



1η ΕΚΔΟΣΗ
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95
ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΚΑΝΙΤΤΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

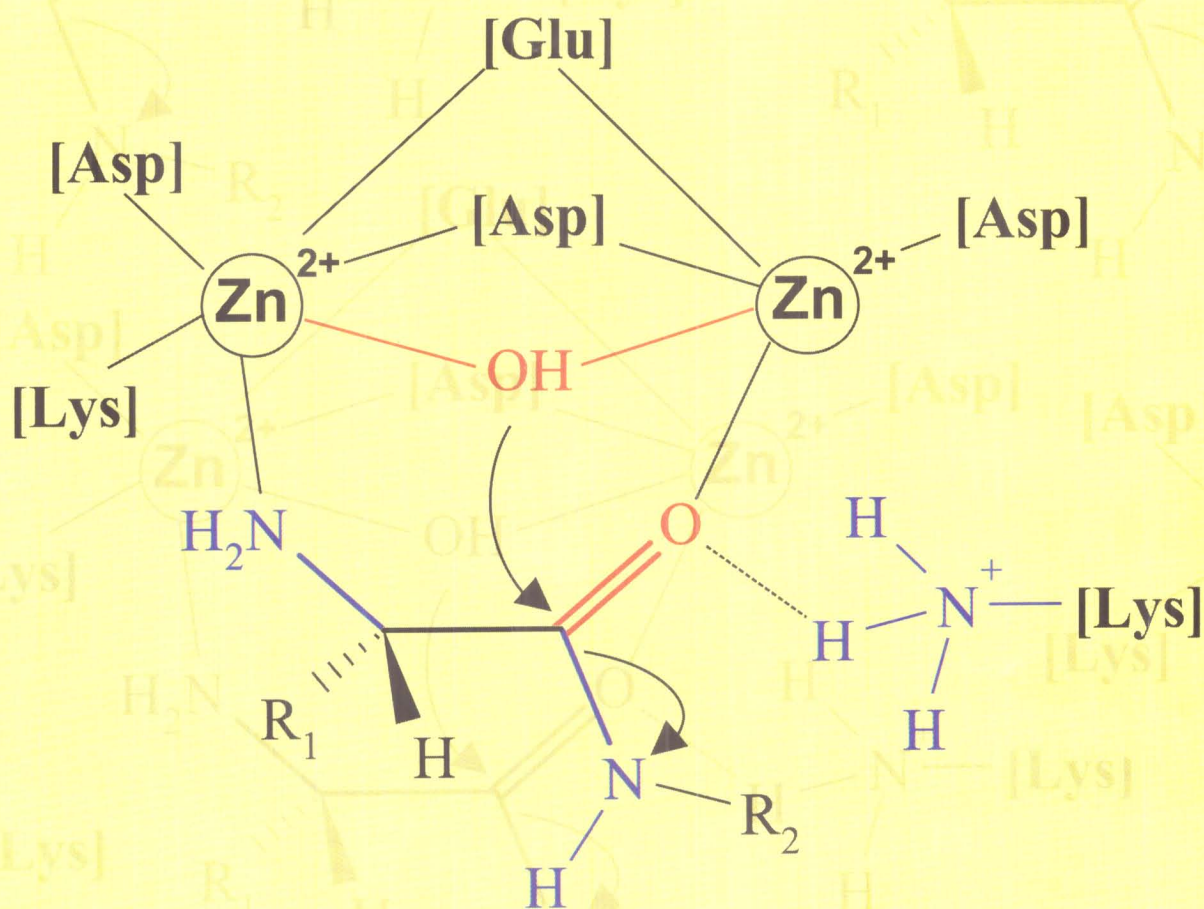
ISSN 0356-5526 • ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2006 • ΤΕΥΧΟΣ 3 • ΤΟΜΟΣ 68
CCG EAC 65 (2) • APRIL 2006 • ISSUE 3 • VOL. 68



POST
PAYE
HELLAS
3699

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



- 2ο Διεθνές Συνέδριο της Ε.Ε.Δ.Σ.Α. «Απόβλητα, Όρα Μηδέν»
- Μεταλλικά Σύμπλοκα ως Συνθετικές Υδροπλάσες
- «Χημείας Επιτομή» υπό Πέτρου Αυγούστου Αδήτου
- Διδασκαλία βασισμένη στην καθημερινή ζωή

Νεοχημική

Λ.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ

*A part
of US is in
everything
you use*

Η ΝΕΟΧΗΜΙΚΗ - Λ.Β. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε. ιδρύθηκε το 1974 και δραστηριοποιείται στον κλάδο των χημικών, με την παραγωγή, την επεξεργασία, τη συσκευασία και τη διανομή πρώτων υλών.

Μέσα από σημαντικές αναπτυξιακές επενδύσεις, διαθέτοντας αποδεδειγμένη τεχνογνωσία και εξαιρετικό δίκτυο διανομής, η ΝΕΟΧΗΜΙΚΗ έχει αναδειχθεί σε έναν από τους κυριότερους προμηθευτές χημικών προϊόντων υψηλής ποιότητας εξυπηρετώντας ευρύτατο φάσμα της παραγωγικής διαδικασίας των περισσότερων κλάδων της βιομηχανίας:

- Απορρυπαντικών
- Φαρμάκων - Καλλυντικών
- Πλαστικών
- Τροφίμων - Ποτών
- Χρωμάτων - Βερνικιών
- Βαφείων - Φινιστηρίων
- Επεξεργασίας Μετάλλου
- Λιπασμάτων - Ζωοτροφών
- Επεξεργασίας Νερού
- Βυρσοδεψίας
- Καυσίμων - Λιπαντικών - Διυλιστηρίων
- Επεξεργασίας Χάρτου

Έδρα:
Πεντέλης 34, 175 64, Π. Φάληρο
Τηλ.: (210) 94.60.400, Fax: (210) 94.60.401

Εργοστάσιο:
Όρμος μικρού Βαθώς Αυλίδα, 341 00 Χαλκίδα
Τηλ.: (22210) 34.767, Fax: (22210) 34.768

Υποκατάστημα Θεσ/νίκης:
ΒΙ.Π.Ε. Θεσσαλονίκης, 570 22, Θεσσαλονίκη
Τηλ.: (2310) 72.31.72, Fax: (2310) 72.31.73

M E T T L E R T O L E D O

νέα σειρά τιτλοδοτών- οργάνων ηλεκτροχημείας

METTLER TOLEDO



Προεγκαταστημένες εφαρμογές - Ευκολία χειρισμού,
Πληθώρα επιλογών σε όργανα φορητά και εργαστηριακά,
Πλήρης τεχνική κάλυψη (Service, Διακρίβωση, Βαθμονόμηση, Πιστοποίηση),
Επιστημονική υποστήριξη εφαρμογών, Εξαιρετικά ανταγωνιστικό κόστος.



HELLAMCO[®]
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

HELLAMCO A.E. Μαραθώνος 7, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα, Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672
Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό, Α.Μ. Α.Ε.: 40457/01ΑΤ/Β/98/122
ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ: Βασ. Όλγας 65, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911
E-mail: info@hellamco.gr www.hellamco.gr

TUV HELLAS



TUV HELLAS



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 3821 524 – 210 3832 151 – Fax: 210 3833 597

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

Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Δημόπουλος Γ. (Πρόεδρος)
Κοΐνης Σ. (Α΄ Αντιπρόεδρος), Παπαγεωργίου Α. (Β΄ Αντιπρόεδρος)
Χάλλαρης Μ. (Γεν. Γραμματέας), Γιαννουλάκης Σ. (Ειδ. Γραμματέας)
Βαμβακάς Σ. (Ταμίας), Σάλλα Αικ., Καζάνης Μ.,
Αρβανίτης Γ., Λαμπή Ε., Ταραντίλης Δ. (Σύμβουλοι)

Περιφεριακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Δ. Αγαπηλίδης)
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Δ. Κεσισογλου)
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κοηλιόπουλος)
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,
τηλ.: 2610 362460, e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Δ. Μαργκογιαννάκης)
Δουκός Μποφώρ 1, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 2810 220292,
e-mail: eex_kriti@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Γ. Χασιώτης)
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epiurus@eex.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, Κιν. τηλ.: 6978118052,
e-mail: goula@liv.forthnet.gr
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Μελιδίης)
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, Τ.Θ. 357 67100 Ξάνθη,
e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Ποιλινατίης)
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183
e-mail: naegean_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γ. Δημόπουλος
- **Αρχισυντάκτης:** Αθηνά Πέτρου
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Αναστασία Δέση
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Γ. Αραμπατζής, Α. Γιάννη, Ν. Ηλιοπούλου, Φ. Μακρυπούλιας, Β. Σταθόπουλος
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε της Ε.Ε.Χ στην Συντακτική Επιτροπή:** Μιχαήλης Χάλλαρης
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Γεώργιος Μίχας
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,
Μεσοπογγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943
e-mail: mrom@otenet.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σημείωμα του Εκδότη	3
Ενημέρωση	4
Χημειοδρόμιο	11
Χημικά στοιχεία	12
Θέματα παιδείας	14
Ιστορία της Χημείας	17
Άρθρα	
Βρωμικά ιόντα στο νερό <i>Χ. Πεταλωτή, Κ. Φυτιάνος</i>	21
Η επίδραση των ελευθέρων ριζών στη μυϊκή άσκηση <i>Κ. Καλημέρης, Κ. Σούληνη, Θ. Τσακίρης, Σ. Τσακίρης</i>	25
Από το φυτό του καπνού στον καπνό του τσιγάρου (ΜΕΡΟΣ Ι) <i>Μ. Μπέτσιου, Ρ. Τζήμου-Τσιτουρίδου</i>	29
Μεταλλικά σύμπλοκα ως συνθετικές υδρολάσες (ΜΕΡΟΣ Ι) <i>Ι. Ιακωβίδης, Α. Παπαδόπουλος</i>	35
Βιβλιοπαρουσίαση	39
Συνέντευξη	41
Βήμα αναγνώστων	42
Συνέδρια – Ημερίδες – Προγράμματα – Διαλέξεις	44

Θέμα εξωφύλλου: Διάσπαση του πεπτιδικού δεσμού
από το ένζυμο *Leu-aminopeptidase*
(εργασία των Ι. Ιακωβίδη και Α. Παπαδόπουλου στο παρόν τεύχος, σελ. 35)



Το Πρόγραμμα Σπουδών των Τμημάτων Χημείας της χώρας μας θα είναι το αντικείμενο της έκτακτης Συνέλευσης των Αντιπροσώπων που θα γίνει τον προσεχή Ιούνιο. Στα Μεταπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών την τελευταία 5ετία έχει ήδη σημειωθεί σημαντική βελτίωση τόσο σε οργανωτικό επίπεδο όσο και στο περιεχόμενό τους.

Αναζητώντας όμως την ταυτότητα του Χημικού στο σύγχρονο ελληνικό επαγγελματικό γίγνεσθαι υπάρχουν δύο διαπιστώσεις για τα Προπτυχιακά Προγράμματα σπουδών (Π.Π.Σ.).

Η πρώτη είναι η έλλειψη βασικών γνωστικών εφοδίων σε ιστορικά παραδοσιακούς Τομείς ενασχόλησης των Χημικών όπως η βιομηχανική παραγωγή, τα φάρμακα, τα καύσιμα, οι χημικές εγκαταστάσεις κ.λπ. Η δεύτερη αφορά στην υστέρηση επικαιροποίησης των Π.Π.Σ. σε σύγχρονα αντικείμενα όπως η Ασφάλεια Τροφίμων, η Ποιότητα, η Υγεία και Ασφάλεια των εργαζομένων, η Εκτίμηση Περιβαλλοντικών κινδύνων, η επεξεργασία αποβλήτων κ.λπ.

Σε κάθε περίπτωση ο νέος πτυχιούχος Χημείας αγνοεί τα αναλογούντα επαγγελματικά πεδία ή δυσκολεύεται να ανταποκριθεί σε αυτά· τα οποία πρακτικά συχνά κατοχυρώνονται σε άλλες ειδικότητες.

Είναι επίσης γνωστό ότι η σύνταξη των Π.Π.Σ. εδράζεται στις γνωστικές δυνατότητες του ήδη υπάρχοντος διδακτικού προσωπικού το οποίο άηλιωστε ανανεώνεται με πολύ αργό ρυθμό. Στερώντας έτσι τη δυνατότητα μεταφοράς των καινοτομιών αλλιά και των απαιτήσεων της αγοράς στους φοιτητές της Χημείας. Επιστήμης που από τη φύση της αναζητώντας νέα προϊόντα και διαδικασίες εξελίσσεται διαρκώς.

Η απόκλιση των Π.Π.Σ. από την αγορά εργασίας πιστοποιείται και από τις διαφοροποιήσεις που παρουσιάζονται μεταξύ των διαφόρων Χημικών Τμημάτων.

Το Eurobachelor ως το Συντονιστικό Πρόγραμμα, που προωθούν δεκάδες Ευρωπαϊκοί Εκπαιδευτικοί Οργανισμοί και έχει υιοθετήσει η EuChemS (η Ομοσπονδία των Χημικών Ενώσεων της Ευρώπης), ομογενοποιεί σε σημαντικό βαθμό τα Π.Π.Σ. διαμορφώνοντας ένα minimum κοινών γνώσεων που πρέπει να έχουν όλοι οι Χημικοί.

Συμβάλλοντας έτσι στην κινητικότητα μεταξύ των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων αλλιά και στην ενιαία αναγνώριση των Πιστοποιητικών Σπουδών τους.

Το πρόβλημα με το Eurobachelor είναι ότι αναφέρεται σε τριετείς σπουδές για την αποκτησή του. Στη χώρα μας τα επαγγελματικά δικαιώματα και το μισθολόγιο είναι συνυφασμένα με τα έτη σπουδών του βασικού πτυχίου. Γι' αυτό και θέση της Ε.Ε.Χ. είναι ότι το πρώτο πτυχίο πρέπει να αποκτάται στα 4 χρόνια.

Η Ε.Ε.Χ. σε συνεργασία με το Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών και με την υποστήριξη της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της Ε.Ε. θα υλοποιήσει το πρόγραμμα προώθησης του νέου Συστήματος Διαχείρισης Χημικών του REACH. Με στόχο την ενημέρωση μη Κυβερνητικών Οργανώσεων, καταναλωτών καθώς και δημοσιογράφων. Ταυτόχρονα θα επιμορφωθούν οι φοιτητές των σχετικών Τμημάτων για τις εξελίξεις στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία που διέπει τη διαχείριση των χημικών ουσιών. Ωστε να συνεισφέρουμε όλοι οι αρμόδιοι φορείς στην ευαισθητοποίηση των οικονομικών παραγόντων και των κοινωνικών συντελεστών για την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

Φιλικά

Ο εκδότης



ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

■ 2ο Διεθνές Συνέδριο της Ε.Ε.Δ.Σ.Α. «ΑΠΟΒΛΗΤΑ, ΩΡΑ ΜΗΔΕΝ»



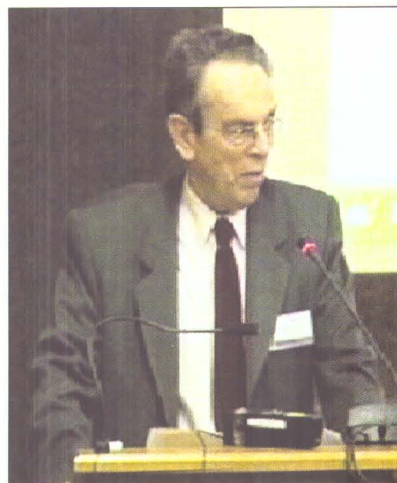
Επιστημονικός μη Κερδοσκοπικός
Οργανισμός Συμβολής
στη Βιώσιμη Ανάπτυξη
National Member
of the International
Solid Waste Association

Στις 3 & 4 Φεβρουαρίου 2004 πραγματοποιήθηκε στο Ίδρυμα Ευγενίδου το 2ο Διεθνές Συνέδριο της Ε.Ε.Δ.Σ.Α. Κεντρικός ομιλητής της εναρκτήριας συνεδρίασης ήταν ο κ. Σταύρος Δήμας, Επίτροπος Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ως επίσημοι ομιλητές παρευρέθησαν ο κ. Σπ. Παπαδόπουλος Γ.Γ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης ως εκπρόσωπος του Πρωθυπουργού, ο Πρόεδρος της Επιτροπής Περιβάλλοντος της Βουλής κ. Αθ. Κατσιγιάννης, ο Πρόεδρος του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, που ήταν συνδιοργανωτής του Συνεδρίου, κ. Αγαπητίδης, ο καθηγητής του Πανεπιστημίου Columbia N.Themelis, ο Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών κ. Δημόπουλος, καθώς και εκπρόσωποι των κομμάτων, του ΥΠΕΧΩΔΕ, της Κ.Ε.Δ.Κ.Ε., του ΕΣΔΚΝΑ, των εναλλακτικών συστημάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων, του ΠΑ.Σ.Ε.Π.Π.Ε., των Συνδέσμων & Επιχειρήσεων Δήμων και Κοινοτήτων, των Εμπορικών και Βιομηχανικών Επιμελητηρίων

Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Δ.Σ.Α. κ. Στέφανος Κώνστας στην εισαγωγική του ομιλία τόνισε ότι σκοπός του Συνεδρίου είναι να παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των ερευνητικών εργασιών και να διεξαχθεί ένας γόνιμος διάλογος με την συμμετοχή όλων όσοι ασχολούνται με την διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Ιδιαίτερα επέμεινε στην ανάγκη βελτίωσης των εξής διαδικασιών:

1. Υπεύθυνη και ειλικρινής ενημέρωση του πολίτη για την ανάγκη κατασκευής κάθε έργου.
2. Προσαρμοστικότητα του Εθνικού Σχεδιασμού Δ.Σ.Α., ώστε να μην αποτελεί εμπόδιο στην αξιοποίηση των τεχνολογικών εξελίξεων που παρουσιάζονται.
3. Αναβάθμιση των υπηρεσιών που ασχολούνται με την Δ.Σ.Α. και πληρέστερη στελέχυσή τους, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται αποτελεσματικότερα στον πολύ μεγάλο φόρτο εργασίας που τους αναλογεί, λόγω του πλήθους των προς εκτέλεση έργων.
4. Ίδρυση ειδικού φορέα παρακολούθησης και ενημέρωσης με συμμετοχή και εκπροσώπων των Επιμελητηρίων, καθώς και Μ.Κ.Ο.

Ο κ. Σταύρος Δήμας αναφέρθηκε στην εξέλιξη των έργων για την αντιμετώπιση των αποβλήτων που εστιάζεται στην μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, στην πρόληψη δημιουργίας και στην ανακύκλωση των αποβλήτων, καθώς και στη συνεχή βελτίωση της σχετικής ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Ειδικότερα στην Ελλάδα, η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της κοινοτικής νομοθεσίας αποτελεί, κατά τον κ. Δήμα, το πιο σημαντικό πρόβλημα. Πάνω από τις μισές ανοικτές υποθέσεις παραβάσεων της Ελλάδας αφορούν στη διαχείριση των αποβλήτων. Τα διαρθρωτικά προ-



Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Δ.Σ.Α.
κ. Στέφανος Κώνστας

βλήματα παραμένουν: η μη έγκαιρη θέσπιση και εφαρμογή κατάλληλου σχεδιασμού, η έλλειψη υποδομών, η ελλιπής αξιοποίηση των κοινοτικών χρηματοδοτήσεων και η καθυστέρηση υλοποίησης αποφάσεων έχουν φέρει τη χώρα σε δεινή θέση.

Ειδικότερα, η ανυπαρξία κατάλληλου σχεδιασμού, σε εθνικό και νομαρχιακό επίπεδο, είχε ως αποτέλεσμα των

φαινόμενο των παράνομων ή ανεξέλεγκτων χωματερών όπου και σήμερα εξακολουθεί να διατίθεται το 40% των παραγόμενων απορριμμάτων. Η έλλειψη κοινωνικής συναίνεσης συχνά προέρχεται και από την έλλειψη ενημέρωσης ως προς τα οφέλη από την ορθή διαχείριση των απορριμμάτων, με αποτέλεσμα το φαινόμενο λειτουργίας παράνομων ή ανεξέλεγκτων χωματερών να είναι ενδημικό.

Ως Επίτροπος Περιβάλλοντος, ο κ. Δήμας θεωρεί απαραίτητο η κατασκευή ΧΥΤΑ να συνοδεύεται από μέτρα για την πρόληψη και την ανακύκλωση, που θα επιτρέψουν ταυτόχρονα να υλοποιηθούν οι σημαντικοί στόχοι που θέτει η οδηγία περί υγειονομικής ταφής για τη μείωση των βιοαποδομήσιμων υλικών που διατίθενται σε ΧΥΤΑ, καθώς και η οδηγία για την ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας.

Ο άλλος τομέας όπου παρατηρείται σοβαρή υστέρηση είναι η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων. Η Επιτροπή έχει κινήσει διαδικασία παράβασης, η οποία αναμένεται να καταλήξει σύντομα σε καταδίκη της χώρας από το Δικαστήριο. Διαδικασία παράβασης έχει κινηθεί, από τον Οκτώβριο του 2002, και για τον τρόπο διαχείρισης της λιματολόασης της Ψυττάλειας. Μία από τις θετικές συνέπειες της διαδικασίας αυτής ήταν η απόφαση των ελληνικών αρχών να προχωρήσουν σε κατασκευή μονάδας ξήρανσης η οποία θα μετατρέπει την λιματολόαση σε αξιοποιήσιμη στερεά ουσία –όπως συμβαίνει και σε πολλές άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Μάλιστα, τον Δεκέμβριο του 2004 η Επιτροπή αποφάσισε να χρηματοδοτήσει την κατασκευή της εν λόγω μονάδας ξήρανσης. Η αποπεράτωσή της προβλέπεται για το 2007.

Τελειώνοντας ο κ. Δήμας δήλωσε «θα ήθελα να τονίσω και πάλι την πρόκληση που αποτελεί για όλους μας η ορθή εφαρμογή του περιβαλλοντικού κοινοτικού κεκτημένου στην Ελλάδα, σε θέματα διαχείρισης αποβλήτων, ιδιαίτερα σήμερα που βαδίζουμε προς μία "Ευρώπη της ανακύκλωσης". Πρόθεσή μου είναι να στηρίξω με όλα τα δυνατά μέσα την προσπάθεια αυτή, μιας και η συμμόρφωση με το περιβαλλοντικό κεκτημένο δεν αποτελεί απλώς νομική υποχρέωση έναντι της Ε.Ε., αλλά κυρίως υποχρέωση απέναντι στην υγεία των πολιτών, στο περιβάλλον που ζού-

με και ιδίως στις επόμενες γενιές, όπως η αρχή της αειφορίας το επιτάσσει.»

Ο εκπρόσωπος του πρωθυπουργού κ. Παπαδόπουλος ανέφερε, μεταξύ άλλων, ότι στα πλαίσια του επιχειρησιακού προγράμματος Ανταγωνιστικότητα έχουν ενταχθεί 46 επιχειρηματικά σχέδια ανακύκλωσης αποβλήτων, προϋπολογισμού 94 εκατομμ. €, τα οποία καλύπτουν όλους τους τομείς και βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο υλοποίησης. Παράλληλα είναι σε πλήρη εξέλιξη η δημιουργία Περιβαλλοντικών Δικτύων καθώς και η προώθηση, για τις εγκαταστάσεις αυτές, των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001 και EMAS.

Ο κ. Αγαπητίδης ανέπτυξε το ενδιαφέρον του ΚΑΠΕ για την διάθεση των στερεών αποβλήτων με ενεργειακή αξιοποίηση, δεδομένου ότι κατατάσσονται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ο Πρόεδρος της Επιστημονικής Επιτροπής του Συνεδρίου, Καθηγητής Κ. Παναγιωτακόπουλος ανέπτυξε την επιστημονική προσέγγιση στο αντικείμενο. Τόνισε ότι η Ε.Ε.Δ.Σ.Α., ως επιστημονικός οργανισμός, επιδιώκει την καλλιέργεια επιστημονικών προβληματισμών με στόχο βιώσιμες λύσεις του προβλήματος της Δ.Σ.Α. Κατόπιν ο κ. Παναγιωτακόπουλος ανακοίνωσε την βράβευση τεσσάρων πτυχιακών και μεταπτυχιακών εργασιών φοιτητών των Α.Ε.Ι. της χώρας, με θέμα την διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Τα βραβεία απένειμε ο Επιτροπος κ. Δήμας, ενώ η Επιτροπή Περιβάλλοντος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου προσκάλεσε τους βραβευθέντες φοιτητές να επισκεφθούν τις Βρυξέλλες.

Ο Καθηγητής κ. Ν. Θέμελης από τις Η.Π.Α. παρουσίασε την αποτεφρωση των αποβλήτων ως εναλλακτική μέθοδο διάθεσης, κατάλληλη για μεγάλες πόλεις.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχε το στρογγυλό τραπέζι με θέμα το Πρόβλημα της Αττικής, όπου, υπό την προεδρία του κ. Κώνστα, αναπτύχθηκε η πρόταση για τον Περιφερειακό Σχεδιασμό της Αττικής, από τον εκπρόσωπο των μελετητών κ. Τσομπανίδη και ακολούθησε ανάπτυξη των απόψεων των συμμετασχόντων. Αξιοσημείωτη ήταν η πρόταση του Καθ. κ. Παπαμαντέλιου, που εξέταζε την δυνατότητα διάθεσης της ιλύος της Ψυττάλειας σε θερμοηλεκτρική μονάδα του Αλιβερίου που σήμερα αδρανεί. Ο κ. Ζιώγας και ο κ. Κυρκίτσος, εκπρόσωπος της Green Peace εκφράστηκαν κατά της θερμικής αξιοποίησης των αποβλήτων. Ο εκπρόσωπος του ΕΣΔΚΝΑ κ. Μνηματίδης ανέπτυξε το πλήθος γραφειοκρατικών εμποδίων και αντιδράσεων που δεν επέτρεψαν ως σήμερα στον Σύνδεσμο να προχωρήσει στην κατασκευή νέου ΧΥΤΑ.

Σε παράλληλες συνεδριάσεις παρουσιάστηκαν 54 ανακοινώσεις επί θεμάτων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ενώ σε άλλα δύο στρογγυλά τραπέζια συζητήθηκαν οι επιπτώσεις της πρόσφατης νομοθεσίας για την ανακύκλωση (Ν. 2939) καθώς και η δυνατότητες αναπτύξεως επιχειρήσεων με την συνεργασία του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ) για την προώθηση έργων ΔΣΑ.

Το σημαντικότερο συμπέρασμα του Συνεδρίου και διαπίστωση σχεδόν όλων των ομιλητών, ήταν το πολύ σοβαρό έλλειμμα ενημέρωσης που διαπιστώνεται τόσο στους πολίτες όσο και στο επίπεδο εκπροσώπων της Πολιτείας, που δημιουργεί σοβαρά προσκόμματα στην προώθηση των έργων που είναι αναγκαία για την αντιμετώπιση των βουνών των αποβλήτων που παράγουμε.

Η Ε.Ε.Δ.Σ.Α. σκοπεύει να εντείνει τις προσπάθειές της σε αυ-

τόν τον τομέα, στηριζόμενη και στην συμπαράσταση της Επιτροπής Περιβάλλοντος της Βουλής που υποσχέθηκε ο Πρόεδρος της Επιτροπής Βουλευτής κ. Κατσιγιάννης.

*Στέφανος Αναστ. Κώνστας, Δρ Χημικός,
Πρόεδρος της Ε.Ε.Δ.Σ.Α.*

■ Απολογισμός ημερίδας με θέμα «Το νέο Διαθεματικό Πλαίσιο Σπουδών για τις Φυσικές Επιστήμες στο Σχολείο»

Με απόλυτη επιτυχία στέφθηκε η ημερίδα που διοργάνωσαν το Σάββατο 11-3-2006 το Περιφερειακό Τμήμα Νοτίου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (Ε.Ε.Χ.) και η Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δωδεκανήσου, με αφορμή τον εορτασμό της Πανελληνίας Ημέρας Χημείας στις 11 Μαρτίου, υπό την αιγίδα του Υπουργού Αιγαίου και Νησιωτικής Πολιτικής κ. Αριστοτέλη Παυλίδη, με θέμα «το νέο Διαθεματικό Πλαίσιο Σπουδών για τις Φυσικές Επιστήμες στο Σχολείο».

Στην ημερίδα απέστειλε χαιρετισμό ο Υπουργός Αιγαίου & Νησιωτικής Πολιτικής κ. Αριστοτέλης Παυλίδης, ο οποίος λόγω κυβερνητικών υποχρεώσεων βρισκόταν στη Χίο.

Το παρόν έδωσαν ο αντινομάρχης κ. Ι. Χριστοφάκης, ο Διευθυντής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δωδεκανήσου κ. Μ. Νικολάου, ο αιρετός εκπρόσωπος των Καθηγητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στο ΠΥΣΔΕ Δωδεκανήσου κ. Ι. Σάββας, ο αντιδήμαρχος Ροδίων κ. Ν. Χαραλάμπης, ο αντιδήμαρχος Ιαλισού κ. Ι. Κουφού, ο πρόεδρος του παραρτήματος Δωδεκανήσου της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας κ. Σ. Κοκκαλίδης και πολλοί εκπαιδευτικοί παράγοντες. Την ημερίδα επίσης παρακολούθησε μεγάλο πλήθος χημικών, άλλων επιστημόνων, εκπαιδευτικών εν γένει, γονέων και πολιτών ενδιαφερομένων για θέματα της Χημείας και της εκπαίδευσης.

Μετά την εισαγωγική ομιλία-έναρξη των εργασιών της Ημερίδας από τον πρόεδρο του Περιφ. Τμήματος Νοτίου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών κ. Δ. Οικονομίδη, παρουσιάστηκαν κατά σειρά οι παρακάτω εργασίες:

«Διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας του νερού στο Γυμνάσιο» από τον κ. Βασίλειο Παπαχρήστου, Χημικό Μ.Σc. Διδάκτικης της Χημείας, Καθηγητή Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αποσπασμένο στο Παν. Αιγαίου. Ο κ. Παπαχρήστου μετά από μία σύντομη αναδρομή στην πορεία της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση κατά τα τελευταία χρόνια, παρουσίασε το θέμα του νερού από την πλευρά της Χημείας, του Πολιτισμού, της Λογοτεχνίας και άλλων επιστημών (πεδίων).

Στη συνέχεια ο Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης κ. Φασουλόπουλος παρουσίασε εν συντομία το νέο για την ελληνική εκπαίδευση πλαίσιο της Διαθεματικότητας που θα εφαρμοσθεί από την ερχόμενη σχολική χρονιά στα Δημοτικά – Γυμνάσια της χώρας και έδειξε στους παριστάμενους για πρώτη φορά στοιχεία από τα καινούργια συγγράμματα της Χημείας για το Γυμνάσιο.

Κατόπιν το λόγο έλαβε ο κ. Βασίλης Γαργανουράκης που αναφέρθηκε στην επερχόμενη έκλειψη Ηλίου στις 29-3-2006 και στο φαινόμενο της έκλειψης Ηλίου γενικά, παρουσιάζοντάς το από επιστημονική, μυθολογική, ιστορική και θρησκευτική



Ο κ. Δ. Οικονομίδης, Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Ν. Αιγαίου κάνει την έναρξη της ημερίδας

ανέπτυξαν και τις δυνατότητες ευελιξίας του συγκεκριμένου επιχειρήματος, δίνοντας και εικόνες από πραγματικές εφαρμογές της εν λόγω μεθόδου στο Γυμνάσιο Ιαλυσού, πριν από την εφαρμογή της στα υπόλοιπα σχολεία.

Μετά την επιτυχία της εκδήλωσης, παρά τον πρωτοφανή για τη Ρόδο άσχημο καιρό, οι συμμετέχοντες και οι παρευρισκόμενοι ανανέωσαν το ραντεβού τους για την επόμενη μεγάλη εκπαιδευτική εκδήλωση της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σε σύντομο χρονικό διάστημα.

■ «Συνταξιούχοι εν ενεργεία» διασκεδάζουν

Ως γνωστόν το ρήμα διασκεδάζω προέρχεται από την πρόθεση διά και το ρήμα σκεδάζω. Έτσι δια-σκεδάζω σημαίνει διασκορπίζω. Αν αυτό το γεγονός, η δια-σκέδαση δηλαδή, συνοδεύεται και από κρασί (κόκκινο ή άσπρο δεν έχει σημασία, σημασία έχει η παρουσία της αλκοόλης) η «σκέδαση» επαυξάνεται. Έτσι εικοσιοκτώ συνταξιούχοι χημικοί αποφάσισαν να ενώσουν την σκέδασή τους κάτω από την Ακρόπολη, στην Πλάκα σε μια παραδοσιακή ταβέρνα στις 22 Μαρτίου στις δώδεκα το μεσημέρι. Μια ηλιόλουστη μέρα, στα ίχνη των προγόνων, ο Διόνυσος αφανής παρών έδωσε κέφι στην παρέα. Στην αύξηση της αταξίας ή εντροπίας του χώρου της δια-σκέδασης συνέβαλαν συνολικά 39 άτομα (παρά έναν τεσσαράκοντα!) καθόσον κάποιοι ή κάποιες ήταν συνοδευόμενοι από μη χημικούς. Χρέη συντονιστή ανέλαβε ο κ. Σ. Μπακόλλας, αντικαθιστώντας επαξίως τον φίλο του και απόντα πρόεδρο των Συνταξιούχων κ. Α. Παπαγεωργίου. Ο κ. Α. Παπαγεωργίου δυστυχώς για λόγους προσωπικούς δεν παρευρέθη καταρρίπτοντας έτσι το γνωστό «ήλειπε ο Μάρτης απ' την Σαρακοστή»; Κι όμως ήλπιε. Παρόλα αυτά ο κ. Α. Παπαγεωργίου δηλώνει πως ούτε Μάρτης είναι ούτε Σαρακοστιανός. Ο κ. Δ. Ταραντίλης παρότι μη εκπαιδευτικός ήλεγξε τις παρουσίες! οι οποίες καταγράφηκαν. Έτσι το παρουσιολόγιο της 22/3/06 αναφέρει:

οπτική γωνία.

Τέλος, οι Καθηγητές του Γυμνασίου και του Λυκείου Ιαλυσού Αντώνης Μιχ. Κουφού, Χημικός M.Sc. Φυσικοχημείας και Ευστάθιος Στέφος, Διπλ. Ηλ/γος Μηχανικός, ανέπτυξαν μία Διαθεματική προσέγγιση Χημείας και Τεχνολογίας στο Γυμνάσιο με τη μέθοδο Project. Το θέμα το οποίο πρότειναν για μελέτη στους μαθητές τους ήταν η μελέτη των έργων υποδομής στο δήμο τους, ενώ

Αλυγιζάκης Μανώλης, Αποστολάκης Αντώνιος, Ασημακοπούλου Αγγελική, Βουλαλάς Δημήτρης, Γεωργίου-Ταραντίλη Κωνσταντίνα, Κάκαρη-Δημητρίου Σοφία, Καρώνης Βασίλης, Κοιλιάδου-Μέλη Άννα, Κοκκότη-Κωτρίκη Ευαγγελία, Κολληαράκης Νέαρχος, Κοντοράβδης Αθανάσιος, Λαγωνίκας Νίκος, Λιακόπουλος Κανέλλος, Μαργωμένου-Λεωνοδοπούλου Γεωργία, Μπακόλλας Σαββατώρ (Σωτήρης), Μπαρδαβίλια Μάρθα, Νικολάου Ανδρομάχη, Παλαιοιλόγος Γιώργης, Παπαπαναγιώτου Βασίλης, Πορφύρης Σπύρος, Ροζάκου Εύη, Σουρμελή-Κάκαρη Ζωή, Στασινόπουλος Ηλίας, Στασινοπούλου Πολύτ., Στεφανίδου-Ολυμπίου Λουλού, Ταραντίλης Δημήτριος, Φίλιου Λέλα, Χριστόπουλος Νικόλαος. 15 άνδρες χημικοί (53.6%) και 13 γυναίκες χημικοί (46.4%).

Ήμουν καλεσμένη σ' αυτή την σύναξη των συνταξιούχων και με έκληξη διαπίστωσα πως η Χημεία ήταν παρούσα στις συζητήσεις τους ακόμα και μετά την συνταξιοδότηση. Και τί δεν άκουσα: για περιστατικά και εμπειρίες στο Γενικό Χημείο του Κράτους, για ... για... Έτυχε να κάθω στο τραπέζι ανάμεσα σε πρώην διευθυντές/-τριες του Γ.Χ.Κ. Αν παρ' ελπίδα συνάδελφοι, δείτε στο περιοδικό π.χ. στο Χημειοδρόμιο (!) κάτω από τις κουβέντες σας ... Ελπίζω να μη μετανιώσετε που με καλέσατε!. Δεν μπορώ επίσης να μην αποκαλύψω ότι φρόντισα να κάθω όσο γίνεται πιο μακριά από τις αδελφές Ζωή και Σοφία Κάκαρη καθόσον ήθελα για δύο ώρες τουλάχιστον να μη εμπεδώσω «διά της μεθόδου της επανάληψης» ότι πρέπει να αποφεύγω τα τηγανητά γιατί περιέχουν ακρολεΐνη και ότι πρέπει να επιλέγω φρούτα και λαχανικά για να παίρνω τα απαραίτητα αντιοξειδωτικά. Η παρουσία και των δύο στον χώρο της διασκέδασης σήμαινε αυτόνοτητα πως αν ήθελε κάποιος να καπνίσει θα έπρεπε να μας εγκαταλείψει.

Ήμουν τυχερή που ήμουν καλεσμένη σ' αυτή την σύναξη των συνταξιούχων και θαύμασα την ζωντάνια των ανθρώπων αυτών που ο καθένας τους είναι κι ένα βιβλίο εμπειριών, δημιουργίας, προσφοράς. Η κάθε του ρυτίδα, η αυλακία στο πρόσωπο και στο σώμα είναι ένα ανεξίτηλο σημάδι που βεβαιώνει ότι η ζωή πέρασε κι άφησε τα ίχνη της εκεί αποτυπωμένα.

Και του χρόνου συνάδελφοι, με περισσότερες αποτυπωμένες εμπειρίες, «συνταξιούχοι εν ενεργεία» σύμφωνα με την ορολογία του Προέδρου σας.

Αθηνά Πέτρου

■ Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

1. Τα Τμήματα Βιολογίας και Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης, οργανώνουν και λειτουργούν Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Πρωτεϊνική Βιοτεχνολογία». Η έναρξη του Π.Μ.Σ. για το ακαδ. έτος 2006-07 θα γίνει τον Οκτώβριο του 2006.

2. Οι μεταπτυχιακές σπουδές οδηγούν στη λήψη: α) Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδικότητας (Μ.Τ.Ε.) στην «Πρωτεϊνική Βιοτε-

χνολογία» μετά από κύκλο σπουδών διάρκειας τεσσάρων (4) έως έξι (6) ακαδημαϊκών εξαμήνων, και β) Διδακτορικού Τίτλου (Δ.Τ.) σε πέντε (5) έως οκτώ (8) επιπλέον διδακτικά εξάμηνα.

3. Στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδικότητας γίνονται δεκτοί κάτοχοι πτυχίου ή τελειόφοιτοι Α.Ε.Ι. της ημεδαπής ή ισότιμου πτυχίου Α.Ε.Ι. της αλλοδαπής προερχόμενοι από Τμήματα: Βιολογικών, Χημικών, Ιατρικών και συναφών Επιστημών, απόφοιτοι Φαρμακευτικών, Κτηνιατρικών και Γεωπονικών Σχολών, καθώς και πτυχιούχοι Τ.Ε.Ι. συναφών ειδικοτήτων, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που προβλέπει ο Ν. 2327/95 (ΦΕΚ 156 τ.Α.) όπως συμπληρώθηκε από τον Ν. 2916/2001 και ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Το Πρόγραμμα θα χορηγήσει υποτροφία στον/στην φοιτητή/-τρια που θα αριστεύσει κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους.

Η επιλογή γίνεται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- I. Βαθμός Πτυχίου ή βεβαίωση αναλυτικής βαθμολογίας για τους τελειόφοιτους.
- II. Επίδοση σε προπτυχιακά μαθήματα σχετικά με την ειδικότητα.
- III. Αποδεδειγμένη επάρκεια της Αγγλικής γλώσσας.
- IV. Αξιολόγηση συστατικών επιστολών.
- V. Προσωπική συνέντευξη.
- VI. Κάθε άλλο στοιχείο σχετικό με τα προσόντα του/της υποψηφίου/-ας που αποδεικνύεται από τα δικαιολογητικά που κατατίθενται.

4. Στο πρόγραμμα Διδακτορικού Τίτλου γίνονται δεκτοί κάτοχοι Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδικότητας, από Α.Ε.Ι. της ημεδαπής ή της αλλοδαπής σε γνωστικό αντικείμενο, που κατά την κρίση της αρμόδιας Επιτροπής του Τμήματος Βιολογίας του Παν. Κρήτης αντιστοιχεί απόλυτα στο αντικείμενο και την ποιότητα σπουδών του Π.Μ.Σ. στην «Πρωτεϊνική Βιοτεχνολογία»

Η επιλογή γίνεται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- I. Αποδεδειγμένη επάρκεια της αγγλικής γλώσσας.
- II. Αξιολόγηση συστατικών επιστολών.
- III. Προσωπική συνέντευξη.
- IV. Κάθε άλλο στοιχείο σχετικό με τα προσόντα του/της υποψηφίου/-ας που αποδεικνύονται από τα δικαιολογητικά που κατατίθενται.

Οι συνεντεύξεις θα πραγματοποιηθούν στις **10 και 11 Μαΐου 2006**, στο Ηράκλειο Κρήτης.

5. Οι ενδιαφερόμενοι καλούνται να υποβάλουν τα παρακάτω δικαιολογητικά, μέχρι τις **20 Απριλίου 2006** στη Γραμματεία του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, στις Βούτες Ηρακλείου:

- Αίτηση, με την ένδειξη «Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Πρωτεϊνική Βιοτεχνολογία»
- Δύο Φωτογραφίες ταυτότητας
- Επικυρωμένο αντίγραφο πτυχίου ή Μ.Τ.Ε. Στην περίπτωση που ο Μ.Τ.Ε. δεν υπάρχει κατά την υποβολή των δικαιολογητικών, ο υποψήφιος εφόσον επιλεγεί για να αρχίσει σπουδές διδακτορικού, θα πρέπει το αργότερο στις αρχές Νοεμβρίου να προσκομίσει το Μ.Τ.Ε.
- Βεβαίωση ισοτιμίας από το ΔΙΚΑΤΣΑ για τους υποψήφιους που προέρχονται από πανεπιστημιακές σχολές της αλλοδαπής.
- Πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας (νομίμως επικυρωμένο).

- Πλήρες βιογραφικό σημείωμα, που θα περιλαμβάνει στοιχεία για τις σπουδές, την ερευνητική ή την επαγγελματική δραστηριότητα, τις πιθανές επιστημονικές εργασίες και τα ενδιαφέροντα του υποψηφίου.

- Τεκμηρίωση επαρκούς γνώσης Αγγλικής ή άλλων ξένων γλωσσών, για τους δε αλλοδαπούς τεκμηρίωση γνώσης της Αγγλικής και της Ελληνικής γλώσσας.

- Έκθεση σχετική με τους λόγους μεταπτυχιακών σπουδών.

- Τρεις συστατικές επιστολές, οι οποίες θα αποσταλούν απευθείας στο Τμήμα Βιολογίας του Π.Κ.

- Δήλωση του Ν. 1599/86 ότι δεν είναι εγγεγραμμένοι σε Π.Μ.Σ. άλλου Τμήματος.

- Κάθε άλλο στοιχείο που, κατά τη γνώμη των υποψηφίων, θα συνέβαλλε ώστε η επιτροπή αξιολόγησης να σχηματίσει πληρέστερη και πιο ολοκληρωμένη άποψη.

Σχετικές πληροφορίες καθώς και τα έντυπα Αίτησης, Έκθεσης και Συστατικών Επιστολών παρέχονται από τη Γραμματεία του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, κ. Χαρ. Ζαφειροπούλου ή κ. Βασ. Μακράκη, τηλ.: 2810-394401/394400, τβχ: 2810-394404. Όλα τα απαραίτητα έντυπα βρίσκονται επίσης στην ιστοσελίδα με διεύθυνση: <http://www.biology.uoc.gr>

Υπεύθυνος του Π.Μ.Σ. είναι ο Καθηγητής του Τμήματος Βιολογίας κ. Β. Μπουριώτης.

*Ο Πρόεδρος
του Τμήματος Βιολογίας
Ι. Παπαματθαϊάκης
Καθηγητής*

*Ο Πρόεδρος
του Τμήματος Χημείας
Ν. Μιχαλόπουλος
Καθηγητής*

■ Δελτίο Τύπου



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ
Hellas Lab
National Member of EuroLab

Η Ελληνική Ένωση Εργαστηρίων – HellasLab είναι επιστημονικό σωματείο, με 74 μέλη εργαστήρια του ιδιωτικού, δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, τα οποία δραστηριοποιούνται στην περιοχή των μετρήσεων, δοκιμών, αναλύσεων και διακριβώσεων. Στους βασικούς σκοπούς της περιλαμβάνονται η προαγωγή και διάδοση της επιστημονικής γνώσης στον τομέα των Μετρήσεων, Διακριβώσεων, Δοκιμών και Αναλύσεων για τον έλεγχο της ποιότητας των παραγόμενων αγαθών, των εκτελούμενων έργων και των παρεχομένων υπηρεσιών. Στα πλαίσια αυτά στηρίζει κάθε δράση, η οποία με αξιόπιστες και αποδεδειγμένες διαδικασίες έχει ως στόχο την προστασία του καταναλωτή και του περιβάλλοντος.

Το τελευταίο διάστημα παρατηρείται μια διαρκώς εντεινόμενη δραστηριότητα στα μέσα μαζικής ενημέρωσης, όσον αφορά στη δημοσιοποίηση γεγονότων που σχετίζονται με την ασφάλεια των τροφίμων και η οποία δεν πραγματοποιείται πάντοτε με στόχο την ενημέρωση και προστασία του καταναλωτή αλλά την πρόκληση εντυπώσεων στο βωμό της ακροαματικότητας. Έτσι παρατηρήθηκαν φαινόμενα παγίδευσης και διαστρέβλωσης των διαδικασιών και των γνωμοδοτήσεων που δόθηκαν από εργαστήρια.

Η Ελληνική Ένωση Εργαστηρίων, υποστηρίζει κάθε δράση



ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

και διαδικασία που διασφαλίζει αξιόπιστα αποτελέσματα και ποιότητα στις υπηρεσίες που παρέχονται από τα εργαστήρια, οι οποίες όμως απαιτούν διαφανείς τρόπους συναλλαγής με τους χρήστες αυτών και καταδικάζει οποιαδήποτε ενέργεια έχει ως στόχο την καταστράτηγηση και διαστρέβλωση αυτών.

■ Επιστημονική Συμβουλευτική Επιτροπή για Δήμο Χίου



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΗΛΙΑ ΒΕΝΕΖΗ 1 – ΜΥΤΙΛΗΝΗ – 81100
Τηλ. & FAX: 0251-28183
E-mail: naegean_eex@aegean.gr

Αγαπητοί συνάδελφοι

Σας στέλνω ένα ρεπορτάζ-χρονικό, που αφορά στα προβλήματα ποιότητας νερού της Χίου και τις δραστικές παρεμβάσεις του Τμήματός μας για την αντιμετώπισή τους. Σας παρακαλώ δε να το δημοσιεύσετε στα Χ.Χ.

Όταν το Νοέμβριο του 2005 το Ε.Ε.Χ./Π.Τ.Β.Α. διατύπωνε και πάλι την πρότασή του προς το Δήμο Χίου, να συσταθεί συμβουλευτική επιτροπή από επιστημονικούς φορείς, για την ορθότερη αντιμετώπιση των προβλημάτων του με το πόσιμο νερό, δεν περιμέναμε να υπάρξει θετική ανταπόκριση. Υπενθυμίζουμε ότι τον περασμένο Νοέμβριο έγινε η δίκη του προέδρου του Τμήματος, που είχε κατηγορηθεί από το Νομάρχη Χίου γιατί είπε σε τηλεοπτική εκπομπή, ότι τα υπόγεια νερά περιοχής του Δήμου Χίου έχουν υδράργυρο. Η δίκη έγινε, ο Νομάρχης ανακάλεσε δημόσια, ο πρόεδρος απαλλάχτηκε, ο υδράργυρος παραμένει και επιμένει στις συνθήειές του και ο Δήμος, ψυχραιμότερα πλέον (ίσως ενόψει και των εκλογών), έσπευσε να αξιοποιήσει την πρότασή μας και να μας ζητήσει να συγκροτήσουμε την επιτροπή το ταχύτερο δυνατό.

Αντικείμενο της επιτροπής είναι η πολυεπιστημονική συσχέτιση των δεδομένων, που έχουν σχέση με τις υπάρχουσες διαθέσιμες και εν δυνάμει πηγές υδροληψίας, (υπόγειες και επιφανειακές), με τη δυναμικότητά τους και την ποιότητα των νερών τους, με τις ιδιαιτερότητες που επιβάλλει η παρουσία του υδραργύρου, καθώς και με τους μέχρι τώρα χειρισμούς των αρχών, με στόχο την εξασφάλιση από το Δήμο επαρκούς και υγιεινού νερού για όλο το έτος.

Η επιτροπή συγκροτήθηκε και αποτελείται από εκπροσώπους του Ε.Ε.Χ./Π.Τ.Β.Α. (τον πρόεδρο), του ΤΕΕ/Π.Τ.Β.Α., του ΓΕΩΤΕΕ/ΠΤΑ, το Διευθυντή της ΔΕΥΑ Χίου, τον Προϊστάμενο της Χημικής Υπηρεσίας Χίου του Γ.Χ.Κ. (Αν. Φαράκλα) και τον Προϊστάμενο της Δνσης Περιβάλλοντος της Νομαρχίας Χίου. Στην πρώτη της συνεδρίαση, 2-3-2006, έθεσε τους όρους λειτουργίας της και επεξεργάστηκε ορισμένα ζητήματα μείζονος σημασίας για το επίμαχο θέμα, τα οποία έθεσε υπόψη της ΔΕΥΑ.

Για λόγους ιστορίας, αλλιώς και επειδή ίσως να ενδιαφέρει κάποιους παραθέτουμε το πρώτο θέμα του πρακτικού. Τα άλλα θέματα ... ενδιαφέρουν τη ΔΕΥΑ Χίου.

«Θέμα 1ο: Όροι λειτουργίας της επιτροπής

Για τους όρους λειτουργίας της επιτροπής συμφωνήθηκαν ομόφωνα τα εξής:

Η συμμετοχή των μελών της είναι εθελοντική, χωρίς δεσμεύσεις προς το φορέα τους, παρά μόνο προς το επιστημονικό τους καθήκον.

Συντονιστής είναι ο εκπρόσωπος της ΔΕΥΑ Χίου.

Η επιτροπή θα συνεδριάζει όταν θα καλείται από τη ΔΕΥΑ Χίου με πρωτοβουλία της τελευταίας ή μετά από αίτημα μελών της.

Τα θέματα της συζήτησης θα επιδιώκεται να ανακοινώνονται έγκαιρα από τους εισηγητές μαζί με την πρόσκληση για σύγκληση. Θα συζητούνται όμως και θέματα, εφ' όσον προκύπτουν, με διαδικασία «εκτός Η.Δ.».

Η διοικητική υποστήριξη, τήρηση αρχείου εγγράφων και δαπάνες λειτουργίας θα καλύπτονται με φροντίδα της ΔΕΥΑ Χίου.

Τα πορίσματα θα επιδιώκεται να χαρακτηρίζονται από συναντίληψη των μετεχόντων στις συζητήσεις και θα ανακοινώνονται γραπτώς στη ΔΕΥΑ Χίου, με επί τόπου σύνταξη, έστω και πρόχειρων πρακτικών. Στα πρακτικά θα αναγράφονται εκτός από τα πορίσματα και τα ονόματα των εισηγητών αυτών, καθώς και σε περίπτωση μη ομοφωνίας, τα ονόματα αυτών που διαφοροποιούνται και οι λόγοι διαφοροποίησης. Το πρακτικό, μετά από αισθητική τακτοποίηση, αν χρειάζεται, θα φωτοτυπείται και θα κοινοποιείται από το συντονιστή στα μέλη της επιτροπής και μέσω αυτών στους φορείς τους.

Σε καμία περίπτωση η επιστημονική ευθύνη που εκ των πραγμάτων θα φέρει ο εκάστοτε εισηγητής κατά τη διατύπωση μιας θέσεως, ή η επιτροπή στο σύνολό της, δεν μπορεί να πάρει χαρακτήρα ποινικής.

Η έκφραση της επιτροπής στα Μ.Μ.Ε., εφ' όσον ζητηθεί, θα γίνεται γενικά από τον συντονιστή, κατά την κρίση του, με βάση τα γραπτά πρακτικά. Σε περιπτώσεις που τα θέματα είναι εξειδικευμένα, θα μπορεί να παραπέμψει κατά περίπτωση στους αρμόδιους επιστήμονες-εισηγητές τους.»

Εδώ αξίζει πραγματικά να επισημανθεί η άριστη συνεργασία που είχαμε όλοι οι φορείς και ο Δήμος κατά τη συνεδρίαση αυτή, όπως επίσης και ότι το πρακτικό που συντάχτηκε θα αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τη ΔΕΥΑΧ, όπως οι ίδιοι οι υπεύθυνοί της διατείνονται, γιατί διαλαμβάνονται σ' αυτό εξειδικευμένα θέματα ουσίας και προτάσεις, που δεν είχαν προσεγιστεί στο παρελθόν.

Να σημειωθεί ότι με δική μας πρόταση και κάτω από το βάρος των περιστάσεων ιδρύθηκε ένα νέο χημικό εργαστήριο από την ΤΕΔΚ για τον έλεγχο της ποιότητας των νερών της Χίου, ενώ από το Δήμο Χίου ιδρύθηκε άλλο ένα για την παρακολούθηση της λειτουργίας του ταχυδιυλιστηρίου του νέου φράγματος. Τα δύο αυτά εργαστήρια τα «έστησαν» και τα λειτουργούν δύο άξιες νέες συνάδελφοί μας, η Κατερίνα Τόπακα και η Στέλλα Μοίρα.

*Ηλίας Πολυχινιάτης
Πρόεδρος του Ε.Ε.Χ./Π.Τ.Β. Αιγαίου*

■ Εκδήλωση για την Ημέρα Χημείας στο Α.Π.Θ.

Τη Δευτέρα 13 Μαρτίου 2006 γιορτάστηκε η Ημέρα της Χημείας με εκδήλωση για το «Ρόλο της Χημείας στη Διασφάλιση της Ποιότητας των Τροφίμων» η οποία πραγματοποιήθηκε στο Αμφιθέατρο του Νέου Κτιρίου του Χημείου με συνδιοργανωτές το Τμήμα Χημείας και το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. Την εκδήλωση χαιρέτισαν ο Αντιπρύτανης του Α.Π.Θ. Καθηγητής Χ. Καητσίκης, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας Αναπληρωτής Καθηγητής Α. Γιαννακουδάκης, και ο Πρόεδρος του Π.Τ. Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ. Καθηγητής Δ. Κεσίσογλου.

Στο κύριο μέρος της εκδήλωσης έγιναν εισηγήσεις από τον Καθηγητή Δ. Μπόσκου, μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής της Ε.Ε. με θέμα «Η ασφάλεια των Τροφίμων και ο ρόλος του Χημικού», τη Διευθύντρια της Β΄ Χημικής Υπηρεσίας Θεσσαλονίκης Γ. Ζωίδου με θέμα «Γενικό Χημείο του Κράτους – Επίσημος Έλεγχος Τροφίμων», τον προϊστάμενο του Τμήματος Εκπαίδευσης της Αθηναϊκής Ζυθοποιίας Α.Ε. Σ. Γωγάκο με θέμα «Τι περιμένει σήμερα η βιομηχανία τροφίμων από τους χημικούς», και τον Αναπληρωτή Καθηγητή Β. Κισσόγλου, Διευθυντή του Εργαστηρίου Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, με θέμα «Δραστηριότητες Εργαστηρίου Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ.». Μετά τις εισηγήσεις έγινε συζήτηση, ενώ οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία στη συνέχεια να γνωρίσουν την ερευνητική δραστηριότητα των μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος που παρουσιάστηκε με τη μορφή αναρτημένων ανακοινώσεων. Η όλη εκδήλωση ολοκληρώθηκε με δεξίωση που ήταν προσφορά του Π.Τ. Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ.

*Για το Τμήμα Χημείας του Α.Π.Θ.
Γ.Α. Μπλέκας*

■ Ημερίδα αφιερωμένη σε αποχωρήσαντες καθηγητές του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ.

Την Τρίτη 14 Μαρτίου 2006 πραγματοποιήθηκε επιστημονική ημερίδα με θέμα «Η Οργανική Χημεία στην Ελλάδα των αρχών του 21ου αιώνα: Τάσεις και προοπτικές», αφιερωμένη στους πρόσφατα αποχωρήσαντες καθηγητές Οργανικής Χημείας Α. Βάρβογλη και Δ. Νικολαΐδη, που οργανώθηκε με τη βοήθεια της Πρυτανείας, της Επιτροπής Ερευνών και του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ. και του Π.Τ. Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ., και με την ευγενική χορηγία της «PHARMATHEN ABEE» και της «ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Δ. ΜΠΙΜΠΛΗΣ ΧΗΜΙΚΑ – ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ». Την ημερίδα χαιρέτισαν ο Κοσμήτορας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Α.Π.Θ. Καθ. Α. Φιλιππίδης, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας Αναπλ. Καθ. Α. Γιαννακουδάκης, και ο Πρόεδρος του Π.Τ. Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ. Καθ. Δ. Κεσίσογλου, ενώ οι δύο αποχωρήσαντες καθηγητές εξέφρασαν τις ευχαριστίες τους. Στην ημερίδα έγιναν εισηγήσεις από είκοσι Οργανικούς Χημικούς, μέλη ΔΕΠ Χημικών και άλλων Τμημάτων Ελληνικών ή Ξένων Α.Ε.Ι. και ερευνητές σε Ερευνητικά Κέντρα.

*Για το Τμήμα Χημείας του Α.Π.Θ.
Γ.Α. Μπλέκας*

■ Πανελλήνια Ημέρα Χημείας

Π.Τ. ΚΡΗΤΗΣ Ε.Ε.Χ. – Για πληροφορίες Δ. Μαρκογιαννάκης, Πρόεδρος Π.Τ. Κρήτης τηλ: 6945471978

Εξόρμηση στο Ηράκλειο

Στα πλαίσια της Πανελλήνιας Ημέρας Χημείας το Π.Τ. Κρήτης διοργάνωσε σε συνεργασία με τον τοπικό σύλλογο Χημικών Χανίων – Ρεθύμνου ημερήσια εκδρομή από τα Χανιά στο Ηράκλειο.

Αρχικά έγινε επίσκεψη στο νεοσύστατο ενυδρείο «Θαλασσόκοσμος» που με βάση το πρόγραμμα ανάπτυξης που έχει, φιλοδοξεί να γίνει το καλύτερο της Μεσογείου και βρίσκεται στις Γούβες στο χώρο της πρώην Αμερικάνικης βάσης. Ξεναγηθήκαμε στους χώρους του από ειδικό επιστημονικό προσωπικό που σε κάθε τμήμα του μας έδινε και τις απαιτούμενες πληροφορίες. Ο μαγικός κόσμος του βυθού με τους κατοίκους του ανοίχτηκαν μπροστά μας με όλη την μεγαλοπρέπεία των και μας άφησαν εντυπωσιασμένους.

Στη συνέχεια αλλιάζοντας παραστάσεις και στόχο φτάσαμε στο οινοποιείο του Μπουτάρη που βρίσκεται στο Φανταζομέτοχο στο χωριό Σκαλάνι με παράδοση χρόνων στα αμπέλια και στα κρασιά του. Είδαμε και ξεναγηθήκαμε στο οινοποιείο, παρακολουθήσαμε μια ταινία μικρού μήκους με ιστορικό φουτουριστικό περιεχόμενο δοκιμάζοντας το πρώτο μας κρασί και χα-

λιρώνοντας. Στη συνέχεια μεταφερθήκαμε στην τραπεζαρία του οινοποιείου όπου με συνοδεία κρητικών εδεσμάτων δοκιμάσαμε άλλα 4 κρασιά. Συνδυάζοντας το τερπνόν μετά του ωφελίμου και επικοινωνώντας μεταξύ μας απολαύσαμε την φιλοξενία του οινοποιείου ενώ στο τέλος αγοράσαμε και κάναμε τις σχετικές προμήθειες για το σπίτι μας και για τους φίλους μας.





ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

Στη συνέχεια της εκδρομής μας φτάσαμε στο ιστορικό χωριό Αρχάνες για καφέ και περίπατο αλλά ο βροχερός καιρός, μας ανέτρεψε τα σχέδια, οπότε και περιοριστήκαμε στις επισκέψεις, στα μαγαζιά του.

Στην εκδρομή μας συμμετείχαν 72 άτομα χημικοί, αλλά και φίλοι μας.

Οι εντυπώσεις όλων ήταν εξαιρετικές για την διοργάνωση και την πρωτοβουλία και όλοι ευχαρίστησαν τους συντελεστές της εκδρομής ζητώντας μας παράλληλα την συνέχιση παρόμοιων εκδηλώσεων.

Το τμήμα Χρώματα – Βερνίκια – Μελάνια εις μνήμην του αθλημόνιτου συναδέλφου Παναγιώτη Ροκοτά κατέθεσε ποσό χρημάτων στην Ελληνική Αντικαρκινική Εταιρία.



Η χημεία βρίσκεται παντού

ΠΟΥΛΙΑΣ

www.poulias.gr

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

- Ολοκληρωμένη Υγειονομική Προστασία (I.P.M.) σε χώρους τροφίμων και ποτών.
- Μελέτες προστασίας από παράσιτα.
- Εργασίες καταπολέμησης παρασίτων.
- Προμήθεια συσκευών και σκευασμάτων για προστασία από παράσιτα.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠ. ΔΙΑΣ/ΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
 ΙΑΤΡΟΥ ΣΤΕΛΛΑ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΟΣ
 ΒΓΕΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
 ΤΣΙΡΜΠΑ ΜΑΡΙΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ
 ΤΣΑΒΑΛΑ ΜΑΙΡΗ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
 ΣΙΣΜΑΝΙΔΗΣ ΙΟΡΔΑΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ



ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΤΗΛ.: 210 4177912 – FAX: 210 4175295
email: info@poulias.gr

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΤΗΛ.: 2310 515583 – FAX: 2310 528951
email: thessaloniki@poulias.gr

ΠΑΤΡΑ: ΤΗΛ.: 2610 454416 – FAX: 2610 454672
email: patra@poulias.gr

Ζητείται Χημικός

Εργαστήριο Αναλύσεων Τροφίμων Ζητά να προσλάβει άτομο για το τμήμα ανάλυσης υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων. Ο υποψήφιος θα πρέπει να:

- Έχει εμπειρία στην χρήση αναλυτικών οργάνων χρωματογραφίας (GC-ECD, GC-NPD, HPLC, GPC)
- Έχει εμπειρία στην εκχύλιση υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων (φρούτα, λαχανικά, τρόφιμα)
- Κατέχει πτυχίο Χημείας, Βιολογίας, Τεχνολογίας Τροφίμων
- Είναι σε θέση να χειρίζεται υπολογιστές και λογισμικά πακέτα σχετικά με το αντικείμενο εργασίας
- Γνώση Αγγλικών
- Έχει ευχέρεια επικοινωνίας, ευελιξία, θέληση για συνεχή μάθηση και βελτίωση

Απαιτούνται: Εκπληρωμένες στρατιωτικές υποχρεώσεις, προϋπηρεσία 1-2 έτη σε HPLC, GC θα θεωρηθεί επιπρόσθετο προσόν.

Για οποιαδήποτε διευκρίνιση μπορείτε να επικοινωνήσετε με την Σοφία Μοκόρου στο 210 7706488. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να στείλουν το βιογραφικό τους με fax στο: 210 7703012



ΧΗΜΕΙΟΔΡΟΜΙΟ

Αθηνά Πέτρου

Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας,
Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών

■ Γέλιο: Είναι τόσο ισχυρό για την υγεία της καρδιάς όσο είναι ένα φάρμακο στατίνης

Το γέλιο μπορεί να είναι τόσο καλό για την καρδιά όσο είναι το να παίρνει κανείς ένα φάρμακο καρδιάς (φάρμακο στατίνης). Από μία μελέτη που έγινε σε είκοσι υγιείς εθελοντές βρέθηκε ότι το γέλιο αύξησε την ροή του αίματος στην καρδιά κατά 22%, πράγμα που ήταν παρόμοιο με τα αποτελέσματα ενός φαρμάκου στατίνης ή με τα αποτελέσματα μιας εντατικής άσκησης. Η brachial artery flow mediated vasodilatation (FMD) μετρήθηκε επίσης πριν και μετά την παρακολούθηση μιας κωμωδίας καθώς επίσης και μετά την παρακολούθηση μιας με πολύ ένταση πολεμικής ταινίας. Μετά την παρακολούθηση της τελευταίας ταινίας το FMD των εθελοντών μειώθηκε κατά 35%.

[Α.Π.: Heart, 2006; 92: 261-2]

■ DVT: Deep Vein Thrombosis. Έχει να κάνει με τα αεροπλάνα;

Όντας κανείς σε μία μεγάλης διάρκειας πτήση είναι πιο πιθανό να υποστεί DVT παρά όταν κάθεται για μεγάλο χρονικό διάστημα οπουδήποτε αλλού. Ορισμένοι ερευνητές προκειμένου να βρουν εάν ήταν αιτία το να κάθεται κανείς για μεγάλο διάστημα που προκάλεσε το DVT παρά η πτήση αυτή καθεαυτή, πειραματίστηκαν με ομάδα 70 ατόμων οι οποίοι εκάθοντο επί οκτώ ώρες σε αεροπορικό ταξίδι και μετά κάθισαν σε κινηματογράφο για οκτώ ώρες. Το αίμα των εθελοντών εξετάστηκε μετά την πτήση και η ηπικτική δραστηριότητα ανέβηκε κατά 30%. Όμως μειώθηκε μετά την παρακολούθηση των ταινιών και μειώθηκε ακόμα περισσότερο μετά από οκτώ ωρών κανονικές δραστηριότητες των εθελοντών. Οι ερευνητές δεν είναι ακόμα βέβαιοι γιατί το αεροπορικό ταξίδι θάηρεπε να έχει αυτό το αποτέλεσμα, αλλά υποθέτουν ότι αυτό θα πρέπει να σχετίζεται με την πίεση και τα χαμηλά επίπεδα οξυγόνου της καμπίνας στο αεροσκάφος.

[Α.Π.: The Lancet, 2006; 367:832-8]

■ Βιταμίνη D: Μπορεί να αποτρέψει την πτώση των μεγαλύτερων σε ηλικία

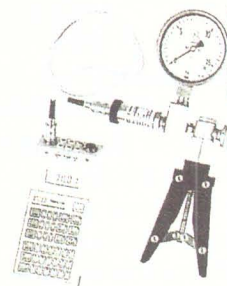
Η βιταμίνη D και το ασβέστιο διατηρούν ως γνωστόν τα οστά υγιή και ισχυρά. Μελετώντας την επίδραση της βιταμίνης D και του ασβεστίου επί της πυκνότητας των οστών σε ανόργανα στοιχεία σε μια ομάδα 246 ατόμων βρέθηκε ένα επιπρόσθετο καλό: μεγαλύτερης ηλικίας άνθρωποι που παίρνουν συμπλήρωμα βιταμίνης D έχουν λιγότερες πιθανότητες πτώσης. Φαίνεται ότι τα συμπληρώματα βελτιώνουν και την ισχύ των μυών, πράγμα που μειώνει τον κίνδυνο πτώσης.

[Α.Π.: Archives of Internal Medicine, 2006; 166:424-30]

από το
1940

ΔΕΚΑ Α.Ε.Β.Ε.

ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΕΣΥΛΛΑΣ - ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΠΑΡΟΥΔΑΚΗΣ
ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ - ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ - ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



Συσκευή Ελέγχου
Μανομέτρων Θερμομέτρων



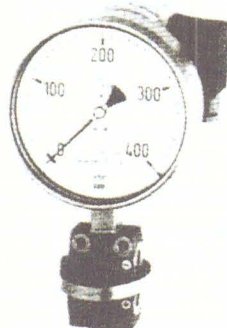
ISO 9001



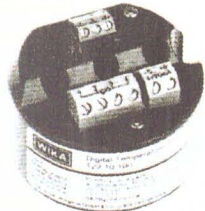
Μεταδότης Σήματος
Πίεσης κοινός ή
διαφραγματικός



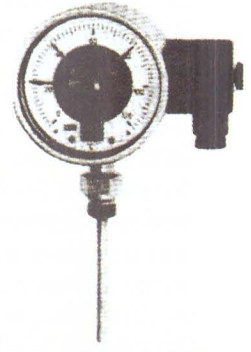
Μεταδότης Σήματος
Πίεσης για
Ομογενοποιητές
Γάλακτος



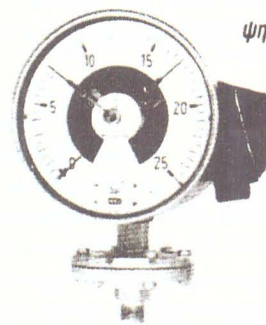
Μεταδότης Σήματος
διαφορικής Πίεσης



Μεταδότης Σήματος
Θερμοκρασίας
αναλογικός ή
ψηφιακός για PT, j, K
κ.λπ.



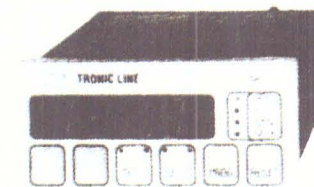
Θερμόμετρο με
ηλεκτρικές
Εντολές
(Ρυθμιστικό)



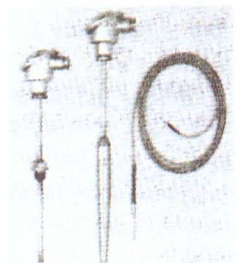
Μανόμετρο εξωτερικού
Διαφράγματος με
ηλεκτρικές Εντολές
(Ρυθμιστικό)



Μανόμετρο με ηλεκτρικές
Εντολές (Ρυθμιστικό)



Ψηφιακό Μανόμετρο ή
Θερμόμετρο προγραμματιζόμενο
ρυθμιστικό ή ενδεικτικό με
μνήμη ΜΕΓ-ΕΛΛΑΧ.



Αισθητήρια Θερμοκρασίας
PT100 K - j κ.λπ.

ΚΕΝΤΡΙΚΟ: Β. ΟΥΓΚΩ 18-20, 104 38 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ.: 523.8979, 522.7587 - ΤΛΧ: 241512 ΔΕΚΑ
ΥΠΟΚ/ΜΑ: ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ 21α, 185 31 ΠΕΙΡΑΙΑΣ
ΤΗΛ.: 422.2325, 412.5936 - FAX: 411.8107



Ι. Αραμπατζής¹, Α. Γιάννη², Α. Δέτσι³, Γ. Μίχας⁴, Μ. Ρούλια⁵

¹ Μέλος της Συντακτικής Επιτροπής Χημικών Χρονικών, e-mail: arabatz@ath.forthnet.gr

² Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας, Τμήμα Διαιτολογίας – Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

³ Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας

⁴ Προπτυχιακός φοιτητής Πανεπιστημίου Αθηνών – Βοηθός έκδοσης Χημικών Χρονικών

⁵ Εργαστήριο Αναργάνου Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

19 Κάλιο, K

Μετάλλο της ομάδας των αλκαλίων, το πρώτο που παρασκευάστηκε διά μέσου της ηλεκτρολυτικής οδού, από τον Davy το 1807 με ηλεκτρόλυση τήγματος υδροξειδίου του καλίου. Το όνομα *Kalium* δόθηκε στο Κάλιο μετά την απομόνωσή του από τον Άγγλο Φυσικό και Χημικό **Sir Humphry Davy**. Η λέξη *Kalium* προέρχεται από την αραβική λέξη *alkali* που σημαίνει η (al) στάχτη (kali). Εξ αιτίας της μεγάλης ευκολίας να χάνει το μοναδικό ηλεκτρόνιο της εξωτερικής του στιβάδας, παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλη χημική δραστηριότητα, για αυτό και αντιδρά εύκολα με τα αλογόνα, βίαια με το νερό απελευθερώνοντας μεγάλα ποσά ενέργειας, με τον αέρα, καθώς και με τον γραφίτη σε διάφορες αναλογίες. Το κάλιο αποτελεί βασικό συστατικό σε όλες τις μορφές ζωής αφού έχει μεγάλη σημασία η κατακράτησή του από τον οργανισμό, ώστε να τηρείται σταθερή η αναλογία μεταξύ ιόντων νατρίου/καλίου η οποία εξασφαλίζει τη σταθερότητα της κυτταρικής μεμβράνης. Σε βιομηχανική κλίμακα, το κάλιο χρησιμοποιείται ως ψυκτικό μέσο αλλά βρίσκει και εφαρμογή ως καταλύτης σε διάφορες οργανικές αντιδράσεις.

20 Ασβέστιο, Ca

Μεταλλικό στοιχείο της ομάδας των αλκαλικών γαιών. Πρωτοπαρασκευάστηκε το 1808 από τον Άγγλο χημικό **Sir Humphry Davy** ο οποίος το ανέκτησε από την αναγωγή του ασβέστη και εκεί οφείλεται η ονομασία του. Αποτελεί το πέμπτο σε αφθονία, στοιχείο στο φλοιό της γης και είναι το κυριότερο συστατικό των οστών και των οσφράκων πολλών οργανισμών. Βρίσκει εφαρμογές στη παρασκευή κραμάτων, στην απαέρωση και ως αναγωγικό για τη παρασκευή άλλων μετάλλων. Είναι πολύ γνωστή η συμβολή του στην ανθρώπινη διατροφή. Η έλλειψη του ασβεστίου προκαλεί την αναστολή του σχηματισμού των οστών με αποτέλεσμα την εμφάνιση ασθενειών όπως η ραχίτιδα. Από την άλλη, περίσσεια ασβεστίου στον οργανισμό μπορεί να προκαλέσει επιβράδυνση στις αντανάκλαστικές ενέργειες του κεντρικού νευρικού συστήματος και των μυών.

21 Σκάνδιο, Sc

Το σκάνδιο (Sc) είναι ένα μαλακό, ασημόλευκο στοιχείο που ανήκει στις σπάνιες γαίες. Ανακαλύφθηκε το 1876 από τον Lars Frederick Nilson, σε σπάνια μεταλλεύματα της Σκανδιναβίας. Το όνομα του στοιχείου προέρχεται από τη λατινική λέξη *Scandia*, που σημαίνει Σκανδιναβία. Πρόκειται για το στοιχείο «ekaboron» του οποίου την ύπαρξη και θέση στον Περιοδικό Πίνακα είχε προβλέψει ο Mendeleev το 1871.

Το σκάνδιο είναι ευρέως διαδεδομένο στη γη και απαντά σε ίχνη σε περισσότερα από 800 ορυκτά. Δεν είναι όμως εύκολα διαθέσιμο, λόγω της μικρής περιεκτικότητας των ορυκτών και λόγω της δύσκολης απομόνωσής του. Το καθαρό σκάνδιο παράγεται σήμερα με αναγωγή του φθοριούχου σκανδίου με ασβέστιο.

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή λαμπτήρων υψηλής έντασης. Το ιδιούχο σκάνδιο προστίθεται στους λαμπτήρες υδραργύρου και παράγει φως που μοιάζει με το ηλιακό και επιτρέπει καλή αναπαραγωγή χρωμάτων στις τηλεοπτικές κάμερες. Τα αμαλιγάματα σκανδίου-αργιλίου βρίσκουν ιδιαίτερη εφαρμογή στις βιομηχανίες αεροναυπηγικής και κατασκευής αθλητικών ειδών (ποδήλατα, μπαστούνια μπίτζμπολ κ.ά.).

22 Τιτάνιο, Ti

Το τιτάνιο ανακαλύφθηκε αρχικά από τον Άγγλο Εφημέριο **William Gregor** το 1791 και, ανεξαρτήτως του πρώτου, από τον Γερμανό χημικό **M.H. Klaproth** το 1795. Το όνομά του παραπέμπει στους μυθολογικούς Τιτάνες και δόθηκε στο μέταλλο χάρη στην εξαιρετική μηχανική αντοχή του καθώς και στη μεγάλη αντίστασή του στη διάβρωση. Το καθαρό μέταλλο πρωτοπαρασκευάστηκε το 1910 από τον **Matthew A. Hunter** δια θερμάνσεως $TiCl_4$ με νάτριο στους 700-800°C. Η κύρια πηγή του τιτανίου είναι το ορυκτό ιλμενίτης που περιέχει κυρίως $FeTiO_3$. Στη φύση υπάρχουν πέντε ισότοπα. Σταθμό για τη σπουδαιότητα του στοιχείου αποτέλεσε η σύνθεση του καταλύτη **Ziegler-Natta** ο οποίος έδωσε ώθηση στη χημεία πολυμερών. Το τιτάνιο χρησιμοποιείται στην Ιατρική (εμφυτεύματα δοντιών και οστών) και για στρατιωτικούς σκοπούς. Κράματα τιτανίου χρησιμοποιούνται κυρίως στην αεροναυπηγική, στην κατασκευή βλημάτων και, γενικά, όπου η εφαρμογή απαιτεί μικρό βάρος και μεγάλη αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες. Το διοξείδιο του τιτανίου είναι σταθερή λευκή χρωστική. Η καλυπτικότητα οφείλεται στο ότι τα νανοσωματίδια του υλικού είναι διαφανή στο ορατό φως αλλά θαμπώνουν στο υπεριώδες. Τα σωματίδια του διοξειδίου του τιτανίου έχουν περίπλοκες κρυσταλλικές μορφές (ρουτίλιο και ανατάσις) και η σκέδαση του φωτός επηρεάζεται από αλληλεπιδράσεις μεταξύ των σωματιδίων.

23 Βανάδιο, V

Το βανάδιο πήρε το όνομά του από τη θεότητα της ομορφιάς **Vanadis** της Σκανδιναβικής Μυθολογίας. Ανακαλύφθηκε από το Μεξικανό ορυκτολόγο **Andres Manuel del Rio** το 1801, ο οποίος ονόμασε το στοιχείο «πανχρώμιο» (εξαιτίας της πολυχρωμίας των ενώσεών του). Όταν όμως ο Γάλλος **Collett-Desotils** αμ-

φιοβήτησε την ανακάλυψη, ο Andres Manuel del Rio απέσυρε τις απαιτήσεις του από την εφεύρεση. Το βανάδιο ανακαλύφθηκε πάλι το 1830 από τον Σουηδό χημικό Nils Gabriel Sefström. Το καθαρό μέταλλο παρασκευάστηκε το 1867 από τον Henry Enfield Roscoe με αναγωγή VCl_3 από υδρογόνο. Είναι στιλπνό αργυρόλευκο μέταλλο, μεγάλης αντοχής στη διάβρωση και περιέχεται σε 60 διαφορετικά ορυκτά αλιλά, κυρίως, στο βαναδίτη. Το βανάδιο είναι απαραίτητο για τη ζωή διότι διεγείρει το μεταβολισμό, ιδιαίτερα σε θαλάσσιους οργανισμούς. Είναι τοξικό και η τοξικότητά του αυξάνει ανάλογα με την οξειδωτική του βαθμίδα. Χρησιμοποιείται ως πρόσθετο του χάλυβα, για την κατασκευή εργαλείων, ελατηρίων, μηχανών.

24 Χρώμιο, Cr

Στα μέσα του 18ου αιώνα η χημική ανάλυση του «ερυθρού μοιλύβδου» της Σιβηρίας ($PbCrO_4$) απέδειξε την ύπαρξη και ενός άλλου στοιχείου πλην του μοιλύβδου. Το στοιχείο αυτό ανακαλύφθηκε το 1797 από τον Louis-Nicholas Vauquelin και ονομάστηκε από την Ελληνική λέξη χρώμα. Επιπλέον, ο Vauquelin, αναλύοντας διαμάντια από το Περού, διαπίστωσε ότι το πράσινο χρώμα τους οφείλεται στην ύπαρξη ενώσεων του χρωμίου. Οι προσμίξεις χρωμίου στο κορούνδιο δίνουν στα ρουμπίνια το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα. Η κύρια πηγή χρωμίου είναι ο χρωμίτης, $Fe(CrO_2)_2$. Το χρώμιο διαθέτει πλούσια χημική δραστηριότητα. Είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο στον ανθρώπινο μεταβολισμό, επεμβαίνοντας στο μεταβολισμό της γλυκόζης. Χρησιμοποιείται στα κράματα ως αντιοξειδωτικό και για τον ίδιο λόγο προστίθεται στον ανοξείδωτο χάλυβα. Τα οξειδιά του χρησιμοποιούνται ως χρωστικές των δερμάτων και ως υλικό κατασκευής μαγνητικών ταινιών εγγραφής άριστης ποιότητας.

25 Μαγγάνιο, Mn

Απομονώθηκε στη Σουηδία το 1774 από τον Jonathan Gahn, με αναγωγή του πυρολουσίτη (MnO_2). Το όνομά του είναι παραφθορά του ονόματος του μαγνησίου και προέρχεται από τις λατινικές λέξεις «*magnesia nigri*» που σημαίνουν «μαύρη μαγνησία» (η ονομασία του πυρολουσίτη). Το μαγγάνιο χρησιμοποιείται από τους προϊστορικούς χρόνους. Χρώματα που περιείχαν οξείδιο του μαγγανίου ανιχνεύονται σε τοιχογραφίες ηλικίας 17.000 χρόνων, ενώ οι Αιγύπτιοι και οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν ενώσεις μαγγανίου στην υαλοποιία. Επίσης, μαγγάνιο υπήρξε στα μεταλλεύματα σιδήρου που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι Σπαρτιάτες, και η ιδιαίτερη σκληρότητα των σπαρτιατικών



Δείγμα Λειμονίτη (οξειδίου του σιδήρου)

όπλων θεωρείται πως οφείλεται στο σχηματισμό αμαλγαμάτων Mn-Fe.

Το μαγγάνιο είναι πολύ διαδεδομένο μέταλλο. Το μεγαλύτερο ποσοστό αποθεμάτων (80%) βρίσκονται στη Νότια Αφρική και την Ουκρανία. Τα οξείδια του μαγγανίου βρίσκουν εφαρμογή στην κατασκευή κεραμικών και των κοινών μπαταριών ψευδαργύρου. Επίσης, το μαγγάνιο χρησιμοποιείται για τον αποχρωματισμό του γυαλιού και, σε υψηλότερες συγκεντρώσεις, για τον ιώδη χρωματισμό του γυαλιού.

Είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο για όλες τις μορφές ζωής και αποτελεί παράγοντα πολλών ενζύμων, όπως οξειδοαναγωγάσες, υδρολάσες, λιγάσες, λιύσες κ.ά. Οι άνθρωποι το λαμβάνουν σε ικανές ποσότητες από τις φυτικές τροφές.

26 Σίδηρος, Fe

Ο σίδηρος είναι γνωστός από την αρχαιότητα. Θεωρούνταν πολύτιμο μέταλλο, ενώ η εξόρυξη των μεταλλευμάτων του ήταν εύκολη με αποτέλεσμα να έχει ευρεία χρήση. Η ονομασία *Ferrum*, με την οποία απαντάται, είναι λατινικής προέλευσης.

Το ανθρώπινο σώμα περιέχει 2-4 g σιδήρου, το 65% του οποίου βρίσκεται στην αιμοσφαιρίνη, το 10% στη μυοσφαιρίνη και ο υπόλοιπος στο αίμα (τρανσφερίνη), σε ένζυμα ή αποθηκευμένος (φερριτίνη, αιμοσιδηρίνη). Είναι απαραίτητο μικροστοιχείο και η αναγκαιότητά του οφείλεται κυρίως στην παρουσία του στην ομάδα της αίμης, επιτρέποντας τη μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς μέσω της αιμοσφαιρίνης, την αποθήκευση και μετακίνηση του οξυγόνου στους μύς μέσω της μυοσφαιρίνης και τη μεταφορά των ηλεκτρονίων στην αναπνευστική αλυσίδα (κυτοχρώματα). Ωστόσο, η παρουσία του σιδήρου είναι απαραίτητη και σε άλλες διαδικασίες, που λαμβάνουν χώρα στο ανθρώπινο σώμα. Αποτελεί συστατικό πολλών ενζύμων, όπως μονοξυγενασών, δυοξυγενασών, της καταλάσης, της μυελοϋπεροξειδάσης και άλλων.

27 Κοβάλτιο, Co

Το κοβάλτιο είναι σκληρό μέταλλο, σταθερό στον αέρα και απρόσβλητο από το νερό. Η ύπαρξη του κοβαλτίου στα ορυκτά προκαλούσε προβλήματα στους εργάτες των ορυχείων και ήταν ανεπιθύμητη. Θεωρούνταν μέταλλο χωρίς αξία, που έπρεπε να απομακρυνθεί με κόπο, ενώ η παρουσία του συχνά συνοδεύεται από την παρουσία αρσενικού, που έθετε σε κίνδυνο τη ζωή τους. Η ονομασία του προέρχεται από την αρχαία Ελληνική λέξη *κόβαλιος*, που σημαίνει *πανούργος, δόλιος*. Μια δεύτερη εκδοχή υποστηρίζει την προέλευση του ονόματός του από τη Γερμανική λέξη *kobold*, που ερμηνεύεται ως *στοιχείο ή φάντασμα*.

Όσον αφορά στη σημασία του για τον ανθρώπινο οργανισμό, το κοβάλτιο είναι συστατικό της βιταμίνης B_{12} (κοβαλαμίνη) και αποτελεί το μοναδικό από τα απαραίτητα ιχνοστοιχεία, που η παρουσία του είναι αναγκαία με τη μορφή μεταλλοβιταμίνης και όχι με τη μορφή ιόντος. Διαδραματίζει επίσης ρόλο ενεργοποιητή ορισμένων ενζύμων. Με τη μορφή CoC^{2+} ρυθμίζει τη δραστηριότητα συγκεκριμένων φωσφατασών φωσφοπρωτεϊνών, όπως των φωσφατασών της καζεΐνης και της φωσβιτίνης. Το ραδιενεργό ισότοπο του κοβαλτίου, $Co-60$, χρησιμοποιείται από τη δεκαετία του 1950 στην ακτινοθεραπεία του καρκίνου.



Διδασκαλία της Χημείας βασισμένη σε ερωτήματα της καθημερινής ζωής

Μ.Σ. Μαυρόπουλος
Κολλέγιο Αθηνών

Περίληψη

Στην εργασία αυτή δείχνεται η αναγκαιότητα σύνδεσης του περιεχομένου της διδασκαλίας της χημείας με θέματα που αφορούν την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον και προτείνεται η διδακτική αντιμετώπιση κάθε ενότητας της Χημείας με ερωτήματα, ασκήσεις και πειράματα, που σχετίζονται με την ενότητα και ταυτόχρονα με την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον.

Abstract

The aim of this work is to show the necessity of the combination of teaching of chemistry with topics that are related to everyday life and the environment. A didactic procedure of every subject is suggested along with questions, problems and experiments related to the subject and at the same time to everyday life.

1. Ιστορικές αναφορές

• «Τα παιδιά πρέπει να διδάσκονται χρήσιμα και αναγκαία πράγματα» (Αριστοτέλης, 384-322 π.Χ.)

• «Της αμαθείας φάρμακο είναι η έντεχνος διδασκαλία, η οποία πρέπει να είναι αληθινή, ... Αληθινή θα είναι, όταν διδάσκεται και μαθαίνεται μόνο ότι είναι ωφέλιμο στη ζωή» (Comenius, ORBIS PICTUS 1659).

• «Δεν έχουμε ποιότητα περιεχομένου και μεθόδου. Και ζητάμε από τα παιδιά πράγματα απίθανα, νεκρά, που δεν έχουν καμιά σχέση με τη ζωή, με τη δουλειά, με τις ανάγκες που έχεις, όταν τελειώνεις το σχολείο. Δάσκαλοι και μαθητές νιώθουν ότι πολλές από τις παρεχόμενες γνώσεις είναι άχρηστες. ... πρέπει να υπάρξει σύνδεση των γνώσεων με την πρακτική εφαρμογή τους». (Χ. Φράγκος, 1990)

2. Διαπιστώσεις

Α) Πόσες φορές οι δάσκαλοι, δεν έχουμε ακούσει τους μαθητές να ρωτούν:

- Γιατί πρέπει να το μάθω αυτό;
- Πού θα μου χρειαστεί αυτό;

Β) Πόσες φορές οι δάσκαλοι της χημείας δεν έχουμε αποσοληθεί με τα επόμενα ερωτήματα:

- Ποια χημεία «πρέπει» να διδαχτούν και να μάθουν τα παιδιά;

- Πού οφείλεται η αμφισβήτηση ή παρανόηση της αξίας και της προσφοράς της χημείας, μέσα και έξω από το σχολείο;
- Πώς θα μπορούσαμε να ενεργοποιήσουμε τους μαθητές και να τους κάνουμε να έχουν θετική στάση προς τη χημεία;
- Ποιο είδος χημικής εκπαίδευσης μπορεί να καλύψει τις ανάγκες της κοινωνίας μας και του μεταβαλλόμενου κόσμου μας;

Γ) Η πλειονότητα των μαθητών αδυνατεί να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά τις ήδη αποκτημένες γνώσεις και δεξιότητες κάτω από διαφορετικές συνθήκες ή να τις συνδέσει παραγωγικά με την αντίληψη του κόσμου που τους περιβάλλει.

3. Προτάσεις

Από τα προηγούμενα, φαίνεται η ανάγκη επαναπροσδιορισμού των στόχων και εξεύρεσης:

- «κατάλληλης» ύλης
- εφαρμογών – παραδειγμάτων
- ερωτήσεων – ασκήσεων
- δραστηριοτήτων – πειραμάτων
- μεθόδων διδασκαλίας,

ώστε να δειχτεί στους μαθητές η αναγκαιότητα-χρησιμότητα του μαθήματος της Χημείας –να πειστούν ότι η χημική γνώση είναι απαραίτητο εφόδιο για όλους τους ανθρώπους.

Άρα, η διδασκαλία της Χημείας, όπου αυτό είναι δυνατό, θα πρέπει να συνδέεται με:

- τις κυριότερες πρακτικές εφαρμογές – την καθημερινή ζωή και τη σύγχρονη/επίκαιρη πραγματικότητα,
- το περιβάλλον,
- την υγεία του ανθρώπου,
- την οικονομία, τις τέχνες και τον αθλητισμό,
- τα προβλήματα και τους κινδύνους που δημιουργούνται από την αλόγιστη χρήση «χημικών» κ.ά.

Έτσι, δείχνεται ο κοινωνικός ρόλος της Χημείας, οπότε οι βασικοί στόχοι προσδιορίζονται από τις κοινωνικές ανάγκες:

- Σημασία της Χημείας στην καθημερινή ζωή μας – **Σύνδεση των γνώσεων με την κοινωνία και το περιβάλλον.**
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων για την επίλυση «προβλημάτων» της καθημερινής ζωής.
- Ανάπτυξη ικανοτήτων για επεξεργασία και ερμηνεία πολιτικών και αντιφατικών ερεθισμάτων.

4. Η Χημεία δίνει εξηγήσεις και προτείνει λύσεις σε καθημερινά προβλήματα

Ενδεικτικές ερωτήσεις χημείας που έχουν σχέση με την καθημερινή ζωή και με τις οποίες μπορούμε να οικοδομήσουμε την αντίστοιχη ενότητα, είναι:

- Όταν τρώμε μια **μπανάνα**, τι είδους «**κάλιο**» εισέρχεται στον οργανισμό μας K ή K⁺;
- Γιατί το **νάτριο** και το **κάλιο** δεν πρέπει να τα πίνουμε με τα χέρια μας;
 - Δραστηκότητα μετάλλων – Σταθερότητα δομής – «αδράνεια» ιόντων
 - Αντιδράσεις δραστικών μετάλλων με το νερό
- Τί περιέχουν τα αποφρακτικά νιπτήρων (π.χ. **tuboflo**) και πώς λειτουργούν;
 - Επίδραση ισχυρών βάσεων σε μέταλλα (Αντίδραση απλής αντικατάστασης) - Παραγωγή υδρογόνου
 - Εξώθερμη αντίδραση
- Πώς λειτουργεί ο **αερόσακος** των αυτοκινήτων;
 - Αντίδραση διάσπασης-οξειδοαναγωγής
 - Αντίδραση παραγωγής αερίου - Υπολογισμός όγκου αερίου (στοιχειομετρία)
- Τί είναι το **baking powder**; Πώς λειτουργεί;
 - Αντίδραση ανθρακικών αλάτων με οξέα
 - Αντίδραση παραγωγής αερίου (CO₂)
- Γιατί τα καθαριστικά που περιέχουν **αμμωνία** δεν πρέπει να αναμειγνύονται με **χλωρίνη**;
 - Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής
 - Παραγωγή δηλητηρίων
- Γιατί ένα ποτήρι **νερό** μας ανακουφίζει όταν έχουμε φάει **αλμυρά**, ενώ δεν ανακουφίζει την αίσθηση «καψίματος» από μια **καυτερή πιπεριά**;
 - Διαμοριακές δυνάμεις
 - Τα όμοια διαλύουν όμοια
 - Διαλυτική δράση νερού-αλκοόλης
- Πού οφείλεται και πώς σχηματίζεται η όξινη βροχή; Επιπτώσεις της όξινης βροχής στα οικοδομικά υλικά.
 - Σχηματισμός οξειδίων και οξέων
 - Αντιδράσεις απλής και διπλής αντικατάστασης – αντιδράσεις διαλυτοποίησης
- Πώς λειτουργούν τα «**αντιόξινα**» χάπια για το στομάχι;
- Μπορούμε όταν έχουμε «καούρες» στο στομάχι να πάρουμε ασπιρίνη;
- Γιατί όταν μας τσιμπάει **μέλισσα** ή **κουνούπι** «εξουδετερώνουμε» τον πόνο με **αμμωνία**, ενώ όταν μας τσιμπάει **σφήκα** βάζουμε **ξίδι**;
 - Αντιδράσεις εξουδετέρωσης
- Γιατί οι **παλιοί πίνακες ζωγραφικής** «χάνουν» το **χρώμα** τους με την πάροδο του χρόνου;
 - Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ($PbCO_3 + H_2S \rightarrow PbS \downarrow + H_2O + CO_2$)

5. Πειράματα

- Ενδεικτικά θέματα που μπορούν να αντιμετωπιστούν πειραματικά και τα οποία έχουν σχέση με την καθημερινή ζωή:
- Πώς μπορώ να προσδιορίσω την περιεκτικότητα του **ξιδιού** σε οξικό οξύ ή την ποσότητα της **βιταμίνης C** (ασκορβικού οξέος) που υπάρχει σε μια ταμπλέτα ή την ποσότητα γαστρικού υγρού που μπορούν να εξουδετερώσουν διάφορα **αντιόξινα**.
 - Ογκομετρήσεις εξουδετέρωσης
 - Πώς μπορώ να διαπιστώσω αν ένα χρωματισμένο **παγωτό** ή κάποιες χρωματισμένες **καραμέλες** περιέχουν απαγορευμένες χρωστικές.
 - χρωματογραφία
 - Πώς μπορώ να διαπιστώσω ποια ποσότητα μου δίνει περισσό-

τερη ενέργεια: 10 g **φιστίκια** ή 10 g **ζάχαρη**.

- Θερμοχημεία – θερμιδική απόδοση τροφίμων

- Πώς μπορώ να διαπιστώσω την παρουσία μεταλλοιδίωντων (π.χ. χαλκού ή μολυβδού) στο **νερό** ή την παρουσία φωσφορικών στα **απορρυπαντικά**
 - Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης-ποιοτική ανάλυση
- Πώς μπορώ να προσδιορίσω, χωρίς να χρησιμοποιήσω χημικές ουσίες από το εργαστήριο, αν διάφορα σώματα του σπιτιού (π.χ. **σόδα**, **ξίδι**, **χλωρίνη**, **tuboflo**) είναι όξινα, βασικά ή ουδέτερα
 - Δείκτες, pH

6. Ενδεικτικά θέματα για συνθετικές εργασίες – διαθεματικές δραστηριότητες

- Χημεία και ποιότητα ζωής του ανθρώπου – Κοινωνικός ρόλος της χημείας (π.χ. φτώχεια, πείνα – κακή διατροφή, ασθένειες, ενεργειακό πρόβλημα, κατοικία, ναρκωτικά).
 - Ο αέρας που αναπνέουμε, το νερό που πίνουμε, το φαγητό που τρώμε, τα ρούχα που φοράμε.
 - Χημεία και ποιοτικός έλεγχος (π.χ. εξακρίβωση της νοθείας σε τρόφιμα και ποτά, έλεγχος της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα και των νερών, αναλύσεις αίματος, ούρων).
 - Συνέπειες από την αλόγιστη χρήση χημικών ουσιών – Ρύπανση περιβάλλοντος (ηιπάσματα, όξινη βροχή, τρύπα όζοντος, φαινόμενο θερμοκηπίου) – Ανακύκλωση αλουμινίου, χαρτιού, γυαλιού.
 - Η Χημεία μέσα στο σπίτι μας (π.χ. στο μαγείρεμα, στο καθαρισμό).
 - Ραδιενέργεια (εφαρμογές και επιπτώσεις).
 - Μέταλλα και πολιτισμός – Τα μέταλλα στην αρχαιότητα.
 - Χημεία και τέχνη (π.χ. συντήρηση εικόνων, εξακρίβωση της αυθεντικότητας έργων τέχνης).
 - Ιστορία της Χημείας
 - Χημεία και αρχαιολογία.
 - Χημεία και ιατρική – Χημεία και καταπολέμηση ασθενειών (φάρμακα).
 - Χημεία και καύσιμα (πετρέλαιο, βενζίνη, οινόπνευμα, υδρογόνο, φυσικό αέριο).
 - Χημεία και χρώματα-αρώματα, ...ομορφιά, ...επικοινωνία (φερομόνες).

7. Συμπεράσματα

Με την προτεινόμενη διδακτική αντιμετώπιση, **αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών για τη Χημεία και η ενεργός συμμετοχή τους στο μάθημα της χημείας, διότι, οι μαθητές:**

- Βλέπουν τη **χρησιμότητα** αυτών που διδάσκονται (*πού και για ποιο σκοπό* χρησιμοποιούν οι άνθρωποι τις αντίστοιχες γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις).
- Γνωρίζουν τις **ποικίλες επιπτώσεις** της χημείας (π.χ. κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές).
- Γνωρίζουν τις **πρακτικές εφαρμογές** και τη συμβολή της χημείας στη **βελτίωση της ποιότητας της ζωής** του ανθρώπου.
- Αποκτούν την ικανότητα να **ερμηνεύουν** και να **δίνουν απαντήσεις** σε θέματα που αφορούν τη **ζωή** και το **περιβάλλον** τους.
- **Αναγνωρίζουν «επικίνδυνα»** χημικά προϊόντα, καθώς και τη φύση του κινδύνου που αυτά επιφέρουν, ανάλογα με τη χρή-



ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ση τους, καθώς επίσης μαθαίνουν να προστατεύονται από παραπληθντικές διαφημίσεις διάφορων χημικών προϊόντων ή από ψευδείς, επιστημονικοφανείς πληροφορίες.

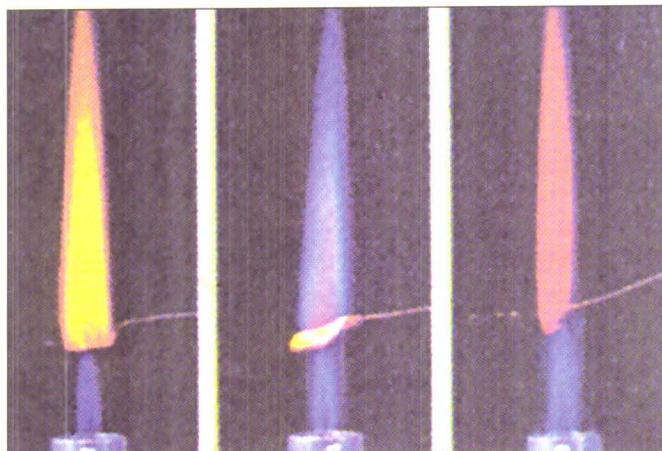
• Αποκοτούν την ικανότητα να εφαρμόζουν-χρησιμοποιούν τη χημική γνώση για την επίλυση διάφορων προβλημάτων της καθημερινής ζωής και να αντιμετωπίζουν διάφορες προβληματικές καταστάσεις (όπως κάπνισμα, χλωρίωση νερού) κ.ά.

8. Βιβλιογραφία

1. Α. Βάρβογλη: Χημεία και καθημερινή ζωή (Εκδόσεις Κάτοπτρο, 2006)
2. Γ. Βρεττού – Α. Καψάλη: Αναλυτικά Προγράμματα (Θεσσαλονίκη, 1994).
3. Μ. Γασπαράκη: Φυσικές επιστήμες και σύγχρονος πολίτης (Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύχος 52).
4. Μ. Γασπαράκη: Η χημεία στην πράξη μέσα από την καθημερινή ζωή: Απαράιτητο στοιχείο στη διδασκαλία της χημείας (Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύχος 55).
5. Β. Καρώνη – Κ. Σιμιτοπούλου: Η χημεία ως μάθημα ανθρωπιστικής αγωγής στα πλαίσια του προγράμματος για τη διεθνή εκπαίδευση (Πανελλήνιο συνέδριο Χημείας, 1988 Θεσ/κν).
6. Β. Κουλιαΐδη: Επιστημολογία και κατασκευή Αναλυτικών Προγραμμάτων: Η

επιλογή περιεχομένου για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύχος 76).

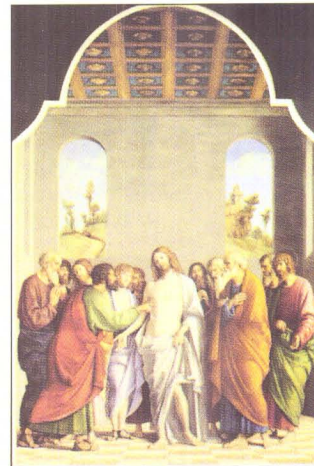
7. Μ. Μαυρόπουλου: Οξέα, βάσεις, άλατα και καθημερινή ζωή – περιβάλλον (4ο Συνέδριο Ελλάδας – Κύπρου, Ιωάννινα – 1994).
8. Μ. Μαυρόπουλου: Ο δεκάλογος του δασκάλου της «εύχυμης» Χημείας (4ο Συνέδριο Ελλάδας – Κύπρου, Ιωάννινα – 1994).
9. Μ. Μαυρόπουλου: Πρόταση Αναλυτικού προγράμματος Χημείας για το Γυμνάσιο (Χημικά Χρονικά, τεύχος 3, 1996).
10. Μ. Μαυρόπουλου: Διδάσκω Χημεία (εκδ. Σαββάλα, 1997).
11. Α. Μανροπούλου, Μ. Ρουλιά, Α. Πετρού: An Interdisciplinary Model for Teaching the Topic "Foods": A Contribution to Modern Chemical Education (Chemistry Education: Research and Practice 2004, Vol. 5, No 2)
12. Γ. Παπαγεωργίου: Βασικές γνώσεις χημείας. Υπάρχουν και χρησιμοποιούνται μετά την αποφοίτηση από τη Μέση Εκπαίδευση; (Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύχος 86)
13. Α. Σβορώνου-Ζωγράφου: Βιομαθητική μάθηση (εκδ. Σταμούλης, 1991).
14. Γ. Τσαπαρλή – Σ. Βλάχου: Χημεία και ζωή στη Μέση Εκπαίδευση (Νέα Παιδεία, τεύχη 44/1987, 59/1991).
15. Γ. Φλουρή: Αναλυτικά Προγράμματα, για μια νέα εποχή στην εκπαίδευση (Εκδ. Γρηγόρη, 1988).
16. ACS: Chemistry in Community (1992).
17. R. Chang: Chemistry (Mc Graw Hill, 1996)
18. R. Callaheer – P. Ingram: Chemistry (Oxford University Press, 1989).
19. J. Hill: Chemistry for changing times (Prentice Hall, 1996).
20. UNESCO: New trends in chemistry teaching (Vol V, VI).
21. UNESCO: Chemistry for citizen: a worldwide trend.



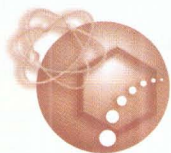
Χημεία και καθημερινή ζωή



Χημεία και τέχνη



Χημεία και ποιότητα ζωής



ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

«Χημείας Επιτομή» Υπό Πέτρου Αυγούστου Αδήτου Ένα πρώιμο βιβλίο Χημείας

Γεώργιος Γκέκας¹, Αναστάσιος Βάρβογλης²

¹ Δερβενακίων 1, Κοζάνη 50100, Ηλ. Διεύθυνση: george_gek@hotmail.com, Τηλ.: 24610-24351, 24610-22962

² Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 541 24, Ηλ. Διεύθυνση: anvar@chem.auth.gr, Τηλ.: 2310-997681, Φαξ: 2310-997679

Περίληψη:

Παρουσιάζεται το βιβλίο «Χημείας Επιτομή», του Αντέ (Pierre-Auguste Adet, Πέτρου Αυγούστου Αδήτου), που εκδόθηκε σε δύο τόμους στη Βιέννη, το 1808, μεταφρασμένο από τον Κωνσταντίνο Κούμα, με βιογραφικά στοιχεία και επιτεύγματα συγγραφέα και μεταφραστή.

Abstract:

An early chemistry book by Pierre-Auguste Adet, translated into Greek from the French, by K. Koumas and published in Vienna, 1808, is presented, with an account of the lives and achievements of the author and the translator.

Η Χημεία εμφανίζεται ως αυθύπαρκτη επιστήμη στον ελληνικό πνευματικό χώρο και διδάσκεται ήδη από τις αρχές του 19ου αιώνα σε πολλά ελληνικά σχολεία του οθωμανικού κράτους. Σε προηγούμενο τεύχος των *Χημικών Χρονικών* παρουσιάστηκε το πρώτο βιβλίο Χημείας στα ελληνικά, η *Χημική Φιλοσοφία* του Αντουάν Φουρκρουά¹. Λίγο αργότερα, το 1808, κυκλοφορεί ένα νέο βιβλίο, η *Χημείας Επιτομή*, του επίσης γάλλου Πιέρ Ογκίστ Αντέ (Pierre Auguste Adet) σε μετάφραση Κωνσταντίνου Κούμα. Είναι σ' αλήθεια συγκινητικό να διαπιστώνει κανείς ότι στο σκλαβωμένο Έθνος υπάρχει τέτοια έφεση για μάθηση. Αξίζει λοιπόν μια γνωριμία με τον συγγραφέα, τον μεταφραστή και το βιβλίο.

Ο πλήρης τίτλος του βιβλίου, τυπωμένου στη Βιέννη και σχήματος 19×11 cm, είναι: *Χημείας Επιτομή, συγγραφείσα μεν γαλλιστί διά προσταγής της διοικήσεως εις χρήσιν των Λυκείων της Γαλλίας, υπό Πέτρου Αυγούστου Αδήτου, επάρχου της Νιβερνησίας, μεταφρασθείσα δε, και μετά τινων προσθηκών εκδοθείσα, υπό Κ.Μ. Κούμα, Λαρισσαίου*. Το βιβλίο εμφανίστηκε τέσσερα χρόνια μετά τη γαλλική έκδοση, σε δύο τόμους: «Περί συνθέσεως» και «Περί αναλύσεως». Μέρος των κειμένων είναι γραμμένο σε δεύτερο πρόσωπο, σαν να απευθύνεται ο δάσκαλος στο μαθητή, ενώ κάποιες πειραματικές περιγραφές εκφέρονται στην προστακτική. Υπογραμμίζεται η πρόταξη της σύνθεσης, έστω και αν βρισκόταν ακόμη σε εμβρυακή κατάσταση. Ένας

homo universalis της εποχής, ο Γκαίτε, είχε διαγνώσει από νωρίς την αξία της έναντι της ανάλυσης και στο μυθιστόρημά του *Εκλεκτικές Συγγένειες* (1809) συναντούμε το σχόλιο: «Η ένωση απαιτεί μεγαλύτερη τέχνη κι έχει μεγαλύτερη αξία», παρ' όλο που «ένας τιμητικός τίτλος για τους χημικούς ήταν άλλοτε να τους αποκαλούν "καλλιτέχνες διαζεύκτες"».

Βιογραφικά του Pierre Auguste Adet



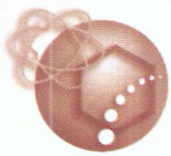
Ο Pierre-Auguste Adet

Ο Αντέ γεννήθηκε στη Nevers, το 1763, και πέθανε στο Παρίσι, το 1832². Σπούδασε Ιατρική, αλλιά στη συνέχεια τον κέρδισε η Χημεία και τελικά η πολιτική. Αρχικά προσπάθησε χωρίς αποτέλεσμα να εξασφαλίσει κάποια δημόσια θέση, ενώ ήταν ακόμη πολύ νωρίς για να μπορέσει να κερδίσει κανείς τα προς το ζην από τη Χημεία. Με τη βοήθεια του Λαβουαζιέ, ίδρυσε το περιοδικό *Annales de Chimie*, το 1789. Έχοντας καλές γνώσεις ξένων γλωσσών, μετέφραζε αγγλικά, γερμανικά και ιταλικά άρθρα για το περιοδικό,

όπου δημοσίευσε και μια πρωτότυπη εργασία για τον τετραχλωριοξόχο κασσίτερο. Επίσης, στα καθήκοντά του ήταν να επαληθεύει ορισμένα από τα άρθρα που υποβάλλονταν για δημοσίευση. Τελικά, εξασφάλισε θέση πρεσβευτή της Γαλλίας στις νεοσύστατες Η.Π.Α. Εκεί, στη Φιλαδέλφεια, έμεινε δύο χρόνια αναπτύσσοντας σημαντική δραστηριότητα και προωθώντας τα συμφέροντα της χώρας του.

Κατά την επιστροφή του στο Παρίσι, ο Αντέ ανέλαβε και πάλι το περιοδικό, όπου δημοσίευσε και μεταφράσεις εργασιών αμερικανών επιστημόνων, π.χ. την εφεύρεση της οξυδρικής φλόγας του Robert Hare. Εντούτοις, μέσω της διπλωματίας τον είχε κερδίσει η πολιτική και στο εξής θα είχε ελάχιστες σχέσεις με τη Χημεία, με σπουδαιότερο επίτευγμα την έκδοση του βιβλίου *Leçons Elementaires de Chimie* (*Στοιχειώδη Μαθήματα Χημείας*) που προοριζόταν για τους μαθητές των γαλλικών λυκείων και μετέφρασε ο Κούμας.

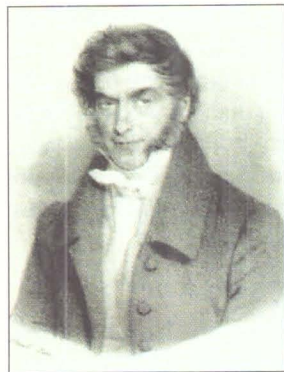
Ενδιαφέρον παρουσιάζει το σύστημα χημικών συμβόλων που είχαν επινοήσει ο Αντέ και ο φυσικός Jean Henri Hassenfratz (Ασενφράτς): ήταν γεωμετρικής φύσης και το αποτελούσαν ευθείες γραμμές, ημικύκλια, κύκλοι και τόξα. Σε κάθε στοιχείο ή



ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ένωση αντιστοιχούσε ένα σύμβολο, 44 στο σύνολο. Οι ευθείες γραμμές και τα ημικύκλια αναφέρονταν στα αμέταλλα και οι κύκλοι που περιείχαν το αρχικό γράμμα στα μέταλλα, π.χ. το $-$ ήταν το σύμβολο του οξυγόνου και το $)$ του υδρογόνου. Με τα σύμβολα ορισμένων ενώσεων έδειχναν όχι μόνο τη φύση, αλλά και τον αριθμό και τις σχετικές ποσότητες των απλούστερων συστατικών τους, ενώ άλλοι γεωμετρικοί συνδυασμοί παρίσταναν οξέα, αλκάλια και αέρια³.

Βιογραφικά του Κωνσταντίνου Κούμα



Ο Κωνσταντίνος Κούμας

Ο Κωνσταντίνος Κούμας υπήρξε μια σημαντική προσωπικότητα του πρώτου μισού του 19ου αιώνα και θεωρείται ένας από τους διδασκάλους του Γένους⁴. Γεννήθηκε στη Λάρισα, το 1777 και πέθανε στην Τεργέστη, το 1836. Μεγαλιωμένος σε εύπορο περιβάλλον είχε άριστες σπουδές, πράγμα που του επέτρεψε να διδάξει για λίγο σε σχολεία της Θεσσαλίας. Το 1803 εγκαταστάθηκε στη Βιέννη για να σπουδάσει μαθηματικά, ενώ παράλληλα εργαζόταν ως οικοδιδά-

σκαφος. Επίσης, ασχολήθηκε με μεταφράσεις γαλλικών έργων, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται και η *Χημείας Επιτομή*.

Από τη Βιέννη ο Κούμας μεταβαίνει στη Σμύρνη, όπου θα διδάξει στη Δημόσια Σχολή επί 8 χρόνια. Στη διδασκαλία του χρησιμοποιούσε πειράματα φυσικής και χημείας, έχοντας εξοπλίσει τη σχολή με τα κατάλληλα όργανα. Δυστυχώς, συνάντησε αντιδράσεις, επειδή εισάγοντας τη διδασκαλία των θετικών επιστημών εκτόπιζε την παραδοσιακή εκκλησιαστική παιδεία. Γι' αυτό επέστρεψε στη Βιέννη, όπου ασχολήθηκε με την έκδοση συγγραμμάτων, από τα οποία ξεχωρίζουν τα διδακτικά βιβλία *Σειρά στοιχειώδους των μαθηματικών και φυσικών πραγματειών εκ διαφόρων συγγραφέων συλλεχθεισών*, σε 8 τόμους και *Σύνοψις Φυσικής*. Από τα πολυάριθμα έργα του, σημαντικότερα είναι το *Ιστορία των ανθρωπίνων πράξεων από των αρχαιοτάτων χρόνων έως των ημερών μας*, που εκδόθηκε σε 12 τόμους (1830-1832), και το μεταθανάτιο *Γεωγραφία*, σε 5 τόμους.

Η ελληνική επανάσταση βρίσκει τον Κούμα στη Σμύρνη, με δυσάρεστες συνέπειες: η περιουσία του και η αξιόλογη βιβλιοθήκη του δημεύονται, ενώ ο ίδιος διαφεύγει στην Τεργέστη, όπου θα διευθύνει το ελληνικό σχολείο μέχρι τον θάνατό του. Ας σημειωθεί ότι αρνήθηκε την ανάληψη εκπαιδευτικών καθηκόντων στον ελλαδικό χώρο, επικαλούμενος την εύθραυστη υγεία του.

Πρόλογος του μεταφραστή

Ο Κ. Κούμας προτάσσει έναν εκτενή πρόλογο, έκτασης 57 σελίδων, όπου φανερώνονται η φιλοπατρία και η κλασική παιδεία του. Οι αρετές αυτές είναι εμφανείς από την αρχή, όταν επιχειρεί μια ιστορική αναδρομή της Χημείας από τα αρχαία χρόνια ως τις μέρες του, με παραθέματα χωρίων από Έλληνες συγγραφείς, σε

γλαφυρή γλώσσα και λογοτεχνικό ύφος. Προηγείται ένα μικρό δοκίμιο για την ετυμολογία της Χημείας: αφού παραθέσει τρεις διαφορετικές εκδοχές για την προέλευση του ονόματος, συμπεραίνει από ελληνιστικά συγγράμματα του 4ου αιώνα ότι η Χημεία ήταν λέξη αιγυπτιακή που σήμαινε «το μέλαν του οφθαλμού». Πρόκειται για μια πολύτιμη τέχνη που έπρεπε να μένει μυστική, όπως η κόρη του οφθαλμού. Όποια εκδοχή και αν δεχτούμε, καταλήγει, δεν είναι δυνατό να προέρχεται από το «χυμός» ή «χέω». Η ελληνολατρεία του Κούμα γίνεται εμφανής από το ακόλουθο απόσπασμα, όπου αναφέρεται στα επιτεύγματα των αρχαίων Ελλήνων:

«Από τα πολύτιμα λείψανα του μεγάλου πλούτου της σοφίας εκείνων βλήπομεν φαρμάκων ιαματικών σκευασίας, συγκεράσεις διαφόρων χρωμάτων, των οποίων η χρήση, γινομένη εις ζωγραφίας από τας αμιμήτους εκείνας χείρας, ηπάτα και λογικήν και άπλογον φύσιν, τέχνας διαφόρους, καθώς βυρσοδεψικήν, χαλκευτικήν, χρυσοχοϊκήν, αρχιτεκτονικήν, και άλλας, εις των οποίων τα έργα λάμπει μεν εκείνη η θεία και απροσέγγιστος πράξις, φαίνεται δε τόση θεωρία, όσον επεδέχτο του χρόνου εκείνου η εποχή, και όσον δεν μας συγχωρεί να κρίνωμεν του γένους ημών ο χαλεπός κατακλισημός, όστις ηφάνισεν τα ηλιότερα συγγράμματα των προπατόρων μας· και εάν οι νεώτεροι χημικοί δεν ευρίσκωσιν εις τους μόνους εκείνους σοφούς γνώσεις Χημείας, διότι δεν απαντώσιν ίσως εις τα λείψανα των ελληνικών συγγραμμάτων οξέα και κάλια, διά τούτο ούτε ήρεπον είναι, ούτε δυνατόν ήλλιως να πιστεύσωμεν, ότι εκείνοι, οι οποίοι εφρόντισαν ηλιόν παρά παντός έθνους τους φιλοσόφους να εξακριβώσωσιν εις απάσης ύλης πραγματείαν το διότι και το διατί, δεν εξέτασαν, όσον εσυγχώρει τότε ο καιρός και των μαθήσεων η πρόοδος, την των σωμάτων προς ήλληλη ενέργειαν, το οποίον είναι ο πρώτιστος χαρακτήρ της αθηνικής Χημείας· όπότεν μάηιστα βλήπωμεν εις πολλή μέρη των συγγραμμάτων του Αριστοτέλους, τόσον ήληθείς και αναντιρρήτους χημικός γνώμας, ωστ' εμπορούμεν να είπωμεν ευλόγως, ότι οι παηαιοί Έλληνες είναι πατέρες της σημερινής Χημείας».

Ο Κούμας έκρινε ότι δεν ήταν ο ειδικός που θα μπορούσε να μεταφράσει επιτυχώς τη γαλλική χημική ονοματολογία. Δεν έχει διευκρινιστεί αν αξιοποίησε την προγενέστερη μετάφραση της «Χημικής Φιλοσοφίας» του Θ. Ηλιάδη. Πάντως, σύμφωνα με τις αντιλήψεις του, δεν πρέπει να επηρεάζεται η γλώσσα της μετάφρασης από την ξένη γλώσσα, αλλά να διαμορφώνεται με βάση το πλούσιο ελληνικό λεξιλόγιο. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα που δείχνουν την απόδοση νέων χημικών όρων: *ζείδωρος σήρ* (οξυγόνο), *πνεύματα* (τα πτητικά υγρά), *αλευρογαία* (μαγνησία), *αηλικόν οξύ* (υδροχλωρικό οξύ), *πυρίτις* (διοξειδίο του πυριτίου), *ρευσικόν οξύ* (υδροθωρικό οξύ). Προκειμένου να προσφέρει περισσότερα εφόδια στην ελληνική χημική παιδεία των Ελλήνων, δηλώνει ότι σε αρκετά σημεία πρόσθεσε νέα στοιχεία με τη μορφή υποσημειώσεων.

Τελειώνοντας, προτρέπει τους «φιλόμουςους Γραικούς» να θεραπεύουν εξίσου τη Γραμματική και τη Φιλοσοφία, εννοώντας τις ανθρωπιστικές και τις φυσικές επιστήμες, σε μια εποχή όπου κάτι τέτοιο ήταν ακόμη εφικτό: «Πρέπει η Φιλοσοφία να παραλάβη βοηθόν την Γραμματικήν, αν θέλη μη είναι βάρβαρος και

αχαρίτως, καθώς και η Γραμματική πρέπει να έχη πανταχού της Φιλοσοφίας την οδηγίαν, αν θέλην να μη τραυλίζει ανωφελώς εις διάκενα και ανόπτα ληξείδια». Απευθυνόμενος και πάλι στους αναγνώστες, τους προτρέπει να διορθώσουν τα ενδεχόμενα σφάλματα της μετάφρασης, με κατακλείδα δύο πινδαρικούς στίχους (σε μετάφραση): «Εύχομαι για χάρη των καλών να μη βάζουμε να απονέμει δικαιοσύνη η δικόγνωμη μοίρα».

Πρόλογος του συγγραφέα

Ο πρόλογος του συγγραφέα είναι σύντομος, μόνο πέντε σελίδες. Ο Αντέ πίστευε ότι η συγγραφή ενός επιστημονικού συγγράμματος, που απαιτούσε ιδιαίτερη προσοχή στη λεπτομέρεια και την ακρίβεια, ήταν δύσκολη υπόθεση. Με την παρακίνηση που είχε από αξιόλογους ανθρώπους και με την αμέριστη συμπαράσταση από τη Διοίκηση, όπως αναφέρει, κατόρθωσε να ολοκληρώσει το σύγγραμμά του. Πιστεύει πως όσες ελλείψεις παρουσιάζει το συγκεκριμένο εγχειρίδιο, οι άξιοι δάσκαλοι στα σχολεία της πατρίδας του θα τις αναπληρώσουν και θα τις αποσφηνίσουν στους μαθητές τους. Δεν έδωσε μεγάλη έκταση, γιατί όσοι ήθελαν περισσότερες γνώσεις θα μπορούσαν να ανατρέξουν σε άλλα αξιόλογα βιβλία ανωτέρου επιπέδου (π.χ. των Chaptal και Vauquelin). Τέλος, απολογείται προς όλους εκείνους από τους οποίους δανείστηκε διάφορα αποσπάσματα χωρίς να αναφέρει τα ονόματά τους.

Ακολουθεί η παρουσίαση με συντομία των κυρίως μερών του βιβλίου, με την παρατήρηση ότι προηγουμένως ο μεταφραστής παραθέτει «Εξήγησιν των χημικών λήξεων, όσα είναι χρήσιμοι εις την Χημείαν» (συνολικά 33). Για παράδειγμα: «εκπυροσκόρπτοις, φαινόμενον όμοιον της βροντής, εις το οποίον συμβαίνουν εν τω άμα πάταγος και πυρός φανέρωσις».

«ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΠΙΤΟΜΗ» Α΄ Τόμος: «Μέρος Πρώτον, περί συνθέσεως»

Ο πρώτος τόμος αποτελείται από 297 σελίδες και 33 κεφάλαια, άνισα σε μέγεθος, αφού κυμαίνονται από 3-40 σελίδες. Η ύλη χωρίζεται σε 535 αριθμημένες παραγράφους –κάτι που δε συναντάται σήμερα στα βιβλία, για να εντοπίζεται εύκολα ένα θέμα–, οι οποίες πραγματεύονται πρώτα τις βασικές έννοιες και στη συνέχεια τα στοιχεία και τις ενώσεις τους. Οι βασικές έννοιες, στο πρώτο κεφάλαιο, αναφέρονται στα απλά και σύνθετα σώματα, τη συνεκτική δύναμη και τη συγγενείά τους καθώς και τη διάλυση. Το σύντομο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφει τις πράξεις της χημείας, τη σύνθεση και την ανάλυση. Οι σχέσεις τους είναι ότι «η σύνθεσις ήθελεν είσθαι πάντοτε βάσανος της αναλύσεως, και αύτη πάλην της συνθέσεως, εάν και εις την σύνθεσιν, και εις την ανάλυσιν, τα διαφόρων σωμάτων μέρη δεν υπετάσσοντο ως επί το πλείστον εις συγγενείας τινάς, των οποίων τας ενεργείας δεν είμεθα κύριοι να διευθετήσωμεν». Το τρίτο κεφάλαιο, έκτασης 40 σελίδων, είναι αφιερωμένο στο πυρ, το φως, την ηλεκτρική ύλη, τα αέρια, τον άνθρακα και το θείο, τα μέταλλα γενικά και ειδικά, τα οξεία και τις γαίες και τα κάλια. Κάποια εδάφια από την παράγραφο των μετάλλων παραμένουν πάντα επίκαιρα: αφού έχει τονιστεί πόσο ωφελεί την ανθρωπότητα η χρήση των μετάλλων,

υπενθυμίζεται ότι «δεν εμπορούμεν να εκλάβωμέν τι ως περιτόν· και εάν καθ' εαυτό δεν μας προξενεί καν εν έμμεσον όφελος, εμπορεί, εφαιπλόνον φως εις τα άλλα πράγματα, να μας οδηγήσῃ διά της αναλογίας εις εφευρέσεις πολυτίμους διά τας τέχνας και το εμπόριον». Και στη συνέχεια: «Ταύτην δε την παρέκβασιν δεν έκαμα δι' άλλο, αμμή διά να προπαρασκευάσω τους νέους σπουδαστάς κατ' εκείνου της αμαθείας του συνήθους ερωτήματος, *αλλή' εις τι χρησιμεύει τούτο;* Αν οι άνθρωποι κατά τούτον τον τρόπον εσυλλογίζοντο πάντοτε, ήθελον ακόμη κατοικεί σπήλαια, και τρώγει αγρίου καρπούς. Δεν θέλεις εκθαμβηθή λοιπόν, εάν εις την ιστορίαν των μετάλλων απαντήσῃ σώματα, τα οποία έμειναν εις ημάς άχρηστα έως τώρα· τούτο είναι απaráλληλακτον, ως να βλήπῃς ατελή τινα ιχνογραφίαν πίνακος, του οποίου όλα τα μέρη είναι στενώς συνδεδεμένα προς άλληλα, αν και όλα δεν ήθελον έχει τον αυτόν της καλλονής βαθμόν».

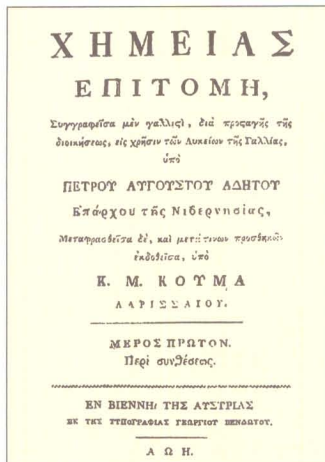
Τα τρία επόμενα, επίσης μεγάλης έκτασης κεφάλαια είναι αφιερωμένα στις ενώσεις του οξυγόνου και σε συνθέσεις οξειδίων και οξέων. Ακολουθούν τέσσερα μικρότερα κεφάλαια με ανάλογο περιεχόμενο για το υδρογόνο, και δύο για το άζωτο. Στη συνέχεια, αναπτύσσονται συνθέσεις ενώσεων του άνθρακα, του θείου, των γαιών και των καλίων.

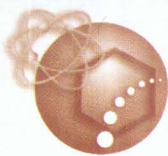
Στο τέλος του βιβλίου συναντούμε ένα απόσπασμα «εκ της εφημερίδος της Βιέννης», προφανώς του μεταφραστή, με ημερομηνία 10 Φεβρουαρίου 1808. Το απόσπασμα αρχίζει ως εξής: «Όλοι οι χημικοί και φυσικοί των Γαλιτών ασχολούνται κατά το παρόν περί τα νεώτατα και αξιολογώτατα πειράματα, τα οποία, καθώς φαίνεται, προσημαίνουσι μεταβολήν τινα εγγύς ούσαν εις την χημεία, ήτις δύναται να γένη τόσον λαμπρά, όσον και η διά Λαβοισιερίου προηθούσα· διότι νέος τις, Άγγλος, Δαύιος ονομαζόμενος (Davy)... εδοκίμασεν την ενέργειαν την οποίαν έχει ισχυρά στήλη Γαλβανική εις την ποτάσσαν και την σόδαν». Στη συνέχεια αναπτύσσεται η απομόνωση του καλίου και του νατρίου και ο Κούμας καταλήγει: «Τα κάλια δεν είναι λοιπόν απλά και αδιαίρετα σώματα [...]. Το βήμα τούτον είναι γιγαντιαίον και, αν είναι συγχωρημένον εξ αναλογίας να ειπώμεν περί των μελλόντων, ευθύς θέλουσιν αποδεχθή οι χημικοί δύο μόνον σωμάτων γένη, εις των οποίων το πρώτον ανήκουσι το φως, το πυρ, η ηλεκτρική ύλη και το οξυγόνον, εις δε το έτερον τα καυστά πηγόμενα σώματα».

Ο πρώτος τόμος τελειώνει με αναλυτικό Πίνακα Περιεχομένων, έκτασης 8 σελίδων.

«ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΠΙΤΟΜΗ» Β΄ Τόμος: «Μέρος Δεύτερον, περί αναλύσεως»

Ο δεύτερος τόμος αποτελείται από 286 σελίδες και 18 κεφάλαια, σε 370 παραγράφους. Στα τρία πρώτα κεφάλαια εξετάζονται σε 50 περίπου σελίδες το τρίπτυχο αέρας – γη – νερό. Έτσι, το πρώτο κεφάλαιο πραγματεύεται την ανάλυση του ατμοσφαιρικού αέρα, το μακροσκελές δεύτερο «την υδρόγειο σφαίρα και τα σώματα από τα οποία αποτελείται», ενώ το τρίτο είναι αφιερωμένο στο νερό. Από την ανάλυση του αέρα, όπου αναπτύσσονται οι δυνατότητες ανάλυσης με το ευδιόμετρο, παραθέτουμε ενδεικτικά το παρακάτω απόσπασμα:





ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

«Απ' όλα τα σώματα, όσ' απορροφώσι το οξυγόνον χωρίς να γεννήσωσιν άλλους αέρας, και να προσλάβωσι μέρος τι του αζώτου, προτιμώνται το φωσφόρον και τα θειούχα κάλλια. Το φωσφόρον, διά του οποίου την καύσιν επενοήθησαν κατά το μάλλον και ήττον τελειοποιημένα σκευάσματα, κάμνει στιγμιαίον το αποτέλεσμα. συχνάκις όμως συμβαίνουσιν εντάμα και ζημίαι. Η δε αργοπόρος του φωσφόρου καύσις έχει προτέρημα να φανερώνη το τέλος της πράξεως, διότι το εις το σκότος, όσον διαρκεί η καύσις, φαινόμενον φως, αφανίζεται, ευθύς αφού λάβη τέλος· αλλή κατά τα προειρημένα, εάν το οξυγόνον επείρη του αζώτου το φωσφόρον, το οποίον είναι διαλυμένον εις αυτό, το άζωτον πάλην μένει πνωμένον με το φωσφόρον, όσον έγινε ελαστικόν, και νύξησε του αζώτου τον όγκον. Πρέπει λοιπόν να γένη διόρθωσις, διά να διορισθή το ποσόν του οξυγονικού αέρος διά του καταλοίπου. Ο Βερθολέττος διδάσκει ότι πρέπει ν' αποκόπτωμεν 1/40 του όγκου τούτου του καταλοίπου».

Τα υπόλοιπα κεφάλαια αναφέρονται στη χημεία των φυτών και των ζώων, δηλαδή κυρίως στις λαμβανόμενες εξ αυτών οργανικές ενώσεις. Τα φυτικά προϊόντα περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 4-10, ενώ τα κεφάλαια 11-18 πραγματεύονται τα ζωικά προϊόντα. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται τα φυτικά προϊόντα που θα εξεταστούν στη συνέχεια, χωρισμένα σε τέσσερις κατηγορίες: στην πρώτη ανήκουν τα υγρά, «όσ' αυτομάτως εκβαίνουσιν εκ των φυτών», δηλαδή η βιλέννα, ο οποός, οι ρητίνες, τα βάλσαμα και το ελαστικό κόμμι. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει «σώματα τα οποία λαμβάνομεν αφανίζοντες τον διοργανισμόν» των φυτών με μηχανικά μέσα: «τα υγρά, το σάκχαρον, τα έμμονα έλαια και αι κομμυρητίναι». Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει «σώματα» που λαμβάνονται με χημικά μέσα, όπως τα οξέα, τα αιθέρια έλαια, την καφουρά, το άμυλο κ.λπ. Τέλος, στην τέταρτη κατηγορία υπάγονται «τα στερρά των φυτών μέρος», το ξύλο και ο φελλός. Όλα αυτά τα προϊόντα εξετάζονται επισταμένως στα επόμενα τέσσερα κεφάλαια. Το ένατο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στη σήψη και τις ζυμώσεις, όπου εξετάζονται επίσης «το πνεύμα του οίνου, ο αιθήρ, το ταρταρώδες οξύ (τρυγικό), το ταρταρώδες υπέροξύ (τρυγία) και το οξικόν οξύ». Το δέκατο κεφάλαιο πραγματεύεται φαινόμενα της φυτικής ζωής, όπως η βλάστηση, με έμφαση στη διακίνηση του οξυγόνου, του ανθρακικού οξέος, του νερού και των χαρακτηριστικών του εδάφους. Σημειώνεται ότι για το άζωτο, τα άλατα και τις γαίες επικρατούν δύο απόψεις: τα φυτά τα προσλαμβάνουν είτε «από διαλύματα εκχυλισματικά και αλατώδη, πινόμενα εις τον χουν από τα ρίζας, είτε από φυτικές και ζωικές ουσίας, επιπλεούσας εις την ατμοσφαίραν και προσκολλημένας εις το φυτόν».

Τα κεφάλαια 11-17 εξετάζουν διεξοδικά την ανάλυση του αίματος και του λίπους, καθώς και άλλων σωματικών υγρών, ιστών και οργάνων. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάλυση «της του εγκεφάλου ουσίας», με την επίδραση θερμότητας, οξέων και αλκαλίων, αν και, όπως ομολογείται, «παραπέτασμα αδιαχώρητον μας εμποδίζει να ίδωμεν τας των μερών, του σχήματος και της συνθέσεως του εγκεφάλου σχέσεις. Ούτ' εξεύρομεν ποία διαφοραί χαρακτηρίζουσι τον εγκέφαλον του αφρονεστάτου και του φρονιμωτάτου ανθρώπου, ποία τον εγκέφαλον του θηριωδεστάτου Νέρωνος και ποία τον του επιεικεστάτου Τίτου». Θα μπορούσαμε

εδώ να προσθέσουμε, ότι ακόμη δεν το έχουμε μάθει!

Στα επόμενα κεφάλαια θα συναντήσουμε, μεταξύ άλλων, πληροφορίες για το γάλα, τα αυγά και το μέλι. Τα δύο τελευταία κεφάλαια είναι για τη σήψη και τα χημικά φαινόμενα «εις τα ζώντα ζώα». Η κατακλείδα είναι η άποψη του Αντέ για τη χημεία:

«Αλλ' ιδού εφθάσαμεν το τέλος του δρόμου ημών. Διήλθομεν με συντομίαν τα φαινόμενα, όσα παρίστανται εις των διαφόρων σωμάτων τας συνθέσεις. Εάν δε στοχασθή τις όλα, όσα είπομεν, θέλει αναγκασθή να συμπεράνη δικαιοτάτα, ότι η αμοιβαία συγγένεια των σωμάτων, και αι ίδιαι αυτών διαθέσεις, αι οποίαι εκπηγάζουσιν από τον μεταξύ του πυρός και των συνθετικών αυτών στοιχείων λόγου, γεννώσι την δύναμιν, η οποί αποτελεί όλης τας μεταβολάς των συνθέσεων, όσαι συμβαίνουσιν εις την φύσιν, και τα εξ αυτών πηγάζοντα φαινόμενα. Η σπουδή λοιπόν και γνώσις ταύτης της αμοιβαίας συγγενείας, και των διαθέσεων των σωμάτων, και αι εκ τούτων αποτελούμεναι συνθέσεις, συμπληρώνουσι την επιστήμην, την οποίαν ονομάζομεν ΧΗΜΕΙΑΝ».

Το βιβλίο τελειώνει με το «Επίμετρο περί νίτρου», σύντομη περιγραφή του χημικού εργαστηρίου, Πίνακα Περιεχομένων του τόμου, Ευρετήριο (Πίναξ των πραγμάτων) και «Κατάλογο των φιλογενών συνδρομητών».

Βιβλιογραφία

1. Μακρίδης Δ. και Βάρβογλης Α., «Αντουάν Φουρκρουά, ένας γάλλος χημικός και η ελληνική μετάφραση του βιβλίου του Χημική Φιλοσοφία», *Χημικά Χρονικά*, 347-349, 2001.
2. Conlin M.F., "The American mission of citizen Pierre-Auguste Adet", *The Pennsylvania Magazine of History and Biography*, 124, 489-520, 2000.
3. Early chemical symbols, www.chemheritage.org/explore/timeline/chist3.htm
4. Αμυδαλάκη Ε. και Παρασκευοπούλου Α., «Κούμας Κωνσταντίνος», <http://195.134.75.8/authors/Koumas.htm>.

Σημείωση. Το άρθρο προέρχεται από τη διπλωματική εργασία του πρώτου συγγραφέα, που εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» (ΔιΧηNet).

Ευχαριστίες. Ευχαριστούμε την διεύθυνση της Κοβεντάρειου Δημοτικής Βιβλιοθήκης της Κοζάνης, που επέτρεψε την χρήση των βιβλίων.

Ανακοίνωση – Πρόσκληση

Προσκαλείστε οι αναγνώστες του περιοδικού «Χημικά Χρονικά» να συμμετέχετε με επίκαιρα θέματα στις μόνιμες στήλες του περιοδικού: «Ειδήσεις», «Χημειοδρόμιο», «Ενημέρωση», «Βήμα Αναγνώστών», «Ιστορία της Χημείας», «Θέματα Παιδείας» κ.λπ. Επίσης, περιμένουμε τη συμμετοχή σας με άρθρα γενικού χημικού ενδιαφέροντος που να συνοδεύονται από το σχετικό φωτογραφικό υλικό. Οδηγίες προς τους συγγραφείς δημοσιεύονται στο τεύχος 1/06, σελ. 41-42. Η επικοινωνία με τη Συντακτική Επιτροπή του περιοδικού γίνεται στο e-mail:

chemchro@eex.gr



Βρωμικά ιόντα στο νερό

Χ. Πεταλωτή, Κ. Φυτιάνος

Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας, Α.Π.Θ

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στους κυριότερους τρόπους σχηματισμού των βρωμικών ιόντων στο νερό, στις επιπτώσεις στην υγεία, στους τρόπους προσδιορισμού και απομάκρυνσής τους από το νερό. Η παρουσία τους στο πόσιμο νερό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην απολύμανση του νερού με οζονισμό.

Abstract

This study refers to the basic mechanisms for the formation of BrO_3^- in water, the health implications, the methods for bromate determination and their removal from water. Ozonation of water that contains bromide yields bromate, which is a possible carcinogen.

e-mail επικοινωνίας: fyti@chem.auth.gr, petaloti@chem.auth.gr

1. Εισαγωγή

Στη δεκαετία του '70, έρευνες απέδειξαν ότι κατά τη χλωρίωση του νερού παράγονται ενώσεις υπεύθυνες για καρκινογένεσεις, όπως τα τριχλωρο-αλογονομεθάνια. Με αφορμή τη διαπίστωση αυτή, υπηρεσίες για θέματα περιβάλλοντος και υγείας καθώς και ειδικοί από όλο τον κόσμο στην κατεργασία του πόσιμου νερού, ασχολήθηκαν εντατικά με την έρευνα εναλλακτικών μεθόδων απολύμανσης, οι οποίες μειώνουν το σχηματισμό επικίνδυνων για την υγεία παραπροϊόντων. Έτσι, ο οζονισμός εμφανίστηκε ως η περισσότερα υποσχόμενη μέθοδος απολύμανσης του νερού. Το 1983 όμως, διαπιστώθηκε ότι κατά τον οζονισμό του νερού λαμβάνει χώρα η οξείδωση των βρωμιούχων ιόντων, που απαντούν στα φυσικά νερά, προς βρωμικά ιόντα (BrO_3^-). Τα BrO_3^- είναι ισχυρά οξειδωτικά και αργότερα διαπιστώθηκε ότι είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση καρκίνου¹.

Η συγκέντρωση των βρωμιούχων ιόντων στα νερά, που προορίζονται για πόσιμα, κυμαίνεται από μερικά $\mu\text{g/L}$ έως mg/L . Για το οζονισμένο νερό έχουν αναφερθεί συγκεντρώσεις βρωμικών ιόντων 60-90 $\mu\text{g/L}^2$. Στα υπόγεια νερά που βρίσκονται κοντά σε παραθαλάσσιες περιοχές, οι υψηλές συγκεντρώσεις βρωμιούχων ιόντων αποδίδονται στη διείσδυση του θαλασσινού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα. Οι κύριες πηγές βρωμιούχων ιόντων στα νερά σχετίζονται με την τοπική γεωλογία, τη φυσική κλασματοποίηση και τις ανθρωπογενείς εκπομπές π.χ. παραγωγή σόδας, παραγωγή καλίου και κατά την εξόρυξη άνθρακα³.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση σε οδηγία που εξέδωσε για το πόσιμο νερό (80/778/EEC) καθόρισε ως ανώτατη επιτρεπτή συγκέντρω-

Πίνακας 1. LD_{50} KBrO_3 για είδη πειραματόζωων¹.

Είδος	LD_{50} , mg/kg σωματικού βάρους	
	Αρσενικό	Θηλυκό
Αρουραίος	400	495
Ποντίκι	280	355
Ινδικό Χοιρίδιο	388	460

ση των βρωμικών στο πόσιμο νερό τα 10 $\mu\text{g/L}$, με όριο ανίχνευσης τα 2,5 $\mu\text{g/L}$. Η EPA κατέταξε τα βρωμικά στην κατηγορία Β-2 (πιθανό καρκινογόνο) και ανώτατη επιτρεπτή συγκέντρωση στο πόσιμο νερό τα 10 $\mu\text{g/L}$.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα βρωμικά ιόντα, εδώ και 50 χρόνια χρησιμοποιούνται παγκοσμίως ως πρόσθετο για την ωρίμανση του αλεύρου, λόγω των οξειδωτικών ιδιοτήτων του. Σήμερα, η μέγιστη επιτρεπτή συγκέντρωση KBrO_3 με την οποία κατεργάζεται το αλεύρι είναι τα 75 mg/kg . Χημικές αναλύσεις έδειξαν ότι, το KBrO_3 μετατρέπεται σε KBr κατά την τυπική διαδικασία ζύμωσης του ψωμιού στη Βρετανία^{4,5} και επομένως η πραγματική έκθεση στο KBrO_3 είναι αμελητέα. Αντιθέτως, το KBrO_3 είναι αρκετά σταθερό όταν διαλύεται στο νερό⁶.

2. Τοξικότητα βρωμικών ιόντων

Επιδημιολογικές έρευνες έδειξαν ότι, τα βρωμικά ευθύνονται τόσο για την εμφάνιση καρκίνου στα νεφρά όσο και για την εξελίξη του. Είναι πιθανό ότι προς αυτή την κατεύθυνση σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και οι ρίζες οξυγόνου¹. Οι τιμές LD_{50} για το KBrO_3 φαίνονται στον Πίνακα 1. Παρά το γεγονός ότι οι LD_{50} ήταν υψηλότερες για τα θηλυκά είδη σε σχέση με τα αρσενικά που εξετάστηκαν, δεν υπήρχαν άλλες σημαντικές διαφορές. Το γεγονός ότι το εύρος των τιμών κυμαίνεται από 300 ως 500 mg/kg σωματικού βάρους, και για τα τρία είδη, υποδηλώνει την υψηλή τοξικότητα του KBrO_3 ¹.

Στη βιβλιογραφία έχουν αναφερθεί αρκετά περιστατικά δηλητηρίασης ανθρώπων από KBrO_3 , λόγω της εκτεταμένης χρήσης του σε διάφορα προϊόντα διατροφής και οικιακής χρήσης. Παρόλα αυτά, η συχνότητα εμφάνισης τέτοιου είδους περιστατικών διαφέρει ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή. Στις Δυτικές χώρες, τα περισσότερα περιστατικά δηλητηρίασης αποδόθηκαν σε κατάποση από λάθος, κυρίως από παιδιά. Στην Ιαπωνία το KBrO_3 έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί ως μέσο αυτοκτονίας, κυρίως από γυναίκες οι οποίες στην πλειοψηφία τους ήταν κομμώτριες στο επάγγελμα!¹ Η θανατηφόρα δόση (lethal dose) του KBrO_3 για τους άνδρες έχει υπολογιστεί σε 5-50 mg/kg σωματικού βάρους⁷ ή 200-500 mg/kg σωματικού βάρους⁸. Σε καταγεγραμμένα περιστατικά, η ποσότητα που καταπόθηκε κυμαινόταν από 12 ως 50 gr και από τους 24 ενήλικες οι 9 κατέληξαν σε 3-5 ημέρες μετά την κατάποση⁸.



Πίνακας 2. Αντιδράσεις και σταθερές ταχύτητας του μοριακού μηχανισμού όζοντος⁹.

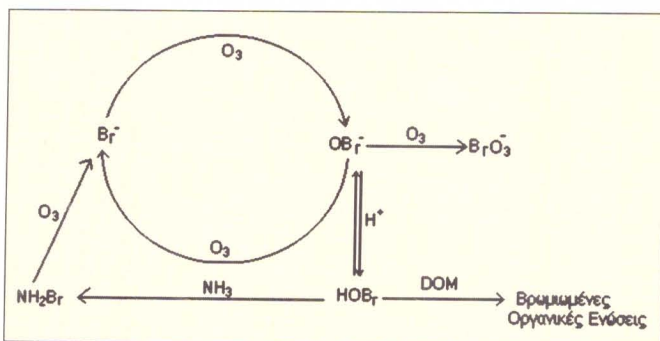
Αντίδραση	k ή pKa (20°C)
1. $O_3 + Br^- \rightarrow O_2 + OBr^-$	$160 M^{-1}s^{-1}$
2. $O_3 + OBr^- \rightarrow 2O_2 + Br^-$	$330 M^{-1}s^{-1}$
3a. $O_3 + OBr^- \rightarrow BrO_2^- + O_2$	$100 M^{-1}s^{-1}$
3b. $O_3 + HOBr \rightarrow BrO_2^- + O_2 + H^+$	$\leq 0,013 M^{-1}s^{-1}$
4. $BrO_2^- + O_3 \rightarrow BrO_3^-$	$>105 M^{-1}s^{-1}$
5. $HOBr \leftrightarrow H^+ + OBr^-$	9 (8,8)
6. $HOBr + NH_3 \rightarrow NH_2Br + H_2O$	$8 \times 10^7 M^{-1}s^{-1}$
7. $O_3 + NH_2Br \rightarrow Y^a$	$40 M^{-1}s^{-1}$
8. $Y + 2O_3 \leftrightarrow 2H^+ + NO_3^- + Br^- + 3O_2$	$K \geq K_7$
9. $NH_4^+ \leftrightarrow H^+ + NH_3$	$9,3 M^{-1}s^{-1}$

Παρά το γεγονός ότι τα BrO_3^- μετατρέπονται σε Br^- in vitro, οι βλάβες που έχουν παρατηρηθεί σε διάφορα όργανα αποδίδονται στα BrO_3^- γιατί σε ορό αίματος που εξετάστηκε, βρέθηκαν πολύ χαμηλά επίπεδα βρωμιούχων ιόντων¹. Μετά την κατάποση τα BrO_3^- απορροφούνται αμέσως από τον γαστρεντερικό σωλήνα και μετατρέπονται σε υποβρωμιώδες οξύ από το HCl του στομάχου².

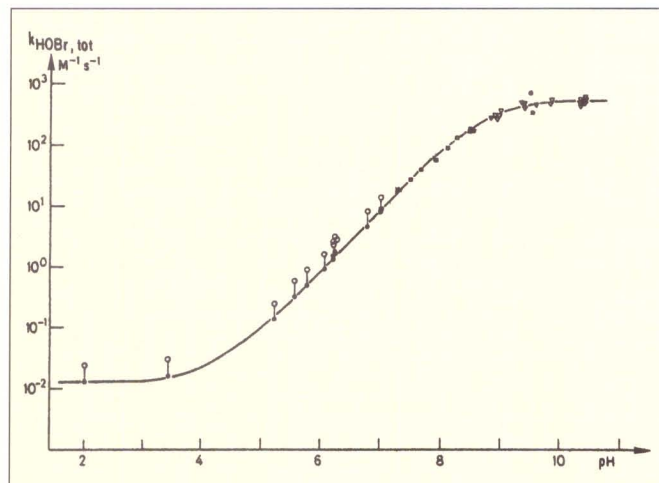
Έρευνες⁹ έδειξαν ότι, η γλυουταθειόνη και η κυστεΐνη σε δόσεις 800 mg/kg και 400 mg/kg, αντίστοιχα, παρεμποδίζουν την καταστροφική δράση των βρωμικών ιόντων στα κύτταρα. Η παρεμπόδιση αυτή οφείλεται στη μετατροπή των BrO_3^- σε Br^- . Στη διεργασία αυτή, η οποία πραγματοποιείται στο συκώτι και το πάγκρεας συμμετέχει η γλυουταθειόνη. Επιπλέον, έχει αποδειχτεί ότι η πρόσληψη αντιοξειδωτικών, όπως η βιταμίνη C, προστατεύει το πάγκρεας από την οξειδωση που προκαλεί το $KBrO_3$, υποδηλώνοντας τη δράση ενεργών ατόμων οξυγόνου στην παρεμπόδιση της καρκινογένεσης¹⁰.

3. Μηχανισμός σχηματισμού

Οι αντιδράσεις που διέπουν το μηχανισμό της απευθείας αλληλεπίδρασης του μοριακού O_3 με τα βρωμιούχα ιόντα, φαίνονται στον Πίνακα 2. Τα δεδομένα αυτά είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη σχηματισμού BrO_3^- , ως συνάρτηση των Br^- , του pH και της συγκέντρωσης της NH_3 . Η σημαντική απεικόνιση του μηχανισμού μοριακού όζοντος δίνεται στο



Σχήμα 1. Αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τον οζονισμό διαλυμάτων που περιέχουν βρώμιο. Φαίνονται μόνο οι αντιδράσεις που γίνονται απουσία ριζών OH³.



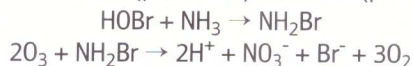
Σχήμα 2. Σταθερά ταχύτητας της κατανάλωσης O_3 από $HOBr$: (○, □) πειραματικές τιμές με βάση τον τύπο $-d[O_3]/dt = k_{HOBr,tot} [HOBr_{tot}] [O_3]$, για τουλάχιστον 10πλάσια περίσσεια $[O_3]$. (●) ομοίως με +, αλλά έχοντας υπολογιστεί χρησιμοποιώντας στάσιμης κατάστασης ανάλυση (steady-state). (■) περίσσεια O_3 με προσθήκη διαλύματος NaBr και υπολογισμός με ανάλυση στάσιμης κατάστασης¹⁰.

Σχήμα 1. Ο συνεχής οζονισμός διαλύματος HOBr, απαλλαγμένου από Br^- , έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο το σχηματισμό BrO_3^- αλλά και σημαντικών ποσοτήτων Br^- (pH 8)¹¹. Όπως φαίνεται και από τις αντιδράσεις του Πίνακα 2, με τον οζονισμό τα βρωμιούχα ιόντα μετατρέπονται αρχικά σε υποβρωμιώδες οξύ και υποβρωμιούχα. Η οξειδωση του HOBr από το O_3 αρχικά είναι αργή (αντίδραση 3b) και για το λόγο αυτό δε συμβάλλει σημαντικά στο σχηματισμό BrO_3^- . Ενώ η αντίδραση 1 είναι ανεξάρτητη από το pH, η συνολική ταχύτητα των αντιδράσεων 2 και 3 μειώνεται με τη μείωση του pH λόγω της πρωτονίωσης του OBr^- ^{3,11}. Οι Haag κ.ά. (1983) έδειξαν ότι, για μία δεδομένη ποσότητα προστιθέμενου HOBr, ο ρυθμός κατανάλωσης του O_3 αυξάνεται περίπου 10 φορές ανά μονάδα pH, ενώ μειώνεται και σταθεροποιείται για τιμή pKa (8.8) του HOBr (Σχήμα 2). Αυτό καταδεικνύει ότι το O_3 αντιδρά σχεδόν αποκλειστικά με το OBr^- , ενώ η αντίδραση με την πρωτονιωμένη του μορφή (HOBr) είναι σχεδόν αμελητέα¹¹. Σε pH 7-8 μόνο το 1-10% της συνολικής ποσότητας του HOBr (με τη μορφή OBr^-) παίρνει μέρος στις αντιδράσεις με το μοριακό όζον¹¹.

3.1. Επίδραση της αμμωνίας

Παρουσία αμμωνίας, το HOBr δίνει μονο-βρωμαμίνες, οι οποίες στη συνέχεια οξειδώνονται προς Br^- . Στο pH του πόσιμου νερού, η κατεργασία αυτή είναι αρκετά γρήγορη. Η μονοβρωμαμίνη οξειδώνεται από το όζον προς νιτρικά και βρωμιούχα και τελικά τα βρωμικά ιόντα σχηματίζονται αφού έχει καταναλωθεί όλη η αμμωνία, σύμφωνα με τις αντιδράσεις 1-5. Με τον τρόπο αυτό, η αμμωνία επιβραδύνει το σχηματισμό βρωμικών⁹. Κάτω από τις τυπικές συνθήκες (pH<11), ο σχηματισμός της μονο-βρωμοαμίνης οφείλεται στις μη ιονικές μορφές της αμμωνίας και στο ελεύθερο HOBr. Έτσι, η NH_3 αντιδρά ταχύτερα

σε pH 9, το οποίο είναι ενδιάμεσο σημείο των τιμών της pKa του αμμωνιακού ιόντος (pKa = 9,3) και HOBr (pKa = 8,8)¹².



3.2. Επίδραση των ριζών OH

Κατά την κατεργασία του νερού το όζον διασπάται και δημιουργούνται δευτερογενή οξειδωτικά όπως οι ρίζες OH (Σχήμα 3). Ο σχηματισμός ριζών OH είναι σχεδόν ανεξάρτητος από το pH και η απόδοση σχηματισμού είναι περίπου το 50% του διασπώμενου όζοντος³. Οι αντιδράσεις των ριζών αυτών, πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη γιατί ως ισχυρά οξειδωτικά είναι πιθανό να συμμετέχουν σημαντικά στη συνολική οξείδωση. Ο μηχανισμός των ριζών OH συνεισφέρει σημαντικά (~ 60%) στο σχηματισμό βρωμικών, για μικρή έκθεση σε όζον. Για μεγαλύτερη έκθεση στο όζον, η συνεισφορά των ριζών OH είναι μικρότερη από εκείνη με το μηχανισμό του μοριακού όζοντος. Βεβαίως, το ποσοστό συμμετοχής του ενός ή του άλλου μηχανισμού εξαρτάται και από την συγκέντρωση των βρωμιούχων ιόντων. Για υψηλές συγκεντρώσεις, ο μηχανισμός του μοριακού όζοντος είναι περισσότερο σημαντικός γιατί η στάσιμης-κατάστασης (steady-state) συγκέντρωση των ριζών OH είναι σχετικά χαμηλή, γεγονός που περιορίζει την αντίδραση με τα υποβρωμιούχα και το υποβρωμιώδες οξύ. Όταν η συγκέντρωση των βρωμιούχων είναι χαμηλή, η σταθερής-κατάστασης συγκέντρωση των ριζών OH είναι υψηλότερη και επαρκεί για την οξείδωση των υποβρωμιούχων ιόντων και του υποβρωμιούχου οξέος³. Παρ' όλα αυτά μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν ενδείξεις σχηματισμού βρωμικών ιόντων όταν το μόνο οξειδωτικό είναι η ρίζα OH. Για τη μετάβαση των βρωμιούχων σε μεγαλύτερη οξειδωτική κατάσταση, απαιτούνται και υποβρωμιούχα ιόντα για την περαιτέρω αντίδραση³. Το πρώτο στάδιο της αλληλεπίδρασης των Br⁻ με OH[·] είναι η αντιστρεπτή αντίδραση σχηματισμού BrOH[·], ως ενδιάμεσο προϊόν.

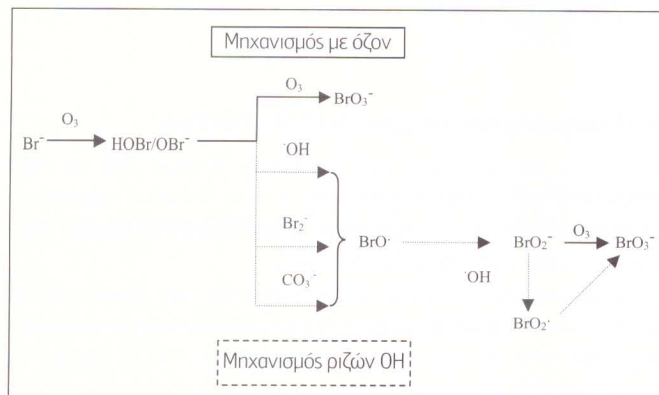


Το γεγονός ότι η αντίδραση αυτή είναι αμφίδρομη έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό του σχηματισμού Br₂⁻, το οποίο μπορεί να οξειδωθεί περαιτέρω σε OBr⁻³.

Άλλα δευτερογενή οξειδωτικά που είναι δυνατό να αντιδράσουν με τα υποβρωμιούχα είναι οι ρίζες CO₃^{-·} (Σχήμα 3).

3.3. Επίδραση του H₂O₂

Σε προηγμένες μεθόδους οξείδωσης, συχνά χρησιμοποιείται ως οξειδωτικό μέσο συνδυασμός όζοντος και H₂O₂. Αυξάνοντας τη συγκέντρωση του H₂O₂ αυξάνεται και η ποσότητα των βρωμικών ιόντων που σχηματίζονται, φτάνοντας το μέγιστο για συγκέντρωση υπεροξειδίου 0,7 mg/l, ενώ μειώνεται για μεγαλύτερες συγκεντρώσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, αυξάνοντας τη συγκέντρωση του H₂O₂, μειώνεται η έκθεση του διαλύματος στο όζον ενώ αυξάνεται η παραγωγή ριζών OH. Η βέλτιστη συνεργιστική δράση του O₃ και του H₂O₂, όσον αφορά στο σχηματισμό βρωμικών ιόντων, παρατηρείται για συγκέντρωση H₂O₂ 0,7 mg/l. Για υψηλότερες συγκεντρώσεις H₂O₂, η μετατροπή του O₃ σε ρίζες OH γίνεται υπερβολικά γρήγορα, με αποτέλεσμα η απευθείας αντίδραση του O₃ με τα Br⁻ ή τα OBr⁻ να είναι λιγότερο σημαντική. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η ποσότητα των βρωμικών ιόντων που σχηματίζονται³.



Σχήμα 3. Σύγκριση του μηχανισμού αντίδρασης με μοριακό όζον και με ρίζες OH. Ο μηχανισμός με ρίζες OH περιλαμβάνει αντιδράσεις με δευτερογενή οξειδωτικά όπως CO₃^{-·} και Br₂^{-·}³.

3.4. Επίδραση της οργανικής ύλης

Η μετατροπή του O₃ σε OH[·] επηρεάζεται από το είδος και τη συγκέντρωση της διαλυμένης οργανικής ύλης (Dissolved Organic Matter, DOM) που υπάρχει στο υδατικό δείγμα. Ο ρυθμός με τον οποίο καταναλώνονται οι OH[·] από την DOM είναι ανάλογος με το ρυθμό κατανάλωσης του όζοντος και καθορίζεται από τη συγκέντρωση DOM³.

4. Μέθοδοι προσδιορισμού των βρωμικών ιόντων

Η πιο απλοποιημένη και ευρύτατα χρησιμοποιούμενη μέθοδος ανίχνευσης των βρωμικών ιόντων στο νερό είναι αυτή της ιοντικής χρωματογραφίας με αγωγιμομετρικό ανιχνευτή. Το όριο ανίχνευσης της μεθόδου είναι 1 μg/l¹³. Η μέθοδος επηρεάζεται από την περιεκτικότητα του πόσιμου νερού σε ανόργανα ιόντα, τα οποία επιδρούν στη χρωματογραφική συμπεριφορά της κορυφής των βρωμικών. Αύξηση του συνολικού ιοντικού περιεχομένου έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της διακριτικής ικανότητας της κορυφής που ενδιαφέρει. Συνεπώς, το όριο ανίχνευσης επηρεάζεται από τη σύσταση του δείγματος, γεγονός που αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου. Η άρση των παρεμποδίσεων, κυρίως των χλωριούχων ιόντων επιτυγχάνεται με τη χρήση μικροσκλητών Ag⁺.

Εξίσου ενδιαφέρουσα εναλλακτική μέθοδος είναι ο φασματομετρικός προσδιορισμός των BrO₃⁻. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι δεν απαιτείται προκατεργασία του δείγματος και δεν υπάρχουν παρεμποδίσεις από τα ιόντα χλωρίου. Η μέθοδος στηρίζεται στην αντίδραση των βρωμικών ιόντων του δείγματος με κατάλληλο αντιδραστήριο (χλωροπρομαζίνη¹⁴ ή ο -διανισιδίνη¹⁵). Το όριο ανίχνευσης της μεθόδου είναι 0,1 μg/l, έχει ικανοποιητική ακρίβεια και είναι δυνατή η μέτρηση βρωμικών ιόντων σε χαμηλές συγκεντρώσεις¹⁵. Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι το χαμηλό όριο ανίχνευσης και ο μικρός χρόνος ανάλυσης (λιγότερο από 40 min).

Στη βιβλιογραφία^{16,17} αναφέρεται και η συνδυασμένη τεχνική ιοντικής χρωματογραφίας με φασματομετρία μαζών (Ion Chromatography-Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, IC-ICP-MS), η οποία είναι η ταχύτερη και η πλέον ακριβής μέθοδος. Φυσικά, δεν μπορεί να αγνοηθεί το ιδιαίτερα υψηλό κόστος εξοπλισμού και λειτουργίας του συστήματος.



5. Απομάκρυνση βρωμικών ιόντων

Για την απομάκρυνση των βρωμικών ιόντων από το νερό έχουν μελετηθεί διάφορες τεχνικές, από τις οποίες η περισσότερο εφαρμοσμένη είναι η χρήση ενεργού άνθρακα σε μορφή κόκκων (Granular Activated Carbon, GAC).

Ο μηχανισμός απομάκρυνσης-αναγωγής των βρωμικών με δράσεις που λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια ενεργού άνθρακα σε μορφή πολύ λεπτών κόκκων περιγράφεται από τις παρακάτω αντιδράσεις¹⁸:

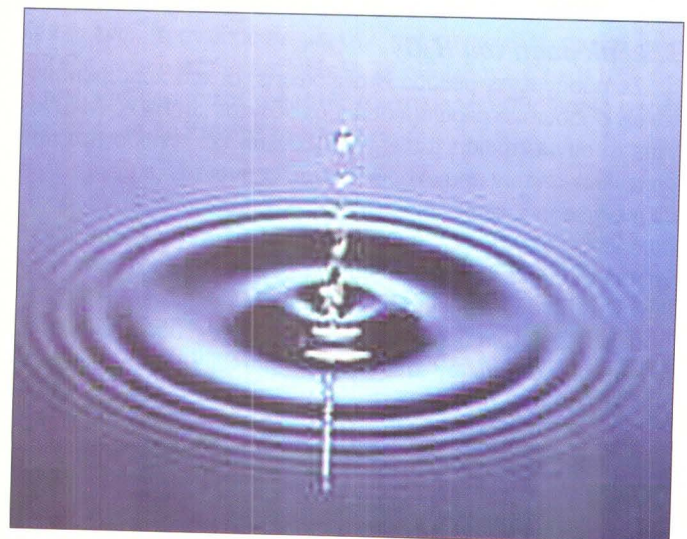


όπου $\equiv\text{C}$ συμβολίζει τον ενεργό άνθρακα και $\equiv\text{CO}_2$ είναι το οξειδίο που σχηματίζεται στην επιφάνεια.

Η αποτελεσματικότητα της απομάκρυνσης των βρωμικών ιόντων με τη χρήση GAC εξαρτάται από το χρόνο επαφής και την αρχική ποιότητα του νερού. Σε νερά που έχουν υψηλό περιεχόμενο σε διαλυμένη οργανική ύλη ή ιόντα όπως Br^- , NO_3^- και SO_4^{2-} η απομάκρυνση των βρωμικών είναι περιορισμένη λόγω της ανταγωνιστικής δράσης προσρόφησης των ιόντων αυτών στην επιφάνεια του ενεργού άνθρακα. Ανάκτηση της αναγωγικής ικανότητας του GAC επιτυγχάνεται θερμικά¹⁹.

6. Βιβλιογραφία

1. Kurokawa Y., Maekawa A., Takahashi M., Hayashi Y. (1990) "Toxicity and carcinogenicity of potassium bromate - A new renal carcinogen" *Env. Health Persp.*, Vol 87, 309-335.
2. Guidelines for drinking water quality, 2nd edition, Vol.2, Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, 1996. pp. 822-828.
3. Von Gunten U., Holgne (1994) "Bromate formation during ozonation of bromide - containing waters: Interaction of ozone and hydroxyl radical reactions" *Env. Sci. Technol.*, 28, 1234-1242.
4. Bushuk W., Hlynka I. (1960) "Disappearance of bromate during baking of bread" *Cereal Chem.* 37: 573-576.
5. Thewlis B.H. (1974) "The fate of potassium bromate when used as a bread-making improver" *J. Sci. Food Agric.* 25:1471-1475.
6. Kurokawa Y., Hayashi Y., Maekawa A., Takahashi M., Kokubo T., Odashima S. (1983) "Carcinogenicity of potassium bromate administered orally to F344 rats" *J. Natl. Cancer Inst.* 71:965-972.
7. Gradus (Ben-Ezer) D., Rhoads M., Bergstrom L.B., Jordan S.C. (1984) "Acute bromate poisoning associated with renal failure and deafness presenting as hemolytic uremic syndrome" *Am. J. Nephrol.* 4: 188-191.
8. Kurokawa T., Ikehara Y., Konatsu K., Doi T., Nagai H., Nakayashiki H., Tamura T., Kawai C. (1984) "Two cases of potassium bromate poisoning requiring long-term hemodialysis therapy for irreversible tubular damage" *Nephron.* 37:278-280.
9. Sai K., Hayashi M., Takagi A., Hasegawa R., Sofuni T., Kurokawa Y. (1992) "Effects of antioxidants in rat peripheral blood reliculocytes by potassium bromate" *Mutation Research*, 269, 113-118.
10. Sai K., Takagi A., Umemura T., Hasegawa R., Kurokawa Y. (1991) "Relation of 8-hydroxydeoxyguanosine formation in rat kidney to lipid peroxidation, glutathione level and relative organ weight after a single administration of potassium bromate" *Jpn J. Cancer Res.*, 82, 165-169.
11. Haag W., Hoigne J. (1983) "Ozonation of Bromide-Containing Waters: Kinetics of Hypobromous Acid and Bromate" *Env. Sci. Technol.*, 17, 261-267.
12. Hofmann R., Andrews R.C. (2001) "Ammoniacal bromamines: A review of their influence on bromate formation during ozonation" *Wat. Res.*, 35(3), 599-604.
13. Colombini S., Polesello S., Valsecchi S., Cavalli S. (1999) "Matrix effects in the determination of bromate in drinking water by ion chromatography" *J. Chromatogr. A*, 847, 279-284.
14. Achilli M., Romeo L. (1999) "Ion chromatographic determination of bromate in drinking water by post-column reaction with fuchsin" *J. Chromatogr. A*, 847, 271-277.
15. Wagner H., Pepich B.V., Hautman D.P., Munch D.J. (1999) "Analysis of 500ng/l levels of bromate in drinking water by direct injection suppressed ion chromatography coupled with a single, pneumatically delivered post-column reagent" *J. Chromatogr. A*, 850, 119-129.
16. Nowak M., Seubert A. (1998) "Ultra-trace determination of bromate in drinking waters by means of microbe column ion chromatography and on-line coupling with inductively coupled plasma mass spectrometry" *Anal. Chim. Acta*, 359, 193-204.
17. Schminke G., Seubert A. (2000) "Comparison of ion chromatographic methods based on conductivity detection, post-column-reaction and on-line-coupling IC-ICP-MS for the determination of bromate" *Fres. J. Anal. Chem.*, 366, 387-391.
18. Asami M., Aizawa T., Morioka T., Nishijima W., Tabata A., Magara Y. (1999) "Bromate removal during activated carbon (GAC) to Biological Activated Carbon (BAC)" *Wat. Res.* Vol. 33, No. 12, pp.2797-2804.
19. Bao M.L., Griffini O., Santianni D., Barbieri K., Burrini F., Pantani F. (1999), "Removal of bromate ion from water using granular activated carbon" *Wat. Res.*, Vol. 33, No. 13, pp2959-2970.



Η επίδραση των ελευθέρων ριζών στη μυϊκή άσκηση

Κωνσταντίνος Καλημέρης¹, Κλεοπάτρα Σούληνη², Θεόδωρος Τσακίρης¹, Στυλιανός Τσακίρης^{1*}

¹ Εργαστήριο Πειραματικής Φυσιολογίας, Ιατρική Σχολή Παν/μίου Αθηνών

² Ινστιτούτο Υγείας του Παιδιού, Νοσοκομείο Παιδών «Η Αγία Σοφία»

* Συγγραφέας για αλληλογραφία: Δρ Στυλιανός Τσακίρης, PhD, Αναπληρωτής Καθηγητής Πειραματικής Φυσιολογίας, Ιατρική Σχολή Παν/μίου Αθηνών, Ταχ. Θυρίδα 65257, Ταχ. Κώδικας 15401, Αθήνα

Περίληψη

Η έντονη άσκηση αυξάνει την κατανάλωση οξυγόνου και διαταράσσει την ομοιόσταση των οξειδωτικών και των αντιοξειδωτικών ουσιών στον οργανισμό. Στο παρόν άρθρο αναλύονται οι διάφορες θεωρίες που έχουν προταθεί για την προέλευση των ελευθέρων ριζών κατά τη μυϊκή άσκηση, όπως η θεωρία των κατεχολαμινών, της οξειδάσης της ξανθίνης, των μιτοχονδρίων, των υπεροξεισωμάτων και άλλες. Παρέχονται επίσης τα διάφορα στοιχεία της βιβλιογραφίας που υποστηρίζουν την επαγωγή του οξειδωτικού stress από την άσκηση βασιζόμενα στις μεταβολές των οξειδωτικών και των αντιοξειδωτικών ουσιών που παρατηρούνται σε αυτή. Κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα αντιοξειδωτικά συμπληρώματα της διατροφής για την επίτευξη καλύτερων επιδόσεων αθλά και για τον περιορισμό του οξειδωτικού stress κατά τη μυϊκή άσκηση. Τα αντιοξειδωτικά σκευάσματα έχουν χορηγηθεί σε διάφορες δόσεις και σχήματα καθώς και σε διάφορους συνδυασμούς, ωστόσο πολλή από τα αποτελέσματά τους είναι αντιφατικά. Η χορήγηση αντιοξειδωτικών συμπληρωμάτων της διατροφής θα πρέπει να γίνεται με προσοχή και με εξατομίκευση των αναγκών κάθε ατόμου.

Λέξεις-Κλειδιά: οξειδωτικό stress, μυϊκή άσκηση, αντιοξειδωτικά συμπληρώματα

Abstract

Strenuous exercise increases oxygen consumption and causes an imbalance between the oxidants and the antioxidants of the cell. In this study we analyze the theories that have been developed to explain the origin of free radicals during exercise. These theories include the catecholamine production, the role of xanthine oxidase, the production of free radicals from mitochondria or from peroxisomes and others. Several data from the literature that support the exercise-induced oxidative stress are discussed, on the basis of the changes of the oxidants and the antioxidants that are observed during physical activity. Many antioxidant supplements have been used to improve sporting performance as well as to reduce exercise-induced oxidative stress. Antioxidant supplements have been

used in various dosages and therapy forms and in addition in many combinations, but many of their effects are contradictory. The antioxidant supplements should be given with attention and after the evaluation of the individual needs of the athletes.

Keywords: exercise-induced oxidative stress, antioxidant supplements

1. Τι είναι οι ελεύθερες ρίζες και πώς δημιουργούνται;

Ελεύθερη ρίζα ορίζεται κάθε άτομο ή μόριο με τουλάχιστον ένα ασύζευκτο ηλεκτρόνιο. Οι ελεύθερες ρίζες στον οργανισμό προέρχονται είτε από το οξυγόνο (reactive oxygen species, ROS) είτε από το άζωτο (reactive nitrogen species, RNS).¹

Η αναγωγή του O₂ με ένα ηλεκτρόνιο παράγει το ανιόν του υπεροξειδίου (O₂⁻) (αντίδραση 1), που οδηγεί στο σχηματισμό υπεροξειδίου του υδρογόνου (αντίδραση 2). Το οξυγόνο μπορεί να προκαλέσει αναγωγικές αντιδράσεις σε βιολογικά υγρά. Για παράδειγμα, μπορεί να ανάγει τον τρισθενή σίδηρο (Fe⁺³) σε δισθενή (αντίδραση 3). Ο δισθενής σίδηρος (Fe⁺²) αποτελεί υπόστρωμα για την αντίδραση Fenton, από την οποία προκύπτει η ρίζα του υδροξυλίου (OH[·]), η δραστικότερη ελεύθερη ρίζα στα βιολογικά συστήματα (αντίδραση 4). Η αντίδραση Haber-Weiss που είχε προταθεί παλαιότερα ως μηχανισμός παραγωγής της ρίζας του υδροξυλίου φαίνεται πως δε συμβαίνει υπό φυσιολογικές συνθήκες *in vivo* (αντίδραση 5).²

Σχήμα 1: Οι αντιδράσεις σχηματισμού των ελευθέρων ριζών



Οι κυριότερες ρίζες του αζώτου (RNS) είναι το μονοξειδίο του αζώτου (NO[·]), το διοξειδίο του αζώτου (NO₂[·]) και το υπεροξυνιτρικό (ONOO⁻). Το NO[·] παράγεται από τη NO συνθετάση (NOS) και οι δράσεις του μεσολλαβούνται μερικώς από τη γουανυλική κυκλάση.²

Οι ελεύθερες ρίζες αντιδρούν με πολλές χημικές ουσίες, γεγονός που τις καθιστά πολύτιμες για τη μεταβίβαση κυτταρικών



σημάτων, τον έλεγχο των γονιδίων και την άμυνα του οργανισμού.¹ Ωστόσο, οι ελεύθερες ρίζες λόγω της μεγάλης δραστηριότητάς τους, μπορούν να οξειδώσουν πολλά βιολογικά μόρια (πρωτεΐνες, DNA, υδατάνθρακες και λιπαρά οξέα), προκαλώντας την καταστροφή τους. Γι' αυτό, ο οργανισμός έχει επιστρατεύσει αντιοξειδωτικά συστήματα, τόσο ενζυματικά (υπεροξειδική δισμουτάση, καταλάση), όσο και μη ενζυματικά (βιταμίνες E και C, γλουταθειόνη, χολερυθρίνη κ.ά.). Όταν αυτά δεν επαρκούν προκαλείται το οξειδωτικό stress.¹

2. Ελεύθερες ρίζες και μυϊκή άσκηση

Πιθανοί μηχανισμοί παραγωγής ROS κατά τη διάρκεια μυϊκής άσκησης

1) Κατά τη μυϊκή άσκηση παράγονται και απελευθερώνονται κατεχολαμίνες, η αυτοοξειδωση των οποίων μπορεί να παράγει ελεύθερες ρίζες. Η διέγερση των β-αδρενεργικών υποδοχέων επίσης διεγείρει την παραγωγή των ROS στα μιτοχόνδρια.³

2) Ως μια από τις σημαντικότερες πηγές των ROS κατά τη μυϊκή άσκηση θεωρείται η παραγωγή του ανιόντος του υπεροξειδίου από τα μιτοχόνδρια μέσω αντιδράσεων των ριζών της φλαβίνης ή της ουβινημικινόνης (UQH⁻, ubiquinone) με το οξυγόνο: $UQH^- + O_2 \Rightarrow UQ + O_2^- + H^+$.⁶ Στην εξίσωση⁶ η ουβινημικινόνη δεν αυξάνει αυτόματα καθώς αυξάνει η ροή διά μέσου της αλύσου μεταφοράς ηλεκτρονίων στα μιτοχόνδρια.¹ Παρόλα αυτά, μετά από μυϊκή άσκηση τα λιπίδια των μιτοχονδρίων βρίσκονται οξειδωμένα και τα αντιοξειδωτικά ένζυμα αναστατημένα. Επίσης έμμεση ένδειξη παραγωγής ROS αποτελεί και η αυξημένη έκφραση των αντιοξειδωτικών ενζύμων MnSOD (μαγγάνιο-υπεροξειδική δισμουτάση) και GPx (υπεροξειδάση της γλουταθειόνης).³

3) Ένας άλλος μηχανισμός είναι η βλάβη ισχαιμίας-επαναιμάτωσης. Κατά την έντονη άσκηση, όργανα όπως οι νεφροί και οι μύες μπορεί να είναι υποξικά, ενώ η επανοξυγόνωσή τους προκαλεί την παραγωγή ROS. Ένας μηχανισμός της παραγωγής ROS είναι η μετατροπή της αφυδρογονάσης της ξανθίνης σε οξειδάση της ξανθίνης (XOD). Και τα δύο αυτά ένζυμα καταλύουν τη μετατροπή της υποξανθίνης σε ξανθίνη και τελικά σε ουρικό οξύ, όμως μόνο η XOD προκαλεί την παραγωγή O_2^- .³ Εξάλλου, η χορήγηση αλληλοπυρινόλης κατά τη διάρκεια μυϊκής άσκησης, βρέθηκε ότι μειώνει τους δείκτες του οξειδωτικού stress σε σημαντικό βαθμό.⁴

4) Κατά τη μυϊκή άσκηση τα ουδετερόφιλα εκκρίνουν ινσοζύμη και O_2^- : η ινσοζύμη διευκολύνει την αποδόμηση των κυττάρων και των πρωτεϊνών, ενώ το O_2^- παράγεται από τη μυελοϋπεροξειδάση και τη NADPH οξειδάση. Έχει βρεθεί εξάλλου ότι η έντονη άσκηση αυξάνει τα κύτταρα της φλεγμονής καθώς και την ιντερλευκίνη-1.⁵

5) Άλλη πιθανή πηγή ROS κατά τη διάρκεια της μυϊκής άσκησης αποτελεί το κυτόχρωμα P450. Το P450 οξειδώνει το NADPH και δίνει γένεση στο O_2^- , που μπορεί να μετατραπεί σε υπεροξειδίο του υδρογόνου. Η παραγωγή ROS από τα μιτοχόνδρια των μυών μέσω αυτής της οδού βρέθηκε αυξημένη σε νεαρά ποντίκια που υποβλήθηκαν σε εξοντωτική άσκηση. Το P450 βρίσκεται κυρίως στις κυτταρικές μεμβράνες, αλλά και στα μιτοχόνδρια.⁶

Πίνακας 1: Πιθανές πηγές ελευθέρων ριζών κατά τη μυϊκή άσκηση

1. Αυτοοξειδωση κατεχολαμινών
2. Αντιδράσεις ουβινημικινόνης στα μιτοχόνδρια
3. Επαγωγή της XOD (οξειδάση της ξανθίνης) κατά την επαναιμάτωση
4. Ουδετερόφιλα και άλλα κύτταρα της φλεγμονής
5. Κυτόχρωμα P450
6. Υπεροξειδάση (οξειδωση λιπιδίων)
7. Αιμοσφαιρίνη – Μυοσφαιρίνη

6) Μία λιγότερο διερευνημένη πηγή ROS στη μυϊκή άσκηση είναι τα υπεροξειδάση. Πρόκειται για οργανίδια του κυττάρου που οξειδώνουν τα λιπαρά οξέα και παράγουν H_2O_2 . Τα λιπαρά οξέα αποτελούν πηγή ενέργειας για το μυοκάρδιο και τους μύς στην παρατεταμένη άσκηση. Ωστόσο άμεσες αποδείξεις του ρόλου των υπεροξειδωμάτων στη γένεση των ROS στη μυϊκή άσκηση δεν υπάρχουν μέχρι σήμερα.³

7) Τέλος έχει προταθεί και ο μηχανισμός της αυτοοξειδωσης της οξυαιμοσφαιρίνης και της οξυμυοσφαιρίνης που οδηγεί στο σχηματισμό ανιόντος του υπεροξειδίου και H_2O_2 . Το H_2O_2 μπορεί να αντιδράσει με τις πρωτεΐνες της αίμας που περιέχουν τρισθενή σίδηρο, ώστε να παραχθούν δύο ισχυρά οξειδωτικά μόρια: ο τετρασθενής σίδηρος και μια ελεύθερη ρίζα δεσμευμένη σε πρωτεΐνη. Σε αντίθεση με την παραγωγή ROS από τα μιτοχόνδρια, η παραγωγή ROS από την αιμοσφαιρίνη μπορεί να αυξηθεί σε καταστάσεις μειωμένης μερικής τάσης οξυγόνου.¹ (Πίνακας 1)

Προκαλεί η μυϊκή άσκηση οξειδωτικό stress;

Το οξειδωτικό stress στην άσκηση μετράται μελετώντας κυρίως τους δείκτες της ιστικής βλάβης. Άμεσες μετρήσεις των ROS έχουν επίσης επιχειρηθεί με τη χρήση του μαγνητικού συντονισμού και έχουν δείξει ότι το αίμα ενός ατόμου κατά τη διάρκεια μυϊκής άσκησης έχει μεγαλύτερη ικανότητα να δεσμεύει ελεύθερες ρίζες. Παρότι το οξειδωτικό stress αναμένουμε να προκαλέσει μείωση των αντιοξειδωτικών ουσιών του οργανισμού, η μεταφορά τους από δευτερογενείς πηγές του σώματος, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αύξησή τους και είναι πιθανόν να προκαλείται βλάβη στις περιοχές από τις οποίες αφαιρούνται τα αντιοξειδωτικά.¹

Σε αρκετές μελέτες έχουν βρεθεί μεταβολές της βιταμίνης C (vit C) μετά τη μυϊκή άσκηση. Σε μία από αυτές η συγκέντρωση της vit C αυξήθηκε από 52,7 mmol/L σε 67,0 mmol/L αμέσως μετά έναν αγώνα δρόμου. Οι συγγραφείς πρότειναν ότι η αύξηση της vit C προήλθε από την ταυτόχρονη έκκριση κορτιζόλης και vit C από τα επινεφρίδια.⁷ Είναι επίσης πιθανό ότι η vit C χρησιμοποιείται για την εξουδετέρωση των ελευθέρων ριζών που παράγουν τα ουδετερόφιλα.⁸

Η βιταμίνη E (vit E) προστατεύει τις μεμβράνες από τη λιπιδιακή υπεροξειδωση και έχει βρεθεί ότι αυξάνεται κατά τη διάρκεια δυναμικής μυϊκής άσκησης.⁹

Η δραστηριότητα της υπεροξειδικής δισμουτάσης (SOD) έχει βρεθεί πως είναι αυξημένη στους μύς αθλητών σε ανάπαυση. Όταν οι αθλητές υποβλήθηκαν σε μυϊκή άσκηση ανιχνεύθηκε αύ-

Πίνακας 2: Μεταβολές των αντιοξειδωτικών ουσιών του οργανισμού κατά τη μυϊκή άσκηση

Ουσία	Μεταβολές που έχουν παρατηρηθεί
1. Vit C	↓ κατά τη διάρκεια, ↓/↑ αμέσως μετά, επάνοδος στις τιμές προ-άσκησης 20 min-24h μετά την άσκηση
2. Vit E	↓ μόνο κατά τη διάρκεια της άσκησης
3. Γλουταθειόνη)	↓ GSH, ↑ GSSG, ↓ GSH/GSSG
4. SOD	↑ σε ανάπαυση και μετά την άσκηση μόνο σε αθλητές
5. Καταλάση	↑ στην ηρεμία και μετά την άσκηση σε αθλητές
6. Υπεροξειδάση γλουταθειόνης	↑ μετά από πρόγραμμα τακτικής άσκησης σε αθλητές και μη αθλητές
7. HSPs (πρωτεΐνες θερμικού shock)	↑ μετά την άσκηση

ξηση της SOD αμέσως μετά την άσκηση.¹⁰

Η καταλάση εξουδετερώνει το υπεροξειδίο του υδρογόνου και είναι αυξημένη σε δρομείς που υποβάλλονται σε μέτριας έντασης εβδομαδιαία άσκηση. Η μεταβολή της όμως μετά από μία μόνο δοκιμασία μυϊκής άσκησης ποικίλλει.¹⁰ Οι περισσότερες μελέτες που έχουν μετρήσει τη μεταβολή της γλουταθειόνης έχουν βρει αύξηση της οξειδωμένης μορφής της (GSSG) αμέσως μετά τη μυϊκή άσκηση και μείωση της ανηγμένης μορφής της (GSH). Σε αθλητές έχει επίσης βρεθεί και αυξημένη δραστηριότητα της ερυθρο-κυτταρικής GPx σε κατάσταση ανάπαυσης. Πολλές μελέτες έχουν επιβεβαιώσει την αύξηση της ολικής γλουταθειόνης (GSH + GSSG) και της GSH σε τακτικά αθλούμενα άτομα.¹¹

Στην άσκηση επίσης επάγονται οι πρωτεΐνες θερμικού shock (heat shock proteins, HSPs). Οι HSPs είναι σημαντικός αμυντικός μηχανισμός έναντι των ελευθέρων ριζών και έχουν την ικανότητα να αναδομούν τις πρωτεΐνες που έχουν υποστεί βλάβη από το κυτταρικό stress.¹² (Πίνακας 2)

3. Η χρήση των αντιοξειδωτικών στη μυϊκή άσκηση

1. Βιταμίνη C

Σε μια από τις πιο παλιές μελέτες η χορήγηση 100 mg/ημέρα vit C βελτίωσε σημαντικά την επίδοση, αν και δεν παρατηρήθηκε διαφορά στο σύνολο του έργου. Δύο μελέτες που ερευνούσαν την επίδραση της vit C στην αναερόβιο άσκηση δεν βρήκαν όφελος από τη χορήγησή της. Αυτό οφείλεται ίσως στο ότι η δράση της vit C είναι πιο εμφανής σε άτομα με χαμηλά επίπεδα vit C. Επίσης έχει βρεθεί πως η vit C μειώνει την επίπτωση της ποίμωξης της ανώτερης αναπνευστικής οδού μετά από αγώνα δρόμου.¹⁰

Η χορήγηση vit C σε δόση 400 mg/ημέρα για 3 εβδομάδες προκάλεσε αύξηση των επιπέδων της vit C στο πλάσμα. Η άσκηση επίσης αύξησε τη vit C του πλάσματος, όπως και την ολική αντιοξειδωτική ικανότητα στην ομάδα που έπαιρνε τα συμπληρώματα.¹³ Άλλη μια εργασία βρήκε μικρότερη απώλεια μυϊκής ισχύος των τρικεφάλων μετά την άσκηση καθώς και ταχύτερη ανάρρωσή τους.¹⁴ Παρόλα αυτά, η υπερδοσολογία vit C μπορεί να προκαλέσει μεταβολικές επιπτώσεις στο μυοκάρδιο και πρώιμη κόπωση.¹⁵ Εξάλλου, φαίνεται ότι η συνθησιμένη μυϊκή άσκηση δεν αυξάνει τις ανάγκες των αθλητών σε vit C.¹⁶

2. Βιταμίνη E

Η χορήγηση α-τοκοφερόλης έχει βρεθεί ότι μειώνει το εκ-

πνεόμενο πεντάνιο, τις τιμές της MDA, της β-γλυκουρονιδάσης των μυών και της μιτοχονδριακής τρανσαμινάσης γλουταμικού-οξαλικού. Αυτά υποδεικνύουν ότι η vit E μειώνει τη λιπιδιακή υπεροξειδωση. Ωστόσο, έχει βρεθεί ότι η vit E δε μεταβάλλει τα μυϊκά ένζυμα του πλάσματος.⁹

Σε μια από τις μελέτες μακροχρόνιας χορήγησης vit E (300 mg/ημέρα για 5 μήνες) οι ποδηλάτες είχαν χαμηλότερες τιμές MDA και κρεατινικής κινάσης. Η δράση της vit E αποδόθηκε στην προστασία των μυϊκών κυττάρων από το οξειδωτικό stress. Ακόμη όμως και μετά 5 μήνες χορήγησης της vit E, δε βρέθηκε βελτίωση της αντοχής ή της ικανότητας για αερόβιο άσκηση.¹⁷ Συμπερασματικά, η χορήγηση της vit E δε φαίνεται να επηρεάζει την ικανότητα για άσκηση, αλλά μπορεί να προσφέρει προστασία από τη μυϊκή βλάβη, αν και τα αποτελέσματα των ερευνών είναι αρκετά αντιφατικά.

3. Άλλες αντιοξειδωτικές ουσίες

Η χορήγηση υπεροξειδικής δισμουτάσης (SOD) είχε ως αποτέλεσμα μειωμένες τιμές MDA στο πλάσμα και στους μυς μετά από άσκηση, αλλά επηρέασε επίσης και το μυϊκό κάματο.⁹ Η χρήση της GSH παρέχει όφελος σε ότι αφορά την αντοχή στην άσκηση, αλλά δεν έχει αποδειχθεί κανένα σαφές όφελος από τη χορήγησή της σε μεμονωμένη άσκηση.³ Η χορήγηση σεληνίου (Se) μειώνει την MDA στην άσκηση, όχι όμως την GSSG και φαίνεται ότι ενισχύει την αντιοξειδωτική άμυνα κατά τη διάρκεια της μυϊκής άσκησης.⁹ Η Ν-ακετυλο-κυστεΐνη (NAC) επιβραδύνει την κόπωση του διαφράγματος και μειώνει την GSSG και την MDA σε σημαντικό βαθμό, ίσως λόγω των ομάδων θείου που περιέχει.¹⁸

4. Συνδυασμοί αντιοξειδωτικών

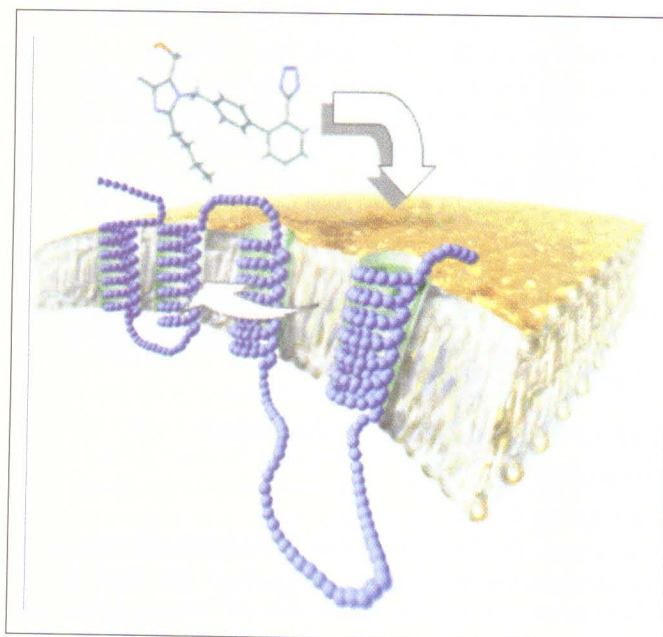
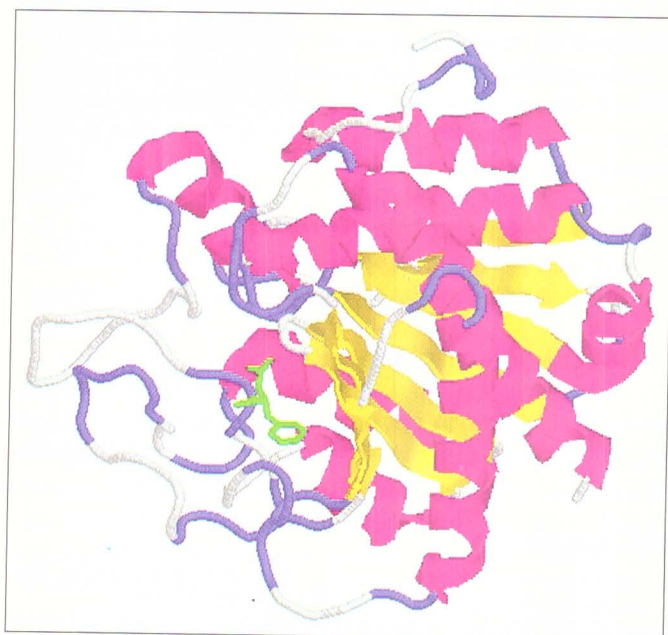
Συνδυασμοί που έχουν βρεθεί να μειώνουν κάποιες παραμέτρους του οξειδωτικού stress στην άσκηση είναι αυτοί της vit C με vit E, της vit C και vit E με β-καροτένιο, της vit C με NAC και της vit C με GSH.^{9,10,19,20}

Βιβλιογραφία

- Cooper C.E., Vollaard N.B.J., Choueiri T., Wilson M.T. (2002) Exercise, free radicals and oxidative stress, *Biochem Soc Trans*, 30, 280-285
- Freeman B.A., Crapo J.D. (1982) Biology of disease: free radicals and tissue injury, *Lab Invest*, 47, 412-426
- Ji L.L. (1999) Antioxidants and oxidative stress in exercise, *Proc Soc Exp Biol Med*, 222, 283-292
- Vina J., Gimeno A., Sastre J., Desco C., Asensi M., Pallardo F.V., Cuesta A., Ferrero J.A., Terada L.S., Repine J.E. (2000) Mechanism of free radical production in exhaustive exercise in humans and rats; role of xanthine oxidase and protection by allopurinol. *IUBMB Life*, 49, 539-544
- Meydani M., Evans W., Handelman G., Fielding R.A., Meydani S.N., Fiatarone M.A., Blumberg J.B., Cannon J.G. (1992) Antioxidant response to exercise-induced oxidative stress and protection by vitamin E, *Ann N Y Acad Sci*, 669, 363-364
- Bejma J., Ji L.L. (1999) Aging and acute exercise enhance free radical generation in rat skeletal muscle, *J Appl Physiol*, 87, 465-470
- Gleeson M., Robertson J.D., Maughan R.J. (1987) Influence of exercise on ascorbic acid status in man, *Clin Sci*, 73, 78-83
- Camus G., Felekidis A., Pincemail J., Deby-Dupont G., Deby C., Juchmes-Ferir A., Lejeune R., Lamy M. (1994) Blood levels of reduced/oxidized glutathione and plasma concentration of ascorbic acid during eccentric and concentric exercises of similar energy cost, *Arch Int Physiol Biochim Biophys*, 102, 67-70
- Clarkson P.M., Thompson H.S. (2000) Antioxidants: what role do they play in physical activity and health? *Am J Clin Nutr*, 72S, 637S-646S



10. Urso M.L., Clarkson P.M. (2003) Oxidative stress, exercise and antioxidant supplementation, *Toxicol*, 189, 41-54
11. Miyazaki H., Oh-ishi S., Ookawara T., Kizaki T., Toshinai K., Ha S., Haga S., Ji L.L., Ohno H (2001) Strenuous endurance training in humans reduces oxidative stress following exhausting exercise, *Eur J Appl Physiol*, 84, 1-6
12. McArdle A., Vasilaki A., Jackson M. (2002) Exercise and skeletal muscle ageing: cellular and molecular mechanisms, *Ageing Res Rev*, 1, 79-93
13. Maxwell S.R.J., Jakeman P., Thomason H. (1993) Changes in plasma antioxidants status during eccentric exercise and the effect of vitamin supplementation, *Free Radic Res Commun*, 19, 191-202
14. Jakeman P., Maxwell S.R.J. (1993) Effect of antioxidant vitamin supplementation on muscle function after eccentric exercise, *Eur J Appl Physiol*, 67, 426-430
15. Godin D.V., Wohaieb S.A. (1988) Nutritional deficiency, starvation and tissue antioxidant status, *Free Radic Biol Med*, 5, 165-176
16. Peake J.M. (2003) Vitamin C: effects of exercise and requirements with training, *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 13, 125-151
17. Rokitzki L., Logemann E., Huber G., Keck E., Keul J. (1994) α -Tocopherol supplementation in racing cyclists during extreme endurance training, *Int J Sport Nutr*, 4, 253-264
18. Shindoh C., DiMarco A., Thomas A., Manubay P., Supinski G. (1990) Effect of N-acetylcysteine on diaphragm fatigue, *J Appl Physiol*, 68, 2107-2113
19. Kanter M.M., Nolte L.A., Jolloszy J.O. (1993) Effect of an antioxidant mixture on lipid peroxidation at rest and postexercise, *J Appl Physiol*, 74, 965-969
20. Tauler P., Aguilo A., Fuentespina E., Tur J.A., Pons A. (2002) Diet supplementation with vitamin E, vitamin C and beta-carotene cocktail enhances basal neutrophil antioxidant enzymes in athletes, *Pflugers Arch*, 443, 791-797



Ζητούνται δύο (2) συνεργάτες/-ιδες Χημικοί. Ένας (1) με εμπειρία στην ενόργανη χημική ανάλυση και ειδικότερα στην ανάλυση υποπληθιμάτων φυτοφαρμάκων, υπεύθυνος για τις εργαστηριακές αναλύσεις και ένας (1) με εμπειρία στις πωλήσεις, υπεύθυνος για την προώθηση των υπηρεσιών του εργαστηρίου.

Παρακαλώ αποστείλτε βιογραφικό στη διεύθυνση interlab@tee.gr, υπόψη Κας Φωτιάδου. Τηλ. Επικοινωνίας: 210-9570246

Ανακοίνωση – Πρόσκληση

Ενημερώνουμε τους αναγνώστες του περιοδικού «Χημικά Χρονικά» ότι η βιωσιμότητα του περιοδικού μας εξαρτάται και από τις διαφημιστικές καταχωρήσεις που δέχεται. Ως εκ τούτου καλούνται οι συνάδελφοι που θα μπορούσαν να συμβάλουν στον τομέα αυτό, να απευθύνονται στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, στο e-mail:

chemchro@eex.gr

Από το φυτό του καπνού στον καπνό του τσιγάρου

Χημικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά – Συσχέτιση μεταξύ τους.

Επιπτώσεις

ΜΕΡΟΣ Ι (Το φυτό του καπνού)

Μαρία Μπέτσιου και Ρωξάνη Τζήμου-Τσιτουρίδου*

Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ.

* E-mail: roxani@vergina.eng.auth.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στη μελέτη της σύστασης του καπνού με τον προσδιορισμό ορισμένων χημικών παραμέτρων, οι οποίες καθορίζουν την ποιότητά του. Για το σκοπό αυτό προσδιορίστηκαν σε δείγματα αποξηραμένων φύλλων καπνού διαφόρων τύπων και ποικιλιών, από διάφορες περιοχές της Ελλάδος, οι χημικές παράμετροι: χλωριούχα ιόντα, ολικό άζωτο, νιτρικά ιόντα, νικοτίνη και ανάγοντα σάκχαρα.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη μεταξύ τους συσχέτιση προέκυψαν πληροφορίες για την ποιότητα του φύλλου του καπνού, την καυσιμότητα και τις οργανοληπτικές του ιδιότητες. Η πλειοψηφία των χημικών παραμέτρων στο φύλλο του καπνού παρουσιάζουν συγκεντρώσεις εντός των επιτρεπτών ορίων. Τα καπνά τύπου Virginia εμφανίζουν καλύτερη καυσιμότητα έναντι των Ανατολικών, λόγω της χαμηλότερης περιεκτικότητάς τους σε χλωριούχα ιόντα, και ικανοποιούν τις απαιτήσεις της βιομηχανίας τσιγάρων σχετικά με το ποσοστό του ολικού αζώτου (υπό μορφή νιτρικών ιόντων), ενώ τα Ανατολικού τύπου μόνο οριακά. Επίσης τα καπνά τύπου Virginia μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το γέμισμα των τσιγάρων, ενώ τα καπνά Ανατολικού τύπου ως αρωματικά πρόσθετα, όπως προκύπτει από το λόγο σακχάρων / νικοτίνης.

Abstract

The present work is referred to the study of tobacco's chemical composition concerning specific chemical parameters, as chlorides, total nitrogen, nitrates, nicotine, and sugars in samples of desiccated leaves. The samples were of different types and varieties produced in several Greek areas.

Information about the composition of tobacco's leaves, the combustibility and organoleptic properties were obtained from the constituents' levels and their correlation. Virginia tobaccos present better combustibility than Oriental tobaccos due to their lower content in chloride ions. Also, Virginia tobaccos meet the requirements of tobacco industry as concerns the percentage of total nitrogen (determined as nitrate

ions), whereas the Oriental tobaccos meet them only marginally. Virginia tobaccos can be used for the cigarettes' filling, contrary to the Oriental type which can be used as aromatic additives, as is concluded by the ratio sugars/nicotine.

1. Ο καπνός ως φυτό

1.1. Ιστορική αναδρομή

Ο καπνός κατάγεται από την Αμερική, όπου οι ιθαγενείς, σε μια ιεροτελεστία τους, κάπνιζαν τα φύλλα ενός φυτού με το όνομα «πετούν» τυλιγμένα κυλινδρικά μέσα σε σωλήνα ή πίπα, που το ονόμαζαν τομπάκο. Σχετικά με τον τρόπο και το χρόνο διάδοσής του, υπάρχουν διάφορες εκδοχές. Στην Ελλάδα καλλιιεργούνται από τις αρχές του 1800 καπνά Ανατολικού τύπου ιδιαίτερα στις κοιλάδες του Νέστου και του Αξιού, καθώς και στις πεδιάδες του Αήμυρου, της Λιβαδειάς, του Αργινίου, του Άργους και της Καλαμάτας. Τα καπνά Virginia καλλιιεργούνται στην Ελλάδα από το 1937, αρχικά πειραματικά. Για εμπορικούς σκοπούς έγιναν κάποιες προσπάθειες κατά καιρούς, οι οποίες, όμως, δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα λόγω τιμών και ποιότητας. Το 1982-1983 μια νέα προσπάθεια στηρίζεται οικονομικά από την Ε.Ε. κι έτσι η έκταση και η παραγωγή σχεδόν διπλασιάζεται με το χρόνο. Οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειας των Virginia είναι το Αργίνιο, η Λαμία, η Καρδίτσα, η Κρύα Βρύση Γιαννιτών, η Τούμπα Κιθκίς, το Παρνεύσι Δράμας, η Ξάνθη, η Κομοτηνή και η Ορεστιάδα. Η δεύτερη σε σπουδαιότητα κατηγορία ξένων καπνών που καλλιιεργείται από το 1960 στην Ελλάδα είναι τα Burley. Οι αποδόσεις και η ποιότητά τους είναι τόσο ικανοποιητική που η παραγωγή τους διαρκώς αυξάνει, με μόνη εξαίρεση το διάστημα 1985-1992. Οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειας τους σήμερα είναι τα Γιαννιτσά, η Ημαθία, η Πιερία και η Καρδίτσα. Τα καπνά πούρων καλλιιεργούνται από το Καπνοπολιτικό Ινστιτούτο Ελλάδος (Κ.Ι.Ε.) Δράμας από τα τέλη της δεκαετίας του 1950, ενώ εμπορικά μόνο περιστασιακά το διάστημα 1985-1991 στην περιοχή της Αλεξάνδρειας από την εταιρία ΕΦΕΛΚΑ¹.

Η καπνοκαλλιέργεια, ιδιαίτερα των Ανατολικού τύπου καπνών, έχει συνδεθεί με την περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, όπου αποτέλεσε σημαντικό μέσο για την οικονομική και κοινωνική ενσωμάτωση των προσφύγων της Μικράς Ασίας. Ακόμη, έχει ιδιαίτερη κοινωνική συμβολή που συνίσταται



στην ενίσχυση της απασχόλησης και την εξασφάλιση ικανοποιητικού εισοδήματος σε μικρού μεγέθους και οριακής γονιμότητας γεωργικές εκμεταλλεύσεις, στη συγκράτηση του πληθυσμού σε μειονεκτικές περιοχές και στη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής. Αυτό οφείλεται στο ότι είναι καλλιέργεια που αξιοποιεί άγρονες και μειονεκτικές καλλιιεργήσιμες εκτάσεις, έχει υψηλή οικονομική απόδοση ανά στρέμμα χωρίς να απαιτεί ιδιαίτερα κεφάλαια και εξοπλισμό και συνδέεται στενά με το μεταποιητικό τομέα και τις εξαγωγές (το 85-90% των καπνών αυτών εξάγονται σε περίπου 40 χώρες). Επίσης, αποτελεί πηγή δημοσιονομικών εσόδων, λόγω της φορολογίας των τσιγάρων και των άλλων προϊόντων του, η οποία π.χ. το 1991 αποτέλεσε το 7% των έμμεσων φόρων με τα έσοδα να φθάνουν τα 675 εκατομμύρια ευρώ^{1,2}.

Η σημερινή κατάσταση δεν εξυπηρετεί την υπόθεση του καπνού στην Ελλάδα, αφού ισχύει η αναθεωρημένη Κοινή Αγροτική Πολιτική, που προωθεί, ουσιαστικά, την απόσυρση παραδοσιακών καπνοκαλλιιεργειών, εγκυμονεί κινδύνους σοβαρής απώλειας εισοδήματος για τους νεώτερους και μεγάλης κλίμακας παραγωγούς και τον κίνδυνο να καταστούν μη βιώσιμες οι εκμεταλλεύσεις μετά την κατάργηση των επιδοτήσεων από το 2013 και μετά².

Το Κ.Ι.Ε θεωρεί ότι ο καπνός μπορεί να συμβάλει στην προώθηση ολοκληρωμένων ανάπτυξης περιοχών της υπαίθρου, πράγμα που επιδιώκεται μέσω περιφερειακών αναπτυξιακών πολιτικών της Ε.Ε. Επομένως, απαιτείται στήριξη του προϊόντος με διάφορα κίνητρα²:

- Γενναία στήριξη και αναβάθμιση των Ομάδων Καπνοπαραγωγών
- Διατήρηση της τιμής του καπνού σε υψηλά επίπεδα
- Ουσιαστική επανένταξη και αναβάθμιση της λειτουργίας του Κ.Ι.Ε.
- Συνεχή παροχή βοήθειας και τεχνογνωσίας από το επιστημονικό προσωπικό των αρμοδίων υπηρεσιών
- Καταβολή κάθε δυνατής προσπάθειας για την αποτελεσματική κατάρτιση των καπνοπαραγωγών, ώστε να είναι σε θέση να εφαρμόσουν προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης της εκμεταλλεύσεώς τους και να διατηρήσουν και βελτιώσουν την υψηλή ποιότητα καπνού που παράγουν.

Σύμφωνα με τον Πανελλήνιο Σύνδεσμο Βιομηχανιών Μεταποίησης Καπνού, η ενδεικνυόμενη πολιτική για τον καπνό, μέσα στη νέα φιλοσοφία της Κ.Α.Π. για παραγωγές ποιότητας προσανατολισμένες στη ζήτηση και στις απαιτήσεις της διεθνούς αγοράς, επιβάλλει τη διατήρηση της καλλιιεργειας των ποικιλιών εκείνων που έχουν ζήτηση στη διεθνή αγορά, λαμβάνοντας υπόψη το συσχετισμό της ολικής τελικής αξίας μεταποιημένων καπνών προς τις ενισχύσεις που καταβάλλονται στην παραγωγή. Ο κύριος όγκος των ευρωπαϊκών καπνών και ιδιαίτερα των ελληνικών είναι ακριβότερα από τα ανταγωνιστικά καπνά στη διεθνή αγορά. Για το λόγο αυτό η στήριξή τους με επιδοτήσεις συνδεδεμένες με την παραγωγή είναι αναγκαία για την επιβίωση της καλλιιεργειας, χωρίς αυτή να δημιουργεί προβλήματα στρέβλωσης στο παγκόσμιο εμπόριο, εφόσον έχουν καταργηθεί οι εξαγωγικές επιδοτήσεις και υπάρχει μηδαμινή ή ελάχιστη δασμολογική προστασία στις εισαγωγές. Έχοντας υπόψη τον Κανονισμό

864/ 29.4.2004 και την ευελιξία που παρέχει στα κράτη μέλη στα πλαίσια της μερικής αποσύνδεσης και για να αποφευχθεί η μαζική εγκατάλειψη της παραγωγής ο Σύνδεσμος υπέβαλλε μια σειρά προτάσεων σχετικά με το ποιες ποικιλίες θα πρέπει να διατηρηθούν, ποιες μπορούν να μετατραπούν και ποιες να εγκαταλειφθούν³.

1.2. Ταξινόμηση καπνών

Τα καπνά κατατάσσονται σε κλάσεις και τύπους βάσει του τρόπου αποξήρασής, της βιομηχανικής χρήσης και του τύπου παραγωγής τους. Με τον όρο κλάση χαρακτηρίζονται οι ομάδες καπνών με τα ίδια γνωρίσματα λόγω ποικιλίας, εδαφολογικές συνθήκες και μεθόδους καλλιιεργειας, συλλογής και αποξήρασης. Κάθε κλάση αποτελείται από ένα αριθμό τύπων, δηλαδή ομάδων καπνών με τα ίδια χημικά και φυσικά χαρακτηριστικά, ποιότητα, χρώμα και μορφολογία. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 2075/92 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι ποικιλίες του ακατέργαστου καπνού κατατάσσονται σε οκτώ (πίνακας 1)^{1,4}.

Ειδικότερα τα καπνά Virginia αποξηραίνονται είτε σε ειδικούς κλίβανους με ελεγχόμενες συνθήκες κυκλοφορίας αέρα, θερμοκρασίας και υγρασίας σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα είτε με

Πίνακας 1: Κατάταξη του ακατέργαστου καπνού βάσει του κανονισμού 2075/92 της Ε.Ε.^{1,4}

Ομάδα	Τρόπος αποξήρασης	Τύπος – Ποικιλία	Χρήση – Ιδιότητες	
I	Flue-cured	Με θερμότητα	Virginia, Amarello	Τσιγάρα, καπνός πίπας
II	Light air-cured	Με αέρα σε φως	Burley (B 21E, B-S2)	Τσιγάρα
III	Dark air-cured	Με αέρα υπό σκιά	Burley Maryland κ.ά.	Τσιγάρα, πούρα, καπνός πίπας
IV	Fire-cured	Με φωτιά	Virginia	Καπνός πίπας, μασήματος, πρέζας
V	Sun-cured	Με ήλιο	Ανατολική (Τσεμπέλια, Μαύρα, Μη Κλασικά Καμπά Κουλάκ, Μυρωδάτα Σμύρνης, Τραπεζούς, Φ/1)	Τσιγάρα, καπνός πίπας Πλούσιο άρωμα, καλή καυσιμότητα, χαμηλή περιεκτικότητα σε νικοτίνη (1-1,5%) και υψηλή σε σάκχαρο (20%)
VI	Μπασμάς	Με ήλιο	Μπασμάς Ξάνθης, Μπασμάς Μακεδονίας, Ζίχνα	Αρωματικά, υψηλή περιεκτικότητα σε νικοτίνη (2-3%) και κανονική σε σάκχαρο (10-12%)
VII	Κατερίνη	Με ήλιο	Μπασή – Μπαγλή, Σαμπούς Σ53 και Σ79	Ευχάριστα γλυκιά και αρωματική γεύση, περιεκτικότητα σε νικοτίνη 1,5-2% και σε σάκχαρο περίπου 15%
VIII	Κλασικά Καμπά Κουλάκ	Με ήλιο	Κλασικά Καμπά Κουλάκ, Ελασσόνα, Μυρωδάτα Αγρινίου, Ζιχνομυρωδάτα	Πολύ καλή ποιότητα, πολύ ελαφρύ άρωμα

φωτιά. Αποτελούν το σύνολο σχεδόν του μείγματος του αγγλικού τύπου τσιγάρων, το 48% του αμερικάνικου και τη βάση στα περισσότερα άλλα είδη τσιγάρων. Επίσης, χρησιμοποιούνται και ως καπνός πίπας. Τα ελληνικά καπνά Burley ανήκουν στην ομάδα των light air cured (ελαφρώς αεροαποξηραίνόμενων) καπνών τα οποία αποξηραίνονται στον αέρα σε ξηραντήριο ειδικής κατασκευής με ρυθμιζόμενα ανοίγματα, που παρέχουν τη δυνατότητα εξασφάλισης κατάλληλων συνθηκών υγρασίας και αερισμού και διατίθενται στο εμπόριο πριν υποστούν φυσική ζύμωση. Αντιπροσωπεύουν το 9% της συνολικής παραγωγής και χρησιμοποιούνται, κυρίως, στην κατασκευή τσιγάρων^{1,4}.

Τα Ανατολικού τύπου καπνά ανήκουν στην κατηγορία των sun cured (ηλιοαποξηραίνόμενων) καπνών τα οποία αποξηραίνονται στον ήλιο. Στην ομάδα αυτή ανήκουν τα ελληνικά καπνά Τσεμπέλια (το ξηρό προϊόν τους έχει πλούσιο άρωμα, καλή καυσιμότητα, χαμηλή περιεκτικότητα σε νικοτίνη, περίπου 1-1,5%, και υψηλή σε σάκχαρα, περίπου 20%), Μαύρα, Μη Κλασικά Καμπά Κουιλάκ, Μυρωδάτα Σμύρνης, Τραπεζούς, Φ/1, που αντιπροσωπεύουν το 61% της συνολικής παραγωγής και χρησιμοποιούνται, κυρίως, στην κατασκευή τσιγάρων. Επίσης, στην ομάδα αυτή ανήκουν τα καπνά Μπασμάς, τα οποία είναι καθαρά ελληνική ομάδα ποικιλιών, η οποία περιλαμβάνει το Μπασμά Ξάνθης, που το ξηρό προϊόν του έχει έντονο ευγενές άρωμα, το Μπασμά Μακεδονίας, που το ξηρό προϊόν του έχει ύλη και ελαφρύ άρωμα και το Ζίχνα, που το ξηρό προϊόν του έχει έντονο και ευγενές ειδικό άρωμα. Η περιεκτικότητά τους σε νικοτίνη είναι υψηλή, περίπου 2-3%, ενώ η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα κυμαίνεται μεταξύ 10-12%. Ακόμη, περιλαμβάνονται τα καπνά Κατερίνης, τα οποία είναι καθαρά ελληνική ομάδα ποικιλιών, και το ξηρό προϊόν τους έχει μια ευχάριστη γλυκιά και αρωματική γεύση. Η περιεκτικότητά τους σε νικοτίνη είναι 1,5-2%, ενώ η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα κυμαίνεται στο 15%. Τέλος, τα Κλασικά Καμπά Κουιλάκ, μια καθαρά ελληνική ποικιλία, ανήκουν κι αυτά στα Ανατολικού τύπου καπνά. Περιλαμβάνουν τα Κλασικά Καμπά Κουιλάκ, Ελασσόνα, Μυρωδάτα Αγρινίου και Ζιχνομυρωδάτα και το ξηρό προϊόν τους είναι πολύ καλή ποιότητας και έχει πολύ ελαφρύ άρωμα^{1,4}.

1.3. Χημική σύσταση του καπνού

Η χημική σύσταση των φύλλων του καπνού συνδέεται άμεσα με την ποιότητά τους, αλλά και με την υγεία του καπνιστή. Μία αντιπροσωπευτική ανάλυση των καπνών που χρησιμοποιούνται στα τσιγάρα δίνεται στον πίνακα 2. Οι φυσικοχημικές τους ιδιότητες επηρεάζονται από την κληρονομικότητα (τύπος, ποικιλία), τις εδαφολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες, τις μεθόδους καλλιέργειας, συγκομιδής και αποξήρανσης, τη ζύμωση, τη θέση του μίσχου στον κορμό του φυτού καθώς και το τμήμα του φύλλου^{1,4,5,6}.

Τα συστατικά του φύλλου μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με την επίδρασή τους στο άρωμα και τη γεύση του καπνού ως εξής⁶:

- Δυνατά: νιτρικές ενώσεις, ολικό άζωτο, πρωτεϊνικό άζωτο και νικοτίνη.
- Αρωματικά: τανίνες, ρετσίνι
- Ήπια και αρωματικά: σάκχαρα, άμυλο και οξαλικό οξύ.
- Όξινα: συστατικά κυτταρικής μεμβράνης (πεκτίνη, κελουλόζη, λιγνίνη, πεντοζάνη), συστατικά τέφρας (ολική τέφρα, κάλιο

Πίνακας 2: Αντιπροσωπευτική περιεκτικότητα % των καπνών που χρησιμοποιούνται στα τσιγάρα⁴

Συστατικά (%) ¹	Τύπος καπνού			
	Virginia	Μπέρλεϋ	Μαίρυλαντ	Ανατολικά
Σύνολο πτητικών βάσεων ως αμμωνία	0,282	0,621	0,366	0,289
Νικοτίνη	1,93	2,91	1,27	1,05
Αμμωνία	0,019	0,159	0,130	0,105
Γλουταμίνη ως αμμωνία	0,033	0,035	0,041	0,020
Ασπαράγιν ως αμμωνία	0,025	0,111	0,016	0,058
α-Αμινο-άζωτο, ως αμμωνία	0,065	0,203	0,075	0,118
Πρωτεϊνικό άζωτο ως αμμωνία	0,91	1,77	1,61	1,19
Άζωτο νιτρικών ως NO ₃	1,9η	1,70	0,087	1,9η
Ολικό άζωτο, ως αμμωνία	1,97	3,96	2,80	2,65
pH	5,45	5,80	6,60	4,90
Σύνολο μη πτητικών οξέων, ως οξικό οξύ	0,153	0,103	0,090	0,194
Μυρμηκικό οξύ	0,059	0,027	0,022	0,079
Μηλικό οξύ	2,83	6,75	2,43	3,87
Κιτρικό οξύ	0,78	8,22	2,98	1,03
Οξαλικό οξύ	0,81	3,04	2,79	3,16
Πτητικά έλαια	0,148	0,141	0,140	0,248
Ρητίνες διαλυτές σε αλκοόλη	9,08	9,27	8,94	11,28
Ανάγοντα σάκχαρα, ως δεξτρόζη	22,09	0,21	0,21	12,39
Πηκτίνη, ως ηηκτινικό ασβέστιο	6,91	9,91	12,41	6,77
Ακατέργαστες ίνες	7,88	9,29	21,79	6,63
Τέφρα	10,81	24,53	21,98	14,78
Ασβέστιο, ως CaO	2,22	8,01	4,79	4,22
Κάλιο, ως K ₂ O	2,47	5,22	4,40	2,33
Μαγνήσιο, ως MgO	0,36	1,29	1,03	0,69
Χλώριο, ως Cl	0,84	0,71	0,26	0,69
Φώσφορος, ως P ₂ O ₅	0,51	0,57	0,53	0,47
Θείο, ως SO ₄	1,23	1,98	3,24	1,40
Αλκαλικότητα της υδατοδιαλυτής τέφρας ² (ml)	1,59	36,2	36,9	22,5

1: Εκτός από το pH και την αλκαλικότητα
2: Σε ml 1 meq/L οξέος ανά 100 g καπνού

και άλης νατρίου), οργανικά οξέα (κιτρικό οξύ).

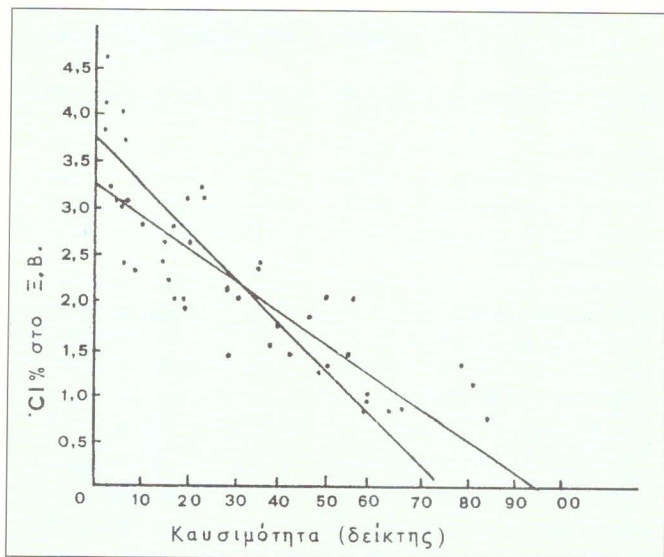
1.4 Κριτήρια ποιότητας καπνού

Η ποιότητα του καπνού απορρέει από μία ισορροπία των σημαντικότερων ιδιοτήτων του. Πολλά χημικά και φυσικά χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται ως κριτήρια ποιότητας και αυτά μπορούν να ομαδοποιηθούν ως εξής⁶:

- Οπτικά κριτήρια: μέγεθος, ομοιομορφία, τελείωμα, ξένη ουσία, χτύπημα, χρώμα, υφή (κοκκώδης, απαλή), σώμα (πυκνότητα, πάχος), ωριμότητα, άρωμα και ευωδία.
- Φυσικά κριτήρια: γεμιστική αξία, αντίσταση στο θρυμματισμό, ισορροπία υγρασίας, απόδοση ηλεπού ελάσματος, καυσιμότητα και θέση μίσχου.

• Χημικά κριτήρια: νικοτίνη, σάκχαρα, απόσταγμα πετρελαιοειδών αιθέρα, μεταλλικά συστατικά, χλωριούχα, αλκαλικότητα υδατικού διαλύματος τέφρας, ολικό άζωτο, πρωτεϊνικό άζωτο, α-αμινο-άζωτο, άμυλο, μη πτητικά οξέα και ολικές πτητικές βάσεις.

Τα κυριότερα από τα χημικά χαρακτηριστικά, τα οποία θεωρούνται βασικά κριτήρια ποιότητας του καπνού, είναι τα παρακάτω:



Σχήμα 1: Σχέση καυσιμότητας και περιεκτικότητας των φύλλων καπνού δύο διαφορετικών ποικιλιών σε χλώριο⁷

1.4.1. Χλωριούχα ιόντα

Το χλώριο είναι ένα από τα κυριότερα ανόργανα συστατικά του φύλλου του καπνού. Μικρές ποσότητες του βελτιώνουν την απόδοση και σημαντικούς παράγοντες ποιότητας του καπνού όπως το χρώμα, το ποσοστό υγρασίας, την ελαστικότητα και την καυσιμότητα. Ωστόσο, μεγαλύτερες ποσότητες χλωρίου στο φύλλο του καπνού μειώνουν την καυσιμότητά του⁶.

Το χλώριο τείνει να μειωθεί με το χρόνο στα αναπαραγωγικά όργανα, ενώ τα ιόντα χλωρίου αυξάνονται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης τους φυτού. Αν το ποσοστό του χλωρίου ξεπερνά το 2,5%, ο καπνός είναι σχεδόν άκαυστος. Αυτό οφείλεται στο ότι με την αύξησή του, αυξάνεται η ισορροπία της υγρασίας και η αλκαλικότητα του υδατικού διαλύματος της τέφρας με αποτέλεσμα να μειώνεται η δυνατότητα διατήρησης της φωτιάς (σχήμα 1). Τα αρνητικά αποτελέσματα του χλωρίου μπορούν να μειωθούν με την προσθήκη ασβεστίου ή καλίου και με τη χρήση νιτρικών και όχι αμμωνιακών πηγών αζώτου^{4,6,7}.

1.4.2. Αζωτούχα συστατικά

Κύριο % στοιχείο του καπνού αποτελεί το άζωτο, το οποίο εμφανίζεται ως πρωτεϊνικό (αδιάλυτο), διαλυτό, άμινο, αμμωνία, αμίδιο, αλκαλοειδές και νιτρικό. Έρευνες έδειξαν ότι για τη βιομηχανία τσιγάρων απαιτείται το ποσοστό του αζώτου υπό μορφή νιτρικών ιόντων να αγγίζει μόλις το 25%^{4,6}.

Η συγκέντρωση τόσο του ολικού αζώτου όσο και των νιτρικών ιόντων στα φύλλα του καπνού εξαρτάται από την αζωτούχο λίπανση, τον τύπο του εδάφους, την υγρασία και τη θέση του φύλλου στον κορμό του φυτού. Σημειώνεται ότι η περιεκτικότητά των φύλλων σε νιτρικά ιόντα απαιτείται να είναι μικρή, γιατί συμμετέχουν σε αντιδράσεις σχηματισμού μονοξειδίου του αζώτου, από το οποίο παράγονται νιτροζοαμίνες, που προκαλούν καρκινογενέσεις. Όσον αφορά στο ολικό άζωτο, επειδή αποτελεί συστατικό της νικοτίνης και συνεπώς είναι απα-

Πίνακας 3: Αναλογία σακχάρων και νικοτίνης σε σχέση με τα οργανοχημικά χαρακτηριστικά του καπνού⁶

Αναλογία Σακχάρων/νικοτίνης	Οργανοχημικά χαρακτηριστικά
6-8	Απαλό άρωμα, εύγευστο
<5	Τραχύ, δυνατό άρωμα, υψηλός ερεθισμός
>9	Ήπιο άρωμα, υψηλός ερεθισμός

ραίτητο για τη σύνθεσή της, είναι θετικά συσχετισμένο με αυτή και αρνητικά με τα σάκχαρα και το άμυλο^{4,6}.

1.4.3. Σάκχαρα

Τα σάκχαρα αποτελούν κύριο συστατικό των θερμοαποξηραμένων καπνών με ποσοστό που ποικίλει από 11,76-16,67% ανάλογα με τον τύπο του καπνού, ενώ στις υπόλοιπες κλάσεις υπάρχει σε πολύ μικρές ποσότητες. Η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται στις γενετικές διαφορές των κλάσεων, καθώς και στους διαφορετικούς τρόπους καλλιέργειας και ωρίμανσής τους. Από τους εστέρες των σακχάρων, που εμφανίζονται στα καπνά ανατολικού τύπου, οι σημαντικότεροι είναι οι τετραεστέρες της γλυκόζης και οι τετραεστέρες της σακχαρόζης. Κύρια δράση τους αποτελεί η ισορρόπηση του αρώματος του καπνού τροποποιώντας την επίδραση της νικοτίνης και των άλλων αλκαλοειδών του στις ανθρώπινες αισθήσεις. Κριτήρια για την εκτίμηση αυτής της δράσης αποτελεί ο λόγος σάκχαρα / νικοτίνη (πίνακας 3)⁴⁻⁶.

1.4.4. Νικοτίνη

Η κυριότερη βάση του καπνού είναι η νικοτίνη, η οποία είναι διαλυτή σε νερό, αλκοόλη και αιθέρα. Για τη βιοσύνθεσή της, που πραγματοποιείται, κυρίως, στις ρίζες του φυτού, ακολουθείται μια σειρά αντιδράσεων με πρώτες ύλες. το ασπαρτικό οξύ και ένα σάκχαρο 3 ανθράκων. Επίσης, νικοτίνη μπορεί να συντεθεί και από putrescine ακολουθώντας μια διαφορετική σειρά αντιδράσεων^{4,6}.

Η συγκέντρωση της νικοτίνης στο καπνό είναι μία πολύ σημαντική παράμετρος της ποιότητάς του, αφού όσο υψηλότερα είναι τα επίπεδά της τόσο χαμηλότερης ποιότητας είναι ο καπνός. Η συγκέντρωση αυτή εξαρτάται από τον τύπο και την ποικιλία του καπνού, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και τις μεθόδους καλλιέργειας, το είδος λίπανσης και κυρίως η αζωτούχος λίπανση και η θέση του φύλλου στον κορμό του φυτού. Όσον αφορά στην κατανομή της δεν είναι ομοιόμορφη στα διάφορα μέρη του φυτού και κυρίως του φύλλου^{4,6}.

2. Μετρήσεις κρίσιμων, ποιοτικών χημικών παραμέτρων σε δείγματα από διάφορες ποικιλίες καπνού

Σε συνεργασία με το Καπνολογικό Ινστιτούτο Ελλάδος στη Δράμα πραγματοποιήθηκε μελέτη, η οποία είχε ως αντικείμενο τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών ποιότητας του καπνού στο «φύλλο» σε δείγματα διαφόρων ποικιλιών και τύπων που παρήχθησαν σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας το έτος 2000. Από τη συσχέτιση των πειραματικών δεδομένων προέκυψαν πληρο-

Πίνακας 4: Ποικιλία και τόπος προέλευσης των δειγμάτων καπνού που μελετήθηκαν

Τύπος	Ποικιλία	Αριθμός δειγμάτων	Τόπος προέλευσης
Ανατολικά (N = 28)	Μπασμάς	10	Αλεξανδρούπολη, Καβάλα, Δράμα, Νιγρίτα, Ροδοβίβος, Ν. Ζίχνη, Σέρρες, Λαγκαδάς, Αριδαία, Ζαγκλιβερίου
	Μπασμάς – Τσεμπέλια	1	Εάνθη
	Μπασμάς – Κλασικά Εάνθης	1	Εάνθη
	Καμπά Κουιλάκ Κλασικά ΚΠΣ2	1	Λάρισα
	Καμπά Κουιλάκ Κλασικά	2	Ζαγκλιβερίου, Λαγκαδά
	Καμπά Κουιλάκ Κλασικά Καρατζόβας	1	Αριδαία
	Κατερίνη S53	1	Κατερίνη
	Κατερίνη Σ79	4	Ιωάννινα, Άρτα, Σιδιρόκαστρο, Αμφιλοχία
	Μυρωδάτα Αγρινίου	1	Μεσολόγγι
	Τσεμπέλια	3	Άρτα, Ιωάννινα, Αγρίνιο
	Ελσασόνα	1	Ελσασόνα
	Ελσασόνα ΚΕ26(2)	2	Ελσασόνα, Τρίκαλα
Βιρτζίνια (N = 4)	Βιρτζίνια	4	Λαμία, Ζαγκλιβερίου, Καρδίτσα, Αγρίνιο
	Burley (N = 2)	1	Καρδίτσα
	Burley Strip	1	Καρδίτσα

φορίες για την καυσιμότητα και τις οργανοληπτικές ιδιότητες του καπνού. Οι ποικιλίες των δειγμάτων που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και η προέλευσή τους δίνονται στον πίνακα 4.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των χημικών παραμέτρων είναι:

- Η μέθοδος της ογκομέτρησης καθίζησης και ειδικότερα η αργυρομετρία για τον προσδιορισμό των χλωριούχων ιόντων.
- Η μέθοδος Kjeldahl για τον προσδιορισμό του ολικού αζώτου.
- Η φασματοφωτομετρία UV – VIS για τον προσδιορισμό των νιτρικών ιόντων, των σακχάρων και της νικοτίνης.

3. Αποτελέσματα

Πίνακας 5: Αποτελέσματα προσδιορισμού των χημικών παραμέτρων του αποξηραμένου φύλλου σε mg/g ξηρού καπνού

Κατηγορία	Χημική παράμετρος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Ανατολικά (N = 28)	Χλωριούχα ιόντα	12,65	10,31	5,19	19,39
	Ολικό άζωτο	28,96	5,58	21,33	41,59
	Νιτρικά ιόντα	8,58	6,68	1,32	25,07
	Σάκχαρα	79,24	48,88	10,72	193
	Νικοτίνη	17,00	8,67	3,83	35,11
	Τέφρα	19,07	2,37	15,17	23,14
Virginia (N = 4)	Χλωριούχα ιόντα	9,57	5	6,05	18,15
	Ολικό άζωτο	18,25	2,43	15,67	21,86
	Νιτρικά ιόντα	1,69	0,45	1,23	2,4
	Σάκχαρα	211	21,4	187	239
	Νικοτίνη	16,06	3,8	11,81	22,07
	Τέφρα	13,51	0,92	12,06	14,49

Πίνακας 6: Συσχετισμός των μετρήσιμων μεγεθών

Λόγοι	Ανατολικά	Βιρτζίνια
Νιτρικά ιόντα / Ολικό άζωτο	0,30	0,09
Ανάγοντα σάκχαρα / Νικοτίνη φύλλου	7,66	14,12

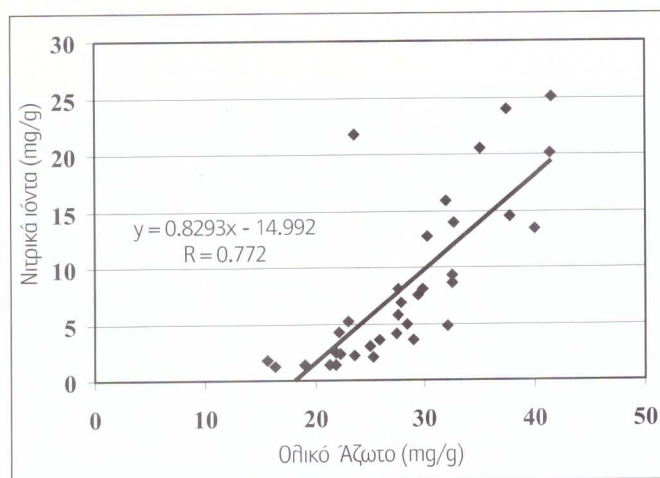
4. Συζήτηση

Μελετώντας τα αποτελέσματα για την αριθμητική μέση τιμή της συγκέντρωσης των χλωριούχων ιόντων παρατηρείται ότι στο σύνολο των δειγμάτων και εντονότερα στα Ανατολικού τύπου καπνά είναι ιδιαίτερα υψηλή και μάλιστα, άνω των 10 mg/g, ενώ στα καπνά τύπου Βιρτζίνια πλησιάζει αυτή την τιμή. Γνωρίζοντας ότι προβλήματα καυσιμότητας δημιουργούνται όταν αυτή είναι μεγαλύτερη των 10 mg/g, συμπεραίνεται ότι η καυσιμότητα των δειγμάτων που μελετήθηκαν δεν είναι καλή, με αποτέλεσμα να απαιτούνται πολλή εισπνοές για το κάπνισμα των τσιγάρων τους.

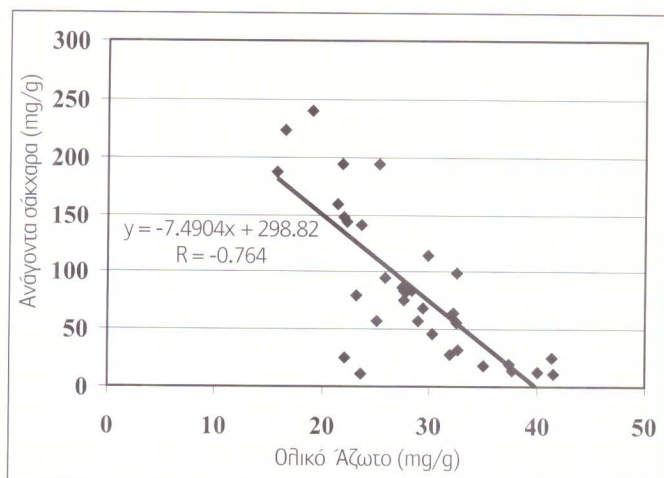
Σύμφωνα με αντιπροσωπευτικές αναλύσεις, που υπάρχουν στη βιβλιογραφία⁴ η περιεκτικότητα του καπνού σε νιτρικά ιόντα είναι σε επίπεδα ιχνών, γεγονός που περιορίζει τη συμμετοχή τους σε αντιδράσεις σχηματισμού μονοξειδίου του αζώτου από το οποίο παράγονται νιτροζοαμίνες, οι οποίες προκαλούν καρκινογένεσις. Στα συγκεκριμένα δείγματα, που προσδιορίστηκαν και ειδικά στα Ανατολικού τύπου, το ποσοστό τους είναι σημαντικό, γεγονός που επιδρά αρνητικά στην ποιότητά τους.

Αρκετά ικανοποιητικός είναι ο συσχετισμός του ολικού αζώτου με τα νιτρικά ιόντα (σχήμα 2) και στους δύο τύπους καπνού εμφανίζοντας την ίδια διακύμανση, όπως αναμενόταν. Επιπλέον, βάσει του λόγου νιτρικά ιόντα / ολικό άζωτο συμπεραίνεται ότι το ποσοστό του αζώτου που είναι υπό μορφή νιτρικών ιόντων είναι 30% στα Ανατολικού τύπου και 9% στα τύπου Virginia. Γνωρίζοντας από έρευνες^{4,6} ότι για τη βιομηχανία των τσιγάρων το ποσοστό αυτό θα πρέπει να αγγίζει μόλις το 25%, συμπεραίνεται ότι τα Ανατολικού τύπου βρίσκονται ελαφρώς πάνω από αυτό το όριο, εν αντιθέσει με τα Βιρτζίνια που είναι πολύ χαμηλό, γεγονός που λειτουργεί θετικά για την προώθησή τους στη βιομηχανία.

Έρευνες έδειξαν ότι η συγκέντρωση του ολικού αζώτου είναι αρνητικά συσχετισμένη με τη συγκέντρωση των αναγόντων σακ-



Σχήμα 2: Γραφική παράσταση της περιεκτικότητας των νιτρικών ιόντων συναρτήσει του ολικού αζώτου στο σύνολο των δειγμάτων



Σχήμα 3: Γραφική παράσταση της περιεκτικότητας των ανάγοντων σακχάρων συναρτήσει του ολικού αζώτου στο σύνολο των δειγμάτων

χάρων. Ο συσχετισμός των δύο μεγεθών, στα δείγματα που μελετήθηκαν είναι αρκετά ικανοποιητικός τόσο στο σύνολο των δειγμάτων (σχήμα 3) όσο και στα Ανατολικού τύπου καπνά, ενώ είναι ουσιαστικά ανύπαρκτος στα καπνά τύπου Βιρτζίνια. Η εξαίρεση αυτή δεν είναι ιδιαίτερα ενδεικτική, λόγω του μικρού αριθμού δειγμάτων στη συγκεκριμένη ποικιλία.

Συγκρίνοντας την αριθμητική μέση τιμή της συγκέντρωσης των αναγόντων σακχάρων και της νικοτίνης του φύλλου με την αντίστοιχη τιμή από αντιπροσωπευτικές αναλύσεις της βιβλιογραφίας², διαπιστώνεται ότι στα καπνά τύπου Βιρτζίνια είναι κοντά στα συνήθη επίπεδα. Αντίθετα, στα Ανατολικού τύπου η περιεκτικότητα του καπνού σε ανάγοντα σάκχαρα είναι αρκετά χαμηλότερη, ενώ η νικοτίνη βρίσκεται σε υψηλότερα από τα συνήθη επίπεδα.

Ουσιαστικό κριτήριο της γεύσης και του αρώματος του καπνού αποτελεί ο λόγος ανάγοντα σάκχαρα / νικοτίνη. Ο λόγος αυτός στα Ανατολικού τύπου καπνά είναι 6 έως 8, με αποτέλεσμα να είναι απαλά, εύγευστα και πολύ αρωματικά, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούνται ως αρωματικά πρόσθετα. Αντίθετα, στα Βιρτζί-

νια ο λόγος είναι μεγαλύτερος του 9, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν ήπιο άρωμα και να προκαλούν υψηλό ερεθισμό. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται, κυρίως, για το γέμισμα των τσιγάρων.

5. Συμπεράσματα

Η πλειοψηφία των χημικών παραμέτρων που μετρήθηκαν στα αποξηραμένα φύλλα καπνού παρουσιάζουν συγκεντρώσεις εντός των επιτρεπτών ορίων.

Τα καπνά τύπου Virginia παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα έναντι των καπνών Ανατολικού τύπου:

α) Εμφανίζουν καλύτερη καυσιμότητα λόγω της χαμηλότερης περιεκτικότητάς τους σε χλωριούχα ιόντα.

β) Ικανοποιούν τις απαιτήσεις της βιομηχανίας τσιγάρων σχετικά με το ποσοστό του ολικού αζώτου που είναι υπό μορφή νιτρικών ιόντων, ενώ τα Ανατολικού τύπου καπνά μόνο οριακά.

Τέλος, τα καπνά τύπου Virginia μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το γέμισμα των τσιγάρων, ενώ τα Ανατολικού τύπου καπνά ως αρωματικά πρόσθετα, όπως προκύπτει από το λόγο σακχάρων / νικοτίνης.

6. Βιβλιογραφία

1. Βασιλειάδης Γ.Γ., Λόλλας Π.Χ., Γαλδούπουλος Α.Σ., Χαλιβόπουλος Σ.Ι., κ.ά., «Οδηγός Καλλιέργειας Καπνού Ανατολικά – Virginia – Burley», Εθνικός Οργανισμός Καπνού, Καπνολογικό Ινστιτούτο Ελλάδος, Γραφικές Τέχνες, Δράμα, 1996
2. «Καπνολογικό Ινστιτούτο Ελλάδος», Καπνολογικό Ινστιτούτο Ελλάδος (2004) (Λεπτομέρειες)
3. «Η Ελληνική Καπναγορά», Πανελλήνιος Σύνδεσμος Βιομηχανιών Μεταποίησης Καπνού(2004)
4. Davis D.L., Nielsen M.T., "Tobacco: Production, Chemistry and Technology", 1st edition, World Agriculture Series, CORESTA Blackwell Science Ltd., Oxford, 1999
5. Chaplin J.F., Miner G.S., "Production Factors Affecting Chemical Components of the Tobacco Leaf", communicated at 34th Tobacco Chemists' Research Conference and published in "Recent Advances in Tobacco Science. Chemical, Physical and Production Aspects of Tobacco and Smoke", Vol. 6, Richmond, Virginia, 1980
6. Tso T.C., "Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant", IDEALS Inc., Beltsville, Maryland U.S.A., 1990
7. Πούλιος Θ., «Προσδιορισμός ανιόντων στον καπνό με χρήση ιοντικής χρωματογραφίας», Διπλωματική Εργασία στο Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του Τμήματος Χημικών Μηχανικών στο Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1993



Μεταλλικά σύμπλοκα ως συνθετικές υδρολάσες: Ένα παράδειγμα συνεργικής δράσης μεταλλοϊόντων και οργανικών χαρακτηριστικών ομάδων (ΜΕΡΟΣ Ι)

Ισίδωρος Ιακωβίδης¹ και Απόστολος Παπαδόπουλος²

¹ Δρ Χημικός, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.) Αθηνών, e-mail: iiakovidis@teiath.gr, τηλ.: 210 5385327

² Δρ Χημικός, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.) Αθηνών, e-mail: apst@rtp.demokritos.gr, τηλ.: 210 5385378

Περίληψη

Η μελέτη προσδιορισμού διαφόρων αιτιών μετάλλαξης του DNA, RNA όπως είναι η αποικοδόμησή τους από διάφορα ένζυμα, καθώς επίσης και η ανάγκη κατασκευής πεπτιδικών χαρτών των πρωτεϊνών του κυττάρου, οδήγησαν στην ανάπτυξη συνθετικών υδρολυτικών μέσων. Οι φυσικές υδρολάσες επιτυγχάνουν την αποικοδόμηση νουκλεϊνικών οξέων ή πρωτεϊνών με διάσπαση των φωσφοδιεστερικών δεσμών, ή πεπτιδικών δεσμών ενώ η χρήση των συνθετικών υδρολασών έχει εστιαστεί κυρίως στη διάσπαση απλών υποστρωμάτων ανάλογης δομής των νουκλεϊνικών οξέων και των πρωτεϊνών.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μία σύντομη ανασκόπηση της δράσης των φυσικών και συνθετικών υδρολασών.

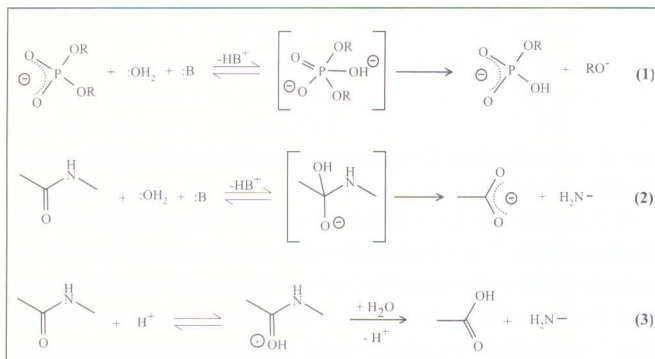
Abstract

The determination of the various causes of DNA and RNA mutation, as well as the need for the construction of peptide mapping, has led to the development of synthetic hydrolasing agents. As such synthetic hydrolases are biomimetic molecules, since they mimic the activity of natural occurring hydrolases. While the later achieve degradation of nucleic acids or proteins through phosphodiester or peptide bond cleavage, the use of synthetic hydrolases has mainly been focused on the fragmentation of simpler substrates possessing similar structural features to such macromolecules.

In the present paper the function of selected natural and synthetic hydrolases is briefly presented.

1. Εισαγωγή

Σύμπλοκες ενώσεις μεταλλοϊόντων, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν υδρολυτική διάσπαση φωσφοδιεστερικών ή πεπτιδικών δεσμών, χαρακτηρίζονται ως συνθετικές μεταλλοϋδρολάσες. Τέτοιες ενώσεις αποτελούν βιομιμητικά αντιδραστήρια, επειδή μιμούνται τη βιολογική δράση φυσικών υδρολασών, δηλαδή ενζύμων όπως οι νουκλεάσες και οι πεπτιδάσες. Ο βιολογικός ρόλος των φυσικών υδρολασών είναι η αποικοδόμηση βιοπολυμερών, η τροποποίηση του DNA και η άμυνα



Σχήμα 1: Μηχανισμός διάσπασης φωσφοδιεστερικού και αμιδικού δεσμού με βασική κατάλυση (1), (2) και αμιδικού δεσμού με όξινη κατάλυση (3).

εναντίον ιών.

Η σύνθεση νέων μεταλλοϋδρολασών αποτελεί ένα σύγχρονο πεδίο έρευνας¹ και αποσκοπεί αφ' ενός στην άντληση πληροφοριών σχετικά με το μηχανισμό δράσης των φυσικών υδρολασών, αφ' ετέρου στην παρασκευή χημικών αντιδραστηρίων που μπορούν να διασπάσουν ή να καταλύσουν τη διάσπαση κατάλληλων υποστρωμάτων (νουκλεϊνικών οξέων ή πρωτεϊνών) προκαλώντας την εκλεκτική θραυσματοποίησή τους. Η διάσπαση πραγματοποιείται στο φωσφοδιεστερικό δεσμό των νουκλεϊνικών οξέων και στον πεπτιδικό δεσμό των πρωτεϊνών όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.

Στις φυσικές μεταλλοϋδρολάσες, τα μεταλλοϊόντα και οι χαρακτηριστικές ομάδες προωθούν την υδρολυτική διάσπαση με τις ακόλουθες διαδικασίες²:

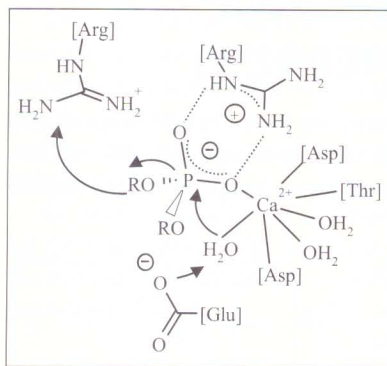
- Ηλεκτροστατική ενεργοποίηση του υποστρώματος στη θεμελιώδη κατάσταση ή σταθεροποίηση της μεταβατικής κατάστασης η οποία πραγματοποιείται: α) με συμπλοκοποίηση του μεταλλοϊόντος, β) με σχηματισμό δεσμών υδρογόνου, ή γ) μεταφορά πρωτονίου.

- Σταθεροποίηση της αποχωρούσας ομάδας: α) με σχηματισμό συμπλόκου, β) με σχηματισμό δεσμών υδρογόνου ή γ) με πρωτονίωση.

- Πυρηνόφιλη προσβολή στο υπόστρωμα: α) από ενταγμένα σε μεταλλοϊόν υδροζυλιόντα ή β) από χαρακτηριστικές ομάδες της υδρολάσας.

2. Φυσικές υδρολάσες: χαρακτηριστικά παραδείγματα

Το ένζυμο Staphylococcal nuclease είναι ενδονουκλεάση που διασπά φωσφοδιεστερικούς δεσμούς του DNA και του RNA στη



Σχήμα 2: Τρόπος δράσης της φυσικής μεταλλοϋδρολάσης *Staphylococcal* στη διάσπαση του φωσφοδιεστερικού δεσμού

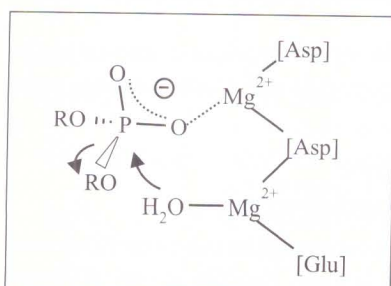
θέση 3' της πεντόζης. Ο προτεινόμενος μηχανισμός δράσης της³ φαίνεται στο Σχήμα 2.

Η φωσφοδιεστερική ομάδα ενεργοποιείται ηλεκτροστατικά δεσμεύοντας Ca^{2+} και σχηματίζοντας δεσμούς υδρογόνου με τη γουανιδινομάδα της αργινίνης του ενζύμου. Η προσβολή στο άτομο P του υποστρώματος γίνεται από μόριο νερού δεσμευμένο σε Ca^{2+} ή από ελεύθερο μόριο νερού που αποπρωτονώνεται από τη COO^- της πλευρικής αλυσίδας του γλουταμινικού οξέος του ενζύμου. Μια άλλη γουανιδινομάδα της αργινίνης σταθεροποιεί τη μεταβατική κατάσταση που έχει δομή τριγωνικής διπυραμίδας.

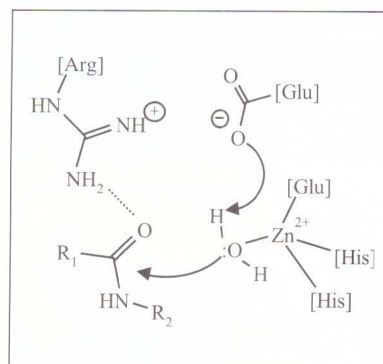
Η ενδονουκλεάση EcoRV είναι περιοριστικό ένζυμο που περιέχει Mg^{2+} και η δράση της σύμφωνα με προτεινόμενο μηχανισμό⁴ βασίζεται στην αλληλεπίδραση του μεταλλοϊόντος με τη φωσφορική ομάδα του υποστρώματος και με καρβοξυλομάδες ασπαρτικού οξέος πλευρικών αλυσίδων της υδρολάσης. Ένα δεύτερο Mg^{2+} προωθεί τη προσβολή στο άτομο P από ένα ενταγμένο μόριο νερού που δρα ως πυρηνόφιλο, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση της αποχωρούσας ομάδας (Σχήμα 3).

Με ανάλογο μηχανισμό δράσης, οι πεπτιδάσες διασπούν πεπτιδικούς δεσμούς πολυπεπτιδίων και πρωτεϊνών. Η Carboxypeptidase A (CPA), μια υδρολάση του παγκρέατος, διασπά υδρολυτικά τον πεπτιδικό δεσμό του καρβοξυτελικού αμινοξέος πεπτιδίων. Ένας προτεινόμενος μηχανισμός της υδρολυτικής δράσης της^{5,6} βασίζεται στην αποπρωτονίωση ενταγμένου σε Zn^{2+} μορίου νερού, με την επίδραση καρβοξυλομάδας γλουταμινικού οξέος. Μ' αυτόν τον τρόπο προκύπτει ένα OH^- το οποίο προσβάλλει τον πεπτιδικό δεσμό, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4. Ο πεπτιδικός δεσμός ενεργοποιείται μέσω σχηματισμού δεσμού υδρογόνου ανάμεσα στο αμιδικό οξυγόνου και στη γουανιδινομάδα της αργινίνης.

Η Leu-aminopeptidase, μια εξωπεπτιδάση που καταλύει τη διάσπαση του αμινοτελικού αμινοξέος πεπτιδίων, λειτουργεί με



Σχήμα 3: Μηχανισμός υδρόλυσης της ενδονουκλεάσης EcoRV σε φωσφοδιεστερικό δεσμό



Σχήμα 4: Υδρολυτική διάσπαση του πεπτιδικού δεσμού από την Carboxypeptidase A (CPA)

ανάλογο τρόπο.

Σύμφωνα με προτεινόμενο μηχανισμό⁷⁻⁹, μια υδροξυλομάδα που γεφυρώνει δύο ιόντα Zn^{2+} , προσβάλλει τον πεπτιδικό δεσμό (Σχήμα 5). Ένα ιόν Zn^{2+} λειτουργεί ως οξύ κατά Lewis και ενεργοποιεί το αμιδικό οξυγόνο, μαζί με την αμινομάδα της ισταίνης. Επιπλέον η αμινομάδα του αμινοτελικού άκρου του πεπτιδίου εντάσσεται στο δεύτερο ιόν Zn^{2+} σταθεροποιώντας τη μεταβατική κατάσταση.

3. Συνθετικές υδρολάσες

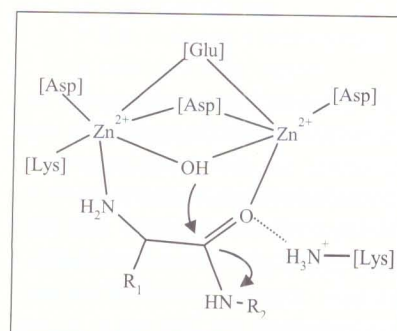
Σκοπός της σύνθεσης βιομιμητικών μορίων ικανών να δρουν με τρόπο ανάλογο των φυσικών υδρολάσεων είναι η χρησιμοποίησή τους για την εκλεκτική θραυσματοποίηση νουκλεϊνικών οξέων, πολυνουκλεοτιδίων, πρωτεϊνών και ανάλογων υποστρωμάτων. Επιπλέον τα βιομιμητικά μόρια απαιτείται να εμφανίζουν εξειδίκευση και δραστηριότητα.

Ως συνθετικές υδρολάσες έχουν χρησιμοποιηθεί σύμπλοκες ενώσεις των στοιχείων μετάπτωσης και των λανθανιδίων. Διπυρηνικά και πολυπυρηνικά σύμπλοκα εμφανίζουν επίσης υδρολυτική δράση, αλλά η μελέτη τους ξεφεύγει από τα πλαίσια της παρούσης εργασίας.

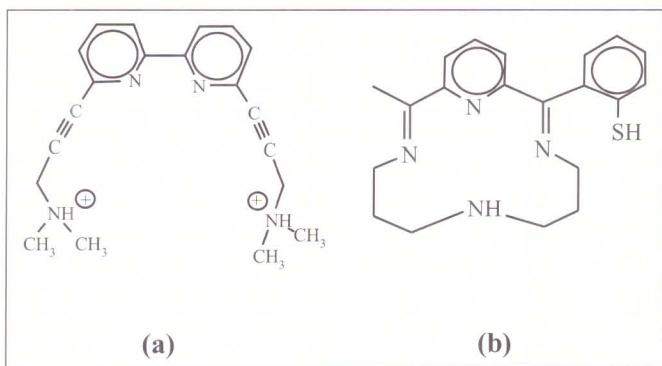
3.1. Ο ρόλος του μεταλλοϊόντος

Το μεταλλοϊόν μπορεί να προωθήσει την υδρόλυση του υποστρώματος με τους παρακάτω τρόπους:

1. Να προκαλέσει αλληγή της διαμόρφωσης του υποστρώματος προς μια ευνοϊκότερη διαμόρφωση, έτσι ώστε να επιτευχθεί ευκολότερα η υδρόλυση. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με ένταξη ατόμων του υποστρώματος στο μεταλλοϊόν ή μέσω διαμοριακών αλληλεπιδράσεων του ενταγμένου υποκαταστάτη



Σχήμα 5: Διάσπαση του πεπτιδικού δεσμού από την Leu-aminopeptidase



Σχήμα 6: Διδοντικός υποκαταστάτης N,N (a) και μακροκυκλικός τετραδοντικός υποκαταστάτης N,N,N,N (b) για τη σύνθεση συμπλόκων του Zn²⁺

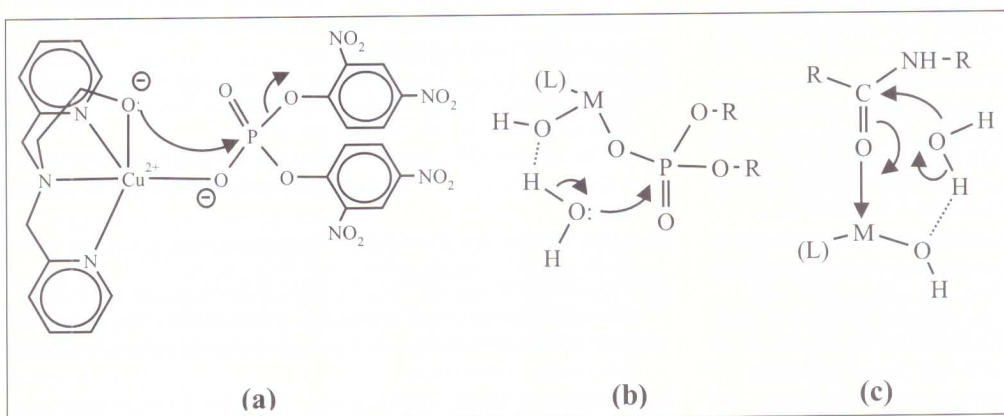
με το υπόστρωμα.

2. Να ενεργοποιήσει τον πεπτιδικό ή φωσφοδιεστερικό δεσμό προκαλώντας πόλωσή του.
3. Να αντισταθμίσει ηλεκτρικά φορτία που εμφανίζονται στο υπόστρωμα, έτσι ώστε να σταθεροποιείται η μεταβατική κατάσταση.
4. Να σταθεροποιήσει την αποχωρούσα ομάδα.
5. Να ενεργοποιήσει το πυρηνόφιλο, σε ήπιες συνθήκες (ουδέτερο pH)¹.

3.2. Ο ρόλος του υποκαταστάτη

Ο οργανικός υποκαταστάτης που συμπλέκεται με το μεταλλοϊόν και αποτελεί τμήμα της μεταλλοϋδρολύσεως πρέπει να εμφανίζει τα εξής χαρακτηριστικά²⁵⁻²⁷:

1. Τα ετεροάτομα του να σχηματίζουν σταθερούς δεσμούς με το μεταλλοϊόν.
2. Να περιέχει λειτουργικές ομάδες, όπως (-NH³⁺), (-COO⁻), (-SH) ή (-OH) που να μπορούν να αλληλεπιδρούν με το υπόστρωμα ώστε να σταθεροποιούν το σύμπλοκο υποστρώματος-μεταλλοϋδρολύσεως και να προωθούν την υδρολυτική διάσπαση.
3. Να περιέχει σε κατάλληλες θέσεις, ηλεκτρονιοελκτικές ή ηλεκτρονιοδοτικές λειτουργικές ομάδες, οι οποίες να μπορούν να προκαλούν την επιζητούμενη αύξηση της ηλεκτρονιακής πυκνότητας στα άτομα δότες. Έτσι μπορεί να κατευθυνθεί ο τρόπος ένταξης του υποκαταστάτη στο μεταλλοϊόν και η αλληλεπίδραση



Σχήμα 7: Διάσπαση του φωσφοδιεστερικού ή του αμιδικού δεσμού υποστρωμάτων από μία υδροξυλομάδα ή αλκόξυ-ομάδα που αποτελεί τμήμα του υποκαταστάτη (a) και από ελεύθερα μόρια νερού (b), (c)

της μεταλλοϋδρολύσεως με το υπόστρωμα.

4. Να έχει άκυκλη ή μακροκυκλική δομή έτσι ώστε το σχηματιζόμενο σύμπλοκο να έχει κατάλληλη χωροδιάταξη για ευνοϊκή αλληλεπίδραση με το υπόστρωμα.

5. Να έχει υδρόφιλο ή λιπόφιλο χαρακτήρα ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αντίστοιχο περιβάλλον, ανάλογα με τον χαρακτήρα του υποστρώματος.

Τέτοιοι υποκαταστάτες διαθέτουν δοτικά άτομα N, O, S και μπορούν να είναι διδοντικοί ή πολυδοντικοί. Όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία έχουν συντεθεί τέτοιου είδους διδοντικοί μέσω N,N¹⁰⁻¹⁷ ή N,O¹⁸ ή N,S¹⁵ ή S,S¹⁷, τριδοντικοί μέσω N,N,N^{11,19-24}, τετραδοντικοί μέσω N,N,N,O²², ή N,N,N,N²³⁻²⁷ και πενταδοντικοί μέσω N,N,N,N,O²⁴ υποκαταστάτες. Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα διδοντικού υποκαταστάτη N,N που έχει τα παραπάνω χαρακτηριστικά σχεδιάστηκε από τον R. Kraemer, για τη σύνθεση συμπλόκων ενώσεων του Zn²⁺ με υδρολυτική δράση^{10,28}. Η δομή του φαίνεται στο Σχήμα 6α.

Ένας μακροκυκλικός τετραδοντικός υποκαταστάτης N,N,N,N παράγωγο της πυριδίνης (Σχήμα 6b), χρησιμοποιήθηκε για τη σύνθεση συμπλόκων²⁹, με στόχο τη διάσπαση φωσφοδιεστερικών δεσμών με μηχανισμό βασικής κατά Lewis κατάλυσης. Η ομάδα -SH λειτουργεί ως βάση κατά Lewis και αλληλεπιδρά με το υπόστρωμα.

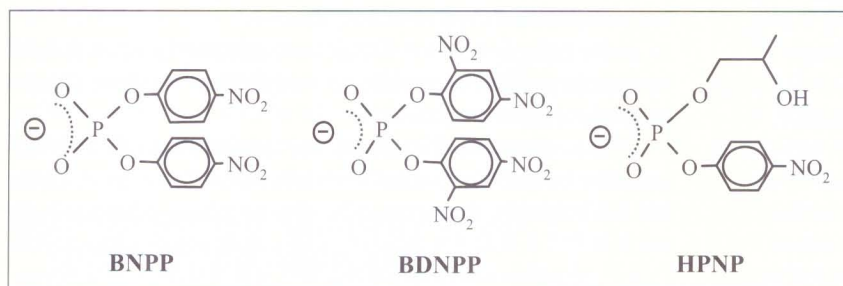
3.3. Το πυρηνόφιλο

Στις συνθετικές υδρολύσεις, τα πυρηνόφιλα, που είναι βάσεις κατά Lewis, μπορεί: α) να εντάσσονται στο μεταλλοϊόν^{10,11,15,16,18,20,23,26-28,30}, β) να εντάσσονται στο μεταλλοϊόν και ταυτόχρονα να αποτελούν τμήμα του υποκαταστάτη^{22,24}, γ) να προέρχονται από ελεύθερο (μη ενταγμένο) μόριο νερού^{12,15,18,26,27}. Και στις τρεις περιπτώσεις η προσβολή έχει ως αποτέλεσμα την υδρολυτική διάσπαση του φωσφοδιεστερικού ή του αμιδικού δεσμού του υποστρώματος. Στο Σχήμα 7α απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο η υδροξυλομάδα ή η αλκoxυομάδα μπορεί να αποτελεί τμήμα του υποκαταστάτη και να προωθεί τη θραυσματοποίηση του υποστρώματος²².

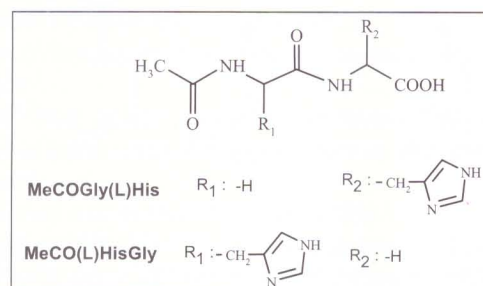
Έχουν αναφερθεί επίσης περιπτώσεις όπου η πυρηνόφιλη προσβολή πραγματοποιείται από μια χαρακτηριστική ομάδα του ίδιου του υποστρώματος^{17,21}. Διαφορετικά η πυρηνόφιλη προσβολή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω βασικής κατάλυσης, από ελεύθερα μόρια νερού (Σχήμα 7 b,c).

3.4. Το υπόστρωμα

Τα φυσικά υποστρώματα πάνω στα οποία δρουν οι μεταλλοϋδρολύσεις είναι τα νουκλεϊνικά οξέα και οι πρωτεΐνες. Ωστόσο λόγω της πολυπλοκότητας τους έχουν χρησιμοποιηθεί ως πρότυπα υποστρώματα ενεργοποιημένοι φαινυλεστέρες²². Οι τύποι ορισμένων πρότυπων φωσφοδιεστερικών υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται συνήθως, φαίνονται στο Σχήμα 8.



Σχήμα 8: Συντακτικοί τύποι φωσφορικών διεστέρων ως προτύπων υποστρωμάτων

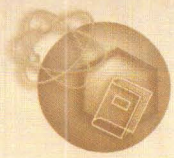


Σχήμα 9: Διπεπτίδια που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της υδρόλυσης του αμιδικού δεσμού από συνθετικές μεταλλοϋδρολάσες

Ως πρότυπα υποστρώματα για την υδρόλυση πεπτιδικών δεσμών έχουν χρησιμοποιηθεί τα πεπτίδια του Σχήματος 9^{15,16}.

4. Βιβλιογραφία

1. a) E.L. Hegg and J.N. Burstyn, "Toward the development of metal-based synthetic nucleases and peptidases: a rationale and progress report in applying the principles of coordination chemistry", *Coord.Chem.Rev.*, **173**, (1998), 133-165; b) P. Hendry, A.M. Sargeson; "Metal ion promoted reactions of phosphate derivatives", *Prog.Inorg.Chem.*, **38**, (1990), 201-258.
2. R. Kraemer, "Bioinorganic models for the catalytic cooperation of metal ions and functional groups in nuclease and peptidase enzymes", *Coord.Chem.Rev.*, **182**, (1999), 243-261.
3. D.J. Weber, A.K. Meeker and A.S. Mildvan, "Interactions of the acid and base catalysts on Staphylococcal nuclease as studied in a double mutant", *Biochemistry*, **30**, (1991), 6103-6114.
4. I.B. Vipond, G.S. Baldwin, and S.E. Halford, "Divalent metal ions at the active sites of the EcoRV and EcoRI restriction endonucleases", *Biochemistry*, **34**, (1995), 697-704.
5. J. Suh, "Model studies of Carboxypeptidase A", *J.Bioorg.Chem.*, **18**, (1990), 345-360.
6. D.W. Christianson and W.N. Lipscomb, "Carboxypeptidase A", *Acc.Chem.Res.*, **22**, (1989), 62-69.
7. S.K. Burley, P.R. David, A. Taylor and W.N. Lipscomb, "Molecular structure of leucine aminopeptidase at 2.7-Å resolution", *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, **87**, (1990), 6878-6872.
8. N. Straeter and W.N. Lipscomb, "Transition state analogue L-Leucinephosphonic acid bound Bovine lens leucine aminopeptidase: X-ray structure at 1.65-Å resolution in a new crystal form", *Bioch.*, **34**, (1995), 9200-9210.
9. N. Straeter and W.N. Lipscomb, "Two-metal ion mechanism of Bovine lens leucine aminopeptidase: active site solvent structure and binding mode of L-Leucine, a gem-diolate transition state analogue, by X-ray crystallography", *Biochemistry*, **34**, (1995), 14792-14800.
10. E. Koevari, J. Heitker and R. Kraemer, "Metal-Ammonium cooperativity in phosphodiester hydrolysis", *J.Chem.Soc., Chem.Comm.*, (1995), 1205-1206.
11. M. Wall, B. Linkletter, D. Williams, A-M. Lebus, R.C. Hynes and J. Chin, "Rapid hydrolysis of 2',3'-cAMP with a Cu(II) complex: Effect of intramolecular hydrogen bonding on the basicity and reactivity of a metal-bound hydroxide", *J.A.C.S.*, **121**, (1999), 4710-4711.
12. N.V. Kaminskaia and N.M. Kostic, "New selectivity in peptide hydrolysis by metal complexes. Platinum (II) complexes promote cleavage of peptides next to the tryptophan residue", *Inorg.Chem.*, **40**, (2001), 2368-2377.
13. N.M. Milovic and N.M. Kostic, "Palladium (II) complexes, as synthetic peptidases, regioselectively cleave the second peptide bond 'Upstream' from methionine and histidine side chains", *J.A.C.S.*, **124**, (2002), 4759-4769.
14. T.N. Parac and N.M. Kostic, "Regioselective cleavage by a palladium (II) aqua complex of a polypeptide in different overall conformations", *Inorg.Chem.*, **37**, (1998), 2141-2144.
15. M.I. Djuran and S.U. Milinkovic, "Selective hydrolysis of the unactivated peptide bond in N-acetylated L-histidylglycine catalyzed by various palladium (II) complexes: dependence of the hydrolysis rate on the steric bulk of the catalyst", *Polyhedron*, **19**, (2000), 959-963.
16. T.N. Parac and N.M. Kostic, "New selectivity and turnover in peptide hydrolysis by metal complexes. A palladium (II) aqua complex catalyzes cleavage of peptides next to the histidine residue", *J.A.C.S.*, **118**, (1996), 51-58.
17. L. Zhu and N.M. Kostic, "Sequence-dependent cleavage of albumins with palladium (II) complexes: role of serine residue in controlling the high regioselectivity of protein cleavage", *Inorg.Chim.Acta*, **339**, (2002), 104-110.
18. M.I. Djuran and S.U. Milinkovic, "Hydrolysis of amide bond in histidine-containing peptides promoted by chelated amino acid palladium (II) complexes: dependence of hydrolytic pathway on the coordination modes of the peptides", *Polyhedron*, **18**, (1999), 3611-3616.
19. E.L. Hegg and J.N. Burstyn, "Copper (II) macrocycles cleave single-stranded and double-stranded DNA under both aerobic and anaerobic conditions", *Inorg.Chem.*, **35**, (1996), 7474-7481.
20. K.A. Deal, G.P. Shao, N.D. Chasteen, M.W. Brechbiel and R.P. Planalp, "Copper (II) complexes of novel N-alkylated derivatives of *cis,cis*-1,3,5-triaminocyclohexane. 2. Metal-promoted phosphate diester hydrolysis", *Inorg.Chem.*, **40**, (2001), 4176-4182.
21. S. Liu and A.D. Hamilton, "Catalysis of phosphodiester transesterification by Cu(II)-terpyridine complexes with peripheral pendent base groups: implication for the mechanism", *Tetrahedron Let.*, **38**, (1997), 1107-1110.
22. M.J. Young, D.Wahnon, R.C. Hynes and J. Chin, "Reactivity of Copper (II) hydroxides and Copper (II) alkoxides for cleaving an activated phosphate diester", *J.Am.Chem.Soc.*, **117**, (1995), 9441-9447.
23. T. Koike and E. Kimura, "Roles of Zinc (II) ion in phosphatases. A model study with Zinc (II) macrocyclic polyamine complexes", *J.A.C.S.*, **113**, (1991), 8935-8941.
24. E. Kimura, Y. Kodama, T. Koike and M. Shiro, "Phosphodiester hydrolysis by a new zinc (II) macrocyclic tetramine complex with an alcohol pendant: Elucidation of the roles of ser-102 and Zn (II) in alkaline phosphatase", *J.A.C.S.*, **117**, (1995), 8304-8311.
25. B. Dangel, M. Clarke, J. Haley, D. Sames and R. Polt, "Amino acid-derived ligands for transition metals: Catalysis via a minimalist interpretation of metalloprotein", *J.A.C.S.*, **119**, (1997), 10865-10866.
26. M.A. De Rosch and W.C. Trogler, "Hydrolysis of phosphodiesters with Ni (II), Cu (II), Zn (II) Pd (II) and Pt (II) complexes", *Inorg.Chem.*, **29**, (1990), 2409-2416.
27. J. Chin "Developing artificial hydrolytic metalloenzymes by a unified mechanistic approach", *Acc.Chem.Res.*, **24**, (1991), 145-152.
28. E. Koevari and R. Kraemer, "Rapid phosphodiester hydrolysis by an ammonium-functionalized Copper (II) complex. A model for the cooperativity of metal ions and NH-acidic groups in phosphoryl transfer enzymes", *J.A.C.S.*, **118**, (1996), 12704-12709.
29. R. Breslow, D. Berger, and D.L. Huang, "Bifunctional Zinc-Imidazole and Zinc-Thiophenol catalysts", *J.A.C.S.*, **112**, (1990), 3686-3687.
30. E.L. Hegg, S.H. Mortimore, C.Li Cheung, J.E. Huyett, D.R. Powell, and J.N. Burstyn, "Structure-reactivity studies in copper(II)-catalyzed phosphodiester hydrolysis", *Inorg.Chem.*, **38**, (1999), 2961-2968.



Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης: Φασματομετρικές Μέθοδοι

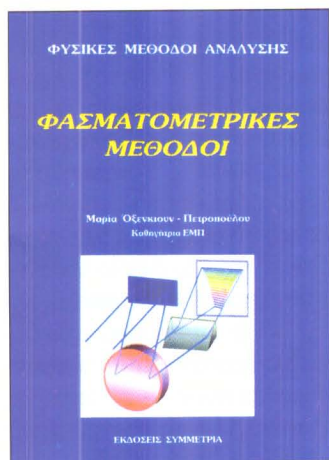
Μαρία Ώξενκιουν-Πετροπούλου, Καθηγήτρια ΕΜΠ

Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 2006
ISBN 960-266-147-Χ, Σελ. 446

Σοφία Κάκαρη¹ και Αναστασία Δέτση²

¹ Ομότιμη Διευθύντρια του Βιοχημικού Τμήματος του Αντικαρκινικού Νοσοκομείου «Αγ. Σάββας», Αθήνα και τ. Αναπληρώτρια Καθηγήτρια New York University, NYU

² Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας



Το βιβλίο της Καθηγήτριας Μαρίας Ώξενκιουν-Πετροπούλου «Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης: Φασματομετρικές Μέθοδοι» περιλαμβάνει τις κυριότερες, βασικές και εξειδικευμένες, Φασματομετρικές Μεθόδους Ανάλυσης, οι οποίες είναι αναπόσπαστο μέρος της σύγχρονης έρευνας σε ευρύ φάσμα πεδίων. Στη χημεία, τη βιολογία, τη φυσική, τις επιστήμες υγείας, περιβάλλοντος και υλικών, για να αναφέρουμε μερικά μόνο από τα

πεδία αυτά, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη τεχνικών βασισμένων στην αλληλεπίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τα άτομα ή μόρια του δείγματος προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για τη δομή μιας ουσίας, τη συμπεριφορά και τις ιδιότητες της αλληλά και την πραγματοποίηση ποσοτικών προσδιορισμών με ακρίβεια και αξιοπιστία.

Το βιβλίο της Καθηγήτριας Μαρίας Ώξενκιουν-Πετροπούλου περιλαμβάνει τις κυριότερες, βασικές και εξειδικευμένες, Φασματομετρικές Μεθόδους Ανάλυσης, οι οποίες είναι αναπόσπαστο μέρος της σύγχρονης έρευνας σε ευρύ φάσμα πεδίων. Στη χημεία, τη βιολογία, τη φυσική, τις επιστήμες υγείας, περιβάλλοντος και υλικών, για να αναφέρουμε μερικά μόνο από τα

πεδία αυτά, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη τεχνικών βασισμένων στην αλληλεπίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τα άτομα ή μόρια του δείγματος προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για τη δομή μιας ουσίας, τη συμπεριφορά και τις ιδιότητες της αλληλά και την πραγματοποίηση ποσοτικών προσδιορισμών με ακρίβεια και αξιοπιστία.

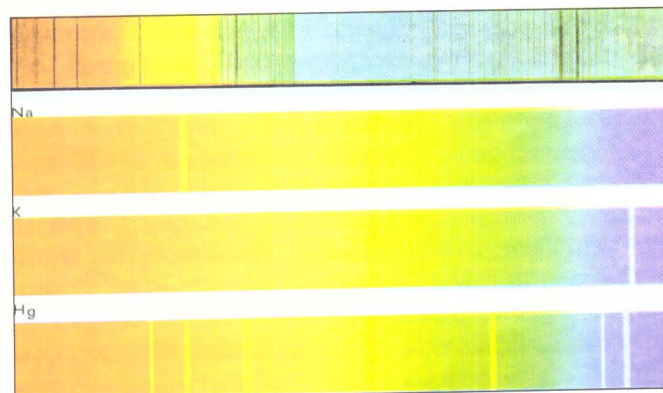
Το βιβλίο της Καθηγήτριας Μαρίας Ώξενκιουν-Πετροπούλου περιλαμβάνει τις κυριότερες, βασικές και εξειδικευμένες, Φασματομετρικές Μεθόδους Ανάλυσης, οι οποίες είναι αναπόσπαστο μέρος της σύγχρονης έρευνας σε ευρύ φάσμα πεδίων. Στη χημεία, τη βιολογία, τη φυσική, τις επιστήμες υγείας, περιβάλλοντος και υλικών, για να αναφέρουμε μερικά μόνο από τα

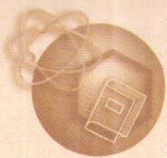
Το σύγγραμμα διαιρείται σε τέσσερις μεγάλες ενότητες:

Στο Εισαγωγικό Κεφάλαιο αναφέρεται η ταξινόμηση των Φυσικών ή Ενόργανων Μεθόδων Ανάλυσης (ΦΜΑ), με βάση το μετρούμενο μέγεθος, και γίνεται επεξήγηση των διαφόρων μέτρων αξιολόγησης των ΦΜΑ (όπως ισχύς της μεθόδου, όρια ανίχνευσης κ.λπ.). Ιδιαίτερα χρήσιμο και εποπτικό είναι το διάγραμμα ροής (σελ. 31) σύμφωνα με το οποίο, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα χαρακτηριστικά ποιότητας των μεθόδων που περιγράφονται, μπορεί να επιτευχθεί η επίλυση ενός αναλυτικού προβλήματος.

Το Γενικό Μέρος περιλαμβάνει την εισαγωγή στις Φασματομετρικές Μεθόδους Ανάλυσης και περιγράφει, με σαφήνεια και πληρότητα, τις κυριότερες διεργασίες που συμβαίνουν κατά την αλληλεπίδραση της ύλης με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία όπως απορρόφηση, εκπομπή, φωταύγεια, σκέδαση, περίθλαση κ.λπ. Ένα κεφάλαιο αυτού του Μέρους είναι αφιερωμένο στην ποσοτική θεώρηση των φασματομετρικών μετρήσεων και ένα στην ανάλυση της βασικής οργανολογίας της φασματομετρίας όπως πηγές ακτινοβολίας, μονοχρωμάτορες, ανιχνευτές, ενισχυτές.

Στο Ειδικό Μέρος Ι της Ατομικής Φασματομετρίας περιγράφο-



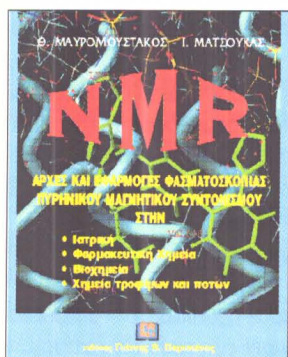


NMR

Αρχές και Εφαρμογές Φασματοσκοπίας Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού στην: Ιατρική, Φαρμακευτική Χημεία, Βιοχημεία, Χημεία Τροφίμων και Ποτών

Θ. Μαυρομούστακος και Ι. Ματσούκας

Εκδ. Γ.Β. Παρισιάνος, Αθήνα, 2006
σσ. 621



Ένα νέο βιβλίο έκανε την εμφάνισή του στα βιβλιοπωλεία το 2006 και είναι μία ευχάριστη έκπληξη. Η Ελληνική βιβλιογραφία έχει μεγάλα κενά στα θέματα φασματοσκοπίας και τα βιβλία, σε αντίθεση με πολυάριθμες ξένες εκδόσεις, που κυκλοφορούν στον επιστημονικό αυτό τομέα είναι ελάχιστα.

Το νέο βιβλίο του Θ. Μαυρομούστακου και Ι. Ματσούκα είναι συνέχεια ενός προηγούμενου βιβλίου για την Φασματοσκοπία Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (Θ. Μαυρομούστακος και Ι. Ματσούκας, NMR, Χρήση Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού στο Σχεδιασμό και στη Σύνθεση Φαρμακευτικών Μορίων, στην Ιατρική και στη Χημεία Τροφίμων και Ποτών. ΕΙΕ-Παν/μιο Πατρών, Αθήνα, 1998), αλλά αυτή τη φορά το περιεχόμενο και η ποιότητα είναι εξαιρετικά διαφορετική.

Το βιβλίο περιέχει εκτεταμένη εισαγωγή στη θεωρία και την ορολογία για τον Πυρηνικό Μαγνητικό Συντονισμό (ΠΜΣ) και την ετεροπυρηνική φασματοσκοπία δύο διαστάσεων με χρήσιμα παραδείγματα και ασκήσεις, τόσο για τον επιστήμονα χημικό, όσο και για τον φοιτητή που χρειάζεται τη φασματοσκοπία ΠΜΣ για την διευκρίνιση δομών οργανικών ενώσεων.

Στο δεύτερο τμήμα το βιβλίο διερευνά την υπολογιστική χημεία ως εργαλείο στο σχεδιασμό φαρμακευτικών χημικών ενώσεων και τη μελέτη διαμορφώσεων βιοδραστικών μορίων μέσω των εφαρμογών του ΠΜΣ. Μετά το βιβλίο εξετάζει τη φασματοσκοπία των πεπτιδίων, σακχάρων, λιπιδίων και νουκλεϊνικών οξέων που έχουν εφαρμογές στη βιοχημεία και τη βιολογία.

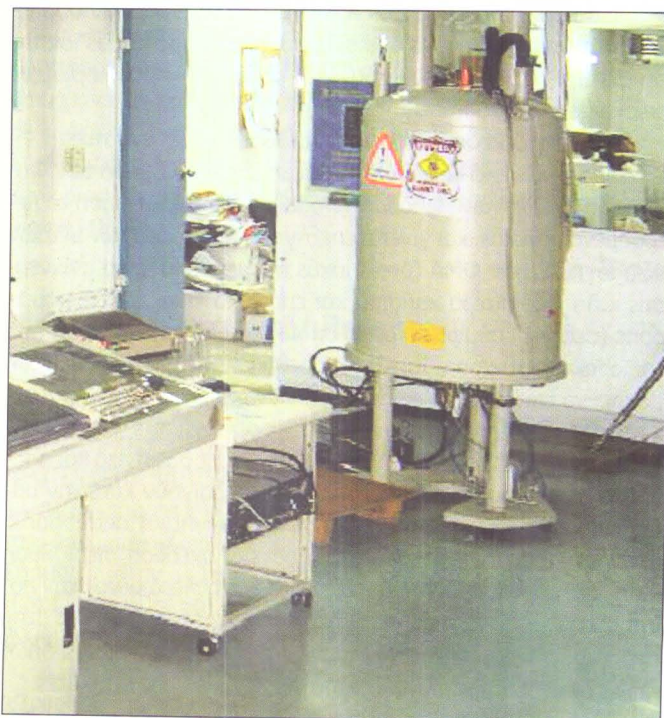
Στο τρίτο τμήμα του το βιβλίο αφιερώνει αρκετά κεφάλαια για την ανάλυση με ΠΜΣ στεροειδών, αλκαλοειδών, τερπενοειδών, φλαβονοειδών και κανναβινοειδών ενώσεων με εξαιρετικές εφαρμογές στη βιοχημεία και τη φαρμακευτική.

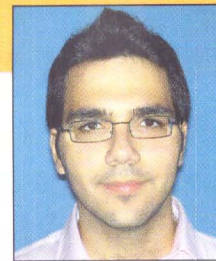
Τέλος, το βιβλίο αφιερώνει ένα κεφάλαιο στις εφαρμογές του ΠΜΣ στην ιατρική και τη βιολογία για τη διάγνωση διαφό-

Αθανάσιος Βαλαβανίδης
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

ρων ασθενειών. Το βιβλίο κλείνει με ένα κεφάλαιο για τις εφαρμογές και μεθοδολογία του ΠΜΣ στην νοθεία τροφίμων και ποτών.

Το νέο βιβλίο είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τις γνώσεις των χημικών, βιοχημικών και βιολόγων στην σπουδαία φασματοσκοπική τεχνική του ΠΜΣ. Επίσης, το νέο βιβλίο θα είναι εξαιρετικά χρήσιμο στους πανεπιστημιακούς δασκάλους και τους φοιτητές των θετικών επιστημών και της ιατρικής γιατί περιέχει χρήσιμες ασκήσεις, πολυάριθμα παραδείγματα και εφαρμογές της φασματοσκοπίας ΠΜΣ. Το προτείνω ανεπιφύλακτα για κάθε νέο επιστήμονα που χρειάζεται ένα βιβλίο για να γνωρίσει επιστημονικά τη χρήσιμη αυτή φασματοσκοπική μέθοδο.





Συνέντευξη Θάνου Χριστοδούλου Φοιτητή της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, που κατέκτησε δύο χάλκινα μετάλλια σε δύο Διεθνείς Ολυμπιάδες Χημείας

Γεννήθηκε στις 22 Μαΐου 1987 στην Αθήνα. Φοίτησε διαδοχικά στο 6ο Δημοτικό, 5ο Γυμνάσιο και 5ο Ενιαίο Λύκειο Χαλανδρίου και είναι τώρα φοιτητής της Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών. Το ενδιαφέρον του για τη Χημεία άρχισε να το καλλιεργεί από την Α΄ Λυκείου με αποτέλεσμα μέσα από τους Πανελλήνιους Μαθητικούς Διαγωνισμούς Χημείας να καταφέρει να συμμετάσχει σε δύο Διεθνείς Ολυμπιάδες Χημείας, τον Ιούλιο του 2005 στο Κίελο της Γερμανίας και τον Ιούλιο του 2006 στην Ταϊπέι της Ταϊβάν κατακτώντας από ένα Χάλκινο Μετάλλιο στην καθέμία.

E-mail: lento1@panafonet.gr

1. Πώς αποφασίσατε να λάβετε μέρος στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Χημείας;

Δεν σας κρύβω πως η Χημεία ήταν από τα αγαπημένα μου μαθήματα και ανέκαθεν έψαχνα μια αφορμή για περισσότερη εμπέδωση σε αυτή, σαφώς έξω από το σχολικό πλαίσιο. Ο Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός ήταν μία τέτοια αφορμή, αφού μου έδωσε το κίνητρο να ασχοληθώ λίγο περισσότερο με το αντικείμενο. Όμως και μόνο η πρόκληση του να συμμετάσχω σε ένα διαγωνισμό με συνομηλίκους μου από όλη την Ελλάδα που μοιράζονται το ίδιο ενδιαφέρον με εμένα για τη Χημεία, νομίζω πως ήταν αρκετή.

2. Ποιοι ήταν αυτοί που σας ενέπνευσαν και σας στήριξαν σε αυτή την προσπάθεια;

Αρχικά, ήταν ο καθηγητής μου στο φροντιστήριο, ο χημικός κ. Νίκος Σαραγάς, ο οποίος και μου μίλησε για πρώτη φορά για τον διαγωνισμό, με στήριξε και πίστεψε σε μένα από την αρχή. Ακόμα, οι καθηγητές του σχολείου μου, του 5ου Ενιαίου Λυκείου Χαλανδρίου, ήταν πάντα πρόθυμοι να βοηθήσουν. Τέλος, καταλυτική ήταν η συμβολή των αξιότιμων καθηγητών του Ε.Κ.Π.Α. και του Ε.Μ.Π. οι οποίοι επιμελήθηκαν της εξειδικευμένης προετοιμασίας που απαιτείται για την Διεθνή Ολυμπιάδα Χημείας.

3. Συμμετείχατε σε δύο Διεθνείς Ολυμπιάδες Χημείας. Ποιες είναι οι εμπειρίες που σας πρόσφεραν αυτές οι συμμετοχές;

Οι δύο Διεθνείς Ολυμπιάδες Χημείας, στη Γερμανία και την Ταϊβάν, στις οποίες συμμετείχα ήταν πραγματικά κάτι ξεχωριστό. Η επαφή με συνομηλίκους μου που προέρχονταν από σχεδόν κάθε γωνιά της γης, με διαφορετική κουλτούρα, ιδέες και απόψεις ήταν το πιο σημαντικό για μένα. Πέρα από τις εξετάσεις και τα μετάλλια, η παρουσία μου και μόνο σε αυτό το «παγκόσμιο χωριό»

ήταν μια εμπειρία που θα μου μείνει αξέχαστη και νιώθω τυχερός που είχα την ευκαιρία να τη ζήσω δύο φορές.

4. Είχατε την ευκαιρία να συναναστραφείτε μαθητές από πολλές χώρες του κόσμου. Ποια είναι η εντύπωση που σχηματίσατε για το επίπεδο γνώσεών τους στη Χημεία;

Η αλήθεια είναι ότι όσο και να θέλαμε, κανείς μας δεν μπόρεσε να μην μπει στον «πειρασμό» να μοιραστεί και τις απόψεις του για τη Χημεία. Αυτός ήταν άλλωστε ο λόγος που μας έφερε εκεί. Έτσι, μιλώντας με μαθητές από άλλες χώρες δεν σας κρύβω πως γενικά το επίπεδο είναι αρκετά έως πολύ υψηλό. Οι μαθητές γνωρίζουν ήδη από το σχολείο πράγματα τα οποία εμείς καλούμαστε να μάθουμε για πρώτη φορά σαν φοιτητές στο Πανεπιστήμιο. Δεν σας κρύβω πως στο σχολείο είχα ακούσει σαν μαθητής να λέγεται πως «οι Έλληνες μαθητές γνωρίζουν πολύ περισσότερα από ότι οι συμμαθητές τους σε άλλες χώρες», κάτι που πια διαπίστωσα πως δεν ισχύει.

5. Δεδομένου ότι κερδίσατε δύο χάλκινα μετάλλια στις Διεθνείς Ολυμπιάδες Χημείας, γιατί τελικά επιλέξατε να σπουδάσετε Ιατρική;

Η αλήθεια είναι πως η απόφαση δεν ήταν εύκολη. Η αγάπη μου για τη Χημεία και το ενδιαφέρον μου για τον άνθρωπο φαινόταν στην αρχή να συγκρούονταν. Η προοπτική όμως του να εφαρμόσω τα όσα έμαθα για τη Χημεία σε ένα βιολογικό υπόστρωμα, και πιο συγκεκριμένα στον άνθρωπο, με έβγαλε από το αδιέξοδο και με οδήγησε στην Ιατρική. Άλλωστε, όλοι γνωρίζουμε πως η άβια και έμβια ύλη διέπεται από τους ίδιους νόμους και κανόνες και έτσι έχει μεγάλο ενδιαφέρον να δει κανείς τα πράγματα υπό ένα διαφορετικό πρίσμα και να προσπαθήσει να εξετάσει τον ίδιο τον άνθρωπο σε «μοριακό» επίπεδο.

6. Ποιο μήνυμα θα θέλατε να μεταφέρετε στους τωρινούς μαθητές σχετικά με τη συμμετοχή τους σε αντίστοιχους Πανελλήνιους και Διεθνείς Μαθητικούς Διαγωνισμούς;

Θα ήθελα να τους μεταφέρω μέσα από τις εμπειρίες μου πως η συμμετοχή σε Πανελλήνιους και Διεθνείς Μαθητικούς Διαγωνισμούς έχει σχέση πιο πολύ με τον συναγωνισμό παρά με τον ανταγωνισμό μεταξύ των συμμετεχόντων. Ειδικά για την Ολυμπιάδα Χημείας, είναι τιμή για κάποιον να δώσει το παρών, εκπροσωπώντας τη χώρα του, βάζοντας τα δυνατά του για ό,τι καλύτερο. Και μάλιστα σε μία Ολυμπιάδα η οποία σε τίποτα δεν διαφέρει από την αθλητική Ολυμπιάδα παρά μόνο στο ότι δεν υπάρχουν νικητές και ηττημένοι, αφού όλοι τελικά βγαίνουν κερδισμένοι από αυτή την εμπειρία...



■ Μνήμη Στέλλας Καραγιάννη

Ολόκληρη η Πανεπιστημιακή κοινότητα και ιδιαίτερα το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων πενθεί για την ξαφνική και αδόκητη απώλεια της Συνταξιούχου Επικ. Καθηγήτριας Στέλλας Τζουβάρα-Καραγιάννη. Η θλιβερή είδηση της απώλειας της αγαπητής μας Στέλλας, μόλις πριν από λίγες μέρες στις 31 Αυγούστου 2005, προκάλεσε απέραντη θλίψη σε όλους όσους την γνώριζαν και ιδιαίτερα στους πρώην Συναδέλφους της στο Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων και στο Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας. Όπως εκ των υστέρων πληροφορηθήκαμε, η υγεία της κατά το τελευταίο χρονικό διάστημα είχε κλονιστεί, μετά από σκληρή και άνιση μάχη που έδωσε με την επάρατη νόσο. Τα τελευταία χρόνια κατάφερε να ζήσει με αξιοπρέπεια, χωρίς να δημοσιοποιήσει το σοβαρό πρόβλημα υγείας που αντιμετώπιζε. Το χτύπημα από την απώλεια της αγαπητής συναδέλφου είναι εξαιρετικά βαρύ για την οικογένειά της και ιδιαίτερα για τον αφοσιωμένο σύζυγό της κ. Μιητιάδη Καραγιάννη, Ομότιμο Καθηγητή του Τμ. Χημ. του Παν. Ιωαννίνων, προς τον οποίον εκφράζουμε τα βαθύτατα συλλυπητήριά μας και του ευχόμαστε να βρει το κουράγιο να ξεπεράσει όσο πιο ανώδυνα την τραγική απώλεια της αγαπημένης συζύγου του.

Στη συνέχεια θεωρείται σκόπιμο να αναφερθούν ορισμένα βιογραφικά στοιχεία της εκλιπούσας.

Η Στέλλα Καραγιάννη γεννήθηκε στην Έδεσσα.

Το 1960 αποφοίτησε από το Τμήμα Χημείας του Αριστοτ. Πανεπ. Θεσσαλονίκης.

Κατά το χρονικό διάστημα 1961-63 έκανε μεταπτυχιακές σπουδές στο Πανεπιστήμιο της Βόννης (Γερμανία).

Την περίοδο 1963-66 εργάστηκε ως Επιστημονική Συνεργάτης στο Ινστιτούτο Έρευνας Κόκκων (Staubforschungsinstitut) της Βόννης (Γερμανία).

Την περίοδο 1969-71 εργάστηκε ως Υπεύθυνη εργαστηρίων ελέγχου στη φαρμακευτική βιομηχανία RELYO, στην Αθήνα.

Από το 1972-80 εργάστηκε ως Βοηθός στην Ιατρική Σχολή του Παν. Αθηνών και στη συνέχεια στη Φυσικομαθηματική Σχολή του Παν. Αθηνών και το 1980 αναγορεύτηκε διδάκτωρ του Τμ. Φαρμακευτικής του ανωτέρω Πανεπιστημίου.

Το 1981 διορίστηκε ως Λέκτορας Χημείας Τροφίμων του Τμ. Χημ. του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Το 1985 εκλέχτηκε Επικ. Καθηγήτρια Χημείας Τροφίμων στο ίδιο Τμήμα, θέση την οποία διατήρησε μέχρι την συνταξιοδότησή της το έτος 1999.

Το εκπαιδευτικό έργο που προσέφερε η εκλιπούσα στο Τμήμα μας από το 1981 μέχρι την συνταξιοδότησή της αφορά τα δύο Εργαστηριακά μαθήματα προπτυχιακού και το Εργαστηριακό μάθημα μεταπτυχιακού επιπέδου σε συνδιδασκαλία με άλλα μέλη ΔΕΠ του Εργ. Χημ. Τροφίμων. Η Στέλλα είχε ουσιαστική συνεισφορά στη διαμόρφωση των εργαστηριακών Ασκήσεων των παραπάνω μαθημάτων.

Το δημοσιευμένο επιστημονικό της έργο αποτελείται από μία (1) διατριβή, ένα (1) σύγγραμμα, δύο (2) πακέτα σημειώσεων, 36 δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά, 30 ανακοινώσεις σε συνέδρια και 3 άρθρα ανασκόπησης. Επίσης συμμετείχε σε 9 ερευνη-

τικά προγράμματα και στην επίβλεψη 3 διδακτορικών διατριβών. Το δημοσιευμένο έργο της έτυχε ευρείας αναγνώρισης (μεγάλος αριθμός ετεροαναφορών) από την διεθνή κοινότητα.

Στο σημείο αυτό, πέρα από την ενεργό συμβολή της εκλιπούσας στη Χημεία και ιδιαίτερα στον τομέα της Χημείας των Τροφίμων, θα πρέπει να τονιστεί ο εξαιρετικός χαρακτήρας και το ήθος της. Η μνήμη της θα παραμείνει ανεξίτηλη σε όλους μας, συνεργάτες, συναδέλφους και φίλους της. Θα την θυμόμαστε ως ένα σεμνό και αξιοπρεπή άνθρωπο με τη διακριτική της παρουσία και την ευγένεια στις διαπροσωπικές της σχέσεις.

Αγαπητή μας Στέλλα, καλό σου ταξίδι.

Παναγιώτης Γ. Δεμερτζής

Αν. Καθηγητής Χημείας & Τεχνολ. Τροφίμων

*Δ/ντής Τομέα Βιομηχανικής Χημείας και Χημείας Τροφίμων,
Τμ. Χημείας, Παν. Ιωαννίνων*

Σημείωση της Συντακτικής Επιτροπής: Την παραπάνω επιστολή παραλάβαμε στις 28/3/2006.

■ Επιστολή γονέα μαθητή που διαγωνίστηκε στον 20ό Πανελλήνιο Διαγωνισμό Χημείας

Αγαπητοί κύριοι,

Είμαι πατέρας μαθητή της 2ης τάξης του Λυκείου, που έλαβε μέρος στον 20ό Πανελλήνιο Διαγωνισμό Χημείας που έγινε στις 4-2-2007.

Το παιδί μου είναι μαθητής του 20 από την 1η τάξη του Γυμνασίου μέχρι και την 1η τάξη του Λυκείου και έχει διακριθεί σε πανελλήνιους διαγωνισμούς μαθηματικών. Αποφάσισε λοιπόν να πάει και στο διαγωνισμό που διοργάνωσε η Ένωσή σας πιστεύοντας ότι θα λαμβάνετε υπ' όψη ότι τέλη του Γενάρη δεν είναι δυνατό να έχει βγει όλη η ύλη Χημείας της 2ας Λυκείου όχι μόνο στα λύκεια αλλά ούτε και σ' αυτά ακόμη τα οργανωμένα φροντιστήρια (της επαρχίας τουλάχιστο που ζούμε εμείς).

Πήγε λοιπόν το παιδί μου στο διαγωνισμό αυτό και προς κατάπληξη του διαπίστωσε ότι τα περισσότερα θέματα ήταν από το τελευταίο κεφάλαιο της χημείας Β' Λυκείου (που δεν είχε καθόλου διδαχθεί) και από ένα κεφάλαιο της 1ης Λυκείου με πυρηνικές αντιδράσεις που ήταν εκτός διδακτέας ύλης.

Το παιδί μου έλυσε τέλεια τις ασκήσεις που περιλαμβάνονταν στην ύλη που διδάχθηκε φέτος (από το Σχολείο του ή από το φροντιστήριο δεν έχει σημασία) και φυσικά δεν ήταν δυνατό να γνωρίζει από την κοιλιά της μάνας του πράγματα που δεν είχε διδαχθεί.

Στα πολλαπλής επιλογής που ήταν εκτός ύλης το έπαιξε ΠΡΟΠΟ αλλά δυστυχώς δεν έπιασε ούτε ένα, σε αντίθεση με μία συμμαθήτριά του που το έπαιξε και αυτή ΠΡΟΠΟ και τα μόνα θέματα που έπιασε ήταν τα πολλαπλής επιλογής θέματα που δεν είχε ποτέ διδαχθεί!!!

Τι θα πείραξε αν ο διαγωνισμός αυτός γινόταν περί τις 10 Μαρτίου, ώστε να είχε βγει όλη η ύλη της 2ας Λυκείου;

Αν διαβάσετε το γραπτό του παιδιού μου, που υπολογίζει ότι έπιασε γύρω στις 33 μονάδες (ήλυνοντας μόνο τα θέματα που εί-

χε διδαχθεί), θα καταλάβετε τι μεγάλο λάθος κάνετε αφήνοντας με αυτό τον τρόπο εκτός διάκρισης παιδιά που θα μπορούσαν να εκπροσωπήσουν τη χώρα μας σε διεθνείς διαγωνισμούς.

Ένας γονιός που δεν έχει καμία σχέση με τη Χημεία

Σημείωση της Συντακτικής Επιτροπής: Η Σ.Ε. ενημερώνει τον αποστολέα της παραπάνω επιστολής και τους αναγνώστες του περιοδικού ότι η επιστολή του παρελήφθη στο ηλεκτρονικό μας ταχυδρομείο στις 7/2/06 και διεβιβάσθη στον Πρόεδρο του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης της Ε.Ε.Χ. κ. Ν. Ψαρουδάκη στις 3/3/06 και ξανά, για υπενθύμιση, στις 17/3/06.

■ Για να είσαι πετυχημένος στη ζωή...

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Φαίνεται ότι στη «Συνέλευση των Αντιπροσώπων» στη Σύρο το περασμένο καλοκαίρι, από την οποία απουσίαζα για λόγους υγείας, η Ρόδος είχε την τιμητική-της!...

Με έκπληξη πληροφορήθηκα ότι στο τελευταίο τεύχος των «Χημικών Χρονικών» (01/06) που μόλις σήμερα 27/03/2006 παρέλαβα, αναφέρεται στα Πρακτικά, που επιμελήθηκε για την πιστή αντιγραφή-τους ο Δόκτωρ Χάληρης, η ομόφωνη απόφαση της ΣτΑ που με αφορά!

Η πρόταση του συναδέλφου Χρήστου Σταυράτη για «τιμητική αναφορά» στο πρόσωπό-μου υπήρξε αυτόβουλη (τον ευχαριστώ για την εκτίμησή-του) αλλά ταυτόχρονα και αφελής (αφού δεν υπολόγισε ούτε τις συνέπειες από την ελληνοχέουσα αχρειότητα).

Προσωπικά ούτε ρωτήθηκα από οποιονδήποτε για την πρόταση, ούτε και θα αποδεχόμουν, πόσο μάλλον θα επεδίωκα ποτέ κάτι τέτοιο!

Όπως ανέφερε και ένας Σοφός της Ανατολής, «Για να είσαι πετυχημένος στη ζωή δεν αρκεί να σε επαινούν οι έντιμοι. Πρέπει απαραίτητως και οι χυδαίοι να σε ελλεινολογούν»!

Για αποκατάσταση της αλήθειας, παρακαλώ τα «Χημικά Χρονικά» για τη δημοσίευση της επιστολής-μου αυτής!

*Δημήτρης Ιω. Οικονομίδης
Πρόεδρος ΠΤ Νοτίου Αιγαίου της Ε.Ε.Χ.
Μέλος της ΣτΑ, Πρόεδρος ΠΑΣΕΠΕ*

■ Για την αποκατάσταση της πλήρους αλήθειας

Αγαπητοί συνάδελφοι/-ισσες,

Ενημερώθηκα από τη γραμματεία της Ε.Ε.Χ. για ένα email του κ. Οικονομίδη που στάλθηκε Sent: Monday, March 27, 2006 7:42 PM με θέμα Subject: «ΤΙΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ» στο οποίο γίνεται αναφορά στο όνομά μου και ο αποστολέας του δεν μου το κοινοποίησε.

Για το περιεχόμενο του δεν θα αναφερθώ, ο καθένας μας μπορεί να το κρίνει, απλώς είμαι υποχρεωμένος να καταγράψω κάποια πράγματα και γεγονότα για την αποκατάσταση της πλήρους αλήθειας.

1. Αρμοδιότητα του Γεν. Γραμματέα είναι να επιμελείται τη σύμβαση των πρακτικών της Συνόδου της ΣτΑ και να φροντίζει για την κοινοποίηση στα μέλη της (Άρθρο 9 Κανονισμός λειτουργίας ΔΕ/Ε.Ε.Χ.).

2. ... οι αποφάσεις της ΣτΑ διατυπώνονται με τρόπο σαφή και κατά το δυνατόν αριθμούνται σε συνεχή αρίθμηση σε όλη τη

διάρκεια της θητείας της ΣτΑ και δημοσιεύονται στο επόμενο τεύχος των Χημικών Χρονικών (Άρθρο 12 Κανονισμός λειτουργίας της ΣτΑ/Ε.Ε.Χ.)

– Τα ανωτέρω οφείλουν να τα γνωρίζουν τουλάχιστον τα εκλεγμένα μέλη της ΣτΑ της Ε.Ε.Χ.

3. Όσον αφορά στην ενημέρωση του κ. Οικονομίδη, τα πρακτικά που περιείχαν τη συγκεκριμένη απόφαση τού είχαν δοθεί από τη γραμματεία της Ε.Ε.Χ. πολύ πριν διαβάσει τα Χημικά Χρονικά και το Σάββατο 18 Μαρτίου, στην 5η Σύνοδο της 6ης ΣτΑ που διεξήχθη στην Αθήνα, ψηφίστηκαν ομόφωνα τα πρακτικά από όλα τα μέλη της ΣτΑ (και από τον κ. Οικονομίδη που ήταν παρόν ως μέλος της ΣτΑ).

Συναδελφικά

*Δρ Μιχάλης Χάληρης
Γεν. Γραμματέας της Ε.Ε.Χ.*

■ ...και παρακαλώ τους συναδέλφους να πάρουν θέση!

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Σχετικά με το αναφερόμενο πιο πάνω κείμενο του Δρ Χάληρη:

Είναι αλήθεια ότι δεν διάβασα τα πρακτικά της ΣτΑ της Σύρου του Καλοκαιριού του 2005! (Γι' αυτό και τα «ψήφισα» στις 18 Μαρτίου 2006...). Ποιος θα μπορούσε να υποπτευθεί τέτοιο κανιβαλισμό εις βάρος-μου παρά μόνο όσοι θα τον διέπρατταν ευχαρίστως;

Κατά τα λοιπά με εκφράζει απολύτως το αρχικό-μου κείμενο που σας απέστειλα και παρακαλώ τους συναδέλφους να πάρουν θέση!

*Δημήτρης Ιω. Οικονομίδης
Πρόεδρος Π.Τ. Νοτίου Αιγαίου Ε.Ε.Χ.
Μέλος ΣτΑ, Πρόεδρος ΠΑΣΕΠΕ*

■ Πρόταση για διοργάνωση εκδήλωσης προς τιμήν του Α. Χρηστομάνου

Αγαπητοί συνάδελφοι

Το 2006 συμπληρώνονται 100 χρόνια από το θάνατο ενός σπουδαίου Έλληνα χημικού, του Αναστάσιου Χρηστομάνου (1841-1906). (Αυτό ήταν και το κύριο ερέθισμα της συγγραφής του άρθρου μας, που δημοσιεύτηκε στα ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, τεύχος 2/06).

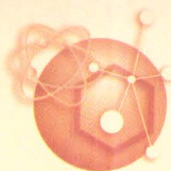
Να αναφέρουμε συνοπτικά ότι ο Α. Χρηστομάνος διετέλεσε επί 40 χρόνια καθηγητής Χημείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και η συμβολή του ήταν μεγάλη:

- στην ανάπτυξη των χημικών σπουδών στην Ελλάδα
- στην υλοποίηση του κτιρίου του Χημείου στην οδό Σόλωνος (εγκαινιάστηκε το 1890
- στη δημιουργία της Φυσικομαθηματικής Σχολής (απόσχιση της από τη Φιλοσοφική Σχολή) το 1904

Επειδή δεν πρέπει να ξεχνάμε τους ανθρώπους που προσέφεραν γενικά στον τόπο μας και ειδικά αυτούς που αγωνίστηκαν για την εδραίωση της Χημείας στην Ελλάδα, προτείνουμε τόσο στο Χημικό τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών όσο και στην Ε.Ε.Χ. να διοργανώσουν εκδήλωση προς τιμήν του Α. Χρηστομάνου.

Αναστάσιος Βάρβογλης

Αβραάμ Μαυρόπουλος



ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

■ Sixth European Conference on Computational Chemistry

03 September 2006 - 07 September 2006
LowTatras, Slovakia
EuCheMS Event number: 323
E-mail: cernusak@fns.uniba.sk
Website: <http://www.fns.uniba.sk/~eucocc6/index.html>

■ 5th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries (ICOSEC 5) and The XIX Congress of the Chemists and Technologists of FYROM

10 September 2006 - 13 September 2006
Ohrid, FYROM
EuCheMS Event number: 328
E-mail: zoran@ukim.edu.mk
Website: <http://www.hemija.net/icosecs5/registration.php>

■ EuChem Conference on Molten Salts and Ionic Liquids

16 September 2006 - 22 September 2006
Hammamet, Tunisia
EuCheMS Event number: 309

■ EUCHEM Conference on RNA Chemistry meets Biology

29 September 2006 - 01 October 2006
Lund, Sweden
EuCheMS Event number: 331

■ 10th International Symposium on Environmental Radiochemical Analysis

13 September 2006 - 15 September 2006
Oxford, UK
EuCheMS Event number: 333
Website: <http://www.rsc.org/era2006>

■ Pigments in Food PF 2006

09 October 2006 - 12 October 2006
Stuttgart, Germany
EuCheMS Event number: 309
E-mail: carle@uni-hohenheim.de
Website: <http://pigmentsinfood2006.uni-hohenheim.de/PF2006>

■ Θερινό Πανεπιστήμιο «Εκπαίδευση και Αειφορία»



1ο Θερινό Πανεπιστήμιο
«Εκπαίδευση για το Περιβάλλον
και την Αειφορία»
Αργαστόλη 9-15 Ιουλίου 2006

Το Θερινό Πανεπιστήμιο «Εκπαίδευση και Αειφορία» διοργανώνεται στην Ελλάδα για πρώτη φορά από την περιβαλλοντική εταιρία A W.I.S.H. – Hellas και το Κολλέγιο Huxley του Western Washington University (Η.Π.Α.) κι έχει στόχο συνδυάζοντας την εκπαίδευση με τις διακοπές να ενισχύσει την επαγγελματική κατάρτιση των ενηλίκων σε πολλά γνωστικά αντικείμενα, προσφέροντας σύγχρονες γνώσεις με καινοτόμες και βιωματικές διδακτικές τεχνικές σύμφωνα με τις μεθόδους εκπαίδευσης ενηλίκων.

Το Κολλέγιο Huxley του Western Washington University (Η.Π.Α.) είναι ένα από τα παλαιότερα πανεπιστημιακά ιδρύματα Περιβαλλοντικών Σπουδών στον κόσμο. Έχει κερδίσει διεθνή και αμερικανικά βραβεία ακριβώς γιατί προσφέρει ακαδημαϊκά προγράμματα που συνδυάζουν παγκόσμιο χαρακτήρα, διεπιστημονικό περιεχόμενο και πρωτοποριακές ιδέες.

Τα μαθήματα είναι πρωινά και αφορούν σε θεματικές για την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία, όπως: «Θεωρητικές προσεγγίσεις των εννοιών της αειφορίας και της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία», Βιωματικές διδακτικές τεχνικές (Debate, περιβαλλοντικός έλεγχος, benchmarking, προσομοίωση, εργαστήριο για το μέλλον, παιχνίδι ρόλων, project κ.ά.) «Αειφόρο σχολείο και διά βίου εκπαίδευση», «Σύγχρονες προσεγγίσεις στην αξιολόγηση», «Αντιεξουσιαστική εκπαιδευτική παράδοση και ριζοσπαστική περιβαλλοντική αγωγή» κ.ά.

Τα απογεύματα θα υπάρχουν διαλέξεις, προβολές ταινιών και κριτικές συζητήσεις.

Το 1ο Θερινό Πανεπιστήμιο «Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία» απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σε εκπαιδευτές της άτυπης εκπαίδευσης, σε εργαζόμενους στην Τοπική Αυτοδιοίκηση και σε περιβαλλοντικούς φορείς, σε φοιτητές και γενικότερα σε άτομα που επιθυμούν να διευρύνουν τους ορίζοντες και τις γνώσεις τους.

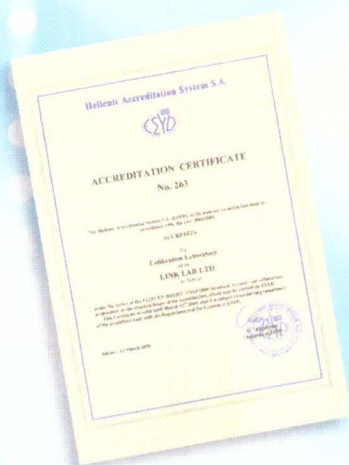
Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε με την A W.I.S.H. (Τηλ.: 2103231875, info@awish-hellas.org) ή επισκεφτείτε το site www.awish-hellas.org



Επισκεφτείτε το site της E.E.X.:

www.eex.gr

www.linklab.gr



Αρ. παραστατικού 263



Το εργαστήριο διακριβώσεων της **Link Lab** είναι το **μοναδικό** διαπιστευμένο κατά **ISO 17025**, για διακριβώσεις φασματοφωτομέτρων ορατού και υπεριώδους.

Ακόμα, το εργαστήριο **Link Lab** είναι διαπιστευμένο κατά **ISO 17025**, για διακριβώσεις ηλεκτρονικών ζυγών.

Επίσης η **Link Lab**

Δραστηριοποιείται στις διακριβώσεις

- Οργάνων εργαστηρίου, οργάνων φαρμακοποιίας
- Μηχανημάτων παραγωγής βιομηχανιών
- Λοιπού μετρητικού εξοπλισμού

Διενεργεί ελέγχους

Μηχανημάτων παραγωγής και αναλυτικών οργάνων

- Installation qualification
- Operational qualification
- Performance qualification

Παρέχει

- Συμβουλευτικές υπηρεσίες σε θέματα μετρολογίας και μετρητικού εξοπλισμού
- Κάλυψη αναγκών επισκευής, ρύθμισης ή βαθμονόμησης οργάνων σε συνεργασία με το τεχνικό τμήμα της εταιρίας

Η διακριβώση γίνεται είτε στις μόνιμες εγκαταστάσεις των εργαστηρίων μας, είτε επί τόπου (on site) στις εγκαταστάσεις του πελάτη με κινητές μονάδες.





Ζωές και περιουσίες χάνονται κάθε χρόνο από αναφλέξεις εύφλεκτων υλικών. Μικρή εστία φωτιάς μπορεί εύκολα να εξαπλωθεί και να καταστρέψει Εργαστήρια, Βιομηχανίες και γειτονικά κτίρια.

Έχετε λάβει τα απαραίτητα μέτρα έναντι εύφλεκτων ουσιών και κυλίνδρων αερίων υπό πίεση για την προφύλαξη:

- του ίδιου του εαυτού σας και των συνεργατών σας;
- της περιουσίας και των αρχείων του Εργαστηρίου και της Εταιρείας σας;

Για τον σκοπό αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε πρόσφατα (Απρίλιος 2004) την νέα Κοινοτική Οδηγία EN 14470-1:2004 (CEN/TC 332), η οποία εντάσσεται στην Νομοθεσία όλων των Κρατών μελών και καθορίζει συγκεκριμένα μέτρα αποθήκευσης εύφλεκτων ουσιών στα Εργαστήρια και στους εργασιακούς χώρους.

Η γνωστή Γερμανική Εταιρεία ASECOS προσφέρει την εναρμονισμένη με την πιο πάνω Κ.Ο. EN 14470-1:2004 νέα πλήρη σειρά Θηκών Ασφαλείας εύφλεκτων υλικών για Εργαστηριακούς και Βιομηχανικούς χώρους.

Αυτή σας εξασφαλίζει:

- ✓ Πραγματική προφύλαξη του προσωπικού
- ✓ Πραγματική προφύλαξη των κτιριακών εγκαταστάσεων
- ✓ Ανταπόκριση στις απαιτήσεις των ISO 14000 & 18001.
- ✓ Νομική εναρμόνιση και κάλυψη.



Μπορείτε να επιλέξετε:

- Ερμάρια Ασφαλείας εύφλεκτων ουσιών με αυτόματες πόρτες
- Ερμάρια Ασφαλείας εύφλεκτων ουσιών με μηχανικές πόρτες.
- Ερμάρια Ασφαλείας εύφλεκτων ή υπό πίεση φιαλών αερίων.
- Ερμάρια Ασφαλείας τοξικών ουσιών.
- Περιφερειακά Συστήματα Ασφαλείας βιομηχανικών εφαρμογών:
 - Ειδικά προσροφητικά υλικά σε περίπτωση διαρροής χημικών
 - Ειδικά κάνιστρα ασφαλείας
 - Ειδικοί θάλαμοι και σωλήνες απαγωγής αερίων αποβλήτων
 - Μέσα διακίνησης και εναποθήκευσης επικινδύνων ουσιών.

Για περισσότερες πληροφορίες, καταλόγους και προσφορές επικοινωνήστε μαζί μας:
κος Μηνάς Κομήτης, τηλ. 210 6748973, Fax 210 6748 978, e-mail: m.komitis@analytical.gr.



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

asecos

ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, ΤΗλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: contact@analytical.gr, http://www.analytical.gr
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: analytic@hol.gr