



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

1η ΕΚΔΟΣΗ 1936

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

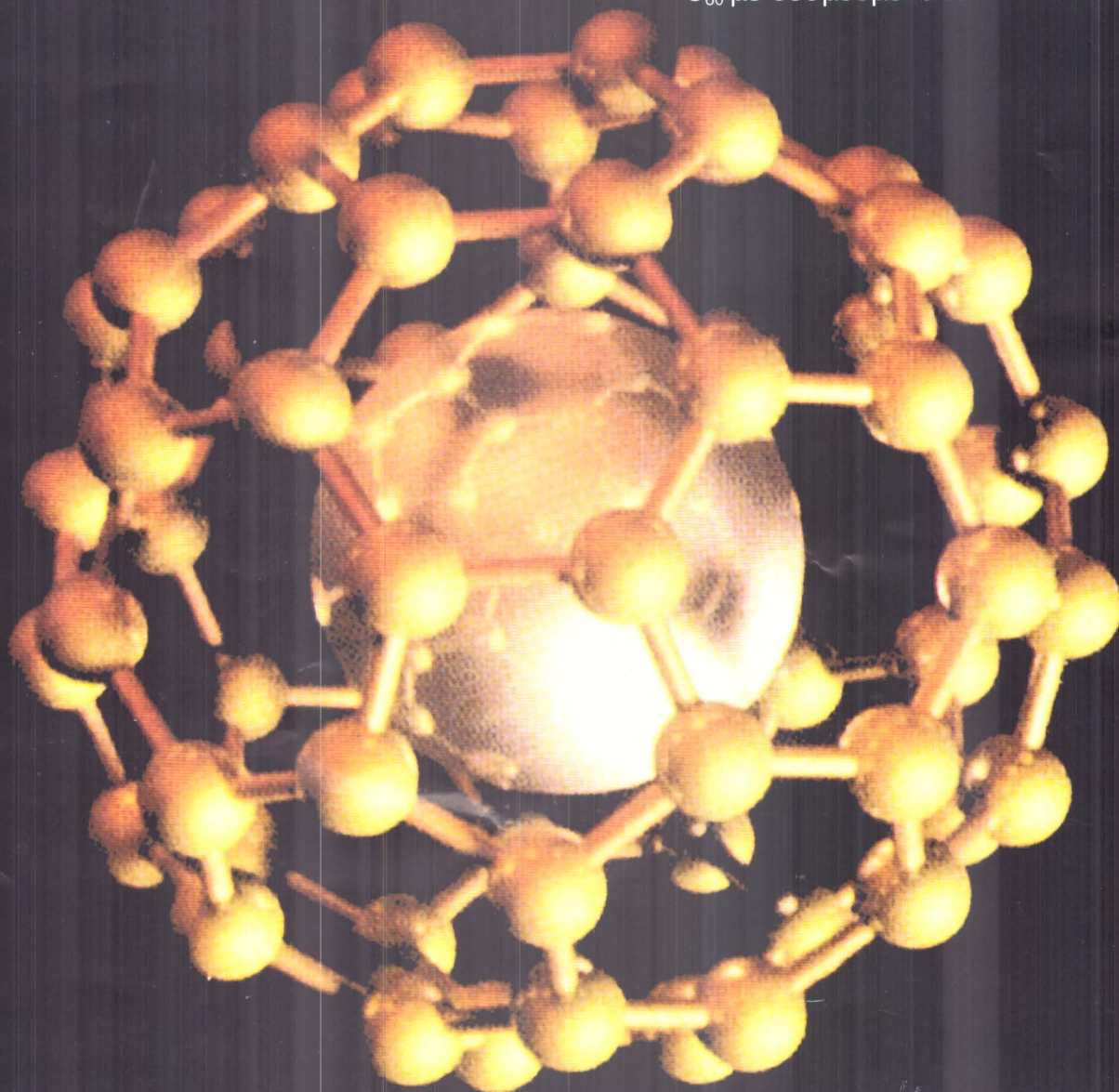
ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ - ΑΡ. ΑΔ. 899/95
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΚΑΝΙΓΓΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356 - 5526 • ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1996 • ΤΕΥΧΟΣ 11
CCG EAC 58(11) • 609-640 • NOVEMBER 1996 • VOLUME 58 • NUMBER 11



PORT
PAYE
HELLAS

“C₆₀ με δεσμευμένο K⁺”





ΕΚΟ

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ

ΕΚΟ. Η πρώτη δύναμη

που κινεί τη Χημική

Βιομηχανία στην Ελλάδα. Με υπερσύγχρονες εγκαταστάσεις, άρτιο εξοπλισμό, άριστη υποδομή. Η ΕΚΟ προμηθεύει πολλές επιχειρήσεις με: Αμμωνία • Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) • Καυστική σόδα • Χλώριο • Υποχλωριώδες Νάτριο • Υδροχλωρικό Οξύ • Όξινο Θειούχο Ασβέστιο • Αιθυλένιο • Διχλωροαιθάνιο (EDC) • Βινυλοχλωρίδιο (VCM) • Βιομηχανικούς Διαλύτες • Διοξείδιο του Άνθρακα • Υδρογόνο • Πλαστικοποιητές • Πολυαιθυλένιο • Πρόσθετα Λιπαντικών και Καυσίμων.

ΕΚΟ. Η πρώτη ελληνική εξαγωγική δύναμη χημικών και πετροχημικών, είναι

έτοιμη να σας εξυπηρετήσει,



ολοκληρωμένα και υπεύθυνα.

ΚΙΝΕΙ ΓΗ, ΟΥΡΑΝΟ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑ

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

Braunschweig 38113 Berlin

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)

www.dkd.de

Deutschen AkkreditierungsRat

**Zwick
Roell**

Materialprüfung



Πιστοποίηση

Με έκδοση επίσημου πιστοποιητικού της DKD (Γερμανική Υπηρεσία Πιστοποίησης) από τον οίκο **Zwick**.

Στην κατασκευαστική εταιρία μηχανών ελέγχου υλικών γενικής χρήσης **Zwick GmbH + Co** στην Ulm πιστοποιήθηκε στις 27 Σεπτεμβρίου 1994 το πρώτο εργαστήριο βαθμονόμησης DKD (DKD Γερμανική Υπηρεσία Βαθμονόμησης φορέας PTB φυσικό-τεχνική ομοσπονδιακή υπηρεσία στο Braunschweig) που ανήκει σε κατασκευαστή μηχανών ελέγχου. Η πιστοποίηση αφορά την Βαθμονόμηση Δύναμης και Μήκους για μηχανές ελέγχου. Εκτός λοιπόν από το MPA (Ινστιτούτο Ελέγχου Υλικών), στο Αννόβερο έχει τώρα και η εταιρεία Zwick το δεύτερο πιστοποιημένο εργαστήριο DKD, το οποίο έχει την άδεια να εκτελεί ρυθμίσεις με την βοήθεια προτύπων στο χώρο που βρίσκονται οι μηχανές. Η αξιολόγηση του πιστοποιητικού DKD μέσω του WECC (Δυτικοευρωπαϊκή Συνεργασία Βαθμονόμησης) εξασφαλίζει ότι υπάρχει μία αμφίδρομη αναγνώριση των υπηρεσιών βαθμονόμησης στην Ευρώπη. Ο οίκος Zwick (τμήμα Service) έχει τώρα το δικαίωμα να κάνει ελέγχους μηχανών ελέγχου υλικών και να εκδίδει το σχετικό πιστοποιητικό DKD για αυτές.

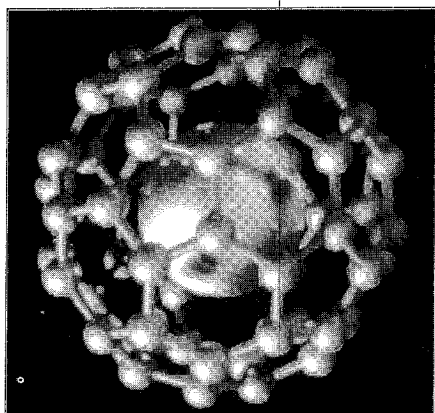
Ο οίκος **ZWICK Gm & Co** αντιπροσωπεύεται αποκλειστικά στην Ελλάδα από την εταιρεία

ΕΛΛΗ ΑΥΛΩΝΙΤΟΥ & ΣΙΑ Ο.Ε.

Β. ΗΠΕΙΡΟΥ 4-8 ΤΗΛ. (01) 7641582 (01) 7266019 FAX (01) 7254669

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ



Φωτογραφία
εξωφύλλου:
«C₆₀ με
δεσμευμένο K⁺»

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΤΟΥ Θ. ΛΑΒΙΔΑ στο Ν. ΚΑΤΣΑΡΟ	611
ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΝΟΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΠΟΤΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ Θ. Μαυρομούστακου, Γ. Μπόνα, Μ. Ζερβού, Ε. Θεοδοροπούλου, Μ. Bensaïa, Χ. Δημητρίου, Μ. Μίχα- Σκρέττα	612
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ Σ. Θ. Γηρούση, Α.Ν. Βουλγαροπούλου	616
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΜΟΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Δ. Παπαργύρη, Σ.Α. Παπαργύρη	618
Η ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ Δ. Κεσίσσγλου	621
ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΝΕΡΩΝ (ΑΔΑΡΕΝ)	627
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ	628
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΑΙΟΣΚΩΛΗΚΩΝ	629
ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ Γ.Ν. Παπαθανασόπουλου	630
ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΓΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Α. Τσάτσου - Δρίτσα	631
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ Κ. Γκέγκιου	634
ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ	636
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ - ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ	638
ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ	639

Το σημείωμα του εκδότη

Αγαπητοί φίλοι και φίλοι,

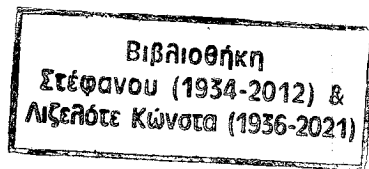
Τα τελευταία χρόνια τα Χημικά Χρονικά προσπαθούν να είναι ένα σύγχρονο και ελκυστικό επιστημονικό περιοδικό. Προς αυτή την κατεύθυνση έχουν ήδη γίνει σημαντικά βήματα, που αφορούν κυρίως στην εμφάνιση και στη σελιδοποίησή του. Ο επόμενος στόχος είναι η βελτίωση της ύλης. Για το λόγο αυτό τα Χ.Χ. θα εισάγουν στο σύντομο μέλλον ένθετο 4 σελίδων, με ίδια αριθμηση, που θα διαπραγματεύεται θέματα υψηλού ενδιαφέροντος (π.χ. γεωμετρία των fractals, χάος, οινολογία, καύσιμα κλπ).

Η ιδέα είναι το άρθρο να είναι υψηλών προδιαγραφών και να συντάσσεται από έναν ειδικό επιστήμονα του χώρου μας. Η παράθεση των επιστημονικών δεδομένων θα είναι έτσι δομημένη ώστε να καλύπτει από 1ετής φοιτητές έως επαγγελματίες Χημικούς. Στο τέλος κάθε χρόνου τα ένθετα θα βιβλιοδοτούνται με περιεχόμενο και λήμματα.

Γενικά, θέλουμε τα ανακεφαλαιωτικά αυτά άρθρα να είναι καλογραμμένα, σε άριστη και κατανοητή ελληνική γλώσσα, χωρίς σκοτεινά γραμματικά ή επιστημονικά σημεία. Θέλουμε οι αναγνώστες μας να αποκομίζουν γρήγορα και ευχάριστα, πολύτιμες γνώσεις.

Καλούμε, λοιπόν, όλους τους συναδέλφους: από την εκπαίδευση, τη βιομηχανία, την έρευνα, το ελεύθερο επάγγελμα να υποβάλουν θεματολογία. Θεματολογία θα υποβάλουν -επιπλέον- και τα Χημικά Χρονικά αλλά χωρίς προτεραιότητα. Ολα, δηλαδή, τα θέματα θα συζητηθούν από τη Συντακτική Επιτροπή του περιοδικού και η οριστική λίστα θα εγκριθεί με ευθύνη του Εκδότη. Μετά την κατάρτιση της λίστας, όσους συναδέλφους θεωρούν ότι κατέχουν κάποιο από τα εγκριθέντα αντικείμενα, τους προσκαλούμε να υποβάλουν υποψηφιότητες για τη συγγραφή του άρθρου. Ειδικές επιτροπές συγκροτούμενες ad hoc θα βοηθούν κριτικά τον συγγραφέα ή τους συγγραφείς στο έργο τους κατά τη διαμόρφωση του κειμένου.

Βασίζομαστε, λοιπόν, στην άμεση παρέμβασή σας για τη θεματολογία, ώστε το εγχείρημα να ξεκινήσει με το νέο έτος. Στα επόμενα τεύχη, θα εκδόσουμε σχετικές οδηγίες προς τους υποψήφιους συγγραφείς.



Φιλικά

ο Εκδοτής

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.

• ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ Νο 11/96, τόμος 58, Επίσημο Όργανο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 3821524 - 3832151 - Fax: 3833597 - e-mail: ncatsa@leon.gr, ncatsa@leon.gr, ncatsa@leon.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. Γαλιάνος - ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Ε.Ε.Χ. • Αρχισυντάκτης: Ντόρα Βακιρτζή • Μέλη: Γ. Αρβανίτης, Α. Μητρόπουλος, Π. Μποτόσης, Π. Παπαδόπουλος, 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 • Δήμοσιες Σχέσεις - Διαφημίσεις: Νίκος Μαλικιέντζος • Επιμέλεια Παραγωγής: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΥΡΩΕΚΔΟΤΙΚΗ, Ναυαρίνου 14 - 100 40 Αθήνα, Τηλ.: 3617350 - Fax: 3613676 • Φωτοστοιχειοθεσία - Εκτύπωση - Βιβλιοδεξιά : Θ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ο.Ε., Ηροδότου 44 - Γαλάτσι - Τηλ. 2134192-3



Ο Θανάσης Λαβιδάς,
Πρόεδρος και Δ/νων
Σύμβουλος του Ομίλου
LAVIPHARM, γεννήθηκε στην
Αθήνα το 1948. Σπούδασε
χημικός, με διδακτορικό στη
Φαρμακευτική.
Είναι Πρόεδρος της Ένωσης
Ελλήνων Νέων Επιχειρημα-
τιών (ΕΕΝΕ) και του Ελληνι-
κού Τμήματος του Ελληνο-
Αμερικανικού Επιχειρηματι-
κού Συμβουλίου.

Θ. ΛΑΒΙΔΑΣ

Συνέντευξη του προέδρου της LAVIPHARM
στον Αντιπρόεδρο της Ε.Ε.Χ., Ν. Καίτσαρό

• Παρατηρούμε τα τελευταία χρόνια μια συνεχή αύξηση της τιμής των φαρμάκων. Που κατά τη γνώμη σας οφείλεται αυτό;

Τα τελευταία χρόνια δεν έχει δοθεί καμμία αύξηση στις τιμές των φαρμάκων. Έχουν όμως κυκλοφορήσει νέα φάρμακα, κυρίως εισαγόμενα, με τιμές πολύ ψηλές.

Έτσι, παρουσιάζεται το φαινόμενο, το σύνολο της κρατικής δαπάνης για τα φάρμακα να είναι πολύ υψηλό σε σχέση με το παρελθόν. Κατά τη γνώμη μου, αυτό οφείλεται στο πάγωμα των τιμών των παλαιότερων φαρμάκων που οδηγεί σε ζημιονόμο δραστηριότητα και επομένως στον εξαναγκασμό των φαρμακευτικών εταιριών να κυκλοφορήσουν νέα φάρμακα, με διαφορετική χημική σύνθεση, αντικαθιστώντας τα παλαιά.

• Στη χώρα μας η φαρμακευτική βιομηχανία δε συμμετέχει ουσιαστικά στην παραγωγή φαρμάκων. Ποιές είναι οι κύριες αιτίες αυτού;

Δεν είναι απολύτως ακριβές ότι στη χώρα μας η φαρμακευτική βιομηχανία δεν συμμετέχει στην παραγωγή φαρμάκων. Αντίθετα, υπάρχει ένας σημαντικός όγκος παραγωγής φαρμακευτικών σκευασμάτων διαφόρων ειδών (δισκία, κάψουλες, σιρόπια, ενέσιμα, κλπ) που παράγεται στην Ελλάδα από ελληνικές και ξένες εταιρίες.

Εκείνο που ασφαλώς δεν υπάρχει, είναι η παραγωγή δραστικών ουσιών ή εξειδικευμένων εκδόχων. Ανέκαθεν, η ελληνική φαρμακευτική παραγωγή βασιζόταν στις Γαλλικές μορφές και όχι στα δραστικά. Τα τελευταία χρόνια, πολλές εταιρίες παραγωγής φαρμάκων σταμάτησαν τη δραστηριότητά τους και προτίμησαν την εισαγωγή των σκευασμάτων τους από το εξωτερικό.

Διάφοροι λόγοι δημιούργησαν την κατάσταση αυτή:

α) Η συμμετοχή μας στην Ενωμένη Ευρώπη κατήργησε τους προστατευτικούς φραγμούς στην εισαγωγή ξένων προϊόντων.

β) Μια γενικότερη τάση της εποχής που οδηγεί στην μεταφορά της παραγωγής από την περιφέρεια στο κέντρο, σε πιο σύγχρονες και παραγωγικές εγκαταστάσεις με χαμηλότερο κόστος και

κεντρικό έλεγχο.

γ) Η έλλειψη προθυμίας των αλλοδαπών εταιριών να διασπείρουν τις νέες τεχνολογίες πάνω στις οποίες στηρίζονται πολλά από τα νέα σκευάσματα σε άλλες χώρες.

δ) Η τάση των χωρών να τονώσουν, έστω και έμμεσα, την εγχώρια παραγωγή τους, σε αντίθεση με την Ελλάδα.

• Η εταιρεία σας αναπτύσσει σημαντική δραστηριότητα στον τομέα των διαδερμικών φαρμάκων. Πείτε μας τι είναι τα διαδερμικά φάρμακα, πως λειτουργούν, ποιά παράγεται εσείς;

Διαδερμικά φάρμακα είναι αυτά που ασκούν συστηματική θεραπευτική δράση επικολλώμενα στο δέρμα και απορροφώνται μέσω των τριών στοιβάδων του δέρματος. Το κυριότερο πλεονέκτημα των διαδερμικών συστημάτων είναι ο αυστηρότερος έλεγχος εισόδου του φαρμάκου στην κυκλοφορία του αίματος, και από πλευράς ποσότητας και από πλευράς χρονικής αποδέσμευσης του φαρμάκου. Το πρώτο διαδερμικό σύστημα της LAVIPHARM έχει σαν δραστικό συστατικό τη νιπρογλυκερίνη, η οποία χρησιμοποιείται στη θεραπευτική για την πρόληψη των στηθαγικών κρίσεων και καταστάσεων.

Στο εγγύς μέλλον, πρόκειται να επεκτείνουμε την παραγωγή μας σε νέα συστήματα φαρμακευτικών διαδερμικών συστημάτων, όπως ορμονικών σκευασμάτων για τα προβλήματα που δημιουργεί η εμμηνόπαυση, για την πρόληψη της οστεοπόρωσης, ναρκωτικά, αναλγητικά συστήματα, φάρμακα για την ακράτεια και πολλά άλλα. Ταυτόχρονα, θα επεκτείνουμε την παραγωγική μας δραστηριότητα σε διαδερμικά για τοπική χορήγηση φαρμάκων, καθώς και σε άλλα για καλλυντική χρήση.

• Ποιό είναι το μέλλον των διαδερμικών φαρμάκων;

Η αγορά των σήμερα κυκλοφορούντων διαδερμικών φαρμάκων είναι πολύ σημαντική. Προβλέπεται σε παγκόσμια κλίμακα ότι από τα δολ. 2,5 δις το 1995 θα φτάσει και θα ξεπεράσει τα δολ. 5 δις το 2000. Αναμένεται σημαντική περαιτέρω αύξηση λόγω πολλών παραγόντων, όπως η ανάπτυξη

νέων τεχνικών για τη διαδερμική χορήγηση και η λήξη Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας δραστικών ουσιών, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διαδερμική χορήγηση.

• Εκτός από τα διαδερμικά φάρμακα ποιές άλλες δραστηριότητες αναπτύσσει η εταιρεία σας;

Αναπτύσσει δισκία ελεγχόμενης αποδέσμευσης και συμβατικές μορφές φαρμάκων καθώς και καλλυντικών.

• Η εταιρεία σας συμμετέχει και σε ερευνητικά προγράμματα. Μπορείτε συνοπτικά να αναφερθείτε σε αυτά και στις συνεργασίες σας με Α.Ε.Ι. και ερευνητικά ιδρύματα;

Τα ερευνητικά προγράμματα στα οποία συμμετέχει η LAVIPHARM είναι τα εξής:

- ΕΙΠΕΤ, σε συνεργασία με το Τμήμα Φαρμακευτικής του Πανεπιστημίου Αθηνών και το ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ.

- ΥΠΕΡ, σε συνεργασία με το ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ

- ΒΡΙΤΕ - EURAM, σε συνεργασία με το Παν/μιο Θεσσαλονίκης, το ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ, το Παν/μιο Λονδίνου, και το Παν/μιο του Freiburg.

• Πιστεύετε ότι ο χημικός είναι και θα είναι πάντοτε χρήσιμος και απαραίτητος στη φαρμακευτική βιομηχανία;

Ο χημικός είναι απαραίτητος στη φαρμακευτική βιομηχανία.

• Είστε ικανοποιημένος από το επίπεδο σπουδών των χημικών στα Α.Ε.Ι.;

Δεν είμαι ιδιαίτερα ικανοποιημένος, γιατί υστερούν κατά πολύ στην εργαστηριακή εμπειρία σε σχέση με τους αποφοίτους ξένων Πανεπιστημίων.

• Ποιό πιστεύετε είναι το μέλλον της ελληνικής φαρμακευτικής βιομηχανίας;

Το μέλλον της ελληνικής φαρμακευτικής βιομηχανίας είναι αβέβαιο, γιατί η ελληνική αγορά είναι τόσο μικρή και ο ανταγωνισμός τόσο μεγάλος που μια ελληνική φαρμακοβιομηχανία μπορεί να επιβιώσει και να αναπτυχθεί μόνο αν επεκτείνει τις δραστηριότητες της στο διεθνή χώρο.

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΝΟΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΠΟΤΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός (Nuclear Magnetic Resonance-NMR) είναι μια μορφή φασματοσκοπίας απορρόφησης όπου κάτω από κατάλληλες συνθήκες το δείγμα απορροφά ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε περιοχή συχνοτήτων χαρακτηριστική του παρατηρούμενου πυρήνα. Ένα φάσμα NMR είναι ένα διάγραμμα των κορυφών απορρόφησης σε συνάρτηση με τη συχνότητα.



Ο Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός βρίσκει πολλές εφαρμογές στη Φυσική, Χημεία, Βιοχημεία, Βιοφυσική, Μοριακή Βιολογία και τελευταία στην Ιατρική. Αναφέρουμε ενδεικτικά μόνο μερικές εφαρμογές της μεθόδου για να δείξουμε το εύρος της συνεισφοράς της:

(α) ταυτοποίηση και εύρεση της διαμόρφωσης ενώσεων και συμπλόκων

(β) μελέτη ιδιοτήτων ζεολιθών, κυκλοδεξτρινών, πολυμερών, υάλων, κοιτασμάτων και κεραμικών

(γ) μελέτη αλληλεπίδρασης φαρμακευτικών και άλλων βιολογικά δραστικών ουσιών με το κέντρο δράσης τους

(δ) μελέτη βιοχημικών μηχανισμών

(ε) διάγνωση και διαφοροποίηση καλοήθων από καρκινικούς όγκους (προστατίτης, θυρεοειδής, εγκέφαλος).

Την τελευταία δεκαετία άρχισε επίσης να αναπτύσσεται και έχει ήδη καθιερωθεί μια σπουδαία για την προστασία του καταναλωτή ε-

φαρμογή του Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού. Η ανίχνευση της νοθείας και η πιστοποίηση της γεωγραφικής προέλευσης αλκοολούχων ποτών και τροφίμων.

Στο άρθρο αυτό θα αναφερθούμε σε δύο ειδικές μεθόδους ανάλυσης που βασίζονται στον Πυρηνικό Μαγνητικό Συντονισμό:

I. Στην ανάλυση με Πυρηνικό Μαγνητικό Συντονισμό του Φυσικού Ισοτοπικού Διαχωρισμού σε κάθε θέση του εξεταζόμενου μορίου (Site Natural Isotope Fractionation). Για τη μέθοδο αυτή έχει επικρατήσει η ονομασία SNIF-NMR από τα αρχικά των λέξεων.

II. Στην ανίχνευση με Πυρηνικό Μαγνητικό Συντονισμό Άνθρακα-13 της γνησιότητας και ενδεχομένως της γεωγραφικής προέλευσης του αγνού παρθένου ελαιολάδου.

Από τις μεθόδους αυτές η πρώτη εφαρμόζεται ήδη, η δε δεύτερη, βρίσκεται σε ερευνητικό στάδιο.

Στο άρθρο αυτό θα αναλύσουμε τη μέθοδο SNIF-NMR και θα αναφερθούμε στη συνεισφορά του εργα-

τηρίου μας στη μελέτη ανίχνευσης νοθείας και γεωγραφικής προέλευσης αγνού παρθένου ελαιολάδου με χρήση άνθρακα-13 (^{13}C -NMR).

ΑΡΧΗ ΜΕΘΟΔΟΥ SNIF-NMR- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η μέθοδος SNIF-NMR βασίζεται στη διαφορά που παρουσιάζουν στις ποσότητες ισotόπων που ενσωματώνουν, φυτά τα οποία ακολουθούν διαφορετικές φωτοσυνθετικές οδούς. Η αιτία της διαφοροποίησης στις ποσότητες των ισotόπων εντοπίζεται κύρια στο μεταβολικό κύκλο στον οποίο ανήκει κάθε φυτό. Είναι γνωστό ότι υπάρχουν δύο βασικοί μεταβολικοί κύκλοι: ο C3 και το C4. Στον κύκλο C3 ανήκουν τα σακχαρότευπλα, το σταφύλι, το μήλο κλπ ενώ στο C4 ανήκουν το σακχαροκάλαμο, το καλαμπόκι κ.α. Σάκχαρα που προέρχονται από το μεταβολικό κύκλο C4 περιέχουν αυξημένη φυσική αφθονία σε δευτέριο, σε σχέση με σάκχαρα που προέρχονται από τον κύκλο C3. Υπάρχει δηλαδή ένας Φυσικός Ισοτοπικός

Διαχωρισμός στις ενώσεις αυτές που είναι συνάρτηση του μεταβολισμού του φυτού από το οποίο προέρχονται. Είναι προφανές ότι ενώσεις συνθετικής προέλευσης εμφανίζουν επίσης διαφορετική αφθονία σε δευτέριο σε σχέση με ενώσεις φυσικής προέλευσης.

Ο Φυσικός Ισοτοπικός Διαχωρισμός αντικατοπτρίζει επίσης, αλλά σε μικρότερο βαθμό, το γεωκλιματικό περιβάλλον του φυτού. Η ιδιότητα αυτή δίνει τη δυνατότητα ανίχνευσης της γεωγραφικής προέλευσης κάποιων προϊόντων με τη μέθοδο SNIF-NMR. Παράλληλα όμως η ιδιότητα αυτή καθιστά υποχρεωτική σε αρκετές περιπτώσεις τη διεξέργεια ετήσιων δειματοληψιών και μετρήσεων ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι κλιματολογικές επιπτώσεις στα μετρούμενα μεγέθη.

Η μέθοδος SNIF-NMR που ανακαλύφθηκε από τον Καθηγητή Gerard Martin χρησιμοποιείται ήδη για τον έλεγχο της αυθεντικότητας μεγάλου αριθμού προϊόντων ή μορίων στα οποία περιλαμβάνονται:

α. οι οίνοι και τα αλκοολούχα ποτά

β. χυμοί φρούτων (πορτοκαλιού, γκρέιπφρουτ, ανανά, σταφυλιού, μήλου)

γ. αρωματικές και άλλες ουσίες (βανιλίνη, ανιθόλη, βενζαλδεΐδη, οξικό οξύ, α-πινένιο, καφφεΐνη, ευγενόλη, λεμονένιο, μενθόλη κλπ).

Η μέθοδος SNIF-NMR βασίζεται στην παρατήρηση του δευτερίου χωρίς να αποκλείεται στο μέλλον η ανάπτυξη παρόμοιας μεθοδολογίας για την παρατήρηση άλλων πυρήνων.

Παρόλο που το δευτέριο βρίσκεται σε χαμηλή αφθονία (0,015%) είναι ένας πυρήνας κατάλληλος για ποσοτικές μετρήσεις επειδή έχει χαμηλό χρόνο τετραπολικής αποδιέγερσης που απαλείφει οποιαδήποτε διπολική συνεισφορά που μπορεί να προέλθει από το φαινόμενο Overhauser (NOE-Nuclear Overhauser Effect). Επίσης τα πλάτη των παρατηρούμενων φασματικών γραμμών του δευτερίου είναι της τάξης του ενός Hz και δεν είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε τυχόν ανομοιογένεια του πεδίου το οποίο εξάλλου σταθεροποιείται σε πεδίο ^{19}F . Ο

**Θ. Μαυρομούστακος,
Γ. Μπονάς, Μ. Ζερβού,
Ε. Θεοδωροπούλου,
M Bensaïa, Χ. Δημητρίου,
Μ. Μίχα-Σκρέττα**

*Ινστιτούτο Οργανικής
και Φαρμακευτικής
Χημείας, Εθνικό Ίδρυμα
Ερευνών, Βασιλέως
Κωνσταντίνου 48,
116 35 Αθήνα*

μικρός γυρομαγνητικός λόγος του δευτερίου και η χαμηλή επιδεκτικότητα καθιστούν αναγκαία τη χρήση υψηλών πεδίων. Στα φάσματα $^2\text{H-NMR}$ προσδιορίζονται οι ισοτοπικοί λόγοι D/H_i στις διάφορες θέσεις i του μορίου με τη βοήθεια μιας ουσίας αναφοράς γνωστού ισοτοπικού λόγου (D/H)_s που προστίθεται σε γνωστή ποσότητα στο δείγμα.

α. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΝΟΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΟΥ ΠΟΤΟΥ

Η συχνότερα απαντώμενη νοθεία στα αλκοολούχα ποτά είναι η προσθήκη εξωγενών αδηλωτων σακχάρων. Η προσθήκη αυτή μπορεί να γίνει τόσο πριν όσο και μετά τη ζύμωση και στοχεύει στην αύξηση της αξίας του φτωχού σε σάκχαρα μούστου που θα δώσει κρασί χαμηλού αλκοολικού βαθμού.

Τα φάσματα δευτερίου λαμβάνονται σε δείγματα αλκοόλης (άνω τών $^{\circ}\text{C}$) που προέρχεται από απόσταξη του αλκοολούχου ποτού. Τόσο η απόσταξη όσο και οι απαιτούμενοι υπολογισμοί για την παρασκευή δειγμάτων, η εισαγωγή παραμέτρων για στατιστική ανάλυση, ο προσδιορισμός βέλτιστων συνθηκών για λήψη φασμάτων και τέλος η αποτίμησή τους γίνονται πια αυτοματοποιημένα.

Η μέθοδος SNIF-NMR μπορεί να ανιχνεύσει αυτή τη διαδεδομένη μορφή νοθείας γιατί η αφθονία του δευτερίου είναι πολύ χαμηλότερη στην αιθανόλη που προέρχεται από τα σάκχαρα του σταφυλιού. Επομένως ο ισοτοπικός λόγος που εκφράζεται σε ppm θα ποικίλλει στις δύο αιθανόλες που έχουν διαφορετική προέλευση. Για παράδειγμα ο ισοτοπικός λόγος ενός κρασιού Bordeaux είναι μεγαλύτερος των 102 ppm. Αν όμως το κρασί νοθευτεί από σακχαρότευτλα ο λόγος αυτός είναι μικρότερος των 92 ppm.

Ένα παράδειγμα φάσματος $^2\text{H-NMR}$ της αιθανόλης δείχνεται στο Σχήμα 1. Λόγω της χαμηλής αφθονίας των δευτερίων καθένα

από τα οποία δίνει μια κορυφή στο φάσμα ($\text{CH}_2\text{DCH}_2\text{OH}$ (I), CH_3CHDOH (II), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OD}$ (III)). Στο μέσο του φάσματος εμφανίζεται η κορυφή της τετραμεθυλοουρίας-TMU- που χρησιμοποιείται ως ουσία αναφοράς γνωστού ισοτοπικού λόγου.

Το μέγεθος (D/H)_i αντικατοπτρίζει κυρίως το φυτικό είδος που έχει συνθέσει το σάκχαρο και σε μικρότερο βαθμό τη γεωγραφική θέση του τόπου παραγωγής (φύσης του ύδατος που χρησιμοποιήθηκε κατά τη φωτοσύνθεση).

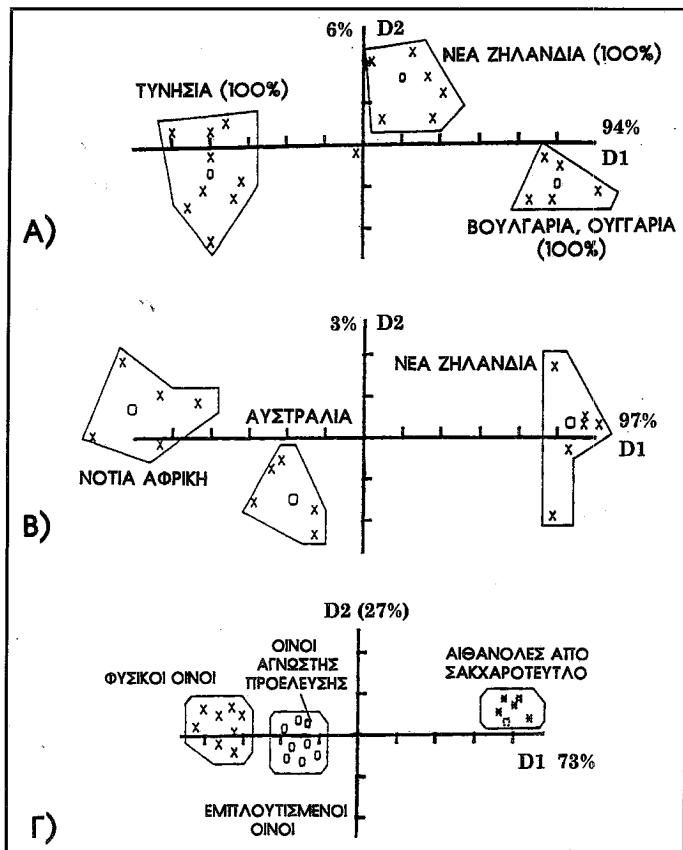
Το μέγεθος (D/H)_{II} αντιπροσωπεύει τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά του τόπου παραγωγής των σταφυλιών (φύσης των ομβρίων υδάτων και μετεωρολογικές συνθήκες) και σε μικρότερο βαθμό, τη συγκέντρωση σακχάρου στο αρχικό γλεύκος.

Η μέθοδος SNIF-NMR αποτελεί και τη μοναδική που μπορεί να ανιχνεύσει τη γεωγραφική προέλευση αλκοολούχων ποτών. Σε περίπτωση μιγμάτων μπορεί επίσης να αποφανθεί για τους αλκοολικούς βαθμούς που δεν προέρχονται από τη ζύμωση του σταφυλιού αλλά από την προσθήκη εξωγενών σακχάρων (σακχαρότευτλα, καλαμπόκι, σακχαροκάλαμο). Ένα παράδειγμα εύρεσης της γεωγραφικής προέλευσης διαφόρων οίνων με τη μέθοδο της διακριτικής ανάλυσης παραγόντων (discriminant factor analysis) των μετρήσεων SNIF-NMR δείχνεται στο Σχήμα 2. (1-5).

Ήδη η μέθοδος SNIF-NMR έχει εγκαθιδρυθεί σαν επίσημη μέθοδος ανάλυσης από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα για την ανίχνευση προσθήκης σακχάρων στο γλεύκος (EEC 2676/90)

β. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΝΟΘΕΙΑΣ ΣΕ ΧΥΜΟΥΣ ΦΡΟΥΤΩΝ

Η νοθεία χυμών φρούτων και ποτών βασισμένων σε φρούτα αποτελεί πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο καταναλωτής και η βιομηχανία τροφίμων εδώ και αρκετά χρόνια. Η νοθεία έγκειται στην αδηλωτη προσθήκη σακχάρου ή πλυμένου πολτού, προσθήκη χρωμάτων, αμινοξέων, ύδατος, οργανικών οξέων ή τεχνητών αρωμάτων. Όπως και στους οίνους η πιο διαδεδομένη νοθεία είναι η εξωγενής προσθήκη σακχάρων στα φρούτα. Αυτή μπορεί να ανιχνευθεί με ανάλυση παρόμοια με αυτή των οίνων. Στην ανάλυση διαφέρει μόνο το πρώτο βήμα όπου γίνεται ζύμωση των χυμών φρούτων σε



Σχήμα 2: Παραδείγματα χρήσης διακριτικής ανάλυσης παραγόντων (discriminant factor analysis) και αυθεντικότητας οίνων με χρήση της μεθόδου SNIF. (α) οίνοι προερχόμενοι από χώρες που έχουν ζεστό-ξηρό, ζεστό-υγρό, και κρύο-υγρό κλίμα. (β) οίνοι από το νότιο ημισφαίριο, επιδραση γεωγραφικού πλάτους (Νότιος Αφρική, Κέηπ Τάουν), και Αυστραλία (Αδελαΐδα) και του κλίματος της Νέας Ζηλανδίας και Αυστραλίας. (γ) έλεγχος εμπλουτισμού του οίνου με σάκχαρο από σακχαρότευτλα.

μίγμα ύδατος-αιθανόλης. Η ανίχνευση αυτής της νοθείας είναι σημαντική εάν κανείς σκεφτεί ότι σε χυμό πορτοκαλιού 65° Brix εάν τα σάκχαρα προέρχονται από πορτοκάλι η τιμή ανέρχεται σε \$1200/τόνο ενώ εάν αυτά προέρχονται από σακχαρότευτλα ή καλαμπόκι τότε η τιμή μειώνεται στο 1/5.

Σε περίπτωση χυμών εσπεριδοειδών στους οποίους προστέθηκαν σάκχαρα από σακχαρότευτλα ο ισοτοπικός λόγος (D/H)_i της παραγόμενης αιθανόλης διαφέρει κατά 10 ppm από το λόγο της αιθανόλης που προέρχεται από 100% φυσικό χυμό (6-9).

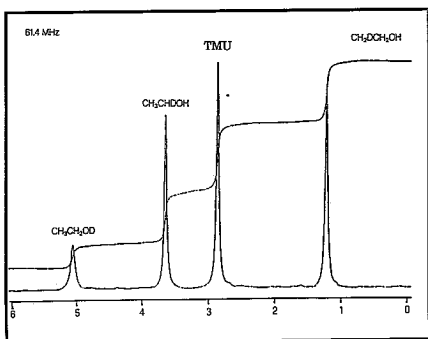
Θα θέλαμε συμπερασματικά να τονίσουμε ότι η μέθοδος SNIF-NMR δεν αποτελεί πανάκεια για την ανίχνευση όλων των νοθειών. Για παράδειγμα στους χυμούς φρούτων δεν μπορεί να ανιχνευθεί νοθεία που προέρχεται από μίξη χυμού γκρέιπφρουτ με χυμό πορτοκαλιού. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται συνδυασμός με άλλες τεχνικές όπως για παράδειγμα τη φασματογραφία μάζας για τη μέτρηση του ισοτοπικού λόγου $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ των διαφόρων εξετα-

ζομένων ενώσεων.

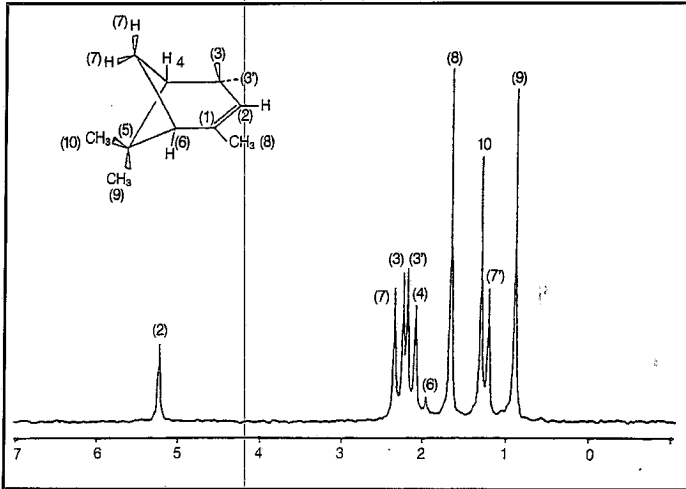
γ. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Η μέθοδος SNIF-NMR μπορεί θεωρητικά να εφαρμοστεί για τη μελέτη οποιουδήποτε μορίου πέραν της αιθανόλης στην οποία αναφερθήκαμε παραπάνω. Στην πράξη όμως η εφαρμογή της μεθόδου προσκρούει στην πολυπλοκότητα των φασμάτων των παρατηρούμενων ενώσεων. Για παράδειγμα στο Σχήμα 3 παραθέτουμε ένα φάσμα $^2\text{H-NMR}$ του S (-)-απινενίου στα 61.4 MHz (400 MHz ως προς το πρωτόνιο). Όπως παρατηρείται παρόλο που η ταυτοποίηση είναι εφικτή στο φάσμα οι κορυφές δε διαχωρίζονται πλήρως με αποτέλεσμα τη μείωση της ακρίβειας. Γι' αυτό απαιτείται υψηλότερο πεδίο όργανο π.χ. 500 ή 600 MHz.

Ένα άλλο παράδειγμα όπου η μέθοδος SNIF-NMR έχει οικονομικό ενδιαφέρον είναι η περίπτωση της βανιλίνης. Το άρωμα που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων για την ευωδία εξάγεται από το φυτό CAM, Vanilla Planifolia (archidaceae) λοβόι βανίλλας- και είναι σχετικά ακριβό συνθετικό



Σχήμα 1: Φάσμα $^2\text{H-NMR}$ αιθανόλης με ουσία αναφοράς (TMU, N,N τετραμεθυλοουρία)



Σχήμα 3: Φάσμα $^2\text{H-NMR}$ του $S(-)$ α-πινενίου καθαρότητας 95%

(\$10.000/kg). Ημισυνθετικές ή συνθετικές βανιλίνες που παρασκευάζονται από ευγενόλη, λιγνίνη, ή γουαγιακόλη είναι πολύ φθηνότερες (\$15/Kg). Όμως όπως και στην περίπτωση της αιθανόλης δεν υπάρχει τρόπος διαφοροποίησης των δύο βανιλινών με κλασικές μεθόδους. Η ισοτοπική αναλογία δευτερίου αλλά και άνθρακα και πιθανά $\delta^{18}\text{O}$ μπορεί να οδηγήσει στη διαφοροποίηση φυσικών και συνθετικών δειγμάτων. Με μέτρηση των ισοτοπικών λόγων (D/H) και των μοριακών λόγων fi, που διαφέρουν ανάλογα από την προέλευση του μορίου, μπορεί να διαχωριστεί η φυσική βανιλίνη από τη συνθετική (Σχήμα 4)

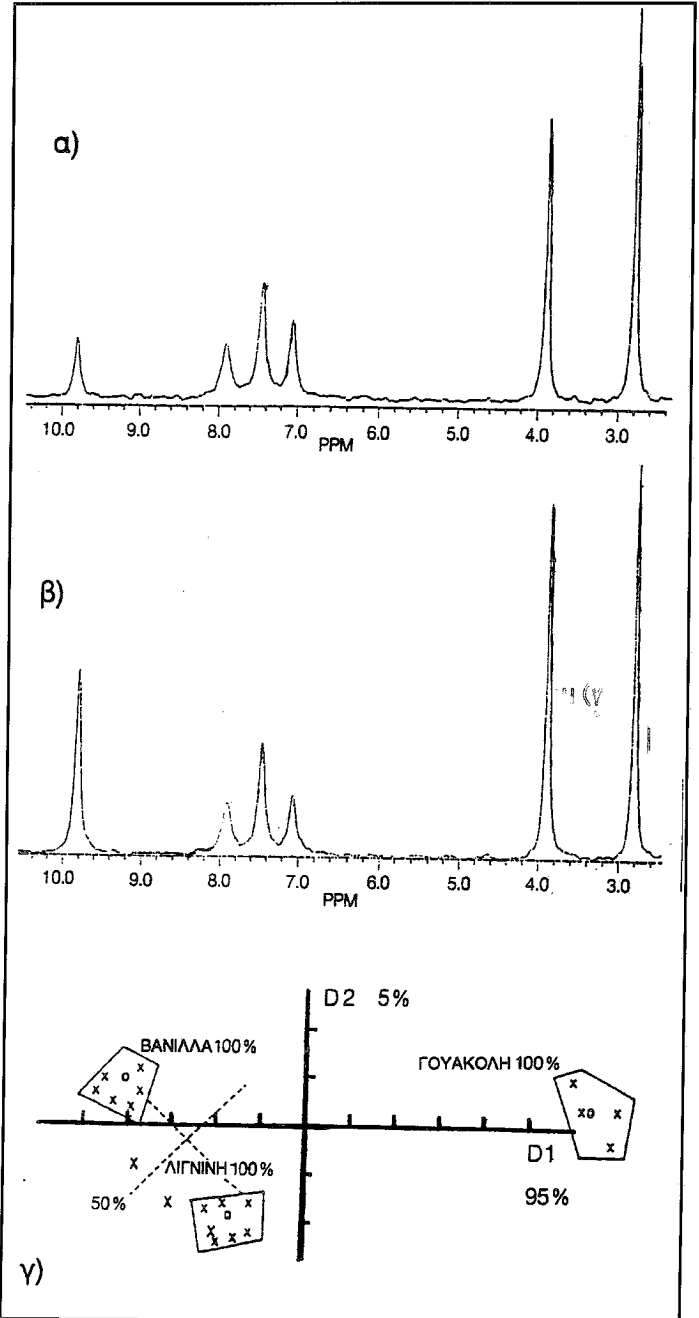
Μια άλλη σπουδαία εφαρμογή της μεθόδου SNIF-NMR είναι η ανίχνευση της βοτανικής προέλευσης της ανιθόλης που αποτελεί βασικό συστατικό του ούζου. Όπως δείχνεται στο Σχήμα 5 τα δείγματα ανιθόλης διαφορετικής προέλευσης έχουν ποικίλες εντάσεις στο αιθυλενικό δευτέριο (δείχνεται με βέλος). Αυτές οι διαφορές χαρακτηρίζουν και τη βοτανική προέλευση της ανιθόλης (10-12).

II. ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ ΣΕ ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ-13 ($^{13}\text{C NMR}$).

Μια νέα δραστηριότητα και επέκταση των εφαρμογών που

μπορεί να έχει ο Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός είναι η συνεισφορά του στην ανίχνευση πιθανής νοθείας του ελαιολάδου και στην εξακρίβωση της γεωγραφικής προέλευσης του. Συγκεκριμένα, σε φάσματα ^{13}C ελαιολάδου που έχουν ληφθεί, είναι δυνατός ο ποσοτικός προσδιορισμός των κυριότερων λιπαρών οξέων και μάλιστα σε κάθε θέση του γλυκερολικού σκελετού. Μέχρι τώρα η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον ποσοτικό προσδιορισμό των λιπαρών οξέων είναι η αέριος χρωματογραφία κατά την οποία προηγείται υδρόλυση των τριγλυκεριδίων και μετεστεροποίηση των εστέρων σε πτητικούς μεθυλεστέρες. Η χημική όμως επεξεργασία του δείγματος έχει σαν συνέπεια την απώλεια πληροφορίας σχετικά με τη θέση του κάθε λιπαρού οξέος στο γλυκερολικό σκελετό. Με τον Πυρηνικό Μαγνητικό Συντονισμό η πληροφορία αυτή καθίσταται διαθέσιμη, γιατί η συγκεκριμένη μέθοδος είναι μη καταστρεπτική και έτσι δίνει συμπληρωματικές πληροφορίες με αυτές της μεθόδου της αέριου χρωματογραφίας. Τα κυριότερα λιπαρά οξέα που βρίσκονται στο ελαιόλαδο δείχνονται στο Πίνακα 1.

Αντίθετα, όπως παρατηρείται στο φάσμα $^{13}\text{C-NMR}$ (σχήμα 6) οι κορυφές από το ελαϊκό (O) και λινολεϊκό (L) της θέσης του γλυκερολικού σκελετού συντονίζονται σε διαφορετική θέση από τις αντίστοιχες που προέρχονται από τη β θέση του γλυκερολικού σκελε-



Σχήμα 4: Φάσματα $^2\text{H-NMR}$ (α) φυσικών και (β) συνθετικών βανιλινών (γ) παράδειγμα με διακριτική ανάλυση δειγμάτων βανιλίνης

τού. Είναι συνεχώς εφικτός ο ποσοτικός προσδιορισμός του καθενός από τα παραπάνω λιπαρά οξέα τόσο στη θέση α όσο και στη θέση β.

Λόγω της αλληλεπικάλυψης των κορυφών είναι αναγκαία η προσομοίωση τους για την εξαγωγή ποσοτικών αποτελεσμάτων (Σχήμα 7).

Η ερευνητική αυτή εργασία είναι μέρος ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος το οποίο σκοπεύει στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων μεθόδων (με χρήση Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού και άλλων τεχνικών) για το χαρακτηρισμό του ελαιολάδου σε μοριακό επίπεδο.

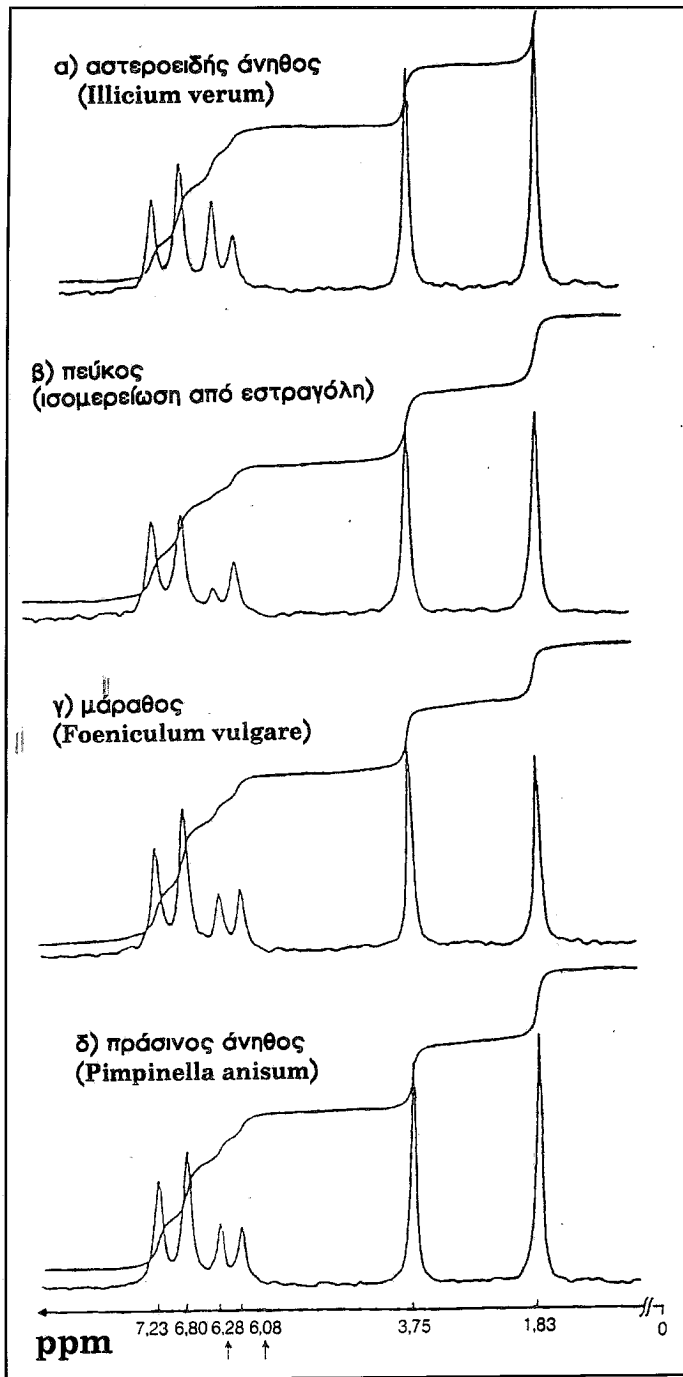
Συμπερασματικά, θα θέλαμε να τονίσουμε ότι ο Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός κατέχει ήδη μια ξεχωριστή θέση στον τομέα της ανίχνευσης της νοθείας ή και γεωγραφικής προέλευσης των τροφίμων και ποτών.

Στη χώρα μας έχει εγκατασταθεί τα τελευταία χρόνια σημαντικός αριθμός φασματογράφων Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού σύγχρονης τεχνολογίας.

Είναι συνεπώς εφικτή τόσο η εφαρμογή των τεχνικών που παραθέσαμε προς χρήση από τη βιομηχανία Τροφίμων και Ποτών όσο και η συμμετοχή σε Ευρωπαϊκά προγράμματα στον πολλά υποσχόμενο αυτό τομέα.

Πίνακας 1

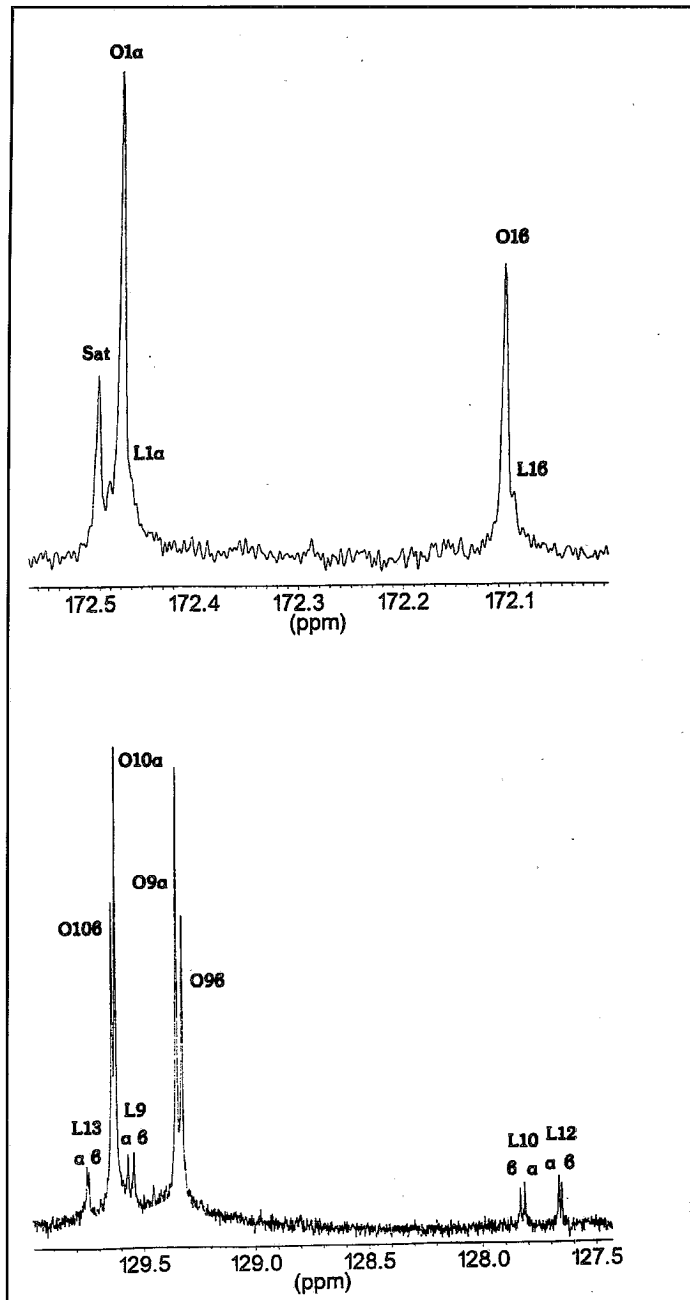
Παλμτικό	(10%)	C16:0	(μόνο στη θέση α)
Στεατικό	(2%)	C18:0	(μόνο στη θέση α)
Ελαϊκό	(78%)	C18:1	cis-9
Λινολεϊκό	(6%)	C18:2	cis-9,12
Λινολενικό	(2%)	C18:3	cis-9,12,15
Άλλα	(2%)		



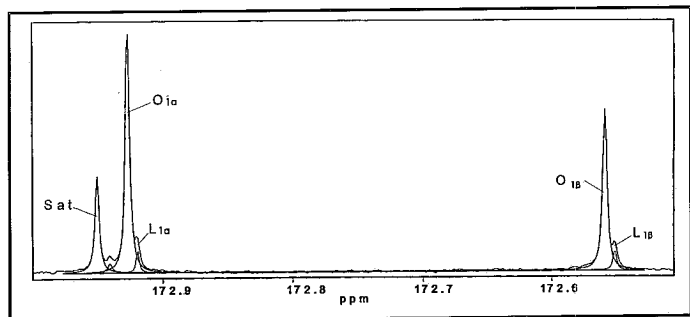
Σχήμα 5: Δείγματα ανιθόλης από διαφορετική βοτανική προέλευση. (α) αστεροειδής άνηθος (*Illicium verum*) (β) πεύκος (ισομερείωση από εστραγόλη) (γ) μάραθος (*Foeniculum vulgare*) (δ) πράσινος άνηθος (*Pimpinella anisum*).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- G. J. Martin and M.L. Martin, J. Chim. Phys. 80, 293-297 (1983)
- G. J. Martin, M.L. Martin, F. Mabon and M.J. Michon. J. Agricult. Food Chem. 31, 311-315 (1983)
- G. J. Martin, M. Benbernou and F. Lantier, J. Inst. Brew, 91, 242-249 (1985)
- G. J. Martin, B.L. Zhang, L. Saulnier and P. Colonna Carbohydrate Research 148, p. 132-136 (1985).
- G. J. Martin, B.L. Zhang, N. Naulet, M.L. Martin, J. Amer. Chem. Soc. 108, 5116-5122 (1986)
- G. J. Martin, G. Guillou, Y.L. Martin. Quality Control 8, 246-254 (1995)
- W.W. Widmer, P. F. Cancalon, S. Nagy. Trends in Food Science & Technology 3, 278-286 (1992)
- G. G. Martin, G. Guillou, M. Caisso, Fruit Processing 1, 2 (1991).
- G. Martin Fruit Processing 2 (1992)
- G. J. Martin, M.L. Martin, F. Mabon, and J. Bricout J. Amer. Chem. Soc. 104, 2658-2659 - 1982).
- G. J. Martin, P. Janvier, S. Akoka, F. Mabon and J. Jurczak. Tetrahedron Letters, 27(25), 2855-2858 (1986)



Σχήμα 6: ^{13}C φάσμα της καρβονυλικής και αιθυλενικής περιοχής του ελαιοδάλου. Η ταυτοποίηση των κορυφών δείχνεται με επισήμανση των κορυφών. O1a (C1 του Ελαϊκού στη θέση α), L1a (C1 του Λινολεϊκού στη θέση α)



Σχήμα 7: ^{13}C φάσμα της καρβονυλικής περιοχής αγνού παρθένου ελαιολάδου και προσομοίωσή της. O: Ελαϊκό, L: Λινολεϊκό, Sat: Κορεσμένα.

- G. Martin, A. Μίχας, Β. Τυχοπούλου 16ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας 1103 (1995).
- Γ. Μπόνας, Μ. Day, Α. Μακρυγιάννης, 16ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας 1099 (1995).

Προσδιορισμός των διαφόρων χημικών μορφών των στοιχείων (Speciation) σε βιολογικά δείγματα

Σ.Θ. Γηρούση, Α.Ν. Βουλγαρόπουλος, Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Σύμφωνα με τον ορισμό που έδωσε η Florence (1) ως speciation χαρακτηρίζεται «ο προσδιορισμός των διαφόρων χημικών μορφών ενός στοιχείου σ' ένα δείγμα, οι οποίες στο σύνολό τους αποτελούν την ολική του συγκέντρωση». Η σπουδαιότητα ή η τοξικότητα ενός στοιχείου εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τη χημική μορφή με την οποία αυτό βρίσκεται στους ιστούς. Η μελέτη των διαφόρων χημικών μορφών των στοιχείων (speciation) αποβλέπει (2):

1. Στην ανάλυση των διαφόρων χημικών μορφών των ιόντων, στην ταυτοποίηση και τον ποσοτικό προσδιορισμό τους.

2. Στην εύρεση της κατανομής των διαφόρων μορφών σε διαφορετικά όργανα, καθώς και στην απέκκρισή τους.

3. Στην εύρεση της συνεισφοράς τους σε διάφορες μεταβολικές διεργασίες.

4. Στην μελέτη της διαφοροποίησης και της μετατροπής τους σε άλλες μορφές μέσα στους οργανισμούς.

Αυτή η μελέτη αποτελεί ένα πεδίο έρευνας εξαιρετικά ενδιαφέρον για τους εξής λόγους (3):

Πρώτον, εξαιτίας των πολύ χαμηλών επιπέδων συγκέντρωσης των διαφόρων μορφών απαιτείται αυστηρός έλεγχος για αποφυγή σφαλμάτων, λόγω επιβάρυνσης του δείγματος καθώς και πολύ ευαίσθητες μέθοδοι για τον προσδιορισμό τους.

Δεύτερον, για την απόκτηση πληροφοριών, πρέπει να γίνουν ρεαλιστικές παραδοχές καθώς και να επιλεγούν οι κατάλληλες πειραματικές συνθήκες.

Τρίτον, για τον ολικό χαρακτηρισμό των διαφόρων χημικών μορφών είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ένα μεγάλο πλήθος τεχνικών οι οποίες είναι δυνατόν να μην είναι διαθέσιμες σ' ένα και μόνο εργαστήριο.

Τέλος, είναι απαραίτητο να υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες σχετικές με τις αλλαγές τις οποίες είναι δυνατόν να υποστεί το δείγμα κατά τη διάρκεια της συλλογής και της αποθήκευσης.

Βασικός παράγοντας για την επιλογή των τεχνικών και των μεθόδων οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν είναι η διαφύλαξη της ακεραιότητας των χημικών μορφών οι οποίες πρόκειται να μελετηθούν, μ' άλλα λόγια οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ του υπό μελέτη στοιχείου και των συστατικών του δείγματος

τα οποία σχετίζονται άμεσα μ' αυτό, δεν πρέπει να διαταραχθούν.

Αναλυτικά σφάλματα είναι δυνατόν να προκύψουν από:

α) μεταβολές στη συγκέντρωση και στις φυσικοχημικές μορφές in vivo, του στοιχείου το οποίο μελετάται.

β) μεταβολές των σχετικών ποσοτήτων των διαφόρων μορφών του στοιχείου στο δείγμα in vitro.

γ) παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με την αναλυτική διαδικασία ή οποία χρησιμοποιείται από τον αναλυτή κατά τη διάρκεια του προσδιορισμού.

1.1. Παράμετροι που επηρεάζουν τις αλληλεπιδράσεις μετάλλου - συμπλεκτικού.

Οι παράμετροι που επηρεάζουν τις αλληλεπιδράσεις είναι οι εξής:

α) Μεταβολή στη διηλεκτρική σταθερά του μέσου έχει ως συνέπεια τη μεταβολή στο μέγεθος της αλληλεπίδρασης μεταξύ των διαφόρων χημικών μορφών, γεγονός το οποίο είναι δυνατόν να οδηγήσει στην κατακρήμνιση μεγαλομορίων.

β) Μεταβολή στην ιοντική ισχύ έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή της σταθεράς των μεταλλικών συμπλόκων. Αποτέλεσμα της αύξησης της ιοντικής ισχύος είναι η ελάττωση της απόστασης μεταξύ των ιόντων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των φορτισμένων χημικών μορφών και οδηγεί στην κατακρήμνισή τους.

γ) Μεταβολή στο pH και στη θερμοκρασία είναι δυνατόν να οδηγήσει σε αποπρωτεΐνωση και στην ανενεργοποίηση κάποιων ενζύμων (4,5). Με αύξηση της συγκέντρωσης ή της ενεργότητας των υδρογονοκαπνίων, τα συμπλεκτικά μέσα ανταγωνίζονται με τα μέταλλα για θέσεις συναρμογής ή ακόμη είναι δυνατόν τα συμπλεκτικά μέσα να αντικατασταθούν από μέταλλα καθώς αυξάνει η συγκέντρωση των υδροξυλιόντων.

δ) Επίδραση της υπερϊώδους ακτινοβολίας και του οξυγόνου

Η υπερϊώδης ακτινοβολία και το οξυγόνο είναι δυνατόν να οδηγήσουν είτε στη διάσπαση κάποιων χημικών μορφών είτε στη δημιουργία νέων. Σε όλα τα πειράματα βασικός στόχος είναι η ανίχνευση καθώς και ο χαρακτηρισμός των διαφόρων μορφών οι οποίες περιέχουν το υπό μελέτη στοιχείο. Πολλοί φρενήτες, όμως δεν προχωρούν στο χαρακτηρισμό και αρκούνται μόνο στην ανίχνευση εξαιτίας εγγενών δυσκολιών όπως:

Το ευρύ φάσμα των τεχνικών

που απαιτείται για τον πλήρη χαρακτηρισμό τους καθιστά δύσκολο το χαρακτηρισμό, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για σύνθετα μόρια.

Η ποσότητα του συλλεγόμενου υλικού στις περισσότερες περιπτώσεις είναι περιορισμένη και ανέρχεται στα επίπεδα των μg.

Είναι εξαιρετικά δύσκολο να επιτευχθεί ο υψηλός βαθμός καθαρότητας ο οποίος απαιτείται για τη σαφή ταυτοποίηση.

Η εφαρμογή κάποιων τεχνικών είναι επίπονη καθώς και χρονοβόρα. Τέλος η ισορροπία μετάλλου - συμπλεκτικού μέσου είναι δυνατόν να διαταραχθεί καθώς αυξάνονται τα αναλυτικά στάδια.

Θα ήταν λοιπόν επιθυμητό να ελαττωθούν τα αναλυτικά στάδια, έτσι ώστε να αποφευχθούν σφάλματα. Είναι όμως αδύνατη η ανίχνευση καθώς και ο προσδιορισμός των χημικών μορφών των στοιχείων απευθείας, γιατί οι τεχνικές δε διαθέτουν την ανάλογη ευαισθησία και δε μπορούν να εφαρμοσθούν απευθείας λόγω των παρεμποδισμών, εξαιτίας της μήτρας του δείγματος (matrix). Έτσι είναι απαραίτητη η εφαρμογή διαχωριστικών τεχνικών.

1.2 Διαχωριστικές και αναλυτικές τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται στη μελέτη των διαφόρων χημικών μορφών των στοιχείων.

1.2.1. Διαχωριστικές τεχνικές
Οι κύριες διαχωριστικές τεχνικές οι οποίες εφαρμόζονται είναι οι εξής (6,7):

Υγρή Χρωματογραφία Η τεχνική αυτή είναι εξαιρετικά χρήσιμη. Πρόσφατα η ανάπτυξη της τεχνολογίας οδήγησε σε ελάττωση του χρόνου διαχωρισμού, βελτίωση της απόδοσης της στήλης καθώς και ελάττωση της απαιτούμενης ποσότητας του δείγματος. Τα μειονεκτήματα της τεχνικής αφορούν στην πιθανότητα εισαγωγής επιβάρυνσης με ιχνοστοιχεία λόγω των μεταλλικών μερών με τα οποία έρχεται σε επαφή το δείγμα, καθώς και στην αποδέσμευση του ευκίνητου μέρους μετάλλου- υποκαταστάση του δείγματος καθώς έρχεται σε επαφή με τα μεταλλικά μέρη. Προβλήματα σχετικά μ' αυτά αναφέρονται στο άρθρο (8).

Ο διαχωρισμός είναι δυνατόν να επιτευχθεί με κάποια από τις τεχνικές οι οποίες αναφέρονται παρακάτω ή με το συνδυασμό τους.

Χρωματογραφία μοριακής διάθλισης

Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται με βάση τις διαφορές στο μέγεθος

των μορίων. Το χρωματογραφικό υλικό αποτελείται από αδρανή πολυμερή που περιέχουν ένα πλέγμα από κανάλια ή πόρους διαφόρου μεγέθους. Μόρια που το μέγεθός τους είναι μεγαλύτερο από τη διάμετρο των πόρων δεν μπαίνουν μέσα στο πλέγμα του πολυμερούς κι έτσι προχωρούν μέσα στο πλέγμα. Αυτή η τεχνική διαχωρισμού έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

α) το pH και η ιονική ισχύς του εκλουστικού συστήματος είναι δυνατόν να επιλεγούν έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στα αντίστοιχα του δείγματος. Γεγονός το οποίο είναι εξαιρετικά χρήσιμο στο διαχωρισμό χημικών μορφών με χαλαρά δεσμευμένα μεταλλικά σωματίδια.

β) Οι παρεμποδισμοί οι οποίες προκαλούνται από μη ιδανική συμπεριφορά του υλικού πλήρωσης της στήλης είναι ελάχιστες.

γ) Τα περισσότερα δείγματα είναι δυνατόν να εισαχθούν κατευθείαν στη στήλη μετά από ελάχιστη προκαταργασία.

δ) Οι συνθήκες λειτουργίας είναι συμβατές με πολλούς εξειδικευμένους ανιχνευτές μετάλλων. Κι έτσι είναι δυνατόν ο διαχωρισμός και η ταυτόχρονη ανίχνευση.

Χρωματογραφία Ιονικής Ανταλλαγής

Διαφορετικές χημικές μορφές με διαφορετικά ιονικά χαρακτηριστικά αλληλεπιδρούν σε διαφορετικό βαθμό με το υλικό πλήρωσης κάτω από δοσμένες πειραματικές συνθήκες.

Οι υπό μελέτη πειραματικές συνθήκες είναι το pH, η θερμοκρασία, η ιονική ισχύς καθώς και η κινητή φάση. Συνήθως η τεχνική χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό χαμηλού μοριακού βάρους ενώσεων.

Χρωματογραφία ανάστροφης φάσης

Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται με βάση τις διαφορές στα υδρόφοβα χαρακτηριστικά των μορίων.

Αέρια Χρωματογραφία

Για να καταστεί δυνατόν ο διαχωρισμός θα πρέπει να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις όπως:

Οι ενώσεις που πρόκειται να αναλυθούν να είναι πτητικές ή να είναι δυνατόν να μετατραπούν εύκολα σε πτητικές. Να είναι θερμικά σταθερές ενώσεις στις συνθήκες λειτουργίας των σπηλών και τέλος η καταστροφή των ενώσεων κατά τη διάρκεια των σταδίων του διαχωρισμού να είναι αμελητέα.

Ηλεκτροφόρηση
Είναι μια από τις πολλές διαχωριστικές τεχνικές ηλεκτρομετανά-

στευσης όπως η ισοαχοφόρηση, η ανοσοηλεκτροφόρηση και η ισολεκτρική εστίαση, οι οποίες χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό διαφόρων χημικών μορφών ενός στοιχείου με βάση τη διαφορετική κινητικότητα τους μέσα σ' ένα ηλεκτρικό πεδίο (9). Η τεχνική είναι κατάλληλη για τη μελέτη της κατανομής των μεταβολιτών των φαρμάκων που περιέχουν μέταλλα μέσα στα βιολογικά υγρά.

Υπερδιάλυση και Διάλυση

Χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση χαμηλού μοριακού βάρους ενώσεων από τα βιολογικά υγρά. Ο διαχωρισμός των μορίων επιτυγχάνεται με τη βοήθεια φίλτρων ή μεμβρανών κατάλληλου πορώδους. Η οδηγούσα δύναμη είναι η διαφορά πίεσης στην υπερδιάλυση ή η διαφορά συγκέντρωσης στη διάλυση. Είναι δυνατός ο γρήγορος διαχωρισμός, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου είναι γνωστό ότι υπάρχουν δύο μεγάλα κλάσματα στα οποία διαφέρουν σημαντικά στη μοριακή τους μάζα.

Επειδή η ποιότητα του διαχωρισμού εξαρτάται από τις ιδιότητες του φίλτρου το οποίο χρησιμοποιείται, δεν είναι ιδανική η συμπεριφορά κατά το διαχωρισμό εξαιτίας της ισορροπίας Donnan καθώς και της μη εξειδικευμένης προσρόφησης των συστατικών που πρόκειται να διαχωριστούν πάνω στο φίλτρο.

1.2.2. Τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται στην ανίχνευση και στον Ποσοτικό Προσδιορισμό

Ανίχνευση και Ποσοτικός προσδιορισμός

Η ανίχνευση και ο ποσοτικός προσδιορισμός είναι δυνατόν να γίνουν σε σειρά (on-line) ή μη (off-line) με τη συστοιχία του διαχωρισμού. Το πλεονέκτημα της ανίχνευσης και του ποσοτικού προσδιορισμού, όταν δεν είναι σε σειρά με τη συστοιχία του διαχωρισμού, είναι η δυνατότητα εφαρμογής στη συνέχεια περισσότερων σταδίων διαχωρισμού, εάν αυτά απαιτούνται. Οι αναλυτικές τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται στην ανίχνευση και στο ποσοτικό προσδιορισμό είναι οι εξής:

Φασματομετρία Ατομικής Απορρόφησης

Χρησιμοποιείται η φασματομετρία ατομικής απορρόφησης φλόγας (FAAS) αλλά με όριο ανίχνευσης 100 µg/l και απαιτούνται περίπου 100 µl δείγματος. Πιο ευαίσθητη είναι η μέθοδος με φούρνο γραφίτη, οπότε και απαιτούνται μόνο 5-20 µl δείγματος και επιτυγχάνονται όρια ανίχνευσης της τάξης του 1 µg/l.

Φασματομετρία Εκπομπής Πλάσματος

Ανάμεσα στις πηγές πλάσματος που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση διακρίνονται το επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα αργού (ICP), το πλάσμα αργού συνεχούς ρεύματος (DCP) και το πλάσμα ηλίου ε-

παγόμενο με μικροκύματα (MIP).

Τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης αυτών των τεχνικών είναι η ταύχρονη ανάλυση πολλών στοιχείων, η εκτεταμένη γραμμική περιοχή καθώς και η υψηλή ευαισθησία. Η ευαισθησία επηρεάζεται από τη βαθμίδα οξειδωσης και τη μοριακή μορφή του στοιχείου. Είναι δυνατόν επίσης να αναλυθούν υγρά, αέρια και στερεά δείγματα μετά από τροποποίηση του συστήματος εισαγωγής του δείγματος (10).

Αναλυτική βολταμετρία

Η αρχή της τεχνικής έχει αναπτυχθεί στην παράγραφο 6.1.5. Η τεχνική αυτή είναι δυνατόν να παρέχει πληροφορίες σχετικές με τις σταθερές σταθερότητας και ευκινησίας των συμπλόκων τα οποία σχηματίζονται, τη συγκέντρωση του ελεύθερου μετάλλου και του υποκαταστάτη, καθώς και διαφοροποίηση μεταξύ των διαφόρων βαθμίδων οξειδωσης. Στην περίπτωση της ύπαρξης μιας σύνθετης μήτρας δείγματος (matrix), αυτού του είδους οι πληροφορίες είναι δύσκολο να αποκτηθούν γιατί η προσρόφηση πρωτεϊνών καθώς και άλλων μορίων στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου είναι δυνατόν να παρεμποδίζει. Γι' αυτό απαιτείται καταστροφή της οργανικής ύλης με τερροποίηση. Οπωσδήποτε αν είναι δυνατή η απομόνωση των διαφόρων μορφών, οι πληροφορίες οι οποίες θα προκύψουν οδηγούν όχι μόνο στην ταυτοποίησή τους και στο χαρακτηρισμό τους αλλά παρέχουν και τη βάση για την πρόβλεψη της βιοχημικής τους συμπεριφοράς.

Ανάλυση με Νετρονική Ενεργοποίηση

Κατά το βομβαρδισμό των πυρήνων κάποιων στοιχείων με νετρόνια προκύπτουν ασταθείς πυρήνες, κατά τη διάρκεια της μετάπτωσης του πυρήνα σε πιο σταθερές μορφές εκπέμπεται ακτινοβολία χαρακτηριστική για το κάθε στοιχείο και η έντασή της αποτελεί τη βάση για την ποσοτική τους αποτίμηση. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι τα χαμηλά όρια ανίχνευσης, η ευαισθησία, η ταυτόχρονη ανάλυση πολλών στοιχείων καθώς και η μη εξάρτηση από τη μήτρα του δείγματος. Το εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο απαιτείται, η αναγκαιότητα πρόσβασης σε αντιδραστήρα καθώς και ο μεγάλος χρόνος που απαιτείται για τη λήψη των αποτελεσμάτων είναι τα βασικά της μειονεκτήματα.

1.2.3. Συνδυασμένες τεχνικές

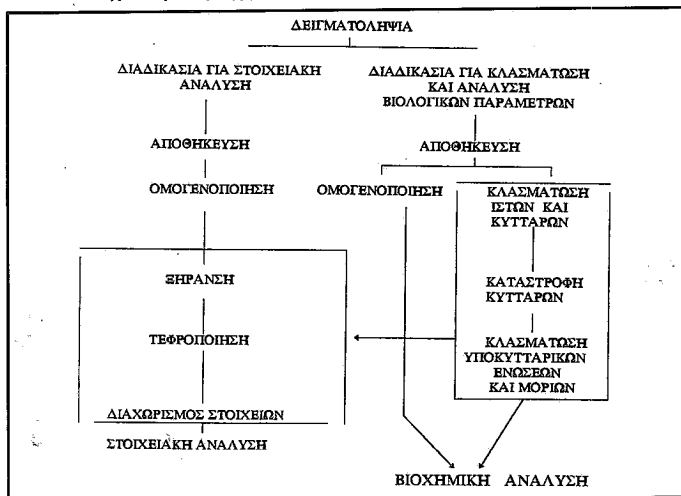
Πρόσφατα λόγω της δυνατότητας αυτοματοποίησης και επεξεργασίας των δεδομένων μέσω υπολογιστών έχουν αναπτυχθεί οι συνδυασμένες τεχνικές. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι διάφορες συνδυασμένες τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται καθώς και ο τύπος των πληροφοριών τις ο-

Πίνακας 1. Συνδυασμένες τεχνικές και πληροφορίες τις οποίες είναι δυνατόν να παρέχουν όσον αφορά στην μελέτη των διαφόρων μορφών των στοιχείων (speciation) (6)

Τεχνική	Παρεχόμενη πληροφορία	Τεχνική	Παρεχόμενη πληροφορία
GC-AAS GC-ICP	Περιεχόμενο σε μέταλλα και μεταλλοειδή σε διαχωρισμένα κλάσματα.	GC-FTIR GC-FTIR-MS GC-IR-MS GC-MS	Ταυτοποίηση και διευκρίνιση της δομής των διαφόρων χημικών μορφών των στοιχείων
LC-AFS LC-ASV LC-DCP LC-FAAS LC-GFAAS LC-ICP	Ταυτοποίηση των διαφόρων χημικών μορφών των στοιχείων εφόσον είναι δυνατός ο καλός χαρακτηρισμός ενώσεων με παρόμοιους χρόνους κατακράτησης.	LC-IR LC-FTIR LC-MS LC-MS-MS	Προσδιορισμός του περιεχομένου σε μέταλλο και ανάλυση ισοτοπικής αραίωσης
LC-CD LC-NMR LC-ESR	Πληροφορίες για τη δομή και ταυτοποίηση.	ICP-MS	Προσδιορισμός του περιεχομένου σε μέταλλο και ανάλυση ισοτοπικής αραίωσης
ICP-AAS	Προσδιορισμός και ταυτοποίηση των ανιόντων.		

GC - Αέρια Χρωματογραφία	AAS - Ατομική Απορρόφηση
LC - Υγρή Χρωματογραφία	MIP - Πλάσμα Ηλίου Επαγόμενο με Μικροκύματα
ICP - Επαγωγικά Συζευγμένο Πλάσμα Αργού	IEC - Χρωματογραφία Ιονταναλλαγής
DCP - Πλάσμα Αργού Συνεχούς Ρεύματος	FAAS - Ατομική Απορρόφηση με Φλόγα
ESR - Συντονισμός Ηλεκτρονικού spin	CD - Κυκλικός Διχροισμός
MS - Φασματοσκοπία Μαζών	GFAAS - Ατομική Απορρόφηση με Φούρνο Γραφίτη
IR - Φασματοσκοπία Υπερύθρου Μετασχηματισμού Fourier	FTIR - Φασματοφωτόμετρο Υπερύθρου
NMR - Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός	RP - Χρωματογραφία Αντίστροφης Φάσης
AFS - Φασματοσκοπία Ατομικού Φθορισμού	SEC - Χρωματογραφία Μοριακής Διήθησης
FZAAS - Ατομική Απορρόφηση με Φλόγα με Zeeman διόρθωση υποβάθρου	EPR - Ηλεκτρονικός Παραμαγνητικός Συντονισμός

Σχήμα 1. Διαγράμματα προετοιμασίας του δείγματος για συνδυασμένη στοιχειακή και βιοχημική ανάλυση (11)



ποιές είναι δυνατόν να παρέχουν. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Florence T.M., Analyst, 111 (1986) 489
2. Bernhard M., Dahlem Workshop on the Importance of Chemical Speciation in Environmental Processes, Berlin (1986)
3. Godlewski B. and Hulanicki A., Chem. Anal. (Warsaw) 38 (1993) 267
4. Dawes E.A., Enzyme Kinetics Cop. Biochem. (ed.) Florkin M., Stoltz E.H., Vol 12, Amsterdam-London-New York, Elsevier Publishing Company (1964).
5. Levy M., Benaglia A.E., J. Biol. Chem. 186 (1950) 829.
6. Gardiner P.E. Topics in Current Chemistry Vol. 141 Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (1987)
7. Παπαδογιάννης Ι.Ν. «Διαχωριστικές τεχνικές στην Ενόργανη Χημική Ανάλυση», Σιμώνη-Χατζηγιάντου, Θεσσαλονίκη (1992)
8. Gardiner P.E., Delves H.T.: The speciation of trace metals and metalloids in biological specimens (ed.) Stoeppler M., Foster City, California, Biomedical Publications, in preparation.
9. Simpson C.F., Whittaker M. (ed.) Electrophoretic Techniques, London - New York, Academic Press, Inc. (1983)
10. Kirkbright G.F., Instrumentelle Multielement-analyse (ed.) Sansoni, B., Weinheim, VCH (1985)
11. Dietrich Behne, Fresenius Z.Anal

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΜΟΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Α.Α. Παπαργύρης, ΤΕΙ Λάρισας - Γενικό Τμήμα Θετικών Επιστημών, Εργ. Ποιοτ. Ελέγχου και Τεχνολογίας Υλικών
Σ.Α. Παπαργύρη, University of Wolverhampton - Dep. Biochemistry - U.K.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος Θερμοανάλυση (ΤΑ) καθιερώθηκε από την επιτροπή ονοματολογίας της Διεθνούς Συνομοσπονδίας για την ΤΑ (ICTA) και στη συνέχεια έγινε αποδεκτός από τις αρμόδιες επιτροπές των IUPAC και ASTM. Ως Θερμοανάλυση χαρακτηρίζεται η ομάδα εκείνων των τεχνικών που μετρούν μια φυσική ιδιότητα ή τα προϊόντα μιας αντίδρασης υπό προγραμματισμένη μεταβολή της θερμοκρασίας.

Οι κύριες θερμοανλυτικές μέθοδοι (1) δίδονται στον παρακάτω πίνακα.

Μετρούμενη ιδιότητα	Τεχνική	Συντομογραφία (στα Αγγλικά)
Μάζα	Θερμοβαρομετρία	TG
Φαινόμενη μάζα	Θερμομαγνητομετρία	TM
Εξερχόμενα αέρια	Ανίχνευση εξερχόμενων αερίων	EGD
	Ανάλυση εξερχόμενων αερίων	EGA
Θερμοκρασία	Διαφορική Θερμική Ανάλυση	DTA
Θερμότητα	Διαφορική θερμιδομετρία Σάρωσης	DSC
Μεταβολή διαστάσεων	Θερμοδιαστολομετρία	TDA
Μηχανικές Ιδιότητες	Θερμομηχανική ανάλυση	TMA
	Δυναμική Θερμομηχανική ανάλυση	DTMA
Ακουστικές Ιδιότητες	Θερμοακουστιμετρία	TMA
Ηλεκτρικές Ιδιότητες	Θερμοηλεκτρομετρία	TEM
Οπτικές Ιδιότητες	Θερμο-οπτομετρία	TPA

2. ΟΙ ΚΥΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Από τις μεθόδους αυτές τέσσερες είναι οι πλέον γνωστές και χρησιμοποιούμενες [2-6]:

(1) η θερμοβαρομετρία (TG) όπου καταγράφεται η μεταβολή της μάζας,

(2) η διαφορική θερμική ανάλυση (DTA) και η διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC) όπου καταγράφεται η μεταβολή θερμοκρασίας μεταξύ ενός δείγματος και ενός αδρανούς υλικού αναφοράς ή η θερμότητα που εκροφάται ή προσροφάται από ένα δοκίμιο,

(3) η ανάλυση εξερχόμενων αερίων (Evolved Gas Analysis - EGA) ή η ανίχνευση εξερχόμενων αερίων (Evolved Gas Detection-EGD) όπου καταγράφεται η φύση των εξερχόμενων αερίων.

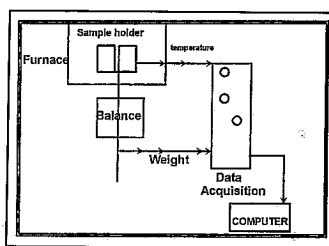
(4) οι θερμομηχανικές μέθοδοι (TMA) όπου μετρούνται οι διαστάσεις υπό καθορισμένο φορτίο ή τάση. Η θερμοδιαστολομετρία ανήκει στην κατηγορία αυτή αν και κατά τη μέτρηση δεν ασκείται φορτίο ή τάση.

Αν και οι ιδιότητες που μετρώνται κατά τις διάφορες μεθόδους έχουν σημαντικές διαφορές, το ίδιο φαινόμενο μπορεί να μελετηθεί με διαφορετικές τεχνικές. Π.χ. το σημείο μετάπτωσης υάλου ενός υλικού μπορεί να μελετηθεί με σειρά τεχνικών όπως DSC, DMTA, TMA. Σε άλλες περιπτώσεις η συνδυασμένη χρήση

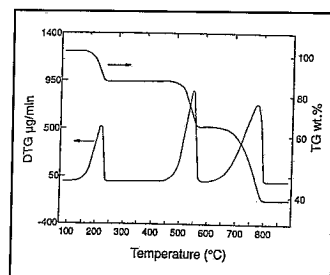
θερμοανλυτικών μεθόδων είναι απαραίτητη π.χ. η γνώση των απώλειας μάζας (TG) είναι σημαντικό να συνοδεύεται και από τη γνώση του είδους των εξερχόμενων αερίων (χρήσης της EGA).

2.1. Θερμοβαρομετρία-TG-DTG

Η γενική τακτική του αποκομίζεται στη θερμοανάλυση είναι η προγραμματισμένη θέρμανση ή ψύξη ενός δείγματος υλικού. Όπως όλες σχεδόν οι αναλυτικές μέθοδοι έτσι και οι θερμικές μέθοδοι ανάλυσης βελτιώθηκαν σημαντικά με την πρόοδο της ηλεκτρονικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η σχηματική διάταξη



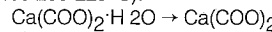
Σχήμα 1. Τυπική Διάταξη Συσκευής Θερμοανάλυσης



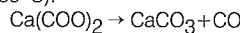
Σχήμα 2. Καμπύλες TG, DTG λαμβανόμενες κατά την θερμική διάσπαση του οξαλικού ασβεστίου.

σε υψηλότερες θερμοκρασίες (στην περιοχή των 2000°C). Η τυπική μορφή των καμπύλων TG και DTG (Απλής και Διαφορικής Θερμοβαρομετρίας) δίδεται παρακάτω για την θερμική διάσπαση του οξαλικού ασβεστίου $\text{Ca}(\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ στην περιοχή 100-900°C (σχήμα 2)

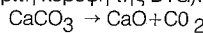
Τα τρία στάδια που διακρίνονται στην καμπύλη TG ερμηνεύονται ως εξής: Η πρώτη απώλεια βάρους αντιστοιχεί στην απόσπαση του μορίου του ύδατος προς σχηματισμό του άνωδρου άλατος (αντίστοιχα λαμβάνεται η πρώτη κορυφή της DTG του 200-220°C):



Η δεύτερη απώλεια βάρους αντιστοιχεί στην απόσπαση CO , προς σχηματισμό του ανθρακικού άλατος του ασβεστίου (αντίστοιχα λαμβάνεται η κορυφή στην περιοχή 540-550°C):



και τέλος η τρίτη απώλεια βάρους αντιστοιχεί στην απώλεια διοξειδίου του άνθρακα προς σχηματισμό CaO (τρίτη κορυφή της DTG):



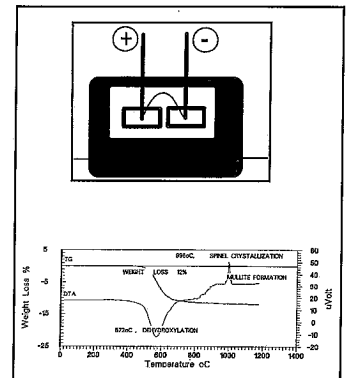
Η παρατηρούμενη απώλεια βάρους μπορεί να συγκριθεί με τις θεωρητικές τιμές και να εξαχθεί η στοιχειομετρία της διάσπασης

Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται στην μελέτη της ισορροπίας στερεού ατμών (μελέτες εκρόφησης - προσρόφησης), στις μεταλλαγές φάσεων (εξάτμιση), στη μελέτη της διάβρωσης και παθητικοποίησης, στις μελέτες μεταλλικής απόθεσης, απανθράκωσης, εναζώτωσης κλπ.

2.2. Διαφορική Θερμική Ανάλυση (DTA)

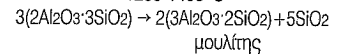
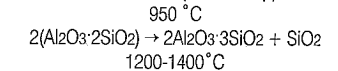
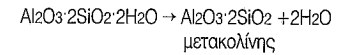
Η τεχνική αυτή αποτελεί μια εξέλιξη της απλής TG διότι επιτρέπει τη σύγκριση της συμπεριφοράς μιας εξεταζόμενης ουσίας σε σχέση με τη συμπεριφορά μιας αδρανούς ουσίας (π.χ. χαλαζίας ή Al_2O_3) πρός μιας θερμοχωρητικότητας. Καθώς η εξεταζόμενη ουσία και η ουσία αναφοράς θερμαίνονται υπό ελεγχόμενο ρυθμό, τυχόν αντιδράσεις ή μετασχηματισμοί στην εξεταζόμενη ουσία, εμφανίζονται στο σχετικό διάγραμμα ως κορυφές ενδόθερμες ή εξώθερμες ανάλογα με τη φύση των αντιδράσεων. Υπό ιδανικές συνθήκες, η επιφάνεια υπό την κορυφή της DTA καμπύλης θα είναι ανάλογη με την ενθαλπία της αντίδρασης που δημιουργήσε την κορυφή. Χαρακτηριστική DTA καμπύλη από τη μελέτη ενός κεραμικού υλικού και σχηματική παράσταση της αρχής λειτουργίας της συσκευασίας DTA δίδεται παρακάτω (σχήμα 3)

Θέρμανση του καολινίτη στην περιοχή των 400-1200°C οδηγεί σε ενδοατομικές αλλαγές μεταξύ των στοιχείων που τον αποτελούν [7-9]. Στην



Σχήμα 3. Σχηματική παράσταση συσκευής DTA και καμπύλη DTA λαμβανόμενη κατά την πύρωση καολινίτη (7)

περιοχή των 500-600°C σχηματίζεται μετακαολίνης υπό απώλεια του συνδεδεμένου στον κρύσταλλο νερού και στους 950°C σχηματίζεται μια ενδιάμεση φάση που σε υψηλότερες θερμοκρασίες σχηματίζει μουλίτη. Οι σχετικές αντιδράσεις δίδονται παρακάτω:



Η τεχνική DTA χρησιμοποιείται στη μελέτη των μεταβολών που συμβαίνουν κατά την τήξη, στερεοποίηση στη μελέτη διαγραμμάτων φάσεων, μεταβολών φάσεων, μαρτενσιτικών μεταβολών, σημείων Curie, αντιδράσεων στερεάς - αερίας κατάστασης (οξειδώσεις - αναγωγές κλπ).

Επειδή η επιφάνεια κάτω από την DTA καμπύλη, επηρεάζεται από αλλαγές στους συντελεστές θερμικής μεταφοράς, από την ευαισθησία των ανιχνευτών με τη θερμοκρασία, αναπτύχθηκε η τεχνική της Διαφορικής Θερμιδομετρίας Σάρωσης (DSC). Η θερμιδομετρία χρησιμοποιείται στη μελέτη καταστάσεων ισορροπίας - ειδικής θερμότητας, αλλαγές φάσεων στη στερεά και υγρή κατάσταση, θερμότητα σχηματισμού και διαγράμματα φάσεων. Επίσης στην κινητική των μεταβολών φάσεων, στη μελέτη της ενέργειας εντοπισμένων ελλοματωμάτων (defects), ανακρυστάλλωση κλπ και στις αλληλοεπιδράσεις μετάλλων - αερίων (π.χ. οξυγόνου, αζώτου, υδρογόνου).

2.3 Ανάλυση Εξερχόμενων Αερίων - EGA- Ανίχνευση Εξερχόμενων Αερίων- EGD.

Η τεχνική EGD επιτρέπει την ποσοτική ανίχνευση και τη χημική EGA την ποσοτική ανάλυση των εξερχό-

μενων αερίων. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι τεχνικές αυτές συνδυάζονται με τεχνικές TG, DTA, DSC ώστε να επιτυγχάνεται ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των εξερχόμενων αερίων.

2.4 Θερμομηχανικές μέθοδοι - TMA

Οι θερμομηχανικές μέθοδοι (TMA) περιλαμβάνουν την μελέτη διαστασιακών μεταβολών σε σχέση με μεταβολές φάσεων (τήξη - σμεία Curie κλπ) υπό την επίδραση φορτίου. Επίσης περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό του ορίου ελαστικότητας (Young's Modulus) για τον χαρακτηρισμό της ελαστικής συμπεριφοράς ενός υλικού και τη μελέτη της παραμόρφωσης ενός υλικού κατά τη φόρτιση το με βαρέα φορτία κατά τις δοκιμές κάμψης ή εισχώρησης.

Στις μεθόδους αυτές περιλαμβάνεται και η Θερμοδιαστολομετρική Ανάλυση (Thermodilatometry - TDA) που επιτρέπει τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμικής διαστολής.

3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

3.1. Μεταλλουργία

Οι ΤΑ βρίσκουν σημαντικές εφαρμογές στη μεταλλουργία λαμβανόμενου υπ' όψη ότι η θερμοκρασία είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν τους μετασχηματισμούς των κραμάτων και των μετάλλων. Έτσι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μελέτη των φυσικοχημικών μεταβολών των υλικών, στην ανάπτυξη νέων κραμάτων, στον ποιοτικό έλεγχο κ.α. Παράδειγμα στο σχήμα 4.

3.2. Τσιμέντο - Γύψος και συναφή υλικά

Μεταξύ των πρώτων πεδίων εφαρμογής των θερμικών μεθόδων ανάλυσης ήσαν τα αργιλλικά κεραμικά υλικά και τα ορυκτά. Από τα πρώτα πειράματα η θερμοανάλυση έδειξε ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς τομείς έρευνας και ποιοτικού ελέγχου κεραμικών πρώτων υλών και βιομηχανικών υλικών. Οι κυριώτεροι τομείς περιλαμβάνουν: Ανάλυση πρώτων υλών, ανίχνευση των διαφορετικών ορυκτών, θερμική

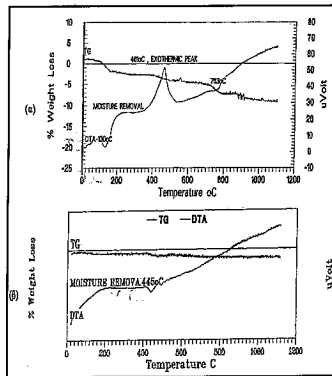
κατεργασία των πρώτων υλών (clinkerization), ενυδάτωση, πήξη, σκλήρυνση του τσιμέντου, γύψου και συνεφών προϊόντων, επίδραση επιταχυντών και επιβραδυντών στις τεχνικές ιδιότητες των τσιμεντών, διαστολή του τσιμέντου και του σκυροδέματος.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο έλεγχος του τσιμέντου. Η αντοχή του τσιμέντου υψηλής περιεκτικότητας σε αλουμίνα (HAC) μειώνεται σημαντικά όταν μια μετασταθής φάση που βρίσκεται στο τσιμέντο μετασχηματισθεί σε μια άλλη φάση που έχει μικρότερο όγκο. Το πορώδες που δημιουργείται με τη διαδικασία αυτή μειώνει την αντοχή του τσιμέντου. Η τεχνική της DTA μπορεί να προσδιορίσει τον βαθμό μετασχηματισμού που έχει συμβεί και τη μείωση της αντοχής του τσιμέντου. Οι τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν περιλαμβάνουν την Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (Differential Scanning Calorimetry-DSC) για ταχεία ανάλυση δειγμάτων (αφυδάτωση, μετασχηματισμοί), ποσοτικοί προσδιορισμοί θερμότητας, προσδιορισμός ειδικής θερμότητας, τη διαφορική θερμική ανάλυση (DTA) και τη θερμοβαρομετρική ανάλυση (TGA). Παράδειγμα στο σχήμα 5.

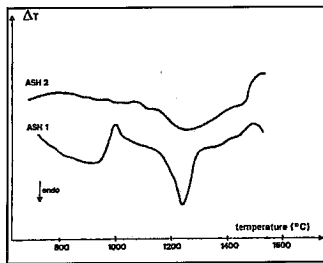
3.3. Καύσιμα απολιθώματα (Fossil Fuels)

Τα καύσιμα απολιθώματα βρίσκονται στη φύση σε διάφορες καταστάσεις: στερεά υγρά και αέρια. Τα περισσότερα από αυτά καίγονται απ' ευθείας σαν καύσιμα ή ενανθρακώνονται και αποσταζονται για την παραγωγή δευτερογενών καυσίμων. Η θερμική κατεργασία είναι πολύ σημαντική στη χρήση των καυσίμων αυτών. Η χρήση της θερμοανάλυσης είναι πολύ σημαντική στο πεδίο αυτό, ιδιαίτερα την ανάλυση ανθρακο-και πετρελαιο-οχιστολίθων λόγω και της έρευνας για εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

Στερεά καύσιμα υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία και είναι σημαντική η γνώση των ιδιοτήτων τους ώστε να γίνει η καλύτερη δυνατή εκμετά-



Σχήμα 5. TG-DTA: (α) Ήπτανης Τ πέφρας, (β) OPC (λευκό τσιμέντου)(8)



Σχήμα 6. (α) DSC: Καύση διαφορετικών δειγμάτων κοκ, (β) DTA Σύγκριση δυναμικής να κείει (1) και άκαυστης τέφρας (2)(10)

λευση τους. Μεταξύ των εφαρμοζομένων μεθόδων ελέγχου, η θερμοβαρομετρία επιτρέπει την ταξινόμηση και τον χαρακτηρισμό των λιγνιτών, καθώς και τη μελέτη της αλληλοεπίδρασης οξυγόνου και άνθρακα κατά τις αντιδράσεις ανάφλεξης. Για βιομηχανικούς σκοπούς, διάφορα θερμοδυναμικά δεδομένα απαιτούνται και ιδιαίτερα η θερμοχωρητικότητα, που μετράται εύκολα με Θερμιδομετρία Ισόθερμης Μεταβολής (Isothermal Drop Calorimetry). Παράδειγμα στο σχήμα 6.

3.4. Φυσικοχημικές Εφαρμογές: Προσρόφηση αερίων και Κατάλυση

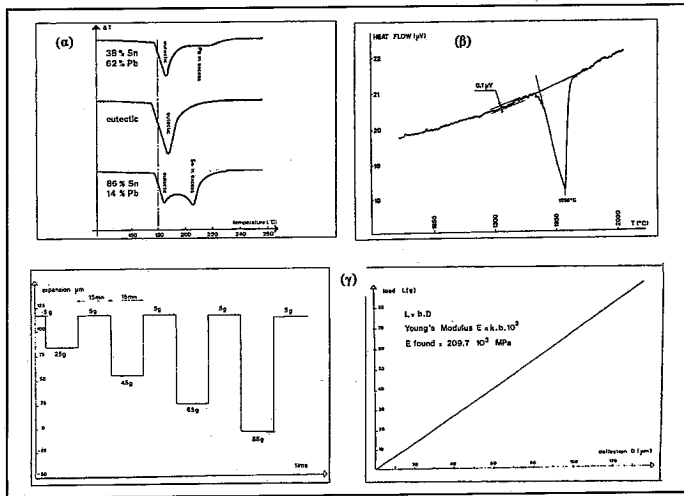
Η Θερμιδομετρία έχει βρει πολλές εφαρμογές στην περιοχή της κατάλυσης για τη μελέτη της προσρόφησης αερίων από καταλύτες, υπό διάφορες πειραματικές συνθήκες και θερμοκρασίες μέχρι 1000°C. Κατά τη μέθοδο αυτή το δείγμα τίθεται υπό κενό και η προσρόφηση γίνεται υπό ελαττωμένη πίεση. Η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης είναι ένα ενδιαφέρον εργαλείο για τον χαρακτηρισμό ενός καταλύτη. Κατ' αρχάς σε αντιδραστήρα γίνεται η προσρόφηση ενός αερίου από ένα καταλύτη και στη συνέχεια συνδέεται ο αντιδραστήρας με αναλυτή (π.χ. αεριο-χρωματογράφο ή φασματογράφο μάζας) και γίνεται η εκρόφηση. Έτσι προσδιορίζεται η προσρόφηση υδρογόνου από καταλύτη πλατίνα και μονοξειδίου του άνθρακα από καταλύτη παλλάδιο. Μετά από ισόθερμη προσρόφηση, λαμβάνει χώρα εκρόφηση υπό προγραμματισμένη μεταβολή θερμοκρασίας.

Η Θερμοβαρομετρία μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τη διάκριση των καταλυτών και για τον

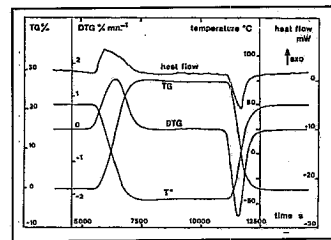
έλεγχο της παρασκευής τους. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε χαμηλή θερμοκρασία για τη μέτρηση της φυσιορρόφησης (physisorption). Από τέτοια πειράματα μπορεί να υπολογισθεί η ειδική επιφάνεια ενός καταλύτη. Παράδειγμα στο σχήμα 7.

3.5. Πολυμερή και Ρητίνες

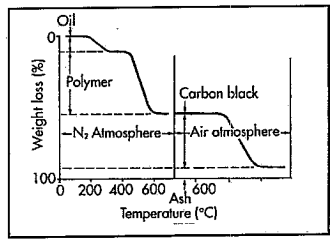
Η μελέτη και ο ποιοτικός έλεγχος των πολυμερικών υλικών απαιτεί τη χρήση διαφόρων θερμοανλυτικών μεθόδων όπως η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (π.χ. για μελέτη της τήξης, της κρυστάλλωσης, του σημείου μετάπτωσης υάλου, της αποσύνθεσης, του βαθμού κρυσταλλικότητας, του βαθμού πολυμερισμού κλπ) η Θερμιδομετρία (π.χ. για μελέτη δειγμάτων που βρίσκονται σε μεγαλύτερες ποσότητες και όπου πιθανόν να υπάρχουν προβλήματα ομογένειας και η Θερμοβαρομετρία (π.χ. για τη μελέτη αποικοδόμησης πολυμερικών ενώσεων). Η DSC μπορεί να προσδιορίσει αλλαγές στη θερμοχωρητικότητα που οφείλονται σε μετασχηματισμούς φάσεων ή σε αντιδράσεις στο εξεταζόμενο υλικό. Η γνώση της θέσης και του μεγέθους των μετασχηματισμών αυτών μπορεί να βοηθήσει στην έρευνα της δομής του πολυμερούς και της καταλληλότητας του για ορισμένη εφαρμογή. Θερμομηχανική ανάλυση (TMA) και θερμομηχανική ανάλυση υπό δυναμική φόρτιση (Dynamic Load Thermomechanical Analysis-DL-TMA) χρησιμοποιούνται για την μελέτη των ιξωδοελαστικών ιδιοτήτων των πολυμερών υπό διαφόρους συνθήκες παραμόρφωσης (π.χ. συμπίεση, κάμψη, εφελκυσμό κλπ). Ειδικότερα η TMA χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των συντελεστών θερμικής διαστολής και για τον προσδιορισμό των σημείων μετάπτωσης (π.χ. σημείο υάλου, σημείο μαλάκυνσης κλπ), ενώ για τη μελέτη του ορίου διαρροής μπορεί να χρησιμοποιηθεί η DL-TMA υπό εναλλασσόμενη φόρτιση. Παράδειγμα στο σχήμα 8.



Σχήμα 4. (α) DTA: Τήξη μισμάτων κραμάτων Pb-Sn, (β) DTA: Τήξη καθαρού ροδίου, (γ) TMA: Προσδιορισμός ορίου ελαστικότητας ελάσματος ανοξειδωτού χάλυβα (10)



Σχήμα 7. Καμπύλες TG-DSC Προσρόφηση και εκρόφηση CO2 από επί δοκιμίου ενεργού άνθρακα (10)

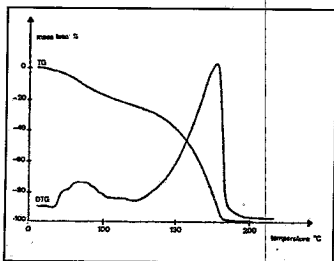


Σχήμα 8. TG καμπύλη λαμβανόμενη κατά την πυρόλυση και οξειδωση δείγματος ελαστικού(11)

3.6 Οργανικά και Φαρμακευτικά Προϊόντα

Οι κύριες πηγές ενδόθερμων και εξώθερμων μεταβολών σε οργανικές ενώσεις είναι αυτές που σχετίζονται με την τήξη, στερεοποίηση, εξάτμιση, μεταπτώσεις στερεάς - στερεάς κατάστασης, αφυδάτωση, αποσύνθεση και καύση. Η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης επιτρέπει: τη μελέτη της τήξης - στερεοποίησης, τη μελέτη των αποτελεσμάτων θερμικών κατεργασιών, τον προσδιορισμό της λανθάνουσας θερμότητας, τη μελέτη του πολυμορφισμού σε φαρμακευτικά προϊόντα, τον έλεγχο καθαρότητας, τον έλεγχο αλληλοεπίδρασης μεταξύ αερίων και οργανικών δειγμάτων π.χ. οξειδωσης, υδρογόνωσης κλπ, την μελέτη αποσύνθεσης οργανικών ενώσεων με προσδιορισμό των αντίστοιχων κινητικών παραμέτρων, τη μελέτη οργανικών αντιδράσεων δύο υγρών ή μεταξύ ενός υγρού και ενός στερεού, τη μελέτη διάλυσης ενός στερεού σε ένα υγρό.

Η Θερμοβαρομετρία (Thermogravimetry) χρησιμοποιείται στη διάκριση της οξειδωτικής σταθερότητας οργανικών δοκιμών, καθώς και στη μελέτη των αντιδράσεων αποσύνθεσης. Παράδειγμα στο σχήμα 9.



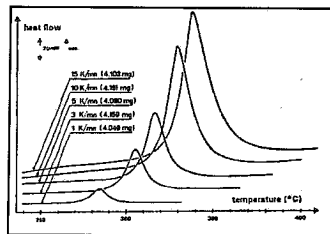
Σχήμα 9. Καμπύλες TG-DTG λαμβανόμενες κατά την θέρμανση/αποσύνθεση τρι-βουτυλοφωσφορικού(10)

3.7 Φυσικοχημική Μελέτη Θερμικά Επηρεαζομένων Ουσιών

Μεγάλος αριθμός οργανικών ενώσεων υπό την επίδραση θερμότητας αποσυντίθενται με εκτόπιση προϊόντων. Οι αντιδράσεις αυτές διάσπασης δημιουργούν κινδύνους στη βιομηχανία παραγωγής και διαχείρισης χημικών προϊόντων, ιδιαίτερα όταν αυτά δεν είναι θερμικά ευσταθή. Εκρήξεις λαμβάνουν χώρα όταν η θερμότητα αποσύνθεσης είναι μεγαλύτερη από τη θερμότητα που μπορεί να απορροφήσει το περιβάλλον. Η πιθανότητα μιας έκρηξης εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τη συγκέντρωση, τη θερμική σταθερότητα, τη θερμότητα αντίδρασης ή αποσύνθεσης και την αυτοκαταλυτική δράση ορισμένων ουσιών. Η ταχύτητα αντίδρασης προσδιορίζεται από την ολική θερμότητα αντίδρασης και τις κινητικές παραμέτρους.

Η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (DSC) είναι ένα δυνατό εργαλείο στην εκτίμηση θερμικών δράσεων, διότι επιτρέπει τον προσδιορισμό της θερμότητας αποσύνθεσης, το θερμοκρασιακό εύρος της αποσύν-

θεσης, την ειδική θερμότητα των αντιδρώντων και διαφόρους κινητικές παραμέτρους. Η DSC με διαγνωστικές δοκιμές δίνει μια πρώτη εκτίμηση για τη θερμική συμπεριφορά (εξώθερμη ή ενδόθερμη) ενός δείγματος. Όταν η δοκιμή δείξει εξώθερμη συμπεριφορά, μια πιο λεπτομερής μελέτη επιτρέπει τον προσδιορισμό των κινητικών δεδομένων της αντίδρασης (τάξης, ταχύτητα, ενέργεια ενεργοποίησης). Παράδειγμα στο σχήμα 10.



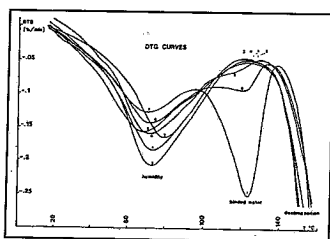
Σχήμα 10. Καμπύλες DSC αποσύνθεσης 2,4 -δινιτρο-τολουολίου σε διαφορετικές ταχύτητες σάρωσης.(10)

3.8 Ανάλυση Τροφίμων

Η αλλαγή πανκοσμίας, του τρόπου διατροφής (έτοιμα γεύματα, κατεψυγμένα προϊόντα, τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά κλπ) έχει αναγκάσει τη βιομηχανία τροφίμων να χρησιμοποιεί όλο και περισσότερες αναλυτικές μεθόδους στην έρευνα και στον ποιοτικό έλεγχο

Η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (Differential Scanning Calorimetry) στη θερμοκρασιακή περιοχή -20 -120°C χρησιμοποιείται ευρύτατα στη χημεία τροφίμων και ιδιαίτερα στη μελέτη της τήξης και κρυστάλλωσης των λιπών σε διάφορες κατηγορίες τροφίμων, της τήξης των σακχάρων, της σταθερότητας των ελαίων, του προσδιορισμού των μετασχηματισμών στερεού-στερεού.

Για ακριβείς προσδιορισμούς απαιτείται βέβαια η χρήση θερμιδομέτρων υψηλής ευαισθησίας λόγω των αντιδράσεων μικρής ταχύτητας, ή των μικρών ποσοτήτων θερμότητας μετασχηματισμού που λαμβάνουν χώρα στα βιολογικά παρασκευάσματα Παράδειγμα στο σχήμα 11.

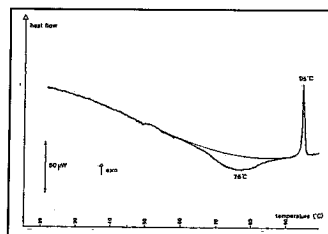


Σχήμα 11 Καμπύλες TG, αφυδάτωσης δειγμάτων γάλακτος σε ατμόσφαιρα ηλίου (10).

3.9 Βιοχημικές και Βιολογικές Εφαρμογές

Η μελέτη διαλυμάτων βιο-πολυμερών με θερμική ανάλυση αποτελεί ένα αναπτυσσόμενο πεδίο εφαρ-

μογών. Τα πειράματα γίνονται σε πολύ αραιά διαλύματα βιο-πολυμερών, ώστε να προσομοιώνεται η φυσική κατάσταση. Τα βιολογικά δείγματα είναι συχνά σε μικρές ποσότητες και έχουν υψηλό κόστος. Καθώς η θερμότητα που απορροφάται κατά την αλλαγή δομής μιας πρωτεΐνης ή ενός λιπιδίου, είναι πολύ μικρή, οι θερμοαναλυτικές συσκευές που χρησιμοποιούνται στη βιολογία, πρέπει να έχουν εξαιρετικά ευαίσθητα και ακριβή καλορίμετρα. Προσδιορισμοί σε βιολογικά δείγματα περιλαμβάνουν προσδιορισμούς μεταβολών δομών σε βιολογικά δείγματα πρωτεϊνών, μετασχηματισμούς σε λιπίδια και μεμβράνες, μετατροπές σε πολυσακχαρίτες (gelification of polysaccharides), μελέτη ενζυματικών αντιδράσεων, ακριβή μέτρηση ειδικών θερμοτήτων αραιών βιολογικών διαλυμάτων, μετασχηματισμούς φάσεων σε υγρούς κρυστάλλους. Παράδειγμα στο σχήμα 12.



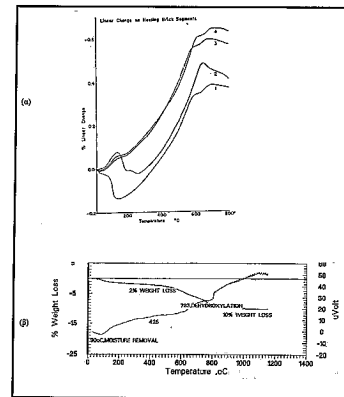
Σχήμα 12. Μικρο-DSC: (α) η μετουσίωση και καταβύθιση ινσουλίνης, (β) μετουσίωση DNA(10)

3.10 Μελέτη Κεραμικών και Σύνθετων Υλικών

Κεραμικά και σύνθετα υλικά αποτελούμενα από κεραμικές ίνες (SiC, Al₂O₃, mullite κλπ) σε κεραμικό υπόστρωμα (Al₂O₃, TiO₂ κλπ) χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην αεροπορική και αυτοκίνητο-βιομηχανία, καθώς και στην ηλεκτρονική και πυρηνική βιομηχανία. Τα υλικά αυτά απαιτούνται να έχουν πολύ καλές ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες, ιδιαίτερα καλή θερμική σταθερότητα, χημική αδράνεια και καλή μηχανική συμπεριφορά. Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορούν να μελετηθούν με τη βοήθεια της θερμικής ανάλυσης.

Οι τεχνικές με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι η θερμοβαρομετρία και η διαφορική θερμική ανάλυση. Οι τεχνικές αυτές μπορούν να δώσουν πληροφορίες για τους θερμικούς μετασχηματισμούς που λαμβάνουν χώρα όπως η τήξη, η κρυστάλλωση, μετασχηματισμοί φάσεων, χημικές αντιδράσεις κλπ, καθώς και για τη συμπεριφορά των υλικών αυτών σε επιλεγμένες ατμόσφαιρες (αζώτου, οξυγόνου κλπ) ώστε να εκτιμηθεί η αντίστασή τους στην οξείδωση, διάβρωση κλπ. Η θερμο-διαστολομετρία και/ή θερμομηχανική ανάλυση επιτρέπουν την προσομοίωση των διστασιακών μεταβολών που συμβαίνουν κατά τις αντιδράσεις πύρωσης μέχρι θερμοκρασιών περίπου 2100°C. Η χρήση των τε-

χνικών αυτών επιτρέπει για παράδειγμα τον προσδιορισμό των συντελεστών των θερμικών διαστολών των σύνθετων κεραμικών υλικών κατά μήκος ή εγκάρσια των κεραμικών ινών. Η θερμιδομετρία υψηλών θερμοκρασιών (π.χ. 1600°C) είναι επίσης πολύ χρήσιμη στον προσδιορισμό της ειδικής θερμότητας και της θερμότητας μετασχηματισμού σε κεραμικά υλικά. Παράδειγμα στο σχήμα 13.



Σχήμα 13. (α) Διαστολομετρία: πύρωση μίγματος καολίνη, ιλλίτη, μίκας, χλοαζία (12) (β) TG-DTA: πύρωση brick-clay(8)

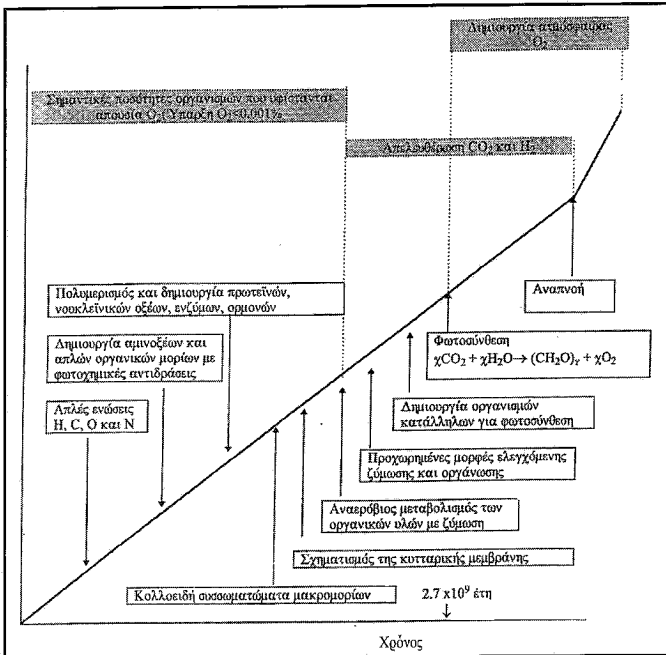
Βιβλιογραφία

1. Α.Δ. Παπαγύρης & Σ.Α. Παπαγύρη «Οι Θερμοαναλυτικές Μέθοδοι στη μελέτη των κεραμικών και σύνθετων υλικών», 17ο Παν. Συν. Χημείας, Πάτρα 1-5 Δεκ. 1996.
2. Mackenzie R.C., (editor), (1972). «Differential thermal analysis» Vol. 2, Academic Press, London.
3. Smykatz-Kloss, W., (1974), «Differential Thermal Analysis» Applications and results in mineralogy, Minerals and Rocks, Springer-Verlag, Berlin, N. York.
4. Mackenzie, R.C. (1975), «The Differential Thermal Investigation of Clays» Mineralogical Soc, London.
5. Garn P. D., (1965) «Thermoanalytical Methods of Investigation», Academic press, N. York.
6. Wendlandt, W.W., (1974), «Thermal methods of analysis», J. Wiley & Sons, N. York.
7. A.D. Papargyris, A.I. Botis, X. Spiliotis, D. Kasidakis, G. Papapolymerou, 3rd Euro Ceramics, Vol. 2, pp 973-978, 1993, Madrid, Spain.
8. A.D. Papargyris, «Mechanical Properties of Clay and Fibre Reinforced Clay-based Ceramics», Ph.D. Bath University, UK, 1994.
9. A.D. Papargyris & R.C. Cooke, Brit. Ceram. Transactions, No3, 1996
10. SETARAM, «Thermal Analysis Applied to Research and Industry», Cedex, France.
11. M. Hill & P. Nickolas, Metals and Materials (1989), Vol 5, No 11.
12. R. West, J. Canadian Ceramic Society, (1965), 34, 29-33.

Η ανόργανη πλευρά της ζωής

Δημήτριος Κεοίσογλου, Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Η διαρκής αναζήτηση του ερευνητή προκάλεσε κυρίως στον αιώνα μας την ανατροπή πολλών θεωριών-δοξαίων μεταξύ των οποίων και αυτή που έχει σχέση με τον ορισμό της Ανόργανης και της Οργανικής Χημείας.



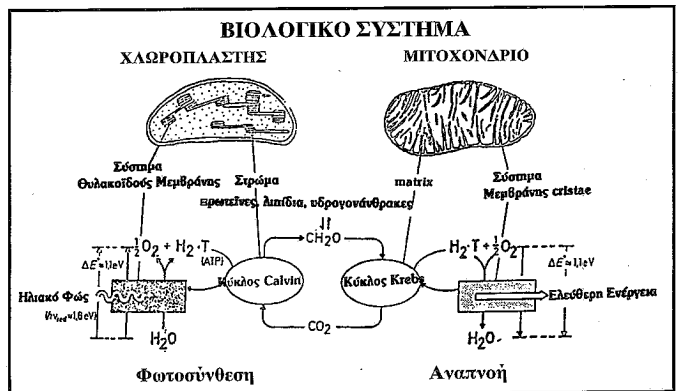
Τα στάδια εξέλιξης της ζωής στον πλανήτη μας

Η ανατροπή της ίδιας της έννοιας «Ανόργανο» και «Οργανικό» αποτελεί σήμερα πλέον κοινό τόπο. Σχετικά με την εξέλιξη της ζωής πιστεύεται ότι αυτή ξεκίνησε πριν από περίπου 2,7 δισεκατομμύρια χρόνια στα βάθη των ωκεανών, ενώ πάνω στον πλανήτη μας, που έχει ηλικία περίπου 4×10^9 ετών, υπήρχε H_2O ατμόσφαιρα CO_2 .

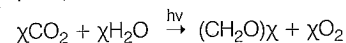
Η συμμετοχή των στοιχείων στην εξέλιξη της ζωής ήταν σταδιακή, όπως φαίνεται και στο σχήμα 1. Αρχικά σχηματίζονται απλές ενώσεις του N, H, C και O. Στο δεύτερο στάδιο εξέλιξης συμμετέχουν και τα στοιχεία Fe, Mo και S με τη μορφή θειούχων ενώσεων του σιδήρου και του μολυβδαινίου. Οι ενώσεις αυτές δρουν ως καταλύτες για να σχηματιστούν φωτοχημικές αντιδράσεις αμινοξέα και απλά οργανικά μόρια. Στο τρίτο στάδιο εξέλιξης συμμετέχουν ως δομικά υλικά P, S, Fe, για τη δημιουργία πρωτεϊνών, νουκλεϊνικών οξέων, ενζύμων και ορμονών, ενώσεις οι οποίες δρουν και υπάρχουν ως αυτόνομες μονάδες. Στο επόμενο στάδιο σχηματίζονται κολλοειδή συσσωματώματα μακρομορίων με τη συμμετοχή των ανιόντων Cl^- . Στο πέμπτο στάδιο έχουμε πλέον την δημιουργία του πρώτου οργανωμένου συστήματος συνύπαρξης και λειτουργίας βιολογικής σημασίας ενώσεων με το σχηματισμό της κυτταρικής μεμβράνης. Στο στάδιο αυτό συμμετέχουν και τα στοιχεία Na, K, Ca, Mg. Στο έκτο στάδιο αρχίζει ο αναερόβιος μεταβολισμός των οργανικών υλών με ζύμωση, που έχει ως αποτέλεσμα την αποικοδόμηση των οργανικών υλών κυρίως σε CO_2 και H_2 . Αρχίζει πλέον η ατμόσφαιρα να μετατρέπεται σε αναγωγική και να εμπλουτίζεται σε CO_2 και H_2 . Στο επόμενο στάδιο συνεχίζεται ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας σε CO_2 και H_2 , αλλά με προχωρημένες μορφές ελεγχόμενης ζύμωσης και οργάνωσης. Στο όγδοο στάδιο έχουμε τη δημιουργία του πρώτου βιολογικού συστήματος το οποίο μπορεί να λειτουργήσει φωτοσυνθετικά. Με τη συμμετοχή και του Mn σχηματίζεται στα βάθη των ωκεανών η Πράσινη Αλγα. Η Πράσινη Αλγα με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας άρχισε μέσω της φωτοσύνθεσης να διασπά το H_2O και να απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα O_2 . Στο στάδιο αυτό αρχίζει πλέον η ατμόσφαιρα από αναγωγική να μετατρέπεται σε οξειδωτική. Το επόμενο στάδιο εξέλιξης συνδέεται με τη συμμετοχή και του Cu στη δημιουργία ανωτέρων βιολογικών συστημάτων τα οποία έχουν το χαρακτηριστικό της αναπνοής: τη χρησιμοποίηση δηλαδή του οξυγόνου

στην παραγωγή ενέργειας μέσω της καύσης των τροφών. Πολύ πρόσφατα εμφανίστηκαν τα ζώα και ο άνθρωπος, που θεωρούνται τα πλέον εξελιγμένα βιολογικά συστήματα. Στα ζώα και στον άνθρωπο συμμετέχουν πλέον το Si ως δομικό στοιχείο καθώς και τα στοιχεία V, Cr, F, I, As, Br και Sn για τα οποία δεν είναι απόλυτα γνωστός ο ρόλος τους. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να δώσουμε τον ορισμό τι σημαίνει στάδιο εξέλιξης. Ως στάδιο εξέλιξης θεωρείται το σύνολο των συστημάτων και δράσεων που υπάρχουν κάτω από ορισμένες συνθήκες περιβάλλοντος. Πρέπει να τονίσουμε ότι η ύπαρξη διαφορετικών περιβαλλοντικών συνθηκών παλαιότερα δεν εμπόδιζε την εξέλιξη της ζωής. Αυτό είναι και το κύριο χαρακτηριστικό της εξέλιξης. Οι ζώντες οργανισμοί προσαρμόζονται στις μεταβολές του περιβάλλοντος αναπτύσσοντας αμυντικούς μηχανισμούς και συγχρόνως δημιουργούν νέα είδη ανθεκτικά στο εκάστοτε περιβάλλον. Τα περισσότερα στάδια εξέλιξης άρχισαν στα βάθη των ωκεανών όπου οι συνθήκες θερμοκρασίας, πίεσης και συγκέντρωσης των διαφόρων στοιχείων θεωρούνται σταθερές. Οι παρούσες συνθήκες πάνω στον πλανήτη είναι εξαιρετικά ειδικές, θερμοκρασία 0 έως $40^\circ C$, πίεση 1 atm, περιεκτικότητα των ζώντων οργανισμών σε άλατα μέχρι 4%, pH από 4 έως 9, δυναμικά οξειδοαναγωγής από $-0,4 V$ έως $+0,8 V$ σε pH = 7, δηλαδή περιοχή δυναμικών στην οποία παραμένει σταθερό το H_2O . Παρ' όλα αυτά δεν θεωρούνται αρκετά σταθερές για τη δημιουργία νέων βιολογικών συστημάτων. Η εξέλιξη συνεχίζεται και πιο θα είναι το επόμενο στάδιο εξέλιξης αφήνεται στη φαντασία του καθενός από εμάς.

Ας δούμε με περισσότερες λεπτομέρειες τις διαδικασίες λειτουργίας ενός σύγχρονου βιολογικού συστήματος. Όπως φαίνεται στο σχήμα 2 στα ανώτερα φυτά έχουμε την ανάπτυξη δύο βασικών διεργασιών. Τη φωτοσύνθεση και την αναπνοή.



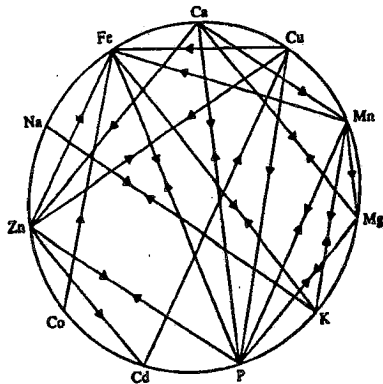
Η φωτοσύνθεση γίνεται μέσω των χλωροπλάστων, ενώ η αναπνοή μέσω των μιτοχονδρίων. Κατά τη φωτοσύνθεση έχουμε διάσπαση του ύδατος προς O_2 και H^+ . Το O_2 απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, ενώ τα πρωτόνια συμμετέχουν στη διαδικασία ανάπτυξης του φυτού σύμφωνα με την αντίδραση:



Η αντίδραση αυτή άρχισε πριν από $2,7 \times 10^9$ χρόνια στο θαλάσσιο περιβάλλον από την πράσινη αλγα.

Ας προσεγγίσουμε την αντίδραση αυτή από μια άλλη οπτική γωνία. Η πράσινη αλγα δεσμεύει το ύδωρ, το οποίο μπορεί να θεωρηθεί τροφή. Μέσω της φωτοσύνθεσης γίνεται διάσπαση του ύδατος - αποικοδόμηση του μορίου του ύδατος, ανάλογη με την αποικοδόμηση των τροφών - το φυτό χρησιμοποιεί τα πρωτόνια για την ανάπτυξη του και απορρίπτει το οξυγόνο ως άχρηστο (απορρίματα).

Αρχίζουν λοιπόν τα φυτά να μολύνουν το περιβάλλον με οξειδωτικό συστατικό. Και το αναγωγικό περιβάλλον καταστρέφεται, μετατρέπεται σταδιακά σε οξειδωτικό. Η μόλυψη αυτή συνετέλεσε στη δημιουργία βιολογικών συστημάτων ανθεκτικών στο νέο περιβάλλον. Προϊόν αυτής της μόλυψης του περιβάλλοντος αποτελούμε και εμείς οι άνθρωποι. Οφείλουμε δηλαδή την ύπαρξή μας στην αλόγιστη συμπεριφορά ορισμένων φυτών έναντι του περιβάλλοντος. Αβίαστα βγαίνει το συμπέρα-



Συnergική και Ανταγωνιστική αλληλεπίδραση των κυριότερων ιχνοστοιχείων

τα των συμπλόκων που σχηματίζουν. Οι ανωτέρω παράγοντες είναι συγχρόνως αυτοί που καθορίζουν και την εκλεκτική δέσμευση των μεταλλοϊόντων. Η δέσμευση ενός ιόντος, όταν μια οργανική βιολογική επιφάνεια εισέρχεται σε ένα υδατικό μέσο π.χ. ρίζες στο χώμα ή φυτά στη θάλασσα, στηρίζεται στην αρχή της ισορροπίας δηλ. το ποσό του μεταλλοϊόντος που δεσμεύεται εξαρτάται από το γινόμενο K_{ML}^{eff} (συγκέντρωση ελεύθερου ιόντος). Ως «ενεργή σταθερά σταθερότητας» K_{ML}^{eff} , ορίζεται η κρίσιμη τιμή η οποία καθορίζει την ποσότητα του μεταλλοϊόντος που δεσμεύεται από το βιολογικό σύστημα. Η K_{ML}^{eff} συνδέεται με τη σταθερά σταθερότητας συμπλόκων ενώσεων, K_{ML} (θεωρώντας ανταγωνιστικό σχηματισμό συμπλόκων με παρουσία μόνο δύο μεταλλοϊόντων M_1 και M_2 και δύο ligands L_1 και L_2) με τη σχέση:

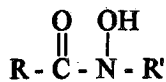
$$\log K_{ML}^{eff} = \log K_{ML} - \log \alpha_L - \log \alpha_M$$

όπου

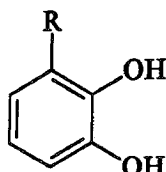
$$\alpha_M = 1 + \sum_{i=1}^{i=N} \beta_i \cdot [L_2]^i \quad \text{και} \quad \alpha_L = 1 + \sum_{i=1}^{i=N} \beta_i^H [H^+]^i + K_{M_2L_1} [M_2]$$

όπου β_i^H είναι η ολική σταθερά σχηματισμού της ένωσης L_i , H_i , $K_{M_2L_1}$ είναι η σταθερά σταθερότητας του συμπλόκου που σχηματίζεται μεταξύ M_2 και L_1 και β_i είναι οι ολικές σταθερές σταθερότητας των συμπλόκων $M(L_2)_i$. Φυσικά πρέπει να σημειώσουμε ότι η ύπαρξη περισσότερων ισορροπιών απαιτεί τη χρησιμοποίηση υπολογιστικών προγραμμάτων. Αν λάβουμε υπόψη ότι στο φυσικό υδατικό περιβάλλον η συγκέντρωση των μεταλλοϊόντων είναι για K^+ , Na^+ , $\sim 10^{-1}$ M, για Mg^{2+} , $Ca^{2+} \sim 10^{-3}$ M, $Zn^{2+} < 10^{-5}$ M, $Cu^{2+} < 10^{-12}$ M, $Fe^{3+} \sim 10^{-17}$ M γίνεται φανερό ότι με βάση την K_{ML}^{eff} θα πρέπει να δεσμευτούν μόνο τα ιόντα K^+ , Na^+ , Mg^{2+} και Ca^{2+} . Πρέπει λοιπόν και ορισμένοι άλλοι παράγοντες να οδηγούν σε εκλεκτική δέσμευση των μεταλλοϊόντων. Αυτοί που έχουν σχέση με τις ιδιότητες των μετάλλων είναι:

Εκλεκτική δέσμευση με βάση το σθένος του μετάλλου. Σε υδατικό περιβάλλον τα στοιχεία V, Cr, Mn και Fe συνήθως απαντούν στην οξειδωτική βαθμίδα 3+, ενώ τα στοιχεία Co, Ni, Cu και Zn στην οξειδωτική βαθμίδα 2+. Βιολογικά ligands, που ευνοούν εκλεκτική δέσμευση τρισθενών ιόντων, είναι μικρού μεγέθους ανιόντα που περιέχουν κυρίως την ομάδα RO^- . Τέτοιες ομάδες υπάρχουν στα υδροξυμικά, ενολικά και φαινολικά ligands τα οποία και χρησιμοποιούνται για την εκλεκτική δέσμευση Fe^{3+} , Mn^{3+} .



Υδροξυμικό οξύ

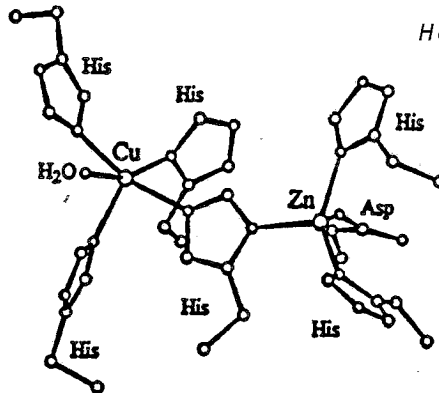


Κατεχόλη

Εκλεκτική δέσμευση με βάση τη γεωμετρία συναρμογής. Σε ορισμένες περιπτώσεις η εκλεκτική δέσμευση ενός μετάλλου μπορεί να στηριχτεί στη γεωμετρία συναρμογής. Στην περίπτωση π.χ. του Zn^{2+} και του Cu^{2+} , η συγκέντρωση του Zn^{2+} είναι 100 φορές μεγαλύτερη από αυτήν του Cu^{2+} στο έδαφος και στο νερό, ενώ η ισχύς δέσμευσης του Cu^{2+} από τα περισσότερα ligands είναι 100 φορές μεγαλύτερη από αυτήν του Zn^{2+} . Έτσι το γινόμενο $\log K_{ML}^{eff} \cdot [M]$ είναι περίπου το ίδιο για τα δύο μέταλλα και πιστεύεται ότι η εκλεκτική δέσμευση κάθε ιόντος σ' αυτήν την περίπτωση στηρίζεται στις διαφορετικές στερεοχημικές απαιτήσεις των

ιόντων αυτών.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα σύγχρονης εκλεκτικής δέσμευσης Zn^{2+} και Cu^{2+} εμφανίζεται στην πρασινο-μπλέ υπεροξειδική δισμουτάση.



Η δομή της CuZnSOD

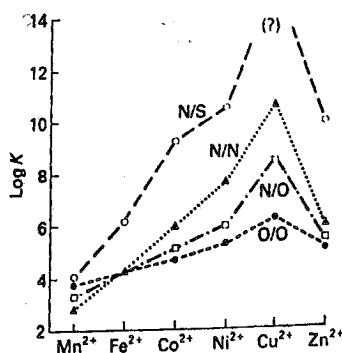
Η πλευρά δέσμευσης του Zn^{2+} είναι περίπου τετραεδρική, ενώ η πλευρά του Cu^{2+} παραμορφωμένο τετράγωνο. Και τα δύο κέντρα δέσμευσης μετάλλων του ενζύμου έχουν δότες άτομα αζώτου π.χ. ιμιδαζόλια, ιστιδίνες. Επίσης στην κόκκινη Mn^{3+} -SOD και στην κίτρινη Fe^{3+} -SOD η εκλεκτική δέσμευση στηρίζεται στη διαφορετική γεωμετρία, που ευνοείται από τα δύο αυτά ιόντα. Ο Fe^{3+} προτιμά τετραεδρική ή οκταεδρική ενώ το Mn^{3+} τετραγωνική γεωμετρία συναρμογής.

Πίνακας 3. Εκλεκτική δέσμευση ορισμένων ιχνοστοιχείων με βάση τη γεωμετρία συναρμογής.

Γεωμετρία μεταλ. κέντρου	Φαινολικές ομάδες RO^-	Πεπτιδικά φορτισμένα	Θειολο-ομάδες	Ατομα δότες N ή N, O
Τετραεδρική	Fe^{3+}	-	Zn^{2+}, Fe^{3+}, Cu^+	Zn^{2+}
Τετραγωνική	Mn^{3+}	Cu^{2+}	Cu^{2+}	Cu^{2+}
Οκταεδρική	Fe^{3+}	-	(Mo(V))	Mn^{2+}, Fe^{2+}

Πρέπει να σημειώσουμε ότι μπορεί τα μέταλλα να έχουν ορισμένη γεωμετρική προτίμηση, όμως στη βιολογία τα οργανικά ligands είναι αυτά που δημιουργούν το χώρο, το μέγεθος και το σχήμα στο οποίο μπορούν να δεσμευτούν μεταλλοϊόντα.

Εκλεκτική δέσμευση με βάση το άτομο συναρμογής. Η δέσμευση αυτή στηρίζεται στην προτίμηση των ισχυρών μεταλλοϊόντων για ligands δότες οξυγόνου και των μαλακών μεταλλοϊόντων για συναρμογή με S ή N. Είναι λοιπόν δυνατόν να αυξηθεί η εκλεκτική δέσμευση ενός μεταλλοϊόντος με κατάλληλη επιλογή ligand-δότη. Αν λάβουμε υπόψη ότι στον εξωτερικό χώρο των κυττάρων επικρατούν ligands που είναι δότες οξυγόνου, ενώ αντιθέτως τα ligands του τύπου RSH οξειδώνονται, τότε η εκλεκτική δέσμευση μεταλλοϊόντων μέσα και έξω από το κύτταρο θα μπορούσε να στηριχτεί στη διάκριση μαλακό/σκληρό οξύ ή βάση κατά Lewis. Η εκλεκτική δέσμευση με βάση τον χαρακτηρισμό σκληρό/μαλακό ισχύει και για τα τρισθενή ιόντα.



Σταθερές σχηματισμού ($\log K$) συμπλόκων των ιόντων Mn^{2+} έως Zn^{2+} με τα ligands κυστεΐνης (○), αιθυλενοδιαμίνη (▲): γλυκίνη (□) και αξαλικά (●)

Εκλεκτική δέσμευση με βάση τη σταθεροποίηση της κατάστασης του spin. Τα μεταβατικά μεταλλοϊόντα είναι δυνατόν να υποστούν εκλεκτική δέσμευση με βάση την κατάσταση του spin.

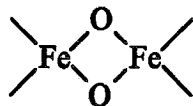
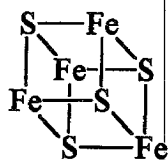
Πίνακας 4. Κατάσταση spin ορισμένων συμπλόκων των μεταβατικών μετάλλων.

M ⁺	d-e	Υψηλού- spin	Χαμηλού- spin
Mn ²⁺	5	Τα περισσότερα ligands	CN ⁻
Fe ²⁺	6	NH ₃ , H ₂ O, Cl ⁻	CN ⁻ , NO ₂ ⁻ , Κυτοχρώματα, Phen
Co ²⁺	7	Τα περισσότερα ligands	CN ⁻ , Βιταμίνη B ₁₂
Ni ²⁺	8	Τα περισσότερα ligands	CN ⁻ , F-430
Cr ³⁺	3	Όλα τα ligands	-
Mn ³⁺	4	Τα περισσότερα ligands	CN ⁻ , Phen=1, 10-Φαινανθρολίνη
Fe ³⁺	5	H ₂ O, F ⁻ , Cl ⁻	CN ⁻ , Phen, Κυτοχρώματα
Co ³⁺	6	F ⁻	Όλα τα υπόλοιπα ligands

Η προτίμηση δέσμευσης σιδήρου αντί χαλκού στην πορφυρίνη πιθανώς στηρίζεται στη σταθεροποίηση του Fe²⁺ χαμηλού spin. Το ίδιο ισχύει και για το Co²⁺ στη βιταμίνη B₁₂ παρουσία άλλων δισθενών μετάλλων.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι ισχυρά ligands-δότες N/S συναρμολζονται με χαμηλού spin τρισθενή ιόντα κατά τη σειρά Co³⁺>Mn³⁺>Fe³⁺>Cr³⁺ και χαμηλού spin δισθενή ιόντα κατά τη σειρά Fe²⁺>Co²⁺, Mn²⁺.

Εκλεκτική δέσμευση με σχηματισμό πολυπυρηνικών ενώσεων (clusters). Ο σχηματισμός πολυπυρηνικών ενώσεων παρατηρείται σε πολλές πρωτεΐνες προκειμένου να σταθεροποιηθούν ορισμένοι δεσμοί.



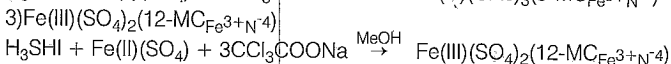
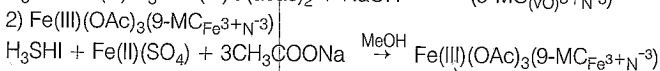
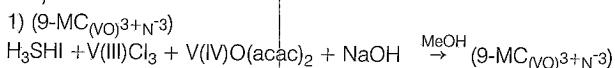
Η εκλεκτική δέσμευση π.χ. σουλφιδίων έναντι οξειδίων και ο σχηματισμός διμερών ενώσεων ευνοείται κατά τη σειρά [Mo]>Fe³⁺>[Cu]²⁺>Mn. Επίσης υπάρχει πιθανότητα σχηματισμού μικτών clusters, όπως συμβαίνει π.χ. στο ενεργό κέντρο, MoFeco, της νιτρογενάσης. Γενικώς τα clusters σταθεροποιούνται με υψηλού φορτίου κατιόντα και υψηλού φορτίου ανιόντα όπως O⁼ και S⁼, η δε σειρά σταθεροποιητής είναι Fe³⁺=Mn³⁺>Cu²⁺ ενώ για το Zn²⁺ δεν έχει παρατηρηθεί να συμμετέχει σε τέτοια clusters.

Εκλεκτική δέσμευση με βάση το μέγεθος του μεταλλοϊόντος. Η εκλεκτική αυτή δέσμευση είναι αρκετά συνήθης. Τα κυκλικά κυρίως ligands δημιουργούν μια υποδοχή, η οποία μπορεί να δεσμεύσει κατιόντα ορισμένου μεγέθους. Παραδείγματα αποτελούν κυρίως οι πορφυρίνες αλλά και άλλα μακρομόρια όπως οι κορονοειδείς αιθέρες. Το Mg²⁺ π.χ. συναρμολζεται με την πορφυρίνη στη χλωροφύλλη, ενώ αντιθέτως το Ca²⁺ δε συναρμολζεται λόγω ιονικής ακτίνας (Mg²⁺ 0.65 Å Ca²⁺ 1.00 Å). Ειδικό υποδοχείς ιόντων μπορούν να σχηματιστούν επίσης και από τις πρωτεΐνες με την κατάλληλη διεύθεσή τους. Παραδείγματα είναι το Mg στη φωσφομουτάση και το Ca στην θερμολυσίνη ή καλμοδουλίνη.

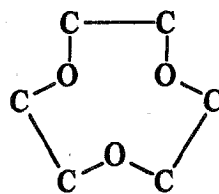
Στις ενώσεις αυτού του τύπου θα πρέπει να συμπεριλάβουμε μια καινούργια τάξη ενώσεων που αποτελούν και αντικείμενο της ερευνητικής μου δραστηριότητας. Τις μεταλλοκορονοειδείς ενώσεις (metallacrown), οι οποίες έχουν δομή ανάλογη των κορονοειδών αιθέρων, όμως στις θέσεις των ατόμων του άνθρακα υπάρχουν μεταλλοϊόντα. Η καινούργια αυτή τάξη ενώσεων εισάγει στη χημεία των κορονοειδών ενώσεων δύο νέες παραμέτρους, τον παραμαγνητισμό και την οξειδοαναγωγική συμπεριφορά της ένωσης-δέκτη. Στη συνέχεια θα δοθούν ορισμένα στοιχεία για την παρασκευή και την δομή αυτών των ενώσεων.

Κορονοειδείς ενώσεις: Ως Κορονοειδείς ενώσεις χαρακτηρίζονται αυτές που έχουν τις εξής δομές. Στο σχήμα δίδονται μόνο οι κορονοειδείς αιθέρες ανάλογοι των οποίων έχουν παρασκευαστεί μεταλλοκορονοειδείς ενώσεις.

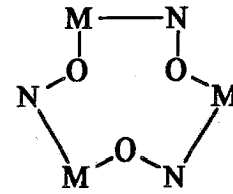
Οι ενώσεις αυτές παρασκευάζονται με βάση τις ακόλουθες αντιδράσεις:



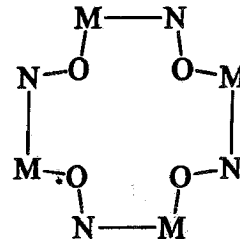
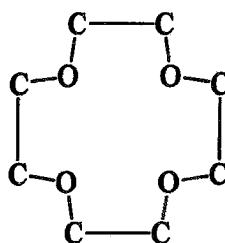
Κορονοειδείς
Αιθέρες
(Crown Ether)



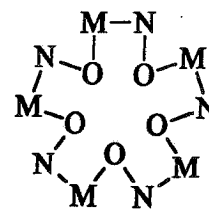
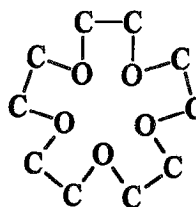
Μεταλλοκορονοειδείς
Ενώσεις
(Metalla Crown)



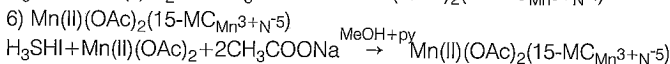
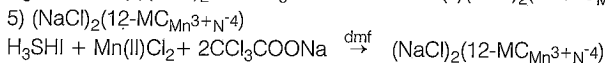
M = V, Fe



M = Fe, Mn, Cu, Ni

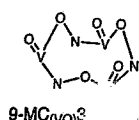


M = Mn, Cu

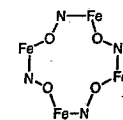


(αντί του H₃SHI=salicylhydroxamic acid μπορεί να χρησιμοποιηθούν μια σειρά υδροξυαμικών οξέων όπως naphthylhydroxamic acid, anthranilic hydroxamic acid, picoline hydroxamic acid, b-alanine hydroxamic acid, glycine hydroxamic acid).

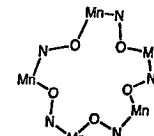
Οι χαρακτηριστικές δομικές παράμετροι που έχουν ιδιαίτερη σημασία είναι το μέγεθος του χώρου υποδοχής των μεταλλοϊόντων (cavity radius) και η απόσταση συναρμογής (bite distance).



Χώρος Υποδοχής (cavity radius)
9-MC_{(VO)³⁺N³⁻ = 0.25 Å}

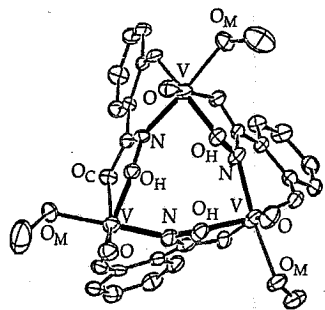


Χώρος Υποδοχής (cavity radius)
12-MC_{Fe³⁺N⁴⁻} = 0.60 Å

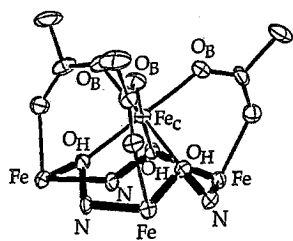


Χώρος Υποδοχής (cavity radius)
15-MC_{Mn³⁺N⁵⁻} = 0.85 Å

Στην κατηγορία των (9-MC_{(M)ⁿ⁺N³⁻}) ενώσεων έχουν χαρακτηριστεί κρυσταλλογραφικά μεταλλοκορονοειδείς ενώσεις με βανάδιο και σίδηρο. Στις ενώσεις του βαναδίου δεν έχουμε δεσμευμένο στο χώρο υποδοχής κάποιο μεταλλοϊόν, ενώ στην ένωση του σιδήρου υπάρχει δεσμευμένο Fe³⁺.

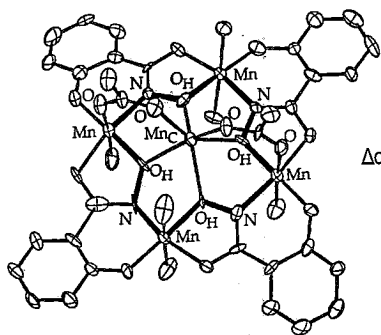


Δομή του $(9-MC_{VO_3^+N^3})$



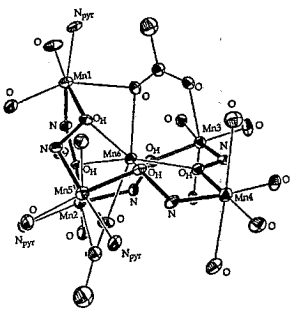
Δομή του $Fe(III)(OAc)_3(9-MC_{Fe^{3+}N^3})$

Στην κατηγορία των $(12-MC_{Mn^{n+}N^4})$ ενώσεων έχουμε και τη μεγαλύτερη ποικιλία συμπλόκων με την έννοια των μεταλλοϊόντων που συμμετέχουν στο δακτύλιο. Έχουν παρασκευαστεί μεταλλοκορονοειδείς ενώσεις με Mn, Fe, Cu, Ni, Zn, ενώ όλες οι ενώσεις αυτής της κατηγορίας έχουν δεσμευμένο μεταλλοϊόν.

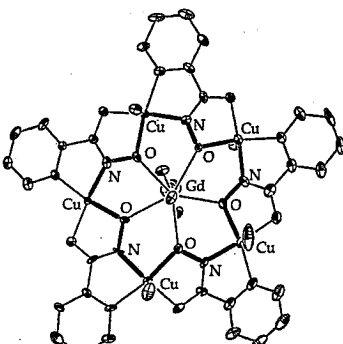


Δομή του $Mn(II)(OAc)_2(12-MC_{Mn^{3+}N^4})$

Τέλος στην κατηγορία των $(12-MC_{Mn^{n+}N^5})$ ενώσεων έχουν παρασκευαστεί αντίστοιχες ενώσεις με Mn ή Cu, ενώ στο χώρο υποδοχής (cavity) έχουν δεσμευτεί τα μεταλλοϊόντα Mn^{2+} , Cu^{2+} , Gd^{3+} , La^{3+} , Nd^{3+} , Sm^{3+} , Eu^{3+} , Ho^{3+} , Dy^{3+} , Er^{3+} , Yb^{3+} , UO_2^{2+} .



Δομή του $Mn(II)(OAc)_2(15-MC_{Mn^{3+}N^5})$



Δομή του $Gd(NO_3)_3(15-MC_{O_2^{2+}N^5})$

Αυτή η κατηγορία των ενώσεων αποτελεί μια από τις περισσότερο ελπιδοφόρες κατηγορίες νέων συνθετικών υλικών με μεγάλες δυνατότητες εφαρμογών.

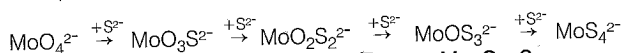
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ Mo-Cu

Στο κεφάλαιο αυτό θα σχολιαστεί με περισσότερες λεπτομέρειες μια από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ιχνοστοιχείων, η αλληλεπίδραση Mo-Cu και θα παρουσιαστούν ορισμένα ερευνητικά μου αποτελέσματα. Όπως είδαμε προηγουμένως ο χαλκός αλλά και το μολυβδαίνιο είναι απαραίτητα ιχνοστοιχεία για τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά. Ο χαλκός είναι το τρίτο σε ποσότητα μέταλλο που βρίσκεται στο ανθρώπινο σώμα και οι ενώσεις του με διάφορα ένζυμα και πρωτεΐνες, που ονομάζονται χαλκοπρωτεΐνες, ρυθμίζουν βασικές λειτουργίες των οργανισμών. Είναι απαραίτητος για την καλή λειτουργία του αιμοποιητικού συστήματος, του νευρικού συστήματος, των μυών και του σκελετού. Επίσης ο χαλκός είναι συστατικό του ενζύμου υπεροξειδική δισμουτάση, που προστατεύει τα κύτταρα από παραπροϊόντα οξειδωσης.

Από την άλλη πλευρά, το μολυβδαίνιο είναι το μόνο από τα στοιχεία της δεύτερης και τρίτης σειράς του περιοδικού συστήματος, που παρουσιάζει βιολογικό ενδιαφέρον. Αποτελεί συστατικό μιας σειράς ενζύ-

μων, που λέγονται μολυβδαιονόζυμα και τα οποία συνήθως καταλύουν αντιδράσεις μεταφοράς οξυγόνου. Τέτοια γνωστά μολυβδαιονόζυμα είναι η οξειδάση της ξανθίνης, η οξειδάση των νιτροδών, η οξειδάση των αλδευδών, η νιτρογενάση, η ρεδοκτάση των νιτρικών και άλλες. Ο ρόλος του μολυβδαιονίου στα ένζυμα μεταφοράς οξυγόνου μπορεί να αποδοθεί στην παρουσία δεσμών Mo=O και στην ηλεκτρονική διαμόρφωση του μετάλλου ($4d^5:5s^1$), που ευνοεί πολλές οξειδωτικές καταστάσεις.

Έχει διαπιστωθεί ότι στα μηρυκαστικά το μολυβδαίνιο και ο χαλκός δρουν ανταγωνιστικά. Συγκεκριμένα έχει παρατηρηθεί, ότι μεγάλες συγκεντρώσεις μολυβδαιονίου στο χόρτο της τροφής προκαλούν έλλειψη χαλκού στα μηρυκαστικά ζώα. Μηρυκαστικά στα οποία παρουσιάζεται αυτή η ανταγωνιστική δράση, μπορούν αρχικά να εμφανίσουν ήπια συμπτώματα, όπως απώλεια τριχώματος και μικρή ανάπτυξη, ενώ σε πιο έντονες καταστάσεις δυσκαμψία στο βάδισμα, διάρροια, στείρωση και αδυνάτισμα. Αυτό έχει αποδοθεί στο σχηματισμό θειομολυβδαιονικών ενώσεων, οι οποίες παρουσία φωσφινών αντιδρούν με Cu^+ και δίνουν σύμπλοκες ενώσεις μολυβδαιονίου-χαλκού. Ετσι τα ιόντα MoS_4^{2-} είναι οι κύριοι ανταγωνιστές του χαλκού κατά το μεταβολισμό του στους οργανισμούς. Η κύρια πηγή Mo για τους οργανισμούς είναι το ευδιάλυτο MoO_4^{2-} το οποίο μετατρέπεται σταδιακά σε MoS_4^{2-} .

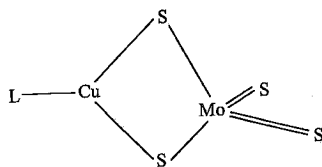


Η χημεία της αλληλεπίδρασης Mo, Cu, S

Έχουν γίνει πολλές μελέτες με σκοπό τη διευκρίνιση της αλληλεπίδρασης Mo-Cu και έχουν παρασκευαστεί σειρά ενώσεων κυρίως με τις ομάδες MoS_4^{2-} ή $MoOS_3^{2-}$ και ιόντα χαλκού. Τις ενώσεις αυτές μπορούμε να τις κατατάξουμε με βάση την αναλογία Mo:Cu

Διπυρηνικά σύμπλοκα με αναλογία Mo:Cu 1:1: Στα σύμπλοκα αυτά έχουμε τον «πυρήνα».

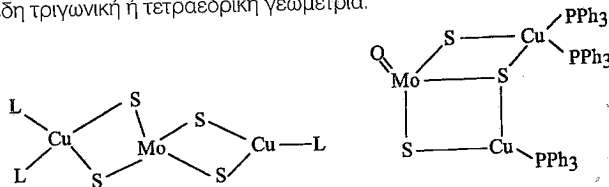
Το Mo βρίσκεται στην οξειδωτική κατάσταση +6 ενώ ο μονοθενής Cu συναρμολύεται και με ligands



που περιέχουν άτομα θείου ή κυανιούχα ανιόντα (π.χ. $CuSR[MoS_4]^{2-}$ ή $CuCN[MoS_4]^{2-}$). Η διευκρίνιση της κρυσταλλικής δομής του συμπλόκου (t-BuNC)₄Mo(μ-t-BuS)₂CuBr έδειξε

ότι η γεωμετρία γύρω από το άτομο του Mo είναι παραμορφωμένο οκτάεδρο, ενώ για το άτομο του Cu επίπεδη τριγωνική.

Τριπυρηνικά σύμπλοκα με αναλογία Mo:Cu 1:2: Για την αναλογία 1:2 έχουν παρατηρηθεί δύο τρόποι διευθέτησης των μεταλλικών ιόντων, α) σε «ευθεία» και β) σε «κεκαμμένη» γραμμή. Στην α) περίπτωση το Mo καταλαμβάνει το κέντρο τετραέδρου, ενώ τα άτομα του Cu έχουν επίπεδη τριγωνική ή τετραεδρική γεωμετρία.

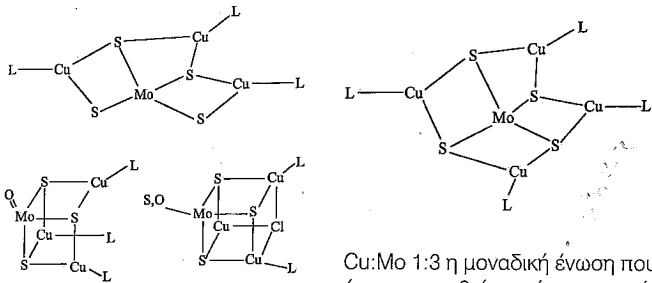


Στην ένωση $[Cu_2Br_2(MoS_4)]^{2-}$ τα δύο άτομα βρωμίου μπορούν να συγκρατηθούν από κυανιούχα ανιόντα σχηματίζοντας πολυμερές με γέφυρες $Cu(\mu_2-CN)_2Cu$ με διευθέτηση ζγκ-ζαγκ. Για την κεκαμμένη διαμόρφωση οι ενώσεις που έχουν αναφερθεί έχουν τον «πυρήνα» $[MoOS_3]^{2-}$.

Τετραπυρηνικά σύμπλοκα με αναλογία Mo:Cu 2:2, 3:1 ή 1:3: Η μοναδική περίπτωση συμπλόκων με την αναλογία Mo:Cu 2:2 έχει γραμμική γεωμετρία και παρατηρείται στο σύμπλοκο $[(C_5H_{10}NO)_2Mo(\mu_2-S)_2Cu-\mu_2-Cl]_2$.

Η αναλογία 3:1 είναι αυτή στην οποία εμφανίζονται και οι περισσότερες διαμορφώσεις. Στην «ανοιχτή» διαμόρφωση η θειομολυβδαιονική ομάδα δρα ως τετραδονικό ligand. Η ένωση $[Cu_3Cl_3(MoS_4)]^{2-}$ είναι η πιο χαρακτηριστική. Στην «κεκαμμένη» δομή παρατηρούμε μία βασική διαφορά. Έχουν αναφερθεί μόνο ενώσεις που έχουν την ομάδα $[MoS_3O]^{2-}$ και μάλιστα σ' αυτές το τελικό οξυγόνο δεν συμμετέχει στη σφαίρα συναρμογής.

Τέλος για την «κλειστή» διαμόρφωση - δομή κουβανίου - η οποία έχει 3 άτομα χαλκού και ένα μολυβδαίνιο έχουν αναφερθεί και οι δύο ομάδες $[MoS_3O]^{2-}$ και $[MoS_4]^{2-}$ (π.χ. $[Cu_3Cl_3MoS_3O]^{2-}$). Για την αναλογία



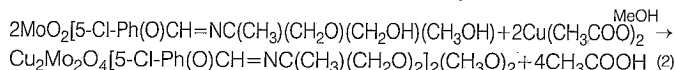
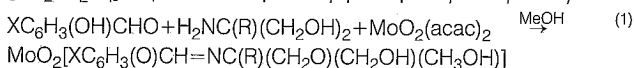
Cu:Mo 1:3 η μοναδική ένωση που έχει αναφερθεί περιέχει την ομάδα [Mo₃CuS₄].

Πενταπυρηνικά σύμπλοκα με αναλογία Mo:Cu 1:4. Σ' αυτή την αναλογία Mo:Cu έχουν απομονωθεί μόνο «ανοιχτές» διαμορφώσεις με θειομολυβδαινικές ομάδες να δρουν ως τετραδοντικά ligands και στις ο-ποιές η παρουσία ατόμων Cl ή Br ως ligands οδηγεί στο σχηματισμό πολυμερούς γραμμικής αλυσίδας (π.χ. [Cu₄Br₄MoS₄]²⁻).

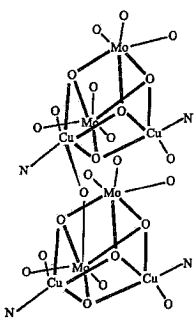
Εξαπυρηνικά και επταπυρηνικά σύμπλοκα με αναλογία Mo:Cu 1:5 και 1:6. Μόνο ένα παράδειγμα για κάθε αναλογία έχει αναφερθεί. Για την αναλογία 1:5 η ένωση [Cu₅Cl₇MoS₄]⁴⁻ εμφανίζει δομή διπλού κουβανίου ενώ στην ένωση [Cu₆Cl₉MoS₄]⁵⁻ η γεωμετρία μπορεί να περιγραφεί ως παραμορφωμένο οκτάεδρο με τα άτομα του χαλκού στις κορυφές οκταέδρου που εμπεριέχει το τετραεδρικής γεωμετρίας MoS₄²⁻.

Η ομάδα MoO₄²⁻, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, είναι η πηγή μολυβδαινίου για τους οργανισμούς. Αυτή η ομάδα εισέρχεται στον οργανισμό μέσω της διατροφής και είτε σχηματίζει σύμπλοκα με χαλκό άμεσα, είτε συνθέστερα μετατρέπεται σε MoS₄²⁻ ή MoOS₃²⁻ και με αυτή την μορφή σχηματίζει σύμπλοκα με το χαλκό.

Στην προσπάθεια διερεύνησης της χημείας αλληλεπίδρασης Mo, Cu, O παρασκευάσαμε τετραπυρηνικά σύμπλοκα τα οποία έχουν ως «πυρήνα» [Mo₂Cu₂O₄] ή [Mo₃CuO₈]. Τα σύμπλοκα με «πυρήνα» [Mo₂Cu₂O₄] παρασκευάστηκαν σύμφωνα με τις αντιδράσεις

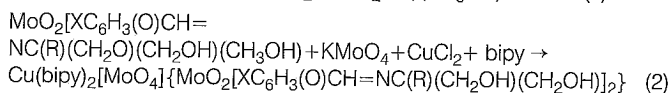
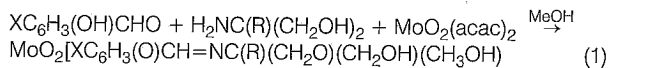
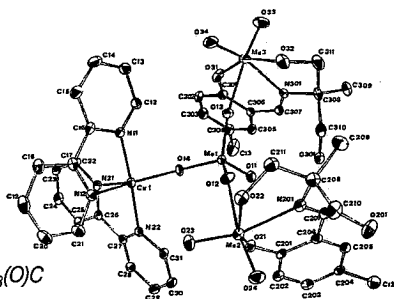


Τα σύμπλοκα έχουν τη δομή έντονα παραμορφωμένου κουβανίου, στο οποίο οι τέσσερις κορυφές καταλαμβάνονται από δύο άτομα μολυβδαινίου και δύο άτομα χαλκού, ενώ οι υπόλοιπες από τέσσερα άτομα οξυγόνου. Τα άτομα του χαλκού συνδέονται μέσω των αλκoxυ- ατόμων οξυγόνου της βάσης του Schiff, ενώ τα άτομα του μολυβδαινίου μέσω των μεθoxυ-ατόμων οξυγόνου. Οι πυρήνες [Mo₂Cu₂O₄] συνδέονται μεταξύ τους μέσω ατόμου οξυγόνου της ομάδος [O=M=O]²⁺ δημιουργώντας μια πολυμερή αλυσίδα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα



Τα σύμπλοκα με «πυρήνα» [Mo₃CuO₈] παρασκευάστηκαν σύμφωνα με τις αντιδράσεις:

Δομή του
Cu(bipy)₂[MoO₄]₂{MoO₂[XC₆H₃(O)C
H=NC(R)(CH₂O)(CH₂OH)]₂}



Επίσης αν το σύμπλοκο με πυρήνα [Mo₂Cu₂O₄] αντιδράσει εν θερμώ με διπυριδίο μας δίδει το ίδιο σύμπλοκο. Μελέτη των μαγνητικών ιδιοτήτων και μελέτη με φασματοσκοπία EPR έδειξε ότι δεν παρατηρείται μαγνητική ανταλλαγή μεταξύ Mo-Cu και οι οξειδωτικές βαθμίδες είναι +6 και +2 αντιστοίχως.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η ανταγωνιστική δράση Mo-Cu δεν περιορίζεται μόνο μεταξύ θειομολυβδαινικών ιόντων και ιόντων χαλκού αλλά μπορεί να αρχίσει και από τα πρώτα στάδια δέσμευσης του μολυβδαινίου με την μορφή MoO₄²⁻.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα είθελα να ευχαριστήσω τους συνεργάτες μου που μου έδωσαν τη δυνατότητα, με τη δημοσίευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων πάνω στη χημεία των μεταλλοκορονοειδών ενώσεων και στην ανταγωνιστική δράση Mo-Cu, να παρουσιάσω την παρούσα εργασία: Prof. V. L. Pecoraro, Dr. B.R. Gibney, Dr. J.W. Kampf (University of Michigan), Καθ. E. Μπακάλμπαση, Dr. A. Χατζηδημητρίου, Dr. K. Ραπτοπούλου, A. Παπαδόπουλος (Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης), B. Ταγκούλη και Dr. A. Τερζή (ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»). Τέλος ευχαριστώ τη Γενική Γραμματεία Ερευνας και Τεχνολογίας για την οικονομική ενίσχυση της έρευνάς μου μέσω του προγράμματος ΠΕΝΕΔ92.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Comprehensive Inorganic Chemistry Pergamon, Oxford, 1973, vol. 6
Frausto da Silva and Williams, R.J.P., The Biological Chemistry of the Elements Clarendon Press, Oxford 1991, p. 417 & 540.
Kessissoglou, D.P.; Kampf J.W.; Pecoraro, V.L., Polyhedron, 1994, 13, 1379.
Gibney, B.R.; Kessissoglou, D.P.; Kampf, J.W.; Pecoraro, V.L., Inorg. Chem. 1994, 33, 4840.
Mills, C.F., Chem.Br., 1979, 15, 512; Mills, C.F., Philos. Trans. R. Soc. London, Ser B, 1979, B288, 1
Bailar, J.C.; Emeleus, H.J.; Nyholm, R.; Trotman - Dickenson, R.N. in Comprehensive Inorganic Chemistry Pergamon, Oxford, 1973, vol. 3, chap. 36;
Müller, A.; Bogge H.; Schimanski, U., J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1980, 91
Shihabara, T.; Akashi H.; Kuroya, H., J. Am. Chem. Soc., 1988, 110, 3313
Minelli, M.; Enemark, J.H.; Nicholson, J.R.; Garner, C.D., Inorg. Chem. 1984, 23, 4386
Jeannin, Y.; Secherresse, F.; Bernes, S.; Robert, F., Inorg. Chim. Acta, 1992, 198-200, 493
Bernes, S.; Secherresse, F.; Jeannin, Y., Inorg. Chim. Acta, 1992, 191, 11
Müller, A.; Dartmann, M.; Romer, C.; Clegg, W & Sheldrick, G.M. Angew. Chem. Int. Ed. Engl. 1981, 20, 1060
Gheller, S.F.; Gazzana, P.A.; Masters, A.F.; Brownlee, R.T.C.; O' Connor, M.J.; Wedd, A.G.; Rodjers, J.R. & Snow, M.R. Inorg. Chim. Acta, 1981, 54, 131
Acott, S.R.; Garner, C.D.; Nicholson, J.R. & Clegg, W., J. Chem. Soc., Dalton Trans., 1983, 713;
Payne, N.C.; Okura, N.; Otsuka, S., J. Am. Chem. Soc., 1983, 105, 245.
Secherresse, F.; Salis, M.; Potvin, C. & Manoli, J.M., Inorg. Chim. Acta, 1986, 114, 19
Potvin, C.; Manoli, J. M.; Secherresse, F. & Marzak, S. Inorg. Chim. Acta, 1987, 134, 9
Müller, A.; Bögge, H. & Schimanski, U., Inorg. Chim. Acta, 1980, 45, L249.
Müller, A.; Schimanski, U. & Schimanski, J., Inorg. Chim. Acta, 1983, 76, L245
Bristow, S.; Garner, C.D. & Clegg, W., Inorg. Chim. Acta, 1983, 76, L261
Clegg, W.; Garner C.D. & Nicholson, J.R., Acta Crystallogr., Sect. C, 1983, 39, 552.
Huang, Z.; Lei, X.; Liu, H.; Kang, B.; Liu, Q.; Hong M.; Liu, H., J. Inorg. Chim. Acta 1990, 169, 25.
Liu, H., Cao, R., Lei, X.; Wu, D.; Wei, G.; Huang, Z.; Hong M. & Kang, B., J. Chem. Soc., Dalton Trans., 1990, 1023.
Clegg, W.; Beheshif, A. & Garner C.D., Acta Crystallogr., Sect. C, 1988, 44, 170.
Müller, A.; Bögge, H. & Schimanski, U., Inorg. Chim. Acta, 1983, 69, 5.
Müller, A.; Bögge, H.; Tölle, Jostes, R.; Schimanski, U.; Dartmann, M. Angew. Chem. Int. Ed. Engl., 1980, 19, 654.
Xintao, W., Shaofeng, L.; Lianyong, Z.; Ojjangjin, W. & Jiayi, L., Inorg. Chim. Acta, 1987, 133, 39.
Nicholson, J.R.; Flood, A.C.; Garner, C.D. & Clegg, W., J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1983, 1179.
Secherresse, F.; Robert, F.; Marzak, S.; Manoli, J.M. & Potvin, C., Inorg. Chim. Acta, 1991, 182, 221;
Bray, R.C., Enzymes, 1975, 12, 299; Bray, R.C., in Molybdenum Chemistry of Biological Significance, Eds. W.E. Newton, S. Otsuka, Plenum Press, New York, 1980, p. 117.
Stiefel, E.I., Prog. Inorg. Chem., 1977, 22, 1.
Cocouvanis, D. Acc. Chem. Rev., 1981, 14, 201.
Bray, R.C.; Vincent, S.P.; Lowe, D.J.; Clegg, R.A. & Garland, P.B., Biochem. J. 1976, 155, 201.
Syamal, A. & Maurya, M.R., Coord. Chem. Rev. 1989, 95, 183.
Kessissoglou, D.P.; Raptopoulou, C.P.; Bakalbasis, E.G.; Terzis, A & Mroziński, J., Inorg. Chem., 1992, 31, 4339.
Hathaway, B.J. Struct. & Bonding, 1984, 57, 55.
Hsieh, T.C.; Shaikh, S.N. & Zubieta, J., Inorg. Chem., 1987, 26, 4079
Topich, J. & Lyon, J.T. III, Inorg. Chem. 1984, 23, 3202.
Boyd, I.W. & Spence, J.T., Inorg. Chem. 1982, 21, 1602.
Rajan O.A. & Chakravorty, A. Inorg. Chem. 1981, 20, 660;
Rajan O.A. & Chakravorty, A., Inorg. Chim. Acta 1979, 37, L503
Ghosh, P. & Chakravorty, A. Inorg. Chem. 1983, 22, 1322
Craig, J.A.; Harlan, E.W.; Snyder, B.S.; Whitener, M.A.; Holm, R.H., Inorg. Chem. 1989, 28, 3735.
Purohit, S.; Koley, A.P.; Prasad, L.S. & Manoharan, P.T., Inorg. Chem. 1989, 28, 3735.
Topich J. III & Lyon, J.T., Polyhedron, 1984, 3, 55.
Gade, S.; Strand, D.; Knispel, R., J. Magn. Reson. 1985, 64, 395.
Bleaney, B & Bowers, K.D., Proc. R. Soc. London, A 1952, 250, 451
Ginberg, A.P.; Lines, M.E., Inorg. Chem., 1972, 11, 2289
Kessissoglou, D.P., in «Bioinorganic Chemistry: An Inorganic Perspective of Life» Editor, D.P. Kessissoglou, Kluwer Academic Publishers, 1995, Series C, Vol. 459, p. 385-400.
Papadopoulos, A.N.; Hatzidimitriou, A.G.; Gourdon, A.; Kessissoglou, D.P., Inorg. Chem. 1994, 33, 2073.
Papadopoulos, A.N.; Raptopoulou, C.P.; Terzis, A.; Hatzidimitriou, A.G.; Gourdon, A. & Kessissoglou, D.P., J. Chem. Soc. Dalton Trans. 1995, 2591.
Papadopoulos, A. N.; Tangoulis, V.; Raptopoulou, C.P.; Terzis, A & Kessissoglou, D. P., Inorg. Chem. 1996, 35, 559.

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΝΕΡΩΝ (ΑΔΑΡΕΝ)

Η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, προκειμένου να υλοποιηθεί το Υποπρόγραμμα 4: Ανθρώπινο Δυναμικό, Μέτρο 4.2 του Κοινωνικού Πλαισίου Στήριξης, αποφάσισε να αναπτύξει Ανθρώπινα Δίκτυα Διάδοσης της Ε. & Τ Γνώσης. Ένα από τα δίκτυα που έχουν εγκριθεί είναι και το Ανθρώπινο Δίκτυο Αξιολόγησης της Ρύπανσης των Επιφανειακών Νερών (ΑΔΑΡΕΝ).

Σκοπός του Δικτύου

Το έργο αποσκοπεί στην ανάπτυξη ανθρώπινου δικτύου, με επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων από Α.Ε.Ι., Τ.Ε.Ι., Δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, οι οποίοι ασχολούνται με τη ρύπανση των νερών, την επεξεργασία και τη διαχείρισή τους. Το δίκτυο θα συμβάλει στην αλληλενημέρωση των επιστημόνων και θα βοηθήσει το συντονισμό των ερευνητικών προγραμμάτων που αναφέρονται σε θέματα της ρύπανσης των νερών. Παράλληλα θα επανεξετάσει τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ρύπανσης και θα υποβάλλει προτάσεις προς την Πολιτεία για καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος διάθεσης των υγρών αποβλήτων στους φυσικούς αποδέκτες.

Φορείς και Μέλη του Δικτύου

Ανάδοχος Φορέας:

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Συμμετέχοντες Φορείς:

1. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας

Θ. Κουϊμτζής, Καθηγητής, Επιστημονικός Υπεύθυνος

Κ. Σαμαρά - Κωνσταντίνου, Επίκουρη Καθηγήτρια

Εργαστήριο Γενικής Ανόργανης Χημικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημείας

Α. Ζουμπούλης, Αναπληρωτής Καθηγητής Α.Π.Θ.

Τομ. Υδραυλικής και Τεχνικής Περίπτωσης, Τμήμα Πολιτικών - Μηχανικών

Δ. Τολίκας, Καθηγητής

Τομ. Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας

Κ. Τριανταφυλλίδης, Καθηγητής

2. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας

Π. Σίσκος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Μ. Σκούλλος, Αναπληρωτής Καθηγητής

3. ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΩΒΕΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Εργ. Αναλυτικής και Ανοργάνου Χημείας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών

Μ. Οξενικιού-Πετροπούλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

4. ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Τ. Γιαννακοπούλου-Παναγιωτακοπούλου, Επίκουρη Καθηγήτρια

5. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Εργαστήριο Τεχνολογίας & Διαχείρισης του Περιβάλλοντος

Ε. Διαμαντόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής

6. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας

Μ. Καραγιάννης, Καθηγητής

Εργαστήριο Βιομηχανικής Χημείας, Τμήμα Χημείας

Τ. Αλμπάνης, Επίκουρος Καθηγητής

Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Τμήμα Χημείας

Γ. Πηλίδης, Επίκουρος Καθηγητής

7. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Περιβάλλοντος

Θ. Λέκκας, Καθηγητής

Μ. Αγγελίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής

8. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Τμήμα Γεωλογίας

Σ. Βαρνάβας, Καθηγητής

9. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Χ. Τσόγκας, Καθηγητής ΤΕΙ

10. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΒΑΛΑΣ

Γενικό Τμήμα

Θ. Σπανός, Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ

11. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΥΠΡΟΤΙΩΝ - ΒΙΟΤΟΠΩΝ, Θεσσαλονίκη

Ε. Παπαστεργιάδου, Βιολόγος, Επιστημονικός Συνεργάτης

12. ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ, Αθήνα

Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων

Θ. Κουσουρή, Διευθύντρια του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων

Α. Διαπούλης, Ερευνήτρια Α' Βαθμίδας

Ν. Σκουλικίδης, Ερευνήτης Δ' Βαθμίδας

13. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ, Τμήμα Περιβάλλοντος

Μ. Γανίδου, Βιολόγος - Χημικός, Υπεύθυνη Χημικού Εργαστηρίου ΥΜΑΘ

Ι. Νταρκίνης, Βιολόγος - Περιβαλλοντολόγος

14. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Α. Ζιώγου, Χημικός Μηχανικός, Αναπλ. Γενική Διευθύντρια

15. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΕΤΒΑ)

Βιομηχανική Περιοχή Θεσσαλονίκης

Π. Καραμανώλης, Χημικός Μηχανικός

16. ΕΚΕΦΕ - ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ, Αθήνα

Ν. Κατσάρος, Χημικός, Ερευνήτης Α' Βαθμίδας

17. AGROLAB - ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΣΙΝΔΟΥ, Ν. ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ

Εργαστήριο Υπολειμμάτων Τροφίμων, Ποτών & Περιβάλλοντος

Α. Σφέκτος, Χημικός, Διευθυντής Εργαστηρίου

Δραστηριότητες του Δικτύου

Η πρώτη συνάντηση των μελών του δικτύου πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη στις 4/4/1996 όπου διαπιστώθηκε η ανάγκη για αλληλενημέρωση των επιστημόνων που εργάζονται σε θέματα ποιότητας και διαχείρισης νερών και για μελλοντική συνεργασία έτσι ώστε να πραγματοποιείται πληρέστερη προσέγγιση των επιστημονικών θεμάτων χωρίς αλληλοεπικαλύψεις.

Επίσης τονίστηκε η αναγκαιότητα αποδελτίωσης τόσο των επιμέρους νομαρχιακών αποφάσεων, όσο και συνολικά της Εθνικής Νομοθεσίας, καθώς αυτή δεν είναι ευρύτερα γνωστή. Εξάλλου, από πολλά μέλη ασκήθηκε κριτική στην ισχύουσα νομοθεσία χαρακτηριζοντάς την ως ελλιπή. Τονίστηκε ακόμη η ανομοιομορφία και η έλλειψη βαθμονόμησης των αναλυτικών μεθοδολογιών που ακολουθούνται, καθώς και των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ποιότητας των επιφανειακών νερών. Με βάση όλα τα παραπάνω συστάθηκαν ομάδες εργασίας με τους παρακάτω στόχους:

- Τη δημιουργία βάσης δεδομένων η οποία θα περιλαμβάνει τους επιστήμονες που ασχολούνται με θέματα σχετικά με την ποιότητα και διαχείριση των νερών, καθώς επίσης και κάποιες πρώτες απόψεις - προτάσεις - συμπεράσματα βάσει αυτών που επώθησαν στη συνάντηση.
- Τη συλλογή της νομοθεσίας (νομαρχιακών αποφάσεων όλης της Ελλάδας) σχετικά με τα νερά
- Τη μελέτη και αξιολόγηση της αναλυτικής μεθοδολογίας που πρέπει να ακολουθείται στις αναλύσεις των φυσικών νερών, καθώς και τον έλεγχο της διαβαθμονόμησης αυτής.

Η δεύτερη συνάντηση των μελών του δικτύου πραγματοποιήθηκε στην Καβάλα στις 4 και 5 Οκτωβρίου 1996. Κατά τη διάρκεια της συνάντησης δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ρύπανσης των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων τα οποία διατίθενται στους φυσικούς αποδέκτες. Διαπιστώθηκε ότι οι παράμετροι αυτοί δεν καλύπτουν πλήρως την προστασία των υδάτινων αποδεκτών. Αποφασίστηκε να διερευνηθεί εκτενέστερα το θέμα αυτό και να γίνουν συγκεκριμένες προτάσεις οι οποίες θα υποβληθούν στην Πολιτεία.

Στα πλαίσια της δεύτερης συνάντησης διοργανώθηκε από το ΑΔΑΡΕΝ, το ΤΕΙ Καβάλας και τη Νομαρχία Καβάλας, ημερίδα με θέμα: Παράμετροι Αξιολόγησης της Ρύπανσης των Επιφανειακών Νερών, στην οποία παρουσιάστηκαν οι νεώτερες απόψεις σχετικά με το θέμα. Οι ομιλητές της ημερίδας ήταν: Θ. Κουϊμτζής, Καθηγητής Α.Π.Θ., Επιστημονικός Υπεύθ. του δικτύου

Σκοπός του Ανθρώπινου Δικτύου Αξιολόγησης της Ρύπανσης των Επιφανειακών Νερών

Θ. Σπανός, Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Καβάλας

Υδάτινο δυναμικό Νομού Καβάλας

Α. Grohman, Ομοσπονδιακό Γραφείο Περίπτωσης Γερμανίας, Βερολίνο

Παράγοντες που επηρεάζουν τις οριακές τιμές ποιότητας των νερών

Κ. Ξανθόπουλος, Πανεπιστήμιο της Καρλορούης, Γερμανία

Απατήσεις ποιότητας για τη διάθεση λυμάτων: παράμετροι, δειγματοληψία, αξιολόγηση στοιχείων

Δ. Τολίκας, Καθηγητής Α.Π.Θ.

Υδροσκόπιο

Μ. Πετροπούλου, Αναπλ. Καθ. Εθνικού Μετσωβείου Πολυτεχνείου Αθηνών

Σύγχρονες τάσεις στον προσδιορισμό διαφόρων ειδών τοξικών μετάλλων σε νερά

Θ. Σαρηγιαννίδης, Χημικός Μηχανικός, Υγειονομολόγος, Τμήμα Νερών

Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού ΥΠΕΧΩΔΕ

Δραστηριότητες ΥΠΕΧΩΔΕ στην παρακολούθηση της ποιότητας των νερών

Γ. Φώτης, Επίκ. Καθηγητής Τμήματος Κτηνιατρικής Α.Π.Θ.

Υδάτινο περιβάλλον - ιχθυοκαλλιέργειες

Μ. Γανίδου, Χημικός - Βιολόγος, Υπεύθυνη Χημικού Εργαστηρίου

Τμήμα Περιβάλλοντος Υπουργείου Μακεδονίας Θράκης

Έλεγχος ποιότητας επιφανειακών νερών με σύστημα monitoring. Προβλήματα - προοπτικές.

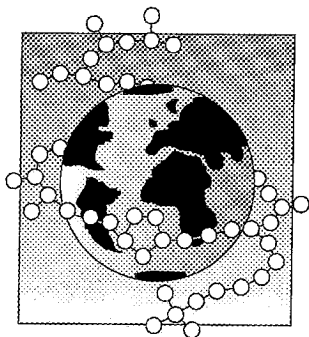
Τα αποτελέσματα της διετούς συνεργασίας των μελών του δικτύου θα παρουσιαστούν σε σεμινάριο που πρόκειται να διοργανωθεί στα τέλη του 1997.

Τα μέλη του δικτύου αποφάσισαν η συνεργασία αυτή να συνεχισθεί και να συμπεριλάβει κοινά ερευνητικά προγράμματα.

Πληροφορίες για το ΑΔΑΡΕΝ:

Καθηγητής Θ. Κουϊμτζής, Επιστημονικός Υπεύθυνος, Τηλ.: 031.997787, 997787, 997729, Fax: 031.997747 Email: akiporou@chem.auth.gr

ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ



Κριτική παρουσίαση της επιστήμης και τεχνολογίας με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των Ευρωπαίων κατοίκων, την αύξηση των υλικών αγαθών και τη διατήρηση του πολιτισμού και του περιβάλλοντος της Ηπείρου.

Κείμενο της «Συνεργασίας για τη Χημεία και την Τεχνολογία στην Ευρώπη». (ALLCHEME)

Επιλογή και επιμέλεια κειμένου:
Παναγιώτης Α. Σίσκος

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Η Χημική Κοινότητα στην Ευρώπη αντιπροσωπεύεται από πέντε οργανισμούς, οι οποίοι προωθούν με συμπληρωματικούς τρόπους τις επιστήμες και τις τεχνολογίες της Χημείας σε περιοχές της βασικής έρευνας, εφαρμόζοντας τη σχετική έρευνα στο βιομηχανικό κόσμο, την εκπαίδευση και την κατάρτιση. Οι οργανισμοί που ασχολούνται με την ανάπτυξη της πολιτικής της επιστήμης και της τεχνολογίας στην Ευρώπη, είναι:

- CEFIC: Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Χημικής Βιομηχανίας (European Chemical Industry Council)
- CERC3: Πρόεδροι των Επιτροπών των Ευρωπαϊκών Συμβουλίων της Χημικής Ερεύνης (Chairmen of the European Research Councils Chemistry Committees)
- COST: Ευρωπαϊκή Συνεργασία στα πεδία της Επιστημονικής και Τεχνολογικής Ερεύνης: Τεχνική επιτροπή για τη Χημεία (European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research: Technical Committee for Chemistry)
- ECCC/FECS: Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων Χημείας / Ομοσπονδία των Ευρωπαϊκών Χημικών Εταιριών (European Communities Chemistry Council/ Federation of European Chemical Societies)
- EFChE: Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία της Χημικής Μηχανικής (European Federation of Chemical Engineering)

ALLCHEME είναι τα αρχικά for the Alliance for Chemistry and Technology in Europe. Αυτός δεν είναι ένας νέος οργανισμός αλλά μάλλον μια πλατφόρμα για να παράγονται μηνύματα από τις συμπεφωνημένες αλληλεπιδράσεις των πέντε οργανισμών.

Το πρωταρχικό αντικείμενο της ALLCHEME είναι να προωθήσει τις χημικές επιστήμες και τεχνολογίες σε εθνικό επίπεδο μέσα σε κάθε χώρα της Ευρω-

παϊκής Ένωσης και στις συνδεδεμένες χώρες και μέσα στα αναμενόμενα προγράμματα - πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Είναι απαραίτητο να διατηρηθεί και να δυναμώσει η βάση της επιστήμης σε αναγνώριση των σημαντικών και ουσιωδών συνεισφορών, τις οποίες η χημεία επιτελεί στην ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας και στην ποιότητα ζωής των Ευρωπαίων πολιτών.

Μεταξύ των πρώτων ενεργειών της ALLCHEME είναι η απόφαση να υποστηρίξει το έγγραφο, «Χημεία, Ευρώπη και το Μέλλον μας», το οποίο περιγράφει την σημασία της χημικής επιστήμης και της χημικής μηχανικής μέσα από την έρευνα και τις τεχνολογικές επιτεύξεις για την οικονομική ανάπτυξη της Ευρώπης, την υγεία και τον πλούτο των ανθρώπων της.

ΧΗΜΕΙΑ: ΠΛΗΣΙΑΖΟΝΤΑΣ ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΜΟΡΙΟΥ

Είναι αδύνατο να περιγράψει κανείς όλες τις περιοχές όπου η χημεία ασκεί μια ισχυρή επίδραση στην ευημερία της ανθρωπότητας. Όμως αναφερόμενος στα ειδικά ενδιαφέροντα της Ευρωπαϊκής Χημείας, όπως εφαρμόζονται στα πανεπιστημιακά εργαστήρια, στα ερευνητικά ινστιτούτα και στη βιομηχανία, έχουμε επιλέξει τέσσερα πολύ ευρέα θέματα στα οποία η έρευνα είναι πιθανό να οδηγήσει σε εντυπωσιακές εφευρέσεις μεγάλης σπουδαιότητας στο κοντινό και στο πιο μακρινό μέλλον. Αυτές οι περιοχές περιλαμβάνουν κατά το πλείστον τη σύγχρονη χημεία, τη βιοχημεία, τη βιοτεχνολογία και τη χημική μηχανική, αλλά οι δικές μας επιλογές δεν πρέπει να ερμηνευθούν ως εξαντλητικές ή αποκλειστικές, αλλά μόνο επεξηγηματικές του τι είναι και τι μπορεί να περιμένουμε από αυτή την πλούσια και ευρέα περιοχή της επιστήμης.

Οι ερευνητικές περιοχές είναι οι παρακάτω:

- Η Χημεία και οι επιστήμες της ζωής
- Η κατάσταση του πλανήτη και η αποτελεσματική διαχείριση των πόρων
- Μοριακή Ύλη: νανοτεχνολο-

γία, κατασκευαστικά και λειτουργικά υλικά

- Περιβαλλοντολογικές φιλικές τεχνολογία

Η κοινωνική επίδραση της Χημείας θα συζητηθεί στο τελικό μέρος που έχει τίτλο «Χημεία και Κοινωνία»

Η ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Η Ιστορία της Χημείας κατά τη διάρκεια των τελευταίων πενήντα χρόνων δεν είναι μόνο η αναζήτηση της θεωρητικής γνώσης σε μια βασική επιστήμη, αλλά είναι επίσης η αντανάκλαση της προόδου και της επιτυχίας του σύγχρονου πολιτισμού για τη βελτίωση της ευημερίας και της ανθρωπότητας. Η πολυεπιστημονική συνεργασία με τους βιολόγους, τους κλινικούς και τους γεωπόνους έχει ως αποτέλεσμα την ανακάλυψη νέων προϊόντων, όπως φάρμακα και υλικά για την ιατρική και τη δημόσια υγεία, νέα προϊόντα για την αγροτική χρήση πιο αποτελεσματικά και ασφαλέστερα για την παραγωγή τροφής. Ορισμένες ασθένειες, οι οποίες αποδεκατίζανε τους ανθρώπους σε μεγάλο βαθμό έχουν τώρα σχεδόν εξαλειφθεί. Αλλά εξακολουθούμε να δίνουμε μάχες εναντίον ασθενειών οι οποίες συνεχίζουν να είναι κατάρρα για την ανθρωπότητα. Σήμερα περισσότερο από ποτέ δεν υπάρχει μεγαλύτερη πρόκληση από την εξάλειψη αυτών των συμφορών και την επίλυση του προβλήματος του υποσιτισμού και της έλλειψης τροφίμων.

Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ ΚΑΙ Η ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

Οι Ευρωπαίοι συνεχώς επιζητούν τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, αλλά η βελτίωση αυτή όλο και περισσότερο έχει σχέση με τις περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις αυτής της επιθυμίας. Η Ευρωπαϊκή κοινωνία πρέπει να βασιστεί περισσότερο στη βιώσιμη ανάπτυξη παρά στην καταστροφική κατανώθηση. Η Χημεία και η χημική μηχανική βρίσκονται σε μια μοναδική θέση για να προσφέρουν λύσεις στη φαινομενική

αντίφαση των αυξημένων προ-
οδοκιών της τεχνολογίας σε
συνδυασμό με τη μειωμένη πε-
ριβαλλοντολογική ρύπανση ως
αποτέλεσμα αυτής της τεχνολο-
γίας. Η Χημεία και η Χημική
μηχανική θα προσφέρουν την
καθαρή τεχνολογία, η οποία
παρέχει αποτελεσματικές πο-
ρείες για νέα προϊόντα και την έ-
δια στιγμή παρέχει τα μέσα για
την παρακολούθηση και τη
γνώση για να εξηγηθεί η επί-
δραση των ανθρώπων πάνω
στον πλανήτη μας.

ΜΟΡΙΑΚΗ ΥΛΗ: ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Για δύο αιώνες, η χημεία ή-
ταν η γενική επιστήμη που ανα-
φερόταν κυρίως στα μικρά και
μεσωνόμενα μόρια, μαθαίνοντας
πως να τα συνθέσουμε, πως να
τα μεταχειριστούμε και πως να
καταλάβουμε τη δραστηριότητά
τους. Τελευταίως η χημεία υφί-
σταται μια βαθεία αλλαγή, με-
ταβαίνοντας από την εποχή της
απλής μοριακής χημείας, με
μια βαθειά ανάμιξη στην κατα-
νοήση της φύσεως του χημικού
δεσμού και μαθαίνοντας πως
σχηματίζεται μεταξύ των ατό-
μων με την ανάπτυξη της υπερ-
μοριακής χημείας, της χημείας
της μοριακής συναρμογής και
της μακρομοριακής κίνησης.

ΠΕΡΙΒΑΝΤΟΛΟΓΙΚΟΣ ΦΙΛΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Πως μπορούμε να παρακ-
σευάζουμε τα χημικά, τα οποία
χρειαζόμαστε χωρίς όμως να
δημιουργήσουμε ανεπιθύμητα
και δυσάρεστα παραπροϊόντα,
χωρίς να διαταράξουμε το πε-
ριβάλλον και χωρίς να αφαι-
ρούμε αναντικατάστατα υλικά
(ορυκτά, εξαγωγή πετρελαίου
κ.τ.λ.). Οι χημικοί και οι χημικοί
μηχανικοί πασχίζουν να κάνουν
ακριβώς αυτό, να δημιουργή-
σουν περιβαλλοντολογικώς φιλική
τεχνολογία. Αξιοσημείωτη επι-
τυχία έχει ήδη επιτευχθεί παρέ-
χοντας καλύτερα πολυμερή, α-
σφαλέστερα διαλυτικά, πιο α-
ποτελεσματικούς καταλύτες,
καθαρότερη και αποτελεσματικώ-
τερη βιομηχανική πορεία,
βελτιωμένα καύσιμα οχήματα
τα οποία εξοικονομούν ενέρ-
γεια και αεροσκάφη για τον ε-
πόμενο αιώνα και χρησιμοποιώ-
ντας ανανεώσιμα, ακατέργα-
στα υλικά και ενέργεια.

Βελτίωση εδαφών με χρήση γαιοσκωλήκων

Sunday Times, 22-09-1996

Η βελτίωση και επαναχρησι-
μοποίηση εδαφών υποβαθμι-
σμένων λόγω βιομηχανικών χρή-
σεων ή και λειτουργίας μεταλλεί-
ων είναι μια διαδικασία δαπανή-
ρη και συνήθως πολύχρονη, ιδι-
αίτερα σε μεγάλες εκτάσεις.

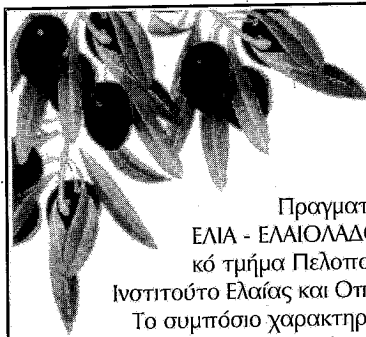
Ένα ενδιαφέρον πείραμα βελ-
τίωσης εδαφών διεξάγεται από
το 1990 σε μια περιοχή κοντά
στην Γλασκώβη της Σκωτίας, έκ-
τασης 30 εκταρίων, η οποία
χρησιμοποιήθηκε για 100 χρόνια
(μέχρι το 1979) για παραγωγή
χάλυβα. Τα εδάφη της περιοχής
είχαν συμπιεσθεί πολύ και είχαν
εμπλουτισθεί με υψηλές συγκε-
ντρώσεις μετάλλων όπως χρώ-
μιο, κάδμιο και μόλυβδο, έτσι η
περιοχή παρέμεινε άχρηστη για
οποιαδήποτε χρήση.

Το πείραμα έχει ως εξής: η πε-
ριοχή καλύφθηκε με στρώμα πά-
χους 2m αποτελούμενο από μίγ-
μα ενός καθαρισμού αποβλήτων
και αποβλήτων ανθρακωρυχεί-
ων.

Στο μίγμα αυτό προστέθηκαν
21.000 γαιοσκωλήκες (*Lumbricus
terrestris* και *Aporrectodea longa*).
Οι σκωλήκες αυτοί, οι οποίοι εί-

ναι αυτοπολ-
λαπλασιαζό-
μενοι, αναμέ-
νεται στα ε-
πόμενα 5-10
χρόνια να με-
τατρέψουν το
στρώμα αυτό
σε εδαφικό υ-
λικό κατάλλη-
λο για ανά-
πτυξη φυτών,
ενώ χωρίς τη
χρησιμοποίη-
σή τους η όλη
διαδικασία θα
κρατούσε τουλά-
χιστον 60 χρόνια. Αυτό έχει απο-
δειχθεί σε εργαστηριακά πειρά-
ματα που διεξήχθησαν σε ερευ-
νητικό ίδρυμα της περιοχής.
Ταυτόχρονα η περιοχή φυτεύθη-
κε με 250.000 δένδρα (ιτιές και
κλήθρα) που μπορούν να να α-
ναπτυχθούν σε υποβαθμισμένα
εδάφη, με διπλή αποστολή: αφ'
ενός μεν να απομακρύνουν τα
βαρέα μέταλλα με προσρόφηση,
αφ' ετέρου- δε να χρησιμοποιη-
θούν ως ξυλεία με οικονομικό ό-
φελος που αναμένεται να καλύ-
ψει όλα τα έξοδα ανάπτυξης της

περιοχής. (Το κόστος αυτό με
χημικές και βιολογικές διεργασίες
που συνήθως εφαρμόζονται σε
ανάλογες περιπτώσεις θα υπερ-
βεί τα 30 εκατομμύρια λίρες
Αγγλίας). Υπολογίζεται ότι σε λι-
γότερο από 20 χρόνια η περιοχή
θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ε-
πιπλέον από τους κατοίκους
της περιοχής για διάφορες χρή-
σεις. Η αναμενόμενη επιτυχία
του πειράματος αυτού έχει συ-
ντελέσει στην έναρξη ανάλογων
προσπαθειών σε άλλες υποβαθ-
μισμένες περιοχές της Σκωτίας.
Απόδοση: Π.Π.



Συμπόσιο για το ελαιόλαδο από το Περιφερειακό Τμήμα Πελοποννήσου

Πραγματοποιήθηκε από 8 έως 10 Νοέμβρη στην Καλαμάτα το Συμπόσιο
ΕΛΙΑ - ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ που διοργάνωσε το Περιφερεια-
κό τμήμα Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδος της Ε.Ε.Χ. Συνδιοργανωτής ήταν το
Ινστιτούτο Ελαίας και Οπωροκηπευτικών Καλαμάτας.

Το συμπόσιο χαρακτηρίστηκε από πλήρη επιτυχία. Καλύφθηκε εκτενώς όλες τις μέρες
των εργασιών του από τον τόπικο τύπο (τρεις τοπικές εφημερίδες, δύο ραδιοσταθμοί και
δύο τηλεοπτικά κανάλια), ενώ υπήρξε χαιρετισμός του Νομάρχη και Φωτέα. Την δεύτερη μέρα
προσήλθε και χαιρέτησε και ο τ. Υπουργός Σταύρος Μπίενος.

Στο συμπόσιο συμμετείχαν πάνω από 150 επιστήμονες όλων των εμπλεκόμενων με το ελαιόλα-
δο ειδικοτήτων (χημικοί, χημικοί μηχανικοί, Ιατροί, Γεωπόντοι, Δασολόγοι, Βιολόγοι, Γεωλόγοι, Τε-
χνολόγοι, και Οικονομολόγοι). Οι επιστημονικές εργασίες ήταν υψηλού επιπέδου και προέρχονταν
από επιστήμονες όλων των Χημικών Τμημάτων των Ελληνικών Πανεπιστημίων, από τα περισσό-
τερα ερευνητικά κέντρα (Δημόκριτος, Ε.Ι.Ε., ΜΑΙΧ, ΕΘΙΑΓΕ κ), από το Γ.Χ.Κ., από τη βιομηχανία,
τον εργαστηριακό έλεγχο αλλά και από παραγωγούς καλλιεργητές.

Η διοργάνωση αυτή αποτελεί συνέχεια των διημερίδων για το ελαιόλαδο που πραγματοποιήθη-
καν τελευταία στο Ηράκλειο και στο Κολυμπάρι από το Π.Τ. Κρήτης και στη Μυτιλήνη από Π.Τ. Βο-
ρείου Αιγαίου. Έρχεται δε να προστεθεί στο ήδη πλούσιο σε δραστηριότητες ενεργητικό του Π.Τ.
Πελοποννήσου. Το συμπόσιο ολοκληρώθηκε με ημερήσια εκδρομή στην Πύλο την Κυριακή.

Το συγκεκριμένο συμπόσιο ανέβασε σημαντικά το κύρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών όπως α-
ποδεικνύεται από τα συγχαρητήρια που λάβαμε σαν Ένωση από τους παρεβρισκόμενους και α-
ποτελεί σίγουρα παράδειγμα προς μίμηση.

Γ. Σειραγάκης

ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Γ.Ν. Παπαθανασόπουλου, Χημικού, Εκπροσώπου της Ενώσεως Ελλήνων Χημικών στο Συμβούλιο Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας του Υπουργείου Εργασίας

Είναι γνωστό πως ένα από τα πλέον σημαντικά ζητήματα στην παραγωγική διαδικασία είναι η υγιεινή και η ασφάλεια των εργαζομένων. Για τα σπουδαία αυτά ζητήματα η Ελληνική Πολιτεία προσαρμόζει τη νομοθεσία της στην Κοινοτική με πολύ αργούς ρυθμούς. Αλλά και η αργή αυτή προσαρμογή δεν έχει συνέχεια. Σήμερα η Πολιτεία δε διαθέτει τους μηχανισμούς για τον έλεγχο και την επιβολή των κατάλληλων συνθηκών εργασίας, κυρίως στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις και σε όσες αντιμετωπίζουν οικονομικά προβλήματα, οι οποίες και, ως προς τις συνθήκες εργασίας πάσχουν ιδιαίτερα. Ωστόσο οι συνάδελφοι πρέπει να ενημερωθούν επί των δύο τελευταίων και σημαντικών Προεδρικών Διαταγμάτων (16/96 και 17/96), που πρόσφατα υπογράφηκαν από τον Πρόεδρο της Δημοκρατίας και τα οποία απαιτούν συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/654/ΕΟΚ αφ' ενός και 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ αφ' ετέρου.

Με τη δημοσίευση του Π.Δ. στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως αυτά έχουν τεθεί σε ισχύ. Το Π.Δ. 16/96 καθορίζει τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να τηρούνται στους χώρους εργασίας.

Οι διατάξεις του Π.Δ. εφαρμόζονται σε όλες τις επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, ανεξαρτήτως κλάδου οικονομικής δραστηριότητας, με εξαίρεση:

- Τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται εκτός των επιχειρήσεων ή/και εγκαταστάσεων καθώς και τους χώρους εργασίας μέσα στα μέσα μεταφοράς.
 - Τα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια
 - Τις εξορυκτικές βιομηχανίες
 - Τα αλιευτικά σκάφη
 - Τους αγρούς, τα δάση και άλλες εκτάσεις που αποτελούν μέρος γεωργικής ή δασικής επιχειρήσεως, τα οποία όμως βρίσκονται εκτός της οικοδομημένης ζώνης της επιχειρήσεως αυτής.
- Το Π.Δ. 17/96 έχει ως αντικεί-

μενο την εφαρμογή μέτρων για την προαγωγή της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία. Παρέχει γενικές αρχές σχετικά με την πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων και την προστασία της ασφάλειας και της υγείας, την εξάλειψη των συντελεστών κινδύνου των εργατικών ατυχημάτων και των επαγγελματικών ασθενειών, την ενημέρωση, τη διαβούλευση, την ισόρροπη συμμετοχή, την κατάρτιση των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους, καθώς και τους κανόνες για την εφαρμογή των γενικών αυτών αρχών.

Οι διατάξεις του Π.Δ. 17/96 εφαρμόζονται σε όλες τις επιχειρήσεις, εγκαταστάσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα (βιομηχανικές, γεωργικές, εμπορικές, διοικητικές εκπαιδευτικές, πολιτιστικές δραστηριότητες, δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών, αναψυχής κ.λ.π.).

ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Για τους τεχνικούς ασφαλείας και γιατρούς εργασίας, ο ελάχι-

στος χρόνος απασχόλησης ορίζεται με τον παρακάτω πίνακα

Στο ίδιο Π.Δ. (17/96) περιγράφεται η υποχρέωση του κάθε εργοδότη να γνωστοποιεί στην αρμόδια επιθεώρηση εργασίας διάφορες πληροφορίες που έχουν σχέση με την πρόθεσή του να αναθέσει καθήκοντα τεχνικού ασφαλείας ή και γιατρού εργασίας σε άτομα εντός ή εκτός της επιχείρησης ή σε Ε.Ξ.Υ.Π.Π. (Εξωτερική Υπηρεσία Προστασίας και Πρόληψης).

Η επιθεώρηση εργασίας ελέγχει όλα αυτά τα στοιχεία και επισημαίνει στον εργοδότη το νομότυπο της επιλογής του. Επισημαίνεται στις αρμόδιες επιθεωρήσεις εργασίας ότι οφείλουν να ελέγχουν τα τυπικά και ουσιαστικά προσόντα των τεχνικών ασφαλείας και γιατρών εργασίας, το χρόνο απασχόλησής τους, καθώς επίσης και τις προσφερόμενες υπηρεσίες. Μετά το παραπάνω έλεγχο, οι επιθεωρήσεις εργασίας οφείλουν να γνωστοποιούν στον εργοδότη τις παρατηρήσεις τους. Σημειώνεται ότι σύμφωνα με την παράγραφο 4 του άρθρου 4 του Ν.

1568/85 η σύμβαση πρόσληψης του τεχνικού ασφαλείας και του γιατρού εργασίας γίνεται εγγράφως και αντίγραφο της κοινοποιείται από τον εργοδότη στην αρμόδια επιθεώρηση εργασίας.

Το Π.Δ. 17/96 δίνει τη δυνατότητα σε ατομικές επιχειρήσεις ή νομικά πρόσωπα να συνιστούν «Εξωτερικές Υπηρεσίες Προστασίας και Πρόληψης» (Ε.Ξ.Υ.Π.Π.), οι οποίες μπορούν να ασκούν τις αρμοδιότητες και τα δικαιώματα τους και αναλαμβάνουν τις υποχρεώσεις παροχής τεχνικού ασφαλείας και ιατρού εργασίας.

Με Π.Δ., που το Υπουργείο Εργασίας προβλέπει να εκδοθεί σύντομα, θα περιγράφονται οι όροι ίδρυσης και λειτουργίας της Ε.Ξ.Υ.Π.Π., καθώς επίσης και το ελάχιστο αναγκαίο προσωπικό και ο ελάχιστος απαιτούμενος εξοπλισμός τους.

Η επιμόρφωση του Χημικού σε θέματα τεχνικών ασφαλείας πρέπει να είναι πρώτης προτεραιότητας για την Ένωση Ελλήνων Χημικών. Δυστυχώς η Πολιτεία έχει κάνει ελάχιστα στον τομέα αυτό και οι περισσότεροι ήδη διορισμένοι ως τεχνικοί ασφαλείας συνάδελφοι εργάζονται με τις ειδικές γνώσεις που οι ίδιοι μόνοι τους απέκτησαν και τη σχετική εμπειρία τους. Όμως, οι ΕΞΥΠΠ αποτελούν νέο κλάδο απασχόλησης για τους Χημικούς, που πρέπει δεόντως να αξιοποιηθούν.

Θεωρούμε ότι για όλους τους εργαζομένους τα Π.Δ. 16 και 17 του 1996 είναι πολύ σημαντικά ως προς την υγεία και την ασφάλεια στους τόπους εργασίας τους. Γι' αυτούς τους λόγους πιστεύουμε πως οι Χημικοί μπορούν να έχουν σημαντικό ρόλο ως τεχνικοί ασφαλείας και ως επαγγελματίες ΕΞΥΠΠ, τα ως άνω Π.Δ. μπορούν οι συνάδελφοι να κρίνουν στην Εφ. της Κυβερνήσεως Αρ. φύλλου 10 και 11, τεύχος πρώτο της 18ης 1996. Είναι επίσης στη διάθεση παντός ενδιαφερομένου στα γραφεία της Ε.Ε.Χ., ο δε υπογράφων, εκπρόσωπος της Ε.Ε.Χ. στο Σ.Υ.Α.Ε. μπορεί, μετά από σχετική συνεννόηση να παρέχει σε όποιο συνάδελφο το επιθυμεί κάθε διευκρίνιση.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ	ΩΡΕΣ ΕΤΗΣ. ΑΠΑΣΧ. ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΝΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ	ΩΡΕΣ ΕΤΗΣ. ΑΠΑΣΧ. ΙΑΤΡΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ
Α	ΕΩΣ 500	3,5	0,8
	501-1000	3,0	0,8
	1001-5000	2,5	0,8
	5000 ΚΑΙ ΑΝΩ	2,0	0,8
Β	ΕΩΣ 1000	2,5	0,6
	1001-5000	1,5	0,6
	5001 ΚΑΙ ΑΝΩ	1,0	0,6
Γ		0,4	0,4

Σε κάθε περίπτωση για τον καθένα χωριστά

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ (Ε)	ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ
μέχρι και 20 από 21 μέχρι και 50 από 51 και άνω	25 ώρες ετησίως 50 ώρες ετησίως 75 ώρες ετησίως

Ο χρόνος απασχόλησης του ΤΑ και ΓΕ κατανέμεται κατά μήνα με κοινή συμφωνία του εργοδότη και των εκπροσώπων των εργαζομένων. Ως προς την κατανομή των επιχειρήσεων στις κατηγορίες Α, Β, και Γ, παραπέμπουμε τους αναγνώστες μας στο Νόμο 1568/85 και στο Π.Δ. 294/88.

Χημικά προϊόντα και ανάγκες για σύγχρονη περιβαλλοντική διαχείριση

Αγγελική Τσάτσου - Δρίτσα, Γενικό Χημείο του Κράτους, Προϊσταμένη Δ/σης Περιβάλλοντος

1. Εισαγωγή

Η ταχεία ανάπτυξη της χημικής βιομηχανίας των δεκαετιών 50-60, τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη που προέκυψαν από αυτή, κυρίως όμως οι δυσμενείς επιπτώσεις από την κυκλοφορία των χημικών προϊόντων στον άνθρωπο και το περιβάλλον, οδήγησαν τη Διεθνή Κοινότητα στην αναζήτηση και υιοθέτηση συντονισμένων κανόνων ελέγχου παραγωγής διακίνησης και χρήσης τους.

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 60 και μέχρι σήμερα υιοθετεί σταδιακά νομοθετικές διατάξεις που αποσκοπούν στην προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος, από την έκθεση τους στις χημικές ουσίες ή παρασκευάσματα. Με ένα πλέγμα Κοινοτικών Κανονισμών, Οδηγιών και Αποφάσεων, κορμός του οποίου είναι οι διατάξεις των Οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 88/379/ΕΟΚ, για κατάταξη, επισήμανση και συσκευασία των επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων:

- Καθιερώνεται ενιαίο σύστημα κατάταξης, επισήμανσης, συσκευασίας των επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων, με το οποίο ενημερώνεται ο άνθρωπος (ευρύ κοινό, εργαζόμενος, καταναλωτής) για τις εγγενείς επικίνδυνες ιδιότητες των ουσιών για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.
- Προβλέπονται διαδικασίες γνωστοποίησης στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή νέων ουσιών που δεν κυκλοφορούσαν στην Κοινή Αγορά πριν το 1981.
- Τίθενται απαγορεύσεις και περιορισμοί στην κυκλοφορία στην Κοινοτική Αγορά και χρήση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών, λόγω των δυσμενών επιπτώσεων τους στον άνθρωπο και το περιβάλλον.
- Προβλέπονται απαγορεύσεις εισαγωγής ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (κυρίως προϊόντων φυτοπροστασίας) στην Εσωτερική αγορά καθώς και εξαγωγής τους προς τρίτες αναπτυσσόμενες χώρες.
- Καθορίζονται κανόνες για την ασφαλή εθνική και διεθνή μεταφορά καθώς και τη διάθεση των τοξικών αποβλήτων στο περιβάλλον.

6. Καταρτίζονται λίστες προτεραιότητας για ορισμένες επικίνδυνες ουσίες και ορίζονται οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη για την αξιολόγηση επικινδυνότητάς τους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

7. Καθορίζονται ανώτατα όρια και ποσοτώσεις παραγωγής και διακίνησης ορισμένων ουσιών που βλάπτουν το περιβάλλον και ιδιαίτερα τη στοιβάδα του όζοντος.

Στο ενδεικτικό προαναφερόμενο πλέγμα Νομοθετικών Διατάξεων, που στο σύνολο έχουν ενσωματωθεί στο εθνικό δίκαιο, καθορίζονται επίσης:

- Οι υποχρεώσεις των παραγωγών/εισαγωγέων ή εν γένει διακινητών των χημικών προϊόντων.
- Οι υποχρεώσεις των Κρατών - Μελών να ορίζουν τις Αρμόδιες Εθνικές Αρχές, στις οποίες ανατίθενται οι έλεγχοι εφαρμογής της νομοθεσίας.

Οι ανάγκες των ελέγχων αυτών, οι διαδικασίες των οποίων καταγράφονται εν πολλοίς στη νομοθεσία που προαναφέρθηκε, αυξάνουν καθημερινά το ενδιαφέρον των Αρμόδιων Αρχών και των Κυβερνήσεων των Κρατών - Μελών για συγκέντρωση πληροφοριών και δεδομένων και γενικά στοιχείων που τεκμηριώνουν το είδος, τον όγκο, τον τόπο παραγωγής, εισαγωγής και τον τρόπο διακίνησης των χημικών προϊόντων στην Επικράτειά τους.

Η καταχώρηση αυτών των πληροφοριών σε εθνικό μητρώο χημικών προϊόντων, λειτουργεί σαν εργαλείο στη διάθεση των Αρχών για τον έλεγχο εφαρμογής της νομοθεσίας και τη λήψη μέτρων για την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος από τις βλαβερές επιπτώσεις των χημικών προϊόντων όπως επίσης και τη λήψη μέτρων για τον περιορισμό των βλαβών σε έκτατες καταστάσεις.

Σε Κοινοτικό επίπεδο δεν υπάρχει νομοθετική πρόβλεψη για εναρμονισμένες διαδικασίες καταχώρησης στοιχείων σε μητρώα. Στην Οδηγία 88/379/ΕΟΚ ορίζεται ότι οι Αρμόδιες Αρχές συγκεντρώνουν πληροφορίες για την επικινδυνότητα των παρασκευασμάτων για την αντιμετώπιση έκ-

κτακτων ιατρικών περιστατικών, για προφυλακτικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς.

Εν τούτοις, σχεδόν όλα τα Κράτη - Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν εισάγει ρυθμίσεις για καταχωρήσεις προϊόντων σε εθνικά μητρώα, που λειτουργούν για πολλαπλούς σκοπούς και συμπληρώνονται με στοιχεία ιδιαίτερης εθνικής σημασίας.

Στη χώρα μας, στο Γενικό Χημείο του Κράτους - Διεύθυνση Περιβάλλοντος, με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, έχει δρομολογηθεί η κατάρτιση εθνικού μητρώου χημικών προϊόντων. Η μελέτη σκοπιμότητας έχει ήδη ολοκληρωθεί και ο διαγωνισμός για την ανάθεση του κυρίως έργου αναμένεται να δημοσιοποιηθεί σύντομα.

2. Βασικά στοιχεία του Εθνικού Μητρώου Χημικών Προϊόντων

Οι βασικές πληροφορίες του μητρώου θα αφορούν τις επιχειρήσεις (βιομηχανικές, εμπορικές) και καταλόγους προϊόντων που αυτές παράγουν ή διακινούν, ως εξής:

3. Πεδία Εφαρμογής

Τονίζεται ότι το μητρώο θα χρησιμεύσει σαν εργαλείο στην Αρμόδια Αρχή για:

- Τον έλεγχο εφαρμογής την νομοθεσίας
 - Την παρακολούθηση της αγοράς
 - Την παροχή πληροφοριών στα Κέντρα Δηλητηριάσεων, για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών
- Πέραν όμως αυτών, ορισμένα από τα στοιχεία που περιλαμβάνει το μητρώο μπορεί να αποτελέσουν εργαλείο για την άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής με κέντρο τον άνθρωπο. Στοιχεία όπως:
- Ο αριθμός και η γεωγραφική κατανομή των επιχειρήσεων (βιομηχανικών - εμπορικών),
 - Το είδος, η μορφή και η χρήση των χημικών προϊόντων
 - Η περιβαλλοντική συμπεριφορά των προϊόντων, που εξαρτάται από τις εγγενείς ιδιότητες των ουσιών που τα συνιστούν.
 - Οι τρόποι διάθεσης των προϊόντων (φυσικοχημικές ιδιότητες, οικοτοξικότητα, δίοδοι, κύκλος

Παραγωγός ή Εισαγωγέας ή Προμηθευτής	Όνομα:..... Διεύθυνση:..... Τηλ.:..... /Fax:..... Όνομα υπεύθυνου προσώπου:..... Περιοχή:.....	
Προϊόντα - Ουσίες (ταυτότητα)	Χημική ονομασία (IUPAC, ελληνική): Εμπορική ονομασία:..... Συνώνυμα:..... Αριθ. CAS, EINECS, Colour Index: Μοριακός τύπος:.....	
Προϊόντα-Παρασκευάσματα Σύνθεση (%)	Χημική ονομασία συστατικών:..... Συγκέντρωση % συστατικών:..... Εμπορική ονομασία:.....	Εμπ/τικό
Χρήσεις	Πραγματικές:..... Προτεινόμενες:..... Επαγγελματικές (βιομηχανίας):..... Καταναλωτών:.....	Εμπ/τικό
Ποσότητες ανά έτος στην Ελληνική αγορά	Παραγόμενες:..... Εισαγόμενες:.....	
Παραγωγοί - Αν/ποι παρόμοιων προϊόντων Εμπορικές σχέσεις	Όνομα:..... Διεύθυνση:..... Τηλ.:..... /Fax:..... Όνομα υπεύθυνου προσώπου:..... Περιοχή:.....	Εμπ/τικό
Κατάταξη- Συσκευασία Επισήμανση	Σύμφωνα με τις Οδηγίες 67/548/ΕΟΚ (92/32/ΕΟΚ) και 88/379/ΕΟΚ • Σύμβολα κινδύνου • Φράσεις R/S	

Φυσικοχημικές σταθερές των προϊόντων	<ul style="list-style-type: none"> • Τύπος • Φυσική κατάσταση • Σημεία τήξεως • Σημεία ζέσεως • Διαλυτότητα στο νερό • Σημείο ανάφλεξης • Θερμοκρασία αυτανάφλεξης • Πυκνότητα • Τάση ατμών • pH
Στοιχεία από τα MSDS (Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας)	<ul style="list-style-type: none"> • Φυσικοχημικά τοξικολογικά, οικότοξικολογικά • Πρώτες βοήθειες για τον άνθρωπο • Τρόπος έκθεσης του ανθρώπου στο προϊόν - Ατομική προστασία • Μέτρα για την εξάλειψη πυρκαγιάς • Μέτρα για την αντιμετώπιση τυχαίας έκχυσης στο περιβάλλον • Χειρισμός - αποθήκευση • Σταθερότητα - Δραστικότητα • Εξάλειψη
Οικολογικές πληροφορίες	<ul style="list-style-type: none"> • Κινητικότητα • Συγκράτηση/Κατακράτηση • Διασπασιμότητα • Βιοσυσσώρευση • Οικότοξικότητα
Περιβαλλοντικές προφυλάξεις Επισημάνση κατά τη μεταφορά	Διάθεση αποβλήτων στο περιβάλλον Διεθνείς κώδικες εναέριας, θαλάσσιας και χερσαίας μεταφοράς
Άλλα στοιχεία π.χ. εργασιακό περιβάλλον	<ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός ατόμων που εκτείνονται στην ουσία/παρασκευάσμα • Κάθε άλλη πληροφορία που ενδέχεται να είναι σημαντική για την ασφάλεια του ανθρώπου και του περιβάλλοντος

ζωής, συγκράτηση, κατάληξη),
 • Οι τρόποι, η συχνότητα και η διάρκεια έκθεσης των περιβαλλοντικών διαμερισμάτων (αέρας - νερό - έδαφος) στα προϊόντα,

παρέχουν τη δυνατότητα στις Αρμόδιες Αρχές να προβαίνουν στην Εκτίμηση Επικινδυνότητας (Risk Assessment) για το περιβάλλον σε όλα τα στάδια, παραγωγής, επεξεργασίας, μεταφοράς αποθήκευσης και χρήσης των προϊόντων του μητρώου.

Μετά από την ολοκλήρωση της εκτίμησης αυτής, οι υπεύθυνες για την άσκηση της περιβαλλοντικής πολιτικής Αρχής, μπορούν:

- Να εξακριβώνουν τις βιομηχανικές που παράγουν ιδιαίτερα επικίνδυνα προϊόντα.
- Να λαμβάνουν μέτρα μείωσης των κινδύνων.
- Να προγραμματίζουν ή να επαναπροσδιορίζουν το σχεδιασμό βιομηχανικών εγκαταστάσεων.
- Να σχεδιάζουν τη διάθεση των επικινδύνων τοξικών αποβλήτων (βιολογικός καθαρισμός, αποτέφρωση, ανακύκλωση).
- Να επιβάλλουν πρόστιμα στις περιπτώσεις υπέρβασης του Νόμου.
- Να υποδεικνύουν και ενισχύουν

τη βιομηχανία για παραγωγή λιγότερο επικινδύνων, υποκατάστατων προϊόντων.

- Να εισηγούνται ενδεχόμενα ειδική φορολογική πολιτική για ορισμένες κατηγορίες ιδιαίτερα επικινδύνων προϊόντων.

- Να αναβαθμίσουν ποιοτικά τις προσφερόμενες υπηρεσίες του Δημόσιου Τομέα προς το Κοινό και τη Βιομηχανία, στον έλεγχο της παραγωγής - εμπορίας, χρήσης και μεταφοράς των χημικών προϊόντων, με το συγκεκριμένο στατιστικών στοιχείων που τηρούνται σε διάφορους φορείς και την οικονομία χρόνου και χρημάτων.

- Να παρακολουθούν και να επιβλέπουν περιοχές καθώς και να τηρούν στοιχεία για την έκθεση του ανθρώπου στους παράγοντες του περιβάλλοντος όπου αυτός ζει, εργάζεται, κινείται.

- Να ελέγχουν την κυκλοφορία νέων ουσιών που δεν είχαν εμφανισθεί μέχρι το 1981 στην Κοινωνική Αγορά και των οποίων δεν έχει ελεγχθεί η επικινδυνότητα τους με τις προβλεπόμενες από τη νομοθεσία μεθόδους.

Το μητρώο που θα εγκατασταθεί εντός ολίγου στο Γενικό Χη-

μείο του Κράτους μπορεί επίσης να λειτουργήσει σε βασική υποδομή για την εφαρμογή νομοθεσίας αρμοδιότητας άλλων υπουργείων σε θέματα όπως:

- Περιβάλλον εργασίας
- Μεταφορές (Χερσαίες - Θαλάσσιες - Αέρος)
- Εσωτερικό - Εξωτερικό εμπόριο
- Βιομηχανική Κλαδική πολιτική
- Αντιμετώπιση έκτατων σοβαρών περιστατικών - ατυχημάτων από επικίνδυνες ουσίες,
- Απαγόρευση / Περιορισμός της εξάπλωσης των χημικών όπλων.

4. Απαιτήσεις

Η συλλογή και επεξεργασία των στοιχείων θα γίνεται με ηλεκτρονικά μέσα: Κεντρικός Υπολογιστής σε περιβάλλον ORACLE 1 με χρήση Form 3.0 σε υπολογιστές PC που λειτουργούν σαν τερματικά.

Η κατάρτιση του μητρώου απαιτεί:

→ Να διατηρείται ενεργό

→ Να ενημερώνεται και να εμπλουτίζεται συνεχώς με νέα στοιχεία, που αφορούν ιδίως νέα προϊόντα, ποσότητες και σύνθεσή τους.

→ Να εξασφαλίζεται η τήρηση εμπιστευτικότητας διαβαθμισμένων πληροφοριών.

Αυτό προϋποθέτει:

→ Στενή συνεργασία της Αρμόδιας Αρχής με τη βιομηχανία

→ Στενή συνεργασία με άλλες Αρχές που, για λόγους δικής τους αρμοδιότητας, τηρούν στοιχεία σχετικά με τη χημική

βιομηχανία

→ Στελέχωση της αντίστοιχης υπηρεσιακής ομάδας με ικανό αριθμό χημικών, τεχνικών και διοικητικών υπαλλήλων που θα εκπαιδεύονται και θα ενημερώνονται τακτικά στο αντικείμενο εργασίας τους.

→ Καταβολή από τη βιομηχανία τελών σε ετήσια βάση ή εφ' άπαξ (για κάθε προϊόν) για τα έξοδα διατήρησης του μητρώου
 → Στατιστική ηλεκτρονική επεξεργασία των στοιχείων του μητρώου

Οι ανωτέρω ανάγκες αποτελούν κοινές διαπιστώσεις όλων των Κρατών - Μελών της Κοινότητας, η οποία προανατολίζεται ήδη στην εγκαθίδρυση Ευρωπαϊκού Δικτύου Μητρώων. Τον Οκτώβριο, στη Σύνοδο των Αρμόδιων Αρχών στο Δουβλίνο, αναμένεται σχετική απόφαση. Στο απώτερο μέλλον, και σε εφαρμογή των αποφάσεων της Διάσκεψης του Ρίου, για διεθνή εναρμόνιση των κριτηρίων κατάταξης, επισήμανσης και συσκευασίας των επικινδύνων ουσιών προβλέπεται η δημιουργία διεθνών δικτύων μητρώων για την παρακολούθηση της παραγωγής και διακίνησης των χημικών προϊόντων, ανά τον κόσμο.

Η χώρα μας είναι έτοιμη να συμμετάσχει ενεργά στο Κοινωνικό και Διεθνές γίνεσθαι.

5. Πίνακας Κοινωνικών Διατάξεων

Παρατίθεται πίνακας με τις κυριότερες σχετικές Κοινωνικές Διατάξεις, οι οποίες έχουν ενσωματωθεί στο Εθνικό Δίκαιο.

Κοινωνική Νομοθεσία	Ελληνική Εναρμόνιση	Αντικείμενο
Οδηγ. Συμβουλίου 67/548/ΕΟΚ ή 92/32/ΕΟΚ Οδηγ. Συμβουλίου 88/379/ΕΟΚ	Κ.Υ.Α. 378/93 Φ.Ε.Κ. 705/Β/94 Κ.Υ.Α. 1197/89 Φ.Ε.Κ. 567/Β/90	Για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικινδύνων ουσιών Για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικινδύνων παρασκευασμάτων
Οδηγ. Συμβουλίου 76/789/ΕΟΚ	Κ.Υ.Α. 445/83 Φ.Ε.Κ. 166/Α/83	Για τον περιορισμό κυκλοφορίας στην αγορά και χρήση μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων
Οδηγ. Συμβουλίου 93/67/ΕΟΚ Κανον. Συμβουλίου 2455/92/ΕΟΚ	Κ.Υ.Α. 17/95 Φ.Ε.Κ. 647/Β/95 Υ.Α. 3012133/678 Φ.Ε.Κ. 487/Β/93	Για τις αρχές της αξιολόγησης κινδύνων γνωστοποιημένων ουσιών Για τις εξαγωγές και εισαγωγές ορισμένων επικινδύνων χημικών ουσιών
Κανον. Συμβουλίου 793/93/ΕΟΚ	Κ.Υ.Α. 413/94 Φ.Ε.Κ. 706/Β/94	Για την αξιολόγηση και τον έλεγχο των κινδύνων για τις υπάρχουσες ουσίες
Κανον. 1488/94/ΕΟΚ	Ισχύει από 26/8/94	Αρχές για την εκτίμηση κινδύνων από τις υπάρχουσες ουσίες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον
Κανον. 3093/94/ΕΟΚ Οδηγ. Συμβουλίου 91/157/ΕΟΚ	Ισχύει από 22/12/94 Κ.Υ.Α. 73537/1438 Φ.Ε.Κ. 781/Β/95	Για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος. Για τη διαχείριση των ηλεκτρικών σπληνών και των συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.
Οδηγ. Συμβουλίου 78/319/ΕΟΚ και 76/403/ΕΟΚ	Κ.Υ.Α. 72751/3054 Φ.Ε.Κ. 665/Β/85	Για τα τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα και την εξάλειψη των PCBs και PCTs

Μανώλης Κουλιφάκης - Βασίλης Μαντάς



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

ALCHEMIA 2000

ΧΗΜΕΙΑ α' Λυκείου

Μανώλης Κουλιφάκης - Βασίλης Μαντάς



Ερωτήσεις Θεωρίας και Κρίσεις
Μεθοδολογία - Λυμένες & Άλυτες Ασκήσεις

ALCHEMIA 2000

ΧΗΜΕΙΑ β' Λυκείου

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ:

• Εκδοτικός Όμιλος
Συγγραφέων
Καθηγητών
Σόλωνος 100,
106 80 Αθήνα,
τηλ. 3646125

• Μανώλης Κουλιφάκης,
Βασίλης Μαντάς
Κόρινθος,
τηλ. 0741/22422,
0741/85765

ΜΗΤΡΑΚΑΣ ΜΑΝΑΣΣΗΣ

Δρ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΤΟΜΕΑ
ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΘ
ΤΗΛ.-FAX 031/996248, 200465

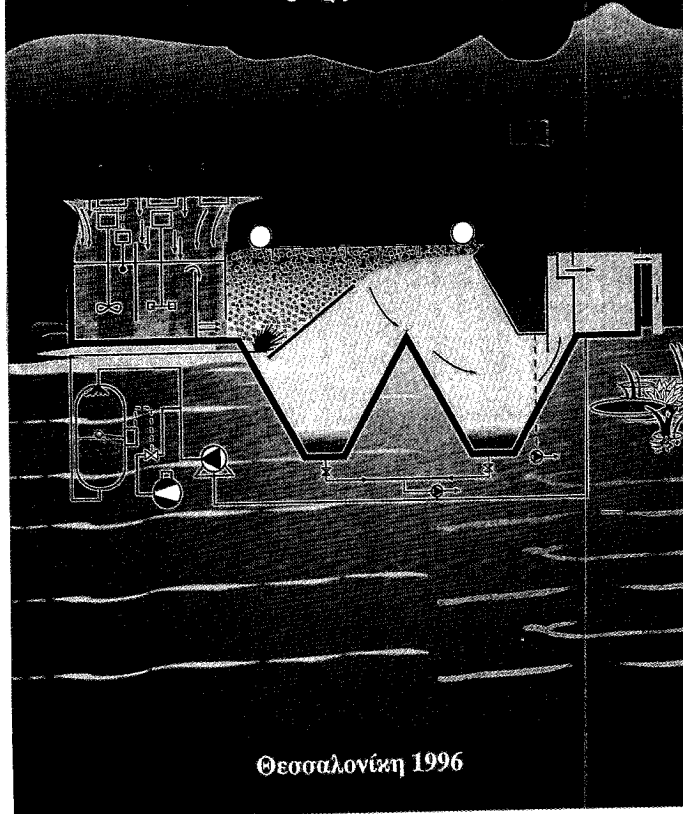
Κυκλοφόρησε ύστερα από πολυετή προσπάθεια το βιβλίο «Ποσοτικά Χαρακτηριστικά και Επεξεργασία Νερού» του Μήτρακα Μανασσή Δρ. Χημικού Μηχανικού. Το βιβλίο περιλαμβάνει όλες τις διεργασίες επεξεργασίας νερού και απευθύνεται κυρίως σε Μηχανικούς. Η διάταξη των περιεχομένων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο που να ανταποκρίνεται σε διδακτικό κείμενο. Η μεθοδολογία στη διάταξη και την παρουσίαση της ύλης και η αλληλουχία περιγραφής εννοιών και φαινομένων γίνεται έτσι ώστε όλες οι διεργασίες να παρουσιάζονται ομοιόμορφα χωρίς κενά και με αποφυγή παραπομπών σε άλλες σελίδες. Το γεγονός αυτό καθιστά εύκολη την κατανόηση και εφικτή την εμπέδωση των γνώσεων σε όσους θα ασχοληθούν για πρώτη φορά με το γνωστικό αυτό αντικείμενο. Παράλληλα καταβάλλεται σημαντική προσπάθεια να δοθούν οι παράμετροι και η διαδικασία σχεδιασμού των διαφόρων διεργασιών, έτσι ώστε το βιβλίο να είναι χρήσιμο και ενδιαφέρον σε όσους ασχολούνται με το σχεδιασμό και την κατασκευή εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού. Για το σκοπό αυτό στις 545 σελίδες του βιβλίου περιλαμβάνονται 136 σχήματα, 87 πίνακες και 17 λυμένα παραδείγματα.

Τα 16 κεφάλαια του βιβλίου είναι:

1. Υδάτινοι Πόροι
2. Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά Νερού
3. Στοιχεία Μικροβιολογίας
4. Σχεδιασμός Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Νερού
5. Κροκίδωση - Συσσωμάτευση
6. Ιζηματοποίηση - Βασικές έννοιες Φυσικοχημείας
7. Καθίζηση - Επίπλευση
8. Διήθηση
9. Απομάκρυνση Οργανικών Ενώσεων από το Νερό με Προσρόφηση σε Ενεργό Άνθρακα
10. Απολύμανση
11. Αντίστροφη Οσμωση και Ηλεκτροδιάλυση
12. Ιοντοεναλλαγή
13. Απομάκρυνση Αερίων και Πτητικών Ενώσεων από το Νερό με Αέρα
14. Επικαθίσεις
15. Διάβρωση
16. Πόσιμο Νερό Διατροφή και Υγεία.

Μανώλης Μήτρακας
Δρ. Χημικός Μηχανικός

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά και Επεξεργασία Νερού



Θεσσαλονίκη 1996

Προτάσεις για Ανώτερη Εκπαίδευση στη Χημεία Τροφίμων

Στην Ετήσια Συνάντηση Εργασίας του Τμήματος Χημείας Τροφίμων (FCD) της Ομοσπονδίας Ευρωπαϊκών Χημικών Εταιρειών (FECS) στην Πράγα από 27-28 Σεπτεμβρίου 1996, εγκρίθηκε το ακόλουθο κείμενο που συντάχθηκε από τους καθηγητές Dr. Adriaan Ruiter^{a*} (Ολλανδία) και Dr. Hans-Peter Thier^b (Γερμανία). Επίσης, αποφασίσθηκε το κείμενο να δημοσιευθεί σε Επίσημο Όργανο των Εθνικών Χημικών Εταιρειών.

Κ. Γκέγκιου, Εκπρόσωπος FCD

Recommendations for Higher Education in Food Chemistry Introduction

The Food Chemistry Division is one of the working parties belonging to the Federation of European Chemical Societies (FECS). Currently, 23 European countries have delegates in this division, representing approx. 9000 food chemists from both member states of the European Union and non-member states including Norway, Switzerland and Central and East European countries.

One of the essential targets of FCD is to prepare a proposal for a harmonized curriculum for food chemists throughout Europe. An FCD inquiry in many European countries has shown that even in the EU member states education and training in food chemistry is extremely unstructured and differs widely. Obviously, the origins of this lack of structure lie in the absence of consensus or even consultation within Europe concerning such curricula. For this reason, FCD as the pan-European body of food chemists felt responsible to present a proposal, which provides a basis for discussions with EU authorities, national bodies for food chemistry and involved academia.

Food chemistry is thus a discipline of increasing importance; indeed the role of experts trained in food chemistry can hardly be overemphasized. Food chemists exert key functions in food inspection and food control, and their professional activities are crucial in protecting the consumer from health risks originating from food and related sources. This is emphasized in EC Council Directive

89/397 on the official control of foodstuffs which requires that the national authorities of EU member states shall have a sufficient number of suitably qualified and experienced staff in food chemistry as well as in complementary areas.

As a necessary first step, FCD has identified and defined areas of expertise covered by food chemistry in comparison to neighbouring disciplines comprised in food science. Secondly, FCD has prepared guidelines which set out the minimum requirement for the higher education of food chemists at university level. These guidelines shall ensure an adequate scientific background for all experts responsible for the chemical analysis of foodstuffs and related materials. In this way, minimum criteria are laid down for the expertise required for the official control according to the EC Council Directive as well as for equivalent activities during processing in food industries. Finally, the Annex illustrates in some more detail the very broad range of activities which are carried out by food chemists, if they are educated and trained according to the guidelines given.

The Working Party stresses the need to harmonize the curricula in food chemistry throughout Europe and to raise the education to a comparable and high level. Such actions, over a period of time, will create a scientifically sound basis for an efficient protection of the consumers health in all European countries, and make a significant contribution to increasing the efficiency and competitiveness of the European agro-food industry.

Definitions

Food chemistry is an important element of the poorly-defined «food science», which also comprises food physics, food microbiology, food hygiene, knowledge of commodities, etc. In general, food technology is taken as a particular discipline. Nutrition is in many ways related to food science but is not an integral part of it.

Within food chemistry, the following areas are of essential importance:

- the study of the properties of foodstuffs in both the raw and processed state;

- the study of the composition of foodstuffs and the properties of their individual components with in the total food matrix;
- the study of changes in composition and properties during manufacturing, preparation and storage;
- the development of methods for reliable and reproducible measurement of these changes and of procedures which delay or prevent unwanted changes;
- the assessment of the quality, wholesomeness and safety of foodstuffs, including their nutrient content and sensoric properties;
- the development and implementation of methods of analysis for establishing the composition of foodstuffs and for the determination of harmful or otherwise undesirable components in foodstuffs;
- the development, in cooperation with appropriate experts, of adequate food laws designed to protect public health and to promote fairness in trade.

de lectures and a thorough practical training in the fundamentals of general, inorganic, organic and physical chemistry, completed by courses in physics, mathematics, statistics and biology. Because of its underpinning role in food chemistry, analytical chemistry merits a central position. Wherever possible, this basic education should largely follow the curriculum for students in chemistry (diploma) at the respective university. In this way, the students may decide only after two years whether they prefer to continue with chemistry or food chemistry. During the two years of advanced studies, the curriculum should emphasize that chemical food analysis mostly deals with complex substrates or trace determinations; complementary disciplines should continue to be included, providing a broad scope of knowledge and expertise.

Within the overall frame of an adequate total of credit units, WPFC recommends the division of lectures and practical training as follows:

	Lectures	Practical work
Food chemistry, food biochemistry		
chemical food analysis, sensory anal. etc.	50-60%	65-70%
Food microbiology	10-15%	10-15%
Food toxicology, nutrition science etc.	5-10%	5-10%
Food legislation and regulations	5-10%	-
Food technology	5-10%	5-10%
Special areas of interest	0-15%	0-15%

From all these areas, the following definition may be derived:

Food chemistry is the competent discipline for investigating the composition, structure and properties of unprocessed and processed foodstuffs and their components, for elucidating their chemical and biochemical changes and for analyzing essential and undesirable compounds, thereby protecting and enhancing public health.

Guidelines for a Curriculum in Food Chemistry

As minimum requirements for a complete curriculum in food chemistry, WPFC recommends 2 years of basic studies, 2 years of advanced studies and half a year for preparing a master thesis, that is a total of 4,5 years.

The basic studies should inclu-

The total of credit units should be adequate to advanced studies in comparable natural sciences. The degree obtained (Master, Diploma etc.) should always contain a thesis of half a year, preferably with scientific experimental work.

Annex: Portrait of a food chemist

Food chemists in industry

In the food industry, food chemists are the experts for ensuring safe, nutritious and tasty foods to the consumer. They are primarily active in research, development and quality control laboratories. Their tasks comprise, amongst others, the optimum choice of raw materials by examining their suitability, processing quality and safety, the cooperation in the development of new products and the improvement of preparation te-

* Dr. Adriaan Ruiter, Department of Science of Food of Animal Origin, Faculty of Veterinary

** Dr. Hans-Peter Thier, Institute of Food Chemistry, University of Münster, D-48147 Münster, Germany

chniques, the inspection of the operational process and the quality control of end products. Within this framework, the food chemist

- has the responsibility for the quality and wholesomeness of the products of the factory, including their nutrient content, sensoric properties and conformity with legal regulations,
- performs the control on processing according to the specifications and good manufacturing practise (GMP) in order to achieve optimal properties and to avoid unwanted components, to which chemical, physicochemical, enzymatic, immunological, microbiological and sensory methods are applied.
- contributes to optimization of process engineering in order to preserve valuable ingredients, also from the viewpoint of energy saving and with regard to the demands of environmental protection,
- examines and assesses raw materials and end products from the viewpoints of quality, nutrition physiology, microbiology and food legislation,
- develops new products and technologies, and establishes standard operation procedures in accordance with food legislation,
- specifies new raw materials and packaging materials, and tests them for suitability,
- establishes quality assurance systems and parameters which guarantee the demands of constant quality,
- advises marketing and advertising,
- inspects drinking water and process water and assesses the waste water,
- cooperates in the setting up of culture and breeding contracts in order to avoid contamination of raw materials, e.g. by residues and contaminants,
- develops new and improved analytical methods and checks their performance,
- participates in committees and working groups of food industry.

Food chemists in the service of the government

For examination and judgments within official food inspection and control systems, food chemists are active in the laboratories of the chemical and food inspection services. Their tasks primarily include the protection of consumers against health risks, against fraud and misleading information. Within this overall framework, food chemists are responsible for

- examination of foodstuffs, using chemical, physicochemical, enzymatic, immunological, microbiological and sensory methods, and assessment of results of analysis according to food regulations.
 - examination of drinking water and process water, and assessment of their chemical compositions,
 - investigation of levels of residues and ubiquitous contaminants in foodstuffs and water,
 - development of new and improved methods of analysis and implementation and validation of analytical techniques, e.g., within the framework of national and international standardization bodies,
 - organization of sampling programmes taking into consideration food factories and import companies, and participation in the inspection of food processing plants, wholesale markets and other companies,
 - provision of expert opinions for authorities, public prosecutors and courts,
 - examination of materials for environmental protection purposes, such as soil, waste material and waste water, and assessment of the results,
 - education and training of food inspectors as well as of food advisors and other disseminators of knowledge.
- The occupations mentioned above are closely related to those in the Military Health Services.
- Food chemists have also important positions in enforcement services and executive authorities. These include reporting to responsible ministries and subordinate offices as well as to the local authorities which have to execute food law. Within this framework, the food chemist is involved in
- supervising the circulation of foodstuffs and introducing the measures which, based on the results, are necessary,
 - providing authoritative comments and statements for authorities, public offices and courts,
 - developing strategies for the effective and economic supervision of the circulation of foodstuffs, and attempting to implement these,
 - the preparation of law and governmental regulations on both national and European levels,
 - informing the public about the performance of the official inspection of foodstuffs.

Food chemists in research and at universities

In food research, food chemists

are primarily involved in university institutes of food chemistry and biochemistry, but also in governmental and industrial research institutes. Within this scope the role of the food chemist includes

- isolation of components of foodstuffs and elucidation of their structures, functions, and interrelationships,
- study of reactions occurring in foodstuffs and in their components during storage and processing, as well as the influence of additives, packaging, et cetera.
- development of methods for the examination of composition and purity of foodstuffs and for the detection of undesirable components,
- elaborating methods for analysis of contaminants and residues to foodstuffs and environmental substrates and for elucidating the ways of contamination,
- advising scientific committees with respect to the scientific results and the meaning of these of the public,
- working on the scientific training of food chemists.

With respect to the university tasks the food chemist

- imparts theoretical knowledge to students in biochemistry, analytical chemistry and food chemistry concerning
- the production, composition and functional properties of foodstuffs,
- the reactions of their ingredients during production, processing and storage,
- the mode of action of food additives and the influence of contaminants,
- the appropriate regulations and their application to scientific problems,
- familiarizes students with practical knowledge regarding chemical examination and applies this knowledge to problems of food analysis and technology,
- gives guidance to post graduate students and evaluates their scientific progress.

Food chemists in an independent private laboratory

Private food chemists are active in independent trade laboratories. As a rule, they are appointed publicly by an industrial or trade board as a trade chemist or as an expert on the field of food chemistry. One of their primary tasks is the provision of professional advice to manufacturers, importers, trade partners and other clients. Within

this framework, the food chemist

- examines foodstuffs, semifinished products, raw materials including drinking water, and packaging materials, using chemical, physicochemical, enzymatic, immunological, microbiological and sensory methods, and assesses the results.
- provides nutritional advice to food producers and catering services,
- investigates the influence of the environment on the production and storage of foodstuffs and assesses the results,
- acts as an adviser to food producers with respect to technological and hygiene problems,
- advises the trade with respect to food regulations and problems of hygiene,
- examines and assesses check samples resulting from measures of official food control.

Apart from this, food chemists find an expanding sphere of work in the complex area of environmental analysis. Within this framework, their responsibilities include the examination of water, soil and other environment samples as well as the assessment of the results.

Food chemists in other fields

- Food chemists have a good background for studying problems in related fields of natural sciences, as they are thoroughly educated in analytical chemistry and biochemistry as well as in microbiology; technology, toxicology, nutrition science, and the relevant legislation. For this reason food chemists, for example, are also involved
- in companies for auditing and certifying food processing plants,
 - in federations of the food industry,
 - in agricultural inspection and research institutes,
 - in the laboratories of the chemical and pharmaceutical industry,
 - in agencies for the protection of the environment,
 - in research, development and quality control laboratories of industry producing cosmetics and other consumer products,
 - in laboratories of the water and waste water industry,
 - in laboratories for chemical toxicology or clinical chemistry,
 - in institutes for forensic analysis or criminal investigations,
 - in organizations representing current consumer interests towards politicians,
 - in institutions providing nutritional advice and informations for the consumer.

ΧΗΜΕΙΑ ΜΕ ΚΟΜΙΚΣ

Ένας καλός συνδυασμός του Τζώρτζη Μηλιά



Το ξεκίνημα της χημείας για ένα μαθητή στο Γυμνάσιο, είναι οίγουρα καθοριστικό. Ο νέος τρόπος προσέγγισης της ύλης που διδάσκεται στα παιδιά, απαιτεί φαντασία και γνώση, αφού τα άτομα και τα μόρια για τα οποία τους μιλάμε δε «φαίνονται». Αντίθετα, συνέπειες και αποτελέσματα αυτών που στο χαρτί τους διδάσκουμε υπάρχουν άφθονα γύρω τους και «φαίνονται» πολύ καλά. Στόχος του μαθήματος είναι, και πρέπει να είναι, η γεφύρωση αυτού του κενού μεταξύ θεωρίας ατόμων και μορίων, αυτού δηλαδή που δε «φαίνεται» με το γύρω κόσμο και τα κάποια πειράματα που γίνονται στην τάξη ή το εργαστήριο, όσα δηλαδή «φαίνονται».

Στη χημεία λοιπόν του Γυμνασίου, το μοντέλο του Μπορ και ο κανόνας της οκτάδας ακολουθούν πιστά ενώ «περίεργα» μόρια όπως το μονοξειδίο του άνθρακα αποφεύγονται. Τα πράγματα είναι ξεκάθαρα και τα άτομα είναι μεν θεωρητικά αόρατα, πρακτικά όμως είναι μικρές σφαίρες που φανταζόμαστε να κινούνται, να πετάνε, να κολυμπάνε και να συγκρούονται.

Τα άτομα και τα μόρια τα ζωγραφίζουμε στο χαρτί αλλά και τα φτιάχνουμε στο χώρο, με άσπρες, κόκκινες, πράσινες μπάλλες και κομμάτια σύρμα. Έτσι όπως κάποτε, μεγάλοι χημικοί, δούλεψαν και κατέληξαν σε συμπεράσματα θαυμαστά όσον αφορά τη δομή μεγάλων και περιπλόκων μορίων, έτσι πρέπει και οι «αρχάριοι» μαθητές της χημείας να ξεκινήσουν,

και υπέροχες εφαρμογές. Και αν στο μάθημα των χημικών δεσμών και του περιοδικού πίνακα, σε κάθε θρανίο μοιραστεί ένα κουτάκι με χημικά μοντέλλα, μπορεί να ζητηθεί από το μαθητή να βρει ποιά μπαλλάκια πρέπει να διαλέξει για να χρησιμοποιήσει σαν υδρογόνο και ποιά σαν οξυγόνο ώστε να συλλάβει την τόσο δύσκολη έννοια του σθένους σαν αριθμό υποδοχέων για δεσμούς από σύρμα πάνω στα σφαιρικά πλαστικά μοντέλα των ατόμων.

Ακόμη, μπορεί ο μαθητής να συνδυάσει τη δομή της στέγης ενός γυμναστηρίου (φτιαγμένη πάνω στα πρότυπα του τετραεδρικού άνθρακα) με αυτό που θα προκύψει αν δοκιμάσει να ενώσει, μετά από προτροπή του καθηγητή του, πολλά άτομα άνθρακα μεταξύ τους και να νοιώσει τη στερεότητα της κατασκευής.

Τέλος, μπαίνοντας στο κεφάλαιο των χημικών αντιδράσεων, ο μαθητής μπορεί να σπάσει δεσμούς και να δημιουργήσει άλλους στα ίδια του τα μοντέλα, καταλαβαίνοντας γιατί δύο άτομα αργιλίου συνδυάζονται και αντιδρούν αναγκαστικά με τρία μόρια ιωδίου. Ο συμβολισμός του παραπάνω είναι μια χημική εξίσωση ενώ το πείραμα στο εργαστήριο δείχνει θεαματικά τα αποτελέσματα ενός τέτοιου ανασυνδυασμού ατόμων.

Όλα μαζί τελικά, δουλεμένα και στο σπίτι μέσα από σκίτσα και κόμικς (που στα παιδιά αρέσουν εξ'ορισμού) δίνουν στο μαθητή μια συνολική εικόνα που έχει το πλεο-

νέκτημα να είναι συγκεκριμένη. Η ύλη γίνεται πεδίο συνδυασμών που ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες και, αποφεύγοντας τα άβολα παραδείγματα, είναι απόλυτοι. Ο μαθητής του Γυμνασίου έχει ανάγκη αυτή τη σιγουριά, έχει ανάγκη στη χημεία του από εργαλεία συγκεκριμένα.

Διαθέτοντας ένα περιοδικό πίνακα (κατά προτίμηση περιορισμένο στις 8 βασικές ομάδες) μαζί με ένα μικρότερο πινακάκι με το σθένος των πιο σημαντικών στοιχείων μεταπτώσεως καθώς και ένα με τα πολυατομικά ιόντα (ρίζες) ο μαθητής νοιώθει παντοδύναμος. Και αν δεν έχει τα μοντέλλα σπίτι του, έχοντας δουλέψει με αυτά στο σχολείο του, μπορεί να σκεφτεί ανάλογα.

Στην Οργανική χημεία τώρα, που διδάσκεται στην τρίτη Γυμνασίου, τα μοντέλλα είναι ακόμη πιο χρήσιμα

Το γιατί το μόριο



είναι πάρα πολύ απλό με τη βοήθεια των σχετικών μοντέλλων αλλά και μέσα από σκίτσα που αναπαριστούν τα μόρια στο χώρο. Η περιστροφή γύρω από το δεσμό άνθρακα-άνθρακα φαίνεται πολύ καλά και η γνώση της βοηθάει σημαντικά στην εύρεση των ισομερών σε μόρια σαν το πεντάνιο ή την προπανόλη.

Αντίστοιχα πολύ βολικά είναι τα σκίτσα και τα κόμικς στους μηχανισμούς των αντιδράσεων στην οργανική χημεία. Έτσι η υδρογόνωση του αιθενίου και η ανόρθωση του διπλού δεσμού φαίνεται πολύ καλά ενώ μπορεί να γίνει και στο χώρο με τη βοήθεια των μο-

ντέλλων. Κάποια στιγμή, τα μοντέλλα έχοντας εκπληρώσει το σκοπό τους παύουν να χρειάζονται, ενώ ο μαθητής χρησιμοποιώντας αποκλειστικά συντακτικούς τύπους έχει πια μπει για τα καλά στη λογική των αντιδράσεων της Οργανικής.

Όλα τα παραπάνω, έχουν δοκιμαστεί και λειτουργήσει για χρόνια στους μαθητές μας στα πλαίσια της αδικημένης, με μία μόνο ώρα την εβδομάδα, χημείας. Η ανταπόκριση των παιδιών στα κόμικς αλλά και στα μοντέλλα ήταν μεγάλη, ενώ η απόδοσή τους σε τεστ και διαγωνίσματα εξαιρετική. Το πρόβλημα εντοπίστηκε δυστυχώς αλλού.

Μαθητές που στο γυμνάσιο ήξεραν να συμπληρώσουν σωστά και να καταλάβουν την εξίσωση αντίδρασης μιας απλής αντικατάστασης, στη Β' Λυκείου είχαν μπερδευτεί τόσο πολύ με άλλα μέρη της ύλης (ημιπολικό δεσμό,

θερμοχημεία, χημική κινητική, ισορροπία κλπ.) που έμοιαζε να έχουν ξεχάσει όσα είχαν πάρει σαν βάσεις στο Γυμνάσιο. Και το πρόβλημα κατά τη γνώμη μου, δεν είναι ούτε οι καθηγητές, ούτε τα εξαιρετικά βιβλία των πολυκλαδικών Λυκείων.

Απλά η ποσότητα της ύλης και οι προτεραιότητες των παιδιών, που δεν έχουν σαν στόχο την 1η ή τη 2η δέσμη, δεν ευνοούν μαθήματα που όπως η χημεία απαιτούν γνώσεις, κρίση για επεξεργασία των γνώσεων αυτών και πολύ πολύ ενδιαφέρον για την εκτίμηση της αξίας που όλα τα παραπάνω έχουν.

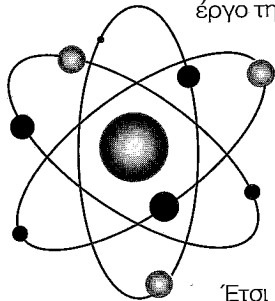
Ο Τζώρτζης Μηλιάς είναι χημικός Π.Α. (DEA), υποδιευθυντής Γυμνασίου στα Εκπαιδευτήρια «Κωστέα-Γείτονα». Από τις εκδόσεις Καστανιώτη κυκλοφορούν τα βιβλία του: - ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ ΜΕ ΚΟΜΙΚΣ (1989, 1991, 1995) για μαθητές Β' Γυμνασίου. - ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΜΕ ΚΟΜΙΚΣ (1991, 1995) για μαθητές Γ' Γυμνασίου. - ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΜΕ ΚΟΜΙΚΣ (1994) για μαθητές Γυμνασίου αλλά και κάθε ενδιαφερόμενο



Αγγλοελληνικό Λεξικό Βιοχημείας, Μοριακής Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας

Με μεγάλη ευχαρίστηση και ικανοποίηση παρουσιάζει κανείς ένα λεξικό επιστημονικών όρων από την τρέχουσα αγγλική καθομιλουμένη, στη μητέρα των γλωσσών, την ελληνική. Είναι το λεξικό αυτό αποτέλεσμα συλλογικής εργασίας μιας επταμελούς ομάδας επιστημόνων, αρμοδίων, από πλευράς αντικειμένου, αλλά και καταξιωμένων στην έρευνα και την διδασκαλία.

Η έκδοση ενός λεξικού, αποτέλεσμα λεξικογραφικής ολιστικής σύνθεσης, επιτελείται συνήθως από ένα άτομο, και είναι αποτέλεσμα επίπονης συλλεκτικής εργασίας από διάφορες γραπτές πηγές. Στην προκειμένη περίπτωση, ή από κοινού, κατόπιν πολλών συνεδριάσεων της ομάδας, ακριβέστερη διατύπωση κάθε επιστημονικού όρου, απαιτήσε μακροχρόνιες συζητήσεις με γνώμονα πάντοτε την ήδη εν χρήσει ελληνική απόδοση, αλλά και την πέραν της επιστήμης βαθειά γνώση της ελληνικής παιδείας. Γι' αυτό, κατ' αρχήν, αισθάνεται κανείς την ανάγκη να απονείμει έπαινο στην ομάδα για το δύσκολο και επίπονο αυτό έργο της.



Η παρουσίαση ενός λεξικού, από κριτικής πλευράς, ενέχει την ιδιαιτερότητα του ότι αυτό δεν αποτελεί ένα αδιάσπαστο κείμενο, επιστημονικό, λογοτεχνικό, είτε άλλο, αλλά την αλφαβητική παράθεση λέξεων, που όμως η κάθε μία αποτελεί αντικείμενο αυτοτελούς κρίσης, τόσο εννοιολογικής όσο και μεταφραστικής.

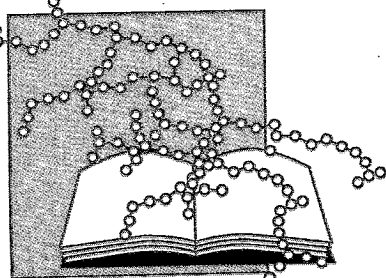
Έτσι ή ενημέρωση αλλά και η κριτική εντρίφηση στο βιβλίο αυτό, δεν μπορεί παρά να είναι αποσπασματική δειγματοληπτική εξέταση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση του Αγγλοελληνικού Λεξικού, άνετα μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι οι αποδόσεις στην ελληνική των αγγλικών όρων είναι στην πλειοψηφία τους ακριβείς.

Βέβαια, όταν πρόκειται για μεταφορά εκ του αγγλικού στην ελληνική νέων επιστημονικών λέξεων, έχει κανείς να αντιμετωπίσει το γεγονός ότι η αρχική δημιουργία των επιστημονικών όρων από τους ξένους επιστήμονες είχε γίνει χρησιμοποιώντας, εν πολλοίς, την ανεξάντλητη γλωσσολογική δεξαμενή της ελληνικής παιδείας. Αυτό, όπως οι λόγιοι πολλές φορές διαπιστώνουν, δεν γίνεται με επιτυχία.

Έτσι όταν επιχειρείται η μεταφορά εκ νέου στην ελληνική, καθήκον είναι η απομάκρυνση κάθε στοιχείου γλωσσικής ολιγογνωσίας, που όμως έχει δυστυχώς προκαλέσει εθισμό τόσο των ξένων όσο και των ελλήνων επιστημόνων. Πάντως, όπως διαπιστώνει κανείς, η συντακτική ομάδα του λεξικού ακολούθησε μια μέση οδό, που υπήρξε υπεύθυνα ρεαλιστική.

Συγχαρητήρια λοιπόν στους συναδέλφους Κ. Αραϊνα, Φ. Κολίση, Μ. Λέκκα, Γ. Παλαιολόγο, Α. Σταθάκο, Α. Τσελέπη και Κ. Τσίγγανο, γιατί με το δυσχερές αυτό έργο τους εμπλούτισαν την ελληνική χημική βιβλιογραφία, με ένα βασικό όργανο γλωσσικής αναγκαιότητας και μάλιστα σ' ένα από τους πιο καιρούς τομείς της Χημικής μας Επιστήμης.

Παύλος Ν. Δημοτάκης



Κυριάκου Κ. Νικολάου, Erik J. Sorensen «Classics in total synthesis»

(Πρόλογος E.J. Corey)

Weinheim/N. York 1996 (Verlag Chemie)

Βιβλιοκρισία υπό Δ.Ν. Νικολαΐδου, Καθηγ. Τμήμ. Χημείας ΑΠΘ

Η χημική σύνθεση πολυπλόκων μορίων, κυρίως η ολική σύνθεση φυσικών προϊόντων, συντιστά μια από τις σημαντικότερες στιγμές της επιστήμης του κ' αιώνας.

Το βιβλίο του καθηγητού Κυριάκου Νικολάου «Classics in total synthesis» αναφέρεται στους θριάμβους αυτούς των φυσικών επιστημών υπό διπλή οπτική γωνία: την ιστορική προσέγγιση ακολουθεί η κριτική αντιμετώπιση και η διδακτική αξιοποίηση των δεδομένων.

Παρουσιάζονται 36 ολικές συνθέσεις φυσικών προϊόντων από την στρυχνίνη (1954) έως την μπρεβετοξίνη (1995), αναλυτικότερα: στρυχνίνη (Woodward), πενικιλίνη V (Sheehan), ρεζερπίνη (Woodward), προσταγλανδίνες F2a και E-2 (Corey), προγεστερόνη (Johnson), καρπανόνη (Chapman), βιταμίνη B12 (Woodward, Eschenmoser), προσταγλανδίνες A2 και F2a (Stork), οιστρόνη (Wollhardt), ερυθρονολίδιο B (Corey), μονενσίνη (Kishi), περιπλανόνη B (Stil), θειεναμοκίνη (ετ. Merck), ενδριανδικά οξέα (Νικολάου), βιστίνη (ετ. Hoffmann-La Roche), L-εξόζες (Masamune, Sharpless), ασελοτοξίνη (Scheiber), περιπλανόνη B (Schreiber), μενθόλη (ετ. Takasago), ιρσοουτένιο και Δ⁹(12)-καπνελλίνιο (Curran), αμφοτερονολίδιο B και αμφοτερικίνη B (Νικολάου), γινγλολίδιο B (Corey), μεθυλικός ομοσεκοδαφνιφυλικός εστέρας, (Heathcock), ινδολιζομυκίνη (Danishe J-sky), κυτοβαρική (Evans), γιλβοκαρική M και V (Suzuki), καλκεαμυκίνη γ, I (Νικολάου), ραπαμυκίνη (Νικολάου), παιωνιφλοριγενίνη και παιωνιφλορίνη (Corey), στρυχνίνη (Overman), ταξόλη (Νικολάου), σαραουσοικό οξύ Α/σκουαλεστατίνη S1 (Νικολάου), παλυτοξίνη (Kishi), μπρεβετοξίνη B (Νικολάου).

Κάθε κεφάλαιο περιέχει εισαγωγή περί της βιολογικής σημασίας του μορίου και των σημαντικών αντιδράσεων που χρησιμοποιήθηκαν στην σύνθεσή του, κατόπιν ρετροσυνθετική ανάλυση και ανάπτυξη της στρατηγικής, τέλος την ολική σύνθεση καθ' εαυτήν και σύνοψη των αξιολόγων επί μέρους στοιχείων. Τονίζεται η σημασία ορισμένων σημαντικών αντιδράσεων στη δόμηση του τελικού μορίου -στόχου και αναζητείται η λογική της ολικής συνθέσεως.

Ιδιαίτερα σημαντικά είναι τα προλεγόμενα, στα οποία τονίζονται η φιλοσοφία, οι στόχοι και η χρησιμότης της όλικης συνθέσεως. Ως διαδικασία οδηγούσα προς ένα προϊόν, τούτη εκκινεί από την επιλογή ενός μορίου-στόχου, αναπτύσσει την συνθετική στρατηγική (ρετροσυνθετική ανάλυση), επιλέγει τα αντιδραστήρια και τις συνθήκες (τακτική) και τέλος πράγματι πειραματικώς την όλη προεργασία.

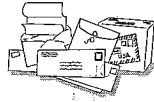
Η σημασία της ολικής συνθέσεως φυσικών προϊόντων είναι προφανής εφ' όσον ούτως εξασφαλίζεται η παραγωγή του προϊόντος, καθίσταται δυνατή η σύνθεση μορίων παρομοίων προς το φυσικό και τέλος αναπτύσσεται νέα συνθετική μεθοδολογία.

Οι γνώσεις δεν επαρκούν για μια επιτυχή πορεία προς το μόριο-στόχο: απαραίτητη προϋπόθεση είναι η αίσθηση της γεωμετρίας και το καλλιτεχνικό άγγιγμα - ο οραματισμός και η κομψότης.

Το βιβλίο του καθηγητού Κ. Νικολάου αναφέρεται στις κλασσικές ολικές συνθέσεις με δεισιδουκτικότητα και αναλυτικό πνεύμα, αλλά και γνώση των αρχών της παιδαγωγικής, συνάμα δε προσφέρει ευρεία και εις βάθος προσέγγιση των επί μέρους συνθέσεων, εξισορροπώντας το ιστορικό υλικό και τον χημικό σχεδιασμό/πειραματική εκτέλεση εκάστης συνθέσεως. Η πολλαπλή του αυτή εποπτεία το καθιστά πράγματι μοναδικό στο είδος του, αποτελεί δε ευχή όλου του χημικού κόσμου η επιθυμία των σ. να εύρη την συνέχεια του σε περαιτέρω τόμους που θα καλύψουν όλο το φάσμα των μεγάλων ολικών συνθέσεων.

Η σύντομη αυτή παρουσίαση ως κλείσει με τον ευρηματικό συσχετισμό, στον οποίο προβαίνει ο καθηγητής Κ. Νικολάου παραλληλίζοντας την επίπονη πορεία προς το μόριο-στόχο με «τον γυρισμό για την Ιθάκη» του Κ.Π. Καβάφη - «η Ιθάκη σ' έδωσε το ωραίο ταξίδι» της νέας μεθοδολογίας, των επί μέρους νέων αντιδράσεων, των ενδιάμεσων προϊόντων.

**Προς την Επιτροπή Έκδοσης
του Περιοδικού ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ
Κάνιγγος, 27 106 82 ΑΘΗΝΑ**



Κύριοι,
Σας αποστέλλω μια σειρά επιστημονικών όρων που έχουν αποδοθεί από την Αγγλική στην Ελληνική γλώσσα και αναφέρονται στην Χημική Ανάλυση και ειδικότερα στη Μετρολογία.

Σας γνωρίζω ακόμη ότι στα πλαίσια μιας ομάδας εργασίας της EURACHEM στην οποία συμμετέχω από τριετίας περίπου γίνεται η απόδοση και καταγραφή αυτών των όρων σε διάφορες Ευρωπαϊκές γλώσσες με τελικό στόχο την έκδοση πολύγλωσσου λεξικού.

Σας παρακαλώ να δημοσιεύσετε τον κατάλογο αυτών των λέξεων και να τον θέσετε σε κρίση των συναδέλφων, ώστε να υπάρξουν βελτιώσεις ιδιαίτερα σε όρους που δεν είναι δόκιμοι και προτείνονται για πρώτη φορά. Οι όροι αυτοί θα δημοσιευθούν τμηματικά στο περιοδικό Journal of Accreditation and Quality Assurance (AQUAL Springer Publishers) μαζί με την απόδοση του αγγλικού όρου και σε άλλες Ευρωπαϊκές γλώσσες).

Με τιμή

Καθηγ. Μ.Ι. Καραγιάννης

English

Accuracy
Precision
Validation
Trueness
Validity
Reliability
Traceability
Comparability
Proficiency testing
Quality assurance
Quality control
Quality assessment
Repeatability
Reproducibility
True value
Conventional true value
Verification
Calibration
Sensitivity
Selectivity
Specificity
Expectation
Sample
Certified reference material
Reference material
Quality control sample
Analyte
Limit of detection
Limit of determination
Measurand
Uncertainty of measurement
Robustness
Subsample
Test sample
Trackability
Control material
Uncertainty
Confirmation
Speciation

Primary Standard
Characterisation
Certification
Certificate
Systematic error
(Measurable) quantity
Derived quantity
Uncertainty of measurement

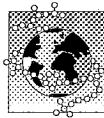
Greek

Ακρίβεια
Επαναληπτικότητα
Επικύρωση
Αληθότητα
Εγκυρότητα
Αξιοπιστία
Ιχνηλάτηση
Συγκρισιμότητα
Ελεγχος επαγγελματικής επάρκειας
Εγγύηση ποιότητας
Ελεγχος ποιότητας
Εκτίμηση ποιότητας
Επαναληψιμότητα
Αναπαραγωγιμότητα
Αληθής τιμή
Συμβατική αληθής τιμή
Επαλήθευση
Βαθμονόμηση
Ευαισθησία
Εκλεκτικότητα
Εξειδίκευση
Προσδοκία
Δείγμα
Πιστοποιημένη ουσία αναφοράς
Ουσία αναφοράς
Δείγμα ελέγχου ποιότητας
Αναλυτής
Όριο ανιχνεύσεως
Όριο προσδιορισμού
Μετρούμενο (μέγεθος)
Αβεβαιότητα μετρήσεως
Ευρωστεία
Υπόδειγμα (μερικό δείγμα)
Δείγμα δοκιμής
Ακολουθησιμότητα
Ουσία ελέγχου
Αβεβαιότητα
Επιβεβαίωση
Ειδ(ο)απεικόνιση, Χημειομορφία, Ειδομορφία
Πρωτογενές πρότυπο
Χαρακτηρισμός
Πιστοποίηση
Πιστοποιητικό
Συστηματικό σφάλμα
(Μετρήσιμη) ποσότητα
Παράγωγη ποσότητα
Αβεβαιότητα της μέτρησης

Batch
Method of measurement
Definitive method of measurement
Reference method
Metrology
Measurement
Homogeneity
Interlaboratory
(round robin) test
Result
Expiring date
International system of units, SI
Stability
Unit of measurement
Ruggedness
Bias
Check sample
Error

Σειρά
Μέθοδος της μέτρησης
Οριστική (Τελική) μέθοδος μέτρησης
Μέθοδος αναφοράς
Μετρολογία
Μέτρηση
Ομοιογένεια

Διεργαστηριακή (roundrobin) δοκιμή
Αποτέλεσμα
Ημερομηνία λήξεως
Διεθνές σύστημα μονάδων, SI
Σταθερότητα
Μονάδα μέτρησης
Ανεκτικότητα
Επίδραση (επήρεια)
Δείγμα ελέγχου (επαλήθευσης)
Σφάλμα



**ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ
ΣΤΟ ΠΕΡΑΜΑ
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Η Ημερίδα με το ανωτέρω θέμα έγινε στο Δημαρχείο Περάματος την 6η Νοεμβρίου 1996. Στόχοι της Ημερίδας ήταν η συνολική θεώρηση του προβλήματος, η συγκέντρωση συγκεκριμένων απόψεων των όποιων αρμοδίων και η επεξεργασία των απόψεων και των προτάσεων με σκοπό τη σύγκλιση σε μια λύση κοινωνικά, οικονομικοτεχνικά και περιβαλλοντικά αποδεκτή.

Οι θεματολογικές ενότητες της Ημερίδας ήταν:

1. Ιστορικό της ανάπτυξης του οικισμού του Περάματος και της εγκατάστασης των εταιρειών πετρελαιοειδών. Οι ενέργειες του Δήμου για την απομάκρυνση και τα σχέδια του για τη χρήση του χώρου.
2. Η επικινδυνότητα και άλλες επιπτώσεις στο περιβάλλον.
3. Τα βιομηχανικά ατυχήματα μικρής και μεγάλης εκτάσης και οι επιδράσεις τους στη συμπεριφορά των κατοίκων, παιδιών, ηλικιωμένων κλπ.
4. Η μετεγκατάσταση και το Νομικό πλαίσιο, οικονομικοτεχνικά στοιχεία, χρηματοδότηση, κοινωνικές επιπτώσεις στις θέσεις εργασίας κλπ.
5. Η χωροθέτηση, διεθνής εμπειρία, προδιαγραφές ασφαλείας, αποστάσεις βιομηχανικών εργοστασίων και δεξαμενών, γειτονικές χρήσεις, τα σχετικά προβλήματα και η Πολιτική Γης.

Στην Ημερίδα η οποία διοργανώθηκε από το Δήμο Περάματος και το Τεχνικό Επιμελητήριο παρουσιάσαν τις απόψεις τους αρκετοί εμπλεκόμενοι φορείς, οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης, άλλοι Οργανισμοί και Δημόσιες Υπηρεσίες, ακόμη και Ιδιωτικές Εταιρείες Μελετών Κατασκευών με θέσεις και προτάσεις.

Την ΕΕΧ εκπροσώπησε ο συνάδελφος κ. Ν. Λαγωνίκας, ο οποίος με ερωτήσεις και παρεμβάσεις αναφέρθηκε:

- Στη διάθεση των μολυβδούχων (τοξικών) αποβλήτων
- Στην οικονομική και λειτουργική απαξίωση των δεξαμενών λόγω αποσβέσεων, παλαιότητας και διαβρώσεων.
- Στην ιστορικότητα της τοποθεσίας όπου έλαβε χώρα μία από τις μεγαλύτερες Ναυμαχίες του κόσμου, όπου κρίθηκε ο Αρχαίος Ελληνικός Πολιτισμός

- Στην ύπαρξη της επικινδυνότητας και της ασυμβατότητας μεταξύ της ήδη αναπτυχθείσας πόλεως του Περάματος - Νέου Ικονίου και των δεξαμενών, γεγονός που είχε επισημανθεί πριν από το 1980 και είχε προταθεί από μέλη της ΕΕΧ ή μετεστεγασθεί της δεξαμενής και των πετρελαϊκών επιχειρήσεων σε ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ δίπλα στα ΕΛΔΑ ή στο ΣΧΙΣΤΟ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ, δεδομένου ότι η χωρητικότητα των δεξαμενών όλων των εταιρειών ήταν μικρή σχετικά με τη χωρητικότητα των ΕΛΔΑ.

Το πρόβλημα είναι αρκετά πολύπλοκο και απαιτεί περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές προτάσεις, ετονίσθη δε στους αρμοδίους ότι η ΕΕΧ ως επιστημονικός σύμβουλος του Κράτους - θα βοηθήσει αν της ζητηθεί το Δήμο Περάματος όπως και όλους τους Δήμους της ευρύτερης περιοχής για θέματα της αρμοδιότητας της.

Ν. Λαγωνίκας

Vergina Star Polymer

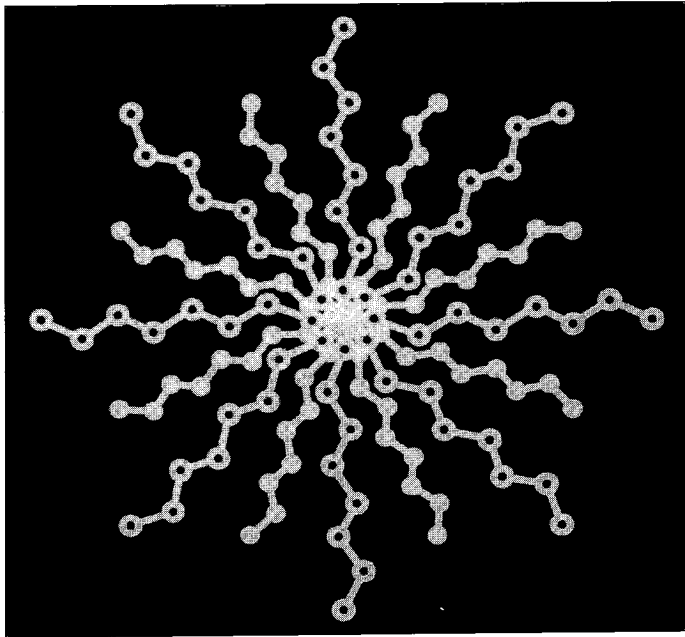
Αγαπητοί Συνάδελφοι,
Όπως γνωρίζετε, ο Τομέας των Πολυμερών (Πλαστικών) είναι βασικός τομέας της Χημείας, που παίζει σημαντικό ρόλο στην καθημερινή μας ζωή.

Πρόσφατα, με τη χρηματική υποστήριξη της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης, στο Εργαστήριο Βιομηχανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών πραγματοποιήθηκε η σύνθεση αστεροειδούς πολυμερούς με δεκαέξι κλάδους. Στο δεκαεξάκτινο αυτό μόριο δώσαμε την ονομασία αστεροειδές πολυμερές της Βεργίνας (Vergina Star Polymer), συνδυάζοντας έτσι την αρχιτεκτονική του με το σύμβολο, που τα τελευταία χρόνια απέκτησε ιδιαίτερη εθνική σημασία.

Η σύνθεση του πολυμερούς με την ονομασία αυτή και τη σχετική επεξεργασία έγινε δεκτή στο κορυφαίο επιστημονικό περιοδικό *Macromolecules*, της αμερικανικής χημικής εταιρείας (τόμος 29, σελ. 6076, έτος 1996), ανάτυπο του οποίου έχω την τιμή να σας υποβάλω. Η μελέτη, μετά από πρόσκληση, παρουσιάστηκε σε Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια.

Το Εργαστήριό μας αισθάνεται υπερηφάνεια επειδή, με την ευκαιρία του επιστημονικού αυτού επιτεύγματος, συμβάλλει στην προβολή του εθνικού μας θέματος.

Ν. Χατζηχριστίδης, Καθηγητής Τμήματος Χημείας Παν/μίου Αθηνών



Ψήφισμα για τους απολυόμενους της GOODYEAR

Ο ΠΣΧΒ/ΤΜ-Θ ανησυχεί ιδιαίτερα για την κλιμακούμενη αποβιομηχάνιση της χώρας. Στον κατάλογο των Βιομηχανιών που κλείνουν προστέθηκε και η GOODYEAR, κλείνοντας το μοναδικό εργοστάσιο ελαστικών που τα τελευταία χρόνια λειτουργούσε στην Ελλάδα, εγκατεστημένο στην ΒΙΠΕ Θεσ/νικής, αφήνοντας κυριολεκτικά στο δρόμο τους εργαζόμενούς της. Η φθίνουσα πορεία της βιομηχανίας κρούει τον κώδωνα κινδύνου για την Εθνική Οικονομία. Η κυβέρνηση χρειάζεται να πάρει γενναίες αποφάσεις για να αναστρέψει αυτή την πορεία, ενδυναμώνοντας τη βιομηχανία με μέτρα και κίνητρα για την προσέλκυση εντόπιων και ξένων επενδύσεων. Διαφορετικά θα αφευούμε στην «μοίρα των Βαλκανίων» και η ανταγωνιστικότητα ως παράγων επιβίωσης της Ελληνικής Οικονομίας θα αδυνατίζει ολοένα και περισσότερο.

Ο σύλλογος μας ευαισθητοποιούμενος από την κρίση στη βιομηχανία συμπαραστέκεται στους απολυόμενους συναδέλφους και προτίθεται να αναλάβει πρωτοβουλίες μαζί με άλλους αρμόδιους φορείς για την αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
Γ. ΖΑΓΚΛΙΒΕΡΙΝΟΣ

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
Β. ΠΛΑΣΤΗΡΑΣ

ΤΕΣΣΕΡΕΙΣ ΜΥΘΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΙΔΕΙΑ

Υπάρχουν μερικοί μύθοι που διακινούνται για να δικαιολογήσουν την ολιγωρία μας, για τα κακώς κείμενα της παιδείας μας. Οι μύθοι αυτοί μπορεί να στηρίζονται σε πραγματικά γεγονότα (όπως όλοι οι μύθοι), αλλά έχουν διογκωθεί σε τέτοιο βαθμό (όπως όλοι οι μύθοι), που τείνουν να υποκαταστήσουν τη δυνατότητά μας να δρούμε, να αντιδρούμε και να δημιουργούμε.

1) Ο μύθος της (υλικοτεχνικής) υποδομής

Δεν έχουμε Παιδεία λέει, διότι δεν έχουμε υποδομή. Ψέμμα! Παραμύθι είναι, το ότι θα λυθούν τα προβλήματα μέσα από τις καλύτερες συνθήκες. Αν ήταν έτσι, όπου υπήρχαν καλύτερες συνθήκες δεν θα υπήρχαν προβλήματα. Δεν είναι όμως έτσι. Παραμύθι είναι, ότι δεν υπάρχουν αίθουσες και για αυτό οι καθηγητές δεν κάνουν εργαστήρια. Αν ήταν έτσι, όπου υπήρχαν εργαστήρια οι καθηγητές θα τα αξιοποιούσαν. Όμως το μεγαλύτερο ποσοστό εργαστηρίων μένει κλειστό κι αραχνιασμένο. Απλά δεν κάνουν εργαστήρια διότι βαρύνονται, δεν έχουν εξωτερικά ή εσωτερικά κίνητρα και γιατί ο μαυροπίνακας είναι μια καλή εύκολη λύση. Βοηθάει και τα παιδιά στις εισαγωγικές. Κορόιδα είμαστε να σπάμε τα νεύρα μας στο εργαστήριο, αφού υπάρχει η κωμωλία;

2) Ο μύθος του καλύτερου μισθού

Αν πληρωνόμασταν καλύτερα θα αποδίδαμε περισσότερο. Ψέμμα. Αυτοί που δουλεύουν (και δεν είναι λίγοι) θα συνέχιζαν να δουλεύουν και αυτοί που λουφάρουν, θα συνέχιζαν να λουφάρουν και μάλιστα με καλύτερες συνθήκες. Ποιός είδε ποτέ έναν αργόμισθο να συγκινείται επειδή του έδωσαν αύξηση; Τέλος γιατί να μην λουφάρουμε με ένα καλύτερο μισθό; Θα είχαμε και πιο πολλές ευκαιρίες για ψυχαγωγία και ποιότητας ζωής.

3) Ο μύθος της δωρεάν Παιδείας

Αυτός δεν είναι βέβαια μύθος. Είναι μια σκληρή πραγματικότητα για όσους μεγαλώνουν παιδιά και μάλιστα στην κρίσιμη ηλικία της εφηβείας. Υπάρχει βέβαια ο αντίλογος ότι αυτό που είναι δωρεάν δεν είναι παι-

δεία. Αλλά εμείς αδιαφορούμε σε τέτοιες κακίες.

4) ο μύθος της παραπαιδείας

Όχι κύριοι. Δεν είναι πληγή τα φροντιστήρια. Εμείς βρήκαμε πολύ αξιόλογους φροντιστές και μας άνοιξαν τα μάτια. Στο κάτω κάτω διαλέγεις τον φροντιστή σου όπως διαλέγεις την κυβέρνηση σου. Βρήκαμε σπουδαίους φροντιστές, το ίδιο καλούς, όσο και πολλοί καλοί καθηγητές στο σχολείο της γειτονιάς μας. Άραγε όσοι καλοί φροντιστές πάνε στο δημόσιο παραμένουν καλοί; Και αν όχι γιατί; Αναμφισβήτητα, ένα μεγάλο ποσοστό από τις γνώσεις μας, ίσως και ένα μέρος από την επιτυχία μας στα ΑΕΙ το οφείλουμε στους φροντιστές μας και στην παράλληλη παιδεία. Ναι κοστίζει η παραπαιδεία, αλλά στο κάτω-κάτω το φτηνό κρέας το τρώνε οι σκύλοι.

Ας τελειώσουμε με κάτι που δεν είναι μύθος. Υποδομές, μίζερια, δυστυχία, ανεργία ξεπερνιούνται με ένα Όραμα. Αλλά το Όραμα που γίνεται πραγματικότητα δεν φτιάχνεται από προϋπολογισμούς, αλλά από πολιτισμούς. Ο προϋπολογισμός έρχεται να αναδείξει τον πολιτισμό, όχι να τον δημιουργήσει. Η έλλειψη νεοελληνικού πολιτισμού και νεοελληνικού οράματος ώστε να εκδηλωθεί μια αποτελεσματική συλλογική δράση δεν ξεπερνιέται με καταφύγιο το Ευρωπαϊκό (ανύπαρκτο) ιδεώδες. Δεν υπονοούμε κανενός χρώματος μπλέ, πράσινο ή κόκκινο πολιτισμό. Απλά αναγνωρίζουμε ότι η αξεπέραστη έλλειψή του στερεί από την Παιδεία νόημα και φόρτιση και την φορτώνει με εξετασιομανία και μοναδική αξία την προσωπική επιτυχία.

Η έλλειψη συλλογικού κοινωνικού οράματος που να εκφράζει γνήσιο πολιτισμό είναι η μόνη -φύση ουτοπική και ανέφικτη- λύση. Ας μείνουμε λοιπόν στο άλλοθι των μύθων μας. Η γυναίκα μου δεν με απάτησε ο Δίας ο αφιλότιμος, μεταμορφώθηκε σε Ξένο και μου τα φόρεσε!
Μετά τιμής «Οξινή Βροχή»

Κων. Καφετζόπουλος
Χημικός, μέλος
Τμήματος Παιδείας ΕΕΧ

Leader Books



Leader Books Co.

Εισαγωγές βιβλίων-περιοδικών-χαρτικών

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

• SRIVASTANA	Microbiology of Food	1996
• BROWN	Chemistry: The Central Science, 7th ed.	1996
• SNYDER	The Extraordinary Chemistry of Ordinary Things	1996
• OUELLETTE	Introduction to General, Organic & Biological Chemistry, 4th ed.	1996
• SILBERBERG	Chemistry: The Molecular Nature of Matter & Change	1996
• JOHNSTONE	Mass Spectrometry for Chemists & Biochemists, 2nd ed.	1996
• PROCTER	Asymmetric Synthesis	1996
• POTTER	Food Science, 5nd ed.	1996
• ZUMDAHL	Introductory Chemistry: a Foundation, 3th ed.	1996
• EBBING	General Chemistry - 5th ed.	1996
• TWIGG	Catalyst Handbook, 2nd ed.	1996
• THOMAS	Principles & Practice of Heterogeneous Catalysis	1996
• LAWRENCE	Foundations of Physical Chemistry	1996
• WAYNE	Photochemistry	1996
• PETRUCCI	General Chemistry	1996

Leader Books ♦ Κατάστημα Α': Εμμ.Μπενάκη 45, 10681 Αθήνα
 -Τηλ.: (01) 3811937
 ♦ Κατάστημα Β': Π.Κυριακού 17, 11521 Αμπελόκηποι
 -Τηλ.: (01) 6466118
 ♦ Κεντρικά Γραφεία: Κόνιαρη 62, 11521 Αμπελόκηποι
 -Τηλ.: (01) 6452825, 6450048,
 -Fax: (01) 6449924

ΠΡΟΣΦΟΡΑ LEADER BOOKS

25%

ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΜΑΣ

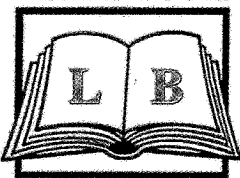
ΕΜΜ. ΜΠΕΝΑΚΗ 45.

ΤΗΛ.38.11.937 & 38.05.254

ΙΣΧΥΕΙ ΜΕΧΡΙ 18-1-1997

ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΕΣ ΤΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ

Leader Books



Leader Books Co.

Subscription agents, Publishers, Booksellers

ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΠΕΛΑΤΗ

Θα ήθελα να μου αποστέλλονται δωρεάν κατάλογοι με τα θέματα της επιλογής μου στην κάτωθι διεύθυνση:

Όνοματεπώνυμο:

Οδός:

Πόλη: Τ.Κ.

Επάγγελμα:

ΤΗΛ.:

FAX:

<input type="checkbox"/> ECONOMICS	<input type="checkbox"/> MATHEMATICS	<input type="checkbox"/> CHEMISTRY	<input type="checkbox"/> SOCIAL SCIENCES
<input type="checkbox"/> BUSINESS	<input type="checkbox"/> STATISTICS	<input type="checkbox"/> PHYSICS	<input type="checkbox"/> PSYCHOLOGY
<input type="checkbox"/> FINANCE	<input type="checkbox"/> DYNAMICAL SYSTEMS/CHAOS	<input type="checkbox"/> ASTRONOMY	<input type="checkbox"/> SOCIOLOGY
<input type="checkbox"/> MANAGEMENT	<input type="checkbox"/> CIVIL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> BIOLOGY	<input type="checkbox"/> LANGUAGES
<input type="checkbox"/> MARKETING	<input type="checkbox"/> ENVIRONMENTAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> ENVIRONMENTAL SCIENCE	<input type="checkbox"/> LITERATURE
<input type="checkbox"/> ACCOUNTING	<input type="checkbox"/> MECHANICAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> AGRICULTURE	<input type="checkbox"/> LINGUISTICS
<input type="checkbox"/> COMPUTER SCIENCE	<input type="checkbox"/> CHEMICAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> BOTANY	<input type="checkbox"/> DICTIONARIES
<input type="checkbox"/> ELECTRONICS	<input type="checkbox"/> EARTH SCIENCES	<input type="checkbox"/> MEDICINE	
<input type="checkbox"/> MULTIMEDIA/CD ROMS			

Η ενημέρωση δεν περιορίζεται μόνο στα ανωτέρω βασικά θέματα.
 Παρακαλούμε σημειώσατε τυχόν εναλλακτικό πεδίο ενδιαφέροντός σας:



Κατάστημα Α': Εμμ. Μπενάκη 45, 106 81 Αθήνα, Τηλ: 38.11.937

Κατάστημα Β': Π. Κυριακού 17, 115 21 Αμπελόκηποι, Τηλ: 64.66.118

Κεντρικά Γραφεία: Κόνιαρη 62, 115 21 Αμπελόκηποι, Τηλ: 64.52.825, 64.50.048, Fax: 64.49.924

6

η Διεθνής Έκθεση
Συσκευασιών, Μηχανημάτων,
Εκτυπώσεων &
Αποθηκεύσεων
20 - 25
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ
1997

Εκθεσιακό Κέντρο
Ο.Λ.Π., Πειραιάς
Ώρες λειτουργίας

Καθημερινές 15:30 - 21:30

Σαββατοκύριακο 11:00 - 21:30

ΧΡΟΝΙΑ
ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ

Συμμετέχουν	Διοργάνωση
250 Ελληνικές	Ημερίδων με τη
και Ξένες	συνεργασία της
Επιχειρήσεις,	Ένωσης Ελλήνων
το Ελληνικό	Χημικών και του
Ινστιτούτο	Επιστημονικού και
Συσκευασίας	Επιμορφωτικού
και οι ΣΒΠΕ, ΣΛΕ,	Κέντρου Χημικών
ΕΓΕ, ΣΕΜΕ.	Μηχανικών.



Υπό την Αιγίδα

του Ελληνικού Ινστιτούτου

Συσκευασίας και του Εμπορικού και

Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Πειραιώς.



Οργανωτές

Κλαδικές Εμπορικές Εκθέσεις

Χαλεπά 1 & Αιγιαλείας 21

151 25 Μαρούσι

Τηλ: 6844 961 - 2 , Fax: 6841 796

Μέλη του  Σ.Ε.Ο.Ε.Σ.

ΑΝΟΙΓΕΙ

Α Γ Ο Ρ Ε Σ

ALFA ANALYTICAL INSTRUMENTS

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ι.ΧΑΛΟΥΛΟΣ

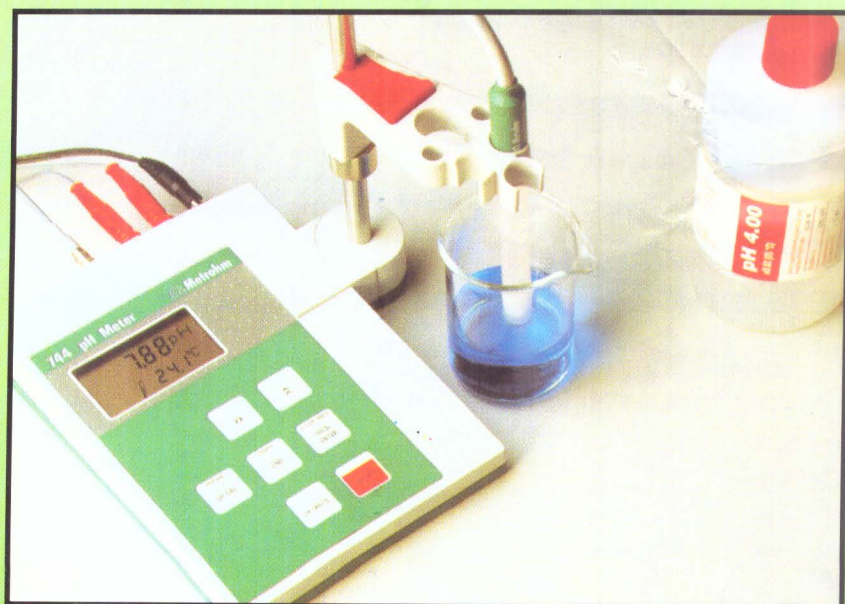
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

ΚΑΛΑΦΑΤΗ 1, 176 71 ΚΑΛΙΘΕΑ ΤΗΛ 9573172 * FAX 9516281

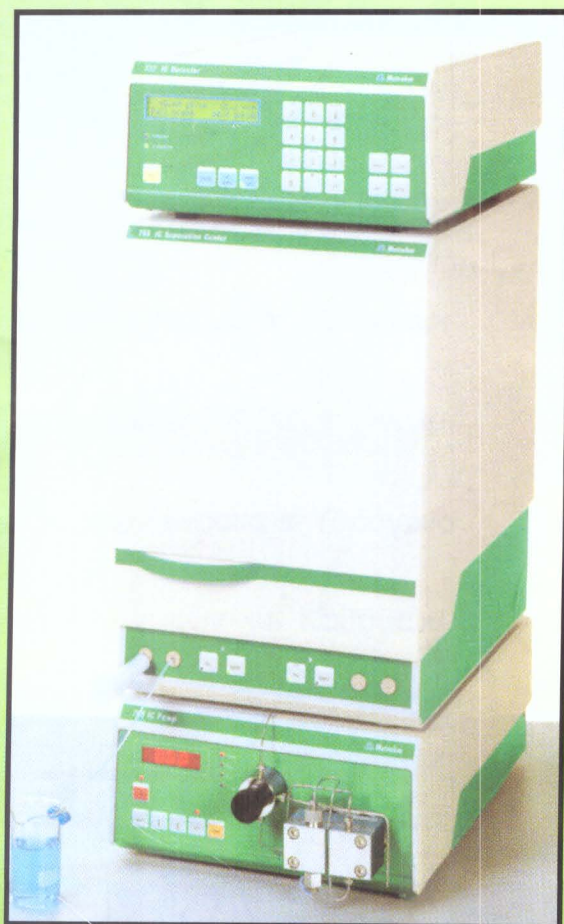


ΠΟΛΑΡΟΓΡΑΦΟΣ ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΕ ΝΕΡΟ

 **Metrohm**
Ion analysis



ΠΕΧΑΜΕΤΡΟ MODEL 744



ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ ΙΟΝΤΩΝ