντε κεφάλαια. Ξεκινώντας με μια απλή, κατανοητή και γλαφυρή περιγραφή των ιδιοτήτων και της χημικής συμπεριφοράς των αερίων και των νομών που τη διέπουν, παρουσιάζει την ομορφιά της τρισδιάστατης δομής της στερεής κατάστασης που υπακούει στη μοριακή τάξη και σκιαγραφεί με τον απλούστερο, αλλά επιστημονικά ακριβή τρόπο τις ιδιότητες και τη συμπεριφορά της υγρής κατάστασης της ύλης. Συνεχίζοντας την επιστημονική περιπέτεια προβάλλεται η έννοια των διαλυμάτων, όπου με εμμονή στη μεθοδικότητα δίνεται η ορολογία τους και περιγράφονται οι ιδιότητες και η μεγάλη ποικιλία των εφαρμογών τους. Η κατάληξη γίνεται με μια έκπληξη, τη σκιαγράφηση των συνθηκών ύπαρξης, τη σπουδαιότητα και τη σημασία των εφαρμογών της τέταρτης και πλέον διαδεδομένης κατάστασης της ύλης που διαποτίζει το σύμπαν, το πλάσμα.

Κυκλοφορούν

Π. ΙΑΚΩΒΟΥ: ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ντ. ΜΑΤΑΚΙΔΗΣ: ΑΝΟΡΓΑΝΗ και ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
1ης & 2ης ΔΕΣΜΗΣ

Α. ΒΑΡΒΟΓΛΗΣ: ΜΕΓΑΛΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ (η παλιά φρουρά)

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ Ν. - ΑΚΡΙΒΟΣ Π. - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΕΩΣ Ε.:
ΧΗΜΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΜΕ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Ν

Ε

Ε

Σ

Ε

Κ

Δ

Ο

Σ

Ε

Ι

Σ

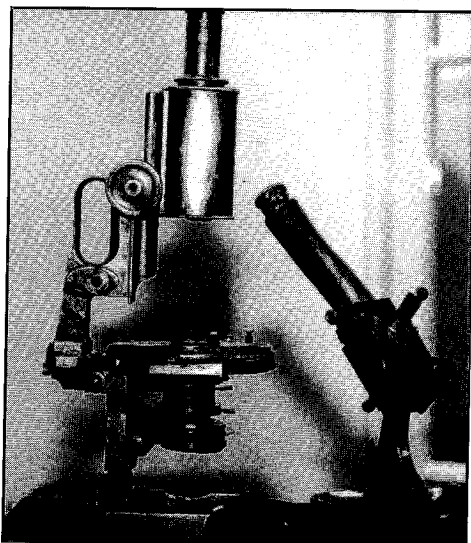
Για το

**Γυμνάσιο
Λύκειο
Δέσμες**

Ζητήστε σε σας στείλουμε το περιοδικό του βιβλιοπωλείου μας με τα αναλυτικά περιεχόμενα των εκδόσεών μας και τον τιμοκατάλογο μας

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ



Φωτογραφία
εξωφύλλου:
Από το Μουσείο
Χημείας Χανίων

Άρθρα υψηλού ενδιαφέροντος Προδιαγραφές

Σε συνέχεια προηγούμενης πρόσκλησής μας για άρθρα σε τομείς υψηλού ενδιαφέροντος έχουμε να παραθέσουμε τις εξής προδιαγραφές:

1. Το θέμα θα πρέπει να προσυμφωνηθεί με την συντακτική επιτροπή των Χ.Χ.
2. Ο τίτλος θα πρέπει να είναι σύντομος (κατά προτίμηση μονολεκτικός) και περιεκτικός.
3. Η έκταση του κειμένου να είναι περίπου 12 σελίδες Α4.
4. Το κείμενο να αποτελείται από:
 - i. Περιληψη, ii. Εισαγωγή, iii. Θεωρητική/πειραματική ή άλλη ανασκόπηση, iv. Σύγχρονες απόψεις και θεωρίες, v. Συμπεράσματα, vi. Αναφορές και σημειώσεις, vii. Εξήγηση συμβόλων, viii. Μετάφραση Ορολογίας
4. Τα γραφήματα καθώς και τα σχέδια να είναι πρωτότυπα σε σελίδες Α4 που θα υποστούν σμίκρυνση. Οι άξονες των γραφημάτων να έχουν κατάλληλες μονάδες.
5. Οι υπότιτλοι να δίδονται σε ξεχωριστή σελίδα.
6. Οι αναφορές και σημειώσεις να αριθμούνται σε ακολουθία με την εμφάνισή τους στο κείμενο. Οι σημειώσεις δεν διαφέρουν από τις αναφορές.
7. Οποιαδήποτε αναφορά που δεν έχει δημοσιευτεί έστω και αν είναι in press να δίδεται με την ένδειξη unpublished.
8. Για αναφορές πάνω από δύο άτομα να χρησιμοποιείται η ένδειξη et al.
9. Οι εξισώσεις να αριθμούνται ανάλογα με την εμφάνισή τους στο κείμενο.

Με εξαιρέση τις περιπτώσεις vii και viii η δομή του κειμένου να ακολουθεί τις προδιαγραφές του περιοδικού Physical Review. Τα κείμενα πρέπει να είναι κατανοητά τόσο από ειδικούς όσο και από μη ειδικούς.

Όλα τα κείμενα θα διαμορφωθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές και θα ανασκοπηθούν ώστε να ικανοποιούν τον εκδότη. Εγχρώμα γραφήματα, σχέδια, φωτογραφίες, κλπ. είναι κατ' αρχήν αποδεκτά.

Άρθρα τα οποία είτε ανακεφαλαιώνουν πλημμελώς το θέμα, είτε αποτυγχάνουν να περιγράψουν το θέμα με σαφήνεια και απλότητα, είτε εν πάση περιπτώσει δεν ικανοποιούν το αναμενόμενο επιστημονικό επίπεδο θα απορρίπτονται κατά τους εξής τρόπους: α) απόρριψη β) επανασυγγραφή.

Οι διαδικασίες αυτές θα εκτελούνται σύμφωνα με την διεθνώς αναγνωρισμένα πρακτικά.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΕΧ	163
ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	164
Θ. Πορμώνη	
ΠΛΑΣΜΑ: Η 4η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ	165
Μ. Χάλαρη	
ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΙΑ ΣΑΡΩΣΕΩΣ	172
Μ. Σουτζίδου	
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	176
Π. Παπαδοπούλου	
Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ALDOUS HUXLEY	181
Α. Βάρβογλη	
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΕΧ	183
ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ	184
ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ Π. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗ	185
Π. Κορδοπάτη	
ΚΑΤΑΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ	187
Α.Α. Πέτρου	
ΟΔΗΓΟΣ ΤΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ ΧΑΝΙΩΝ	188
Δ.Ι. Μαρκογιαννάκη	
ΔΙΑΦΟΡΑ	190
4ο ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΑΝΟΡΤΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ	191



Οι όποιες απόψεις φέρονται μέσα από ενυπόγραφα δημοσιευμένα κείμενα δεν αποτελούν απαραίτητως 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.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΕΧ

Κρήτης: Τ.Θ. 1335 71110 ΗΡΑΚΛΕΙΟ, τηλ και Fax 081-220292 • Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας: Αράτου 21, 26221 ΠΑΤΡΑ, τηλ. και Fax 061-224991 • Βορ. Αιγαίου: Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ και Fax 0251-28615 • Νοτ. Αιγαίου: Βύρωνος 1, 85100 Ρόδος, τηλ. και Fax 0241-28638 • Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας: Τμήμα Χημείας Παν/μίου Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, τηλ. 0651-98348 • Ανατ. Στερεάς Ελλάδας - Εύβοιας: Λεβαδίτου 2, 35 100 Λαμία, τηλ. 0231 - 25388 • Ανατ. Μακεδονίας και Θράκης: Τ.Θ. 1418, 65110 Κοβάλα, τηλ. και Fax 051-831048 • Θεσσαλίας: Σκενδεράνη 2, 38221 ΒΟΛΟΣ, τηλ. και fax 0421-37421 • Κεντρικής και Δυτ. Μακεδονίας: Αριστοτέλους 6, 54623 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, τηλ. και fax 031-275443 • Αττικής και Κυκλάδων: Κάνιγγος 27, 10682 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 3821524, 3829266 και fax 3833597

• ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ Νο 6/97, τόμος 59, 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. Γαγλιός - ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Ε.Ε.Χ. • Αρχισυντάκτης: Π. Παπαδοπούλος • Μέλη: Γ. Αρβανίτης, Ντ. Βακιρτζή, Α. Μητρόπουλος, Π. Μπότοσης, Π. Προύντζος, Ρ. Σκούλικα • Ανταποκριτές: Πανεπιστήμιο Αθηνών: Π. Σίσκος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Ε. Τσατσαρώνη - Πανεπιστήμιο Πατρών: Σ. Περλεπές - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων: Γ. Τσαπαρλής - Πανεπιστήμιο Κρήτης: Μ. Ορφανόπουλος • Δημοσίες Σχέσεις - Διαφημίσεις: Νίκος Μαλικέντζος • Επιμέλεια Παραγωγής - Φωτοστοιχειοθεσία - Εκτύπωση - Βιβλιοδεξιά: Θ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ο.Ε., Ηροδότου 44 - Γαλάτσι - Τηλ. 2134192-3

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

Η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ στην προσπάθεια της να δώσει μια νέα πνοή στην Ένωσή μας και να ασχοληθεί εποικοδομητικά με ένα από τα πιο καυτά προβλήματα του κλάδου μας, το πρόβλημα της εργασίας και τις επαγγελματικές διεξόδους του κλάδου μας, αποφάσισε τη δημιουργία Επιτροπής Επαγγελματικών Θεμάτων (Ε.Ε.Θ.), μετά από πρόταση μελών του Συμβουλίου των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ), η οποία και εγκρίθηκε ομόφωνα.

Η Επιτροπή συστάθηκε και αποτελείται από τα παρακάτω μέλη:
Σύνδεσμο Χημικών Δημοσίων Υπαλλήλων: Παπαθανασοπούλου Α.
Τμήμα Χρωμάτων: Αποστολάκης Κ.
Τμήμα Φαρμακοχημείας: Σκούλικα Ρ., Κοντούλης Β.
Πανελληνίος Σύλλογος Χημικών Βιομηχανιών (Π.Σ.Χ.Β.): Στεφανίδου Α.
Ένωση Κλινικών Χημικών: Γαλιτσάτος Ν.
Γενικό Χημείο του Κράτους (Γ.Χ.Κ.): Νούμτας Χ.
Χημικά Χρονικά: Λαμπρόπουλος Β.
Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων: Χάλαρης Μιχαήλ
Μεταπτυχιακοί: Κωστοπούλου Β., Βενέρης Α.
Επιτροπή Περιβάλλοντος: Λαγωνίκας Ν.
Τμήμα Τροφίμων: Τζία Κ.,

ΔΕΚΟ: Ζαγγονιάνη Ε. (ΕΥΔΑΠ), Δεσποτίδου Μ. (ΕΥΔΑΠ)
Ιδιωτικός Τομέας: Πολίσης Ι., Παθιάκη Ε.
Φαρμακοβιομηχανία: Κουκάκη Σ.

Για την καλύτερη λειτουργία ορίστηκε από τα παραπάνω μέλη τριμελής γραμματεία που αποτελείται από: Δεσποτίδου Μαρίνα, Κωστοπούλου Βασιλική, Χάλαρης Μιχαήλ και συντονιστή τον κ. Θ. Πομώνη, εκπρόσωπο της Διοικούσας Επιτροπής της Ε.Ε.Θ.

Οι συνεδριάσεις της Ε.Ε.Θ. και Σταδιοδρομίας είναι ανοιχτές και όποιος συνάδελφος επιθυμεί μπορεί να συμμετάσχει σ' αυτές, ώστε να δημιουργούνται πάντα συνθήκες δημιουργικού διαλόγου και πολυφωνίας. Επίσης όποιος συνάδελφος αντιμετωπίζει προβλήματα σε θέματα εργασιακής απασχόλησης παρακαλείται να απευθύνεται στην Ε.Ε.Θ. της Ε.Ε.Χ.

Στόχος της Ε.Ε.Θ. είναι να γνωμοδοτεί για οτιδήποτε αφορά τον επαγγελματικό μας χώρο και να εισηγείται στη Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. τα προβλήματα και τις πιθανές λύσεις τους, η οποία με τη σειρά της θα παρεμβαίνει όπου απαιτείται:

Πιο συγκεκριμένα η Ε.Ε.Θ., συζήτησε και έκανε τις εξής προτάσεις:

α) ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΝΕΡΓΙΑΣ

1. Μια φορά το χρόνο, να υπάρχει ένα ένθετο, με ειδικό φάκελο, μέσα στα «Χημικά Χρονικά», το οποίο θα περιέχει ερωτηματολόγιο σχετικό με την επαγγελματική κατάσταση του κάθε Χημικού (αν εργάζεται ή όχι, που, πόσο χρονικό διάστημα, κλπ). Με τον τρόπο αυτό, θα ενημερώνεται η Επιτροπή και κατ' επέκταση η Ένωση για τα μέλη της.

2. Μηχανογράφηση των μελών της Ε.Ε.Χ. (στοιχεία, επαγγελματική κατάσταση, κ.λπ.). Έτσι θα υπάρχει συνεχής ενημέρωση του Μητρώου και η Ε.Ε.Χ. θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να επικοινωνεί εύκολα με τα μέλη της.

3. Αλλαγή του καταστατικού και νομοθετικές παρεμβάσεις με σκοπό να χορηγείται άδεια εξασκήσεως του επαγγέλματος του Χημικού και ταυτότητα με συνεχή ανανέωση κάθε δύο χρόνια, ώστε να διατηρείται η μονιμότητα της πληροφόρησης.

β) ΓΕΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ

1. Συλλογή αποκομμάτων, από εφημερίδες, περιοδικά, ελληνικά και ξένα, που έχουν σχέση τόσο με τα επαγγελματικά μας θέματα, όσο και με επιστημονικά (άρθρα, αγγελίες) μέσω ειδικού γραφείου πληροφοριών.

2. Λειτουργία Επιτροπής Τύπου, η οποία σε συνεργασία με δημοσιογράφο θα φροντίζει για την προβολή της Ε.Ε.Χ.

3. Καθιέρωση ειδικού χώρου στα «Χημικά Χρονικά» με σκοπό: α) την πληροφόρηση των μελών για τις δραστηριότητες της Επιτροπής και β) τη δημοσίευση αγγελιών κ.λπ. που αφορούν την Ε.Ε.Χ.

γ) ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

1. Επανατοποθέτηση λειτουργίας του Κέντρου Επαγγελματικής Κατάρτισης (Κ.Ε.Κ.) και διαρκή σεμινάρια, που θα έχουν σαν σκοπό τη συνεχή κατάρτιση των Χημικών (με μελλοντική πιθανή χορήγηση ειδικότητας σε συγκεκριμένους τομείς)
2. Σύνδεση του Πανεπιστημίου με την παραγωγή και τις Δημόσιες Υπηρεσίες και υποχρεωτική πρακτική εξάσκηση για την απόκτηση του πτυχίου. Μέριμνα για ασφάλιση και αμοιβή των ενασκούμενων.

3. Μεταρρύθμιση Προγράμματος Σπουδών μετά από έρευνα αγοράς (είτε υπό μορφή διπλωματικής εργασίας, είτε με αμοιβή) και συνεργασία με αρμόδιους φορείς (Ο.Α.Ε.Δ., Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης και Απασχόλησης).

δ) ΣΥΛΛΟΓΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

Συλλογή Νομοθεσίας για όσα αφορά τα επαγγελματικά δικαιώματα και μελλοντική προσπάθεια παρέμβασης, όπου χρειαστεί απαραίτητα.

Θεωρούμε ότι η συμμετοχή σας στην Ε.Ε.Θ. δεν κρίνεται μόνο απαραίτητη αλλά και αναγκαία και ιδιαίτερα για τους νέους συναδέλφους θεωρείται σημαντική, γι' αυτό καλούνται όλοι οι συνάδελφοι να πλαισιώσουν την Ε.Ε.Θ. έτσι ώστε η διεκδίκηση των επαγγελματικών μας δικαιωμάτων να είναι όσο το δυνατόν πιο μαζική και ουσιαστική.

Πιστεύουμε ότι θα μας στηρίξετε στην προσπάθεια μας αυτή, συμμετέχοντας ενεργά και αποφασιστικά, έτσι ώστε η Ε.Ε.Θ. και κατ' επέκταση η Ε.Ε.Χ. να συσπειρώσει τον κλάδο των Χημικών και να αποτελέσει ένα δυνατό μέσο εκπροσώπησης όλων μας.

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΕΘ

Θέμα 1ο

Στα πλαίσια της λειτουργίας της Ε.Ε.Θ. & Σταδιοδρομίας της Ε.Ε.Χ. και εξετάζοντας καταγγελίες συναδελφών από τα Περιφερειακά Τμήματα της ΕΕΧ εντοπίστηκαν δύο προβλήματα νομοθετικών ρυθμίσεων που καταδεικνύουν σαφώς τον τρόπο με τον οποίο ορισμένοι κλάδοι επιστημόνων, προσπαθώντας να εξασφαλίσουν και να περιχαρακώσουν κομμάτια από την αγορά εργασίας, αδικούν κατάφωρα και τους άλλους που απασχολούνται στο ίδιο αντικείμενο.

1. Με το προεδρικό διάταγμα 40 του 1977 περί της κτηνιατρικής επιθεωρήσεως των σφαγίων ζώων και προϊόντων ζωικής προελεύσεως (συμπεριλαμβανομένων των ωών, μελιού, γαλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων), στο άρθρο 17 που αναφέρεται στις επαναεξετάσεις και στις διάφορες επιτροπές μνημονεύεται ρητώς ότι σαν εμπειρογνώμονας από την πλευρά του ιδιώτη, ορίζεται **μόνο** κτηνίατρος. Έτσι οποιασδήποτε άλλης ειδικότητας επιστήμων (Χημικός ή Βιολόγος κ.α.) που εργάζεται στο τομέα, ιδιαίτερα των γαλακτοκομικών προϊόντων, απαγορεύεται να χρησιμοποιηθεί σαν εμπειρογνώμονας.

2. Στην υπουργική απόφαση 3131/1.07.95 περί των μέτρων ασφαλείας κατά τις διενεργούμενες στις εγκαταστάσεις εργασίας φορτώσεις ή εκφορτώσεις πετρελαιοειδών, επικίνδυνων υγρών, χημικών χύμα και υγροποιημένων αερίων χύμα που μεταφέρονται με δεξαμενόπλοια, ορίζονται σαν υπεύθυνοι φορτοεκφόρτωσης μιας εγκατάστασης Μηχανολόγος μηχανικός ή Μηχανολόγος - Ηλεκτρολόγος μηχανικός ή Ναυπηγός Μηχανολόγος μηχανικός ή Χημικός μηχανικός ή Τεχνολόγος μηχανικός ή Α' Πλοίαρχος και Α' Μηχανικός φορέων πληρούν κάποιες προϋποθέσεις. Πουθενά δεν γίνεται λόγος για Χημικό τη στιγμή που όλοι ξέρουμε ότι η επικινδυνότητα και η φύση των χημικών ουσιών αποτελούν το βασικό κομμάτι του γνωστικού μας πεδίου, καθώς και ότι πολλοί συναδελφοί δουλεύουν σε διυλιστήρια και εκτελούν τον έλεγχο για Gas-Free σε πλοία.

Στο παρελθόν γίναμε μάρτυρες διαφόρων περιστατικών αποκλεισμού όπως στην περίπτωση των Κλινικών Χημικών από τους γιατρούς, των συναδελφών που δουλεύουν στο φάρμακο από τους φαρμακοποιούς και αυτών, που εργάζονται στους γεωργικούς συνεταιρισμούς από τους γεωπόνους. Σήμερα τέτοιες προσπάθειες θυμίζουν τον μεσαίωνα και τις συντεχνίες του με την άκαμπτη μορφή του τις διέκρινε. Παρ' όλα αυτά θέματα που έχουν λυθεί σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στην Ελλάδα εξακολουθούν να αποτελούν την αιχμή του δόρατος των διεκδικήσεων των κλάδων των εργαζομένων, δηλ. πως θα αποκλεισθούν άλλους από τις θέσεις εργασίας. Τέλος έκπληξη μας προκαλεί και η αφελής άγνοια της Πολιτείας, η οποία όταν συντάσσει νόμους με προεδρικά διατάγματα δεν φροντίζει να συλλέξει τις γνώμες όλων των εμπλεκόμενων μερών, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται καταστάσεις γκρίνιας και τριβών. Πιστεύουμε ότι ήρθε η ώρα με συστηματική προσπάθεια να αλλάξουμε το αρνητικό κλίμα της Πολιτείας εναντίον μας και σ' αυτό ζητούμε την βοήθεια των συναδελφών, οι οποίοι να φέρουν στην επιτροπή τέτοια θέματα που υπονομεύουν τον οντότητα του κλάδου.

Θέμα 2ο (Προς Δ.Ε. Π.Τ. ΗΠΕΙΡΟΥ, ΚΕΡΚΥΡΑΣ, ΛΕΥΚΑΔΑΣ)

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

με ιδιαίτερο ενδιαφέρον δεχθήκαμε την επιστολή της μόνιμης Επιτροπής Επαγγελματικών Θεμάτων του Περιφερειακού Τμήματος Ηπείρου, Κερκύρας και Λευκάδας και μελετήσαμε τα σχόλια και τις παρατηρήσεις που αναφέρονται στο άρθρο 18 του Ν. 2190/94.

Το περιεχόμενο της επιστολής απασχόλησε και την Επιτροπή Επαγγελματικών Θεμάτων και Σταδιοδρομίας της ΕΕΧ, σχετικά δε σας γνωρίζουμε τα ακόλουθα:

Χωρίς να παραγνωρίζουμε τη σπουδαιότητα των παρατηρήσεων σας για το άρθρο 18 του Ν. 2190/94 εκτιμούμε ότι το έργο, με το οποίο θ' απασχοληθεί η Επιτροπή Επαγγελματικών Θεμάτων και Σταδιοδρομίας, που δημιούργησε η Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. καθώς και οι αντίστοιχες των Περιφερειακών Τμημάτων, αποβλέπει **στην αύξηση του αριθμού των θέσεων που προορίζονται να καλυφθούν από Χημικούς στον ιδιωτικό ή στο δημόσιο φορέα.**

Σύμφωνα με την απόφαση της τελευταίας ΣΤΑ με τη δημιουργία των επιτροπών επιδιώκεται ν' αντιμετωπισθούν αποτελεσματικά τα προβλήματα που προκύπτουν από την εκτόπιση των Χημικών από θέσεις εργασίας, οι οποίες με επιστημονικά κριτήρια θα έπρεπε να καταλαμβάνονται από πτυχιούχους Χημικούς. Όμως όπως είναι γνωστό ο Ν. 2190/94 καθορίζει μόνο τον τρόπο πλήρωσης αριθμού θέσεων του δημόσιου τομέα δηλ. τον τρόπο επιλογής μεταξύ Χημικών, που έχει αποφασισθεί, ενώ η ΕΕΧ αποβλέπει να **προωθήσει την αύξηση του αριθμού θέσεων για πτυχιούχους Χημικών Τμημάτων και ο αριθμός αυτός καθορίζεται στους οργανισμούς λειτουργίας των Δημοσίων υπηρεσιών και φορέων.**

Συνάδελφοι, προς την κατεύθυνση της έγκαιρης και αποτελεσματικής δραστηριοποίησης, όταν δημιουργείται η κατά περίπτωση νομοθεσία για τη στελέχωση των υπηρεσιών, ζητάμε τη δική σας και όλων των συναδελφών συμβολή πιστεύοντας ότι έτσι ασφαλέστερα θα επιτύχουμε το σκοπό μας.

Κατά την άποψή μας θα έχουμε ιδιαίτερως οφελήσει τον κλάδο εάν κατορθώναμε ν' αυξάνουμε τον αριθμό των θέσεων που θα προκηρύσσονται για Χημικούς και προς τον σκοπό αυτό σας καλούμε να ενδώσουμε τις προσπάθειές μας.

Συστηματική οργάνωση και λειτουργία των εργαστηριακών μονάδων - Ρόλος της ΕΕΧ

Θεοδ. Πομώνης, Μέλος της Δ.Ε. και Ειδικός Γραμματέας της ΕΕΧ

Μετά την τυπική άρση των τεχνικών εμποδίων στις συναλλαγές των κρατών μελών έχει αρχίσει να κάνει αισθητή την παρουσία της η μάχη των ελέγχων και της ισοτιμίας τους. Στα πλαίσια αυτά, του έθνους Ευρωπαϊκού ανταγωνισμού, πρέπει τα εργαστήρια δοκιμών να ανεβάσουν ποιοτικά τις προσφερόμενες υπηρεσίες και μάλιστα αυτό πρέπει να γίνει σύστημα εάν θέλουμε να συμμετέχουμε με απαιτήσεις στην ενιαία αγορά και να παρακολουθούμε με αξιώσεις την εξέλιξη της επιστήμης.

Προκύπτουν εύλογα λοιπόν ερωτήματα για τον τρόπο με τον οποίο θα επιτευχθεί αυτό το ποιοτικό άλμα και για το τίμημα που είναι υποχρεωμένοι να καταβάλλουν όσοι θα συμμετάσχουν σ' αυτή την προσπάθεια.

Μια γενική τοποθέτηση στα παραπάνω ερωτήματα, είναι ότι **επιβάλλεται η προτυποποίηση των εργασιών** των εργαστηριακών μονάδων και πιο συγκεκριμένα για την ισοτιμία και την αναγνωρισιμότητα των ελέγχων,

- πρέπει οι μονάδες να είναι πιστοποιημένες από όργανα διαπίστευσης και

- τα εργαστήρια να είναι διαπιστευμένα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 45001 για συγκεκριμένες δοκιμές.

Ειδικότερα για τα εργαστήρια ελέγχου τροφίμων η υποχρέωση αυτή είναι πιο επιτακτική αφού η προτυποποίησή του πρέπει να γίνει μέχρι την 1/11/1997.

Το τίμημα που θα πρέπει να καταβληθεί για την υλοποίηση αυτού του στόχου δηλαδή για να είναι τα αποτελέσματα των δοκιμών αναγνωρίσιμα και αξιοποιήσιμα, είναι σημαντικό, αφορά κυρίως το κόστος της επέκτασης πέρα από τον επιχειρησιακό σχεδιασμό και την επιστημονική επάρκεια. Είναι φυσικό ότι αυτό θα εξαρτηθεί άμεσα από την υπάρχουσα υλικοτεχνική υποδομή, την στελέχωση των μονάδων με ανθρώπινο δυναμικό και γενικά από τον τρόπο με τον οποίο έμαθαν να λειτουργούν μέχρι σήμερα.

Επόμενο λοιπόν είναι να εκτιμάται σοβαρά η αναγκαιότητα κάθε επενδυτικής προσπάθειας καθώς και η ανάγκη ευρύτερων συνεργασιών μεταξύ των μονάδων.

Σ' αυτή την υπόθεση η ΕΕΧ θα πρέπει να εμπλακεί, ενημερώνοντας τα όργανα, τους φορείς και τα μέλη τους για τις επικείμενες αλλαγές, ενισχύοντας με κάθε τρόπο τις προσπάθειες εκσυγχρονισμού των μονάδων και τις συνεργ-

ασίες των, αξιοποιώντας τις δυνατότητες χρηματοδότησης και τέλος συμβουλευοντας την πολιτεία σε θέματα ευρύτερης σημασίας που αφορούν τον έλεγχο και την βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών.

Τέτοιες, εξειδικευμένες παρεμβάσεις από την πλευρά της ΕΕΧ θα μπορούσε να ήταν:

1. Η διοργάνωση εξειδικευμένων σεμιναρίων με αντικείμενο τη διαπίστευση των εργαστηρίων, τη διασφάλιση της ποιότητας στις χημικές μετρήσεις, τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας (ISO 4000)-HACCP, τους διάφορους τομείς της επιστήμης της χημείας σε συνδυασμό με τις προβλεπόμενες δοκιμές, την ενόργανο ανάλυση κ.α. Τα σεμινάρια αυτά μπορούν να είναι επιδοτούμενα κοινοτικά ώστε να μειωθεί σημαντικά η οικονομική επιβάρυνση των συναδέλφων που θα επιθυμούσαν να τα παρακολουθήσουν.
2. Η μέριμνα για την ενημέρωση των υπευθύνων των μονάδων ή των φορέων τους, με στόχο την αξιοποίηση των δυνατοτήτων χρηματοδότησης από κοινοτικά κυρίως προγράμματα. Ετσι θα βελτιωθεί η υλικοτεχνική υποδομή, θα αυξηθεί η απασχόληση των χημικών και γενικά η ποιότητα του προσφερόμενου έργου.
3. Η με θεσμικό τρόπο παρέμβαση της ΕΕΧ για τη δημιουργία αξιόλογων εργαστηριακών μονάδων καθώς και η εξασφάλιση υγιούς ανταγωνισμού μεταξύ των μονάδων υιοθετώντας, εφόσον κριθεί αναγκαίο, ελάχιστες τιμολογήσεις για τις προσφερόμενες εργασίες.
4. Η ανάληψη πρωτοβουλιών για τη δημιουργία εκείνου του νομοθετικού πλαισίου που θα έδινε κίνητρα στις εργαστηριακές μονάδες για την απασχόληση νέων συναδέλφων ή φοιτητών. Η απασχόληση των φοιτητών μπορεί και πρέπει να ενταχθεί στην υποχρεωτική πρακτική άσκηση για την απόκτηση του πτυχίου, αποβλέποντας μ' αυτό τον τρόπο και στην βελτίωση των πρακτικών γνώσεων που θα τους ήταν χρήσιμες στην επαγγελματική τους αποκατάσταση.
5. Ο έλεγχος της πολιτείας αλλά και των διοικήσεων των δημοσίων φορέων,
 - για την καθυστέρηση εφαρμογής ενός συντονισμένου συστήματος δημόσιου ελέγχου κυρίως στα τρόφιμα αλλά και τ' άλλα καταναλωτικά αγαθά, από εργαστήρια πλήρως εξοπλισμένα,

συγκεντρωμένα σε μεγάλα περιφερειακά κέντρα, με την μεγαλύτερη δυνατή εξειδίκευση.

- για τις σοβαρές ελλείψεις των δημόσιων εργαστηρίων σε τεχνικό (χημικούς) αλλά και βοηθητικό προσωπικό.
 - για την υστέρηση σε εξοπλισμό έναντι των άλλων Ευρωπαϊκών σε συνδυασμό με την όχι καλή κατανομή των δαπανών.
6. Η άσκηση πίεσης προς την πολιτεία ώστε να δείξει το ανάλογο ενδιαφέρον για την ποιότητα των κυκλοφορούντων βιομηχανικών προϊόντων θεσπίζοντας πρότυπα και ενισχύοντας τους ελέγχους. Με αυτό τον τρόπο θα επιτευχθεί η ομαλοποίηση της αγοράς και παράλληλα θα προστατευθούν τα προϊόντα και έναντι άλλων Ευρωπαϊκών κακής ποιότητας ή υποβαθμισμένων.

Ακτινογραφώντας τώρα τον τρόπο λειτουργίας των εργαστηριακών μονάδων θα έλεγα, χωρίς να παραγνωρίζω τις σοβαρές προσπάθειες που κατέβαλλαν και καταβάλλουν για να είναι μέσα στο παιχνίδι της αγοράς, ότι υπάρχει σοβαρή υστέρηση σε σχέση με τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές και θα πρέπει να εντείνουν τις προσπάθειες τους αλλά και να οριοθετήσουν τις προσφερόμενες εργασίες (... αφού το κόστος εξοπλισμού και στελέχωσης είναι μεγάλο και εξαρτάται άμεσα από το εύρος των παρεχόμενων υπηρεσιών).

Συγκεκριμένα

Α) ΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ υστερούν από πλευράς ενημέρωσης, σύγχρονου επιχειρησιακού σχεδιασμού και ακόμη περισσότερο από καθυστερήσεις στην υλοποίηση των αποφασισθέντων.

Οι λόγοι είναι πολλοί, όπως για παράδειγμα:

- οι συνεχείς πολιτικές παρεμβάσεις σ' όλες τις φάσεις της λειτουργίας των μονάδων
- οι σοβαρές ελλείψεις σε προσωπικό παράλληλα με τις δυσκολίες που βάζει ο Νόμος για τις προσλήψεις
- οι δυσκολίες προσαρμογής των εργαζομένων στις νέες συνθήκες εργασίας που δημιουργούνται
- η έλλειψη κεντρικού σχεδιασμού σε βάθος χρόνου και παράλληλη αξιολόγηση των προτεραιοτήτων.
- η έλλειψη οικονομικών πόρων λόγω περιοριστικής εισοδηματικής πολιτικής.
- η μη κατανόηση από την πλευρά της Κυβέρνησης των υποχρεωτι-

κών αλλαγών που απαιτούνται και μάλιστα σε σύντομο χρόνο για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας στον τομέα του ελέγχου.

- η μη αξιοποίηση του υπάρχοντος επιστημονικού προσωπικού καθώς και η μη ενίσχυση πρωτοβουλιών με κίνητρα, για την συμμετοχή επιστημόνων σε κοινοτικά προγράμματα και διεργαστηριακές εξετάσεις.

Β) ΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΤΟΥ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ, αν εξαιρέσει κανείς ορισμένα που βρίσκονται σε παραγωγικές μονάδες και τα οποία λειτουργούν ικανοποιητικά, χρειάζεται να συγκεντρώσουν δυνάμεις για να καλύψουν τα κενά τους και να έχουν τη δυνατότητα συντομότερης προσαρμογής στις νέες συνθήκες.

Η ΕΕΧ πρέπει να ανοίξει έναν ουσιαστικό διάλογο με τους υπεύθυνους των εργαστηρίων για να βρεθούν εκείνοι οι τρόποι με τους οποίους θα στηρίξουμε τις προσπάθειές τους και θα προστατέψουμε την λειτουργία τους από τον αθέμιτο ανταγωνισμό.

Από την πλευρά τους τα ιδιωτικά εργαστήρια πρέπει να προσανατολίσουν τις προσπάθειες στην κατεύθυνση

- της βελτίωσης της υλικοτεχνικής υποδομής με επενδύσεις
- της ανανέωσης της γνώσης, εκπαιδεύοντας το επιστημονικό προσωπικό, προσλαμβάνοντας νέους εξειδικευμένους επιστήμονες και παρακολουθώντας σεμινάρια σχετικά με την οργάνωση των μονάδων και την προτυποποίηση των εργασιών τους.
- της δημιουργίας στενότερων σχέσεων με την ΕΕΧ, τον ΕΛΟΤ, τους Ελληνικούς και Διεθνείς οργανισμούς διαχείρισης προγραμμάτων και
- της δημιουργίας ενός συλλογικού οργάνου ανεξάρτητων χημικών εργαστηρίων που διευθύνονται από Χημικούς ή Χημ. Μηχανικούς για την προστασία των συμφερόντων τους.

Με αυτές τις σκέψεις και με εκείνες που θα προκύψουν από την συζήτηση του θέματος στα όργανα της ΕΕΧ, ακόμη μεταξύ της ΕΕΧ και των Οργάνων-Φορέων των εργαστηρίων δοκιμών, είμαι σίγουρος ότι προσφέρουμε σημαντική υπηρεσία στην επιβίωση των μονάδων, τον υγιή ανταγωνισμό μεταξύ των μονάδων, την βελτίωση της ανταγωνιστικότητας σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές και τέλος στην ικανοποίηση των απαιτήσεων του πολίτη-καταναλωτή.

ΠΛΑΣΜΑ: Η ΤΕΤΑΡΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

ΧΑΛΑΡΗ Ε. ΜΙΧΑΗΛ, Χημικός, Υποψήφιος διδάκτορας Π.Α. Τμήμα Χημείας, Τομέας Ι, Εργαστήριο Φυσικοχημείας - Μέλος Σ.Τ.Α. και Δ.Ε./Π.Τ. Αττικής και Κυκλάδων της Ε.Ε.Χ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πιο τυπική κατάσταση της ύλης δεν είναι η στερεή, ούτε η υγρή αλλά ούτε και η αέρια. Σε ολόκληρο το σύμπαν κυριαρχεί το πλάσμα. Σ' αυτή τη φάση βρίσκεται το μεγαλύτερο μέρος της δημιουργίας.

Αυτή η πληροφορία μάλλον γεννά αμφιβολίες, αφού εμείς όπως και όλα τα όντα γύρω μας είναι δημιουργήματα από στερεά και υγρά υλικά.

Σύμφωνα όμως με το Βολταίρο: «Η ύλη ίσως έχει χιλιάδες ιδιότητες ακόμη, που δεν τις γνωρίζουμε».

Ο πρώτος άνθρωπος που υπέθεσε ότι υπάρχει και άλλη μία κατάσταση της ύλης εκτός από τη στερεή και την υγρή ήταν ο Γίochαν Μπαππίστ φον Χέλμντ (1577 - 1644). Απέδειξε την ύπαρξη των αερίων και έδειξε ότι η ύλη μπορεί να μεταβληθεί σε κατάσταση λιπτότερη από τη ρευστή, ότι μπορεί δηλαδή να γίνει αόρατος, ατμός.

Ανατίναξε μεταλλικά δοχεία με το να συμπιέσει αέριο σ'αυτά, με ατλία δικής του εφεύρεσης. Μετά από πειράματα τριάντα πέντε χρόνων κατόρθωσε ν' αποδείξει οριστικά ότι υπάρχει και μια τρίτη κατάσταση της ύλης, δηλαδή η αερίωδης.

Αν υπάρχουν τρεις καταστάσεις, τότε γιατί να μην υπάρχουν τέσσερις; Πολλοί επιστήμονες ασχολήθηκαν με αυτό το ερώτημα, ιδιαίτερα ο Γουίλιαμ Κρουκς προς τα τέλη του 19ου. Οι συνάδελφοι του Κρουκς άρχισαν να αμφιβάλουν για τη διανοητική του υγεία, επειδή ενδιαφερόταν για τη μετεώριση, την τηλεπάθεια και τον πνευματισμό. Και όμως η υπόθεσή του ήταν σωστή: υπάρχει μια τέταρτη κατάσταση της ύλης, η οποία είναι ακόμα πιο αερίωδης από το αέριο. Αυτή η τέταρτη κατάσταση χαρακτηρίζεται ως πλάσμα. [Δεν έχει καμία σχέση με το υγρό στοιχείο του αίματος που έχει το ίδιο όνομα].

Σ' ένα κανονικό αέριο, η ύλη βρίσκεται με μορφή σταθερών μορίων ή ατόμων. Στο πλάσμα, τα άτομα έχουν χάσει μερικά ηλεκτρόνια, δηλαδή η ύλη ιονίστηκε. Στην πραγματικότητα αυτό δεν είναι απολύτως σωστό ή, για να είμαστε πιο ακριβείς, είναι τόσο σωστό όσο και οι επόμενοι ορισμοί: «τα υγρά είναι τηγμένα στερεά» ή «τα αέρια είναι υγρά που έχουν εξατμιστεί». Οι ιδιότητες του πλάσματος (τουλάχιστον του τυπικού πλάσματος) διαφέρουν ουσιαστικά από τις ιδιότητες των αερίων. Γι' αυτό το πλάσμα θεωρείται ως η τέταρτη κατάσταση της ύλης, η οποία μάλιστα κατέχει την υψηλότερη θέση στην κλίμακα θερμοκρασιών.

Επομένως το πλάσμα αποτελείται από τα συνηθισμένα μόρια και άτομα, μαζί με ιονισμένα μόρια και άτομα και μερικά ελεύθερα ηλεκτρόνια. Δεν υπάρχει σαφής διαχωριστική γραμμή. Ένας Φυσικοχημικός μιλά για πλάσμα, όταν ένας σημαντικός αριθμός ατόμων έχει χάσει τα ηλεκτρόνια του, (ένας σημαντικός αριθμός είναι 10¹⁰ έως 10²⁰ ιόντα ανά cm³).

Καθημερινά αντικρίζουμε αντικείμενα του πλάσματος. Η Λάμψη από τα φώτα διαφημίσεων και από τους λαμπτήρες φθορισμού. Το πλάσμα ρέει από τα εσωτερικά στρώματα προς την εξωτερική επιφάνεια του Ηλίου, προκαλώντας τεράστια λαμπρότητα. Η αστραπή που αποτελεί το βραχυβίο φαινόμενο του πλάσματος. Οι εκπομπές βραχέων ραδιοφωνικών κυμάτων. Τα εν λόγω κύματα χρησιμοποιούνται στις τηλεπικοινωνίες μεγάλων αποστάσεων, καταφέρνουν δε να διανύουν τις αποστάσεις αυτές, χάρη στο λεγόμενο κάτοπτρο πλάσματος που παρέχει η ιοσόφαιρα (σ' αυτήν ανακλώνται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που εκπέμπουν οι ραδιοφωνικοί σταθμοί βραχέων (Σχήμα 1).

Το πλάσμα παράγεται και υπάρχει συνήθως, κάτω από εντελώς καλά καθορισμένες περιστάσεις, δηλαδή, ισχυρές ηλεκτρικές εκκενώσεις, έκθεση των ατόμων σε ισχυρή ακτινοβολία και πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Οποιοσδήποτε μπορεί να δημιουργήσει πλάσμα εντελώς ακίνδυνα,

αν σκορπίσει λίγο μαγειρικό αλάτι μέσα στη φλόγα ενός κεριού. Η θερμότητα της φλόγας είναι αρκετά μεγάλη για να χωρίσει τα ηλεκτρόνια από τα μόρια του νατρίου. Η φλόγα αποτελείται από τα συνήθη καυστικά αέρια, συνηθισμένα μόρια νατρίου, ιονισμένα μόρια και ελεύθερα ηλεκτρόνια. Αυτή η νέα σύνθεση έχει ασυνήθιστες ιδιότητες, για τις οποίες η παραδοσιακή φυσική και χημεία δε γνώριζε τίποτα. Η θεωρία του πλάσματος είναι πάρα πολύ περίπλοκη. Για να την κατανοήσει κανείς, είναι ουσιαστικά να γνωρίζει ανώτερα μαθηματικά. Δεν είναι γνωστές όλες οι ιδιότητες της τέταρτης κατάστασης. Οι επιστήμονες σ' ολοκληρωτόν κόσμο ασχολούνται ενεργά με την έρευνα αυτών των ιδιοτήτων.

Θα πρέπει τώρα να καταστεί σαφές, ότι η τέταρτη αυτή κατάσταση της ύλης, που είναι γνωστή στους επιστήμονες μόνο επί τριάντα χρόνια περίπου, αντιπροσωπεύει κατά κάποιο τρόπο την αρχέγονη κατάσταση. Περίπου το 90% της ύλης στο σύμπαν είναι πλάσμα. Επομένως, οι στερεές, υγρές και αερίωδεις καταστάσεις αποτελούν εξαιρέσεις:

Το κύριο πρόβλημα όμως που εμπνέει συνεχώς την πρόοδο στο πεδίο της επιστήμης του πλάσματος είναι η ελεγχόμενη πυρηνική σύντηξη, η οποία όπως προβλέπουν πολλοί, θα αποτελέσει την πηγή ενέργειας του μέλλοντος. Εάν λυθεί το πρόβλημα αυτό, η ανθρωπότητα θα διαθέτει μια ενεργειακή πηγή το ίδιο αποτελεσματική με τους τωρινούς αντιδραστήρες σχάσης αλλά σημαντικά λιγότερο επικίνδυνη. Μια τέτοια ενεργειακή πηγή θα είναι σχεδόν ανεξάντλητη και οικολογικά καθαρή. Στις μέρες μας οι περισσότεροι επιστήμονες του πλάσματος απασχολούνται σε τέτοια προχωρημένα προγράμματα σύντηξης.

Σε τούτο το άρθρο θα γνωρίσουμε ορισμένες πλευρές του πλάσματος, θα ασχοληθούμε με τις πιο βασικές ιδιότητές του, με ορισμένες εφαρμογές του και την ύπαρξή του στη γη και στο σύμπαν.

ΤΟ ΠΛΑΣΜΑ ΩΣ ΣΥΝΕΧΕΣ ΜΕΣΟ

Με την πρώτη ματιά, το πλάσμα θα έπρεπε να είναι πιο αερίωδες από ένα αέριο. Πράγματι, η θέση του στην κλίμακα θερμοκρασιών βρίσκεται υψηλότερα από τη θέση των αερίων. Ας πάρουμε ως παράδειγμα το πλάσμα υδρογόνου.

Για να μετατρέψουμε το ουδέτερο άτομο υδρογόνου στο ζευγάρι $H^+ + e^-$, χρειαζόμαστε ενέργεια $E_{ion} = 13,6 eV = 2,18 \cdot 10^{-18} J$. (Το κατώφλι διαχωρισμού είναι πολύ χαμηλότερο και έτσι δεν το λαμβάνουμε υπόψη). Τέτοιος ιονισμός μπορεί να συμβεί με πολλούς τρόπους αλλά για να διατηρηθεί ένα νέφος υδρογόνου σε αυτήν την κατάσταση, η θερμοκρασία πρέπει να είναι τουλάχιστον $T_{min} = E_{ion} / K$ (όπου K η σταθερά του Boltzmann που ισούται με $1,38 \cdot 10^{-23} J/K = 1 eV/11600K$)

Στην πραγματικότητα η θερμοκρασία μπορεί να είναι λίγο χαμηλότερη, αλλά δεν παύει να είναι της τάξης μερικών eV¹.

Αυτή η θερμοκρασία βρίσκεται κοντά στην επιφανειακή θερμοκρασία των άστρων (είναι αστείο, αλλά ένα τέτοιο πλάσμα ονομάζεται «ψυχρό»!). Το πλάσμα σύντηξης είναι σημαντικά θερμότερο (θερμοκρασίες της τάξης των 10⁸ K). Το πλάσμα στις λάμπες νέον είναι αρκετά ψυχρότερο, κι έτσι είναι μερικώς ιονισμένο. Αυτό είναι ένα επιχείρημα υπέρ της άποψης ότι το πλάσμα είναι «πιο αερίωδες από ένα αέριο».

Όλα τα αέρια, ακόμη και οι ατμοί των μετάλλων, είναι πάντοτε κακοί αγωγοί, όπως αποδεικνύεται από το γεγονός ότι αν τα εξωτερικά άκρα πριζών με τάση 110 ή 220 V μείνουν ακάλυπτα δεν υπάρχει κίνδυνος βραχυκυκλώματος μεταξύ τους. Το πλάσμα είναι διαφορετικό, μπορεί να είναι καλός αγωγός, όπως για παράδειγμα ο χαλκός ή το ασήμι στη στερεή κατάσταση, κι αυτό εξαρτάται από ορισμένες παραμέτρους (κυρίως τη θερμοκρασία και την πυκνότητα των σωματιδίων). Το πλάσμα σαν καλός αγωγός του ηλεκτρισμού συμπεριφέρεται ταυτόχρονα σαν αέριο και σαν μέταλλο. Αν τοποθετηθεί μπροστά σε δύο ηλεκτρόδια, θα άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σαν μέταλλο. Αυτό συμβαίνει στους σωλήνες φωτισμού με νέον και στους λαμπτήρες φθορισμού. Το ισχυρό μαγνητικό πεδίο του ρεύματος το κάνει να συσταλεί, δηλαδή, ο ατμός του πλάσματος μεταμορφώνεται σ' ένα λεπτό λαμπρό σωληνάκι. Η διεργασία αυτή χαρακτηρίζεται σαν «φαινόμενο συστολής» και περιγράφεται αναλυτι-



Σχήμα 1

Δύο φυσικά αντικείμενα πλάσματος και μια σχηματική απόδοση της ραδιοεκπομπής σε μεγάλες αποστάσεις.

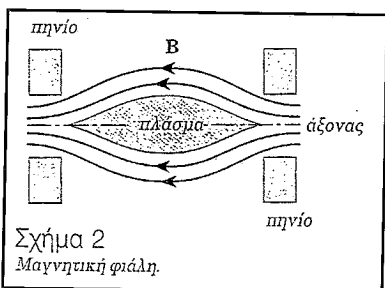
(1) Συχνά οι θερμοκρασίες εκφράζονται σε μονάδες ενέργειας, σύμφωνα με τη σχέση $T = E/K$. Ενέργεια 1 eV αντιστοιχεί σε θερμοκρασία 11.600 K.

κότερα παρακάτω.

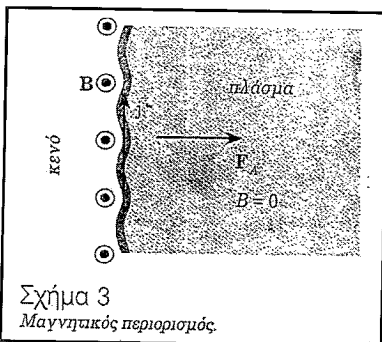
Σύμφωνα με τα παραπάνω, η μακροσκοπική δυναμική του γίνεται πολύπλοκη από τη στιγμή που οι μηχανικές του ιδιότητες συνδέονται στενά με τις ηλεκτροδυναμικές του ιδιότητες. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί το κύριο χαρακτηριστικό του πλάσματος - ότι η ηλεκτροδυναμική παίζει εξαιρετικά σημαντικό ρόλο σε οποιοδήποτε πρόβλημα σχετίζεται με το πλάσμα και σε οποιοδήποτε φαινόμενο πλάσματος συναντάμε. Ειδικότερα, η ροή πλάσματος παράγει ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, ενώ η κίνηση και η ισορροπία του καθορίζονται από τα πεδία που δρουν πάνω του.

Η τελευταία ιδιότητα αποδεικνύεται πολύ χρήσιμη για τη συγκράτηση του πλάσματος. Το πολύ θερμό πλάσμα, όπου θα βρίσκεται σε επαφή με τα τοιχώματά του. Τέτοια επαφή θα προκαλούσε και πολύ γρήγορες ενεργειακές απώλειες και πολύ γρήγορη επανασύνδεση των σωματιδίων του πλάσματος (π.χ. $H^+ + e^- \rightarrow H$).

Έτσι, εάν θέλουμε να περιορίσουμε το πλάσμα σε ορισμένο χώρο, πρέπει να το παγιδεύσουμε με κάποιον άλλο τρόπο. Και αυτό ακριβώς που χρειαζόμαστε είναι ένα κατάλληλα σχεδιασμένο ισχυρό μαγνητικό πεδίο. Στο σχήμα 2 φαίνεται η απλή αρχή στην οποία στηρίζεται η μα-

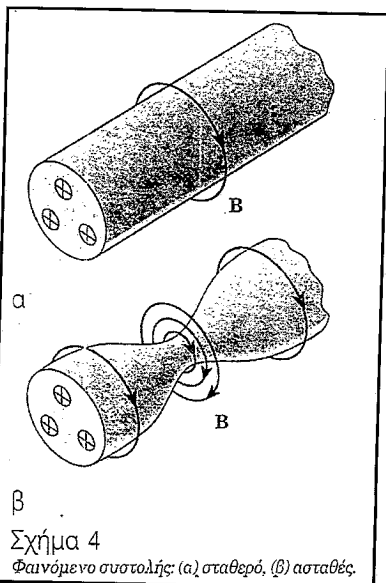


Σχήμα 2
Μαγνητική φιάλη.



Σχήμα 3
Μαγνητικός περιορισμός.

Το ζήτημα έγκειται στο ότι απαιτείται πολύς χρόνος, συγκρινόμενος με τις τυπικές χρονικές κλίμακες της δυναμικής του πλάσματος. Εάν λοιπόν το μαγνητικό πεδίο δε διαπερνά το πλάσμα, πρέπει να απωθείται απ'αυτό μέσω ενός λεπτού επιφανειακού στρώματος επαγόμενου ρεύματος, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 4
Φαινόμενο συστολής: (α) σταθερό, (β) ασταθές.

γνητική φιάλη (που λέγεται και παγίδα κατόπτρου ή παγίδα Budker).

Για να κατανοήσουμε το φυσικό μηχανισμό του μαγνητικού περιορισμού, και συγκεκριμένα την αρχή του μαγνητικού κατόπτρου πρέπει να αναφερθούμε στο Σχήμα 3. Οπως ήδη αναφέραμε, το τυπικό πλάσμα είναι καλός αγωγός. Αυτό σημαίνει ότι ένα εξωτερικό μαγνητικό πεδίο συναντά δυσκολία στο να διαπεράσει το χώρο που καταλαμβάνει το πλάσμα. Οι ερευνητές στο πεδίο της υπεραγωγιμότητας γνωρίζουν πολύ καλά αυτό το φαινόμενο που ονομάζεται φαινόμενο Meissner. Το πλάσμα βεβαίως είναι πολύ καλός αγωγός, αλλά όχι τέλειος. Έτσι, μια τέτοια διείσδυση δεν είναι εντελώς απαγορευμένη.

Η επιφανειακή πυκνότητα φορτίου j , και το γεγονός ότι ένα τέτοιο στρώμα υπάρχει, είναι άμεση απόρροια της ηλεκτροδυναμικής του Maxwell. Η δύναμη που αναπτύσσεται, ανά μονάδα επιφάνειας σύμφωνα με το νόμο του Ampere, είναι jB και δρα κάθετα στην επιφάνεια του πλάσματος, από έξω προς τα μέσα. Επομένως ασκείται πίεση στην επιφάνεια του πλάσματος, και αυτή ακριβώς προκαλεί τη μαγνητική παγίδευση.

Ένα άλλο ανάλογο παράδειγμα, ίσως το πιο απλό και ευκολοπαρατήρητο είναι το λεγόμενο φαινόμενο συστολής (Σχήμα 4α). Φανταστείτε μια κυλινδρική στήλη πλάσματος που διαρρέεται από ρεύμα κατά μήκος του άξονα

της (στην προκειμένη περίπτωση δε μας ενδιαφέρει εάν το ρεύμα βρίσκεται στην επιφάνεια του πλάσματος ή κατανέμεται σε όλο τον κύλινδρο). Είναι γνωστό ότι παράλληλοι αγωγοί που διαρρέονται από ομόροπα ρεύματα έλκονται μεταξύ τους.

Αυτό αποτελεί βασικό στοιχείο της ηλεκτροδυναμικής. Έτσι στην περίπτωση μας ο ρευματοφόρος κυλινδρικός πλάσματος πρέπει να συσφίγγεται περιμετρικά κατά μήκος της ακτίνας του. Από την άλλη πλευρά, η γνωστή πίεση λόγω θερμικής κίνησης του πλάσματος αντιστέκεται σε αυτήν την περίσφιξη. Η ισορροπία που επιτυγχάνεται καθορίζει την ακτίνα της κυλινδρικής στήλης, την πίεση λόγω θερμικής κίνησης και το μαγνητικό πεδίο σε κάθε σημείο στο χώρο του πλάσματος, και ερμηνεύει αυτό που ονομάζουμε συστολή. Με την ευκαιρία, εάν σ'αυτή τη στήλη δώσουμε τη μορφή δακτυλίου - ώστε να εξαλειφθούν οι αστάθειες εξαιτίας των άκρων της - και την τοποθετήσουμε μέσα σε εξωτερικό μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό ενός δακτυλιοειδούς αγωγίου θαλάμου, τότε έχουμε τη διάταξη το KamaK (Ρωσικό αρκτικόλεξο από το «δακτυλιοειδής μαγνητικός θάλαμος» (Σ.τ.μ.)) που αποτελεί προς το παρόν τον αποτελεσματικότερο τύπο παγίδας πλάσματος.

Το φαινόμενο συστολής είναι επίσης χρήσιμο για να καταδείξουμε μία άλλη θεμελιώδη ιδιότητα του θερμού πλάσματος. Μιλώ για την αστάθεια του πλάσματος που ευθύνεται για την πρόωρη αποτυχία μιας ιδέας ή ενός πολλά υποσχόμενου προγράμματος. Η αστάθεια αυτή, που παρουσιάζεται απλά στο Σχήμα 4B, συνήθως ονομάζεται αστάθεια στένωσης ή λαϊμός. Ας υποθέσουμε ότι η ακτίνα της κυλινδρικής στήλης πλάσματος έχει γίνει σε κάποιο σημείο της μικρότερη από το μέσο όρο. Μια τέτοια διαταραχή δε μεταβάλλει την πίεση λόγω θερμικής κίνησης του πλάσματος (θεωρώντας βέβαια ότι η εν λόγω συστολή γίνεται σε αρκετά μεγάλο μήκος). Από την άλλη πλευρά, το μαγνητικό πεδίο διαταράσσεται σημαντικά στη συγκεκριμένη περιοχή της επιφάνειας του πλάσματος, και τούτο διότι το ολικό ρεύμα που διαρρέει τη στήλη διατηρείται, ενώ το μαγνητικό του πεδίο ελαττώνεται με την απόσταση: $B \propto j r^{-1}$ (όπως συμβαίνει σε κάθε ευθύγραμμο αγωγό).

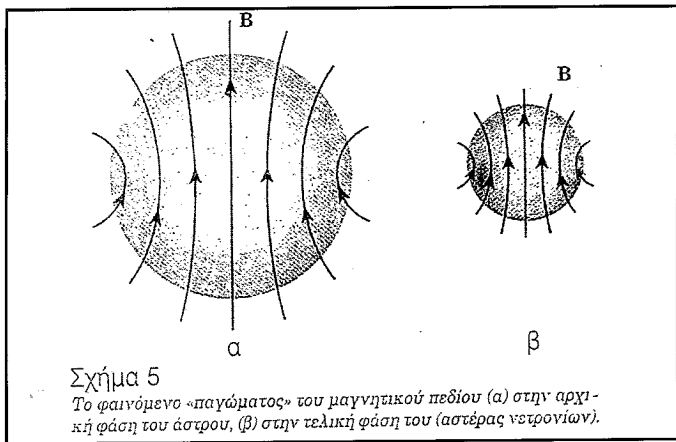
Έτσι η προς το εσωτερικό της στήλης συσπίγγουσα ηλεκτρομαγνητική δύναμη αυξάνεται ενώ η πίεση που ασκεί προς τα έξω το πλάσμα παραμένει σχεδόν σταθερή, με αποτέλεσμα να καταστρέφεται η προϋπάρχουσα ισορροπία.

Αντί της στένωσης μπορούμε να φανταζόμαστε ένα εξόγκωμα, με παρόμοιες συνέπειες. Το εξόγκωμα θα διαστέλλεται και η ισορροπία θα καταστρέφεται. Επί δεκαετίες, οι φυσικοχημικοί αγωνίστηκαν για να αντιμετωπίσουν αυτές τις αστάθειες του πλάσματος, προσπαθώντας να πετύχουν την ελεγχόμενη σύντηξη. Μερικές αστάθειες είναι δυνατόν να εξαλειφθούν με κατάλληλη διεύθυνση της πειραματικής διάταξης και με ρύθμιση των παραμέτρων του πλάσματος. Κάποιες άλλες ελέγχονται με εξωτερικά πεδία, ενώ ορισμένες επιβραδύνονται κατά τη διάρκεια του πειράματος. Ωστόσο, οι αστάθειες του πλάσματος είναι αυτές που ουσιαστικά διαμορφώνουν το σκληρό στο απώτερο Διάστημα και πρέπει να μελετηθούν για να κατανοήσουμε πολλά από τα αστροφυσικά προβλήματα.

Θα ήθελα να επισημάνω και μια άλλη συνέπεια της αλληλεπίδρασης της ηλεκτροδυναμικής και της μηχανικής του πλάσματος: το φαινόμενο του «παγώματος ενός μαγνητικού πεδίου». Όπως προαναφέραμε, η γρήγορη διείσδυση του μαγνητικού πεδίου στο πλάσμα είναι δύσκολη, ωστόσο μπορεί να συμβεί ως αποτέλεσμα μιας μάλλον αργής εξέλιξης. Επειτα από αυτό όμως, εάν εδραιωθεί κάποιο είδος γρήγορης δυναμικής, η διείσδυση του μαγνητικού πεδίου ξαναγίνεται δύσκολη. Η γρήγορη μηχανική κίνηση του πλάσματος, λοιπόν, όπως, όπως π.χ. η συμπίεση ενός «νέφους» πλάσματος, προκαλεί τη «συγκόλληση» του μαγνητικού πεδίου με το πλάσμα. Ένα πολύ καλό παράδειγμα για τα παραπάνω φαίνεται στο Σχήμα 5, το οποίο εξηγεί τα πολύ ισχυρά μαγνητικά πεδία των αστέρων νετρονίων. Πράγματι, ένας αστέρας νετρονίων (Σχήμα 5B) προκύπτει από τη βαρυντική κατάρρευση ενός άστρου (Σχήμα 5A), η οποία επέρχεται αρκετά γρήγορα ώστε να διατηρήσει «παγωμένο» μέσα του το μαγνητικό πεδίο. Το αποτέλεσμα αυτής της κατάρρευσης είναι η μεγάλη αύξηση της πυκνότητας των δυναμικών γραμμών, συνεπώς και του μαγνητικού πεδίου.

Πιο απλά ενώ τα συνηθισμένα αέρια διαστέλλονται και προσπαθούν να γεμίσουν έναν ορισμένο χώρο, το πλάσμα μπορεί να συσταλεί κάτω από ορισμένες συνθήκες μέσω ηλεκτρικών ή μαγνητικών δυνάμεων.

Οι ηλεκτρικές φορτίσεις που βρίσκονται σε κίνηση, παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο. Με τη σειρά του, το μαγνητικό πεδίο επηρεάζει την πορεία των ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων. Γι'αυτό το λόγο το πλάσμα μπορεί να συσταλεί για



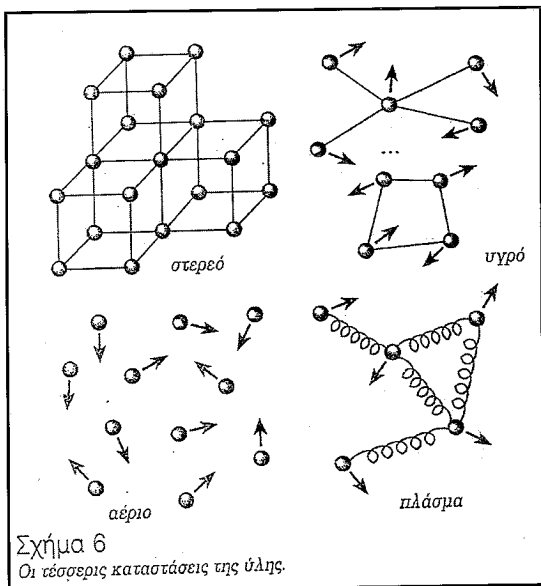
Σχήμα 5
Το φαινόμενο «παγώματος» του μαγνητικού πεδίου (α) στην αρχική φάση του άστρου, (β) στην τελική φάση του (αστέρας νετρονίων).

να σχηματίζει έναν υδρατμό, ο οποίος απωθεί τους άλλους υδρατμούς πλάσματος. Αυτοί οι υδρατμοί ονομάζονται πλασμοειδή. Έγινε μια υπόθεση ότι τα ηλιακά συστήματα αποτελούνταν από γιγάντιους ατμούς πλάσματος πριν συμπυκνωθούν και γίνουν ήλιοι και πλανήτες. Κατέστη δυνατόν να δημιουργηθούν πλασμοειδή στο εργαστήριο, που μοιάζουν πολύ με γαλαξίες, και τα οποία μπορούν ακόμα να φαίνονται σε σπειροειδείς ατμούς. Είναι ενδιαφέρον ότι αυτή η συσχέτιση μεταξύ μηχανικών και ηλεκτρομαγνητικών ιδιοτήτων είναι χαρακτηριστική στα τηγμένα μέταλλα. Από αυτήν την άποψη, λοιπόν, το πλάσμα μοιάζει περισσότερο με συμπυκνωμένη ύλη παρά με αέριο.

ΤΟ ΠΛΑΣΜΑ ΩΣ ΣΥΝΟΛΟ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

Ας προσπαθήσουμε να συγκρίνουμε τις διαφορετικές καταστάσεις της ύλης στο μικροσκοπικό επίπεδο (Σχήμα 6).

Η στερεή κατάσταση βρίσκεται στο χαμηλότερο σημείο στην κλίμακα



Σχήμα 6
Οι τέσσερις καταστάσεις της ύλης.

κρού πλάτους γύρω από τις θέσεις ισορροπίας.

Στην υγρή κατάσταση τα σωματίδια έχουν μεγαλύτερη ελευθερία κίνησης - πρόκειται ακριβώς για την κίνηση Brown. Παρ'όλα αυτά τα σωματίδια σ'αυτήν την κατάσταση δεν είναι απολύτως ελεύθερα. Τα γειτονικά σωματίδια αλληλεπιδρούν και η αλληλεπίδρασή τους επηρεάζει τη συνολική κίνηση των σωματιδίων. Η επόμενη κατάσταση στην κλίμακα θερμοκρασιών είναι η αέρια, που τη χαρακτηρίζει ο μέγιστος βαθμός ελευθερίας κίνησης των σωματιδίων (ατόμων ή μορίων, ανάλογα με το είδος του αερίου). Αυτά τα σωματίδια είναι σχεδόν απολύτως ελεύθερα να μετακινούνται στο χώρο. Ο μοναδικός περιορισμός εμφανίζεται όταν συγκρούονται, αφού οι διαμοριακές δυνάμεις μειώνονται απότομα με την απόσταση.

$$F_{ij} \propto r_{ij}^{-7}$$

(η προσέγγιση Lennard - Jones της δύναμης Van der Waals).

Όσο αραιότερο είναι το αέριο τόσο σπανιότερες είναι οι συγκρούσεις μεταξύ των σωματιδίων, και τόσο μικρότερη η επίδραση που ασκεί το έ-

να σωματίδιο στο άλλο.

Όσον αφορά το πλάσμα, κατά κανόνα, το θερμό πλάσμα είναι αραιότερο από τα αέρια και τα σωματίδια του κινούνται πολύ γρηγορότερα, αφού η χαρακτηριστική ταχύτητα θερμικής κίνησης αυξάνεται με τη θερμοκρασία :

$$v_{τα} = \left(\frac{KT}{m_a} \right)^{1/2}$$

όπου a : i (ιόν), e (ηλεκτρόνιο). Επιπλέον, επειδή η μάζα του ηλεκτρονίου είναι περίπου 2000 φορές μικρότερη από τη μάζα του μικρότερου δυνατού ατόμου, τα ηλεκτρόνια κινούνται γρηγορότερα από τα ιόντα κατά έναν παράγοντα $(2000)^{1/2}$. Παρ'όλα αυτά, η κίνησή τους δε γίνεται «πιο ελεύθερα»· αντιθέτως εδώ παίζουν ρόλο οι αλληλεπιδράσεις μεγάλης απόστασης και αλλάζουν ριζικά ολόκληρη τη μικροδυναμική. Αυτό συμβαίνει επειδή οι δυνάμεις Coulomb μεταξύ των σωματιδίων δεν ελαττώνονται πολύ γρήγορα με την απόσταση : $F_{ij} \propto 2 r_{ij}^{-2}$

Αυτή η αργή ελάττωση είναι αρκετή για να αλλάξει τελείως τις μηχανικές αλληλεπιδράσεις, δημιουργώντας μεγάλα σύνολα σωματιδίων, παρ'όλη τη θερμική κίνηση. Αν και οι συγκρούσεις Coulomb παραμένουν ουσιαστικές, η συλλογική συμπεριφορά κυριαρχεί στο θερμό, αραιό πλάσμα, όπως ακριβώς και στα στερεά. Από αυτή την άποψη, λοιπόν, το πλάσμα μοιάζει περισσότερο με συμπυκνωμένη ύλη παρά με αέριο.

Μια από τις πιο σημαντικές ιδιότητες του πλάσματος είναι η λεγόμενη ημιουδετερότητά του. Παρότι το πλάσμα αποτελείται από φορτισμένα σωματίδια, το ίδιο ως σύνολο δεν έχει καθόλου φορτίο. Αυτό βέβαια είναι αναμενόμενο, αφού όλα τα ηλεκτρόνια και τα ιόντα παράγονται από τον ιονισμό των ουδέτερων ατόμων - άρα το ολικό φορτίο θα είναι μηδέν. Εκτός αυτού, όμως η ουδετερότητα του πλάσματος διατηρείται με μεγάλη ακρίβεια διότι απαιτείται μεγάλη διαφορά δυναμικού για να διαχωριστούν τα φορτία.

Για παράδειγμα, ας εξετάσουμε έναν κύβο πλάσματος με όγκο $V = 1 \text{ cm}^3$ και με συγκέντρωση σωματιδίων $n = n_e = n_z = 10^{20} \text{ m}^{-3}$ (μια τυπική τιμή για εργαστηριακό πλάσμα). Εάν θέλουμε να διαταράξουμε έστω και λίγο (ας πούμε κατά 1%) την ισορροπία φορτίου σ'αυτό το μικρό όγκο, πρέπει να του εφαρμόσουμε ένα πολύ ισχυρό εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο. Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει περίσσεια ηλεκτρονίων (ή ιόντων) σ'αυτό τον κύβο με σχετική συγκέντρωση $\delta_n \approx 0,01n = 10^{18} \text{ m}^{-3}$. Για να υπολογίσουμε το παραγόμενο ηλεκτρικό πεδίο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το θεώρημα του Gauss.

$$\int E dS \approx ES = \frac{q}{\epsilon_0} = \delta_n V \frac{e}{\epsilon_0}$$

Θεωρώντας την επιφάνεια του κύβου $S = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, καθώς και $V \approx 10^{-6} \text{ m}^3$, $e^- = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$, βρίσκουμε εύκολα ότι $E \approx 3 \cdot 10^7 \text{ V/m}$.

Μπορούμε, εάν θέλουμε, να τροποποιήσουμε το πρόβλημα. Θα κρατήσουμε την $\int n_e dV = \int n_i dV$,

αλλά θα παραβιάσουμε την τοπική ισοψηφία. Εάν κοντά στη μία άκρη του κύβου είναι $n_e - n_i = 10^{-2} n_{e,i}$ και στην απέναντι άκρη του $n_e - n_i = -10^{-2} n_{e,i}$ βρίσκουμε, λύνοντας την εξίσωση, ότι το ηλεκτρικό πεδίο E σε ολόκληρο τον όγκο είναι πάλι της τάξης των 10^7 V/m . Στο πρώτο παράδειγμα, ένα τέτοιο τεράστιο πεδίο προκαλεί απωστική πίεση που επιφέρει τη διάλυση του πλάσματος, ενώ στη δεύτερη περίπτωση η δυνατή έλξη εξισώνει τις πυκνότερες ηλεκτρονίων και ιόντων μέσα στον κύβο. Για να διατηρήσουμε την αρχική διατάραξη της ουδετερότητας πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο έντασης 10^7 V/m . Εάν πάλι το εξωτερικό πεδίο δεν είναι τόσο ισχυρό, τότε για τις διαταραχές φορτίου (ως συνόλου) μέσα στον όγκο πρέπει να ισχύει η ανισότητα :

$$\frac{\delta_n}{n} = \frac{|n_e - n_i|}{n_{e,i}} \ll 10^{-6}$$

Έτσι η ημιουδετερότητα αποτελείται όχι μόνο από την καθαρή ουδετερότητα αλλά και από την τοπική σχέση.

$$n_e = n_i = n \text{ ή } n_e = Z n_i, Z \neq 1$$

όπου Z είναι ο ατομικός αριθμός. Παρ'όλα αυτά, οι ταλαντώσεις φορτίων επιτρέπονται (και πράγματι γίνονται) κοντά στη θέση ισορροπίας των φορτίων. Ας φανταστούμε ένα στρώμα πλάσματος, πάχους l και ας υποθέσουμε ότι όλα τα ηλεκτρόνια έχουν λίγο μετατοπιστεί σε σχέση με τα ιόντα (Σχήμα 7). Εάν η μετατόπιση είναι x (με $x < l$), το φορτίο ανά μονάδα επιφάνειας στις λεπτές περιοχές στα άκρα του στρώματος ισούται με $dq/ds = n e x$.

Μανώλης Κουλιφάκης - Βασίλης Μαντάς



Ερωτήσεις Θεωρίας & Κρίσεως
Μεθοδολογία - Λυμένες & Άλυτες Ασκήσεις
Ερωτήσεις & Test Πολλαπλής Επιλογής

ALCHEMIA 2000

ΧΗΜΕΙΑ α' λυκείου

Μανώλης Κουλιφάκης - Βασίλης Μαντάς



Ερωτήσεις Θεωρίας και Κρίσεως
Μεθοδολογία - Λυμένες & Άλυτες Ασκήσεις

ALCHEMIA 2000

ΧΗΜΕΙΑ β' λυκείου

Μανώλης Κουλιφάκης - Βασίλης Μαντάς

επιλεγμένα

ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

στη θεωρία &
στις ασκήσεις
για τις γενικές εξ.

1997



το βιβλίο
για την
επανάληψη

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ:

- Εκδοτικός Όμιλος Συγγραφέων Καθηγητών Σόλωνος 100, 106 80 Αθήνα τηλ. 3646 125
- Μανώλης Κουλιφάκης Βασίλης Μαντάς Κόρινθος, τηλ. 0741/22422, 0741/85765

Η διάταξη μας θυμίζει έναν επίπεδο πυκνωτή, και έτσι μπορούμε να υπολογίσουμε το ηλεκτρικό πεδίο μέσα στον όγκο του πλάσματος :

$$E = \frac{v}{l}, \quad V = \frac{Q}{c}, \quad C = \epsilon_0 \frac{S}{l} \Rightarrow E = n e x / \epsilon_0$$

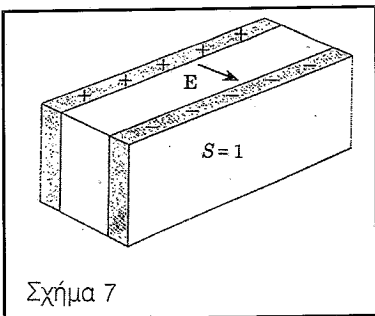
Μπορούμε επίσης να λάβουμε υπόψη μας ότι $m_e / m_i \ll 1$.

Αυτός ο λόγος ισούται περίπου με 1/1840 για το υδρογόνο, γεγονός που μας επιτρέπει να αγνοήσουμε την κίνηση των ιόντων.

Η κίνηση των ηλεκτρονίων μπορεί να περιγραφεί από το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -eE - \frac{ne^2 x}{\epsilon_0}$$

όπου $m \equiv m_e$ και έχουμε λάβει υπόψη το αρνητικό πρόσημο του φορτίου του ηλεκτρονίου. Διαπιστώνουμε ότι η παραπάνω σχέση εκφράζει την



εξίσωση της αρμονικής ταλάντωσης.

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\omega^2 x, \quad \omega \equiv \omega_p = \left(\frac{ne^2}{\epsilon_0 m} \right)^{1/2}$$

Αυτή είναι η πιο χαρακτηριστική συλλογική κίνηση για ένα πλάσμα και ονομάζεται ταλάντωση Langmuir ή απλώς ταλάντωση πλάσματος. Οποιαδήποτε αυθόρμητη ή επιβαλλόμενη διατάραξη της ημιουδετερότητας οδηγεί σε τέτοιες ταλαντώσεις. Από την άλλη, αρκετές ενδιαφέρουσες και σημαντικές ιδιότητες του πλάσματος βασίζονται σε αυτό το φαινόμενο, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα της μη γραμμικής διαγνώστικής του πλάσματος. Δύο κύματα Langmuir μπορούν να συχωνευθούν σε ένα εγκάρσιο ηλεκτρομαγνητικό κύμα με σταθερή συχνότητα πολύ κοντά στα $2\omega_p$. Ένα τέτοιο κύμα είναι ανιχνεύσιμο. Από τη στιγμή που μπορούμε να μετρήσουμε τη συχνότητα $\omega_i = 2\omega_p = (4ne^2 / \epsilon_0 m)^{1/2}$, μελετώντας την ακτινοβολία, μας δίνεται μια απ' τις λίγες ευκαιρίες να μετρήσουμε τη συγκέντρωση του πλάσματος στο απώτερο διάστημα, και ειδικότερα του διαγαλαξιακού πλάσματος.

Η συλλογιστική που περιγράψαμε παραπάνω και ο μετέπειτα υπολογισμός δείχνουν ότι μερικές διαταράξεις της ημιουδετερότητας είναι ακόμα πιθανές. Αλλά πρέπει να είναι μικρές σε σύγκριση με τη μονάδα (ή με άλλα λόγια, το δη πρέπει να είναι πολύ μικρότερο του ne_i). Επίσης η χαρακτηριστική χρονική τους κλίμακα δε μπορεί να είναι μεγαλύτερη από $\Delta t \leq \omega_p^{-1}$.

Κατά τη διάρκεια αυτού του χρόνου, το ταχύτερο σωματίδιο του πλάσματος, το ηλεκτρόνιο, δε μπορεί να διανύσει απόσταση μεγαλύτερη από $V_{te} \Delta t$. Κατά συνέπεια, αυτή η απόσταση μπορεί να θεωρηθεί ως το ανώτατο όριο της ακτίνας αλληλεπίδρασης

$$\Delta x = V_{te} \Delta t \leq \frac{V_{te}}{\omega_p} \equiv r_{De} = \left(\frac{\epsilon_0 K T}{ne^2} \right)^{1/2}$$

Το μέγεθος r_{De} είναι η ακτίνα Debye, ή απόσταση θωράκισης Debye. Λόγω αυτού του χωρισμού φορτίων, το πεδίο δρα αποτελεσματικά μόνο σε αποστάσεις μικρότερες του r_{De} .

Με άλλα λόγια, η απόσταση Debye είναι το μέγιστο μήκος των ελατηρίων του Σχήματος 6. Και τώρα είμαστε έτοιμοι να εισάγουμε ένα αποτελεσματικό κριτήριο για την κυριαρχία των συλλογικών ιδιοτήτων του πλάσματος. Εάν ο αριθμός των φορτισμένων σωματιδίων μέσα στη σφαίρα Debye είναι αρκετά μεγάλος ($n r_{De}^3 = (\epsilon_0 K T)^{3/2} e^{-3n} / 2 >> 1$) τότε κυριαρχούν οι συλλογικές αλληλεπιδράσεις. Σε αντίθετη περίπτωση, έχουμε κάτι σαν αέριο με τροποποιημένες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των σωματιδίων. Από αυτή την εξίσωση, εύκολα βλέπουμε κανείς ότι οι συλλογικές αλληλεπιδράσεις κυριαρχούν όλο και περισσότερο καθώς το πλάσμα γίνεται θερμότερο και αραιότερο. Για παράδειγμα, το στέμμα πλάσματος ενός σφαιριδίου που φωτίζεται από ένα ισχυρό λέιζερ είναι πολύ πυκνό ($ne \approx 10^{27} \text{ m}^{-3}$) αλλά εξαιρετικά θερμό ($T \approx 10^7 - 10^8 \text{ K}$). Μεσοαστρικά πλάσματα είναι μάλλον ψυχρά ($T = 10^4 \text{ K}$) αλλά εξαιρετικά αραιά ($n = 10^8 \text{ m}^{-3}$). Και στις δύο περιπτώσεις ισχύει ότι $n r_{De}^3 >> 1$ και κυριαρχούν οι συλλογικές αλληλεπιδράσεις.

Ο Ήλιος, η φωτιά, το πολικό σέλας και τα διαπλανητικά αστέρια, είναι πλάσμα. Σχεδόν όλη η διαστρική ύλη είναι πλάσμα, όπως και οι ζώνες ακτινοβολίας που περιβάλλουν τη Γη. Όπως προαναφέραμε, οι σωληνικές φωτισμού νέον περιέχουν πυρακτωμένο πλάσμα. Τα ραδιοκύματα

φυσιολογικής προέλευσης παράγονται από τις ηλεκτρικές μεταβολές του πλάσματος. Το πλάσμα παρουσιάζει πάντοτε τις ίδιες ιδιότητες και υπακούει στους ίδιους φυσικούς νόμους, είτε είναι πολύ θερμό (μερικά εκατομμύρια βαθμοί στο εσωτερικό του Ήλιου) είτε πολύ ψυχρό (στα αιώτερα ατμοσφαιρικά στρώματα), είτε τέλος πολύ πυκνό ή πολύ αραιό.

ΤΟ ΠΛΑΣΜΑ ΚΑΙ Η ΓΗ

Η φυσική και η χημεία, αν βασίζονται μόνο στις τρεις καταστάσεις της ύλης που είναι γνωστές από το παρελθόν, γίνονται επιστήμες περιορισμένης σημασίας και ενδιαφέροντος. Τώρα που το πλάσμα είναι γνωστό, πολλά σφάλματα του παρελθόντος, μπορούν να εξηγηθούν. Ο Χέρτς για παράδειγμα, είχε αποδείξει ότι τα κύματα που ανακάλυψε, δε μπορούσαν ποτέ να μεταδώσουν ένα μήνυμα. Πίστευε ότι ποτέ δε μπορούσαν να ταξιδέψουν μια απόσταση όπως εκείνη μεταξύ Παρισιού και Νέας Υόρκης διότι, όπως τα κύματα φωτός, ταξιδεύουν σ' ευθεία γραμμή. Όταν ο Ιταλός Μαρκόνι που δε γνώριζε τίποτα για τις επιστημονικές θεωρίες αυτού του Γερμανού φυσικού, κατάφερε να μεταδώσει ένα μήνυμα σε μεγάλη απόσταση χρησιμοποιώντας τα κύματα του Χέρτς, οι επιστήμονες ήταν ανίκανοι να εξηγήσουν το επίτευγμά του. Η λύση αυτού του μυστηρίου ανακαλύφθηκε πολύ αργότερα, όταν δηλαδή διαπιστώθηκε πως η Γη είναι κυκλωμένη στην ατμόσφαιρά της από μια ζώνη πλάσματος που αντανακλά τα ραδιοφωνικά κύματα κάνοντάς τα ν' αναπηδούν και να επιστρέφουν στη Γη. Αυτή η δήλωση ισχύει πάντως για κύματα, που έχουν μήκος μεταξύ μερικών μιλίων και μερικών μέτρων, δηλαδή για μακρά, μεσαία και βραχέα κύματα. Τα υπερβραχέα και τα κύματα των οποίων το μήκος μετριέται σε δέκατα του μέτρου, σε εκατοστά και χιλιοστά, διαπερνούν το πλάσμα. Με αυτά τα μήκη κύματος, μπορούν να υπάρξουν επικοινωνίες μεταξύ της Γης και των διαστημικών εξερευνητικών διαστημοσυσκευών που βρίσκονται κοντά στον Άρη και στην Αφροδίτη. Μέσω αυτών των διαστημοσυσκευών, είναι πλέον γνωστό ότι υπάρχει, όχι μόνο μια ζώνη ακτινοβολίας που περιβάλλει τη Γη, αλλά και ορισμένες άλλες οι οποίες βρίσκονται η μία επάνω στην άλλη, όπως για παράδειγμα οι ζώνες Van Allen σε ύψος από 1600 έως 3500 μίλια και από 8000 έως 12000 μίλια.

Επάνω από την ατμόσφαιρα υπάρχουν στρώματα πλάσματος που περιβάλλουν τη Γη. Στις 15 Μαΐου 1958, ο Sputnik, ανακάλυψε την ύπαρξη ενός νέφους πλάσματος που περιβάλλει ολόκληρη την υφήλιο, είναι πυκνότερο επάνω από τους πόλους απ' ό,τι στον ισημερινό και είναι ικανό να κατεβαίνει έως 160 μίλια από την επιφάνεια της Γης. Αργότερα αποδείχθηκε ότι αυτή η ζώνη πλάσματος βρίσκεται κάτω από ένα δεύτερο στρώμα. Το πρώτο στρώμα αρχίζει σε ύψος 160 μιλίων περίπου και εκτείνεται σχεδόν έως 650 μίλια. Η υψηλότερη συγκέντρωσή του, βρίσκεται επάνω από τον ισημερινό. Το δεύτερο στρώμα αρχίζει σε ύψος 25000 μιλίων και περιβάλλει σχεδόν ολόκληρο τον πλανήτη περιλαμβανομένων και των πόλων.

Το δεύτερο στρώμα παρουσιάζει μεγαλύτερο κίνδυνο για τους αστροναύτες που επιχειρούν να προχωρήσουν στο χώρο του διαστήματος. Αλλά το χαμηλότερο στρώμα έχει άμεσο ενδιαφέρον για μας στη Γη, λόγω των επιδράσεών του στο δίκτυο τηλεπικοινωνιών. Προέρχεται από τον ανελέητο βομβαρδισμό της ατμόσφαιρας με σωματίδια από το μακρινό διάστημα και από την απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας. Στην ανώτερη ατμόσφαιρα τα αέρια δεν είναι και τόσο πυκνά, αλλά υπάρχουν ακόμα περίπου 10 εκατομμύρια σωματίδια σε κάθε κυβικό εκατοστό. Όταν τα σωματίδια ιονίζονται με την ακτινοβολία ή από συγκρούσεις με άλλα σωματίδια, κολλάνε σφιχτά σε ορισμένες τροχιές, του μαγνητικού πεδίου της Γης. Σαν μικροσκοπικοί δορυφόροι, τα ηλεκτρόνια ταξιδεύουν από ανατολικά προς δυτικά, ενώ τα θετικά ιόντα αντίθετα. Όταν βρίσκονται σε τροχιά, περιστρέφονται γύρω από τον εαυτό τους, ενώ κινούνται προς τα εμπρός, όπως ακριβώς κάνουν και οι δορυφόροι. Σ' έναν γήινο παρατηρητή, η τροχιά αυτή φαίνεται σα σπείρα. Επομένως, η Γη περιβάλλεται από σπείρες τέτοιας προέλευσης, οι οποίες «αγκαλιάζουν» τις δυναμικές γραμμές του γήινου μαγνητικού πεδίου. Πολλά από αυτά τα ηλεκτρόνια φθάνουν σε θερμοκρασίες 10 εκατομμυρίων βαθμών. Τα ιόντα δεν είναι τόσο θερμά, αλλά η ενέργειά τους είναι ακόμα αρκετά ισχυρή ώστε να περιστρέφει τα μόρια της ατμόσφαιρας και να δημιουργεί το πολικό σέλας.

Με τη χρήση των ραδιοτηλεσκοπίων αποδείχτηκε ότι ο Ήλιος περιβάλλεται από πλάσμα και ότι ο ίδιος αποτελείται επίσης από πλάσμα. Από καιρό σε καιρό, το πλάσμα αυτό εκρήγνυται γεμίζοντας το ηλιακό σύστημα με κοσμική ακτινοβολία, μαγνητικά πεδία, ηλεκτρόνια και ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια. Αυτά τα σωματίδια προκαλούν ένα φαινόμενο που είναι γνωστό στον άνθρωπο σχετικά πρόσφατα, δηλαδή τον

ηλιακό άνεμο. Διαστημόπλοια που στάληκαν στην Αφροδίτη, χαρτογράφησαν αυτόν τον ηλιακό άνεμο.

Πριν μερικά χρόνια, η ύπαρξη των ηλιακών ανέμων ήταν όχι μόνο άγνωστη αλλά ούτε καν τη φαντάζονταν. Ένας φοιτητής του Μπρούνο Ρότσι είπε πρόσφατα στη Φλωρεντία ότι ο καθηγητής του θεωρούσε τους ηλιακούς ανέμους σαν την καταπληκτικότερη ανακάλυψη της σύγχρονης φυσικής. Υποτίθεται τώρα ότι έχουν κάποια τροποποιητική επίδραση στην περιστροφή της Γης. Γίνεται και μια άλλη υπόθεση, ότι οι ατμοσφαιρικές μεταβολές που προκαλούν ανεμοστρόβιλους συμβαίνουν κάτω από την επιρροή τους. Επιπλέον επηρεάζουν τα ρεύματα που βρίσκονται κάτω από το φλοιό της Γης, προκαλώντας σεισμούς. Πάντως, αυτές οι υποθέσεις δεν έχουν αποδειχθεί ακόμα. Προς το παρόν, ο άνθρωπος δεν είναι σε θέση να κατασκευάσει ένα χάρτη του ουρανού που να περιλαμβάνει τους ηλιακούς ανέμους. Το μόνο που πετυχαίνει για άλλη μια φορά, είναι η απόκτηση της γνώσης για το πόσο λίγα πράγματα γνωρίζει. Παρατηρήσεις που έκαναν κυρίως οι Γκόλντμπεργ, Μώλερ και Μιούλερ απέδειξαν ότι οι ηλιακές εκρήξεις που έχουν ειδικό μέγεθος, μπορούν να παράγουν υδρογόνο. Αυτό ενώνεται με τους πυρήνες άλλων ατόμων για να παράγει νέους βαρείς, ατομικούς πυρήνες. Κατά συνέπεια ο Ήλιος, και ιδιαίτερα η επιφάνεια και η ατμόσφαιρά του, μπορούν να χαρακτηριστούν σαν ένα τεράστιο εργοστάσιο πλάσματος μέσα στο οποίο παράγονται διάφορα χημικά στοιχεία σε μεγάλες ποσότητες. Θα είχε μεγάλη σημασία να μάθουμε ακριβώς πως λαμβάνουν χώρα αυτές οι μεταβολές, αν και δεν πρόκειται ποτέ να είμαστε σε θέση αναπαγωγής τους στη Γη.

Αρχικά, επομένως, υπήρχε το πλάσμα. Γέμιζε ολόκληρο το σύμπαν και η συμπύκνωσή του δημιούργησε τα ουράνια σώματα, τα οποία συγκροτήθηκαν σε γαλαξίες. Οι αστροφυσικοί αρχίζουν σιγά - σιγά να κατανοούν γιατί οι γαλαξίες έχουν σπειροειδείς βραχίονες. Με τη βοήθεια της ραδιοαστρονομίας, αποδείχθηκε ότι όπως ακριβώς υπάρχουν ηλιακοί άνεμοι, έτσι υπάρχουν και γαλαξιακοί άνεμοι. Ρεύματα πλάσματος εξωθούνται από το κέντρο του γαλαξία με ταχύτητα 35 μιλίων την ώρα. Ο Αυστραλός ραδιοαστρονόμος Φρανκ Κερ πέτυχε ν'ανακαλύψει αυτά τα ρεύματα στην περιοχή του Ηλίου. Η ταχύτητά τους εκεί, ήταν 5 μίλια το δευτερόλεπτο. Η μάζα αερίου που δημιουργείται από μια τέτοια κίνηση, έχει αρκετό όγκο να σχηματίσει ένα νέο Ηλιο κάθε χρόνο. Τα νέα άστρα που βρίσκονται στους σπειροειδείς βραχίονες του γαλαξία μας, ίσως έχουν την αρχή τους σε τέτοιες διεργασίες. Ο αμερικανός επιστήμονας Χάλτον Κ. Αρτ, που εργάζεται στο Αστεροσκοπείο του όρους Παλομάρ, απέδειξε μαθηματικά, ότι το πλάσμα που ρέει προς τα έξω από το κέντρο του γαλαξία, συγκρατείται από ένα μαγνητικό πεδίο με μορφή σωλήνα και κατευθύνεται προς τους σπειροειδείς βραχίονες.

ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ ΕΙΝΑΙ ΓΕΜΑΤΟ ΠΛΑΣΜΑ

Όπως οι ηλιακοί άνεμοι, έτσι και οι γαλαξιακοί διασχίζουν μαγνητικά πεδία που είναι κλεισμένα στο πλάσμα. Αυτά τα μαγνητικά πεδία επηρεάζουν με τη σειρά τους το σχηματισμό των γαλαξιών και τη σύνδεση μεταξύ τους. Δεν υπάρχει διαγαλαξιακό κενό, όπως δεν υπάρχει και διαστρικό κενό. Αντίθετα το διάστημα είναι γεμάτο με πλάσμα, μαγνητισμό, βαρύτητα και ίσως με πολλές άλλες δυνάμεις για τις οποίες δε γνωρίζουμε τίποτα ακόμη.

Κατέστη δυνατόν με πειράματα να παρατηρήσουμε ορισμένες από αυτές τις δυνάμεις στη Γη. Ο Β. Μπόστικ, διεξήγαγε πειράματα με πλάσμα σ'ένα θάλαμο κενού και μπόρεσε να παρατηρήσει το πλάσμα να σχηματίζει ουσίες τις οποίες ονόμασε πλασμοειδή. Τα πλασμοειδή είναι ατμοί πλάσματος, που παίρνουν το σχήμα σπειροειδούς ομίχλης και μπορούν να έχουν μήκος έως 50 cm ! Συνήθως όμως, έχουν διάμετρο 10 cm. Ακτινοβολούν φως και μπορούν να φωτογραφηθούν. Οι φωτογραφίες που πάρθηκαν είναι πολύ εντυπωσιακές. Επιτρέπουν στον άνθρωπο να δει ένα μικρογραφικό σύμπαν σε δοκιμαστικό σωλήνα.

Μόλις αρχίσει η επιστήμη ν'αποκτά γνώσεις, αρχίζει να παίρνει τον έλεγχο στα χέρια της. Η τέταρτη κατάσταση της ύλης βρίσκεται όχι μόνο στο διαστρικό διάστημα, αλλά και στη Γη. Χρησιμοποιείται ήδη στη βιομηχανία και η εξέλιξη αυτή θα συνεχιστεί με ταχύ ρυθμό. Οι δυνατότητες εφαρμογής της κυμαίνονται από τους αυτόματους διακόπτες κυκλώματος των ηλεκτρικών ρευμάτων υψηλής τάσης, ως τους μηχανισμούς ανάφλεξης των πυραύλων, την άμεση μετατροπή της θερμότητας σε ηλεκτρική ενέργεια, την παραγωγή θερμοπυρηνικής ενέργειας και την κατασκευή μεγαφώνων υψηλής πιστότητας, για να δώσουμε λίγα μόνο παραδείγματα.

Το πλάσμα ποικίλει σε θερμοκρασίες, από το ένα άκρο στο άλλο. Το πλάσμα που υπάρχει ανάμεσα στους γαλαξίες, για παράδειγμα, είναι

πολύ ψυχρό, ενώ άλλες μάζες πλάσματος φτάνουν σε θερμοκρασίες εκατομμυρίων ή δισεκατομμυρίων βαθμών. Εγιναν πειράματα για να κλειστεί το πλάσμα σε «μαγνητικές φιάλες».

Το όνομα του Γάλλου επιστήμονα Ζώγκφρητ Κλάιν αναφέρεται συχνά όταν γίνονται συζητήσεις για έρευνες αυτού του κλάδου. Μια από τις πιο εκπληκτικές ανακαλύψεις του, που χρησιμοποιείται ήδη στη βιομηχανία, είναι το «ομιλούν πλάσμα». Το όργανο αυτό πωλείται στη Γαλλία με το όνομα Ιονόφωνο και στις Ηνωμένες Πολιτείες με το χαρακτηρισμό Ιονοβάκ. Το πλάσμα που ρέει στον αέρα δονείται κάτω από την επιρροή ενός μαγνητικού πεδίου και παράγει ήχους χωρίς να χρειάζεται μεταλλικά στοιχεία. Είναι το μόνο όργανο που καθιστά δυνατή την αναπαραγωγή ήχων στο φυσιολογικό τους τόνο. Αυτή η θεωρία δεν έλαβε ακόμα ικανοποιητική και πλήρη διευκρίνιση. Μερικοί φυσικοί, μάλιστα, απέδειξαν ότι είναι αδύνατη η κατασκευή τέτοιου οργάνου. Και όμως, χρησιμοποιείται ήδη στην αγορά. Το ιονόφωνο είναι απόδειξη ότι το πλάσμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ότι με τη βοήθειά του, μπορούν να επιτευχθούν πράγματα τα οποία ορισμένοι θεωρητικοί θεωρούν ανέφικτα.

Αντίθετα προς το Ιονόφωνο, ο μικρογραφικός μεταλλάκτης ηλεκτρικής ενέργειας δε μίπηκε στην αγορά ακόμα. Μόλις το όργανο αυτό παραχθεί μαζικά, θα είναι δυνατό να κατασκευάσουμε εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος χωρίς ατμοεπίθετες, στροβίλους και γεννήτριες. Με το τεχνολογικό επίπεδο που έχουμε σήμερα, πρέπει να φέρομε ένα υγρό (νερό ή υδράργυρο για παράδειγμα) στο σημείο ζέσεώς του για να μετατρέψουμε τη θερμική ενέργεια σε ηλεκτρική. Ο ατμός κινεί τους στροβίλους. Οι στροβίλοι κινούν τις γεννήτριες και οι γεννήτριες παράγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Η ίδια διαδικασία συναντάται τόσο στα πιο σύγχρονα πυρηνικά υποβρύχια, όσο και στα συμβατικά εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής, που λειτουργούν με καύση γαιάνθρακα.

Άλλοι ερευνητές αρχίζοντας από τις θεωρίες, αναπτύσσουν σχέδια για εγκαταστάσεις οι οποίες θα μετατρέπουν τη θερμότητα σε ηλεκτρισμό. Χρησιμοποιούν π.χ., το μαγνητο-υδροδυναμικό φαινόμενο. Η μαγνητο-υδροδυναμική της οποίας πρωτοπόρος είναι ο Σουηδός επιστήμονας Χ. Αλβεν, ανήκει στις 10 -12 νέες επιστήμες που προέκυψαν από τη συστηματική έρευνα του πλάσματος. Ο Αλβεν φαίνεται πως ήταν ο πρώτος που παρατήρησε ότι σ'ένα ηλεκτρικά ουδέτερο φορτισμένο υγρό σαν το πλάσμα, τα μαγνητικά φαινόμενα πρέπει απαραίτητα να έχουν μεγαλύτερη σημασία από ένα συνηθισμένο ρευστό, όπως είναι το νερό.

ΠΡΟΩΘΗΤΗΡΕΣ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

Η μαγνητο - υδροδυναμική γεννήτρια δε βρίσκεται ακόμα στο στάδιο μαζικής παραγωγής. Υπάρχουν προβλήματα όσον αφορά τις αλεξίπτωρες ικανότητες της ουσίας, τη σταθερότητά της και τη θερμική της ισορροπία. Αλλά αυτά θα λυθούν και είναι σχεδόν βέβαιο ότι σε 25 χρόνια από τώρα, τα σημερινά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρισμού, που χρησιμοποιούν γαιάνθρακα ή πετρέλαιο, θ'αντικατασταθούν από μαγνητο - υδροδυναμικά εργοστάσια στα οποία η θερμότητα θα μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό χωρίς τις προαναφερθείσες διατάξεις.

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε μια μαγνητο - υδροδυναμική γεννήτρια που κινείται με τον αντίθετο τρόπο, χρησιμοποιώντας τη θερμότητα που παράγεται χημικά ή ατομικά για να προσδώσει μεγάλη ταχύτητα σε μια ακτίνα πλάσματος. Αν το πλάσμα εκτοξευτεί από το αερίο ρεύμα ενός πυραύλου, τότε ο πύραυλος θα κινηθεί οπισθοδρομικά. Αυτός θα ονομάζεται «ηλεκτρικός πύραυλος». Ο πρώτος άνθρωπος που έκανε μια υπόθεση σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα, ήταν ο Γερμανός Μέκελ το 1959. Προς το παρόν, η προωθητική δύναμη αυτών των πυραύλων πλάσματος είναι πολύ μικρή αλλά θα είναι σύντομα αρκετά ισχυρή για ορισμένες διαπλανητικές πτήσεις προς τον Αρη ή την Αφροδίτη. Αυτό που είναι σημαντικό γι'αυτή την προωθητική δύναμη, είναι ότι παραμένει σταθερή για πολύ καιρό. Ένας πύραυλος πλάσματος θα πρέπει πρώτα να μεταφερθεί πέρα από την έλξη του γήινου βαρυτικού πεδίου και να τεθεί σε τροχιά που ν'αντιστοιχεί περίπου με το επιθυμητό πρόγραμμα πτήσης. Μόνο κατ'αυτό το στάδιο θα μπορούσε να γίνει ανάφλεξη και όχι πιο πριν. Η ώση που αναπτύσσεται θα είναι μόνο το ένα χιλιοστό του βάρους του στην επιφάνεια της Γης, που όμως με την ικανότητα της συνεχούς επιτάχυνσης, θα φτάσει την ταχύτητα των 50 miles/sec σε διάστημα 100 ημερών. Αν το πλάσμα μπορέσει κάποια ημέρα να "δαμάσει" για ειρηνικές χρήσεις, όλα τα ενεργειακά προβλήματα της ανθρωπότητας θα επιλυθούν. Το θαλάσσιο νερό περιέχει αρκετό βαρύ υδρογόνο ώστε να καλύψει τις ανάγκες μας για χιλιάδες χρόνια. Ο μόνος δυνατός τρόπος να το δαμάσουμε, είναι να δημιουργήσουμε ένα πλάσμα

που να περιέχει το μέγιστο αριθμό ατόμων βαρέως υδρογόνου, να θερμάνουμε αυτό το πλάσμα από 10 έως 100 εκατομμύρια βαθμούς και κατόπιν να το κλείσουμε καλά μέσα σε μια "φιάλη" που σχηματίζεται από γραμμές ηλεκτρομαγνητικής δύναμης, για να εμποδίσουμε τη διαρροή. Μέχρι στιγμής κανένας δεν το κατάφερε ή τουλάχιστον τα πειράματα δεν απέδωσαν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Οι εμπειρογνώμονες όμως, γνωρίζουν ότι οι προοπτικές ως προς αυτό το σημείο είναι ευνοϊκές.

Τον Απρίλιο του 1956, ο διάσημος Ρώσος πυρηνικός επιστήμονας Ι. Β. Κουρτσάφω συνόδευσε τους τότε αρχηγούς της σοβιετικής Κυβέρνησης Μπουλγκάνιν και Κρούστσεφ, στη Μεγάλη Βρετανία. Του επιτράπηκε να επισκευθεί το Κέντρο Ατομικών Ερευνών στο Χάργουελ, όπου έδωσε συνέντευξη στην οποία έκανε παρατηρήσεις που δεν ήταν τίποτα λιγότερο από πραγματικές εκπλήξεις. Αφησε να εννοηθεί ότι οι Ρώσοι επιστήμονες είχαν κατορθώσει ν' αναπτύξουν θερμοκρασίες μεγαλύτερες από ένα εκατομμύριο βαθμούς, χωρίς να χρησιμοποιήσουν πυρηνική ενέργεια. Αποκάλυψε στους ξένους συναδέλφους του, που έμειναν άναυδοι απ' ότι άκουσαν, πως μια ομάδα σοβιετικών επιστημόνων από τη Σοβιετική Ακαδημία Επιστημών, υπό τη διεύθυνση του Λ. Α. Αρτίμοβιτς, Μ. Α. Λεόντοβιτς, Α. Δ. Ζαχάρωφ και Ι. Ε. Ταμ μπόρεσαν να δημιουργήσουν πλεον των δύο εκατομμυρίων Amperes, μέσω αερίου. Όταν χρησιμοποιήθηκε βαρύ υδρογόνο για το αέριο, ανακάλυψαν ότι απελευθερώθηκαν ακτίνες -X από το ηλεκτρικό ρεύμα. Φυσικά δε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι με αυτό τον τρόπο προκλήθηκε έκρηξη θερμοπυρηνικής αλυσιδωπής αντίδρασης. Αν γινόταν αυτό, το δοχείο θα είχε εκραγεί αμέσως. Αλλά εν πάση περιπτώσει, έγινε το πρώτο βήμα. Ο Ρώσος επιστήμονας ανήγγειλε ότι θα συνεχιστούν οι έρευνες και ότι υπήρχε κάποια ελπίδα πως αυτό το πρόβλημα θα επιλυόταν.

Η πρώτη αναγγελία της επικείμενης τιθάσευσης του πλάσματος, έπρεπε να τροποποιηθεί αργότερα όταν συνειδητοποιήθηκε ότι δαπανούσε περισσότερη ενέργεια απ' όση παρήγαγε. Η μικρή ηλεκτρική εκκένωση την οποία πρώτοι οι Ρώσοι και κατόπιν οι Άγγλοι (στο εργοστάσιο τους ΖΗΤΑ) κατάφεραν να παράγουν, δεν είναι σταθερή. Το πλάσμα χτυπά τα τοιχώματα της φιάλης σα φίδι που φτύνει φωτιά και τα καταστρέφει. Στην καλύτερη περίπτωση, το πλάσμα μπορεί να κρατηθεί μέσα, μόνο ένα χιλιοστό του δευτερολέπτου. Γι' αυτό το λόγο αναπτύχθηκαν άλλες εγκαταστάσεις. Η συσκευή Stallarator π.χ. είναι μαγνητικό πεδίο μέσα στο οποίο είναι κλεισμένο πλάσμα. Το πεδίο δημιουργείται, όχι από εκκένωση στο πλάσμα, αλλά από αγωγούς κορεσμένους με ηλεκτρικό ρεύμα που βρίσκονται έξω από το πλάσμα. Επιτεύχθηκαν μερικά καλά αποτελέσματα με τη χρήση αυτής της διευθέτησης. Με ανεξήγητο τρόπο όμως, το πλάσμα εξαφανίζεται στη συσκευή Stallarator χωρίς να μπορέσει κανείς να εξηγήσει πώς μετατρέπεται σε κανονική ύλη. Το πρόβλημα ειρηνικής χρήσης της ενέργειας τήξης, δε λύθηκε ακόμα. Αλλά πιστεύεται ότι η προφητεία του Τσάρλς Νόελ Μάρτιν, που λέει ότι η θερμοπυρηνική ενέργεια η οποία παράγεται από το πλάσμα είναι πράγμα του μακρινού μέλλοντος, είναι πολύ απαισιόδοξη. Πιστεύεται ότι θα είμαστε σε θέση να χρησιμοποιήσουμε το πλάσμα αύριο ή ακόμα και σήμερα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανακάλυψη της τέταρτης κατάστασης της ύλης, όχι μόνο σήκωσε το πέπλο από το μυστικό της σημαντικής ύλης, αλλά επιπλέον οδηγεί στη δημιουργία νέων επιστημονικών κλάδων, που τελικά ίσως αποβούν σημαντικότεροι από την επιστήμη της Χημείας και της Φυσικής που βασίστηκαν στις τρεις μέχρι σήμερα γνωστές καταστάσεις της ύλης.

Πρέπει όμως να αποφύγουμε τους κινδύνους που ενυπάρχουν στην υπερβολικά εκλαικευμένη ερμηνεία της Φυσικής του πλάσματος. Στην πραγματικότητα είναι μάλλον περίπλοκη και γεμάτη γεγονότα, λεπτομέρειες και δυνατότητες όταν εξετάζεται από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Ας δοκιμάσουμε να φτιάξουμε ένα φανταστικό σενάριο για τη δυναμική του πλάσματος σε μια μαγνητική φιάλη.

Φανταστείτε μια μαγνητική φιάλη όμοια με αυτή του Σχήματος 2. Αφού εγκαταστήσουμε το εξωτερικό μαγνητικό πεδίο εκχέουμε στη φιάλη πλάσμα με έναν εκτοξευτήρα πλάσματος ή κατά μια άλλη προσέγγιση, γεμίζουμε τη φιάλη με αέριο και ύστερα ελέγχουμε τον ιονισμό του μέσω μιας ισχυρής ηλεκτρικής εκκένωσης. Το επόμενο βήμα είναι να θερμάνουμε το πλάσμα επειδή το χρειαζόμαστε πολύ θερμό ($T = 108 \text{ K}$). Για να το επιτύχουμε, μπορούμε να υποβάλουμε το νέφος πλάσματος σε ακτινοβολία με ισχυρή δέσμη ραδιοκυμάτων ή ισχυρή δέσμη ουδέτερων σωματιδίων (αυτό είναι λίγο δυσκολότερο εξαιτίας του εξωτερι-

κού μαγνητικού πεδίου). Είναι επίσης εύκολο να χρησιμοποιήσουμε πολύ ισχυρή ηλεκτρική εκκένωση. Το επόμενο πρόβλημα είναι πως θα κρατήσουμε το θερμό πλάσμα στη φιάλη για όσο χρόνο χρειαστεί. Με άλλα λόγια, πως θα διατηρήσουμε και το πλάσμα και τη θερμική του ενέργεια. Σε αυτό το στάδιο εισέρχονται πολλά είδη αστάθειας που χαρακτηρίζουν το πλάσμα έως την οριστική του διάλυση. Βέβαια το παραπάνω σενάριο είναι υπεραπλουστευμένο, στην πραγματικότητα, όλα τα παραπάνω γεγονότα συμβαίνουν ταυτόχρονα.

Εάν πάρουμε το πλάσμα του Διαστήματος ως ένα άλλο παράδειγμα, θα δούμε ότι δε μπορούμε να προσθέσουμε κανένα τεχνητό στοιχείο σε αυτό το σενάριο και τούτο διότι όλα τα γεγονότα και οι διαδικασίες συμβαίνουν από μόνα τους. Αυτό το γεγονός, βέβαια, δεν απλουστεύει τη μη γραμμική δυναμική του πλάσματος. Και στο πλάσμα του Διαστήματος, ισχύουν όλα τα βασικά στοιχεία αυτού του συνοπτικού σεναρίου: ταλαντώσεις και συλλογικές κινήσεις, αταξία στη μακροφυσική συνοδευόμενη με επιπρόσθετη τάξη στη μικροφυσική, χάος προερχόμενο από τη δομή και δομή βασισμένη στο χάος. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά είναι τυπικά και για την κίνηση των σωματιδίων αλλά και για τη δυναμική του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Αποδεικνύεται ότι στην επιστήμη του πλάσματος όλα είναι μάλλον πολύπλοκα και δύσκολα να ερευνηθούν.

Επίσης το μεγάλο πλεονέκτημα της επιστήμης του πλάσματος απορρέει από το γεγονός ότι είναι μια ιδιαίτερως οπτική διαδικασία.

Επίκειται όμως μια πραγματική επανάσταση στις επιστήμες καθώς και μία επανάσταση στην τεχνολογία και στην αστρονομία. Θα επιτευχθούν περισσότερες ακριβείς γνώσεις για τη δομή του κόσμου, της προέλευσης και της εξέλιξής του. Συνεπώς, η βιομηχανία μας και η καθημερινή μας ζωή θ' αλλάξουν σιγά - σιγά.

Πρόσφατα έγιναν εικασίες ότι υπάρχει ένα υπερβαρή πλάσμα το οποίο περιέχει 6×10^{38} σωματίδια ανά cm^3 . Ένα παρόμοιο πλάσμα θα μπορούσε κάλλιστα να βρίσκεται στο εσωτερικό των άστρων που αποτελούνται από πρωτόνια, η έκρηξη των οποίων προκαλεί το σχηματισμό γαλαξιών σε ζεύγη ύλης και αντιύλης.

Μεταξύ του διαγαλαξιακού πλάσματος, στο οποίο υπάρχει μόνο ένα (1) σωματίδιο ανά cm^3 και αυτού του υπερβαρούς πλάσματος, υπάρχει μια ατελείωτη κλίμακα μαζών πυκνότητας. Η επιστήμη εξερεύνησε το πολύ, το εν' εκατοντάκις χιλιοστό αυτού του νέου κόσμου.

Θα περάσουν αρκετά χρόνια πριν εξερευνηθεί εντελώς. Αλλά η εντυπωσιακή ανακάλυψη έγινε και μάλιστα στην εποχή μας. Επομένως χρειάζεται να εξοικειωθούμε την επιστήμη του πλάσματος, μια σύγχρονη και οπτική επιστήμη.

Βιβλιογραφία

1. M. Abramovitz and I. Stegun, «Handbook of Mathematical Functions», Nat'l Bureau of Standard, Appl. Math. Series 55, U.S. Government Printing Office, Wash. D.C. 1964.
2. J.C. Adam, A. Gourdin Serveniére, P. Mora and R. Pellat, Phys. Fluids 25, 812-814, 1982.
3. M. Aizawa, Y. Ohsawa, K. Sato, T. Kamimura and T. Sekiguchi, Japanese Jour. Of App. Phys. 19, 2211-2227, 1980.
4. P.L. Auer, H. Hurwitz and R.W. Kilb. Phys. Fluids 5, 298-316, 1962
5. Hugh D. Young, «University Physics», (8th edition), Addison - Wesley Publishing Company, 1991
6. J. B. Bernstein Phys. Rev. 109, 1958.
7. A. Bers, «Plasma Physics», Los Houches, 1972, Gordon and Breach, New York 1975.
8. C.K. Birdsall, International Conference of Plasma Physics, Goteborg, Sweden, June 1982.
9. C.K. Birdsall, A.B. Langodon, C.F. McKee, H. Okude and D. Wong, Proc. Second Conf. Num. Sim. Plasmas, Los Alamos, Sci. Labs. LA-3990, 18-20, September 1968.
10. R.J. Briggs «Advances in Plasma Physics» 4 A. Simon and W.B. Thompsoneds, J. Wiley and Sons, Inc. 43-70, 1971.
11. A. Hasegawa, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1975.
12. G. Joy and D. Montgomery, J. Plasma Phys. 10, 107-121, 1973.
13. S. Kainer, J.M. Dawson and R. Shanny, Phys. Fluids 15, 493-501, 1972.
14. T. Kamimura, T. Wagner and J.M. Dawson, Phys Fluids 21, 1151-1167, 1978.
15. Alexander Kingsee, Quantum, vol 2(6), p 23-27, 1995
16. N.A. Krall and A.W. Trivelpiece, «Principles of Plasma Physics», Mc Graw-Hill, New York, 1973.
17. H. Naitou, T. Kamimura and J.M. Dawson J. Phys. Soc. Japan 46, 258, 1979.
18. G. Schmidt «Physics of High Temperature Plasmas», Academic, New York, 1966.
19. A.A. Vlasov, Russian original 1950, Translation to English, Gordon and Breach, New York, 1961.
20. Bergier and Pauwels, Astronauticy, p. 26-32, 1995(6)

ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΙΑ ΣΑΡΩΣΕΩΣ

Μια ενδιαφέρουσα τεχνική

Μαρία Σουτζίδου, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια του Εργαστηρίου Φυσικοχημείας του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών.
Μέλος της Ελληνικής Εταιρείας Θερμικής Αναλύσεως.

A. Γνωριμία με τη μέθοδο

A1. Εισαγωγή

Με τον όρο θερμική ανάλυση εννοούμε σύμφωνα με την ICTA (International Confederation for Thermal Analysis) το σύνολο των τεχνικών στις οποίες μετρώνται οι φυσικές ιδιότητες καθώς και τα προϊόντα αντιδράσεων μιας ουσίας, ως συνάρτηση της θερμοκρασίας ή του χρόνου, όταν η ουσία αυτή υποβάλλεται σε ένα εκ των προτέρων καθορισμένο πρόγραμμα ελέγχου της θερμοκρασίας της.

Ανάλογα με τις παραμέτρους των οποίων μετράται η μεταβολή κατά το παραπάνω πρόγραμμα, υπάρχουν διάφορα είδη θερμικής ανάλυσης.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

1) για την περίπτωση που έχουμε μεταβολή της μάζας, χρησιμοποιείται η μέθοδος της θερμοσταθμικής ανάλυσης TGA (Thermogravimetric Analysis).

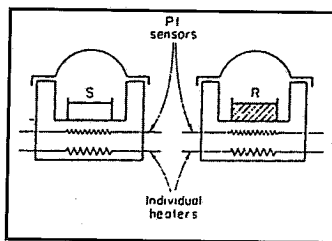
2) για την περίπτωση μεταβολών στις μηχανικές ιδιότητες της ουσίας, η θερμομηχανική ανάλυση TMA (Thermomechanical Analysis) καθώς και η DMA (Dynamic Mechanical Analysis).

3) για την περίπτωση μεταβολής της θερμοχωρητικότητας μιας ουσίας λόγω ενδόθερμων ή εξώθερμων διαδικασιών ή απλής απορρόφησης θερμότητας (ή έκλυσης αυτής) προς μεταβολή της θερμοκρασίας της ουσίας, χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι DTA (Differential Thermal Analysis) και DSC (Differential Scanning Calorimetry) δηλ. διαφορική θερμική ανάλυση και διαφορική θερμιδομετρία σαρώσεως αντίστοιχα. Η βασική παράμετρος που υπολογίζει η DSC είναι η ενέργεια που απαιτείται για να γίνει μια μεταβολή, ενώ η DTA υπολογίζει μεταβολές της θερμοκρασίας μεταξύ χώρου δείγματος και χώρου αναφοράς.

Από τις παραπάνω σημαντικότερη είναι η DSC η οποία και περιγράφεται παρακάτω διεξοδικά.

A2. Αρχή λειτουργίας της διαφορικής θερμιδομετρίας σαρώσεως

Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται το κύριο μέρος της συσκευής DSC.



Σχήμα 1. Κύριο μέρος συσκευής DSC.

Αποτελείται από δύο υποδοχείς, έναν για το δείγμα (χώρος S) και έναν για το δείγμα αναφοράς (χώρος R) οι οποίοι θερμαίνονται ανεξάρτητα από δύο αντιστάσεις.

Η βασική αρχή λειτουργίας στηρίζεται στο ότι η θερμοκρασία ανά πάσα χρονική στιγμή, πρέπει να είναι η ίδια στους χώρους S και R. Η θερμική αυτή ισορροπία εξασφαλίζεται από ένα κύκλωμα έστω K1. Όταν για κάποιο λόγο διαταραχθεί αυτή η θερμική ισορροπία, είτε λόγω εκλύσεως είτε λόγω απορρόφησης θερμότητας από πλευράς του δείγματος, τότε το κύκλωμα K1 ενεργοποιείται και επαναφέρει την ίδια θερμοκρασία στους δύο χώρους. Ταυτόχρονα αυτή η διαταραχή εμφανίζεται μέσω ηλεκτρονικών διατάξεων ως γράφημα σε καταγραφέα ή ΗΥ.

Ένα δεύτερο κύκλωμα έστω K2 είναι αυτό που φροντίζει ώστε να γίνεται η προδιαγεγραμμένη μεταβολή της θερμοκρασίας στους χώρους S και R πανομοιότυπα κατά τη διάρκεια της μέτρησης.

Η διαφορά της DSC από την DTA είναι ότι στη δεύτερη, η θέρμανση των χώρων S και R γίνεται από μια κοινή πηγή θέρμανσης, ενώ με τη βοήθεια ενός θερμοζεύγους καταγράφεται η διαφορά θερμοκρασίας ΔT των δύο χώρων. Αυτή στη συνέχεια καταγράφεται ως συνάρτηση της θερμοκρασίας ή του χρόνου. Ακριβώς αυτή η διαφορά καθιστά τις μετρήσεις DTA πιο ευαίσθητες σε εξωγενείς παράγοντες σε σχέση με την DSC. Τέτοιοι παράγοντες είναι η αντίσταση στη μεταφορά θερμότητας η οποία είναι συνάρτηση της γεωμετρίας και της διάχυσης της θερμότητας στους χώρους S και R. Ετσι η DTA δεν χρησιμοποιείται ιδιαίτερα παραμόνο σε περιπτώσεις υψηλών πιέσεων ή πολύ υψηλών θερμοκρασιών.

A3. Κυψελίδες - Βαθμονόμηση

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κυψελίδων όπου τοποθετείται το προς μέτρηση δείγμα, ποικίλλουν ανάλογα με την περιοχή θερμοκρασιών που γίνεται η μέτρηση, καθώς και το είδος του δείγματος. Ετσι έχουμε κυψελίδες αλουμινίου, χαλκού και χρυσού, το δε όριο θερμοκρασίας μέχρι το οποίο χρησιμοποιούνται καθορίζεται από το σημείο τήξεώς τους. Ακόμα υπάρχουν διάφορα είδη κυψελίδων για ευεξάτιμιστα και διαβρωτικά υλικά.

Η βαθμονόμηση του οργάνου περιλαμβάνει τη ρύθμιση της θερμοκρασίας και της ενέργειας που απαιτείται για κάθε μετάπτωση. Για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας υπάρχουν διάφορα υλικά για τα οποία λαμβάνεται ως θερμοκρασία αναφοράς είτε το σημείο τήξεως είτε το τριπλό τους σημείο. Τέτοια υλικά είναι το πνιτρολουόλιο (σ.τ. $324.6K \pm 0.1K$), το ίνδιο (σ.τ. $430.2K \pm 0.5K$) κα. Για τη ρύθμιση της ενθαλπίας χρησιμοποιούνται ουσίες όπως το ίνδιο ($\Delta H_f = 28.45 \text{ J/g}$), η ουρία ($\Delta H_f = 241.8 \text{ J/g}$) κα. Συγκρίνεται η πρότυπη ενθαλπία τήξεως των ουσιών αυτών με το εμβαδό που ορίζεται από τη γραμμή βάσεως και την καμπύλη τήξεως που λαμβάνεται από την συσκευή για το συγκεκριμένο υλικό. Τόσο στην περίπτωση της θερμοκρασίας όσο και της ενθαλπίας γίνεται διόρθωση.

Τέλος, ελέγχεται η γραμμικότητα της μεταβολής της θερμοκρασίας με το χρόνο.

A4. Τυπικό θερμογράφημα DSC

Στο σχήμα 2 παρουσιάζεται ένα τυπικό θερμογράφημα ενός ημι-

κρυσταλλικού πολυμερούς.

Στον άξονα των τεταγμένων παριστάνεται η θερμοκρασία T ενώ στον άξονα των τεταγμένων παριστάνεται η διαφορά ισχύος dQ/dt , ανάμεσα στους δύο χώρους S και R. Επειδή ο χρόνος συνδέεται με τη θερμοκρασία μέσω του προκαθορισμένου ρυθμού μεταβολής θερμοκρασίας με το χρόνο, ο όρος dQ/dt ισοδυναμεί με τον όρο dQ/dT ο οποίος είναι ανάλογος της θερμοχωρητικότητας. Ετσι τελικά παρατηρούνται μεταβολές στη θερμοχωρητικότητα της ουσίας.

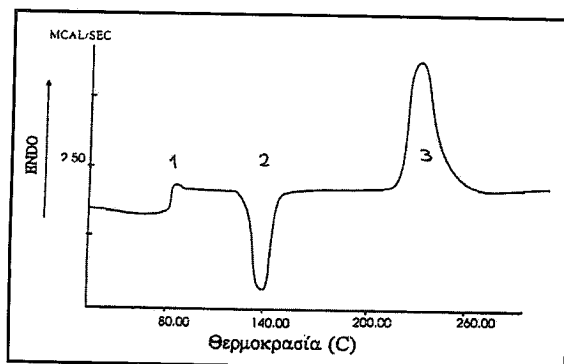
Στο παραπάνω σχήμα παρατηρούνται διάφορα είδη θερμικών μεταβολών. Ετσι οι μεταβολές 2 και 3 καλούνται μεταβολές πρώτης τάξεως και μάλιστα η 2 είναι εξώθερμη και η 3 ενδόθερμη, ενώ η μεταβολή 1 εμφανίζεται ως ασυνέχεια στη γραμμή βάσης και καλείται μετάπτωση δεύτερης τάξεως.

A5. Παράγοντες που επηρεάζουν τη μορφή, τη θέση και την ποιότητα των θερμογραφημάτων DSC.

Οι κυριώτεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη μορφή, θέση και ποιότητα των θερμογραφημάτων DSC είναι:

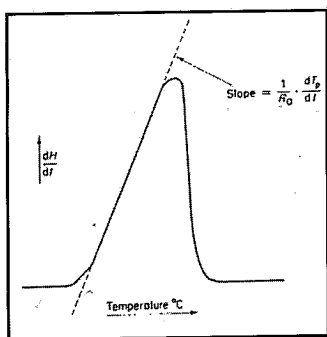
1. Αντιστάσεις στη μεταφορά θερμότητας.

Πρόκειται για τις αντιστάσεις στη μεταφορά θερμότητας μεταξύ υποδοχέων και κυψελίδας που τοποθετείται το δείγμα (R₀), καθώς και μεταξύ του δείγματος και της κυψελίδας της ίδιας (R_s). Ειδικά για την πρώτη έχει δειχθεί από τον Gray ότι η κλίση dH/dt σε μια μετάπτωση πρώτης τάξης, συγκεκριμένα μια ενδόθερμη τήξης καθαρού υλικού, δίνεται από τη σχέση:



Σχήμα 2. Τυπικό θερμογράφημα ημι-κρυσταλλικού πολυμερούς

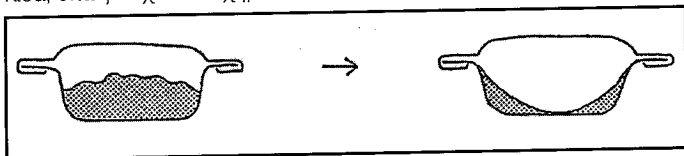
$dH/dt = 1/R_0(dT/dt)$ (1)
όπου dT/dt , είναι ο ρυθμός σάρωσης. (Σχήμα 3)



Σχήμα 3. Εξάρτηση της κλίσης από την R_0 .

Είναι προφανές πως ελάττωση της R_0 αυξάνει την οξύτητα της κορυφής. Το R_0 για την περίπτωση της DSC είναι σταθερό εφόσον χρησιμοποιείται το ίδιο είδος κυψελίδας και αλλάζει αν αλλάξει το υλικό αυτό (π.χ. αλουμίνιο, χαλκός κ.α.).

Για την αντίσταση R_s μεγάλο ρόλο παίζει η καλή επαφή του δείγματος με την κυψελίδα. Ετσι λαμβάνεται πρόνοια ώστε κατά την τοποθέτηση του δείγματος στην κυψελίδα να ασκείται η κατάλληλη πίεση ώστε το δείγμα να έχει τη μέγιστη επιτρεπτή επιφάνεια επαφής. Επίσης στις περιπτώσεις που είναι εφικτό, το δείγμα τήκεται και στη συνέχεια ψύχεται απότομα ώστε να αποκτήσει την βέλτιστη επαφή με την κυψελίδα, όπως δείχνει το σχήμα 4.



Σχήμα 4. Επίδραση της τήξης στη θερμική επαφή δείγματος-κυψελίδας

Με τον τρόπο αυτό γενικά αποφεύγονται φαινόμενα θερμικής αδράνειας τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα την λήψη ευρύτερων κορυφών και αύξηση της θερμοκρασίας του μεγίστου της καμπύλης.

Η εξάλειψη τέτοιων φαινομένων αυξάνει την ποιότητα και την αξιοπιστία των θερμογραφημάτων.

2. Επίδραση του ρυθμού σάρωσης

Ο ρυθμός σάρωσης επηρεάζει σημαντικά τη μορφή των θερμογραφημάτων, μέσω της σχέσης 1 όπως τονίστηκε παραπάνω, επιδρώντας στην κλίση και στο εύρος της καμπύλης.

Σημαντικότερη είναι η επίδραση του ρυθμού σάρωσης στη θέση των καμπυλών. Το DSC είναι φαινόμενο δυναμικό. Αυτό απλά σημαίνει ότι το υλικό έχει την ιδιότη-

τα να παθαίνει μια μεταβολή σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία απορροφώντας ή εκλύοντας θερμότητα με έναν δικό του επίσης συγκεκριμένο ρυθμό. Αν κατά τη μέτρηση δίδεται ή αφαιρείται θερμότητα με ρυθμό μεγαλύτερο από αυτόν που απορροφά το δείγμα τότε η όποια μεταβολή θα παρατηρηθεί σε θερμοκρασία υψηλότερη από την κανονική και μάλιστα τόσο υψηλότερη όσο μεγαλύτερος είναι ο ρυθμός σάρωσης [όσο γρηγορότερος είναι ο ρυθμός σάρωσης τόσο λιγότερη θερμότητα περνά στο δείγμα λόγω της αντίστασης μεταφοράς θερμότητας μεταξύ υποδοχείος και κυψελίδας (thermal lag)]. Αυτό οδηγεί στις μετατοπίσεις προς υψηλότερες τιμές θερμοκρασιών]. Αντίθετα αν το φαινόμενο είναι ταχύτερο από το ρυθμό της προκαθορισμένης σάρωσης, τότε αυτό δεν καταγράφεται.

Για μεγαλύτερη ακρίβεια συνιστάται συνήθως αργή ταχύτητα σάρωσης, ενώ για τον προσδιορισμό σημείων τήξεως ή σημείων υαλώδους μεταπτώσεως (μεγέθη που χαρακτηρίζουν μια ουσία), χρησιμοποιείται η λεγόμενη διόρθωση ως προς το «thermal lag». Λαμβάνονται οι τιμές της μεταβλητής σε διάφορες ταχύτητες σάρωσης και η γραφική παράσταση της μεταβλητής προς το ρυθμό σάρωσης, που συνήθως είναι ευθεία, με προέκταση στο μηδέν των τετημένων δίνει την πραγματική τιμή της θερμοκρασίας.

Επίσης πρέπει να τονιστεί πως ο αργός ρυθμός σάρωσης ευνοεί τον διαχωρισμό επικαλυπτόμενων κορυφών (καλύτερο resolution) μειώνει όμως την ευαισθησία. Αντίθετα, αύξηση της ευαισθησίας επιτυγχάνεται με γρήγορο ρυθμό αφού βοηθάται η καταγραφή ασθενών μεταβολών, με παράλληλη όμως μείωση του διαχωρισμού (κακό resolution).

3. Επίδραση του υλικού

Το είδος του υλικού επηρεάζει κυρίως τη μορφή της καμπύλης. Ετσι ένα υλικό καθαρό (π.χ. μέταλλο, καθαρή οργανική ουσία) δίνει μια οξεία, έντονη κορυφή όταν τήκεται. Αντίθετα ένα πολυμερές λόγω της κατανομής μοριακών βαρών ή και άλλων παραγόντων, δίνει ευρεία κορυφή.

Επίσης επίδραση στη θέση των

καμπυλών έχει η καθαρότητα ή η ύπαρξη προσμίξεων στο υλικό.

Τέλος, επίδραση μπορούν να έχουν η ποσότητα του δείγματος (κυρίως στα πολυμερή) καθώς και η γεωμετρία του συστήματος δείγμα-κυψελίδα.

A6. Ανάλυση κυριότερων μεταπτώσεων πρώτης τάξης

1. Τήξη

Μία από τις συνθέστερες μεταπτώσεις πρώτης τάξεως είναι η μετάβαση ενός υλικού από τη στερεά κατάσταση στην υγρή, δηλ. η τήξη του υλικού. Εμφανίζεται στο θερμογράφημα ως μία οξεία ενδόθερμη κορυφή, η δε περιοχή που περικλείεται από την καμπύλη της τήξεως και τον άξονα των τετημένων, αντιστοιχεί στην ενθαλπία τήξεως. Το χαρακτηριστικό της καμπύλης τήξεως είναι η απότομη αύξηση της θερμοχωρητικότητας του υλικού μετά την τήξη του «πρώτου κρυστάλλου» (αρχή του φαινομένου) μέχρις ενός μεγίστου, ενώ η κατάληξη είναι κατακόρυφη ισόθερμη μείωση της θερμοχωρητικότητας, αφού το φαινόμενο της τήξης είναι ισόθερμο.

Η μορφή και η θέση της καμπύλης τήξεως εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως: το είδος του υλικού, η καθαρότητά του, η τελειότητα των κρυστάλλων καθώς και η ταχύτητα σάρωσης (βλ. A5).

Αν το υλικό δεν είναι πολυμερές, τότε η οξύτητα της κορυφής θα επηρεαστεί από την καθαρότητα του υλικού καθώς και την τελειότητα των κρυστάλλων του. Ετσι η μέθοδος είναι κατάλληλη για να ελεγχθεί το ποσοστό των προσμίξεων που έχει το υλικό, αφού αύξησή τους προκαλεί ελάττωση του σημείου τήξεως και αύξηση του εύρους της καμπύλης τήξεως.

Αν το υλικό είναι πολυμερές, τότε ακόμα και αν αυτό είναι απολύτως καθαρό, η τήξη λαμβάνει χώρα σε μια ευρεία περιοχή θερμοκρασιών. Αυτό αποδίδεται στην πιθανή ατέλεια των κρυστάλλων του πολυμερούς, στο διαφορετικό μέγεθός τους, στην κατανομή μοριακών βαρών κ.α. Για όλους αυτούς τους λόγους στα πολυμερή μεγάλη σημασία έχει η θερμική ιστορία του υλικού, δηλ. το σύνολο των θερμικών διεργασιών στις οποίες έχει υποβληθεί το υλικό.

Ως θερμοκρασία τήξεως λαμβάνεται για μεν τα καθαρά μη πολυμερικά υλικά η τιμή που προκύπτει από την τομή της εφαπτομένης της καμπύλης τήξεως με τον άξονα των θερμοκρασιών (onset) ενώ για τα πολυμερή ο καθορισμός ποικίλλει. Γενικά όμως λαμβάνεται η τιμή του μεγίστου της καμπύλης. Η τιμή «onset» ενδείκνυται για τα καθαρά υλικά αφού η καμπύλη τήξεως εμφανίζει ένα εύρος περίπου ενός βαθμού λόγω των διαφορών δυσκολιών στην απόκριση (βλ. A5). Ετσι χρήση του μεγίστου της καμπύλης μειώνει την ακρίβεια. Αντίθετα στα πολυμερή το μέγιστο αντιστοιχεί στην τήξη του μεγαλύτερου τμήματος του υλικού και άρα είναι ακριβέστερο.

Η θερμοκρασία στην οποία λαμβάνει χώρα η τήξη σχετίζεται άμεσα με την ενέργεια που απαιτείται για να γίνει αυτή. Ετσι υλικά τα οποία έχουν ισχυρούς δεσμούς ή δυνάμεις αλληλεπιδράσεων στον κρύσταλλο χρειάζονται μεγάλη ενέργεια για να τακούν και αντίστοιχα έχουν υψηλότερες θερμοκρασίες τήξεως. Αντίθετα, υλικά όπως μικρά μόρια είναι ευκίνητα πολυμερή όπου οι δυνάμεις είναι ασθενέστερες, τήκονται σε χαμηλότερη θερμοκρασία απαιτώντας μικρότερα ποσά ενέργειας.

Η θερμοκρασία στην οποία λαμβάνεται χώρα η τήξη σχετίζεται άμεσα με την ενέργεια που απαιτείται για να γίνει αυτή. Ετσι υλικά τα οποία έχουν ισχυρούς δεσμούς ή δυνάμεις αλληλεπιδράσεων στον κρύσταλλο χρειάζονται μεγάλη ενέργεια για να τακούν και αντίστοιχα έχουν υψηλότερες θερμοκρασίες τήξεως. Αντίθετα, υλικά όπως μικρά μόρια είναι ευκίνητα πολυμερή όπου οι δυνάμεις είναι ασθενέστερες, τήκονται σε χαμηλότερη θερμοκρασία απαιτώντας μικρότερα ποσά ενέργειας.

Η θερμοκρασία στην οποία λαμβάνεται χώρα η τήξη σχετίζεται άμεσα με την ενέργεια που απαιτείται για να γίνει αυτή. Ετσι υλικά τα οποία έχουν ισχυρούς δεσμούς ή δυνάμεις αλληλεπιδράσεων στον κρύσταλλο χρειάζονται μεγάλη ενέργεια για να τακούν και αντίστοιχα έχουν υψηλότερες θερμοκρασίες τήξεως. Αντίθετα, υλικά όπως μικρά μόρια είναι ευκίνητα πολυμερή όπου οι δυνάμεις είναι ασθενέστερες, τήκονται σε χαμηλότερη θερμοκρασία απαιτώντας μικρότερα ποσά ενέργειας.

2. Κρυστάλλωση

Όταν ένα υλικό υποβληθεί σε ελεγχόμενη ψύξη από το τήγμα του, τότε κρυσταλλώνεται και το φαινόμενο εμφανίζεται ως μία ισχυρή, εξώθερμη καμπύλη. Η θερμοκρασία κρυσταλλώσεως είναι χαμηλότερη από αυτή της τήξεως εξαιτίας της υπέρτηξης του τήγματος, όταν η ταχύτητα ψύξεως είναι η ίδια με αυτή της θέρμανσης. Για το λόγο αυτό πρέπει η ταχύτητα ψύξεως να είναι μεγαλύτερη από αυτή της θέρμανσης κατά την τήξη.

Αν η κρυστάλλωση είναι πλήρης, τότε οι ενθαλπίες κρυσταλλώσεως και τήξεως πρέπει να είναι οι ίδιες. Τα περισσότερα όμως υλικά δεν κρυσταλλώνονται πλήρως ή πολλές φορές και καθόλου.

Το φαινόμενο εμφανίζεται τόσο σε πολυμερή υλικά, στα οποία η κρυστάλλωση περνά από τα στάδια της πυρήνωσης και της αύξησης των κρυστάλλων, όσο και σε οργανικά υλικά που οι κρύσταλλοι έχουν προέλθει από διάλυμα οπότε δύσκολα κρυσταλλώνονται από τήγμα.

3. Ψυχρή κρυστάλλωση (Cold crystallization)

Εμφανίζεται ως εξώθερμη καμπύλη κατά τη θέρμανση υλικών τα οποία από το τήγμα τους ψύ-

χθηκαν απότομα σε θερμοκρασία κάτω από την θερμοκρασία υαλώδους μεταπτώσεως.

Κάτω από τη θερμοκρασία αυτή το υλικό βρίσκεται σε άμορφη κατάσταση, ενώ εξαιτίας της απότομης ψύξης δεν μπόρεσε να κρυσταλλωθεί και έτσι βρίσκεται «εγκλωβισμένο» στην υαλώδη κατάσταση ως υπερψυγμένο υγρό. Θερμαινόμενο πάνω από τη θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης η μοριακή κινητικότητα αυξάνεται και έτσι το υλικό κρυσταλλώνεται.

Σε πολλές περιπτώσεις οι γρήγορα σχηματιζόμενοι κρύσταλλοι αυτής της φάσης είναι ασταθείς και τήκονται σε χαμηλότερες από το σημείο τήξεως του υλικού θερμοκρασίες, ενώ με αργές ταχύτητες θέρμανσης μπορούν να επακρυσταλλωθούν.

Τέλος, επειδή η κρυστάλλωση γίνεται σε θερμοκρασία αρκετά χαμηλότερη του σημείου τήξεως, καλείται ψυχρή κρυστάλλωση.

4. Μεταπτώσεις υγρών κρυστάλλων

Πολλά υλικά έχουν την ιδιότητα να εμφανίζουν και μια άλλη ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ του κρυσταλλικού στερεού και του ιστροπικού υγρού. Η μεσομορφική αυτή κατάσταση καλείται υγρός κρύσταλλος αφού χαρακτηρίζεται από τις ιδιότητες τόσο του στερεού όσο και του υγρού. Χαρακτηριστικό των υγρών κρυστάλλων είναι ότι η μεσομορφική κατάσταση εμφανίζει μια καθορισμένη για κάθε είδος κρυστάλλου, δύο διαστάσεων διαμοριακή τάξη.

Οι υγροί κρύσταλλοι εμφανίζουν στο DSC μεταπτώσεις που απεικονίζονται ως ενδόθερμες κορυφές που αντιστοιχούν στη βασική μετάπτωση από στερεό κρυσταλλικό σε υγρό κρύσταλλο (μεγάλη ενέργεια) καθώς και σε μεταπτώσεις από ένα είδος μεσομορφής σε άλλο διαφορετικής δομής, οι οποίες είναι μικρότερης ενέργειας (~0.5 cal/g). Τέλος, εμφανίζουν και την τελική μετάπτωση από υγρό κρύσταλλο σε ιστροπικό υγρό.

Συνήθως το φαινόμενο είναι αντιστρεπτό κατά την ψύξη και διακρίνεται από την κρυστάλλωση από την μικρότερη υπέρψυξη που εμφανίζουν οι κορυφές και κυρίως αυτές των μεταπτώσεων από τη μια μεσομορφική κατάσταση στην άλλη.

5. Μεταπτώσεις στερεού-στερεού

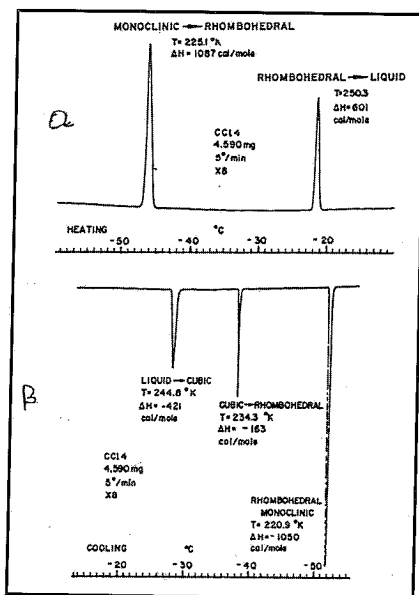
Είναι αρκετά συχνό για υλικά ακόμα και απλά στη δομή, να εμφανίζουν δύο ή και περισσότερες κρυσταλλικές μορφές. Όταν επι-

τυγχάνεται η θερμοκρασία στην οποία η μία μορφή γίνεται ασταθής σε σχέση με την άλλη, τότε έχουμε μετατροπή προς τη σταθερότερη, που εμφανίζεται ως μια ενδόθερμη κορυφή.

Συχνά οι μεταπτώσεις στερεού-στερεού δεν είναι επαναλήψιμες, αφού ακαθαρσίες ή η όποια προηγούμενη θερμική ιστορία μπορούν να συμβάλλουν στο σχηματισμό μετασταθών μορφών.

Στο σχήμα 6 δίδεται το παράδειγμα του τετραχλωράνθρακα όπου είναι φανερή η μεταστάθεια της κυβικής μορφής σε σχέση με την ρομβοεδρική και την μονοκλινη μορφή και άρα παρατηρείται μόνο κατά την ψύξη και όχι κατά τη θέρμανση. Είναι δυνατό φυσικά να συμβεί και το αντίθετο σε άλλα υλικά.

6. Εξάτμιση



Σχήμα 5. Μεταστάθεια της κυβικής μορφής του τετραχλωράνθρακα (α. ψύξη β. θέρμανση)

Η εξάτμιση ενός υγρού εμφανίζεται ως μια ενδόθερμη καμπύλη, το εύρος της οποίας καθώς και η θερμοκρασία στην οποία παρατηρείται επηρεάζονται τα μέγιστα από το είδος της κυψελίδας που βρίσκεται στο δείγμα. Απαιτούνται ειδικές κυψελίδες που να σφραγίζονται, αφού η απώλεια υλικού κατά τη θέρμανση πριν το σημείο βρασμού επηρεάζει τους παραπάνω παράγοντες.

Όπως και στην περίπτωση της τήξης έτσι και εδώ οι παράγοντες που καθορίζουν τη θερμοκρασία και την ενέργεια βρασμού σχετίζονται με τις αλληλεπιδράσεις στην συμπυκνωμένη φάση (υγρή) αφού οι αλληλεπιδράσεις στη φάση του ατμού είναι αμελητέες.

Τέλος, άλλου είδους μεταπτώσεις πρώτης τάξεως που μπο-

ρούν να παρατηρηθούν είναι: εξάχνωση, αποσύνθεση, αποθηκευμένη ενέργεια κ.

A7. Ανάλυση κυριότερων μεταπτώσεων δευτέρας τάξεως.

Σημείο υαλώδους μεταπτώσεως

Ως θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temperature, Tg) ορίζεται αυτή στην οποία ένα υλικό κατά τη θέρμανση, από σκληρό και άκαμπτο γίνεται ελαστικό και μορφοποιήσιμο. Όπως αναφέρθηκε (τιμήμα A3) αποτελεί την κυριότερη δευτέρας τάξεως μετάπτωση και εμφανίζεται στο θερμογράφημα ως «σκαλοπάτι» στη γραμμή της θερμοχωρητικότητας ως συνάρτηση της θερμοκρασίας. Το μέγεθος δε αυτού του άλματος είναι ανάλογο του άμορφου περιεχομένου του υλικού.

Η άμορφη κατάσταση είναι ασταθέστερη θερμοδυναμικά της κρυσταλλικής και γιαυτό σε ημικρυσταλλικά υλικά χρησιμοποιείται η τεχνική της απότομης ψύξης του υλικού από το τήγμα του (quenching) ως μέθοδος για την ενίσχυση και παρατήρηση της Tg. Αυτό οδηγεί στην εμφάνιση κατά τη θέρμανση της ψυχρής κρυστάλλωσης σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από την Tg. Σε περίπτωση αργής ψύξης ευνοείται η μερική κρυστάλλωση και έτσι έχουμε ασθενείς Tg. Οι ταχύτητες σάρωσης για τον προσδιορισμό της Tg είναι σχετικά μεγάλες (10-20K/min). Η θερμοχωρητικότητα της υαλώδους κατάστασης είναι μικρότερη της ελαστικής. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο ότι το υλικό σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες της Tg περνάει σε μια κατάσταση διαφορετικής ενέργειας ενώ οι μακρομοριακές αλυσίδες αρχίζουν να κινούνται, σε αντίθεση με την υαλώδη κατάσταση όπου οι κινήσεις «παγώνουν».

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την Tg είναι: η θερμική ιστορία του υλικού, το μοριακό βάρος του υλικού (η Tg αυξάνει με το μοριακό βάρος μέχρι τιμές για το τελευταίο 10.000 έως 100.000 και από εκεί και πάνω σταθεροποιείται σε μια οριστική τιμή), ο βαθμός πολυμερισμού, ο πλαστικοποιητής κ.

A8. Προσδιορισμός θερμοχωρητικότητας υπό σταθερή πίεση
Ο προσδιορισμός γίνεται με

σύγκριση της καμπύλης που λαμβάνεται για το δείγμα με την υπό τις ίδιες συνθήκες λαμβανόμενη καμπύλη για ένα πρότυπο υλικό γνωστής θερμοχωρητικότητας (π.χ. sapphire) από τις οποίες αφαιρείται η καμπύλη της γραμμής βάσεως (λαμβάνεται με δύο άδειες κυψελίδες στη θέση αναφοράς και δείγματος).

Συνδυάζοντας το δονητικό φάσμα και τη θερμοχωρητικότητα οργανικών ενώσεων και πολυμερών παρατηρούμε πως τα διάφορα είδη δονήσεων συνεισφέρουν στην αύξηση του Cp σε διαφορετική περιοχή θερμοκρασιών. Στην περιοχή από 0 έως 300K συνεισφέρουν οι λεγόμενες σκελετικές δονήσεις (skeletal vibrations) που είναι δονήσεις ολόκληρης της αλυσίδας. Από τους 300 έως τους 400K έχουμε τη συνεισφορά των λεγόμενων δονήσεων ομάδος (group vibrations) όπως δονήσεις έκτασης C-C, δονήσεις bending, rocking, twisting του δεσμού C-H κ. Τέλος, από τους 400K και επάνω συνεισφέρουν οι δονήσεις έκτασης του δεσμού C-H εφόσον το υλικό παραμένει στη στερεά κατάσταση.

B. Έρευνα στο Εργαστήριο Φυσικοχημείας

Από το 1994 λειτουργεί στο Εργαστήριο Φυσικοχημείας διαφορικό θερμιδόμετρο σαρώσεως (DSC-4 της εταιρείας Perkin Elmer) με δυνατότητα μετρήσεως και χαμηλών θερμοκρασιών. Θα δωθούν μερικά παραδείγματα μετρήσεων με DSC μέσα από την έρευνα που γίνεται στο Εργαστήριο Φυσικοχημείας.

1. Μελέτη υγρών κρυστάλλων

Μελετάται η θερμική συμπεριφορά ουσιών που εμφανίζουν ιδιότητες υγρών κρυστάλλων (βλ. A6). Στο σχήμα 6 δίνεται το θερμογράφημα της ουσίας που αναγράφεται επάνω όπου κατά τη θέρμανση εμφανίζει μια μετάπτωση από το κρυσταλλικό στερεό στη μεσόφαση, μια μετάπτωση από ένα είδος μεσομορφής σε άλλο και τέλος την καμπύλη μετάπτωσης προς το ιστροπικό υγρό.

2. Μελέτη πολυμερών των σιλοξανών

Οι σιλοξάνες και τα πολυμερή αυτών κατατάσσονται στην κατηγορία των ημικρυσταλλικών στερεών οπότε και εμφανίζουν τόσο σημείο υαλώδους μετάπτωσης, όσο και καμπύλη τήξεως. Μάλιστα οι Tg είναι ιδιαίτερα χαμηλές (-122°C για την PDMS). Στο σχήμα 7 δίδεται το θερμογράφημα της πολυδιμεθυλοσιλοξάνης (PDMS) όπου διακρίνονται η Tg, η

Γλυκιά Χημεία

Η γλυκιά γεύση είναι σχεδόν ταυτισμένη με τη ζάχαρη, μια ουσία που ανήκει στην τάξη των σακχάρων. Όλα τα σάκχαρα δεν είναι γλυκά, ιδιαίτερα όταν συγκροτούν διάφορα πολυμερή μακρομόρια, παρόλο που οι δομικές τους μονάδες είναι γλυκές.

Για τον προσδιορισμό της γλυκύτητας, δεν έχει επινοηθεί κάποιος αντικειμενικός τρόπος μετρήσεως κι εξακολουθεί να γίνεται υποκειμενικά, από ομάδες δοκιμαστών που βαθμολογούν τις γλυκές ουσίες, για το ίδιο βάρος, σε σχέση με μια πρότυπη ένωση, τη ζάχαρη, που ορίζεται ως το 100 της κλίμακας. Με εξαίρεση τη φρουκτόζη, όλα τα άλλα σάκχαρα υστερούν σε γλυκύτητα, μερικά μάλιστα είναι πικρά.

Υπάρχει βασική σχέση ανάμεσα στον αριθμό -OH που έχει μία οργανική ένωση και της γλυκύτητάς της, σχέση που δεν έχει εξηγηθεί επακριβώς.

Ακόμα και η γλυκόλη που έχει δύο -OH είναι γλυκιά, αν και είναι δηλητήριο. Η γλυκερίνη, με τρία -OH έχει επίσης γλυκιά γεύση, αλλά συνήθως χρησιμοποιείται στα καλλυντικά και όχι σαν γλυκαντικό.

Όσο προχωράμε, συναντάμε και άλλες γλυκές αλκοόλες με πολλά -OH. Η πιο κοινή από αυτές είναι η σορβιτόλη με έξι άτομα άνθρακα που καθένα από αυτά είναι ενωμένο με το υδροξύλιο. Έχει το πλεονέκτημα ότι δε διασπάται με το σάλιο στο στόμα και έτσι δεν συμβάλλει στη δημιουργία οξέων που καταστρέφουν τα δόντια, όπως γίνεται με άλλα σάκχαρα. Έτσι η σορβιτόλη περιέχεται σε τσίχλες χωρίς ζάχαρη, αλλά σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να προκαλέσει διάρροια.

Γι' αυτούς που δεν μπορούν να συμπεριλάβουν στη διατροφή τους τη ζάχαρη για λόγους παχυσαρκίας ή σακχαρώδους διαβήτη, υπάρχουν τα τεχνητά γλυκαντικά.

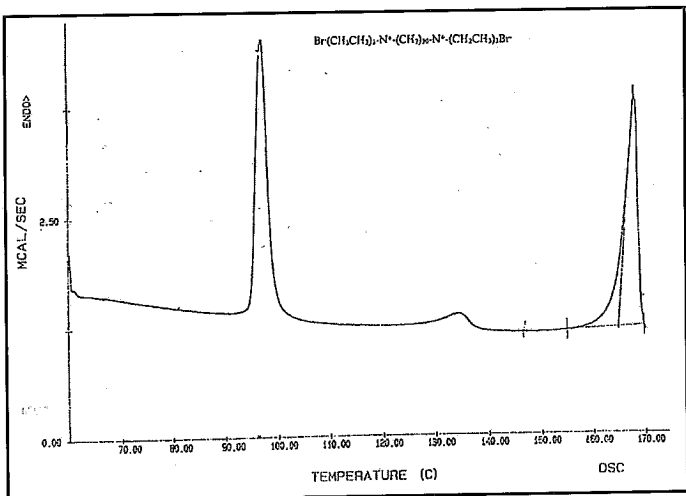
Το ρεκόρ γλυκύτητας το κατέχει η ένωση P-4000, μια αρωματική ένωση που είναι 4000 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη. Το 1974 απαγορεύτηκε η χρήση της λόγω πιθανών τοξικών συνεπειών.

Το πιο κοινό τεχνητό γλυκαντικό είναι η σακχαρίνη, για την οποία το 1977, φάνηκε ότι προκαλούσε καρκίνο της κύστης σε πειραματόζωα. Συνεχίζει όμως να κυκλοφορεί, γιατί δεν υπάρχει αβλαβές υποκατάστατό της.

Οι χημικοί συνεχίζουν τη μελέτη της θεωρίας για το τι κάνει τις ενώσεις να έχουν γλυκιά γεύση.

Η ένωση που δίνει τις περισσότερες υποσχέσεις είναι η νεοεσπεριδίνη που προέρχεται από τη φλούδα του γκρέιπ-φρουτ, 1000 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και 20 φορές από τη σακχαρίνη.

Αν περάσει τις δοκιμές για να διευκρινιστεί αν η χρήση της είναι ασφαλής, θα είναι το τεχνητό γλυκαντικό του μέλλοντος.



Σχήμα 6. Θερμογράφημα υγρού κρυστάλλου

ψυχρή κρυστάλλωση και η τήξη των δύο κρυσταλλικών μορφών που εμφανίζει το υλικό (μη εκτεταμένη και εκτεταμένη). Μελετώνται οι συνθήκες κάτω από τις οποίες ευνοείται ο σχηματισμός κάθε κρυσταλλικής μορφής.

3. Μελέτη πολυαιθυλενοξειδίων και συμπολυμερών αυτών με βουτυλενοξειδία

Τα πολυαιθυλενοξειδία μικρού μοριακού βάρους είναι αμιγώς κρυσταλλικά υλικά ενώ τα βουτυλενοξειδία εμφανίζουν άμορφο χαρακτήρα. Μελετάται η ελάττωση του σημείου τήξεως με την αύξηση του αμόρφου τμήματος, για καθορισμένο μοριακό βάρος πολυαιθυλενοξειδίου.

Ακόμα μελετάται η θερμική συμπεριφορά: συμπλόκων εγκλεισμού της β-κυκλοδεξτρίνης, οργανικών ενώσεων με βιολογική δράση, συμπολυμερών της πολυουρεθάνης κα.

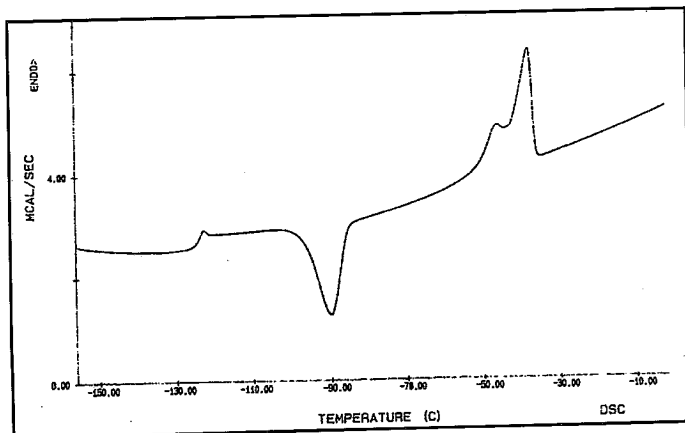
Γ. Επίλογος

Από όλα τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η τεχνική DSC όπως και όλες οι τεχνικές θερμικής ανάλυσης είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για το χαρακτηρισμό και τη μελέτη των υλικών.

Η χρησιμότητά της αυτή οφείλεται στις πολύ σημαντικές μακροσκοπικές πληροφορίες που δίνει για ένα υλικό και οι οποίες συνδυαζόμενες με αυτές που λαμβάνονται από άλλες τεχνικές όπως η φασματοσκοπία, η περιθλαση ακτίνων Χ, η οπτική μικροσκοπία και οι διηλεκτρικές μετρήσεις (μέθοδοι που δίνουν πληροφορίες για το τι συμβαίνει σε μοριακό επίπεδο, μπορούν να δώσουν μια πλήρη εικόνα της δομής ενός υλικού.

Δ. Βιβλιογραφία

1. B. Wunderlich, «Thermal Analysis», Academic Press, 1990
2. «Thermal Analysis - Techniques and Applications», edited by E.L. Charsley and S.B. Warrington, The Royal Society of Chemistry, 1992.
3. Βιβλίο χειρισμού της συσκευής DSC-4 της εταιρείας Perkin Elmer, 1988.
4. Gray, A.P. (1968) Proc. Amer. Chem. Soc. Symp. Analytical Chlorimetry, 209, (New York: Plenum Press).
5. M.J. Richardson in Comprehensive Polymer Science - Vol. 1, 1989, Eds. C. Booth and C. Price, Pergamon Press.
6. G. Hohne, W. Hemminger, H.-J. Flammersheim, «Differential Scanning Calorimetry». An Introduction for Practitioners, Springer, 1996.



Σχήμα 7. Θερμογράφημα PDMS

Από τις δραστηριότητες Δ.Ε. της ΕΕΧ

Από ανακοινώσεις στον Ημερησιο Τύπο ελάβαμε γνώση ότι οι συνάδελφοι που ενδιαφέρονται να διοριστούν με βάση την Επετηρίδα έπρεπε να καταθέσουν αίτηση για παρακολούθηση του Σεμιναρίου του ΠΕΚ από 7 μέχρι 10 Ιουνίου.

Μετά από διαμαρτυρίες συναδέλφων κυρίως από την επαρχία που δεν είχαν ενημερωθεί δεόντως, παρακαλούμε όπως δοθεί νέα εύλογη προθεσμία με ανακοινώσεις στον ημερησιο τύπο και στα ηλεκτρονικά μέσα.

Με τιμή

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
Ι. ΓΑΓΓΙΑΣ

Ο ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
Β.Λ. ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ

Στη συνέχεια ο Γ.Γ. της ΕΕΧ κ. Β.Λ. επισκέφθηκε το Υ. Παιδείας κι έκανε διάβημα για να θεωρηθούν εμπρόθεσμα αιτήσεις συναδέλφων χημικών που είχαν κατατεθεί οριακά.

Αγγελίες

- Χημικός, Παν/μίου Πατρών, Αγγλικά, Γαλλικά, Η/Υ, εκπαιδευτική εμπειρία, ζητά εργασία. Τηλ. 9517714, Κανδήλα Αναστασία.
- Χημικός, Α.Π.Θ., Αγγλικά, Γαλλικά, Η/Υ, προϋπηρεσία στη Σύνθεση αρωματικών υλών, ζητά εργασία. Τηλ. 2684229, Λαναρά Βαία

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Παπαδοπούλου Παρθένα, Χημικός Msc, Εντεταλμένη ερευνήτρια, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστ. Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων

Περίληψη

Η ελεύθερη κυκλοφορία των προϊόντων τροφίμων στις αγορές των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και η έντονη ανταγωνιστικότητα που επικρατεί στο χώρο των βιομηχανιών τροφίμων δημιουργούν συνθήκες και προϋποθέσεις για την επίτευξη μιας καλής, υγιεινής και σταθερής προτύπης ποιότητας και επιβάλλουν την τήρηση κοινών προδιαγραφών κατά την παραγωγή και διάθεση των προϊόντων αυτών. Η εισαγωγή όμως υψηλής τεχνολογίας διεργασιών στα διάφορα στάδια επεξεργασίας και ο μεγάλος αριθμός των συστατικών που απαιτείται για την παρασκευή των προϊόντων τροφίμων δημιουργούν ενίοτε επισφαλές συνθήκες κυρίως από υγιεινή άποψη οι οποίες με τις κλασσικές μεθόδους του ποιοτικού ελέγχου και της ποιοτικής διασφάλισης δε μπορεί να εξασφαλισθούν απόλυτα. Η πλέον ασφαλής αποτελεσματική και οικονομική μέθοδος να καταπολεμηθούν προβλήματα επιμόλυνσης του τροφίμου κατά την παραγωγική διαδικασία είναι η χρήση του συστήματος της ανάλυσης επικινδυνότητας και ελέγχου των κρίσιμων σημείων (HACCP), ιδιαίτερα αν αυτό ενταχθεί σε ένα γενικότερο σύστημα διασφάλισης ποιότητας. Το σύστημα αυτό παρέχει μια πιο εξειδικευμένη και κριτική προσέγγιση στον έλεγχο επικινδυνότητας στη βιομηχανία τροφίμων από τα παραδοσιακά προγράμματα ελέγχου της Ποιοτικής Διασφάλισης και του Ποιοτικού Ελέγχου (QA/QC).

Σε βασικές γραμμές τα κύρια στάδια που εμπριέχονται σε ένα πλήρες σύστημα διασφάλισης της ποιότητας περιλαμβάνουν:

- Ταυτοποίηση και προσδιορισμό των δυνητικών κινδύνων που έχουν σχέση με την παραγωγή ενός προϊόντος τροφίμου σε όλα τα στάδια της ζωής του.
- Καθορισμό και επισήμανση των κρίσιμων σημείων ώστε με τον έλεγχο να απαλειφθεί οιοσδήποτε κίνδυνος συνδεδεμένος με την υγιεινή ασφάλεια του προϊόντος.
- Εγκατάσταση διαφόρων επιμέρους συστημάτων για αποτελεσματικότερο έλεγχο των κρίσιμων σημείων και περιοδική επανεξέτασή τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιομηχανία τροφίμων υπέστη σημαντικές αλλαγές κατά τη διάρκεια των τελευταίων 30 ετών με την εισαγωγή αυτοματοποιημένων υψηλής τεχνολογίας διεργασιών, την εφαρμογή καινοτομικών μεθόδων στην συσκευασία και τη σημαντική βελτίωση στα μέσα συντήρησης, διάθεσης, διακίνησης και εμπορίας των προϊόντων. Οι μεταβολές αυτές σε συνδυασμό με την ελεύθερη κυκλοφορία των

προϊόντων τροφίμων στις αγορές των Ευρωπαϊκών χωρών, την έντονη ανταγωνιστικότητα που επικρατεί στο χώρο και τις σύγχρονες νοσοτροπίες που επιβάλλονται στη μορφή οργάνωσης των επιχειρήσεων δημιουργούν συνθήκες και προϋποθέσεις για παραγωγή και διάθεση ποιοτικών προϊόντων. Στην πορεία προς το 2000 η έννοια ποιότητα αποτελεί μια πρόκληση ιδιαίτερα για τη βιομηχανία τροφίμων όπου η διασφάλιση της παραγωγής και η διάθεση στην κατανάλωση υγιεινών προϊόντων αποτελούν πρωταρχικούς στόχους. Οι στόχοι αυτοί διασφαλίζονται με συστηματικές και προγραμματισμένες δραστηριότητες που βασίζονται σε αναγνωρισμένες προδιαγραφές και πρότυπα τα οποία προσαρμόζονται συνεχώς στις απαιτήσεις της ποιότητας και αποτελούν τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας. Η υιοθέτηση της σειράς προτύπων ISO 9000 είναι το πρώτο βήμα στην εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης στον τομέα των τροφίμων μια και είναι ένα ευρύτερο σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων που αφορά όλες τις διαδικασίες οποιασδήποτε επιχείρησης. Το σύστημα HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points ή Ανάλυση Επικινδυνότητας και Κρίσιμων Σημείων Έλεγχου) εξαλείφει τις ασάφειες των όρων του ISO 9000 και ενσωματωμένο σ' ένα γενικότερο πλαίσιο ενός προγράμματος διαχείρισης ολικής ποιότητας αποτελεί το σύστημα που διασφαλίζει την ποιότητα και ασφάλεια των προϊόντων τροφίμων καλύπτοντας όλα τα στάδια διεργασιών από το σχεδιασμό και την παραγωγή έως την τελική διάθεση και διανομή τους.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ HACCP

Ο αρχικός σχεδιασμός του συστήματος HACCP ήταν αποτέλεσμα συνδυασμένης προσπάθειας της εταιρίας Pillsbury, της NASA και των εργασθηρίων Natick του στρατού των Η.Π.Α. για την εφαρμογή ενός προγράμματος παρασκευής των πρώτων τροφίμων για τους αστροναύτες χωρίς το παραμικρό ελάττωμα (zero defect programme, πρόγραμμα μηδενικού λάθους) και την κατανάλωση τους κάτω από συνθήκες ελλείψε-

ως βαρύτητας. Το πρόγραμμα συνίστατο στην εξέταση των πρώτων υλών, των συστατικών και των διεργασιών που απαιτούνται για την παρασκευή των τροφίμων με τη μέθοδο των ερωτήσεων για το τί θα μπορούσε να δράσει λανθασμένα σε όλο το σύστημα. (Bauman, 1974). Το σύστημα συμπληρώθηκε και με άλλες παραμέτρους και παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1971 σε Διεθνές Συμπόσιο για την Προστασία των Τροφίμων (U. S. Dept. HEW 1972) και υπήρξε έκτοτε έντονο ενδιαφέρον γι' αυτήν τη νέα προσέγγιση στην ασφάλεια των τροφίμων. Στην πράξη εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1988 σε κονσερβοποιημένα τρόφιμα χαμηλής οξύτητας pH > 4.5 με μεγάλη επιτυχία (Archer 1990, Bauman 1990, Stevenson 1990).

Η έντονη κινητικότητα που απαιτείται τον τελευταίο καιρό από τις βιομηχανίες τροφίμων για απόκτηση πιστοποίησης του συστήματος διαχείρισης ποιότητας και παρασκευή ποιοτικών και ασφαλών από υγιεινή άποψη προϊόντων σύμφωνα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες του καταναλωτή καθιστά ιδιαίτερα ενθαρρυντικό το γεγονός ότι με το σωστό σχεδιασμό και την εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης ποιότητας θα μπορούσαν οι επιχειρήσεις να βελτιώσουν την ποιότητα των προϊόντων τους, την απόδοση και την ανταγωνιστικότητά τους.

Το σύστημα HACCP αποτελεί τον πυρήνα του συστήματος διαχείρισης της ποιότητας σε μια βιομηχανία τροφίμων γιατί βοηθά και δίνει λύσεις για την καταπολέ-

μιση προβλημάτων που έχουν σχέση με την υγιεινή ασφάλεια των τροφίμων με ασφαλή, ταχύ, αποτελεσματικό και οικονομικό τρόπο με αποτέλεσμα οι κλασσικές μέθοδοι ποιοτικού ελέγχου και ποιοτικής διασφάλισης (QC & QA) να κρίνονται ανεπαρκείς. Το σύστημα αποτελεί ένα προληπτικό σύστημα ελέγχου με συστηματική και ορθολογική προσέγγιση στην αναγνώριση, ταυτοποίηση, εκτίμηση της επικινδυνότητας, προσδιορισμό και έλεγχο των επικινδύνων σημείων με αναφορά στους φυσικούς, χημικούς και ιδιαίτερα μικροβιολογικούς κινδύνους που σχετίζονται με όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας ενός τροφίμου από την ανάπτυξη και συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την τελική κατανάλωση του προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο καθορίζονται οι διεργασίες όπου οι μέθοδοι ελέγχου θα είναι αποτελεσματικές διότι κατευθύνονται σε καθορισμένες λειτουργίες που είναι κρίσιμες και σημαντικές για την εξασφάλιση της ασφάλειας του τροφίμου από υγιεινή άποψη. Με την οδηγία 93/43 (EC 1993) της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι επαγγελματίες φορείς τροφίμων είναι υποχρεωμένοι από τις 14-1-96 να εφαρμόζουν τις κατάλληλες προληπτικές διαδικασίες για την ασφάλεια των τροφίμων σύμφωνα με τις αρχές που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του συστήματος HACCP.

Η ανάπτυξη ενός συστήματος HACCP περιλαμβάνει τις ακόλουθες αρχές όπως αυτές καθορίζονται από την Codex Alimentarius Commission (1993):

- | |
|---|
| ΑΡΧΗ 1. Ταυτοποίηση των κινδύνων, προσδιορισμός της σοβαρότητας τους και προληπτικά μέτρα για τον έλεγχό τους |
| ΑΡΧΗ 2. Προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs) για αποφυγή ή ελαχιστοποίηση των κινδύνων |
| ΑΡΧΗ 3. Καθορισμός των κρίσιμων ορίων για εξασφάλιση ελέγχου των CCPs |
| ΑΡΧΗ 4. Παρακολούθηση και ελεγχος των CCPs και των κρίσιμων ορίων τους |
| ΑΡΧΗ 5. Εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών για περιπτώσεις αποκλίσεων από τα όρια |
| ΑΡΧΗ 6. Εγκατάσταση συστήματος καταγραφής και αρχειοθέτησης της HACCP |
| ΑΡΧΗ 7. Επαλήθευση του συστήματος HACCP |

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΡΧΩΝ ΗΑССР ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΟΡΩΝ

ΑΡΧΗ 1η. Εντοπίζονται οι δυνητικοί κίνδυνοι, αναγνωρίζεται η σοβαρότητά τους σε όλα τα στάδια που σχετίζονται με την καλλιέργεια, συλλογή, επεξεργασία, παραγωγή, αποθήκευση, marketing και διανομή των προϊόντων τροφίμων και προσδιορίζονται τα προληπτικά μέτρα για τον έλεγχο τους.

Η ανάλυση επικινδυνότητας αποσκοπεί:

(α) στην ταυτοποίηση των επικινδύνων πρώτων υλών και τροφίμων που πιθανόν να περιέχουν τοξικές ενώσεις, παθογόνα, ή μεγάλο αριθμό ανεπιθύμητων μικροοργανισμών που μπορεί να ευνοήσουν μια μικροβιακή ανάπτυξη

(β) στην αναγνώριση των δυναμικών πηγών και των σημείων επιμόλυνσης

(γ) στον καθορισμό της πιθανότητας που έχουν οι μικροοργανισμοί να επιζήσουν ή να πολλαπλασιασθούν κατά τη διάρκεια της παραγωγής, κατεργασίας, διακίνησης, αποθήκευσης και παρασκευής από τον καταναλωτή και

(δ) στην εκτίμηση της επικινδυνότητας των εντοπισθέντων κινδύνων.

Ο όρος επικινδυνότητα (hazard) ερμηνεύεται ως η μη αποδεκτή επιμόλυνση, ανάπτυξη ή επιβίωση στο τρόφιμο μικροοργανισμών που μπορεί να επηρεάσουν την υγιεινή ασφάλεια του τροφίμου ή να οδηγήσουν σε μόλυνση. Ο όρος κίνδυνο (risk) αναφέρεται στις δυο μεγάλες κατηγορίες κινδύνων που παραμονεύουν στα τρόφιμα και ταξινομούνται ως εξής:

- Κίνδυνοι από βιολογικούς παράγοντες, όπως μικροοργανισμοί παθογόνοι ή μη, ιοί, παράσιτα.
- Κίνδυνοι από φυσικούς και χημικούς παράγοντες από την ηθελμημένη ή απρόβλεπτη παρουσία υλικών και ξένων σωμάτων και από την ύπαρξη είτε φυσιολογικά είτε προστιθέμενα επιβλαβών ή τοξικών ενώσεων μέσα στα τρόφιμα.

Στην προσπάθεια να αναγνωρισθούν οι προαναφερθέντες πιθανοί κίνδυνοι κρίνεται απαραίτητο να ληφθούν υπ' όψη οι ιδιότητες και οι λοιπές παράμετροι της πρώτης ύλης, οι μέθοδοι επεξεργασίας και ο τρόπος με τον οποίο το προϊόν χρησιμοποιείται. Η ανάλυση επικινδυνότητας είναι μια ορθολογιστική, και λογική διαδικασία εκτίμησης των κινδύνων των σχετιζομένων με την επεξεργασία

και το marketing ενός δεδομένου προϊόντος τροφίμου. Πρέπει να επαναλαμβάνεται όποτε παρατηρούνται μεταβολές που μπορεί να προέρχονται από αλλαγές στις πρώτες ύλες και στις συνθήκες στα διάφορα στάδια διεργασίας και χρήσης του προϊόντος, καθώς και όταν υπάρχουν ενδείξεις για εμφάνιση κινδύνου ακόμη και υπόνοιες για μεταβολή συγκεκριμένων κινδύνων. Σημαντική βοήθεια στην ταυτοποίηση των κινδύνων παρέχεται από επιδημιολογικά δεδομένα, από πληροφορίες και ανασκόπηση όλων των σταδίων των διαφόρων διεργασιών, από την κατάσρωση διαγραμμάτων ροής και τέλος από την αναλυτική συγκριτική μελέτη των δεδομένων των αναλύσεων και την ερμηνεία αυτών όπως φαίνεται παρακάτω.

Επειδή τα τρόφιμα που καταλίσκονται δεν περιέχουν συστατικά το ίδιο ευάλωτα ή επικίνδυνα ταξινομήθηκαν με βάση τα χαρακτηριστικά επικινδυνότητας αυθαίρετα σε ομάδες με φθίνουσα σειρά κινδύνου ως εξής:

- **Κατηγορία I.** Τρόφιμα που προορίζονται για ειδικές κατηγορίες πληθυσμών όπως ηλικιωμένοι και βρέφη. Συστατικά που προορίζονται γι' αυτόν τον τύπο προϊόντων που δεν είναι αποστειρωμένα πρέπει να ελέγχονται εξαιρετικά αυστηρά, προσεκτικά και πλήρως.
- **Κατηγορία II.** Ευαίσθητα συστατικά ή τρόφιμα που μπορεί να έχουν μια σημαντική επίδραση στην υγιεινή ασφάλεια του τροφίμου. Στην κατηγορία περιλαμβάνονται προϊόντα γάλακτος, αυγά και γενικά ουσίες που περιέχουν 30% ή περισσότερο από ένα "ευαίσθητο" είδος συστατικού ή συστατικά χωρίς γνωστό ιστορικό.
- **Κατηγορία III.** Σύνθετες ενώσεις που περιέχουν 30% ή λιγότερο ευαίσθητα συστατικά. Ένα παράδειγμα είναι αρωματικές ενώσεις που έχουν παραληφθεί με την τεχνική spray-drying και περιέχουν 25% απολιπανθείσα σκόνη γάλακτος.
- **Κατηγορία IV.** Ενώσεις που προέρχονται από αγροτικές καλλιέργειες όπως σιτάρι, άλευρα κλπ. Είναι ενώσεις με πιθανότητα να αποτελέσουν πηγή παρουσίας επικινδύνων μικροοργανισμών, χημικών ουσιών και υπολλειμάτων γεωργικών φαρμάκων.
- **Κατηγορία V.** Ενώσεις ή συστατικά ελεύθερα από παθογόνα ή γενικά υπολλειμάτα. Στην κατηγορία περιλαμβάνονται ενώσεις όπως η ζάχαρη, το αλάτι

και άλλες καθαρές χημικές ουσίες όπως το κιτρικό οξύ που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα.

Τα χαρακτηριστικά επικινδυνότητας στα οποία βασίσθηκε η ανάλυση επικινδυνότητας των τροφίμων στις προαναφερθείσες κατηγορίες είναι τα εξής (Peterson & Gunnerson 1974):

1. Το προϊόν περιέχει ένα ευαίσθητο συστατικό ή συστατικά τα οποία μπορεί να θεωρηθούν ως δυναμικές πηγές επιμόλυνσης κάτω από κανονικές συνθήκες.
2. Η διαδικασία παραγωγής δεν περιέχει ένα ελεγχόμενο βήμα που καταστρέφει αποτελεσματικά τα επικίνδυνα βακτήρια.
3. Υπάρχει μια ουσιαστική δυναμική για μικροβιολογική επιμόλυνση κατά τη διανομή ή το χειρισμό από μέρους του καταναλωτή η οποία θα μπορούσε να καταστήσει επικίνδυνο το τρόφιμο κατά την κατανάλωση, λόγω μικροβιολογικής επιμόλυνσης.

Όταν και τα τρία χαρακτηριστικά είναι παρόντα σ' ένα προϊόν αυτό ταξινομείται με επικινδυνότητα "+ + +". Εάν ένα χαρακτηριστικό είναι απόν τότε αυτό παρίσταται με "0" υποδεικνύοντας τα εξής:
 "0 + +" = μη ευαίσθητο συστατικό
 "+ 0 +" = παστεριωμένο προϊόν, και
 "000" = δεν περικλείεται κανένας κίνδυνος.

ΑΡΧΗ 2η. Προσδιορίζονται τα κρίσιμα σημεία ελέγχου στα οποία είναι εφικτός ο έλεγχος.

Ο όρος κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCP) αναφέρεται σε μια διεργασία στην οποία μπορεί να εξασκηθεί έλεγχος σ' έναν ή περισσότερους παράγοντες ώστε να απαλειφθεί, να προληφθεί, να περιορισθεί, ή να ελαχιστοποιηθεί ένας κίνδυνος.

Η αναζήτηση και ο προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων προϋποθέτει καλή γνώση της τεχνολογίας παραγωγής. Στο στάδιο αυτό λαμβάνονται υπ' όψη η παραγωγή, ανάπτυξη και ιδιότη-

τες της πρώτης ύλης, η επεξεργασία, μεταποίηση και μετατροπή της σε τρόφιμο, η συσκευασία και η διακίνηση του τροφίμου μέχρι τα σημεία μαζικής εστίασεως ή τον τελικό καταναλωτή. Η επιλογή των κρίσιμων σημείων εξαρτάται (Bryan 1992):

α) από τους πιθανούς κινδύνους, τη σοβαρότητα τους και την πιθανότητα να ενσκόψουν ώστε να προκύψει μια μη αποδεκτή επιμόλυνση του τροφίμου ή επιβίωση ή ανάπτυξη της μικροοργανισμών.

β) από τις διεργασίες τις οποίες υπόκειται το τρόφιμο κατά την επεξεργασία και την παρασκευή του, και

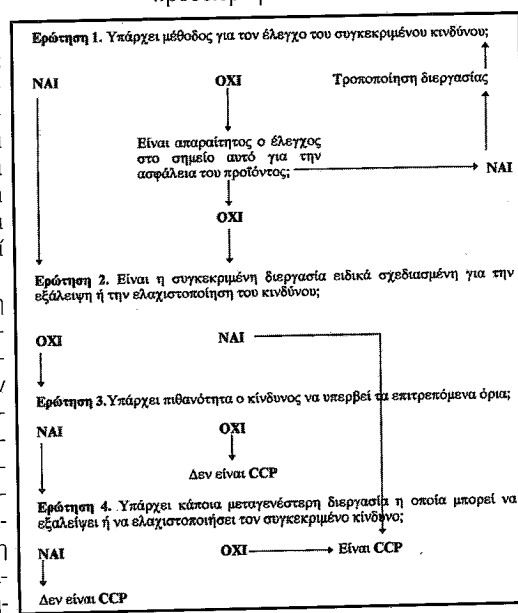
γ) από την αντίστοιχη χρήση του προϊόντος τροφίμου.

Σε ορισμένες διαδικασίες ο έλεγχος μιας μόνο λειτουργίας (π.χ. παστερίωση) μπορεί να απαλείψει ή να περιορίσει αισθητά έναν ή περισσότερους μικροβιολογικούς φύσης κινδύνους.

Ο αριθμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου εξαρτάται από τον αριθμό των συστατικών ενός τροφίμου, τη φύση του και την διαδικασία παραγωγής του. Ο προσδιορισμός τους δε τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια μιας προσπάθειας από μέρους Ευρωπαϊκών και Διεθνών Οργανισμών (NAC-MCF 1992, Codex Alimentarius Commission 1993) για αποδοχή κοινών προδιαγραφών συνιστάται να γίνεται με τη χρήση τυποποιημένου ερωτηματολογίου (Σχήμα 1) υπό μορφή διαγράμματος (CCP decision tree) σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας όπου έχει ανιχνευθεί κάποιος πιθανός κίνδυνος.

Αρχή 3η. Καθορίζονται τα κρι-

Σχήμα 1. Ερωτηματολόγιο για τον προσδιορισμό των CCPs



Πίνακας 1. ΣΥΝΗΘΗ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ- ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (Bryan 1992)

ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	ΤΡΟΦΙΜΟ	ΚΡΙΣΙΜΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ
Παραλαβή πρώτων υλών	Φρούτα & λαχανικά	Λίπανση	Επίβλεψη τρόπων εναπόθεσης ιλύος και είδος προστιθέμενης ιλύος
		Άρδευση	Επίβλεψη για το αν έρχεται η ιλύς σε επαφή με το νερό άρδευσης
		Πλύσιμο και φρεσκάρισμα Παραλαβή	Έλεγχος του νερού και τήρησης υγιεινών συνθηκών
	Κρέας, πουλερικά, αυγά	Καθαρισμός συσκευών	Επίβλεψη, έλεγχος για δυσάρεστες οσμές και σημάδια μόλυνσης
		Ψύξη και ψυχρή αποθήκευση	Έλεγχος για πιθανότητα επιμόλυνσης και επίβλεψη αποτελεσματικότητας μεθόδων καθαρισμού
		Συσκευασία	Έλεγχος παρτίδας, χρόνου ψύξης, θερμοκρασίας του υπό ψύξη προϊόντος και του χρόνου αποθήκευσης
Κατάψυξη	Φρούτα & λαχανικά	Παραλαβή	Έλεγχος του τύπου και του υλικού συσκευασίας, έλεγχος επίτευξης κενού
		Ψύξη και ψυχρή αποθήκευση	Έλεγχος εμφάνισης και οσμής για σημάδια αλλοίωσης
		Καθαρισμός συσκευών	Μέτρηση θερμοκρασίας προϊόντος και χρόνου αποθήκευσης
	Κρέας, πουλερικά	Ζεμάτισμα	Έλεγχος για πιθανότητες επιμόλυνσης
		Κατάψυξη	Μέτρηση θερμοκρασίας-χρόνου και παρουσία ενζύμων
		Αποθήκευση κατεψυγμένου προϊόντος	Μέτρηση χρόνου-θερμοκρασίας κατάψυξης, έλεγχος αν το προϊόν έχει καταψυχθεί πλήρως
Κατάψυξη	Κρέας, πουλερικά	Αποθήκευση κατεψυγμένου προϊόντος	Μέτρηση θερμοκρασίας, έλεγχος χρόνου κατάψυξης
		Αποθήκευση αποψυγμένου προϊόντος	Έλεγχος θερμοκρασίας και του χρόνου που έμεινε το προϊόν μετά την απόψυξη
		Κατάψυξη	Μέτρηση χρόνου-θερμοκρασίας κατάψυξης, έλεγχος αν το προϊόν έχει καταψυχθεί πλήρως
	Κρέας, πουλερικά	Αποθήκευση κατεψυγμένου προϊόντος	Μέτρηση θερμοκρασίας, έλεγχος χρόνου κατάψυξης
		Αποθήκευση αποψυγμένου προϊόντος	Έλεγχος θερμοκρασίας και του χρόνου που έμεινε το προϊόν μετά την απόψυξη
		Κατάψυξη	Μέτρηση χρόνου-θερμοκρασίας έκθεσης του προϊόντος κατά την κατάψυξη και έλεγχος κατά πόσο έχει καταψυχθεί αυτό
Παστερίωση	Γάλα	Αποθήκευση αποψυγμένου προϊόντος	Μέτρηση θερμοκρασίας προϊόντος και του χρόνου διατήρησης του μετά την απόψυξη
		Κατάψυξη	Έλεγχος χρόνου-θερμοκρασίας έκθεσης του προϊόντος κατά την κατάψυξη και έλεγχος κατά πόσο έχει καταψυχθεί αυτό
		Αποθήκευση αποψυγμένου προϊόντος	Μέτρηση θερμοκρασίας προϊόντος και του χρόνου διατήρησης του μετά την απόψυξη
	Γάλα	Παστερίωση	Μέτρηση χρόνου-θερμοκρασίας, έλεγχος ενδεικτικού θερμόμετρου και καταγραφικών χαρτών, αξιολόγηση λειτουργίας της βαλβίδας εκτροπής ροής, έλεγχος ταχύτητας αντλίας και χρόνου ροής δια μέσου των σωληνώσεων, έλεγχος πινάκων για διαρροές (παστερίωση υψηλής-θερμοκρασίας, βραχέως-χρόνου), συλλογή δειγμάτων και έλεγχος φωσφορικών
		Ψύξη, διατήρηση, γέμισμα	Έλεγχος καθαρότητας συσκευών, έλεγχος βαλβίδων, συλλογή δειγμάτων και test για coliforms
		Ψυχρή αποθήκευση	Μέτρηση θερμοκρασίας προϊόντος και χρόνου αποθήκευσης
Κονσερβοποίηση	Λαχανικά, κρέας, ψάρι	Αποστείρωση	Μέτρηση χρόνου-θερμοκρασίας, έλεγχος ενδεικτικού θερμόμετρου και καταγραφικών χαρτών, αξιολόγηση λειτουργίας της βαλβίδας εκτροπής ροής, έλεγχος ταχύτητας αντλίας και χρόνου ροής δια μέσου των σωληνώσεων, έλεγχος πινάκων για διαρροές (παστερίωση υψηλής-θερμοκρασίας, βραχέως-χρόνου), συλλογή δειγμάτων και έλεγχος φωσφορικών
		Ψύξη, διατήρηση, γέμισμα	Έλεγχος καθαρότητας συσκευών, έλεγχος βαλβίδων, συλλογή δειγμάτων και test για coliforms
		Ψυχρή αποθήκευση	Μέτρηση θερμοκρασίας προϊόντος και χρόνου αποθήκευσης
	Φρούτα (υψηλής οξύτητας)	Αποστείρωση	Μέτρηση χρόνου-θερμοκρασίας, έλεγχος ενδεικτικού θερμόμετρου και καταγραφικών χαρτών, αξιολόγηση λειτουργίας της βαλβίδας εκτροπής ροής, έλεγχος ταχύτητας αντλίας και χρόνου ροής δια μέσου των σωληνώσεων, έλεγχος πινάκων για διαρροές (παστερίωση υψηλής-θερμοκρασίας, βραχέως-χρόνου), συλλογή δειγμάτων και έλεγχος φωσφορικών
		Ψύξη, διατήρηση, γέμισμα	Έλεγχος καθαρότητας συσκευών, έλεγχος βαλβίδων, συλλογή δειγμάτων και test για coliforms
		Ψυχρή αποθήκευση	Μέτρηση θερμοκρασίας προϊόντος και χρόνου αποθήκευσης

τήρια που καταδεικνύουν κατά πόσο μια διεργασία είναι κάτω από έλεγχο σ' ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου.

Για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου μπορεί να ληφθούν ένα ή περισσότερα προληπτικά μέτρα τα οποία πρέπει να είναι πρακτικά, προστά από οικονομική άποψη και να διασφαλίζουν την ασφάλεια του τροφίμου.

Κριτήρια είναι τα όρια των χαρακτηριστικών φυσικής (π.χ. χρόνος, θερμοκρασία, ενεργότητα νερού wa), χημικής (pH, οξύτητα, συγκέντρωση άλατος ή οξικού οξέος), βιολογικής ή οργανοληπτικής φύσης (υφή, οσμή χρώμα κλπ) μέσα στα οποία μπορεί να υπάρξει ή να κυμαίνεται ο κίνδυνος. Τα κριτήρια πρέπει να εκφράζονται με σαφή και μη αμφιλεγόμενο τρόπο και με καθορισμένα αποδεκτά όρια διακύμανσης. Παραδείγματα κριτηρίων είναι: η τελική θερμοκρασία που επιτυγχάνεται μετά από θερμική επεξεργασία, ο χρόνος-θερμοκρασία έκθεσης ο κατάλληλος για αδρανοποίηση των μικροοργανισμών για τους οποίους υπάρχει ενδιαφέρον, οι θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια ψύξης ή διατήρησης του τροφίμου σε θερμό περιβάλλον, η συγκέντρωση χλωρίου στο νερό ψύξης κονσερβών, το pH ή η aw του τελικού προϊόντος.

Αρχή 4η. Παρακολουθούνται τα κρίσιμα σημεία ελέγχου.

Η εγκατάσταση συστημάτων παρακολούθησης των CCPs και ο έλεγχος των ορίων τους περιλαμβάνουν τη συστηματική παρατήρηση, μέτρηση καταγραφή και επιθεώρηση των διαδικασιών της παραγωγής (όργανα ελέγχου, βαθμός απολύμανσης, κατάσταση εξοπλισμού, υγιεινή κατάσταση προσωπικού) και επεξεργασία των αποτελεσμάτων των παρατηρήσεων με σκοπό τον εντοπισμό πιθανών σφαλμάτων και τη λήψη μέτρων ή την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών σε καταστάσεις απόκλισης από τα όρια.

Οι διεργασίες της παρακολούθησης πρέπει να είναι αποτελεσματικές για να διασφαλίζεται η ασφάλεια του προϊόντος και να επικεντρώνονται στα κρίσιμα όρια των κρίσιμων σημείων ελέγχου. Αυτές οι διεργασίες βασίζονται στην παρατήρηση και στην μέτρηση. Η παρατήρηση αφορά συνήθως την οργανοληπτική εκτίμηση και την οπτική εμφάνιση του προϊόντος και δίνει ποιοτικά αποτελέσματα, ενώ η μέτρηση γίνεται με φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές μεθόδους που δίνουν ακριβή ποσοτικά αποτελέσματα. Η επιλογή μεταξύ των δυο

διεργασιών βασίζεται στην ύπαρξη διαθέσιμης μεθόδου και στο κόστος της, στο χρόνο εξαγωγής συμπερασμάτων και στα καθορισμένα όρια. Γενικά προτιμούνται αυτοματοποιημένες και ταχείες διαδικασίες παρακολούθησης.

Αρχή 5η. Εφαρμόζονται διορθωτικές ενέργειες στις περιπτώσεις αποκλίσεων από τα όρια.

Όταν η παρακολούθηση καταδεικνύει ότι τα καθορισθέντα όρια ασφάλειας και ποιότητας στα εμποσιμεία σημεία ελέγχου δεν πληρούνται, τότε πρέπει να πραγματοποιούνται αμέσως οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Με τη λήψη αυτών των μέτρων και την καταγραφή τους στα αντίστοιχα αρχεία διορθώνεται η αιτία που προκάλεσε την απόκλιση από τα όρια, υπάρχουν στοιχεία για την επαλήθευση του συστήματος HACCP και επομένως εμπειρία και λύσεις για τυχόν μελλοντικά παρόμοια προβλήματα. Ένα από τα θετικά σημεία του συστήματος HACCP είναι ότι στις περιπτώσεις εμφάνισης επιμόλυνσης, ή αποτυχίας μιας διεργασίας, ή συνθηκών που θα επέτρεπαν πολλαπλασιασμό ανεπιθύμητων μικροοργανισμών αυτές μπορεί να ανιχνευθούν τη στιγμή που συμβαίνουν ή αμέσως μετά έτσι ώστε να μπορούν αμέσως να ληφθούν διορθωτικές ενέργειες.

Αρχή 6η. Εγκρίνονται ούτως ή άλλως πρωτοκόλλου για αποκλίσεις από τα CCPs.

Η ύπαρξη ενός πρωτοκόλλου, δηλαδή αρχείων όπου συστηματικά και με λεπτομέρειες καταγράφονται τα βήματα που ακολουθούνται και οι διορθωτικές ενέργειες που γίνονται για να εξασφαλισθεί ότι το κρίσιμο σημείο βρίσκεται και πάλι υπό έλεγχο, είναι απαραίτητη για τους παρακάτω λόγους:

- Είναι ένα βοηθητικό εργαλείο για την ίδια την εταιρεία για άντληση πληροφοριών.
- Είναι η μόνη πηγή για την ανίχνευση της πορείας ενός συστατικού, μιας διεργασίας ή ενός προϊόντος.
- Είναι ένα πολύτιμο εργαλείο που η προσεκτική μελέτη του μπορεί να δώσει λύσεις σε προβλήματα προτού δημιουργηθεί κίνδυνος για το καταναλωτικό κοινό.
- Είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για την πραγματοποίηση των επιθεωρήσεων από τις αρμόδιες κρατικές αρχές.

Αρχή 7η. Επαληθεύεται το σύστημα HACCP.

Η επαλήθευση αναφέρεται στη τυχαία συλλογή συμπληρωματικών πληροφοριών που χρησιμο-

ποιούνται για να προσδιορίσουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος HACCP σε σχέση με τα δεδομένα στα υπάρχοντα αρχεία και την ανίχνευση κινδύνων που δεν είχαν προβλεφθεί από την αρχική ανάλυση επικινδυνότητας, διαδικασίες δηλαδή και δοκιμές που επιβεβαιώνουν ότι το σύστημα λειτουργεί αποτελεσματικά και όπως σχεδιάστηκε. Ο έλεγχος ρουτίνας των κρίσιμων σημείων ελέγχου είναι αρμοδιότητα του μάνατζερ της επιχείρησης. Η επαλήθευση όμως της καταλληλότητας των κριτηρίων ελέγχου και των κρίσιμων σημείων ελέγχου απαιτούν επόπτες προγράμματος υγιεινής ασφάλειας των τροφίμων και επιθεωρητές που θα επαληθεύουν την έκταση και την αποτελεσματικότητα του ελέγχου. Το στάδιο αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί από την ίδια την εταιρεία, από ανεξάρτητους φορείς συμβούλους ή από αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες. Η επαλήθευση μπορεί να περιλαμβάνει:

- Έλεγχο αρχείων ανάγνωσης χρόνου-θερμοκρασίας
- Παρατήρηση διεργασιών στα κρίσιμα σημεία ελέγχου
- Μετρήσεις για την επιβεβαίωση της ακρίβειας του ελέγχου
- Συλλογή δειγμάτων
- Διεξαγωγή ειδικών μελετών
- Συζήτηση με το προσωπικό για τον τρόπο που ελέγχονται τα κρίσιμα σημεία ελέγχου

ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP

Ενώ οι βασικές αρχές του συστήματος HACCP παραμένουν σταθερές η ανάπτυξη και εφαρμογή τους μπορεί να τροποποιηθούν ανάλογα με τις ανάγκες της εταιρείας. Τα σημαντικά σημεία που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην εφαρμογή του προγράμματος περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στάδια:

1. Κατευθυντήριες αρχές και καθορισμός στόχων
2. Συγκρότηση ομάδας HACCP
3. Περιγραφή του προϊόντος
4. Προσδιορισμός της χρήσης του προϊόντος
5. Κατασκευή διαγραμμάτων ροής κατά την παραγωγική διαδικασία
6. Πιστοποίηση διαγραμμάτων ροής
7. Εντοπισμός, καταγραφή πιθανών κινδύνων, προληπτικά μέτρα (Αρχή 1)
8. Προσδιορισμός κρίσιμων σημείων ελέγχου (Αρχή 2)
9. Καθορισμός κρίσιμων ορίων (Αρχή 3)
10. Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου κρίσιμων σημείων (Αρχή 4)

11. Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών (Αρχή 5)
12. Εγκατάσταση συστήματος αρχαιοθέρμανσης (Αρχή 6)
13. Διαδικασίες επαλήθευσης συστήματος HACCP (Αρχή 7)

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP

Η εμπειρία έχει δείξει ότι ένα σύστημα HACCP είναι περισσότερο αποτελεσματικό και παρέχει περισσότερη ασφάλεια στο τρόφιμο απ' ό,τι άλλες προσεγγίσεις (Stevenson 1990). Άλλωστε έχει δείξει ότι ο έλεγχος των κρίσιμων σημείων είναι λιγότερο δαπανηρός και περισσότερο αποτελεσματικός απ' ό,τι η ανάλυση δειγμάτων και η επίβλεψη των σταδίων επεξεργασίας (Bryan 1992).

Για να είναι εφικτή η ταυτοποίηση των δυνητικών κινδύνων σε μια μεγάλη μονάδα είναι απαραίτητο να ληφθούν υπ' όψη τρία βασικά σημεία:

- Οι ιδιότητες και σιδήριστες άλλο συνδέεται με τη χρησιμοποιούμενη πρώτη ύλη
 - Οι μέθοδοι επεξεργασίας γενικά
 - Ο τρόπος με τον οποίο το προϊόν χρησιμοποιείται
- Οι κίνδυνοι αυτοί π.χ. σε μια μονάδα επεξεργασίας εξαρτώνται από:
- Την προέλευση των συστατικών
 - Τη μεταποίηση της πρώτης ύλης
 - Τις συσκευές επεξεργασίας
 - Τη χρονική διάρκεια της επεξεργασίας και την αποθήκευση και
 - Την εμπειρία και εξειδίκευση του προσωπικού.

Η ανάλυση των κινδύνων θα πρέπει να εφαρμόζεται σε όλα τα προϊόντα και στις γραμμές επεξεργασίας καθώς και σε οποιοδήποτε νέο προϊόν πρόκειται να παραχθεί. Οποιαδήποτε μεταβολή στα προαναφερθέντα προϋποθέτει επανεκτίμηση του συστήματος διότι μια αλλαγή μπορεί να αποβεί μοιραία και να επηρεάσει ανεπανόρθωτα την ασφάλεια ή το χρόνο ζωής ενός τροφίμου. Η ανάλυση των κινδύνων περιλαμβάνει αναλυτικά τα κάτωθι:

1. Ανασκόπηση δεδομένων

Α. Παράγοντες σχετιζόμενοι με επιμόλυνση

- Νωπά τρόφιμα. Νωπά κρέας, πουλερικά επιμολύνονται με salmonellae, Clostridium perfringens, Listeria monocytogenes, Staph. aureus. Νωπά ψάρια με Vibrio parahaemolyticus. Ρύζι και σπόροι διάφοροι με Bacillus

cereus και αρωματικά φυτά και μπαχαρικά με C. perfringens.

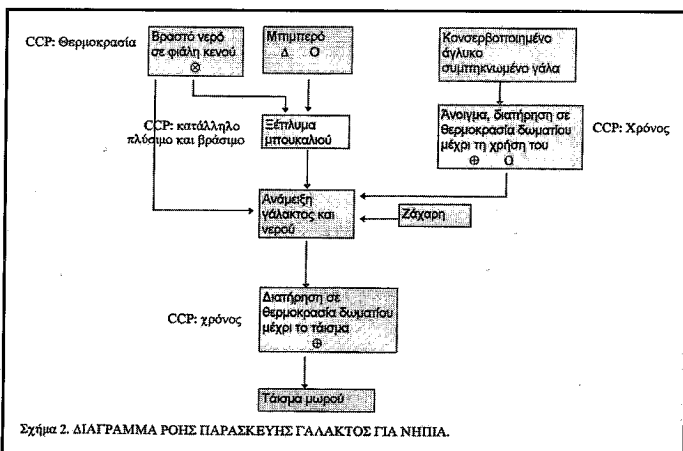
- Προσβεβλημένα άτομα π.χ. φορείς S. aureus ή Shigella ή ευρισκόμενοι στην περίοδο επώασης της ηπατίτιδας Α που ήρθαν σε επαφή με τρόφιμα μη επαρκώς θερμανθέντα.
 - Επιμολυντές που διαχύθηκαν από χέρια εργαζομένων ρούχα ή συσκευές, από νωπά τρόφιμα ζωικής προέλευσης σε μαγειρευμένα τρόφιμα ή σε άλλα που δεν επεξεργάστηκαν περαιτέρω με θερμική επεξεργασία.
 - Συσκευές παντός είδους που δεν καθαρίστηκαν επιμελώς.
 - Τρόφιμα που ελήφθησαν από μη ελεγχόμενες πηγές.
 - Υψηλής οξύτητας τρόφιμα που αποθηκεύτηκαν ή επεξεργάστηκαν σε σκεύη που περιείχαν τοξικά μέταλλα.
 - Επιμολυσμένα τρόφιμα ή συστατικά που καταναλώθηκαν νωπά ή χωρίς θερμική επεξεργασία.
 - Ουσίες σε περίσσεια που προστίθενται για διάφορους λόγους.
 - Δηλητηριώδεις ενώσεις που έφθασαν στο τρόφιμο από διάφορες αιτίες.
 - Επιμόλυνση κατά την αποθήκευση.
 - Επιμόλυνση από σφάλματα ή παραλήψεις.
 - Επιμόλυνση από απόβλητα.
- #### Β. Παράγοντες σχετιζόμενοι με επιβίωση μικροοργανισμών
- Τρόφιμο μαγειρευμένο ή θερμικά επεξεργασμένο για μη επαρκές χρονικό διάστημα ή ακατάλληλη θερμοκρασία.
 - Προηγούμενα μαγειρευμένο τρόφιμο που ξαναθερμάνθηκε για μη επαρκές χρονικό διάστημα ή σε ακατάλληλη θερμοκρασία.
 - Τρόφιμο μη κατάλληλα οξυνοποιημένο.
- #### Γ. Παράγοντες σχετιζόμενοι με ανάπτυξη μικροβίων
- Μαγειρευμένη τροφή αφημένη σε θερμοκρασία δωματίου.
 - Τρόφιμο μη κατάλληλα ψυγμένο.
 - Ζεστό τρόφιμο αποθηκευμένο σε θερμοκρασία που ευνοούσε την ανάπτυξη βακτηρίων.
 - Τρόφιμο που παρασκευάστηκε νωρίτερα ή πολύ πριν το σερβίρισμα και αποθηκεύτηκε όχι σε κατάλληλες συνθήκες.
 - Μη πλήρης ή αργή ζύμωση.
 - Μη κατάλληλες συνθήκες καπνισμού.
 - Χαμηλής και ενδιάμεσης υγρασίας τρόφιμα με υψηλή ενεργότητα νερού.
 - Επιλεκτική ανάπτυξη παθογόνων από διάφορες αιτίες.

2. Διεργασίες- Χειρισμοί

- Προετοιμασία της ανάλυσης
- Παρατήρηση και επίβλεψη των διεργασιών
- Μέτρηση θερμοκρασίας τροφίμου
- Μέτρηση pH τροφίμου
- Μέτρηση ενεργότητας νερού aw
- Συλλογή δειγμάτων τροφίμων και άλλων υλικών π.χ. νερού
- Έλεγχος δειγμάτων για μικροοργανισμούς
- Ανάλυση κινδύνων καθορισμένων διεργασιών αναλόγως του μεγέθους και του τύπου της μονάδας που παράγει κάποιο τρόφιμο

3. Διαγράμματα ροής

Όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες καταγράφονται σε διαγράμματα ροής και οι δυναμικές πηγές επιμόλυνσης, τα κρίσιμα σημεία ελέγχου καθώς και οι διεργασίες που τυχόν επιτρέπουν επιβίωση ή ανάπτυξη επιμολυντών αναπαρίστανται με σύμβολα (παράδειγμα, σχήμα 2)



Σχήμα 2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΓΙΑ ΝΗΣΙΑ.

4. Ανάλυση και μελέτη των μετρήσεων

Σύγκριση των δεδομένων π.χ. από μετρήσεις θερμοκρασιών, pH, aw, στα διάφορα στάδια της επεξεργασίας, κατασκευή καμπυλών της θερμοκρασίας έναντι του χρόνου και ερμηνεία αυτών.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ HACCP

Η αυξανόμενη ανταγωνιστικότητα στη βιομηχανία τροφίμων και η ανάγκη για ποιότητα οδηγεί όλο και περισσότερες επιχειρήσεις στην εφαρμογή Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποιήσεων (ISO) έχει αναπτύξει τη σειρά ISO 9000 (1987), η εφαρμογή της οποίας παρέχει οφέλη όπως καλύτερη αξιοποίηση των πρώτων υλών, μει-

ωση του κόστους και του συνολικού χρόνου εργασίας, ορθολογική σχεδίαση μεθοδολογιών παραγωγής, συνεργασία προσωπικού. Επίσης η κατοχή πιστοποιητικού ISO 9000 δίνει τη δυνατότητα ευκολότερης πρόσβασης στις αγορές εξωτερικού και παρέχει εμπιστοσύνη στον καταναλωτή.

Οι απαιτήσεις του ISO 9000 έχουν αρκετά κοινά σημεία με τις απαιτούμενες προϋποθέσεις για την εφαρμογή του HACCP (Harrigan 1993). Η κυριότερη διαφορά τους είναι ότι το σύστημα HACCP εφαρμόζεται μόνο στη βιομηχανία τροφίμων και επικεντρώνει την προσοχή του σε θέματα ασφάλειας και υγιεινής του τροφίμου, ενώ το ISO 9000 είναι ένα ευρύτερο προτυποποιημένο σύστημα που διασφαλίζει την ποιότητα σε όλες τις διαδικασίες μιας οιασδήποτε επιχείρησης. Το σύστημα HACCP που αποτελεί τη βάση του συστήματος της ασφάλειας των προϊόντων μιας επιχείρησης τροφίμων μπορεί και πρέπει να αποτελεί ένα

προϊόντος

- Διορθωτικές ενέργειες
- Χειρισμός, αποθήκευση, συσκευασία, παράδοση
- Αρχεία ποιότητας
- Εσωτερικές επιθεωρήσεις
- Εκπαίδευση
- Στατιστικές τεχνικές

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ενσωμάτωση του συστήματος HACCP στο πρόγραμμα Διασφάλισης Ποιότητας μιας εταιρείας τροφίμων εξασφαλίζει εκτός από τις προδιαγραφές ενός ασφαλούς από υγιεινή άποψη προϊόντος και τις απαραίτητες προϋποθέσεις για μια περισσότερο αποτελεσματική εφαρμογή του με πλεονεκτήματα που μπορεί να συνοψισθούν ως εξής:

- Ο συνδυασμός του συστήματος HACCP με το ISO 9000 παρέχει αποτελεσματικότερο έλεγχο των κρίσιμων σημείων και δυνατότητα άμεσης επέμβασης σε τυχόν μεταβολές ιδίως στα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας του τροφίμου.
- Η εκπαίδευση, ενημέρωση και διαρκής επιμόρφωση του προσωπικού εξασφαλίζονται κάτω από συγκεκριμένες διαδικασίες οι οποίες βοηθούν στην ύπαρξη έμπρακτης συνεργασίας διοίκησης και προσωπικού.
- Η παροχή αναλυτικών οδηγιών και η απαίτηση του συστήματος ISO για συνεχείς ελέγχους μαζί με την τήρηση αρχείων και τις συνεχείς επιθεωρήσεις των καταγραμμένων σε αυτά θεωρείται ανεκτίμητη βοήθεια για τη εύρεση λύσεων σε προκύπτοντα και μελλοντικά προβλήματα.

- Η δυνατότητα χορήγησης πιστοποιητικού για το σύστημα ISO 9000 από αναγνωρισμένους οργανισμούς εξασφαλίζει τη αναθεώρηση του συστήματος HACCP και την αξιοπιστία του

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Archer, D., L. 1990. The Need for Flexibility in HACCP. Food Technology, May, 44, 174-178.
- Bauman, H., E., 1974. The HACCP Concept and Microbiological Hazard Categories. Food Technology, September, 28, 30-34, 74.
- Bauman, H., E., 1990. HACCP: Concept, Development, and Application. Food Technology, May, 44, 156-158.
- Bryan, F., L., 1992. Hazard Analysis Critical Control Points Evaluations. A Guide to Identifying Hazards and Assessing Risks Associated with Food Preparation and Storage. W.H.O., Geneva, 1992.
- Codex Alimentarius Commission, 1993. Guidelines for the Application of the Hazard Analysis of Critical Control Points (HACCP), Joint FAO/WHO, Geneva, 1993.
- EC, 1993. Council Directive 93/43/EEC on the Hygiene of Foodstuffs. Off. J. Eur. Commun. L175:1-11.
- Harrigan, W., F., 1993. The ISO 9000 Series and its Implications for HACCP. Food Control, 4, 2, 105-111.
- HEW, 1972. Proceedings of the 1971 National Conference on Food Protection, U.S. Dept. Of Health, Education and Welfare. U.S. Govt. Print Office, Washington D.C.
- International Standards Organization, 1987. Quality Systems, ISO 9000.
- NACMCF, 1992. Hazard Analysis and Critical Control Point System. Int. J. of Food Microbiology 16: 1-25.
- Peterson, A., C., and Gunnerson, R., E., 1974. Microbiological Critical Control Points in Frozen Foods. Food Technology, September, 28, 37-44.
- Stevenson, K., E., 1990. Implementing HACCP in the Food Industry. Food Technology, May, 44, 179-180.

Πίνακας 2. ΣΥΜΒΟΛΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΡΟΗΣ

Σύμβολο	Επεξήγηση
Δ	Πιθανότητα αρχικής επιμόλυνσης με παθογόνα
Α	Πιθανότητα επιμόλυνσης με παθογόνα κατόπιν επαφής συσκευών ή διαφόρων επιφανειών με το τρόφιμο
Υ	Πιθανότητα επιμόλυνσης με παθογόνα από το προσωπικό
□	Στάδιο διαδικασίας
↓	Κατεύθυνση της ροής
CCP	Κρίσιμο σημείο ελέγχου: διαδικασία ελέγχου
⊕	Καταστροφή βακτηρίων σε θερμοκρασία βρασμού ή παραλΰση, επίδοντα τα σπόρια
○	Πιθανότητα επιβίωσης μικροοργανισμών
⊕	Πιθανότητα πολλαπλασιασμού βακτηρίων
⊖	Απίθανη βακτηριακή ανάπτυξη
S	Παρουσία σπορίων

Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ALDOUS HUXLEY

του Αναστάσιου Βάρβωλη, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Με την ευκαιρία της συμπλήρωσης 100 χρόνων από τη γέννηση του Aldous Huxley (1894), πολλά από τα έργα του επανεκδόθηκαν και είναι πάλι διαθέσιμα. Ο Άγγλος αυτός λογοτέχνης και διανοητής είναι κυρίως γνωστός στη χώρα μας από τα μυθιστορήματα και τα διηγήματά του, αρκετά από τα οποία έχουν μεταφραστεί και στα ελληνικά¹⁻⁶. Διέπρεψε επίσης στη συγγραφή δοκιμίων σχετικά με διάφορα θέματα γενικού ενδιαφέροντος, επίκαιρα ή διαχρονικά, τα οποία χειριζόταν με άνεση λόγω της ευρυμάθειας και του οξυδερκούς του πνεύματος. Όλα τα κείμενα χαρακτηρίζονται από μεγάλη κομψότητα στην έκφραση.

Διαβάζοντας κανείς Huxley, δεν μπορεί να μην παρατηρήσει τις χημικές αναφορές του, που παρασιτάζονται με ποικίλους τρόπους: άλλοτε άμεσες ενδεχομένως και με κάποια στοιχεία υπερβολής, ενώ άλλοτε έχουν έμμεσο χαρακτήρα, με τη μορφή παρομοιώσεων μεταφορών, εικόνων και συνειρμών. Παρόλο που ο Huxley είχε σπουδάσει αγγλική φιλοσοφία, οι επιστημονικές του γνώσεις - και ειδικότερα οι χημικές - ήταν αξιόλογες, καθώς παρακολουθούσε τις εξελίξεις της εποχής του και είχε σχέσεις με επιφανείς επιστήμονες, ιδίως φυσιολόγους και βιοχημικούς, όπως τον αδελφό του Julian και τον J.B.S. Haldane. Έτσι, ήταν σε θέση να κάνει εύστοχες και επίκαιρες αναφορές σε θέματα χημείας, αρχίζοντας από ονόματα ενώσεων και περιγραφές φαινομένων και φθάνοντας ως μικρές πραγματείες.

Μια από τις πραγματείες του αναφέρεται στο φωσφόρο. Η σημασία του στοιχείου για τη ζωή, η σπανιότητά του στη φύση και η σπατάλη του από τον άνθρωπο ήταν ήδη γνωστά από τα μέσα του περασμένου αιώνα, χάρη στις μελέτες του Justus Liebig. Ο Βικτόρ Ουγκό είχε αφιερώσει ένα ολόκληρο κεφάλαιο στους Άθλιους, για να περιγράψει πώς ο φωσφόρος των προϊόντων του μεταβολισμού μας χάνεται στους υπονόμους του Παρισιού, χωρίς να αξιοποιείται. Το ίδιο θέμα απασχολεί τον Huxley, όταν εκθέτει τις διαδικασίες με τις οποίες το πεντοξείδιο του φωσφόρου, το οποίο γράφει με τον τύπο του, μπορεί να ανακτηθεί από τα οστά των πτωμάτων στα κρεματόρια και μάλιστα σε ποσοστό 98%! Πρόκειται για ποσότητες καθόλου ευκαταφρόνητες περίπου 1,5 κιλό ανά ενήλικα, αφού «όλοι οι άνθρωποι είναι φυσικοχημικά ίσοι»⁷. Σε ένα προ-

γενέστερο μυθιστόρημα, όπου είχε καταπιαστεί με το ίδιο θέμα, δεν ήταν φαίνεται καλά ενημερωμένος, αφού η ποσότητα που αναφέρει είναι ακριβώς η μισή⁸. Στο ίδιο έργο επισημαίνει τον παντοδύναμο ρόλο της χημείας με τα ακόλουθα λόγια: «Μετενσάρκωση, κανιβαλισμός, χημεία - ναι, όλα καταλήγουν στη χημεία. Παϊδάκια, σπανάκι, ... όλα είναι χημεία, υδρογόνο, οξυγόνο, ... Και τι είναι άραγε όλα τα άλλα»; Άλλες πραγματείες που θα συναντήσουμε στα έργα του αναφέρονται σε μια ποικιλία θεμάτων, ιδίως για τις σχέσεις της χημείας με τη ζωή^{2,8,12}.

Ο Γενναίος Νέος Κόσμος είναι αναντίρρητα το πιο δημοφιλές έργο του Huxley. Γραμμένο το 1931, περιγράφει με ζοφερά χρώματα μια μελλοντική κοινωνία, απάνθρωπη εξαιτίας της επιστημονικής και υλικής προόδου, σε συνδυασμό και με το αυταρχικό καθεστώς. Ρόλο-κλειδί για τη συμμόρφωση των πολιτών είχε μια συνθετική ένωση - το σόμα - που προκαλούσε ευφορία χωρίς δυσάρεστα παρεπόμενα. Το σόμα μοιραζόταν συστηματικά και ακριβοδίκαια σε όλο τον πληθυσμό και είχε «όλα τα πλεονεκτήματα του Χριστιανισμού και του αλκοόλ, χωρίς κανένα από τα μειονεκτηματά τους». Το σόμα δεν είναι τελείως φανταστικό: από πολύ παλιά στην Ινδία παρασκευάζαν από ένα «ερω» φυτό, μεθυστικό ποτό με το όνομα σόμα, που έδινε σε όποιον το έπινε αίσθημα θάρρους και δύναμης: λέγεται ότι είχε φροδοσιακές ιδιότητες. Σύγχρονες έρευνες έδειξαν ότι μάλλον πρόκειται για το μαντάρι *Amanita muscaria*. Με αφορμή το σόμα, 30 περίπου χρόνια αργότερα, ο Huxley έγραψε ένα δοκίμιο με τίτλο *Χημική Πειθώ*,¹³ όπου εξετάζει τις επιδράσεις διαφόρων υπαρκτών ψυχοφαρμάκων που είχαν στο μεταξύ ανακαλυφθεί. Η κατακλειδα του έχει γενικότερο ενδιαφέρον: «Όπως στιδήποτε άλλο, αυτές οι ανακαλύψεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν καλά ή κακά. Μπορεί να βοηθήσουν τον ψυχίατρο στη μάχη του εναντίον των ψυχικών ασθενειών ή τον δικτάτορα στη μάχη του εναντίον της ελευθερίας. Πιθανότερα, καθώς η επιστήμη είναι θεϊκά αμερόληπτη θα σκλαβώσουν και θα ελευθερώσουν, θα θεραπεύσουν και ταυτόχρονα θα καταστρέψουν»¹³.

Κάποιες γνώσεις χημείας είναι απαραίτητες σε μερικές περιπτώσεις για να καταλάβει κανείς το νόημα των αναφορών. Στο *Γενναίο Νέο Κόσμο* υπάρχει ένας κατάλογος πολεμικών χημικών ουσιών, ό-

που εκτός από το φωσγένιο και άλλες γνωστές ενώσεις, με τα εμπειρικά ή τα συστηματικά τους ονόματα, συγκαταλέγεται και το ανύπαρκτο τριχλωρο-μεθυλοχλωροφόρμιο. Μια πρωτότυπη χημική εξίσωση εκφράζει όμως πιο εύστοχα τη φρίκη του πολέμου, συνδέοντας δύο ενώσεις με το αποτέλεσμα της αντίδρασής τους:

$$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3 + \text{Hg}(\text{CNO})_2 = \text{καλά, τι.}; \text{Μια τεράστια τρύπα στο πάτωμα...}$$

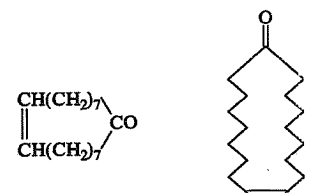
Είναι αμφίβολο πόσο μη χημικοί αναγνώστες θα ήταν σε θέση να εκτιμήσουν τη σημασία της εξίσωσης, εφόσον ελάχιστοι θα γνώριζαν ποιές ενώσεις παριστάνουν οι τύποι και τις ιδιότητές τους. Για κάθε ενδεχόμενο, υπενθυμίζεται ότι ο πρώτος τύπος ανήκει στο τρινιτρολουόλιο (το γνωστό εκρηκτικό TNT) και ο δεύτερος στον κροτικό υδράργυρο που χρησιμοποιείται ως πυροκροπητής.

Ιδιαίτερη αδυναμία του Huxley είναι η περιγραφή οσμών που οφείλονται σε γνωστές ή άγνωστες ενώσεις. Για παράδειγμα η αναπνοή ενός χωρικού «μύριζε σκορδίλα τόσο ισχυρά, όπως το ακετυλένιο, ώστε έμπαινε κανείς στον πειρασμό να του βάλε ένα σπρίτ στο στόμα»⁸. Σε μια άλλη περίπτωση, αντίθετα «ο αέρας ήταν ευωδιαστός από οργανική χημεία». Μεγάλη πρωτοτυπία παρουσιάζει το όργανο αρωμάτων: προοριζόταν για την αναψυχή των πολιτών του *Γενναίου Νέου Κόσμου* και έπαιζε ολόκληρες αρωματικές συμφωνίες. «Ένα απολαυστικό Βοτανικό Καπρίτσιο - μια κελαριστή γρήγορη διαδοχή φθόγγων από θυμάρι, λιβάνι, δεντρολίβανο, βασιλικό, μωριά, δρακόντιο - μια σειρά τολμηρών μετατονημένων διαμέσου των αρωματικών κλειδιών προς το άμμορα και μια αργή περιστροφή μέσα από το σανταλόξυλο και την καμφορά». Για το απαραίτητο «κακό» συστατικό, αρκούσε μια ιδέα γουρουνίσιας κοπριάς. Δεν είναι σίγουρο κατά πόσο οι αρωματοποιοί θα επιδοκίμαζαν την αρωματική αυτή σύνθεση. Η ιδέα πάντως δεν ήταν και τόσο ανεδαφική, αφού σήμερα υπάρχει η εμπορική της εκδοχή: μια μονάδα διανομής αρωμάτων ήδη χρησιμοποιείται σε καταστήματα για να αρωματίζει την ατμόσφαιρα με τις κατάλληλες μυρωδιές, προδιαθέτοντας ευνοϊκά τους πελάτες στις αγορές τους.

Οι γνώσεις τους Huxley στο πεδίο των αρωμάτων είναι άριστες και επεκτείνονται μάλιστα και σε πιο προσγειωμένους τομείς, όπως στην περιγραφή της απομόνωσης από τη μοσχογαλή (civet) μιας ζωι-

κής αρωματικής πρώτης ύλης - του μόσχου. Μαθαίνουμε λοιπόν ότι στην Αιθιοπία υπήρχαν φάρμες εκτροφής των ζώων, που ακόμη λειτουργούν. Για να προκληθεί η παραγωγή του εκκρίματός τους, τα τρώζαν και στη συνέχεια τα ακινητοποιούσαν και με ένα κουταλάκι μάζευαν τη συγκομιδή - ένα κιτρινωπό υγρό που αποθηκεύεται σε ένα μικρό σάκκο συνδεδεμένο με τα γεννητικά όργανα αρσενικών και θηλυκών. Στη φυσική του κατάσταση ο μόσχος «βρωμάει σαν την κόλαση», όταν όμως διαλυθεί σε μεγάλη αραίωση κυριολεκτικά μοσχοβολά. Φυσικά, η τιμή του ήταν πανάκριβη και οι οικονομικά ασθενέστεροι «έπρεπε να αρκεστούν σε ένα μικρό σάκκο προσέγγιση οι παραπάνω ενώσεις, καθώς και μερικά αιθερικά και πολυνιτρο-φαινόλοπαράγωγα. Ο Huxley είναι ενήμερος και γι' αυτά, καθώς στον παράδεισό του η ατμόσφαιρα ήταν γεμάτη από «συμμετρικό τρινιτροβουτυλοτολουόλιο, με μια ποικιλία οργανικών προσμίξεων» ενώ στο καθαρήνιο οι μυρωδιές που κυριαρχούσαν αποτελούνταν από ένα άλλο κοκτέιλ, «τετρααιθυλενοδιαμίνη και υδρόθειο»¹².

Την εποχή που γράφτηκε το έργο (1936), ο τύπος της σιβετόνης ήταν ήδη γνωστός, από μελέτες του Leopold Ruzicka. Ο άχαρος συμβολισμός του με τα τότε μέσα της τυπογραφίας δεν θα μπορούσε να αποτελέσει πηγή έμπνευσης για τον Huxley. Αν όμως τον είχε δει με την κομψή σημερινή του μορφή του «χριστουγεννιάτικου δέντρου», είναι πιθανό να τον είχε σχολιάσει και - γιατί όχι - να τον συμπεριλάβει στο κείμενό του.



Οι τύποι της σιβετόνης

Πληροφοριακά αναφέρεται ότι μια κετόνη παρόμοια με τη σιβετόνη (η μοσχόνη ή μεθυλο-κυκλοδεκαπεντενόνη) είναι το κύριο συστατικό του εκκρίματος ενός άλλου ζώου του ελαφοειδούς των Ιμαλαίων μόσχου του μοσχοφόρου. Σε αντίθεση με τη μοσχογαλή, τα ζώα αυτά έπρεπε να θανατωθούν, προ-

κειμένου να προμηθεύσουν το πολύτιμο υγρό τους, γνωστό επίσης με το ίδιο όνομα - μόσχος. Χάρη στα συνθετικά ανάλογα που έχουν εν τω μεταξύ παρασκευασθεί (πολυπρωαρωματικά παράγωγα και αρωματικοί αιθέρες), ο μόσχος αυτός έχει χάσει πια τη σημασία του. Ας σημειωθεί ότι μερικές από τις συνθετικές αυτές ενώσεις υπερέρχουν οσμητικά των φυσικών προϊότων.

Δύο τάξεις ενώσεων με έντονες οσμές είναι οι μερκαπτάνες και οι αλδεΐδες. Οι μερκαπτάνες είναι κατά κανόνα δύσοσμες, ενώ οι αλδεΐδες έχουν συνήθως ευχάριστη οσμή, εκτός από τις ακόρεστες. Στα έργα του Huxley θα συναντήσουμε δύο έντονες προσωπικότητες, τον κ. Μερκαπτάνη⁷ και τον Λόρδο Αλδεΐδη¹², η συμπεριφορά των οποίων δικαιολογεί τα ονόματά τους. Ο δεύτερος ανήκει σ' εκείνους τους μεγαλοεπιχειρηματίες που κυβερνούν τον κόσμο και για τους οποίους ισχύει η βιβλική παραλλαγή: «Υμείς εστέ το κυνιούχο άλας της γης - και το κυνιούχο άλας δε θα χάσει ποτέ τη γεύση του».

Ένα άλλο θέμα που ο Huxley χειρίζεται με απολαυστικό τρόπο είναι η δυνατότητα παράτασης της ζωής¹⁰. Με διάφορα έξιπνα ευρήματα σατιρίζονται οι σχετικές προσπάθειες σύγχρονών του ερευνητών, όπως του Βορονόφ και του Μετονικόφ. Ο επιστήμονας του μισοτορμήματος που εξηγεί ο ίδιος τις έρευνές του ελπίζει να απομονώσει μια ενεργή ουσία από τους μακρόβιους κυπρίνους, «τους Μαθουσάλες του ζωικού βασιλείου». Η ποθητή ουσία πιστεύει ότι παράγεται από μικροοργανισμούς της εντερικής χλωρίδας των ψαριών και επιβραδύνει γενικά τη διαδικασία της γήρασης. Εν τω μεταξύ, εφαρμόζει σε πειραματόζωα μια πολλά υποσχόμενη θεραπεία ανανέωσης των κυττάρων τους. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάπτυξη ολόκληρης θεωρίας για τη δράση των στερολών και συναφών λιπαρών αλκοολών. Μεταξύ άλλων, ισχυρίζεται ότι η χορήγηση θειοκυανιούχου καλίου διαλύει τα αθηρωμάτα της χοληστερόλης! Αξίζει εδώ να αναφερθεί μια σύμπτωση: πρόσφατα (Chemistry and Industry, 1991, 278), μετά από εξέταση πάνω από 20.000 ειδών διαφορετικών μικροοργανισμών, διαπιστώθηκε ότι στα έντερα του σκουμπριού του Ειρηνικού ωκεανού υπάρχει ένα βακτήριο, το οποίο παράγει το πολυακόρεστο εικοσιπενταενοϊκό οξύ (EPA). Το οξύ θεωρείται ότι έχει ευεργετικές ιδιότητες και επιδράσεις στην υγεία μας, δρώντας αποτρεπτικά σε καρδιακές παθήσεις.

Ο Huxley ήταν εγγονός του διάσημου βιολόγου Thomas Henry Huxley. Ο πατέρας του ήταν εκδό-

της ενός λογοτεχνικού περιοδικού και η μητέρα του ανηψιά του ποιητή και δοκιμογράφου Mathew Arnold. Αυτή η κληρονομικότητα από επιστημονικές και ανθρωπιστικές καταβολές επηρέασε σημαντικά την προσωπικότητα και το έργο του συγγραφέα, που σφραγίστηκε με την έκδοση του δοκιμίου του **Λογοτεχνία και Επιστήμη** 14 (κυκλοφόρησε τη χρονιά του θανάτου του, το 1963). Στο δοκίμιο αυτό εξετάζει την επίδραση της επιστήμης και της τεχνολογίας στη λογοτεχνία και συγκρίνει τις γλώσσες τους. Όπως αποδεικνύει, η κοινή γλώσσα είναι ανεπαρκής τόσο για την επιστήμη όσο και για τη λογοτεχνία και ιδιαίτερα την ποίηση. Οι επιστήμονες είναι υποχρεωμένοι να ακριβολογούν και γι' αυτό συνεχώς εφευρίσκουν λέξεις με στενό περιεχόμενο, καταφεύγοντας συχνά στο συμβολισμό των μαθηματικών ή χημικών τύπων και εξισώσεων. Αντίθετα, οι λογοτέχνες έχουν τη δυνατότητα να καθαρίζουν τη γλώσσα, εμβαθύνοντας και επεκτείνοντας, πλουτίζοντας την με αρμονικούς τόνους, καθώς η ζωή εκφράζεται σε πολλά επίπεδα και έχει πολλές σημασίες. Έτσι, το ίδιο ποίημα έχει την αξιόλογη ιδιότητα να μας συγκινεί για διαφορετικούς λόγους. Στο ίδιο έργο ο Huxley επιχειρεί μια επισκόπηση της ιστορίας της σύγκρουσης των «δύο πολιτισμών» και προτείνει πως θα μπορούσε να συνδυασθεί η σύμμετρη σύνθεσή τους, για ένα καλύτερο μέλλον. Ο ίδιος φρόντισε ώστε στα έργα του, τα επιστημονικά θέματα να αφθονούν και να αναφέρονται σε διάφορες επιστήμες εκτός από τη χημεία, κυρίως τη βιολογία και τη φυσική.

Επανερχόμενοι στη χημεία, παρόλο τον υλιστικό της χαρακτήρα, διαπιστώνουμε ότι στα έργα του Huxley, συχνά παρουσιάζεται με ενδιαφέρουσες πνευματικές προεκτάσεις. Προτού ακόμη διευκρινισθεί ο ρόλος των χημικών μεταβολών στις νοητικές λειτουργίες και τις ψυχολογικές καταστάσεις μας, αυτός υπήρξε από τους πρώτους που διαισθάνθηκαν ότι σε τελική ανάλυση τα πάντα διέπονται από τη χημεία. Στα κείμενά του θα ανιχνεύσουμε συχνά σχετικές εκφράσεις, του είδους «Οι λέξεις προκάλυψαν στο μυαλό της Έλεν ένα είδος βίαιας χημικής αντίδρασης»⁹ ή «Με μια σχεδόν στιγμιαία διεργασία ψυχολογικής χημείας, η συμπόνοια και η έννοια συνδυάστηκαν με το αίσθημα ενοχής σχηματίζοντας ένα είδος θυμού»⁹. Πηγαινόντας πιο μακριά, μιλάει ακόμη για μεταχημεία¹² και θεοχημεία⁷.

Η χημική καθαρότητα έχει χρησιμοποιηθεί από πολλούς λογοτέχνες για την έκφραση της καθαρότητας ή αγνότητας αφηρημένων

εννοιών, με πρώτο διδάξαντα ίσως τον Huxley. Βέβαια η απόλυτη καθαρότητα είναι μάλλον ανέφικτη, αλλά αυτή η διαπίστωση είναι πρόσφατη και δε θα ενδιαφέρει ίσως τους μη ειδικούς. Ειδικά για την αγάπη, έχουν χρησιμοποιηθεί και από παλιότερους αλχημιστικές προεκτάσεις και αναφορές. Στα έργα του Huxley θα συναντήσουμε αρκετούς ενδιαφέροντες αφορισμούς, όπως «Η αγάπη είναι προτιμότερο να είναι χωρίς ποικιλία, σε κατάσταση χημικής καθαρότητας»¹⁰ και «Η αγάπη είναι ένα είδος φιλοσοφικής λίθου. Όχι μόνον μας λυτρώνει, επίσης μεταμορφώνει. Τη σκουριά σε χρυσάφι. Τη γη σε ουρανό»⁹. Παράλληλα είδε τον έρωτα και από την καθαρά χημική του σκοπιά. Στον εφιαλτικό **Πίθηκο και Αλήθεια**, μετά από ένα πυρηνικό ολοκαύτωμα, οι ακτίνες γάμμα έχουν διαταράξει την ορμονική ισορροπία των ανθρώπων, αλλάζοντας τη σεξουαλική συμπεριφορά όσων έχουν επιζήσει. Η κυριότερη συνέπεια είναι ότι οι κοπέλες «δεν είναι προδιατεθειμένες από χημική πλευρά» να δέχονται ερωτικές προτάσεις οποτεδήποτε. Εντούτοις, ένα ζευγάρι έχει καταφέρει να ανακαλύψει «εκείνη τη σύνθεση της χημικής αλήθειας και της προσωπικότητας που ονομάζουμε μονογαμία και ρομαντικό έρωτά».

Η ποίηση και η τέχνη έχουν επίσης μερίδιο στους χημικούς προβληματισμούς του Huxley. Για την ποίηση έχουν προταθεί αμέτρητοι ορισμοί, από τους οποίους ο δικός του είναι επιστημονικός: «Είναι σαν να ακούς κάτι ξαφνικά. Και τότε μοιάζει να εξάνει από μόνο του - σαν ένας κρύσταλλος σε υπέρκορο διάλυμα»¹¹. Η καθαρή ποίηση, εξάλλου, είναι «ανόθευτη, σαν αποσταγμένο ύδωρ»² Και μια συγγραφέας εξομολογείται ότι προσπαθεί «να φτιάξει κάτι καινούργιο - μια χημική ένωση όλων των κατηγοριών»⁹. Η τέχνη μπορεί να αποτελέσει «το διανοητικό ισοδύναμο των καθαρών»¹⁰, ενώ η σύγχρονη τέχνη (1936) «έχει έναν θαυμαστό τρόπο να αποστειρώνει τη ζωή των πραγμάτων, ώστε να μην περιέχει ούτε σταγόνα φαινικό οξύ»³. Ακόμη, «Ένας πίνακας είναι χημικός συνδυασμός πλαστικής φάρμας και ψυχικής σημαντικότητας»⁷.

Το 1937 ο Huxley εγκαταστάθηκε μόνιμα στην Καλιφόρνια, όπου έζησε την υπόλοιπη ζωή του. Ενώ η Ευρώπη ετοιμαζόταν για πόλεμο, αυτός αφιερώθηκε στη μελέτη θεμάτων, τα οποία ανέκαθεν απασχολούσαν την ανθρωπότητα. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε ήταν ότι το κλειδί που θα έλυσε τέτοια δύσκολα προβλήματα βρισκόταν στην αλλαγή των ανθρώπων - μια μεταμόρφωση που έπρεπε να γίνει σε προσωπικό επίπεδο, μέσω ενός μυστικιστικού μη μεταδοσί-

μου διαφωτισμού. Έκτοτε, στα έργα του είναι φανερό η διερεύνηση της εσωτερικής ζωής, του διαλογισμού και του μυστικισμού, αλλά και των παραισθησιογόνων. Ειδικά στο **Doors of Perception (Θύρες της Αντίληψης)**,¹⁵ απ' όπου πήρε το όνομά του το μουσικό συγκρότημα Doors, περιγράφει τις εμπειρίες του από τη χρήση μεσοκαλίνης και LSD, τα οποία χαρακτηρίζει ως «φάρμακα μοναδικής διάκρισης». Δεν διστάζει μάλιστα να τα συστήσει για «τις υπερφυσικά λαμπρές εμπειρίες που προσφέρουν σε όσους έχουν ανοικτό πνεύμα και υγιές σκεπτικό», με την πεποίθηση ότι «η ανθρωπότητα δεν θα μπορέσει ποτέ να κάνει χωρίς τεχνητούς παραδείσους».

Όπως είναι γνωστό, ο 2ος νόμος της θερμοδυναμικής και η συνακόλουθη συνεχής αύξηση της εντροπίας - η αδήριτη υποβάθμιση των ωφέλιμης ενέργειας - έχει εξαίτιας των μεταφυσικών τους προεκτάσεων. Ο Huxley θεωρεί ότι οι κακοδαιμονίες που προέρχονται από τις δραστηριότητες μας «δεν μοιάζουν με τη βαρύτητα ή το δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής, δεν είναι υποχρεωτικό να συμβούν». Στον άνθρωπο και γενικά στα ανοικτά συστήματα, η εντροπία δεν αυξάνεται, γι' αυτό δεν είμαστε παρά «μια ανεπαίσθητη καθυστέρηση στη συνεχιζόμενη πορεία της εντροπίας». Προκειμένου να επιστημονικά την απαρχή καρκίνου σε μια ηρωίδα του, παρατηρεί ότι «Ένα μικρό μέρος του σώματός της άρχισε να υπακούει στο δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής»¹². Αυτό έσπρωκε να συμβεί σύντομα και στον ίδιο: πέθανε από καρκίνο, σε ηλικία 69 ετών, υποκείμενος με τη σειρά του στον πανίσχυρο αυτό νόμο, τον οποίο αργά ή γρήγορα όλοι επιβεβαιώνουμε.

Βιβλιογραφία των κυριότερων έργων του Huxley

1. Κίτρινο Κρόσμο, Νεφέλη, 1986 (Crome Yellow, 1921)
2. Κοντραπόντο, Βίπερ, 1975 (Point Counter Point, 1928)
3. Γενναίος Νέος Κόσμος, Γρηγόρη, 1976, (Brave New World, 1936)
4. Χαμόγελο της Τζιοκόντα, Απόπειρα, 1992 (δηγήματα)
5. Αναγκαστική Ανάπαυση, Γράμματα, 1993 (δηγήματα)
6. Ο Πίθηκος και η Αλήθεια, Βίπερ, 1974 (Ape and Essence, 1948)
7. Antic Hay, 1923.
8. Those Barren Leaves, 1925.
9. Eyeless in Gaza, 1936
10. After Many a Summer, 1939
11. Time Must Have a Stop, 1944
12. Island, 1962
13. Brave New World Revisited, 1958
14. Literature and Science, 1963
15. Doors of Perception, 1954

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Θέμα: Η Ύλη Δέσμης Χημείας των Πανελληνίων Εξετάσεων μετά την Απεργία των Καθηγητών της Β/θμιας Εκπ/σης

Με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα το μάθημα της Χημείας διδάσκεται μία (1) ώρα εβδομαδιαίως στην Α' Λυκείου και μιάμιση (1,5) ώρες στη Β' Λυκείου. Κατά κοινή ομολογία λοιπόν, το μάθημα της Χημείας είναι υποβαθμισμένο στις δύο πρώτες τάξεις του Λυκείου. Αντιθέτως στη Γ' Λυκείου το μάθημα της Χημείας, για να διδαχθεί σε επίπεδο Πανελληνίων Εξετάσεων και μάλιστα μέσα σε ένα διδακτικό έτος (οκτώ μηνών), επιβάλλει υψηλό επίπεδο προαπαιτούμενων γνώσεων. Όπως είναι φυσικό, οι υποψήφιοι που δεν έχουν ενταχθεί σε φροντιστηριακά προγράμματα τα προηγούμενα χρόνια, φθάνουν στη Γ' Λυκείου χωρίς ουσιαστικό υπόβαθρο και με σημαντικές αδυναμίες για να αντιμετωπίσουν το υψηλό επίπεδο του μαθήματος της Χημείας δέσμης.

Ιδιαίτερο πρόβλημα εμφανίζεται στην εμπέδωση της Οργανικής Χημείας δέσμης, η οποία ουδέποτε διδάσκεται ουσιαστικά στην Α' και Β' Λυκείου, πρέπει να αφομοιωθεί, το πολύ, μέσα σε διάστημα τεσσάρων μηνών (στο δεύτερο διδακτικό τετράμηνο της Γ' Λυκείου). Ο χρόνος αυτός φυσικά, «για όσους γνωρίζουν τι σημαίνει Οργανική Χημεία», είναι ανεπαρκέστατος για να εμπέδωθεί ο δυσανάλογα μεγάλος όγκος του μαθήματος. Αυτό βέβαια για τους υποψήφιοις που δεν έχουν «σοβαρή» φροντιστηριακή υποστήριξη. Δηλαδή, σε αυτούς που προέρχονται από χαμηλές εισοδηματικές τάξεις, αλλά και σ' αυτούς των επαρχιακών Λυκείων. Οι παραπάνω υποψήφιοι εξαρτώνται σχεδόν αποκλειστικά από την ποιότητα της παρεχόμενης σχολικής γνώσης σε συνδυασμό με την απαιτούμενη δική τους υπερπροσπάθεια. Ακόμη και στην ιδανική περίπτωση που συντρέχουν και οι δύο ανωτέρω όροι, οι συνθήκες ανταγωνισμού τους σε σχέση με τους υποψηφίους που έχουν συστηματοποιήσει τη γνώση τους με τη βοήθεια της τόσο βαλόμενης «παραπαιδείας», είναι άνισες.

Ιδιαίτερα φέτος, η ανισότητα αυτή, με την απεργία των καθηγητών που διήρκεσε δύο από τους οκτώ συνολικά ενεργούς διδακτικούς μήνες του σχολικού έτους

διευρύνθηκε σημαντικά. Κατόπιν τούτων, ποιά είναι η απάντηση της πολιτείας σ' αυτή την αδιαιμοσίβητη διαπίστωση;

1. Δεν δέχεται καμμία περικοπή της ύλης με το πρόσχημα ότι αδικούνται οι υποψήφιοι παλαιότερων ετών, ενώ είναι απ' όλους αποδεκτό ακόμη και από τις δικαστικές αρχές ότι ευνοημένοι είναι οι υποψήφιοι των παλαιότερων ετών.

Ερώτηση: οι φετινοί υποψήφιοι δεν είναι αδικημένοι; Δεν έχουν περισσότερα ερείσματα από τους υποψηφίους παλαιότερων ετών να προσφύγουν στα Δικαστήρια;

2. Επιβάλλει εντατικοποίηση των σπουδών, στα πλαίσια της οποίας ύλη «μισού διδακτικού έτους» πρέπει να εμπέδωθεί σε δύο μήνες. Όλοι οι εκπαιδευτικοί φορείς (π.χ. Σχολικό Σύμβουλοι, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο κ.λπ.) γνωρίζουν το αυτονόητο, δηλαδή ότι κάτι τέτοιο είναι ουτοπικό και απραγματοποίητο. Το καταλαβαίνει και ο πιο κοινός νους. Πρέπει να τονισθεί δε, ότι ιδιαίτερα η εμπέδωση της γνώσης στις φυσικές επιστήμες εξαρτάται από μαθησιακές διαδικασίες που απαιτούν χρόνο για συστηματοποίηση με επανάλυση της γνώσης και όχι απεγνωσμένη προσπάθεια εμφύτευσης της, π.χ. με αύξηση των ωρών διδασκαλίας. Είναι τελείως φυσικό οι εγκέφαλοι των παιδιών να αντιδράσουν «φυσιολογικά», απορρίπτοντας την εντατικοποιημένη γνώση.

Ερώτηση: Εφόσον τα παιδιά μας διαθέτουν τέτοιους καταπληκτικούς εγκέφαλους, γιατί το σχολικό έτος δεν συνοψίζεται σε τρεις διδακτικούς μήνες ή γιατί τα παιδιά να μην διδάσκονται δυο το σχολικές τάξεις;

Παρόλα αυτά και πέρα από τον κοινό νου, η πολιτεία επέβαλε στους συλλόγους των καθηγητών αφενός με μια ανεκδιήγητη εγκύκλιο, και αφετέρου σύμφωνα με τις πληροφορίες μας με ανεπίτρεπτες πιέσεις μεμονωμένα σε κάθε καθηγητή, την κάλυψη της ύλης στο σύντομο αυτό χρονικό διάστημα.

Η ενημέρωση της Επιτροπής Παιδείας του Περιφερειακού Τμήματος Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών από τα μέλη της καθηγητές, είναι ότι κυρίως στα επαρχιακά Λύκεια, όπου οι υποψήφιοι δεν είχαν για διάφορους λόγους την πολυτέλεια πρόσβασης στην φροντιστηριακή παιδεία κατά τη διάρκεια της απεργίας, πα-

ρουσιάζεται πλήρης αδυναμία πρόσληψης και εμπέδωσης της παρεχόμενης γνώσης λόγω της εντατικοποίησης της διδασκαλίας εις βάρος της μαθησιακής διαδικασίας.

Πιστεύουμε ότι οι προτάσεις της Ο.Λ.Μ.Ε. όπως παράταση του σχολικού έτους και περικοπή της ύλης των Γενικών Εξετάσεων ήταν σαφώς πιο ρεαλιστικές και έπρεπε να στηριχθούν και να υιοθετηθούν από την πολιτεία αντί να γίνουν πόλος αντιπαράθεσης.

Μπορεί ο Υπουργός Παιδείας να ισχυρίζεται στα μέσα μαζικής ενημέρωσης και στη Βουλή ότι η ύλη αναπληρώνεται χωρίς προβλήματα αλλά η πραγματικότητα είναι πολλή διαφορετική. Πράγματι η ύλη αναπληρώνεται μεν, αλλά χωρίς την ουσιαστική συμμετοχή των μαθητών. Κοντολογίς γίνεται τυπική αναπλήρωση με στόχο να υπογραφούν τα Βιβλία Ύλης από τους καθηγητές ώστε να αποφευχθούν πιθανές προσφυγές στα δικαστήρια από τους υποψηφίους. Τα ανωτέρω αναφερόμενα έπρεπε να φθάνουν στο Υπουργείο Παιδείας από τους αρμόδιους Διευθυντές και Σχολικούς Συμβούλους οι οποίοι έχουν αναλάβει για την παρακολούθηση της αναπλήρωσης της ύλης των δεσμών και επομένως έρχονται σε επαφή με τους καθηγητές και γνωρίζουν καλά το πρόβλημα, το δε Υπουργείο έπρεπε να έχει άλλους στόχους από το να πιέζει τους καθηγητές αμέσως ή εμμέσως να υπογράψουν το Βιβλίο Ύλης.

Το Περιφερειακό Τμήμα Κρήτης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών δεν δέχεται σε καμμία περίπτωση να προωθείται με οποιαδήποτε δικαιολογία μια τέτοια διαδικασία για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας. Γι' αυτό το λόγο και αφού συνεδρίασε η αρμόδια Επιτροπή Παιδείας του Τμήματος διαβιβάζουμε αυτή την επιστολή:

1. Στο Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων και στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για ενημέρωσή του.

2. Στην Δ/ση Β/θμιας Εκπ/σης Ηρακλείου για να μας απαντήσει, εφόσον το θεωρεί σκόπιμο, αν πιστεύει ότι το μάθημα της Χημείας διδάχθηκε ουσιαστικά και όχι τυπικά στα σχολεία της αρμοδιότητάς της.

3. Στην Ο.Λ.Μ.Ε. και στην Ε.Λ.Μ.Ε. Ηρακλείου.

4. Στην Ένωση Ελλήνων Χημικών για να χρησιμοποιηθεί στον

θεσμοθετημένο συμβουλευτικό της ρόλο προς την πολιτεία.

5. Στα Χημικά Χρονικά (για δημοσίευση).

Για την Επιτροπή Παιδείας
Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Δημοσθένης Μαρκονιαννάκης
ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

Θέμα: Ανακοίνωση θανάτου του συναδέλφου και επιτίμου προέδρου του Π.Τ.Β. Αιγαίου κ. Βύρωνα Πάλλη.

Συνάδελφοι,

Με θλίψη σας γνωρίζουμε και δια της παρουσίας ότι ο εκλεκτός συναδέλφος και επίτιμος πρόεδρος μας κ. Βύρωνα Πάλλη, πέθανε την 28 Μαΐου. Στην τελετή του ενταφιασμού παραβρέθηκε μεγάλο πλήθος συντοπιτών μας, όπως άλλωστε άρμοζε στην προσωπικότητα του κ. Πάλλη.

Από πλευράς του Τμήματός μας, τον ύστατο χαιρετισμό απήθυνε το μέλος της Δ.Ε. Ηλίας Πολυχιάντης.

Ιδιαίτερος παρακαλούμε την Συντακτική Επιτροπή του περιοδικού μας να δημοσιεύσει την αγγελία καθώς και το ΑΥΤΟΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ σημείωμα που μας ενχειρίστηκε από συγγενή του και που επίσης σας στέλνουμε.

Για τη Δ.Ε.
Η Πρόεδρος
Ο Γραμματέας

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΒΥΡΩΝΑ ΠΑΛΛΗ

Γεννήθηκε στο Πολιχνίτο Λέσβου το 1924.

Από το 1926 έζησε στη Μυτιλήνη όπου είχε μετοικήσει η οικογένειά του.

Το 1940 απεφοίτησε από το πρακτικό Λύκειο Μυτιλήνης και στη συνέχεια εισήλθε στο Χημικό τμήμα της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Ευρισκόμενος στη Μυτιλήνη κατά τη διάρκεια της Γερμανικής Κατοχής 1941-1944 έλαβε ενεργό μέρος στην Εθνική Αντίσταση μέσα από τις τάξεις της ΕΠΟΝ και του ΕΑΜ.

Μετά την απελευθέρωση του ανέμενε η τύχη που είχαν όλοι οι αριστεροί αντιστασιακοί.

Φυλακίστηκε - Μακρόνησο - Βασιανιστήρια. Στρατοδικείο. Αποφυλακίστηκε το 1949.

Συνέχισε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο και το 1952 έλαβε το πτυχίο του.

Το 1953 με το Αδελφό του Αριστείδη, επίσης Χημικό, αρνούμε-

Ο ΜΥΘΟΣ ΤΩΝ ΜΥΘΩΝ
Η ΚΡΙΣΗ(;) ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΕΙΑ

νος θέσεις εργασίας στην Αθήνα, ιδρύει στην Μυτιλήνη το πρώτο χημικό και οινολογικό εργαστήριο που διατηρήθηκε μέχρι το 1985.

Το 1961 με την ίδρυση των τμημάτων θετικής κατεύθυνσης στη Μέση Εκπαίδευση διορίζεται στο Α' εξατάξιο Γυμνάσιο Μυτιλήνης ως καθηγητής της Χημείας όπου δίδαξε μέχρι το 1975 με αποτέλεσμα πολλοί μαθητές του να ακολουθήσουν σπουδές στη Χημεία.

Το 1976 αναλαμβάνει την Διεύθυνση του νεοϊδρυθέντος Τριτάξιου Γυμνασίου Καλλονής μέχρι το 1980.

Το 1981 αναλαμβάνει τη Διεύθυνση του 2ου Γυμνασίου Μυτιλήνης και το 1985 προαχθείς σε Λυκείαρχη αναλαμβάνει τη Διεύθυνση του 1ου Λυκείου Μυτιλήνης απ' όπου ξεκίνησε την καριέρα του.

Το 1986 συνταξιοδοτείται. Καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του προσέφερε αποτελεσματικά τις υπηρεσίες του σ' όλους τους τομείς με τους οποίους ασχολήθηκε. Δάσκαλος στην εκπαίδευση.

Αρθρογράφος στις τοπικές εφημερίδες για προβλήματα του τόπου.

Δημοσιεύματά του σε περιοδικά.

Διαλέξεις για σύγχρονα προβλήματα.

Ιδρυτικό μέλος και πρώτος πρόεδρος του Συλλόγου Δημοσίων Υπαλλήλων Λέσβου.

Μέλος της Φιλοτελικής Εταιρείας Λέσβου

και τέλος αντιπρόεδρος της Εταιρείας Λεσβιακών Μελετών από 15ετίας.

Επίτιμος Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Βορείου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ**

ΘΕΜΑ: ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΟ

Εκ μέρους του Δ.Σ. του Περιφερειακού Τμήματος Νοτίου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, και πιστεύοντας ότι εκφράζουμε και το σύνολο των συναδέλφων, επιθυμούμε να εκφράσουμε τις θερμές ευχαριστίες μας προς το συνάδελφο Χημικό κ. ΜΙΧΑΗΛ ΜΑΜΙΟ για την πολύτιμη προσφορά του σειράς παλαιών τευχών των «Χημικών Χρονικών» προς εμπλουτισμό της «Βιβλιοθήκης Θετικών επιστημών & Τεχνολογίας» που φιλοδοξούμε σταδιακά να λειτουργήσουμε στα γραφεία μας.

Για το Διοικητικό Συμβούλιο
Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ

κρίσις-εως (και κρίση) περίοδος ανωμάλου καταστάσεως, δυσχερείας και κινδύνων, διαταραχή της κανονικής τάξεως ή λειτουργίας.

Εάν θέλαμε με ένα μόνο μύθο να περιγράψουμε την κατάσταση και την ακαταστασία στη «μυθική» ελληνική παιδεία, τότε αυτός θα ήταν ο μύθος της κρίσης στην παιδεία. Κανείς άλλος μύθος δεν περιγράφει τόσο γλαφυρά και έντονα, τα ψυχολογικά μας κενά, τα κοινωνικά και πολιτικά μας λάθη, τις ανεπάρκειές μας, την οικονομική μας ακαταστασία, τον μυθικό χώρο της παιδείας μας, την ασίγηστη δίψα για σπουδές αλλά και την ελλειψη κινήτρων οραμάτων και ιδανικών, όσο ο μύθος που αναφέρεται στην καλούμενη κρίση.

Τι είναι κρίση;

Κρίση όπως λένε τα λεξικά, είναι μια ανώμαλη κατάσταση. Κρίση είναι η διαταραχή της κανονικής τάξεως και κανονικής λειτουργίας. Είναι άραγε αλήθεια ότι εμείς έχουμε μια διαταραχή της κανονικής λειτουργίας των εκπαιδευτικών πραγμάτων; Είχαμε ποτέ, (επί πρώτου ΠΑΣΟΚ, επί Δεξιάς, επί Χούντας, επί αποστασίας, επί κατοχής, από την εποχή του Κολοτρώνη ή του Περικλή), μια κανονική λειτουργία της Παιδείας, ενώ τώρα τελευταία διαταράχτηκε η κανονική λειτουργία και περνάμε κρίση; Αυτό είναι ψέμμα. Δεν έχουμε κρίση αλλά αντίθετα μεγάλη ζήτηση. Όλοι θέλουν να σπουδάσουν. Και αντί να είμαστε περήφανοι για αυτό, αντίθετα το αναφέρουμε με καύση! Νομίζουμε ότι οι πολλές σπουδές και οι πολλοί πτυχιούχοι είναι κρίση. Ενώ θα μπορούσαμε να την αποκαλέσουμε και ανάπτυξη. Οι περισσότεροι που διαβάζετε αυτές τις γραμμές είσατε πτυχιούχοι τουλάχιστον ενός πανεπιστημίου, ενώ οι γονείς πιθανώς δεν έφτασαν μέχρι το λύκειο ή ακόμη και το δημοτικό. Δεν είναι κρίση το γεγονός ότι κάθε γενιά είναι πιο σπουδαγμένη (άρα και ανώτερη σε γνώσεις) από την προηγούμενη, είναι πρόοδος. Οι παραγωγικές και οικονομικές συνθήκες της ελληνικής κοινωνίας δεν κατάφεραν να ακολουθήσουν τον ξέφρενο ρυθμό ανάπτυξης και παραγωγής της ελληνικής παιδείας. Πλήθος πτυχιούχων αλλά και πλήθος ανέργων.

Τι δεν είναι κρίση της παιδείας

Η ανεργία είναι κρίση της παιδείας;

Όχι, είναι κατά κύριο λόγο κρίση της πολιτείας.

Η κοινωνική αστάθεια είναι κρίση

της της παιδείας;

Όχι, είναι κοινωνική κρίση. Τα ναρκωτικά είναι κρίση της παιδείας;

Όχι, είναι κοινωνικο-οικονομικο-ηθική κρίση. Η φτώχεια είναι κρίση της παιδείας;

Όχι, είναι οικονομικό-πολιτική κρίση. Το κατρακύλισμα του επαγγέλματος του χημικού είναι κρίση της παιδείας;

Όχι, είναι συνδικαλιστικό-οικονομική κρίση. Είναι κρίση κύρια της βιομηχανίας και των επενδύσεων. Η αύξηση των πτυχιούχων είναι κρίση;

Όχι, είναι πολιτικο-κοινωνική επιλογή και μάλλον πρέπει να καμαρώνουμε για τους νέους μας επιστήμονες.

Το πρόγραμμα της τηλεόρασης είναι κρίση της παιδείας;

Όχι, είναι κρίση δημοσιογραφικο-πολιτιστικό-ηλεκτρονική (Ο όρος παιδεία αν και είναι ευρύτερος από αυτόν της εκπαίδευσης, στο παρόν κείμενο χρησιμοποιείται ως συνώνυμο).

Η «κρίση» και οι στατιστικές για την παιδεία

Εάν θέλαμε να απευθυνθούμε στους αριθμούς για να περιγράψουμε την κρίση τότε σίγουρα, όχι μόνο δεν θα βρίσκαμε σύμμαχο, αλλά θα διαπιστώναμε μια **αλματώδη άνοδο των εκπαιδευτικών στατιστικών δεικτών**.

Καλύτερα σχολεία από το παρελθόν, περισσότερα και καλύτερα βιβλία, περισσότεροι και καλύτερα εκπαιδευμένοι δάσκαλοι και καθηγητές, σημαντική βελτίωση στην ισότητα εκπαιδευτικών ευκαιριών των δύο φύλλων και κλείσιμο της ψαλίδας των φτωχών - πλουσίων. Μικρότερη αναλογία μαθητών - καθηγητών και μαθητών ανά τάξη. Καλύτερη υποδομή από το παρελθόν, λιγότεροι αναλφάβητοι, περισσότεροι σπουδαστές, καλύτεροι επιστήμονες, περισσότεροι μεταπτυχιακοί και διδάκτορες, βελτίωση του οικονομικού και κοινωνικού επιπέδου σε όλη την επικράτεια, εξασφάλιση ελληνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων χρηματοδότησης. Οι αριθμοί καταρρίπτουν **αντικειμενικά** τον μύθο της κρίσης.

Δυστυχώς, φορτώνουμε στην παιδεία (και στους εκπαιδευτικούς κάθε βαθμίδας) τα κοινωνικά, πολιτικά, ηθικά, οικονομικά, ψυχολογικά, επαγγελματικά συνδικαλιστικά, προβλήματα ΟΛΩΝ των φορέ-

ων. Είναι υποχρεωμένη η Παιδεία να θεραπεύει «πάσαν νόσον» κοινωνική οικονομική κλπ; Όχι βέβαια. Ας μη ρίχνουμε στην Παιδεία τον πόνο μας και την κάθε αποτυχία μας στα παραπάνω που αναφέραμε.

Ας αναγνωρίσουν οι γονείς τα σφάλματά τους στην αγωγή των παιδιών του, οι πολιτικοί τις επιλογές τους στο αριθμό των πτυχιούχων και την ίδρυση νέων πανεπιστημίων, οι συνδικαλιστές το ρόλο τους, οι δημοσιογράφοι το παιχνιδι τους στον επηρεασμό της κοινής γνώμης και ούτω καθεξής.

Η εκδήλωση κάθε αρνητικού φαινομένου (ανεργία - βία - οικονομική κρίση - μετανάστευση - κοινωνική αστάθεια - ηθική καθίζηση) ας μην αποδίδεται αβασάνιστα στην παιδεία και ειδικά στο σχολείο. Είναι μύθος ότι το σχολείο περνάει κρίση επειδή δεν μπορεί να ελέγξει και να κατευθύνει αυτά τα φαινόμενα. Είναι αποφυγή ευθυνών από ΟΛΟΥΣ τους εμπλεκόμενους που αναφέρουμε μεταφέροντας κοινές ευθύνες στους εκπαιδευτικούς και μόνο. Η κρίση, όπου υπάρχει, ξεφεύγει από τα όρια της εκπαίδευσης, είναι κρίση ουσιαστικά της κοινωνίας.

Ίσως πρέπει να αποφεύγουμε την παραπλανητική φράση «κρίση της Παιδείας». Ν αναφερόμαστε στην παιδεία και τα προβλήματα της. Να μη φορτώνουμε τις προσωπικές, κοινωνικές, πολιτικές, κομματικές, επαγγελματικές και οικονομικές αποτυχίες μας στην παιδεία μιλώντας για μια κρίση που βρίσκεται «εκεί» βγάζοντας συνήθως τον εαυτό μας απέξω!

Ποιμήν παιζών

Ποιμήν εξελαύνων αυτού την ποιμήνην από τίνος κόμης πορρωτέρω, διέτελει τοιαύτη παιδεία χρώμενος επιβωάμενος γαρ τους κομήτας επί βοήθειαν έλεγεν ως λύκοι τοις προβάτοις επήληθον.

Μερικοί ψεύτες ποιμένες (δημοσιογράφοι, πολιτικοί, κοινωνιολόγοι, αναλυτές) μιλούν και κινδυνολογούν συνεχώς και για τους λύκους που έρχονται στο κοπάδι. Φωνάζουν συνεχώς στους «κομήτες» (τους κατοίκους της κόμης) ότι έρχονται λύκοι. Όταν όμως έρθουν οι λύκοι δεν ξέρουμε αν θα τους πιστεύει κανείς.

Γι' αυτό το μεγάλο θέμα, ίσως ο λόγος μας έχει κάποια συνέχεια.

Μετά τιμής

Κων. Καφετζόπουλος, μέλος του Τμήματος Παιδείας ΕΕΧ

Το Επιστημονικό Έργο του Παν. Κατσόγιαννη *

Την 6η Μαΐου τ.ε. στις 7 μ.μ. στην Αίθουσα Τελετών του Πανεπιστημίου Πατρών πραγματοποιήθηκε η τελετή αναγορεύσεως του πρώτου Επίτιμου Διδάκτορος του Τμήματος Φαρμακευτικής του Παν/μίου, κ. Παναγιώτη Κατσόγιαννη Καθηγητού της Ιατρικής Σχολής Mount Sinai του Πανεπιστημίου της Νέας Υόρκης. Κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης προηγήθη προσφώνηση του Πρυτάνεως, Καθηγητού κ. Σταμάτη Αλαχιώτη και κατόπιν ο Πρόεδρος του Τμήματος Φαρμακευτικής Καθηγητής κ. Παύλος Κορδοπάτης ανέλυσε το έργο και παρουσίασε την προσωπικότητα του τιμωμένου.

Ακολούθησε η διαδικασία της αναγορεύσεως και της περιένδυσης του κ. Κατσόγιαννη με την Τήβεννο της Σχολής Επιστημών Υγείας και τέλος ο τιμωμένος, στην ομιλία του ανέφερε στην συνθετική παρασκευή της Ινσουλίνης την οποία ολοκλήρωσε το 1963. Η εργασία αυτή είχε τεράστια επιστημονική σημασία, απετέλεσε την πρώτη σύνθεση μιας πρωτεΐνης με ιδιαίτερο βιολογικό και φαρμακευτικό ενδιαφέρον και άνοιξε το δρόμο για την σύνθεση αναλόγων ενώσεων χρησίμων στην κλινική αντιμετώπιση του διαβήτη.

Ο καθηγητής Κατσόγιαννης, αντεπιτέλλον μέλος της Ακαδημίας Αθηνών, είναι ένας επιφανής Έλληνας Επιστήμων της διασποράς ο οποίος συνεχίζει με αρείωτο ενδιαφέρον την προσφορά του στο χώρο των Βιοεπιστημών και ειδικότερα των Φαρμακευτικών Επιστημών.

Καθηγητής

Παύλος Κορδοπάτης,

Πρόεδρος του Τμήματος Φαρμακευτικής του Πανεπιστημίου Πατρών

Κύριε Πρύτανη,
Κυρίες και κύριοι συνάδελφοι
Εκλεκτοί προσκεκλημένοι
Αγαπητοί Φοιτητές και Φοιτήτριες

Προ- και Μετ/κού Επιπέδου

Η ιδιαιτερότητα του Πανεπιστημίου απέναντι στους άλλους φορείς της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης έγκειται στο γεγονός ότι ως θεσμός δεν είναι ταγμένος στην αποκλειστική, ή έστω στην κατά κύριο λόγο, παροχή επαγγελματικής εκπαίδευσης. Η επαγγελματική κατάρτιση είναι μία, όχι όμως και η κύρια, από τις λειτουργίες του. Η ιδιομορφία του Πανεπιστημίου πηγάζει από το γεγονός ότι είναι ένας θεσμός που εξυπηρετεί ταυτόχρονα και κατά τρόπο ισόρροπο τρεις θεμελιώδεις σκοπούς:

α. Την ανάπτυξη της προσωπικότητας, με την καλλιέργεια του ορθού λόγου και της κριτικής στάσης απέναντι στα πράγματα.

β. Την μετάδοση κεκτημένων γνώσεων, τεχνογνωσίας και δεξιοτήτων, με την διδασκαλία.

γ. Την αναζήτηση και παραγωγή νέας γνώσης και τεχνολογίας με την έρευνα.

Η διάσπαση των τριών αυτών λειτουργιών σε αυτοτελείς δραστηριότητες, ή η έμφαση στη μία και η αποδυνάμωση των άλλων, οδηγεί στην αναγωγή των Πανεπιστημίων σε απλά Ιδρύματα Επαγγελματικής Κατάρτισης ή απλά Κέντρα Έρευνας και συνακόλουθα στην κατάλυση τους ως θεσμού Παιδείας, Ελευθερίας, οικονομικής και κοινωνικής πρόοδου.

Τα επί μέρους χαρακτηριστικά τα οποία προσδιορίζουν την ιδιομορφία του Πανεπιστημίου απορρέουν φυσικά από τους τρεις αυτούς θεμελιώδεις σκοπούς, τους οποίους και εκφράζουν και προασπίζουν.

Τα αποκλειστικά για το Πανεπιστήμιο, αναπόσπαστα, οσιώδη και χαρακτηριστικά στοιχεία της ταυτότητάς του, είναι:

α. Η ακαδημαϊκή ελευθερία, τόσο στη διδασκαλία όσο και την έρευνα.

β. Η συνταγματική κατοχυρωμένη αυτοδιοίκηση των Πανεπιστημίων.

γ. Η χορήγηση διδακτορικού διπλώματος, το οποίο αποτελεί τον καταλυτικό ακαδημαϊκό τίτλο και την βεβαίωση της επιστημονικής και της ερευνητικής ωριμότητας του λήπτη.

Η επί τιμή απονομή διδακτορικού διπλώματος αποτελεί την μέγιστη ακαδημαϊκή πράξη και ύψιστο Πανεπιστημιακό προνόμιο.



Εξ αριστερών: Στ. Αλαχιώτης, Πρύτανης Παν/μίου Πατρών, Π. Κατσόγιαννης, Π. Κορδοπάτης, Πρόεδρος Τμ. Φαρμακευτικής

Κυρίες και Κύριοι,

Η Γενική Συνέλευση του Τμήματος Φαρμακευτικής στην υπ' αριθμόν 158 Συνεδρίασή της, της 30.4.1996 αποφάσισε ομοθυμωσ, μετά από πρόταση του ομιλούντος, να απονεμίσει τον τίτλο του Επίτιμου Διδάκτορος, του πρώτου Επίτιμου Διδάκτορος του Τμήματος στον Καθηγητή Παναγιώτη Κατσόγιαννη.

Είς το πρόσωπον του Καθηγητού Κατσόγιαννη πληρούνται οι βασικές, κατά την γνώμη μας προϋποθέσεις αναγορεύσεως τινός εις Επίτιμον Διδάκτορα Πανεπιστημιακού Τμήματος, δηλαδή:

1. Καθοριστική συμβολή και συνεισφορά σε σχετικό με το Τμήμα πεδίο της Επιστήμης, η οποία,

2. αποτελεί έργον ζωής διεθνώς αναγνωρισμένο και

3. Ελληνική καταγωγή

Στην σημερινή τελετή, αποτελεί μεγάλη τιμή και προνόμιο για μένα να σας παρουσιάσω την προσωπικότητα και το έργο του τιμωμένου:

Ο Καθηγητής Κατσόγιαννης γεννήθηκε στην Αθήνα, εσοπούδασε Χημεία στο Πανεπιστήμιο της απ' όπου απεφοίτησε το 1948. Εξεπτόνησε την Διδακτορική του Διατριβή στο Εργαστήριο Οργανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών, το οποίο διήυθνε ο

αείμνηστος Καθηγητής και Ακαδημαϊκός Λ. Ζέρβας, και ανηγορεύθη διδάκτωρ το 1952.

Υπηρετεί την στρατιωτική του θητεία στον ελληνικό στρατό και το 1952 αναχωρεί για τις Η.Π.Α. Κατά το διάστημα 1952-1957

εργάζεται αρχικά ως Research Associate και εν συνεχεία ως Assistant Professor στο Τμήμα Βιοχημείας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Cornell. Εκεί, διαδραματίζει ηγετικό και καθοριστικό ρόλο στην συνθετική παρασκευή ορμονών του οπισθίου λοβού της υποφύσεως (ωκυτοκίνης και βασοπρεσσίνης), ένα επίτευγμα το οποίο οδήγησε στην απονομή του βραβείου Nobel, τον καθηγητή Vincent du Vigneaud, επικεφαλής της ερευνητικής ομάδας του Cornell.

Κατά τα έτη 1958-1963 ο Καθηγητής Κατσόγιαννης υπηρετεί ως Associate Professor της Βιοχημείας στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Pittsburgh, όπου η Υπηρεσία Δημόσιας Υγείας των ΗΠΑ του απονέμει αρχικώς τον τίτλο του Senior Research Fellow και στην συνέχεια εκείνον του Research Career Development.

Το 1964 αναλαμβάνει επικεφαλής του Τομέα της Βιοχημείας στο Ιατρικό Ερευνητικό Κέντρο των Εθνικών Εργαστηρίων Brookhaven.

Κατά τη διάρκεια των ετών παραμονής στο Pittsburgh και το Brookhaven ολοκληρώνει την συνθετική παρασκευή της Ινσουλίνης, την πρώτη σύνθεση μιας πρωτεΐνης και ξεκινά μια εκτεταμένη ερευνητική προσπάθεια

* Ομιλία δοθείσα κατά την Τελετή Αναγορεύσεως του Καθηγητού Π. Κατσόγιαννη ως Επίτιμου Διδάκτορος του Τμήματος Φαρμακευτικής του Πανεπιστημίου Πατρών.

για τον προσδιορισμό και τη μελέτη των σχέσεων δομής-δραστικότητας της πρωτεΐνης αυτής.

Από το έτος 1968, ο Καθηγητής Κατσόγιαννης κατέχει την έδρα Dorothy και Lewis Rosenstiel και είναι Chairman του Τμήματος Βιοχημείας στην Ιατρική Σχολή Mount Sinai του Πολιτειακού Πανεπιστημίου της Νέας Υόρκης.

Το 1963 ο Καθηγητής Κατσόγιαννης επιλέγεται ως ο Edwin Cohn τιμώμενος ομιλητής στο Πανεπιστήμιο Harvard όπου και ανακοινώνει την σύνθεση της ινσουλίνης.

Η Ακαδημία Αθηνών αναγνωρίζει το έργο του, τον εκλέγει αντεπιπέλλον μέλος της, το 1969.

Το 1972, η Αμερικάνικη Ένωση Διαβήτη σε ειδική τελετή για τον εορτασμό των 50 ετών λειτουργίας της, του απονέμει ειδικό μετάλλιο ως αναγνώριση της καθοριστικής συμβολής του στην σύνθεση της ινσουλίνης.

Το 1977, εκλέγεται Fellow της Ακαδημίας Επιστημών της Νέας Υόρκης και το 1995 του απονέμεται το Μετάλλιο Jacobi από την Ένωση Αποφοίτων του Mount Sinai. Το ερευνητικό και συγγραφικό έργο του κ. Κατσόγιαννη είναι εντυπωσιακό. Είναι ο συγγραφέας άνω των 150 ερευνητικών άρθρων, άρθρων ανασκοπήσεων, αυτοτελών βιβλίων και ειδικών κεφαλαίων σε διάφορα βιβλία.

Κυρίες και Κύριοι,

Επιτρέψτε μου να σας παρουσιάσω εν συντομία τα κύρια επιτεύγματα και την επιστημονική συμβολή του τιμωμένου σήμερα.

Στα μέσα της δεκαετίας του 50 και μετά την απομόνωση και σύνθεση της κυκλοκίνης και βασοπρεσίνης στο Πανεπιστήμιο Cornell όπου απετέλεσε και την αιχμή του δόρατος της εκεί ερευνητικής ομάδας, ο Καθηγητής Κατσόγιαννης κατήχησε την προσπάθειά του στην σύνθεση της αργινιλο-βασοκίνης, ενός υβριδικού πεπτιδικού αναλόγου της νευροϋποφύσεως, η οποία αργότερα διεπιστώθη ότι αποτελεί την πρόδρομο ένωση των ορμονών της νευροϋποφύσεως των θηλαστικών.

Την ίδια εποχή συνέθεσε άλλα δύο υβριδικά μόρια της νευροϋποφύσεως την οξυπρεσίνη και την ισιδυλοβασοπρεσίνη. Τα τρία αυτά ανάλογα πεπτιδικών ορμονών σηματοδότησαν την αρχή της πορείας για την μελέτη των σχέσεων μεταξύ χημικής δομής και βιολογικής δραστη-

ριότητας βιοδραστικών πεπτιδίων. Είναι γεγονός αναμφισβήτητο ότι τα τρία αυτά μόρια απετέλεσαν τα πρώτα μέλη, το πρόοιμο της μεγάλης σειράς αναλόγων της κυκλοκίνης και βασοπρεσίνης η οποία σήμερα υπερβαίνει τις 800 ενώσεις.

Η επόμενη ερευνητική προσπάθεια εστράφη στην χημική σύνθεση της Ινσουλίνης, μιας πρωτεΐνης η οποία αποτελείται από 51 αμινοξέα. Το εγχείρημα ξεκίνησε σε μία εποχή κατά την οποία η χημική σύνθεση μιας πρωτεΐνης ήταν κατ' ουσίαν εκ των ουκ άνευ.

Το 1963 ο Καθηγητής Κατσόγιαννης ολοκλήρωσε την σύνθεση της Α και Β αλυσίδας της ινσουλίνης και συνεδύασε (ένωσε) τις δύο αυτές αλυσίδες προς την βιολογικά δραστική πρωτεΐνη.

Οι συνθετικές αλυσίδες (πεπτιδία) ενώθηκαν επίσης με φυσικές αλυσίδες σε διάφορους συνδυασμούς για να καταλήξουν επίσης σε μόριο ινσουλίνης με πλήρη βιολογική δράση. Η πειραματική αυτή προσπάθεια η οποία μάλιστα επεξετάθη σε πολλά είδη οδήγησε τελικά στην ολική σύνθεση της ανθρώπινης ινσουλίνης.

Το επίτευγμα αυτό αποτελεί την πρώτη αναμφισβήτητη χημική σύνθεση μιας πρωτεΐνης όπως και την πρώτη απόδειξη της δομής της ινσουλίνης η οποία είχε προταθεί ενωρίτερον από τον Sanger.

Η ερευνητική αυτή προσπάθεια -σταθμός έστρωσε τον δρόμο για τις εκτεταμένες μελέτες των σχέσεων μεταξύ της δομής μιας πρωτεΐνης και της βιολογικής της δράσεως. Τα μέχρι σήμερα συντεθέντα, άνω των 120, ανάλογα της ινσουλίνης από τον Καθηγητή Κατσόγιαννη έδωσαν μοναδικές πληροφορίες για την σημασία των δομικών χαρακτηριστικών του μορίου και την συμβολή τους στην εμφάνιση βιολογικής δράσεως. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής συνετέθησαν ανάλογα της ινσουλίνης με βιολογική δραστηριότητα 4-12 φορές μεγαλύτερη της φυσικής ορμόνης ή ανάλογα με εκλεκτικότητα για τους ιστούς, γεγονός το οποίο πολλά υπόσχεται για την βελτίωση της κλινικής αντιμετώπισης του διαβήτη.

Αποτέλεσμα της πλέον πρόσφατης εργασίας του Καθηγητού Κατσόγιαννη είναι η κατασκευή μορίων - υβριδίων τα οποία φέρουν χαρακτηριστικά της ινσουλίνης και αυξητικών παραγόντων τύπου ινσουλίνης. Το γεγονός αυτό του επέτρεψε να

ταυτοποιήσει ειδικές περιοχές αυτών των αυξητικών παραγόντων, οι οποίες είναι υπεύθυνες για τις μιτογονικές και ανοσογονικές ιδιότητές τους και για την ικανότητά τους να προσδένονται σε μεταφέρουσες πρωτεΐνες.

Τέλος, αλλά εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι ο Παναγιώτης Κατσόγιαννης παράλληλα με την ερευνητική του εργασία εδημιούργησε ένα εξαιρετικό τμήμα Βιοχημείας σε μία νεοϊδρυθείσα ιατρική σχολή. Πενήντα περίπου μεταπτυχιακοί και μεταδιδακτορικοί μαθητές και συνεργάτες του κατέχουν σήμερα διακεκριμένες θέσεις σε Πανεπιστήμια, ερευνητικά ινστιτούτα και την Φαρμακευτική Βιομηχανία.

Κυρίες και Κύριοι,

Η πρόκληση την οποία αντιμετωπίζει ο Επιστήμων σήμερα, η επιστήμη γενικότερα, εμπρός στον αιώνα που ανατέλλει είναι μεγάλη.

Είναι μία πρόκληση που την κάνουν ακόμη πιο μεγάλη οι ευθύνες οι οποίες δημιουργούνται από τις προσδοκίες που έχουν όλοι επενδύσει στην συμβολή

της επιστήμης για την κατάκτηση ενός καλύτερου μέλλοντος.

Για την κατάκτηση μιας ζωής που βιώνεται σε πλαίσια ελευθερίας, με αναγνώριση και σεβασμό της ιδιαιτερότητας και αξιοπρέπειας των ατόμων, με τη δυνατότητα του καθενός να αναπτύσσει την προσωπικότητά του πλουτίζοντας τις γνώσεις, τις εμπειρίες, γιατί όχι και τα συναισθήματα.

Ορισμένοι άνθρωποι ανταποκρίνονται στην πρόκληση. Ορισμένοι άλλοι ίσως και να τη δημιουργούν. Ο Καθηγητής Παναγιώτης Κατσόγιαννης επιφανής Έλληνας Επιστήμων της διασποράς ανήκει σε αυτούς. Σε αυτούς που αποτελούν μία τεράστια δεξαμενή γνώσεων και σκέψεως η οποία θα ήταν δυνατόν να αποτελέσει με μια κατάλληλη οργάνωση, το εγκρύτερο συμβουλευτικό όργανο της χώρας.

Από του βήματος αυτού, ως Πρόεδρος του Τμήματος Φαρμακευτικής, τον καλωσορίζω και του εύχομαι εγκάρδια, υγεία και συνέχιση της μεγάλης προσφοράς στο χώρο των Βιοεπιστημών και της Παιδείας.

Leader Books

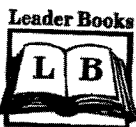


Leader Books Co.

Εισαγωγές βιβλίων-περιοδικών-χαρτικών

Πληροφορούμε τους συνδρομητές μας ότι παρελήφθησαν και διατίθενται από το Leader Books τα κάτωθι βιβλία:

• HINCHLIFFE	Modelling Molecular Structures	1996
• ATWOOD	Inorganic & Organometallic Reaction Mechanisms, 2nd ed.	1997
• THOMAS	Heterogeneous Catalysis	1997
• ATKINS	Molecular Quantum Mechanics, 3rd ed.	1997
• BLACKBURN	Nucleic Acids in Chemistry & Biology, 2nd ed.	1996
• ATKINS	Chemistry Molecules Matter & Change, 3rd ed.	1997
• MEYERS	Handbook of Petroleum Refining Processes, 2nd ed.	1996
• HARPER	Handbook of Plastics, Elastomers & Composites, 3rd ed.	1996
• CREIGHTON	Protein Structure, 2nd ed.	1997
• SVEHLA	Vogel's Qualitative Inorganic Analysis	1996
• RAO	New Directions in Solid State in Chemistry, 2nd ed.	1997
• SYKES	A Primer to Mechanism in Organic Chemistry	1996
• HARRISON	Fractals in Chemistry	1996
• BENSANDE	A History of Chemistry	1996
• SIMONS	Quantum Mechanics in Chemistry	1997



♦ Κατάστημα Α':

Εμμ.Μπενάκη 45, 10681 Αθήνα

-Τηλ.: (01) 2811937, 2805254

♦ Κατάστημα Β':

Π.Κυριακού 17, 11521 Αμπελόκηποι

-Τηλ.: (01) 6466118

♦ Κεντρικά Γραφεία:

Κόνιαρη 62, 11521 Αμπελόκηποι

-Τηλ.: (01) 6452225, 6450048,

-Fax: (01) 6449324

ΚΑΤΑΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Με την ανταπόκριση αυτή ο αναγνώστης θα εισαχθεί στο ρυθμό (παλμό) του Τμήματος Χημείας. Περιγράφεται ένα άρωμά του. Στις αποταμιεύσεις του Τμήματος γίνονται κάποιες πιστώσεις, κάποιες «χημικές» καταθέσεις που ανεβάζουν κατά πολύ τα έσοδα και το ενεργητικό του κεφάλαιο. Μια τέτοια κατάθεση περιγράφεται παρακάτω.

Η ΕΝΤΟΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΥΣΙΑΣ - Στις 30 Μαΐου έγιναν τα εγκαίνια της Κοσμητείας της Σχολής Θετικών Επιστημών. Με την ευκαιρία της εκδήλωσης αυτής τιμήθηκαν οι διατελέσαντες Κοσμητάρχες στην Σχολή αυτή.

Στην εκδήλωση παρευρέθει και

γάτες του) με το παράδειγμά του ο κ. Καθηγητής.

Η εκδήλωση έκλεισε με μια μικρή δεξίωση έξω από τον χώρο της Κοσμητείας.

Ο Καθηγητής κ. Χατζηγιάννου που δέχτηκε τα συγχαρητήρια των μελών του Τμήματος Χημείας που παρευρέθηκαν αλλά και άλλων Τμημάτων κουβέντιασε με αρκετά από αυτά και όπως πάντα είχε κάτι να πει στον καθένα. Είναι σ' όλους γνωστός για τις νοητικές του δυνάμεις που δίνει, που πηγάζουν από τις ευαισθησίες του.

Την σημαντική προσφορά του παρουσίασε (όπως ήδη ανεφέρθη) με λίγα λόγια ο Καθ. κ. Ευσταθίου, επισημαίνοντας προηγούμενως και την σημασία της ίδρυ-

σής του γραφείου της Κοσμητείας: «Ως Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας και εκ μέρους των συναδέλφων μου του Τμήματος Χημείας, χαιρετώ θερμά την ίδρυση του Γραφείου Κοσμητείας της Σχολής Θετικών Επιστημών, που ξεκίνησε με πρωτοβουλία του Προκοσμητόρα της Σχο-

λής Καθηγητή Νικόλαου Συμεωνίδη και ολοκληρώθηκε από τον νυν Κοσμητόρα της Σχολής καθηγητή Μιχαήλ Δερμιτζάκη. Πιστεύω πως σήμερα δεν εγκαινιάζεται απλώς ένας νέος χώρος στα κτήρια μας. Πιστεύω ότι σήμερα ουσιαστικά ανασυγκροτείται η λειτουργία της Σχολής Θετικών Επιστημών. Μια ανασυγκρότηση που ήταν ιδιαίτερα επιβεβλημένη μετά τη μεταφορά όλων των Τμημάτων της Σχολής και συστέγασή τους στα νέα κτήρια της Πανεπιστημιούπολης. Κατά το διαρρέυσαν διάστημα προέκυψαν και σωρευθήσαν πολλά και ποικίλα προβλήματα εκπαιδευτικού και διοικητικού χαρακτήρα. Σχεδόν στο σύνολο τους τα προβλήματα αυτά οφείλονται στην περιχαράκωση και αυτοαπομόνωση των Τμημάτων της Σχολής. Όλοι πιστεύουμε ότι η ουσιαστική επανέναρξη της λειτουργίας της Σχολής υπό την Διεύθυνση του εκάστοτε Κοσμητόρα, θα φέρει τα Τμήματα πάλι κοντά και θα οδηγήσει σε λύση πολλών κοινών προβλημάτων, που αποτελεσματικότερα και οικονομικότερα μόνο σε επίπεδο Σχολής μπορούν να αντιμετωπισθούν. Παρ' όλο που οι αρμοδιότητες της Σχολής και τον Κοσμητόρων με βάση τον ισχύοντα νόμο, φαίνονται τυπικές και περιορισμένες, από εμάς τους ίδιους εξαρτάται το να καταστήσουμε τη Σχολή ουσιαστικό Διοικητικό όργανο, που θα συμβάλει στην αποκέντρωση της Διοίκησης του Πανεπιστημίου και θα αντιμετωπίζει άμεσα τα προβλήματα που την αφορούν. Την κατεύθυνση αυτή οφείλει να στηρίζει και η Κεντρική Διοίκηση του Πανεπιστημίου. Μεταξύ αυτών που το Τμήμα Χημείας αναμένει από μια τέτοια επαναδραστηριοποίηση της Σχολής είναι η κοινή αντιμετώπιση κτηριολογικών προβλημάτων, η ίδρυση κοινών εργαστηρίων (μηχανουργεία, υαλουργεία κλπ) η ενθάρτυση υποβολής κοινών εκπαιδευτικών και ερευνητικών προγραμμάτων, η επίλυση εκπαιδευτικών προβλημάτων σχετικά με τα προσφερόμενα μαθήματα από το ένα Τμήμα στο άλλο ως και η επίλυση προβλημάτων συντήρησης και φύλαξης των χώρων. Ο κ. Δερμιτζάκης κινείται ενεργά προς όλες αυτές τις κατευθύνσεις και μπορεί να υπολογίζει στην υποστήριξή μας και στην ουσιαστική βοήθειά μας.

Ως Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας και Διευθυντής του Εργαστηρίου Αναλυτικής Χημείας, θα ήθελα να αναφερθώ στον διατελέσαντα Κοσμητόρα της Σχολής, σήμερα ομότιμο Καθηγητή του Τμήματος Χημείας Θεμιστοκλή Χατζηγιάννου. Υπήρξα φοιτητής του και είχα την τύχη να ανήκω στο πρώτο ακροατήριο που αντιμετώπισε αμέσως μετά τον διορισμό του το 1966 ως Διευθυντού του νεοϊδρυθέντος τότε Εργαστηρίου της Αναλυτικής Χημείας σε μια περίοδο που ίσως οι παλαιότεροι ενθουσιάζονται πως η κατάσταση στο Τμήμα Χημείας ήταν ιδιαίτερα έκρυθμη. Το εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του Παν/μίου Αθηνών είναι δημιούργημα και έργο ζωής του Θεμιστοκλή Χατζηγιάννου. Σήμερα, 30 και πλέον χρόνια μετά, η Σχολή μας τον τιμά. Ο Θεμιστοκλής Χατζηγιάννου, ανήκει σε ένα είδος Πανεπιστημιακών Δασκάλων που σήμερα έχει αρχίσει με ανησυχητικό τρόπο να γίνεται όλο και πιο σπάνιο. Και αυτό όχι γιατί λείπουν οι ικανοί άν-



απένουμε τις τιμητικές αναμνηστικές πλακέτες ο Πρύτανης του Πανεπιστημίου κ. Π. Γέμπτος. Η εκδήλωση άρχισε με την απονομή τιμής στον προκοσμητόρα Καθηγητή κ. Κ. Αλεξόπουλο και συνέχισε με τους Καθηγητές κ.Β. Κιόρτοη (Τμήμα Βιολογίας), Φ.Χατζηγιάννου, Γ. Φιλοκύπρου, Αιποστολάκη (Τμήμα Φυσικής), Κάκουλλο, Μάλιο (Τμήμα Μαθηματικών), Συμεωνίδη (Τμήμα Γεωλογίας) κ.λ.π. (η σειρά που αναφέρονται παραπάνω δεν είναι χρονολογική) φθάνοντας μέχρι σήμερα.

Όμως ξεχωριστή χαρά για μας τα μέλη του Τμήματος Χημείας είχε η αναφορά στον δικό μας Καθηγητή που διετέλεσε Κοσμητόρας το 1978, τον Καθηγητή κ. Θ. Χατζηγιάννου.

Τον Καθηγητή Χατζηγιάννου παρουσίασε ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας και στενός του συνεργάτης Καθηγητής κ. Κ.Ευσταθίου εξαίροντας ανάμεσα σε άλλα και την επίδραση που είχε και ο αυτούς (τους μαθητές και συνεργ-

Αθηνούλα Α. Πέτρου,
Επίκουρος Καθηγήτρια
Πανεπιστημίου Αθηνών,
Μέλος του Διοικητικού
Συμβουλίου του Τμήματος
Παιδείας και Χημικής
Εκπαίδευσης της Ένωσης
Ελλήνων Χημικών

θρωποι, αλλά διότι το επιβάλλουν οι έντονα πλέον ανταγωνιστικές συνθήκες οικονομικής επιβίωσης Πανεπιστημιακών Εργαστηρίων και Τμημάτων που δεν βοηθούν το σημερινό Πανεπιστημιακό να αφοιωθεί απεριόπαστος στο εκπαιδευτικό του έργο.

Πιστεύω πως δύσκολα θα μπορούσαν να θεωρηθούν προς τα έξω αντικειμενικά τα όσα πιστεύω για τον Θεμιστοκλή Χατζηγιάννου τη στιγμή, που ο ίδιος δέχομαι ότι ο Θεμιστοκλής Χατζηγιάννου επηρέασε βαθύτατα τον τρόπο σκέψης και τον τρόπο εργασίας μου.

Και αυτό αφορά κάθε συνάδελφο που είχε την τύχη να συνεργαστεί στενά μαζί του. Μας διδάξε ευθύτητα και αγάπη προς τους φοιτητές και τους συνεργάτες μας, ως και την ανάγκη ύπαρξης αμφίδρομης σχέσης σεβασμού διδάσκοντος - διδασκόμενου.

Ο σεβασμός εκ μέρους του διδάσκοντος εκδηλώνεται άμεσα με την σωστά προετοιμασμένη διδασκαλία και έμμεσα με την έρευνα την οποία θεωρούσε όχι ως μια υποχρέωση αποκομμένη από την εκπαίδευση, αλλά, ως μέσον τελειοποίησης της ίδιας της εκπαιδευτικής διαδικασίας, που είναι και πρέπει να μείνει ο μόνος σκοπός καθενός που θέλει να φέρει επάξια τον τίτλο του Πανεπιστημιακού Δασκάλου. Ο ίδιος θυσίασε πολλά για να υπηρετήσει πιστά τον σκοπό αυτό.

Είμαι βέβαιος ότι ο Θεμιστοκλής Χατζηγιάννου θα εκτιμήσει ως καλύτερο τρόπο αναγνώρισης εκ μέρους μας της προσφοράς του και έκφρασης των ευχαριστιών μας προς αυτόν, την διαβεβαίωση ότι θα καταβάλλουμε κάθε προσπάθεια, να συνεχίσουμε και να διαδώσουμε την παράδοση που ο ίδιος δημιούργησε».

Ο Καθ. Χατζηγιάννου με την ευαισθησία που τον χαρακτηρίζει απάντησε στην προσφώνηση εξαίροντας τη σημασία του γεγονότος αυτής της εκδήλωσης σαν κάτι το παρήγορο γιατί όπως είπτε γίνεται σε μια «εποχή κριτικολαγνείας και επαινοπενίας».

Οι συνεργάτες του από το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας τον γνωρίζουν καλύτερα σαν Συνεργάτη, σαν Συνδοιοπόρο, σαν Συνταξιδιώτη.

Για μας τους άλλους υπήρξε «Δάσκαλος» των Φοιτητικών μας χρόνων (όσων αποφοιτήσαμε από το Πανεπιστήμιο Αθηνών).

Είναι γνωστός στον ευρύτερο «κόσμο της Χημείας» από τα Πανεπιστημιακά του συγγράμματα. Πιστεύω ότι η διδακτική προσφορά του Δασκάλου βιώνεται αλλά δύσκολα παρουσιάζεται. Παραμένει σπόρος στη δική μας διδακτική

φυσιογνωμία και αναφαίνεται στην περηφάνεια και σεβασμό της ρήσης «ήταν Δάσκαλός μας».

Η ερευνητική του προσφορά είναι σημαντική και έχει μια μακρά πορεία που έχει καταγραφεί σε διεθνή περιοδικά κύρους της Αναλυτικής Χημείας.

Εγώ από τη δική μου μεριά δε θα μπορούσα να μη μιλήσω για τον Δάσκαλο που από τον πρώτο χρόνο της φοίτησής μου διαπίστωσα ότι με το παράδειγμά του έδειχνε ο όλους τους φοιτητές ότι πρέπει να δουλεύουν σκληρά για να πετύχουν. Ευαγγέλια ήταν τα λόγια που κάθε φορά έλεγε κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Διόικησε το Εργαστήριο Αναλυτικής χωρίς το «διαίρει και βασίλευε» αλλά ξέροντας πολύ καλά ότι «εν τη ενώσει η ισχύς». Έθεσε γερές βάσεις για το Εργαστήριο Αναλυτικής κάνοντας αξιολογικές επιλογές, για αυτό και το Εργαστήριο θα επιζήσει ακολουθώντας το παράδειγμά του.

Ο Καθηγητής κ. Χατζηγιάννου έβαζε «λίπασμα στα καρποφόρα δέντρα του Χημικού Τμήματος με την δίκαιη αξιολόγηση, την δίκαιη κρίση, την ηθική» που μετέδωσε και στα περισσότερα μέλη του Εργαστηρίου.

Σε μια εποχή όπου οι εξωτερικές πολιτικές συγκυρίες και συντασπισμοί μεταφέρονταν και στα διάφορα κέντρα λήψης αποφάσεων, στις διάφορες υπηρεσίες, επιτροπές, σε Σχολεία, ακόμα δυστυχώς και σε Τμήματα Πανεπιστημίων, ο Καθηγητής Χατζηγιάννου κράτησε αλώβητες τις δικές του γνωστές σταθερές συντασγμένες.

Ο καθένας μας έγραψε και γράφει την Ιστορία του. Κι ότι έχει γραφτεί δεν ξεγράφεται γιατί γράφτηκε με ανεξίτηλη μελάνη και όχι μόνο οι πράξεις και οι ενέργειες καταγράφονται αλλά και τα επικόλουθα, οι συνέπειές τους.

Πιστεύω ότι Καθηγητές όπως ο κ. Χατζηγιάννου έχουν δημιουργήσει το προζύμι, τους καταλύτες, τη μαγιά και έτσι το Τμήμα Χημείας θα συνεχίσει να δίνει αισιόδοξα μηνύματα και θα ακολουθήσει ανοδική πορεία. Οι νοουθεσίες του Καθηγητού μας για υπομονή και επιμονή στην εργασία, στην έρευνα, στην εκπαίδευση, στην εξέλιξη και ότι η αλήθεια και η δικαιοσύνη αργά ή γρήγορα αποκαθίστανται είναι πράγματα σοφές.

Για μας που ο Καθηγητής Χατζηγιάννου δεν ήταν απλά ο Καθηγητής αλλά ήταν και πολύτιμος Καθ(οδ)ηγητής, το γραφείο του θα είναι πάντα εκεί ανοικτό να τον περιμένει κάνοντας πιό έντονη την παρουσία της απουσίας του.

Κύριε Καθηγητά μας λείπετε.....

ΟΔΗΓΟΣ ΤΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ ΧΑΝΙΩΝ

Δημοσθένης Ι. Μαρκογιαννάκης, Χημικός

Σημείωμα της Εκδοσης

Ο Οδηγός του Μουσείου Χημείας Χανίων γράφτηκε για να βοηθήσει τους επισκέπτες να αποκτήσουν μια πιο ολοκληρωμένη αντίληψη του χρόνου και του χώρου που μεταφέρονται ευρισκόμενοι στο Μουσείο.

Η προσπάθεια αυτή δεν μπορούσε παρά να ήταν συλλογική. Είναι θερμά ευχαριστώ και τους υπόλοιπους συντελεστές της:

- Την Δρ. Ευαγγελία Α. Βαρέλλα επίκουρο καθηγήτρια του Α.Π.Θ. για τις υποδείξεις της.

- Τη συνάδελφο φιλόλογο Εύα Κυριακοπούλου για τις διορθώσεις των κειμένων.

- Τον φίλο Μιχάλη Ορφανουδάκη τραπεζικό υπάλληλο για τη φωτογράφιση.

- Τέλος, τους συνεργάτες στις πολύπλοκες εκτυπωτικές διαδικασίες.

Εισαγωγικά

Στις 6/11/1962 γίνονται τα εγκαίνια του Παραρτήματος του Γενικού Χημείου του Κράτους στα Χανιά. Ο Γενικός Διευθυντής των Χημικών Υπηρεσιών, Καθηγητής Ελευθ. Συνοδινός «συλλαμβάνει» την ιδέα της αναπαράστασης του πρώτου κρατικού Χημικού εργαστηρίου που είχε ιδρυθεί στα Χανιά από τον Δρ. Ιωάννη Βαμβακά (1870-1960).

Τρία χρόνια αργότερα ο τελευταίος όροφος του Γενικού Χημείου αποτελεί πιστή οικοδομική αναπαράσταση του πρώτου Χημείου, ενώ συλλέγονται επίπλα, συσκευές και όργανα μετά από υποδείξεις και προσπάθειες του υιού του κ. Ι. Βαμβακά, Νικολάου, Δ/ντή τότε του Γενικού Χημείου Χανίων, καθώς και άλλων συναδέλφων του Συνδέσμου Χημικών Χανίων-Ρεθύμνου.

Τριάντα χρόνια αργότερα (1995) μετά από μεμονωμένες και αποσπασματικές προσπάθειες λειτουργίας του χώρου αυτού ως Μουσείου χωρίς επιτυχία, αρχίζουν οι διαδικασίες οριστικής αποκατάστασής του, από το Δ.Σ. του τοπικού Συλλόγου Χημικών.

Ιστορικά

Το 1895 ιδρύθηκε το Αγορανομικό Χημείο στα Χανιά, ενώ υπήρχε ακόμη Τουρκική Διοίκηση στο Νησί. Η ίδρυσή του αποτελεί ώριμο καρπύ της ανάγκης ποιοτικού ελέγχου των τεράστιων ποσοτήτων διαφόρων προϊόντων, τα οποία διεκινούντο μέσω της Κρήτης την εποχή εκείνη. Εκτός όμως της ανάγκης αυτής η ίδρυσή του

δε θα γινόταν εφικτή αν δεν υπήρχε ο χημικός, αλλά και πολυδιάστατος άνθρωπος, ο Δρ. Ι. Βαμβακάς και η συναίνεση του τότε Διοικητή Κρήτης.

Διοικητής τότε ήταν ο Αλέξανδρος Στεφάνου Καραθεοδωρής Πασσάς (1833-1906) νομικός, μαθηματικός, συγγραφέας, αξιωματούχος της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας. Αυτός θα πρέπει να θεωρείται ως ο πρώτος ανώτατος λειτουργός στον ελληνικό χώρο που αναγνώρισε και θεσμοθέτησε τη Χημεία ως μέσο κρατικού ελέγχου.

Ο Δρ. Ιωάννης Ν. Βαμβακάς είχε γεννηθεί το 1870 στα Χανιά. Σπούδασε στη Φυσικομαθηματική σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών και επέστρεψε το 1894, λίγο μετά την απόκτηση του πτυχίου του.

Οραματιζόμενος τη χρησιμότητα του ποιοτικού ελέγχου στα διακινούμενα τρόφιμα και ειδικά στα κακής ποιότητας εισαγόμενα άλευρα, άρχισε να αρθρογραφεί στις τοπικές εφημερίδες της εποχής εκείνης, στη «Μεσόγειο», «Λευκά Ορη», την «Αλήθεια» και άλλες. Οι προσπάθειές του καρποφόρησαν το 1895, οπότε και ανέλαβε την οργάνωση του πρώτου Δημόσιου Χημείου με πρώτιστο σκοπό τη διαφύλαξη της Δημόσιας Υγείας.

Το 1897 η πολιτικοστρατιωτική αναταραχή (επανάσταση) με τα γνωστά γεγονότα των σφαγών και καταστροφών της πόλης των Χανίων έθεσε τέρμα στη μέχρι τότε δράση του. Η επαναλειτουργία του επιτυγχάνεται τον Απρίλη του 1900 μετά από πολλούς αγώνες πάλι του Δρ. Ι. Βαμβακά και τη βοήθεια του Μανούσου Κούνδουρου με την έκδοση του 143ου Διατάγματος της Κρητικής Πολιτείας, το οποίο και παραθέτουμε στη συνέχεια.

Το Διάταγμα 143, είναι ο πρώτος Νόμος στην Ελλάδα που αφορά τη Χημεία. Η στέγαση του πρώτου Χημείου έγινε αρχικά στην κουζίνα του σπιτιού του Ι. Βαμβακά, ενώ αργότερα στο ημιυπόγειο της Κρητικής Πολιτοφυλακής. Αργότερα μεταφέρεται παραπλευρώς του Διοικητηρίου της Πόλης μέχρι του 1927. Η διοικητική του εξάρτηση βέβαια είχε αλλάξει από το 1915, και υπαγόταν από τότε στο υπουργείο Οικονομικών.

Η τεράστια προσφορά του πρώτου Χημείου φαίνεται από το πλήθος των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν, τις πρωτότυπες δημοσιεύσεις, τη διεθνή αναγνώριση, τη βοήθειά του προς τις

ΔΙΑΤΑΓΜΑ

Περί συστάσεως Χημείου εν τη Ήδωι Χανίων

ΗΜΕΙΣ ΠΡΩΓΚΗΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Χρυσός Αρμαστής εν Κρήτη

Έχοντας δε ΄Εψη εν άρθρ 111 και 113 του Συντάγματος, προτάει του Ημετέρου επί των Έσωτερικών Συμβούλου και τη βρεσην γνησιω του Συμβούλου Ημών.

Αποφασίζομεν και διατάσσομεν,

Άρθρον 1. Συστάται εν Χανίοις Χημείον, διευθυνόμενον υπό ενός Διευθυντού, ειδικού εις τον κλάδον τούτων.

Τοιαύτα Χημεία δύναται να συσταθίη δι' ΄Ηγεμονικού Διατάγματος και εν ΄Ηρακλείω και εν Ρεθύμνῳ.

Ο Διευθυντής του Δημοσίου Χημείου διορίζεται δι' ΄Ηγεμονικού Διατάγματος. Εις έκαστον Χημείον διορίζεται διά την έσωτερικην αυτού ύπηρεσίαν και εις κλητήρ διά διαταγήν του επί των Έσωτερικών Συμβούλου, γνωρίζοντες τού οικείου Χημικού.

Άρθρον 2. Εις τῶ Δημοσίων Χημείων ενεργούνται πάσαι αι χημικαί αναλύσεις, είτε εις την ανάκρισιν των άδικημάτων χρησίμαι, είτε εις την εξακριβώσιν της ποιότητος των εισαγομένων προς καταναλώσιν εις τῶ Κράτει φαρμάκων, τροφίμων κτλ. κερών, είτε προς ανακάλυψιν της νοθεύσεως των ΄Εξαγομένων ΄Εγγυρησίων προϊόντων και εις πάσαν άλλην περίστασιν ενδιαφέρονσαν την Πολιτείαν.

Άρθρον 3. Λάτροι, Φαρμακευταί, ΄Εργασταστάργα και πάς εν γένει κολίτης δικαιοσται να ζητήσῃ χημικαί αναλύσεις των εις τῶ επάγγελμα αυτού εξαγομένων ειδών.

Άρθρον 4. ΄Ιδιαίτερ.ς Κανονισμός εις Διατάγματος Ημών ΄Εγκρίνεσται, θέλει καθορίσῃ την λειτουργίαν του Χημείου. Ο αὐτός Κανονισμός θέλει κανονίσει και τῶ περί των εν τῶ προηγουμένῳ άρθρῳ αναφερομένων αναλύσεων.

Άρθρον 5. Η μισθοδοσία του Διευθυντού του Δημοσίου Χημείου ὀρίζεται κατά μήνα εις δραχμάς 250, τῶ δὲ κλητήρος εις δραχμάς 50.

Υγειονομικές αρχές, και όχι μόνο, της πόλης των Χανίων.

Πρωταρχικά έγινε έλεγχος στα εισαγόμενα από τη Γαλλία άλευρα, τα οποία ποιοτικά ήταν ακατάλληλα, και είχαν κατασκευαστεί στη Μασσαλία, με προορισμό την κατανάλωσή τους από αγελάδες της Ελβετίας και από άλλα ζώα της Αλγερίας και του Μαρόκου.

Εξέτασε και γνώρισε στον επισημονικό κόσμο την ποιότητα του κρητικού λαδιού και κρασιού. Όλες οι βιοχημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις του Δημοτικού Νοσοκομείου έγιναν σ' αυτό μέχρι το 1930. Ανακάλυψε τη νοθεία της κινίνης που έκανε η εταιρεία Σ.Π.Ε.Σ. στα φάρμακα του Ελληνικού Στρατού, υποβροθώντας έτσι την καταπολέμηση της ελονοσίας.

Έγιναν αναλύσεις γαλακτός, βουτύρου καμήλας, λίπους στρουθοκαμήλου, ζελατινών, γομμών, διακρίσεις ονοπνεύματος, μελέτες για τη σαπωνοποιία και τον τρόπο βαφής αρχαιολογικών ευρημάτων, καθώς και ανάλυση της σύστασης ενός μετεωρίτου, που είχε πέσει και βρεθεί στην Κρήτη.

Εγγραφες μαρτυρίες για τα παραπάνω υπάρχουν σε πολυάριθμα δημοσιεύματα σε τοπικές εφημερίδες, σε διεθνή συνέδρια και αλλού. Ενδεικτικά αναφέρουμε το βιβλίο «Εργασία του εν Χανίοις Δημοσίου Χημείου», που εκδόθηκε από την Κρητική Πολιτεία το 1913, και είναι το πρώτο στο είδος του στην Ελλάδα: για το λόγο αυτό ονομάστηκε από το Χημικό κόσο «ΚΙΒΩΤΟΣ».

Άλλες δημοσιεύσεις είναι: «Περί Γεωργίας και Βιομηχανίας», «Φαρμακευτικά Αγυρτία Πρακτικών Μαίων». Όλα βέβαια με την υπογραφή του Δρ. Ι. Βαμβακά, ο οποίος διήυθησε το Χημείο Χανίων μέχρι το Σεπτέμβριο του 1937.

Κατά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο εμπρηστική βόμβα κατέστρεψε και διέλυσε το εργαστήριο, το οποίο όμως συνεχίζει να λειτουργεί

και κατά τη διάρκεια της Γερμανικής κατοχής. Μετά την απελευθέρωση η χημική ιστορική παράδοση δεν μπορούσε να μην επιηρεάσει την επανίδρυσή του σε σωστότερη βάση. Έτσι, μετά από στεγαστικές περιπλανήσεις 66 ετών, επιλύεται οριστικά το πρόβλημα της στέγης το 1962, όπου και σήμερα στεγάζεται με τη σύγχρονη βέβαια μορφή των Γενικών Χημείων του Κράτους.

Το εργαστήριο

Το εργαστήριο είναι ο χώρος εργασίας του Ιωάννη Βαμβακά, αλλά και κάθε χημικού. Στο χώρο αυτό γίνονταν αναλύσεις, η ποιοτική (από τι αποτελείται) αλλά και η ποσοτική (από πόση ποσότητα) των διαφόρων δειγμάτων. Με τον τρόπο αυτό ο χημικός μπορεί να αποδείξει αν υπάρχει νοθεία, αν τα διάφορα υλικά ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές, τι παρέμβαση χρειάζεται προκειμένου να συντηρήσει και βελτώσει το κάθε προϊόν. Φυσικά εκτός από τα παραπάνω γινόταν και γίνεται έρευνα που αποσκοπεί στην ανεύρεση νέων μεθόδων ανάλυσης.

Σύντομη περιγραφή του Μουσείου

Δεξιά της εισόδου βρίσκονται δύο φοριαμοί: ο πρώτος περιέχει χημικά αντιδραστήρια και δείκτες σε βάζα ή συνήθεις συσκευασίες, επίσης υπάρχουν προχοϊδες, συσκευές αποστάξεως και διηθήσεως, συσκευές μετρήσεως ιζώδους και ειδικού βάρους, καθώς και συσκευή προσδιορισμού του βωρικού οξέος.

Στον δεύτερο είναι συγκεντρωμένα ποικίλα θερμοόμετρα, πυκνόμετρα, αραιόμετρα, γαλακτόμετρα, ονοπνευματόμετρα πολωσίμετρα, διαθλασίμετρα, μικροσκόπια, συσκευές προσδιορισμού λίπους, καθώς και χάλκινο αποστακτικό κέρας.

Μεταξύ των φοριαμών έχει το-

ποθηθεί φυγόκεντρος και κάτω από το παράθυρο στηρίγματα και λαβίδες. Στη στενή πλευρά είναι εγκατεστημένος ο απαγωγός με συσκευή παραγωγής αερίων, κώδωνα και φιάλες. Ακολουθεί πάνω στον τοίχο ένα τμήμα πιεστηρίου, μικρό δωμάτιο με πιπύρα και παραπλεύρως τάρακτρο.

Πολύ σημαντικά είναι τα εκθέματα της πλευράς απέναντι από την είσοδο: σε μακρύ πάγκο έχουν τοποθετηθεί βρασίμετρα, δοσίμετρα οίνου, περιστρεφόμενος μύλος, χειροκίνητη φυγόκεντρος, γκαζιέρα, αλευρόμετρο, συσκευή ελέγχου ζύθου, συσκευή προσδιορισμού αερίων και συσκευές ελέγχου οίνου, κυρίως αποστακτικές συστοιχίες. Σε εταζέρα βρίσκονται ποτήρια οργανοληπτικής δοκιμασίας οίνου και ογκομετρικές φιάλες. Στη συνέχεια υπάρχει πάγκος με συλλογή λύχων, ακολουθεί σειρά από πυριαντήρια και αυτόκαυστα, ενώ από πάνω υπάρχει εταζέρα με μύλο και ιγδιά, καθώς και συσκευή οξειδώσεως βενζολίου. Η στενή πλευρά επικοινωνεί με το γραφείο όπου ευρίσκειται και η βιβλιοθήκη. Δίπλα στην είσοδο αριστερά βρίσκεται ντουλάπι με γυάλινες συσκευές, εταζέρα με σειρά τριβλίων, παγωνιέρα και ζυγός ακριβείας. Σε τραπέζι προ του απαγωγού είναι εκτεθειμένα πολωσίμετρα, διαθλασίμετρα, μικροσκόπια, μικρός ζυγός και μονοχρωματικά ματογυάλια, ενώ στον κεντρικό πάγκο εργασίας συσκευή συνεχούς εκχυλίσεως, διάταξη διηθήσεως και σειρά φιαλών κατεστραμμένων από τους βομβαρδισμούς. Τέλος ο πάγκος διαθέτει παροχή φωταερίου.

Το γραφείο

Το γραφείο είναι ο χώρος περισυλλογής, μελέτης, καταγραφής των αποτελεσμάτων, αλλά και διεκπεραίωσης κάθε γραφειοκρατικής εργασίας του χημικού. Είναι χώρος τήρησης του βιβλίου εργασίας (του ημερολογίου), αλλά και διαφύλαξης εγγράφων. Στη βιβλιοθήκη τα συγγράμματα και τα βιβλία είναι ανεκτίμητου αξίας και χρονολογούνται από το 1890. Η γλώσσα των βιβλίων είναι βασικά η γαλλική, δεδομένης της ανυπαρξίας την εποχή εκείνη ελληνικής βιβλιογραφίας. Το απαύγασμα της μελέτης, των εργασιών, της εμπειρίας, κάτω από τις δεδομένες συνθήκες των αρχών του 19ου αιώνα, αλλά και του δημιουργικού πνεύματος του Ι. Βαμβακά, οδηγούν στη συγγραφή του βιβλίου «εργασία του εν Χανίοις Δημοσίου Χημείου» αντίγραφο του οποίου διασώζονται στη Δημοτική Βιβλιοθήκη και στο Ιστορικό Λαογραφικό Μουσείο Χανίων.

Επίλογος

Μουσείο σημαίνει χώρος άπλής εναπόθεσης παλαιών και άψυχων αντικειμένων με παράλληλη μνημόνευση του παρελθόντος ή το σύνδεση του παρελθόντος με το σήμερα και το μέλλον, ανατροφοδότηση των γνώσεών μας χρησιμοποιώντας σαν εφελητήριο τις μεθόδους και τις κατασκευές του χθες.

Θέλουμε να πιστεύουμε στη δεύτερη από αυτές τις εκδοχές, άρα ο χώρος αυτός δεν μπορεί να είναι στατικός, αλλά «ανοικτός» σε μια δυναμική εμπλουτισμού και διαμόρφωσης.

Είναι καθήκον και χρέος μας η καλύτερη αξιοποίηση των εκθεμάτων με όλους τους δυνατούς τρόπους και τα μέσα που διαθέτουμε σήμερα. Πρέπει να συνεργαστούμε και να στηρίξουμε τον οργανισμό του Μουσείου. Αυτό μπορεί και πρέπει να γίνει με την επίσκεψή μας, με την αποστολή ή το δανεισμό συσκευών, οργάνων, βιβλίων κ.λ.π., που ανήκουν στον χώρο αυτό. (Σε κάθε ένα από τα αντικείμενα αυτά θα αναγραφεί η προέλευσή του και ο Δωρητής).

Νομίζουμε ότι ένα πρώτο, αλλά σημαντικό βήμα έχει γίνει, πολλά όμως άλλα πρέπει να γίνουν. Εδώ θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι αρκετοί συμπολίτες μας εργάστηκαν για το Μουσείο Χημείας τους οποίους και ευχαριστούμε. ΄Ιδιαίτερα ευχαριστούμε την Δρ. Ουαγγελία Α. Βαρέλλα, καθηγήτρια Χημείας του Α.Π.Θ. της οποίας η συμβολή στην τελική αποκατάσταση-διαμόρφωση του χώρου και στη συγγραφή των εντύπων μας, ήταν καθοριστική.

Για πληροφορίες μπορείτε να απευθύνεστε στη Διεύθυνση Χημικών Υπηρεσιών Χανίων, Ελευθερίου Βενιζέλου 34Γ και Χαριλάου Τρικούπη Τηλ. 42504 - Fax. 42504

Δωρητές και Χορηγούς στην προσπάθειά μας για την αποκατάσταση-λειτουργία του Μουσείου Χημείας είχαμε τους:

- α) Γενικό Χημείο του Κράτους
- β) Νομαρχία Χανίων
- γ) Δήμο Χανίων
- δ) Την οικογένεια Ν. Βαμβακά
- ε) Την Ένωση Ελλήνων Χημικών
- στ) Το Σύλλογο Χημικών Χανίων - Ρεθύμνος
- ζ) Το Ινστιτούτο Γκαίτε Χανίων
- η) Το Δημ. Πιμπλή, Ιατρό
- θ) Το Γαϊτανάκη Δημήτριο, Χημικό

Ο κατάλογος αυτός παραμένει ανοικτός. Σύντομα πιστεύουμε μετά τα εγκαινία και τη διαφήμιση του χώρου αυτού ότι τα ονόματα που περιέχει θα πολλαπλασιαστούν. Η έκδοσή του Οδηγού είναι προσφορά του Δήμου Χανίων

Επιθυμούμε τη σύνδεση του παρελθόντος με το παρόν και το μέλλον, την ανατροφοδότηση των γνώσεών μας χρησιμοποιώντας σαν εφελητήριο τις μεθόδους και τις κατασκευές του χθες.

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΗΜΕΙΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ

ΘΕΜΑ: Ενιαίος Φορέας Τροφίμων

- Ο υπό δημιουργία «Ενιαίος Φορέας Τροφίμων» θα πρέπει να έχει καθαρά συντονιστικό και συμβουλευτικό χαρακτήρα μαζί βέβαια και με τη χάραξη πολιτικής. Κρίνουμε αναγκαία την υπαγωγή του Φορέα σ' ένα ανεξάρτητο Υπουργείο όπως είναι το ΥΠ.ΕΘ.Ο. για να μπορούν τα συναρμόδια Υπουργεία ελέγχων να συνεργαστούν χωρίς προβλήματα.
- Σοβαρά επιχειρήματα χι' αυτό είναι και τα εξής:
Σύμφωνα με τα ισχύοντα το ΥΠ.ΕΘ.Ο.:
α) Είναι Υπουργείο υπερκείμενο, ασκεί δε συντονιστικό ρόλο στα λοιπά παραγωγικά Υπουργεία.
β) Συντονίζει την εφαρμογή της νομοθεσίας σχετικά με την εσωτερική αγορά- ένα σημαντικό τμήμα της οποίας αναφέρεται στα τρόφιμα και τα αντικείμενα κοινής χρήσης, στην προστασία του καταναλωτή και στη διασφάλιση της ποιότητας- παρακολουθεί και συνυπογράφει όλες τις νομοθετικές και διοικητικές ρυθμίσεις και πράξεις που αφορούν αφενός μεν την εναρμόνιση της εθνικής προς την κοινοτική νομοθεσία, αφετέρου δε τα (απαραίτητα) μέτρα εφαρμογής.
γ) Έχει την ευθύνη του χειρισμού του στρατηγικού προγράμματος για την εσωτερική αγορά και των (οριζοντίων) θεμάτων εσωτ. αγοράς που απορρέουν από αυτό και/ή από την έκθεση Sutherland και αφορούν μεταξύ πολλών άλλων και τους τομείς:
i) Της διοικητικής συνεργασίας
ii) Των μηχανισμών έγκαιρης προειδοποίησης σε διάφορους τομείς μεταξύ των οποίων και των τροφίμων και αντικειμένων κοινής χρήσης.
iii) Της αμοιβαίας αναγνώρισης των εθνικών κανόνων
iv) Της εφαρμογής εθνικών μέτρων παρέκκλισης.
v) Του προγράμματος «Τελωνεία 2000»
vi) Της νομοθετικής απλούστευσης
vii) Της συστατικής κωδικοποίησης
- Από τα προαναφερθέντα, καθίσταται σαφές ότι ο σκοπός και οι αρμοδιότητες του υπό ίδρυση οργάνου συνάδουν πλήρως με τον συντονιστικό ρόλο του ΥΠ.ΕΘ.Ο. και συνεπώς η ένταξή του σ' αυτό είναι διοικητική και λειτουργικά επιβεβλημένη, θα οδηγήσει δε αναμφίβολα στην άρση των παρατηρουμένων σε αρκετές περιπτώσεις, ως εκ των επικαλύψεων συναρμοδίων Υπουργείων, δυσλειτουργιών ιδιαίτερας δε στα θέματα της διοικητικής συνεργασίας και των αρχών επαφής, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγονται πρόσθετες γραφειοκρατικές διαδικασίες και εξασφαλίζεται η ευελιξία και η αποτελεσματικότητά του.

Για το Δ.Σ.

Ο Πρόεδρος
Γεώργιος Σιαμαντάς

Ο Γενικός Γραμματέας
Ανάργυρος Κουτσιλιέρης

Ανακοίνωση

Το Τμήμα Παιδείας και Χημικής εκπαίδευσης της Ε.Ε.Χ. θα διοργανώσει το 7ο διήμερο Επιμορφωτικό Σεμινάριο με θέμα «**Διαδασκτική της Χημείας στη Β/θμια Εκπαίδευση**».

Το Σεμινάριο θα πραγματοποιηθεί στο Αμφιθέατρο Α15 του Χημικού Τμήματος στην Πανεπιστημιούπολη (Ζωγράφου) στις **29 και 30 Νοεμβρίου 1997**.

Παρακαλούνται οι συνάδελφοι καθηγητές των Φυσικών Επιστημών να προτείνουν θέματα, τα οποία θα συμπεριληφθούν στις εισηγήσεις, αλλά ακόμη και να αναλάβουν οι ίδιοι την εισήγηση αυτών.

Οι προτάσεις να φθάσουν στην Ε.Ε.Χ. το αργότερο μέχρι το τέλος Σεπτεμβρίου.

Σημειώνουμε ότι 150 περίπου συνάδελφοι, από εκείνους οι οποίοι παρακολούθησαν το 6ο Σεμινάριο, εκδήλωσαν την προτίμησή τους να ενημερωθούν επιστημονικά και μεθοδολογικά στις παρακάτω ενότητες: μηχανισμοί αντιδράσεων, οξειδοαναγωγή, χημική κινητική, χημική ισορροπία, χημικοί δεσμοί, ηλεκτροχημεία, στερεοχημεία - στερεοϊσομέρεια, ειδικό μέρος οργανικής χημείας (βλ. και Χημ. Χρονικά 12ο τεύχος 1996).

Για δηλώσεις συμμετοχής και συμπληρωματικές πληροφορίες απευθυνθείτε στη Γραμματεία του Σεμιναρίου (κα. Κ. Τσιμπογιάννη, τηλ. 3821524, 3832151, fax 3833597).

Το Δ.Σ. του Τ.Π.Χ.Ε.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Θέμα: Ανακοίνωση αποτελεσμάτων των εκλογών της 15ης Απριλίου 1997 στο Σύνδεσμο Συνταξιούχων -ΓΕΑΧ.

Την 15ην Απριλίου 1997 έγινε εκλογοαπολογιστική Συνέλευση των Συνταξιούχων Χημικών. Το νέο Δ.Σ. που προέκυψε από τις εκλογές έχει ως εξής:

Παπαγεωργίου Ανδρέας	Πρόεδρος
Βαγιωνή Ελλη	Αντιπρόεδρος
Λαγωνίκας Νικόλαος	Γεν. Γραμματέας
Καψοκέφαλος Νικόλαος	Ταμίας
Τζιτζή - Καμάρη Φλώρα	Αναπλ. Γ. Γραμματέας
Τρουλλινός Βασίλειος	Μέλος
Χατζηγιαννακός Στέλιος	Μέλος

Ως αναπληρωματικοί εξελέγησαν:
Τσότης Αναστάσιος
Χρυσάγης Αιμίλιος
Τσιπόπουλος Βασίλειος
Παπαπαναγιώτου Βασίλειος

ΟΑΕΔ



ΑΝΕΡΓΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΛΟΓΩ ΕΘΝΙΚΟΥ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΟΥ

4th FGIPS MEETING IN INORGANIC CHEMISTRY

FRANCE GREECE ITALY PORTUGAL SPAIN

OCTOBER 14-18, 1997

Corfu, Greece

HONORARY COMMITTEE

Marc JULIA, Societé Française de Chimie
Nikos KATSAROS, Association of Greek Chemists
George PNEYMATIKAKIS, Association of Greek Chemists
Ivano BERTINI, Società Chimica Italiana
Romano CIPOLLINI, Consiglio Nazionale delle Ricerche
Alberto Romao DIAS, National Research Council of Portugal
Sebastiao Formosinho SANCHES, Sociedade Portuguesa de Química
Carlos PICO, Sociedad Espanola de Química
José R. MASAGUER, Sociedad Espanola de Química

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

Gilbert G.A. BALAVOINE, France
Jacques LIVAGE, France
Roger GUILARD, France
Nick HADJILIADIS, Greece
Nikos KATSAROS, Greece
Claudio BIANCHINI, Firenze, Italy
Giovanni NATILE, Bari, Italy
Antonio SGAMELLOTTI, Perugia, Italy
Maria José CALHORDA, Portugal
José MOURA, Portugal
Manuel ALMEIDA, Portugal
José M. GONZALEZ-CALBET, Spain
Virtudes MORENO, Spain
Pablo ESPINET, Spain

LOCAL ORGANIZING COMMITTEE ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS - UNIVERSITY OF IOANNINA (Chemistry Department)

Nikos KATSAROS, NCSR «Demokritos»
President
Nick HADJILIADIS, Univ. of Ioannina
Vice President
Dimitris KESSISOGLIOU, Univ. of Salonika
General Secretary
Aglaia KOUTSODIMOU, NCSR «Demokritos»
Secretary
Costas METHENITIS, Univ. of Athens
Costas MERTIS, Univ. of Athens
Athan. COUTSOLELOS, Univ. of Crete
Spyros PERLEPES, Univ. of Patras
Ioannis TSANGARIS, Univ. of Ioannina

INTRODUCTION

The fourth Greek, Italian, Spanish, Portuguese meeting now including also France (4th FGIPS) will be held in Corfu, Greece, from October 14 to October 18, 1997. The conference will resemble the previous GIPS meetings (Gandia 1990, Algarve 1992 and Senigallia 1995) which were attended by two to four hundred scientists with expertise in: Coordination and Bioinorganic Chemistry
Solid State Chemistry and Materials
Organometallic Chemistry and Catalysis
Applied Inorganic Chemistry

I. SCIENTIFIC PROGRAMME

The Scientific Committee have selected the following interdisciplinary themes for plenary lectures, session lectures, posters and minisymposia:

Sessions:

- Coordination and Bioinorganic Chemistry
- Organometallic Chemistry and Catalysis
- Solid State Chemistry and Characterization of Materials
- Inorganic Chemistry in Art,

Environment and Nutrition

Minisymposia:

- Metals in Biology and Medicine
 - Asymmetric Synthesis and Catalysis
 - Reaction Mechanisms: Experimental and Theoretical Aspects.
 - Magnetic, Electronic, Optical Properties and Structural Characterization of Materials
 - Surface Chemistry and Catalysis
- ### Panels:
- Panel presentation will be held on:
- Inorganic Chemistry and Research Programmes
 - Scientific and Technological Cooperation among Mediterranean Countries.
 - Inorganic Chemistry Curriculum.

II. ABSTRACTS

Participants wishing to present contributions in oral or poster presentations as well as all the invited speakers are asked to submit a one page abstract which should be camera-ready in an A4 format printed singly spaced with a laser printer. A margin of 3cm should be left on the top and bottom and 2 cm on both right and left sides of the text. The title should be written in Font 14 and in Bold capital letters. The rest of the presenting author should be underlined. Then the author's affiliation and full address should be given in italics. The text of the abstract should follow, according to specimen attached at the end. References to literature within the text should be placed in square brackets [1], [2]... and cited at the bottom of the abstract. Please bear in mind that the page size for printing will be reduced to 70%. As abstracts will be copied by photo-offset, they should be clean and neatly typed. Please send in a C5 envelope the original and two copies of your abstract by July 4th, 1997, to the conference secretariat. Acceptance of contributions will be notified by the end of July. The Scientific Committee reserves the right to accept or reject papers and to assign them to oral or poster presentation. All abstracts must be in English. Abstracts received by fax are unacceptable. Abstracts received late or not according to the instructions may not be accepted. The deadline for submission of abstracts is July 4th, 1997.

Presentation time

Allotted presentation times are as follows:

Plenary lectures: 60 minutes

Invited lectures: 30 minutes (10 min. discussion)

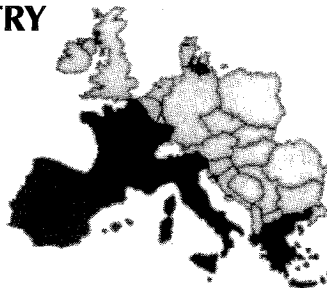
Oral presentation: 15 minutes (5 min. discussion)

Posters

Posters will be discussed during two poster sessions. The board dimension it should be 1m x 1m.

Correspondence

All correspondences regarding the scientific programme should be addressed to: European Mediterranean Conference in Inorganic Chemistry, Dr. Nikos Katsaros
NCSR «Demokritos», Inst. Physical, Chemistry, GR-153 10 Ag. Paraskevi Attikis, GREECE, Tel.: 6513111-19 ext. 131 Fax: 6511766 E-mail: katsaros@cyclades.nrcps.ariadne-t.gr



Information on European Mediterranean Conference in Inorganic Chemistry can be found on the World Wide Web at: <http://www.ariadne-t.gr/fgips.html>

III. PRELIMINARY PROGRAMME

October 13
18.00-20.00 Registration
20.30-22.30 Welcome reception
October 14
9.00 Opening Session
10.00 Plenary lecture
11.00 Coffee break
11.30 Session lectures
12.30 Oral presentations
13.30 Lunch
15.00 Minisymposia
20.00 Dinner

October 15
9.00 Plenary lecture
10.00 Session lectures
11.00 Coffee break
11.30 Oral presentations
13.30 Lunch
15.00 Minisymposia
17.30 Coffee break and poster session
19.00 Panel Discussion
20.00 Dinner
October 16
9.00 Plenary lecture
10.00 Session lectures
11.00 Coffee break
11.30 Oral presentations
13.30 Lunch
15.00 Minisymposia
17.30 Coffee break and poster session

19.00 Panel Discussion
20.00 Dinner
October 17
9.00 Plenary lecture
10.00 Session lectures
11.00 Coffee break
11.30 Oral presentations
13.30 Lunch
15.00 Minisymposia
17.00 Panel Discussion
20.00 Conference dinner
October 18
9.00 Plenary lecture
10.00 Session lectures
11.00 Coffee break
11.30 Oral presentations
12.30 Plenary lecture
13.30 Closing remarks

IV. REGISTRATION

All participants are kindly requested to complete the enclosed Registration Form and send it to: European Mediterranean Conference in Inorganic Chemistry
Dr. Nikos Katsaros, NCSR «Demokritos»
Inst. Physical Chemistry, GR-153 10 Ag. Paraskevi Attikis, GREECE
Registration fees
To be sent before July 4th, 1997
Registration fees for delegates are as

follows:

Participants: 120 USD

Students: 80 USD

Accompanying persons: 80 USD.

Additional 40 USD will be charged to people registering after July 4th, 1997. The registration fee for the participants includes the abstract book, the final programme, and participant book, cultural and social events. The accompanying persons fee includes the welcome reception, the formal reception, social and cultural events. Full payment of registration fees in US dollars should accompany the registration forms by bank transfer to: Dr. Aglaia Koutsodimou, ERGO BANK S. A., AG. PARASKEVI BR., Mesogion 39 Bank Account Number: 34/12357-00010/19

The receipt of remittance will be notified.

Please send us a copy of your bank transfer together with your registration form. **Please note that commission fees for the bank transfer must be paid by the sender.**

Cancellations

Those cancelling before Sept. 4th, 1997 will be entitled to a refund 80% of the registration fee. No refund will be entitled for cancellations received after September 4th, 1997.

V. ACCOMMODATION

Accommodation will be available in a convenient and comfortable category lux hotel on the seashore, Hotel CHANDRIS, where the conference is going to take place. A category A hotel, Hotel ELIA BEACH, has also been reserved. Hotel CHANDRIS (category LUX) Halfboard, single room: 70 USD Halfboard, double room: 50 USD, per person
Hotel ELIA BEACH (category A) Halfboard, single room: 45 USD Halfboard, double room: 33 USD, per person
Conference will take place at the hotel CHANDRIS
The Hotel Accommodation Form must be sent before July 4th, 1997; the Organizing Committee does not guarantee hotel reservation for people registering after that date.

VI. LOCATION

The meeting will take place in Corfu (Greece) a beautiful island connected by sea and air to Athens. The hotel CHANDRIS is located in the village of Dasia which is situated 15 km from the airport. In October the average temperature is about 20°C.

VII. TRAVEL

Participants can reach Corfu: by air: from Athens.
by ferry-boat: from Ancona, from Brindisi
These are the standard timetables for this time of the year. All participants will be informed in due time of the exact flight and ferry-boat schedules.

VIII. OFFICIAL LANGUAGE

The official language of the Conference is English. No simultaneous translation will be provided.

IX. SOCIAL EVENTS

The social programme will include:
October 13 20.00 Welcome reception
October 14 20.00 Official reception
October 15 Afternoon Visit to town
October 16 20.00 Conference dinner (additional fee of 25 USD)
October 17 Excursion for accompanying persons

ΜΟΛΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΕ ΤΟ ΜΟΝΑΔΙΚΟ ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΒΟΗΘΗΜΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΑΦΙΚΗΣ

ΝΙΚ. ΓΡΥΠΑΡΗ - ΧΗΜΙΚΟΥ

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΣΕ

- ✓ ΧΗΜΙΚΟΥΣ ΚΛΩΣΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
- ✓ ΤΕΧΝΙΚΟΥΣ, ΒΑΦΕΙΩΝ - ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΩΝ
- ✓ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΦΟΙΤΟΥΣ ΤΕΙ ΚΛΩΣΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΑΦΙΚΗΣ

ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΝΩ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ
ΧΡΩΜΑΤΩΝ - ΧΗΜΙΚΩΝ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ
- ΒΑΦΗΣ - ΦΙΝΙΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΛΠ

ΑΝΑΓΚΑΙΟ ΕΦΟΔΙΟ ΣΕ

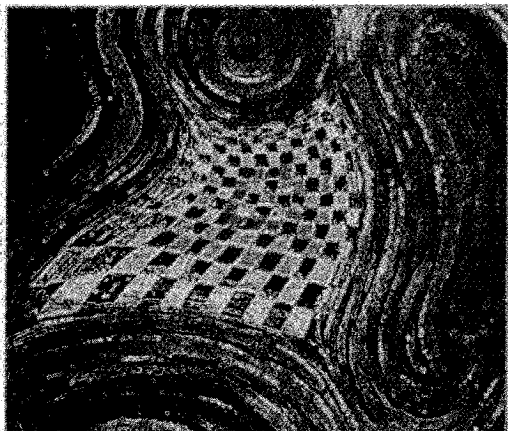
ΒΑΦΕΙΑ - ΤΥΠΟΒΑΦΕΙΑ - ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ: ΕΚΔΟΣΕΙΣ "ΓΡΑΦΙΚΑ" Λ. ΣΥΓΓΡΟΥ 110 (Α' ορόφος) ΤΗΛ.: 9928 000 - 9223 826
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ Α.Ε. - ΑΘΗΝΑ : ΟΔΟΣ ΣΤΟΥΡΝΑΡΗ 35, ΤΗΛ.: 3809 821
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ : ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΜΥΝΗΣ 40 ΤΗΛ.: 243.660

ΠΑΥΛΟΣ ΝΙΚ. ΔΗΜΟΤΑΚΗΣ

ΤΟ ΧΑΟΣ ΚΑΙ Η ΦΥΛΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ
ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΧΑΩΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ



ΑΘΗΝΑ 1996

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ-ΔΙΑΘΕΣΗ: ΕΕΧ, ΚΟ ΜΑΛΙΚΕΝΤΖΟ, ΤΗΛ.: 3821524

Elli Avlonitou & Co. O.E.

TEL.: (01) 7641582

Η εταιρεία Gebr. Haake GmbH παράγει και προμηθεύει ενεργά την αγορά με όργανα μέτρησης και ελέγχου. Το εργοστάσιο αυτό το οποίο ιδρύθηκε πριν από 100 χρόνια στο Αμβούργο επικεντρώνει τις ενέργειές του σε τρεις βασικές σειρές οργάνων: κυκλοφορητές, ρεόμετρα/ιξωδομέτρα και ρεόμετρα ροής στρέψεως.

Οι πιο βασικοί τομείς που χρησιμοποιούνται τα όργανα του οίκου είναι στις χημικές βιομηχανίες, στα εργαστήρια ελέγχου ποιότητας, στα εργαστήρια έρευνας για τη βελτίωση του προϊόντος, στην έρευνα και στην παραγωγή διαδικασία στις βιομηχανίες πλαστικών/πολυμερών.

Οι κυκλοφορητές, κρουσάτες, κυκλοφορητές νερού και κυκλοφορητές εμφύσησης χρησιμοποιούνται παντού όπου απαιτείται γρήγορος, αξιόπιστος και ακριβής έλεγχος θερμοκρασίας.

Η σειρά των εργαστηριακών ιξωδομέτρων και ρεομέτρων έχει σχεδιασθεί για τον προσδιορισμό της συμπεριφοράς ροής μιας πλατιάς περιοχής ουσιών και υλικών που χρησιμοποιούνται ουσιαστικά στις διάφορες φάσεις της καθημερινής ζωής.

Η σειρά των ρεομέτρων ροής στρέψης (το σύστημα PolyLab) χρησιμοποιείται βασικά στην βιομηχανία πλαστικών και πολυμερών για την αξιολόγηση και διόρθωση της παραγωγικής διαδικασίας στο αρχικό της στάδιο, καθώς και δημιουργία καινούργιων συνταγών και έλεγχος της επίδρασης των διαφόρων παραμέτρων στην παραγωγή.

Με τη χρήση διαφόρων αναμεικτήρων και παραγωγικών μονάδων σε εργαστηριακή κλίμακα όπως extruders, calanders κλπ. με μικρή παραγωγική ικανότητα επιτυγχάνεται εύκολα και σε μικρό χρόνο ο προσδιορισμός χαρακτηριστικών των πολυμερών μειγμάτων (batches) χωρίς να πρέπει να χρησιμοποιηθεί μεγάλη ποσότητα δείγματος.



Ένα βιβλίο που απευθύνεται σε όλους ασχολούνται με θέματα ρύπανσης, ελέγχου και προστασίας του θαλασσιού οικοσυστήματος αλλά και στους απλούς πολίτες προκειμένου να γίνουν κοινωνοί των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι θάλασσές μας.

UNIVERSITY STUDIO PRESS, TEL: 031 209837

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΝΕΡΩΝ.

Η Αγγλική Εταιρεία Aquasaver έχει επινοήσει και πρόκειται να εισαγάγει σύντομα στην αγορά ένα σύστημα καθαρισμού και επαναχρησιμοποίησης οικιακών νερών.

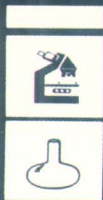
Το σύστημα αυτό το οποίο εγκαθίσταται σε κάθε σπίτι μετά κατάλληλη τροποποίηση των υδραυλικών εγκαταστάσεων, συλλέγει ακάθαρτο νερό από διάφορες οικιακές χρήσεις (μπάνια, λεκάνες, πλυντήρια ρούχων και πιάτων) και μετά δύο φιλτραρίσματα με ενδιάμεσο στάδιο οξείδωσης (το δεύτερο φιλτράρισμα σε ειδικό φίλτρο άνθρακος) το καθαρό πλέον νερό αποθηκεύεται σε ειδικά δοχεία.

Με τον τρόπο αυτό μπορεί να εξοικονομηθεί πλέον του 50% του καταναλισκόμενου νερού, το ανακυκλούμενο δε νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πότισμα κήπων, πλύσιμο αυτοκινήτων κλπ. Η ποιότητα του ανακυκλούμενου νερού μπορεί να βελτιωθεί περαιτέρω με την χρήση λυχνίας υπεριώδους που μπορεί να εξουδετερώσει όλους τους επικινδύνους μικροοργανισμούς.

Το σύστημα αυτό στοιχίζει περίπου 1.000 λίρες Αγγλίας με ένα χρόνο δωρεάν παρακολούθηση, απαιτείται δε έλεγχος κάθε έξι μήνες. Είναι πλήρως αυτοματοποιημένο και τηρεί όλες τις προδιαγραφές της σχετικής νομοθεσίας.

Το τμήμα Διαχείρισης Νερού της Εταιρείας Περιβάλλοντος της Μ. Βρετανίας καθώς και αντίστοιχοι φορείς σε Αυστραλία και ΗΠΑ έχουν ήδη δείξει ενδιαφέρον για την προμήθεια της συσκευής αυτής η οποία μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην εξοικονόμηση νερού.

Sunday Times 1.6.1997
Απόδοση: Π. Παπαδόπουλος



ΠΡÓΤΥΠΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

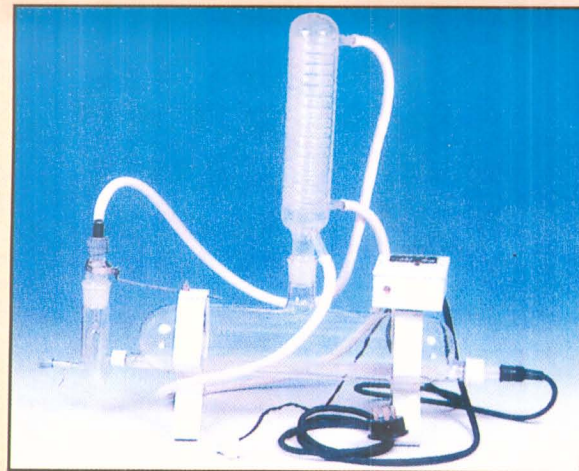
Κοινοπραξία

Μ. Ι. ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ ΑΕΒΕ - Α. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ

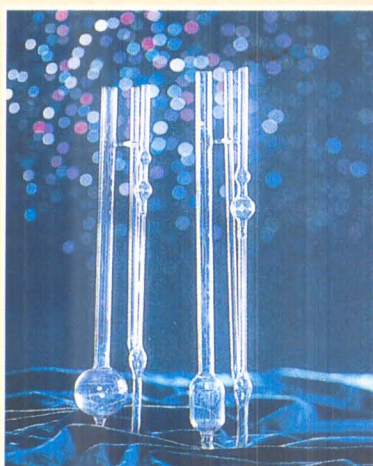
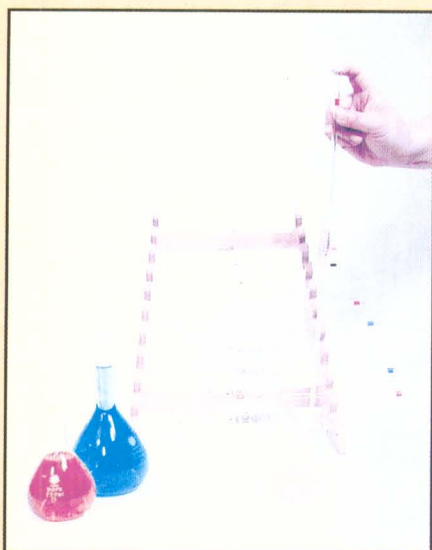
ΜΑΝΩΛΙΑΣΑΣ 17, 161 21 ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ.: 6514 577 - 6532 701 - 6535 829

FAX: 7234 251 - 6521 588



από απλά γυαλιά εργαστηρίων
έως και τις πλέον σύνθετες συσκευές



- ✓ τεράστια ποικιλία
- ✓ ετοιμοπαράδοτα
- ✓ κορυφαία ποιότητα
- ✓ πολύ χαμηλές τιμές

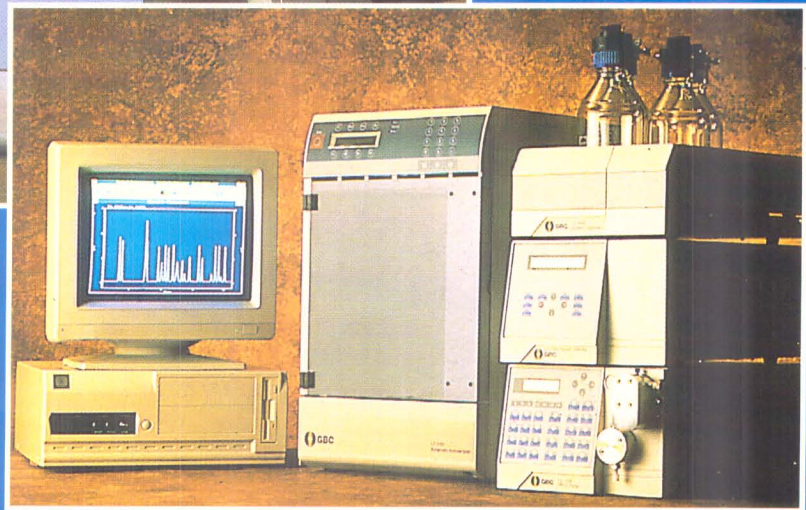


ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΑΛΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

**... η υψηλότερη ποιότητα & αξιοπιστία,
σε πλήρη συμφωνία με τα διεθνή πρότυπα,
με την υποστήριξη της METROLAB Π. Καπέτης**



**GBC Scientific Equipment
Manufacturer of world Class
HPLC Instrumentation**



Η GBC HPLC Products, η ταχύτερα αναπτυσσόμενη εταιρία παραγωγής συστημάτων HPLC στην παγκόσμια αγορά, διαθέτει μια πλήρη σειρά οργάνων Υγρής Χρωματογραφίας HPLC, που καλύπτει κάθε εφαρμογή Υγρής χρωματογραφίας.

Η σειρά προϊόντων περιλαμβάνει:

Αντλίες

Ισοκρατικές και Gradient 4 διαλυτών, μεταβλητού εκτοπίσματος πιστονιού

Ανιχνευτές

- Απορρόφησης στο Ορατό/Υπεριώδες (UV/Vis Detectors)
 - Προγραμματιζόμενου ή μη μήκους κύματος, με ή χωρίς ικανότητα σάρωσης
 - Συστοιχίας φωτοδιόδων (Photo Diode Array)
- Φθορισμού με ικανότητα σάρωσης (Fluorescence Detectors)
- Αγωγιμότητας (Conductivity Detectors)
- Δείκτης Διάθλασης (Refractive Index Detectors)
- Ηλεκτροχημικούς (Electrochemical Detectors)

Αυτόματους δειγματολήπτες

Μεταβλητού όγκου, πραγματικής λήψης 1μl, 160 θέσεων, με ικανότητα παραγοντοποίησης προ της εισαγωγής

Συστήματα επεξεργασίας δεδομένων και ελέγχου οργάνων

Πανίσχυρα και φιλικά, με ικανότητα διαχείρισης 1-4 συστημάτων με 1-4 ανιχνευτές έκαστο & ικανότητα δικτύωσης για περισσότερα συστήματα

- Πλήρης Τεχνική Υποστήριξη - Εκπαίδευση
- Υποστήριξη στην ανάπτυξη & εγκατάσταση εφαρμογών
- Διάρκους παρακαταθήκη αναλωσίμων και ανταλλακτικών

Αποκλειστικοί αντιπρόσωποι για την Ελλάδα:

METROLAB Παντελής Κ. Καπέτης - Γ. Μπάκου 29, 11524, Αθήνα - τηλ. (01) 6498210 - fax (01) 6911276

