

1η ΕΚΔΟΣΗ
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2008 • ΤΕΥΧΟΣ 3 • ΤΟΜΟΣ 70
CCG EAC 65 (2) • APRIL 2008 • ISSUE 3 • VOL. 70

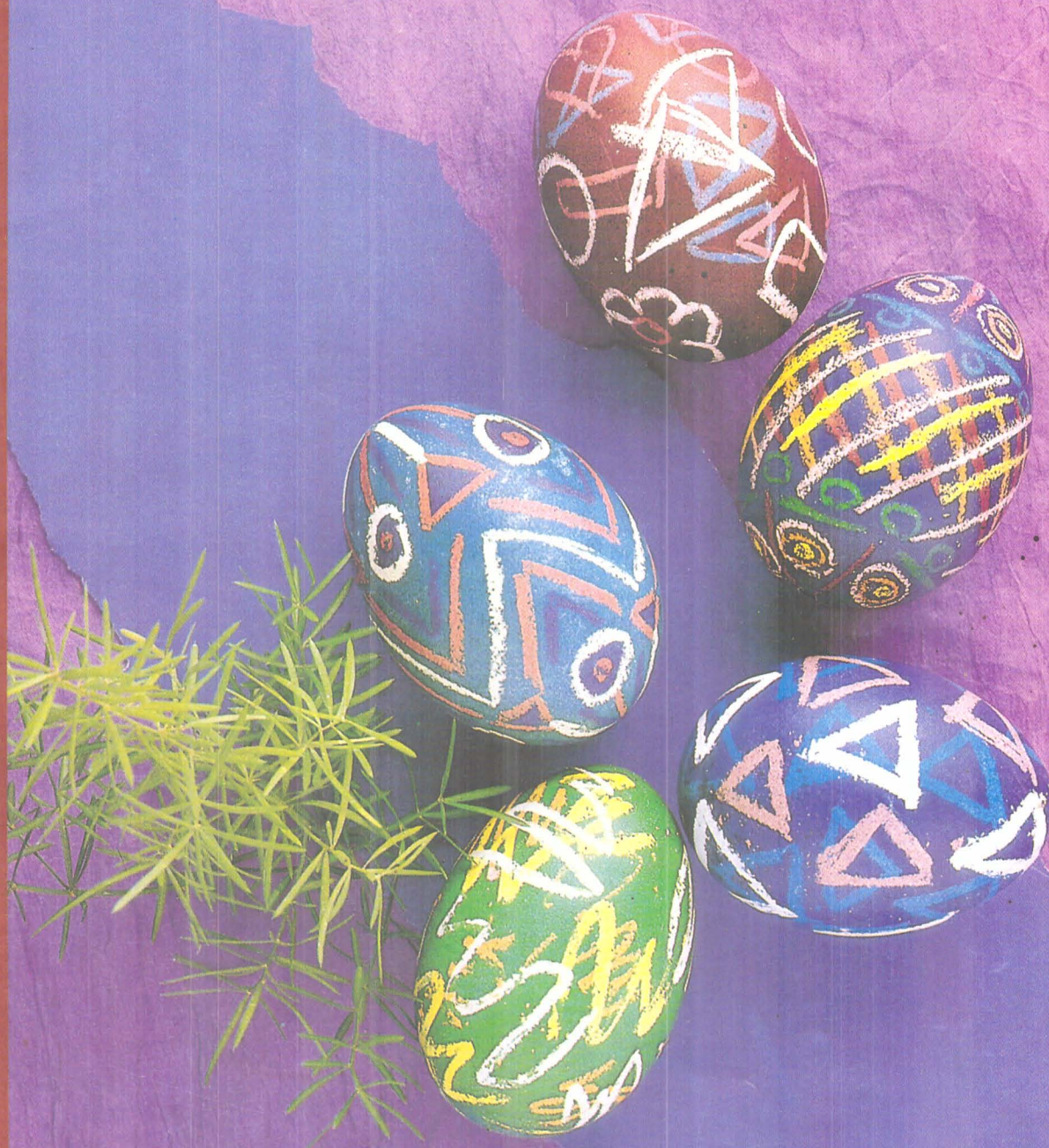


ΠΛΗΡΟΜΕΝΟ
ΤΕΛΟΣ
Τεκ. Γραφείο
ΚΕΜΠΑ
Αρ. Φ. 45/03
5083

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 899/95 ΚΕΜΠΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ 3699

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



Καλό Πάσχα

CHEMICA CHRONICA • General Edition

3/08

Association of Greek Chemists

KANE TH ΕΞΕΤΗ ΚΙΝΗΣΗ...

when details lead to excellence...

**Triple Stage Quadrupole
TSQ Quantum Ultra, Discovery, Access**

Απαράμιλλη ευαισθησία, διακριτική ικανότητα, ταχύτητα, αξιοπιστία, μερικά από τα στοιχεία που το κάνουν να ξεχωρίζει.

Ο μεγαλύτερος κατασκευαστής συστημάτων φασματομετρίας μαζών σε συνεργασία με την τεχνική και επιστημονική υποστήριξη της Rigas Labs A.E.B.E. σας προσφέρουν την ιδανική λύση για όλες σας τις ανάγκες.

Μας έχουν ήδη εμπιστευθεί:

Γενικό Χημείο του Κράτους [δύο (2) συστήματα]
Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "Δημόκριτος" [δύο (2) συστήματα]
Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων [δύο (2) συστήματα]
Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Πανεπιστήμιο Κρήτης
Κτηνιατρικό Εργαστήριο Σερρών
Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων
Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης
Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας
Εργαστήριο Αναλύσεων "ΚΑΔΜΙΟΝ"

...επιχειρείται...

Thermo
SCIENTIFIC

TSQ Quantum LC & GC/MS/MS Systems



RIGAS LABS

Rigas Labs A.E.B.E. - Σαλαμίνος 5, 546 26 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310.550669 & 540410, Φαξ: 2310.550073,
email: sales@rigaslabs.gr, web: www.rigaslabs.gr



U-2900



U-1900



F-2500

HITACHI UV Solutions



U-3010

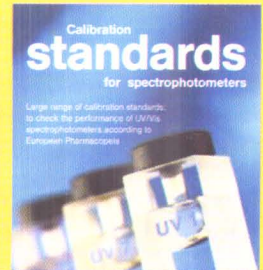
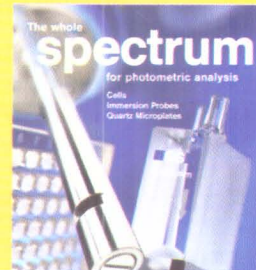


F-7000



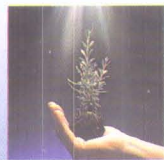
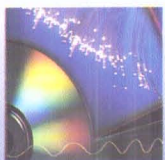
U-3310

HELLMA



Φασματοφωτόμετρα UV-VIS / NIR και Φθορισμόμετρα HITACHI.

- Ιαπωνική τεχνολογία αξιόπιστης, στέρεας κατασκευής για εγγυημένη πολυετή χρήση
- Η μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση Φασματομέτρων ορατού-υπεριώδους στην Ελλάδα
- Ποικιλία εφαρμογών και προγραμμάτων ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε Εργαστηρίου
- Έμπειρο και εκπαιδευμένο προσωπικό για την πλήρη επιστημονική και τεχνική κάλυψη
- Εγκατάσταση, Συντήρηση, ανάπτυξη Αναλυτικών Μεθόδων, Βαθμονόμηση, Διακρίβωση
- Άριστη σχέση αξίας/ποιότητας. Μεγάλη ποικιλία κυψελίδων και προτύπων HELLMMA



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

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



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

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

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

Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Στεφανίδου Α. (Πρόεδρος)
Μακρουπούλιας Φ. (Α' Αντιπρόεδρος), Καλογιάννης Σ. (Β' Αντιπρόεδρος)
— (Γεν. Γραμματέας), Μπότσος Π. (Ειδ. Γραμματέας)
Ηλιοπούλης Ν. (Ταμίας), Αρβανίτης Γ., Κακάτσου Π.,
Κορίθλης Α., Λαμπή Ε., Οικονομίδης Δ., Χάληρας Μ. (Σύμβουλοι)

Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Λιακόπουλος)
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Παπαδόπουλος)
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,
e-mail: ptkdm@eex.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,
τηλ.: 2610 362460, e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Δ. Μαρκογιαννάκης)
Επιμενίδου 19, 71110 Ηράκλειο, Τ.Θ. 1335,
τηλ. και fax: 2810 220292,
e-mail: eexkritis@yahoo.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κ. Σκομπρίδης)
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epirus@eex.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, Κιν. τηλ.: 6978118052,
e-mail: georgia.goula@gmail.com
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)
Μάρκου Μπότσαρη 7, Αλεξανδρούπολη 68 100, Τ.Θ. 259
τηλ. και fax: 25510 81002, e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183
e-mail: naegean_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Σ. Κουπάδης)
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ. & fax: 22410 37522,
Κιν.: 6932.005.323, e-mail: eex.ptna@gmail.com

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Η Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Α. Στεφανίδου
- **Αρχισυντάκτρια:** Ελβίρα Τσάνη-Μπαζάκα
- **Αναπληρώτρια Αρχισυντάκτρια:** Οριάννα Λανίτου
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Φίλιππος Ζαχαρίου, Δέσποινα Παπαδοπούλου, Μαρία Καπασά, Νικόλαος Γραϊκας, Χριστόδουλος Μακεδόνας
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στην Συντακτική Επιτροπή:** —
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Κωνσταντίνα Τσιμπογιάννη
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,
Μεσολλογγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943
e-mail: romtsiv@yahoo.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σημείωμα του Εκδότη	3
Επικαιρότητα	4
Ειδήσεις	10
Βιβλιοπαρουσίαση	12
Άρθρα	
Φαρμακευτικές ιδιότητες των Οργανομεταλλικών Ενώσεων <i>Β. Βάλλια, Μ. Χριστιανοπούλου</i>	13
Προχωρημένες οξειδωτικές μέθοδοι αντιρρύπανσης – Η ετερογενής φωτοκατάλυση με τη χρήση ημιαγωγικών υλικών <i>Ε. Μπιζάνη, Κ. Φυτιάνος</i>	20
Συνέντευξη του κ. Γιάννη Οικονόμου	27

Παρόραμα

Στο εξώφυλλο του προηγούμενου τεύχους, εκ παραδρομής, αντί του ορθού «REACH» γράφτηκε το λανθασμένο «RICH». Ζητούμε την κατανόσή σας.

Η Συντακτική Επιτροπή

Θέμα εξωφύλλου: Η φωτογραφία του εξωφύλλου είναι ευγενική προσφορά των Εκδόσεων «ΕΡΓΑΝΗ» (Τηλ.: 210.3829.689) από το βιβλίο «Διακοσμητικά αβγά» που μόλις κυκλοφόρησε στην Ελληνική αγορά

Σημείωμα του Εκδότη



Αγαπητοί συνάδελφοι

Το θέμα των ημερών είναι χωρίς άλλο το ασφαλιστικό. Και σε ότι μας αφορά, κυρίαρχη θέση κατέχει η τύχη του ΤΕΑΧ. Αντί άλλου κειμένου παραθέτω κατωτέρω την επιστολή μας προς την Υπουργό Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας κας Πετραλιά που αφορά τις παρατηρήσεις μας σχετικά με το ταμείο. Στις 21/3/2008 έγινε σύσκεψη στα γραφεία της Ε.Ε.Χ. ανάμεσα στην ΔΕ και εκπροσώπους του ΠΣΧΒ, του Συνδέσμου Συνταξιούχων ΤΕΑΧ, των Χημικών Δημοσίων Υπαλλήλων για το μέλλον του Ταμείου μας. Ευελπιστούμε σύντομα να μπορέσουμε να συναντηθούμε με τον κο Μαμμωνά, ΓΓ του Υπουργείου για να συζητήσουμε τους προβληματισμούς μας.

Φιλικά
Η εκδότρια

Αριθ. Πρωτ.178/ΑΣ/μκ

Αθήνα, 11 Μαρτίου 2008

Προς: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
Πειραιώς 40, 101 82 Αθήνα

1. Υπουργό κα Πετραλιά
2. Υφυπουργό κα Καλαντζάκου
3. Γενικό Γραμματέα Κοινωνικών Ασφαλίσεων κο Μαμμωνά

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Θέμα: Αναγκαίες παρατηρήσεις μας σε σχέση με το σχέδιο νόμου περί σύστασης Νέου Φορέα – Ταμείου Επικουρικής Ασφάλισης Ιδιωτικού τομέα

Αξιότιμη κυρία Υπουργέ,

Με βάση το σχέδιο νόμου που συζητείται αυτόν τον καιρό στην διαρκή επιτροπή κοινωνικών υποθέσεων της Βουλής, πληροφορούμεθα, ότι αποφασίσατε να εντάξετε το Ταμείο μας (ΤΕΑΧ) σε νέο φορέα με την επωνυμία Ταμείο Επικουρικής Ασφάλισης Ιδιωτικού Τομέα.

Ενόψει αυτής της εξέλιξης θεωρούμε υποχρέωσή μας να θέσουμε υπ' όψιν σας τα κάτωθι:

1. Σας υπενθυμίζουμε την ανομοιογένεια του Ταμείου μας στο οποίο είναι ασφαλισμένοι εκτός των ιδιωτικών υπαλλήλων και των ελευθέρων επαγγελματιών και δημόσιοι υπάλληλοι. Ο νέος φορέας όμως, που έχετε αποφασίσει να εντάξετε το Ταμείο μας είναι φορέας επικουρικής ασφάλισης ιδιωτικού τομέα. Έχετε λάβει υπόψη, ότι εμείς έχουμε ασφαλισμένους και δημοσίου υπαλλήλους καθώς και ελευθέρους επαγγελματίες;
2. Μέσα στο ίδιο το ταμείο μας παρουσιάζονται ανισότητες ως προς τις καταβλητέες εισφορές και αντίστοιχες συντάξεις, ιδιαίτερα για τους ασφαλισμένους μέχρι 31.12.92. Αυτό σημαίνει, ότι θα πρέπει να δοθεί ειδική μέριμνα ούτως ώστε να εξομαλυνθούν αυτές οι ανισότητες, πριν την ενσωμάτωση στο νέο ταμείο.
3. Δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για τον τρόπο που θα γίνει η διαχείριση των αποθεματικών των ταμείων, που συμμετέχουν στα νέα μορφώματα. Το ΤΕΑΧ αυτή την στιγμή έχει κάποιο αποθεματικό και ανήκει στα υγιή ταμεία. Φυσικά αυτό έγινε από τις προσπάθειες και τους κόπους των ασφαλισμένων και την χρηστή διαχείριση των αποθεματικών, είναι δε ένα από τα λίγα ταμεία που οι τρεις κλάδοι των ασφαλισμένων έχουν αντιπροσώπους τους στο ΔΣ. Τι πρόκειται να γίνει με το θέμα αυτό δηλ. την εκπροσώπηση των επί μέρους ταμείων στο νέο ΔΣ;

Πιστεύουμε, ότι για όλα αυτά τα θέματα θα πρέπει να συζητήσουμε από κοντά, και για τον λόγο αυτό ζητάμε συνάντηση μαζί σας για να έχουμε την δυνατότητα να εκθέσουμε τις απόψεις μας και να ακούσουμε τις θέσεις του Υπουργείου ως προς αυτές.

Είμαστε στην διάθεσή σας για κάθε διευκρίνιση

Με εκτίμηση

Για τη Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ.

Η Πρόεδρος
Αννα Στεφανίδου

Ο Ειδ. Γραμματέας
Παναγιώτης Μπότσας



ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

■ Κοπή πίττας

Την Τετάρτη 20 Φεβρουαρίου πραγματοποιήθηκε εκδήλωση για την κοπή της Πρωτοχρονιάτικης πίττας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, στη μεγάλη αίθουσα και την απονομή των βραβείων των πρωτευσάντων μαθητών του 21ου Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού Χημείας.

Στην εκδήλωση παραβρέθηκαν:

- Ο Διευθυντής του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας
- Πρόεδροι και μέλη επιστημονικών τμημάτων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών
- Ο Πρόεδρος του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας
- Ο Πρόεδρος της Εταιρείας Κλινικής Χημείας-Βιοχημείας
- Γονείς και καθηγητές των βραβευθέντων μαθητών
- Τα μέλη της Διοικούσας Επιτροπής της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και τα μέλη του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων καθώς και πολλοί συνάδελφοι.

Αρχικά, η Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών κ. Άννα Στεφανίδου απύθυσε ένα σύντομο χαιρετισμό στη συνέχεια η πρόεδρος του Τμήματος Παιδείας κ. Φιλιλένια Σιδέρη, αναφέρθηκε στα θέματα παιδείας που απασχολούν το Τμήμα και στα ειδικά σεμινάρια για εκπαιδευτικούς, που διοργανώνει με μεγάλη επιτυχία. Χαιρετισμό απύθυσε ο αντιδήμαρχος Αθηνών και πρώην Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, κ. Γιώργος Δημόπουλος, ο υπεύθυνος του 21ου Πανελληνίου Διαγωνισμού Χημείας κ. Δημήτρης Χηνιάδης, ο οποίος έδωσε στοιχεία για τον Πανελλήνιο Διαγωνισμό και τη συμμετοχή των βραβευθέντων στην Πανελλήνια Ολυμπιάδα Χημείας, που έγινε στη Μόσχα και ο Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων κ. Κανέλλιος Λιακόπουλος. Ο Διευθυντής του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας κ. Χρήστος Κατσάτος με το χαιρετισμό του δεν παρέλειψε να υπογραμμίσει τη σπουδαιότητα της Χημικής Επιστήμης στην επιμόρφωση των μαθητών.

Στους πρωτεύσαντες μαθητές του 21ου Πανελληνίου Διαγωνισμού Χημείας απονεμήθηκαν διπλώματα, αναμνηστικές πινακίδες και βιβλία. Η Διοικούσα Επιτροπή, το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων και η Συντακτική Επιτροπή των Χημικών

Χρονικών αισθάνεται την ανάγκη να ευχαριστήσει θερμά τους χορηγούς της εκδήλωσης οι οποίοι είναι:

- Εκδόσεις ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ
- Εκδόσεις ΣΑΒΒΑΛΑΣ
- ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΙΪΑ Α.Ε.
- ΔΙΟΝΥΣΟΣ ΟΙΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ
- ΕΨΑ Α.Ε.
- 3Ε ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΜΦΙΑΛΩΣΕΩΣ
- Σ. & Η. & Α. ΜΕΤΑΞΑΣ Α.Β.Ε.
- ΟΙΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΠΕΖΩΝ
- ΟΙΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΤΥΡΝΑΒΟΥ
- ΚΤΗΜΑ ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΛΗ Α.Ε.
- Κ.ΤΣΙΛΙΛΗ Α.Ε.
- SUPERTRANS Α.Ε. Στ. και Γ. ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Τέλος η Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών κ. Άννα Στεφανίδου αναφέρθηκε στην επικείμενη αποχώρηση λόγω συνταξιοδότησης της κ. Καίτης Τσιμπογιάννη και αφού της απένειμε αναμνηστικό δώρο, εξέφρασε τις ευχαριστίες της για την επί 35 συναπτά έτη προσφορά των υπηρεσιών της προς την Ένωση.

Η κ. Τσιμπογιάννη ανταπαντώντας ευχαρίστησε και συμπλήρωσε τα ακόλουθα:

«Προσλήφθηκα στην Ε.Ε.Χ. το 1973 και έκτοτε και καθόλη τη διάρκεια και μέχρι σήμερα, κατέβαλα κάθε προσπάθεια να ασκήσω τα καθήκοντά μου με μοναδικό στόχο την πληρέστερη εξυπηρέτηση της Υπηρεσίας μου, αναλώνοντας για το σκοπό αυτό, όχι όσο χρόνο μου περίσσευε, αλλά όσο χρόνο απαιτούσε η Ένωση. Το αν και κατά πόσο το πέτυχα θα κριθεί από όλους εσάς με τους οποίους συνεργάστηκα. Σήμερα με το δώρο που μου κάνατε, αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις ευχαριστίες μου και επιτρέψτε μου να θεωρήσω την ευγενική σας αυτή χειρονομία κυρίως ως ηθική αμοιβή, για την αναγνώριση της όποιος προσφοράς μου στην Ένωση. Σας ευχαριστώ πολύ».

Επιστολές επίσης προς την κ. Τσιμπογιάννη έστειλαν παλλιοί συνάδελφοί της και Χημικοί.

Πρόεδρο Επιστημονικού Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης



«Στα λίγα χρόνια που συμμετέχω στις διαδικασίες της Ε.Ε.Χ., ως μέλος του ΤΠΧΕ είχα, όποτε χρειάστηκε, έναν αναντικατάστατο συμπαράστατο, την κ. Καίτη Τσιμπογιάννη. Το Τμήμα Παιδείας έχει πολλές, κουραστικές και σε πολλές περιπτώσεις πολύπλοκες ως προς την υλοποίησή τους υποχρεώσεις τις οποίες δεν θα μπορούσε να εκπληρώνει διαχρονικά αν δεν υπήρχε ένας άνθρωπος που να γνωρίζει πολύ καλά την οργάνωσή τους και να έχει τη διάθεση, την επιμονή, την ικανότητα επικοινωνίας και την εργατικότητα να τις φέρνει σε πέρας. Για το ΤΠ, όσα χρόνια μετέχω και πιστεύω και όλα τα υπόλοιπα αυτός ο άνθρωπος είναι η κ. Τσιμπογιάννη και γι αυτό νοιώθω την ανάγκη να την ευχαριστήσω θερμά και να της πω, ότι ελπίζω, ότι θα συνεχίσει να προσφέρει τις υπηρεσίες της στην Ε.Ε.Χ. Καίτη σε ευχαριστούμε, αλλά δεν σε χαιρετάμε ακόμη».

Φιλιππένια Σιδέρη

«Στη συνάδελφο Καίτη που αποχωρεί από την ενεργό δράση, εύχομαι υγεία και ευτυχία. Μεγάλη η ικανοποίηση της για την αναγνώριση της προσφοράς της και ιδιαίτερη τιμή για την Ένωση Ελλήνων Χημικών που εκτιμά υπηρεσίες εργαζομένων»

Σοφία Κακή (παλιά συνάδελφος)

«Πριν από πολλά χρόνια υπηρέτησα και εγώ τον χώρο αυτό, του οποίου θεωρώ κομμάτι της ζωής μου. Τα τελευταία χρόνια έχω βρεθεί μερικές φορές μαζί σας, για το παραδοσιακό πια "κόψιμο της πίτας". Σήμερα όμως το βάρος της συμμετοχής μου στην εκδήλωση αυτή είναι για να τιμήσω τη συνάδελφο και φίλη Καίτη Τσιμπογιάννη. Ο χημικός κόσμος είναι αυτός, που θα ευχαριστήσει την Καίτη Τσιμπογιάννη για την προσφορά της για 35 ολόκληρα χρόνια στον κλάδο, εγώ θα αναφερθώ στην καλή συναδελφική και φιλική συνεργασία που είχαμε σαν συνάδελφοι και στην μετέπειτα φιλία μας που κράτησε για 30 ακόμη χρόνια από τότε που αποχώρησα από την Ε.Ε.Χ. Στη φιλία αυτή οφείλεται και το γεγονός ότι έμεινα σε κάποια επαφή με τον

κλάδο, γι' αυτό και σήμερα βρίσκομαι μαζί σας. Σήμερα η παρουσία μου έχει ιδιαίτερη σημασία. Ηλθα για να ευχηθώ στην Καίτη υγεία και ότι καλύτερο για το καινούργιο στάδιο της ζωής της που ξεκινάει τώρα! Καίτη σε αγαπώ. Η Συνάδελφος και φίλη για τόσα χρόνια».

**Μαίρη Σωφρονά (παλιά συνάδελφος)
Μέλος της Δ.Ε. τα Ε.Ε.Χ.**

«Αγαπητή κα Τσιμπογιάννη

Με την ευκαιρία της αποχώρησής σας από την Ε.Ε.Χ., σας εύχομαι κάθε καλή επιθυμία σας να πραγματοποιηθεί! Οι εμπειρίες μου από τη λειτουργία και τις διαδικασίες της Ε.Ε.Χ., όσο μπόρεσα να τις αντιληφθώ και να τις παρακολουθήσω με βοηθούν να αντιληφθώ πόσο δύσκολη ήταν η εκτέλεση των καθηκόντων σας. Σας εύχομαι υγεία και προσωπική οικογενειακή ευτυχία».

**Δημ. Οικονομίδη
Πρόεδρος του Π.Τ. Β. Αιγαίου**





«Αξιότιμη κυρία Καίτη Τσιμπογιάννη

Εκφράζοντας και τα αισθήματα των συναδέλφων μου της Δ.Ε. του Π.Τ. Β. Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, τα τόσο θερμά προς εσένα, όχι μόνο λόγω της τριακονταπενταετούς συνεχούς παρουσίας σου στην Ε.Ε.Χ., αλλά κυρίως λόγω της συνέπειας και της αποτελεσματικότητας που επέδειξες στην Ε.Ε.Χ., δηλαδή σε μας τους Έλληνες Χημικούς, οφείλω απλά να σ' ευχαριστήσω. Και είναι φυσικό, γιατί η Ε.Ε.Χ. δεν είναι ιδιωτική επιχείρηση, ούτε είναι απρόσωπη δημόσια υπηρεσία. Είναι μόνο συλλογική ευγενική προσπάθεια. Σε αυτή την προσπάθεια εσύ συνέβαλεις, πέρα από τα εντεταλμένα καθήκοντα σου, με τις γνώσεις σου, το χιούμορ και την προθυμία σου. Γι' αυτό σ' ευχαριστούμε. Συγχαίρουμε μάλιστα τους συναδέλφους της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. γιατί επέλεξαν την καλύτερη σημειολογικά στιγμή γι' αυτό. Τη βράβευση των διακριθέντων νέων στο διαγωνισμό χημείας και την κοπή της πίτας για το νέο έτος, το 2008, δύο στοιχεία, που παραπέμπουν σε μέλλον και αισιοδοξία. Αυτά που από καρδιάς ευχόμαστε σ' εσένα, στην κοινότητα των Χημικών και στους χημειογνώστες μαθητές μας. Αγαπητή μου Καίτη. Χρόνια πολλή, καλή υγεία και ευδωσα των στόχων σου».

Η. Ποιluxνιάτη

Η εκδήλωση έκλεισε με μικρή δεξίωση, που πρόσφερε η Διοικούσα Επιτροπή και το Περιφερειακό Τμήμα Αττικής και Κυκλάδων σε όσους παραβρέθηκαν.

Για τη Συντακτική Επιτροπή
Νάντια Τσιμπογιάννη

■ Τα «δηλητήρια» ενός υπολογιστή

Αν και δεν είναι ευρέως γνωστό, τα ηλεκτρονικά απόβλητα (e-waste) περιέχουν πολλές τοξικές ουσίες όπως: μόλυβδο και κάδμιο στις πλακέτες των κυκλωμάτων τους, οξείδιο του μόλυβδου και κάδμιο στις οθόνες καθοδικού σωλήνα (CRT), υδράργυρο στους διακόπτες και στις επίπεδες οθόνες (TFT), κάδμιο στις μπαταρίες των υπολογιστών, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) στους παλαιότερους πυκνωτές και τους μετασχηματιστές, βρωμιωμένους καταστολείς σπινθήρα στις πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων, στα πλαστικά περιβλήματα και τα καλώδια, και πολυβινυλικό χλωρίδιο (PVC) στη μόνωση καλωδίων που απελευθερώνουν ιδιαίτερα τοξικά διοξίνες και φουράνια όταν καίγονται για να ανακτήσουμε χαλκό από τα καλώδια.

Μαύρος Άνθρακας, Μελάνια και Toners: ένα από τα πανταχού παρόντα απορρίμματα των υπολογιστών και του e-waste, είναι η πλαστική κασέτα εκτυπωτών που περιέχει τα μαύρα και τα χρωματιστά μελάνια. Το κύριο συστατικό του μαύρου μελανιού είναι μια χρωστική ουσία αποκαλούμενη συνήθως, *μαύρος άνθρακας* – ο γενικός όρος, που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την εμπορική μορφή σκονών άνθρακα. Η εισπνοή είναι η αρχική διάβαση έκθεσης, και η οξεία έκθεση μπορεί να οδηγήσει σε ερεθισμό της αναπνευστικής οδού.

Η Διεθνής Επιτροπή αντικαρκινικού αγώνα έχει ταξινομήσει τον Μαύρο άνθρακα ως κατηγορία 2B καρκινογόνο. (δηλαδή ενδεχομένως καρκινογόνο σε ανθρώπους) Δεν υπάρχουν αρκετές

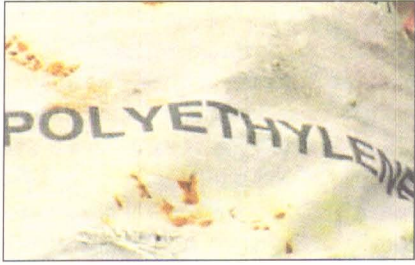
πληροφορίες για τους κινδύνους των χρωματιστών μελανιών. Μερικές αναφορές δείχνουν, ότι τέτοια μελάνια (κυανό, κίτρινο και ματζέντα) περιέχουν βαριά μέταλλα.

Μόλυβδος στις οθόνες και τις πλακέτες: Οι κύριες εφαρμογές του μόλυβδου στους υπολογιστές είναι στις γυάλινες επιφάνειες και στο υαλοβερνίκωμα στις οθόνες (3-8 λίβρες ανά οθόνη), καθώς επίσης και στην ύλη συγκολλησίσεως στις πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων και σε άλλα μέρη του υπολογιστή. Οι αρνητικές επιπτώσεις του μόλυβδου είναι γνωστές και αναγνωρίζονται εύκολα. Η ύπαρξη μόλυβδου απαγορεύθηκε αρχικά στη βενζίνη στην δεκαετία του 70. Ο Μόλυβδος προκαλεί ζημιά στο κεντρικό και περιφερειακό νευρικό σύστημα, στο κυκλοφοριακό σύστημα, στα νεφρά και στο αναπαραγωγικό σύστημα στους ανθρώπους. Έχουν παρατηρηθεί επίσης σοβαρά αρνητικές επιπτώσεις στο ενδοκρινές σύστημα καθώς επίσης και στην ανάπτυξη του παιδικού εγκεφάλου των παιδιών. Ο μόλυβδος συσσωρεύεται στο περιβάλλον και έχει οξυτάτες και χρόνιες επιπτώσεις σε φυτά, ζώα και μικροοργανισμούς.

Κάδμιο στα τσιπ και τα πλαστικά μέρη: Το κάδμιο χρησιμοποιείται σε ορισμένα μέρη του υπολογιστή όπως στους αντιστάτες των SMD chips, στους υπέρυθρους ανιχνευτές, και τα τσιπ ημιαγωγών. Το κάδμιο είναι επίσης σταθεροποιητής πλαστικών και μερικές παλαιότερες λυχνίες καθοδικών ακτίνων (CRT) περιέχουν κάδμιο. Οι ενώσεις καδμίου είναι τοξικές με πιθανό κίνδυνο αμετάκλητων επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία, και συσσωρεύονται στο ανθρώπινο σώμα, ιδιαίτερα στα νεφρά.

Υδράργυρος στις οθόνες: Η χρήση του υδράργυρου στις επίπεδες οθόνες θα αυξηθεί πιθανώς, δεδομένου, ότι η χρήση τους αντικαθιστά τις οθόνες λυχνίας καθοδικής ακτίνας (CRT). Ο υδράργυρος μπορεί να προκαλέσει ζημιά σε διάφορα όργανα συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου και των νεφρών, καθώς επίσης και σε έμβρυα. Επιπλέον, το αναπτυσσόμενο έμβρυο είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στον υδράργυρο μέσω της μητρικής έκθεσης. Όταν ο ανόργανος υδράργυρος διαδοθεί σε νερό, μετασχηματίζεται σε *μεθυλιωμένο υδράργυρο* στα κατώτατα ιζήματα. Ο *μεθυλιωμένος υδράργυρος* συσσωρεύεται εύκολα στους οργανισμούς και μεταφέρεται εύκολα μέσω της τροφικής αλυσίδας, ιδιαίτερα μέσω των ψαριών. Υπολογίζεται, ότι το 22% της ετήσιας παγκόσμιας κατανάλωσης υδραργύρου χρησιμοποιείται στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Χρησιμοποιείται σε θερμοστάτες, αισθητήρες, ηλεκτρονόμους, διακόπτες (π.χ. στις πλακέτες τυπωμέ-





νων κυκλωμάτων και σε όργανα μέτρησης), στον ιατρικό εξοπλισμό, σε λαμπτήρες, σε κινητά τηλέφωνα και στις μπαταρίες.

PVC στις καλωδιώσεις: τα πλαστικά ενός μέσου υπολογιστή

στή ζυγίζουν 13,8 λίβρες. Η πλειοψηφία των πλαστικών (26%) που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρονική είναι φτιαγμένα από poly-vinyl-chloride (PVC). Το PVC βρίσκεται κυρίως στις καλωδιώσεις και στα κουτιά των υπολογιστών, αν και πολλές από αυτές τις θήκες των υπολογιστών κατασκευάζονται τώρα με τα λιγότερο επιβλαβή πλαστικά ABS. Το PVC χρησιμοποιείται εξαιτίας της χαμηλής αναφλεξιμότητας του. Όπως με πολλές άλλες ενώσεις όμως που περιέχουν χλώριο, όταν το PVC καίγεται σε μια ορισμένη θερμοκρασία, μπορεί να δημιουργηθούν διοξίνες.

Βάριο στις CRT οθόνες: Το Βάριο είναι ένα μαλακό αργυροειδές-άσπρο μέταλλο, που χρησιμοποιείται στους υπολογιστές στην μπροστινή επιφάνεια μιας CRT οθόνης, για να προστατεύσει τους χρήστες από την ακτινοβολία. Οι μελέτες έχουν δείξει, ότι η βραχυπρόθεσμη έκθεση στο βάριο έχει προκαλέσει εγκεφαλικό οίδημα, αδυναμία μυών, βλάβη στην καρδιά, στο συκώτι, και στην σπλήνα. Η γνώση μας για τις επιπτώσεις της χρόνιας έκθεσης βαρίου στους ανθρώπους, είναι ελλιπής. Εντούτοις, μελέτες

που έχουν γίνει σε ζώα που έχουν λάβει βάριο κατά τη διάρκεια μιας μακρίας χρονικής περιόδου, αποκαλύπτουν αυξανόμενη πίεση αίματος και αρρυθμίες στην καρδιά.

Βηρύλλιο στη μητρική και τους συνδέσμους: Στους υπολογιστές, το βηρύλλιο βρίσκεται συνήθως σε μητρικές κάρτες και συνδέσμους (finger clips) αφού το κράμα βηρύλλιου χαλκού που χρησιμοποιείται, ενισχύει την δύναμη των συνδέσμων και των βυσμάτων (tiny plugs) διατηρώντας την ηλεκτρική αγωγιμότητα.

Το βηρύλλιο είναι ένα γκρίζο μέταλλο που είναι εξαιρετικά ελαφρύ και σκληρό. Είναι καλός αγωγός της ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας χωρίς να είναι μαγνητικό. Αυτές οι ιδιότητες το καθιστούν κατάλληλο για πολλές βιομηχανικές χρήσεις, π.χ. σε εφαρμογές στην ηλεκτρονική, όπως στους υπολογιστές.

Το βηρύλλιο έχει προσφάτως ταξινομηθεί ως ανθρώπινη καρκινογόνος ουσία δεδομένου, ότι η έκθεση σε αυτό μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στους πνεύμονες. Επικίνδυνη είναι εισπνοή της σκόνης βηρύλλιου, του καπνού ή και των υδρατμών. Οι εργαζόμενοι που εκτίθενται συνεχώς στο βηρύλλιο, ακόμη και σε μικρά ποσά, και που γίνονται ευαίσθητοι σε αυτό, μπορούν να αναπτύξουν μια ασθένεια, που επηρεάζει αρχικά τους πνεύμονες γνωστή ως Χρόνια Πάθηση Βηρύλλιου (berylliosis). Η έκθεση στο βηρύλλιο προκαλεί επίσης μια μορφή δερματοπάθειας που χαρακτηρίζεται από φτωχή ιασιμότητα πληγών και δερματικών εξογκωμάτων. Οι μελέτες έχουν δείξει ότι η Χρόνια Πάθηση Βηρύλλιου μπορεί να εμφανιστεί ακόμη και πολλά έτη μετά από την τελευταία έκθεση.

ΤΕΛΟΣ ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΩΡΙΣ ΕΛΕΓΧΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ Π.Δ. 205/01 ΠΕΡΙ ΒΙΟΚΤΟΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ



DALCO – 100 **ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ (ClO₂)**

Dalco – 100 εγκεκριμένο απολυμαντικό για το πόσιμο νερό. Η δραστική του ουσία είναι το διοξείδιο του χλωρίου (ClO₂) 10000ppm. Ιδανικό για την απολύμανση πόσιμου νερού και για απολύμανση χώρων επεξεργασίας τροφίμων. ΣΥΜΒΑΤΟ ΜΕ HACCP, ISO22000

Αρ. Εργ.: Ε.Ο.Φ.: 0-714/15n/22-7-02
Αρ. Κυκλοφ.: ΕΟΦ: 4113 ΟΕ/18-4-2005

DALCO – CHLORACTION **ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Dalco – Chloraction εγκεκριμένο απολυμαντικό για το πόσιμο νερό. Η δραστική του ουσία είναι το Sodium Hypochlorite (NaClO) 48000ppm. Ιδανικό για απολύμανση πόσιμου νερού. Κατάλληλο για την απολύμανση και καθαρισμό κάθε είδους επιφανειών.

Αρ. Εργ.: Ε.Ο.Φ.: 0-714/15n/22-7-02
Αρ. Κυκλοφ.: ΕΟΦ: 55410 /5-12-2005



Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΕΙΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΕΡΙ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ Β892/11/7/01) ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΠΟ ΤΟΝ Ε.Ο.Φ. Η ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΑ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ



DALCOCHEM A.B.E.E.Φ.Α.

Λεωφ. Καραμανλή 25, Τ.Κ. 136 71 Αχαρνές-Αθήνα, Τηλ.: 210-2460401, 210-2460609, 210-2469347
Fax: 210-2466100, E-mail: info@dalcochem.gr, www.dalcochem.gr





ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

Φωσφόρος στις CRT οθόνες: Ο φωσφόρος είναι μια ανόργανη χημική ένωση που χρησιμοποιείται ως επένδυση στο εσωτερικό του γείσου μιας CRT οθόνης. Ο φωσφόρος επηρεάζει την ανάλυση και τη φωτεινότητα των εικόνων που βλέπουμε σε μια οθόνη. Οι κίνδυνοι από την χρήση φωσφόρου σε CRTs δεν είναι γνωστοί. Ωστόσο οι οδηγίες του Αμερικάνικου ναυτικού αναφέρουν:

«Μην αγγίξετε ΠΟΤΕ το φωσφορικό επίστρωμα μιας CRT οθόνης: είναι εξαιρετικά τοξικό. Εάν σπάσετε μια οθόνη CRT, καθαρίστε τα τεμάχια για γυαλιού πολύ προσεκτικά. Εάν αγγίξετε το φωσφόρο, αναζητήστε άμεση ιατρική βοήθεια».

Το **φωσφορικό επίστρωμα** περιέχει βαριά μέταλλα, όπως κάδμιο, και άλλα σπάνια γήινα μέταλλα, (π.χ. ψευδάργυρο, βανάδιο, κ.λπ.) ως πρόσθετες ουσίες. Αυτά τα μέταλλα και οι ενώσεις τους είναι πολύ τοξικά. Αυτός είναι ένας σοβαρός κίνδυνος στον οποίον εκτίθενται όσοι αποσυρματολογούν οθόνες CRTs με γυμνά χέρια.

Πηγή: Exandas

Για την Συντακτική Επιτροπή
Ζαχαρίου Φίλιππος

■ Η Παγκόσμια Νομοθεσία για τα Ηλεκτρονικά Απόβλητα

Η παγκόσμια διακίνηση των Ηλεκτρονικών Αποβλήτων είναι μια σχετικά νέα υπόθεση. Για αυτόν τον λόγο η νομοθεσία που αφορά την διακίνηση τους, εξακολουθεί να έχει πολλές γκρίζες ζώνες. Ειδικά σε όσα αφορούν τις αναπτυσσόμενες χώρες όπου τα όρια ανάμεσα στο νόμιμο και στο μη νόμιμο δεν είναι ευδιάκριτα.

Το Δίκτυο της BAN, (BASEL ACTION NETWORK) είναι ο βασικός φορέας ελέγχου της διακίνησης του e-waste. Η Συνθήκη της Βασιλείας (The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal) υιοθετήθηκε στην Βασιλεία της Ελβετίας, στις 22 Μαρτίου του 1989. Αφορμή ήταν η αντίδραση σε μια σειρά από διεθνή σκάνδαλα που αφορούσαν την παράνομη διακίνηση αποβλήτων στο τέλος της

δεκαετίας του 1980. Η Συνθήκη μπήκε σε εφαρμογή στις 5 Μαΐου του 1992 και το δίκτυο έχει επίσημη έδρα της την Γενεύη της Ελβετίας.

Έως σήμερα, η BAN αριθμεί 170 κράτη μέλη. Αλλά μόνον τα 63 από αυτά έχουν επικυρώσει τη Συνθήκη και δείχνουν να σέβονται την νομοθεσία για την διακίνηση των Ηλεκτρονικών Αποβλήτων από την Δύση σε χώρες του Τρίτου Κόσμου. Σύμφωνα με την Συνθήκη της Βασιλείας, η εξαγωγή ηλεκτρονικών αποβλήτων απαγορεύεται.

Όλες οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν επικυρώσει την Συνθήκη. Οι Ηνωμένες Πολιτείες αρνούνται να την επικυρώσουν και αποτελούν σήμερα τον μεγαλύτερο εξαγωγέα Ηλεκτρονικών Αποβλήτων. Αλλά ακόμη και οι χώρες που δεν έχουν επικυρώσει την Συνθήκη, απαιτούν ενημέρωση για την αποστολή φορτίου με τοξικά απόβλητα και την γραπτή συναίνεση τους πριν την παραλαβή του φορτίου.

Η Ευρώπη

Η Ευρώπη εφαρμόζει την αυστηρότερη νομοθεσία για τα Ηλεκτρονικά Απόβλητα. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση ισχύει η Οδηγία για τα Ηλεκτρονικά Απόβλητα και τις Ηλεκτρονικές Συσκευές. (WEEE Directive) η οποία πρωτοπαρουσιάστηκε στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 7 Ιανουαρίου του 2003. Κάθε Ευρωπαϊκή χώρα έχει την ευθύνη να ανακυκλώνει 4 κιλά ηλεκτρονικών αποβλήτων κατά κεφαλήν. Επίσης, απαγορεύεται η εξαγωγή των Ηλεκτρονικών αποβλήτων σε άλλες χώρες.

Ωστόσο σύμφωνα με την IMPEL, τον άτυπο φορέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο της διακίνησης των Ηλεκτρονικών Αποβλήτων από και προς χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, φορτία εξακολουθούν να φθάνουν στα λιμάνια του Χονγκ Κονγκ και του Λάγος, από τη Μεγάλη Βρετανία και τη Γαλλία.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει, επίσης, εκπονήσει από το 2000 σχέδιο δράσης για την πρόληψη και τον περιορισμό της δημιουργίας ηλεκτρονικών αποβλήτων, καθώς και για την προώθηση της ανακύκλωσης στα κράτη-μέλη της. Επίσης, αξιώνει από τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών ειδών την αντικατάσταση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (μολυβδού, υδραργύρου, καδμίου, εξασθενούς χρωμίου, πολυβρωμοδιφαινυλίων και πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρων) από την 1η Ιουλίου 2006, με άλλες, ακίνδυνες ουσίες.

Η Αμερική

Εξακολουθεί να εξάγει τόνους ηλεκτρονικών αποβλήτων στην Κίνα, στην Νιγηρία, στο Πακιστάν και στην Ινδία. Ο αριθμός των εξαγωγών δεν είναι εξακριβωμένος. Πολλές από τις ετικέτες επάνω στους υπολογιστές που βρίσκει κανείς στην πόλη του Γκουατζού είναι από Αμερικανικές Εταιρίες. Ακόμη και από το Υπουργείο Εξωτερικών των ΗΠΑ.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες δραστηριοποιούνται πάνω από 500 όμιλοι και εταιρίες στον τομέα της ανακύκλωσης ηλεκτρονικών αποβλήτων. Πολλές από αυτές τις εταιρίες αμείβονται αδρά από τις εταιρίες κατασκευαστών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών για να ανακυκλώσουν ή να αποθηκεύουν τους Ηλεκτρονικούς Υπολο-





γιστές. Υποτίθεται, ότι πολλοί από αυτούς τους ανακυκλωτές διαθέτουν χώρους υγειονομικής ταφής, όπου θάβονται οι υπολογιστές. Στην πραγματικότητα όμως οι περισσότεροι από αυτούς λειτουργούν ως μεσάζοντες και πωλούν τα Ηλεκτρονικά

Απόβλητα στους Κινέζους ανακυκλωτές.

Ο αριθμός των προς ανακύκλωση ηλεκτρονικών συσκευών στις ΗΠΑ αυξήθηκε από 12 εκατομμύρια το 2000, σε 25 εκατομμύρια το 2005. Από το 1997 ως το 2007, αποσύρθηκαν 500 εκατομμύρια Η/Υ οι οποίοι εμπεριείχαν 1,5 δισεκατομμύρια λίβρες μόλυβδο, 632.000 λίβρες υδράργυρο και τρία εκατομμύρια λίβρες κάδμιο, όλες τοξικές ουσίες.

Η Κίνα

Το 1996, η Κίνα εξέδωσε τον Νόμο για την Πρόληψη και τον Έλεγχο της Ρύπανσης από Στερεά Απόβλητα (Law of Prevention and Control of Solid Waste Pollution) ο οποίος ανάμεσα σε άλλα απαγορεύει την εισαγωγή στερεών αποβλήτων τα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη, και ελέγχει την εισαγωγή των στερεών αποβλήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη. Παρόλα αυτά, τον Φεβρουάριο του 2000, η SEPA εξέδωσε ανακοίνωση με τίτλο «Ειδοποίηση για την Εισαγωγή Επτά Κατηγοριών Αποβλήτων» με την οποία απαγόρευσε την εισαγωγή προϊόντων που ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες: Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Οθόνες, Εκτυπωτές, Φούρνοι, Μικροκυμάτων, Βιντεοκάμερες, Ηλεκτρονικοί παρασκευαστές τροφίμων, Τηλεφωνικές συσκευές, Video games, Τηλεοράσεις, Ψυγεία.

Η Αφρική

Η πηλοποίηση των ηλεκτρονικών αποβλήτων διοχετεύεται κυρίως σε ασιατικές χώρες, όπως η Κίνα, η Ινδία, και το Πακιστάν, το τελευταίο όμως διάστημα η Αφρική τείνει να αναδειχθεί στην ιδανικότερη «χωματερά» και για αυτή την κατηγορία αποβλήτων. Μόνο στο λιμάνι του Λάγος στη Νιγηρία καταλήγουν κάθε μήνα περισσότεροι από 100.000 «άχρηστοι» ηλεκτρονικοί υπολογιστές για απόσυρση.

Πηγή: Exandas

Για την Συντακτική Επιτροπή
Ζαχαρίου Φίλιππος

Ενημερώνουμε τους συγγραφείς / αποστολείς κειμένων οποιουδήποτε περιεχομένου (άρθρα, ανακοινώσεις κ.λπ.) ότι θα δεχόμαστε τις εργασίες τους μόνο στα Χημικά Χρονικά (e-mail: chemchro@eex.gr ή ταχυδρομικά με ένδειξη: Για τα Χημικά Χρονικά). Αν, για οποιοδήποτε λόγο, δεν αποστέλλονται στα Χημικά Χρονικά, αλλά κατευθύνονται στο τυπογραφείο ή αλληλού, δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

Η Συντακτική Επιτροπή



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

ΑΝΑΛΗΨΗ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΑΣ HORIBA JOBIN YVON

Η ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε. ανέλαβε από την 1η Μαρτίου 2008 την αντιπροσώπηση των επιστημονικών συσκευών της HORIBA JOBIN YVON.

Η διεθνώς ανεγνωρισμένη πολυεθνική Εταιρεία αναλυτικών και φασματοσκοπικών συστημάτων HORIBA JOBIN YVON S.A.S. Γαλλίας ανήκει στον όμιλο Εταιρειών της Horiba Group Ιαπωνίας, και κατασκευάζει συσκευές υψηλής τεχνολογίας, όπως:

- Φασματόμετρα Raman
- Κοκκομετρικούς Αναλυτές
- Φασματόμετρα, Μονοχρωμάτορες, Ανιχνευτές
- Συσκευές Εηλεψομετρίας
- Φασματοφωτόμετρα Επαγωγής Πλάσματος [ICP]
- Συστήματα Τοξικολογικής Ανίχνευσης
- Συστήματα χαρακτηρισμού νανο-υλικών
- Συστήματα χαρακτηρισμού λεπτών επιστρώσεων

Η JOBIN YVON πρωτοπορεί μεταξύ άλλων στα Συστήματα Raman για εφαρμογές όπως: Επιστήμη Υλικών, Φαρμακευτικά & Βιολογικά δείγματα, Ημιαγωγούς, Γεωλογικά δείγματα, Έργα Τέχνης, κ.ά.

Η ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε. διαθέτει πολυετή εμπειρία στον τομέα των αναλυτικών και φασματοσκοπικών συστημάτων με άριστα εκπαιδευμένους επιστήμονες πωλητές και Τμήμα τεχνικής εξυπηρέτησης πελατών για την εγκατάσταση, εκπαίδευση, συντήρηση και διακρίβωση των οργάνων.

Για όλους τους τύπους συσκευών παρέχονται διαδικασίες Installation Qualification (IQ), Operation Qualification (OQ) και Performance Qualification (PQ).

Το Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας που εφαρμόζει η ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕ είναι το EN ISO 9001:2000, το EN ISO 13485:2003, και η Υπουργική Απόφαση 1348/04. Προβαίνει επίσης και σε διακρίβώσεις κατά EN ISO 17025:2005.

Για περισσότερες πληροφορίες των συσκευών HORIBA JOBIN YVON μπορείτε να επικοινωνήσετε με το αρμόδιο Τμήμα πωλήσεων, τηλ.: 210-6748973 (810) fax: 210-6748978, e-mail: rgeorgiou@analytical.gr

■ Βιογραφικό σημείωμα Συλβάνας Αθαμάκου

Η συνάδελφος Συλβάνα Αθαμάκου έφυγε πρόωρα, όμορφη, χαμογελαστή στην πιο δημιουργική φάση της ζωής της. Βαθιά θλίψη και μεγάλο κενό άφησε ο πρόωρος θάνατός της στους γονείς, στο σύζυγο και στα δύο κοριτσάκια της ηλικίας 5 και 9 χρόνων, καθώς και στους λοιπούς συγγενείς και συνεργάτες της.

Γεννήθηκε στην Κέρκυρα το 1965. Αποφοίτησε από το Τμήμα Χημείας του ΑΠΘ το 1989. Απόκτησε το διδακτορικό της διπλώμα στη Χημεία και Τεχνολογία Τροφίμων από το Τμήμα Χημείας του ΑΠΘ με υποτροφία του ΙΚΥ το 1995.

Στα πλαίσια της διδακτορικής της διατριβής εκπόνησε τέσσερις (4) δημοσιεύσεις σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά, πέντε (5) ανακοινώσεις σε συνέδρια και δύο (2) διαλέξεις.

Εργάστηκε ως εκπαιδευτρια σε θέματα σχετικά με το αντικείμενό της και διετέλεσε Δ/ντρια του ΚΕΚ Ν.Α. Κερκύρας και Υπεύθυνη του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου (ΕΚΤ) στη Διαχειριστική Αρχή της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων, από το 1996 έως το 2000.

Τον Ιούλιο του 2000 διορίστηκε και ανέλαβε καθήκοντα στη Χημική Υπηρεσία Κερκύρας του Γ.Χ.Κ., όπου εργαζόταν με ζήλο και αφοσίωση μέχρι την ημέρα της αποβίωσής της, συμβάλλοντας ουσιαστικά στη διαπίστωση του εργαστηρίου της Χ.Υ. Κερκύρας από το ΕΣΥΔ. Ανέλαβε και ανέδειξε μέσω της διαπίστωσης, τον τομέα των μικροβιολογικών αναλύσεων σε νερά, νέο τομέα δραστηριοτήτων του Γ.Χ.Κ. με απαιτήσεις ιδιαίτερης εκπαίδευσης και τεκμηρίωσης.

Δείχνοντας ιδιαίτερη ευαισθησία στα προβλήματα του τόπου της, συνέβαλε ουσιαστικά στην προβολή του έργου της Υπηρεσίας και του κλάδου, γενικότερα, στο νομό Κερκύρας, αλλά και στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, με την ενεργό συμμετοχή της στην οργάνωση ημερίδας και την διεξαγωγή μελέτης και παρουσίασης αποτελεσμάτων σχετικής με την ποιότητα του πόσιμου νερού στο νομό Κερκύρας.

Στα πλαίσια της ενασχόλησής της με τα καθήκοντα που της ανατέθηκαν, εργάστηκε με σοβαρότητα και αίσθημα ευθύνης, ως επιθεωρήτρια στον τομέα των επικίνδυνων ουσιών, επίσης νέο τομέα δραστηριότητας της Χ.Υ. Κερκύρας.

Με αστείρευτη ενεργητικότητα, έμπνευση και προθυμία εργάστηκε για την οργάνωση και διεξαγωγή του 20ού Πανελληνίου Συνεδρίου των υπαλλήλων του Γ.Χ.Κ. στην Κέρκυρα το 2007, όπου είχαν την ευκαιρία να τη γνωρίσουν όσοι συνάδελφοι του Γ.Χ.Κ. δεν τη γνώριζαν.

Η θύμησή της παραμένει ζωντανή μεταξύ όλων των συναδέλφων του Γ.Χ.Κ., αλλά και όλων των συνεργατών της, που με συγκινητική επικοινωνία μετέφεραν μέσω της Χημικής Υπηρεσίας Κερκύρας τη συμπάρασταση, τα συλλυπητήρια και την υποστήριξη τους στην οικογένειά της.

*Οι συνάδελφοί της,
της Χημικής Υπηρεσίας Κερκύρας*

Αγαπημένη μας Συλβάνα,

Ο αναπάντεχος χαμός σου μας συγκλόνισε όλους. Τόσο εμάς τους στενούς συνεργάτες σου στη Χ.Υ. Κέρκυρας, όσο και τους συναδέλφους σε κάθε παράρτημα του Γ.Χ.Κ. της Ελλάδας.

Όλοι θυμούνται με πόση αγάπη τους υποδέχτηκες στην περσινή συνάντησή μας στην Κέρκυρα και με πόση προθυμία και χαρά τους ξενάγησες στις ομορφιές της.

Θα σε θυμόμαστε πάντα χαμογελαστή, πρόθυμη και ευγενική στη δουλειά σου και στις συνεργασίες σου.

Ο ζήλος με τον οποίο εργάστηκες ως επιστήμονας και ως άνθρωπος, για την ανάδειξη της Υπηρεσίας και τις ανάγκες του τόπου σου, ήταν αξιοθαύμαστος.

Ανέλαβες και ανέδειξες ένα τομέα κρίσιμο και ευαίσθητο για την ποιότητα της ζωής στην Κέρκυρα, τις μικροβιολογικές εξετάσεις κάθε είδους νερών και τις επιθεωρήσεις επικινδύνων ουσιών, με ένα και μόνο στόχο: την προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος.

Το κενό που αφήνεις είναι δυσαναπλήρωτο.

Καλό ταξίδι αγαπημένη μας Συλβάνα. Θα σε θυμόμαστε πάντα με αγάπη.

Οι συνάδελφοί σου του Γ.Χ.Κ.

(Μεταφέρουμε στους γονείς και την οικογένεια της Συλβάνας τα θερμά συλλυπητήρια και τη συμπάρασταση της ηγεσίας του Γ.Χ.Κ., του Συλλόγου των Υπαλλήλων του Γ.Χ.Κ., και της Ένωσης Ελλήνων Χημικών).

■ Νερό: Εμφιαλωμένο ή δικτύου;

Παίρνοντας αφορμή από το άρθρο του συναδέλφου Ζαχαρίου Φίλιππου για το εμφιαλωμένο νερό, που δημοσιεύτηκε στις «ειδήσεις» του τεύχους του Ιανουαρίου 2008 των Χ.Χ., εκθέτω σε αυτό το σημείωμα ορισμένες σκέψεις, που θα μπορούσαν να ισχύσουν και για άλλες κατηγορίες προϊόντων. Πρόκειται για ένα θέμα που θα πρέπει να το εξετάσουμε από τρεις πλευρές.

Αποψη υγείας

Το εμφιαλωμένο νερό είναι, κατά κανόνα, πολύ καλής ποιότητας. Προβλήματα είναι δυνατόν να παρουσιαστούν, όπως αναφέρεται και στο δημοσίευμα του εκλεκτού συναδέλφου, αν οι φιάλες δεν έχουν αποθηκευτεί σωστά, ή, σε σπάνιες περιπτώσεις, αν δεν έχουν καθαριστεί σωστά πριν την πλήρωση. Πρέπει όμως να τονιστεί, ότι και το νερό των περισσότερων δικτύων ύδρευσης της χώρας μας, όπως για παράδειγμα της ΕΥΔΑΠ στην πρωτεύουσα, είναι εφάμιλλο, αν όχι καλύτερο από πολλά εμφιαλωμένα. Απλώς η ποιότητά του ελέγχεται πολλές φορές την ημέρα από συναδέλφους σε άρτια εξοπλισμένα εργαστήρια. Συχνά υστερεί οργανοληπτικά, επειδή γίνεται αισθητή η γεύση του χλωρίου της απολύμανσης, γεγονός που διορθώνεται εύκολα και οικονομικά, με την εγκατάσταση ενός μικρού φίλτρου ενεργού άνθρακα, από αυτά που κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Έχω και άλλότε προτείνει να ζητήσει η Ενωσή μας να δημοσιεύονται τακτικά τα αποτελέσματα των αναλύσεων των φορέων ύδρευσης, όπως η ΕΥΔΑΠ και να ανευρίσκονται στην ιστοσελίδα τους. Δυστυχώς η κοινοποίησή τους σήμερα γίνεται μόνο μετά από γραπτή αίτηση, με αποτέλεσμα να επικρατεί δυσπιστία στους καταναλωτές.

Αποψη δαπάνης

Είναι γνωστό, ότι το κόστος του εμφιαλωμένου νερού είναι τουλάχιστον χίλιες φορές ψηλότερο από του νερού του δικτύου. Συνεπώς η ευρεία κατανάλωσή του πρέπει να περιορίζεται μόνο στις περιοχές που έχουν ποιοτικά προβλήματα στην ποιότητα του νερού υδροδότησης. Αλλιώς επιβαρύνεται αδικώς ο οικογενειακός προϋπολογισμός, αλλά και το εμπορικό μας ισοζύγιο, με την εισαγωγή της πρώτης ύλης για τις φιάλες.

Αποψη περιβαλλοντικής προστασίας

Σε μία περίοδο που εντείνονται οι προσπάθειες για την προστασία του πλανήτη από τις συνέπειες της αλόγιστης υπερκατανάλωσης, εκτιμώ ότι καταναλώνονται στην Ελλάδα πάνω από 2 δισεκατομμύρια φιάλες νερού τον χρόνο. Δεν είναι ανάγκη να αναλύσω εδώ τι επιπτώσεις δημιουργούνται στην αύξηση των αερίων εκπομπών, την εξάντληση των φυσικών πόρων, αλλά και την τεράστια αύξηση του όγκου των απορριμμάτων.

Δεν πρέπει επίσης να παραβλέψουμε τις πρόσθετες επιπτώσεις στο περιβάλλον από την διακίνηση των δισεκατομμυρίων φιαλών, όταν μάλιστα π.χ. στην Κρήτη πωλείται νερό της Πίνδου και στην θράκη νερό της Πελοποννήσου, χωρίς να αναφερθούμε και στην εκδήλωση νεοφιλοτισμού, με την κατανάλωση νερού από τη Γαλλία ή τη Σκωτία!

Η βιομηχανία και το εμπόριο εμφιαλωμένου νερού έχουν δημιουργήσει ένα ισχυρό λόμπυ, με πολύ μεγάλα περιθώρια κέρδους, το οποίο μας εξωθεί στην κατανάλωσή του, όχι μόνο με το διαφημιστικό κατακλισμό που αναφέρει το δημοσίευμα, αλλά και με την μεγαλοποίηση και προβολή ειδήσεων για την επικινδυνότητα του νερού των δικτύων, ώστε να τρομοκρατηθούμε και να ανεβάσουμε ακόμη πιο πολύ την κατανάλωση.

Έχω την γνώμη, ότι η Ε.Ε.Χ. θα έπρεπε να παρεμβαίνει ενεργότερα σε τέτοιες περιπτώσεις, παρέχοντας υπεύθυνη και τεκμηριωμένη γνώμη, που θα βοηθάει τους καταναλωτές να κάνουν τις σωστές επιλογές, προστατεύοντας την υγεία και την τσέπη τους αλλά και το περιβάλλον.

Στέφανος Κώνστας

Δρ. Χημικός, e-mail: konstas@otenet.gr



HANNA INSTRUMENTS

ΝΕΑ ΣΕΙΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ



Η νέα σειρά εργαστηριακών οργάνων της **HANNA** έχει κατασκευασθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε αφενός να διαθέτει πολλές χρήσιμες καινοτομίες και αφετέρου

να είναι φιλικό προς τον χρήστη. Η ευμεγέθης **έγχρωμη** φωτιζόμενη οθόνη (240 x 320 dot matrix) παρέχει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες χωρίς να υπάρχει ανάγκη να συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο χρήσης.

pH: Το νέο εργαστηριακό πεχάμετρο **HI 4221** της **HANNA** ρυθμίζεται σε 5 σημεία με δυνατότητα επιλογής των προκαθορισμένων ρυθμιστικών διαλυμάτων ή κατασκευασμένων ρυθμιστικών διαλυμάτων από τον χρήστη. Ταυτόχρονα, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να πληροφορηθεί την κατάσταση του ηλεκτροδίου μέσω του διαγνωστικού συστήματος **Calibration Check®**.

ISE: Τα μοντέλα που διαθέτουν και δυνατότητα μέτρησης Ιόντων (ISE) επιτρέπουν άμεση ρύθμιση και μέτρηση με τη βοήθεια των προγραμματισμένων στο όργανο μεθόδων (Known addition, Known subtraction, Analyte addition, Analyte subtraction) και την επιλογή της σωστής κλίμακας μέτρησης.

Αγωγιμότητα: Τα νέα εργαστηριακά όργανα μέτρησης αγωγιμότητας διαθέτουν δυνατότητα μέτρησης των εξής παραμέτρων:

Αγωγιμότητα, Ωμική αντίσταση, TDS και αλατότητα.

Το αγωγιμόμετρο έχει μία ευρεία κλίμακα από 0.001 $\mu\text{S}/\text{cm}$ έως 1000 mS/cm με αυτόματη αναγνώριση του τύπου του αισθητήρα.

Μοντέλα Εργαστηριακών Οργάνων:

HI 4221: pH, mV & Θερμοκρασία

HI 4222: pH, mV, ISE & Θερμοκρασία

HI 4521: pH, mV, Αγωγιμότητα, Ωμική αντίσταση, TDS, Αλατότητα & Θερμοκρασία

HI 4522: pH, mV, ISE, Αγωγιμότητα, Ωμική αντίσταση, TDS, Αλατότητα & Θερμοκρασία

Όλα τα μοντέλα διατίθενται πλήρη, έτοιμα προς χρήση, και διαθέτουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ταυτόχρονη γραφική παράσταση κατά την μέτρηση
- Σύνδεση με Υπολογιστή μέσω USB ή RS232
- Λειτουργία GLP
- Αυτόματη ή ελεγχόμενη από τον χρήστη αντιστάθμιση θερμοκρασίας
- Τα μοντέλα που δέχονται δύο ηλεκτρόδια έχουν μονωμένες εισόδους για την ελαχιστοποίηση των παρεμβολών.

Για περισσότερες πληροφορίες:

Hanna Instruments Ελλάς, Τηλ.: 210.8227.825, 210.8235.192, e-mail: sales@hannagreece.gr, Web Site: www.hannainst.com



ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

■ Lexicon

**4γλωσσο Λεξικό Επιστημονικών
και Τεχνικών Όρων**
Σχήμα 21 x 28, Πανόδετο
Σελίδες 2.102
Τιμή: 120,00 €

Πρωτότυπο, σύγχρονο και πλήρες **Τετράγλωσσο Λεξικό Επιστημονικών και Τεχνικών Όρων**. Συμπεριλαμβάνει στα τέσσερα λεηματολόγια του περισσότερα από 200.000 λήμματα συνολικά, που καλύπτουν 102 κλάδους επιστημών και τεχνολογίας, όπως Βιολογία, Φυσική, Χημεία, Μαθηματικά, Γεωτεχνικές Επιστήμες, Επιστήμες Υγείας, Ηλεκτρονική, Πληροφορική, Επικοινωνίες, Μηχανική, Μηχανολογία κ.ά. Σε κάθε λήμμα σημειώνεται το αντίστοιχο γνωστικό αντικείμενο, ώστε να διασφαλίζεται η ορθότητα της χρήσης του όρου.

Με γλώσσα-πηγή την **αγγλική** δίνεται η δυνατότητα **ανεύρεσης του αντίστοιχου όρου** σε τρεις γλώσσες-στόχους, τη **γαλλική**, τη **γερμανική** και την **ελληνική**. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα αντίστροφης χρήσης, δηλαδή ο χρήστης, με έναν εύκολο μηχανισμό αναζήτησης, ξεκινώντας από έναν όρο σε μια από τις τέσσερις γλώσσες έχει την ευχέρεια να αποδώσει τον συγκεκριμένο όρο και στις άλλες τρεις, χάρη στα ευρετήρια-λεηματολόγια.

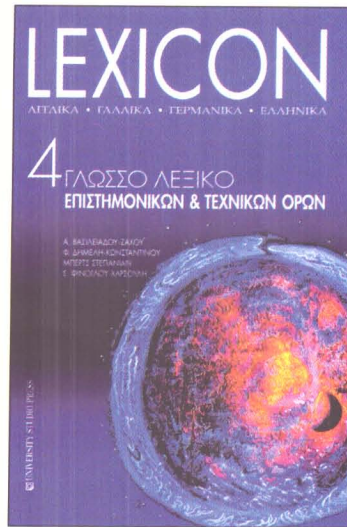
Για την εγκυρότητα και την ορθότητα της απόδοσης των όρων εγγύηση αποτελούν οι συντάκτες του λεξικού, όλοι πανεπιστημιακοί δάσκαλοι ξένων γλωσσών με γνώση και πολυετή πείρα.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι πολύτιμη στάθηκε η πρόθυμη αρωγή μεγάλου αριθμού διδασκόντων όλων των βαθμίδων και ειδικοτήτων του Α.Π.Θ., συμβάλλοντας με τη σειρά τους στο πρωτοποριακό αυτό βήμα στην ελληνική επιστημονική λεξικογραφία.

Το λεξικό απευθύνεται σε μεταφραστές, στο διδακτικό και ερευνητικό προσωπικό των ανώτερων και ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, σε προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς σπουδαστές και φοιτητές, αλλά και σε όλους τους επιστήμονες και ερευνητές, καθώς και σε όσους γενικά ενδιαφέρονται για την ορθή απόδοση επιστημονικών και τεχνικών όρων.

Γνωστικά πεδία

Αεροδιαστημική, μηχανική, ακουστική, ακουστική τεχνολογία, αναλυτική χημεία, ανατομία, ανθρωπολογία, ανόργανη χημεία, ανοσολογία, αρχαιολογία, αρχιτεκτονική, αρχιτεκτονική πλοίου, αστρονομία, αστροφυσική, ατομική φυσική, βιολογία, βιομηχανική μηχανική, βιοφυσική, βιοχημεία, βοτανική, γενετική, γεωγραφία, γεωδαισία, γεωλογία, γεωργία, γεωφυσική: yesWinNa, γεωχημεία, γραφικές τέχνες, δασοπονία, εμβρυολογία, εξέλιξη, επιστήμη και τεχνολογία, ζωολογία, ζωολογία ασπόνδυλων, ζωολογία, σπονδυλιτών, ηλεκτρισμός, ηλεκτρομαγνητισμός, ηλεκτρονική, θερμοδυναμική, ιατρική, ιολογία, ιστολογία, κβαντομηχανική, κλιματολογία, κλωστοϋφαντουργία, κρυσταλλογραφία, κτηνιατρική, κυτταρολογία, λιθογραφία, μαθηματικά, μεταλλουργία, μετεωρολογία, μηχανική, μηχανική ορυχείων, μηχανική πετρελαίου, μηχανική ρευστών,



μηχανική τροφίμων, μηχανολογία, μηχανουργικό σχεδιασμός, μικροβιολογία, μοριακή βιολογία, μυκητολογία, ναυσιπλοΐα, νουκλεονική, οικοδομική, οικολογία, οπτική, οργανική χημεία, ορυκτολογία, παθολογία, παλαιοβοτανική, παιδιατρολογία, πετρολογία, πληροφορική, επιστήμη πολιτικού μηχανικού, πυρηνική φυσική, στατιστική, στατιστική μηχανική, φυσική στερεάς κατάστασης, στρατιωτικά, συστηματική, συστήματα ελέγχου, σχετικότητα, τεχνολογία, τεχνολο-

γία συστημάτων, τηλεπικοινωνίες, υδρολογία, υλικά και ιδιότητες υλικών, φαρμακολογία, φασματοσκοπία, φυσική, φυσική πλάσματος, φυσική σωματιδίων, φυσική χημεία, φυσιολογία, φυτοπαθολογία, χαρτογραφία, χημεία, χημική τεχνολογία, ψυχολογία, ωκεανογραφία, ωρολογοποιία.

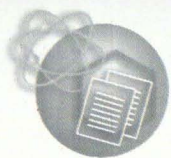
Αγγελία

Η ελαιοεργασία ΠΑΣΠΑΤΗΣ Γ. ΑΒΕΕ ζητεί χημικό ή τεχνολόγο τροφίμων για υπεύθυνο του νέου χημικού εργαστηρίου της στα Οινόφυτα.

Γιώργος Πασπάτης, Τηλ.: 210.2790.024,
Κιν.: 6944.330.892

Τα εμφιαλωτήρια νερού εφαρμόζουν συστήματα ποιότητας (Ανάπτυξη Κρίσιμων Σημείων - *haccp* - Διαδικασία Αυτοελέγχων) σε όλα τα στάδια της Παραγωγής τους. Στην εφαρμογή αυτή, για όσους δεν διαθέτουν δικά τους Εργαστήρια, καίριος είναι ο ρόλος των Διαπιστευμένων Ιδιωτικών - Ανεξάρτητων Εργαστηρίων Δοκιμών. Ο αριθμός των Διαπιστευμένων Ιδιωτικών - Ανεξάρτητων Εργαστηρίων Δοκιμών συνεχώς αυξάνεται στη χώρα μας, ώστε να εξασφαλίζεται η βελτίωση Υπηρεσιών & Προϊόντων (όπως είναι τα εμφιαλωμένα νερά, τα τρόφιμα κ.α.).

Δημήτρης Ιω. Οικονομίδης,
Πρόεδρος Πανελληνίου Συνδέσμου Ιδιωτικών -
Ανεξάρτητων Εργαστηρίων Δοκιμών, (ΠΑ.Σ.Ε.Π.Ε.)
Μέλος ΔΕ Ε.Ε.Χ., Μέλος ΣτΑ Ε.Ε.Χ.



Φαρμακευτικές ιδιότητες των Οργανομεταλλικών Ενώσεων

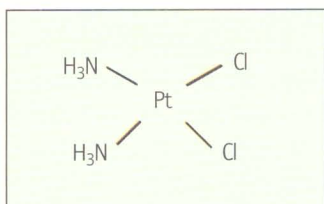
Βασιλική Βάλλια¹, Μαρία Χριστιανοπούλου²

¹Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, e-mail: vickyvna@auth.gr

²Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας

Ανακάλυψη και ανάπτυξη της cis-platin

Την δεκαετία του 1960, ο B. Rosenberg μελετούσε την επίδραση του ηλεκτρικού πεδίου στην ανάπτυξη των βακτηρίων, χρησιμοποιώντας ως ηλεκτρόδια καλώδια λευκοχρύσου. Παρατήρησε, ότι τα βακτήρια δεν διαιρούνταν και μεγάλωναν περισσότερο. Ο B. Rosenberg υποπτευόταν, ότι κάποιο από τα συστατικά του πειραματός του ευθυνόταν για την αναστολή της κυτταρικής διαίρεσης. Μετά από μια περίοδο μακράς έρευνας κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι από τα ηλεκτρόδια του λευκοχρύσου παράγονταν η ουσία cis-διαμινοδιχλωρο λευκόχρυσος (II) (cis-platin) (Σχ. 1). Μετά από χορήγηση της σε σαρκώματα, που είχαν εμφτευθεί σε ποντικούς, παρατηρήθηκε σημαντική συρρίκνωση τους καθώς και αναστολή της ανάπτυξης νέων καρκινικών κυττάρων¹⁻⁴.



Σχήμα 1: Δομή του cis-διαμινοδιχλωρο λευκόχρυσου (II) (cis-platin)

Σήμερα, η cis-platin, αποτελεί μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες χημειοθεραπευτικές ουσίες. Εγκρίθηκε για πρώτη φορά από τον Αμερικάνικο FDA (Food and Drug Administration) το 1978 και κυκλοφορεί με το εμπορικό σήμα PLATINOL® από την εταιρεία Bristol-Myers-Squibb ως ενέσιμο διάλυμα για έγχυση.

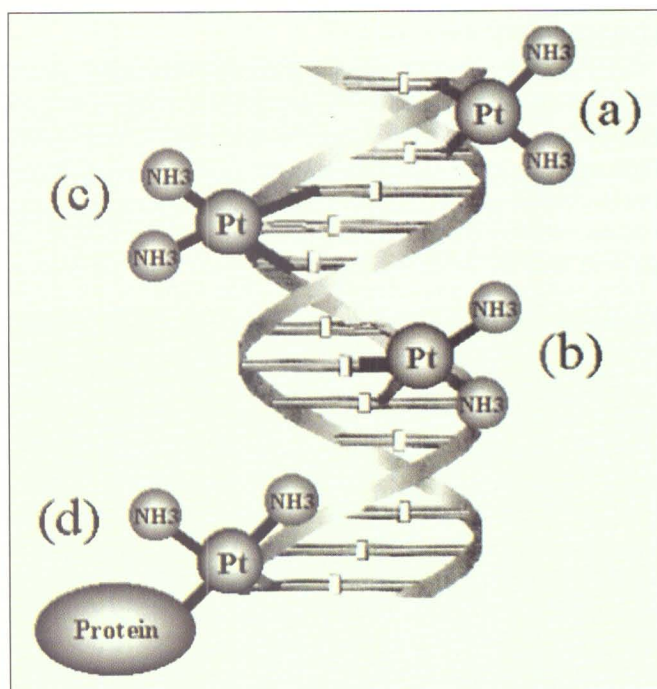
Χορηγείται ως μονοθεραπεία ή σε συνδυασμό με άλλες αγωγές, για τη θεραπεία μεταστατικών όγκων των όρχεων, των ωοθηκών, προχωρημένων καρκίνων της ουροδόχου κύστης, του πηλακώδους επιθηλίου της κεφαλής και τραχήλου, καρκίνου του πνεύμονα, του προστάτη, του τραχήλου της μήτρας καθώς και του μικροκυτταρικού καρκίνου του πνεύμονα. Επίσης χρησιμοποιείται σε καρκίνους του οισοφάγου και του στομάχου, σε λεμφώματα, νευροβλαστώματα, οστεισαρκώματα κ.λπ.⁵

Η cis-platin εισχωρεί στα καρκινικά κύτταρα με παθητική διάχυση ή με άμεση μεταφορά της από μεταφορείς χαλκού Ctr1p. Η κυτταροτοξικότητά της προκύπτει από τη συνδεσή της με το DNA (κυρίως μέσω των ατόμων αζώτου στη θέση 7 των πουρινών) και τη δημιουργία 6 διαφορετικών τύπων ομοιοπολικών cross-links (=σταυροσυνδέσμων) (Σχ. 2)⁶. Το βασικό προϊόν προσθήκης (adduct) είναι ο 1,2-ενδοκλώνος d(GpG) (=1,2-intrastrand d(GpG)).

Η σύνδεση της cis-platin στο DNA προκαλεί σημαντική παραμόρφωση στην ελικοειδή δομή του δεύτερου, η οποία οδηγεί σε αναστολή της μεταγραφής και του πολλαπλασιασμού του. Η δι-

πλή ελικοειδής δομή του DNA αποτελεί αναγνωριστικό σημείο πρόσδεσης για πολλές κυτταρικές πρωτεΐνες, όπως είναι τα επιδιορθωτικά ένζυμα, οι μεταγραφικοί παράγοντες, οι ιστόνες και οι πρωτεΐνες του τομέα HMG. Πρόσφατα, αποδείχθηκε, ότι η σύνδεση των πρωτεϊνών HMG στην ίδια περιοχή, όπου συνδέεται η cis-platin μπορεί να επάγει τη δράση της. Παρόλο, που ο ακριβής μηχανισμός δράσης της cis-platin δεν είναι ακόμη γνωστός, από πολλές μελέτες προκύπτει πως, ο ρόλος της στην αναστολή του κυτταρικού κύκλου στη φάση G2 αλλά και η εμπλοκή της στη δράση των πρωτεϊνών που δεσμεύονται στο DNA συντελούν στην αντιπολλαπλασιαστική της δράση^{7,8}.

Οι συνθέστερες ανεπιθύμητες ενέργειες της cis-platin είναι τα υψηλά επίπεδα νεφροτοξικότητας, ωτοτοξικότητας και η περιφερική νευροπάθεια. Από την άληη πλευρά, η αποτελεσματικότητα της ουσίας μειώνεται από την αντίσταση στη θεραπεία, που εμφανίζουν ορισμένοι υποπληθυσμοί. Παρόλο, που η ανταπό-



Σχήμα 2: Βασικοί τύποι ομοιοπολικών cross-links (=σταυροσυνδέσμων) κατά την αλληλεπίδραση της cis-platin με το DNA α) διακλώνικός σταυροσύνδεσμος β) 1,2-ενδοκλώνικός σταυροσύνδεσμος, γ) 1,3-ενδοκλώνικός σταυροσύνδεσμος, δ) σταυροσύνδεσμος πρωτεΐνης- DNA



κριση στη θεραπεία είναι υψηλή (>90%) κυρίως στους ενδοκρινολογικούς καρκίνους, η πενταετής επιβίωση κυμαίνεται στο 15-20%. Μάλιστα σε ασθενείς με καρκίνο ωοθηκών τα ποσοστά υποτροπής ξεπερνούν το 80%⁹.

Η κυτταρική αντίσταση στην cis-platin είναι πολυπαραγοντική και όχι πλήρως τεκμηριωμένη^{6,10,11}. Δυο βασικοί αιτίες αντίστασης έχουν καταγραφεί:

- i) δε φθάνει –και άρα δε δεσμεύεται– στο DNA-στόχο επαρκής ποσότητα του φαρμάκου
- ii) μετά τη δέσμευση στο DNA-στόχο δεν επιτυγχάνεται ο επιθυμητός κυτταρικός θάνατος.

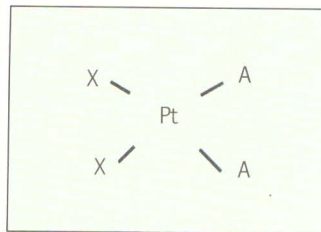
Πιο συγκεκριμένα, οι μηχανισμοί κυτταρικής αντίστασης στην cis-platin^{12,13} σχετίζονται με:

- i) μειωμένη συσσώρευση λευκοχρύσου
- ii) αυξημένη κυτοπλάσματική αποτοξίνωση από την γλυουταθειόνη και/ή μεταλλοθειονείνες
- iii) αυξημένη επιδιόρθωση του DNA-στόχου κυρίως μέσω των πρωτεϊνών NER (nucleotide excision repair)
- iv) αυξημένη κυτταρική ανοχή των σχηματιζόμενων DNA-adducts (=προϊόντα προσθήκης)
- v) υπερέκφραση ή μετάλλαξη γονιδίων όπως τα p53, bcl-2 και c-myc, τα οποία εμπλέκονται στην κυτταρική διαίρεση

Ανάπτυξη αναλόγων της cis-platin

Εξαιτίας των ανεπιθύμητων ενεργειών της αλλά και των περιορισμών στη χρήση της, σύντομα μετά την κυκλοφορία της cis-platin, δόθηκε έμφαση στην ανάπτυξη νέων ενώσεων του λευκοχρύσου, με ανάλογη δομή αλλά βελτιωμένες φαρμακολογικές ιδιότητες.

Οι πρώτες μελέτες συσχέτισης δομής-δραστηριότητας απέδειξαν ότι τα cis ισομερή των $Pt(NH_3)_2Cl_2$ (cis-platin) και $Pt(NH_3)_2Cl_4$ (Σχ. 3) αναστέλλουν την κυτταρική διαίρεση των *E. Coli* σε αντίθεση με τα αντίστοιχα trans ισομερή που είναι ανενεργά. Το ίδιο παρατηρήθηκε και για μια σειρά άλλων συμπλόκων λευκοχρύσου και παλληαδίου με trans γεωμετρία⁶. Αυτή η πληροφορία κατεύθυνε τους ερευνητές στην ανάπτυξη συμπλόκων με δομή α-



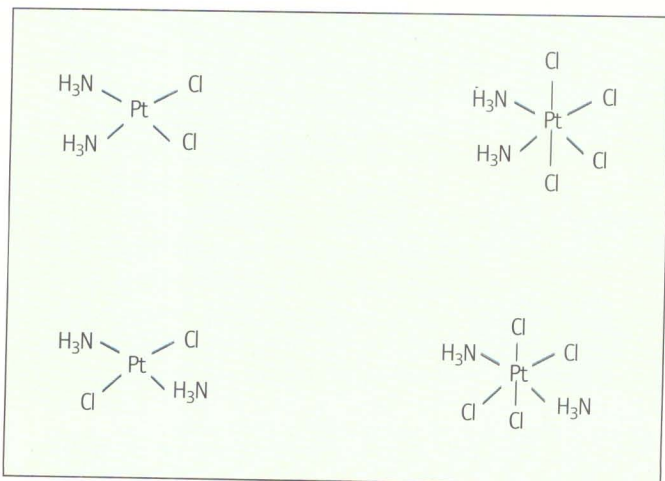
Σχήμα 4: Εμπειρική δομή συμπλόκου λευκοχρύσου με αντικαρκινική δράση

νάλογη της cis-platin, δηλαδή μόρια με cis γεωμετρία, τα οποία φέρουν 2 αμινικές φύσως ομάδες και 2 ανιονικές αποχωρούσες ομάδες, όπως φαίνεται και στο Σχ. 4. Η ομάδα X πρέπει να είναι χαλαρά συνδεδεμένη (π.χ. Cl^- , Br^-) καθώς ασταθή ligands όπως τα NO_3^- και ClO_4^- έχουν τοξικό αποτέλεσμα. Τα ισχυρώς συνδεδεμένα ανιόντα (N_3^- , SCN^- , NO_2^- , CN^-) οδηγούν σε μειωμένη βιολογική δράση.

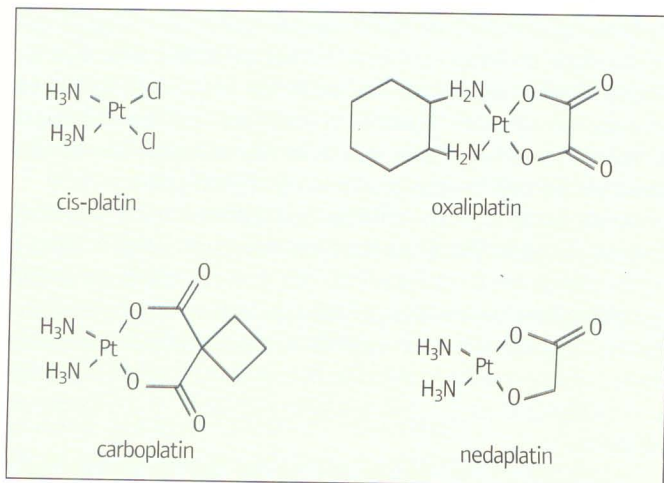
Επιπλέον, τα συμπλοκα με αμινικές ομάδες, που φέρουν λιγότερους αλκυλοποκαταστάτες καθώς και αμινικοί υποκαταστάτες με τουλάχιστον ένα άτομο υδρογόνου είναι πιο δραστηρικά. Μέχρι 28 τέτοιου τύπου μόρια γενικής δομής (Ligand αμινικού μεταφορέα – Pt – Αποχωρούσα Ομάδα) έχουν μπει σε κλινικές μελέτες, χωρίς όμως να υπάρχει ένδειξη για σημαντική διαφοροποίηση στη βιολογική τους δράση, κυρίως επειδή η δομή του προϊόντος προσθήκης στο DNA καθορίζεται από τον αμινικό μεταφορέα που συνδέεται με τον Pt και όχι από την αποχωρούσα ομάδα.

Μέχρι σήμερα μόνο 4 μόρια αυτής της λογικής έχουν κυκλοφορήσει στην αγορά¹¹ (Σχ. 5):

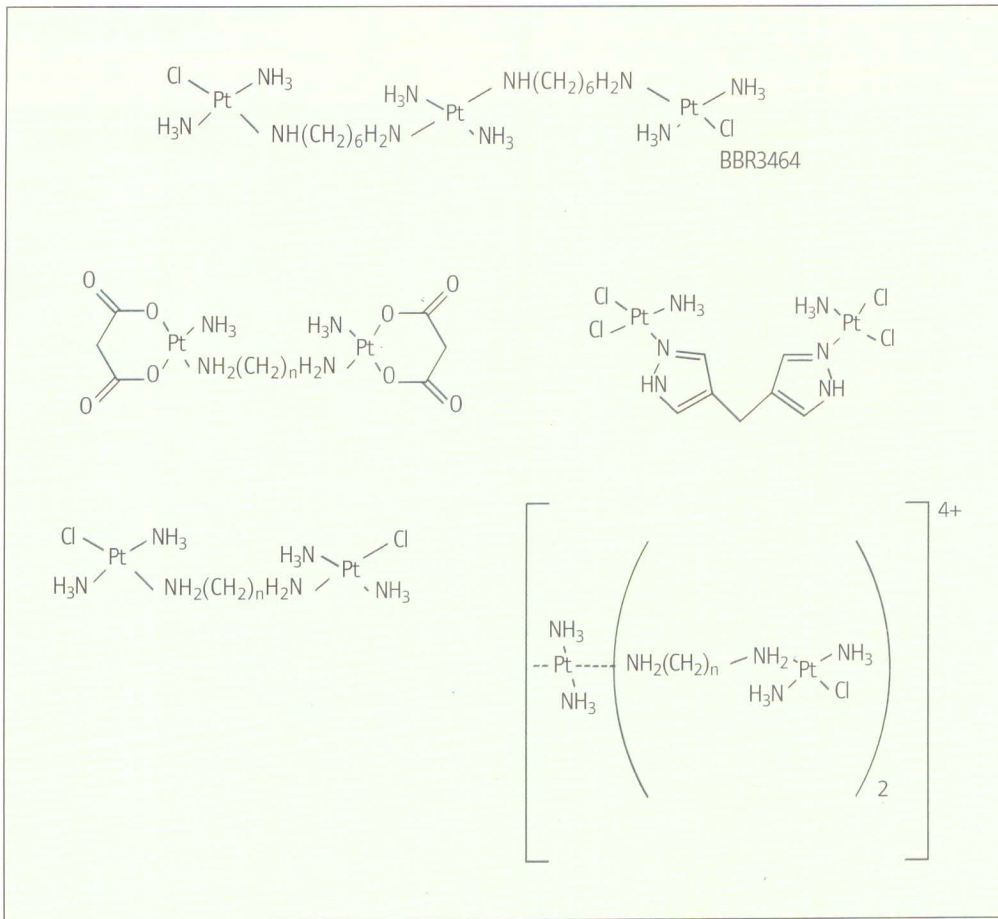
- i) Η carboplatin με το εμπορικό όνομα PARAPLATIN®, που αναπτύχθηκε από το εργαστήριο Johnson Matthey Technology και κυκλοφόρησε από την Bristol Myers Squibb ως ενέσιμο διάλυμα με ένδειξη στον προχωρημένο καρκίνο των ωοθηκών επιθηλιακής προέλευσης, μικροκυτταρικό και μη μικροκυτταρικό καρκίνο του πνεύμονα, επιδερμογενή καρκίνο κεφαλής και τραχήλου, καρκίνο της ουροδόχου κύστεως από μεταβατικό επιθηλίο σε συνδυασμό με άλλα κυτταροστατικά, και για θετικές ανταποκρίσεις στον καρκίνο του τραχήλου της μήτρας.
- ii) Η oxaliplatin με το εμπορικό όνομα ELOXATIN®, η οποία αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο της Nagoya στην Ιαπωνία και κυκλοφόρησε από την Sanofi-Aventis ως ενέσιμο διάλυμα. Χρη-



Σχήμα 3: Τα cis ισομερή των $Pt(NH_3)_2Cl_2$ (cis-platin) και $Pt(NH_3)_2Cl_4$



Σχήμα 5: Δομή των τεσσάρων συμπλόκων λευκοχρύσου που κυκλοφορούν ως χημειοθεραπευτικές ουσίες.



Σχήμα 6: Ενώσεις πλεκοχρύσου με *trans* γεωμετρία και πολυπυρηνικές, οι οποίες έχουν αντικαρκινική δράση

σιμοποιείται σε συνδυασμό με την 5-φλουορο-ουρακίλη κυρίως στην μεταχειρουργική αποθεραπεία του καρκίνου του παχέος εντέρου καθώς και στον μεταστατικό καρκίνο αυτού

iii) Η **nedaplatin** με το ίδιο εμπορικό όνομα, η οποία αναπτύχθηκε από την εταιρεία Shionogi Pharmaceutical στην Οζάκα της Ιαπωνίας. Έχει λάβει έγκριση μόνο στην Ιαπωνία για καρκίνους της κεφαλής, του τραχήλου, των πνευμόνων, του οισοφάγου και των ωοθηκών.

Σε γενικές γραμμές, για να επιτευχθεί μειωμένη τοξικότητα και αντίσταση, το μόριο πρέπει να δεσμεύεται σε ένα σημείο του όγκου, το οποίο δε έχει φαρμακολογικό στόχο, ώστε να επιμηκύνεται ο χρόνος του φαρμάκου στην κυκλοφορία του αίματος (π.χ. πολυμερικά μικύληλια). Επίσης κάποιοι ερευνητές αναφέρουν την χρήση ενδογενών ουσιών (π.χ. γαλακτόζη, χολικά οξέα), ως συνδέτες, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη εκλεκτικότητα στους ιστούς. Μια άλλη στρατηγική για τη βελτίωση της αντικαρκινικής δράσης είναι η χρήση συζευγμάτων πλεκοχρύσου-πορφυρινών, οι οποίες ενισχύουν την εκλεκτικότητα μέσω της προτίμησής του για σύνδεση με καρκινικούς ιστούς.

Σύμπλοκα λευκοχρύσου πολυπυρηνικά και με *trans* γεωμετρία

Με την πάροδο των χρόνων και στην αναζήτηση μορίων, που θα είχαν διαφορετικά σημεία πρόσδεσης στο DNA, το ερευνητικό ενδιαφέρον στράφηκε και στα σύμπλοκα του πλεκοχρύσου με

trans γεωμετρία. Αποδείχθηκε, ότι η αντικατάσταση των αμμινικών ligands με μεγαλύτερου όγκου προσδέτες μπορεί να καθυστερήσει την απομάκρυνση της αποχωρούσας ομάδας και έτσι έμμεσα να μειώσει τις ανεπιθύμητες αντιδράσεις μεταξύ πλεκοχρύσου και κυτταρικών συστατικών, διευκολύνοντας την αλληλεπίδραση με το DNA. Συντέθηκε μεγάλος αριθμός συμπλόκων ενώσεων τέτοιου είδους, τα οποία περιείχαν κυρίως επίπεδες αρωματικές αμίνες, αλκυλοαμίνες και ιμινοαιθέρες. Σε γενικές γραμμές, αυτές οι ενώσεις είναι πιο δραστικές από τα *cis* παράγωγα και κάποια από αυτά είναι και περισσότερο διαλυτά^{7,14}.

Τα πολυπυρηνικά σύμπλοκα αποτελούνται από 2, 3 ή 4 κέντρα πλεκοχρύσου και έχουν τόσο *cis* όσο και *trans* γεωμετρία. Συνήθως χρησιμοποιούνται πολυαμίνες σαν συνδέτες των κέντρων πλεκοχρύσου. Κατά το σχεδιασμό των πολυπυρηνικών συμπλόκων λαμβάνεται υπόψη η ευλιγνσία και το μήκος της αλυσίδας, η δυνατότητα ανάπτυξης δεσμών υδρογόνου,

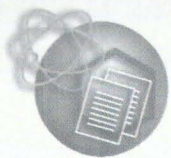
το φορτίο της προσδεόμενης αλυσίδας, και τέλος η γεωμετρία του ανιόντος της αποχωρούσας ομάδας⁶. Στο Σχ. 6 παρουσιάζονται ορισμένες σύμπλοκες ενώσεις τέτοιου τύπου.

Οργανομεταλλικές ενώσεις μεταβατικών μετάλλων με αντικαρκινική δράση

Παρόλη την απρόσμενη επιτυχία της *cis*-platin και των ανολόγων της, η χρήση άλλων μεταβατικών μετάλλων στο σχεδιασμό αντικαρκινικών παραγόντων υπήρξε εξαιρετικά αργή. Ο Keppler (1999) ανέφερε χαρακτηριστικά πως ο ερευνητικός κόσμος ήταν έντονα προκατειληγμένος και δεν τοίημούσε να μελετήσει την αντικαρκινική δράση άλλων μετάλλων σε κυτταρικά και ζωικά μοντέλα, στα οποία η *cis*-platin ήταν δραστική, γεγονός που για αρκετά χρόνια ανέστειλε την έρευνα αυτού του πεδίου, και ιδίως τη σύνθεση ενώσεων, οι οποίες δεν ήταν υδατοδιαλυτές¹⁵.

Τα τελευταία χρόνια, στη βιβλιογραφία εμφανίζονται αρκετές αναφορές να παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα των μεταβατικών μετάλλων σε σχέση με τον Pt, τα οποία συνίστανται σε i) περισσότερες θέσεις συναρμογής, ii) δυνατότητα αλληλαγής οξειδωτικής κατάστασης, iii) αλληλαγές στην πρόσδεση των ligands και στην κινητική της αντίδρασης αντικατάστασης.

Η διεύρυνση της χρήσης των οργανομεταλλικών ενώσεων των μεταβατικών μετάλλων οφείπεται σε μεγάλο βαθμό στην καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών πρόσδεσης στο DNA αλλά



και στη δυνατότητα που έχουν τα συγκεκριμένα μέταλλα να δρουν και σε διαφορετικά κυτταρικά επίπεδα, όπως π.χ. στην πρόσδεση τους σε κυτταρικές πρωτεΐνες (π.χ. γλυουταθειόνη), σε ειδικά νουκλεϊνικά ένζυμα καθώς και σε ειδικούς διαμεμβανικούς μεταφορείς, οι οποίοι εξασφαλίζουν αποτελεσματική εισχώρηση στο καρκινικό κύτταρο.

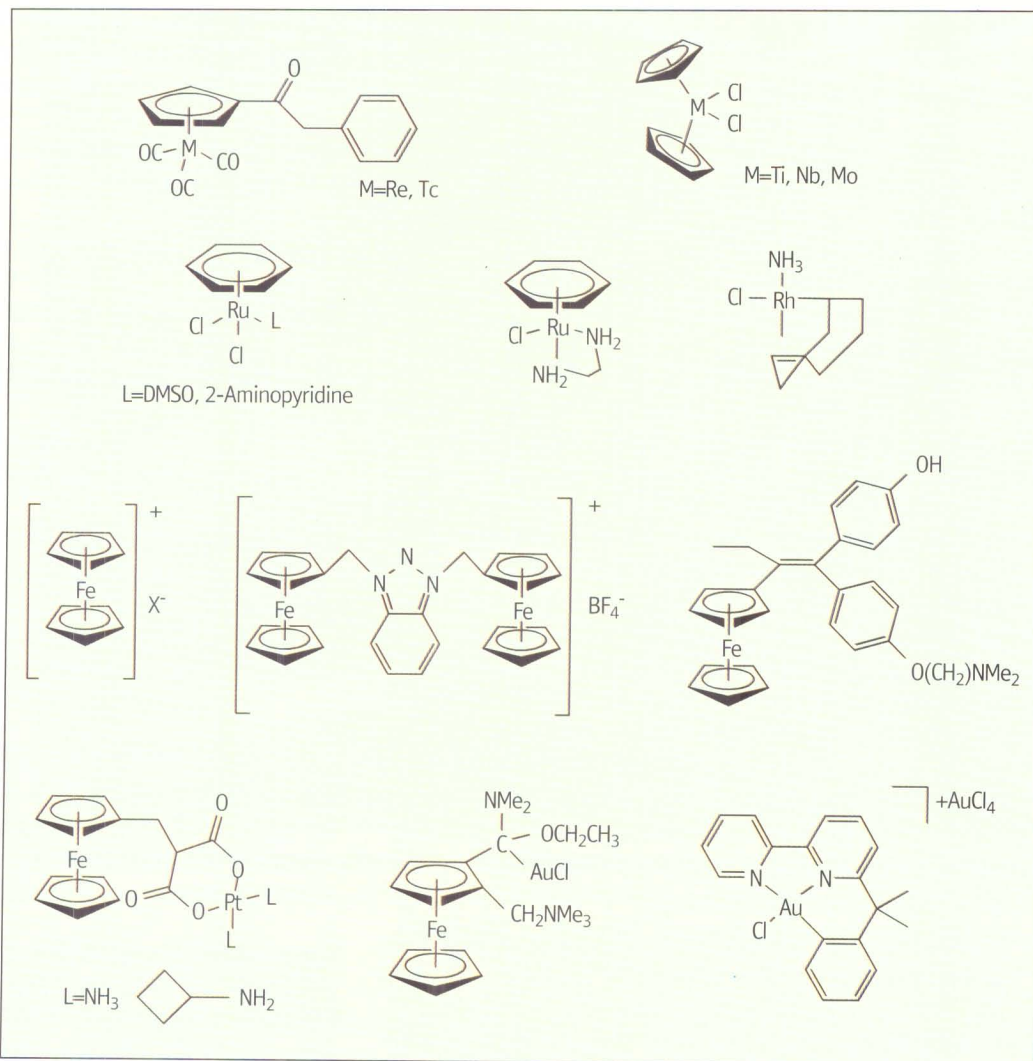
Γενικά, μια οργανομεταλλική ένωση μεταβατικού μετάλλου, πρέπει να ανήκει σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες, ώστε να μπορεί να έχει φαρμακευτική εφαρμογή¹⁶:

i) Η οργανομεταλλική ένωση να φέρει ασταθή ligands, που απομακρύνονται πριν την άφιξη της ένωσης στο καρκινικό κύτταρο. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το διχλωρίδιο του τιτανοκενίου (TiCl_2), από το οποίο αποσπώνται εύκολα οι κυκλοπενταδιενυλικοί δακτύλιοι, επιτρέποντας έτσι τη δέσμευση του μετάλλου με την τρανσφερίνη, μια πρωτεΐνη, η οποία εμπλέκεται στην κυτταρική ανάπτυξη ως μεταφορέας σιδήρου.

ii) Η οργανομεταλλική ομάδα πρέπει να συναρμόζεται με μέταλλο, το οποίο να έχει θεραπευτική δράση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το φερροκένιο, το οποίο συναρμόζεται τόσο με Pt όσο και με χρυσό (Au), μέταλλα με αποδεδειγμένη αντικαρκινική δράση. Μια παραλλαγή αυτής της στρατηγικής αποτελεί η σύνθεση ενώσεων με ligands, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί σε άλλες οργανομεταλλικές ενώσεις με αντικαρκινική δράση (π.χ. το διαμινικό ligand $[\text{Ru}(n\text{-arene})(\text{en})\text{Cl}]^+$ προσομοιάζει τα μόρια αμμωνίας της cis-platin).

iii) Η οργανομεταλλική ομάδα συναρμόζεται σε μόριο με ήδη γνωστή βιολογική δράση. Τυπικό παράδειγμα η αντικατάσταση του φαινολικού δακτυλίου της ταμοξιφένης με φεροκένιο. Το μόριο που προέκυψε πήρε το όνομα φεροσιφέν (Ferrocifen) και βρίσκεται ήδη σε στάδιο κλινικών μελετών.

iv) Η οργανομεταλλική ομάδα να περιέχει ligands με αποδεδειγμένο βιολογικό ρόλο. Τέτοιο παράδειγμα είναι η ένωση $[\text{Ru}(n^6\text{-p-cymeneCl}_2(\text{pta}))]$ όπου pta = 1,3,5-τριαζο-7-φω-



Σχήμα 7: Οργανομεταλλικές ενώσεις διαφόρων μετάλλων, οι οποίες έχουν αντικαρκινική δράση είτε *in vitro* είτε *in vivo*

σφατρικυκλο[3.3.1.1]δεκάνιο, η οποία δεν επηρεάζει την ανάπτυξη των υγιών κυτάρων αλλά αντίθετα είναι τοξική για τα καρκινικά κύτταρα.

v) Έχει αποδειχθεί, ότι υδατοδιαλυτές οργανομεταλλικές ενώσεις μετάλλων όπως τα $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{188}Re και ^{186}Re έχουν αντικαρκινική δράση ενώ παράλληλα μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ως διαγνωστικά μέσα. Στην περίπτωση αυτή, η δραστηριότητα προκύπτει από το ραδιενεργό μέταλλο παρόλο που η αποτελεσματικότητά και η εκλεκτικότητα καθορίζονται από τα αντίστοιχα ligands.

Στο σχήμα 7 παρουσιάζονται χαρακτηριστικές οργανομεταλλικές ενώσεις διαφόρων μετάλλων, οι οποίες έχουν αντικαρκινική δράση είτε *in vitro* είτε *in vivo*.

Άλλες φαρμακευτικές ιδιότητες των οργανομεταλλικών ενώσεων

Παρόλο που οι οργανομεταλλικές ενώσεις στη φύση είναι αμέτρτες, δεδομένου του σημαντικού βιολογικού ρόλου των με-

τάλλων σε πολλές βιοχημικές διεργασίες, οι αντίστοιχες συνθετικές ενώσεις θεωρούνται κατά βάση τοξικές και μη συμβατές με τα βιολογικά συστήματα. Παρόλα αυτά, τις τελευταίες δεκαετίες, οι αναφορές για βιοιατρικές εφαρμογές των οργανομεταλλικών ενώσεων ολοένα και πληθαίνουν και μάλιστα ξεφεύγουν από την καθιερωμένη εφαρμογή ως αντικαρκινικές ουσίες. Παρακάτω θα αναφερθούν ενδεικτικές μόνο παθολογικές καταστάσεις, για τις οποίες έχουν ήδη συντεθεί και μελετηθεί οργανομεταλλικές ενώσεις.

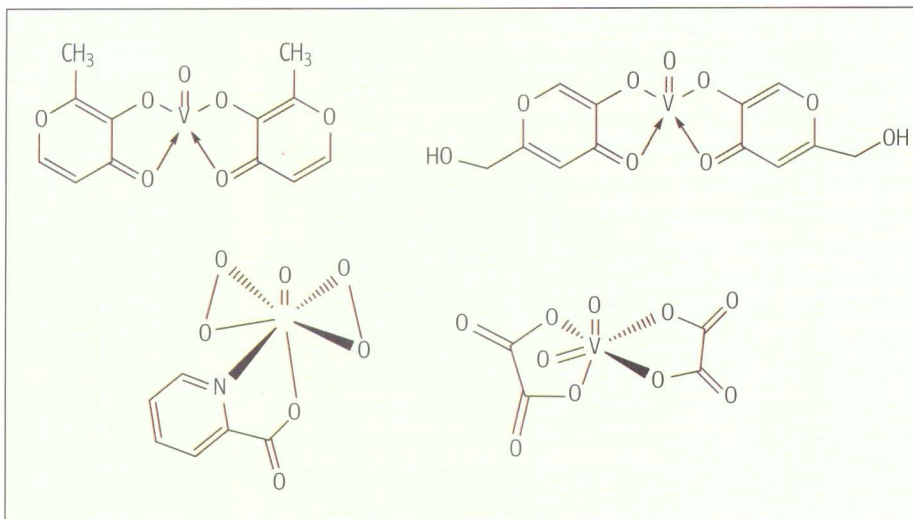
Οργανομεταλλικές ενώσεις του γενικού τύπου L-Au-X, όπου L ένας ουδέτερος δότης, π.χ. R₃P, R₂S και X ένα αλογόνο, χρησιμοποιούνται εδώ και χρόνια ως αναλγητικά στη ρευματοειδή αρθρίτιδα. Φαίνεται πως οι ενώσεις αυτές έχουν αντιφλεγμονώδη δράση και παράλληλα αναστέλλουν την λειτουργία των φαγοκυττάρων, τα οποία εμπλέκονται στην παθογένεση της ασθένειας. Μάλιστα, οι ενώσεις του χρυσού έχουν χρησιμοποιηθεί και για τη θεραπεία της φυματίωσης στις αρχές του 20ου αιώνα καθώς έχουν πολύ καλή τεκμηριωμένη αντιμικροβιακή δράση¹⁷.

Οργανομεταλλικές ενώσεις του βαναδίου (V) (Σχ. 8) όταν χορηγήθηκαν σε διαβητικούς ποντικούς, μιμήθηκαν τη δράση της ινσουλίνης και διέγειραν την πρόσληψη γλυκόζης από τους ιστούς. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί, ότι αυτές οι ενώσεις συμμετέχουν στη βιοσύνθεση ενζύμων του μεταβολισμού. Φαίνεται ότι τα συγκεκριμένα σύμπλοκα προκαλούν τη δημιουργία VO₃⁻ ή περοξοβαναδικών ομάδων, οι οποίες έχοντας παρόμοια δομή με τα φωσφορικά αναλογά τους, διαπερνούν την κυτταρική μεμβράνη και το εντερικό τοίχωμα, και προκαλούν αύξηση της ενδοκυττάριας συγκέντρωσης Ca²⁺, η οποία με τη σειρά της μέσα από έναν καταρράκτη αντιδράσεων αυξάνει την πρόσληψη γλυκόζης από τους ιστούς¹⁸.

Από την άλλη πλευρά, μια οργανομεταλλική ένωση του διαθενούς σιδήρου, με το όνομα νιτροπρουσίδη (nitroprusside) έχει ελεγχθεί κλινικά για τη μείωση της αρτηριακής υπέρτασης. Η δράση της φαίνεται πως στηρίζεται στην απελευθέρωση νιτρικού οξειδίου NO, το οποίο μπορεί άμεσα να μειώσει την πίεση χαλαρώνοντας τα στεφανιαία αγγεία.

Μια αρκετά γνωστή εφαρμογή οργανομεταλλικής ένωσης είναι η χρήση του

ανθρακικού λιθίου Li₂CO₃ στη θεραπεία της μανιοκατάθλιψης. Το Li⁺ δε δρα ως ηρεμιστικό αλλά φαίνεται πως εμπλέκεται στη ρύθ-



Σχήμα 8: Οργανομεταλλικές ενώσεις βαναδίου με αντιδιαβητική δράση

Πίνακας 1: Βιοιατρικές εφαρμογές μετάλλων που χρησιμοποιούνται στη σύνθεση οργανομεταλλικών ενώσεων, προσαρμοσμένο από τους Allardyce & Dyson, 2006

Μέταλλο	Εφαρμογές
Αρσενικό	Σύφιλη, θεραπεία έλκους, παρασιτικές ασθένειες, οξεία μυελογενής λευχαιμία
Αργίλιο	Αντιόξινος παράγοντας, δερματολογία, υπερφωσφαταιμία
Αντιμόνιο	Λεισμανίαση (λοίμωξη από γένος παρασιτικών πρωτοζώων)
Βισμούθιο	Γαστρεντερικές διαταραχές, σύφιλη, στηθάγχη
Χαλκός	Διαγνωστικός και απεικονιστικός παράγοντας, φωτοδυναμική θεραπεία, ασθένεια Menkes
Ασβέστιο	Υπερφωσφαταιμία
Κοβάλτιο	Διαγνωστικός και απεικονιστικός παράγοντας, φωτοδυναμική θεραπεία
Σίδηρος	Φωτοδυναμική θεραπεία, υπερφωσφαταιμία, υποτασικός παράγοντας
Γερμάνιο	Αντικαρκινικός παράγοντας
Χρυσός	Ρευματοειδής αρθρίτιδα, βροχικό άσθμα, ελονοσία, βακτηριακές και ιικές λοιμώξεις (συμπεριλαμβανομένου του AIDS)
Μόλυβδος	Θεραπεία έλκους
Λίθιο	Μανιακές καταθλιπτικές ψυχώσεις και ιικές λοιμώξεις (συμπεριλαμβανομένου του AIDS)
Μαγνήσιο	Αντιόξινος παράγοντας, καθαρτικό, υπερπαραθυρεοειδισμός
Μαγγάνιο	Φωτοδυναμική θεραπεία
Υδράργυρος	Διουρητικό, μικροβιακές λοιμώξεις, σύφιλη, καρδιακή ανεπάρκεια
Μολυβδαίνιο	Ασθένεια Menkes
Παλλάδιο	Φωτοδυναμική θεραπεία, αντικαρκινικός παράγοντας, HIV
Λευκόχρυσος	Αντικαρκινικός παράγοντας, Φωτοδυναμική θεραπεία, ιικές και μικροβιακές λοιμώξεις (συμπεριλαμβανομένου του AIDS)
Ρόδιο	Λεισμανίαση (λοίμωξη από γένος παρασιτικών πρωτοζώων), ραδιοθεραπεία, βακτηριακές λοιμώξεις
Ρουθίνιο	Ελονοσία, αντικαρκινικός παράγοντας, ασθένεια Chagas, βακτηριακές λοιμώξεις, σπητικό σκ, HIV
Αργυρος	Μικροβιακές και βακτηριακές λοιμώξεις, δερματολογία, διαγνωστικός και απεικονιστικός παράγοντας
Κασσίτερος	Αντικαρκινικός παράγοντας, φωτοδυναμική θεραπεία, ραδιοφαρμακευτική ουσία
Βανάδιο	Ινσουλινομιμητικός παράγοντας, Ραδιοφαρμακευτικές ουσίες,
Ψευδάργυρος	Φωτοδυναμική θεραπεία, ραδιοφαρμακευτική ουσία, ασθένεια Menkes
Βάριο, Χρώμιο	
Γαδολίνιο	
Γαλλίο, Χόλμιο	Ραδιοφαρμακευτικές ουσίες, διαγνωστικοί και απεικονιστικοί παράγοντες
Ινδίο, Ρήνιο	
Θάλλιο, Τεχνήτιο, Ιτρίο	



μιση των επιπέδων της νερεπινεφρίνης και της ντοπαμίνης στους προσυναπτικούς νευρώνες. Επίσης, οι ενώσεις του Li^+ διεγείρουν την απελευθέρωση σεροτονίνης στον ιππόκαμπο, μια περιοχή του εγκεφάλου υπεύθυνη για τη λειτουργία της μνήμης¹⁸.

Άλλη χαρακτηριστική ιδιότητα των οργανομεταλλικών ενώσεων είναι η χορήγησή τους ως συμπληρώματα διατροφής. Κυρίως χρησιμοποιούνται ο σίδηρος (Fe), το μαγγάνιο (Mn), το μαγνήσιο (Mg) και το ασβέστιο (Ca), τα οποία συναρμόζονται σε υδατοδιαλυτές βιταμίνες ή πρωτεΐνες.

Τέλος, μια πρόσφατη αλλά εξαιρετικά σημαντική εφαρμογή είναι η χρήση ραδιενεργών μετάλλων όπως το τιτάνιο (Ti), το γαδολίνιο (Gd), το τεχνήτιο (Tc) και το ρήνιο (Re) ως απεικονιστικοί παράγοντες για τη διάγνωση λοιμώξεων, όγκων αλλά και άλλων παθήσεων. Η εφαρμογή του πυρηνικού μαγνητικού σπιντονομισμού (NMR) στην απεικόνιση ανθρώπινων ιστών έδωσε ώθηση στην σύγχρονη ιατρική και παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη άλλοτε ανίατων ασθενειών¹⁹.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι βιοιατρικές εφαρμογές, που βρίσκουν διάφορα μέταλλα που χρησιμοποιούνται στη σύνθεση οργανομεταλλικών ενώσεων

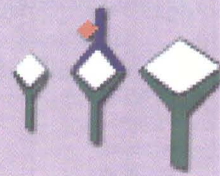
Συμπερασματικά, φαίνεται πως με τον κατάλληλο σχεδιασμό οι οργανομεταλλικές ενώσεις μπορούν να μετατραπούν σε εξειδικευμένες, υψηλής δραστηριότητας φαρμακευτικές ουσίες. Σε αυτό συντελεί η ικανότητα των μεταλλικών κέντρων να οργανώνουν τα αντίστοιχα οργανικά ligands σε τρισδιάστατο χώρο και άρα να συνδέονται σε διακριτούς βιοβιολογικούς στόχους. Βέβαια, ο ρόλος του μετάλλου δεν είναι μόνο δομικός²⁰. Οι οξειδοαναγωγικές ιδιότητες, κυρίως των μεταβατικών μετάλλων, μπορούν επίσης να γίνουν αντικείμενο εκμετάλλευσης δεδομένου, ότι η οξειδοαναγωγική κατάσταση του κυττάρου ρυθμίζει τη λειτουργία του και αποκλίσεις από αυτή σχετίζονται με παθολογικές καταστάσεις.

Βιβλιογραφία

1. Rosenberg B, Van Camp L, Krigas T. Inhibition of cell division in E. Coli by electrolysis products from a platinum electrode. *Nature* 1965; 205: 698-699
2. Rosenberg B, Van Camp L, Grimley E, Thohlson A. The Inhibition of Growth or Cell Division in E. Coli by different ionic species of Platinum (IV) Complexes. *J Biol Chem* 1967; 242(6): 1347-1352
3. Rosenberg B, Van Camp L, Trosko JE, Mansour VH. Platinum compounds: A new class of potent antitumor agents. *Nature* 1969; 222: 385-386
4. Rosenberg B. Platinum compounds for treatment of cancer: Why the search goes on? In: Lippert B. *Cisplatin: Chemistry and Biochemistry of a Leading Anticancer Drug*. NY: Wiley-VCH; 1999; 1-27
5. Alderden, RA, Hall MD, Hambley TW: The Discovery and Development of Cisplatin *J. Chem. Educ.* 2006; 83: 728-739
6. Ho YP, Au-Yeung CF, Kenneth K.W. Platinum-Based Anticancer Agents: Innovative Design Strategies and Biological Perspectives. *Inc. Med Res Rev* 2003; 23(5): 633-655
7. Nial J. Wheate NJ, Collins JG. Multi-nuclear platinum complexes as anti-cancer drugs. *Coord Chem Rev* 2003; 241 (1-2): 133-145.
8. Fish RH, Jaouen G. Bioorganometallic Chemistry: Structural Diversity of Organometallic Complexes with Bioligands and Molecular Recognition Studies of Several Supramolecular Hosts with Biomolecules, Alkali-Metal Ions, and Organometallic Pharmaceuticals. *Organometallics* 2003; 22: 2166-2177
9. Di Paolo A, Danesi R, Del Tacca M. Pharmacogenetics of neoplastic diseases: new trends. *Pharmacol Res* 2004; 49: 331-342
10. Reedijk J. New clues for platinum antitumor chemistry: Kinetically controlled

metal binding to DNA *WWW. PNAS.ORG* 2003 ; 100(7): 3611-3616

11. Desoize B, Madoulet C. Particular aspects of platinum compounds used at present in cancer treatment. *Crit Rev Oncol Hematol* 2002; 42(3): 317-325
12. Yang P, Guo M. Interactions of organometallic anticancer agents with nucleotides and DNA. *Coord Chem Rev* 1999; 185-186: 189-211
13. Robert J. Resistance to cytotoxic agents. *Curr Opin Pharmacol* 2001; 1: 353-357
14. Xin Zhang C, Lippard SJ. New metal complexes as potential therapeutics. *Curr Opin Chem Biol* 2003; 7:481-489
15. Clarke MJ, Zhu F, Frasca DR. Non-Platinum Chemotherapeutic Metallopharmaceuticals *Chem. Rev.* 1999; 99:2511-2533
16. Allardyce CS, Dorcier A, Scolaro C, Dyson PJ. Development of organometallic (organo-transition metal) pharmaceuticals. *Appl. Organometal. Chem.* 2005; 19: 1-10
17. Reedijk J. Medicinal applications of heavy-metal compounds. *Curr Opin Chem Biol* 1999; 3: 236-240
18. Bakhtiar R, Ochiai E. Pharmacological applications of inorganic complexes. *Gen Pharmacol* 1999; 32: 525-540
19. Allardyce CS, Dyson PJ. Medicinal Properties of Organometallic Compounds. *Top Organomet Chem* 2006; DOI:10.007/001
20. Schatzschneider U, Metzler-Nolte N. New Principles in Medicinal Organometallic Chemistry. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2006; 45, 1504-1507



Food Allergens Laboratory

www.foodallergenlab.com

Το **Food Allergens Laboratory** Αναλυτικό Εργαστήριο Τροφίμων-Ζωοτροφών, Διοργανώνει, στην ΑΘΗΝΑ επιδοτούμενα (ΛΑΕΚ)

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΑ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

- 21 & 22 Απριλίου: **Διαπίστευση Εργαστηρίων Δοκιμών με το ISO17025** (Δρ Μιχαήλ Καργιάννης, Δρ Φ. Κρόκος, Α. Βαρθάμος)
- 21 & 22 Απριλίου: **Μικροβιολογικά Κριτήρια Ασφάλειας Τροφίμων** (Δρ. Γ. Καλατζόπουλος, Γ. Σειραγάκης, Α. Βαρθάμος)
- 15 & 16 Μαΐου: **Ζωοτροφές και Ιχθυοτροφές, Νέες εξελίξεις** (Δρ Κ. Μουντζούρης, Δρ Φ. Αθανασοπούλου)
- 22 & 23 Μαΐου: **ISO22000 Ανάλυση Απαιτήσεων, Εγκατάσταση Επιθεώρηση συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων** (Α. Βαρθάμος, Γ. Σειραγάκης)
- 29 Μαΐου: **Ασφάλεια Χημικών και Βιολογικών Εργαστηρίων** (Γ. Σειραγάκης)
- 29 & 30 Μαΐου: **Ποιότητα-Ασφάλεια Κρέατος & Προϊόντων του** (Δρ. Σ. Ραμαντάνης, Γ. Σειραγάκης)
- 12 & 13 Ιουνίου: **Βιοβιομηχανικά συστατικά και λειτουργικά τρόφιμα** (Δρ. Κ. Μουντζούρης, Α. Βαρθάμος-Γ. Σειραγάκης)

Αναλυτική θεματολογία, δηλώσεις συμμετοχής και περισσότερες πληροφορίες στο 6978118047 και στην ιστοσελίδα μας

PFEIFFER  **VACUUM**

**100 χρόνια πρωτοπόρος
στις ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ**

Diaphragm oil-free • Rotary vane
• Turbo-molecular • Roots

Εγγυημένη ποιότητα σε προσιτές τιμές

- Μεγάλη ποικιλία μεγεθών και αποδόσεων
- Παρελκόμενα: Σύνδεση – Φίλτρα – Λάδια – Μετρητές κενού
- Πλήρης Τεχνική Υποστήριξη

ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.

Τηλ. 210 6748 973, e-mail: contact@analytical.gr

Αγγελία

ΖΗΤΕΙΤΑΙ ΧΗΜΙΚΟΣ ή ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
υπεύθυνος μάρκετινγκ-πωλήσεων

Από μεγάλη εισαγωγική και εμπορική εταιρεία που δραστηριοποιείται στον χώρο της ψηφιακής εκτύπωσης, ζητείται υπεύθυνος μάρκετινγκ-πωλήσεων για το τμήμα των μηχανημάτων και υλικών της ψηφιακής εκτύπωσης.

Θα προτιμηθεί ο υποψήφιος που έχει εμπειρία στις πωλήσεις, και είναι κάτοχος της αγγλικής, διότι πρόκειται να ταξιδεύει στο εξωτερικό για παρακολούθηση σεμιναρίων και επαφών με οίκους του εξωτερικού. Επίσης να είναι κάτοχος διπλώματος Ι.Χ. αυτοκινήτου.

Αποστείλτε βιογραφικό στο Fax: 210.9241.876, e-mail: rotis@otenet.gr ή για πληροφορίες στο τηλ.: 210.9223.108 & 210.9239.706

ΟΙΚΟΧΗΜΙΚΗ

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΠΟΤΩΝ

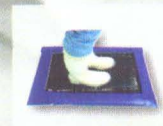
Άριστες συνθήκες υγιεινής

**Υπεύθυνη
Τεχνική
Υποστήριξη**

Καθαριστικά
Απολυμαντικά



Συστήματα υγιεινής



Σεβασμός στο περιβάλλον



ΟΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΑΕ
ΒΙΟ.ΠΑ. οδός 6η, αριθ. 4, 133 41 - Άνω Λίτσια
Τηλ.: 210 2484 500, fax: 210 2484 501, www.ecochemical.gr



Προχωρημένες οξειδωτικές μέθοδοι αντιρρύπανσης – Η ετερογενής φωτοκατάλυση με τη χρήση ημιαγώγιμων υλικών

Ε. Μπιζάνη¹, Κ. Φυτιάνος²

¹ Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας,

² Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Στην εργασία γίνεται μια συνοπτική αναφορά στις σύγχρονες μεθόδους αντιρρύπανσης με την ονομασία «Προχωρημένες Οξειδωτικές Μέθοδοι Αντιρρύπανσης». Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην ετερογενή φωτοκατάλυση με τη χρήση TiO_2 ως φωτοκαταλύτη και επιχειρείται ανάλυση των μηχανισμών και παρουσίαση των κινητικών εξισώσεων που διέπουν τη διαδικασία με την παρουσία υπεριώδους και ορατής ακτινοβολίας. Τέλος περιγράφονται οι ιδιότητες του καταλύτη και ορισμένες από τις εφαρμογές της μεθόδου.

Summary

In this essay the methods, which belong to the so-called “Advanced oxidation Processes” are briefly presented. The interest is focused on the method of heterogeneous photocatalysis with the use of TiO_2 as a photocatalyst. An exposition of the mechanisms and the kinetic equations, that govern the procedure in the presence of UV or visible light, is attempted. Finally, the characteristics and properties of the catalyst as well as the main application of the method are described.

Εισαγωγή

Ο άνθρωπος από την αρχή της ύπαρξής του πάνω στη γη επιδρά στο περιβάλλον με διάφορες δραστηριότητες, οι οποίες όταν ξεπεράσουν ορισμένα όρια διαταράσσουν τις ισορροπίες που διέπουν τα διάφορα οικοσυστήματα. Η χημική βιομηχανία και η ανθρώπινη δραστηριότητα παράγει περίπου 80.000 διαφορετικές χημικές ενώσεις, ενώ ετησίως προστίθενται περίπου 1.000 νέες χημικές ουσίες. Όλες αυτές καταλήγουν αργά ή γρήγορα στο περιβάλλον και αναπόφευκτα αλληλεπιδρούν με τη ζώσα και μη ζώσα ύλη¹. Μεγάλο μέρος των βλαπτικών χημικών ουσιών που εισέρχεται στο περιβάλλον είναι γνωστό ότι καταλήγει στους υδάτινους αποδέκτες. Η ρύπανση των υδάτινων πόρων αποτελεί πλέον σημαντικότατο πρόβλημα στο σύγχρονο κόσμο, αν αναλογιστείτε μάλιστα κανείς πως το νερό είναι αγαθό απολύτως αναγκαίο για τη ζωή. Έχει γίνει κοινή συνείδηση πολλών, ότι τα νερά που μας περιβάλλουν βρίσκονται κάθε μέρα και υπό μεγαλύτερη επιβάρυνση, τόσο σε ότι αφορά τις διαθέσιμες ποσότητες ό-

σο και σε ότι αφορά την ποιότητά τους, που στις περισσότερες περιπτώσεις συνεχίζει να υποβαθμίζεται².

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ολοένα αυξανόμενης ρύπανσης της υδρόσφαιρας, εφαρμόζονται εκπαιδευτικά και νομοθετικά προγράμματα, ενώ δυο είναι κυρίως οι στρατηγικές της επεξεργασίας του νερού που βρίσκουν εφαρμογή: (1) η χημική επεξεργασία του ρυπασμένου πόσιμου, επιφανειακού και υπόγειου νερού (στρατηγική «θεραπείας») και (2) η χημική επεξεργασία των αποβλήτων που περιέχουν βιοαποικοδομήσιμες και μη ουσίες, ώστε να μη ρυπαίνονται οι υδάτινοι αποδέκτες (στρατηγική πρόληψης)³. Η επιδείνωση λοιπόν της κατάστασης του νερού τις τελευταίες δεκαετίες με ρύπους ανόργανους και οργανικούς κάνουν επιτακτική την ανάγκη, εκτός από τη πιο σώφρονα διαχείριση των ήδη υπάρχοντων αποθεμάτων, εύρεσης μεθόδων ικανών να επιλύουν τα προβλήματα της ρύπανσης και μόλυνσής του⁴.

Οι κλασικές φυσικοχημικές μέθοδοι επεξεργασίας των νερών και των υγρών αποβλήτων, που χρησιμοποιούνται ευρέως μέχρι και σήμερα είναι: η προσρόφηση (σε ενεργό άνθρακα κυρίως, αλλά και σε άλλα υλικά όπως η ιπτάμενη τέφρα), η κροκίδωση με τη χρήση διαφόρων χημικών μέσων (π.χ. ασβέστης), η καθίζηση, η ιονανταλλαγή σε συνθετικές ρητίνες, η υπερδιήθηση και η αντίστροφη ώσμωση. Όλες αυτές οι μέθοδοι δεν είναι καταστροφικές, δεν οδηγούν δηλαδή στη διάσπαση των ρύπων, αλλά βοηθούν ουσιαστικά το διαχωρισμό τους από την υδατική φάση και τη μεταφορά τους στη στερεή φάση. Συνεπώς από μόνες τους δεν κρίνονται πια ικανοποιητικές, αφού στην πραγματικότητα δαιμονίζουν το πρόβλημα και το μεταθέτουν πλέον στην επεξεργασία και την απόθεση των δημιουργούμενων στερεών αποβλήτων.

Από την άλλη πλευρά, οι βιολογικές μέθοδοι απορρύπανσης, οι οποίες βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή σήμερα, σε πολλές περιπτώσεις κρίνονται ως αναποτελεσματικές και αντιοικονομικές, καθώς η απόδοσή τους είναι ιδιαίτερα επιρρεπής στο είδος των μορίων που πρόκειται να αποικοδομηθούν (π.χ. αντιβιοτικών ή ισχυρών φυτοφαρμάκων) και στις συνθήκες που επικρατούν (όπως το pH και η ιοντική ισχύς)⁵.

Επίσης, τόσο στην απολύμανση του πόσιμου ύδατος όσο και στην επεξεργασία αποβλήτων διαφόρων βιομηχανικών μονά-



δων, χρησιμοποιούνται και ορισμένες χημικές οξειδωτικές μέθοδοι, οι οποίες επιλύουν τα προαναφερθέντα προβλήματα, όπως η χλωρίωση και η οζονόλυση. Ωστόσο τα παραπροϊόντα που δημιουργούνται από τη χλωρίωση είναι οργανοχλωριωμένες ενώσεις, οι οποίες μπορεί να είναι τελικά πιο τοξικές από τις αρχικές ενώσεις. Τα προβλήματα που προκύπτουν από τη χρήση του όζοντος έχουν να κάνουν με τη δραστηριότητα και την επικινδυνότητα του μορίου καθώς και στο υψηλό κόστος της μεθόδου⁶.

Συμπερασματικά, λοιπόν, η καταστροφή των επικίνδυνων οργανικών ενώσεων, οι οποίες εισάγονται στο περιβάλλον και απειλούν την ισορροπία των οικοσυστημάτων, θα μπορούσε να γίνεται με ασφαλείς χημικές μεθόδους, που θα οδηγούν σε πλήρη οξείδωση των ουσιών, προκειμένου να αποφεύγονται τα επιβλαβή παραπροϊόντα. Με τις μεθόδους αυτές οι οργανικές ενώσεις μετατρέπονται σε ακίνδυνες μορφές, όπως είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό, διάφορες ανόργανες ουσίες καθώς και κάποιες βιοσποικοδομήσιμες οργανικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους. Φυσικά θα πρέπει να τονιστεί, ότι καμία μέθοδος δε στερείται μειονεκτημάτων και βεβαίως δεν πρέπει να υποτιμάται και να μη συνεκτιμάται και ο παράγοντας κόστος.

Προχωρημένες οξειδωτικές μέθοδοι ανηρρύπανσης (Advanced Oxidation Processes, AOPs)

Σταθεροί οργανικοί ρυπαντές είναι παρόντες σε εκροές τόσο βιομηχανικών όσο και αστικών αποβλήτων αλλά και σε αποστραγγίσματα χώρων υγειονομικής ταφής. Μπορούν επίσης να βρεθούν τόσο σε υπόγεια νερά όσο και σε επιφανειακά νερά. Σε όλες τις περιπτώσεις είναι απαραίτητη η απομάκρυνσή τους προκειμένου να διαφυλαχθούν οι υδάτινοι πόροι ή να επιτευχθεί η αναγκαία ποιότητα για τα πόσιμα νερά. Για το σκοπό αυτό πολλές μέθοδοι έχουν προταθεί και εφαρμόζονται σήμερα. Στα πλαίσια, ωστόσο, της αναζήτησης νέων πιο αποτελεσματικών και φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων, για την καταστροφή των οργανικών ενώσεων και των μικροοργανισμών, που συναντώνται στους υδάτινους πόρους μπορεί να ενταχθεί και το αυξανόμενο ενδιαφέρον τελευταία για τη χρησιμοποίηση των ηλεγόμενων «Προχωρημένων Οξειδωτικών Μεθόδων Αντηρρύπανσης, (Advanced Oxidation Processes, AOPs)»^{7,3}.

Οι AOPs βασίζονται σε αντιδράσεις οξειδωτικής αποικοδόμησης, κατά τις οποίες παράγονται οργανικές ρίζες με φωτόλυση του οργανικού υποστρώματος, είτε μέσω αντιδράσεων με ρίζες υδροξυλίου. Είναι γνωστό ότι οι ρίζες αυτές, με δυναμικό οξείδωσης 2,8V (SHE), αποτελούν το ισχυρότερο οξειδωτικό μέσο μετά το φθόριο και επιπλέον δε ρυπαίνουν το περιβάλλον. Οι ρίζες υδροξυλίου, οι οποίες εμφανίζονται ως ενδιάμεσα των οξειδωτικών αντιδράσεων, μπορούν επίσης να παγιδευτούν από το διαλυμένο μοριακό οξυγόνο και να οδηγήσουν μέσω υπερόξυριζών και υπεροξειδίων σε βελτίωση της συνολικής διαδικασίας αποικοδόμησης και τελικά να οδηγήσουν και σε πλήρη διάσπαση των οργανικών ουσιών^{5,3}.

Οι AOPs μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες οι οποίες αναφέρονται παρακάτω.

Μη φωτοχημικές οξειδώσεις

Οι διαδικασίες αυτές δε συμπεριλαμβάνουν τη χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας (UV). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

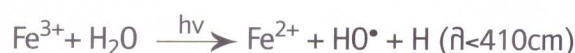
- Η οζονόλυση σε αλκαλικό περιβάλλον.
- Η οζονόλυση παρουσία υπεροξειδίου του υδρογόνου.
- Η αντίδραση Fenton. ($\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HO}^\bullet + \text{HO}^-$)
- Η ηλεκτροχημική οξείδωση.

Η χημική επεξεργασία που προσφέρουν αυτές οι μέθοδοι είναι βέβαια ιδιαίτερα γνωστή αλλά εμφανίζει περιορισμένη απόδοση καθώς επιτυγχάνεται μόνο μερικός καθαρισμός, ενώ παράλληλα απαιτούνται μεγάλες ποσότητες οξειδωτικών ουσιών, αυξάνοντας έτσι το κόστος.

Ομογενείς φωτολυτικές μέθοδοι

Στις μεθόδους αυτές χρησιμοποιείται η υπεριώδης ακτινοβολία (UV) προκειμένου να επιτευχθεί φωτοδιάσπαση είτε απευθείας των ρυπαντών είτε ορισμένων άλλων χημικών πρόσθετων, που βρίσκονται υπό μορφή ομογενούς διαλύματος, τα οποία θα παρέχουν τις ρίζες υδροξυλίου ή και άλλες ρίζες, οι οποίες και θα οξειδώσουν τις ανεπιθύμητες ουσίες. Οι μέθοδοι που μπορούν να συμπεριληφθούν στην κατηγορία αυτή είναι:

- Φωτόλυση με υπεριώδη ακτινοβολία (UV).
- $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ ($210 < h\nu < 300\text{nm}$).
- $\text{O}_3/\text{UV-C}$ ($200 < h\nu < 254\text{nm}$).
- $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$.
- Αντίδραση Photo – Fenton. Στην περίπτωση αυτή συνδυάζεται το κλασικό αντιδραστήριο Fenton ($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$) με υπεριώδη ακτινοβολία.



Ετερογενής φωτοκατάλυση

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι μέθοδοι κατά τις οποίες στερεά σωματίδια ενός ημιαγωγικού υλικού απορροφούν υπεριώδη ακτινοβολία και παράγουν ρίζες υδροξυλίου καθώς και άλλες ρίζες μέσω αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια των σωματιδίων. Σε μια από τις μεθόδους αυτές αναφέρεται και η παρούσα εργασία.

Ραδιόλυση

Οι μέθοδοι της κατηγορίας περιλαμβάνουν τη χρήση μιας πηγής ακτινοβολίας υψηλής ενέργειας με την οποία ακτινοβολείται το απόβλητο ή το υπό επεξεργασία νερό. Ρίζες υδροξυλίου, άτομα υδρογόνου, εφυδατωμένα ηλεκτρόνια και άλλες οξειδωτικές ρίζες σχηματίζονται κατά τη ραδιόλυση του νερού και προκαλούν την επιθυμητή οξειδωτική αποικοδόμηση.

Οι AOPs συνεπώς παρουσιάζουν μια σειρά από πλεονεκτήματα αν χρησιμοποιηθούν ως μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων τα οποία θα μπορούσαν να συνοψιστούν στα εξής:

- Οι ρίζες υδροξυλίου, που αποτελούν τον κυριότερο οξειδωτικό παράγοντα στις περισσότερες από αυτές, εξαιτίας του πολύ υψηλού δυναμικού οξείδωσής τους, προσβάλλουν μη εκλεκτικά την πλειοψηφία των οργανικών ενώσεων και τις μετατρέπουν σε ουσίες μικρότερου μεγέθους ή στην ιδανική περίπτωση επιτυγχάνεται πλήρης διάσπασή τους και μετατροπή τους σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και ανόργανες ουσίες. Επομένως η χρήση των AOPs μπορεί να επεκταθεί σε όλα σχεδόν τα είδη αποβλήτων και ρυπασμένων υδάτων,



- Αντίθετα με τις κλασικές φυσικοχημικές μεθόδους επεξεργασίας, που βρίσκουν ευρεία εφαρμογή ως σήμερα, δε μεταφέρουν απλά το πρόβλημα της ρύπανσης από τη μια φάση στην άλλη, αλλά το επιλύουν οριστικά,
- Δε συνεπάγονται τη δημιουργία δευτερογενών ρύπων και
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέθοδοι προεπεξεργασίας αποβλήτων με μεγάλη επιτυχία, καθιστώντας τη βιολογική επεξεργασία τους αποδοτικότερη και σε πολλές περιπτώσεις οικονομικά πιο συμφέρουσα.

Ετερογενής φωτοκατάλυση

Η μέθοδος της ετερογενούς φωτοκατάλυσης μπορεί να συμπεριληφθεί στην ευρύτερη κατηγορία των «Προχωρημένων Οξειδωτικών Μεθόδων Αντιρρύπανσης» και αποτελεί μια από τις πλέον σύγχρονες και ελκυστικές επιλογές για τον καθαρισμό ρυπασμένων υδάτων και αποβλήτων. Η ετερογενής φωτοκατάλυση εμφανίστηκε ως μια εναλλακτική μέθοδος στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία από το 1972, τα τελευταία χρόνια ωστόσο έχει συγκεντρώσει το ευρύτερο ενδιαφέρον. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται σήμερα στο συνδυασμό της μεθόδου με τις ηλιακές τεχνολογίες⁷. Σε γενικές γραμμές η μέθοδος αυτή στηρίζεται στο αιώρημα στερεών σωματιδίων ενός κατάλληλου υλικού, το οποίο απορροφά έντονα στα υψηλά μήκη κύματος του υπεριώδους φάσματος και παράγει οξειδωτικές ρίζες με τη βοήθεια του διαλυμένου οξυγόνου ή του νερού. Τα κατάλληλα υλικά, οι φωτοκαταλύτες, είναι διάφορα οξείδια των μετάλλων ή άλλα ημιαγωγιμα υλικά τα οποία ακτινοβολούνται είτε με τεχνητή είτε και με φυσική υπεριώδη ακτινοβολία⁹.

Μηχανισμός ετερογενούς φωτοκατάλυσης με υπεριώδη ακτινοβολία

Ο μηχανισμός της ετερογενούς φωτοκατάλυσης θα περιγραφεί με βάση τη χρήση διοξειδίου του τιτανίου (TiO_2) το οποίο και αποτελεί έναν ιδιαίτερα διαδεδομένο και αποτελεσματικό φωτοκαταλύτη για πλήθος εφαρμογών. Οι ενεργειακές στάθμες των ατόμων που ενδιαφέρουν την αγωγιμότητα των στερεών είναι μόνο η στάθμη ή σίτβάδα σθένους (δεσμικά τροχιακά) και η στάθμη αγωγιμότητας (αντιδεσμικά τροχιακά), που βρίσκεται πάνω από αυτή. Χωρίς ενεργοποίηση, η στάθμη αγωγιμότητας των ατόμων είναι κενή από ηλεκτρόνια¹⁰. Το διοξείδιο του τιτανίου βρίσκεται σε μορφή νανοσωματιδίων με μέγεθος μερικών δεκάδων νανομέτρων. Στο εσωτερικό των νανοσωματιδίων υπάρχει ένα εκτεταμένο κρυσταλλικό πλέγμα με αποτέλεσμα το υλικό να εμφανίζεται περισσότερο σαν ένα ανόργανο πολυμερές με αναλογία ατόμων $Ti:O = 1:2$. Έτσι τα αρχικά δεσμικά και αντιδεσμικά μοριακά τροχιακά πολλοπλών μονομερών αναμιγνύονται σε ιδιαίτερα μεγαλύτερη έκταση, ώστε τελικά να προκύπτει η δημιουργία ευδιάκριτων ενεργειακών ζωνών. Η χαμηλότερη ενεργειακή ζώνη προκύπτει από την ανάμιξη δεσμικών τροχιακών και ονομάζεται **ζώνη σθένους**, ενώ αντίστοιχα υψηλότερα βρίσκεται η **ζώνη αγωγιμότητας**, από την ανάμιξη αντιδεσμικών μοριακών τροχιακών. Ενεργειακά διαχωρίζονται μέσω του ενεργειακού χάσματος (Energy Bandgap, E_g). Η παροχή στον ημιαγωγό φωτεινής ενέργειας ίσης ή μεγαλύτερης από το ενεργειακό χάσμα οδηγεί

ηλεκτρόνια να διεγερθούν από τη ζώνη σθένους στη ζώνη αγωγιμότητας, αφήνοντας πίσω τους θετικές οπές.

Το διοξείδιο του τιτανίου, TiO_2 , έχει ενεργειακό χάσμα της τάξης των 3.2eV (για την κρυσταλλική μορφή anatase). Αν λοιπόν ένα αιώρημα σκόνης TiO_2 ακτινοβοληθεί με ακτινοβολία ενέργειας μεγαλύτερης ή ίσης με το ενεργειακό χάσμα του ημιαγωγού, τότε σε κάθε κόκκο του αιωρήματος ηλεκτρόνια θα περάσουν από τη ζώνη σθένους στη ζώνη αγωγιμότητας, δημιουργώντας ζεύγη οπών/ηλεκτρονίων^{11,12}. Τα ζεύγη αυτά είτε επανασυνδέονται και αποβάλλουν την ενέργεια που είχε απορροφηθεί ως θερμότητα, είτε παγιδεύονται σε μετασταθερές επιφανειακές καταστάσεις, είτε αντιδρούν με δέκτες και δότες ηλεκτρονίων, που είναι πρόσροφημένοι στην επιφάνεια του κόκκου.



Από τα ηλεκτρόνια λοιπόν και τις οπές, που προέκυψαν με την απορρόφηση της κατάλληλης ακτινοβολίας, τα πρώτα μπορούν να δράσουν ως καλοί αναγωγικοί παράγοντες (δυναμικό αναγωγής +0,5 ως -1,5V ανάλογα με τον ημιαγωγό και το pH), ενώ οι οπές ως ισχυροί οξειδωτικοί παράγοντες (δυναμικό οξείδωσης +1,0 ως +3.5V)⁷.

Η μεγαλύτερη ηλιοσηψία των ερευνών, που έχουν γίνει για την ετερογενή φωτοκατάλυση με TiO_2 , αφορά σε υδατικά αιωρήματα TiO_2 . Στην περίπτωση λοιπόν αυτή τα χημικά είδη, που είναι κυρίως πρόσροφημένα στην επιφάνεια του ημιαγωγικού κόκκου είναι μόρια νερού και ανιόντα υδροξυλίου. Η αντίδραση των οπών της ζώνης σθένους με τα είδη αυτά οδηγεί στο σχηματισμό ριζών υδροξυλίου, οι οποίες συγκρατώνται στην επιφάνεια του κόκκου, σύμφωνα με τις αντιδράσεις:

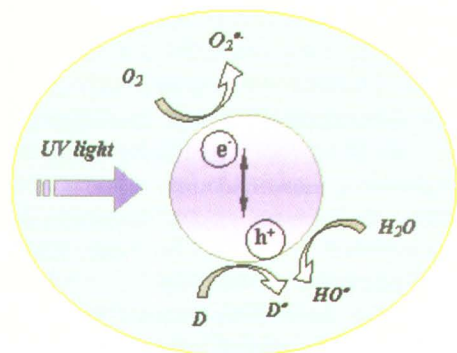


Μια επίσης σημαντική αντίδραση παραγωγής ριζών υδροξυλίου πραγματοποιείται μέσω των αναγωγικών ηλεκτρονίων της ζώνης αγωγιμότητας που προέκυψαν με τη φωτοδιέγερση του ημιαγωγού. Αυτό συμβαίνει μέσω του σχηματισμού ιόντων υπεροξειδίου O_2^- , τα οποία προέρχονται από την αντίδραση του διαλυμένου μοριακού οξυγόνου με τα ηλεκτρόνια της ζώνης αγωγιμότητας.



Με τον τρόπο αυτό μάλιστα, καθώς δεσμεύονται τα ηλεκτρόνια αυτά, αποτρέπεται η επανασύνδεσή τους με τις οπές και η απενεργοποίηση του ζεύγους. Αποτέλεσμα του σχηματισμού ιόντων υπεροξειδίου, τα οποία επίσης αποτελούν ισχυρό οξειδωτικό παράγοντα, είναι τελικά η παραγωγή υπεροξειδίου του υδρογόνου, το οποίο με τη σειρά του διασπάται προς ρίζες υδροξυλίου.

Η απορρόφηση, λοιπόν, της κατάλληλης ακτινοβολίας, η δημιουργία του ζεύγους ηλεκτρονίου-οπής και οι διάφορες αντιδράσεις παραγωγής οξειδωτικών παραγόντων και κυρίως ριζών



Σχήμα 1: Μηχανισμός ετερογενούς φωτοκατάλυσης σε υδατικό διάλυμα

υδροξυλίου αποτελούν το πρώτο στάδιο του μηχανισμού φωτοδιάσπασης των διαφόρων ουσιών και συγκεκριμένα, στην περίπτωση της περιβαλλοντικής φωτοχημείας, των ρυπαντών των διαφόρων υδατικών συστημάτων. Κατά το δεύτερο στάδιο οι οξειδωτικοί παράγοντες που προέκυψαν από το πρώτο στάδιο προσβάλλουν τα οργανικά μόρια που είναι παρόντα στο διάλυμα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το δυναμικό οξείδωσης των ριζών υδροξυλίου είναι 2,8V, πράγμα που σημαίνει ότι πρόκειται για έναν εξαιρετικά δραστήριο οξειδωτικό παράγοντα. Η ιδιότητά του αυτή έχει ως αποτέλεσμα τη μη εκλεκτική προσβολή όλων σχεδόν των οργανικών ουσιών και την επακόλουθη οξειδωτική τους διάσπαση. Συνοπτικά η διαδικασία οξείδωσης του δεύτερου σταδίου μπορεί να περιγραφεί από τις αντιδράσεις:

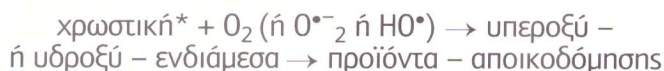


Παρατηρείται δηλαδή, ότι είναι δυνατή η πλήρης αποικοδόμηση των οργανικών ουσιών σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και ανόργανες ουσίες.

Μηχανισμός ετερογενούς φωτοκατάλυσης με ορατή ακτινοβολία

Το βασικό πρόβλημα με τη μέθοδο που περιγράφηκε παραπάνω είναι ότι το διοξείδιο του τιτανίου που δρα ως καταλύτης, για να ενεργοποιηθεί, απαιτεί ακτινοβολία της υπεριώδους περιοχής του φάσματος, πράγμα που σημαίνει ότι ο φωτισμός του συστήματος πρέπει να γίνεται κυρίως με τεχνητά συστήματα που να παρέχουν την απαιτούμενη ένταση υπεριώδους ακτινοβολίας. Αυτό συμβαίνει γιατί η ηλιακή υπεριώδης ακτινοβολία, που φθάνει στην επιφάνεια της γης και είναι διαθέσιμη για τη διέγερση του καταλύτη, αποτελεί ένα σχετικά μικρό μέρος του ηλιακού φάσματος (περίπου 3-5%). Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι να ανεβαίνει σημαντικά το κόστος της μεθόδου, αφού δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ηλιακή ακτινοβολία που είναι και άφθονη και δωρεάν. Ωστόσο, το πρόβλημα αυτό υπερπηδείται σε περίπτωση που η προς διάσπαση ουσία απορροφά στην ορατή περιοχή του φάσματος, όπως συμβαίνει στις διάφορες χρωστικές ουσίες, οι οποίες αποτελούν μια τάξη οργανικών ρυπαντών που εμφανίζει αυτή την ιδιότητα^{13,14,15}.

Ο μηχανισμός, στην περίπτωση αυτή, είναι σαφώς διαφορετικός από αυτόν που περιγράφηκε για την υπεριώδη ακτινοβολία. Εδώ η χρωστική ουσία, και όχι ο ημιαγωγός, είναι αυτή που διεγείρεται με την ορατή ακτινοβολία:



Η διεγερμένη χρωστική εισάγει ένα ηλεκτρόνιο στη ζώνη αγωγιμότητας του διοξειδίου του τιτανίου, το οποίο και αντιδρά με ένα προσροφημένο μόριο οξυγόνου, προκειμένου να σχηματίσει ενεργές οξυγονούχες ρίζες, παρόμοιες με αυτές που προκύπτουν και κατά τη διαδικασία με την υπεριώδη ακτινοβολία. Ο καταλύτης εδώ παίζει το σημαντικό ρόλο του φορέα των ηλεκτρονίων, οδηγώντας έτσι στο διαχωρισμό των ηλεκτρονίων και τη συνεπακόλουθη δημιουργία των κατιονικών ριζών της χρωστικής.

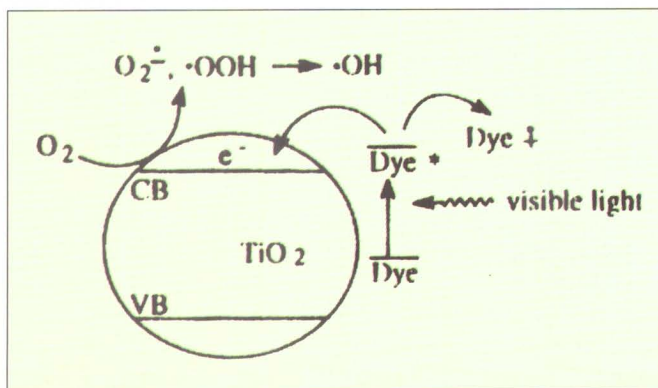
Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **ευαισθητοποιημένη φωτοκατάλυση (sensitized photocatalysis)** και παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, αφού επεκτείνει το εύρος των ενεργειών διέγερσης στην ορατή περιοχή και παρέχει δυνατότητα αποτελεσματικότερης εκμετάλλευσης της ηλιακής ακτινοβολίας.

Κινητικές εξισώσεις

Σύμφωνα με ένα μεγάλο αριθμό ερευνητών η αντίδραση της φωτοκαταλυτικής οξείδωσης διαφόρων ουσιών περιγράφεται από μια κινητική ψευδο-πρώτης τάξης, η οποία με τη σειρά της περιγράφεται από το λεγόμενο μοντέλο Langmuir - Hinshelwood, τροποποιημένο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ανταποκρίνεται σε αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στη διεπιφάνεια στερεού - υγρού.

Το μοντέλο αυτό, που θα χρησιμοποιηθεί και στην παρούσα εργασία, δίνεται από τη σχέση:

$$r_0 = -\frac{dC}{dt} = \frac{k_r K C_{eq}}{1 + K C_{eq}}$$



Σχήμα 2: Μηχανισμός ετερογενούς φωτοκατάλυσης με ορατή ακτινοβολία



όπου r_0 είναι η αρχική ταχύτητα (initial rate) της διάσπασης του οργανικού υποστρώματος, C_{eq} είναι η συγκέντρωση ισορροπίας της οργανικής ουσίας στο διάλυμα, δηλαδή η αρχική συγκέντρωση του διαλύματος μετά τα τριάντα λεπτά ανάδυσής του με τον καταλύτη και χωρίς ακτινοβολία, προκειμένου να επέλθει ισορροπία ως προς την προσρόφηση της ουσίας από τα σωματίδια καταλύτη, K είναι η σταθερά ισορροπίας που αναφέρεται στην προσρόφηση του οργανικού υποστρώματος από τον καταλύτη και k_r είναι η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης, στη μέγιστη κάλυψη του καταλύτη.

Αν η προσρόφηση της ουσίας στον καταλύτη δεν λαμβάνει χώρα σε μεγάλο βαθμό, τότε αντί της C_{eq} μπορεί να χρησιμοποιηθεί η αρχική συγκέντρωση της οργανικής ουσίας στο διάλυμα. Σε περίπτωση όμως που η προσρόφηση είναι σημαντική αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα του φωτοκαταλυτικού συστήματος, αφού η οξείδωση συμβαίνει είτε πάνω είτε πολύ κοντά στην επιφάνεια του ημιαγωγού.

Οι τιμές του r_0 προκύπτουν ως η κλίση της ευθείας στα διαγράμματα της συγκέντρωσης ισορροπίας του διαλύματος με το χρόνο. Για την κατασκευή των διαγραμμάτων αυτών λαμβάνονται οι πειραματικές τιμές της συγκέντρωσης μόνο μέχρι η αποικοδόμηση να φθάσει στο 20%, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν αποκλίσεις από τη γραμμικότητα που πιθανόν να οφείλονται σε αλληλεπιδράσεις του pH του διαλύματος, σε ανταγωνιστικές επιδράσεις των ενδιάμεσα σχηματιζόμενων προϊόντων κ.α.

Τέλος η σχέση μπορεί να πάρει τη γραμμική μορφή:

$$\frac{1}{r_0} = \frac{1}{k_r K C_{eq}} + \frac{1}{k_r}$$

Από την κλίση και την τεταγμένη επί την αρχή του διαγράμματος των τιμών $1/r_0$ με τις αντίστοιχες τιμές της $1/C_{eq}$ προκύπτουν οι τιμές για τις σταθερές k_r και K για το μελετώμενο σύστημα^{16,17}.

Είδη φωτοκαταλυτών

Έχει ήδη αναφερθεί, ότι ο φωτοκαταλύτης στη μέθοδο της ετερογενούς φωτοκατάλυσης είναι ένα ημιαγώγιμο υλικό η διέγερση του οποίου από ακτινοβολία κατάλληλου μήκους κύματος αποτελεί το κλειδί της λειτουργίας της μεθόδου. Συνεπώς ο ρόλος του καταλύτη θα λέγαμε, ότι είναι αποφασιστικής σημασίας και οι ιδιότητές του καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την απόδοση και δραστηριότητα του φωτοκαταλυτικού συστήματος. Προκειμένου λοιπόν να εντοπιστεί το καταλληλότερο υλικό, έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες ουσίες όπως: TiO_2 , ZnO , SiO_2/TiO_2 , $SrTiO_3$, WO_3 , ZnS , CdS .

Ανάμεσα σε αυτές κυρίαρχη θέση κατέχει το διοξειδίο του τιτανίου το οποίο τείνει να καθιερωθεί ως πλέον ενδεδειγμένος φωτοκαταλύτης. Το διοξειδίο του τιτανίου συναντάται σε τρεις κρυσταλλικές μορφές: anatase, rutile, brookite. Από αυτές η φωτοχημικά ενεργή είναι η πρώτη, η οποία και εμφανίζει ενεργειακό χάσμα ίσο με 3,2eV. Η μορφή rutile παρουσιάζει ενεργειακό χάσμα μικρότερο και ίσο με 3eV και έχει αποδειχτεί επίσης αποτελεσματική σε ορισμένες μόνο ειδικές περιπτώσεις.

Τα τελευταία χρόνια η Degussa με το TiO_2 P-25 έχει δημιουργήσει θα λέγαμε έναν καταλύτη αναφοράς, αφού όλες σχεδόν οι μελέτες πάνω στην ετερογενή φωτοκατάλυση που χρησιμοποιούν διοξειδίο του τιτανίου καταφεύγουν σε αυτό το προϊόν. Το TiO_2 P-25 έχει κρυσταλλική σύσταση περίπου 70:30 anatase:rutile και ενεργό επιφάνεια $55 \pm 15 m^2/g^7$.

Η τόσο ευρεία χρήση του διοξειδίου του τιτανίου οφείλεται, πέρα από τη φωτοκαταλυτική δραστηριότητά του, στη σημαντική αντοχή του στη διάβρωση και φωτοδιάβρωση, ιδιότητα που επιτρέπει την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίησή του. Επίσης είναι χημικά και βιολογικά αδρανές, με αποτέλεσμα να μην αποτελεί πρόσθετη επιβάρυνση για το περιβάλλον.

Το βασικότερο μειονέκτημά του είναι ότι, εξαιτίας του μεγάλου ενεργειακού του χάσματος, απορροφά σε μήκη κύματος μικρότερα από 390nm. Κατά συνέπεια υπάρχει σχετικά περιορισμένη δυνατότητα του ηλιακού φάσματος αφού σε αυτή την περιοχή μικρών κύματος αντιστοιχεί περίπου το 5% της ηλιακής ακτινοβολίας. Παρά το γεγονός αυτό όμως, ακόμα και με τη χρήση απευθείας του ηλιακού φωτός ή πηγών που προσομοιάζουν σε αυτό, η απόδοση της μεθόδου εξακολουθεί να είναι εξαιρετικά ικανοποιητική^{7,9}.

Σύγχρονες μελέτες επικεντρώνονται στη βελτίωση των ιδιοτήτων του διοξειδίου του τιτανίου είτε με τη θερμική κατεργασία του, είτε με εισαγωγή (doping) ιόντων άλλων μετάλλων στο κρυσταλλικό του πλέγμα. Επίσης, για να αποφευχθεί το στάδιο της διήθησης που είναι αναπόφευκτο στην περίπτωση του αιωρήματος σκόνης διοξειδίου του τιτανίου, μελετώνται τρόποι να σταθεροποιηθεί ο καταλύτης πάνω σε στερεά φιλμ, τα οποία εμβαπτίζονται στο διάλυμα και δρουν κανονικά, όπως έχει περιγραφεί και στην περίπτωση του αιωρήματος¹⁸. Η ανάπτυξη μιας απλής, αποδοτικής και οικονομικά συμφέρουσας τεχνολογίας στον τομέα αυτό θα αποτελέσει σημαντική πρόοδο για την εμπορική εκμετάλλευση της μεθόδου.

Περιβαλλοντικές εφαρμογές της ετερογενούς φωτοκατάλυσης

Η φωτοκαταλυτική οξείδωση των οργανικών ουσιών είναι εξαιρετικής σημασίας για τις περιβαλλοντικές εφαρμογές και ειδικά για τον έλεγχο και την τελική καταστροφή των επικίνδυνων αποβλήτων. Η πλήρης αποικοδόμηση μιας σειράς αλειφατικών και αρωματικών χλωριωμένων υδρογονανθράκων μέσω της ετερογενούς φωτοοξείδωσης με TiO_2 έχει αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι γενικές κατηγορίες των ενώσεων που έχουν αποικοδομηθεί, αν και όχι πάντα πλήρως, με τη μέθοδο της φωτοκατάλυσης περιλαμβάνουν αλκάνια, αλκογονωμένα αλκάνια, αλειφατικές αλκοόλες, καρβοξυλικά οξέα, αλκένια, αρωματικές ενώσεις, αλκογονωμένες αρωματικές ενώσεις, πολυμερή, απορρυπαντικά και ένα σημαντικότατο εύρος ζιζανιοκτόνων, φυτοφαρμάκων και χρωστικών ουσιών^{19,20,21}.

Εκτός από τις οργανικές ενώσεις, επίσης ένα ευρύ φάσμα ανόργανων ουσιών είναι ευαίσθητες στις φωτοχημικές μετατροπές που λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια ημιαγώγιμων υλικών. Ορισμένα παραδείγματα είναι η αμμωνία, διάφορες μορφές του χρωμίου, του σιδήρου, του παλλιδίου, του λευκόχρυσου, του

ρόδιου και του μαγγανίου, ο χαλκός, ο χρυσός, τα αλογονούχα ιόντα, ο υδράργυρος, τα νιτρικά και νιτρώδη ιόντα, το νιτρικό οξύ και το διοξείδιο του αζώτου, το άζωτο, το οξυγόνο, το όζον και ο άργυρος. Αναφέρονται επίσης εφαρμογές της μεθόδου και στην αναγωγική απόθεση βαρέων μετάλλων από υδατικά διαλύματα σε στερεές επιφάνειες¹⁹.

Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου στον καθαρισμό επιφανειακών και υπόγειων νερών έχει αποδειχθεί σε εργαστηριακό επίπεδο. Επίσης έχουν γίνει μελέτες για την εφαρμογή της μεθόδου στην επεξεργασία βιομηχανικών αποβλήτων, διασταλαζώντων από χωματερές ακόμα και νερού από ενυδρεία²².

Τα τελευταία χρόνια η ετερογενής φωτοκατάλυση εφαρμόζεται και στον καθαρισμό και την απολύμανση της ατμόσφαιρας τόσο σε εσωτερικούς όσο και σε εξωτερικούς χώρους με την ανάπτυξη συσκευών και προϊόντων καθαρισμού του αέρα που στηρίζονται στη φωτοκαταλυτική αποικοδόμηση.

Το πεδίο των εφαρμογών της μεθόδου είναι συνεπώς εξαιρετικά ευρύ (έχουν γίνει έρευνες ακόμα και για την αντιμετώπιση του καρκίνου με τη βοήθεια της οξειδωτικής ισχύος του ακτινοβολούμενου διοξειδίου του τιτανίου) και η δυνατότητα χρησιμοποίησής της σε βιομηχανική και εμπορική κλίμακα έχει πλέον να κάνει με την ανάπτυξη της απαραίτητης τεχνογνωσίας και τη μελέτη των διαφόρων οικονομικών παραγόντων που σχετίζονται με κάθε εφαρμογή.

Σύγκριση με άλλες φωτοχημικές μεθόδους

Ίσως η σύγκριση της ετερογενούς φωτοκατάλυσης με κάποιες από τις υπόλοιπες προχωρημένες οξειδωτικές μεθόδους να είναι κάπως πρόωρη, ιδιαίτερα όσο αφορά οικονομικές παραμέτρους, καθώς η εφαρμογή της μεθόδου είναι ακόμα σε επίπεδο εργαστηριακό και κάποιων πιλοτικών μονάδων. Παρόλα αυτά αν επιχειρηθεί μια σύγκριση με τις δυο πλέον χρησιμοποιούμενες μεθόδους της κατηγορίας, δηλαδή με τη μέθοδο H₂O₂-UV και O₃-UV, γίνεται φανερό, ότι εμφανίζονται ορισμένα σημαντικά πλεονεκτήματα της ετερογενούς φωτοκατάλυσης έναντι αυτών. Τα πλεονεκτήματα αυτά μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Στις περισσότερες περιπτώσεις επιτυγχάνεται πλήρης αποικοδόμηση των οργανικών ουσιών προς διοξείδιο του άνθρακα, νερό και ανόργανα συστατικά, με αποτέλεσμα να μην καταλήγει η επεξεργασία σε ενδιάμεσες ουσίες μικρότερου ίσως μοριακού βάρους αλλά μεγαλύτερης τοξικότητας και επικινδυνότητας.
- Η ενεργοποίηση του καταλύτη μπορεί να γίνει εξίσου ικανοποιητικά και με ηλιακή ακτινοβολία, πράγμα που οδηγεί σε σημαντική μείωση του λειτουργικού κόστους της μεθόδου. Αυτό δε θα ήταν δυνατόν να συμβεί στις μεθόδους της ομογενούς φωτοκατάλυσης, αφού η ενεργοποίηση του καταλύτη γίνεται από ακτινοβολία χαμηλών μηκών κύματος της υπεριώδους περιοχής.
- Τα υλικά που χρησιμοποιούνται ως φωτοκαταλύτες, είναι ημιαγωγοί χαμηλού κόστους, τα οποία είναι επιπλέον χημικά και βιολογικά αδρανή. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα ανακύκλωσης του καταλύτη και επαναχρησιμοποίησής του, με αποτέλεσμα περαιτέρω μείωση του λειτουργικού κόστους και αποφυγή επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με επιπλέον ρύπους.
- Η μέθοδος είναι εφαρμόσιμη και σε μεγάλα άλλα και σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις ρυπαντών, πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό για ορισμένες κατηγορίες οργανικών ρυπαντών.

phenomenex[®]
...breaking with tradition



ΥΓΡΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ



ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ



ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΣΤΕΡΕΑΣ ΦΑΣΗΣ



15min ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ



ACCESSORIES



ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ChemiC.S.

Σπανουδάκης Κων/νος και ΣΙΑ ΟΕ

Κρατίνου 3-Πάτρα

Τηλ: 2610 433805

Φαξ: 2610 433855

e-mail: chemics@otenet.gr



ΑΡΘΡΑ

- Απαιτούνται ήπιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, ενώ μικρές μεταβολές στο pH και στα διαλυμένα ιόντα δεν επηρεάζουν δραματικά την πορεία της φωτοοξειδωσης.

Τέλος, θα πρέπει πάlli να τονιστεί πως καμία μέθοδος δεν αποτελεί πανάκεια. Όλες εμφανίζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ανάλογα με το πρίσμα κάτω από το οποίο εξετάζονται και τον τομέα στον οποίο εφαρμόζονται. Η ετερογενής φωτοκατάλυση παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να συνδυαστεί πολύ καλά με τη μέθοδο του βιολογικού καθαρισμού, που εφαρμόζεται ευρύτατα σήμερα. Με τον τρόπο αυτό οι μη βιοαποικοδομήσιμες ουσίες που υπάρχουν στα απόβλητα διασπώνται μέσω της ετερογενούς φωτοκατάλυσης σε απλούστερα οργανικά μόρια, τα οποία μπορούν να υποστούν βιολογική επεξεργασία.

Βιβλιογραφία

1. Θ. Κουμτζή, «Χημική ρύπανση περιβάλλοντος: Χαρακτηρισμός της τοξικότητας και επικινδυνότητας – Καθορισμός ορίων» 11ο Σεμινάριο για την Προστασία του Περιβάλλοντος – Περιβάλλον και Υγεία, Θεσσαλονίκη, 20-23/11/2000
2. Μ. Ι. Σκούλλης «Διεθνείς πρωτοβουλίες για την ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων με έμφαση στα μεσογειακά προβλήματα», 12ο Σεμινάριο για την Προστασία Περιβάλλοντος – Χημεία και Διαχείριση Υδάτινων Οικοσυστημάτων, Θεσσαλονίκη, 2-5/12/2002
3. O. Legrini, E. Oliveros and A.M. Braun, "Photochemical processes for water treatment", Chemical Reviews, 1993, Vol. 93, p.p. 671-698
4. A. N. Αγγελιάκας, E. Διαμαντόπουλος, «Διαχείριση υδατικών πόρων της Ελλάδας και χρήση περιθωριακών νερών», Το Ελληνικό Περιβάλλον, 1996, Εκδόσεις Σαββάλα.
5. Ι. Πούλιος, «Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας στην αντιμετώπιση της υγρής και της αέριας ρύπανσης», Σημειώσεις για το Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας με έμφαση στη Χημεία Περιβάλλοντος
6. K. Sopajaree "Photocatalytic oxidation of methylene blue by titanium dioxide in a photoreactor", 6th International Conference on Environmental Science and Technology, Pythagorion, Samos, Greece, 30/8-2/9/1999
7. D. Bahnemann, "Photocatalytic Detoxification of Polluted Waters", Ch. 11 in: The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. 2, Part L, 1999, Springer
8. J.R. Bolton, J.R. Cater, "Homogenous Photodegradation of pollutants in contaminated water: An introduction" Ch 33 in: Aquatic and Surface Photochemistry, edited by G.R. Helz, R.G. Zepp, D.G. Crosby, 1994, Kewis Publishers
9. D. Bahnemann, J. Cunningham, M.A. Fox, E. Pelizzetti, P. Pichat, N. Serpone, "Photocatalytic treatment of waters" Ch. 21 in: Aquatic and Surface Photochemistry, edited by G.R. Helz, R.G. Zepp, D.G. Crosby, 1994, Kewis Publishers
10. Ι. Α. Μουμτζής, Δ.Π. Σαζού, «Ηλεκτροχημεία», 1997, Εκδόσεις Ζήτη
11. Ι. Πούλιος «Τεχνικά Χρονικά», 13, 1993
12. A. Fujishima, K. Hashimoto, T.Watanabe, "TiO₂ Photocatalysis, Fundamentals and applications", BKC, Inc., Tokyo, 1999
13. Wu, T. Lin, J. Zhao, H. Hidaka, N. Serpone, "TiO₂ - assisted photodegradation of dyes 9. Photooxidation of a squarilium cyanine dye in aqueous dispersion under visible light irradiation" Environ. Sci. Technol., 1999, Vol. 33, p.p. 1379-1387
14. J. Li, C. Chen, J. Zhao, H. Zhu, H.J. Orthman, "Photodegradation of dye pollutants on TiO₂ nanoparticles dispersed in silicate under UV-VIS irradiation", Applied Catalysis, 2002, Vol. 37, p.p. 331-338
15. E. Stathatos, D. Tsiourvas, P. Lianos, "Titanium dioxide films made from reverse micelles and their use for the photocatalytic degradation of adsorbed dyes", Colloids and surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 1999, Vol. 149, p.p 49-56
16. Ι. Poullos, A. Avranas, E. Rekliti, A. Zouboulis, "Photocatalytic oxidation of Auramine O in the presence of semiconducting oxides", Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 2000, Vol. 75, p.p. 205-212

17. Ι. Poullos, Ι. Aetopoulou, "Photocatalytic degradation of the textile dye reactive orange 16 in the presence of TiO₂ suspensions" Environmental Technology, 1999, Vol. 20, p.p. 479-487
18. Ι. Μ. Arabatzis, T. Stergiopoulos, D. Andreeva, S. Kitova, S.G. Neophytides, P. Falaras, "Characterization and photocatalytic activity of Au/TiO₂ thin films for azo dye degradation", Journal of Catalysis, 2003, Vol. 220, p.p. 127-135
19. M. R. Hoffmann, S. T. Martin, W. Choi, D. W. Bahnemann, "Environmental applications of semiconductor photocatalysis", Chemical Reviews, 1995, Vol. 95, p.p. 69-96
20. Ι. Κ. Konstantinou, T.A. Albanis, "Review: Photocatalytic transformation of pesticides in aqueous titanium dioxide suspensions using artificial and solar light: intermediates and degradation pathways", Applied Catalysis B: Environmental, 2003, Vol. 42, p.p. 319-335
21. Ι. Κ. Konstantinou, T. Α. Albanis, "TiO₂ - assisted photocatalytic degradation of azo dyes in aqueous solution: kinetic and mechanistic investigations. A review", Applied Catalysis B: Environmental, 2004, Vol. 49, p.p. 1-14
22. A. Fujishima, T.N. Rao, D.A. Tryk, "Titanium dioxide photocatalysis" Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews, 2000, Vol.1, p.p. 1-21

Για πληροφορίες για σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες, προγράμματα, διαλέξεις, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών: www.eex.gr



www.poulias.gr

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

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

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

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



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

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

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



Συνέντευξη του κ. Γιάννη Οικονόμου Γενικού Γραμματέα Καταναλωτή, στο Υπουργείο Ανάπτυξης

1. Ένα πρόβλημα που απασχολεί τους Χημικούς είναι η αλόγιστη καταστροφή του περιβάλλοντος. Ποια μέτρα εφαρμόζετε ως Γενική Γραμματεία Καταναλωτή, για την προστασία του περιβάλλοντος;

Η συζήτηση για τη προστασία του περιβάλλοντος δεν είναι καινούρια. Αντίθετα, θα έλεγα ότι τείνει να γίνει ρουτίνα, αφού οι πάντες χωρίς δυσκολία φροντίζουν, σε κάθε τους πράξη και διακήρυξη, να βάζουν και μία φιλοπεριβαλλοντική πινελιά ή κορώνα. Εκείνο όμως που πραγματικά απουσιάζει από αυτή την ιστορία είναι ένα καθαρό αλλά και συγκεκριμένο σχέδιο. Ένα αφήγημα για το περιβάλλον που θα έχει προτάσεις, χρονοδιαγράμματα και κυρίως διακριτούς ρόλους για τον καθένα. Την διεθνή κοινότητα, την Ελληνική πολιτεία, την καθημέρα και τον καθένα από μας. Σίγουρα η δράση και των τριών αυτών παραγόντων μας αφορά. Ωστόσο εκείνο που όχι μόνο μας αφορά, αλλά ταυτόχρονα εξαρτάται απόλυτα από μας είναι το τι μπορούμε και το τι είμαστε διατεθειμένοι εμείς οι ίδιοι να κάνουμε προκειμένου να συμβάλουμε στη προστασία του περιβάλλοντος.

Εμείς στη Γενική Γραμματεία Καταναλωτή γνωρίζουμε πολύ καλά τις επιπτώσεις, αρνητικές ή θετικές, που μπορεί να έχουν οι καταναλωτικές συνήθειες, στο περιβάλλον. Γι' αυτό και η φροντίδα για την ενημέρωση και την πληροφόρηση των πολιτών για τη βιώσιμη κατανάλωση αποτελεί κεντρική μας προτεραιότητα. Η βιώσιμη κατανάλωση, είναι η υπεύθυνη χρήση αγαθών και υπηρεσιών, που ανταποκρίνονται στις βασικές ανθρώπινες ανάγκες και η οποία ελαχιστοποιεί την καταστροφή των φυσικών πόρων του πλανήτη. Η βιώσιμη κατανάλωση είναι απλά πράγματα που μπορούμε να κάνουμε ως καταναλωτές για να βοηθήσουμε το πλανήτη. Μπορούμε να έχουμε τη δική μας καθοριστική συνδρομή, δείχνοντας υπευθυνότητα και διάθεση για αλλαγή ρότας.

2. Θα θέλατε να μας δώσετε κάποια παραδείγματα πρόληψης και προστασίας του περιβάλλοντος μέσα από την καθημερινότητά μας;

Στις καθημερινές μας συνήθειες:

- φροντίζοντας να μην ρυπαίνουμε τις περιοχές που πηγαίνουμε για αναψυχή και ανανέωση
- περιορίζοντας τη χρήση χημικών καθαριστικών στη καθαριότητα του σπιτιού
- επαναχρησιμοποιώντας όσα περισσότερα προϊόντα μπορούμε

Στις αγορές μας:

- προτιμώντας προϊόντα εποχής που για την παραγωγή τους δαπανάται λιγότερη ενέργεια
- επιλέγοντας προϊόντα με την ετικέτα eco που δηλώνει, ότι αυτά τα προϊόντα είναι λιγότερο βλαβερά για το περιβάλλον

- αποφεύγοντας να αγοράσουμε προϊόντα που αποτελούνται από πολλές συσκευασίες και περιτυλίγματα ή προϊόντα από είδη που απειλούνται με εξαφάνιση.

Στην εξοικονόμηση ενέργειας:

- αποφεύγοντας να αφήνουμε αναμμένα φώτα στο σπίτι όταν δεν υπάρχει ανάγκη
- κάνοντας ορθολογική χρήση κλιματιστικών και καλοριφέρ
- ρυθμίζοντας στη σωστή θερμοκρασία λειτουργίας το ψυγείο
- αποφεύγοντας να αφήνουμε την τηλεόραση ή το ραδιόφωνο, αφού τα κλείσουμε, σε κατάσταση αναμονής (stand by), γιατί αυτό σημαίνει επιπλέον σπατάλη ενέργειας 10-15% για κάθε νοικοκυριό

Στην ανακύκλωση:

- χωρίζοντας ανά κατηγορία τα απορρίμματα που μπορούν να ανακυκλωθούν όπως χαρτί, αλουμίνιο, γυαλί, πλαστικό
- προσπαθώντας να βρούμε εναλλακτικούς τρόπους χρήσης για προϊόντα που δεν χρησιμοποιούμε τακτικά πια.
- αποφεύγοντας να πετάμε στους κάδους ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές
- κάνοντας καθημερινή μας συνήθεια το τρίπτυχο μειώνω-επαχρησιμοποιώ-ανακυκλώνω

Στις μετακινήσεις μας στη πόλη:

- χρησιμοποιώντας πιο συχνά τα μέσα μαζικής μεταφοράς
- κάνοντας τις μικρές αποστάσεις με τα πόδια
- συντηρώντας σωστά και τακτικά το αυτοκίνητό μας
- οδηγώντας με ρυθμούς, που δεν αυξάνουν τη σπατάλη ενέργειας αλλά και τη φθορά κινητήρα και ελαστικών

Στην εξοικονόμηση νερού:

- μην αφήνοντας το νερό να τρέχει ακατάπαυτα όταν βουρτσίζουμε δόντια ή πλένουμε τα πιάτα
- διορθώνοντας άμεσα τις διαρροές που υπάρχουν στο σπίτι
- ποτίζοντας ορθολογικά τον κήπο ή νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ

Αυτές είναι μερικές μόνο από τις ιδέες που περιλαμβάνονται στο έντυπο που εκδώσαμε πριν λίγους μήνες και που όπως διαπιστώσατε αφορούν δράσεις, που χωρίς ιδιαίτερο κόπο και κόστος όλοι μας μπορούμε να κάνουμε.

3. Πως αντιμετωπίζετε στο υπουργείο Ανάπτυξης φαινόμενα όπως η αισχροκέρδεια ή τα ελαττωματικά/επικίνδυνα για την υγεία προϊόντα;

Όπως έχουμε αποδείξει έμπρακτα τα τελευταία χρόνια στα θέματα ασφάλειας και υγείας των καταναλωτών είμαστε απόλυτοι. Σε ότι έχει να κάνει με τη σωστή λειτουργία



ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

της αγοράς δεν χωρούν εκπώσεις και συμβιβασμοί. Αυτό το μήνυμα το εκπέμπουμε τόσο με τις δημόσιες παρεμβάσεις και τις ενημερωτικές μας πρωτοβουλίες, όσο και με τους ελέγχους σε όλο το φάσμα της αγοράς. Όταν οι έλεγχοι αυτοί εντοπίζουν παραβατικές συμπεριφορές, επιβάλλονται πρόστιμα και ανακοινώνονται τα ονόματα των παραβατών.

4. Είστε ικανοποιημένος από τον τρόπο λειτουργίας του ανταγωνισμού;

Ο ανταγωνισμός είναι ο μοναδικός τρόπος για να λειτουργήσει μια αγορά σωστά, σε τιμές και σε ποιότητα που να συμφέρουν τον καταναλωτή. Κάθε άλλος τρόπος και κάθε άλλη συζήτηση ούτε είχε, ούτε και μπορεί να έχει αποτελέσματα. Από την άλλη πλευρά είναι αλήθεια ότι στην Ελληνική αγορά, στην Ελληνική κοινωνία θα έλεγα, υπάρχουν στρεβλώσεις και νοοτροπίες, που νοθεύουν τον ανταγωνισμό. Δική μας απόφαση είναι να αξιοποιήσουμε κάθε δυνατότητα που έχουμε για να επιταχύνουμε και να κάνουμε πιο αποτελεσματική τη λειτουργία του ανταγωνισμού στο τόπο μας. Ας μην ξεχνάμε άλλωστε ότι παρά τις αδυναμίες και τις καθυστερήσεις, στον τομέα αυτό έχουν γί-

νει μεγάλα βήματα, άλματα θα έλεγα τα τελευταία χρόνια σε σχέση με το τι επικρατούσε στην αγορά πριν από 5 χρόνια.

5. Τι πρέπει να προσέξουν οι καταναλωτές κατά την εορταστική περίοδο;

Όπως κάθε φορά έτσι και στην περίοδο του Πάσχα οι καταναλωτές πρέπει να είμαστε υποψιασμένοι. Στόχος μας είναι να βρίσκουμε το καλύτερο και στην καλύτερη τιμή. Για αυτό πρέπει να αξιοποιούμε το εύρος τιμών που υπάρχει στην αγορά. Να αντιστεκόμαστε σε ακραίους – υπερκαταναλωτικούς πειρασμούς. Να επιλέγουμε καταστήματα και επιχειρήσεις που επενδύουν σε μια σχέση διαρκείας με τον πελάτη. Να διαβάζουμε προσεκτικά τις ετικέτες και να αναζητούμε της πληροφορίες για την εγγύηση, τις οδηγίες χρήσης, τις προδιαγραφές καταλληλότητας. Και φυσικά να επικοινωνούμε με το 1520 κάθε φορά που θέλουμε να ενημερωθούμε ή να καταγγείλουμε κάτι.

Για τη Συντακτική Επιτροπή
Οριάννα Λανίτου

Ανακοίνωση Τύπου ΑΠΘ

ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΒΡΑΒΕΙΟ MERLOT CLASSICS ΓΙΑ ΤΟ 2008 ΚΕΡΔΙΣΑΝ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΤΟΥ Α.Π.Θ.

Θεσσαλονίκη, 3/3/2008

Το βραβείο MERLOT Classics παραδειγματικού on-line εκπαιδευτικού λογισμικού Χημείας για το έτος 2008 απένειμε η Επιτροπή Χημείας του Διεθνούς Οργανισμού MERLOT (Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching,) στο πρόγραμμα «3DMolSyt», που ανέπτυξαν οι ερευνητές του Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Κβαντικής Χημείας του Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Μιχαήλ Σιγάλας, αναπληρωτής Καθηγητής και Νικόλαος Χαριστός, διδάκτορας.

Το λογισμικό «3DMolSyt» αφορά στην τρισδιάστατη απεικόνιση των μορίων και των ιδιοτήτων συμμετρίας τους. Προσφέρει ένα διαδραστικό περιβάλλον τρισδιάστατης απεικόνισης και χειρισμού μοριακών μοντέλων μορίων χημικών ενώσεων. Στο περιβάλλον αυτό οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να εξερευνήσουν τη διάταξη στο χώρο της δομής των μορίων καθώς και μια από τις σημαντικότερες, αλλά εξαιρετικά δύσληπτες, ιδιότητές της όπως η συμμετρία. Το λογισμικό «3DMolSyt» χρησιμοποιείται σήμερα για την εκπαίδευση των φοιτητών στο Τμήμα Χημείας του Α.Π.Θ. αλλά και σε πολλά πανεπιστήμια παγκοσμίως.

Να σημειωθεί, ότι το λογισμικό «3DMolSyt» έχει βραβευθεί και το 2004 από τη Βασιλική Εταιρεία Χημείας της Μ. Βρετανίας. Ο οργανισμός MERLOT (www.merlot.org) είναι από τους σημαντικότερους και εγκυρότερους διεθνείς οργανισμούς αξιολόγησης και διάδοσης διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού, στον οποίο συμμετέχουν ακαδημαϊκά ιδρύματα, επιστημονικές επαγγελματικές ενώσεις, εταιρείες πληροφορικής, ψηφιακές βιβλιοθήκες και ειδικοί επιστήμονες από όλο τον κόσμο και έχει έδρα το Πανεπιστήμιο της Πολιτείας της Καλιφόρνιας των Η.Π.Α.

Η συγκεκριμένη ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Κβαντικής Χημείας ασχολείται επί χρόνια με τις εφαρμογές των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στη χημική εκπαίδευση και χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το Υπουργείο Παιδείας, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, το Α.Π.Θ., κ.α.

Επικοινωνία: Μιχάλης Σιγάλας, Αν. Καθηγητής Τμήματος Χημείας Α.Π.Θ., τηλ.: 2310.997815 και 6945.386.850

Εργαστήριο Φυσικών & Χημικών Δοκιμών

Πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2000

Δήμητρος 37 – Είλευσινα – Τ.Κ. 192 00

Τηλ.: 210-5541755, 210-5562638 – Fax: 210 5540601

e-mail: ap@iclab.gr, www.iclab.gr



• ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ • ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

- Μονωτικά Έλαια Μ/Σ
- Λιπαντικά
- Καύσιμα
- Νερά
- Υγρά Απόβλητα
- Τρόφιμα
- Μέταλλα
- Κρασιά
- Αέρια σε πίεση

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

- PCBs
- Φουρανικές ενώσεις
- PAHs (PCA)
- Αφλατοξίνες
- Βαρέα μέταλλα
- Φυτοφάρμακα
- FTIR
(Φάσματα Υπερύθρου)
- Συστάσεις Αδρανών Αερίων
- K270 / ΔΚ
- Karl Fischer (coulo)
- Brookfield

Οργανοποιιστικού ελέγχου



- GLP
- Έγχρωμη ευανάγνωστη οθόνη
- Σύνδεση με υπολογιστή μέσω USB & RS 232
- Ταυτόχρονη γραφική παράσταση
- Μνήμη 50000 μετρήσεων

- **HI 4221** Πεχάμετρο / REDOX
Κλίμακα pH από -2.000 έως +20.000 pH
Ρύθμιση 5 σημείων
- **HI 4221** Πεχάμετρο / Μετρητής Ιόντων / REDOX
Ταυτόχρονη ένδειξη μέτρησης pH / Ιόντων
Κλίμακα pH από -2.000 έως +20.000 pH
Κλίμακα ISE από -1×10^{-7} έως 9.99×10^{10}
Ρύθμιση 5 σημείων
- **HI 4321** Αγωγιμόμετρο / TDS / Αλατότητα
Κλίμακα από 0.000 μS έως 1000 mS
Ρύθμιση 4 σημείων (EC)
- **HI 4421** Διαλυμένο Οξυγόνο
Κλίμακα από 0.00 έως 90.00 ppm & 0.0 έως 600.0 %
Ρύθμιση 2 σημείων
- **HI 4521** Πεχάμετρο / Αγωγιμόμετρο / TDS / Αλατότητα / REDOX
- **HI 4522** Πεχάμετρο / Αγωγιμόμετρο / TDS / Αλατότητα / REDOX / Μετρητής Ιόντων

 **HANNA**[®]
instruments

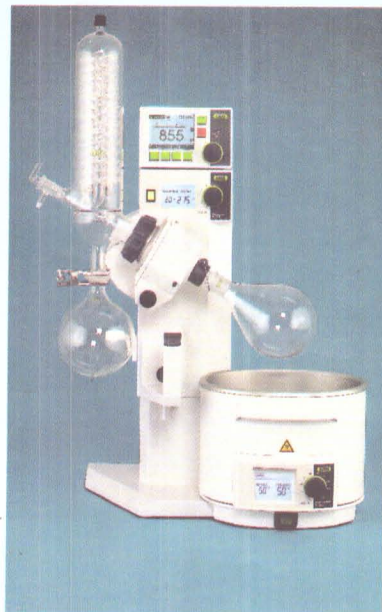
Μάρνη 10 • 104 33 Αθήνα • Τηλ.: 210.82.35.192 & 210.82.27.825 • Fax: 210.88.40.210 • hannainfo@hannagreece.gr • www.hannainst.com

Argentina • Australia • Belgium • Brazil • Canada • Chile • China • Egypt • France • Germany • Greece • Hungary • India • Indonesia • Italy • Japan • Korea
Malaysia • Mauritius • Mexico • Morocco • The Netherlands • Poland • Portugal • Romania • Singapore • South Africa • Spain • Taiwan • Thailand • UK • USA • Vietnam

Rotavapor®

50 χρόνια

Τεχνολογικής Πρωτοπορίας και
Αναγνωρισμένα Αξιόπιστης Λειτουργίας



Από την BUCHI, τον εφευρέτη (1957) και πλέον καταξιωμένο κατασκευαστή Συστημάτων Περιστροφικής Εξάτμισης (Rotary Evaporation), η μεγαλύτερη ποικιλία τύπων & εξαρτημάτων:

- Για κάθε τομέα εφαρμογών
- Για κάθε τύπο δείγματος
- Για εργαστηριακή ή βιομηχανική κλίμακα λειτουργίας (έως και 50 lt)
- Για 1 έως 12 δείγματα ταυτόχρονης επεξεργασίας

Ολοκληρωμένη τεχνική κάλυψη σε όλη την Ελλάδα, από το πληρέστερο επιτελείο στελεχών Service, ειδικά εκπαιδευμένων στον κατασκευαστή Οίκο BUCHI.

Επίσημα Εξουσιοδοτημένοι Αντιπρόσωποι & Διανομείς:



HELLAMCO®
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

TUV HELLAS



HELLAMCO A.E.
Επιστημονικός Εξοπλισμός
e-mail: info@hellamco.gr
www.hellamco.gr

ΕΔΡΑ:
Μαραθώνος 7, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα
Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672
Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ:
Βασ. Όλγας 65, 546 42 Θεσσαλονίκη
Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911

TUV HELLAS

