



1η ΕΚΔΟΣΗ
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΛΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΚΑΝΙΤΟΙ 27 · 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2002 • ΤΕΥΧΟΣ 4 • ΤΟΜΟΣ 64
CCG EAC 64 (4) • 97-128 • APRIL 2002 • ISSUE 4 • VOL. 64



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



CHEMICA CHRONICA • General Edition

4/02

Association of Greek Chemists

Shell V-Power Racing. Απόλυτη Ιπποδύναμη.

Συνιστάται από



Spot Thompson

Shell
V-Power
Racing

Η πιο δυνατή αμόλυβδη βενζίνη που μπορείτε να βρείτε, δημιουργήθηκε τώρα από τους ανθρώπους που φτιάχνουν τα καύσιμα για τη Ferrari. Η **V Power^o Racing** της Shell είναι η νέα αμόλυβδη βενζίνη κορυφαίας ποιότητας, με περισσότερα από **99 οκτάνια**. Είναι αποτέλεσμα της πιο εξελιγμένης τεχνολογίας καυσίμων και παράγεται σε επιλεγμένα διυλιστήρια της Shell στην Ευρώπη. Γι' αυτό η **V Power^o Racing** της Shell δίνει στο αυτοκίνητό σας περισσότερη δύναμη από το πρώτο κιάλας γέμισμα! **Shell V Power^o Racing**. Απόλυτη ιπποδύναμη **99+ οκτανίων!**

shell.com/gr

Waves of Change



ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ LC/MS WATERS

Στα 1500 ο Κοπέρνικος ανακάλυψε ένα νέο μοντέλο για το ηλιακό σύστημα. Το 2000 η Waters με το σύστημα Alliance LC/MS σας δίνει τη δυνατότητα να προσδιορίσετε τα μοντέλα των δικών σας χημικών ενώσεων.

Το πρόγραμμα «connections» προσφέρει εκπαίδευση και πιστοποίηση στο LC/MS ώστε να αξιοποιήσετε στο μέγιστο το σύστημά σας.

Οι στήλες Symmetry εξασφαλίζουν τον τέλειο διαχωρισμό, τη μέγιστη επαναληψιμότητα καθώς και τον μεγάλο χρόνο ζωής.

Το λογισμικό Mass-Lynx είναι εύκολο στη χρήση και δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να μεταφέρουν φάσματα ακόμα και με e-mail, διευκολύνοντας τη γρήγορη λήψη αποφάσεων και την άμεση επαφή με εργαστήρια αναφοράς του εξωτερικού.

Το καινούργιο LC/MS είναι ό,τι επαναστατικότερο στο χώρο του LC/MS, συνδυάζοντας υδραυλικό σύστημα και λογισμικό που εξασφαλίζουν τη διαχείριση πολλών δειγμάτων χωρίς να θυσιάζεται η απόδοση.

IT'S ALL IMPORTANT

Waters

Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε μαζί μας.

ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ

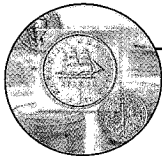
Ηλυσίων 13, 145 64 Ν. Κηφισιά, τηλ. 8000904, fax: 8001424,
e-mail: malva@otenet.gr, <http://www.otenet.gr/malva>

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 010 3821524 - 010 3832151 - Fax: 010 3833597

http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail "Χ.Χ.": chemchro@eex.gr



ΘΕΜΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ:

"Νομίσματα δραχμής και Ευρώ"

Η ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΕΕΧ:

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

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Α. Κομπός)
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 010 3821524, 010 3829266
fax: 010 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Βουλγαρόπουλος)
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 0310 278443,
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 0610 224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Τριανταφυλλάκης)
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 0810 220292,
e-mail: eex_kritis@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 04210 37421,
e-mail: eex.thes@dp.gr
- **Ηπείρου - Κερκίρας - Λευκάδας** (Πρόεδρος: Τ. Αλμπάνης)
Χαρ. Τρικουπή 6, 45332 Ιωάννινα,
τηλ. και fax: 06510 75695, e-mail: talbanis@cc.uoi.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας - Εύβοιας - Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 02310 25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Σ. Μίχας)
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 0510 831048,
e-mail: himkavrt@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 02510 28183,
e-mail: naegean_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 02410 28638, 02410 37522,
fax: 02410 35623, 02410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γιάννης Γαγλιός
- **Αρχισυντάκτης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Π. Σίσκος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Α. Ζαμπετάκης, Σ. Κάκαρη, Π. Κυπριανίδου, Χ. Μακεδόνας, Π. Μπίτσος
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:** Μιχάλης Καζάνης
- **Τιμή τεύχους: 3€**
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 74€ - Ιδιώτες: 40€, Φοιτητές: 15€ - Συνδρομή εξωτερικού: \$120
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης - Διαφημίσεις):** Μαριάνθη Κοντομάρη
- **Σχεδίαση - Παραγωγή:** S&P Advertising, Ασκληπιού 154, 114 71, Αθήνα, Τηλ.: 010 6462716, Fax: 010 6452570

ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Αγαπητοί αναγνώστες,

Σε λίγες μέρες 15-16 Ιουνίου, θα πραγματοποιηθεί στην Πάτρα η τακτική σύνοδος της Συνέλευσης των αντιπροσώπων

Στη σύνοδο αυτή θα συζητηθούν δύο πολύ σοβαρά θέματα:

1ο. Η αποτίμηση και περαιτέρω αξιοποίηση των συμπερασμάτων του πολύ επιτυχημένου Συμποσίου "Αλλαγές στους τομείς επαγγελματικής απασχόλησης των Χημικών και οι εξελίξεις στην επιστήμη της Χημείας"

2ο. Τροποποίηση του ιδρυτικού νόμου της ΕΕΧ.

Τις πρώτες μέρες του Σεπτεμβρίου γίνεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 8ο Διεθνές Συνέδριο του Τμήματος Χημείας για το Περιβάλλον της FECS.

Το Συνέδριο Χημείας των Χαρών της Ν.Α. Ευρώπης, αφού καταξιώθηκε σαν θεσμός με την επιτυχημένη διεξαγωγή του δύο φορές στην Ελλάδα, μετακομίζει φέτος στην Ρουμανία, 22 έως 25 Σεπτεμβρίου.

Τον Νοέμβριο θα γίνει για πρώτη φορά στην Κρήτη το 19ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας, 6 έως 10 Νοεμβρίου στο Ηράκλειο.

Τα παραπάνω αποτελούν τις προγραμματισμένες κεντρικές εκδηλώσεις της ΕΕΧ και συνοδεύονται από αρκετές άλλες εκδηλώσεις μικρότερης ίσως εμβέλειας αλλά εξ ίσου σημαντικές.

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Η επιτυχία των δράσεων της ΕΕΧ σημαίνει προβολή του κλάδου, προώθηση των θέσεων μας και των επαγγελματικών δικαιωμάτων μας.

Όλα αυτά είναι υπόθεση όλων μας και όχι μόνο των Περιφερειακών και Κεντρικών Οργάνων Διοίκησης.

Φιλικά,
ο Εκδότης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ.....	99
ΓΙΑ ΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΧΩΡΙΣ ΤΟΞΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ.....	102
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	104
ΜΕΘΟΔΟΙ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ ΥΠΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΡΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ- ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΑΖΩΝ Κ. Μπαϊρακτάρη, Α. Τσακάλωφ.....	106
Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΩΝ ΚΕΡΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΡΑΧΜΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΥΡΩ Ν. Κατσαρός.....	109
Λρ(α): ΜΙΑ ΛΙΠΟΠΡΩΤΕΪΝΗ- ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΑΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΝΟΣΟΥ Α. Γιάννη.....	113
ΑΡΧΗ ΚΑΡΑΘΕΟΔΩΡΗ Μ. Σουτζίδου.....	116
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ Φ. Σιδέρη.....	119
ΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΙΕΡΕΙΣ ΚΑΙ ΙΕΡΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ Δ. Κατάκης.....	123
ΑΠΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ ΟΥΡΑΝΙΟ Ν. Ρακιντζής.....	125
Η ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ ΣΗΜΕΡΑ Ε. Μαυριδίου.....	126
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ.....	128

Η ΕΕΧ ΠΑΡΕΜΒΑΙΝΕΙ Νέες Θέσεις Εργασίας για χημικούς

12/6/2002

Μετά από έγκαιρη πληροφόρηση της, η ΕΕΧ κατά τη συζήτηση του νομοσχεδίου σχετικά με την αναβάθμιση της πολιτικής προστασίας διαπίστωσε ότι για τη στελέχωση των Διευθύνσεων Πολιτικής προστασίας δεν προβλεπόταν ο κλάδος Π.Ε. Χημικών μεταξύ των άλλων επιστημονικών ειδικοτήτων που δύναται να στελεχώσουν αυτές τις υπηρεσίες.

Αμέσως και συντονισμένα προέβη σε ενημέρωση σύσσωμης της πολιτικής ηγεσίας που χειριζόταν το ανωτέρω σχέδιο νόμου, αποστέλλοντας στους αρμόδιους Υπουργούς: κ.κ. Γ. Παπανδρέου (Υπ. Εξωτερικών), Γ. Παπαντωνίου (Υπ. Εθν. Άμυνας), Κ. Σκανδαλίδη (Υπ. Εσωτερικών Δημοσίας Διοίκησης και Αποκέντρωσης) Β. Παπανδρέου (Υπ. ΥΠ.Ε.ΧΩ.ΔΕ.), Δ. Ρέππα (Υπ. Εργασίας και Κοιν. Ασφάλιστων), Α. Παπαδόπουλο (Υπ. Υγείας και Πρόνοιας), Γ. Δρυ (Υπ. Γεωργίας), Ε. Βενιζέλο (Υπ. Πολιτισμού), Χ. Βερελή (Υπ. Μεταφορών και Επικοινωνιών), Μ. Χρυσοχοϊδη (Υπ. Δημ. Τάξης), Γ. Ανωμερτίη (Υπ. Εμπ. Ναυτιλίας), Χ. Πρωτόπαππα (Υπ. Τύπου και Μ.Μ.Ε.) την ακόλουθη επιστολή με θέμα: **“Πρόταση Τροποποίησης Σχεδίου Νόμου”**

Μετά τις ενέργειες αυτές επιτεύχθηκε η πρόβλεψη στελέχωσης των σχετικών οργανισμών και με χημικούς.

“Αξιότιμε κύριε Υπουργέ,

Μετά την πληροφόρηση της ΕΕΧ για το σχέδιο Νόμου σχετικά με την “Αναβάθμιση της Πολιτικής Προστασίας και λοιπές διατάξεις” σύμφωνα με το οποίο, μεταξύ άλλων, ορίζονται οι επιστημονικές ειδικότητες που θα στελεχώσουν σε Κεντρικό και Περιφερειακό επίπεδο τις διευθύνσεις και τα Γραφεία των υπηρεσιών της Πολιτικής προστασίας αντίστοιχα, διαπιστώνουμε ότι εξαιρείται η ειδικότητα Π.Ε. Χημικού. Με βάση το ανωτέρω γεγονός, σας ενημερώνουμε για τα ακόλουθα:

“Οι Βιολογικές, Χημικές, Πυρηνικές και Τεχνολογικές καταστροφές οφείλονται κύρια σε “επικίνδυνα υλικά” που είναι χημικές ουσίες ή/ και παρασκευάσματα (μίγματα) αυτών, των οποίων οι φυσικοχημικές ή και τοξικολογικές ιδιότητες εξαρτώνται από τη σύσταση τους και την χημική (μοριακή, συντακτική και στερεοχημική) δομή των ουσιών που τις συνιστούν.

Η εκτίμηση και αξιολόγηση των κινδύνων που παρουσιάζουν οι ουσίες ή και τα παρασκευάσματα βάσει της χημικής τους δομής, της χρήσης ή/ και των συνθηκών αποθήκευσης ή/ και μεταφοράς τους είναι αντικείμενο της επιστήμης της Χημείας την οποία οι χημικοί έχουν διδαχθεί κατ’ αποκλειστικότητα κατά την διάρκεια των σπουδών τους στα ΑΕΙ, τόσο στην ημεδαπή όσο και στην αλλοδαπή.

Επιπλέον τα μέτρα πρόληψης και ασφάλειας από τους κινδύνους χειρισμού, έκθεσης, μεταφοράς κ.α., των “επικίνδυνων υλικών” και μη εξαρτώνται από τη χημική σύσταση και δομή τους και είναι επίσης αντικείμενο της Χημείας. Οι σχετικοί έλεγχοι και τα μέτρα αντιμετώπισης τυχαίας έκλυσης ή/ και ατυχήματος (η καταλληλότητα, αποτελεσματικότητα τους κ.α.) είναι συνάρτηση των ιδιοτήτων (φυσικοχημικών και τοξικολογικών) των “επικίνδυνων υλικών” και μη επίσης.

Για όλους τους προαναφερθέντες λόγους και προκειμένου η αντιμετώπιση Τεχνολογικών, Βιολογικών, Χημικών, Πυρηνικών καταστροφών να γίνεται με τον ορθότερο τρόπο που θα συμβάλει στην προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος **κρίνουμε σκόπιμο και απαραίτητο και προτείνουμε:**

Να τροποποιηθούν το άρθρο 11, παράγραφος 4, εδάφιο α και το άρθρο 12, παράγραφος 2, εδάφιο γ του σχεδίου νόμου ώστε να συμπεριληφθούν και οι **Χημικοί** στα στελέχη που θα στελεχώσουν τις Υπηρεσίες της Πολιτικής Προστασίας σε κεντρικό και περιφερειακό επίπεδο.

Είμαστε στην διάθεση σας για τυχόν διευκρινήσεις”.

Μετά την ενημέρωση της, η πολιτική ηγεσία κατανόησε τους προβληματισμούς και τις ενστάσεις της ΕΕΧ και υλοποίησε την πρότασή μας με αποτέλεσμα στο τελικό κείμενο που ψηφίστηκε στη Βουλή να προβλέπεται η ύπαρξη του κλάδου Π.Ε. Χημικών. Ακολούθως παρατίθεται απόσπασμα του Άρθρου ΙΙ με τίτλο: **“Αρμοδιότητες Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας και Σύσταση Διευθύνσεων Πολιτικής προστασίας στις περιφέρειες”**, που υπάρχει η νέα ρύθμιση.

“...2. Στην έδρα κάθε περιφέρειας συνίσταται Διεύθυνση Πολιτικής Προστασίας, η οποία υπάγεται απευθείας στο Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας.

3. Η ανωτέρω διεύθυνση, η οποία είναι αρμόδια για το σχεδιασμό και την οργάνωση, σε θέματα πρόληψης, ενημέρωσης και αντιμετώπισης των καταστροφών ή καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, καθώς και για το συντονισμό των υπηρεσιών της περιφέρειας και του δημόσιου, ιδιωτικού δυναμικού και μέσων, για την εξασφάλιση της ετοιμότητας, την αντιμετώπιση των καταστροφών και την αποκατάσταση των ζημιών, συγκροτείται από δύο τμήματα:

α. Τμήμα Σχεδιασμού και Πρόληψης, και

β. Τμήμα Αντιμετώπισης και Αποκατάστασης.

Το ήδη λειτουργούν Τμήμα Πολιτικής Σχεδίασης Έκτακτης Ανάγκης (Π.Σ.Ε.Α.) εξακολουθεί να διέπεται σε ό,τι αφορά τη διάρθρωση, τη λειτουργία και τις αρμοδιότητες του, από τις κείμενες ειδικές διατάξεις.

4. α. Για κάθε Διεύθυνση Πολιτικής Προστασίας της οικείας περιφέρειας συνιστώνται τρεις (3) οργανικές θέσεις μονίμων υπαλλήλων, οι οποίες μπορεί να ανήκουν στους κλάδους Π.Ε. Γεωλόγων, Τοπογράφων Μηχανικών, Δασολόγων, Χημικών Μηχανικών, Χημικών και Πολιτικών Μηχανικών, κατά την ειδικότερη πρόβλεψη της οικείας προκήρυξης.

β. Οι υπάλληλοι αυτοί, μετά προηγούμενη εκπαίδευση, αποτελούν ειδικευμένα στελέχη πολιτικής προστασίας της περιφέρειας.

γ. Για τα ανωτέρω ειδικευμένα στελέχη πολιτικής προστασίας δεν είναι επιτρεπτή η μετάταξη τους για μια δεκαετία από το διορισμό τους. Επίσης δεν είναι δυνατή η μετακίνηση τους σε άλλη οργανική μονάδα της περιφέρειας...”.

Συνάδελφοι,

Η συνεργασία όλων σας είναι απαραίτητη, χρειάζεται η διαρκής ενημέρωση της Δ.Ε./ ΕΕΧ για οποιοδήποτε επαγγελματικό ή νομοθετικό θέμα προκύπτει και εξαιρεί τους Χημικούς από αντικείμενα στα οποία μπορούν να εργαστούν. Όταν υπάρχει η συνεργασία και η αμφίπλευρη ενημέρωση μελών και ΔΕ της ΕΕΧ έχουμε πάντα θετικά αποτελέσματα για τον κλάδο.

Για τη ΔΕ
Δρ. Μ. Χάλαρης,
Α' Αντιπρόεδρος ΕΕΧ

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΘΕΣΕΩΝ

Ο **Ενιαίος Φορέας Τροφίμων** (ΕΦΕΤ) προκήρυξε τρεις θέσεις χημικών (Προκήρυξη 11/7Κ/2002). Η κατάθεση των αιτήσεων γίνεται ταχυδρομικά στον ΑΣΕΠ. Περισσότερες πληροφορίες θα βρείτε στο ΦΕΚ του ΑΣΕΠ 118, 1/05/02



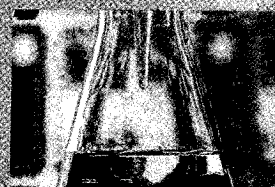
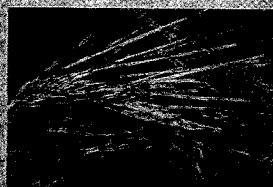
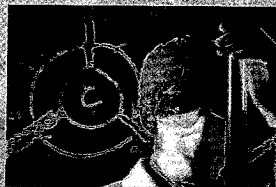
ΜΟΣΧΟΛΙΟΣ

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ Α.Ε.

Η μακρόχρονη εμπειρία της εταιρείας και η γνώση της Ελληνικής αγοράς εγγυάται την άρτια τεχνική και εμπορική εξυπηρέτηση των πελατών.

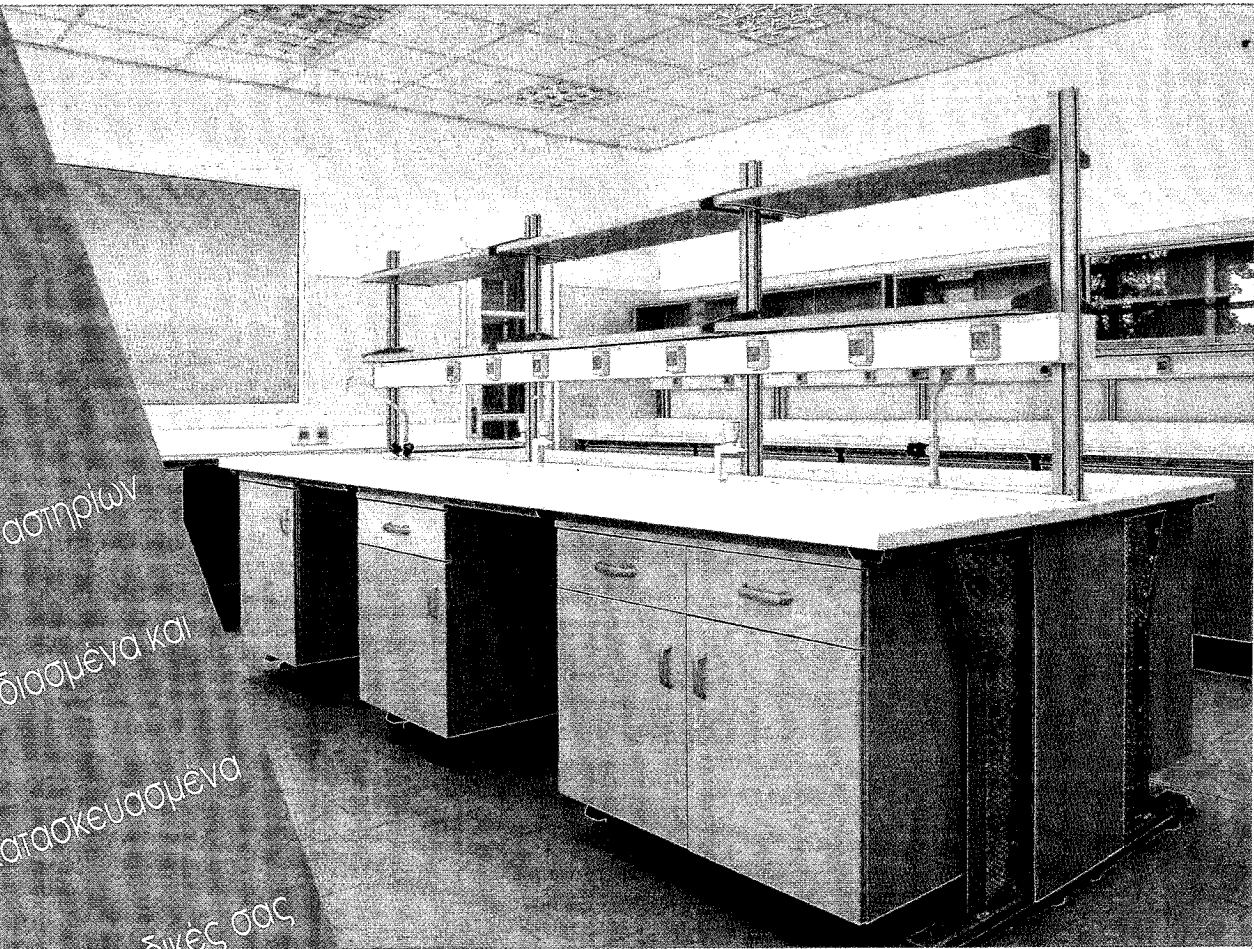
Με μία εξειδικευμένη υποστήριξη από άρτια εκπαιδευμένες ομάδες χημικών, τεχνολόγων, γεωπόνων στον κάθε τομέα και με στενή συνεργασία με τους μεγαλύτερους παραγωγούς χημικών σε όλο τον κόσμο, η εταιρεία ΜΟΣΧΟΛΙΟΣ προμηθεύει πρώτες και βοηθητικές ύλες τους παρακάτω τομείς πάνω από 50 χρόνια:

- ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΠΟΤΩΝ
- ΧΡΩΜΑΤΩΝ - ΒΕΡΝΙΚΙΩΝ
- ΦΑΡΜΑΚΩΝ - ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
- ΒΥΡΣΟΔΕΨΙΑΣ
- ΚΛΩΣΤΟΪΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ
- ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΩΝ
- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ - ΛΥΜΑΤΩΝ
- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ
- ΒΑΦΕΙΩΝ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΩΝ
- ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ
- ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΟΡΓΑΝΑ - ΓΥΑΛΙΚΑ)
ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ
- ΓΕΩΡΓΙΑΣ & ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑΣ



ΑΘΗΝΑ: ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ: ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ 37, 104 37 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ.: 52.45.811-18, FAX: 52.48.622, TELEX: 210406 IMOK GR
ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΜΑΓΟΥΛΑΣ: ΘΕΣΣΗ ΧΑΒΩΣΙ, ΤΗΛ.: 55.50.452, FAX: 55.51.790

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΓΡΑΦΕΙΑ: ΑΠΟΘΗΚΕΣ: 126 ΧΛΜ. Παλαιάς Εθνικής Οδού Θεσ/νίκης - Κιλκίς, 54500 ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ.: 031-788.002-3, FAX: 031-787.570, TELEX: (041) 2132 IMOK GR



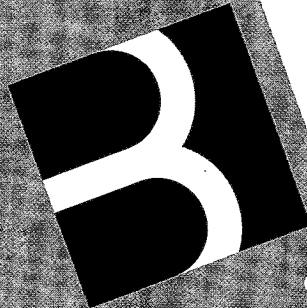
επιπλα εργαστηριων

οχεδιασμενα και

κατασκευασμενα

συμφωνα με τις δικες σας

ειδικες απαιτησεις



ΓΙΩΡΓΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ
ΕΠΙΠΛΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ



www.basileiou.com

ΒΙ.Π.Α. Αυλώνος Αττικής, Θέση Τσόμπα, 190 11 Αυλώνα
Τηλ.: 02950-42735, 42736 • Fax: 02950-42737
e-mail: info@basileiou.com

tuv
CERT
EN ISO 9001



ΓΙΑ ΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΧΩΡΙΣ ΤΟΞΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ

Ημερίδα Ενημέρωσης
17η Απριλίου 2002 - Θεσσαλονίκη

Στις 17 Απριλίου 2002 διοργανώθηκε στην Θεσσαλονίκη στο ξενοδοχείο "Macedonia Palace" ημερίδα με θέμα "Για ένα περιβάλλον με κοινωνικό πρόσωπο χωρίς τοξικά χημικά". Την εκδήλωση οργάνωσε η επιστημονική εταιρεία ανάπτυξης της περιφέρειας YPSILON σε συνεργασία με την ΕΕΧ και την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.



Το προεδρείο της ημερίδας: (από δεξιά) ο κ. Νέζης, ο κ. Βουλγαρόπουλος, η κ. Τσάτσου-Δρίτσα και στο βήμα ο κ. Χάλαρης.

Με επίκεντρο την πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη χάραξη νέας στρατηγικής για το περιβάλλον και τα χημικά προϊόντα (6ο πρόγραμμα δράσης, Λευκή Βίβλος), είναι σε εξέλιξη ένας γόνιμος διάλογος που το θέμα του αφορά όλους, την επιστημονική κοινότητα, τις Αρχές, τους πολίτες- καταναλωτές και τις επιχειρήσεις, ώστε η εφαρμογή νέας πολιτικής στον Ευρωπαϊκό χώρο να εξασφαλίσει τις αναγκαίες διαδικασίες αξιολόγησης και διαχείρισης των προϊόντων αυτών από πλευράς επικινδυνότητας αλλά και ενημέρωσης της κοινής γνώμης.

Το πρόγραμμα της ημερίδας περιελάμβανε τις ακόλουθες ενότητες με τους αντίστοιχους εισηγητές:

- ▲ "Επικίνδυνα Χημικά Προϊόντα" (Διεθνής Πρακτική και Δραστηριότητα - Ευρωπαϊκή Στρατηγική & Μελλοντική Πολιτική) κα. Α. Τσάτσου, Πρόεδρος Τμήματος Περιβάλλοντος ΕΕΧ.
- ▲ "Πολιτική Προστασία" (Σχεδιασμός για την Αντιμετώπιση Χημικών Ατυχημάτων και Καταστροφών) - Δρ. Μ. Χάλαρης, Α' Αναπρόεδρος ΕΕΧ.
- ▲ "Δικαιώματα και Υποχρεώσεις της Κοινωνίας των Πολιτών στην Πληροφόρηση" - κος Ι. Δρίτσας, Χημικός.
- ▲ "Οι Οικονομικές Παράμετροι στη Στρατηγική της Ε.Ε. για ένα Μη Τοξικό Περιβάλλον" (Επιχειρηματικές Ευκαιρίες) - κα. Χ. Δρίτσα, Γεωλόγος.
- ▲ "Μεταφορές Επικινδύνων Αγαθών" (Εθνικές - Διεθνείς) - κα. Α. Τσάτσου, Δ/τρια Διεύθυνσης Περιβάλλοντος ΓΧΚ.
- ▲ "Πρόληψη και Αντιμετώπιση Βιομηχανικών Ατυχημάτων & Καταστροφών" (Από την Επιχείρηση και με τη Συμμετοχή Εθελοντών στις Τοπικές Κοινωνίες) - κος Α. Πετρούλιας, Πρόεδρος Δικτύου Εθελοντικών Οργανισμών Νομού Μαγνησίας.
- ▲ "Το Ατύχημα της ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου" - κα. Μ. Τολάκη Διευθ. Υγιεινής και Ασφάλειας, ΔΕΗ.
- ▲ "Ασφαλιστική Κάλυψη για Χημικά Ατυχήματα και Καταστροφές" (Εμπειρίες από Ατυχήματα στον Ελληνικό Χώρο) - κος Δ. Βιδάλης, Σύμβουλος Διοίκησης της "Αγροτικής Ασφαλιστικής".

Στην αλόγιστη παραγωγή και χρήση χημικών βλαβερών, για το περιβάλλον και τον άνθρωπο, έκανε αναφορά στον χαιρετισμό του ο Υπουργός Ανάπτυξης κ. Α. Τσοκατζάτσουλος ενώ ο Γεν. Γραμματέας Κεντρικής Μακεδονίας κ. Η. Λιακόπουλος στον χαιρετισμό του τόνισε ότι: "Τα εντεινόμενα φαινόμενα υποβάθμισης ή και καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος, οι αυξανόμενοι κίνδυνοι για έξαρση του διατροφικού εφιάλτη, η εξάντληση των φυσικών πόρων και οι διαταραχές στις κλιματολογικές συνθήκες σε πλανητικό επίπεδο, αλλά και άλλες όψεις της περιβαλλοντικής κρίσης απαιτούν διαρκή κινητοποίηση όλων των επιπέδων της πολιτικής της κοινωνίας".

Την εκδήλωση χαιρέτησαν επίσης ο Αναδήμαρχος Θεσ/νίκης κ. Κ. Καζαντζίδης, ο Καθ. Χημείας του ΑΠΘ και Πρόεδρος του ΠΤΚΔΜ κ. Δ. Βουλγαρόπουλος, ο Α' Αναπρόεδρος της ΕΕΧ κ. Μ. Χάλαρης, το μέλος του ΔΣ του Πανελληνίου Συνδέσμου Ασφαλιστικών Συμβούλων κ. Ν. Τσάκαλος.

Ο Α' Αναπρόεδρος της ΕΕΧ στο χαιρετισμό του ανέφερε ότι: "Η ΕΕΧ αισθάνεται ικανοποίηση για την διοργάνωση της ημερίδας αυτής διότι αφενός τα πορίσματα της θα συμβάλλουν στο διάλογο που έχει ξεκινήσει από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχετικά με την χάραξη νέας στρατηγικής για το περιβάλλον και τα χημικά προϊόντα, αφετέρου διότι η ημερίδα πραγματοποιείται στην Θεσ/νίκη, την πρωτεύουσα της Μακεδονίας, ενδυναμώνοντας έτσι την αποκέντρωση δράσεων και βοηθώντας την περιφερειακή ανάπτυξη". Εν συνεχεία αναφέρθηκε στο θέμα της ημερίδας που ξεπερνά τα όρια της οποίας επιστημονικής ειδικότητας και προβάλλει σαν ένα καυτό πρόβλημα που άπτεται άμεσα της ζωής και της ποιότητας της στον πλανήτη μας. Με το τίτλο "Για ένα περιβάλλον με κοινωνικό πρόσωπο χωρίς τοξικά χημικά" προβάλλουμε τη δική μας αγώνια και το δικό μας προβληματισμό σαν επιστήμονες και σαν άνθρωποι για τη σωτηρία του περιβάλλοντος.

Η πλειονότητα των απειλών για καταστροφή του περιβάλλοντος, και κυρίως όσες σχετίζονται με τη χημική ρύπανση του, προέρχονται από υλικά που παράγει, χρησιμοποιεί ή χειρίζεται ο χημικός. Η ταύτιση που γίνονταν από το ευρύ κοινό στο παρελθόν, του χημικού με τη χημική βιομηχανία έχει σίγουρα επηρεάσει την κοινωνική εικόνα του χημικού. Ο χημικός όμως είναι ίσως ο μοναδικός που γνωρίζει την σημασία της χρήσης των χημικών ουσιών αλλά και την σημαντική τους δράση γι' αυτό η προσφορά του στην ανάπτυξη της τεχνολογίας αντιρρύπανσης και στην καλλιέργεια περιβαλλοντικής συνείδησης είναι δυνητικά πολύ μεγάλη.

Ως ΕΕΧ πιστεύουμε σε μία με μέτρο ισόρροπη οικονομική ανάπτυξη που διασφαλίζει την συνοχή του κοινωνικού ιστού, ενώ ταυτόχρονα προστατεύει και βελτώνει το περιβάλλον και διασφαλίζει την ανανέωση των φυσικών πόρων του πλανήτη και αποσκοπεί στην διασφάλιση των αναγκών και της ποιότητας ζωής της παρούσας γενιάς, χωρίς να διακυβεύονται αυτές των επερχόμενων.

Στα επικίνδυνα χημικά προϊόντα αναφέρθηκε στην τοποθέτηση της, η βασική ομιλήτρια η κ. Α. Τσάτσου, χημικός, Πρόεδρος του Τμήματος Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας της ΕΕΧ τονίζοντας ότι:

1. Σύμφωνα με στοιχεία του UNEP, σήμερα παράγονται περίπου 500 εκ. τόνοι χημικών ανά έτος, μεγάλο μέρος των οποίων, σε ποσότητες άνω των 1000 τόνων ετησίως. Στην συντριπτική τους πλειοψηφία, δεν έχουν ελεγχθεί για την επικινδυνότητα τους και δεν έχει γίνει αξιολόγηση των πραγματικών κινδύνων που αυτά παρουσιάζουν για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

2. Πολλά από τα θεωρούμενα αθώα χημικά προϊόντα, αποδεικνύονται σήμερα ότι είναι πολύ τοξικά, βιοσυσσωρεύσιμα στο περιβάλλον, όπου παραμένουν χρόνια, μη αποικοδομούμενα επηρεάζοντας άμεσα την αλυσίδα της ζωής, φυτόικη και ζωική.

3. Η νέα Ευρωπαϊκή Πολιτική για τα χημικά, όπως εκφράζεται από τη Λευκή Βίβλο, αποσκοπεί:

- ▲ Στην επιτάχυνση αξιολόγησης των δυνητικά επικινδύνων χημικών ουσιών με απλούστευση διαδικασιών και αντλώντας πλεονεκτήματα από δοκιμές in vitro και υπολογιστικές μεθόδους.
- ▲ Στη εγκαθίδρυση του συστήματος REACH για την καταχώρηση, αξιολόγηση και έγκριση, των επικινδύνων και πολύ τοξικών, πολύ ανθεκτικών και βιοσυσσωρεύσιμων ουσιών.
- ▲ Στην ανάληψη ευθυνών για την ασφάλεια των προϊόντων από όλη την κατασκευαστική αλυσίδα (εισαγωγή, παραγωγή, διακίνηση, επόμενοι χρήστες)
- ▲ Στη συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων μερών στη λήψη αποφάσεων, με διαφάνεια και ειδική μέριμνα για τις ΜΜΕ.
- ▲ Στην ελεύθερη πρόσβαση στις επίκαιρες πληροφορίες για το ευρύ κοινό, που αφορούν επικίνδυνα προϊόντα.
- ▲ Στην ενεργή διεθνή συνεργασία της Ε.Ε. στην ορθή διαχείριση των χημικών προϊόντων και ιδίως στην οικοδόμηση ικανότητας στις τρίτες χώρες.

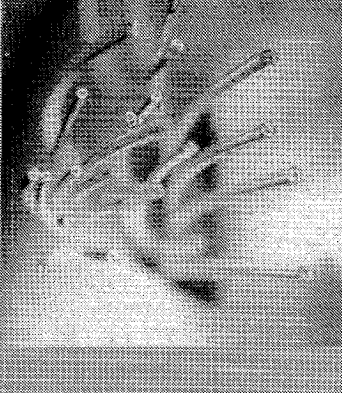
Η ημερίδα είχε μεγάλη επιτυχία, ανταπόκριση του επιστημονικού κόσμου, των στελεχών επιχειρήσεων και των Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων. Έλαβε εκτενή δημοσιότητα στον τοπικό και ειδικό τύπο και τα εθνικά Μέσα Ενημέρωσης.

Α. Τσάτσου-Δρίτσα

Πρόεδρος του Τμήματος Περιβάλλοντος,
Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας της ΕΕΧ

ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ebbing
Gammon



Κυκλοφορεί
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2002

1232 εγχρωμές σελίδες
διάσταση: 21 x 29 cm

Μετάφραση: Νικόλαος Κλουράς
Καθηγητής τμήματος Χημείας
Πανεπιστημίου Πατρών

Ένα μημειώδες

ΕΡΓΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ στο πεδίο της ΓΕΝΙΚΗΣ και ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 4.1

Διατύπωση τελικών ιοντικών εξισώσεων

Γράψτε μία τελική ιοντική εξίσωση για καθένα από τις ακόλουθες μοριακές εξισώσεις.



Το υπερχλωρικό οξύ, HClO_4 , είναι ένας ισχυρός ηλεκτρολύτης ο οποίος σε διάλυμα σχηματίζει ιόντα H^+ και ClO_4^- .



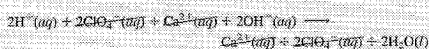
Το οξικό οξύ, $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, είναι μια μοριακή ουσία και ασθενής ηλεκτρολύτης.

ΑΚΟΛΟΥΘΗΤΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

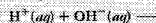
Θα πρέπει να μετατρέψουμε τη μοριακή εξίσωση στην πλήρη ιοντική εξίσωση και μετά να διαγράψουμε τα ιόντα θεατές για να λάβουμε την τελική ιοντική εξίσωση. Για την πλήρη ιοντική εξίσωση, αναγράφουμε όλους τους ισχυρούς ηλεκτρολύτες υπό μορφή ιεραρχημένων ιόντων, προσθέτουμε μετά από κάθε τύπο ιόντος το (aq). Διατηρούμε αυτοίτιους τους τύπους των άλλων ουσιών. Μία ένωση πρέπει να συνοδεύεται από το (aq), αν είναι υδατοδιαλυτή ή από το (s), αν είναι ομόλυτη.

ΛΥΣΗ

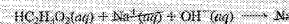
(α) Τα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ είναι ουδέτερες ιοντικές ενώσεις και άρα ισχυροί ηλεκτρολύτες. Δίνεται ότι το HClO_4 είναι επίσης ισχυρός ηλεκτρολύτης. Γράφουμε κάθε ισχυρό ηλεκτρολύτη υπό μορφή ξεχωριστών ιόντων. Το νερό, H_2O , είναι μη ηλεκτρολύτης (ή πολύ ασθενής ηλεκτρολύτης) και γι' αυτό διατηρεί τον μοριακό του τύπο. Η πλήρης ιοντική εξίσωση είναι:



Αφού διαγράψουμε τα ιόντα θεατές και διαμέσουμε δια δύο, λαμβάνουμε την ακόλουθη τελική ιοντική εξίσωση:



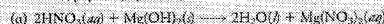
(β) Το NaOH και $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ είναι ουδέτερες ιοντικές ενώσεις και άρα ισχυροί ηλεκτρολύτες. Δίνεται ότι το $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ είναι ασθενής ηλεκτρολύτης. Γράφουμε την απλούστερη μορφή των μοριακών τύπων της τροπής, διατηρεί επίσης τον μοριακό του τύπο. Η πλήρης ιοντική εξίσωση είναι:



◀ Από τις απλές εισαγωγικές έννοιες της Χημείας έως τη σύγχρονη Βιοχημεία, αυστηρά επιλεγμένα ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ οδηγούν βήμα βήμα τη σκέψη στη στρατηγική της ◀ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ και προβλημάτων. Κλιμακωτή πορεία στην εκπαιδευτική διαδικασία, προκκοδοτεί τον αναγνώστη με εμπειρία, ώστε να επιλύει ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ, ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ και προβλήματα που απαιτούν ΣΩΦΡΕΥΤΙΚΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ.

Άσκηση 4.1

Διατυπώστε πλήρεις ιοντικές και τελικές ιοντικές εξισώσεις για καθένα από τις ακόλουθες μοριακές εξισώσεις.



Το νιτρικό οξύ, HNO_3 , είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης.



(βλ. Προβλήματα 4.21 και 4.22)

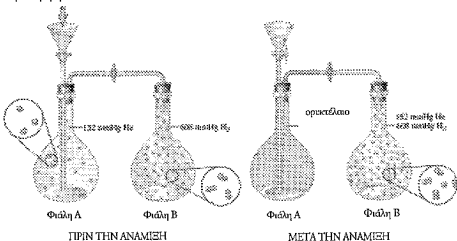
ΣΧΗΜΑ 5.16

Επεξήγηση του νόμου των μεμονωμένων τύπων του Dalton. Ανοίχουμε τη σφραγίδα που συνδέει τα δύο φιάλες και τη στεφάνια του χροσού και γυρίζουμε με οριζόντιο τη φιάλη Α. Το ήλιο ρέει στη φιάλη Β (που έχει τον ίδιο όγκο με αυτήν της Α), όπως αναγράφεται με το όργανο. Κάθε αέριο ανεμίζει την πίεση που θα ασκεί, αν βρισκόταν μόνο του μέσα στη φιάλη.

Κατά τη μέτρηση της πίεσης του αέρα ο John Dalton καταίτη στο σπυροειδές (1801) ότι κάθε αέριο σε ένα μίγμα μη αντιδρώντων αερίων τούς αέριων, ασκεί τόσο πίεση, όσο θα ασκεί αν καταλάβαινε μόνο του όλο τον όγκο του μίγματος. Για επιβεβαίωση, ως διαβόητο δύο φιάλες του ενός λίτρου, τη μία γεμάτη με ήλιο υπό πίεση 152 mmHg, σε μια δεξαμενή θερμοκρασίας και την άλλη γεμάτη με υδρογόνο υπό πίεση 608 mmHg στην ίδια θερμοκρασία. Έτσι, δια δύο το ήλιο της πρώτης φιάλης εξατμολογείται να εισέλθει στη φιάλη που περιέχει το υδρογόνο (Σχήμα 5.16). Μετά την εισαγωγή των αερίων στη μία φιάλη, κάθε αέριο καταλαμβάνει όγκο ενός λίτρου, όπως και στην αρχή, και έχει την ίδια θερμοκρασία.

Σύμφωνα με τον Dalton, κάθε αέριο ασκεί την ίδια πίεση που θα ασκεί, αν βρισκόταν μόνο του μέσα στη φιάλη. Έτσι, η πίεση που ασκείται από το ήλιο του μίγματος είναι 152 mmHg και η πίεση που ασκείται από το υδρογόνο είναι 608 mmHg. Η ολική πίεση που ασκείται από τα δύο αέρια του μίγματος είναι 152 mmHg + 608 mmHg = 760 mmHg.

Προσθήκη οριζόντιου

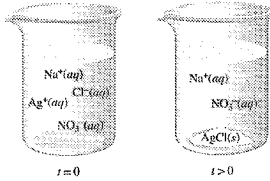


ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΝΑΜΙΞΗ

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΜΙΞΗ

▶ Πλήθος φωτογραφιών, εικόνων και διαγραμμάτων συνδέει τις έννοιες της Χημείας με τις εφαρμογές στον "αληθινό" κόσμο, έτσι ώστε να κατανοούν μαθητές, σπουδαστές και φοιτητές την άμεση σχέση της χημείας με την καθημερινή ζωή.

λαίμων ιόντων. Παράδειγμα: στερεό NaCl και στερεό AgNO_3 προστιθενται σε ένα ποτήρι που περιέχει 250 mL νερό.



Σημειώστε ότι δεν εμφανίζουμε το H_2O , αλλά μόνο τα ιόντα και τα στερεά στο διάλυμα. Χρησιμοποιώντας τις ίδιες συνθήκες, όπως στο παράδειγμα (προσθήκη των στερεών σε H_2O), δώστε την εξίσωση των ισορροπιών.

- (α) στερεό νιτρικό μολύβδου(II) και στερεό χλωρίδιο του αμμωνίου σε $t = 0$ και $t > 0$
- (β) FeCl_3 και NaNO_3 σε $t = 0$ και $t > 0$
- (γ) στερεό υδροξείδιο του λιθίου και στερεό ανθρακικό νάτριο σε $t = 0$ και $t > 0$

4.19 Θα περιμένετε μια αντίδραση καταβόθσης; ανάμεσα σε μια ιοντική ένωση που είναι ηλεκτρολύτης και σε μια ιοντική ένωση που δεν είναι ηλεκτρολύτης; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

4.20 Πρωτοκός αντιμέταλλος με ένα άγνωστο μέταλλο, M , και θέλει να προσδιορίσει την ταυτότητά του. Χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες του Πίνακα 4.6 και τα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα, ταξινομήστε το μέταλλο.

- Το M (s) αντιδρά βίαια τόσο με νερό όσο και με οξέα.
- Το M (s) δεν αντιδρά με $\text{K}^+(\text{aq})$.
- Το M (s) αντιδρά με $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$.
- Το M (s) δεν αντιδρά με $\text{Ca}^{2+}(\text{s})$.
- Το M (s) αντιδρά με $\text{Na}^+(\text{aq})$.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

ΙΟΝΤΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

- 4.21 Γράψτε τις τελικές ιοντικές εξισώσεις για τις ακόλουθες μοριακές εξισώσεις. Το HBr είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης.
 - (α) $\text{HBr}(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{KBr}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - (β) $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgBr}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
 - (γ) $\text{CaS}(\text{aq}) + 2\text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaBr}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
 - (δ) $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{NH}_4\text{Br}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaBr}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

- 4.22 Γράψτε τις τελικές ιοντικές εξισώσεις για τις ακόλουθες μοριακές εξισώσεις. Το HBr είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης.
 - (α) $\text{HBr}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Br}(\text{aq})$
 - (β) $2\text{HBr}(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{BaBr}_2(\text{aq})$
 - (γ) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbBr}_2(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$
 - (δ) $\text{MgCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

▶ Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα μας www.travlos.gr οδηγηθείτε στα ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ και "κατεβάστε" σε μορφή pdf τα περιεχόμενα του βιβλίου (ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ).

Εκδοτικός Οίκος Π. ΤΡΑΥΛΟΣ

Κεντρική Διεύθυνση: Καλλιδρομίου 54α, 11473 Αθήνα Τηλ.: 010 38 14 410 - 010 38 13 591 Fax: 010 38 28 174 e-mail: travl@acci.gr

“ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ”

7 Μαρτίου 2002 Αθήνα

Την Πέμπτη 7 Μαρτίου και ώρα 10:00 π.μ. πραγματοποιήθηκε στην αίθουσα εκδηλώσεων της ΕΕΧ ημερίδα με θέμα: “ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ”. Η εκδήλωση ήταν μια συνδιοργάνωση της ΕΕΧ και της Πανελληνίας Ομοσπονδίας Ενώσεως Υπαλλήλων Πυροσβεστικού Σώματος (Π.Ο.Ε.Υ.Π.Σ.). Την ημερίδα παρακολούθησαν εργαζόμενοι στο πυροσβεστικό σώμα, μέλη της ΕΕΧ αλλά και εργαζόμενοι από διάφορους τομείς του δημόσιου τομέα, σε μια κατάμεστη αίθουσα. Στην ημερίδα παρευρέθηκαν και χαιρέτησαν ο εκπρόσωπος του ΚΚΕ κ. Μ. Παπαδόπουλος, του ΣΥΝ κ. Σ. Σιώκος, του ΚΕΠ ο κ. Κ. Αθανασιάδης και της ΠΟΑΣΥ ο κ. Δ. Κυριαζίδης και της ΑΔΕΔΥ κ. Ο. Ντριβάλας. Εν συνεχεία το λόγο πήρε ο κ. Α. Κοντογιώργος, Α΄ Υπαρχηγός του Πυροσβεστικού Σώματος, ο οποίος απηύθυνε χαιρετισμό εκ μέρους του Αρχηγού του Πυροσβεστικού Σώματος ο οποίος λόγω ανειλημμένων υποχρεώσεων δεν μπόρεσε να παρευρεθεί, ο κ. Μουζάκης, εκπρόσωπος του ΥΠ.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., παρευρέθηκε και χαιρέτησε την εκδήλωση εκ μέρους της Υπηρεσίας του. Η εκδήλωση άνοιξε υπό τον συντονισμό του κ. Πενταγιώτη, με χαιρετισμό εκ μέρους του προέδρου της ΕΕΧ κ. Ι. Γαγλία που εκφώνησε ο Γεν. Γραμματέας της ΕΕΧ κ. Μ. Καζάνης. Εν συνεχεία καλωσόρισε τους προσκεκλημένους ο Πρόεδρος της Π.Ο.Ε.Υ.Π.Σ. κ. Α. Τζουβάρας.



Στημιότυπο από την έναρξη της Ημερίδας

Ο πρώτος εκ των ομιλητών κ. Οδυσσεάς Ντριβάλας (Εκπρόσωπος Α.Δ.Ε.Δ.Υ.) στην ομιλία του με θέμα “Συνθήκες Εργασίας, Υγεία και Ασφάλεια κατά την Εργασία μια Γενική Θεώρηση”, αναφέρθηκε στις ευθύνες τόσο των συνδικαλιστών και της ίδιας της Α.Δ.Ε.Δ.Υ. που δεν πίεσαν αρκετά για την νομοθετική κάλυψη των Σωμάτων Ασφαλείας αλλά και στις ευθύνες του ίδιου του κράτους. Αναφέρθηκε στην μεθόδευση των κινήσεων (Εναρμόνιση νομοθεσίας, Πίεση συνδικαλιστών αλλά και Σ.Α.Ε.Υ. προς την κυβέρνηση) ώστε να επιτευχθεί ένα ισχυρό νομοθετικό πλαίσιο προς αυτή την κατεύθυνση. Ακόμη τόνισε ότι οι ίδιοι οι εργαζόμενοι δεν γνωρίζουν την νομοθεσία την σχετική με τις επαγγελματικές ασθένειες και μια τέτοια ημερίδα είναι μια καλή προσπάθεια αφού συνδράμει προς την κατεύθυνση αυτή. Τέλος, υποσχέθηκε ότι η Α.Δ.Ε.Δ.Υ. μέσω του τμήματος Υγείας και Ασφάλειας των εργαζομένων και του εκπροσώπου της στο Σ.Υ.Α.Ε. θα κάνουν κινήσεις για τον εναρμονισμό της νομοθεσίας και την εισαγωγή των σωμάτων ασφαλείας σε αυτό το πλαίσιο.

Ακολούθησε η εισήγηση της κας Αριστοθέα Λαζαρίδου, Χημικού Μηχανικού με θέμα: “Το ζήτημα Συνθηκών Εργασίας, Υγιεινής και Ασφάλειας στους εργαζόμενους των Υπηρεσιών Πολιτικής Προστασίας στις χώρες ανά τον κόσμο”. Μίλησε για το θεσμό του Αξιοματικού Ασφαλείας και τις αρμοδιότητες του, τι γίνεται στο εξωτερικό για την θέσπιση της ειδικότητας αυτής όπου αυτή είναι απαραίτητη καθώς και για το καθεστώς που επικρατεί στην Ελλάδα. Εν συνεχεία ανέπτυξε συνοπτικά τις αρμοδιότητες που προβλέπει η εθνική νομοθεσία ν. 1568/85 και Π.Δ. 17/96 για τον Τεχνικό Ασφάλειας (Τ.Α.) και τον Ιατρό Εργασίας (Ι.Ε.).

Η επόμενη εισήγηση κ. Ιεάνα Σακκά, μέλος του Σ.Υ.Α.Ε. η οποία αναφέρθηκε στις Συνθήκες Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας στους εργαζόμενους των δυνάμεων Πολιτικής προστασίας. Ξεκίνησε την εισήγηση της χαιρετίζοντας την πρωτοβουλία της Π.Ο.Ε.Υ.Π.Σ. για την οργάνωση της ημερίδας. Αναφέρθηκε στην ψήφιση του ν. 1586/85 για την Υγιεινή και Ασφάλεια

των εργαζομένων στον ιδιωτικό αλλά και το δημόσιο τομέα ο οποίος ψηφίστηκε στην Ελλάδα με σημαντική καθυστέρηση εν σχέση με άλλες χώρες της Ε.Ε. και αναφέρθηκε στην μη εφαρμογή του από το Δημόσιο Τομέα και στις ευθύνες που φέρουν γι' αυτό τόσο τα συνδικάτα όσο και η πολιτεία ως εργοδότης. Στη συνέχεια αναφέρθηκε στους κινδύνους που αντιμετωπίζουν τόσο οι εργαζόμενοι στο πυροσβεστικό σώμα αλλά και οι κάτοικοι των περιοχών όπου εκδηλώνονται πυρκαγιές και στα ελλείψιμα μέτρα προστασίας για τους εργαζόμενους. Μίλησε για την ανάγκη πληροφόρησης και εφοδιασμού των εργαζομένων με τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας καθώς δεν έχει γίνει πλήρης καταγραφή των κινδύνων. Μίλησε για καταγραφή των πυροσβεστών που έχουν λάβει μέρος σε πιθανά επικίνδυνες επιχειρήσεις και παρακολούθηση της υγείας τους καθώς και καταγραφή ασθενειών εργαζομένων που είναι αποτέλεσμα της εργασίας τους ως πυροσβέστες αλλά και πιθανά εργατικά ατυχήματα. Αναφέρθηκε δυνατότητα δημιουργίας μιας Εσωτερικής Υπηρεσίας Προστασίας και Πρόληψης (ΕΣΥΠΠ) καθώς και την αναγκαιότητα θέσεων Γατρών Εργασίας και Τεχνικών Ασφαλείας στον Οργανισμό λειτουργίας του Πυροσβεστικού Σώματος. Τόνισε ότι η τήρηση των κανόνων Υγιεινής και Ασφάλειας στην εργασία (ΥΑΕ) έχει άμεση σχέση με το ασφαλιστικό και τα οικονομικά των ταμείων, αφού την υποχρέωση για την εφαρμογή του νόμου την οικονομική στήριξη των μέτρων Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας την έχει το δημόσιο το οποίο και την τηρεί, οι δαπάνες από τα εργατικά ατυχήματα, τις επαγγελματικές ασθένειες τα νοσήλια και τα φάρμακα και τις αναπηρικές συντάξεις βαρύνουν τα ασφαλιστικά ταμεία. Έκλεισε την εισήγηση της λέγοντας ότι η προστασία των εργαζομένων και οι βελτίωση των συνθηκών εργασίας και του εργασιακού περιβάλλοντος παραμένει μια επείγουσα ανάγκη στα πλαίσια της μεταρρύθμισης του συστήματος κοινωνικής ασφάλισης και εάν υπάρξει πολιτική βούληση τα παραπάνω μπορούν να επιτευχθούν.

Στη συνέχεια ακολούθησε εισήγηση της κας Εύης Μπάτρα, Δρ. Μηχανικού με θέμα: “Ο ρόλος του Τεχνικού Ασφαλείας”. Στην εισήγηση αυτή υπήρξε διεξοδική ανάπτυξη της νομοθεσίας για το θεσμό του Τεχνικού Ασφαλείας, τον ρόλο και τα καθήκοντα του, τις υποχρεώσεις του την ανάθεση καθηκόντων τις συμβουλευτικές του αρμοδιότητες κ.α. Ανέφερε αρκετά πρακτικά παραδείγματα σχετικά με τις αρμοδιότητες του Τ.Α. και εντόπισε τις αδυναμίες για την πλήρη και ουσιαστική εφαρμογή της νομοθεσίας περί του Τ.Α.

Ακολούθησε η εισήγηση του κ. Χρήστου Χατζή, Ιατρού Εργασίας ο οποίος αναφέρθηκε στις αρμοδιότητες του Ιατρού Εργασίας αφού πρώτα έκανε μια αναφορά στο ισχύον νομοθετικό πλαίσιο που υπάρχει στην Ελλάδα. Μεταξύ των άλλων τόνισε ότι: “Ο γιατρός Εργασίας στο χώρο εργασίας κατ' ελάχιστο έχει γνώσεις που δεν εξαντλούνται στην βιολογική διάσταση των επιπτώσεων και των προβλημάτων της Υγείας, αλλά να γνωρίζει καλά τις αιτίες οι οποίες τα δημιουργούν.

Αυτό στο οποίο καλείται να υπηρετήσει ένας γιατρός Εργασίας στο χώρο της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, είναι να συμβάλει στην πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου με δύο πλευρές. Όπου αυτές είναι προληψίμος να τον εντοπίσει και να τον προλάβει, όπου αυτός είναι αναστόφικτος να αποτημήσει, να κωδικοποιήσει και να επισημάνει και να ανιχνεύει τις συνέπειες, για να γίνεται έστω σε αυτό το επίπεδο πιο αποτελεσματική η παρέμβαση του.”

Μετά το διάλειμα το λόγο πήρε ο κ. Μιχάλης Χάλαρης, Δρ. Χημικός και Γεν. Γραμματέας της Π.Ο.Ε.Υ.Π.Σ. αναπτύσσοντας το θέμα “συμβολή της Π.Ο.Ε.Υ.Π.Σ. στη βελτίωση των συνθηκών Ασφάλειας, Υγείας και Υγιεινής των Πυροσβεστικών Υπαλλήλων και Θεσμικές Προτάσεις”. Παρουσίασε κάποια ενδεικτικά στοιχεία εργατικών ατυχημάτων από την Διεθνή Ένωση Αμερικανών Πυροσβεστών και στη συνέχεια έδωσε κάποια στοιχεία για την Ελλάδα σχετικά με στοιχεία για τους θανάτους στο Πυροσβεστικό Σώμα από το 1975 έως και το 2000.

Εν συνεχεία αναφέρθηκε στην ίδρυση του Π.Ο.Ε.Υ.Π.Σ. το 1988 και τον ρόλο της, σχετικά με την προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων των εργαζομένων για καλές συνθήκες εργασίας και για ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.

Εν συνεχεία αναφέρθηκε στην πρώτη φορά που υπάρχει επίσημα καταγεγραμμένο το αίτημα για “Υγιεινή και Ασφάλεια στην Εργασία σύμφωνα με το νόμο 1568/85” από μέρους της Π.Ο.Ε.Υ.Π.Σ. Την ίδια χρονιά γίνεται και η εναρμόνιση της κοινοτικής οδηγίας με το Προεδρικό Διάταγμα 17/96, το οποίο όμως δεν εμπεριέχει τελικά τους Πυροσβέστες. Η ομιλία έκλεισε με την απόφαση για επέκταση και εφαρμογή της νομοθεσίας για Υγεία και Ασφάλεια και στην περίπτωση του Πυροσβεστικού σώματος.

Στη συνέχεια ακολούθησε εισήγηση της κας Αγγελικής Τσάτσου- Δρίτσα, Προέδρου του Τμήματος Περιβάλλοντος και Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία με θέμα: "Χημικοί Παράγοντες στο Εργασιακό Περιβάλλον. Προβλήματα και προοπτικές για την προστασία των εργαζομένων". Αναφέρθηκε στην καταγραφή Διεθνής Κοινότητα και τη Ευρώπη αρνητικών επιπτώσεων από την παραγωγή χημικών προϊόντων που παρατηρήθηκαν στους εργαζόμενους στην χημική βιομηχανία και μετά σε εκείνους που συμμετείχαν στην αντιμετώπιση των χημικών ατυχημάτων.

Αναφέρθηκε επίσης στις παρατηρήσεις που έγιναν όσον αφορά την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και την συμβολή αυτού στην έμμεση επαφή του ανθρώπου με τις συνέπειες της χημικής παραγωγής. Επομένως έχουμε σήμερα μία νομοθεσία εργατική, καταναλωτική και περιβαλλοντική, η οποία έχει εξίσου δύο άξονες ανάπτυξης, δηλαδή την Υγεία και το Περιβάλλον. Οι πρώτοι που ασχολήθηκαν με το θέμα ήταν οι Η.Π.Α. και ο ΟΗΕ μέσω του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας του (ΠΟΥ (W.H.O)) και του Δ.Γ.Ε. (I.L.O), ο οποίος ασχολείται με το περιβάλλον της εργασίας. Σήμερα έχει αναπτυχθεί μία πάρα πολύ λεπτομερής και πολύπλοκη εν μέρει διεθνής και η κοινοτική νομοθεσία. Δεν αρκεί όμως αυτό.

Δυστυχώς από τα εκατομμύρια προϊόντων και ουσιών που κυκλοφορούν μόνο μερικές χιλιάδες είναι ταξινομημένες εναρμονισμένα σε κοινοτικό επίπεδο.

Στο μέλλον η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία θα επιταχύνει την ταξινόμηση όλων των ουσιών και των παρασκευασμάτων, και αυτό ανακοινώθηκε με την έκδοση της Λευκής Βίβλου, όπου εκεί επιταχύνονται και ομαδοποιούνται οι

ταξινομήσεις και οι αξιολογήσεις της επικινδυνότητας των χημικών προϊόντων, με στόχο το 2008 έως '10 να έχουμε προχωρήσει σε μαζικές ταξινομήσεις επικινδυνότητας.

Τέλος μίλησε ο κ. Πέτρος Ψωμάς, Περιβαλλοντολόγος για την έκλυση Διοξινών και συγγενών τοξικών ουσιών από πυρκαγιές. Κατ' αρχήν αναφέρθηκε στις διοξίνες, ποια τάξη ουσιών ονομάζουμε διοξίνες και πως αυτές παράγονται και εν συνεχεία κυκλοφορούν στο περιβάλλον. Εν συνεχεία αναφέρθηκε στις επιπτώσεις που έχουν αυτές στους έμβιους οργανισμούς και για την ανεκτή δόση όπως αυτή ορίστηκε από την ΠΟΥ. Ακολούθως αναφέρθηκε στον στόχο που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση ώστε η εβδομαδιαία πρόσληψη διοξινών να μην υπερβαίνει τα 14 τρισεκατομμυριοστά του γραμμαρίου ανά κιλό βάρους. Έκλεισε ζητώντας να γίνουν πράξη οι κανονισμοί που ισχύουν αυτή την στιγμή σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Τον περασμένο Οκτώβριο η Ευρωπαϊκή Ένωση, το Συμβούλιο Υπουργών για την ακρίβεια Περιβάλλοντος, αποφάσισε σε ένα κείμενο το οποίο καθορίζει μία στρατηγική εξάλειψης των διοξινών και των συναφών ουσιών.

Μετά το τέλος των Βασικών εισηγήσεων ακολούθησε εκτενής διάλογος μεταξύ των ομιλητών και των παρευρισκομένων, ο οποίος διήρκεσε πολύ περισσότερο από τον προκαθορισμένο χρόνο, λόγω του ενδιαφέροντος της θεματολογίας της ημερίδας. Η ημερίδα έκλεισε με ένα μπουφέ κατά τη διάρκεια του οποίου συνεχίστηκαν οι συζητήσεις σε θεματολογία γύρω από την ημερίδα.

Δρ. Μ. Χάλαρης
Α' Αντιπρόεδρος ΕΕΧ

ΡΥΘΜΙΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ ΜΕΛΩΝ ΕΕΧ

1) Το παράβολο για την εγγραφή μέλους στην Ε.Ε.Χ., καθώς και για την έκδοση ταυτότητας μέλους, κάθε μορφής πιστοποιητικού, κ.λ.π. καθορίζεται στα **3 ευρώ**.

2) Η ετήσια συνδρομή των μελών προς την Ε.Ε.Χ. για το έτος 2002 καθορίζεται στα **40 ευρώ**.

3) Τα νέα μέλη (νέοι πτυχιούχοι Χημικοί) απαλλάσσονται από την υποχρέωση καταβολής συνδρομής για το χρονικό διάστημα από τη λήψη του πτυχίου τους ή την αναγνώριση του τίτλου σπουδών τους από το ΔΙΚΑΤΣΑ μέχρι τη συμπλήρωση του αντιστοικού ημερολογιακού έτους, ενώ για τα επόμενα 5 ημερολογιακά έτη θα καταβάλλουν το 25% της εκάστοτε ισχύουσας ετήσιας συνδρομής. Τα παραπάνω ισχύουν με την προϋπόθεση ότι **θα εγγραφούν και θα τακτοποιήσουν** τις οικονομικές τους υποχρεώσεις προς την Ε.Ε.Χ. μέχρι το τέλος της παραπάνω πενταετίας.

4) Τα Ομότιμα Μέλη (συνταξιούχοι Χημικοί) απαλλάσσονται της υποχρέωσης καταβολής ετήσιας συνδρομής μετά από τη λήξη του ημερολογιακού έτους εντός του οποίου συνταξιοδοτήθηκαν. Οφείλουν όμως να τακτοποιήσουν προηγούμενες οικονομικές τους υποχρεώσεις προς την Ε.Ε.Χ..

Εφόσον το θελήσουν δύνανται να διατηρήσουν το δικαίωμα να ψηφίζουν και να ψηφίζονται, υπό την προϋπόθεση ότι θα καταβάλλουν το 50% της εκάστοτε ισχύουσας ετήσιας συνδρομής συνεχώς μετά τη συνταξιοδότησή τους. Για το σκοπό αυτό υποβάλλουν σχετική δήλωση κατά την παραλαβή της βεβαίωσης μέλους από την Ε.Ε.Χ. κατά το χρόνο της συνταξιοδότησής τους.

Σε περίπτωση που θελήσουν να αποκτήσουν το παραπάνω δικαίωμα σε χρόνο μεταγενέστερο της συνταξιοδότησής τους, τότε υποχρεούνται σε αναδρομική καταβολή του 50% των ετησίων συνδρομών.

5) ΕΞΟΦΛΗΣΗ ΛΗΞΙΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ ΕΤΩΝ

Τα εγγεγραμμένα μέχρι την 31/12/2001 μέλη της ΕΕΧ που οφείλουν συνδρομές ενδιάμεσων ετών πριν από το 1990 (συμπεριλαμβανομένου) δύνανται να τις καταβάλλουν με το ποσό της συνδρομής που ίσχυε το 1990 (δηλαδή 3.072 δρχ.). Οι ενδιάμεσες οφειλές ετών από το 1990 και μετά θα καταβληθούν με τα ποσά συνδρομών που ίσχυαν τα αντίστοιχα έτη (*).

Το δικαίωμα αυτό μπορούν να το ασκήσουν μέχρι την 31/12/2002. Στην αντίθετη περίπτωση οι ετήσιες συνδρομές που θα εισπράττονται στο μέλλον (μετά την 31/12/2002) θα πιστώνουν αντίστοιχες οφειλές προηγούμενων ετών και μέχρι την εξόφλησή τους, ξεκινώντας από το παλαιότερο οφειλόμενο έτος.

6) ΕΞΟΦΛΗΣΗ ΛΗΞΙΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΩΝ ΕΤΩΝ

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

(ii) Οι οφειλόμενες συνεχόμενες συνδρομές των ετών 1991 (συμπεριλαμβανομένου) μέχρι και 1994 δύνανται να εξοφληθούν με την καταβολή 11.370 δρχ. (συνδρομή έτους 1995).

(iii) Οι οφειλόμενες συνεχόμενες συνδρομές ετών παλαιότερων του 1990 (συμπεριλαμβανομένου) δύνανται να εξοφληθούν με την καταβολή 6.750 δρχ. (50% συνδρομής έτους 2001).

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

(v) Η εξόφληση των οφειλομένων συνεχών συνδρομών πρέπει να γίνει μέχρι 31/12/2002.

(vi) Στην αντίθετη περίπτωση οι ετήσιες συνδρομές που θα εισπράττονται στο μέλλον (μετά την 31/12/2002) θα πιστώνουν αντίστοιχες οφειλές προηγούμενων ετών και μέχρι την εξόφλησή τους, ξεκινώντας από το παλαιότερο οφειλόμενο έτος.

7) Τις ρυθμίσεις που προβλέπονται στις παραγράφους 5) και 6) μπορούν να αξιοποιήσουν μέλη της Ε.Ε.Χ. τα οποία δεν έχουν αξιοποιήσει προηγούμενες ρυθμίσεις (1ος Διακανονισμός - 1993 και 2ος Διακανονισμός - 1995), ενώ δίνεται η δυνατότητα εξόφλησης και με πιστωτικές κάρτες.

8) ΕΞΟΦΛΗΣΗ ΛΗΞΙΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ ΜΗ ΕΓΓΕΓΡΑΜΜΕΝΩΝ ΜΕΛΩΝ

Για τους συναδέλφους, από τους οποίους έχει γίνει παρακράτηση συνδρομής από τον εργοδότη τους, που θα εγγραφούν στην Ε.Ε.Χ. μέχρι την 31/12/2002 ισχύουν οι ευνοϊκές ρυθμίσεις της παραπάνω παραγράφου 5).

9) Μετά την 31η Δεκεμβρίου 2002, οπότε παύουν να ισχύουν οι ρυθμίσεις για τις ληξιπρόθεσμες συνδρομές, η εξόφληση των συνδρομών παρελθόντων ετών θα γίνεται με το χρηματικό ποσό που ισχύει για το τρέχον έτος.

(*) 1991 έως 1993 = 5.120 δρχ., 1994 = 9.914 δρχ., 1995 = 11.370 δρχ., 1996 = 12.410 δρχ., 1997 έως και 2001 = 13.500 δρχ.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ ΥΠΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΡΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΑΖΩΝ

Κ. ΜΠΑΪΡΑΧΤΑΡΗ¹, Α. ΤΣΑΚΑΛΩΦ²

1. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης των Υλικών,
e-mail bairakta@ccf.auth.gr

2. Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης "Ορμύλια", Ορμύλια Χαλκιδικής, e-mail a.tsakal@hovernet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Την τελευταία δεκαετία διευρύνεται η εφαρμογή της LC/MS στην εργαστηριακή πρακτική. Αυτό οφείλεται στην επινόηση καινούριων τεχνικών που επιτρέπουν τον συνδυασμό της υγρής χρωματογραφίας με τη φασματομετρία μαζών. Οι δύο κύριες τεχνικές που περιγράφονται είναι η τεχνική ιοντισμού με Ηλεκτροψεκασμό (Electrospray Ionization-ESI) και η τεχνική του χημικού ιοντισμού σε ατμοσφαιρική πίεση (Atmospheric Pressure Chemical Ionization-APCI).

ABSTRACT: Over the last decade the application of LC/MS in laboratory practice has been substantially extended. It has been stimulated by the introduction of new, improved techniques for interfacing liquid chromatography and mass spectrometry. The two main techniques that are described in this article are those of Electrospray Ionization (ESI) and Atmospheric Pressure Chemical Ionization (APCI).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

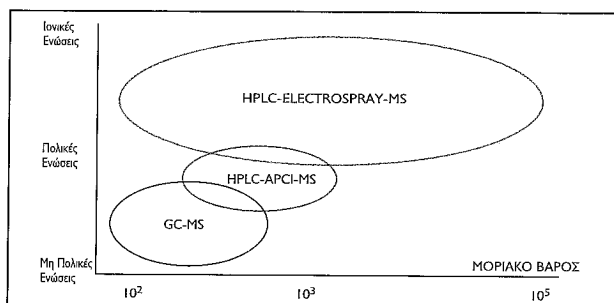
Η οργανολογική σύνδεση της χρωματογραφίας με τη φασματομετρία μαζών διαμορφώνει μια αναλυτική τεχνική (hyphenated technique) με εξαιρετικές δυνατότητες σε ότι αφορά τα όρια ανίχνευσης, (έως 10^{-12} – 10^{-14} g), την εκλεκτικότητα και την ταυτοποίηση άγνωστων ενώσεων με βάση τις πληροφορίες που παρέχει για το μοριακό βάρος και τη χημική δομή των ενώσεων.

Η αέρια χρωματογραφία-φασματομετρία μαζών (GC-MS) εφαρμόζεται ευρύτατα εδώ και μερικές δεκαετίες στην εργαστηριακή πρακτική. Η αέρια φύση της κινητής φάσης επιτρέπει την άμεση εισαγωγή του εκλουόμενου στον αναλυτή μαζών χωρίς διατάραξη του υψηλού κενού που απαιτείται για τη λειτουργία του αναλυτή. Οι αναλυόμενες ουσίες, που βρίσκονται στην αέρια φάση, ιονίζονται (βομβαρδισμός με ενεργά ηλεκτρόνια ή χημικός ιοντισμός) και στη συνέχεια αναλύονται σε μορφή ιόντων με βάση την αναλογία m/z , όπου m είναι η μάζα του ιόντος και z το φορτίο του [1]. Η αέρια χρωματογραφία-φασματομετρία μαζών περιορίζεται στην ανάλυση πτητικών μη πολικών ενώσεων σχετικά μικρού μοριακού βάρους (έως 1000 amu) που είτε είναι αέρια, είτε μπορούν με θέρμανση να μεταφερθούν στην αέρια φάση χωρίς να υποστούν θερμική διάσπαση. Αντιθέτως η υγρή χρωματογραφία δεν απαιτεί την μεταφορά των υπό ανάλυση ουσιών στην αέρια φάση και είναι κατάλληλη για τον διαχωρισμό τόσο των πολικών όσο και των μη πολικών ενώσεων μικρού και μεγάλου (έως 100000 – 200000 amu) μοριακού βάρους. Το εκλουστικό μέσο είναι ένα υγρό με ογκομετρικές ταχύτητες της τάξεως του 1 ml/min. Η απευθείας εισαγωγή του εκλουόμενου στον αναλυτή μαζών δεν είναι δυνατή. Η τυχόν εισχώρηση μεγάλου όγκου ατμών του διαλύτη στον αναλυτή μαζών, καταστρέφει το υψηλό κενό και καθιστά αδύνατη τη λειτουργία του. Η απομάκρυνση του διαλύτη ήταν το τεχνικό πρόβλημα του συνδυασμού της υγρής χρωματογραφίας με τη φασματομετρία μαζών γεγονός το οποίο καθυστέρησε την εισαγωγή της LC-MS στην εργαστηριακή πρακτική. Απαιτήθηκε η εφεύρεση εντελώς διαφορετικών, σε σχέση με την αέρια χρωματογραφία, τεχνικών παραγωγής ιόντων στην αέρια φάση, προκειμένου να γίνει εφικτός ο συνδυασμός της υγρής χρωματογραφίας με τη φασματομετρία μαζών (LC-MS). Όπως φαίνεται από το Σχήμα 1, για το μεγαλύτερο αριθμό των χημικών ενώσεων η πλέον κατάλληλη τεχνική είναι αυτή του ιοντισμού μέσω ηλεκτροψεκασμού (electrospray ionization-ESI).

Ο συνδυασμός της υγρής χρωματογραφίας-φασματομετρίας μέσω του συστήματος του ηλεκτροψεκασμού αναφέρεται σε συντομογραφία ως HPLC-ES-MS υποδηλώνοντας ότι η ανάλυση βασίζεται στο διαχωρι-

σμό των συστατικών ενός μίγματος με τη μέθοδο της υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης (High performance liquid chromatography-HPLC), ακολουθεί η μεταφορά των συστατικών στην αέρια φάση υπό την μορφή ιόντων με τη διαδικασία του ηλεκτροψεκασμού (electrospray-ES) και τελικά την ανάλυση, ανίχνευση και ταυτοποίηση των ιόντων με τη φασματομετρία μαζών (MS).

Μια άλλη τεχνική που χρησιμοποιείται για τον συνδυασμό της υγρής χρωματογραφίας με την φασματογραφία μαζών είναι ο Χημικός Ιοντισμός σε Ατμοσφαιρική Πίεση (Atmospheric Pressure Chemical Ionization - APCI). Η τεχνική APCI έχει οργανολογικές ομοιότητες με την ESI, διαφέρει όμως ως προς τον τρόπο παραγωγής των ιόντων. Συνήθως υπάρχει μία διάταξη στο σύστημα LC-MS η οποία προσφέρει τη δυνατότητα εναλλακτικής εφαρμογής και των δύο τεχνικών. Η διάταξη αυτή ονομάζεται πηγή ιόντων (ion source). Η πηγή ιόντων έχει ως κύριο λειτουργικό στόχο την παραγωγή αντιπροσωπευτικών για το δείγμα ιόντων στην αέρια φάση. Η παραγωγή ιόντων και στις δύο τεχνικές, ESI και APCI λαμβάνει χώρα σε ατμοσφαιρική πίεση (σε αντίθεση με τις τεχνικές EI και CI στην αέρια χρωματογραφία [1]). Βάσει αυτού του χαρακτηριστικού οι τεχνικές ESI και APCI διαμορφώνουν την κοινή ομάδα Τεχνικών Ιοντισμού σε Ατμοσφαιρική Πίεση (API - Atmospheric Pressure Ionization techniques).

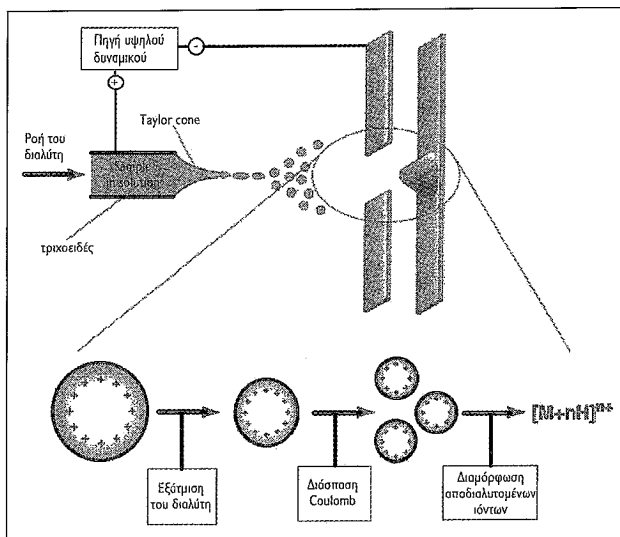


Σχήμα 1. Πεδία εφαρμογής διαφορετικών αναλυτικών μεθόδων που βασίζονται στο συνδυασμό χρωματογραφίας με φασματομετρία μαζών

2. ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΨΕΚΑΣΜΟ (ELECTROSPRAY IONIZATION)

Η διαδικασία του ηλεκτροψεκασμού (ESI) επιτυγχάνει την μεταφορά των ιονισμένων σωματιδίων από την υγρή στην αέρια φάση, σε μορφή αποδιαλυτομένων (απαλλαγμένων από διαλύτη -desolvated) ιόντων κατάλληλων για την εισαγωγή στο φασματογράφο μαζών [2,3,4].

Κατά την διαδικασία του ESI (Σχήμα 2) το διάλυμα διατρέπει έναν τριχοειδή σωλήνα που διατηρείται σε υψηλό ηλεκτρικό δυναμικό από 3 έως 5 kV. Εάν το δυναμικό είναι θετικό (+ESI), τότε τα αρνητικά ιόντα έλκονται και κατευθύνονται προς τα τοιχώματα του τριχοειδούς, ενώ τα θετικά αντισταθμιστικά ιόντα παραμένουν στο διάλυμα φορτίζοντας το θετικά (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Παραγωγή ελεύθερων αποδιαλυτομένων ιόντων κατά την διαδικασία ESI [2]

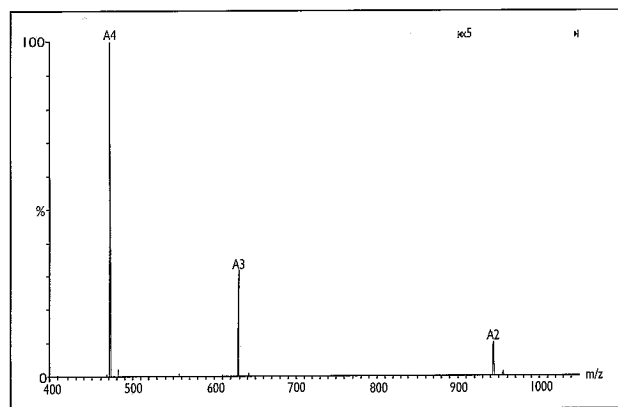
Το φορτισμένο διάλυμα έλκεται από το αρνητικό ηλεκτρόδιο και η επιφάνεια του υγρού παραμορφώνεται διαμορφώνοντας ένα κώνο (λεγόμενο Taylor cone – Σχήμα 2). Ταυτόχρονα αυξάνονται οι απωστικές δυνάμεις μεταξύ των συσσωρευόμενων θετικών ιόντων. Όταν οι δυνάμεις αυτές υπερνικήσουν τη δύναμη της επιφανειακής τάσης του υγρού, προκαλούν την απόσπαση των φορτισμένων σταγονιδίων του διαλύματος τα οποία κατευθύνονται προς το αρνητικό ηλεκτρόδιο. Η εφαρμογή κατά μήκος του τριχοειδούς, ομοαξονικής ροής αζώτου (δεν απεικονίζεται στο σχήμα) υποβοηθά στην εκνέφωση του διαλύματος. Η αρχική διάμετρος των σταγονιδίων εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων όπως το δυναμικό που εφαρμόζεται στο τριχοειδές, την ταχύτητα ροής του διαλύματος, την αγωγιμότητα και την διηλεκτρική σταθερά του διαλύματος.

Στο χώρο μεταξύ των ηλεκτροδίων διατηρείται αυξημένη θερμοκρασία (150-500°C αναλόγως της ροής του διαλύματος). Ως αποτέλεσμα της αυξημένης θερμοκρασίας λαμβάνει χώρα εξάτμιση του διαλύτη κατά την διαδρομή της σταγόνας προς το αντισταθμιστικό ηλεκτρόδιο. Η σταγόνα συρρικνώνεται και αυξάνονται οι απωστικές δυνάμεις μεταξύ των εγκλωβισμένων ιόντων. Όταν οι δυνάμεις αυτές υπερνικήσουν την συνεκτική δύναμη της επιφανειακής τάσης γίνεται διάσπαση της σταγόνας σε μικρότερα σταγονίδια (Σχήμα 2). Η διάσπαση αυτή είναι γνωστή ως διάσπαση Coulomb (Coulomb fission). Η ακτίνα των θυγατρικών σταγονιδίων αντιστοιχεί στο ένα δέκατο περίπου της μητρικής σταγόνας. Τα επόμενα διαδοχικά βήματα εξάτμισης και διάσπασης οδηγούν τελικά στη διαμόρφωση αποδιαλυτομένων ιόντων στην αέρια φάση. Τα ιόντα αυτά βρίσκονται στην αέρια φάση και είναι κατάλληλα για την εισαγωγή στον αναλυτή μαζών, το διαχωρισμό και την ανίχνευση τους. Η ανάλυση γίνεται κάτω από συνθήκες υψηλού κενού (~ 10⁻⁵ mbar).

Συνοψίζοντας τα παραπάνω σημειώνεται ότι η διαδικασία του ηλεκτροψεκασμού αποτελείται από τέσσερα βασικά διαδοχικά στάδια: διαμόρφωση των σταγονιδίων – συρρίκνωση των σταγονιδίων – διάρρηξη των σταγονιδίων- διαμόρφωση ελεύθερων αποδιαλυτομένων ιόντων στην αέρια φάση.

Αξιοσημείωτο είναι ότι κατά την διαδικασία του ηλεκτροψεκασμού δεν λαμβάνει χώρα ιονισμός της υπό ανάλυση ουσίας (με την χημική έννοια του όρου) και για αυτό το λόγο η ονομασία electrospray ionization δεν είναι απολύτως σωστή. Η ουσία βρίσκεται ήδη σε ιονισμένη μορφή στο διάλυμα και ο ιονισμός οφείλεται κυρίως στον ιονισμό των οξίνων ή των βασικών λειτουργικών της ομάδων, π.χ. με αποβολή ή πρόσληψη ιόντων υδρογόνου. Η κύρια έκβαση της διαδικασίας του ηλεκτροψεκασμού είναι η μεταφορά των ιονισμένων σωματιδίων από την υγρή στην αέρια φάση σε μορφή ελεύθερων, αποδιαλυτομένων ιόντων. Εάν η ουσία δεν έχει ιονικό χαρακτήρα στο διάλυμα, η ανάλυση της με τη μέθοδο HPLC-ES-MS είναι αδύνατη.

Στη περίπτωση κατά τη οποία στην χημική ένωση υπάρχουν πάνω από μία ομώνυμα ιονιζόμενες λειτουργικές ομάδες, η ουσία μπορεί να αποκτήσει πολλαπλό φορτίο. Έτσι ένα πεπτιδίο που αποτελείται από 16 αμινοξέα Tyr-Leu-Glu-Phe-Ile-Ser-Asp-Ala-Ile-Ile-His-Val-Leu-His-Ser-Lys (μοριακό βάρος m=1885.2 amu) έχει τέσσερις βασικές θέσεις- αποδέκτες πρωτονίων - δύο της ιστιδίνης (His), μια της λυσίνης (Lys) και μια της τελικής αμινομάδας. Στο ES-MS φάσμα του πεπτιδίου (Σχήμα 3) παρατηρούνται τρεις κορυφές που αντιστοιχούν στο διαφορετικό βαθμό πρωτονίωσης και επομένως στους διαφορετικούς λόγους m/z.



Σχήμα 3. Φάσμα ES-MS πεπτιδίου από 16 αμινοξέα με σειρά Tyr-Leu-Glu-Phe-Ile-Ser-Asp-Ala-Ile-Ile-His-Val-Leu-His-Ser-Lys

Τη μεγαλύτερη ένταση έχει η κορυφή με m/z=472.3 και οφείλεται στην τετραπλή φόρτιση του πεπτιδίου, δηλαδή στην πρόληψη τεσσάρων πρωτονίων:

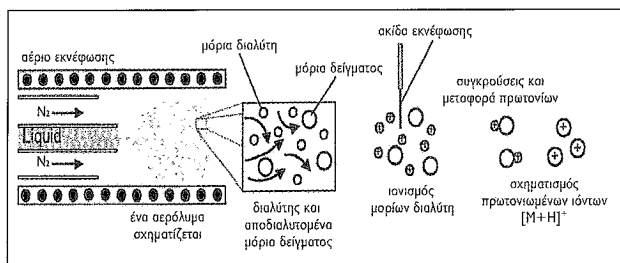
$$m/z = \frac{m+4}{4} = \frac{1885.2+4}{4} = 472.3$$

Οι δύο άλλες κορυφές με m/z=629.4 και m/z=943.6 αντιστοιχούν στα δι- και tri- πρωτονιομένα παράγωγα του πεπτιδίου. Ρυθμιζοντας το pH του διαλύματος παρέχεται η δυνατότητα αλλαγής της σχετικής έντασης των κορυφών.

Η πολλαπλή φόρτιση των μακρομοριακών ενώσεων (πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες κ.λ.π) μειώνει την αναλογία m/z θέτοντας την εντός της κλίμακας μετρήσεων του φασματογράφου μαζών (m/z= 0 –1500). Το μεγάλο πλεονέκτημα της διαδικασίας του ηλεκτροψεκασμού είναι η δυνατότητα μεταφοράς των πολλαπλά φορτισμένων μακρομοριακών ιόντων στην αέρια φάση, καθιστώντας δυνατή την επακόλουθη ανάλυσή τους με φασματογράφο μαζών [5].

3. ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (ATMOSPHERIC PRESSURE CHEMICAL IONIZATION -APCI)

Η τεχνική APCI έχει πολλές ομοιότητες με την ESI. Και στις δύο τεχνικές η παραγωγή των ιόντων λαμβάνει χώρα σε ατμοσφαιρική πίεση και τα παραγόμενα ιόντα εισάγονται στον αναλυτή μαζών με τον ίδιο τρόπο. Όμως ο τρόπος παραγωγής των ιόντων διαφέρει (Σχήμα 4). Στην APCI το διάλυμα που εκλύεται από τον τριχοειδή σωλήνα μετατρέπεται σε αερόλυμα με την βοήθεια αερίου εκνέφωσης (nebulizing gas), συνήθως αζώτου.



Σχήμα 4. Μηχανισμός παραγωγής ιόντων μέσω Χημικού Ιονισμού σε Ατμοσφαιρική Πίεση [6]

Το αέριο εκνέφωσης περιβάλλει ομοαξονικά το τριχοειδές. Το αερόλυμα προωθείται στην περιοχή με αυξημένη θερμοκρασία (200–550°C) όπου λαμβάνει χώρα εξάτμιση του διαλύτη και αποδιαλύτωση (desolvation) των μορίων του δείγματος. Διαμορφώνεται πλέον ένα αέριο που αποτελείται από τα μόρια του διαλύτη, του δείγματος και του αζώτου. Στη συνέχεια το αέριο συναντά μια ακίδα (corona pin) στην οποία εφαρμόζεται υψηλό αρνητικό (λειτουργία –APCI) ή θετικό (λειτουργία +APCI) ηλεκτρικό δυναμικό. Το υψηλό δυναμικό προκαλεί εκκένωση κορόνας (corona discharge) που χαρακτηρίζεται από τη ροή ενεργών ηλεκτρονίων [7]. Τα ηλεκτρόνια συγκρούονται με τα ουδέτερα μόρια, κυρίως με τα μόρια του διαλύτη που βρίσκονται σε μεγάλη συγκέντρωση, με αποτέλεσμα την παραγωγή πρωταρχικών ιόντων. Τα ιόντα αυτά εκκινούν ένα καταγισμό χημικών αντιδράσεων οξειδωσης, αναγωγής και μεταφοράς πρωτονίων. Στις επακόλουθες αντιδράσεις τα μόρια του δείγματος ιονίζονται με πρόσληψη ή αποβολή πρωτονίων και αντίστοιχη παραγωγή πρωτονιωμένων $[M+H]^+$ (λειτουργία +APCI) ή αποπρωτονιωμένων $[M-H]^-$ μοριακών ιόντων. Στη συνέχεια τα μοριακά ιόντα επιταχύνονται και εισάγονται στον αναλυτή μαζών.

Όπως είναι φανερό ο ιονισμός των μορίων του δείγματος δεν είναι αποτέλεσμα συγκρούσεων με τα ενεργά ηλεκτρόνια, αλλά μιας σειράς χημικών αντιδράσεων, είναι δηλαδή Χημικός Ιονισμός (Chemical Ionization – CI). Οι χημικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα σε ατμοσφαιρική πίεση. Αυτές οι ιδιότητες εξηγούν την ονομασία της τεχνικής – Χημικός Ιονισμός σε Ατμοσφαιρική Πίεση (Atmospheric Pressure Chemical Ionization – APCI).

Σημαντικό είναι ότι στην τεχνική APCI δεν προαπαιτείται ιονισμός της υπό ανάλυση ουσίας στο διάλυμα, όπως στην τεχνική του ηλεκτροψεκασμού και έτσι ο Χημικός Ιονισμός σε Ατμοσφαιρική Πίεση δίνει τη δυνατότητα ανάλυσης ενώσεων μικρότερης πολικότητας. Όμως η APCI δεν προσφέρει τη δυνατότητα της πολλαπλής φόρτισης και επομένως της ανάλυσης μακρομοριακών ενώσεων.

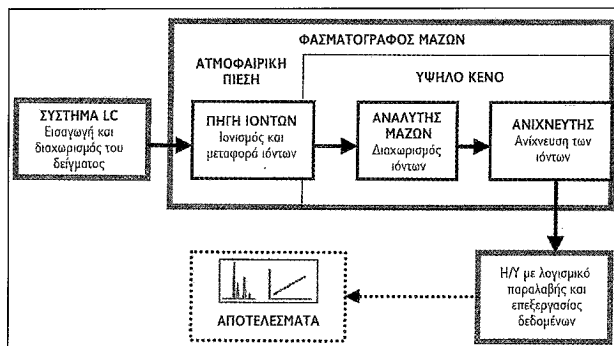
Από τη συνοπτική περιγραφή της τεχνικής ιονισμού APCI είναι δυνατόν να διακριθούν τα κυριότερα σημεία διαφοροποίησής της από την τεχνική ηλεκτροψεκασμού:

1. στη διάταξη του συστήματος παραγωγής ιόντων μέσω APCI χρησιμοποιείται ακίδα εκκένωσης,

2. το δυναμικό εφαρμόζεται στην ακίδα εκκένωσης και όχι στο τριχοειδές,
3. ο στόχος της εφαρμογής του δυναμικού είναι η παραγωγή ιόντων-εκκινητών και όχι ο ηλεκτροφορητικός διαχωρισμός των ιόντων που ήδη υπάρχουν στο διάλυμα.

4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΓΡΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ-ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΑΖΩΝ

Στο Σχήμα 5 εμφανίζεται σε διάγραμμα ροής το σύστημα της LC-MS.



Σχήμα 5. Διάγραμμα ροής του συστήματος υγρής χρωματογραφίας-φασματομετρίας μαζών

Το σύστημα της υγρής χρωματογραφίας εξασφαλίζει το διαχωρισμό του δείγματος στα επί μέρους συστατικά του. Στη συνέχεια στη πηγή ιόντων τα μόρια του κάθε συστατικού απαλλάσσονται από το διαλύτη, μεταφέρονται στην αέρια φάση και ιονίζονται. Τα ιόντα επιταχύνονται και εισάγονται στον αναλυτή μαζών. Στον αναλυτή μαζών τα ιόντα διαχωρίζονται βάσει της αναλογίας μάζας προς φορτίο (m/z) και κατευθύνονται προς τον ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής μετατρέπει τη ροή των ιόντων σε ηλεκτρικό ρεύμα και αποστέλλει το ηλεκτρικό σήμα στο σύστημα παραλαβής και επεξεργασίας δεδομένων (Data System).

Ως αποτέλεσμα της LC-MS ανάλυσης λαμβάνονται πληροφορίες για τη σύσταση του δείγματος και τα μοριακά βάρη των συστατικών του ή την κατανομή των μοριακών βαρών των συστατικών στην περίπτωση μακρομοριακών ενώσεων. Οι μακρομοριακές ενώσεις αποτελούν μείγματα ομόλογων ενώσεων διαφορετικού μοριακού βάρους και έτσι δεν έχουν μονοσήμαντη τιμή μοριακού βάρους. Χαρακτηρίζονται από την κατανομή των μοριακών βαρών και περιγράφονται με μέση τιμή του μοριακού βάρους [7]. Η LC-MS δίνει τη δυνατότητα ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης ενώσεων μικρού και μεγάλου μοριακού βάρους.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Master M.Mc, Master C.Mc, "GC/MS A Practical User's guide", Wiley-VCH, 1998
2. Gaskell S.J., 1997, "Electrospray: Principle and Practice", J.Mass Spectrometry, 32, 677-688
3. Kebarle P., 2000, "A brief overview of the present status of the mechanisms involved in electrospray mass spectrometry", J.Mass Spectrometry, 35, 804-817
4. Hirabayashi A., Sakairi M., Takada Y., Koizumi H., 1997, "Recent progress in atmospheric ionization mass spectrometry", Trends in Analytical Chemistry, 16, 1, 45-52
5. Aschroff A. A., 1999, "Ionization Method in Organic Mass Spectrometry".
6. "Finnigan AQATM Hardware Manual", ThermoQuest, Manchester, UK.
7. "Introduction to atmospheric pressure ionization mass spectrometry interfaced with liquid chromatography", LCMS QP8000 Product Information, Shimadzu Deutschland GmbH, Germany
8. Παναγιώτου Κ., "Επιστήμη και τεχνολογία πολυμερών", ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, 1996

Lp(a): ΜΙΑ ΛΙΠΟΠΡΩΤΕΪΝΗ - ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΝΟΣΟΥ

Αμαλία Ε. Γιάννη

Δρ Χημικός

E-mail: a_e_yanni@yahoo.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Τις τελευταίες δεκαετίες πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει ότι τα αυξημένα επίπεδα της λιποπρωτεΐνης α (Lipoprotein a, Lp(a)), στο αίμα αποτελούν προδιαθεσικό παράγοντα για την εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου. Παρόλο που ο ακριβής μηχανισμός δράσης της Lp(a) δεν έχει ακόμα διευκρινιστεί, μελέτες που αφορούν τη δομή και το μεταβολισμό της, επιχειρούν να ερμηνεύσουν τη συσχέτιση της με την καρδιαγγειακή νόσο.

ABSTRACT: Over the last decades, numerous studies have shown that increased lipoprotein a, Lp(a), plasma levels, are associated with increased risk for cardiovascular disease. Although the exact mechanism has not been elucidated, numerous structural and metabolic studies attempt to explain the association of Lp(a) with cardiovascular disease.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λιποπρωτεΐνη α (Lipoprotein a, Lp(a)), ονομάστηκε από τον Kare Berg [1,2] ο οποίος την ανακάλυψε το 1963 και υποστήριξε ότι η παρουσία της στον ορό είναι γενετικά καθωρισμένη. Οι μελέτες που ακολούθησαν έδειξαν ότι πρόκειται για μία οικογένεια λιποπρωτεϊνικών σωματιδίων των οποίων το πρωτεϊνικό τμήμα αποτελείται από δύο κύριες πρωτεΐνες. Η μία είναι ένα απλό αντίγραφο της Apo B-100 (Apolipoprotein B-100) και η άλλη είναι μία πρωτεΐνη ποικίλης μάζας που δεν έχει βρεθεί να αποτελεί συστατικό καμίας άλλης λιποπρωτεΐνης. Αυτή η πρωτεΐνη ονομάζεται απολιποπρωτεΐνη α, Apo(a), και σ' αυτήν οφείλονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Lp(a) [2]. Ένας μεγάλος αριθμός μελετών συσχετίζει τα υψηλά επίπεδα της Lp(a) στο πλάσμα με την εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου.

2. ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ Lp(a)

Η Lp(a) εμφανίζει προ-β κινητικότητα στην ηλεκτροφόρηση, όπως οι VLDL (Very Low Density Lipoproteins) [2-4], ενώ η πυκνότητά της βρίσκεται σε μία ευρεία περιοχή η οποία περιλαμβάνει τις περιοχές πυκνοτήτων των LDL (Low Density Lipoproteins) και των HDL (High Density Lipoproteins). Τα περισσότερα λιποπρωτεϊνικά σωματίδια βρίσκονται στην περιοχή πυκνοτήτων από 1.050 έως 1.100 g/mL. Η μεγάλη διασπορά που εμφανίζουν οι τιμές της πυκνότητας της Lp(a) οφείλεται στο μεγάλο βαθμό πολυμορφισμού της Apo(a) [1,4] ο οποίος σχετίζεται με το μέγεθος της πολυπεπτιδικής αλυσίδας της και με τη διαφορετική περιεκτικότητά της σε υδατάνθρακες [2].

Η χημική σύσταση των Lp(a) σωματιδίων παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με αυτή των LDL σωματιδίων (Πίνακας I). Στις ομοιότητες συγκαταλέγεται η παρουσία της Apo B-100, που στο σωματίδιο της Lp(a) το μόριο της απολιποπρωτεΐνης είναι ομοιοπολικά συνδεδεμένο με δισουλφιδικές γέφυρες με ένα ή δύο μόρια Apo(a) [1,4].

Η Apo(a) είναι μία γλυκοπρωτεΐνη με μεγάλη υδατανθρακική αλυσίδα και μοριακό βάρος μεταξύ 300 και 800 kDa [1]. Η περιεκτικότητά της σε υδατάνθρακες αποτελεί το 28-30% του βάρους της [1,2], με αναλογία υδατανθράκων 3:7:5:4:7 για τη μαννόζη, τη γαλακτόζη, τη γαλακτοζαμίνη, τη γλυκοζαμίνη και το σιαλικό οξύ αντιστοίχως [2]. Στη δομή της υπάρχει μία πολυπεπτιδική περιοχή που ονομάζεται *kringle*. Η δομή αυτή βρέθηκε και σε άλλες πρωτεΐνες που εμπλέκονται στην αιμόσταση και στην ινωδολυση. Το μόριο της Apo(a) περιέχει και μία καρβοξυ-τε-

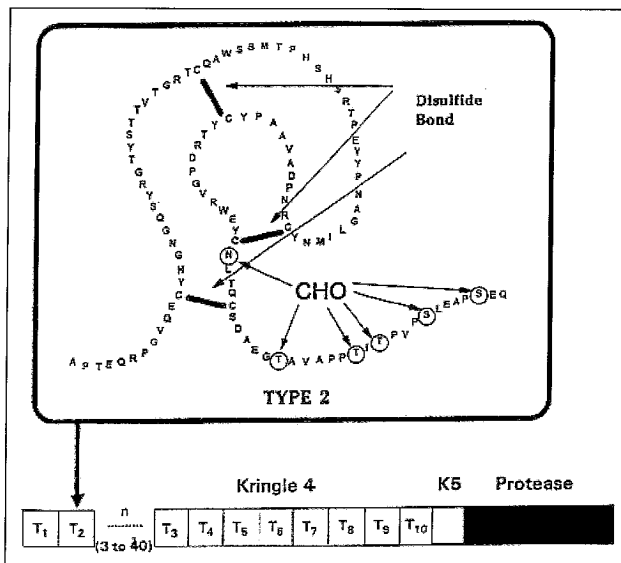
Πίνακας 1. Γενικά χαρακτηριστικά της Lp(a)

- Παρουσία της Apo(a)
- Apo B-100 ενωμένη με διθειογέφυρα με την Apo(a)
- Το γονίδιο της Apo(a) βρίσκεται στο μακρύ βραχίονα του χρωμοσώματος 6 παρακείμενο του γονιδίου του πλασμινογόνου
- Υψηλός βαθμός κληρονομικότητας: ακολουθεί τους κανόνες του Mendel
- Μεγάλη διασπορά τιμών των επιπέδων της Lp(a) στο πλάσμα
- Τα επίπεδα της Lp(a) στο πλάσμα δεν σχετίζονται με τα επίπεδα των άλλων λιποπρωτεϊνών ή απολιποπρωτεϊνών

λική περιοχή που η σύστασή της σε αμινοξέα παρουσιάζει κατά 85% ομοιότητα με τη σύσταση της περιοχής του πλασμινογόνου που εμφανίζει δράση πρωτεάσης [1,2] και πιθανόν στο λόγο αυτό να οφείλεται η επίδρασή της στην ινωδολυση [1,4]. Παρόλη την ομοιότητά της δεν εμφανίζει την αντίστοιχη πρωτεολυτική δραστηριότητα του ενεργοποιημένου πλασμινογόνου και μαζί με άλλες λειτουργίες της ευνοεί το σχηματισμό του θρόμβου [2,4,5].

Η δομή της Apo(a) παρουσιάζεται στο Σχήμα I. Η περιοχή *kringle* αποτελείται από 11 τμήματα, δέκα από τα οποία είναι παρόμοια, αλλά όχι ταυτόσημα μεταξύ τους και με την περιοχή *kringle-4* του πλασμινογόνου. Το άλλο ένα τμήμα εμφανίζει 85% ομοιότητα με την περιοχή *kringle-5* του πλασμινογόνου. Τα δέκα τμήματα ονομάζονται τύποι *kringle-4*, 1 έως 10 και η ομοιότητά τους με την αντίστοιχη περιοχή του πλασμινογόνου κυμαίνεται από 78% έως 88% [6-8]. Κάθε δομή *kringle* σταθεροποιείται με τρεις δισουλφιδικούς δεσμούς. Στο σχήμα απεικονίζεται ο τύπος 2 της περιοχής *kringle-4* της Apo(a), ακριβή αντίγραφο του οποίου μπορεί να εμφανίζονται στο μόριο από 3 έως 40 φορές. Ο αριθμός των αντιγράφων αυτών καθορίζει το μέγεθος της Apo(a) και κατά συνέπεια της Lp(a) [9,10].

Το γονίδιο της Apo(a) μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερις κύριες περιοχές: στην ακολουθία που κωδικοποιεί το οδηγό πεπτιδίο, στην ακολουθία που κωδικοποιεί την περιοχή *kringle-4*, στην ακολουθία που κωδικοποιεί την περιοχή *kringle-5* και τέλος στην ακολουθία που κωδι-



Σχήμα 1. Δομή της Apo(a). Στο πλαίσιο παρουσιάζεται η δομή του τύπου 2 της περιοχής kringle-4, που μπορεί να εμφανίζεται στο μόριο της πρωτεΐνης από 3 έως 40 φορές, με αποτέλεσμα να καθορίζει το μέγεθος της. Τα βέλη αναφέρονται στους τρεις δισουλφιδικούς δεσμούς που σταθεροποιούν τη δομή kringle και στις θέσεις γλυκοζυλίωσης.

κοποιεί την περιοχή που προσομοιάζει με αυτήν του πλασμινογόνου που έχει δράση πρωτεάσης [6]. Το γονίδιο της Apo(a) ανήκει στα χρωμοσώματα 6q 26-27, πολύ κοντά στο γονίδιο του πλασμινογόνου [10].

Το Apo B-100:Apo(a) σύμπλεγμα είναι υδατοδιαλυτό λόγω της Apo(a), ενώ λόγω της παρουσίας της Apo B μπορεί να συνδέεται με λιπίδια. Έτσι ευδιάλυτο σε υδατικά διαλύματα έχει την ικανότητα να κυκλοφορεί στο πλάσμα και να ανταλλάσσεται μεταξύ των λιποπρωτεϊνών [4].

Για τον προσδιορισμό της Lp(a) χρησιμοποιούνται ανοσοχημικές μέθοδοι. Η ανομοιογένεια που εμφανίζει η Apo(a) όμως επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα των μεθόδων. Παρά το γεγονός αυτό, πολυάριθμες ανοσοχημικές μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της λιποπρωτεΐνης αυτής. Ανάμεσα τους, η ραδιοανοσοανάλυση (Radioimmunoassay, RIA), η ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay), η ανοσονεφελομετρική μέθοδος και η φθορισμομετρική μέθοδος [2].

Η συγκέντρωση της Lp(a) μπορεί να είναι μικρότερη από 0.1 mg/dL έως μεγαλύτερη από 100 mg/dL και επηρεάζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από γενετικούς παράγοντες. Πολλαπλές μελέτες αναφέρουν ότι οι τιμές της Lp(a) διαφέρουν μεταξύ των διαφόρων φυλών. Έτσι η κατανομή των συγκεντρώσεών της στους λευκούς τείνει μάλλον προς τις χαμηλές τιμές, σε αντίθεση με τους μαύρους που η κατανομή των συγκεντρώσεών της είναι κατανομή Gauss [2,3] και η τιμή που εμφανίζεται με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι περίπου τρεις φορές μεγαλύτερη από αυτή των λευκών. Και στις δύο φυλές πάντως οι συγκεντρώσεις της Lp(a) είναι χαμηλότερες στα νεογέννητα και αυξάνουν στα δύο πρώτα έτη της ηλικίας [2].

Η βιοσύνθεση της Lp(a) εξαρτάται από τη βιοσύνθεση της Apo(a) η οποία γίνεται στο ήπαρ. Η σύνδεση της Apo(a) με το Apo B λιποπρωτεϊνικό σωματίδιο για το σχηματισμό της Lp(a) πιθανόν να γίνεται εξωκυττάρια, ίσως και στο πλάσμα.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες Lp(a) σωματιδίων: τα σωματίδια που είναι πλούσια σε εστέρες χοληστερόλης (CE-Lp(a)) και τα σωματίδια που είναι πλούσια σε τριγλυκερίδια (TG-Lp(a)), τα οποία διαφέρουν ως

προς τη λιπιδιακή σύνθεση. Το φαινόμενο αυτό σε συνδυασμό με την παρουσία τριγλυκεριδοφόρων λιποπρωτεϊνών (VLDL) οι οποίες περιέχουν Apo(a) κατά τη μεταγευματική τριγλυκεριδαίμια, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν περισσότεροι του ενός βιοσυνθετικοί δρόμοι [11,12].

Η Lp(a) δεν προέρχεται από το μεταβολισμό των LDL. Δίαιτα ή φάρμακα δεν φαίνεται να επηρεάζουν τη συγκέντρωσή της στο πλάσμα.

Ο φυσιολογικός της ρόλος είναι να παρέχει χοληστερόλη από το ήπαρ στους περιφερικούς ιστούς ανεξάρτητα από το μεταβολισμό των τριγλυκεριδίων και χωρίς να ελέγχεται από τη δίαιτα. Τα κύτταρα στόχοι της Lp(a)-χοληστερόλης είναι κυρίως τα κύτταρα οργάνων με μεγάλη παραγωγή στεροειδών ορμονών: γονάδες, φλοιός επινεφριδίων ή νεφροί.

Ο καταβολισμός της Lp(a) γίνεται κατά ένα ποσοστό μέσω των λιποπρωτεϊνικών υποδοχέων και κατά ένα ποσοστό μέσω μίας αδιευκρίνιστης ακόμη οδού, ίσως και μέσω μη λιποπρωτεϊνικών υποδοχέων. Οι Apo B/E υποδοχείς και οι υποδοχείς καθαριστές ευθύνονται για την κυτταρική πρόσληψη των CE-Lp(a) σωματιδίων ενώ τα TG-Lp(a) σωματίδια παραλαμβάνονται από τους υποδοχείς των υπολειμμάτων των κυλομικών.

Η χοληστερόλη η οποία μεταφέρεται με την Lp(a) προσφέρεται για άμεση χρήση όπου υπάρχει ταχεία κυτταρική αναγέννηση, ενεργή βιοσύνθεση κυτταρικών μεμβρανών, οξεία φάση φλεγμονώδους διεργασίας. Γι αυτό η Lp(a) αναφέρεται και ως πρωτεΐνη οξείας φάσης [4].

3. Lp(a) ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ ΝΟΣΟΣ

Τα συστατικά της Lp(a), παρουσιάζουν ομοιότητες με την LDL και το πλασμινογόνο ώστε μπορεί να θεωρηθεί ότι η Lp(a) αποτελεί γέφυρα ανάμεσα στην αθηροσκλήρυνση και στη θρόμβωση. Πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν ότι η Lp(a) παρεμποδίζει την ινωδολυση ανταγωνιζόμενη το πλασμινογόνο για τη δέσμευση στο ινώδες και στην επιφάνεια των κυττάρων [2].

Άλλα αποτελέσματα της Lp(a) είναι η αυξημένη εναπόθεση χοληστερόλης στο αρτηριακό τοίχωμα, η υποβοήθηση του σχηματισμού των αφρωδών κυττάρων, η παραγωγή ελεύθερων ριζών οξυγόνου στα μονοκύτταρα, η προώθηση του πολλαπλασιασμού των λείων μυϊκών κυττάρων και η επαγωγή της χημειοτακτικής δραστηριότητας των μονοκυττάρων ως προς τα ενδοθηλιακά κύτταρα [13].

Οι Harpel et al. [14], έδειξαν ότι οι σουλφυδρυλικές ενώσεις, όπως η ομοκυστεΐνη και η γλουταθειόνη, αυξάνουν τη συγγένεια της Lp(a) με το ινώδες. Αυξημένες συγκεντρώσεις ομοκυστεΐνης και γλουταθειόνης που παράγονται από τα ερυθροκύτταρα και τα αιμοπετάλια κατά την ανάπτυξη του θρόμβου, αυξάνουν τη συγγένεια της Lp(a) για το ινώδες. Το σύμπλεγμα Lp(a)-ινώδους, ενσωματώνεται στον έσω κίτωνα του αγγείου συνεισφέροντας στο σχηματισμό της αθηρωματικής πλάκας [14]. Έχει ακόμα υποστηριχθεί ότι ο σχηματισμός ενός αδιάλυτου συμπλόκου της Lp(a) με το ασβέστιο στις αθηρωματικές βλάβες υποβοηθά την ανάπτυξη της πλάκας [2].

Στατιστικές μελέτες αποδεικνύουν τη σχέση ανάμεσα στα υψηλά επίπεδα της Lp(a) (επίπεδα υψηλότερα από 1.07 μmol/L) και στην παρουσία και έκταση της στεφανιαίας νόσου, της πρόωρης στεφανιαίας νόσου, του εμφράγματος του μυοκαρδίου, της επαναστενώσεως μετά την αγγειοπλαστική των στεφανιαίων αγγείων και των εγκεφαλικών επεισοδίων [13]. Η συσχέτιση αυτή αποδεικνύεται σε γυναίκες και άνδρες, σε

λευκούς, Αφρικανοαμερικανούς και Ινδούς. Περισσότεροι από το 20% των ασθενών που εμφανίζουν πρόωρη στεφανιαία νόσο έχουν υψηλά επίπεδα Lp(a). Μία πενταετής μελέτη σε 2156 Γαλλοκαναδούς άνδρες έδειξε ότι τα αυξημένα επίπεδα της Lp(a) αυξάνουν την τοξική επίδραση της LDL-χοληστερόλης και εξουδετερώνουν την ευεργετική δράση των αυξημένων επιπέδων της HDL-χοληστερόλης [13].

Οι δίαιτες, τα φάρμακα τα οποία ελαττώνουν τα λιπίδια και η άσκηση δεν έχουν επίδραση πάνω στην Lp(a) [4]. Πρόσφατα στοιχεία υποστηρίζουν ότι δίαιτα με κατανάλωση ψαριού μπορεί να ελαττώσει τα επίπεδα της αθηρογόνου λιποπρωτεΐνης. Από τα γνωστά φάρμακα μόνο τα οιστρογόνα (στις μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες) και το νικοτινικό οξύ (3-4 g/ημέρα) προκαλούν την ελάττωση των επιπέδων της Lp(a) [4,13].

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Lp(a) είναι μία λιποπρωτεΐνη η οποία έχει συνδεθεί με την καρδιαγγειακή νόσο. Το λιποπρωτεϊνικό αυτό σωματίδιο δεν προέρχεται από το μεταβολισμό των LDL με αποτέλεσμα δίαιτα ή φάρμακα να μην επιδρούν στα επίπεδα του στο αίμα. Ο ακριβής μηχανισμός δράσης της Lp(a) δεν έχει διαλευκανθεί ακόμα και οι μελέτες συνεχίζονται.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Scanu, A.M. (1995), "Structural and functional polymorphism of lipoprotein (a): biological and clinical implications", Clin. Chem., 41(1), 170-172.
2. Marcovina S.M., and Koschinsky, M.L. (1997), "Lipoprotein (a): structure, measurement and clinical significance", In Handbook of lipoprotein testing (Rifai, N., Warnick, G.R., Dominiczak, M.H., eds.), pp 283-313, AACC Press, Washington.
3. Stein, J.H., and Rosenson, R.S. (1997), "Lipoprotein Lp(a) excess and coronary heart disease", Arch. Int. Med., 157(9), 1170-1176.
4. Διονυσίου-Αστερίου, Α.Γ.(1997), "Λιποπρωτεΐνη (a)", Στο Αθηροσκληρήνωση-Βιοχημική προσέγγιση (Ιατρικές Εκδόσεις Πασαλιδή), 257-277, Αθήνα.
5. Pahor, M., Elam, M.B., Garrison, R.J., Kritchevsky, S.B., and Applegate, W.B. (1999), "Emerging noninvasive biochemical measures to predict cardiovascular risk" Arch. Intern. Med., 159, 237-245.
6. McLean, J.W., Tomlinson, J.E., Kuang, W.J., et al. (1987), "cDNA sequence of human apolipoprotein(a) is homologous to plasminogen", Nature, 330: 132-137.
7. Guevara, J. Jr., Knapp RD, Honda S, Northup SR, and Morrisett, J.D. (1992), "A structural assessment of the apo(a) protein of human lipoprotein(a)", Proteins, 12: 188-199.
8. Guevara, J. Jr., Jan, A.Y., Knapp, R., Tulinsky, A., and Morrisett, J.D. (1993), "Comparison of ligand-binding sites of modeled apo(a) protein of human lipoprotein(a)", Arterioscler Thromb, 13: 758-770.
9. Van der Hoek, Y.Y., Wittekoek, M.E., Beisiegel, U., Kastelein, J.J., Koschinsky, M.L. (1993), "The apolipoprotein(a) kringle IV repeats which differ from the major repeat kringle are present in variably sized isoforms", Hum Mol Genet, 2:361-366.
10. Frank, S.L., Klisak, I., Sparkes, R.S., et al.(1988), "The apolipoprotein(a) gene resides on human chromosome 6q26-27, in close proximity to the homologous gene for plasminogen", Hum Genet, 79: 352-356.
11. Bard, J.M., Delattre-lestavel, S., Clavey, V., Pont, P., Derudas, B., Parra, H.J., and Fruchart, J.C. (1992), "Isolation and characterization of two sub-species of Lp(a), one containing Apo E and one free of Apo E", Biochim. Biophys. Acta, 1127, 124-130.
12. Pfaffinger, D., Schuelke, J., Kim, C., Fless, G.M., and Scanu, A.M. (1991), "Relationship between Apo(a) isoforms and Lp(a) density in subjects with different Apo(a) phenotype: a study before and after a fatty meal", J. Lipid Res., 32, 679-683.
13. Harjai, K.J. (1999), "Potential new cardiovascular risk factors: left ventricular hypertrophy, homocysteine, lipoprotein(a), triglycerides, oxidative stress, and fibrinogen", Ann. Intern. Med., 131, 376-386.
14. Harpel, P.C., and Borth, W. (1992), "Fibrin, lipoprotein(a), plasmin interactions: a model linking thrombosis and atherogenesis", Ann. N.Y. Acad. Sci., 667, 233-238.

ΖΗΤΕΙΤΑΙ

ΧΗΜΙΚΟΣ

Πωλητής Εργαστηριακών Συσκευών

Προσόντα:

- ▶ Πτυχίο ΑΕΙ (Χημείας, Βιολογίας), ΤΕΙ (Τεχνολογίας Τροφίμων).
- ▶ Καλή γνώση Αγγλικής, άνεση στην επικοινωνία, προϋπηρεσία σε πωλήσεις, δυνατότητα ταξιδιών εκτός Αθηνών, δίπλωμα Ι.Χ.
- ▶ Ηλικία έως 34 ετών.

Παρέχοντα:

- ▶ Μισθός και Bonus, Ι.Χ. αυτοκίνητο, δυνατότητες εξέλιξης, άριστο εργασιακό περιβάλλον.

Αποστείλατε βιογραφικά στη **Τ.Θ. 65 103-ΨΥΧΙΚΟ 154 10 ΑΘΗΝΑ** ή με e-mail: pstrouza@hol.gr ή με φαξ στο **010-8547041**.

Τηλεφωνική Επικοινωνία **010-8547774**, κα **Γεωργέλου**.

ΠΑΣΚΑΛ ΣΤΡΟΥΖΑ Α.Ε., Επιστημονικά Όργανα – Εξοπλισμός Χημικών Εργαστηρίων, Καραϊσκάκη 42, 143 43 Ν. Χαλκηδόνα

Όλες οι αιτήσεις θεωρούνται απόλυτα εμπιστευτικές και θα λάβουν απάντηση.

ΑΡΧΗ ΚΑΡΑΘΕΟΔΩΡΗ, ΜΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ

Μ. Σουτζίδου

Δρ. Χημικός

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Στο παρόν άρθρο γίνεται ορισμός της συνάρτησης της εντροπίας S και του μεγέθους της απόλυτης θερμοκρασίας T χρησιμοποιώντας την Αρχή Καραθεοδωρή. Ο ορισμός αυτός στηρίζεται σε καθαρά θεωρητικές βάσεις σε αντίθεση με τον ορισμό μέσω των αρχών Carnot-Kelvin-Clausius που στηρίζονται κυρίως σε εμπειρικές βάσεις.

ABSTRACT: In the present article functions of entropy S and absolute temperature T are introduced by using Caratheodory's Axiom. The introduction is based in totally theoretical aspects in contrary to Carnot-Kelvin-Clausius Principles which are more empirical.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η πρώτη διατύπωση του δεύτερου νόμου της θερμοδυναμικής γίνεται μέσα από τις περιφημες εργασίες του Carnot (κύκλος Carnot) το 1823, ενώ ακολουθούν μεταγενέστερα οι Kelvin και Clausius που διατυπώνουν τις αντίστοιχες αρχές.

Ήταν μάλιστα ο R. Clausius που στις 24 Απριλίου του 1865, στη διάλεξή του, ενώπιον των επιστημόνων της Zurich Society of Natural Scientists, υπό τον τίτλο “Διάφορες μορφές - κατάλληλες για εφαρμογές - των θεμελιωδών εξισώσεων της μηχανικής θεωρίας της θερμότητας” (1) εισήγαγε για πρώτη φορά τη λέξη *εντροπία* με ρίζα στην Ελληνική γλώσσα*.

Οι αρχές Carnot-Kelvin-Clausius για τη διατύπωση του δεύτερου νόμου στηρίζονται στη λειτουργία των θερμικών και ψυκτικών μηχανών, εξυπηρετούν καθαρά μηχανικές εφαρμογές, ενώ τα μαθηματικά που χρησιμοποιούνται είναι σχετικά απλά. Θα μπορούσε να πει κανείς πως πρόκειται περισσότερο για εμπειρική διατύπωση παρά για θεμελιωμένη θεωρία.

Στα 1909, ο Έλληνας μαθηματικός Κωνσταντίνος Καραθεοδωρής, παρουσίασε το πρώτο από τα δύο διάσημα άρθρα του (2,3) που αναφέρονται στη θεμελίωση της έννοιας της εντροπίας με έναν καθαρά μαθηματικό τρόπο, στηριζόμενος σε μεταβλητές και εξισώσεις των συστημάτων και πολύ λιγότερο σε πειραματικά δεδομένα.

Φυσικοί όπως ο Born, ο Ehrenfest και ο Land αναγνώρισαν την αξία των εργασιών του Καραθεοδωρή, όμως η συγκεκριμένη διατύπωση του δεύτερου θερμοδυναμικού νόμου δεν είχε μεγάλη απήχηση στους κύκλους των επιστημόνων της εποχής, λόγω της ιδιαιτερότητας των μαθηματικών σχέσεων που τη συνόδευαν.

Αρκετά αργότερα, με διάφορες εργασίες που προσπαθούσαν να απλοποιήσουν την παρουσίαση της Αρχής Καραθεοδωρή (4-6), αλλά κυρίως να την προσαρμόσουν στις απαιτήσεις των φυσικών, η εν λόγω Αρχή άρχισε να γίνεται περισσότερο σαφής και κατανοητή.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι συλλογισμοί βάσει των οποίων, μέσω της Αρχής Καραθεοδωρή, ορίζεται η συνάρτηση S της εντροπίας**, και

θώς και η απόλυτη θερμοκρασία T . Πρέπει εδώ να σημειωθεί πως η παρακάτω ανάπτυξη έχει περισσότερο ως σκοπό την ποιοτική παρουσίαση της θεωρίας και λιγότερο την παράθεση μαθηματικών εξισώσεων, αν και αυτό σε ορισμένες περιπτώσεις είναι αναπόφευκτο.

2. ΑΡΧΗ ΚΑΡΑΘΕΟΔΩΡΗ (7, 8)

Έστω συνάρτηση L για της οποίας το διαφορικό dL ισχύει η εξίσωση

$$dL = \sum_{i=1}^n \Psi_i dx_i = 0 \quad (1)$$

όπου dx_i : τα διαφορικά n ανεξάρτητων μεταβλητών του συστήματος Ψ_i : συνεχείς συναρτήσεις αυτών

Μια τέτοια μορφή εξίσωσης καλείται ολική διαφορική εξίσωση Pfaff. Αν το διαφορικό dL είναι τέλειο διαφορικό*** τότε η εξίσωση έχει λύσεις της μορφής:

$$f(x_1, \dots, x_n) = C \quad (2)$$

Άλλη περίπτωση κατά την οποία μπορεί μια συνάρτηση dL που όμως δεν είναι τέλειο διαφορικό, να έχει λύσεις της παραπάνω μορφής είναι να υπάρχουν συνάρτηση dR που είναι τέλειο διαφορικό, και ολοκληρωτικός παράγοντας λ τέτοιοι ώστε:

$$dL = \lambda dR \quad (3)$$

Για εξισώσεις όπως η παραπάνω ισχύει το Θεώρημα Καραθεοδωρή που διατυπώνεται ως εξής:

“Εάν σε γειτονία με ένα σημείο του χώρου i υπάρχουν σημεία που δεν είναι προσβά από αυτό μέσω καμπυλών που αποτελούν λύσεις της εξίσωσης $dL = \sum \Psi_i dx_i = 0$, τότε αυτή είναι ολοκληρώσιμη δηλ. έχει λύσεις της μορφής $f(x_1, \dots, x_n) = C$.”

Η γενική έκφραση του πρώτου θερμοδυναμικού νόμου ως γνωστόν είναι:

$$dq = \sum_{i=1}^n \Psi_i dx_i = 0 \quad (4)$$

* Η λέξη *εντροπία* προέρχεται από τη λέξη *τροπή* ενώ το πρόθεμα *εν* προστίθεται για να υποδηλώσει, σε αντιστοιχία με τη λέξη *ενέργεια* που σημαίνει περιεχόμενο έργου ενός σώματος, το περιεχόμενο ικανότητας μετατροπής της περιεχόμενης ενέργειας ενός σώματος σε ωφέλιμο έργο.

** Η έννοια της εντροπίας, από τον ορισμό της, εμπιρίκει δυσκολία στον καθορισμό της φυσικής της σημασίας. Γι' αυτό το λόγο αποτέλεσε και αποτελεί αντικείμενο πολλών άρθρων και μελετών που σχετίζονται τόσο με προτάσεις για την αποτελεσματικότερη διδακτική παρουσίασή της [πχ. Hans K. Fuchs, *Am. J. Phys.*, 55, 215 (1987), Ralph Baierlein, *Am. J. Phys.*, 62, 15 (1994)], όσο και με εναλλακτικές προτάσεις έκφρασής της [πχ. Bernd Rodewald, *Am. J. Phys.*, 58, 164 (1990), Manfred Bucher, *Am. J. Phys.*, 61, 462 (1993)].

*** Ένα διαφορικό $dz(x_1, x_2, \dots, x_n) = M_1 dx_1 + M_2 dx_2 + \dots + M_n dx_n$ είναι τέλειο διαφορικό αν ισχύει το κριτήριο Euler δηλ. $\partial M_j / \partial x_i = \partial M_i / \partial x_j$ ($i, j = 1, \dots, n$).

όπου: $\Psi_i = (X_i + \theta U/\theta x_i) dx_i \quad i = 1, \dots, n-1$

$\Psi_n = (\theta U/\theta T)_x dT$

X_i : γενικευμένες δυνάμεις

dx_i : διαφορικά μεταβλητών μετατόπισης

U: εσωτερική ενέργεια

T: απόλυτη θερμοκρασία

Σε μια αδιαβατική μεταβολή ισχύει $dq = 0$ και άρα η παραπάνω εξίσωση είναι μια εξίσωση Pfaff, που προκειμένου να έχει λύσεις της μορφής $f(x_1, \dots, x_n) = C$, πρέπει να ισχύουν τα εξής:

1. "Να υπάρχουν σε γειτονία με μια τυχαία κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας i καταστάσεις ισορροπίας που δεν είναι προσιτές από αυτή με αντιστρεπτές αδιαβατικές διεργασίες."

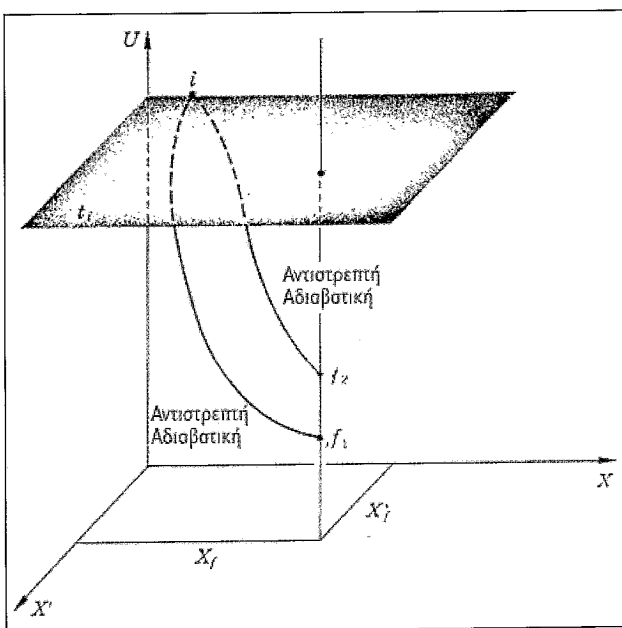
Η παραπάνω διατύπωση αποτελεί την Αρχή Καραθεοδωρή, την απόδειξη της οποίας θα παραθέσουμε παρακάτω.

2. Αφού η συνάρτηση της θερμότητας q δεν είναι συνάρτηση καταστάσεως, το διαφορικό dq δεν είναι τέλειο και άρα θα πρέπει να υπάρχει μια συνάρτηση, έστω σ , των ανεξαρτήτων μεταβλητών του συστήματος με το $d\sigma$ να είναι τέλειο διαφορικό και ένας ολοκληρωτικός παράγοντας λ ώστε να ισχύει: $dq = \lambda d\sigma$.

Ας προχωρήσουμε στην επιβεβαίωση της πρώτης προϋπόθεσης.

Θεωρούμε ένα σύστημα με τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές U, X, X' όπου U η εσωτερική ενέργεια του συστήματος και X, X' οι αντίστοιχες μεταβλητές μετατόπισης.

Έστω σημείο i που αντιστοιχεί σε μια τυχαία κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας του συστήματος και f_1, f_2 δύο άλλες τελικές καταστάσεις ισορροπίας (Σχήμα 1). Η f_1 προσεγγίζεται από την i μέσω αδιαβατικής διεργασίας και έστω ότι με ανάλογη διεργασία προσεγγίζεται και η f_2 .



Σχήμα 1. Διάγραμμα των μεταβλητών U, X, X', όπου φαίνονται οι προσιτές και μη καταστάσεις από το i .

Στον κύκλο $i f_1 f_2 i$ δεν παράγεται έργο κατά τη μετάβαση από την f_1 στην f_2 αφού οι συντεταγμένες μετατόπισης είναι οι ίδιες, ενώ στα τμήματα $i \rightarrow f_1$ και $f_2 \rightarrow i$ έχουμε παραγωγή και κατανάλωση έργου αντίστοιχα, με αντίστοιχη μείωση και αύξηση της εσωτερικής ενέργειας του συστήματος.

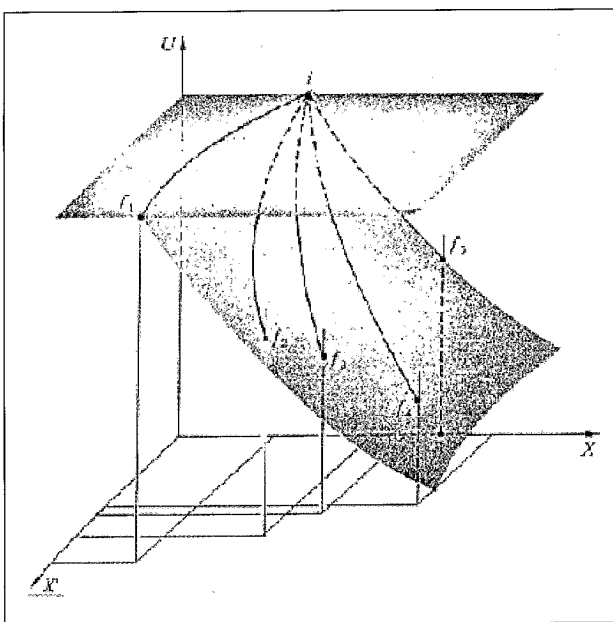
Συγκεκριμένα έχουμε: 1. $i \rightarrow f_1 \quad dU_1 = -W_1$
 2. $f_1 \rightarrow f_2 \quad dU_2 = dq$
 3. $f_2 \rightarrow i \quad dU_3 = -W_3$

Αθροίζοντας τις παραπάνω σχέσεις και αφού για κάθε κύκλο ισχύει $dU_{ολ} = 0$ προκύπτει ότι $dq = W_{ολ}$. Το παραπάνω όμως είναι άτοπο βάσει της αρχής Kelvin – Plank, που απαγορεύει την πλήρη μετατροπή θερμότητας σε έργο σε έναν κύκλο.

Άρα με βάση τα παραπάνω ισχύει η Αρχή Καραθεοδωρή, δηλ. ότι υπάρχουν σημεία (f_2) σε γειτονία με αρχική θερμοδυναμική κατάσταση που δεν είναι προσιτά από αυτή μέσω αντιστρεπτών αδιαβατικών διεργασιών.

Ανάλογα, για άλλο ζεύγος μεταβλητών μετατόπισης (πχ. X_f', X_f''), μόνο ένα σημείο της κάθετης γραμμής θα είναι προσιτό από το i με αδιαβατική διεργασία.

Ο γεωμετρικός τόπος των σημείων που είναι προσιτά από το i μέσω αδιαβατικής διεργασίας είναι στην περίπτωση που το σύστημα περιγράφεται από τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές, μία διαδιάστατη επιφάνεια (Σχήμα 2) και γενικά όταν οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι n μια υπερεπιφάνεια $n-1$ διαστάσεων.



Σχήμα 2. Επιφάνεια που περιλαμβάνει τα σημεία που είναι προσιτά από το i μέσω αδιαβατικών διεργασιών.

Οι επιφάνειες αυτές περιγράφονται από συναρτήσεις της μορφής της εξίσωσης (2), όπου για κάθε C αντιστοιχεί διαφορετική επιφάνεια, η οποία αντιστοιχεί σε διαφορετική αρχική κατάσταση ισορροπίας. Οι επιφάνειες αυτές δεν τέμνονται.

Όπως αποδείχθηκε, από τα δεδομένα της Αρχής Καραθεοδωρή ορίζεται η ύπαρξη αδιαβατικών επιφανειών που συνδέουν το i με τα προσιτά από αυτό σημεία.

Έστω ότι η συνάρτηση έχει τη μορφή:

$$\sigma = (x_1, \dots, x_n) = C \quad (5)$$

για την οποία ισχύει $d\sigma = 0$ (αφού C σταθερό) όταν $dq = 0$ (αφού η μεταβολή είναι αδιαβατική).

Ισχύουν οι σχέσεις:

$$d\sigma = \sum_{i=1}^n (\theta\sigma/\theta x_i) dx_i = 0 \quad (6)$$

$$dq = \sum_{i=1}^n \Psi_i dx_i = 0 \quad (7)$$

Πολλαπλασιάζοντας την (6) με λ (τυχαία συνάρτηση των ανεξαρτήτων μεταβλητών x_i) και αφαιρώντας το γινόμενο από την (7), έχουμε:

$$\sum_{i=1}^n (\Psi_i - \lambda\theta\sigma/\theta x_i) dx_i = 0 \quad (8)$$

Από τις n μεταβλητές οι $n-1$ είναι ανεξάρτητες. Έτσι θεωρούμε την x_1 εξαρτημένη και επιλέγουμε την λ ώστε ο όρος $\Psi_1 - \lambda(\theta\sigma/\theta x_1) = 0$. Τότε για να ισχύει η (8) πρέπει κάθε όρος να μηδενίζεται χωριστά δηλ.:

$$\Psi_i - \lambda(\theta\sigma/\theta x_i) = 0 \quad \text{με } i = 1, \dots, n \quad (9)$$

Από τις (6), (7) και (9) προκύπτει τελικά

$$dq = \lambda d\sigma \quad (10)$$

Τέλος, αποδεικνύεται, με μαθηματική πορεία που η ανάπτυξη της εκφεύγει του σκοπού του παρόντος άρθρου, ότι η συνάρτηση λ είναι ανεξάρτητη από τη φύση και τις ιδιότητες του συστήματος και είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας και μόνο. Έτσι μπορεί να γραφεί ως:

$$\lambda = \varphi(t) f(\sigma) \quad (11)$$

όπου t συνάρτηση της θερμοκρασίας.

Μετά από τα παραπάνω η σχέση (10) γράφεται

$$dq = \varphi(t) f(\sigma) d\sigma \quad (12)$$

Ορίζουμε την απόλυτη θερμοκρασία T ως $k\varphi(t)$ όπου k αυθαίρετη σταθερά και με αντικατάσταση στη (12) παίρνουμε,

$$dq/T = 1/k f(\sigma) d\sigma \quad (13)$$

Αφού το $d\sigma$ είναι τέλει διαφορικό τότε και το $1/k f(\sigma) d\sigma = dS$ είναι επίσης τέλει διαφορικό και προκειμένου για αντιστρεπτή διεργασία, ισχύει:

$$dS_R = dq/T \quad (14)$$

όπου το R δηλώνει αντιστρεπτή μεταβολή.

Η συνάρτηση S καλείται εντροπία του συστήματος.

Σε περίπτωση μη αντιστρεπτής διεργασίας αποδεικνύεται επίσης από την Αρχή Καραθεωδωρή ότι ισχύει

$$dS > dq/T \quad (15)$$

δηλ. η γνωστή ανισότητα Clausius.

Στην παραπάνω ανάλυση έγινε προσπάθεια να παρουσιασθεί, από διαφορετική οπτική γωνία, ο ορισμός της συνάρτησης της εντροπίας. Ο ορισμός της παραπάνω συνάρτησης επιβλήθηκε προκειμένου να ικανο-

ποιηθούν οι απαιτήσεις συγκεκριμένων μαθηματικών θεωρημάτων και έτσι η εντροπία δεν ορίζεται πλέον εμπειρικά αλλά ως μαθηματική συνάρτηση ορισμένων ιδιοτήτων που συμπίπτουν όμως ακριβώς με αυτές που όριζαν οι αρχές Carnot-Kelvin-Clausius.

3. ΠΟΙΟΣ ΉΤΑΝ Ο ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΘΕΩΔΩΡΗΣ;

Γιος Έλληνα, μέλους της Τουρκικής διπλωματίας, γεννήθηκε στο Βερολίνο το 1873 όταν ο πατέρας του βρισκόταν εκεί ως διπλωμάτης και εκπρόσωπος αργότερα της Τουρκίας στο Συνέδριο του Βερολίνου (1/6/1878) για τον καθορισμό των συνόρων της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας μετά τον Ρωσοτουρκικό Πόλεμο.

Σπούδασε πολιτικός μηχανικός στο Βέλγιο και εργάστηκε στα έργα του Ασουάν στην Αίγυπτο. Όμως το 1900 στρέφεται προς τα Μαθηματικά περνώντας από το Πανεπιστήμιο του Βερολίνου και στη συνέχεια του Γκαίτινγκεν όπου και αναγορεύεται διδάκτορας το 1904.

Ακολουθεί μια λαμπρή ακαδημαϊκή καριέρα στα Πανεπιστήμια του Γκαίτινγκεν, της Βόννης, του Ανόβερο και των Πολυτεχνείων του Μπρεσλάου και του Βερολίνου.

Το 1920 ο Ελευθέριος Βενιζέλος τον προσκαλεί να οργανώσει το Ελληνικό Πανεπιστήμιο της Σμύρνης, όπου και μένει μέχρι το 1922. Μετά τη Μικρασιατική Καταστροφή έρχεται στην Ελλάδα ως Καθηγητής στο Ε.Μ.Π. από όπου και φεύγει απογοητευμένος το 1924 για το Μόναχο αποδεκόμενος έδρα στο εκεί Πανεπιστήμιο.

Το έργο του στα Μαθηματικά επικεντρώθηκε σε θέματα όπως ο λογισμός των μεταβολών που το 1935 παρουσιάστηκε ολοκληρωμένο στο βιβλίο "Λογισμός των Μεταβολών", οι μιγαδικές συναρτήσεις, οι πραγματικές συναρτήσεις και η θεωρία του μέτρου, ενώ παράλληλα υπήρξε και εξάριτος θεωρητικός φυσικός.

Μέλος Ακαδημιών, όπως του Βερολίνου, του Μονάχου και της Αθήνας των Λυγείων της Ρώμης, καθώς και πολλών επιστημονικών εταιρειών, υπήρξε άτομο με πολύπλευρη μόρφωση, γλωσσομαθής και λάτρης της κλασικής παιδείας.

Πέθανε στο Μόναχο το 1950.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Clausius R. (1865), *Ann. Phys. Chemie*, **125**, 353-400.
2. Caratheodory C. (1909), *Math. Ann.*, **67**, 355.
3. Caratheodory C. (1925), *Sitzber.preuss. Akad. Wiss. Physik. Math. Kl.*, 39.
4. Turner L.A. (1960), *Am. J. Phys.*, **28**, 781.
5. Sears F.W. (1963), *Am. J. Phys.*, **31**, 747.
6. Landsberg P.T. (1964), *Nature*, **201**, 485.
7. Γιαννακόπουλου Θ., "Χημική Θερμοδυναμική", σελ. 83-100, Αθήνα 1974.
8. Zemansky M. W., Dittman R. H., (1987) "Heat and Thermodynamics", 6th edition, pp.164-173, Mac Graw Hill.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΕΚΛΟΓΩΝ ΣΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Με ευθύνη του Συλλόγου Φοιτητών Χημείας Αθηνών "Ο Λεύκιππος", συγκεντρώθηκαν τα αποτελέσματα των φοιτητικών εκλογών των πέντε τμημάτων Χημείας στην Ελλάδα.

Τα αποτελέσματα είχαν ως εξής:

ΑΘΗΝΑ		ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ		ΓΙΑΝΝΕΝΑ		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	
ΔΑΠ- ΝΔΦΚ	217	ΔΑΠ- ΝΔΦΚ	227	ΔΑΠ- ΝΔΦΚ	148	ΔΑΠ- ΝΔΦΚ	48
ΠΑΣΠ	72	ΠΑΣΠ	79	ΠΑΣΠ	39	ΠΑΣΠ	23
ΠΚΣ	102	ΠΚΣ	59	ΠΚΣ	109	ΠΚΣ	24

Σύλλογος Φοιτητών Χημείας "Ο Λεύκιππος"

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΙΑ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΟΥ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΕΙ ΤΙΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΤΟΥ 21ΟΥ ΑΙΩΝΑ

Σιδέρη Φιλλένια

Χημικός, Εκπαιδευτικός

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τους τελευταίους μήνες επανέρχεται διαρκώς στο προσκήνιο η συζήτηση για την ανάγκη εκσυγχρονισμού της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, τόσο με την πρόσκληση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου σε διάλογο, όσο και με άρθρα στις εφημερίδες τα οποία αναφέρονται σε δυσμενείς για τη χώρα μας στατιστικές σε επιμέρους τομείς της εκπαίδευσης (1). Με αφορμή αυτή την κινητικότητα περί τα εκπαιδευτικά, καλό θα ήταν να καταγραφούν οι ανησυχίες, οι προβληματισμοί αλλά και προτάσεις για τον εκσυγχρονισμό του εκπαιδευτικού συστήματος και να αποτελέσουν αντικείμενο ζυμώσεων στην εκπαιδευτική κοινότητα.

- Σε ότι αφορά στις πάσης φύσης στατιστικές που εμφανίζουν την Ελλάδα ουραγό στην εκπαίδευση στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής κοινότητας, διατηρώ πολλές επιφυλάξεις για την εγκυρότητά τους γιατί είναι αποσπασματικές και αναφέρονται σε θέματα που κυρίως αφορούν στις νέες τεχνολογίες στις οποίες όντως η χώρα υστερεί. Η εμπειρία των τελευταίων είκοσι χρόνων έχει δείξει ότι οι απόφοιτοι της Ελληνικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, και μάλιστα όχι οι άριστοι από αυτούς, με μεγάλη ευκολία ολοκλήρωναν τις σπουδές τους σε πανεπιστημιακά ιδρύματα του εξωτερικού, γεγονός που δεν δικαιολογεί τη θέση της Ελληνικής εκπαίδευσης στην παγκόσμια κατάταξη. Είναι εντυπωσιακό ότι καμία από αυτές τις έρευνες δεν επιχειρεί μια συνολική αποτίμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Για να έχουμε μια αντικειμενική προσέγγιση σε ένα τέτοιο θέμα θα πρέπει να θεσπιστούν κανόνες, ενιαία αποδεκτοί, και να καθορισθεί η επιστημονική μεθοδολογία με βάση την οποία θα γίνει η αξιολόγηση των συνολικών γνώσεων και δεξιοτήτων που απόκτησαν οι απόφοιτοι της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- Παρά το γεγονός ότι ουδέποτε έχει γίνει συστηματική, επιστημονική αξιολόγηση του Ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος είναι γνωστά τα προβλήματα και οι δυσλειτουργίες του όπως:

α) Προβληματικός-πρόχειρος σχεδιασμός και καθορισμός των στόχων κάθε εκπαιδευτικής βαθμίδας

Τεράστια κονδύλια ξοδεύτηκαν για την μεταρρύθμιση Αρσένη η οποία ξεκίνησε από το Λύκειο και όχι από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση όπως θα ήταν ορθολογικό να γίνει, με αποτέλεσμα τον αιφνιδιασμό της εκπαιδευτικής κοινότητας και τη θύελλα των αντιδράσεων που ακολούθησε. Τεράστια κονδύλια διοχετεύτηκαν στην παραγωγή πολλαπλών βιβλίων για το Λύκειο και πάλι χωρίς να ληφθεί καμία μέριμνα για την συμβατότητά τους, χωρίς η εφαρμογή του μέτρου να ξεκινήσει από τις χαμηλότερες βαθμίδες της εκπαίδευσης και χωρίς να δοκιμασθεί πιλοτικά ώστε να αξιολογηθεί. Το αποτέλεσμα ήταν η απόσυρση του μέτρου μετά από ένα χρόνο εφαρμογής και η άδικη κατασπατάληση των χρημάτων. Η επιλογή των διδασκομένων ή μη διδασκομένων μαθημάτων γίνεται χωρίς κριτήρια ή με κριτήρια αμφισβητούμενου κύρους όπως η εξυπηρέτηση συντεχνιακών συμφερόντων. Ενδεικτικά αναφέρω την αρχική επιλογή του μαθήματος «Ιστορία των Επιστημών» ως υποχρεωτικού μαθήματος γενικής παιδείας, την έλλειψη διδασκαλίας του μαθήματος

της Χημείας στη Τεχνολογική κατεύθυνση με αποτέλεσμα να εισάγονται σε σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης όπως το Χημικό, οι Χημικοί μηχανικοί, η Γεωπονική και πολλές άλλες μαθητές που δεν έχουν διδαχθεί καθόλου Χημεία και την τετράωρη διδασκαλία του μαθήματος της Οικιακής οικονομίας στο Γυμνάσιο όταν η Χημεία είναι δίωρη.

β) Προβλήματα στη λειτουργία των σχολείων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Ο μεγάλος αριθμός μαθητών σε κάθε τάξη και η διδασκαλία μαθημάτων από καθηγητές άλλης ειδικότητας (Φυσικοί διδάσκουν Χημεία ή Βιολογία ή και αντίστροφα), υποβιβάζουν την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης.

Η ανορθολογική κατανομή των ωρών στα μαθήματα δημιουργεί τεράστιες δυσκολίες στην ανάδειξη του χαρακτήρα τους και την αφομοίωση τους. Για παράδειγμα η μονώωρη διδασκαλία της Χημείας στο Γυμνάσιο και μέχρι πέρυσι και στην Α Λυκείου δεν επιτρέπει την εργαστηριακή διδασκαλία του μαθήματος με αποτέλεσμα τεράστια κονδύλια που χρησιμοποιήθηκαν για την οργάνωση και τον εξοπλισμό 1000 σχολικών εργαστηρίων και κέντρων υποστήριξης τους (Ε.Κ.Φ.Ε.) να αχρηστεύονται. Ακόμη οι μεγάλες ελλείψεις που υπάρχουν σε εκπαιδευτικούς και η χρησιμοποίηση αναπληρωτών δεν βοηθούν στη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης.

γ) Υστέρηση στην ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία

Αν και τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει βήματα προόδου στη χρήση και την εκμάθηση της λειτουργίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών στο Ελληνικό σχολείο, ο τρόπος με τον οποίο οι νέες τεχνολογίες αντιμετωπίζονται ιδιαίτερα στο Λύκειο είναι παρωχημένος και ανεπαρκής. **Οι νέες τεχνολογίες αποκομμένες από το φυσικό τους περιβάλλον που είναι οι Επιστήμες χάνουν τον ουσιαστικό χαρακτήρα τους, παύουν να είναι εργαλεία προσέγγισης της γνώσης και γίνονται μηχανιστικά μοντέλα.** Στο σημείο αυτό θα ήθελα να παραθέσω τα στοιχεία του καθηγητή Οικονομικών της εκπαίδευσης, Γ. Ψαχαρόπουλου, για το Αμερικανικό εκπαιδευτικό σύστημα που αν μη τι άλλο έχει παράδοση στις νέες τεχνολογίες. Αναφέρει ο καθηγητής Ψαχαρόπουλος: "Το 1983 η Εθνική Επιτροπή για την Παιδεία αποκάλεσε την Αμερική χώρα σε κατάσταση κινδύνου. Σύμφωνα με έκθεση του ΟΟΣΑ οι επιδόσεις της συντριπτικής πλειοψηφίας των μαθητών κυμαίνονταν μεταξύ του μέτριου και του άθλιου. Τα τελευταία 14 έτη έγιναν πολλές προσπάθειες βελτίωσης του εκπαιδευτικού συστήματος, όμως τα αποτελέσματα συνέχισαν να είναι απογοητευτικά. Μια πρόσφατη έρευνα της Εθνικής Επιτροπής Αξιολόγησης Εκπαιδευτικής Προόδου έδειξε ότι **μόλις το 30% των μαθητών Λυκείου μπορεί να διαβάσει ικανοποιητικά, ενώ μόλις το 16% έχει ικανοποιητικές επιδόσεις στα μαθηματικά.**" (2)

Πιστεύω ότι από την αποτίμηση του Αμερικανικού Εκπαιδευτικού συστήματος γίνεται σαφές ότι η εισαγωγή καινοτομιών και νέων τεχνολογιών στο εκπαιδευτικό σύστημα δεν αποτελεί πανάκεια για τον εκσυγχρονισμό του.

δ) Επικίνδυνη απαξίωση των επιστημών στο πρόγραμμα Γενικής Παιδείας του Λυκείου

Στη Β και Γ Λυκείου και στα πλαίσια των μαθημάτων γενικής παιδείας διατίθενται 3 έως 4 ώρες την εβδομάδα για τη διδασκαλία των βασικών επιστημών και μάλιστα στη Γ Λυκείου ούτε μία ώρα για τη Χημεία, όταν διατίθενται περί τις 12 ώρες, για τα κατά Μπαμπινιώτη, εθνικά μαθήματα. Είναι δεδομένο ανεξάρτητα από το αν είναι επιθυμητό ή όχι η πρόκληση που θα αντιμετωπίσουμε τον 21ο αιώνα είναι η ανάγκη η οικονομία μας να γίνει ανταγωνιστική στα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης. Όπως πολύ σωστά αναφέρει σε άρθρο του ο καθηγητής Ι.Γ.Γεωργάτσος (3), «Το όχημα για τη μετάβαση των οικονομιών από το εθνικό στο διεθνές επίπεδο είναι η επιστήμη. Οι μεταβολές που παρατηρούμε στις σύγχρονες κοινωνίες δεν είναι απόρροια προόδου στις λεγόμενες ανθρωπιστικές ή κοινωνικές επιστήμες. Ούτε είναι απόρροια των προόδων των φιλοσοφικών και φιλολογικών πεδίων γνώσης. Το όχημα είναι οι λεγόμενες βασικές επιστήμες, δηλαδή η Φυσική, η Χημεία και η Βιολογία με

τις ειδικότητές τους. Πρόοδοι σ' αυτές τις επιστήμες έχουν αλλάξει τον κόσμο και συνεχώς τον αλλάζουν.»

Νομίζω ότι είναι δικαιολογημένη η ανησυχία για το πώς είναι δυνατό να αποκτήσει ο μαθητής τα απαραίτητα εκείνα εφόδια που θα τον βοηθήσουν να κατανοήσει την επιστημονική πρόοδο, να σταθεί κριτικά απέναντι στη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας αλλά και να συμβάλει σε αυτές όταν ο διαθέσιμος χρόνος για την εκπαίδευση του είναι στη καλύτερη περίπτωση 3 ώρες σε ένα πρόγραμμα διάρκειας τουλάχιστον 20 ωρών.

2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Θα μπορούσαν να γίνουν πολλές ακόμα παρατηρήσεις για τη λειτουργία του εκπαιδευτικού συστήματος, αλλά είναι προτιμότερο να κατατεθούν προτάσεις για τον εκσυγχρονισμό του και τη σύγκλιση με τα εκπαιδευτικά συστήματα των υπόλοιπων χωρών της Ευρωπαϊκής κοινότητας. Φυσικά οι προτάσεις αυτές δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

► Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΠΟΥΔΩΝ	6 χρόνια
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> ► Στην 5η και 6η τάξη ► Διαθεματική διδασκαλία των Φυσικών επιστημών μέσω της οποίας να εισάγονται και απλές επιστημονικές έννοιες. ► Έμφαση στον επιστημονικό τρόπο σκέψης 1. Παρατήρηση 2. Πείραμα 3. Διατύπωση θεωρίας.

► Δευτεροβάθμια υποχρεωτική εκπαίδευση

Πριν να καταθέσω τις προτάσεις μου για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση θα παραθέσω ορισμένες πληροφορίες για τη αντίστοιχη διδασκαλία των Φ.Ε. στην Ευρώπη (<http://www.eurydice.org/>).

Φυσικές επιστήμες	Αυστρία	Βέλγιο	Δανία	Γερμανία	Ολλανδία	Νορβηγία	Ιταλία
Α ΤΑΞΗ	-----	-----	Φ.Ε 3h/εβδ	Κάθε κρατίδιο έχει διαφορετικό εκπαιδευτικό σύστημα	Φ.Ε 200h/χρόνο	Φ.Ε 152h/χρόνο	Φ.Ε 6h/εβδ
Β ΤΑΞΗ	Φ+Χ:2h/εβδ	Φ.Ε 152h/χρόνο ή 4h/εβδ	Φ.Ε 4h/εβδ		>>	>>	>>
Γ ΤΑΞΗ	Φ+Χ:2h/εβδ	>>	επιλεγόμενο		>>	>>	>>
Δ ΤΑΞΗ	Φ+Χ:4h/εβδ Υπάρχει και επιλεγόμενο μάθημα Φ+Χ 2h/εβδ	>>					

Είναι χαρακτηριστικό ότι σε όλη την Κοινότητα η διάρκεια σπουδών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι πέντε χρόνια ενώ της δευτεροβάθμιας είναι επτά χρόνια. Για την προσέγγιση των συστημάτων εκπαίδευσης θα μπορούσε η υποχρεωτική δευτεροβάθμια εκπαίδευση να γίνει τέσσερα χρόνια και στη διάρκειά της να ολοκληρώνεται το σύνολο των γενικών γνώσεων που πρέπει να έχει ο σύγχρονος πολίτης για να ανταποκριθεί με επάρκεια στις προκλήσεις της καθημερινής ζωής και να δομήσει την προσωπικότητά του.

► Υποχρεωτική δευτεροβάθμια εκπαίδευση

ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΡΟΤΑΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<p>ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: 3 χρόνια ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ</p> <p>Α ΤΑΞΗ: Βιολογία 2h/ εβδ</p> <p>Β ΤΑΞΗ: Φυσική 2h/ εβδ Χημεία 1h/ εβδ</p> <p>Γ ΤΑΞΗ: Φυσική 2h/ εβδ Χημεία 1h/ εβδ Βιολογία 2h/ εβδ</p>	<p>ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ</p> <p>Α ΤΑΞΗ: Βιολογία 2h/εβδ</p> <p>Β ΤΑΞΗ: Φυσική 2h/εβδ- Βιολογία 2h/εβδ Χημεία 2h/ εβδ</p> <p>Γ ΤΑΞΗ: Φυσική 2h/εβδ Χημεία 2h/εβδ</p> <p>Δ ΤΑΞΗ: Φυσική 2h/εβδ Χημεία 2h/εβδ</p>	<p>4 χρόνια</p> <p>► Διακριτή διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών ώστε, η κάθε επιστήμη να κατακτήσει το επιστημονικό –γνωστικό αντικείμενο και την αυτονομία της. Χωρίς να αγνοείται η αναγωγή μεταξύ των επιστημών πρέπει με σαφήνεια να αναγνωριστεί ο ρόλος της καθεμίας. Ειδικότερα για την Επιστήμη της Χημείας στο Γυμνάσιο είναι απαραίτητο να οριοθετηθεί το γνωστικό της αντικείμενο στη μελέτη και ερμηνεία του “μικρόκοσμου” σε αντιπαράθεση με το “μακρόκοσμο”, που εξετάζει η Φυσική και να εισάγει σε απλή μορφή την έννοια του μετασχηματισμού της ύλης, τις ποσοτικές σχέσεις που τον διέπουν και τη σχέση του με την ενέργεια.</p>

► **Ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Λύκειο)**

Στις περισσότερες χώρες της κοινότητας έχει διάρκεια 3 χρόνια και σαφή επαγγελματικό προσανατολισμό. Υπάρχουν σχολεία Τεχνικής εκπαίδευσης, σχολεία Γενικής εκπαίδευσης και σχολεία προσανατολισμένα προς τη τριτοβάθμια εκπαίδευση με διαφοροποιημένα προγράμματα σπουδών. Είναι απαραίτητο το σύγχρονο σχολείο να ανταποκρίνεται στις διαφοροποιημένες εκπαιδευτικές ανάγκες της Ελληνικής κοινωνίας αλλά και του ανταγωνιστικού Ευρωπαϊκού περιβάλλοντος.

Με βάση τα παραπάνω προτείνω:

Μετά το πέρας της τετραετούς υποχρεωτικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ο μαθητής να έχει δικαίωμα να επιλέξει για τη περαιτέρω εκπαίδευση του:

1. Γενικό Λύκειο χωρίς πρόσβαση στο Πανεπιστήμιο (2 χρόνια)
2. Γενικό Λύκειο προπαρασκευαστικό για το Πανεπιστήμιο (2 χρόνια)
3. Τεχνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Τ.Ε.Ε (3 χρόνια)

■ Σε όλους τους τύπους Γενικού Λυκείου το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να αποτελείται από ένα βασικό κορμό υποχρεωτικών μαθη-

μάτων και ένα επιλεγόμενων μαθημάτων, που θα παρέχουν πιο εξειδικευμένες γνώσεις σε γνωστικά αντικείμενα που αφορούν και ενδιαφέρουν ιδιαίτερα το μαθητή.

■ Στα υποχρεωτικά μαθήματα και των δύο τύπων Λυκείου να γίνεται ενοποιημένη διδασκαλία των συναφών επιστημών και εκτιμώ ότι **ενδεδειγμένος τρόπος προσέγγισης των θεμάτων είναι η διαθεματική διδασκαλία τους**, από τη στιγμή που ήδη υπάρχει ένα ελάχιστο υπόβαθρο για την αναγνώριση του ρόλου κάθε επιστήμης.

Σαν παράδειγμα η Φυσική, η Χημεία και η Βιολογία μπορούν να διδάσκονται ενιαία ως Φυσικές Επιστήμες ενσωματώνοντας και τις τεχνολογίες με θέματα που ενδιαφέρουν και αφορούν το σύγχρονο πολίτη, όπως “κινητά τηλέφωνα – ακτινογραφίες- ακτινοβολίες”, “ενεργειακό πρόβλημα-πυρηνική ενέργεια- ήπιες μορφές ενέργειας”, “πρόσθετα και συντηρητικά τροφίμων”, “μόλυνση περιβάλλοντος –καύσιμα- βιομηχανική ανάπτυξη” “κλωνοποίηση” και άλλα.

Αντίστοιχα θα έπρεπε να ενοποιηθεί η διδασκαλία των γλωσσικών μαθημάτων και η διδασκαλία των μαθηματικών με τα οικονομικά μαθήματα και τα μαθήματα της πληροφορικής.

► **Γενικό Λύκειο χωρίς κατευθύνσεις (ενδοσχολικές εξετάσεις)**

Β ΤΑΞΗ	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	Γ ΤΑΞΗ	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
	<p>1.Κύκλος Γλωσσικών μαθημάτων (10 ώρες)</p> <p>2. Κύκλος Μαθηματικών (5 ώρες)</p> <p>3.Φυσικές επιστήμες (8 ώρες)</p> <p>ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 10 ώρες</p>		<p>1.Κύκλος Γλωσσικών μαθημάτων (10 ώρες)</p> <p>2. Κύκλος Μαθηματικών (5 ώρες)</p> <p>3.Φυσικές επιστήμες (8 ώρες)</p> <p>ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ 10 ώρες</p>
<p>■ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ Με πανελλαδική εξέταση σε επιλεγόμενα μαθήματα και μειονέκτημα βαθμού, όπως προβλέπεται στο υπάρχον σύστημα για σχολές εκτός επιστημονικού πεδίου.</p>			

■ Γενικό Λύκειο προπαρασκευαστικό για το πανεπιστήμιο

- Πιο συγκεκριμένα το Λύκειο θα μπορούσε:
- Να διακρίνεται σε δύο κατευθύνσεις, ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ και ΘΕΤΙΚΗ και η κάθε κατεύθυνση να διακρίνεται σε επιστημονικά πεδία, όπως και στο σύστημα που εφαρμόζεται.
- Στη Β τάξη τα μαθήματα γενικής παιδείας είναι διάρκειας 18 ωρών και τα μαθήματα κατεύθυνσης 16 ωρών.
- Στη Γ τάξη τα μαθήματα γενικής παιδείας είναι διάρκειας 12 ωρών και τα μαθήματα κατεύθυνσης 20 ωρών.
- Εξεταζόμενα πανελλαδικά είναι μόνο τα μαθήματα κατευθύνσεων και ένα γλωσσικό μάθημα (συνολικά 5 μαθήματα).
- Σε κάθε επιστημονικό πεδίο υπάρχουν 3 υποχρεωτικά μαθήματα κατεύθυνσης και 1 επιλεγόμενο.

Τα μαθήματα να έχουν συντελεστή βαρύτητας που να διαφοροποιείται ανάλογα με τη σχολή εισαγωγής.

- Κάθε υποψήφιος να μπορεί να επιλέξει σχολές για την εισαγωγή του από 2 επιστημονικά πεδία.
- Ο βαθμός πρόσβασης στη τριτοβάθμια εκπαίδευση καθορίζεται από τις γραπτές εξετάσεις της Β και Γ Λυκείου με την ποσοστιαία συμμετοχή που ισχύει και σήμερα.

Προτείνω την απεξάρτηση του βαθμού πρόσβασης από τον προφορικό βαθμό για να εξαλειφθούν παθογενή φαινόμενα όπως το σύνολο των μαθητών των περισσότερων σχολείων να αριστεύουν στα προφορικά, μαθητές να κρίνονται για την εισαγωγή τους σε σχολές από ένα ή δύο μόρια που αντιστοιχούν στον προφορικό τους βαθμό, πίεσεις σε καθηγητές και από καθηγητές και άλλα.

Β ΤΑΞΗ	ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ (19 ώρες) Γλωσσικά μαθήματα: 8 ώρες Μαθηματικά: 4 ώρες Φυσικές επιστήμες: 5 ώρες Επιλεγόμενα: 2 ώρες	ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (16 ώρες) Μαθηματικά: 6 ώρες Φυσική: 4 ώρες Χημεία: 4 ώρες Επιλεγόμενο (Βιολογία-Υπολογιστές –Τεχνολογία επικοινωνιών): 2 ώρες
Γ ΤΑΞΗ	ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ (12 ώρες) Γλωσσικά μαθήματα: 6 ώρες Μαθηματικά: 2 ώρες Φυσικές επιστήμες: 2 ώρες Επιλεγόμενα: 2 ώρες	ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (20 ώρες) Μαθηματικά: 6 ώρες Φυσική: 5 ώρες Χημεία: 4 ώρες Επιλεγόμενο(Βιολογία- Αρχές οικο-νομικής θεωρίας – Ανάπτυξη εφαρμογών σε υπολογιστικό περιβάλλον...): 3 και 2 ώρες

Ειδικότερα για τη θετική κατεύθυνση ανάλογα με το επιστημονικό πεδίο που επιλέγεται στη Γ' Λυκείου να διακριθούν **πέντε επιστημονικά πεδία** με **τρία υποχρεωτικά μαθήματα και ένα επιλεγόμενο** στην κατεύθυνση στα οποία **ο συντελεστής βαρύτητας** να διαφέρει ανάλογα με τη σχολή που επιλέγει ο υποψήφιος. Τα επιλεγόμενα μαθήματα θα καθορίζονται με βάση τις σχολές.

ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΥΓΕΙΑΣ	ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Σ.Β.: - ΦΥΣΙΚΗ Σ.Β.: 0,5 ΧΗΜΕΙΑ Σ.Β.: 1,0 ή 0,5	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Σ.Β.: 1,0 ΦΥΣΙΚΗ Σ.Β.: 0,5 ΧΗΜΕΙΑ Σ.Β.: 0,5	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Σ.Β.: 1,0 ΦΥΣΙΚΗ Σ.Β.: 0,5 ΧΗΜΕΙΑ Σ.Β.: 0,5	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Σ.Β.: 1,0 ΦΥΣΙΚΗ Σ.Β.: 0,5 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ Σ.Β. 0,5	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Σ.Β.: 1,0 ΦΥΣΙΚΗ Σ.Β.: - ΑΡΧΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ Σ.Β. 1,0
ΒΙΟΛΟΓΙΑ Σ.Β.: 0,5 ή 1,0	ΒΙΟΛΟΓΙΑ Σ.Β.: -	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ή ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ ή ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Η ΧΗΜΕΙΑ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Ή ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ Η ΧΗΜΕΙΑ
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ Για της σχολές: ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ, ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ, ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ..... ο συντελεστής βαρύτητας 1,0 να δίνεται στη Χημεία και στις υπόλοιπες στην Βιολογία	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ Για το ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ Ο συντελεστής 0,5 να δίνεται στη Βιολογία αντί της Φυσικής.			

Η πρόταση που καταθέτω αποτυπώνει την αγωνία μου για το μέλλον της εκπαίδευσης στην Ελλάδα ,δηλαδή πρακτικά για το μέλλον της Χώρας που μάλλον δεν έχει πουθενά αλλού να στηρίξει της ελπίδες της για ανάπτυξη και ισότιμη συμμετοχή στη διεθνή πραγματικότητα, και την ανησυχία μου ότι αν αυτή τη φορά δεν εκμεταλλευτούμε τους πόρους από το Γ.Κ.Π.Σ για την οικοδόμηση μιας παιδείας ικανής να αντιμετωπίσει της προκλήσεις των καιρών, θα απομεινουμε θιασώτες των διεθνών οικονομικών και κοινωνικών εξελίξεων.

Ελπίζω οι απόψεις μου αυτές να αποτελέσουν αντικείμενο κριτικής και να γίνουν το έναυσμα συζητήσεων στα πλαίσια του Τμήματος Παι-

δείας της Ε.Ε.Χ αλλά και των Χημικών Χρονικών που να καταλήξουν σε οριστικές θέσεις και προτάσεις προς την πολιτεία για την αναδιάρθρωση και τον ουσιαστικό εκσυγχρονισμό του εκπαιδευτικού συστήματος.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ 24/2/2002 «Χάνουμε το στοίχημα της εκπαίδευσης»
2. ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ 27/10/2000 Γ.Ψαχαρόπουλου, «Πέρα από τη διάκριση δημόσιου –ιδιωτικού»
3. ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ Ι.Γ.Γεωργιάτσου, «Η πραγματική “δύναμη κρούσης” της Ελλάδας»

Δ. Κατάκνς

Ομ. Καθηγητή Ανοργάνου Χημείας του Παν. Αθηνών

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παλιά δεν ήταν Χημεία. Ήταν πριν ακόμα και από την Αλχημεία. Οι ταρικευτές της Αιγύπτου ανακάλυψαν διάφορα υλικά για να τα χρησιμοποιήσουν στη "μεταποίηση" του νεκρού σώματος σε μούμια, οι πρωτόγονοι άλλαζαν το κυνήγι ψήνοντας το στη φωτιά, οι γιατροί με βότανα και λίθους έκαναν γιατρικά και ελιξίρια και οι αρχαίοι μεταλλουργοί έφτιαχναν σπαθιά και δόρατα μεταμορφώνοντας τη γη με κάρβουνο και φωτιά.

Κοινός παρονομαστής σ' όλα αυτά και άλλα πολλά, η αλλαγή της ύλης, η μεταποίησή της για να χρησιμοποιήσουμε ένα σύγχρονο όρο, με σκοπό να αλλάξουν οι ιδιότητές της και να εξυπηρετηθούμε καλύτερα. Βέβαια στην αρχή η γνώση ήταν εμπειρική. Κάποιοι μυημένοι ήξεραν τις συνταγές και τις κρατούσαν για τον εαυτό τους ή εξυπηρετούσαν την εκάστοτε εξουσία. Αυτοί οι κάποιοι ήταν συνήθως οι μάγοι ή οι ιερείς. Οι εξηγήσεις ήταν μεταφυσικές, θρησκευτικές ή μαγικές.

Σήμερα υπάρχει η επιστήμη της Χημείας και πλήθος τεχνολογικών εφαρμογών βασισμένων σ' αυτήν. Έχει εξαφανιστεί λοιπόν η μαγεία; Ώθηση αυτού του μικρού άρθρου είναι ότι η μαγεία δεν πέθανε. Εν πάση περιπτώσει δεν πρέπει να την αφήσουμε να πεθάνει, υπάρχουν ακόμα πράγματα στη σύγχρονη Χημεία που θυμίζουν την καταγωγή της, την "μαγεία" της Χημείας στο νεαρό μαθητή:

- το άχρωμο "νερό" που το χύνεις σε άλλο δοχείο και γίνεται κόκκινο¹,
- το άχρωμο μελάνι που ξαφνικά εμφανίζεται ως δια μαγείας²,
- ο δοκιμαστικός σωλήνας που περιέχει κιμωλία και όταν ρίξεις λίγο ξύδι αρχίζει να "βράζει" χωρίς όμως να εμφανίζεται ατμός, αλλά που κάτι περιέχει, αφού αν το "χύσεις" σ' ένα αναμμένο κερί, το κερί σβήνει³.

Ακόμα και η κβαντομηχανική που αποτελεί κατά κάποιο τρόπο τη γλώσσα της σύγχρονης Χημείας είναι σε απόλυτη συμφωνία με την ύπαρξη της λεγόμενης γάτας του Schrödinger που είναι ταυτόχρονα ζωντανή και πεθαμένη⁴. Εί ... αν αυτό δεν είναι μαγικό, τι είναι;

Στις εγκυκλοπαίδειες υπάρχουν ορισμοί της μαγείας (ως υπερβαστικής διαδικασίας): "η τέχνη να ελέγχεις τα γεγονότα με τρόπους κρυφούς, μυστικούς" (για τους μη μυημένους) ...

"Ένα σύστημα αντιλήψεων και πρακτικών με το οποίο πιστεύεται ότι ο άνθρωπος μπορεί να ελέγξει τις φυσικές και υπερφυσικές δυνάμεις που επηρεάζουν τη ζωή του."

2. ΤΑ ΔΥΟ ΠΡΟΣΩΠΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Τα δύο πρόσωπα της Χημείας λοιπόν: το πρακτικό (επιστημονικό) και το μαγικό Άλλοτε εμφανίζεται το ένα, άλλοτε το άλλο. Καμιά φορά και τα δύο μαζί σ' ένα υβριδικό πρόσωπο, μια σύνθεση, έναν Ιανό.

Αλλά και η Χημεία αλλάζει, δεν περιορίζεται στο να μελετά τις αλλαγές έξω απ' αυτήν. Η Χημεία αποτελεί εργαλείο της μελέτης των μεταβολών του υλικού Κόσμου, αλλά και η ίδια αντικείμενο αλλαγής. Η μεγαλύτερη αλλαγή της συνέβη βαθμηδόν όταν από Αλχημεία μετατράπηκε σε Χημεία. Οι τελευταίοι αλχημιστές, όπως ο Boyle, που έζησε και πέθανε αλχημιστής, αλλά οι μεταγενέστεροι τους κατατάσσουν στους θεμελιωτές της επιστημονικής Χημείας. Είναι ενδιαφέρον ότι ακόμα και ο Newton ήταν αρχικά διακεκριμένος αλχημιστής.⁵ Τότε δεν υπήρχε ακόμα διάκριση μεταξύ φυσικών και χημικών φαινομένων.

Ο Lavoisier καταβαράθρωσε τη θεωρία του "φλογιστόν". Ήταν μια κομψή ποιητική θα έλεγε κανείς θεωρία αλλά λίγο μυστηριώδης. Το "φλογιστόν" ήταν παντού, σε όλες τις ουσίες. Όμως ήταν άρατο παρ' όλο που σ' αυτό οφειλόταν τα χρώματα και οι οσμές τους. Έφυγε από τα μέταλλα όταν αυτά καιγόταν και δεν είχε βάρος. Ήταν σαν κάτι το μαγικό και οι ζυγαριές της εποχής εκείνης δεν μπορούσαν να το ζυγίσουν. Αργότερα το μαγικό αποδείχτηκε πραγματικό. Ο Lavoisier διατύπωσε την αρχή της διατήρησης της μάζας, συνέλαβε την έννοια του στοιχείου και έκανε τον πρώτο κατάλόγό τους και ερμήνευσε την καύση και την οξειδωση⁶, την μαγεία όμως του "φλογιστόν" δεν την συνέλαβε ή δεν θα μπορούσε να παραδεχτεί με τα δεδομένα που είχε μπροστά του.

Αντίθετα ο Dalton ήταν λιγότερο "αυστηρός". Παρόλο που την εποχή εκείνη δεν υπήρχε πραγματικά πειραματική απόδειξη για την ύπαρξη των ατόμων, εκείνος πίστευε σ' αυτά με πάθος. Όταν ο Berzelius πρότεινε να συμβολιστούν τα άτομα των στοιχείων με ένα ή δύο γράμματα από το όνομά τους, ο Dalton αντέδρασε έντονα.

1. Με την βοήθεια δεικτών

2. Τα γράμματα έχουν γραφεί με άχρωμο διάλυμα θεικτανιούχου αμμωνίου (0.1 M) και εμφανίζεται με διάλυμα κλωριούχου σιδήρου (FeCl₃ 0.1 M)

3. Παράγεται διοξείδιο του άνθρακα που είναι άχρωμο και βαρύτερο του αέρα

4. John Gribbin, "In Search of Schrödinger's Cat" Batman, New York, 1984; Ian Marshall and Dnah Zohar, "Who's Afraid of Schrodinger's Cat?", Bloomsbury, London 1997

5. Απ' το βιβλίο του Michael White, "ISAAC NEWTON. The Last Sorcerer" Fourth Estate, London 1998. Σ' αυτό το βιβλίο αναφέρεται ότι το 1942 ο John Maynard Keynes, ο γνωστός οικονομολόγος του οποίου οι θεωρίες ακόμα συζητούνται και που ήταν ταυτόχρονα μελετητής του έργου του Newton σε μια ομιλία του είπε επιγραμματικά: "Ο Newton δεν ήταν ο πρώτος της εποχής της Λογικής. Ήταν ο τελευταίος από τους μάγους"

6. Στη βιογραφία του Lavoisier (βλ. Oliver Sacks, Uncle Tungsten, Memories of a Chemical Boyhood, Picador, New York 2001) ο Douglas McKie δίνει μία εξαντλητική λίστα των κάθε λογής έργων του στην οποία περιλαμβάνονται μελέτες για την τροφοδοσία με νερό του Παρισιού, εργασία για τον μεσεμερισμό (ένα είδος υπνωτισμού), για την νοθεία του μηλίτη και άλλα πολλά τέτοια απίθανα.

Προτιμούσε τον δικό του συμβολισμό: κύκλους που συχνά είχαν στη μέση ένα αλχημιστικό ή αστρολογικό σύμβολο. Σε μια ζωηρή μάστιχα συζήτηση για το θέμα έπαθε αποπληξία και πέθανε.

Στο μεταξύ έγινε πολλή και σημαντική πρόοδος στην επιστημονική μεθοδολογία. Ρίχνουμε μια ματιά γύρω μας και δεν μας πιάνει πανικός. Ξέρουμε ότι η απίθανη ποικιλία που βλέπουμε μπορεί να απλοποιηθεί και να γίνει κατανοητή με σιγουριά. Οι μορφές της ύλης δεν είναι άπειρες, είναι διακόσια περίπου τα στοιχεία, που μάλιστα έχουν μια βαθύτερη σχέση μεταξύ τους που συνοψίζεται στον περιοδικό πίνακα. Ξέρουμε ακόμα ότι αυτές οι αναρίθμητες μορφές αποτελούνται από άτομα και ότι υπάρχουν πανίσχυροι νόμοι που διέπουν τις μεταβολές που βλέπουμε. Αυτό δεν σημαίνει ότι τα μάθαμε όλα, αλλά ξέρουμε πάρα πολλά και μάλιστα με αξιοπιστία!

Η πολυπλοκότητα όμως είναι τόσο μεγάλη που εκτός από τους πανίσχυρους Νόμους, είναι απαραίτητη και η διαλεκτική. Για την ταξινόμηση και την περιγραφή χρειάζεται να βρούμε κατηγορίες με αντίθετη έννοια και κατατάξουμε σ' αυτές τα υλικά ή τις διεργασίες. Η διαλεκτική θεώρηση του υλικού κόσμου είναι απαραίτητη για να τον κατανοήσουμε:

Οξεία-βάσεις, Οξειδωση-αναγωγή, Σωματίδιο-κύμα, Ηλεκτρόνιο-πυρήνας, Δότης-δέκτης, Ανάλυση-σύνθεση, Ηλεκτρarνητικό-ηλεκτροθετικό, Μακρόκοσμος-μικρόκοσμος, Οργανική-ανόργανη, Θετικό φορτίο-αρνητικό φορτίο.

Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που η διαλεκτική συνεχίζεται και αναγκάζεται να γίνει πιο πολύπλοκη:

Θέση θετικό, **αντίθεση** αρνητικό, **σύνθεση** ουδέτερο μόριο, **νέα θέση** ουδέτερο μόριο οξείας, **νέα αντίθεση** ουδέτερο μόριο βάσης, **νέα σύνθεση** άλας. Άλατα με ομοιοπολικούς δεσμούς που προτιμούν τους μη πολικούς διαλύτες και άλλα που προτιμούν τους πολικούς και πάει λέγοντας.

Ακόμη βέβαια οι θεμελιώδεις θέση-αντίθεση: Πραγματικότητα-φαντασία, επιστήμη-μαγεία, θεωρία-πείραμα.

Ίσως στις αντιθέσεις να οφείλεται το δέος που αισθάνονται οι εκάστοτε πρωτοετείς με τα πρώτα εργαστήρια Χημείας και αντίστοιχα μαθήματα στο Πανεπιστήμιο.

Μια άλλη μεγάλη αλλαγή, ίσως όχι τόσο γνωστή ευρύτερα και λιγότερο ριζική έγινε τον εικοστό αιώνα. Η πρώτη ήταν από μη επιστήμη σε επιστήμη με δικούς της νόμους. Η δεύτερη από ανεξάρτητη επιστήμη σε εξαρτημένη. Εξαρτημένη από τους νόμους της Φυσικής. Δύο μεγάλες ανακαλύψεις έγιναν στη Φυσική:

- Η ανακάλυψη ότι ο χρόνος δεν είναι άκαμπος, ότι συστέλλεται και διαστέλλεται, ανάλογα με την ταχύτητα του παρατηρητή (σχετικότητα)
- Η κβαντομηχανική

Η πρώτη ανακάλυψη δεν επηρεάζει πολύ τα χημικά φαινόμενα ή δεν ξέρουμε αρκετά πως τα επηρεάζει. Στα βαρέα μέταλλα τα ηλεκτρόνια έχουν μεγάλες ταχύτητες που πλησιάζουν την ταχύτητα του

φωτός και πρέπει να ληφθούν υπόψη σχετιστικά φαινόμενα, αλλά οι σχετικές γνώσεις δεν έχουν γίνει "κοινός τόπος". Ίσως στο μέλλον υπάρξει μεγαλύτερη κατανόηση, αλλά σήμερα η ερμηνεία της Χημείας είναι συνήθως μη σχετιστική.

Η δεύτερη ανακάλυψη, η κβαντομηχανική έφερε επανάσταση. Η δομή των χημικών ουσιών, οι ιδιότητές τους, όλη η διαλεκτική τους φύση, οι σχέσεις μεταξύ τους, περιλαμβανομένου και του περιοδικού πίνακα, οι κάθε είδους αλλαγές, εξηγούνται κβαντομηχανικά.

Για να δώσω ένα εντυπωσιακό παράδειγμα-από τα αμέτρητα που υπάρχουν- αναφέρω τους υπολογισμούς που έκαναν συνάδελφοι της Φυσικοχημείας πρόσφατα. Ήταν ένα τεράστιο μόριο, με ένα βαρύ μέταλλο, έξι βενζολικούς δακτυλίους τρεις ετεροκυκλικούς χηλικούς δακτυλίους και εβδομήντα εννέα άτομα. Χωρίς ειδικές παραδοχές, μόνο με βάση τις γενικές αρχές της κβαντομηχανικής, χρησιμοποιώντας υπολογιστικά προγράμματα προσεί σε όλους τους ειδικούς και τους μάλλον μικρούς για τα διεθνή δεδομένα υπολογιστές του Πανεπιστημίου Αθηνών, **πρόβλεψαν** ανάμεσα στα άλλα:

- την γεωμετρία του μορίου (Πρισματική)
- τις οξειδοαναγωγικές του ιδιότητες να φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά του
- την αλληλεπίδραση με το μόριο του νερού και τι προσανατολισμούς προτιμούν όταν πλησιάζουν το ένα το άλλο
- την αλληλεπίδραση και τον σχετικό προσανατολισμό με πιο πολύπλοκα (οργανικά) μόρια. κ.λπ.

Πραγματικά εντυπωσιακό! Η "Αλχημεία" των υπολογισμών!

Όλα αυτά, όλη η διαλεκτική θεώρηση της Χημείας στην πραγματικότητα σχετίζονται με την κατανομή των ηλεκτρονίων στα άτομα, την σιγμιαία ή μέση κατανομή τους στο χώρο γύρω από τον πυρήνα και πόσο ισχυρά ή χαλαρά. Όλα αυτά μπορούν να υπολογιστούν μέσω της κβαντομηχανικής.

Με την κβαντομηχανική όμως η Χημεία έχασε τη σιγουριά και τον παλιό ορθολογισμό της. Προέκυψε η αβεβαιότητα (πχ αρχή του Heisenberg), μια αβεβαιότητα πιο βασική από την αβεβαιότητα της μαγείας αφού αφορά την ίδια την ύλη στο επίπεδο του μικρόκοσμου. Η αβεβαιότητα αυτή θέτει σε διαλεκτική την ίδια την φάση του "σωματιδίου" (δυϊσμός σωματιδίου-κύματος). *Η μαγεία ξαναπήκε, από την πίσω πόρτα.* Οι πίνακες του Ισολογισμού της ύλης του Lavoisier εξακολουθούν να είναι χρήσιμοι αλλά μόνο για το επίπεδο του μακρόκοσμου.

Πώς κρατάμε όμως κάποια δόση μαγείας; Πώς πιστεύουμε στις όντως θαυμαστές δυνατότητες του νερού χωρίς να πιστεύουμε στο νερό του Καματερού⁷ και στους τσαρλατανισμούς; Γιατί δεν θέλουμε άκαμπη, ανιαρή και στείρα επιστήμη, αλλά δεν θέλουμε ούτε πνεύματα σκοτεινά ή φωτεινά, ούτε υπερφυσικές δυνάμεις, ούτε αγγέλους ή διαβόλους. Θέλουμε στο εργαστήριο να φοράμε το λευκό "ράσο" του "ιερέα", αλλά θέλουμε και να είμαστε σχολαστικοί με την ακρίβεια και αξιοπιστία των μετρήσεων μας.

7. Πριν από μερικές δεκαετίες εμφανίστηκε στην Αθήνα κάποιος ονόματι Καματερός που έδινε, ένα θαυματουργό νερό που θεράπευε τα πάντα. Το θέμα δεν ήταν πρωτότυπο. Η ιστορία βρήκε τέτοιων περιπτώσεων, αλλά με το νερό δημιουργήθηκε ομαδική ψύκωση και η κοινή γνώμη για ένα διάστημα το πίστεψε (εφημερίδα τα ΝΕΑ, Γιάννης Καψής)

Το φυσικό ουράνιο αποτελείται από δύο ισότοπα, το ουράνιο-238 (99,3%) και το ουράνιο-235 (0,7%). Το απεμπλουτισμένο ουράνιο (DU) δύναται να θεωρηθεί ως παραπροϊόν της παρασκευής καυσίμων στοιχείων για τους πυρηνοληκτρικούς σταθμούς ενέργειας. Αποτελείται από ουράνιο-238 (99,8%) και ουράνιο-235 μόλις (0,2%). Όταν προέρχεται από επεξεργασία χρησιμοποιηθέντων καυσίμων στοιχείων πυρηνικών αντιδραστήρων περιέχει και ελάχιστα ίχνη πλουτανίου. Συγκριτικά με το φυσικό ουράνιο, η ραδιενέργεια του DU λόγω της μικρότερης περιεκτικότητας σε ουράνιο-235, είναι κατά 40% ασθενέστερη. Το DU χρησιμοποιήθηκε καταρχάς ως υλικό θωρακίσεως έναντι ακτίνων γ, ως χρώμα εφυσλώσεως κεραμικών υλικών, καθώς και ως έρμα της ατράκτου αεροπλάνων και της καρίνας πλοίων, λόγω του μεγάλου του ειδικού βάρους. Πυρομαχικά με DU χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά το 1991 από αμερικανικά, καναδικά και βρετανικά στρατεύματα στον πόλεμο του Κόλπου. Το υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α. ανακοίνωσε ότι τότε χρησιμοποιήθηκαν 330 τόνοι τέτοιων πυρομαχικών. Εξάλλου ανακοινώθηκε ότι κατά τα έτη 1994, 1995 και 1999 ερρίφθησαν 11,5 τόνοι βλημάτων DU στο Κόσοβο και στην Βοσνία-Ερζεγοβίνη.

Η μεγάλη διαπερατικότητα των βλημάτων DU οφείλεται μόνο στο υψηλό ειδικό βάρος του ουρανίου, το οποίο είναι περίπου 2,5 φορές υψηλότερο από εκείνο του χάλυβα. Λόγω μετατροπής της μεγάλης κινητικής ενέργειας των βλημάτων DU κατά την πρόσκρουσή των με τον στόχο (π.χ. άρμα μάχης) σε θερμότητα, αναφλέγονται συνήθως τα καύσιμα του άρματος, με αποτέλεσμα την καταστροφή του. Επιπλέον τήκεται το βλήμα και διασκορπίζεται το τήγμα στον αέρα, οπότε η προκύπτουσα σκόνη ουρανίου ερυθροπυρώνεται σχηματίζουσα με επίδραση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου UO_3 . Έτσι τα σχηματιζόμενα αερολύματα ευρισκόμενα στο περιβάλλον δύνανται να επιβαρύνουν τους προσβαλλόμενους όχι μόνο με χημικά, αλλά και ραδιενεργά υλικά. Η προκύπτουσα επιβάρυνση της υγείας από βλήματα ουρανίου πρέπει να διακρίνεται σε δύο δράσεις, οι οποίες οφείλονται σε χημειοτοξικότητα και σε ραδιοτοξικότητα. Τα πυρομαχικά με DU παρουσιάζουν γενικά μικρή ειδική ραδιενέργεια, με συνέπεια η ραδιοτοξικότητα να είναι πολύ μικρότερη από την χημειοτοξικότητά των.

Όπως όλα τα βαρέα μέταλλα, το ουράνιο παρουσιάζει ισχυρή χημειοτοξικότητα. Τούτο προκαλεί βλάβες κυρίως στο συκώτι και τα νεφρά. Εξάλλου η ραδιοτοξικότητα του ουρανίου οφείλεται στην εκπομπή ακτίνων α, των οποίων η εξωσωματική δράση, λόγω της μικρής των εμβείας, είναι σήμανη. Αντιθέτως, η εσωσωματική δράση των ακτίνων α είναι εξαιρετικά βλαπτική. Έτσι με την εισπνοή αερολυμάτων ενώσεων ουρανίου (UO_3) εισέρχεται το ουράνιο στην κυκλοφορία του αίματος, συγκεντρωμένο κυρίως στα οστά (60%),

στα νεφρά (10%) και στο συκώτι (15%), όπου είναι δυνατό να προκαλέσει καρκινογένεση. Παράλληλα βέβαια δεν αποκλείονται γενετικές βλάβες. Ασφαλώς όλες οι αναφερθείσες βλαπτικές επιδράσεις εξαρτώνται από το ύψος της απορροφηθείσας δόσεως ακτινοβολίας.

Γενικά δεν έχει αποδειχθεί ότι μόνη της η ραδιενέργεια από DU προκάλεσε καρκίνο ή γενετικές βλάβες. Έτσι οι πρώτες περιπτώσεις λευχαιμίας σε στρατιώτες της ειρηνευτικής δυνάμεως στα Βαλκάνια γνωστοποιήθηκαν από την Ιταλία. Η συχνότητα νοσήσεως όμως εν προκειμένω, δεν υπερέβαινε την τυπική τιμή των 4 θανατηφόρων περιπτώσεων ανά 100000 ανδρικού πληθυσμού.

Τα ανωτέρω σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το διάστημα που μεσολάβησε από την ημέρα εγκαταστάσεως των Ιταλών στρατιωτών στους τόπους προσβολής μέχρι της εμφανίσεως των περιπτώσεων λευχαιμίας, είναι εξαιρετικά βραχύ, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι παρατηρηθείσες λευχαιμίες είναι άσχετες με το ουράνιο. Για τους ίδιους λόγους θεωρείται απίθανη η βλαπτική επίδραση ιχών πλουτανίου-239.

Τα δεδομένα συνηγορούν προφανώς ότι πυρομαχικά με ουράνιο δεν ευθύνονται για το παρατηρηθέν σύνδρομο του Κόλπου και το Βαλκανικό σύνδρομο. Υπάρχουν βάσιμες υπόνοιες ότι οι παρατηρηθείσες αδιαθεσίες στρατιωτών που έλαβαν μέρος στον πόλεμο του Κόλπου, οφείλονται σε εκπομπές διαφόρων αερίων καύσεως από τις αναφλεγείς πετρελαιοπηγές, σε προληπτικούς εμβολιασμούς και σε φάρμακα αντιμετώπισεως ενδεχομένης αντιεπιθέσεως των Ιρακινών με δηλητηριώδη αέρια. Από όλα τα ανωτέρω αναφερόμενα συνάγεται, ότι οι δεχόμενοι επίθεση με πυρομαχικά απεμπλουτισμένου ουρανίου διατρέχουν όχι μόνο τον συνήθη κίνδυνο που οφείλεται στα συμβατικά πυρομαχικά, αλλά ενδεχομένως και εκείνον της καρκινογένεσεως και των γενετικών βλαβών. Αντίθετα, δεν πρέπει να κινδυνεύουν άτομα που εγκαταστάθηκαν σε μέρη, όπου στο παρελθόν έλαβαν χώρα εχθροπραξίες, κατά τις οποίες χρησιμοποιήθηκαν πυρομαχικά με απεμπλουτισμένο ουράνιο. Στα μέρη αυτά απλώς έχει αυξηθεί η περιεκτικότητα του εδάφους σε ουράνιο, η οποία έτσι και αλλιώς σε όλα τα εδάφη του Πλανήτη ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 4 ppm U και 13 ppm Th. Στα ιχνοστοιχεία αυτά μάλιστα, καθώς και στην κοσμική ακτινοβολία, οφείλεται ως γνωστό, η ραδιενέργεια περιβάλλοντος.

Ν. Θ. Ρακιντζή
Καθηγητής Ραδιοχημείας
και Ακτινοχημείας Ε.Μ.Π.

1. Hadipromo, G. (2001) "Uran-Munition-schon vergessen?", Nachrichten aus der Chemie, 49, 768-769.
2. Franke, W. A. (2001) "Uran-Munition-nicht vergessen", Nachrichten aus der Chemie, 49, 1213-1214.
3. Ρακιντζή, Ν. Θ. (1998) Εγχειρίδιο Ραδιοχημείας και Ακτινοχημείας, Ε' έκδοση, σ.σ. 16, 39-43, 126-127, Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Η κρυσταλλογραφία μελετά τη δομή της ύλης στην κρυσταλλική κατάσταση δια της περιθλάσεως ακτίνων-Χ ή νετρονίων. Η ανακάλυψη των ακτίνων-Χ έγινε από τον Wilhelm Conrad Röntgen, καθηγητή της φυσικής στο πανεπιστήμιο Julius Maximilian στο Würzburg της Γερμανίας το 1895. Είναι σε όλους γνωστές και εξακολουθούν να έχουν μεγάλη σημασία έως τις μέρες μας, οι ιατρικές και τεχνολογικές εφαρμογές των ακτίνων "Χ", αγνώστου φύσεως τότε, για την ανακάλυψη των οποίων ο W. C. Röntgen τιμήθηκε με το Ιο βραβείο Nobel στη φυσική το 1901. Η έρευνα για τη φύση των ακτίνων βοήθησε στη γέννηση της σύγχρονης κρυσταλλογραφίας. Το 1912 οι Max von Laue, Walther Friedrich και Paul Knipping ανακάλυψαν και ερμήνευσαν το φαινόμενο της περιθλάσεως των ακτίνων-Χ από κρυστάλλους, αποδεικνύοντας, αφ' ενός ότι οι ακτίνες-Χ είναι κυματικής φύσεως και αφ' ετέρου, ότι οι κρύσταλλοι αποτελούνται από περιοδικώς διατεταγμένα άτομα. Πολύ γρήγορα, το 1913, η ομάδα πατέρα-υιού William Henry και William Lawrence Bragg προσδιόρισε τις κρυσταλλικές δομές μερικών απλών αλάτων (NaCl, KCl, KBr, KI) και έθεσαν τα θεμέλια της σύγχρονης μελέτης της κρυσταλλικής δομής, δηλαδή του προσδιορισμού στον τρισδιάστατο χώρο της θέσης των ατόμων. Από αυτήν φυσικά προσδιορίζεται η ακριβής γεωμετρία των μορίων, οι αποστάσεις και γωνίες μεταξύ των ατόμων, οι αλληλεπιδράσεις τους κτλ. Για τη συνεισφορά τους αυτή έλαβαν τα βραβεία Nobel Φυσικής ο M. von Laue το 1914 και οι Bragg το 1915.

Όπως ήταν φυσικό, οι μεγάλες δυνατότητες της κρυσταλλογραφίας να "βλέπει" τα άτομα και μόρια τέθηκαν αμέσως σε εφαρμογή στη βασική έρευνα κυρίως, η μέθοδος όμως ήταν αρχικά πολύ χρονοβόρος. Η συλλογή των πειραματικών δεδομένων της περιθλάσεως γινόταν σε φιλμ και η μέτρηση των εκατοντάδων ή και χιλιάδων εντάσεων γινόταν "με το μάτι" κατ' εκτίμηση, ενώ οι εκτεταμένες αριθμητικές πράξεις για τον προσδιορισμό της δομής "με το χέρι". Η μελέτη ακόμη και για μικρά οργανικά μόρια μερικές φορές διαρκούσε χρόνια. Όμως μετά το 1960 η κατάσταση άλλαξε αισθητά. Αφ' ενός χρησιμοποιήθηκαν αυτόματα περιθλασίμετρα 4-κύκλων για συλλογή των δεδομένων, αφ' ετέρου υπολογιστές για την επίπονη πορεία της επιλύσεως και βελτιστοποιήσεως της μοριακής δομής. Ο συνολικός χρόνος επιλύσεως δομής οργανικών μορίων περιορίστηκε σε εβδομάδες. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες του 20ου αιώνας οι εξελίξεις υπήρξαν ραγδαίες τόσο στις πειραματικές διατάξεις (ισχυρότατες πηγές ακτίνων-Χ σε σύγχροτρο και πολύ ευαίσθητοι ανιχνευτές επιφανείας που περιορίζουν το απαιτούμενο μέγεθος του δείγματος), όσο και στις θεωρητικές μεθόδους λύσεως της δομής και την ταχύτητα βελτιστοποίησής της, ακόμη και για μεγαλομόρια, τα οποία έγιναν δυνατά με την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ο μέσος χρόνος συλλογής και λύσεως της δομής μικρών μορίων με τις τελευταίες τεχνικές κυμαίνεται πλέον από μερικά λεπτά έως μερικές ώρες. Για τα μεγαλομόρια επίσης έχει ελαττωθεί ο χρόνος προσδιορισμού της δομής, αλλά εξακολουθεί να παραμένει μία επίπονη διαδικασία.

Σήμερα υπάρχει τεράστια συσσώρευση δομικών πληροφοριών που προέρχονται από κρυσταλλογραφία ακτίνων-Χ και νετρονίων. Έχουν προσδιορισθεί στην κρυσταλλική κατάσταση περισσότερες από 250.000 μοριακές δομές φυσικών και συνθετικών χημικών ενώσεων – ανοργάνων, οργανικών, μεταλλικών, μακρομορίων. Οι μέθοδοι περιθλάσεως έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της δομής λιγότερο οργανωμένων υλικών, όπως πολυμερή, υγροί κρύσταλλοι, ακόμη και άμορφα υλικά. Όλες οι πληροφορίες που περιγράφουν την ατομική και μοριακή δομή, μήκη και γωνίες δεσμών, στερεοχημεία οργανικών οργανομεταλλικών και ανοργάνων ενώσεων, δεσμοί-Η, δευτεροταγής και τριτοταγής δομή πρωτεϊνών, δομή DNA, RNA κτλ, έχουν προέλθει πρωτίτως από κρυσταλλογραφικές μετρήσεις.

Ο πλοτύος των δομικών πληροφοριών είναι αρχαιοετημένος και φυλάσσεται σε Τράπεζες Δεδομένων: (α) Cambridge Crystallographic Data File στο Cambridge της Μεγάλης Βρετανίας για οργανικές κυρίως ενώσεις (β) Inorganic Crystal Structure Database στο Hamilton, Ontario του Καναδά και τη Βόννη της Γερμανίας (γ) Protein Data Bank στο Brookhaven National Laboratory των Η.Π.Α. και (δ) η Nucleic Acid Database σε αρκετά ιδρύματα στις Η.Π.Α., την Ευρώπη και την Ιαπωνία. Οι τράπεζες αυτές είναι πλέον όχι απλώς αρχεία δομών, αλλά ερευνητικά εργαλεία και οι χημικοί ανεξαρτήτως πεδίου στο οποίο εργάζονται πρέπει να είναι ενήμεροι και να τις χρησιμοποιούν. Πολύ περισσότερο μάλιστα αφού είναι εύκολα προσβάσιμες ηλεκτρονικώς, μέσω δικτύου και δεν χρειάζεται ειδική εκπαίδευση για να πάρει κάποιος ότι πληροφορία χρειάζεται.

Η κρυσταλλογραφία λόγω της διεπιστημονικής της φύσεως αποτελεί γέφυρα και μερικές φορές έναυσμα ερευνητικών δραστηριοτήτων για άλλα τακώς αναπτυσσόμενα πεδία. Έτσι έχει συμβάλει στην πρόοδο όχι μόνον της Χημείας αλλά και της Φυσικής, των Μαθηματικών, της Γεωλογίας και φυσικά της Βιολογίας και της Επιστήμης Υλικών και αντιστρόφως, οι επιστήμες αυτές έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη νέων κρυσταλλογραφικών ενδιαφερόντων και τεχνικών. Το να "βλέπουμε" τα άτομα στις 3-διαστάσεις σημαίνει ότι κατανοούμε γιατί και πώς τα άτομα ή μόρια αλληλεπιδρούν και ποιές νέες ενώσεις σχηματίζονται. Συνεπώς υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες εφαρμογών και στην βιομηχανική έρευνα και παραγωγή. Σχεδόν όλες οι φαρμακευτικές εταιρείες χρησιμοποιούν τώρα κρυσταλλογραφία ακτίνων-Χ για το σχεδιασμό νέων φαρμάκων "βάσει προσδιορισμού της μοριακής δομής" των υποδοχέων και του υποστρώματος. Ο λόγος είναι ότι επιταχύνεται κατά πολύ η ανακάλυψη νέων φαρμάκων και η βελτιστοποίησή τους. Επιτυχές παράδειγμα τέτοιας εφαρμογής αποτελούν τα φάρμακα που στοχεύουν στην HIV πρωτεάση για την αντιμετώπιση του AIDS. Όμως και οι χημικές βιομηχανίες χρησιμοποιούν κρυσταλλογραφικές τεχνικές στα ερευνητικά τους εργαστήρια με σκοπό τον σχεδιασμό νέων προϊόντων, όπως καταλύτες για την επεξεργασία πετρελαίου, τα διυλιστήρια, βρώσιμα προϊόντα ή αποτελεσματικότερα προϊόντα καθαρισμού και περιβαλλοντικής προστασίας, οι βιομηχανίες τροφίμων και απορρυπαντικών αντισοίχως.

Στη βασική έρευνα, όλα τα πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα χρησιμοποιούν την κρυσταλλογραφία στα περισσότερα ερευνητικά τους προγράμματα που αφορούν συσχέτιση της δομής με τις ιδιότητες, ανάπτυξη νέων χημικών ενώσεων, μελέτη μηχανισμού αντιδράσεων, προσδιορισμό δομής ενδιάμεσων σταδίων κατά τη διάρκεια της σύνθεσης, σχεδιασμό νέων υλικών, όπως νανο-υλικά κ.α. Φυσικά στη βιολογική και ιατρική έρευνα, ο προσδιορισμός της δομής μακρομορίων έχει δώσει την τεράστια ώθηση που γνωρίζουμε σήμερα, για τούτο και η κρυσταλλογραφία αποτελεί το βασικό συντελεστή του νέου κλάδου της βιολογίας, της Δομικής Βιολογίας. Όχι μόνον έχει αυξηθεί ο αριθμός των πρωτεϊνών που έχουν προσδιορισθεί, αλλά όλα και μεγαλώνει το μέγεθός τους. Επίσης έχουν προσδιορισθεί τεράστια σύμπλοκα, είτε πολλών πρωτεϊνών και μικροτέρων μορίων μαζί, όπως το Φωτοσύνθεση Ι, ή το Φωτοσυνθετικό Κέντρο, είτε πρωτεϊνών με νουκλεϊνικά οξέα όπως το νουκλεόσωμα. Όσο οι ανάγκες προσδιορισμού της μοριακής δομής γίνονται απαιτητικότερες, είναι σίγουρο ότι οι υπάρχουσες πειραματικές τεχνικές και οι υπολογιστικές μέθοδοι της κρυσταλλογραφίας θα οδηγηθούν στα όριά τους ώστε να ανταποκριθούν και συγχρόνως θα αναπτυχθούν καινούριες, πλέον κατάλληλες.

Ελληνική Κρυσταλλογραφική Εταιρεία

Στην Ελλάδα το πρώτο εργαστήριο κρυσταλλογραφίας ιδρύθηκε στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης το 1968, αλλά ο αριθμός των κρυσταλλογράφων παρέμεινε περιορισμένος. Τα τελευταία χρόνια όμως, δημιουργήθηκε μια "κρυσίμη μάζα" και το 2001 ιδρύθηκε η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ("Ε.Κ.Ε"), η οποία έκανε την πρώτη γενική συνέλευση των μελών της τον Ιούνιο του 2001.

Σκοπός της Ε.Κ.Ε. είναι: (α) Η προαγωγή της κρυσταλλογραφίας και των συναφών μεθόδων δομικής ανάλυσεως μορίων και η αξιοποίηση του επιστημονικού δυναμικού και του εργαστηριακού εξοπλισμού της χώρας. (β) Η εκπροσώπησης της Ελλάδος σε διεθνείς επιστημονικούς οργανισμούς, διεθνή συνέδρια, συναντήσεις, διασκέψεις, επιτροπές, κ.λπ., καθώς και η διοργάνωση εθνικών και διεθνών συνεδρίων, σεμιναρίων, διαλέξεων και ομιλιών. (γ) Η συνεργασία και ανταλλαγή στοιχείων, όσον αφορά τη μοριακή δομή, με άλλες παρεμφερείς οργανώσεις ή σωματεία της Ελλάδος και του Εξωτερικού. (δ) Η ενημέρωση του επιστημονικού και πολιτικού κόσμου σχετικά με την κρυσταλλογραφία και τη δομική ανάλυση και τις δυνατότητές των και (ε) Η ανάληψη μελετών και η αναζήτηση και αξιοποίηση προγραμμάτων χρηματοδοτήσεως, καθώς και προωθήσεως των πορισμάτων και εφαρμογών των ερευνητών αυτών.

Ειρήνη Μαυρίδου

Ερευνητής Α, Ινστιτούτο Φυσικοχημείας, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. Δημόκριτος
Πρόεδρος της Ελληνικής Κρυσταλλογραφικής Εταιρείας 2001-2003,
E-mail mavridi@chem.demokritos.gr

ΧΗΜΙΚΗ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΓΛΩΣΣΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

Τα τελευταία τέσσερα χρόνια έχει παρατηρηθεί μια τάση αλλαγής κάποιων ονομασιών χημικών ενώσεων, από συγγραφείς σχολικών βιβλίων, ώστε αυτές να εναρμονισθούν με τις ονομασίες της I.U.P.A.C. Κατά την ταπεινή μου άποψη, σε κάποιες τουλάχιστον περιπτώσεις, οι συγγραφείς αυτοί υπερβάλλουν. Εξ' άλλου ως συγγραφέας του σχετικού με το θέμα συγγράμματος "Ονοματολογία οργανικών ενώσεων στα ελληνικά και αγγλικά", το θέμα αυτό με έχει απασχολήσει στο παρελθόν.

Παίρνοντας αφορμή από σχετική παρατήρηση του σχολικού βιβλίου της πρώτης Λυκείου σελίδα 85 που αναγράφεται στο περιθώριο (με γαλάζιο φόντο), και στην οποία αναφέρονται οι οδηγίες της I.U.P.A.C. για την ονομασία μιας κατηγορίας οξέων, υπενθυμίζω τα εξής:

Η ονομασία "Υδρογόνο κλωρίδιο" ως απόδοση στα ελληνικά του "Hydrogen chloride" δεν στέκει γλωσσολογικά, διότι στην ελληνική γλώσσα η απλή παράθεση λέξεων δεν δημιουργεί σύνθετες λέξεις.

Προσωπικά πιστεύω ότι ο όρος "Υδροκλώριο", είναι μια καλή απόδοση του αγγλικού όρου "Hydrogen chloride".

Η ονομασία του HCl σε πέντε ευρωπαϊκές γλώσσες είναι οι εξής:

Ακόμη υπενθυμίζω τα εξής: Σύμφωνα με τις οδηγίες της I.U.P.A.C. το αλκάνιο με 15 άτομα C ονομάζεται "Pentadecanium". Μήπως στα ελληνικά το αλκάνιο αυτό θα πρέπει να το ονομάζουμε "Πενταδεκάνιο"

Αγγλικά	Hydrogen chlorid
Γαλλικά	Hydrochlore
Ιταλικά	Idrocloro
Γερμανικά	Chlorowasserstoff
Ελληνικά	Υδροκλώριο

και όχι "Δεκαπεντάνιο" όπως έχει καθιερωθεί; Όπως είναι γνωστό, η I.U.P.A.C. χρησιμοποιεί στην περίπτωση των υδρογονανθράκων, ελληνικούς αριθμητικούς όρους με την κατάλληλη γλωσσολογική

προσαρμογή για την αγγλική γλώσσα. Επομένως παρόμοια προσαρμογή θα πρέπει να γίνει και κατά την αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή από τα ελληνικά στα αγγλικά. Εδώ θα αναφέρω και μια γενική νομική αρχή: ο κάθε νόμος ερμηνεύεται πάντοτε με το πνεύμα του νομοθέτη και όχι με το γράμμα του νόμου.

Για να γίνω περισσότερο emphatic παρουσιάζω τα παρακάτω παραδείγματα, χωρίς διάθεση ειρωνείας προς τους συναδέλφους μου.

Ονομασία στα αγγλικά	Παρόμοια μετάφραση	Σωστή απόδοση
Football	Πόδι σφαίρα	Ποδόσφαιρο
River party	Ποτάμι συνάντηση	Παραποτάμια συνάντηση

Π. Καραγκιοζίδης
Χημικός

☞ ΝΕΚΡΟΛΟΓΙΑ ☞

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΑΤΣΑΡΩΝΗΣ

1913-2002

Γεννήθηκε στο Έλος Λακωνίας. Σπούδασε Χημεία στη Φυσικομαθηματική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών (1930-1936) και στα πρώτα χρόνια της επαγγελματικής σταδιοδρομίας του άσκησε το επάγγελμα του οινολόγου (1936-1939). Στη συνέχεια διορίστηκε διαδοχικά σε θέση βοηθού στο Εργαστήριο Οργανικής Χημείας του Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (1939), επιμελητή στο ίδιο Εργαστήριο (1947) και εντεταλμένου υψηλότερης στην ομώνυμη έδρα (1956). Εκλέχθηκε έκτακτος καθηγητής (1964) και τακτικός καθηγητής (1968) του ίδιου Τμήματος και διατέλεσε διευθυντής του Εργαστηρίου Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας και Χημείας Τροφίμων από την ίδρυσή του (1969). Μετά τη συνταξιοδότησή του (1980) του απονεμήθηκε ο τίτλος του ομότιμου καθηγητή. Στη διάρκεια της ακαδημαϊκής του σταδιοδρομίας δίδαξε Οργανική Χημεία, Οργανική Χημική Τεχνολογία, και Χημεία Τροφίμων σε φοιτητές της Φυσικομαθηματικής Σχολής (Τμήματα Χημείας, Φυσικής και Φαρμακευτικής) και της Κτηνιατρικής Σχολής του Α.Π.Θ., καθώς και της ΣΣΑΣ (Τμήμα Στρατιωτικής Ιατρικής). Ακόμη δίδαξε Γενική Πειραματική Χημεία, Γενική Χημική Τεχνολογία και διάφορα μαθήματα Ειδικής Χημικής Τεχνολογίας σε φοιτητές της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ. και της Σχολής Υπομηχανικών Θεσσαλονίκης.

Αποχαιρετισμός στον Γεώργιο Τσατσαρώνη

Ο Γεώργιος Τσατσαρώνης, ομότιμος καθηγητής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης που υπηρέτησε στο Τμήμα Χημείας για σαράντα χρόνια, έφυγε πλήρης ημερών στις 23 Μαρτίου 2002. Ο πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ. καθηγητής Γ. Ν. Παπαδογιάννης αποχαιρέτησε τον εκλιπόντα μετά την εξόδιο απολυθεία με τα παρακάτω σύντομα λόγια:

Σεβαστέ μου δασκάλε Γιώργο Τσατσαρώνη,

Στο Τμήμα Χημείας θα σε θυμόμαστε πάντα με αγάπη και σεβασμό ως το δάσκαλο που για πολλές δεκαετίες δίδαξε με περιποίηση όρεξη σε χιλιάδες φοιτητές το μάθημα της Χημείας Τροφίμων, το δάσκαλο που ήταν παρών τόσο στο αμφιθέατρο, όσο και πάνω από τον εργαστηριακό πάγκο. Θα μείνεις στη μνήμη μας ως ο προσιτός άνθρωπος, ο άνθρωπος που με την απλότητά του μας βοήθη-

σε να προσεγγίσουμε τον ίδιο και να αγαπήσουμε την επιστήμη, αφού τα περισσότερα μέλη του διδακτικού προσωπικού του Τμήματος Χημείας υπήρξαμε μαθητές σου. Μαζί με την οικογένειά σου που αισθάνεται το τεράστιο κενό της απώλειάς σου, συναισθανόμαστε και εμείς το μέγεθος της απουσίας σου. Το μόνο που μπορώ να πω αυτή την ώρα στην οικογένειά σου είναι ότι εκείνοι που τους θυμόμαστε συνεχίζουν να ζουν. Αιώνια σου η μνήμη.

Στη συνέχεια τον εκλιπόντα αποχαιρέτησε και ο συνταξιούχος καθηγητής Α. Κεχαγιόγλου που υπήρξε μαθητής και συνεργάτης του, αλλά και διάδοχός του στο Εργαστήριο στο οποίο υπηρέτησε ως καθηγητής, με τα παρακάτω λόγια:

Αλησμόνητε σεβαστέ δασκάλε μου στη Χημεία, στα πανεπιστημιακά και κοινωνικά δρώμενα, προσφιλέστατέ μου καθηγητή-διευθυντή του Εργαστηρίου Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας και Χημείας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ. στο οποίο σε ακολουθήσα, ως επιμελητής και πρώτος συνεργάτης σου, από την ίδρυσή του μέχρι την αφυπηρέτησή σου. Κατά την πολυετή συνεργασία μας μου έδωσες την ευκαιρία να εκτιμήσω ακόμη περισσότερο την ακεραιότητα, εντιμότητα, ειλικρίνεια και ευθύτητα του χαρακτήρα σου, την αγάπη και φροντίδα για τους υφισταμένους σου και τους φοιτητές σου. Υπήρξες ο δάσκαλος των περισσότερων σημειώνων, ομοτίμων και συνταξιούχων καθηγητών του Τμήματος Χημείας, στους οποίους δίδαξες ακόμη με τις πράξεις σου τη μετριοφροσύνη, τη συναδελφσύνη, το δίκαιο, την αναγνώριση απόμων και ανθρωπίνων αξιών, και το υψηλό ακαδημαϊκό ήθος. Αγαπητέ φίλε και συνάδελφε Γιώργο, ο απρόσμενος θάνατός σου μας λύπησε πολύ όλους και στέρησε την αγαπημένη σου οικογένεια από τη διαρκή αγάπη και αφοσίωσή σου. Καλό σου ταξίδι και αιωνία η μνήμη σου.

Η Δ.Ε. του Π.Τ. Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε. Ε. Χ. εκπροσωπήθηκε στην κηδεία του από τον Πρόεδρό της καθηγητή Α. Βουλγαρόπουλο, ενώ εξέδωσε και συλλυπητήριο ψήφισμα που δημοσιεύθηκε στον τοπικό τύπο.

Γ. Μπέλας
Επίκουρος Καθηγητής
Τμήματος Χημείας Α.Π.Θ.

Περιφερειακά Τμήματα

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΥΒΟΙΑΣ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ

Τη Δευτέρα 11 Μαρτίου 2002 πραγματοποιήθηκε στη Λιβαδειά στην αίθουσα συνεδριάσεων του Επιμελητηρίου Βοιωτίας, το οποίο έχει παραχωρήσει δωρεάν γραφείο με θέρμανση και φωτισμό για τη στέγαση του Τμήματός μας στη Λιβαδειά, με μεγάλη επιτυχία, ο καθιερωμένος εορτασμός της Πανελληνίας ημέρας της Χημείας.

Στην εκδήλωση που ήταν αφιερωμένη στη βράβευση επτά (7) μαθητών και μαθητριών των Λυκείων του Νομού Βοιωτίας που έλαβαν μέρος και πρώτευσαν στο 14ο και 15ο Πανελλήνιο Μαθητικό Διαγωνισμό Χημείας η συμμετοχή των συναδέλφων αλλά και των φίλων της Ένωσης των Χημικών ήταν πολύ μεγάλη.

Μετά τους χαιρετισμούς που απηύθυναν οι: Νομάρχης Βοιωτίας **κ. Νικόλαος Στάμος**, Πρόεδρος Νέων Επιχειρηματιών Λιβαδειάς και μέλος του Δ.Σ. του επιμελητηρίου Βοιωτίας **κ. Αλέξανδρος Μηττάς**, Πρόεδρος του Τμήματος Παιδείας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών **κ. Σπύρος Κοΐνης**, Προϊστάμενος της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Βοιωτίας **κ. Ηλίας Γκριτζάκης**, και τέλος οι Λυκείαρχες του 1ου και 2ου Λυκείου Λιβαδειάς **κ.κ. Γεώργιος Μυτιληναίος** και **Ηλίας Τζαμτζής** έγινε η βράβευση των μαθητών. Σε κάθε μαθητή και μαθήτρια που βραβεύτηκε από το Τμήμα μας, η εταιρεία ΚΩΠΑΪΣ Α.Β.Ε.Ε. Τροφίμων και Ποτών προσέφερε χρηματικό έπαθλο 150 ευρώ και η ομάδα Νέων Επιχειρηματιών Λιβαδειάς κατέστησε τους βραβευθέντες μαθητές Επίτιμα Μέλη του Επιμελητηρίου Ελλάδος και τους προσέφερε την ταυτότητα μέλους.

Ακολούθως ο **κ. Κωνσταντίνος Καφετζόπουλος**, Πάρεδρος επί θητεία του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου παρουσίασε το θέμα "Νέα Προγράμματα Χημείας", η **κα. Αγγελική Τρικαλίτη**, Σχολική Σύμβουλος του θέμα "Διδασκαλία των Επιστημών στη διαμόρφωση του πολίτη" και ο **κ. Νικόλαος Κατσαρός**, Διευθυντής ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ το θέμα "Οι εφαρμογές της Επιστήμης της Χημείας στη βελτίωση της ζωής του ανθρώπου."

Την εκδήλωση τίμησαν επίσης ο Πρόεδρος του Επιμελητηρίου Βοιωτίας **κ. Παναγιώτης Αγιιάδης**, ο Γενικός Διευθυντής της εταιρείας ΚΩΠΑΪΣ Α.Β.Ε.Ε. ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΠΟΤΩΝ **κ. Εμμανουήλ Καλδέλης**, ο Προσωπάρχης της εταιρείας ΚΩΠΑΪΣ Α.Β.Ε.Ε. ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΠΟΤΩΝ **κ. Κατσαρός**, οι Γονείς των βραβευθέντων μαθητών.

Η εκδήλωση έκλεισε με δεξίωση προς τιμήν των παρευρισκομένων.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ

Εκλογή νέας Διοικούσας Επιτροπής Π.Τ.-Α.Μ.Θ.

Μετά την παραίτηση του Δρόσου Δρόσου από τη θέση του Γενικού Γραμματέα του Π.Τ. η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού μας Τμήματος, που εκλέχτηκε την 5-11-2000, συγκροτήθηκε σε σώμα ως εξής:

Μίχας Σταύρος, Πρόεδρος (Καβάλα)
Πρωτόπαπας Γιάννης, Αντιπρόεδρος (Σέρρες)
Μελίδης Παράσχος, Γεν. Γραμματέας (Ξάνθη)
Ανδρεάδου Σόνια, Ταμίας (Καβάλα)
Δρόσος Δρόσος, Σύμβουλος (Καβάλα)
Καλαϊντζόγλου Μαρία, Σύμβουλος (Δράμα)
Καραμανίδης Άρης, Σύμβουλος (Αλεξανδρούπολη)
Αντιπρόσωπος της Δ.Ε. για το νομό Ροδόπης
Μιρέλη Παρασκευή (Κομοτηνή)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

Το Τμήμα ΧΡΩΜΑΤΑ-ΒΕΡΝΙΚΙΑ-ΜΕΛΑΝΙΑ, διοργάνωσε το 8ο Συμπόσιο Χρωμάτων στην αίθουσα Τρίτη του ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ στις 16 και 17 Μαΐου 2002. Το Συμπόσιο ετέφθη από μεγάλη επιτυχία, παρουσιάστησαν 20 εργασίες. Οι 10 από ξένους και οι 10 από Έλληνες επιστήμονες του κλάδου. Το Συμπόσιο το παρακολούθησαν 1125 σύνεδροι.

Το βιβλίο των Πρακτικών διατίθεται στα γραφεία της Ένωσης Ελλήνων Χημικών κα Κ. Τσιμπογιάννη αντί 30 Ευρώ.

Την έναρξη των εργασιών κήρυξε ο Πρόεδρος της ΕΕΧ **κ. Ι. Γαγγίλις** και χαιρετισμούς απεύθυναν οι: **Ν. Σπυρής**, Καθηγητής Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) και ο **κ. Κ. Αποστολάκης**, Πρόεδρος του Τμήματος.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ & ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας διοργανώνει την Τετάρτη 12 Ιουνίου στην Θεσσαλονίκη ημερίδα με θέματα

1. Συλλογική Σύμβαση Εργασίας
2. Ταμείο Επικουρικής Ασφάλισης Χημικών (TEAX)
3. Τεχνικός Ασφαλείας

Στην ημερίδα θα παραστούν και θα μιλήσουν οι κ.κ.

- **Α. Στεφανίδου** Γ. Γραμματέας ΠΣΧΒ
- **Μ. Στρατηγάκης** Πρόεδρος του TEAX και του ΠΣΧΒ
- **Ν. Σκίτσας** Δ/ντής του Κ.Ε.Π.Ε.Κ.

Πληροφορίες στα τηλέφωνα του Π.Τ. 0310 27 80 77 & 0310 27 84 43

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΘΕΣΗΣ ΜΕ ΕΡΓΑ ΧΗΜΙΚΩΝ

Όπως είναι γνωστό αρκετοί συνάδελφοι πέρα από την καθημερινή τους τριβή με την επαγγελματική τους δραστηριότητα διαθέτουν ένα μέρος από τον ελεύθερό τους χρόνο για την ικανοποίηση καλλιτεχνικών ευαισθησιών, δημιουργώντας έργα χειροτεχνίας, ζωγραφικής, γλυπτικής, ή ασχολούνται με την καλλιτεχνική φωτογραφία κ.τ.λ.

Η Δ.Ε του Π.Τ. Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας στην προσπάθειά της να διευρύνει τις δραστηριότητές της πέρα από τα καθαρά επιστημονικά και επαγγελματικά θέματα του κλάδου, απεφάσισε να διερευνήσει την δυνατότητα οργάνωσης μιας καλλιτεχνικής έκθεσης, με δημιουργίες των Χημικών από όλη την Ελλάδα, ώστε να δοθεί η ευκαιρία στο ευρύ κοινό να γνωρίσει και την άλλη όψη των Χημικών, με τις ευαισθησίες και τις επιδόσεις τους στον καλλιτεχνικό τομέα. Ταυτόχρονα πιστεύουμε ότι μετά από μια όπως αναμένεται, πετυχημένη έκθεση, όλο και περισσότεροι συνάδελφοι θα ενθαρρυνθούν να ασχοληθούν με καλλιτεχνικές δημιουργίες.

Παρακαλούμε λοιπόν όσοι συνάδελφοι επιθυμούν να συμμετάσχουν σε μια έκθεση που η Δ.Ε του Π.Τ. Κ&Δ.Μ. προτίθεται να διοργανώσει το προσεχές Φθινόπωρο, στην Θεσσαλονίκη, να επικοινωνήσουν για περισσότερες πληροφορίες με τις κυρίες **Μ. Ξεπαπαδάκη** και **Σ. Αγγελοπούλου** που ανέλαβαν να συντονίσουν την όλη προσπάθεια.

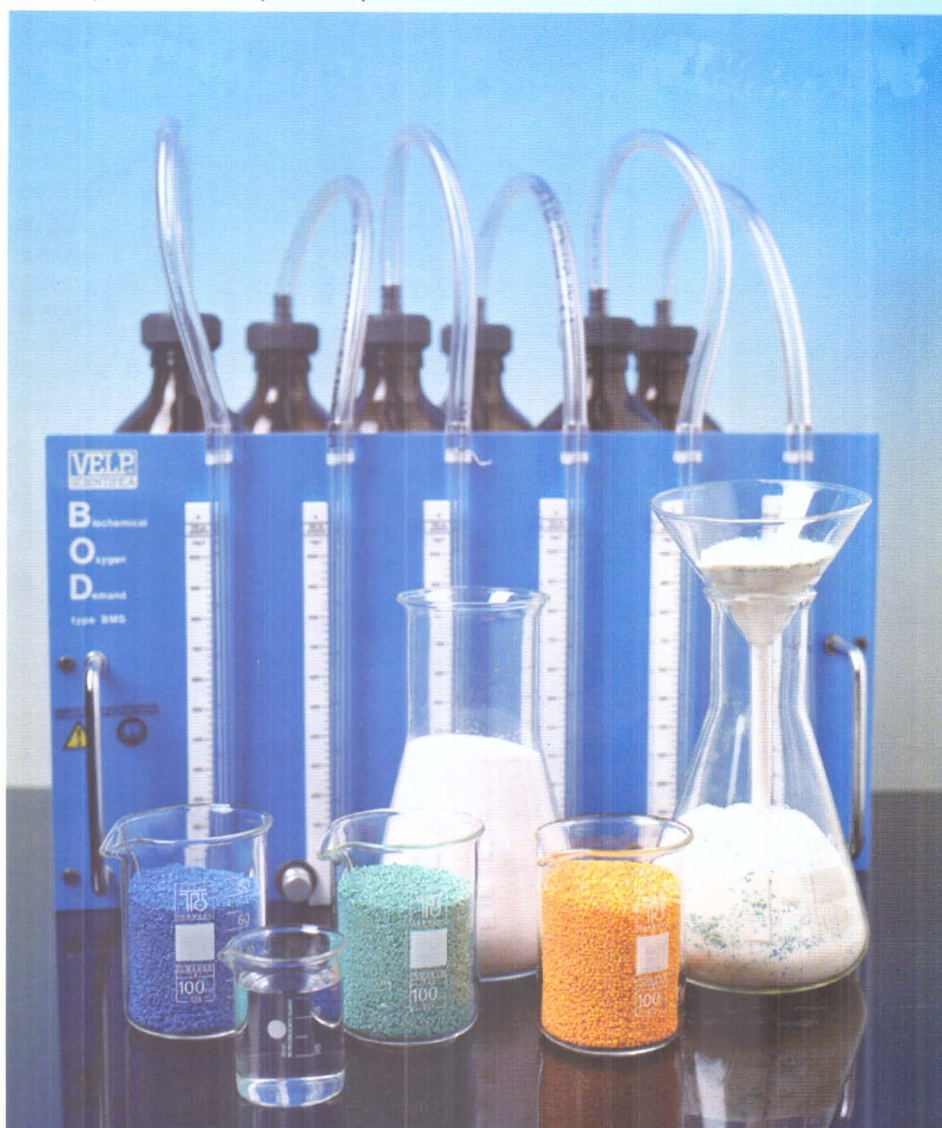
Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει η ενημέρωσή μας και για τους συναδέλφους εκείνους που ασχολούνται με την λογοτεχνία και την ποίηση ώστε μέσα από κάποια ανάλογη εκδήλωση να γίνουν περισσότερο γνωστοί τόσο στους Χημικούς όσο και στο ευρύτερο κοινό.

...η Ολοκληρωμένη πρόταση στις Α΄ ύλες σας.

Η ΝΕΟΧΗΜΙΚΗ - Λ.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε. ιδρύθηκε το 1974 και δραστηριοποιείται στην εμπορία και παραγωγή χημικών προϊόντων. Σήμερα αποτελεί μία από τις κυριότερες προμηθεύτριες εταιρείες στους περισσότερους κλάδους της βιομηχανίας. Η πολύχρονη παρουσία της στην Ελληνική αγορά έχει αποδείξει περίτρανα και την φιλοσοφία της που δεν είναι άλλη από την Υπευθυνότητα και την Συνέπεια.

Η ΝΕΟΧΗΜΙΚΗ Λ.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε. Συνεργάζεται με εταιρείες διεθνούς κύρους προσφέρει μια ολοκληρωμένη σειρά προϊόντων, για τις ακόλουθες Βιομηχανίες:

- Τροφίμων - Οινοποιίας
- Φαρμάκων - Καλλυντικών
- Απορρυπαντικών
- Βαφείων - Φινιριστηρίων
- Χρωμάτων - Βερνικίων
- Πλαστικών
- Λιπασμάτων
- Ζωοτροφών
- Επεξεργασίας νερού
- Βυρσοδεψίας
- Επεξεργασίας μετάλλων
- Διυλιστηρίων - Καυσίμων
-Λιπαντικών
- Επεξεργασίας χάρτου



Νεοχημική Λ.Β. Λαυρεντιάδης Α.Β.Ε.Ε.
Αξιόπιστη και Δυναμική



www.neochimiki-lavrentiadis.gr

Email: neochimiki@neochimiki-lavrentiadis.gr

Έδρα:
Ίωνος Δραγούμη 27, Αγ. Ι. Ρέντης
τηλ.: 210 - 48 38 770, fax: 210 - 48 38 771

Υποκατάστημα Αθηνών:
Σαλαμινίας 44 & Αγ. Άννης 80, Αιγάλεω
τηλ.: 210 - 34.69.788, fax: 210 - 34.21.583

Υποκατάστημα Θεσσαλονίκης:
ΒΙ.ΠΕ Θεσσαλονίκης, Σίνδος
τηλ.: 2310 - 72.31.72, fax: 2310 - 72.31.73

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ COD - Chemical Oxygen Demand

COD

C 99

Αναλυτής COD

- Δυνατότητα ανάλυσης COD και άλλων 36 παραμέτρων (NO₃, Cl, Fe, Zn, Cu, κ.α.)
- Εργαστηριακός και φορητός
- Ειδικό οπτικό σύστημα για ακριβείς μετρήσεις με επαναληψιμότητα
- Μέθοδοι ανάλυσης COD: Closed Reflux Colorimetric Method σύμφωνα με τις επίσημες απαιτήσεις χημικής ανάλυσης Νερού και Αποβλήτων: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" method #5220D και "EPA Methods and Guidance for Analysis of Water" EPA method #410.4
- RS 232 για σύνδεση με H/Y
- 3 κλίμακες ανάλυσης COD:
0 - 150 mg/L O₂ Low Range
0 - 1500 mg/L O₂ Medium Range
0 - 15000 mg/L O₂ High Range

C 9800

Θερμοαντιδραστήρας

- Δέχεται έως 25 κυψελίδες των 16 mm
- Θέρμανση στους 150°C, όπως απαιτείται σύμφωνα με την επίσημη μέθοδο ανάλυσης
- Προγραμματισμός χρόνου θέρμανσης
- Ακουστική ειδοποίηση στο τέλος του χρόνου θέρμανσης
- Αυτόματη απενεργοποίηση στο τέλος του χρόνου θέρμανσης

Προδοσολογημένα αντιδραστήρια COD

- 3 κλίμακες ανάλυσης:
0 - 150 mg/L O₂ Low Range
0 - 1500 mg/L O₂ Medium Range
0 - 15000 mg/L O₂ High Range
- Εξαιρετικά ασφαλείς συσκευασίες των 25 κυψελίδων
- Συνοδεύονται από πιστοποιητικό ανάλυσης

Η HANNA αναλαμβάνει και τη διαχείριση των αντιδραστηρίων

 **HANNA**
instruments

HANNA INSTRUMENTS ΕΛΛΑΣ
Μάρνη 10 • 104 33 Αθήνα
Τηλ. 010/8235192 • Fax: 010/8840210
e-mail: hannagr@otenet.gr

