



1η ΕΚΔΟΣΗ
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΕΙΣΤΟ. ΑΡ. ΑΑ. 899/95
ΕΝΟΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΚΑΝΙΓΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2001 • ΤΕΥΧΟΣ 9 • ΤΟΜΟΣ 63
CCG EAC 63 (9) • 235-266 • SEPTEMBER 2001 • ISSUE 9 • VOL. 63



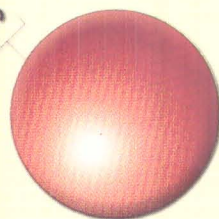
ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



Λευκωσία - Κύπρος

7ο Συνέδριο Χημείας
Κύπρου - Ελλάδας



8 - 11 Νοεμβρίου 2001



"Χημεία και Υδάτινοι Πόροι"

Οργανωτές

Παγκύπρια Ένωση Χημικών

Ένωση Ελλήνων Χημικών

Πανεπιστήμιο Κύπρου

Πανεπιστήμιο Κρήτης

CHEMICA CHRONICA • General Edition

9/01

Association of Greek Chemists



BRAN+LUEBBE
A United Dominion Company

InfraAlyzer 2000



ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

- Πρωτεϊνών
- Λιπαρών
- Υδατανθράκων
- Υγρασίας
- Τέφρας
- Φυτικών Ινών
- ΒΕΦΦΕ

Χωρίς Προετοιμασία Δείγματος - Σε 10 sec.



Βιοδυναμική ΑΕ
Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Λ. Κατσώνη 28-32 - 114 71 Αθήνα
Τηλ.: 01-64 49 421
Fax: 01-64 42 266
e-mail: biodynamic@otenet.gr
<http://www.biodynamics.gr>



ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ LC/MS WATERS

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

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

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

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

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

IT'S ALL IMPORTANT

Waters

Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε μαζί μας.

ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ

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



ΘΕΜΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ:

"Το Συνέδριο Χημείας Κύπρου - Ελλάδας"

Η ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΕΕΧ:

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

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Α. Κομπός)
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 3821524, 3829266
fax: 3833597
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Βουλγαρόπουλος)
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 031-278443
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 061-224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Τριανταφυλλάκης)
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 081-220292
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 0421-37421
- **Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας** (Πρόεδρος: Τ. Αλμπάνης)
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,
τηλ. και fax: 0651-75695
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας - Εύβοιας - Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 0231-25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Σ. Μίχας)
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 051-831048
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 0251-28183
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 0241-28638, 37522,
fax: 0241-35623, 37522

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γιάννης Γαγλιός
- **Αρχινοσητάκης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Α. Ζαμπετάκης, Σ. Κάκαρη, Π. Κυπριανίδου, Χ. Μακεδόνας, Π. Μπότσης, Π. Σίσκος
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:** Μιχάλης Καζάνης
- **Τιμή τεύχους:** 1.000 δρχ.
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 25.000 δρχ. - Ιδιώτες: 13.500 δρχ., Φοιτητές: 5.000 δρχ. - Συνδρομή εξωτερικού: \$120
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης - Διαφημίσεις):** Μοριάνθη Κοντομάρη
- **Σχεδίαση - Παραγωγή:** S&P Advertising, Ασκληπιού 154, 114 71, Αθήνα, Τηλ.: (01) 6462716, Fax: (01) 6452570

ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Αγαπητοί αναγνώστες,

Ο μίνας που πέρασε, με τα φρικαστικά τρομοκρατικά κτυπήματα στην Αμερική, θα μείνει στην Ιστορία σαν ο μαύρος Σεπτέμβρης της ανθρωπότητας.

Ούτε τα πιο φρικαστικά σενάρια επιστημονικής φαντασίας του Χόλγουντ δεν είχαν προβλέψει ότι θα μπορούσαμε να ζήσουμε τέτοια φρικαλεότητα στην αυγή του 21ου αιώνα.

Πριν από 9 μήνες αλλάξαμε γυλιετία, όμως η πραγματική αλλαγή στην οσλίδα της παγκόσμιας ιστορίας θα καταγραφεί η 11η Σεπτεμβρίου. Το η θα γραφτεί στις προσεχείς οσλίδες είναι ακόμη άγνωστο, είναι όμως ευθύνη της Διεθνούς κοινότητας να αποφευχθεί το μαύρο χρώμα των οσλίδων.

Οι Έλληνες χημικοί, μαζί με όλους τους επιστήμονες και ολόκληρο τον Ελληνικό Λαό, εκφράζουν τα βαθύτερα αισθήματα θλίψης και οδύνης τόσο στον Αμερικανικό Λαό όσο και στους συγγενείς των θυμάτων της τραγαδίας.

Ταυτόχρονα συμπαράτσοονται στον αγώνα ενάντια στην τρομοκρατία με ταυτόχρονο όμως σεβασμό των ατομικών και δημοκρατικών ελευθεριών και άρνηση της τυφλής βίας.

Ο αγώνας ενάντια στην τρομοκρατία πρέπει να είναι παγκόσμιος και συνολικός. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να περιλαμβάνει τον εντοπισμό των αιτίων της τρομοκρατίας, τον καταλογισμό ευθυνών σ' αυτούς που σπρίζουν ανελεύθερα καθεστώτα, την εξάλειψη του εμπορίου όπλων και ναρκωτικών την απαγόρευση των πυρηνικών, χημικών και βιολογικών όπλων κ.α.

Ευθύνη επίσης των ηγεσιών όλων των ανεπτυγμένων χωρών είναι να συντονίσουν τις δράσεις τους ώστε να αποκατασταθεί η διεθνής οικονομική σταθερότητα και το αίσθημα ασφάλειας των πολιτών. Διαφορετικά τα θύματα της οικονομικής κρίσης θα είναι οι εργαζόμενοι που κατά γυλιάδες γίνουν καθημερινά την δουλειά τους και κινδυνεύουν να χάσουν και τον ύπνο τους με το κλίμα μαζικής υστερίας, για μίσους, γάπα κ.α., που καλλιεργούν τα περισσότερα μέσα μαζικής ενημέρωσης και αρκετές κυβερνήσεις.

Φιλικά,
ο Εκδότης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΙΔΑ
ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ.....	237
ΡΕΠΟΡΤΑΖ ΑΠΟ ΣΙΤΑΣ.....	238
ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΟΦΕΙΛΩΝ.....	241
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ.....	242
ΡΕΠΟΡΤΑΖ ΑΠΟ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ.....	243
1 ^ο ΣΥΜΠΟΣΙΟ ΜΕ ΘΕΜΑ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ.....	245
ΧΗΜΙΚΑ ΝΕΑ.....	246
ΕΙΔΗΣΕΙΣ ΑΠΟ NATURE.....	247
DNA, ΓΙΑ ΠΟΙΟ DNA ΜΙΛΑΜΕ; Α. Κοβάτσος.....	248
ΧΗΜΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ Μ. Κουραπίδης, Π. Α. Σίσκος.....	250
ΦΥΤΟΕΥΓΕΙΑΝΣΗ Θ. Α. Ιωαννίδης, Α.Ι. Ζουμπούλης.....	254
ΥΠΟΓΛΥΚΑΙΜΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ Ν.Γ. Οικονομάκος.....	258
ΧΗΜΕΙΟΔΡΟΜΙΟ.....	262
ΡΕΠΟΡΤΑΖ ΑΠΟ ΤΟ 10 ^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ.....	263
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ.....	264
ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ.....	265

ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΕΔΡΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ ΜΕ ΔΕ

Το Σάββατο 29 Σεπτεμβρίου πραγματοποιήθηκε στα γραφεία της Ένωσης Ελλήνων Χημικών η σύσκεψη των μελών της ΔΕ με του προέδρους των Τμημάτων Χημείας των Ελληνικών Πανεπιστημίων. Τα θέματα που συζητήθηκαν ήταν τα εξής:

1. Περιεχόμενο προπτυχιακών σπουδών στα Τμήματα Χημείας (επαγγελματικός προσανατολισμός των νέων Χημικών και χρόνος σπουδών).
2. Μεταπτυχιακές σπουδές και Επιστημονική Έρευνα στα ΑΕΙ και Ερευνητικά Ιδρύματα.
3. Η σημασία της Χημείας στη διαδικασία πρόσβασης στην Γ/βάθμια Εκπαίδευση.
4. Προώθηση σχεδίου Π.Δ. για την κατοχύρωση του επαγγέλματος του Χημικού.

Στην συνάντηση συμμετείχε ο Πρόεδρος του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας.

ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΔΕ ΜΕ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΥΣ ΣΥΛΛΟΓΟΥ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΓΧΚ

Την Δευτέρα 1 Οκτωβρίου πραγματοποιήθηκε συνάντηση μελών της ΔΕ της ΕΕΧ με εκπροσώπους του Συλλόγου Εργαζομένων στο Γενικό Χημείο του Κράτους, με κύριο θέμα τις προοπτικές του ΓΧΚ και τον ΕΦΕΤ.

Αναλυτικό ρεπορτάζ θα υπάρχει στο επόμενο τεύχος

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Το Τμήμα Παιδείας της ΕΕΧ θα διοργανώσει στις **1 και 2 Δεκεμβρίου του 2001** το **11^ο διήμερο** επιμορφωτικό σεμινάριο της χημείας. Στο σεμινάριο θα αναπτυχθούν θέματα χημείας:

επιστημονικά και διδακτικής

Μετά τις εισηγήσεις θα οργανωθούν στρογγυλά τραπέζια, που θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω θέματα προς συζήτηση:

1. Αναλυτικά – ωρολόγια προγράμματα Γυμνασίου και Λυκείου.
2. Σχολικά βιβλία χημείας Γυμνασίου και Λυκείου.
3. Εργαστήριο χημείας στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.
4. 35η Διεθνής Ολυμπιάδα Χημείας (35th International Chemistry Olympiad).

Οι συνάδελφοι που θα ήθελαν να συμμετάσχουν στο σεμινάριο αυτό με εισηγήσεις, παρακαλούνται να αποστείλουν την εισήγησή τους ή περίληψη αυτής ως της **2 Νοεμβρίου του 2001** (έντυπη και σε ηλεκτρονική μορφή) στην οργανωτική επιτροπή του σεμιναρίου ή τη γραμματεία της ΕΕΧ (τηλ.: 3821524, email: info@eex.gr, υπ' όψη του κ. Ανδρέα Παπαγεωργίου). Η κάθε εισήγηση δεν πρέπει να ξεπερνά τις 3 σελίδες Α4 (με γράμματα μεγέθους 12 ή 10) και με τίτλο με έντονα (bold) γράμματα.

Από το Δ.Σ. του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης της ΕΕΧ

7^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΚΥΠΡΟΥ – ΕΛΛΑΔΑΣ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Στους συναδέλφους, που θα συμμετάσχουν στο 7ο Συνέδριο Κύπρου-Ελλάδας, 8-11 Νοεμβρίου 2001 ανακοινώνουμε τα παρακάτω:

08/ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ

Συγκέντρωση στο αεροδρόμιο και αναχώρηση για την Λάρνακα με την πτήση CY 313 και ώρα 12:15. Άφιξη, μεταφορά στο ξενοδοχείο, τακτοποίηση, διανυκτέρευση.

09 – 10/ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ

ΣΥΝΕΔΡΙΟ

11/ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ

Ολοήμερη εκδρομή. Αναχώρηση από το ξενοδοχείο για το αεροδρόμιο της Λάρνακας και άφιξη στην Αθήνα με την πτήση CY 348, ώρα 16:00.

ΤΙΜΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΚΑΤ' ΑΤΟΜΟ

ΣΕ ΔΙΚΛΙΝΟ ΔΩΜΑΤΙΟ 146.000 ΔΡΧ

ΣΕ ΜΟΝΟΚΛΙΝΟ ΔΩΜΑΤΙΟ 189.000 ΔΡΧ

ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΤΙΜΕΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ:

- ▶ Αεροπορικό εισιτήριο οικονομικής θέσης Αθήνα – Λάρνακα – Αθήνα
- ▶ 3 διανυκτερεύσεις με πρωινό στο ξενοδοχείο **FORUM INTERCONTINENTAL** στη **Λευκωσία 5 Αστέρων**.
- ▶ Γεύμα και ξενάγηση στο Παραλίμνι και Πρωταρά στις 11 Νοεμβρίου
- ▶ Μεταφορές από / προς αεροδρόμιο Λάρνακας
- ▶ Αρχηγός, συνοδός. Υπηρεσίες τοπικού αντιπροσώπου, Φ.Π.Α

ΔΕΝ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ:

Φόροι αεροδρομίων και εγγραφή στο Συνέδριο

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να απευθύνεστε στην

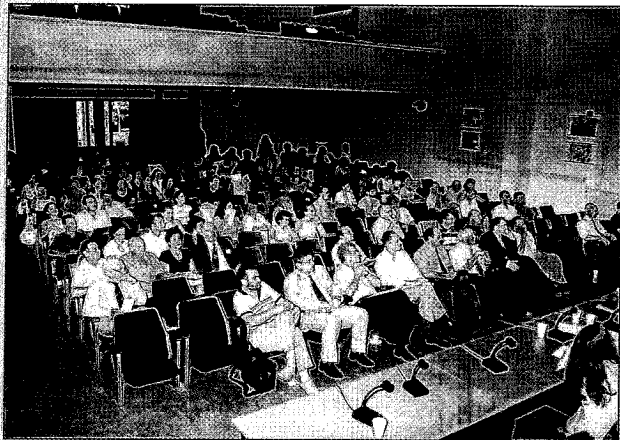
Κα Καψαλάκου Φωφώ

στα τηλ.: **3244956 – 957, 0944343107, Φαξ: 3244811**

ή στα γραφεία της ΕΕΧ **κα Κ. Τσιμπογιάννη**

τηλ.: **3821.524, Φαξ: 3833.597**

"ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ"



Άποψη από την ημερίδα

Στις 3 Σεπτεμβρίου 2001, πραγματοποιήθηκε στο αμφιθέατρο του Γενικού Χημείου του κράτους, με ιδιαίτερη επιτυχία, ημερίδα με θέμα "Quality of Measurements in Analytical Chemistry". Η ημερίδα διοργανώθηκε από την Ένωση Ελλήνων Χημικών και τη CITAC (International Cooperation for the Traceability in Analytical Chemistry) και αποτέλεσε ένα σημαντικό γεγονός, όπου ανταλλάχθηκε εμπειρία μεταξύ των χημικών από πολλές χώρες του κόσμου. Η CITAC είναι η διεθνής οργάνωση των αναλυτικών χημικών, που έχει ως σκοπό την προώθηση της ικνηλασιμότητας στις χημικές αναλύσεις. Ο σκοπός της ημερίδας ήταν να παρουσιασθεί η ισχύουσα κατάσταση σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, όσον αφορά στις απαιτήσεις για ικνηλασιμότητα στις χημικές αναλύσεις, στις διαδικασίες για την εκτίμηση της αβεβαιότητας και τα ισχύοντα μοντέλα για την επίτευξη της χημικής μετρολογίας.

Την ημερίδα χαιρέτισαν ο Αντιπρόεδρος της ΕΕΧ Δρ. Μ. Χάλαρης, ο Διευθυντής Προσωπικού και Τεχνικής υποστήριξης του Γενικού Χημείου του Κράτους κ. Α. Κομπός και ο πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής Καθηγητής Μ. Καραγιάννης. Ο Αντιπρόεδρος της ΕΕΧ παρουσίασε τη δράση της ΕΕΧ σχετικά με το θέμα και πρόσθεσε ότι θα υποστηριχθεί κάθε προσπάθεια για τη δημιουργία του εθνικού περιβάλλοντος και της υποδομής για τη χημική μετρολογία και την επίτευξη της ικνηλασιμότητας στις χημικές αναλύσεις. Την έναρξη των εργασιών κήρυξε ο Ειδικός Γραμματέας Ανταγωνιστικότητας του Υπουργείου Ανάπτυξης κ. Ν. Διακουλάκης, ο οποίος παρουσίασε τις σχετικές με τους τομείς που αφορούν στην ποιότητα δράσεις στα πλαίσια του III ΚΠΣ και την πολιτική του υπουργείου για το εθνικό σύστημα μετρολογίας και το εθνικό σύστημα διαπίστευσης.

Στο πρωινό πρόγραμμα παρουσιάστηκε η διεθνής κατάσταση από εκπροσώπους τόσο από την Ευρώπη όσο και την Αμερική, την Αυστραλία και το Ισραήλ. Ο εκπρόσωπος της Αυστραλίας Alan Squirell παρουσίασε την κατάσταση που επικρατεί όσον αφορά στη μετάβαση από το ISO Guide 25 στο διεθνές πρότυπο ISO/IEC 17025 για τη διαπίστευση των εργαστηρίων από τη σκοπιά των εργαστηρίων, ενώ ο εκπρόσωπος από τις ΗΠΑ Warren Merkel έδωσε μια εικόνα της πραγματικότητας στις ΗΠΑ όπου το σύστημα διαπίστευσης είναι αποκεντρωμένο με περίπου 180 φορείς. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασαν οι ομιλίες των Prof. Wolfhard Wegscheider προέδρου της CITAC, Dr Robert Kaarls προέδρου του CCQM (Consultative Committee on Amount of Substance), Dr S. Ellison (LGC - Laboratory of Government Chemists) και Dr Ιωάννη Παπαδάκη ο οποίος εργάζεται στο IRMM.

Ο Prof. Wolfhard Wegscheider ανάπτυξε τη διαδικασία για την επίτευξη ικνηλασιμότητας στις χημικές αναλύσεις, επικεντρώνοντας στην ιδιομορφία αυτού του τύπου των δοκιμών, όπου η αντανάκλαση στο σύστημα SI συνήθως γίνεται έμμεσα μέσω της χρήσης υλικών αναφοράς και όπου μέχρι τη διαδικασία της "μέτρησης" παρεμβάλλονται πολλά στάδια, συνεισφέροντας στην τελική αβεβαιότητα. Επίσης έδωσε παραδείγματα σχεδιασμού της επικύρωσης και της εκτίμησης της αβεβαιότητας σε περιβαλλοντικές και βιοχημικές μεθόδους ανάλυσης. Τέλος, υποστήριξε ότι η τυποποίηση είναι ένα

απαραίτητο εργαλείο για την επίτευξη ομοιόμορφων διαδικασιών και τη διεθνή συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων.

Ο Dr S. Ellison ο οποίος είναι ένας από τους συγγραφείς του οδηγού των EURACHEM/CITAC για την εκτίμηση της αβεβαιότητας (1) παρουσίασε το ιστορικό της εξέλιξης του όρου αβεβαιότητα, μοντέλα εκτίμησης και ποσοτικοποίησης της αβεβαιότητας στις χημικές αναλύσεις (αβεβαιότητα τύπου Α και Β, συνδυασμένη αβεβαιότητα, εξίσωση του Horwitz κ.λπ.), όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή αυστηρών μοντέλων (ISO) όπως στις άλλες δοκιμές. Στην πραγματικότητα αυτό που είναι χρήσιμο για την εκτίμηση της αβεβαιότητας είναι ο προσεκτικός σχεδιασμός και η εκτέλεση της επικύρωσης της μεθόδου, η τυποποίηση και ποσοτικοποίηση των "φυσικών" και "χημικών" πηγών αβεβαιότητας και η εκτίμηση της αβεβαιότητας των συστηματικών σφάλματος (bias). Δεν έχει επιλυθεί εάν θα πρέπει να υπολογίζεται και συνεκτιμάται η πηγή της αβεβαιότητας της ανάκτησης, δεδομένου ότι δεν υπάρχει γενική διαδικασία για τη χρήση και εμφάνιση της ανάκτησης στο τελικό αποτέλεσμα. Επιπλέον στοιχείο αποτελεί η συμμετοχή του εργαστηρίου σε διεργαστηριακές δοκιμές και σχήματα ελέγχου ικανότητας. Τέλος ο ομιλητής έδωσε παραδείγματα εκτίμησης της αβεβαιότητας σε συγκεκριμένες χημικές αναλύσεις όπως ο προσδιορισμός της κοληστερόλης και της ακεσουλφάμης.

Ο Dr Παπαδάκης, με σημαντική εμπειρία στη διοργάνωση διεργαστηριακών δοκιμών και σχημάτων ελέγχου ικανότητας (Proficiency Testing Schemes) με υπολογισμό της αληθούς τιμής και της αβεβαιότητάς της με μεθόδους αναφοράς υψηλής ακρίβειας, παρουσίασε τα είδη και τη χρησιμότητα των διεργαστηριακών ως εξωτερικής αντικειμενικής μαρτυρίας για την απόδειξη της τεχνικής ικανότητας των εργαστηρίων αλλά και εργαλείου για την επικύρωση των μεθόδων ανάλυσης.

Στο απογευματινό πρόγραμμα παρουσιάστηκε η κατάσταση στην Ελλάδα σχετικά με τη διαπίστευση των εργαστηρίων, τη χημική μετρολογία και τις τεχνικές που εφαρμόζονται για την εκτίμηση της αβεβαιότητας από εργαστηριακούς φορείς όπως το Γενικό Χημείο του Κράτους. Εκ μέρους του ΕΣΥΔ, ο πρόεδρος καθηγ. Κ. Καγκαράκης παρουσίασε την κατάσταση του εθνικού συστήματος διαπίστευσης σχετικά με τα διαπιστευμένα και υπό διαπίστευση εργαστήρια, τον τρόπο λειτουργίας του ΕΣΥΔ και τις μελλοντικές δράσεις για την επίτευξη της αμοιβαίας ανγνώρισης. Ο Καθηγ. Α. Βουλγαρόπουλος έδωσε μια εικόνα της υπάρχουσας κατάστασης της χημικής μετρολογίας στην Ελλάδα και προβληματισμούς για τη δημιουργία σχετικής εθνικής υποδομής. Τέλος εκ μέρους του Γενικού Χημείου του Κράτους οι κ. Γρηγοριάδης και Μπίλλα παρουσίασαν παραδείγματα από την εμπειρία του εργαστηριακού αυτού φορέα πάνω στην εκτίμηση των αβεβαιοτήτων αναλύσεων.

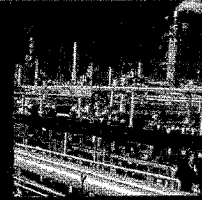
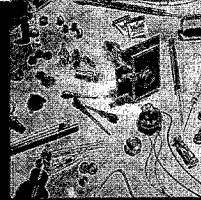
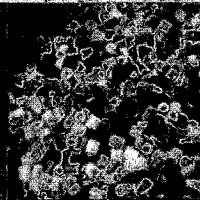
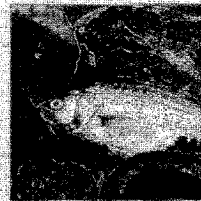
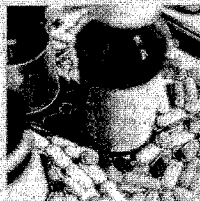
Ακολούθησε στρογγυλό τραπέζι, στο οποίο όλοι οι εισηγητές με συντονιστή τον πρόεδρο της CITAC απάντησαν σε ερωτήματα του ακροατηρίου, σχετικά με θέματα που αφορούσαν στη διαπίστευση των εργαστηρίων, τη χημική μετρολογία και την ικνηλασιμότητα στις χημικές αναλύσεις.

Αναμφισβήτητα, η ημερίδα υπήρξε ιδιαίτερος επιτυχής και έδωσε τη δυνατότητα να ανταλλαχθούν οι απόψεις και η εμπειρία επιστημόνων από διαφορετικές χώρες του κόσμου. Δεδομένου δε ότι το ζητούμενο πλέον είναι η αμοιβαία ανγνώριση και η διεθνής συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων, και το κλειδί για αυτήν είναι η ικνηλασιμότητα που ουσιαστικά αντανακλά σε ότι αφορά στην ποιότητα των αποτελεσμάτων, θα μπορούσε να πει κανείς ότι η ημερίδα αυτή ήταν μια ευτυχής στιγμή για τις χημικές αναλύσεις. Βέβαια ο δρόμος για μια διεθνή ικνηλασιμότητα στην αναλυτική χημεία είναι μακρύς και δύσκολος αλλά είναι αφενός μεν ο μόνος που εγγυάται την απευθείας και διάφανη σύγκριση και αποδοχή των αποτελεσμάτων των χημικών αναλύσεων, αφετέρου δε απαιτείται και από το πρότυπο ISO/IEC 17025 για τη διαπίστευση της τεχνικής ικανότητας των εργαστηρίων.

1. EURACHEM / CITAC Guide "Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement", είναι διαθέσιμος στην ιστοσελίδα της EURACHEM (www.eurachem.org)

Δρ. Ευγενία Λαμπή
Γενικό Χημείο του Κράτους

> PERKIN-ELMER > APPLIED-BIOSYSTEMS > BRUKER (NMR) > SCHOTT GROUP > BAL-TEC > BIOENGINEERING > RENISHAW > LECO > IDG (MALTHUS) > LEICA > KENDRO (HERAEUS-SORVALL) > QCI (QUESTRON) > DIGITAL INSTRUMENTS > CDS > WALDNER > DESAGA > ORION > JURGENS > PHARMATEST > SUPELCO > PERTEN > DOHRMANN > HELMA > RESTEK > OPERON TECHNOLOGIES > GRANT > ASYS > VILBER LOURMAT > OSWEL > PROVAC > VÖTSCH > RODWELL > TELSTAR > APELEX > GFL > INTERSCIENCE > QUALITY BY VISION > INFICON > PFEIFFER > LABSPHERE > SPECTRO INC. > CETIM > HITACHI (UV-VIS) > DIONEX > E. JÄGER > TOENNIES > NICOLET VASCULAR > NORLAND > BRAND > BIROBOTICS



Ολοκληρωμένες Επιστημονικές Λύσεις

ΠΛΗΡΗΣ ΣΕΙΡΑ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ:

Φαρμάκων, Καλλυντικών, Απορρυπαντικών, Φυτοφαρμάκων, Τροφίμων, Χυμών, Κρασιών, Γάλακτος, Κρεάτων, Δημητριακών, Κτηνοτροφών, Μεταλλευμάτων, Άνθρακα, Τιμέντων, Ίσων, Κεραμικών, Επιστήμης Υλικών, Πετροχημικών, Πετρελαιοειδών, Λιπαντικών, Διαλυτικών, Εκρηκτικών, Περιβάλλοντος, Μεταλλουργίας, Χυτηρίων, Λιπασμάτων, Εδαφολογίας, Φυλλοδιαγνωστικής, Χημικών, Πλαστικών, Ελαιοχρωμάτων, Χαρτιού, Καπνών, Μόριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Βιοχημείας, Τοξικολογίας

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Η Εταιρεία μας παρέχει ένα πλήρες πακέτο υποστήριξης ανάλογα με τη συγκεκριμένη εφαρμογή του πελάτη. Περιλαμβάνει: Απαραίτητη μεθοδολογία, εκτενή βιβλιογραφία, μεταφορά τεχνολογίας, προγράμματα εφαρμογών, εκπαιδευτικά σεμι-

νάρια, καθώς και την ανάπτυξη ειδικών αναλυτικών μεθόδων. Ορθολογικός σχεδιασμός και προμήθεια εξοπλισμού εργαστηρίων ποιοτικού ελέγχου (QC/QA, HACCP).

Τα 35 χρόνια πείρας μας στον τομέα αυτό θα σας βοηθήσουν να επιλέξετε τη σωστή τεχνοοικονομική λύση.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

Δώδεκα (12) μόνιμοι Ηλεκτρονικοί - Μηχανικοί με πολυετή πείρα και εκπαιδεύσεις στα Εργαστήρια εξωτερικού

- ▶ Εγκατάσταση και επισκευή συσκευών
- ▶ Εκπαίδευση χειριστών
- ▶ Συμβόλαιο ετήσια τεχνικής υποστήριξης
- ▶ Πιστοποιήσεις Λειτουργίας Μηχανημάτων (Instrument Performance Verification).
- ▶ Μελέτη και κατασκευή κεντρικών εγκαταστάσεων αερίων βάσει απαιτήσεων ISO9000



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



ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 15231 Χαλάνδρι, Τηλ.: (010) 67 48 973, Fax: (010) 67 48 978 e-mail: contact@analytical.gr, http://www.analytical.gr
Β. ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣ ΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσ/νίκη, Τηλ.: (0310) 90 39 71, Fax: (0310) 90 39 72 e-mail: analytic@hol.gr

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΚΛΟΓΟΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗΣ

Αγαπητοί Συναδέλφισσα και Συνάδελφε,

Σε προσκαλούμε στην Εκλογοαπολογιστική Γενική Συνέλευση των μελών του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης σύμφωνα με το άρθρο 5 του καταστατικού που θα γίνει στις **7 Νοεμβρίου 2001** και ώρα **6 μ.μ.** στα γραφεία της Ε.Ε.Χ., οδός Κάνιγγος 27 (6ος όροφος).

ΘΕΜΑΤΑ:

1. Έκθεση πεπραγμένων του Διοικ. Συμβουλίου
2. Οικονομικός Απολογισμός του Δ.Σ.
3. Εκλογή Εφορευτικής Επιτροπής
4. Εκλογές για ανάδειξη Δ.Σ.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει απαρτία τότε η επαναληπτική θα γίνει στις **21 Νοεμβρίου 2001** ημέρα **Τετάρτη** στον ίδιο χώρο και ίδια ώρα.

Αν και πάλι δεν υπάρχει απαρτία τότε γίνεται **οριστικά η τελική Συνέλευση την ΤΕΤΑΡΤΗ 5 Δεκεμβρίου 2001** και ώρα **6 μ.μ.** στον ίδιο χώρο.

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΑΝΔΡ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ

Ο ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

ΑΝΤΑ ΚΑΡΑΛΙΩΤΑ

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Ο σύλλογος "Φίλοι του Αγ. Μενίγγου του Κναφέως" σας προσκαλεί στον ετήσιο πανηγυρικό εορτασμό του **προστάτου** των Χημικών **Αγ. Μενίγγου του Κναφέως** που θα πραγματοποιηθεί στον Ι. Ναό Αγ. Θωμά Αμπελοκήπων την **Κυριακή 25 Νοεμβρίου 2001** σύμφωνα με το παρακάτω πρόγραμμα:

1. **8.30 – 10.00 π.μ.** Πανηγυρική **Θεία Λειτουργία** με' αρτοκλασίας
2. **10.15 π.μ.** Δεξίωση για τους παρευρισκόμενους χημικούς στην αίθουσα του συλλόγου ΕΛΠΙΣ (Κλεοβούλης 21). Θα επακολουθήσει στρογγυλή τράπεζα με θέμα: **"Η ποιότητα ζωής του ανθρώπου από Χημική άποψη"**

Παρακαλείσθε να τιμήσετε με την παρουσία σας τον εορτασμό του **προστάτου** μας.

Για το Διοικητικό Συμβούλιο

ο Πρόεδρος

πρεσβ. Ευάγγελος Μαρκαντώνης
χημικός

ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΩΝ ΤΕΑΧ

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

ΕΚΛΟΓΟΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗΣ

(Απόφαση Πρωτοδικείου 4166/28-5-01)

Αγαπητοί, Συναδέλφισσα και Συνάδελφε,

Σε προσκαλούμε στην εκλογοαπολογιστική Γενική Συνέλευση των μελών του συνδέσμου μας, σύμφωνα με το άρθρο 17 του Καταστατικού, η οποία θα γίνει στις **26 Σεπτεμβρίου 2001** και ώρα **9:30 το πρωί** στα γραφεία της ΕΕΧ, οδός Κάνιγγος 27 (6ος όροφος).

ΘΕΜΑΤΑ:

1. Έκθεση απερχόμενου Διοικητικού Συμβουλίου (Δ.Σ.)
2. Ανακοίνωση για τα οικονομικά του Συνδέσμου
3. Συζήτηση και έγκριση των ανωτέρω
4. Αρχαιρεσίες για την ανάδειξη Δ.Σ., Εποπτικού Συμβουλίου και Αντιπροσώπων στην Ομοσπονδία Συνταξιούχων Ελλάδος.

Στην περίπτωση που δεν θα υπάρξει απαρτία κατά την ημερομηνία αυτή, η επαναληπτική θα γίνει την **10η Οκτωβρίου 2001**, στον ίδιο χώρο και την ίδια ώρα.

Αν και πάλι δεν έχουμε απαρτία, τότε η ΓΣ γίνεται **ΟΡΙΣΤΙΚΑ** στις **24 Οκτωβρίου**, ημέρα **Τετάρτη** και ώρα **9:30 το πρωί** στον ίδιο χώρο.

Θα επακολουθήσει η καθιερωμένη δεξίωση.

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς

Ο Πρόεδρος

Β. Τρουλλινός

Ο Γεν. Γραμματέας

Α. Παπαγεωργίου

**ΚΟΡΥΦΑΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΑ ΣΤΗΝ
ΕΛΛΑΔΑ, ΚΑΙ ΓΙΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

 **University of
Leicester**

Το κορυφαίο βρετανικό Πανεπιστήμιο
προγραμμάτων MBA στην Ελλάδα
(Αξιολόγηση *Financial Times* - *Apr.* 2001)

MBA

και με ειδিকেύσεις σε:

- MARKETING
- FINANCE
- TOTAL QUALITY MANAGEMENT
- EMPLOYMENT RELATIONS
- MARITIME MANAGEMENT
- IT MANAMEMENT
- e-COMMERCE
- TOURISM & HOSPITALITY MGT

MSc in FINANCE
 MARKETING
Diploma in MANAGEMENT

Αναγνωρισμένο από το Association of MBAs

UniS
University of Surrey

**FREE LAPTOP
and Software**

**MSc in e-Business
Management**

**MSc in Human
Resource Mgt.**
Επαγγελματική Κατοχύρωση CIPD

**MSc in Operations
& Logistics**

Για πληροφορίες και εγγραφές
επικοινωνήστε:

 **iCon**

INTERNATIONAL TRAINING

Δημητρακοπούλου 49Α
(Μετρό Συγγρού-ΦΙΞ)

Τηλ. 9248065, 9248534 Fax: 9248695
e-mail: icon@icon.gr • http: www.icon.gr

ΟΙ ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΑΡΧΙΣΑΝ

ΑΠΟΦΑΣΗ ΣΤΑ/ΕΕΧ ΓΙΑ ΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΛΗΞΙΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΟΦΕΙΛΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΕΕΧ

- 1) Το παράβολο για την εγγραφή μέλους στην ΕΕΧ διατηρείται στις 1.000 Δρχ, πλέον του νόμιμου χαρτόσημου 2,4%.
- 2) Τα παράβολα για την έκδοση ταυτότητας μέλους, κάθε μορφής πιστοποιητικού κλπ διατηρείται στις 1.000 Δρχ (, πλέον του νόμιμου χαρτόσημου 2,4%.
- 3) Η ετήσια συνδρομή των μελών προς την ΕΕΧ για το έτος 2001 διατηρείται στις 13.500 Δρχ, συμπεριλαμβανομένου χαρτοσήμου 2,4%.
- 4) Τα νέα μέλη (νέοι πτυχιούχοι Χημικοί) απαλλάσσονται από την υποχρέωση καταβολής συνδρομής για το χρονικό διάστημα από τη λήψη του πτυχίου τους, ή την αναγνώριση του πτυχίου τους από το ΔΙΚΑΤΣΑ, μέχρι τη συμπλήρωση του αντίστοιχου ημερολογιακού έτους. Για τα επόμενα 5 ημερολογιακά έτη θα καταβάλλουν το 25% της εκάστοτε ισχύουσας ετήσιας συνδρομής. Τα ανωτέρω ισχύουν με την προϋπόθεση να εγγραφούν στην ΕΕΧ μέσα στα πρώτα 5 έτη από τη λήψη του πτυχίου τους και να τακτοποιούν τις οικονομικές τους υποχρεώσεις κατά τη διάρκεια της πενταετίας αυτής.
- 5) Οι συνταξιούχοι Χημικοί (Ομότιμα Μέλη) απαλλάσσονται της υποχρέωσης καταβολής ετήσιας συνδρομής από τη λήξη του ημερολογιακού έτους εντός του οποίου συνταξιοδοτήθηκαν και μετά.
Οφείλουν όμως να τακτοποιήσουν προηγούμενες οικονομικές υποχρεώσεις τους προς την ΕΕΧ.

Εφόσον θελήσουν, δύνανται να διατηρήσουν το δικαίωμα να ψηφίζουν και να ψηφίζονται, υπό την προϋπόθεση ότι θα καταβάλλουν το 50% της εκάστοτε ισχύουσας ετήσιας συνδρομής, συνεχώς μετά τη συνταξιοδότησή τους. Για το σκοπό αυτό υποβάλλουν σχετική δήλωση κατά την παραλαβή της βεβαίωσης μέλους από την ΕΕΧ κατά το χρόνο της συνταξιοδότησής τους. Στην περίπτωση που θελήσουν να αποκτήσουν εκ νέου το παραπάνω δικαίωμα σε χρόνο μεταγενέστερο της συνταξιοδότησής τους τότε υποχρεούνται σε αναδρομική καταβολή του 50% των ετήσιων συνδρομών.

6) Συνδρομές ενδιάμεσων ετών:

Τα εγγεγραμμένα μέχρι την 31/12/2001 μέλη της ΕΕΧ που οφείλουν συνδρομές ενδιάμεσων ετών πριν από το 1990 (συμπεριλαμβανομένου) δύνανται να τις καταβάλλουν με το ποσό της συνδρομής που ίσχυε το 1990 (δηλαδή 3.072 Δρχ). Οι ενδιάμεσες οφειλές ετών από το 1990 και μετά θα καταβληθούν με τα ποσά συνδρομών που ίσχυαν τα αντίστοιχα έτη. Το δικαίωμα αυτό μπορούν να το ασκήσουν μέχρι την 31/3/2002. Στην αντίθετη περίπτωση οι ετήσιες συνδρομές που θα εισπράττονται στο μέλλον θα πιστώνουν αντίστοιχες οφειλές προηγούμενων ετών και μέχρι την εξόφλησή τους, ξεκινώντας από το παλαιότερο οφειλόμενο έτος.

7) Συνεχόμενες οφειλές συνδρομών:

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

(ii) Οι οφειλόμενες συνδρομές των ετών 1991 (συμπεριλαμβανομένου) μέχρι και 1994 δύνανται να εξοφληθούν με την καταβολή 11.370 Δρχ. (συνδρομή έτους 1995), όπως ίσχυσε και κατά το Διακανονισμό του 1995.

(iii) Οι οφειλόμενες συνδρομές ετών παλαιότερων του 1990 (συμπεριλαμβανομένου), δύνανται να εξοφληθούν με έκπτωση 50%. Δηλαδή αντί για 13.500 Δρχ. που είναι η τρέχουσα συνδρομή του έτους 2001, θα καταβάλλονται $13.500 \times 50\% = 6.750$ Δρχ., για κάθε οφειλόμενο έτος.

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

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

Δίνεται η δυνατότητα εξόφλησης με πιστωτικές κάρτες.

- 8) Η εξόφληση των παλαιών συνδρομών σύμφωνα με τις ρυθμίσεις της προηγούμενης παραγράφου 7, πρέπει να γίνει στο χρονικό διάστημα 1/9/2001 μέχρι 31/12/2002. Μέχρι την 31/3/2003 η Κεντρική Υπηρεσία και τα Περιφερειακά Τμήματα θα συντάξουν συγκεντρωτικές καταστάσεις με τα ονοματεπώνυμα των μελών που άσκησαν το δικαίωμα που παρέχεται από την απόφαση αυτή, καθώς και τα έτη που αφορούν. Η ΔΕ/ΕΕΧ θα παρουσιάσει τα στοιχεία αυτά στη Σύνοδο της ΣτΑ του Ιουνίου 2003.

Αντίστοιχα στοιχεία θα συγκεντρωθούν και θα παρουσιασθούν στην ίδια Σύνοδο της ΣτΑ για την εφαρμογή της παραγράφου 6 (οφειλές ενδιάμεσων ετών).

- 9) Τη ρύθμιση που προβλέπεται στην παρούσα απόφαση μπορούν να αξιοποιήσουν μέλη της ΕΕΧ τα οποία δεν έχουν αξιοποιήσει προηγούμενες ρυθμίσεις (1ος Διακανονισμός του 1993 και 2ος Διακανονισμός του 1995).

- 10) Η ΔΕ/ΕΕΧ θα καταχωρεί συνεχώς στα τεύχη Χ.Χ. Ιουλίου-Αυγούστου 2001 μέχρι Νοέμβριο 2002 ανακοινώσεις σχετικές με την παρούσα ευνοϊκή ρύθμιση. Όμοιες καταχωρήσεις θα γίνουν και σε κλαδικά περιοδικά (π.χ. ΟΛΜΕ κτλ). Σχετικές ανακοινώσεις και εγκύκλιοι θα σταλούν σε χώρους εργασίας Χημικών, εργοδότες κλπ.

Η ΔΕ/ΕΕΧ θα αποστέλλει στα μέλη της ΕΕΧ, που οφείλουν συνδρομές παλαιότερων ετών, ατομικές ειδοποιήσεις με τις οποίες θα τα καλεί να τακτοποιήσουν τις οικονομικές τους υποχρεώσεις προς αυτήν.

- 11) Από την έναρξη ισχύος της απόφασης αυτής παύει να ισχύει οποιαδήποτε προηγούμενη που ρύθμιζε τα θέματα αυτά με διαφορετικό τρόπο.

Ημερίδα ενημέρωσης για τη νέα πολιτική των χημικών

(Αλεξανδρούπολη, 01.11.2001)

Το Γ.Χ.Κ.-Δ/ση Περιβάλλοντος διοργανώνει Ημερίδα ενημέρωσης με θέμα "Λευκή Βίβλος για τα χημικά προϊόντα" στην Αλεξανδρούπολη (1η Νοεμβρίου 2001 και ώρα 17:00).

Η Ημερίδα διοργανώνεται σε συνεργασία και με την οικονομική υποστήριξη της Ε. Επιτροπής και στοχεύει στην ενημέρωση όλων των ενδιαφερομένων μερών (αρμοδίων Αρχών, βιομηχανίας, καταναλωτών, επιστημονικών φορέων κ.λ.π.).

Στην Ημερίδα έχουν προσκληθεί και θα παραστούν ως ομιλητές εκπρόσωποι της Ε. Επιτροπής (Γεν. Δ/ση Περιβάλλοντος και Ευρωπαϊκό Κέν-

τρο Ερευνών) του Γ.Χ.Κ., της Ε.Ε.Χ., της βιομηχανίας, και άλλων μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (WWF).

Επίσης σημειώνεται ότι έχουν προσκληθεί και θα συμμετέχουν και εκπρόσωποι της Κύπρου ως υπό ένταξη χώρας.

Πληροφορίες : Ιωάννα Αγγελοπούλου
e-mail : gxc-environment@ath.forthet.gr

Η Δ/τρια

ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΤΣΑΤΣΟΥ-ΔΡΙΤΣΑ

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών προσκαλεί τα μέλη του σε Εσπερίδα με θέμα: **Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1801 "Συστήματα διαχείρισης υγείας και ασφάλειας στην εργασία - Προδιαγραφή"** την **Τετάρτη 28 Νοεμβρίου 2001 και ώρα 6-9 μμ στη μεγάλη Αίθουσα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, οδός Κάνιγγος 27.**

Θα γίνει παρουσίαση του προτύπου από μέλη της Τεχνικής Επιτροπής Τυποποίησης ΕΛΟΤ / ΤΕ 59 "Υγιεινή και Ασφάλεια Εργασίας" που εκπόνησε το πρότυπο, θα περιγραφεί το νομοθετικό πλαίσιο που ισχύει και θα εξηγηθεί η προαιρετική πιστοποίηση με βάση το πρότυπο.

Η παρουσίαση απευθύνεται κυρίως στους συναδέλφους που ενδια-

φέρονται να εφαρμόσουν το πρότυπο στην εταιρία ή την υπηρεσία τους, σε όσους θελήσουν να γίνουν σύμβουλοι στα θέματα υγείας και ασφάλειας στην εργασία και σε όσους ενδιαφέρονται να γίνουν επιθεωρητές στα συστήματα αυτά με σκοπό την πιστοποίηση.

Μετά την παρουσίαση θα ακολουθήσει συζήτηση και κατόπιν μικρή δεξίωση.

Λόγω του περιορισμένου χώρου οι ενδιαφερόμενοι παρακαλούνται να δηλώσουν συμμετοχή στην Ένωση Ελλήνων Χημικών μέχρι 23/11/2001.

Ο Πρόεδρος
Ανδρέας Κομπός

Ο Γενικός Γραμματέας
Δαμιανός Αγαπαλίδης

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ 2001

Η "Ευρωπαϊκή Εβδομάδα για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία" είναι εκστρατεία ενημέρωσης με σκοπό την ευαισθητοποίηση των εργαζόμενων, εργοδοτών και του κοινού γενικότερα για την πρόληψη δραστηριοτήτων που έχουν ως στόχο να γίνει η Ευρώπη ένας υγιεινός και ασφαλής χώρος εργασίας. Η Ευρωπαϊκή Εβδομάδα παρέχει μία μοναδική ευκαιρία προκειμένου να τεθεί στο επίκεντρο της προσοχής η σημασία της ασφάλειας και υγείας στην εργασία.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία, που είναι υπεύθυνος για την παροχή πληροφοριών στον τομέα της ασφάλειας και της υγείας στην εργασία, συντονίζει τις εκδηλώσεις που θα διεξαχθούν στα 15 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας.

Κατά την διάρκεια της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας θα γίνουν διάφορες εκδηλώσεις τόσο σε κοινοτικό επίπεδο, όσο και σε εθνικό και τοπικό επίπεδο στο κάθε κράτος-μέλος με βασικό θέμα:

"Η πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων" και σύνθημα

"Επιτυχία σημαίνει κανένα ατύχημα".

Κάθε χρόνο στη χώρα μας θρηνούμε 100 περίπου νεκρούς από θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, ενώ άλλοι 20.000 περίπου εργαζόμενοι είναι θύματα εργατικών ατυχημάτων και επαγγελματικών ασθενειών.

Ωστόσο τα περισσότερα από αυτά τα ατυχήματα θα μπορούσαν να αποφευχθούν. Για αυτό το λόγο η πρόληψη των ατυχημάτων βρίσκεται στο επίκεντρο της φετινής Ευρωπαϊκής Εβδομάδας.

Στη χώρα μας η Ευρωπαϊκή Εβδομάδα έχει οριστεί να γίνει από 22 μέχρι 26 Οκτωβρίου 2001.

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων σε συνεργασία με το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛΙΝΥΑΕ) και την Συντονιστική Επιτροπή που αποτελείται από εκπροσώπους του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, των οργανώσεων των εργαζομένων και των οργανώσεων των εργοδοτών, έχει αναλάβει δράσεις που αποτελούν μία συνέχεια των δράσεων που έγιναν στις προηγούμενες Ευρωπαϊκές Εβδομάδες των ετών 1996, 1997, 1998 και 2000.

Οι δράσεις αυτές θα είναι:

- Διοργάνωση 2 ημερίδων σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη
- Έκδοση ενημερωτικού υλικού
- Αποτύπωση σε πανελλήνιο επίπεδο της εφαρμογής των θεσμών του Τεχνικού Ασφάλειας, του Γιατρού Εργασίας και της Εκτίμησης Κινδύνου στις επιχειρήσεις με πάνω από 50 άτομα
- Αποτύπωση της εφαρμογής της νομοθεσίας για τις οικοδομές και τεχνικά έργα σε όλους τους νομούς αρμοδιότητας ΚΕΠΕΚ Αχαΐας και Δυτικής Ελλάδος (Αχαΐα, Ηλεία, Αιτωλοακαρνανία, Ήπειρος, Ιόνια Νησιά)

Επίσης το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας ανέλαβε την βράβευση επιχειρήσεων που προήγαγαν την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία, τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας με στόχο τη μείωση των εργατικών ατυχημάτων και ανέπτυξαν τους θεσμούς του τεχνικού ασφάλειας και του γιατρού εργασίας. Η βράβευση θα γίνει κατά τη διάρκεια των ημερίδων.

Τέλος το Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας διοργανώνει εκδήλωση στη Λάρισα με θέμα "Υγεία και Ασφάλεια στον αγροτικό τομέα".

Σκοπός των ημερίδων είναι η ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών και η κατάθεση προτάσεων με στόχο τον προσανατολισμό και τις προοπτικές για χάραξη της εθνικής μας πολιτικής στον τομέα της επαγγελματικής ασφάλειας και υγείας.

Τα συμπεράσματα των ημερίδων θα αποτελέσουν μοχλό για την παραπέρα δράση της χώρας μας στον τομέα της επαγγελματικής ασφάλειας και υγείας, λαμβάνοντας υπόψη και τις προθέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον κοινωνικό τομέα, οι οποίες στρέφονται κυρίως στην εφαρμογή των νομοθετικών μέτρων για την πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου.

Στις ημερίδες θα γίνουν κεντρικές εισηγήσεις από τους φορείς της πολιτείας, των εργοδοτών και των εργαζομένων και στη συνέχεια θα ακολουθήσουν παρεμβάσεις από τους συμμετέχοντες και συζήτηση.

Στις ημερίδες μπορούν να συμμετάσχουν φορείς της πολιτείας, οργανώσεις των εργοδοτών, οργανώσεις των εργαζομένων, επιμελητήρια, επιστημονικοί φορείς, εκπαιδευτικά ιδρύματα, εκπρόσωποι των εργαζομένων για θέματα ασφάλειας και υγείας, τεχνικοί ασφάλειας, γιατροί εργασίας και άλλοι φορείς που εμπλέκονται στον τομέα της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων, εργαζόμενοι, εργοδότες κλπ..

Στη **Θεσσαλονίκη** η ημερίδα θα γίνει την **Δευτέρα 22 Οκτωβρίου 2001** στο ξενοδοχείο ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΠΑΛΑΣ, ώρα 09:00 - 14:30.

Στην **Αθήνα** η ημερίδα θα γίνει την **Πέμπτη 25 Οκτωβρίου 2001** στο κτίριο της ΕΕΔΕ, Λεωφ. Ιωνίας & Ιακωβάτων 200 Κ. Πατήσια, ώρα 09:00 - 14:30.

Η εκδήλωση στη **Λάρισα** για την "Υγεία και Ασφάλεια στον αγροτικό τομέα" θα πραγματοποιηθεί την **23-10-2001 και ώρα 18:00** στην αίθουσα του ΤΕΕ Καλλιθέας 7 και Τζαβέλα. Στην εκδήλωση θα παρουσιαστεί από το Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας το περιεχόμενο τεσσάρων φυλλαδίων για την προστασία των εργαζομένων από κινδύνους στις αγροτικές εργασίες και συγκεκριμένα:

- Κλειστοί χώροι σε αγροτικές εργασίες, - Οδηγίες ασφαλούς χειρισμού γεωργικών ελκυστήρων, - Οδηγός πρώτων βοηθειών σε αγροτικές εργασίες, - Οδηγίες προστασίας των παιδιών στις αγροτικές εργασίες.

Η 33η IChO πραγματοποιήθηκε στη Βομβάη της Ινδίας από τις 6 Ιουλίου του 2001 μέχρι και τη 13η του ίδιου μήνα. Η Ολυμπιάδα ήταν προγραμματισμένο να διεξαχθεί στην Πράγα της Τσεχίας, αλλά τον Ιούλιο του 2000 στην 32η IChO της Κοπεγχάγης οι Τσέχοι ανακοίνωσαν ότι αδυνατούσαν να αναλάβουν την οργάνωση της Ολυμπιάδας. Οι Ινδοί προσφέρθηκαν να την οργανώσουν και έτσι έγινε. Η χώρα μας δεν έλειψε από αυτήν την οργάνωση και η ΕΕΧ με το ΥΠΕΠΘ φρόντισε να εκπροσωπηθούμε και να συμμετάσχουμε στο Διεθνή αυτόν Οργανισμό.

Το τμήμα παιδείας και χημικής εκπαίδευσης της ΕΕΧ διοργάνωσε για μια άλλη φορά το 15ο Πανελλήνιο Μαθητικό Διαγωνισμό Χημείας κατά το μήνα Μάρτιο και με τη βοήθεια του ΥΠΕΠΘ και των συναδέλφων καθηγητών ΠΕ4 της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης επιλέχθηκαν 4 μαθητές που διέπρεψαν στο διαγωνισμό. Ήταν οι μαθητές που αποτέλεσαν την ομάδα η οποία διαγωνίστηκε στις Ινδίες. Οι μαθητές, Βαφειάδης Βίκτωρας, Κορδώνης Γιάννης, Μπεκλιούλης Χαράλαμπος και Μπακογιάννης Κων/νος εκπαιδεύτηκαν, όσο το επέτρεπαν τα στενά χρονικά περιθώρια, στο Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών επί πενήντημερο σε προπαρασκευαστικά θέματα που είχαν δημοσιεύσει οι Ινδοί οργανωτές, θέματα πανεπιστημιακού επιπέδου και μερικά μάλλον ανεβασμένου επιπέδου, θέματα έξω από την εμβέλεια της ύλης η οποία διδάσκεται σε όλες τις τάξεις του Λυκείου.

Συνοδοί των τεσσάρων μαθητών ήταν ο επικεφαλής μέντορας (Head Mentor) Καθ. του Χημικού Τμήματος Ανδρέας Τσατσάς και ο μέντορας (Mentor) Χηνιάδης Δημήτρης χημικός καθηγητής του Βαρβάκειου Πειραματικού Λυκείου, με αρμοδιότητα να μεταφράσουν στα Ελληνικά την Αγγλική έκδοση των φύλλων των πρακτικών και θεωρητικών εξετάσεων της Ολυμπιάδας και να λάβουν μέρος σε όλες τις συζητήσεις των συνελεύσεων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της 33ης IChO.

Η αποστολή ξεκίνησε στις 5 Ιουλίου στις 5 π.μ για τη Βομβάη με ενδιάμεσο σταθμό το Άμστερνταμ. Μετά από 18 ώρες κοντά μεσάνυχτα σε ώρα Ινδίας φτάσαμε στο διεθνές αεροδρόμιο της Βομβάης (αγγλικής ονοματοδοσίας) ή Μουμπάης (Mumbai) όπως έχει μετονομαστεί, παίρνοντας το όνομα που είχε κατά το 19ο αιώνα. Το πρώτο όνομα της

Βομβάης δόθηκε από τον Πτολεμαίο και ήταν Επτανησία, όπως μας πληροφορούσε το φυλλάδιο, που μας δόθηκε κατά την εγγραφή των συνοδών μεντόρων την επόμενη μέρα. Η πόλη ήταν κτισμένη σε εκβολές ποταμού με επτά νησάκια και αποτελεί τη μεγαλύτερη πόλη του κόσμου με 45 εκατομμύρια καταγεγραμμένους κατοίκους. Η συννεφιά ήταν παρούσα όλη την ημέρα και ήλιο "είδαμε", λόγω θολότητας, μία μόνον μέρα για κάποια λεπτά της ώρας. Η συννεφιά διακοπτόταν από βροχές, οι αρχικές των οποίων προκάλεσαν πλημμύρες και καταστροφές σε πολλά σημεία της πόλης.

Η ατμόσφαιρα της πόλης είχε την οσμή μιας μούκλας, ενώ η υγρασία ήταν το κάτι άλλο. Στεγνό ρούχο είναι αδιανόητο σε αυτή την περιοχή. Με την άφιξή μας στο αεροδρόμιο έγινε ο διαχωρισμός των μαθητών από τους μέντορες. Μας πήγαν σε ένα ξενοδοχείο (Centaur, δηλαδή Κένταυρος, JHU, η περιοχή), το οποίον γειτόνευε σε μία μεγάλη αμμώδη παραλία με τεράστια κύματα αέρηδες ή βροχές που ερχόντουσαν από την Αραβική θάλασσα του Ινδικού Ωκεανού. Το ξενοδοχείο έσφιζε από ζωή και κίνηση των συνοδών και επισκεπτών της IChO, αλλά έμεινε έρημο μετά τη λήξη της Ολυμπιάδας. Η κατασκευή του κάποτε ήταν πολυτελής, όμως το τροπικό κλίμα άρχισε να το αποσαρθώνει με τις βλάβες να το συνοδεύουν σε κάθε ώρα λειτουργίας του. Παρόλο που είχαμε πάρει κάποια μέτρα για να αντιμετωπίσουμε τροπικές ασθένειες (είχαμε προμηθευτεί σπάνια στη χώρα μας φάρμακα με ενημέρωση της Δ/νσης Υγείας της Νομαρχίας Αθηνών και σχετικές οδηγίες για τη διάρροια), δεν μπορέσαμε να αποφύγουμε ελαφρές μορφές διάρροιας. Λόγω αυτού πολλά ήταν τα προβλήματα που ενέσκηψαν κατά τη διάρκεια των εξετάσεων.

Στη 33η IChO έλαβαν μέρος αντιπροσωπείες μαθητών-μεντόρων από 54 χώρες και αντιπροσωπείες 9 χωρών με παρατηρητές, απαραίτητη προϋπόθεση για να ενταχθεί μία χώρα στο θεσμό της IChO.

Η ελληνική αποστολή των μαθητών μας πήγε πολύ καλά και μόλις μία μονάδα στα εκατό απομάκρυναν το Βαφειάδη από ένα χάλκινο μετάλλιο. Τα προβλήματα υγείας επίσης απομάκρυνε από μετάλλια τους άλλους δύο (Μπακογιάννης και Μπεκλιούλης).

Το 2003 μας περιμένει για την οργάνωση της δικής μας Ολυμπιάδας της 35ης και οι ευθύνες πολλαπλασιάζονται από τους οργανωτές. Οι Ολλανδοί που θα κάνουν τη 34η έχουν προετοιμαστεί άψογα, μοιράζοντας το πρώτο Catalyzer. Ας γρηγορήσουμε για να μην εκθεθούμε και να μπορέσουμε να προβάλλουμε σωστά την χημική μας επιστήμη, την οργανωτικότητά μας και τις ομορφιές της χώρας μας, τις οποίες όλοι οι σύνεδροι ποθούν να δουν. Γι' αυτό μας ρωτούν σε ποιο μέρος θα γίνει η Ολυμπιάδα, αν είναι κοντά η θάλασσα και άλλα συναφή.

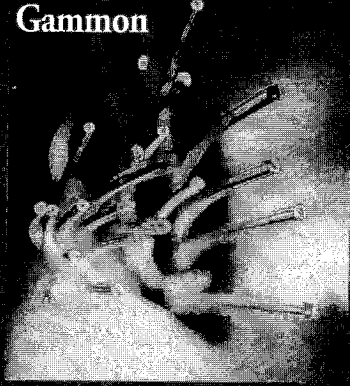
Ανδρέας Τσατσάς,
Αναπληρωτής Καθηγητής Παν/μίου Αθηνών

Δημήτρης Χηνιάδης,
Καθηγητής του Βαρβάκειου Πειρ/κού Λυκείου



ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ebbing
Gammon



Καθηγητής
ΠΡΟΣΩΠΩΣ

190 Αρχαία οδού
Πλάτωνος 115 20 αθήνα
Τηλέφωνο: 379 56 56
Καθημερινά 9.00 π.μ. - 5.00 μ.μ.
Κυριακή 10.00 π.μ. - 4.00 μ.μ.
Γραμμή: 101 57 10

Επιμ. Γραμματέας

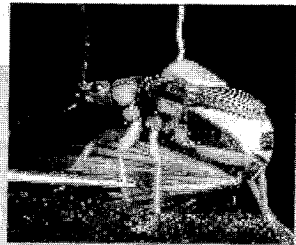
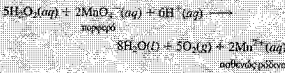
ΕΠΙΘ. ΑΝΑΦΟΡΑΣ στο παρόν της ΓΕΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΟΡΤΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ



ΣΧΗΜΑ 4.21

Οξείδωση αμινοξέων του μαλφόβου από υπεροξείδιο του υδρογόνου. Στην κατανομή αυτή οξείδωση του μαλφόβου και γράφεται πάνω στο αριστερό χέρι, προσέθηκεν θερμότητα πάνω δεξιά του υπεροξείδιου του υδρογόνου. Η άσπρη ποσότητα στο κέντρο του διατηρούμεν χαμηλά είναι ένα μικρό μέρος, που τροφοδοτεί από την οξείδωση του μαλφόβου.

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου μπορεί να οξειδωφάται και σε αναγωγή μαζί παροσείται περιεχόμεν οξυγόνοσιν, κωρίζοντας οξυγόνο και νερό. Το υπεριμεγανικό κέλυο, $K_2H_2O_8$, είναι ένα από αυτά τις άσπρες οξείδωσιμεί μέρη. Το περιμεγανικό δαμάκμα K_2MnO_4 οξυγονώει προς τη αριστερά μέρα μέσα μαρμεσίνου (III) (φωσφ) δαμάκμα είναι άσπρη. Σχέμα 4.23.



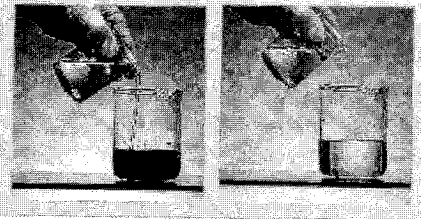
ΣΧΗΜΑ 4.22

Ένα κοκκώδη φορφοβόνησ υπεριμεσείν τον κοπό του. Το κοκκώδη δαμάκμα σε μια κοπόσιν μέρα από υπεροξείδιο του υδρογόνου και υπεριμεσείν $C_2H_2O_2$. Όταν το κοκκώδη αναχθήτε, κάποια άσπρη ποσότητα στο μέριμ και έσως η επημεσείν οξείδωσος της υπεριμεσείν από το υπεροξείδιο του υδρογόνου. Η θερμότητα που αναχθήτε είναι αρκετή για να βρωσεί το γαρό το οποίο μέρα, με ένα έσως, οξείδωσος προς τον γαρό του κοκκώδη.

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου χρησιμοποιείται ως αντισημικό κωρζωσισίμ τον μέρα. Η σημαντικώτερη άσπρη χρήση του είναι ως άσπρη δαμάκμα υπεριμεσείν γαρό και χημικόσιν. Υπεριμεσείν του υδρογόνου χρησιμοποιείται με άσπρη μέρα και στην καταγωγή βελωδομείμ, στον την επημεσείν τους στο τρωσώ κώσιν περιμεσείν. Η όσπρη του άσπρη οξείδωσος στην επημεσείν τρωσών ποσισίμ προς σφισίμ σφισίμ άσπρη άσπρη, ποσισίμ του υδρογόνου οξείδωσος προς θερμότητα.

ΣΧΗΜΑ 4.23

Αναγωγή υπεριμεγανικού κοκκώδη



ΣΧΗΜΑ 5.16

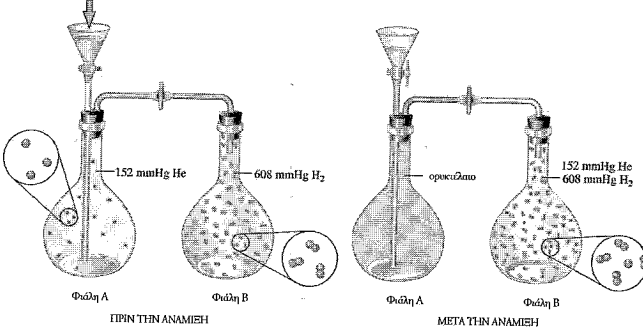
Επιμεσείν του νόμου των μερικών πιέσεων του Dalton. Αναχθήτε με τη σφραγή του κοπόσιν και γράφουμε με οξυγόνοσιν τη φωσφ Α. Το φένο μέρα στη φωσφ Β (που έχει τον ίδιο όσπη με αυτόν της Α), όπου αναχθήτε με το υδρογόνο. Κάθε άσπρη κοσπείν την πίεση που θα κοσπείν, αν βρωσείν μέρα του μέρα στη φωσφ.

Κατά τη μέρα της οξείδωσος του αέρο ο John Dalton καταχθήτε στο σφισίμ (1801) ότι κάθε άσπρη σε ένα μέριμ μη αντιμεσείν μεσείν τους αέριμ, κοσπείν πίεση, όσπη θα κοσπείν αν κοποσφίμ μέρα του ίδιο τον όσπη του μέριμτος.

Επιμεσείν, ως διαφώσπη δύο φωσφ, τη μία γεμάτη με φένο υπό πίεση 152 mmHg σε μια διάμεση θερμοκρασία και την άλλα γεμάτη με υδρογόνο υπό πίεση 608 mmHg στην ίδια θερμοκρασία. Έστω ότι όλο το φένο της πρώτης φωσφς μεταμεσείνται να κοσφίμ στη φωσφ που περιμεσείν το υδρογόνο (Σχέμα 5.16). Μεσείν την ανάμειξη των αέριμ στη μία φωσφ, κάθε άσπρη κοποσφίμ όσπη ενός μέριμ, όπως και στην αρχή, και έχει την ίδια θερμοκρασία.

Σφισίμ με τον Dalton, κάθε άσπρη κοσπείν την ίδια μέρα που θα κοσπείν, αν βρωσείν μόνο του μέρα στη φωσφ. Έστω, η πίεση που κοσπείν από το φένο του μέριμτος είναι 152 mmHg και η πίεση που κοσπείν από το υδρογόνο είναι 608 mmHg. Η ολκή πίεση που κοσπείν από τα δύο άσπρη του μέριμτος είναι 152 mmHg + 608 mmHg = 760 mmHg.

Προσθήκη οξυγείμ



βρίσκω τον νόμο των μερικών πιέσεων του Dalton. Αναχθήτε με τη σφραγή του κοπόσιν και γράφουμε με οξυγόνοσιν τη φωσφ Α. Το φένο μέρα στη φωσφ Β (που έχει τον ίδιο όσπη με αυτόν της Α), όπου αναχθήτε με το υδρογόνο. Κάθε άσπρη κοσπείν την πίεση που θα κοσπείν, αν βρωσείν μέρα του μέρα στη φωσφ.

Κατά τη μέρα της οξείδωσος του αέρο ο John Dalton καταχθήτε στο σφισίμ (1801) ότι κάθε άσπρη σε ένα μέριμ μη αντιμεσείν μεσείν τους αέριμ, κοσπείν πίεση, όσπη θα κοσπείν αν κοποσφίμ μέρα του ίδιο τον όσπη του μέριμτος.

Επιμεσείν, ως διαφώσπη δύο φωσφ, τη μία γεμάτη με φένο υπό πίεση 152 mmHg σε μια διάμεση θερμοκρασία και την άλλα γεμάτη με υδρογόνο υπό πίεση 608 mmHg στην ίδια θερμοκρασία. Έστω ότι όλο το φένο της πρώτης φωσφς μεταμεσείνται να κοσφίμ στη φωσφ που περιμεσείν το υδρογόνο (Σχέμα 5.16). Μεσείν την ανάμειξη των αέριμ στη μία φωσφ, κάθε άσπρη κοποσφίμ όσπη ενός μέριμ, όπως και στην αρχή, και έχει την ίδια θερμοκρασία.

Σφισίμ με τον Dalton, κάθε άσπρη κοσπείν την ίδια μέρα που θα κοσπείν, αν βρωσείν μόνο του μέρα στη φωσφ. Έστω, η πίεση που κοσπείν από το φένο του μέριμτος είναι 152 mmHg και η πίεση που κοσπείν από το υδρογόνο είναι 608 mmHg. Η ολκή πίεση που κοσπείν από τα δύο άσπρη του μέριμτος είναι 152 mmHg + 608 mmHg = 760 mmHg.

Εκδοτικός Οίκος Π. ΤΡΑΥΛΟΣ
Κεντρική Διάθεση: Καλλιδρομίου 54α, 11473 Αθήνα Τηλ.: 38 14 410 - 38 13 591 Fax: 38 28 174 e-mail: travl@acci.gr

1ο ΣΥΜΠΟΣΙΟ ΜΕ ΘΕΜΑ

“Αλλαγές στους τομείς επαγγελματικής απασχόλησης των Χημικών και στην Επιστήμη της Χημείας”

Σκοπός του Συμποσίου

Η Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. αποφάσισε τη διοργάνωση τριήμερου Συμποσίου με θέμα: “Αλλαγές στους τομείς επαγγελματικής απασχόλησης των Χημικών και της Επιστήμης της Χημείας” το Μάρτιο του 2002 στην Αθήνα. Το Συμπόσιο στοχεύει να αποτελέσει ένα βήμα για όλους τους Χημικούς, να συμβάλει στην ολοκληρωμένη παρουσίαση του θέματος, στην ανταλλαγή απόψεων και στην διατύπωση συμπερασμάτων και προτάσεων για την προστασία και την αναβάθμιση τόσο του επαγγέλματος του Χημικού όσο και της Επιστήμης της Χημείας.

Θεματολογία του Συμποσίου

- ◆ Οι τομείς επαγγελματικής απασχόλησης των Χημικών στην επόμενη εικοσαετία
 - Δημόσιος Τομέας – Έρευνα
 - Βιομηχανικός Τομέας
 - Εκπαιδευτικός Τομέας
 - Τομέας Υγείας
 - Ίδιωτικός Εμπορικός Τομέας
 - Ελεύθεροι Επαγγελματίες - Παροχή Υπηρεσιών – Εργαστηριακή Υποστήριξη
- ◆ Το επάγγελμα του Χημικού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- ◆ Χημική Πανεπιστημιακή Παιδεία και Εκπαίδευση.
- ◆ Ο ρόλος των Χημικών στην αντιμετώπιση των μεγάλων σύγχρονων προβλημάτων

Σημαντικές Ημερομηνίες-Πρακτικά Συμποσίου

- Υποβολή περίληψης εισήγησης: 31.12.01
- Κατ' αρχήν αποδοχή: 15.01.02
- Υποβολή πλήρους εισήγησης: 28.02.02
- Οι εισηγήσεις που θα γίνουν αποδεκτές θα περιληφθούν στα Πρακτικά του Συμποσίου τα οποία θα εκδοθούν σε Ηλεκτρονική μορφή κατ' αρχήν

Πληροφορίες

Δρ Χάλαρης Μιχαήλ, Α΄ Αντιπρόεδρος Ε.Ε.Χ., Συντονιστής του Συμποσίου
Ένωση Ελλήνων Χημικών
Κάνιγγος 27, Τηλ. 3821524, 3829266, Fax. 3833597
E-mail: info@eex.gr

Πρόσκληση ενδιαφέροντος για εισηγητές

Με βάση τα παραπάνω προσκαλούμε όλους τους συναδέλφους που θεωρούν ότι έχουν να διατυπώσουν απόψεις-προτάσεις να συμμετάσχουν ως εισηγητές στο Συμπόσιο συνδράμοντας στην επιτυχή διεξαγωγή του Συμποσίου.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :

ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΣΗ :

ΦΟΡΕΑΣ :

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ :

ΤΗΛΕΦΩΝΟ :

FAX :

E-mail :

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ :

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :

ΥΠΟΓΡΑΦΗ :

Η αποστολή των δελτίων συμμετοχής των εισηγητών θα γίνεται ταχυδρομικά ή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην διεύθυνση που αναφέρεται στο κεφάλαιο Πληροφορίες.

Δήλωση συμμετοχής Συνέδρων

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :

ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΣΗ :

ΦΟΡΕΑΣ :

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ :

ΤΗΛΕΦΩΝΟ :

FAX :

E-mail :

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :

ΥΠΟΓΡΑΦΗ :

Η αποστολή των δελτίων συμμετοχής των συνέδρων θα γίνεται ταχυδρομικά ή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην διεύθυνση που αναφέρεται στο κεφάλαιο Πληροφορίες.

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Η Ελληνική Ένωση Εργαστηρίων / HellasLab, δεδομένης πλέον της απαίτησης για μετατροπή των διαδικασιών των διαπιστευμένων και υπό διαπίστευση εργαστηρίων σύμφωνα με το ISO/IEC 17025 και διαπιστώνοντας την ανάγκη για διευκρίνιση και διασαφήνιση των σχετικών με τις διαδικασίες αυτές θεμάτων, αποφάσισε την διοργάνωση **Ημερίδας** με θέμα:

“ΑΠΟ ΤΟ EN 45001 ΣΤΟ ISO/IEC 17025 ”

Σκοπός της ημερίδας είναι η ανάλυση των διαφορών μεταξύ των δύο προτύπων τόσο σε επίπεδο απόδειξης της τεχνικής ικανότητας όσο και σε επίπεδο διασφάλισης ποιότητας. Επιπλέον θα αναλυθούν τα εξειδικευμένα θέματα που αφορούν την εκτίμηση και τους υπολογισμούς των αβεβαιοτήτων, τις διεργαστηριακές συγκρίσεις και τα σχήματα δοκιμών ικανότητας.

Η ημερίδα θα πραγματοποιηθεί στην Αθήνα, την **Τετάρτη 21 Νοεμβρίου 2001** στο **αμφιθέατρο του Γενικού Χημείου του Κράτους (ΓΧΚ)**, Αν. Τσάχα 16.

Για περισσότερες πληροφορίες και δηλώσεις συμμετοχής, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να επικοινωνήσουν με την Ελληνική Ένωση Εργαστηρίων στα τηλέφωνα **6532665, 6535665** και να στείλουν e-mail στην ηλεκτρονική μας διεύθυνση **info@hellaslab.gr**.

ΟΡΓΑΝΟΦΘΟΡΙΩΜΕΝΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ενώ επικροτώ τα πλεονεκτήματα της συνθετικής χημείας, αναφερόμενος στο πρόσφατο άρθρο του Ron Daganί για τα οργανοφθοριωμένα, ερωτώ τους χημικούς που εμπλέκονται στη σύνθεση και την παραγωγή υψηλά φθοριωμένων ενώσεων, αν γνωρίζουν τις αναμενόμενες **περιβαλλοντικές συνέπειες**.

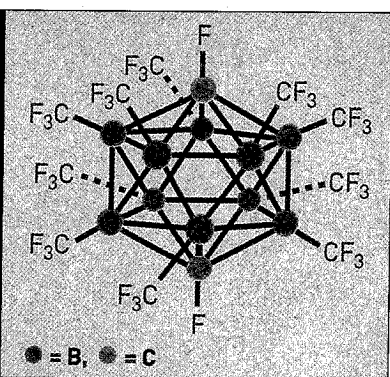
Τα οργανοφθοριωμένα είναι εξαιρετικά σταθερά και ανθεκτικά σε μικροβιακή και οξειδωτική προσβολή. Έτσι, μπορούν να συσσωρευτούν στα περιβαλλοντικά διαμερίσματα και να βιοσυσσωρευτούν στον άνθρωπο και την έμβιο ύλη. Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως γεωργικά φάρμακα ή φαρμακευτικά προϊόντα εισέρχονται στο περιβάλλον μέσω των βροχοπτώσεων και των αποβλήτων μετά τη χρήση τους στα φυτά ή την εφαρμογή στο έδαφος.

Πρόσφατη αναφορά της ScotchGuard AE αναφέρει ότι βρεθήκαν ενώσεις σε ανθρώπινα όργανα που θυμίζουν άλλες δύο σημαντικές ομάδες ενώσεων που πιστεύεται ότι αποτελούν μαγικά προϊόντα, πριν ακόμα καταφέρουμε να προσδιορίσουμε την περιβαλλοντική τους σημασία: CFCs και PCBs. Το κόστος από την περιβαλλοντική καταστροφή που προκαλείται από τις δύο αυτές ομάδες ενώσεων είναι συγκλονιστικό.

Έχοντας υπόψη τη βιοσυσσώρευση και την εμμονή, για παράδειγμα, στο σχεδιασμό προϊόντων με υδρογόνο δίπλα στα άτομα φθορίου για τη διευκόλυνση της μικροβιακής αποσύνθεσης, θα μειωθεί η πιθανότητα στο μέλλον περιβαλλοντικών εκπλήξεων.

Πηγή: C&EN, April 23, 6, 2001

ΥΠΕΡΦΘΟΡΙΩΜΕΝΑ ΚΑΡΒΙΔΙΑ: ΜΙΑ "ΜΠΑΛΑ ΤΕΦΛΟΝ"



Η πρώτη σταθερή υπερφθοριωμένη σφαιρική ένωση, που αναμένεται να έχει ιδιότητες παρόμοιες με εκείνες του πολυετραφθοροαιθυλενίου (Teflon της DuPont), έχει παρασκευαστεί και η δομή της προσδιορίστηκε με ακτίνες-X από τους καθηγητές της Χημείας Μ. Frederick Hawthorne του UCLA και Richard J. Lagow του Πανεπιστημίου του Τέξας, Austin και τους συ-

ναδέλφους τους {Angew.Chem.Int.Ed., 40, 2121 (2001)}. Το υπερφθοριωμένο καρβίδιο, $C_2F_2B_{10}(CF_3)_{10}$, που φαίνεται στο σχήμα, παρασκευάστηκε ποσοτικά με απευθείας φθορίωση, έχει περιορισμένη διαλυτότητα στους οργανικούς διαλύτες και είναι σταθερό στο νερό, στον αέρα και σε θερμοκρασία άνω των 300 °C. Παρουσιάζει επίσης αντίσταση σε ισχυρά οξέα, όμως διασπάται αργά σε ισχυρές βάσεις.

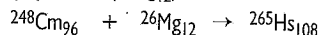
Οι ερευνητές σημειώνουν ότι αρκετές προσπάθειες από άλλους για την παρασκευή υπερφθοριωμένων σφαιρικών ενώσεων έχει οδηγήσει στο εκρηκτικό ανιόν $CB_{11}(CF_3)_{12}^-$ και στο ασταθές καρβίδιο $C_2H_2B_{10}F_{10}$. Οι προσπάθειες για το υπερφθοριωμένο φουλλερένιο C_{60} έχουν αποδώσει ελάχιστα: Το ασταθές $C_{60}F_{48}$ είναι το πιο πλούσιο σε φθόριο φουλλερένιο που έχει έως τώρα απομονωθεί και μόνο πάνω από 14 υπερφθοριωμένες ομάδες αλκυλίων έχουν προστεθεί στο C_{60} .

Πηγή: C&EN, June 4, 47, 2001.

Η ΒΑΡΥΤΕΡΗ ΧΗΜΕΙΑ

Το **στοιχείο 108, χάσσιο (hassium)**, $^{265}Hs_{108}$, είναι τώρα το βαρύτερο στοιχείο του, οποίου έχει μελετηθεί η χημεία του. Επιστήμονες από Γερμανία, Νορβηγία, Ρωσία, Ελβετία, Αγγλία και Η.Π.Α. διεξήγαγαν τις πρώτες μελέτες για το στοιχείο, χρησιμοποιώντας τεχνικές που αναπτύχθηκαν στο Lawrence Berkeley National Laboratory και στο Paul Scherrer Institute στην Ελβετία. Η έρευνα δείχνει ότι το χάσσιο σχηματίζει ένα αέριο οξείδιο παρόμοιο με αυτό του οσμίου (Os_3O_8) και επιβεβαιώνει ότι αυτό πρέπει να τοποθετηθεί ακριβώς κάτω από το όσμιο στην Ομάδα 8 του Περιοδικού Πίνακα.

Η προετοιμασία και η συνεχής παρακολούθηση των πειραμάτων απαιτούσε πολλές ώρες λειτουργίας επιταχυντήρα και πολλές ώρες εργασίας ανθρωπίνου δυναμικού, τονίζει ο Heino Nitsche, καθηγητής Χημείας στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, Berkeley, ο οποίος κατηύθυνε την ανάπτυξη μιας νέας τεχνικής χαμηλής θερμοκρασίας για τον ταυτόχρονο διαχωρισμό και την ανίχνευση 8 οξειδίων. Το σύστημα επιταχυντήρα που εγκαταστάθηκε στο UNI-LAC στο Κέντρο Ερευνών Βαρών Ιόντων (Heavy-Ion Research Center, GSI) στη Γερμανία, όπου ανακαλύφθηκε το 1984 το στοιχείο 108. Στα πειράματα αυτά, η ομάδα βομβάρδισε άτομα κιουρίου-248 ($^{248}Cm_{96}$) με υψηλής ενέργειας άτομα μαγνησίου-26 ($^{26}Mg_{12}$).



Τα παραγόμενα άτομα χάσσιου θερμάνθηκαν με οξυγόνο. Σχηματίστηκαν έξι μόρια οξειδίου, τα οποία μεταφέρθηκαν στο σύστημα με ρεύμα ηλίου και συμπυκνώθηκαν στους ανιχνευτές.

Πηγή: C&EN, June 4, 47, 2001

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Ως φοιτητής χημείας, που έχει αποφοιτήσει προ πολλού στη δεκαετία του 1950, ένα μάθημα φαινόταν μάταιο: η ποσοτική ανάλυση. Μπορούσα να εργαστώ πολύ εύκολα με στοιχειομετρικά προβλήματα, αλλά οι ποσοτικοί πειραματικοί προσδιορισμοί με δυσκόλευαν. Κάθε ανάλυση, που γινόταν σε 3 επαναλήψεις, έπαιρνε 40 πόντους. Όποτε βαθμολογούμουν κάτω από 40, αναρωτιόμουν που είχα κάνει λάθος, επειδή ήμουν καλά προετοιμασμένος για κάθε εργαστηριακή άσκηση.

Στον προσδιορισμό του σιδήρου που περιείχε ένα δείγμα μεταλλεύματος, διερωτώμουν αν η ανάλυση από τον πωλητή ήταν σωστή. Γιατί πρέπει ο υπεύθυνός μου να εμπιστεύεται τη δική του ανάλυση περισσότερο από όσο εμπιστεύεται τη δική μου; Η δική μου εμπειρία στην ποσοτική ανάλυση τερμάτισε με βαθμό Β που έλαβα στο εργαστηριακό μάθημα. Τα έφερα βαρέως, γιατί πίστευα ότι άξιζα μεγαλύτερο βαθμό, όμως το εκτιμούσα επειδή δεν πήρα πολλούς βαθμούς εκτός από 40.

Ο χρόνος πέρασε και ξέχασα το Εργαστήριο της Ποσοτικής Ανάλυσης, πήρα πτυχίο και ξεκίνησα την ερευνητική μου εργασία σχεδιάζοντας μία συσκευή για να κατασκευαστεί από μηχανικό και εξοπλισμό για υαλοουργό και μετά άρχισα τις μετρήσεις. Ένας συνάδερφος παρατήρησε την ικανότητά μου να κάνω κάποια πράγματα και εντυπωσιάστηκε από την προσεκτική, με ακρίβεια και μεθοδικότητα οργάνωση των πειραμάτων μου. Με ρώτησε, "Πού έμαθες να δουλεύεις τόσο καλά στο εργαστήριο; Τότε ξαφνικά συνειδητοποίησα ότι το Εργαστήριο Ποσοτικής Ανάλυσης με δίδαξε καλά και εκτίμησα διαφορετικά το μάθημα και μετάνιωσα για κάποιες μη κολακευτικές σκέψεις που έκανα για το εργαστήριο και τον υπεύθυνο καθηγητή.

Τελειώνοντας τη διδακτορική διατριβή μου, εξασφάλισα μια καλή θέση καθηγητή χημείας. Ήμουν ευχαριστημένος που το Εργαστήριο της Ποσοτικής Ανάλυσης ήταν ακόμα μέρος του βασικού προγράμματος σπουδών. Είχε γίνει περισσότερο οργανολογικό, όμως ακόμα διατηρεί εκείνες τις τεχνικές-πρόκληση, τους σταθμικούς και ογκομετρικούς προσδιορισμούς. Πολύ σοφή ήταν η απαίτηση από τους άλλους καθηγητές που επιμένουν στην εξέσκηση και την προσοχή. Για παράδειγμα, οι καθηγητές της φαρμακευτικής πρέπει να το λάβουν υπόψη τους. Παρηγοριέμαι στη σκέψη ότι αυτοί οι άνθρωποι που κάποτε θα εκτελούν διαδικασίες που θα επιηρεάζουν τη φυσική μου κατάσταση έμαθαν όπως εγώ να είναι πολύ προσεκτικοί.

Έπειτα, στη δεκαετία του 1970 συνέβη κάτι άλλο, η Σχολή της Φαρμακευτικής ανακοίνωσε ότι οι προ-φαρμακοποιοί φοιτητές δεν θα έχουν πλέον να παρακολουθήσουν το μάθημα της Ποσοτικής Ανάλυσης. Από τότε, το θέμα έχει πάρει άσχημη πορεία. Στο Πανεπιστήμιο της Λουιζιάνα, Μονroe, απαιτείται το μάθημα αυτό μόνο από τους καθηγητές χημείας και τοξικολογίας. Εξακολουθώ να πιστεύω ότι οι ειδικοί στην υγεία που αποφασίζουν και αναλαμβάνουν δράσεις για τη ζωή μου πρέπει να παρακολουθούν διάφορα μαθήματα χημείας, συμπεριλαμβανομένου οπωσδήποτε του εργαστηρίου ποσοτικής ανάλυσης.

C & EN April 23, 6-8, 2001

Επιλογή κειμένων-επιμέλεια: Παναγιώτης Α. Σιάκος
Απόδοση κειμένων: Μαρία Νικηφοράκη,
Χημικός, Δίπλωμα Ειδικότητας στην Χημεία και Τεχνολογία Περιβάλλοντος.

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

από το Περιοδικό *Nature*

Το περιοδικό *Nature* φιλοξένησε τελευταία ενημερωτικό άρθρο του κ. Jonathan Knight, σχετικά με την ανάπτυξη νέων φαρμάκων στις ΗΠΑ (τεύχος 9 Αυγούστου 2001, Vol. 412). Μία δημόσια οργάνωση ελέγχου αντέκρουσε το επιχείρημα της φαρμακευτικής βιομηχανίας ότι, η ανάπτυξη νέων φαρμάκων κοστίζει κατά μέσον όρο 500 εκατ. δολάρια. Η Ομάδα Public Citizen, που εδρεύει στην Ουάσινγκτον, υποστηρίζει ότι το κόστος αυτό κυμαίνεται στην πραγματικότητα περί τα 100 εκατ. δολάρια και ότι το λάμπι της φαρμακευτικής βιομηχανίας εξαπάτησε τόσο το Κογκρέσο όσο και το κοινό, με σκοπό να δικαιολογήσει τις υψηλές τιμές των φαρμάκων. Σύμφωνα με Έκθεση που δημοσίευσε η παραπάνω ομάδα, οι οικονομικοί κίνδυνοι είναι μικρότεροι για τη φαρμακευτική βιομηχανία, δεδομένου ότι οι εταιρείες αξιοποιούν την έρευνα εργαστηρίων που χρηματοδοτούνται κατά κανόνα από το δημόσιο προϋπολογισμό. Η ομάδα κατάφερε να έχει στα χέρια της ένα σχετικό έγγραφο του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας των ΗΠΑ (The National Institute of Health), το οποίο εκτιμάει ότι παραπάνω από το μισό του κόστους για την έρευνα που οδήγησε στην ανάπτυξη των πέντε πρώτων νέων φαρμάκων το 1995 στις ΗΠΑ, ήρθε από το δημόσιο τομέα.

Το επιχείρημα αυτό όμως αγνοεί κατά άλλους, το διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του εργαστηριακού πάγκου και του φαρμακείου, όπως για παράδειγμα υποστηρίζει ο Iain Cockburn, ένας οικονομολόγος από το Πανεπιστήμιο της Βοστώνης που υποστηρίζει ότι οι συγγραφείς της Έκθεσης βιάζονται πολύ να απαξιώσουν οικονομικά το ρίσκο του να προσπαθεί κανείς να μετατρέψει την εργαστηριακή έρευνα σε εμπορεύσιμο προϊόν.

Η Public Citizen υποστηρίζει από την άλλη ότι, το συχνά αναφερόμενο κόστος των 500 εκατ. Δολαρίων αγνοεί και τις φορολογικές ελαφρύνσεις που επιβάλλονται στην έρευνα και ανάπτυξη. Ο Bob Young, που ήταν διευθυντής στο έργο σύνταξης της Έκθεσης, υποστηρίζει ότι το ποσό αυτό "φουσκώνεται" και λόγω ενός θεωρητικού κόστους κεφαλαίου που αναφέρεται σαν "το κόστος της ευκαιρίας" και ποσοτικοποιεί τα υποθετικά κέρδη που θα υπήρξαν εάν τα χρήματα αυτά είχαν επενδυθεί αλλού. Όμως, ένας άλλος οικονομολόγος του Πανεπιστημίου Tufts της Βοστώνης, ο Joseph DiMasi - σε μελέτη του οποίου (1991) τεκμηριώνεται το υψηλότερο νούμερο που αναφέρεται για το εν λόγω κόστος - υποστηρίζει ότι "το κόστος της ευκαιρίας είναι ένας πραγματικός παράγοντας".

Η Public Citizen τελικά, έκανε έκκληση στο Κογκρέσο να εγκαθιδρύσει όρια τιμών για τα συνταγογραφούμενα φάρμακα, τα οποία χορηγούνται από το πρόγραμμα Medicare που είναι το ομοσπονδιακό πρόγραμμα ασφάλισης για τους συνταξιούχους.

Στο ίδιο τεύχος του περιοδικού *Nature* φιλοξενήθηκε επίσης, άρθρο του κ. Paul Smaglik από την Washington σχετικά με τη σχέση των συγγραφέων επιστημονικών δημοσιεύσεων σε ιατρικά περιοδικά με τη βιομηχανία (τεύχος 9 Αυγούστου 2001, Vol. 412). Στο άρθρο αναφέρεται ότι μερικά σοβαρά ιατρικά περιοδικά σχεδιάζουν μία νέα πολιτική δημοσιεύσεων, με σκοπό να ενδυναμωθεί η θέση των συγγραφέων που συνεργάζονται με τη βιομηχανία και ιδιαίτερα εκείνων από τα ακαδημαϊκά ιδρύματα που συνεργάζονται με τη φαρμακευτική βιομηχανία, όσον αφορά σε κλινικές δοκιμές. Η πολιτική αυτή εκ μέρους των ιατρικών περιοδικών θα βοηθήσει τους συγγραφείς να έχουν πλήρη έλεγχο του περιεχομένου των δημοσιεύσεών τους, καθώς και του χρόνου δημοσίευσης των αποτελεσμάτων της έρευνας που παράγεται μέσα από συνεργασίες με βιομηχανικούς εταιρείες. Στο πεδίο αυτό ασκείται σοβαρή κριτική

από πολλούς, οι οποίοι πιστεύουν ότι οι φαρμακευτικές εταιρείες ασκούν υπερβολική επιρροή για τη δημοσίευση της δουλειάς που έχουν επιχορηγήσει οικονομικά, έστω και εάν αυτό σημαίνει για παράδειγμα, ότι θα "κρύψουν" κάποια αρνητικά αποτελέσματα.

Τα περιοδικά αυτά - στα οποία συμπεριλαμβάνονται τα περιοδικά *Journal of American Medical Association (JAMA)*, *New England Journal of Medicine* και *The Lancet* -, αναμένεται να ανακοινώσουν τη κοινή πολιτική τους στα μέσα του Σεπτεμβρίου: έχουν δηλώσει ότι θα απορρίπτουν δημοσιεύσεις κλινικών μελετών που επιχορηγούνται από εταιρείες, εάν οι συγγραφείς δεν έχουν παραχωρήσει τον πλήρη έλεγχο στους συγγραφείς πάνω στα δεδομένα και στην απόφαση για δημοσίευση.

Σε συνέντευξή του στο *Nature*, ο Jeffrey Drazen, αρχισυντάκτης του περιοδικού *New England Journal of Medicine*, κράτησε τα χείλη του κλειστά σε σχέση με τις λεπτομέρειες του θέματος - το οποίο είχε πρωτοαναφερθεί στις 5 Αυγούστου από την εφημερίδα *Washington Post* - παρόλα αυτά, μίλησε αρκετά για τις απτίες και τις συνθήκες που οδήγησαν τα περιοδικά σε αυτή την απόφαση: "οι ερευνητές των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων έχουν όλο και λιγότερες ευκαιρίες να συνεργαστούν με χορηγούς από τη φαρμακευτική βιομηχανία πάνω στο σχεδιασμό κλινικών μελετών, στην ανάλυση των δεδομένων, στην ερμηνεία τους και στη συγγραφή του τελικού άρθρου. Επικρατεί κυρίως η στάση "take it or leave it". Η νέα πολιτική των περιοδικών στοχεύει ακριβώς στο να βοηθήσει τους ερευνητές να διαπραγματευθούν καλύτερους όρους συνεργασίας με τις εταιρείες, όπως υποστηρίζει ο J. Drazen. Οι εταιρείες επιδιώκουν την ανταποδοτικότητα που μπορεί να φέρει η δημοσίευση μίας θετικής κλινικής δοκιμής σε ένα περιοδικό και κατά συνέπεια, μπορεί και να είναι διατεθειμένες να παράσχουν περισσότερη ελευθερία στους ακαδημαϊκούς συνεργάτες τους.

Ο George Lundberg όμως, αρχισυντάκτης του ηλεκτρονικού περιοδικού *Medscape*, υποστηρίζει ότι ναι μεν ο σκοπός της πολιτικής αυτής είναι ευχής έργον, όμως εκφράζει επιφυλάξεις στο κατά πόσον θα είναι αποτελεσματική στο να βοηθήσει τα περιοδικά να εγκαθιδρύσουν περισσότερη ελευθερία εκ μέρους της σύνταξης και όπως υποστηρίζει: "τα προβλήματα θα μεταφερθούν στις λεπτομέρειες". Ο Lundberg αναρωτιέται για παράδειγμα, πόσο ευρέως μπορεί να λειτουργήσει μία τέτοια πολιτική όταν οι συγγραφείς έχουν ήδη δεσμεύσει την ανεξαρτησία τους και όταν οι συγγραφείς πρέπει ταυτόχρονα να προστατεύουν την πλήρη ανεξαρτησία τους και έναντι των πανεπιστημίων τους ή των υπηρεσιών που τους επιχορηγούν οικονομικά.

Τα νέα για την εφαρμογή της πολιτικής αυτής έγιναν δεκτά με μικτά συναισθήματα: εκπρόσωπος της Ένωσης της Φαρμακευτικής Έρευνας και των Παραγωγών της Αμερικής (*Pharmaceutical Research and Manufacturers of America*) έθεσε το ερώτημα στο κατά πόσον η πολιτική αυτή είναι απαραίτητη. Από την άλλη, η Οργάνωση της Νέας Υόρκης *Citizens for Responsible Care and Research*, μία ομάδα καταναλωτών που έχει ασκήσει κριτική στο παρελθόν για τον τρόπο που διεξάγεται η ιατρική έρευνα, έχει δηλώσει ότι υποστηρίζει τους σκοπούς της πολιτικής αυτής, αλλά αμφιβάλλει για το εάν μπορεί να τους επιτύχει τελικά.

Επιλογή και απόδοση κειμένων στα ελληνικά: Πατρίσια Κυπριανίδου, Ινστιτούτο Ραδιοϊσοτόπων και Ραδιοδιαγνωστικών Προϊόντων, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", Εργαστήριο Ραδιοφαρμάκων.

DNA, DNA, DNA... ΓΙΑ ΠΟΙΟ DNA ΜΙΛΑΜΕ; ΑΥΤΟ ΤΩΝ CRICK ΚΑΙ WATSON (1944-1954 ΜΧ) Ή ΤΟΥ ΕΜΠΕΔΟΚΛΗ (495-435ΠΧ);

Δρ Δρ Αναστάσιος Β.Κοβάτσος

Χημικός και Ιατρός, Καθηγητής Αριστοτελείου Παν/μιου Θεσ/νίκης

Δεν περνάει ημέρα που να μην δούμε σε κάποιο έντυπο, επιστημονικό ή μη, κάτι σχετικό με το DNA. Ο αιώνας μας άρχισε με το DNA και το διάβασμα του βιβλίου του γονιδιώματος και σίγουρα θα καταλήξει πάλι με το DNA και τις εφαρμογές του σε όλες τις εκφάνσεις της ζωής και τις βελτιώσεις στις θεραπευτικές μεθόδους που θα στηρίζονται στο DNA. Σε λίγο, θα είναι γεγονός η δημιουργία ειδικοτήτων, με βάση το DNA (ιατρός ειδικός για νοσήματα διαταραχών του DNA και τη θεραπεία τους κ.λπ.) και όλοι θα προστρέχουμε σε αυτούς τους ιατρούς για τη λύση σχετικών προβλημάτων που θα μας απασχολούν. Ο 21ος αιώνας σίγουρα θα είναι ο αιώνας του DNA. Δεν θα ασχοληθώ με το τι είναι το μόριο του DNA, αν και το διδάξα αρκετά χρόνια στο ΑΠΘ, διότι αυτό θα απαιτούσε πολύ χρόνο και ήδη έχει περιγραφεί από πολλούς σε σχετικές δημοσιεύσεις*. Θα προσπαθήσω όμως να απαντήσω, έστω και συμπερασματικά, στο αρχικό μου ερώτημα που προτάθηκε στην επικεφαλίδα του σημειώματός μου.

Όλοι βέβαια γνωρίζουν (τουλάχιστον οι επαίοντες) ότι η ανακάλυψη του DNA και της διαμόρφωσής του, είναι μια πολύ μακρά ιστορία ερευνών και προσπαθειών που άρχισε το 1944 (κυρίως με τις εργασίες των Avery, McLeod και McCarty και άλλων ερευνητών) και μισοτέλειωσε το 1953 με την πρόταση των Watson και Crick του μοντέλου της διπλής έλικας του DNA (βραβείο Nobel). Στο διάστημα αυτό, και μετέπειτα, χιλιάδες επιστήμονες δούλεψαν σκληρά και επίμονα για να προσθέσουν ο καθένας τους ένα κομμάτι στο πάζλ του μεγάλου αυτού βιοχημικού προβλήματος και οι σχετικές δημοσιεύσεις καταλαμβάνουν αρκετούς τόμους. Λέγω δε ότι το εγχείρημα μισοτέλειωσε, διότι ύστερα από την παραδοχή της διπλής έλικας, χρειάστηκαν τεράστιες έρευνες για να αποσαφηνίσουν οι επιστήμονες διάφορα προβλήματα, και κυρίως για να αρχίσουν οι εφαρμογές της έρευνας τόσο στην ιατρική (γονιδιακές θεραπείες κ.λπ.) όσο και στη γενετική (βιβλίο γονιδιώματος, μεταφορές DNA κ.λπ.). Αμφότεροι δε οι παραπάνω κλάδοι (ιατρική και γενετική), θα γνωρίσουν στο μέλλον θριάμβους και κατακτήσεις για τις οποίες μόνο εικασίες μπορούμε τώρα να κάνουμε γιατί τις περισσότερες φορές η πραγματικότητα είναι κατά πολύ ανώτερη της φαντασίας και των εικασιών μας.

Ύστερα από αυτή τη βραχεία εισαγωγή είναι καιρός να προχωρήσω στο κυρίως θέμα μου και να λύσω την απορία σας για τη σχέση του DNA με τον δικό μας Εμπεδοκλή διότι ήδη σημείωσα τη σχέση του με τους Άγγλους ερευνητές που πρωτοδιατύπωσαν τη διαμόρφωσή του κατά το πρότυπο της διπλής έλικας, η οποία γίνεται από όλους σήμερα παραδεκτά.

Η ιδέα (διότι όλα ως ιδέες ξεκινούν), για την παραπάνω σχέση μεταξύ DNA και Εμπεδοκλή, ξεκίνησε όταν διαβάζοντας για τους Προσωκρατικούς Φιλοσόφους, μου έκανε εντύπωση μια φράση τους που συμπεκνώνονταν στη ρήση του Ηράκλειτου ότι "Εξ' ενός τα πάντα και από τα πάντα εν" με την οποία ο Εμπεδοκλής φιλοσοφώντας για την διαίω-

νιση των ειδών (ζωικών και φυτικών), κατέληξε στο ότι εαν τα πολλά δεν γίνουν ένα και το ένα δεν γίνει πολλά, εαν δηλαδή δεν υπάρχει συνεχής εναλλαγή, δεν υπάρχει διαίωνιση.

Έτσι, κατά τον Εμπεδοκλή, και αναφορικά με τη σύζευξη του πατρικού και μητρικού DNA, αυτό θα διαχωρισθεί (ή θα υποστεί μείωση των χρωματοσωμάτων κατά την σύγχρονη βιολογία) και στη συνέχεια το πατρο-μητρογονικό υλικό θα ενωθεί στο θυγατρικό DNA μετά την σύλληψη.

Κατά τον Εμπεδοκλή, την όλη διαδικασία εποπτεύουν δύο αντίρροπες δυνάμεις, η Φιλία ή Φιλότης και η Διαμάχη ή Έριδα. Η μία θα φέρει κοντά τα δύο ριζώματα και θα τα σμίξει για να γεννήσει και να φυτρώσει μέσα στα θνητά μέλη που θα δημιουργήσει, επιτρέποντάς τους να τελούν έργα ειρηνικά, ομόγλωμα μέσα στη θεϊκή χαρά και έρωτα. Επτεκνίνοντας αυτές τις σκέψεις στη σύγχρονη βιολογία, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η δράση της Φιλίας θα αρχίσει από τη στιγμή που θα δημιουργηθεί το συγκεκριμένο γαμετικό κύτταρο στον άνθρωπο ήδη κατά την εμβρυογενετική περίοδο που τελικά θα καταλήξει στο σπερματοζωάριο ή ωάριο που θα συμβάλει στη σύλληψη. Σε όλη αυτή την περίοδο η Φιλία θα συνεχίσει να δρα κατά τη διάρκεια της εμβρυογένεσης, της γέννησης, της ανάπτυξης και σε όλη την διάρκεια της έμβιας ζωής του ατόμου και μέχρι το θάνατό του για να του επιτρέψει να επιτελεί "άρθμια έργα..., γηθοσύνην καλέοντες επώνυμον ήδ' Αφροδίτην".

Από το ίδιο αυτό χρονικό σημείο της ένωσης των δύο γενετικών κυττάρων σε ένα θυγατρικό, ως αποκορύφωμα της δράσης της Φιλίας, θα αρχίσει η δράση της Διαμάχης. Η δημιουργία του πρώτου θυγατρικού κυττάρου, θα είναι η απαρχή των διασπαστικών κινητήριων δυνάμεων που θα οδηγήσουν στον διχασμό του πρώτου κυττάρου σε δύο και κατόπιν σε τέσσερα κτλ.

Ο Εμπεδοκλής έκανε γενετικές παρατηρήσεις ως προς τη συμβατότητα της επιτυχούς σύλληψης. Έκανε επίσης εμβρυολογικές παρατηρήσεις ως προς την οργανογένεση και τη συγκριτική ζωολογία και γενετική, προφανώς διαβλέποντας ότι τα όργανα είναι, από πληροφοριακής άποψης, μείγματα των τεσσάρων βασικών ριζωμάτων.

Ο συνδυασμός ή ο αριθμητικός κώδικας που ανταποκρίνεται σε ορισμένο DNA θα υπάρχει μόνον εφ' όσον είναι συμβατό και μπορεί να καταλήξει σε ένα βιώσιμο αντίστοιχο έμβριο ον. Αν αυτός ο κώδικας δεν είναι συμβατός ή βιώσιμος, τότε θα "χτυπιούνται" τα ριζώματα στο περιθώριο της ζωής. Έτσι κάνει γενετικές παρατηρήσεις ως προς την συμβατότητα της επιτυχούς σύλληψης και δημιουργίας αναφέροντας στο απόσπασμα 22 "Μα εχθρικά είναι όσα πιο πολύ απέχουν μεταξύ τους ως προς τη γενιά, το σμίξιμο, τις έκτυπες μορφές τους, ολότελα ασυνήθιστα στη σύζευξη και αντίξοα, κατά εισήγηση της Διαμάχης, που γέννα τους χωρίζει". Και τελειώνοντας με τις εμβρυολογικές παρατηρήσεις, θα ήθελα να συμπληρώσω ότι ο Εμπεδοκλής (καθ' ότι γιατρός που ίδρυσε την πρώτη στον κόσμο ιατρική σχολή στον Ακράγαντα), έκανε έρευνες

* Ν. Καραμάνος, 2000, Αποκωδικοποίηση του Ανθρώπινου Γονιδιώματος, Χημ. Χρονικά τεύχος 7-8, τόμος 62, σελ. 195-196.

για την οργανογένεση και τη συγκριτική ζωολογία και γενετική, προφανώς διαβλέποντας ότι τα όργανα ή το γένος είναι από πληροφοριακής απόψεως μείγματα των τεσσάρων βασικών ριζωμάτων.

Επειδή όμως ο Εμπεδοκλής ήταν κατά την ταπεινή μας γνώμη, ο πρώτος βιολόγος, είπε και κατέληξε και σε άλλα συμπεράσματα που λίγο απέχουν από τις σημερινές απόψεις της βιολογίας και γενετικής, και όχι μόνο αυτό, αλλά εφάρμοσε στην πράξη τις ιδέες του στα πεδία της κοινωνικής ιατρικής και υγείας.

Ο Εμπεδοκλής διαπίστωσε τον κεντρικό ρόλο της καρδιάς και του αίματος που μεταφέρει τα αισθήματα και τις σκέψεις και συνέλαβε τη σημασία της εισπνοής και εκπνοής, στη μεταφορά "αιθέριου" αίματος από το κέντρο προς την περιφέρεια και πάλι πίσω προς το κέντρο. Η λειτουργία της αναπνοής σε σχέση με την καρδιακή λειτουργία και η μεταφορά χημικών ερεθισμάτων, μέσω του αίματος, επιβεβαιώνουν τις αντιλήψεις του Εμπεδοκλή.

Εκεί όμως που πράγματι εντυπωσιάσθηκα ήταν η αντίληψη και διατύπωση του Εμπεδοκλή για τους "υποδοχείς" που αποτελούν σήμερα το άλφα και το ωμέγα της εξήγησης των διαφόρων φυσιολογικών λειτουργιών και της δράσης των διαφόρων φαρμάκων ως και της μεταφοράς των ερεθισμάτων που επιδρούν πάνω τους αγωνιστικά ή ανταγωνιστικά. Χιλιάδες επιστήμονες δουλεύουν σήμερα στην απομόνωση των υποδοχέων, όχι μόνο για να εξηγήσουν διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες, αλλά κυρίως για να δοκιμάσουν μυριάδες ουσιών με σκοπό να εφεύρουν νέα φάρμακα. Ο Εμπεδοκλής λοιπόν, πάνω στο τεράστιο αυτό βιολογικό πρόβλημα, είχε σαφή και σωστή θέση. Έτσι, προσπαθώντας να εξηγήσει το πρόβλημα της αντίληψης με τις αισθήσεις μας, ισχυρίστηκε ότι αυτό που αντιλαμβανόμαστε ταιριάζει στους πόρους (υποδοχείς) του αισθητηρίου οργάνου. Τον ισχυρισμό αυτό του Εμπεδοκλή ο Αριστοτέλης τον εξηγεί με την παραδοχή ότι οι πόροι είναι μικρότατοι, πυκνοί και σύμμετροι και ότι οι πόροι των διαφόρων οργάνων είναι διαφορετικοί μεταξύ τους και γι' αυτό κάθε όργανο είναι υπεύθυνο για τα δικά του αντικείμενα. Έτσι, η αντίληψη ταιριάζει στους πόρους του σχετικού αισθητηρίου οργάνου. Βάσει των παραπάνω, ο Εμπεδοκλής συνεπέρανε ότι η όραση, ακοή, όσφρηση και ο πόνος βασίζονται στην επίδραση "απορροών" που εκπέμπονται από τα διάφορα όργανα και οι απορροές αυτές εισδύουν σε ειδικές οπές (υποδοχείς) και ανάλογα με το μέγεθος της απορροής, ως προς την οπή (υποδοχέα), έχουμε ανταπόκριση στον αντίστοιχο ερεθισμό. Προφανώς, η λέξη πόρος και οπή είναι ταυτόσημες. Ανάλογη εξήγηση έχουμε σήμερα και για την όσφρηση (Γ. Μανουσάκης, "Χημεία Ιατρικών Επιστημών" σελ 96 εκδ. Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1995). Πέρα από αυτά, ο Εμπεδοκλής περιέγραψε τις οπτικές "απορροές" ως ακτίνες με ενέργεια που διαπερνούν τον αέρα. Αυτά όμως μπορεί να είχαν τότε θεωρητικό ενδιαφέρον, αλλά ο Εμπεδοκλής δεν περιορίστηκε σε θεωρητικές σκέψεις και συμπεράσματα, αλλά έκανε και πρακτικές εφαρμογές των θεωριών του και μερικές από αυτές είναι και οι παρακάτω.

Κατ' αρχήν συνιστούσε στους κατοίκους του Ακράγαντα να μην τρώγουν κουκιά και πικροδάφνη. Σήμερα γνωρίζουμε ότι σε μερικούς ανθρώπους (και στον Ακράγαντα τότε) υπάρχει έλλειψη ενός ειδικού ενζύμου, της 6-γλυκοζο-φωσφορικής δεϋδρογενάσης, η οποία οδηγεί σε νοσηρές καταστάσεις όταν φάνε κουκιά και δεδομένου ότι σήμερα απομονώθηκαν τοξικές ουσίες από τη πικροδάφνη.

Ο Εμπεδοκλής αντιμετώπισε ένα λοιμό, που είχε ενσκήψει στην πόλη της Σελινούντας και το πέτυχε αυτό διανοίγοντας μια διόρυγα για να εκκενωθούν τα στάσιμα νερά (ίσως ο λοιμός να ήταν ελονοσία). Ξέρουμε επίσης ότι με τη φωτιά απάλαξε την Αθήνα από την πανώλη συνιστώ-

ντας καύση των εστίων μόλυνσης (νεκρών, σεντονιών, ρούχων κτλ). Ως μέτρο δημόσιας υγείας συνιστούσε επίσης την αποξήρανση των στασιμών υδάτων (ελών κτλ). Επειδή όμως οι σκέψεις και τα επιτεύγματα του Εμπεδοκλή δεν τελειώνουν (σε άλλο δημοσίευμα θα παραθέσω τις σκέψεις του για τη φυσική και κυρίως την αστροφυσική και το big bang !!), είμαι υποχρεωμένος να συμπληρώσω τις βιολογικές του κατακτήσεις και γενετικές του δοξασίες (ας τις πούμε έτσι) με τις θεωρίες του για την εξέλιξη και την προέλευση του ανθρώπου και την εμφάνιση της ζωής. Ο Εμπεδοκλής λοιπόν (αλλά μετά τον άλλο μεγάλο Προσωκρατικό Αναξίμανδρο) διέτυπωσε την άποψη ότι η ζωή πρωτοδημιουργήθηκε στο υγρό στοιχείο (για την ακρίβεια στη λάσπη που υπάρχει στις ακτές του) και με την πάροδο του χρόνου βγήκε στη ξηρά ζώντας ένα διαφορετικό είδος ζωής. Ο άνθρωπος γεννήθηκε αρχικά από διαφορετικά ζώα και ήταν παρόμοιος με το γεωμετρικό μοντέλο του κόσμου. Αρχικά ήταν ψάρι και μετεξελίχθηκε σε άνθρωπο. Μήπως λοιπόν οι Αναξίμανδρος και Εμπεδοκλής πρόλαβαν τον Δαρβίνο στη θεωρία για την εξέλιξη των ειδών που περιγράφηκε στην περίφημη Δαρβίνια θεωρία; Μήπως και ο Δαρβίνος είχε ιδέα από το DNA;

Παρατηρήσεις έκανε και αυτός (όπως και οι Αναξίμανδρος και Εμπεδοκλής) και έβγαζε συμπεράσματα, όπως έκαναν και αυτοί.

Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι Προσωκρατικοί φιλόσοφοι και κυρίως οι Αναξίμανδρος και Εμπεδοκλής, είχαν θεμελιώσει πολλά από τα σημερινά επιτεύγματα της γενετικής και βιολογίας και οι πρακτικές τους υποδείξεις δεν δείχνουν μόνο την επιστημονική τους διορατικότητα αλλά και τη βαθιά τους κριτική σκέψη και θεώρηση για την φύση και τον κόσμο, πριν αυτός αποκαλυφθεί παρά μόνο 2500 χρόνια! μετά άλλα και πολλά άλλα.

Ο Εμπεδοκλής προχώρησε τη φιλοσοφική σκέψη και έκλεισε την Προσωκρατική φιλοσοφία με σύγχρονη βιολογική και καρτεσιανή μέθοδο και λογική. Με τηλεσκόπιο και μικροσκόπιο το νου και τις αισθήσεις του, τα μάτια και τα αυτιά, και με ποιητικό λόγο πλησίασε τη βιολογία και γενετική του 5ου π.Χ. αιώνα με την σημερινή μοριακή βιολογία και γενετική. Συνέδεσε την αριθμητική αρμονία του Σύμπαντος του Πυθαγόρα με το γενετικό κώδικα της τετρακτύος των νουκλεϊνικών βάσεων του DNA. Είχα άδικο λοιπόν που ρωτούσα στην επικεφαλίδα για ποιανού DNA μιλάμε;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Kirk C. S, Raven J. E and Scochfield M., 1988, Οι Προσωκρατικοί Φιλόσοφοι, μετάφραση Δημ. Κούρτοβικ, Εκδ. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα σελ 288-331.
- 2) Προσωκρατικοί, 1992, εκδ. "Κάκτος" τόμος ΙΙος εκδότης Οδ. Χατζηνικολάου. Εμπεδοκλής, Αθήνα.
- 3) Legrand G. Η ζωή και η σκέψη των Προσωκρατικών, Μετάφραση Αλ. Βέλιος Εκδ. "Άπειρον" Αθήνα σελ 157-1175..
- 4) Brun J., 1992, Οι Προσωκρατικοί Μετάφραση Ανδρέα Τάκη, Εκδ. Χατζηνικολάου, Αθήνα σελ.67-82..
- 5) Βέικου Θεόφιλου, 1988, Οι Προσωκρατικοί Εκδ. Ι. Ζαχαρόπουλος Αθήνα σελ 219-239.
- 6) Κανάκη-Πρωτόπαπα Σοφία, 1998, Φυσική-Επιστημονική Σκέψη στη Φιλοσοφία της παιδείας των Αρχαίων Ελλήνων. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, σελ 205-225.
- 7) Τζαβάρα Γιάννη, 1988, Η ποίηση του Εμπεδοκλή, εκδ. Δωδώνη Αθήνα.
- 8) Μιχαηλίδης Κώστας. Οι Προσωκρατικοί, εκδ. Χριστάκη Αθήνα σελ. 190-215.

M. Κουραπίδης*, Π. Α. Σίσκος**

**Μεταπτυχιακός Φοιτητής, Ειδίκευση Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, e-mail: mikour@hotmail.com*

***Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, e-mail: siskos@chem.uoa.gr*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η ανθρωπογενής ρύπανση του περιβάλλοντος έχει οδηγήσει σε διαταραχή των φυσικών ισορροπιών που ελέγχουν τις καιρικές και κλιματικές συνθήκες. Η αύξηση των συγκεντρώσεων των ατμοσφαιρικών αερίων, η αύξηση της θερμοκρασίας και η καταστροφή των δασικών εκτάσεων είναι οι κυριότεροι λόγοι που προκαλούν μεταβολή στις παραμέτρους που καθορίζουν το κλίμα. Το αποτέλεσμα είναι η εμφάνιση ασυνήθιστων καιρικών φαινομένων, τα οποία στατιστικώς ξεπερνούν τα φυσιολογικά εποχιακά όρια και τα οποία συχνά προκαλούν δυσμενείς συνθήκες τόσο για τις ανθρώπινες δραστηριότητες όσο και για τις βασικές λειτουργίες του φυσικού περιβάλλοντος. Η εργασία παρουσιάζει τους τρόπους με τους οποίους συμβαίνουν τα παραπάνω φαινόμενα.

ABSTRACT: The man-induced environmental pollution, has led to the disturbance of the natural balances that control the weather and climatic conditions. The increase of the atmospheric gases' concentrations, the temperature increase and the destruction of forest areas, are the main reasons that divert the parameters that define climate. The result is the appearance of unnatural weather phenomena that statistically lie beyond the natural season limits and cause unpleasant conditions for man activities as well as for the basic functions of the natural environment. This project presents the ways that the above phenomena take place.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αλλαγή που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στο κλίμα του πλανήτη, έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ασυνήθιστων φαινομένων τα οποία είναι το άμεσο αποτέλεσμα της ανθρώπινης επέμβασης στο γήινο σύστημα. Η χημική ρύπανση και η έντονη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων είναι οι κύριοι αντιπρόσωποι αυτής της επέμβασης.

Με την ανάπτυξη της γεωργικής και βιομηχανικής επανάσταση, η λεπτή ισορροπία μεταξύ των φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών στο γήινο σύστημα έχει διαταραχθεί, ως αποτέλεσμα της εκθετικής αύξησης του πληθυσμού, την αυξανόμενη χρήση ορυκτών καυσίμων με τις ανάλογες εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα και την εντατικοποίηση των γεωργικών πρακτικών με την συχνότερη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων. Η παρατηρούμενη αύξηση στις ποσότητες του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) οφείλεται κυρίως στην καύση ορυκτών καυσίμων και δευτερευόντως στην καύση βιομάζας. Η σταδιακή τροποποίηση και προσθήκη λιπασμάτων της γήινης βιόσφαιρας, έχουν προκαλέσει αύξηση στο ατμοσφαιρικό υποξείδιο του αζώτου (N₂O), το οποίο συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και είναι πηγή δραστικών ενώσεων στην στρατόσφαιρα. Το μεθάνιο (CH₄), το οποίο έχει παρόμοια συμπεριφορά στην τροπόσφαιρα και στρατόσφαιρα, παράγεται από διεργασίες της βιόσφαιρας σε περιοχές της ανατολικής Ευρώπης και από διαρροές στα συστήματα διανομής φυσικού αερίου. Έχουν παρατηρηθεί επίσης αυξήσεις στις συγκεντρώσεις του τροποσφαιρικού όζοντος το οποίο έχει διαβρωτική και οξειδωτική δράση και υποβαθμίζει σημαντικά την ποιότητα του αέρα. Το τροποσφαιρικό όζον παράγεται από φωτοχημικές αντιδράσεις, στις οποίες συμμετέχουν ενώσεις του αζώτου, υδρογονάνθρακες και άλλες οργανικές ενώσεις και αν και αποτελεί ασπίδα στις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου, έχει την ικανότητα να παγιδεύσει θερμότητα. Οι ανθρωπογενείς εκπομπές θείου, που είναι αποτέλεσμα της καύσης ορυκτών καυσίμων σε πυκνοκατοικημένες και βιομηχανοποιημένες περιοχές του βορείου ημισφαιρίου, έχουν συμβάλλει στη ρύπανση των περιοχών αυτών και στην αύξηση των αερολυμάτων στην τροπόσφαιρα. Τέλος, η αύξηση στις συγκεντρώσεις των κλωροφθοροανθράκων που παρασκευάζονται σε βιομηχανική κλίμακα, έχει προκαλέσει μείωση στο στρατοσφαιρικό όζον και την δημιουργία κάθε άνοιξη, της γνωστής "τρύπας" πάνω από την Ανταρκτική. [2]

2. ΤΟ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

2.1. Ορισμός-Περιγραφή

Το κλίμα μίας περιοχής είναι το σύνολο των καιρικών φαινομένων καθώς και των παραγόντων που προκαλούν την απόκλιση των καιρικών συνθηκών από τις μέσες τιμές. Ο όρος "καιρός" αναφέρεται στις ημερήσιες μεταβολές

της ατμόσφαιρας πάνω από μία συγκεκριμένη περιοχή. Περιλαμβάνει μεταβλητές, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, οι άνεμοι, οι νεφώσεις και οι βροχές. Αν και συνηθίζουμε να αναφερόμαστε στο κλίμα χρησιμοποιώντας τις παραπάνω μεταβλητές, το κλίμα εξαρτάται από πολλούς άλλους παράγοντες οι οποίοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και σχηματίζουν αυτό που ονομάζουμε κλιματικό σύστημα (climate system). [1]

Ένα σύστημα μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο παραμέτρων, οι οποίες επηρεάζουν και επηρεάζονται η μία από την άλλη. Το κλιματικό σύστημα αποτελείται από την ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς, την βιόσφαιρα, την κρύοσφαιρα (πάγοι) και τη λιθόσφαιρα (γήινος φλοιός). Ο ήλιος είναι εξωτερικός παράγοντας (external forcing) και δεν αποτελεί μέρος του κλιματικού συστήματος επειδή δεν μπορεί να επηρεαστεί από αυτό. Το ίδιο ισχύει για τις ηφαιστειακές εκρήξεις επειδή δεν επηρεάζονται από το κλίμα.

Τα συστατικά του κλίματος συνδέονται μεταξύ τους με ροή ενέργειας και ύλης. Η ροή ενέργειας λαμβάνει χώρα με τη μορφή ηλιακής και υπέρυθρης ακτινοβολίας, αισθητής θερμότητας, λανθάνουσας θερμότητας και μεταφορά κινητικής ενέργειας μεταξύ της ατμόσφαιρας και του ωκεανού. Η ροή μάζας περιλαμβάνει κυρίως νερό, άνθρακα, θείο και θρεπτικά συστατικά, όπως φωσφορικά και νιτρικά. Η συμπεριφορά του κλίματος εξαρτάται από τον τρόπο που μεταβάλλονται οι παραπάνω ροές με την αλλαγή του κλίματος, από τον τρόπο που αυτές οι ροές επηρεάζουν το σύστημα και από την ταχύτητα με την οποία το σύστημα ανταποκρίνεται στις αλλαγές αυτές. [1]

2.2. Φυσικά αίτια κλιματικής αλλαγής

Το κλίμα μπορεί να αλλάξει εξαιτίας πολλών φυσικών παραγόντων. Κάποιοι από αυτούς εκδηλώνουν την επίδραση τους σε χρονική κλίμακα εκατοντάδων εκατομμυρίων ετών, ενώ κάποιοι άλλοι σε κλίμακα λίγων ετών. Τα κύρια φυσικά αίτια κλιματικής αλλαγής αναφέρονται παρακάτω:

Η ποσότητα του ατμοσφαιρικού CO₂ μπορεί να αλλάξει ως αποτέλεσμα εξωτερικών παραγόντων ή λόγω των εξωτερικών παραγόντων στον κύκλο του άνθρακα. Οι εξωτερικοί παράγοντες περιλαμβάνουν τις μακροχρόνιες αλλαγές στις ηφαιστειακές εκπομπές CO₂, την ένταση των καιρικών φαινομένων, τα οποία μπορεί να καταναλώσουν CO₂ μέσω χημικών αντιδράσεων και την αλλαγή στην ένταση της βιολογικής αντλίας των ωκεανών, λόγω της εποχιακής κατανομής της ηλιακής ακτινοβολίας. Παράδειγμα εσωτερικού παράγοντα είναι η μεταβολή της βιολογικής αντλίας των ωκεανών, λόγω αλλαγής στην ταχύτητα ανάδυσσης ευτροφικών βαθένων υδάτων προς την επιφάνεια.

Η τοπογραφία του εδάφους επηρεάζει τους ανέμους και τις βροχοπτώσεις και συνεπώς, επηρεάζει την εμφάνιση και την ένταση των καιρικών φαινομένων. Η μετακίνηση των ηπείρων μεταβάλλει την αναλογία ξηράς θάλασσας σε κάθε γεωγραφικό πλάτος και έτσι αλλάζει η συνολική απορρόφηση ηλιακής ενέργειας, αφού η ξηρά απορροφά λιγότερη ακτινοβολία από τους ωκεανούς. Επίσης, η μετακίνηση των ηπείρων προκαλεί την αλλα-

γή των βυθών και την κυκλοφορία των ωκεάνιων ρευμάτων, τα οποία είναι υπεύθυνα για σημαντικό ποσοστό της κατανομής θερμότητας σε κάθε γεωγραφικό πλάτος.

Η εκροή ενέργειας από τον ήλιο έχει μεταβληθεί κατά τις χρονικές περιόδους που πέρασαν και προβλέπεται ότι θα συνεχίσει να μεταβάλλεται. Η φωτεινότητα του ήλιου (sun luminosity) ήταν στο 70-75% της σημερινής της τιμής πριν από 3.5 δισεκατομύρια χρόνια και προβλέπεται μία αύξηση κατά 0.05% για μία περίοδο 80 ετών με δεδομένο ότι η διακύμανση της φωτεινότητας κατά τον ενδεκαετή κύκλο μίας ηλιακής κηλίδας είναι $\pm 0.07\%$. Οι αλλαγές στη ροή της ηλιακής ακτινοβολίας μπορούν να προκαλέσουν μεταβολή στην ποσότητα του στρατοσφαιρικού όζοντος, το οποίο συμβάλλει στην παγίδευση θερμότητας.

Η ηφαιστειακή δραστηριότητα επηρεάζει το κλίμα με την εκπομπή CO₂ και SO₂ στη διάρκεια των εκρήξεων. Το SO₂ μετατρέπεται σε θειικά αερολύματα, τα οποία αν μεταναστεύουν στη στρατόσφαιρα μπορούν να παραμείνουν αναλλοίωτα για αρκετό καιρό και έτσι να μεταφερθούν και σε άλλες περιοχές. Αν και τα αερολύματα ανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία και προκαλούν μείωση της θερμοκρασίας, έχουν σημαντική συνεισφορά στην εμφάνιση όξινων κατακρημνίσεων επειδή λειτουργούν ως πυρήνες για τη δημιουργία των όξινων σωματιδίων και τη διάλυση τους στο νερό της βροχής. [1]

2.3. Ανθρωπογενή αίτια κλιματικής αλλαγής

2.3.1 Γενικά

Η ανθρώπινη επίδραση στην αλλαγή του κλίματος περιλαμβάνει την μεταβολή των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων των αερίων που ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Green House Gases). Η μεταβολή είναι είτε άμεση με την εκπομπή αερίων είτε έμμεση με την αλλαγή της ατμοσφαιρικής χημείας που προκαλεί την εμφάνιση αυτών των αερίων. Οι επιδράσεις περιλαμβάνουν την εκπομπή αερολυμάτων, την μεταβολή της σύστασης του εδάφους και την καταστροφή δασικών εκτάσεων. Οι συγκεντρώσεις των υδρατμών, που συμβάλλουν περισσότερο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, δεν μπορούν να ελεγχθούν ευθέως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Αντίθετα, τα υπόλοιπα αέρια εξαρτώνται από την καύση ορυκτών καυσίμων, την αγροτική δραστηριότητα και την παραγωγή χημικών υλών. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου δεν αποτελεί ανωμαλία στη συμπεριφορά της ατμόσφαιρας αλλά, αντιθέτως, είναι προϋπόθεση για την ύπαρξη ευνοϊκών συνθηκών στη γη για την ανάπτυξη της κλωρίδας και πανίδας. Η διαταραχή των ισορροπιών που το χαρακτηρίζουν έχουν ως αποτέλεσμα την ενίσχυση ορισμένων παραμέτρων του με αρνητικές συνέπειες. [2]

Τα αέρια του θερμοκηπίου που παραμένουν επι μακρῶ στην ατμόσφαιρα ώστε να αναμειχθούν από τους ανέμους, έχουν μία ενιαία συγκέντρωση και ονομάζονται καλώς αναμεμιγμένα (well mixed GHG). Όλα τα αέρια εκτός από το όζον έχουν χρόνους ζωής πάνω από ένα χρόνο και συνεπώς χαρακτηρίζονται σαν καλώς αναμεμιγμένα. Οι κλωριωμένοι υδρογονάνθρακες έχουν σταθερή συγκέντρωση στην τροπόσφαιρα αλλά μειώνονται σημαντικά μέσα στην στρατόσφαιρα. Τα βιβλιογραφικά στοιχεία δείχνουν ότι οι συγκεντρώσεις των κυριότερων αερίων έχουν αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία 200 χρόνια (Πίνακας 1). [1]

2.3.2. Επίδραση των κυριότερων αερίων του θερμοκηπίου στο κλιματικό σύστημα

Τα κυριότερα αέρια που συμβάλλουν στη διατήρηση του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το CO₂, το CH₄, τα NO_x, το N₂O τα CFCs και το SO₂.

Ο χρόνος ζωής ενός αερίου είναι σημαντικός παράγοντας στην εκτίμηση της επίδρασης του στο κλίμα. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, αν και το CO₂ έχει την μικρότερη σχετική ικανότητα για παγίδευση θερμότητας (heat trapping ability), οι πολύ μεγαλύτερες εκπομπές του το καθιστούν υπεύθυνο για το 55% της ακτινοβολίας που παγιδεύεται στην ατμόσφαιρα. [1]

Η κύρια πηγή CO₂ είναι η καύση ορυκτών καυσίμων των οποίων οι κύριοι αντιπρόσωποι είναι οι γαιάνθρακες, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Το καύσιμο που παράγει το περισσότερο CO₂ ανά μονάδα ενέργειας που παράγεται, είναι οι γαιάνθρακες, ενώ το φυσικό αέριο έρχεται τελευταίο. Αξίζει να αναφερθεί ότι η καύση συνθετικών καυσίμων παράγει ακόμη περισσότερο CO₂ από τα αντίστοιχα φυσικής προέλευσης. Δεύτερη κύρια πηγή είναι

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ικανότητα συγκράτησης θερμότητας και χρόνος διατήρησης στην ατμόσφαιρα των κυριότερων αερίων του θερμοκηπίου. [1].

Αέριο	Σχετική ικανότητα συγκράτησης θερμότητας	Χρόνος ζωής στην ατμόσφαιρα (έτη)	Συγκέντρωση προβιομηχανικών χρόνων (ppb)	Συγκέντρωση το 1995 (ppb)	Θερμική διαταραχή (Wm ⁻²)
CO ₂	1	(μεταβλητός)	278000	360000	1.40
CH ₄	26	7.9	700	1725	0.47
N ₂ O	206	120	275	311	0.14
CFC-11	12400	50	0	0.272	0.082
CFC-12	15800	102	0	0.532	0.205
HFC134	9570	14.6	0	0.0016	0.0003
SF ₆	36000	3200	0	0.0032	0.0020
CF ₆	5600	50000	0	0.075	0.0071

η αποσύνθεση βιομάζας είτε λόγω της νεκρής ύλης που αφήνει μία αποδόση είτε λόγω των δασικών πυρκαγιών. Η τρίτη κύρια πηγή CO₂ είναι η απελευθέρωση του κατά τις χημικές διεργασίες που συμβαίνουν κατά την παραγωγή τσιμέντου, ασβέστη και αμμωνίας. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει αριθμητικά το μέγεθος των εκπομπών CO₂ που οφείλονται στους παραπάνω παράγοντες εκτός από τη βιομάζα. [1,6]

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Συντελεστές εκπομπής CO₂ για τις κυριότερες ανθρωπογενείς πηγές. [1]

Πηγή	Συντελεστής εκπομπής
Πηγές καύσης	(kg C/G) ενέργειας
Ανθρακίτης	23.5-26.6
Λιγνίτης	22.2-25.9
Πισσώδης άνθρακας	23.9-24.5
Υπό-πισσώδης άνθρακας	24.8-25.7
Πετρέλαιο	17-20
Φυσικό αέριο	13.5-14.0
Παραγωγικές διαδικασίες	(τόνος C/τόνο προϊόντος)
Τσιμέντο	0.08-0.26
Ασβέστης	0.215
Αμμωνία	0.431

Το μεθάνιο παράγεται κυρίως από την αναερόβια αποσύνθεση της οργανικής ύλης, ενώ απελευθερώνεται κατά την εξόρυξη των ορυκτών καυσίμων, επειδή είναι παγιδευμένο στα κοιτάσματα γαιανθράκων και πετρελαίου. Σημαντική συμβολή στην παραγωγή μεθανίου έχουν και οι αγροτικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, όπως καλλιέργειες ρυζιού, εκτροφή βοοειδών καθώς και οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

Οι κύριες πηγές των οξειδίων του αζώτου είναι τα λιπάσματα και οι βιομηχανικές διεργασίες. Η εκπομπή από τα λιπάσματα εξαρτάται από τη φύση του λιπάσματος, την υγρασία του εδάφους και την χρονική περίοδο που χρησιμοποιείται το λίπασμα. Επίσης, να αναφερθεί ότι οι καταλυτικοί μετατροπείς που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα, αν και μειώνουν τα εκπεμπόμενα NO_x, αυξάνουν το N₂O. [6]

Οι αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες (CFCs) παράγονται βιομηχανικά και χρησιμοποιούνται στις τεχνολογίες ψύξεως. Οι εκπομπές τους εξαρτώνται από το βαθμό χρήσης τους και οφείλονται κυρίως σε διαρροές. Οι αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες δρουν ως αέρια θερμοκηπίου ενώ είναι υπεύθυνοι και για την καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Μεταβολές στην παγκόσμια θερμοκρασία σε διάφορες χρονικές περιόδους, [1]

Αιτία	Χρονική περίοδος (έτη)	Διακύμανση θερμοκρασίας (°C)
Ηφαιστειακή δραστηριότητα	1-4	0.4
Εσωτερική διακύμανση	101-103	0.2-0.4
Μετάπτωση σε νέες κλιματικές συνθήκες	101-102	2-3
Αλλαγές στην ηλιακή φωτεινότητα	101-109	0.1
Αλλαγές στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου	102-109	2-3
Αλλαγές στην τροχιά της Γης	104-105	4-6
Αλλαγές στην κατανομή ξηράς-θάλασσας	107-108	μέχρι 5

Το όζον διαφέρει από τα υπόλοιπα αέρια του θερμοκηπίου επειδή έχει διάρκεια ζωής από 10 μέρες στις τροπικές περιοχές και κοντά στην επιφάνεια, μέχρι 200 μέρες στους πόλους και σε υψηλό υψόμετρο. Ως αποτέλεσμα, δεν μπορεί να εξαπλωθεί μακριά και παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στις συγκεντρώσεις του από περιοχή σε περιοχή. Επιπλέον, το όζον δεν εκπέμπεται απευθείας στην ατμόσφαιρα, αλλά δημιουργείται μέσω φωτοχημικών αντιδράσεων στις οποίες συμμετέχουν ουσίες που εκπέμπονται απευθείας. Οι μηχανισμοί καταστροφής του όζοντος είναι διαφορετικοί για την τροπόσφαιρα και στρατόσφαιρα, αλλά συμμετέχει και στις δυο περιπτώσεις η ηλιακή ακτινοβολία. [6]

Τα ανθρωπογενή αερολύματα παράγονται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων και βιομάζας. Τα αερολύματα προκαλούν μείωση της θερμότητας που φτάνει στις περιοχές που καλύπτουν επειδή ανακλούν ένα μέρος της εισερχόμενης ηλιακής ενέργειας. Κάποια αερολύματα, όπως η σκόνη, εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα ενώ τα περισσότερα σχηματίζονται από τη χημική μετατροπή πρόδρομων αερίων. Τα αερολύματα μπορούν να χωριστούν στα πρωτογενή και τα δευτερογενή. Τα πρωτογενή είναι αυτά που εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα ενώ τα δευτερογενή είναι αυτά που σχηματίζονται από πρόδρομα αέρια με χημικές μετατροπές. Τα κύρια είδη αερολυμάτων είναι τα αερολύματα θειικών αλάτων τα αερολύματα "μαύρου άνθρακα" και τα μη απορροφώντα αερολύματα οργανικών ενώσεων. [1] Τα σημαντικότερα αερολύματα είναι αυτά που περιλαμβάνουν θειικά ιόντα που σχηματίζονται με την οξείδωση του εκπεμπόμενου SO₂. Το SO₂ σχηματίζεται από την καύση του θείου που περιέχεται στα ορυκτά καύσιμα καθώς και από την επεξεργασία μεταλλευμάτων που περιέχουν θείο. Τα ανθρακικά αερολύματα απαντώνται στη μορφή αιθάλης από την στελή καύσης καυσίμων καθώς και σε αυτά που σχηματίζονται από οργανικές ουσίες, που παράγονται από καύση βιομάζας και οξείδωση υδρογονανθράκων. Τα τροποσφαιρικά αερολύματα έχουν μικρό χρόνο ζωής, επειδή παρασύρονται γρήγορα από τις βροχοπτώσεις. Ως αποτέλεσμα, η συγκέντρωσή τους είναι διαφορετική από περιοχή σε περιοχή. [2,11]

2.4 Σύγκριση φυσικών και χημικών αιτιών της κλιματικής αλλαγής

Οι φυσικές και ανθρωπογενείς πηγές των αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να συγκριθούν μέσω της συντελεστή παγιδευόμενης ακτινοβολίας (radiative heating perturbation), της επίδρασης στο κλίμα και του χρόνου που απαιτείται για την παρατήρηση αυτών των αλλαγών. Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τις μεταβολές στην παγκόσμια θερμοκρασία, που έχουν προκαλέσει οι σημαντικότερες φυσικές και ανθρωπογενείς αιτίες, καθώς και τις χρονικές περιόδους που αυτές συνέβησαν. Όπως φαίνεται, αν και οι φυσικές αιτίες δεν υπολοίπονται σε ένταση, οι επιδράσεις τους στο κλίμα καλύπτονται από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις. [1,2]

3. ΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Οι παρατηρούμενες αλλαγές στο κλίμα μπορούν να εκφραστούν με τις μεταβολές σε παραμέτρους του κλιματικού συστήματος, όπως η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις και τα έντονα καιρικά φαινόμενα.

Η αυξημένη θερμοκρασία είναι το πιο προφανές αποτέλεσμα της ανθρωπογενούς επέμβασης. Σύμφωνα με το IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά 0.6 °C από τα προβιομηχανοποιημένα χρόνια μέχρι τώρα. [7] Με τον υπάρχοντα ρυθμό δραστηριοτήτων, προβλέπεται ότι μέχρι τα μισά του νέου αιώνα, η μέση θερμοκρασία θα έχει αυξηθεί κατά 2.5 °C, με μία αύξηση 4 °C πάνω από την ξηρά και μία αύξηση 3-4 °C πάνω από τους πόλους. Η σημασία αυτής της μεταβολής γίνεται καλύτερα κατανοητή αν σημειωθεί, ότι στο παρελθόν μία πτώση της θερμοκρασίας κατά 3-5 °C προκάλεσε περίοδο παγετώνων. [2,3]

Οι βροχοπτώσεις είναι μία παράμετρος σημαντική όσο και η θερμοκρασία, στην εκτίμηση του κλίματος, αλλά είναι δυσκολότερο να μετρηθεί. Όπως φαίνεται από δεδομένα για τις περιόδους 1955-1994 και 1900-1994., οι βροχοπτώσεις έχουν αυξηθεί στις περισσότερες περιοχές εξαιτίας της ανόδου της θερμοκρασίας, ιδίως στις τροπικές περιοχές, εκτός από την Νότια Ευρώπη, την περιοχή της Σαχάρα, την Ινδοκίνα, την Ιαπωνία και τη Χιλή.

Σύμφωνα με άλλα στοιχεία παρουσιάζεται ύφεση στην ένταση και τη συχνότητα των δυνατών τυφώνων στον Ατλαντικό ωκεανό. [1,2] Οι τρεις χαρακτηριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις τροπικές ζώνες είναι το φαινόμενο El Nino, οι μουσώνες και οι τροπικοί κυκλώνες. Ο όρος El Nino αναφέρεται στην περιοδική εμφάνιση υψηλότερης θερμοκρασίας από το μέσο όρο στην επιφάνεια της θάλασσας του Ανατολικού Ειρηνικού Ωκεανού. Αυτή η άνοδος συνοδεύεται από πτώση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας του Δυτικού Ειρηνικού και έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της βροχοπτώσεως στον Ανατολικό Ειρηνικό και την Νότια Αμερική και τη μείωση της βροχοπτώσεως στον Δυτικό Ειρηνικό, τη Νοτιοανατολική Ασία και τη βόρεια Αυστραλία. Το αντίθετο φαινόμενο ονομάζεται El Nina. Οι διαταραχές στη βροχοπτώση οφείλονται στη δημιουργία ανοδικού ρεύματος πάνω από τον Ανατολικό Ειρηνικό και την συνεπαγόμενη δημιουργία καθοδικού ρεύματος στον Δυτικό Ειρηνικό. Το El Nino επηρεάζεται από μεταβολές στην ένταση των ασιατικών μουσώνων και την συχνότητα των τροπικών κυκλώνων στον Δυτικό Ειρηνικό και τον Ινδικό ωκεανό. [8]

Οι μουσώνες δημιουργούνται από μεταβολές στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ηπείρων και ωκεανού. Όταν οι αέρειες μάζες πάνω από την ξηρά ζεσταθούν περισσότερο από τον ωκεανό στη διάρκεια του καλοκαιριού, ο υγρός αέρας της θάλασσας επιφάνειας πνέει από τον Ινδικό ωκεανό προς την Ασιατική ήπειρο και από τον Ατλαντικό προς την δυτική Αφρική. Παρόμοιοι άνεμοι πνέουν από τον κόλπο του Μεξικού προς τις Νοτιοκεντρικές Πολιτείες της Αμερικής και την Βόρεια Αυστραλία. Το χειμώνα, καθώς οι ήπειροι κρυώνουν περισσότερο από τους ωκεανούς, δημιουργούνται υψηλότερες πιέσεις στον αέρα πάνω από την ξηρά και έχουμε ανέμους από την ξηρά προς τη θάλασσα. Η αύξηση του CO₂ έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της έντασης των θερινών μουσώνων για τους εξής λόγους:

- Οι ήπειροι τείνουν προς υψηλότερες θερμοκρασίες από τους ωκεανούς, ειδικά το καλοκαίρι.
- Στην περίπτωση των ασιατικών μουσώνων, η ελάττωση της χιονόπτωσης στην περιοχή του Θιβέτ έχει σχετισθεί με την εμφάνιση ισχυρών θερινών μουσώνων.
- Λόγω του θερμότερου κλίματος, η ατμόσφαιρα μπορεί να κατακρατήσει μεγαλύτερη ποσότητα υδρατμών και έτσι οι άνεμοι που καταλήγουν πάνω από την ξηρά μεταφέρουν περισσότερους υδρατμούς. [1,2]

Η αμέσως σημαντικότερη συνέπεια της αλλαγής του κλίματος, μετά την αύξηση της θερμοκρασίας, είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Το επίπεδο της θάλασσας αυξάνεται λόγω της θέρμανσης του πλανήτη και λόγω της θερμικής διαστολής του νερού και της τήξης των πάγων στους πόλους. Η άνοδος λόγω διαστολής εξαρτάται από την κατακόρυφη κατανομή της θερμοκρασίας στα μεγάλα βάθη και συνεπώς από τα νερά των πόλων τα οποία, σαν πιο ψυχρά, τροφοδοτούν τα μεγάλα βάθη των ωκεανών μέσω

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Μεταβολή των κυριότερων κλιματικών παραμέτρων σε διάφορες χρονικές περιόδους. [1]

Παράμετρος	Χρονική περίοδος	Μεταβολή
Θερμοκρασία θαλάσσιας επιφάνειας	1851-1995	0.65±0.05 °C
Θερμοκρασία στη διάρκεια της ημέρας	1950-1993	-0.79AC /αιώνα
Στρατοσφαιρική θερμοκρασία	1979-1995	-0.9 °C
Χιονοκάλυψη βορείου ημισφαιρίου	1972-1992	Μείωση 10%
Θαλάσσιοι πάγοι στο βόρειο ημισφαίριο	1973-1994	Μείωση
Θαλάσσιοι πάγοι στο νότιο ημισφαίριο	1973-1994	Μείωση
Πάγοι Ανταρκτικής	Τελευταία 50 έτη	Μείωση
Παγετώνες Άλπεων	20ος αιώνας	Μείωση
Διάρκεια ανοιχτάτικης περιόδου	1981-1991	Αύξηση κατά 12±4 μέρες
Βροχοπτώσεις	1900-1994	Αύξηση
Βαριές βροχοπτώσεις	1910-1990	Αύξηση
Χιονόπτωση στην Ανταρκτική	Τελευταίες δεκαετίες	Αύξηση 5-10%
Κυκλώνες εκτός τροπικών	Τελευταίες δεκαετίες	Αύξηση στην περιοχή του Ειρηνικού
Τροπικοί κυκλώνες	1945-1993	Μείωση των ανέμων στην περιοχή του Ατλαντικού
Μέση στάθμη της θάλασσας	20ος αιώνας	1.8±mm/έτος

της θερμότατου κυκλοφορίας. Μία αύξηση της θερμοκρασίας κατά 4 °C θα προκαλούσε άνοδο της θάλασσας κατά 2.4 μέτρα. Η τήξη των πάγων της Γροιλανδίας θα μπορούσε να προκληθεί από την συνεχή αύξηση της θερμοκρασίας λόγω συσσώρευσης CO₂ στην ατμόσφαιρα και θα είχε ως συνέπεια την άνοδο του επιπέδου της θάλασσας κατά 7 μέτρα σε διάστημα 1000-5000 χρόνων. Αντίστοιχα μεγέθη αναμένονται για την τήξη των πάγων της Ανταρκτικής. [1,3]

Ο Πίνακας 4 δείχνει τις μεταβολές στις κυριότερες κλιματικές παραμέτρους που περιγράφουν την αλλαγή του κλίματος. [1]

4. ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Οι μελλοντικές αλλαγές στην σύσταση της ατμόσφαιρας και συνεπώς στην κλιματική συμπεριφορά, δεν είναι εύκολο να προβλεφθούν, επειδή βασίζονται σε δημογραφικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς και πολιτισμικούς παράγοντες των οποίων των εξέλιξη δεν μπορούμε να εδραιώσουμε. Μετά την αποτυχία της συνδιάσκεψης του Ρίο και τα αμφίβολα αποτελέσματα της συνθήκης του Κυότο, η μελλοντική κατάσταση του πλανήτη μπορεί μόνο κατά προσέγγιση να υπολογιστεί με τη χρήση μοντέλων. [4,9,10]

Η συνθήκη του Κυότο προβλέπει τη μείωση κατά 5-6% των εκπομπών CO₂ του 1990, μέχρι το 2012 και την επίδειξη προόδου από τις χώρες προς αυτό το στόχο μέχρι το 2005. Αν αντί για τον παραπάνω στόχο οι δραστηριότητες συνεχιστούν ως έχουν, τα σημερινά φαινόμενα θα ενταθούν πολύ περισσότερο. [4,5,7] Τα υπάρχοντα δεδομένα δίνουν μία εκτίμηση της μεταβολής στη συγκέντρωση CO₂ και CH₄ και στη θερμοκρασία για τα επόμενα χρόνια, η οποία θα είναι αύξουσα, με εξαίρεση το CH₄ για το οποίο προβλέπεται μεγιστοποίηση σε 100 περίπου χρόνια και στη συνέχεια σταδιακή πτώση. [2,7]

Με διατήρηση των σημερινών ρυθμών, η συγκέντρωση των CO₂ και CH₄ θα φτάσει σε εξαπλάσια και τετραπλάσια επίπεδα, αντίστοιχα, από την εποχή πριν την βιομηχανοποίηση. Με την αύξηση και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία μέχρι το 2100 αναμένεται να αυξηθεί κατά 2.5-4 °C πάνω από τα επίπεδα του 19ου αιώνα, υπολογίζοντας και την μείωση της θερμοκρασίας

που προκαλούν τα αερολύματα. Τέλος, τα ασυνήθιστα καιρικά φαινόμενα, όπως οι παρατεταμένες ηλιοφάνειες, οι ξαφνικές και σύντομες κακοκαιρίες και η διαταραχή στη διάκριση των εποχών, που παρατηρούνται σε όλο τον πλανήτη αναμένεται να καθιερωθούν στο μελλοντικό κλιματικό σύστημα. [7,9,10]

Τα μέτρα που απαιτούνται δεν φαίνεται ότι αποτελούν προτεραιότητα για τους ανθρώπους που έχουν την δυνατότητα να πάρουν αποφάσεις και την εξουσία να τις εφαρμόσουν. Η μακροχρόνια υπόσταση του προβλήματος και η έλλειψη των άμεσων καταστροφικών φαινομένων δίνουν αρκετή αιτιολογία στους αρχηγούς της Γης για να μην ασχοληθούν με αυτό, αφού οι κυβερνήσεις ενδιαφέρονται για τον τετραετή τους κύκλο και κανένας αρχηγός δε νοιώθει να απειλείται από ένα πρόβλημα που θα παρουσιαστεί σε 100 χρόνια από τώρα. Προφανώς, το ενδιαφέρον για την επιβίωση του πλανήτη είναι πια χαρακτηριστικό των αιθεροβατούντων και ρομαντικών.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. D. Harvey, "Climate and Global Environmental Change", Prentice Hall, UK (2000)
2. G. P. Brasseur, J. J. Orlando, G. S. Tyndall, "Atmospheric Chemistry and Global Change", Oxford University Press, New York (1999)
3. Αθ. Βαλαβανίδης, "Βασικές Αρχές Περιβαλλοντικής Χημείας Οικοτοξικολογίας και Εκτίμησης Περιβαλλοντικού Κινδύνου", Σύγχρονα Θέματα, Αθήνα (2000)
4. www.epa.gov/globalwarming/
5. Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change, The United Nations, 11 Dec 1997
6. Π. Α. Σίσκος, Μ. Ι. Σκούλλος, "Περιβαλλοντική Χημεία Ι", Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών (1992)
7. S. Retallack, "Kyoto: Our Last Chance", The Ecologist, Vol 27, (6) 229-236 (1997)
8. J. Firor, "Η Ατμόσφαιρα Αλλάζει" (Μετάφραση-Επιμέλεια: Π. Α. Σίσκος), Εκδόσεις Κωσταράκη, (1990)
9. J. W. Birks, J. G. Calvert, R. E. Sievers, "The Chemistry of the Atmosphere: Its Impact on Global Change, Perspectives and Recommendations", The American Chemical Society, (1993)
10. J. G. Calvert, "The Chemistry of the Atmosphere: Its Impact on Global Change", International Union of Pure and Applied Chemistry, (1994)
11. Μ. Τσίβου, Π. Α. Σίσκος, "Η Χημική Ρύπανση και Οι Κλιματικές Αλλαγές", Χημικά Χρονικά, (4) Απρίλιος (1995), (5) Μάιος (1995)

Ιωαννίδης Α. Θεμιστοκλής και Α.Ι. Ζουμπούλης

Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Γενικής και Ανόργανης Χημικής Τεχνολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
E-Mail: thioannidis@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η φυτοεξυγίανση (phytoremediation) είναι ο όρος που δόθηκε σε μια ομάδα τεχνολογιών που περιλαμβάνουν τη χρήση φυτών για τον καθαρισμό εδαφών και υδάτων καθώς και υπόγειων υδάτων που έχουν ρυπανθεί (1). Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστούν οι αλληλεπιδράσεις που μπορεί να υπάρχουν ανάμεσα στο σύστημα φυτού – ρύπου. Πολλές από τις τεχνικές φυτοεξυγίανσης περιλαμβάνουν εφαρμογή πληροφοριών που είναι γνωστές από χρόνια στη γεωργία, στη δασολογία, και στη φυτοκομία για τα περιβαλλοντικά προβλήματα (2).

ABSTRACT: Phytoremediation is the name given to a set of technologies that use different plants for the cleanup of contaminated soils and waters, including groundwater. In the present paper the interactions existing between the plant-pollutant system will be examined. Many of the phytoremediation techniques involve the application of information that has been known for years in agriculture, silviculture, and horticulture to the solution of environmental problems.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος φυτοεξυγίανση (phyto – remediation = φυτό – εξυγίανση) είναι σχετικά νέος και επινοήθηκε το 1991. Οι βασικές πληροφορίες για την τεχνολογία αυτή προέρχονται από επιμέρους τομείς έρευνας, που περιλαμβάνουν τη χρήση κατάσκευασμένων υδροτόπων, την καταπολέμηση πετρελαιοκηλίδων και τη συσσώρευση βαρέων μετάλλων στα φυτά (2).

Η ιδέα της χρήσης των φυτών για τον καθαρισμό των ρύπων στο περιβάλλον δεν είναι καινούργια. Υπάρχουν αναφορές για τη χρήση των φυτών στην κατεργασία των απόβρωτων πριν από 300 χρόνια. Στα τέλη του 19ου αιώνα (1885), υπάρχουν αναφορές για τα πρώτα είδη φυτών που συσσώρευσαν μέταλλα σε σχετικά μεγάλες συγκεντρώσεις στα φύλλα τους. Τα είδη αυτά ήταν τα *Thlaspi caerulescens* και *Viola calaminaria*. Το 1935 ο Bayers ανέφερε ότι φυτά του γένους *Astragalus* ήταν ικανά να συσσωρεύουν έως 0,6% σελήνιο σε βιομάζα από ξηρούς βλαστούς, ενώ αργότερα ακολούθησαν και άλλοι. Η ιδέα της χρήσης φυτών για την απομάκρυνση ρύπων από ρυπασμένα εδάφη επήλθε στο προσκήνιο και αναπτύχθηκε από τον Ustunamyia το 1980 και από τον Chaney το 1983, και η πρώτη δοκιμή πεδίου για τη μέθοδο της φυτοεξαγωγής (phytoextraction) διεξήχθη το 1991. Κατά τη δεκαετία που πέρασε έλαβαν χώρα εκτεταμένες έρευνες για να εξεταστεί η βιολογία της φυτοεξυγίανσης των μετάλλων από εδάφη. Παρά την επιτυχία, οι γνώσεις και η κατανόηση των μηχανισμών που επιτρέπουν την εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής συνεχίζουν να ερευνώνται συστηματικά. Επιπλέον, ορισμένα θέματα, όπως είναι οι συνέπειες των εφαρμοζόμενων πρακτικών στη γεωργία, όσον αφορά στην απομάκρυνση των μετάλλων από τα φυτά, είναι ακόμη σχετικά άγνωστες. Είναι αναμενόμενο, ότι η ωρίμανση της φυτοεξυγίανσης ως εμπορική τεχνολογία, θα εξαρτηθεί τελικώς από τη διασάφηση των μηχανισμών των φυτών και από την εφαρμογή ικανοποιητικών πρακτικών εφαρμογών. Σημειώνεται επίσης, ότι το φαινόμενο της ικανότητας ορισμένων ειδών φυτών να συσσωρεύουν υπερβολικά μεγάλα επίπεδα μετάλλων κάνει την έρευνα της διαδικασίας αυτής ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα.

2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ – ΤΡΟΠΟΙ ΦΥΤΟΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ

Οι διαδικασίες με τις οποίες λαμβάνει χώρα η φυτοεξυγίανση μπορεί να διαφέρουν κατά περίπτωση. Οι διαφορές βρίσκονται κυρίως στον ειδικότερο μηχανισμό με τον οποίο διεκπεραιώνεται η εκάστοτε διαδικασία.

Στον **πίνακα 1** παρουσιάζονται συνοπτικά οι μηχανισμοί της τεχνολογίας της φυτοεξυγίανσης. Από τον πίνακα αυτό λαμβάνονται πληρο-

φορίες για το μηχανισμό, και αντίστοιχα για τον καθορισμό του στόχου, το μέσο στο οποίο θα εφαρμοστεί η τεχνολογία, οι συγκεκριμένοι ρύποι που μπορούν να απομακρυνθούν, καθώς και το φυτό με το οποίο μπορεί να γίνει ο καθαρισμός (2).

2.1 Φυτοεξαγωγή

Φυτοεξαγωγή είναι η πρόσληψη των ρύπων από τις ρίζες των φυτών και στη συνέχεια η συσσώρευσή τους στο εσωτερικό των φυτών. Γενικά οι ρύποι απομακρύνονται με τη συγκομιδή των φυτών και τη συλλεγόμενη βιομάζα. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται σημαντικά μικρότερη ποσότητα υλικών που πρόκειται να αποθεθούν σε σύγκριση π.χ. με την εκσκαφή των εδαφών ή με την εφαρμογή άλλων τεχνολογιών. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως για ρυπασμένα εδάφη και λάσπες. Σε μικρότερο βαθμό χρησιμοποιείται και για την κατεργασία ρυπασμένων υδάτων.

2.2 Ριζοδιήθηση

Ριζοδιήθηση ονομάζεται η προσρόφηση ή η κατακρήμνιση πάνω στη ρίζα του φυτού, ή η απορρόφηση των ρύπων που βρίσκονται σε διαλυμένη μορφή στον περιβάλλοντα της ρίζας χώρο, εξαιτίας αβιοτικών ή έμβιων διαδικασιών. Η λήψη από τα φυτά και η συγκέντρωση/συσσώρευση μπορούν να λάβουν χώρα σε συνάρτηση με το συγκεκριμένο ρύπο. Η απελευθέρωση ορισμένων ουσιών από τη ρίζα του φυτού μπορεί να προκαλέσει επίσης την κατακρήμνιση μερικών μετάλλων.

Η ριζοδιήθηση είναι αποτελεσματική μέθοδος όσον αφορά την περιεκτικότητα σε ρύπους, που ακινητοποιούνται ή συσσωρεύονται πάνω ή στο εσωτερικό του φυτού. Ακολούθως οι ρύποι απομακρύνονται με τη φυσική απομάκρυνση του φυτού.

Η τεχνολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί επίσης σε υπόγεια και επιφανειακά νερά, καθώς και σε υγρά απόβλητα. Η ριζοδιήθηση είναι γενικά εφαρμόσιμη σε συνθήκες, όπου υπάρχουν χαμηλές συγκεντρώσεις ρύπων και υψηλή περιεκτικότητα σε νερό. Δεν έχει καλά αποτελέσματα στο έδαφος, στα ιζήματα και σε λάσπες, εξαιτίας του γεγονότος ότι ο ρύπος θα πρέπει να βρίσκεται σε μορφή διαλύματος για να απομακρυνθεί από το σύστημα του φυτού.

2.3 Φυτοσταθεροποίηση

Φυτοσταθεροποίηση ονομάζεται: (α) η ακινητοποίηση του ρύπου στο έδαφος με τους μηχανισμούς της απορρόφησης και της συσσώρευσης από τις ρίζες, της προσρόφησης πάνω στις ρίζες, ή την κατακρήμνιση στο εσωτερικό της ζώνης των φυτών, και (β) η χρήση των φυτών και των ριζών τους για να αποτραπεί η μετακίνηση/μετανάστευση των

Πίνακας 1. Κυριότεροι μηχανισμοί της φυτοεξυγίανσης

Μηχανισμός	Στόχος της διαδικασίας	Μέσο προς εξυγίανση	Ρύποι	Φυτά
Φυτοεξαγωγή (Phytoextraction)	Εξαγωγή του ρύπου και συγκράτηση	Έδαφος, ιζήματα, λάσπες	Μέταλλα: Ag, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn Ραδιενεργά: 90Sr, 137Cs, 239Pu, 238,234U	Indian mustard, μικρό κάρδαμο, ηλιάνθοι, υβριδισμένες λεύκες
Ριζοδιήθηση (Rhizofiltration)	Εξαγωγή του ρύπου και συγκράτηση	Υπόγεια και επιφανειακά νερά	Μέταλλα και ραδιενεργά	Indian mustard, ηλιάνθοι, υγροί υάκινθοι
Φυτοσταθεροποίηση (Phytostabilization)	Περιεκτικότητα σε ρύπο	Έδαφος, ιζήματα, λάσπες	As, Cr, Cd, Cu, Hs, Pb, Zn	Indian mustard, υβριδισμένες λεύκες, χόρτα
Ριζοαποικοδόμηση (Rhizodegradation)	Καταστροφή του ρύπου	Έδαφος, ιζήματα, λάσπες και υπόγεια νερά	Οργανικές ενώσεις (χλωριωμένοι διαλύτες PCBs, PAHs, μικροβιοκτόνα)	Υβριδισμένες λεύκες, χόρτα, κόκκινη μουριά, ρύζι, cattail
Φυτοαποικοδόμηση (Phytodegradation)	Καταστροφή του ρύπου	Έδαφος, ιζήματα, λάσπες, υπόγεια και επιφανειακά νερά	Οργανικές ενώσεις, χλωριωμένοι διαλύτες, φαινόλες, πυρομαχικά	Άλγη, φύκια της οικογένειας characeae, υβριδισμένες λεύκες, μούρη ιτιά, κυπαρίσσι
Φυτοπτητικοποίηση (Phytovolatilization)	Εξαγωγή του ρύπου από το μέσο και απελευθέρωσή του στον αέρα	Υπόγεια νερά, έδαφος, ιζήματα, λάσπες	Χλωριωμένοι διαλύτες και ορισμένα μέταλλα (Se, Hg και As)	Indian mustard, λεύκες, τριφύλλι, χαρουπιτιά
Υδραυλικός έλεγχος (Hydraulic control)	Αποικοδόμηση ή περιεκτικότητα του ρύπου	Υπόγεια και επιφανειακά νερά	Υδατοδιαλυτές οργανικές και ανόργανες ενώσεις	Υβριδισμένες λεύκες, ιτιά, λεύκα populus deltoides
Φυτική κάλυψη (Vegetative cover)	Περιεκτικότητα του ρύπου, έλεγχος της διαβροχής	Έδαφος, ιζήματα, λάσπες	Οργανικές και ανόργανες ενώσεις	Λεύκες, χόρτα
Παρόχθιοι διάδρομοι (Riparian corridors)	Καταστροφή του ρύπου	Υπόγεια και επιφανειακά νερά	Υδατοδιαλυτές οργανικές και ανόργανες ενώσεις	Λεύκες

ρύπων με τη βοήθεια του ανέμου και της διάβρωσης του νερού, την έκπλυση και τη διασπορά του εδάφους.

Η φυτοσταθεροποίηση λαμβάνει χώρα με μικροβιολογικούς και χημικούς μηχανισμούς στη ζώνη της ρίζας, καθώς και από τη μετατροπή του περιβάλλοντος του εδάφους ή της χημείας του ρύπου. Η τιμή pH του εδάφους μπορεί να αλλάξει από τις ουσίες που εκκρίνονται από τις ρίζες των φυτών ή από την παραγωγή του CO₂. Η φυτοσταθεροποίηση μπορεί επίσης να τροποποιήσει την κινητικότητα και διαλυτότητα των μετάλλων ή να επηρεάσει το διαχωρισμό ή την οξείδωση των οργανικών ενώσεων. Στον περιβάλλοντα χώρο του εδάφους που επηρεάζεται από τα φυτά, μπορεί να μετατραπούν διαλυτές μορφές μετάλλων σε αδιάλυτες. Η φυτοσταθεροποίηση μπορεί να γίνει με τους επιμέρους μηχανισμούς της ρόφησης, της κατακρήμνισης, της συμπλοκοποίησης ή με την αναγωγή των μετάλλων. Τα φυτά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να ελαττώσουν τη διάβρωση από ένα ρυπασμένο έδαφος και επομένως τη μεταφορά των ρύπων.

Ο όρος φυτομετατροπή σε ξύλο (phytolignification) έχει επίσης χρησιμοποιηθεί και αναφέρεται σε μια μορφή φυτοσταθεροποίησης κατά την οποία ορισμένες οργανικές ενώσεις ενσωματώνονται μέσα στη λιγνίνη του φυτού. Επίσης, χημικές ενώσεις μπορούν να ενσωματωθούν μέσα σε χουμικά υλικά στο έδαφος, σε μια διαδικασία που είναι ανάλογο με τη φυτοσταθεροποίηση.

2.4 Υδραυλικός έλεγχος

Υδραυλικός έλεγχος είναι η χρήση των φυτών για την απομάκρυνση υπόγειων νερών μέσα από την πρόσληψη και την κατανάλωσή τους με

στόχο την ελάττωση της περιεκτικότητας ή την κατανάλωση των ρύπων. Ο υδραυλικός έλεγχος είναι γνωστός και ως φυτουδραυλική (phytohydraulics) ή υδραυλικός έλεγχος καθαρισμού ρύπανσης (hydraulic plume control).

Ο υδραυλικός έλεγχος χρησιμοποιείται στην κατεργασία υπόγειων και επιφανειακών νερών και νερών που βρίσκονται εγκλωβισμένα στο έδαφος (soil water) σε μικρό βάθος σε σύγκριση με τα υπόγεια.

2.5 Συστήματα φυτικής κάλυψης

Η φυτική κάλυψη είναι ένα μακροχρόνιο, αυτοσυντηρούμενο σύστημα φυτών, που αναπτύσσονται εγκαίρως πάνω από υλικά που ενδεχομένως συνιστούν κινδύνους για το περιβάλλον. Ένα φυτικό κάλυμμα μπορεί να ελαττώσει την επικινδυνότητα σε ένα αποδεκτό επίπεδο και γενικά χρειάζεται ελάχιστη συντήρηση. Υπάρχουν δύο τύποι φυτικής κάλυψης: το κάλυμμα διαπίδυσης μέσω των πόρων με πηκτικοποίηση (evapotranspiration cover) και το κάλυμμα φυτοεξυγίανσης.

3. Η φυτοσταθεροποίηση έχει χρησιμοποιηθεί για την κατεργασία εδαφών, ιζημάτων και λασπών.

3.1 Ριζοαποικοδόμηση

Ριζοαποικοδόμηση ονομάζεται η αποικοδόμηση των οργανικών ρύπων που βρίσκονται στο έδαφος εξαιτίας μικροβιακών δράσεων οι οποί-

ες ενισχύονται στην περιοχή της ρίζας των φυτών. Η ριζοποικοδόμηση είναι γνωστή επίσης και ως αποικοδόμηση με τη βοήθεια φυτών (plant – assisted degradation), βιοεξυγίανση με τη βοήθεια φυτών (plant – assisted bioremediation), επί τόπου βιοαποικοδόμηση με τη βοήθεια φυτών (plant – aided in situ biodegradation) και βοηθούμενη βιοαποικοδόμηση στη ριζόσφαιρα (enhanced rhizosphere biodegradation).

Οι ουσίες που εκκρίνονται από τις ρίζες είναι ενώσεις που παράγονται από τα φυτά και απελευθερώνονται από αυτές. Περιλαμβάνουν, σάκχαρα, αμινοξέα, οργανικά οξέα, λιπαρά οξέα, στερόλες, παράγοντες ανάπτυξης, νουκλεοτίδια, φλαβονοειδή και άλλες ενώσεις. Οι μικροβιακοί πληθυσμοί και η δραστηριότητα στη ριζόσφαιρα μπορούν να αυξηθούν εξαιτίας της παρουσίας των εκκρινόμενων αυτών ουσιών, με αποτέλεσμα την αυξημένη βιοαποικοδόμηση των οργανικών ρύπων στο έδαφος. Επιπλέον, η ριζόσφαιρα αυξάνει σημαντικά την περιοχή της επιφάνειας όπου μπορεί να προκληθεί δραστηρική μικροβιακή αποικοδόμηση, ενώ η αποικοδόμηση των εκκρινόμενων ουσιών μπορεί να οδηγήσει στο μεταβολισμό των ρύπων στη ριζόσφαιρα.

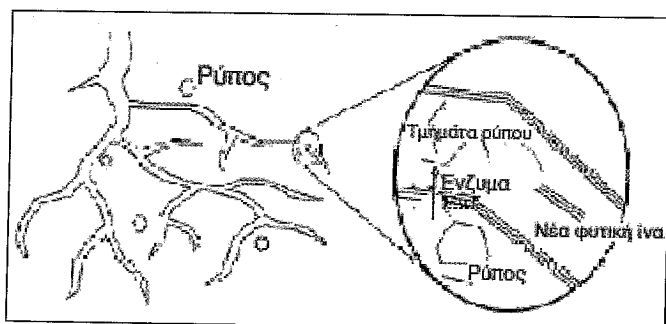
Οι ρίζες των φυτών μπορούν να επηρεάσουν τις συνθήκες στο έδαφος με την αύξηση του αερισμού του μετριάζοντας την περιεχόμενη υγρασία σε αυτό και δημιουργώντας έτσι καταλληλότερες συνθήκες για τη βιοαποικοδόμηση των οργανικών ρύπων από τους αυτόχθονες μικροοργανισμούς. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να συμβεί αυξημένη βιοαποικοδόμηση, ακόμη και παρά την απουσία των εκκρινόμενων από τις ρίζες ουσιών. Οι χημικές και φυσικές συνέπειες από τις εκκρινόμενες ουσίες καθώς και οποιαδήποτε αύξηση που συνδέεται με το μικροβιακό πληθυσμό, μπορεί να αλλάξει την τιμή pH του εδάφους ή να επηρεάσει τους προς απομάκρυνση ρύπους με άλλο τρόπο.

3.2 Φυτοαποικοδόμηση

Σαν φυτοαποικοδόμηση (που είναι επίσης γνωστή και σαν φυτομετατροπή – rhytotransformation) χαρακτηρίζεται η αποικοδόμηση των ρύπων μετά την πρόσληψή τους από τα φυτά, με μεταβολικές διαδικασίες που γίνονται στο εσωτερικό τους. Επίσης είναι δυνατό η αποικοδόμηση των ρύπων να γίνεται εξωτερικά των φυτών μέσα από τις επιδράσεις ουσιών ή ενώσεων (όπως π.χ. τα ένζυμα) που παράγονται από αυτά.

Όπως φαίνεται και στο **σχήμα 1** ο βασικός μηχανισμός καταστροφής των ρύπων είναι η πρόσληψή τους από τα φυτά και ο μεταβολισμός τους. Επιπλέον, η αποικοδόμηση μπορεί να γίνει και εξωτερικά του φυτού, εξαιτίας της απελευθέρωσης ενώσεων που μπορεί να προκαλέσουν την μετατροπή τους. Οποιαδήποτε αποικοδόμηση που προκαλείται από μικροοργανισμούς και έχει σχέση ή επηρεάζεται από τη ρίζα του φυτού θεωρείται σαν ριζοαποικοδόμηση.

Η φυτοαποικοδόμηση εφαρμόστηκε για την κατεργασία εδαφών, ιζημάτων, λασπών και υπόγειων νερών. Τα επιφανειακά νερά μπορούν επίσης να εξυγιανθούν με τη μέθοδο αυτή.



Σχήμα 1. Καταστροφή οργανικών ρύπων με φυτοαποικοδόμηση. Τα ένζυμα που βρίσκονται στις ρίζες του φυτού αποικοδομούν τους οργανικούς ρύπους. Τα τμήματα του ρύπου ενσωματώνονται μέσα σε νέες φυτικές ίνες (3).

3.3 Φυτοπηπτικοποίηση

Η μέθοδος αυτή αναφέρεται στην πρόσληψη των ρύπων από τα φυτά, το μεταβολισμό και μετατροπή των ρύπων από αυτά και στη διάπυση τους μέσω των πόρων, με ταυτόχρονη απελευθέρωση του ρύπου ή μιας τροποποιημένης μορφής του στην ατμόσφαιρα από το φυτό. Η φυτοαποικοδόμηση θεωρείται επίσης μια διαδικασία φυτοεξυγίανσης που μπορεί να συμβεί παράλληλα με τη φυτοπηπτικοποίηση.

Η μέθοδος αυτή έχει εφαρμοστεί κυρίως για τα υπόγεια νερά, αλλά μπορεί να εφαρμοστεί επίσης και σε εδάφη, ιζήματα και λάσπες.

3.4 Παρόχθιοι διάδρομοι / λωρίδες γης που έχουν ρυθμιστική ικανότητα

Οι παρόχθιοι διάδρομοι / λωρίδες γης που έχουν ρυθμιστική ικανότητα, εφαρμόζονται κατά μήκος ρεμάτων ή σε όχθες ποταμών για τον έλεγχο και την εξυγίανση κυρίως των επιφανειακών ρυπασμένων νερών που κινούνται μέσα στο ποτάμι. Αυτά τα συστήματα μπορεί επίσης να εγκατασταθούν για να αποτρέψουν την παράπλευρη μετακίνηση ενός ρυπασμένου υπόγειου νερού όπως επίσης και για να βοηθήσουν στην αποικοδόμηση των ρύπων που υπάρχουν μέσα σε αυτό. Οι μηχανισμοί που συμμετέχουν στην εξυγίανση περιλαμβάνουν την πρόσληψη νερού και ρύπου και το μεταβολισμό του φυτού. Η αρχή των παρόχθιων διαδρόμων είναι ανάλογη με τους φυσικούς ή χημικούς φράκτες, όπως είναι οι τάφροι που περιέχουν σιδηρούχα υλικά πλήρωσης, μέσα στους οποίους γίνεται η κατεργασία του υπόγειου νερού και η συγκράτηση των περιεχομένων ρύπων. Οι δύο τεχνολογίες αυτές ενδέχεται να περιέχουν στοιχεία από υδραυλικό έλεγχο, φυτοαποικοδόμηση, ριζοαποικοδόμηση, φυτοπηπτικοποίηση, και πιθανότατα φυτοεξαγωγή.

Χρησιμοποιούνται κυρίως για την κατεργασία επιφανειακών και υπόγειων νερών

4. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΦΥΤΟΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ

4.1 Πλεονεκτήματα

Ένα βασικό πλεονέκτημα της φυτοεξυγίανσης είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί για μεγάλη ποικιλία ανόργανων και οργανικών ρύπων (4).

Η φυτοεξυγίανση μπορεί να εφαρμοστεί είτε επιτόπια (in situ) είτε σε διαφορετική τοποθεσία από τη ρυπασμένη (ex situ). Οι επιτόπιες εφαρμογές συνήθως επιλέγονται διότι ελαχιστοποιούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα και ελαττώνουν τη διάδοση των ρύπων.

Ένα άλλο πλεονέκτημα της τεχνολογίας αυτής είναι ότι θεωρείται μια "πράσινη" τεχνολογία που όταν εφαρμοστεί με κατάλληλο τρόπο είναι φιλική προς το περιβάλλον και αισθητικά αποδεκτή και ικανοποιητική για το κοινό. Η φυτοεξυγίανση δεν απαιτεί ακριβό εξοπλισμό ή ιδιαίτερα εξειδικευμένο προσωπικό και είναι σχετικά εύκολη κατά την υλοποίησή της. Έχει τη δυνατότητα να κατεργάζεται ευρεία ποικιλία ρύπων σε ευρεία ποικιλία οικοσυστημάτων. Επίσης, μειώνει μέχρι 95% το ποσοστό του αποβλήτου που προορίζεται για χώρους υγειονομικής ταφής.

Το μεγαλύτερο όμως πλεονέκτημα της τεχνολογίας αυτής είναι το κόστος, το οποίο τις περισσότερες φορές είναι σημαντικά μικρότερο σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες εξυγίανσης (**πίνακας 2**) (5).

4.2 Μειονεκτήματα – περιορισμοί

Παρά τα σημαντικά της πλεονεκτήματα, η φυτοεξυγίανση παρουσιάζει και ορισμένα μειονεκτήματα και περιορισμούς κατά την

Πίνακας 2: Το πλεονέκτημα της φυτοεξυγίανσης στο κόστος εφαρμογής της μεθόδου αυτής σε σύγκριση με άλλες μεθόδους εξυγίανσης.

Τύπος επεξεργασίας	Κόστος \$/τόνο
Φυτοεξυγίανση	\$10-35
Επιτόπια βιοαποκατάσταση	\$50-150
Εξαερισμός εδάφους	\$20-220
(Έμμεση) Θερμική κατεργασία	\$120-300
Πλύσιμο εδάφους	\$80-200
Στερεοποίηση/Σταθεροποίηση	\$240-340
Εκχύλιση με (οργανικούς) διαλύτες	\$360-440
Καύση	\$200-1500

εφαρμογή της (4). Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι περιορίζεται από το βάθος της ρίζας των φυτών που χρησιμοποιούνται ως εξυγιαίνουσες.

Η όλη διαδικασία είναι χρονοβόρα. Τις περισσότερες φορές χρειάζονται χρόνια για να εξυγιανθεί κάποια ρυπασμένη τοποθεσία, ενώ ακόμα και τότε, είναι πιθανό να μη συμβεί πλήρης εξυγίανση.

Άλλο μειονέκτημα είναι επίσης ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν φυτά τα οποία δεν υπάρχουν στο τοπικό περιβάλλον με αποτέλεσμα να αλλάξει η βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος.

Επίσης, σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η πιθανότητα κατανάλωσης των ρυπασμένων φυτών από ανθρώπους ή άγρια ζώα με αποτέλεσμα να περάσουν οι απομακρυνόμενοι ρύποι στην τροφική αλυσίδα.

Οι κλιματολογικές συνθήκες είναι ένας παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό την εφαρμογή της φυτοεξυγίανσης και λαμβάνονται πολύ σοβαρά υπόψη, όταν πρόκειται να αποφασισθεί εάν μπορεί να γίνει η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας (6), καθώς μπορούν να περιορίσουν την ανάπτυξη του φυτού και την παραγωγή φυτικής βιομάζας, μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας.

Ένας άλλος λόγος που μπορεί να περιορίσει την εφαρμογή της φυτοεξυγίανσης είναι η μικρή βιοδιαθεσιμότητα των φυτών, όσον αφορά την πρόσληψη των μετάλλων. Για να ξεπεραστεί ο περιορισμός αυτός μπορεί να γίνει η προσθήκη στο χώμα κατάλληλων χημικών σύμπλοκων (όπως π.χ. EDTA), οι οποίες διευκολύνουν την πρόσληψη των μετάλλων από τα φυτά, ενώ βοηθούν επίσης και στην πρόσληψη θρεπτικών συστατικών από αυτά (4). Σε μία σχετική έρευνα με μέταλλο αναφοράς το μόλυβδο, μελετήθηκε ο ειδικός μηχανισμός με τον οποίο εισάγεται το σύμπλοκο Pb-EDTA από την εξωκυτταρική περιοχή (extracellular space) και διαμέσου του πλάσματος της μεμβράνης (plasma membrane-PM) στο κυτταρόπλασμα (Cytoplasm) (7).

Κατά τη συγκομιδή των φυτών, η βιομάζα που έχει παραχθεί, ειδικά στη φυτοεξαγωγή, περιέχει σημαντικές ποσότητες ρύπων ικανές να κατατάξουν το συλλεχθέν προϊόν σαν επικίνδυνο απόβλητο. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την κατάλληλη διαχείριση και απόθεση του επικίνδυνου αποβλήτου που υπήρξε το αποτέλεσμα από την εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής, γεγονός που θα ανεβάσει και το συνολικό κόστος, αν και παραμένει χαμηλό σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες εξυγίανσης.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Όπως αναφέρθηκε, η φυτοεξυγίανση είναι μια καινούργια τεχνολογία, πολύ ελκυστική λόγω του χαμηλού κόστους και των πολλαπλών εφαρμογών που μπορεί να έχει. Δεν είναι η πανάκεια για το πρόβλημα

των επικίνδυνων αποβλήτων, άλλα δείχνει να έχει σημαντικές εφαρμογές για την κατεργασία/απομάκρυνση τοξικών μετάλλων και οργανικών ρύπων από εδάφη που είναι ρυπασμένα σε χαμηλό βάθος. Θα πρέπει όμως να γίνουν περισσότερο κατανοητοί ο ρόλος των ενζύμων, των μεταβολιτών (ενδιάμεσων προϊόντων) καθώς και η επιλογή των συστημάτων φυτών για διάφορα απόβλητα. Τα φυτά έχουν την ικανότητα να αντέκουν σε σχετικά μεγάλες ποσότητες ρύπων. Μερικές φορές μπορούν να παραλαμβάνουν και τα μετατρέπουν τους ρύπους αυτούς σε λιγότερα τοξικά προϊόντα και είναι γνωστό ότι μπορούν να προκαλέσουν την αποικοδόμηση οργανικών ενώσεων στην περιοχή της ρίζας (rhizosphere). Γενικά, οι εφαρμογές της φυτοεξυγίανσης δεν έχουν μελετηθεί εκτενώς και παραμένει να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου αυτής στο μέλλον.

Σημαντικό έδαφος φαίνεται να κερδίζει και η βελτίωση των ιδιοτήτων των φυτών με τη βοήθεια της γενετικής μηχανικής (8). Έχουν ήδη αναφερθεί κάποιες περιπτώσεις όπου ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά του φυτού έχουν μετατραπεί γενετικά με επιτυχία όπως π.χ. η αναγωγή των υδραργυρικών ιόντων προκάλεσε αύξηση στην ανθεκτικότητα των φυτών και βελτίωση της φυτοεξαγωγής. Προσπάθειες γίνονται επίσης για την εύρεση γονιδίων που να βελτιώνουν τα χαρακτηριστικά του φυτού. Εφόσον βρεθούν, απομονώνονται, κλωνοποιούνται, χαρακτηρίζονται (αν είναι δυνατόν) τα προϊόντα τους, εισάγεται το γονίδιο σε ένα φυτό (μοντέλο) για να μελετηθεί η συμπεριφορά του στις επιθυμητές συνθήκες, ακολουθεί η προσθήκη στο προς εξέταση φυτό και η κατάλληλη εφαρμογή στο πεδίο. Αν ληφθούν καλά αποτελέσματα, θεωρητικά, το φυτό αυτό θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη φυτοεξυγίανση. Κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί, ότι στις περιπτώσεις της γενετικής μετατροπής, οι αποφάσεις θα πρέπει να λαμβάνονται πολύ προσεκτικά και μετά από εκτεταμένη έρευνα για τις αλληλεπιδράσεις που μπορεί να έχει η εφαρμογή παρόμοια γενετικά τροποποιημένου προϊόντος στο περιβάλλον, ώστε να αποφευχθούν δυσλειτουργίες και παρενέργειες.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Miller R. Lalinda, (1996) Phytoremediation, Technology Overview Report, TO-96-03, GWRTAC, Pittsburgh, U.S.A.
2. EPA/600/R-99/107, (2000) Introduction to phytoremediation, Cincinnati, U.S.A.
3. EPA 542-F-98-011, (1998) A Citizen's Guide to Phytoremediation, Cincinnati, U.S.A.
4. Henry R. Jeanna, (2000) An Overview of the Phytoremediation of Lead and Mercury, National Network of Environmental Management Studies (NNEMS), Washington, U.S.A.
5. Schnoor L. Jerald, (1997) Phytoremediation, Technology Overview Report, TO-98-01, GWRTAC, Pittsburgh, U.S.A.
6. Phytoremediation decision tree, (1999) The Interstate Technology and Regulatory Cooperation Work Group Phytoremediation Work Team.
7. Karenlampi S., H. Schat, J. Vangronsveld, J.A.C. Verkleij, D. van der Lelie M. Mergeay, A.I. Tervahauta, (2000) "Genetic engineering in the improvement of plants for phytoremediation of metal polluted soils", Environmental Pollution, 107, 225-231.
8. Meagher B. Richard, (2000) "Phytoremediation of toxic elemental and organic pollutants", Current Opinion in Plant Biology, 3:153-162.

Ν.Γ. Οικονομάκος

Ερευνητής, Ινστιτούτο Βιολογικών Ερευνών & Βιοτεχνολογίας,
Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Αθήνα 11635, E-mail: ngo@eie.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η κατανόηση, σε μοριακό επίπεδο, των παραγόντων που καθορίζουν τη σύνδεση μικρών μορίων στη γλυκογονική φωσφορυλάση - ενός ενζύμου με κεντρικό ρόλο στη ρύθμιση του μεταβολισμού του γλυκογόνου- προσφέρει τη δυνατότητα σχεδιασμού και ανάπτυξης ειδικών, ισχυρών αναστολέων, της καταλυτικής δράσης του ενζύμου, εν δυνάμει υπογλυκαιμικών φαρμάκων.

ABSTRACT: Glycogen phosphorylase (GP) because of its essential role in glycogen metabolism and control of liver glucose output offers a potential target for the design of specific inhibitors that may provide new hypoglycaemic drugs for type 2 diabetes therapy.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σακχαρώδης διαβήτης, η πλέον διαδεδομένη μεταβολική διαταραχή, προκαλείται από την αδυναμία του οργανισμού να ρυθμίσει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στην κυκλοφορία του αίματος. Σε υγιή άτομα, η συγκέντρωση της γλυκόζης ρυθμίζεται από τη δράση της γνωστής ορμόνης ινσουλίνης. Σήμερα 175.000.000 άνθρωποι υποφέρουν από σακχαρώδη διαβήτη, παγκοσμίως, ενώ, την επόμενη δεκαετία, αναμένεται να φθάσουν τα 240.000.000 (1). Το 80-90% περίπου των περιπτώσεων αφορά τη μη εξαρτώμενη από την ινσουλίνη μορφή του σακχαρώδη διαβήτη (NIDDM)^a ή διαβήτη τύπου 2. Ο διαβήτης τύπου 2 πλήττει κυρίως ενήλικες και χαρακτηρίζεται από χρόνια υπεργλυκαιμία και αντίσταση στην ινσουλίνη (2). Η χρόνια υπεργλυκαιμία έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση μακροχρόνιων μικροαγγειοπαθειών (κυρίως διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας, νεφροπάθειας και νευροπάθειας) και μακροαγγειοπαθιακών επιπλοκών (υπερλιπιδαιμία, αυξημένης πηκτικότητας του αίματος, ισχαιμίας, καρδιαγγειακών συμβαμάτων κ.ά.) (3). Αλλωστε, η νοσηρότητα και η θνητότητα στο σακχαρώδη διαβήτη οφείλεται ακριβώς στις αγγειακές επιπλοκές του. Στην Ελλάδα περισσότερο του 5% του πληθυσμού φαίνεται να πάσχει από σακχαρώδη διαβήτη (4).

Ο διαβήτης τύπου 2 ελέγχεται με δίαιτα, άσκηση, υπογλυκαιμικά φάρμακα (κυρίως σουλφονουλουρίες 3ης γενιάς που αναπτύχθηκαν αρχικά στη δεκαετία 1930-1940 ως αντιβιοτικά, μεγλιτινίδες, μεφορμίνη και θειαζολιδινεδιόνες και αναστολείς των α-γλυκοσιδασών) (5)-τα οποία έχουν διαφορετικό τρόπο και στόχο δράσης- και αν αυτά αποτύχουν, με χορήγηση ινσουλίνης. Οι προσεγγίσεις αυτές δεν είναι πάντοτε ικανοποιητικές, λόγω του ότι ο έλεγχος της συγκέντρωσης γλυκόζης στο αίμα δεν είναι τόσο αποτελεσματικός όσο σε φυσιολογικά άτομα. Είναι προφανές ότι υπάρχει συνεχές ενδιαφέρον προς την κατεύθυνση της ανακάλυψης νέων θεραπευτικών μέσων για τον καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο και συνεπώς την ελάττωση της συχνότητας εμφάνισης των επιπλοκών της νόσου.

2. ΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΕΝΟΣ -ΑΠΟ ΤΗ ΔΟΜΗ- ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Εχει υπολογισθεί ότι με τη παραδοσιακή, κλασική, μέθοδο ανάπτυξης νέων φαρμάκων, από 10.000-500.000 περίπου μόρια, επιλέγονται 10 για κλινικές δοκιμασίες, αλλά μόνον 1 μόριο εγκρίνεται τελικά για ιατρική χρήση (6,7). Η μοριακή προσέγγιση ή ο κατευθυνόμενος, από τη δομή, σχεδιασμός φαρμάκων προσφέρει μια εναλλακτική λύση. Το πλέον εντυπωσιακό παράδειγμα κατευθυνόμενου-από τη δομή-σχεδιασμού είναι η ανακάλυψη ισχυρών αναστολέων της σιαλιδάσης (8), ενζύμου του ιστού του κοινού κρουολογήματος. Η τρισδιάστατη (3D) δομή του συμπλόκου της σιαλιδάσης με ένα ανάλογο του μεταβατικού σταδίου (της καταλυτικής αντίδρασης) χρησιμοποιήθηκε για το σχεδιασμό ενός 4-γουανιδινο- ακόρεστου νευραμινικού οξέος. Η προσθήκη μιας γουανιδινικής ομάδας (σε θέση ώστε να δημιουργεί πολικές αλληλεπιδράσεις με 2 καρβοξυλομάδες του ενζύμου) οδήγησε στην ανακάλυψη ενός εν δυνάμει φαρμάκου, με σταθερά αναστολής $K_i = 2 \times 10^{-10}$ M, ικανού να αναστέλλει την αντιγραφή του ιού *in vivo*. Η HIV-1 πρωτεάση, ενζυμικός στόχος για την αντιμετώπιση του AIDS, έχει επίσης μελετηθεί ευρύτατα με κρυσταλλογραφικές μεθόδους. Περισσότερες από 150 κρυσταλλογραφικές αναλύσεις ενώσεων ως συμπλόκων με το ενζυμικό μόριο

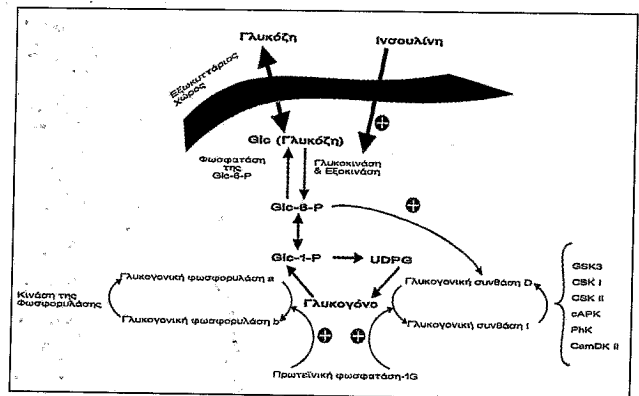
έχουν χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό ενώσεων υψηλής συγγενείας και βιοδιαθεσιμότητας (9), ενώ 3 ενώσεις έχουν ήδη εγκριθεί προς πώληση στις ΗΠΑ.

Ένα από τα ερευνητικά προγράμματα του Ινστιτούτου Βιολογικών Ερευνών και Βιοτεχνολογίας (IBEB) αποβλέπει, μέσω της 3D ανάλυσης συμπλόκων του ενζύμου της γλυκογονικής φωσφορυλάσης με ενώσεις, αναστολείς της καταλυτικής της δράσης, στο σχεδιασμό εν δυνάμει φαρμάκων για τη ρύθμιση της συγκέντρωσης γλυκόζης, στο αίμα, στο σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

3. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟΥ

Η γλυκογονική φωσφορυλάση (glycogen phosphorylase, GP) παίζει πρωτεύοντα ρόλο στον καταβολισμό του γλυκογόνου, την κύρια μορφή αποθήκευσης υδατανδράκων στα κύτταρα των θηλαστικών. Το ένζυμο καταλύει το πρώτο στάδιο της ενδοκυτταρικής αποικοδόμησης του γλυκογόνου προς 1-φωσφορική γλυκόζη (Glc-1-P). Είναι αλλοστερική πρωτεΐνη^b και υφίσταται σε δύο μορφές, φωσφορυλάση b (GPb, ανεργός, T-διαμόρφωση) και φωσφορυλάση a (GPa, ενεργός, R-διαμόρφωση) (10,11). Η Glc-1-P, στο ήπαρ, μετατρέπεται προς γλυκόζη, την κύρια πηγή ενέργειας για το ανθρώπινο σώμα.

Στο ήπαρ, η γλυκόζη αναστέλλει την ενζυμική δράση της GPa και δρα συνεργιστικά με την ινσουλίνη, με αποτέλεσμα την ελάττωση της αποικοδόμησης και την παράλληλη αύξηση της σύνθεσης γλυκογόνου. Η γλυκόζη σταθεροποιεί την T-διαμόρφωση, η οποία είναι καλύτερο υπόστρωμα για την πρωτεϊνική φωσφατάση PP-1G (από ό,τι η R-διαμόρφωση). Η PP-1G καταλύει τη μετατροπή της GPa → GPb, καθώς επίσης και την αποφωσφορυλίωση (ενεργοποίηση) της γλυκογονικής συνθάσης (GSD → GSI), αυξάνοντας τη σύνθεση γλυκογόνου (Σχήμα 1). Ενώσεις, συνεπώς, με ισχυρότερη ανασταλτική δράση (συγκριτικά με τη δράση της γλυκόζης), είναι δυνατόν να μετατοπίζουν την ισορροπία αποικοδόμησης ↔ σύνθεσης γλυκογόνου προς την κατεύθυνση της σύνθεσης και ως εκ τούτου να έχουν κλινικό ενδιαφέρον στην αντιμετώπιση του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, όπου η υπεργλυκαιμία αποτελεί ένα σοβαρό ιατρικό πρόβλημα.



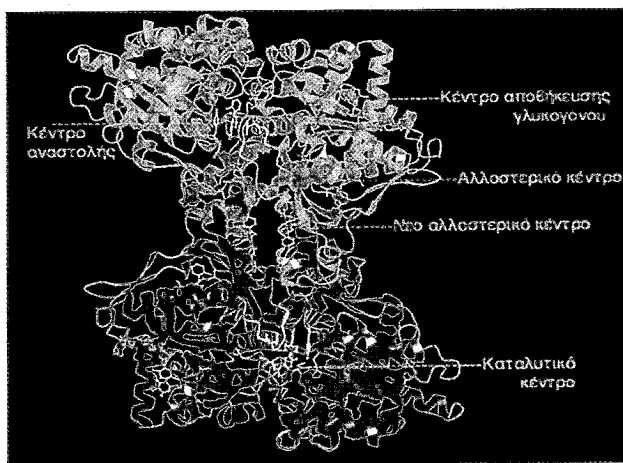
Σχήμα 1. Η ρύθμιση του μεταβολισμού του γλυκογόνου, στο ήπαρ, από τη γλυκόζη και την ινσουλίνη.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται περιλαμβάνει: (1) Υπολογισμούς μοριακής δυναμικής (σε συνεργασία με τον Καθ. Γ. Αρχοντή, Τμήμα Φυσικής του Παν. Κύπρου) όσον αφορά τη σχετική ενέργεια σύνδεσης διαφόρων παραγώγων με τη GP. (2) Οργανικές συνθετικές μεθόδους για τη σύνθεση νέων αναστολέων (σε συνεργασία με τις ερευν. ομάδες των Καθ. Κ. Σακαρέλλου, G. Eisenbrand, G.W.J. Fleet και L. Somsak). (3) Βιοχημικές μεθόδους για την απομόνωση του ενζύμου και ενζυμική κινητική για τη μέτρηση των σταθερών αναστολής ($K_i \approx K_D$) της ενζυμικής αντίδρασης. (5) Κρυσταλλογραφικές μεθόδους για τη 3D ανάλυση των ενζυμικών συμπλόκων (12-17). Τα δεδομένα περιθλάσης ακτίνων X συλλέγονται με τη βοήθεια ανιχνευτή επιφανείας R-AXIS IV, με περιστρεφόμενη ανοδική πηγή ακτίνων X τύπου Rigaku RU-H3RHB (μέγιστη ευκρίνεια 2.2 Å). Η συλλογή δεδομένων υψηλής ευκρίνειας (≥ 1.8 Å) εκτελείται στις Μεγάλες Ευρωπαϊκές Εγκαταστάσεις (SRS Daresbury Laboratory, UK, EMBL-DESY Hamburg Outstation, Germany, Sincrotrone Trieste, Italy, ESRF, Grenoble, France) μέσω αιτήσεων χρηματοδότησης. (6). Φυσιολογικά πειράματα για τη μελέτη της αναστολής της γλυκογενόλυσης *in vitro* και *in vivo* (σε συνεργασία με την ερευνητική ομάδα του Καθ. Pal Gergely, Department of Medical Chemistry, University School of Medicine, Debrecen, Hungary).

5. Η ΓΛΥΚΟΓΟΝΙΚΗ ΦΩΣΦΟΥΡΥΛΑΣΗ ΩΣ ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

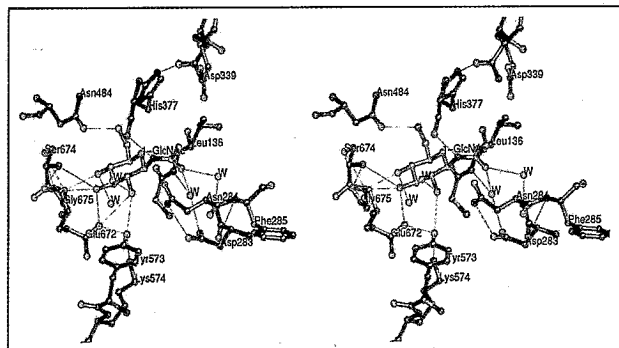
Η GP θεωρείται, σήμερα, κύριος μοριακός στόχος για τον έλεγχο της υπεργλυκαιμίας στο σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (Σχήμα 2). Ειδικότερα, 4 από τα 6 κέντρα σύνδεσης υποκαταστατών που έχουν ταυτοποιηθεί (καταλυτικό, αλλοστερικό, κέντρο αναστολής και νέο αλλοστερικό κέντρο) αποτελούν στόχους για το σχεδιασμό αντιδιαβητικών φαρμάκων.



Σχήμα 2. Απεικόνιση της δομής της γλυκογονικής φωσφορυλάσης (ως προς τον άξονα συμμετρίας 2ης τάξης), με τα κέντρα σύνδεσης που αποτελούν "στόχους" για το σχεδιασμό υπογλυκαιμικών φαρμάκων. Η μία υπομονάδα αποδίδεται με πράσινο και η άλλη με κίτρινο. Το καταλυτικό κέντρο (κέντρο σύνδεσης του υποστρώματος-Glc-1-P και του αναστολέα-γλυκόζης) βρίσκεται στο κέντρο του μορίου. Στην T-διαμόρφωση δεν υπάρχει άμεση πρόσβαση προς το καταλυτικό κέντρο από τον περιβάλλοντα διάλυτη. Η πρόσβαση γίνεται μέσω ενός καναλιού πλάτους ~5 Å και μήκους περίπου ~15 Å, αλλά περιορίζεται (κυρίως) από το βρόχο 280s (αμινοξικές αλληλουχίες 282-286) (άσπρο). Η φλαβοπριδόλη συνδέεται στο κέντρο αναστολής, που βρίσκεται στην είσοδο του καταλυτικού κέντρου (~12 Å) και απαρτίζεται από ομάδες με υδροφοβικά χαρακτηριστικά (Phe285 από το βρόχο 282-286 και Tyr613). Η κατάληψη του κέντρου αναστολής αναστέλλει τη δράση του ενζύμου συνεργιστικά με τη γλυκόζη. Το αλλοστερικό κέντρο (κέντρο σύνδεσης του ενεργοποιητή AMP και αναστολέα W1807), εντοπίζεται στη διεπιφάνεια μεταξύ των υπομονάδων και απέχει από το καταλυτικό κέντρο περίπου 30 Å. Το νέο αλλοστερικό κέντρο βρίσκεται στην περιοχική της κεντρικής κοιλότητας του διμερούς και απέχει 15 Å από το αλλοστερικό, 33 Å από το καταλυτικό και 37 Å από το κέντρο αναστολής. Το κέντρο αποθήκευσης γλυκογόνου (μέσω του οποίου η φωσφορυλάση συνδέεται στα σωμάτια γλυκογόνου *in vivo*), βρίσκεται στην επιφάνεια του ενζύμου, σε απόσταση 30 Å από το καταλυτικό και 40 Å από το αλλοστερικό κέντρο.

Τα τελευταία 6 έτη, μελέτες κατευθυνόμενου σχεδιασμού, κινητικές και κρυσταλλογραφικές αναλύσεις έχουν οδηγήσει στην ανακάλυψη πληθώρας ενώσεων (>80), παραγώγων α-D- και β-D-γλυκόζης, α- και β-ανυδρο-γλυκο-επιποτικού οξέος, 1-δεοξυ-1-θειο-β-D-γλυκόζης, β-

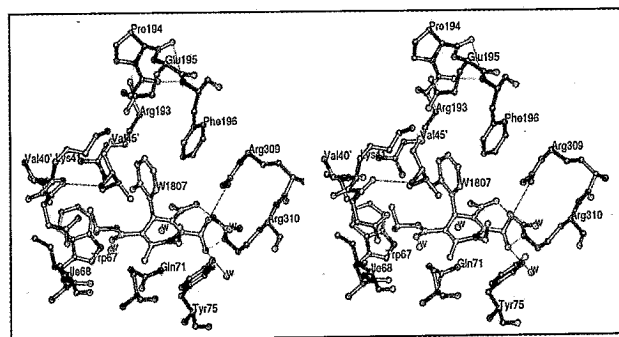
α-D-γλυκοπυρανοζυλαμίνης και της υδαντοίνης της γλυκοπυρανόζης με αυξημένη χημική συγγένεια (συγκριτικά με την α-D-γλυκόζη) προς τη GPb. Αρχικώς, ο σχεδιασμός βασίστηκε στη γνώση της 3D κρυσταλλικής δομής του συμπλόκου GPb-α-D-γλυκόζης. Από τις πρώτες επιτυχίες υπήρξε ο σχεδιασμός και η σύνθεση της N-ακετυλο-β-D-γλυκοπυρανοζυλαμίνης (1-GlcNAc), ενός καλού αναστολέα ($K_i = 32$ μM). Η κρυσταλλογραφική ανάλυση (Σχήμα 3) έδειξε την παρουσία ενός ισχυ-



Σχήμα 3. Στερεοδιάγραμμα των αλληλεπιδράσεων μεταξύ της β-D-N-ακετυλο-γλυκοπυρανοζυλαμίνης (1-GlcNAc) και της γλυκογονικής φωσφορυλάσης b στην περιοχική του καταλυτικού κέντρου. Οι δεσμοί υδρογόνου απεικονίζονται με διακεκομμένες γραμμές. W είναι εσωτερικά μόρια ύδατος³.

ρού δεσμού υδρογόνου^δ μεταξύ του αμιδικού N και του καρβονυλικού O της κύριας αλυσίδας της His377 (NH...O His377) (12). Ακολούθησε ο σχεδιασμός και η σύνθεση της υδαντοίνης της γλυκοπυρανόζης (18) με $K_i = 3.1$ μM, ~500 φορές ισχυρότερο από την α-D-γλυκόζη ($K_i = 1.7$ mM). Η ένωση διατηρεί το δεσμό υδρογόνου (NH...O His377), όμως δημιουργεί επιπρόσθετους δεσμούς υδρογόνου, με την πρωτεΐνη, λόγω της παρουσίας της καρβονυλικής ομάδας (CO).

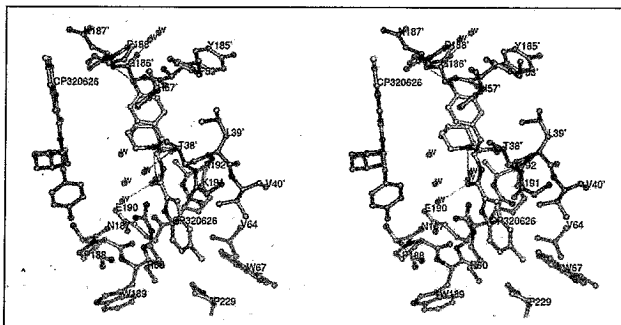
Η ένωση W1807 (Bayer AG) προκαλεί σημαντική ελάττωση της συγκέντρωσης γλυκόζης στο αίμα, σε ποντίκια και βρέθηκε ως ο πλέον ισχυρός αναστολέας της GPb ($K_i = 1.6$ nM, δηλαδή 10^6 φορές μικρότερη της αντίστοιχης K_i για την α-D-γλυκόζη). Οι 3D δομές των συμπλόκων GPb-W1807 και GPα-α-D-γλυκόζης-W1807 παρέχουν δομική εξήγηση για την κατανόηση της ενζυμικής αναστολής και της υψηλής συγγενείας (14,15). Η W1807 συνδέεται στο αλλοστερικό κέντρο και επάγει δραματικές μεταβολές τόσο στην τριτοταγή όσο και στην τεταρτοταγή δομή του ενζύμου. Κατά τη σύνδεση της W1807 στη GPα, το N-τελικό άκρο αποδιατάσσεται, ενώ ο βρόχος 192-196 και τα αμινοξέα 43'-49', από τη συμμετρική υπομονάδα, μετατοπίζονται σημαντικά (Σχήμα 4). Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ W1807 και GPb είναι κυρίως μη πολικές van der Waals αλληλεπιδράσεις^{στ} (με Val45', Trp67, Ile68, Tyr75 και αλληλεπιδράσεις δ^π ηλεκτρονικού νέφους του χλωροφαινυλικού δακτυλίου/δ⁺ ατόμων υδρογόνου της Phe196) (19) και επίσης ιοντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των καρβοξυλικών ομάδων του W1807 και των γουανιδινικών ομάδων της Arg242, Arg309 και Arg310.



Σχήμα 4. Στερεοδιάγραμμα των αλληλεπιδράσεων του (-)(S)-3-ισοπροπυλο-4-(2-χλωροφαινυλο)-1,4-διυδρο-1-αιθυλο-2-μεθυλο-πυριδινο-3,5,6-τρικαρβοξυλικού οξέος (W1807) με το αλλοστερικό κέντρο της γλυκογονικής φωσφορυλάσης b. Αμινοξέα από την υπομονάδα 1 και 2 χρωματίζονται αντίστοιχα με πράσινο και μπλε.

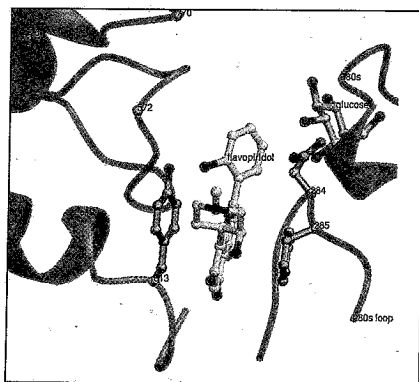
Ένας νέος ισχυρός αναστολέας (CP-320626) της ανθρώπινης LGPa ($IC_{50} = 130$ nM) ανακαλύφθηκε στα ερευνητικά εργαστήρια της Pfizer, Inc., ο οποίος, προκαλεί σημαντική ελάττωση της συγκέντρωσης

της γλυκόζης σε διαβητικά *ob/ob* ποντίκια, χωρίς να μεταβάλλει τα επίπεδα ινσουλίνης του πλάσματος (20). Οι σχεδόν ταυτόχρονες κρυσταλλογραφικές αναλύσεις του συμπλόκου MGPb-CP320626 σε ευκρίνεια 2.3 Å (16) και πρόσφατα σε 1.76 Å (Oikonomakos, N.G., Zographos, S.E., Skampani, V.T., and Archontis, G., υπό δημοσίευση) και του συμπλόκου της ανθρώπινης LGPa-CP403700 σε ευκρίνεια 2.4 Å (21, Pfizer Inc.), απεκάλυψαν ένα νέο αλλοστερικό κέντρο σύνδεσης (**Σχήμα 5**), που βρίσκεται στην περιοχή της κεντρικής κοιλότητας του διμερούς, στη διεπιφάνεια μεταξύ των υπομονάδων. Το νέο κέντρο σύνδεσης απέχει >30 Å από το καταλυτικό κέντρο, όμως, η σύνδεση της ένωσης CP320626 επάγει την ανενεργό T-διαμόρφωση. Είναι πολύ σημαντικό ότι ενώσεις της τάξης αυτής, των ινδολο-αναστολέων, βρίσκονται ήδη στο στάδιο της κλινικής φάσης II (22; V.L. Rath, προσωπική επικοινωνία). Το ανάλογο π.χ. CP-368,296 προκαλεί μια δόσο-εξαρτώμενη ελάττωση στα επίπεδα σακχάρου (νηστείας) μετά από χορήγηση 2 εβδομάδων χωρίς να προκαλεί υπογλυκαιμία.



Σχήμα 5. Στερεοδιάγραμμα των αλληλεπιδράσεων του 5-χλωρο-1H-ινδολο-2-καρβου [1-(4-φθοροβενζυλο)-2-(4-υδροξυπυριδινύλιο)-2-οξοαιθυλο]αμιδίου (CP320626) με το νέο αλλοστερικό κέντρο της γλυκογονικής φωσφορυλάσης b.

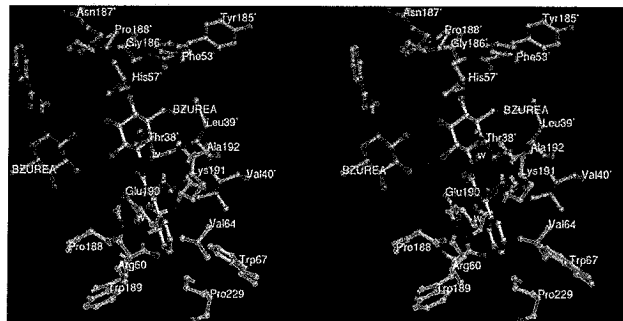
Η φλαβοπριδόλη (L86-8276), ισχυρός αναστολέας των κυκλινο-εξαρτώμενων κινασών (CDKs) και εν δυνάμει αντικαρκινικό φάρμακο (κλινική φάση II), βρέθηκε να αναστέλλει τη GPb συνεργιστικά με τη γλυκόζη (IC₅₀=0.3 μM) και να προκαλεί συσσώρευση γλυκογόνου σε A549 NSCLC (non-small cell lung carcinoma) κύτταρα. Οι κρυσταλλικές δομές των συμπλόκων GPb-φλαβοπριδόλης (1.76 Å) και GPa-α-D-γλυκόζη-φλαβοπριδόλης (2.23 Å) απεκάλυψαν ότι η φλαβοπριδόλη συνδέεται στο κέντρο αναστολής (**Σχήμα 6**), το οποίο, στην T-διαμόρφωση, σχηματίζεται από δυο υδρόφοβα αμινοξέα, Phe285 (από το βρόχο 280s) και Tyr613 (από την αρχή της α19 έλικας) (17). Αυτά τα ευρήματα γεννούν το ερώτημα μήπως η φλαβοπριδόλη εμπλέκεται στην ομοιοσταση της γλυκόζης. Η φυσιολογική σημασία του κέντρου αναστολής δεν έχει διευκρινιστεί, όμως η περαιτέρω διερεύνησή του (με νέα συνθετικά παράγωγα) παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι μπορεί να οδηγήσει στη σύνθεση αναστολέων που να ελέγχουν τη δράση της LGPa από τη γλυκόζη.



Σχήμα 6. Σύνδεση της [(-)-cis-5,7-διυδροξυ-2-(2-χλωροφαινυλο)-8-[4-(3-υδροξυ-1-μεθυλο)-πυριδινύλιο]-4H-βενζοπυρανόνης-4] (φλαβοπριδόλη) στο κέντρο αναστολής της γλυκογονικής φωσφορυλάσης a. Η σύνδεση της φλαβοπριδόλης σταθεροποιεί το βρόχο 282-286, ο οποίος εμποδίζει την πρόσβαση του υποστρώματος στο καταλυτικό κέντρο (στο οποίο συνδέεται και η γλυκόζη).

Μια νέα σειρά ισχυρών αναστολέων της μυϊκής και ηπατικής GPa, παράγωγων της 1,4-δι-δεοξυ-1,4-ιμινο-D-αραβιντόλης (DAB) και της ισοφαγομίνης (NN 42-1007), τα οποία εμφανίζουν αντι-υπεργλυκαιμική δράση σε *ob/ob* ποντίκια, έχει ταυτοποιηθεί πρόσφατα από τη Novo Nordisk (23). Δεν έχει αναφερθεί κρυσταλλογραφική ανάλυση των ενώσεων αυτών ως συμπλόκων με τη GPa, όμως εικάζεται ότι συνδέονται στο καταλυτικό κέντρο του ενζύμου (λόγω δομικής αναλογίας προς τη γλυκόζη).

Επίσης πρόσφατα, στο IBEB, μελετήθηκε η N'-ακετυλο-b-D-γλυκοπυρανοζυλουρία (K_i=370 μM) και η N'-βενζοϊλο-b-D-γλυκοπυρανοζυλουρία (K_i=4.3 μM). Ενώ η N'-ακετυλο-b-D-γλυκοπυρανοζυλουρία συνδέεται μόνο στο καταλυτικό κέντρο, η N'-βενζοϊλο-b-D-γλυκοπυρανοζυλουρία μπορεί να συνδέεται και στο καταλυτικό και το νέο αλλοστερικό κέντρο του ενζύμου (Oikonomakos, N.G., Kosmopoulos, Zographos, S.E., Leonidas, D.D., Somsak L., Nagy, V., Halady, Z., Docsa, T., Toth, B. & Gergely, P., υπό δημοσίευση) (**Σχήμα 7**). Η ένωση είναι το πρώτο παράγωγο γλυκόζης που βρέθηκε να συνδέεται στο νέο αλλοστερικό κέντρο και ως εκ τούτου μπορεί να αποτελέσει πρόδρομο ένωση για τη σύνθεση και ανάπτυξη μιας νέας τάξης αναστολέων του ενζύμου.



Σχήμα 7. Στερεοδιάγραμμα των αλληλεπιδράσεων της N'-βενζοϊλο-b-D-γλυκοπυρανοζυλουρίας με το νέο αλλοστερικό κέντρο της γλυκογονικής φωσφορυλάσης β^a. Τα διαγράμματα απεικονίζουν μοριακών μοντέλων και αλληλεπιδράσεων

Τα σχήματα 1-7 έγιναν με το πρόγραμμα XOBJECTS (M.E.M. Noble, University of Oxford).

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η λεπτομερής ανάλυση των παραγόντων που καθορίζουν τη σύνδεση μικρών μορίων στη γλυκογονική φωσφορυλάση, σε μοριακό επίπεδο, παρέχει τη δυνατότητα (1) ελέγχου της ενζυμικής της δράσης ή και της ανεπιθύμητης αποικοδόμησης γλυκογόνου και συνεπώς της ρύθμισης του μεταβολισμού του γλυκογόνου και (2) σχεδιασμού και ανάπτυξης νέων εν δυνάμει υπογλυκαιμικών φαρμάκων για τη ρύθμιση της συγκέντρωσης γλυκόζης, στο αίμα, στο σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Η έρευνα αναφέρεται στο προ-συναγωνιστικό πρώτο στάδιο και είναι προφανές ότι τα αποτελέσματα θα απαιτήσουν περαιτέρω διερεύνηση της βιολογικής σημασίας των αναστολέων υπό φυσιολογικές συνθήκες (π.χ. διερεύνηση της ικανότητας καταστολής παραγωγής γλυκόζης και βελτίωσης της ανοχής ως προς τη γλυκόζη σε διαβητικά ποντίκια *in vivo*) και της δυνατότητας αξιοποίησής τους ως θεραπευτικών μέσων για την αντιμετώπιση του σακχαρώδη διαβήτη (π.χ. διερεύνηση προβλημάτων σταθερότητας, μεταβολισμού, μεταφοράς, απορρόφησης, βιοδιαθεσιμότητας, τοξικότητας, παρενεργειών φαρμάκου κλπ.). Οι υπάρχουσες προ-κλινικές ενδείξεις υποδηλώνουν ότι η αναστολή της ηπατικής GPa του ενζύμου που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή γλυκόζης στο αίμα από το γλυκογόνο, στο ήπαρ- αποτελεί αποτελεσματική προσέγγιση για την ελάττωση της συγκέντρωσης γλυκόζης, στο αίμα, στους ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (22; V.L. Rath, Pfizer Inc., προσωπική επικοινωνία) και υπάρχουν ελπίδες ότι μέσω αυτής της προσέγγισης θα μπορέσει να αναπτυχθεί μια νέα γενιά υπογλυκαιμικών φαρμάκων. Εάν επαληθευθούν, έστω και εν μέρει, οι προσδοκίες αυτές, η κοινωνική προσφορά στους ασθενείς με διαβήτη τύπου 2 θα είναι σημαντική.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

^a Συντμήσεις: GP, γλυκογονική φωσφορυλάση. GPa και GPb, γλυκογονική φωσφορυλάση a και b, αντιστοίχως. MGP, μυϊκή γλυκογονική φωσφορυλάση. LGP, ηπατική γλυκογονική φωσφορυλάση. GS, γλυκογονική συνθάση. PP-1, πρωτεϊνική φωσφατάση 1. Glc-1-P, α-D-1-φωσφορική γλυκόζη. Glc-6-P, α-D-6-φωσφορική γλυκόζη. NIDDM, non-insulin-dependent diabetes mellitus.

^β Η GP είναι μια κλασική αλλοστερική πρωτεΐνη, η δεύτερη ιστορικά πρωτεΐνη (θηλαστικών), μετά την αιμοσφαιρίνη, της οποίας οι ιδιότητες ρυθμίζονται με αλλοστερικές αλληλεπιδράσεις. Ακολουθεί το πρότυπο των Monod, Wyman και Changeux (24) για τις αλλοστερικές μεταπτώσεις ικανοποιώντας τις βασικές προϋποθέσεις του: είναι ολιγομερές, οι

υπομονάδες σχετίζονται ως προς ένα τουλάχιστον άξονα συμμετρίας και τα κέντρα σύνδεσης (καταλυτικό, αλλοστερικό, κλπ.) ακολουθούν τη συμμετρία της τεταρτοταγούς δομής. Διο (ή τουλάχιστον διο) τεταρτοταγείς διαμορφώσεις είναι δυνατές, T και R. Η συγγένεια ενός (ή περισσότερων) στερεοειδικών κέντρων σύνδεσης (προς την αντίστοιχη αλλοστερική ένωση) μεταβάλλεται όταν λαμβάνει χώρα μετάπτωση από τη μια διαμόρφωση στην άλλη. Ο αλλοστερικός μηχανισμός της GP βασίζεται στη στενή σχέση μεταξύ τριτοταγούς και τεταρτοταγούς δομής και τη διατήρηση της συμμετρίας καθώς η δομή μεταπίπτει από τη μια διαμόρφωση στην άλλη. Οι μεταβολές π.χ. στο αλλοστερικό κέντρο (AMP) σχετίζονται άμεσα με τις αλληλεπιδράσεις των υπομονάδων στη διεπιφάνεια. Ομοίως, παρόλο που το καταλυτικό κέντρο δεν βρίσκεται στη διεπιφάνεια μεταξύ των υπομονάδων (απέχει περίπου 30 Å), υπάρχει ωστόσο έμμεση επικοινωνία μεταξύ του καταλυτικού κέντρου και της διεπιφάνειας (10,11).

Υ Ευκρίνεια (resolution), στην κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ, είναι, συμβατικά, η τιμή του $\lambda/2\sin \theta_{\max}$, η μέγιστη τιμή δηλ. του $\lambda/2\sin \theta$ σε ένα σύνολο πειραματικών δεδομένων. Η γωνία θ_{\max} υποδηλώνει σε τι απόσταση, από το κέντρο ενός περιθλασιγράμματος, είναι ορατά τα δεδομένα περίθλασης. Η ευκρίνεια εκφράζεται σε Å και είναι ίση, σύμφωνα με το νόμο του Bragg, προς την απόσταση d_{\min} μεταξύ μιας ομάδας ισοπεκόντων δικτυωτών επιπέδων (25).

δ Η ισχύς ενός δεσμού υδρογόνου D-H...A (ενδιάμεση μεταξύ ενός ασθενούς ομοιοπολικού δεσμού και μιας αλληλεπίδρασης van der Waals) εξαρτάται επίσης από τη γραμμικότητα (που ορίζεται από τη γωνία H-D-A) και την απόσταση μεταξύ των δυο μη υδρογονικών ατόμων (26).

ε Τα εσωτερικά μόρια ύδατος (κατ'αντιδιαστολή προς τα εξωτερικά μόρια ύδατος) αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα μιας πρωτεϊνικής δομής: όχι μόνον πληρούν τις δομικές κοιλότητες, αλλά είναι επίσης αναγκαία για τη σταθεροποίηση της 3D δομής (αφού εμπλέκονται σε δεσμούς ή δίκτυα δεσμών υδρογόνου).

στ Δυνάμεις van der Waals θεωρούνται συλλεκτικά οι δυνάμεις διπόλου-διπόλου, διπόλου-επαγόμενου διπόλου και διασποράς (27).

ζ Η κλινική φάση II, κατά την οποία το εν δυνάμει φάρμακο χορηγείται σε 100-500 εθελοντές ασθενείς, είναι η πρώτη ευκαιρία για να διαπιστωθεί εάν το "φάρμακο" δρα όπως σχεδιάστηκε να δρα. Στη φάση αυτή προσδιορίζεται η απαιτούμενη δόση που παράγει κάποιο θεραπευτικό αποτέλεσμα καθώς επίσης και ο θεραπευτικός δείκτης (περιθώριο ασφαλείας μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης δόσης μετά την οποία προκαλούνται ανεπιθύμητες ενέργειες (28)).

η Οι ατομικές συντεταγμένες των ενζυμικών συμπλόκων έχουν κατατεθεί στην RCSB Protein Data Bank (<http://www.rcsb.org/>) με τους ακόλουθους κωδικούς: GPb-I-GlcNAc PDB code 2prj, GPb-υδαντοΐνη PDB code 1ggp, GPa-α-D-γλυκόζη-WI807 PDB code 3amv, GPb-α-D-γλυκόζη-CP320626 PDB code 1h5u και GPa-α-D-γλυκόζη-φλαβοπιριδολή PDB code 1ely.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών (ΕΙΕ), τούς συνεργάτες μου Σπύρο Ζωγράφο, Κατερίνα Τσιτσάνου, Βασιλική Σκαμνάκη, Ευαγγελία Χρυσίνα, Δημήτρη Λεωνίδα και Μάγδα Κομοσιπούλου (ΕΙΕ), Καθ. Σωκράτη Τζάρτο (Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ, Παν. Πατρών) και Καθ. Κώστα Σακαρέλλο (Παν. Ιωαννίνων), Prof. Louise Johnson (University of Oxford), Prof. George WJ Fleet (University of Oxford), Καθ. Ηλία Ηλιόπουλο (Γεωργικό Παν. Αθηνών), Καθ. κ. Γεώργιο Αρχοντή (Παν. Κύπρου), Prof. Gerhard Eisenbrand (University of Kaiserslautern), Prof. Laszlo Somsak και Prof. Pal Gergely (University of Debrecen) και την ΕΕ-BIO2-CT94-3025 και Human Capital and Mobility Programme για τη συλλογή κρυσταλλογραφικών δεδομένων στις Μεγάλες Ευρωπαϊκές Εγκαταστάσεις SRS Daresbury Laboratory, UK, EMBL-DESY Hambourg Outstation, Germany, Sincrotrone Trieste, Italy, ESRF, Grenoble, France, τη ΠΕΤ (ΠΕΝΕΔ 95, ΠΕΝΕΔ 99), The Wellcome Trust, Royal Society London, Bayer AG, (Germany), Novo Nordisk (Denmark) και AstraZeneca (UK) για την οικονομική ενίσχυση. Πολλές ευχαριστίες επίσης στην ερευνητρία Δρ. κα. Ειρήνη Μαυρίδη και στον κ. Νίκο Πινόδη για τη βοήθεια τους στη συλλογή κρυσταλλογραφικών δεδομένων στο ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος".

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Pfizer Inc: 1999 Annual Report (<http://www.pfizer.com/pfizerinc/investing/annual/1999/>).
2. Taylor, S.I. (1999) "Deconstructing Type 2 diabetes", Cell 97, 9-12.
3. DeFronzo, R.A. (1999) "Pharmacologic therapy for type 2 diabetes mellitus", Ann. Intern. Med. 37, 667-687.

4. Χατζηαγγελάκη, Χ. (2000) "Η προγνωστική διαγνωστική και θεραπευτική αξία των ανασωμάτων στον Σ.Δ." Στο "Διαβήτης 2000", έκδοση της Ελληνικής Διαβητολογικής Εταιρείας, 81-85.
5. Zhang, B.B., and Moller, D.E. (2000) "New approaches in the treatment of type 2 diabetes", Curr. Opin. Chem. Biol. 4, 461-467.
6. Vagelos PR (1991) "Are prescription drug prices high?", Science 252, 1080-1084.
7. Βιζιριανάκης, Ι.Σ. (2000) "Προσαρμογή της φαρμακευτικής εκπαίδευσης στις νέες κατευθύνσεις έρευνας και ανάπτυξης νέων θεραπευτικών", Επιθεώρηση Κλινικής Φαρμακολογίας και Φαρμακοκινητικής 18, 101-120.
8. Von Itzstein M, Wu WY, Kok GB, Pegg MS, Dyason JC, Jin B, Phan TV, Smythe ML, White HF, Oliver SW, Colman PM, Varghese JN, Ryan DM, Woods JM, Bethell RC, Hotham VJ, Cameron JM, Penn CR. (1993) "Rational design of potent sialidase-based inhibitors of influenza virus replication", Nature 363, 418-423.
9. Skulnick HI, Johnson PD, Aristoff PA, Morris JK, Lovasz KD, Howe WJ, Watenpaugh KD, Janakiraman MN, Anderson DJ, Reischer RJ et al. (1997) "Structure-based design of nonpeptidic HIV protease inhibitors: the sulfonamide-substituted cyclooctylpyranones", J. Med. Chem. 40, 1149-1164.
10. Johnson, L.N., Hajdu, J., Acharya, K.R., Stuart, D.L., McLaughlin, P.J., Oikonomakos, N.G., Barford, D. (1989). In Allosteric Enzymes (Herve, G., ed.), CRC Press, pp. 81-127, Boca Raton, FL.
11. Oikonomakos, N.G., Acharya, K.R., and Johnson, L.N. (1992) In Post-translational modification of proteins (Harding, J.J., and Crabbe, M.J.C., eds.), CRC Press, pp. 81-151, Boca Raton, FL.
12. Oikonomakos, N.G., Kontou, M., Zographos, S.E., Watson, K.A., Johnson, L.N., Bichard, C.J.F., Fleet, G.W.J., and Acharya, K.R. (1995) "N-acetyl-β-D-glucopyranosylamine: a potent T state inhibitor of glycogen phosphorylase. A comparison with α-D-glucose", Protein Sci. 4, 2469-2477.
13. Oikonomakos, N.G., Zographos, S.E., Johnson, L.N., Papageorgiou, A.C., and Acharya, K.R. (1995) "The binding of 2-deoxy-glucose-6-phosphate to glycogen phosphorylase b: kinetic and crystallographic studies", J. Mol. Biol. 253, 114-131.
14. Zographos, S.E., Oikonomakos, N.G., Tsitsanou, K.E., Leonidas, D.D., Chrysinia, E.D., Skamnaki, V.T., Bischoff, H., Goldmann, S., Schram, M., Watson, K.A., and Johnson, L.N. (1997) "The structure of glycogen phosphorylase b with an alkyl-dihydropyridine-dicarboxylic acid compound, a novel and potent inhibitor", Structure 5, 1413-1425.
15. Oikonomakos, N.G., Tsitsanou, K.E., Zographos, S.E., Skamnaki, V.T., Goldmann, S., and Bischoff, H. (1999) "Allosteric inhibition of glycogen phosphorylase a by the potential antidiabetic drug 3-isopropyl 4-(2-chlorophenyl)-1,4-dihydro-1-ethyl-2-methyl-pyridine-3,5,6-tricarboxylate", Protein Sci. 8, 1930-1945.
16. Oikonomakos, N.G., Skamnaki, V.T., Tsitsanou, K.E., Gavallas, N.G., and Johnson, L.N. (2000) "A new allosteric site in glycogen phosphorylase b as a target for drug interactions", Structure 8, 575-484.
17. Oikonomakos, N.G., Zographos, S.E., Skamnaki, V.T., Tsitsanou, K.E. & Johnson, L.N. (2000) "Flavopiridol inhibits glycogen phosphorylase by binding at the inhibitor site", J. Biol. Chem. 275, 34566-34573.
18. Bichard, C.J.F., Mitchell, E.P., Wormald, M.R., Watson, K.A., Johnson, L.N., Zographos, S.E., Koutra, D.D., Oikonomakos, N.G., and Fleet, G.W.J. (1995) "Potent inhibition of glycogen phosphorylase by a spirohydantoin of glucopyranose: first pyranose analogues of hydantocidin", Tetrahedron Lett. 36, 2145-2148.
19. Burley, S.K., and Petsko, G.A. (1988) "Weakly polar interactions in proteins", Adv. Protein Chem. 39, 125-189.
20. Hoover, D.J., Lefkowitz-Snow, S., Burgess-Henry, J.L., Martin, W.H., Armento, S.J., Stock, I.A., McPherson, R.K., Genereux, P.E., Gibbs, E.M., and Treadway, J.L. (1998) "Indole-2-carboxamide inhibitors of human liver glycogen phosphorylase", J. Med. Chem. 41, 2934-2938.
21. Rath, V.L., Ammirati, M., Danley, D.E., Ekstrom, J.L., Gibbs, E.M., Hynes, T.R., Mathiowetz, A.M., McPherson, R.K., Olson, T.V., Treadway, J.L., and Hoover, D.J. (2000) "Human liver glycogen phosphorylase inhibitors bind at a new allosteric site", Chemistry & Biology 7, 677-682.
22. Treadway, J.L., Mendys, P., and Hoover, D.J. (2001) "Glycogen phosphorylase inhibitors for treatment of type 2 diabetes mellitus", Exp. Opin. Invest. Drugs 10, 439-454.
23. Jacobsen, P., Lundbeck, J.M., Kristiansen, M., Breiholt, J., Demuth, H., Pawlas, J., Torres Candela, M.P., Andersen, B., Westergaard, N., Lundgren, K., and Asano, N. (2001) "Iminosugars: Potential Inhibitors of Liver Glycogen Phosphorylase" Bioorg. Med. Chem. 9, 733-744.
24. Monod, J., Changeux, J.P., and Jacob, F. (1965) "On the nature of allosteric transitions: a plausible model", J. Mol. Biol. 12, 88-118.
25. Glusker, J., Lewis, M. and Rossi, M. (1994). Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists, VCH Publishers, Inc.
26. Jeffrey, G.A. and Saenger, W. (1994) Hydrogen Bonding in Biological Structures, p. 29, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
27. Chang, R. (2000). Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences, University Science Books, Sausalito, California.
28. Aldridge, S. (1998) Magic Molecules: how drugs work, Cambridge University Press.

**Πατρινα Παρασκευοπούλου, Χριστόδουλος Μακεδόνας, Ευδοκία Ευαγγελάτου,
Κωνσταντίνος Ταμπούρης και Αθηνά Πέτρου**
Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών

Τα φρούτα και λαχανικά προστατεύουν από τον καρκίνο του δέρματος

Μια δίαιτα χαμηλή σε λίπος και πλούσια σε φρούτα και λαχανικά μπορεί να προλάβει τον καρκίνο του δέρματος. Φρούτα και λαχανικά (σε πέντε δόσεις την ημέρα) είναι αρκετά για να μπλοκάρουν τις ελεύθερες ρίζες που απελευθερώνονται στο σώμα από το ηλιακό φως. Η ιδανική δίαιτα που θα οδηγήσει στην προστασία από τον καρκίνο απαιτεί την λήψη λιγότερου από το 20% των θερμίδων από το λίπος, την ύπαρξη πέντε δόσεων φρούτων και λαχανικών ημερησίως, την λήψη β-καροτενίου (το ισοδύναμο ενάμιση καρότου), βιταμίνης E, σεληνίου από τις τροφές και 500 mg βιταμίνης C από τις τροφές.

What Doctors Don't Tell You, 1998, 9, 10 [Α.Π.]

Θεραπευτικές ιδιότητες του τσαγιού

Το τσάι είναι το πρώτο σε κατανάλωση ρόφημα παγκοσμίως. Είναι γνωστό πως η κατανάλωσή του έχει θετικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση παθήσεων, όπως ο καρκίνος του στομάχου, οι χρόνιες γαστρίτιδες κ.α. Μπορεί όμως να φανεί χρήσιμο και σε απλούστερες περιπτώσεις, ακόμη και χωρίς να καταναλωθεί ως ρόφημα. Άνθρωποι στους οποίους η μοιγιά και η κόλλα προκαλούν ναυτίες και πονόλαιμους μπορούν να ανακουφιστούν χάρη σε ένα σακουλάκι από τσάι: διασκορπίζοντας σακουλάκια τσαγιού στον χώρο στον οποίο βρίσκονται μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα της φορμαλδεΰδης (αιτία των ενοχλήσεων) κατά 60 ως 90%. Οι επιστήμονες τελικά πιστεύουν πως η απορρόφηση των χημικών από τα φύλλα του τσαγιού οφείλεται στην ταννίνη, που περιέχεται στο τσάι (σε μεγαλύτερες ποσότητες στο πράσινο τσάι).

Environment and Health News, 2000 ; 4, 16; New Scientist, 22/7/2000, 11 [Ε.Ε.]

Είναι τα δάση το αντίδοτο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου;

Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι τα δάση μπορούν να απορροφήσουν αρκετή ποσότητα από το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας και να το μετατρέψουν σε οξυγόνο μέσω της πορείας της φωτοσύνθεσης. Με αυτό τον τρόπο συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου και της περαιτέρω αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη. Υπάρχει όμως τουλάχιστον ένας τύπος δάσους βαρείας ξυλείας που παρουσιάζει μια κάπως διαφορετική συμπεριφορά.

Από πειράματα που έγιναν σε ένα φυτώριο από ευκαλύπτους στο Tennessee αποδείχθηκε ότι το διοξείδιο του άνθρακα που προσλαμβάνεται από τα φυτά αυτά δεν αποθηκεύεται στον κορμό ή τα κλαδιά, αλλά σε μικρές ρίζες που πεθαίνουν ταχύτατα, αποκόπτονται από το φυτό και αποσυντίθενται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους. Με αυτή την πορεία όμως, το διοξείδιο του άνθρακα ελευθερώνεται και πάλι στην ατμόσφαιρα. Από την ίδια μελέτη προκύπτει ότι τα δενδρύλλια που μεγαλώνουν σε ατμόσφαιρα με υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα παρουσιάζουν μεγαλύτερη ανάπτυξη σε φύλλωμα και ξύλο. Ωστόσο, αυτό που παρατηρείται σε ένα πειραματικό φυτώριο μπορεί να μην ισχύει για ένα ώριμο δάσος, επειδή η κάλυψη του δέντρου από φύλλα αυξάνει καθώς αυτό ωριμάζει και έτσι τίθεται κάποιο όριο στη φωτοσύνθεση και κατ' επέκταση στην ποσότητα του απορροφούμενου διοξειδίου του άνθρακα.

Για το λόγο αυτό μελετήθηκαν τέσσερα φυτώρια από δενδρύλλια ευκαλύπτων, στα οποία διοχετεύονταν υψηλή συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα και τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με αυτά ανάλογων φυτωρίων που αναπτύσσονταν σε κανονική ατμόσφαιρα. Τον πρώτο χρόνο τα πρώτα είχαν αποθηκεύσει 35% περισσότερο άνθρακα από τα δεύτερα και το μεγαλύτερο μέρος από την περίσσεια του άνθρακα εντοπίστηκε στο ξύλο. Δύο χρόνια αργότερα όμως, η διαφορά αυτή έφτανε μόλις το 7% και μεγάλο ποσοστό άνθρακα βρέθηκε στις μικρές ρίζες που πεθαίνουν κάθε χρόνο.

Άλλη έρευνα που έγινε σε φυτώρια πεύκων στη Νότια Καρολίνα απέδειξε ότι στα δέντρα αυτά ο μηχανισμός αποθήκευσης του άνθρακα διαφέρει.

Παρ' όλο που και σε αυτή την περίπτωση τα δέντρα που εκτίθενται σε μεγάλες συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα αποθηκεύουν μικρό μέρος από την περίσσεια στο ξύλο, καθώς ωριμάζουν και ελαττώνεται η ποσότητα θρεπτικών συστατικών, όπως του αζώτου, το διοξείδιο του άνθρακα καταλήγει στα φύλλα και όχι στις μικρές ρίζες.

Από τις παραπάνω παρατηρήσεις εξάγεται το συμπέρασμα ότι διαφορετικά είδη δασών συμβάλλουν σε διαφορετικό βαθμό στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

D. F., Science, 2001, 293, 1425 [Π.Π.]

Χειρουργικές επεμβάσεις: θεωρία και πράξη

Οι χειρουργικές επεμβάσεις αποτελούν διαδεδομένο τρόπο θεραπείας διάφορων ασθενειών, δεν είναι, όμως, πάντα η καλύτερη και η ασφαλέστερη λύση, καθώς τα αποτελέσματα μιας επέμβασης μπορεί να είναι πιο επώδυνα ή ακόμα και πιο επικίνδυνα από την ασθένεια την οποία καλείται να θεραπεύσει. Είναι, λοιπόν, σημαντικό όπου είναι δυνατό να προτιμώνται εναλλακτικές θεραπείες.

Περισσότερες από τις μισές επεμβάσεις αγγειοπλαστικής γίνονται χωρίς λόγο, ενώ η στένωση των αρτηριών επανεμφανίζεται μέσα σε έξι μήνες.

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η ολική μαστεκτομή δε μειώνει την πιθανότητα επανεμφάνισης καρκίνου περισσότερο απ' ότι άλλες, πιο συντηρητικές μέθοδοι που διατηρούν το μαστό.

Η αφαίρεση μιας κήλης είναι τέσσερις φορές πιο επικίνδυνη από τη διατήρησή της, ιδιαίτερα αν ο ασθενής είναι πάνω από 65 ετών, ενώ μελέτες έδειξαν ότι, αντί να δυναμώνει τους ρηγμένους μυς και συνδέσμους, στην πραγματικότητα τους αποδυναμώνει.

Το 90% των επεμβάσεων υστερεκτομής γίνονται άδικα και για άσχετους λόγους, όπως τα ινομιοίματα, η ενδομητρίωση και η βαριά περίοδος, καθώς οι γιατροί συχνά αγνοούν το ρυθμιστικό ρόλο της μήτρας στη ρύθμιση των ορμονών και θεωρούν ότι μια γυναίκα δεν τη χρειάζεται πλέον αφού έχει τεκνοποιήσει.

Το 80% των επεμβάσεων αφαίρεσης της χοληδόχου κύστης γίνονται χωρίς λόγο, καθώς τα προβλήματα που σχετίζονται με αυτή μπορούν να λυθούν σχεδόν απόλυτα με διαιτητικές αλλαγές. Αν, μάλιστα, χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της "χειρουργικής της κλειδαρότρυπας", υπάρχει κίνδυνος επιδείνωσης του προβλήματος, είτε λόγω τραυματισμού του χοληδόχου πόρου, είτε λόγω μεταφοράς χολολίθων στους γύρω ιστούς.

Το 75% των περιπτώσεων συγκόλλησης του αυτιού θεραπεύονται από μόνες τους μέσα σε ένα χρόνο. Η εισαγωγή δακτυλίων για τη θεραπεία τους οδηγεί σε ποσοστό 60% σε νέα επέμβαση μετά από πέντε χρόνια, ενώ εγκυμονεί τον κίνδυνο σκλήρυνσης ή διάτρησης του τυμπάνου και εμφάνισης κύστεων του μέσου αυτιού.

Η χειρουργική αντιμετώπιση των πόνων στην πλάτη ανακουφίζει πλήρως μόνο τις μισές περιπτώσεις, ενώ περίπου ένας στους πέντε ασθενείς βγαίνει από το χειρουργείο με ακόμα μεγαλύτερους πόνους, σε μεγάλο ποσοστό λόγω εμφάνισης μετεγχειρητικού τραύματος.

Για την καταπολέμηση του καρκίνου του προστάτη συχνά καταφεύγουμε στην αφαίρεση του αδένου, όμως υπάρχουν αποδείξεις ότι η εξάπλωσή του σε άλλες περιοχές σπάνια συμβαίνει αν δε γίνει η εκχείρηση.

Περίπου μία στις τρεις περιπτώσεις υπερθυρεοειδισμού θεραπεύεται από μόνη της. Με μερική θυρεοειδεκτομή, μόλις το 30% των ασθενών θα έχουν φυσιολογικά επίπεδα θυρεοειδούς ορμόνης μετά από οκτώ χρόνια, το 41% θα έχει για πάντα υπολειμματικό θυρεοειδούς αδένου, ενώ το 19% συνεχίζει να πάσχει από υπερθυρεοειδισμό.

Ακόμα και η μετάγγιση αίματος έχει δεχτεί αυστηρή κριτική. Σύμφωνα με μελέτες στο ένα τρίτο έως τρία τέταρτα των περιπτώσεων η μετάγγιση που γίνεται είναι ανεπαρκής, ενώ οι ασθενείς κινδυνεύουν σε ποσοστό 7 έως 10% να κολλήσουν σθένειες του αίματος όπως η ηπατίτιδα C. Συχνά η χρήση υποκατάστατων του αίματος για την αύξηση και διατήρηση του όγκου του αίματος του ασθενούς έχει καλύτερα αποτελέσματα από τη μετάγγιση.

What Doctors Don't Tell You, 1998, 9, 3 [Κ.Τ.]

10^ο ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΒΙΟΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

26-31 Αυγούστου, Φλωρεντία

Στην μαγευτική Φλωρεντία, διεξήχθη το 10ο Παγκόσμιο Συνέδριο Βιοανόργανης Χημείας. Η πόλη, χτισμένη στις όχθες του ποταμού Άρνου μεταξύ Αδριατικής και Τυρηνικής Θάλασσας στο κέντρο της κοιλάδος της Τοσκάνης, αποτέλεσε ένα από τα σημαντικότερα κέντρα ανάπτυξης των γραμμάτων και των τεχνών κατά την περίοδο 11ου-15ου αιώνα. Ο Μιχαήλ Άγγελος, ο Μπιοτσίελι και ο Λεοντάρντο-ντα Βίντσι αλλά και ο Μασάκιο, ο Δάντης και ο Γαλιλαίος φρόντισαν γι' αυτό. Η σύγχρονη Φλωρεντία εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό κέντρο εμπόρου, τέχνης και πολιτισμού, διατηρώντας την αίγλη του παρελθόντος.



Ο πρόεδρος του δημοτικού συμβουλίου της Φλωρεντίας κηρύσσει την έναρξη του συνεδρίου παρουσία των I.Bertini, B. Mondovì και H.B.Gray.

Το συνέδριο φιλοξενήθηκε στις εγκαταστάσεις του Palazzo dei Congressi και του Palazzo degli Affari, ενός σύγχρονου συνεδριακού κέντρου, σε 5 αίθουσες και 1 αμφιθέατρο, ενώ η εναρκτήρια τελετή καθώς και η δεξίωση που την ακολούθησε, έγιναν στο επιβλητικό Palazzo Vecchio. Τα κύρια θέματα που απασχόλησαν τους 1135 συνέδρους (προερχόμενους από 44 χώρες) ήταν τα ακόλουθα. Τα επικρατέστερα λειτουργικά μοντέλα (14 ομιλίες), η μεταφορά e- (10 ομιλίες), η πρωτεϊνική δομή (10 ομιλίες), η ενδοκυτταρική συγκέντρωση μετάλλων και η γενετική ρύθμιση (7 ομιλίες), η συναρμογή και αναδίπλωση των πρωτεϊνών (5 ομιλίες), η φωτοσύνθεση (4 ομιλίες), οι πρωτεϊνικές ρίζες/κατάλυση (4 ομιλίες) και θέματα σχετικά με το γονιδίωμα (4 ομιλίες).

Συνολικά, παρουσιάστηκαν 219 ομιλίες, συμπεριλαμβανομένων 10 κυρίων, 4 θεματικών και 4 ειδικών, ενώ αναρτήθηκαν και 799 posters.

Μερικές από τις ομιλίες που συγκέντρωσαν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον ήταν του E.I. Solomon με θέμα "Βιοανόργανη Φασματοσκοπία", του B. Lippert για τις αλληλεπιδράσεις μετάλλων με βάσεις DNA και του Y. Watanabe όσον αφορά την σχέση πρωτεϊνικής δομής και ενζυμικής λειτουργίας.

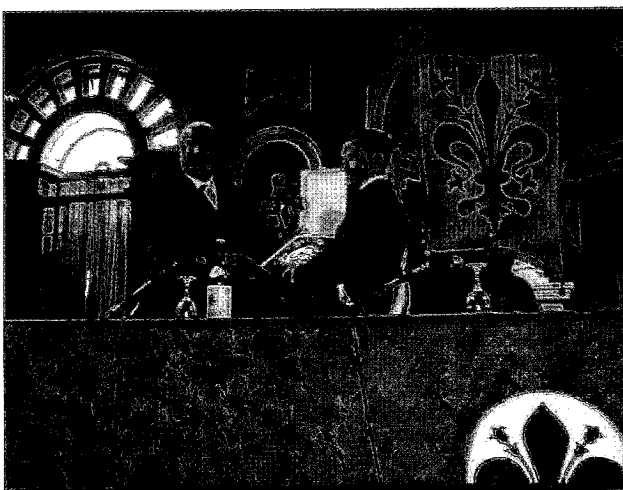
Από τα ευχάριστα απρόοπτα του συνεδρίου ήταν η διαφωνία των "κολοσσών" H.B. Gray και E.I. Solomon γύρω από την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων του J.H. Eppmark στην ομιλία του τελευταίου.

Από ελληνικής πλευράς το συνέδριο παρακολούθησαν 9 άτομα. Ξεχώρισαν η προεδρία στην τελευταία θεματική ενότητα του καθ. του Πανεπιστημίου Κρήτης κ. Α.Κουτσουλέου και η ομιλία του Διευθυντή Ερευνών του Ινστιτούτου Φυσικοχημείας του Δημοκρίτου κ. Ν.Κατσάρου, με θέμα την αλληλεπίδραση μεταλλικών ιόντων με αντιβιοτικά και αντι-ιικές ενώσεις. Επίσης, συμμετείχαν οι κκ. Χ. Μητσοπούλου (ΕΚΠΑ-2 posters), Α. Τρογγάνης (Π.Ι.-1 poster) και Δ. Κεσίσογλου (Π.Θ.) καθώς και αρκετοί μεταπτυχιακοί φοιτητές και ερευνητές από την Ελλάδα και το εξωτερικό.



Αναμένοντας την ομιλία του H.B.Gray στην αίθουσα εκδηλώσεων του Palazzo Vecchio. Στην πρώτη σειρά διακρίνονται ο I.Bertini και ο πρόεδρος του δημοτικού συμβουλίου της Φλωρεντίας.

Στο περιθώριο του συνεδρίου πραγματοποιήθηκε συναυλία εκκλησιαστικού οργάνου στην εκκλησία του St. Lorenzo, επίσκεψη στο Μουσείο των Επιστημών, ενώ στον χορό που ακολούθησε την λήξη του συνεδρίου βραβεύτηκαν τα τρία πιο ενδιαφέροντα poster που επιλέγησαν από ειδική επιτροπή.



Ο πρόεδρος του δημοτικού συμβουλίου προσφέρει ένα ασημένιο δίσκο στον I.Bertini.

Σε γενικές γραμμές το συνέδριο μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένο από οργανωτικής πλευράς. Όμως, πρέπει να σημειώσουμε ότι σχολιάστηκε αρνητικά η έλλειψη διαλειμμάτων, που θα μπορούσαν να προωθήσουν την αλληλεπίδραση των επιστημόνων, κάτι που ίσως λόγω του μεγάλου αριθμού των ομιλητών δεν ήταν εύκολο να επιτευχθεί.

Χ. Μακεδόνας

Μέλος Σ.Ε. των Χημικών Χρονικών

Περιφερειακά Τμήματα

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΟΥ ΠΤΒ ΑΙΓΑΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ

“Στη Μυτιλήνη λειτουργούν δύο εργαστήρια που απέκτησαν υψηλό ενδιαφέρον για το Τμήμα, λόγω της ιδιομορφίας τους να παράγουν χημικό έργο ... χωρίς χημικούς.

Το ένα εργαστήριο είναι της Τοπικής Ένωσης Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Λέσβου. Αυτό οργανώθηκε το 1988 από χημικούς με μεράκι της Νομαρχίας, για τον μικροβιολογικό και στοιχειώδη χημικό έλεγχο των θαλασσίων (Γαλάζιες Σημαίες), καθώς και των δικτύων των πόσιμων νερών των Δήμων και Κοινοτήτων. Οι πρώτοι χημικοί έδωσαν τη θέση τους σε ένα χημικό και ένα βιολόγο. Σήμερα εργάζονται τρεις βιολόγοι και μία παρασκευάστρια, το δε εργαστήριο εκτός από τις μικροβιολογικές, πρόσφατα, εκτελεί χημικές αναλύσεις και επ’ αμοιβή για λογαριασμό ιδιωτών. Το απαράδεκτο αυτό και προσβλητικό για τον κλάδο γεγονός, ενεργοποίησε το Τμήμα. Έγιναν οι πρώτες δια ζώσης επαφές με Νομάρχη (που δεν ευθύνεται) και με ιδύνοντες της ΤΕΔΚ, εστάλη μία “φιλική” επιστολή και τέλος εστάλη η επιστολή που ακολουθεί η οποία αυστηρά προμηνύει την παραπομπή στον εισαγγελέα. Ήδη πληροφορούμαστε ότι η ΤΕΔΚ αναζητεί χημικό. Εμείς ενόψει αυτής της εξέλιξης τελούμε σε αναμονή.

Το δεύτερο εργαστήριο είναι του Ελληνικού Οργανισμού Γάλακτος. Είναι ένα από τα εννέα που ιδρύθηκαν στην Ελλάδα με Ευρωπαϊκά κονδύλια. Έργο τους ο μικροβιολογικός και χημικός έλεγχος γάλακτος και τυροκομικών. Πληροφορηθήκαμε ότι το εργαστήριο της Μυτιλήνης στελεχωθήκε με ένα τεχνολόγο και ένα γεωπόνο. Σε επαφή που είχε ο Πρόεδρος του Τμήματος με τον Πρόεδρο του Ε.Ο.Γ., κ Κουρή, ουδέμια διαβεβαίωση εξασφάλισε για την στελέχωση και με χημικό των εργαστηρίων ... Κρίναμε σκόπιμο να σταλεί η επιστολή που ακολουθεί σαν πρώτο βήμα...

Επιστολή με θέμα: “Χημικές αναλύσεις από το Εργαστήριο Υδάτων της ΤΕΔΚ Λέσβου”.

Την 30η παρελθόντος μηνός πραγματοποιήθηκε σύσκεψη στο γραφείο του κ Νομάρχη Λέσβου, υπό την προεδρεία του ίδιου, αρμοδίων υπηρεσιακών παραγόντων και του υπογράφοντος προέδρου του Π.Τ.Β. Αιγαίου της ΕΕΧ, με αντικείμενο την συνεργασία νομαρχιακών υπηρεσιών με το Εργαστήριο Υδάτων της ΤΕΔΚ Λέσβου.

Συνοπτικά το θέμα συνίστατο στο ότι το υπό συζήτηση εργαστήριο, στελεχωμένο με βιολόγους, παράγει κατά παράβαση κάθε θεσμικής, αλλά και επιστημονικής δεοντολογίας, ειδικές χημικές αναλύσεις που ζητεί η νομοθεσία για την αδειοδότηση ή την ανανέωση των αδειών γεωτρήσεων. Όμως πρόσφατα υπέπεσε στην αντίληψή μας, ότι και άλλες υπηρεσίες “εξυπηρετούνται” από την βολική αυτή δραστηριότητα (χορήγηση άδειας λειτουργίας εγκαταστάσεων μετά από προσκόμιση χημικής ανάλυσης αποβλήτων).

Θεωρούμε ότι ο λόγος που προτάχθηκε από τους αρμοδίους και που πρωταίευσε στη συζήτηση, ότι δηλαδή το κοστολόγιο του εργαστηρίου της ΤΕΔΚ Λέσβου είναι φθινό, είναι μεν κατανόητος, αλλά ανεπαρκής για την αποδοχή και νομιμοποίηση αμφιβόλου ορθότητας χημικών αναλύσεων,

Θεωρούμε ότι το εργαστήριο της ΤΕΔΚ Λέσβου, με την παρούσα κύρια στελέχωση, χωρίς χημικό, με τρεις βιολόγους που δεν έχουν ανακείμενο τους την χημική ανάλυση, αλλά ούτε και έχουν εκπαιδευτεί σ’ αυτή, εκδίδοντας εκθέσεις χημικών αναλύσεων και μάλιστα ειδικών, όπως προσδιορισμοί ασβεστίου, μαγνησίου, νατρίου, κλωροϋχλών, θεικών, διαλυμένου οξυγόνου σε απόβλητα (BOD, COD), αιωρούμενων κ.λπ., οι οποίες απαιτούν γνώση της χημικής επιστήμης για την πραγματοποίησή τους, **οδηγεί το επιστημονικό προσωπικό του σε παραποίηση του επαγγέλματός του.** Θεωρούμε ότι θίγεται το δημόσιο συμφέρον γιατί αυτές οι χημικές αναλύσεις δεν ζητούνται από τον νομοθέτη για προσχηματικούς λόγους, αλλά για ουσιαστικούς, με σκοπό να χρησιμοποιηθούν για την σωστή διαχείριση του περιβάλλοντος, ίσως και για την εκτίμηση της υγιεινής του υδροφόρου ορίζοντα και επομένως οφείλουν να είναι έγκυρες, διαθέτοντας τεκμηριωμένους τους όρους “ορθότητας” και “αβεβαιότητας”, επιβεβαιωμένους με επίσημο τρόπο, γεγονός που αμφισβητούμε. Θεωρούμε ότι θίγεται ο κλάδος των χημικών, των οποίων αρμοδιότητα είναι οι χημικές αναλύσεις, θεωρούμε ότι δεν μπορεί πια να συνεχιστεί να είναι κανείς ότι δηλώνει, δηλώνουμε ότι επιθυμούμε το Εργαστήριο Υδάτων της ΤΕΔΚ ΛΕΣΒΟΥ να ολοκληρωθεί και σαν χημικό, στελεχούμενο κατάλληλα. Δεν κατανοούμε την λογική της διοίκησης της ΤΕΔΚ ΛΕΣΒΟΥ να έχει στελεχωμένο το εργαστήριο με δύο βιολόγους και να προσλαμβάνει τρίτο -πάλι- βιολόγο, ενώ επιθυμεί να το λειτουργεί και σαν χημικό εργαστήριο. Απλή λογική διοικητικής οικονομίας θα επέβαλε το τρίτο, τουλάχιστο, στέλεχος που πρόσφατα προσέλαβε να ήταν χημικός. Εδώ υπενθυμίζουμε ότι το εργαστήριο αυτό πρωτοοργανώθηκε από χημικούς, μέχρι δε το 1992 εργαζόταν σ’ αυτό χημικός. Πρόκειται για την εποχή που το ίδιο εργαστήριο σε συνεργασία με το ΓΧΚ και το Πανεπιστήμιο Αιγαίου – Τμ. Περιβάλλοντος, πραγματοποίησε την εκτεταμένη σε βάθος έρευνα για την ποιότητα των πόσιμων νερών των δικτύων όλων των Δήμων και Κοινοτήτων της Λέσβου, αναδεικνύοντας τα επικίνδυνα νερά που μέχρι τότε έπιναν δημότες. Και αυτή η έρευνα έγινε με χημικούς. Η σημερινή προσήλωση της διοίκησης της ΤΕΔΚ σε ένα επιστημονικό κλάδο, τον οποίο κατά τα άλλα σεβόμαστε πλήρως, **θυσιάζοντας ή υπονομιεύοντας την ουσιαστικότητα και την σοβαρότητα του εργαστηρίου,** πιθανόν να εξυτηρείται άλλους σκοπούς που εμείς δεν γνωρίζουμε. Πιθανόν να λειτουργεί κάτω από τις οδηγίες συμβούλων που διαθέτουν καθαρά προσωπική ή συντεχνιακή αντίληψη για τον προορισμό του εργαστηρίου και εμποδίζουν τη σωστή στελέχωση του, με βάση το πρόγραμμά του και με διαδραστικές διαφανείς που επιβάλλονται από τον κοινωνικό χαρακτήρα του. Δεν εξυτηρούν όμως την ανάπτυξη του εργαστηρίου, αλλά μάλλον τον εκφυλισμό του.

Αυτό που γνωρίζουμε είναι, ότι με τη σύνθεση αυτή το εργαστήριο, πρέπει άμεσα να πάψει να παράγει χημικές αναλύσεις γιατί σε άλλη περίπτωση, με μεγάλη μας λύπη, θα αναγκαστεί η ΕΕΧ, να ζητήσει εισαγγελική προστασία για τον κλάδο και για το δημόσιο συμφέρον, οι δε νομαρχιακές υπηρεσίες να μη δέχονται χημικές αναλύσεις των οποίων την ευθύνη δεν θα φέρει χημικός

Επιστολή με θέμα: “Στελέχωση εργαστηρίων γάλακτος ΕΛΟΓ”

Αξιότιμε κ. Πρόεδρε του Ελληνικού Οργανισμού Γάλακτος

Όταν πληροφορηθήκαμε ότι το εξοπλισμένο προ πολλού, πλην μη στελεχωμένο και εν αδρανεία επομένως, περιφερειακό εργαστήριο γάλακτος με έδρα τη Μυτιλήνη επρόκειτο να λειτουργήσει, χαρήκαμε γιατί επιτέλους θα δινόταν η δυνατότητα να περιφρουρηθεί η ποιότητα μιας σειράς βασικών τυροκομικών προϊόντων, καθ’ όσον αφορά την πρώτη ύλη τους, αλλά και τα τελικά προϊόντα. Και σίγουρα σας έχει απασχολήσει το ζήτημα της ποιότητας, μια και είναι το μόνο όπλο μας που διαθέτουμε στο αδυσώπητο στίβο του ανταγωνισμού. Και σίγουρα είστε γνώστης του πλαισίου συστημάτων ελέγχου της ποιότητας, που οφείλουν να εφαρμόζονται οι παραγωγοί και διακινητές τροφίμων, νομοθετημένα, όπως τα συστήματα HACCP αλλά και άλλα που επιτάσσονται από τα σύγχρονα ανταγωνιστικά δεδομένα και που όλα αποβλέπουν στη διαφύλαξη της ποιότητας.

Μέσα σ’ αυτό το πλαίσιο οδηγιών, κατευθύνσεων και αναγκών χειροκροτήσαμε την απόφασή σας για την λειτουργία του εργαστηρίου του Οργανισμού, για να σταματήσει επί τέλους η επικρατούσα -επιτρέψτε μας- χύμα κατάσταση στη παραγωγή και διακίνηση του γάλακτος και των προϊόντων του.

Εκπληγάκαμε όμως όταν πληροφορηθήκαμε ότι **το κατά κύριο χαρακτήρα χημικό εργαστήριο γάλακτος, δεν θα διαθέτει στο προσωπικό του χημικό.** Θεωρήσαμε την πληροφορία ψευδή, γιατί πώς θα γίνουν οι μετρήσεις τόσων χημικών παραμέτρων του γάλακτος (ποιότητα δεν είναι μόνο μικροβιακό φορτίο, αλλά και λιπαρά, είδος λιπαρών, καζείνες, είδος καζείνων κ.λπ. που πληροφορούν για το είδος του γάλακτος, νοθείες σε τυριά κ.λπ.) και πώς αυτές θα αξιολογηθούν χωρίς χημικό;

Δυστυχώς η πληροφορία επιβεβαιώθηκε και γιγνομενικά δια στόματός σας, όταν σε τηλεφωνική συζήτηση που είχατε με τον υπογραφεμένο Πρόεδρο του ΕΕΧ/ ΠΤΒ Αιγαίου για το θέμα είπατε ότι **“τα εργαστήρια θα στελεχωθούν με γεωτεχνικούς και τεχνολόγους, ενώ οι χημικές αναλύσεις θα γίνουν από τα αυτόματα μηχανήματα”.**

Ο Πρόεδρος του Οργανισμού, διαφωνούμε με αυτή την αντίληψη. Θεωρούμε τον χημικό σαν επιστήμονα και τα μηχανήματα σαν εργαλεία του, που στα χέρια αδαούς και ανεκπαιδευτου κινδυνεύουν τόσο τα ίδια (πρόκειται για πανάκριβα όργανα), όσο και η ορθότητα των αποτελεσμάτων που θα παράγουν.

Επιτακτικώς την ιδιότητα του ΝΠΔΔ και επίσημου συμβούλου του κράτους που έχει η ΕΕΧ, επιτρέψτε μας να επιστημονούμε ότι τα επιστημονικά όργανα για να λειτουργήσουν σωστά πρέπει να έχουν χειριστές που να γνωρίζουν την φιλοσοφία τους και ότι οι χημικές αναλύσεις για να είναι αξιολογήσιμες πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί με **γνώση του χημισμού τους.** Η απλή εφαρμογή συνταγής απ’ αδαή, ισοπεδώνει τις ιδιαιτερότητες και οδηγεί σε λάθη. Ακόμη πρέπει να λάβετε υπ’ όψη ότι **η ασφάλεια του προσωπικού ενός χημικού εργαστηρίου, εξαρτάται από την εκπαίδευσή του και από τη γνώση συμπεριφοράς των (πολλάκις) επικίνδυνων χημικών αντιδραστηρίων.** Όλα αυτά όμως καθιστούν αναγκαία την παρουσία χημικού στα εργαστήριά σας.

Η μόνη περίπτωση στην οποία θα κατανοούσαμε την απουσία χημικού από τα εργαστήρια, θα ήταν αν αυτά ιδρύθηκαν για προσχηματικούς σκοπούς και όχι για ουσιαστικούς. Σε αυτή την περίπτωση θα μπορούσαν να εξυπηρετούν οποιοδήποτε σκοπό, συντεχνιακό ή μη. Και αυτό βέβαια δεν θέλουμε να το πιστεύουμε.

Αντίθετα είναι πεποίθησή μας ότι τα εργαστήρια αυτά οφείλουν να παίξουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο υποστηρίζοντας επιστημονικά την παραγωγή τυροκομικών και μπορούν να λειτουργήσουν σωστά και όχι στο “περίπου”. Αρκεί ο καθ’ ένας να παίξει καλά το δικό του και μόνο ρόλο: ο χημικός του χημικού, ο γεωπόνος του γεωπόνου και ο κτηνίατρος του κτηνίατρο. Από αυτόν τον στοιχειώδη κανόνα της διοικητικής οικονομίας κάθε παρέκκλιση θυμίζει το ότι **“στην Ελλάδα είναι κανείς ότι δηλώσει”.**

Οφείλουμε να συμβάλλουμε στην ανάπτυξη του τόπου και αυτό δεν γίνεται με αποκλεισμούς.

Αν επιμένετε να έχετε χημικές αναλύσεις από τα εργαστήρια, χωρίς να έχετε χημικούς, τότε θα πρέπει να γνωρίζετε, πρώτον ότι τα εργαστήρια αυτά θα παράγουν μετριότατο έργο, που θα απορριφθεί στον πρώτο διεργαστηριακό έλεγχο από τα όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (με της οποίας το κονδύλια ιδρύθηκαν) και δεύτερον ότι **θα οδηγήσετε τους εργαζομένους σε παραποίηση του επαγγέλματός των, με ότι επιούρει το τελευταίο.** Είμαστε βέβαιοι ότι κάτι τέτοιο δεν αντιστοιχεί στο μέγεθος της κοινωνικής ευθύνης που φέρει η διοίκηση του Οργανισμού.

Κατόπιν αυτών παρακαλούμε και επ’ όσον συμφωνάμε με τα προαναφερθέντα, στον οριστικό σχεδιασμό των εργαστηρίων να συμπεριλάβετε μεταξύ του προσωπικού των ένα τουλάχιστο χημικό σε κάθε εργαστήριο.

Ελπίζοντας ότι η παρούσα θα τύχει ανάλογης προσοχής σας ώστε να μην απαιτηθεί να επανέλθουμε και ότι δεν θα εκληφθεί σαν ένα συντεχνιακό τέχνασμα, αλλά σαν επίσημη θέση για την ανάπτυξη αυτού του τόπου και της ήδη πολύ εγκαταλειμμένης περιφέρειας.

Λάβαμε και δημοσιεύουμε τις παρακάτω επιστολές:

Αξιότιμη κύριε Αρχισυντάκτη,

Στις φετινές εξετάσεις Γ' Λυκείου Κατεύθυνσης στη Χημεία ζητήθηκε στο 2.1.γ θέμα να γραφεί ο ηλεκτρονιακός τύπος κατά Lewis του H_3PO_4 .

Η Κεντρική Επιτροπή Προαγωγικών και Απολυτήριων Εξετάσεων των Β' και Γ' Τάξεων Ενιαίου Λυκείου έχει δεχθεί ότι η απάντηση του μαθητή περιέχεται στην εξεταστέα ύλη που έχει οριστεί με τη σχετική υπουργική απόφαση, δηλ. δομή όπου ο P περιβάλλεται από τέσσερις απλούς δεσμούς.

Η δομή αυτή υπακούει μιν στον κανόνα της οκτάδας, αλλά έτσι τα τυπικά φορτία του P και του εξωτερικού O είναι +1 και -1 αντίστοιχα.

Επομένως, παρόλο που τα πρόσμα των φορτίων συμφωνούν με την ηλεκτρωνητικότητα των στοιχείων, θεωρείται σημαντικότερη η μεσομερής δομή με διπλό δεσμό μεταξύ του P και του εν λόγω O, όπου τα παραπάνω τυπικά φορτία μηδενίζονται.

Βέβαια, έτσι παραβιάζεται ο εν λόγω κανόνας, ο P περιβάλλεται από δέκα ηλεκτρόνια, διαθέτει - όπως λέγεται - μια διευρυμένη στιβάδα σθένους, αλλά αυτό επιτρέπεται, γιατί ως αμέταλλο στοιχείο της 3ης περιόδου στο σχηματισμό δεσμών μπορεί να συμμετέχουν και τα d τροχιακά του.

Κατά τη θεωρία του δεσμού σθένους (Valence Bond-Theory), για τη δημιουργία του σ-σκελετού στο μόριο του H_3PO_4 ο P χρησιμοποιεί τέσσερα ισότιμα sp^3 -υβριδικά τροχιακά. Έτσι εξηγείται και η κατά προσέγγιση τετραεδρική δομή που βρέθηκε να έχει το μόριο.

Ο P όμως διαθέτει και ένα ασύζευκτο ηλεκτρόνιο στο τροχιακό d_{xy} (ή d_{yz}). Με επικάλυψη αυτού του τροχιακού με ένα 2p-τροχιακό του O προκύπτει ένας π-δεσμός, που χαρακτηρίζεται ως π-π δεσμός.

Αυτό συμφωνεί και με τις πειραματικές τιμές για το μήκος των δεσμών P-O: 152 pm, που αντιστοιχεί στον διπλό δεσμό, και 155 pm, που αντιστοιχεί στους τρεις απλούς δεσμούς P-O.

Επειδή, λοιπόν, η δομή κατά Lewis που αναπαριστά καλύτερα το μόριο του H_3PO_4 και κατά συνέπεια θεωρείται σήμερα η πλέον αποδεκτή είναι σαφώς πέραν από τις εγκύκλιες γνώσεις των μαθητών, θεωρώ ότι η αρμόδια επιτροπή των Εξετάσεων θα έπρεπε να είχε αποφύγει να θέσει το συγκεκριμένο θέμα, αντί να δέχεται ως σωστή απάντηση τη λιγότερο σημαντική δομή, επειδή απλώς εμπίπτει στην εξεταστέα ύλη.

Ωστόσο, για την πληρέστερη παρουσίαση του θέματος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι σύγχρονες μέθοδοι λύσης των εξισώσεων Schrödinger, που επετεύχθησαν εξαιτίας της πρόσφατης προόδου στους υπολογιστές, φαίνεται να δείχνουν ότι δομές με οκτώ ηλεκτρόνια γύρω από το κεντρικό άτομο αναπαριστούν καλύτερα τη δομή των μορίων. Σύμφωνα με αυτή την άποψη το μικρό μήκος του δεσμού P-O οφείλεται στην ηλεκτροστατική έλξη μεταξύ του (+) φορτίου του P και του (-) φορτίου του O.

Με τιμή

Ιωάννης Αδαμόπουλος

Φαρμακοποιός

340 03 ΚΥΜΗ

Βιβλιογραφία:

- 1) Ν. Κλούρας, "Βασική Ανόργανη Χημεία", 4η έκδοση, Π. Τραυλός - Ε. Κωσταράκη, 2000.
- 2) Δ. Κατάκης - Γ. Πνευματικάκης, "Πανεπιστημιακή Ανόργανος Χημεία", Τόμος Α, Αθήνα, 1987.
- 3) J. Umland - J. Bellama, "General Chemistry", 3rd Ed., Brooks/Cole Publishing Company, California, 1999.
- 4) M. Silberberg, "Chemistry: the molecular nature of matter and change", 2nd Ed., McGraw-Hill, International Edition, 2000.
- 5) J. Huheey, "Ανόργανος Χημεία", 3η έκδοση, Ίων, 1993.

ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΑ ΣΧΟΛΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ:

Όπως είναι γνωστό, στα πλαίσια της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης έγινε προσπάθεια να καθιερωθεί ο θεσμός του πολλαπλού βιβλίου και για το μάθημα της Χημείας του Ενιαίου Λυκείου. Για πρώτη φορά γράφθηκαν βιβλία με διαγωνισμό και με συγκεκριμένες προδιαγραφές.

Παρακάτω παραθέτουμε τα σημαντικότερα αποσπάσματα από τις Προδιαγραφές Συγγραφής Σχολικών Βιβλίων, όπως ακριβώς συντάχθηκαν από το Γραφείο Προτυποποίησης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

▲ Προσδιορισμός της περιεχόμενης ύλης

Η επιλογή της θεματολογίας και των προβλημάτων, καθώς και η θεμελίωση των εννοιών είναι σκόπιμο να εκμεταλλεύεται και να βασίζεται στις προσαρμόζουσες εικόνες και εμπειρίες των μαθητών. Άμεσος σκοπός είναι να αποκτήσει ο μαθητής κριτική και δημιουργική σκέψη.

Οι έννοιες που αναπτύσσονται θα πρέπει να προσφέρονται με απλότητα και σαφήνεια, μέσα από πολλαπλές προσεγγίσεις και αναπα-

ραστάσεις, οι οποίες είναι προσαρμοσμένες στο γνωστικό επίπεδο ανάπτυξης του μαθητή και να είναι απαλλαγμένες από ανακρίβειες, σφάλματα, άσκοπες επεκτάσεις, αντιφάσεις και δυσονομία για την ηλικία του περιεχόμενα.

Η επεξεργασία του περιεχομένου της ύλης πρέπει, όπου αυτό είναι δυνατό, να αντιμετωπίζει το μάθημα που διαπραγματεύεται ως ενιαίο συνεκτικό σύνολο και όχι ως άθροισμα διαφορετικών εννοιών.

▲ Δομή της ύλης

Η δομή της ύλης θα πρέπει να:

- * στηρίζεται στις σύγχρονες παιδαγωγικές αρχές
- * δομείται πάνω σε σύγχρονες διδακτικές αρχές που αξιοποιούν τα τελευταία δεδομένα και μέσα της σύγχρονης επικοινωνίας και επιστήμης
- * συμβαδίζει με τις ιδιαιτερότητες του μαθήματος (εργαστηριακό, θεωρητικό, γενικού ενδιαφέροντος, εξειδίκευσης κ.ά.)

* στοχεύει στο μαθητή και μόνο σ' αυτόν κτλ.

▲ Οργάνωση της ύλης κάθε ενότητας

Η ύλη πρέπει να διακρίνεται σε:

* εισαγωγή ενότητας: Στην εισαγωγή που προηγείται του κυρίου σώματος μιας ενότητας δίνεται σε αδρές γραμμές το γενικό της πλαίσιο έτσι, ώστε να προϊδεάσει τον αναγνώστη για το περιεχόμενο της. Επιδιώκεται η ανάκληση προϋπάρχουσας γνώσης και η δημιουργία κατάστασης απορίας με διατάραξη της ισχύουσας ισορροπίας.

* κυρίως κείμενο: Στο κυρίως κείμενο γίνεται η ανάπτυξη της νέας γνώσης. Το κυρίως κείμενο πρέπει να επισημαίνεται: π.χ. τι πρέπει να μάθω ή τι πρέπει να ξέρω να κάνω. Εδώ αναπτύσσεται η διδακτέα ύλη, παρουσιάζεται ο ικανός αριθμός παραδειγμάτων, γίνεται σχολιασμός, αποδεικνύει νόμων, διατυπώνονται συμπεράσματα κτλ. κτλ.

▲ Ανάπτυξη της ύλης

Η ανάπτυξη της ύλης πρέπει να ακολουθεί σταθερά μια λογική σειρά. Οι νεότερες παιδαγωγικές απόψεις υποστηρίζουν μια ανάπτυξη από το ειδικό στο γενικό (επαγωγικά), από το απλό στο σύνθετο (εποικοδομιστικό), από το εύκολο στο δύσκολο, από αδρές αρχές σε λεπτομέρειες.

▲ Κειμενικές μεταβλητές

Έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές ενδιαφέρονται για βιβλία τα οποία έχουν τη δομή μιας ιστορίας. Όσο πιο κοντά στη δομή μιας ιστορίας είναι η δομή ενός κειμένου, τόσο πιο εύκολα είναι για τα παιδιά να εντοπίσουν, να καταλάβουν και να κρατήσουν στη μνήμη τους τις βασικές ιδέες του κειμένου (Stein and Trabasso, 1982). Όταν το κείμενο δεν έχει τη δομή μιας ιστορίας, είναι σημαντικό η λογική δομή του κειμένου να είναι εμφανής. κτλ.

▲ Μεταβλητές αναγνώστη

Βασική προϋπόθεση για τη συγγραφή κατανοητών από τους μαθητές βιβλίων είναι η δόμηση της καινούργιας γνώσης πάνω στην ήδη υπάρχουσα. "Ένα από τα σημαντικότερα αποτελέσματα της πρόσφατης δουλειάς στη γνωσιακή επιστήμη, είναι η κατανόηση της σπουδαιότητας της προϋπάρχουσας γνώσης στην απόκτηση της καινούργιας γνώσης (Anderson, Spiro and Montague, 1977 Bransford, 1981). Όλοι συμφωνούν ότι στο βαθμό που είναι δυνατό, είναι προτιμότερο να επεξεργαστεί κανείς παλιά σχήματα και να συσχετίσει τις εισερχόμενες πληροφορίες με ό,τι είναι ήδη γνωστό. Βασική επιδίωξη του συγγραφέα είναι να προσδιορίσει αυτές τις πλευρές της προϋπάρχουσας γνώσης που είναι συμβιβασίμες με την καινούργια, και να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες αυτές στη διαδικασία της παραγωγής των κειμένων του.

Στο χώρο των επιστημονικών βιβλίων είναι σημαντικό ο συγγραφέας να ξέρει ποιες είναι μερικές από τις συνηθισμένες παρανοήσεις επιστημονικών εννοιών από τους μαθητές διαφόρων ηλικιών και επιπέδων γνώσεων και να τις λάβει υπόψη του στη συγγραφή των σχετικών κειμένων.

Επίσης πρέπει να ληφθούν υπόψη μεταβλητές όπως οι απόψεις του αναγνώστη, οι αξίες του, το αναπτυξιακό επίπεδό του και οι διαφορετικοί τρόποι μάθησης.

κτλ.

▲ Αξιολόγηση του έργου των μαθητών και του διδακτικού έργου

Ερωτήσεις αντικειμενικού (ή κλειστού) τύπου

- ▲ πολλαπλής επιλογής της ορθής απάντησης (multiple choice)
- ▲ διαζευκτικής απάντησης του τύπου "σωστό - λάθος" (true-false))

- ▲ ταξινόμησης, κατάταξης και διάταξης σύμφωνα με κριτήρια
- ▲ αντιστοίχισης ή σύζευξης (matching block)
- ▲ συμπλήρωσης κενού σε κείμενο (completion)
- ▲ συμπλήρωσης βημάτων μιας πορείας (λογικά διαγράμματα)
- ▲ δημιουργίας και ερμηνείας διαγράμματος
- ▲ συμπλήρωσης σταυρόλεξου ή ακροστιχίδας

Ερωτήσεις ελεύθερης απάντησης

- ▲ σύντομης απάντησης
- ▲ ανάπτυξης απόψεων χωρίς περιορισμό στην έκταση

Τα προβλήματα πρέπει να έχουν σχέση με άμεσα ζητήματα της καθημερινής ζωής, ιστορίας ή παράδοσης που συνδέονται με την επιστήμη που διαπραγματεύεται το βιβλίο. Γι' αυτό πρέπει να υπάρχουν εφαρμογές που να αναπτύσσουν τη διαθεματικότητα του περιεχομένου του βιβλίου.

Το πολλαπλό βιβλίο, όπως είναι γνωστό, διδάχτηκε κατά την περσινή σχολική περίοδο στα Λύκεια της χώρας μας. Ο κάθε συνάδελφος ήδη σχημάτισε γνώμη σε ποια βιβλία, σε ποιο βαθμό και πως εφαρμόστηκαν οι παραπάνω προδιαγραφές.

Με την υπ. αριθ. Γ2/1441/13-03-2001 Υπουργική Απόφαση συγκροτήθηκε Επιτροπή Επιλογής διδακτικών βιβλίων και για τη Χημεία με Πρόεδρο τον Καθηγητή κ. Ευριπίδη Γ. Σεφάνου. Ο σκοπός της Επιτροπής ήταν να επιλέξει τα καταλληλότερα από τα ήδη υπάρχοντα σχολικά εγχειρίδια, υλοποιώντας έτσι την απόφαση του Υπουργείου Παιδείας για κατάργηση του πολλαπλού βιβλίου για τη Χημεία.

Η Επιτροπή πρότεινε τα βιβλία της ομάδας Λιοδάκη για όλο το Λύκειο (σχολ. έτος 2001-02) και αναρωτιώμαστε αν έλαβε υπόψη της τις παραπάνω προδιαγραφές. Ένδεικτικά σας παρουσιάζουμε αποσπάσματα κάτω από το κριτήριο "Παιδαγωγική Κατάλληλότητα", όπως ακριβώς διατυπώνονται στην εισηγητική έκθεση της Επιτροπής. Έτσι,

για τη Γενική Παιδεία Β' Λυκείου αναφέρει:

" Στο κριτήριο αυτό εντοπίστηκαν οι κυριότερες διαφορές μεταξύ των βιβλίων. Το βιβλίο ΒΙ (Ομάδα Λιοδάκη), όντας πιο περιεκτικό (η σημείωση είναι δική μας), υπερέχει των άλλων ως προς την οργάνωση της ύλης αποφεύγοντας σε σχέση με τα υπόλοιπα την ένταξη στο κυρίως περιεχόμενο πληροφοριών και γνώσεων που απαιτούν περισσότερο διαθέσιμο χρόνο αφενός και εξειδικευμένο ενδιαφέρον από τους μαθητές αφετέρου. Δυστυχώς λόγω της γενικότερης υποβάθμισης της Χημείας στο Λύκειο, ούτε ο χρόνος, αλλά ούτε και το εξειδικευμένο ενδιαφέρον υπάρχουν....."

για τη Γ' Λυκείου Κατεύθυνση αναφέρει:

" Στο κριτήριο αυτό εντοπίστηκαν οι κυριότερες διαφορές μεταξύ των βιβλίων. Το βιβλίο ΓΙ (Ομάδα Λιοδάκη), διακρίνεται σε σχέση με τα άλλα ως προς: α) την συγκρότηση και τη διάταξη της ύλης, β) η έκταση και η ανάπτυξη της ύλης γίνονται με τρόπο περιεκτικό και λογικό,....."

Αφήνουμε ασχολίαστο το κριτήριο "Παιδαγωγική Κατάλληλότητα" όπως το ερμήνευσε η συγκεκριμένη Επιτροπή.

Με τη παραπάνω επιλογή, έτσι όπως πραγματοποιήθηκε, αναβαθμίζεται η Χημεία, μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια; Πιστεύουμε ότι ο κάθε συνάδελφος-καθηγητής Λυκείου που διδάσκει Χημεία είναι σε θέση να απαντήσει σε αυτό ερώτημα.

Οι συγγραφείς της Ομάδας Πατάκη

Κεφαλλονίτης Ι.

Χρηστίδης Β.

Συνέδρια

14- 16 Ιουνίου 2001, Χανιά, Κρήτη

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας για Νησιά- Προς 100% Ενεργειακή Κάλυψη με ΑΠΕ

Το συνέδριο διοργανώνεται από την Μονάδα Ανανεώσιμων Ενεργειακών Πόρων του ΕΜΠ σε συνεργασία με Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς και στοχεύει στη συμβολή της αύξησης της συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο των νησιών μέχρι και 100%.

Πληροφορίες:

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Μονάδα Ανανεώσιμων Ενεργειακών Πόρων, τηλ. +30- 1- 7723272, 9884004, fax. +30- 1- 7721738, 9883059, e-mail. Renes@central.ntua.gr, ιστοσελίδα: www.heliotopos.net/conf/resisl

25-30 Αυγούστου 2001, Ελσίνκι, Φινλανδία

Complex polymer Structures

The aim of this interdisciplinary conference is to accumulate the complementary expertise of leading European researchers in the experimental and theoretical study of topologically complex polymer structures to gain a deeper understanding of the process of formation of hyperbranched polymers, dendrimers and polymer networks.

Πληροφορίες:

Dr. Josip Hendekovic or Ms. Corinne Le Moal
Tel. +33 388 76 71 35, fax. +33 388 36 69 87,
e-mail. Clemoal@esf.org

Please quote 01- 163 in any correspondence

22-27 Σεπτεμβρίου 2001, Aquafredda di Maratea (κοντά στην Νάπολη), Ιταλία

Chemistry and Physics of Multifunctional materials: Chemical Building Blocks for New Materials

The conference aims to explore the idea that the development of new, viable materials requires a systematic, coordinated effort across discipline boundaries.

Grants available for young scientists, in particular those from less favoured regions of European Community countries, and for participants from Central and Eastern Europe.

To apply, fill in an
http://www.esf.org/db/euresco/af/eurescoaf.idc?Conf_Code=112&Year=2001

Πληροφορίες:

Dr. Josip Hendekovic or Ms. Elizabeth Hughes for more information.
Τηλ. +33 388 76 71 35, fax: +33 388 36 69 87
or send an e-mail. ehughes@esf.org

Please quote 01-112 in any correspondence

22-24 Ιουνίου 2001, Ρώμη

SFRR- 2001 ROMA

"The Meeting of the Society for Free Radical Research Europe"

The Congress will take place at Università Urbaniana Via Urbano VIII, 16-00165 Rome

Πληροφορίες:

Γραμματεία συνεδρίου:
ZEROSEICONGRESSI SRL- Via Benaco, 15- 00199 Rome- Italy
Tel. +39/06/8416681, fax. +39/06/85352882
e-mail. Zeroseicongressi@libero.it- website: www.zeroseicongressi.it

8- 13 Σεπτεμβρίου 2001, Aquafredda di Maratea (κοντά στην Νάπολη), Ιταλία

Interfaces and Colloidal Systems

This meeting belongs to the conference series "Interfaces and Colloidal Systems" and aims at both fundamental aspects as well as at recent applications of polymers at surfaces and interfaces, and on the complex behaviour of colloids.

Grants available for young scientists from European Community countries and Associated States.

To apply, fill in an
http://www.esf.org/db/euresco/af/eurescoaf.idc?Conf_Code=001&Year=2001

Πληροφορίες:

Dr. Josip Hendekovic or Ms. Corinne Le Moal
Tel. +33 388 76 71 35, fax. +33 388 36 69 87,
e-mail. Clemoal@esf.org

Please quote 01-001 in any correspondence

ΝΕΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

"Chemistry Education: Research and Practice in Europe (CERAPIE)"

Διεύθυνση Διαδικτύου: http://www.uoi.gr/conf_sem/cerapie

Ανακοινώνεται ότι το παραπάνω διεθνές επιστημονικό περιοδικό με κριτές συμπλήρωσε το 2000 τον πρώτο τόμο με τρία τεύχη και έχει ήδη εκδοθεί το πρώτο τεύχος του δεύτερου τόμου. Το δεύτερο τεύχος θα εκδοθεί το Μάιο 2001 και θα είναι θεματικό με προσκεκλημένες εργασίες και με θέμα **Structural Concepts: Contributions from science, science education, history and philosophy of science**. Μεταξύ των συγγραφέων θα είναι και οι παρακάτω: **R. Gillespie, S.F.A. Kettle, M. Niaz, E. Scerri, K.S. Taber**. Εκδότης του περιοδικού είναι το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και διευθυντής ο Γ. Τσαπαρλής. Οι ενδιαφερόμενοι για να εγγραφούν στον πίνακα παραληπτών του περιοδικού μπορούν να στείλουν σχετικό μήνυμα με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στη διεύθυνση gtseper@cc.uoi.gr. Η πρόσβαση στο περιοδικό είναι δωρεάν.

← τώρα και στην Ελλάδα



HANNA instruments

...καθώς ήρθατε στον κόσμο της

- Λύσεις για κάθε εφαρμογή
- Τεχνική υποστήριξη
- Εκπαίδευση
- Άμεση παράδοση
- Όργανα για προδιαγραφές HACCP
- Μεγάλη ποικιλία εργαστηριακών οργάνων & αναλωσίμων

- **Πεχάμετρα**
- **Θερμόμετρα**
- **Οξεγονόμετρα**
- **Αγωγιμόμετρα**
- **Θολερόμετρα**
- **Υγρασιόμετρα**
- **Φωτόμετρα**
- **Test kits**
- **Μαγνητικοί Αναδευτήρες**
- **In line αναλυτές**
- **Αισθητήρες θερμοκρασίας**
- **Ηλεκτρόδια**
- **Αντιδραστήρια**
- **Buffers**
- **Τιτλοδοτές**



Επικοινωνήστε
με τον
Κατασκευαστή!!!

 **HANNA**
instruments

HANNA INSTRUMENTS HELLAS ΕΠΕ

Μάρνη 10 • 104 33 Αθήνα • Τηλ. 01/8235192

Fax: 01/8840210 • e-mail: hannagr@otenet.gr