

**9<sup>ο</sup> Συνέδριο Χημείας Ελλάδας-Κύπρου με  
θέμα  
«Χημεία και Αειφόρος Ανάπτυξη»**



**Λάρνακα, Ξενοδοχείο Lordos Beach  
27-30 Απριλίου 2007**

**Συνδιοργανωτές του Συνεδρίου:**

**Παγκύπρια Ένωση Επιστημόνων Χημικών  
Ένωση Ελλήνων Χημικών  
Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Κύπρου  
Γενικό Χημείο του Κράτους Κύπρου  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης**





## 9<sup>ο</sup> ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΚΥΠΡΟΥ-ΕΛΛΑΔΑΣ «ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»

ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Σάββατο 28/04/07 – Δευτέρα 30/04/07

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ		
TE-Π1	<p>Βάρκα Ευδοξία-Μαρία/ Τσατσαρόνη Ευφορία Τμήμα Χημικών Μηχανικών Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης</p>	Παρασκευή λευκής INKJET μελάνης επίστρωσης για ψηφιακή εκτύπωση.
TE-Π2	<p>Ζαρκογιάννη Μαρία Τμήμα Χημείας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης</p>	Χρώμα και αντοχή κόκκινων χρωστικών της παραδοσιακής υφαντουργίας.
TE-Π3	<p>Καΐμη Άντρια Τμήμα Χημείας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης</p>	Στατική και ταλαντούμενη ηλεκτροδιάλυση του ψευδαργύρου σε διαλύματα θειικού οξέος.
TE-Π4	<p>Κουρουζίδου Μαριάννα Τμήμα Χημείας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης</p>	Συμπολυμερισμός ανιλίνης-ο-αμινοφαινόλης σε μεμβράνη NAFION® για την προστασία του ανοξειδωτού χάλυβα κατά της σημειακής διάβρωσης.
TE-Π5	<p>Κοψαχείλης Νικόλαος Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Πατρών</p>	Brewing using freeze dried immobilized yeast cells on gluten pellets with two types of bioreactors.
TE-Π6	<p>Λαζαρίδης Νικόλαος Τμήμα Χημείας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης</p>	Απομάκρυνση οργανικών και ανόργανων ρύπων από υδατικά διαλύματα με ρόφηση σε τροποποιημένη χιτοζάνη.
TE-Π7	<p>Μποσνέα Λουλούδα</p>	Survival and fermentative activity of freeze-dried immobilized <i>L. casei</i> cells on wheat.

# ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΕ ΡΟΦΗΣΗ ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΧΙΤΟΖΑΝΗ

**N.K. Λαζαρίδης, Γ.Ζ. Κύζας, Α.Α. Βασιλείου, Δ.Ν. Μπικιάρης**

*Τομέας Χημικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημείας, Α.Π.Θ., Ελλάδα*

## **1.Εισαγωγή**

Φυσικά υλικά τα οποία πρόσφατα άρχισαν να χρησιμοποιούνται ως ροφητικά είναι η χιτίνη και η χιτοζάνη. Η χιτίνη είναι το πλέον άφθονο βιοπολυμερές στη φύση μετά τη κυτταρίνη και παραλαμβάνεται από τα κελύφη καβουριών, γαρίδων και γενικώς ασπόνδυλων ζώων. Η χιτοζάνη προέρχεται από την εφαρμογή της αλκαλικής απο-ακετυλίωσης της χιτίνης και είναι πιο δραστική απ' αυτήν λόγω της ύπαρξης αμινο-ομάδων στο μόριό της. Τα μονήρη ζεύγη ελεύθερων ηλεκτρονίων των ατόμων αζώτου μπορούν να αντιδράσουν με κατιόντα μετάλλων, μέσω χηλικών μηχανισμών. Επίσης, οι αμινικές ομάδες μπορούν να πρωτονιωθούν σε ελαφρώς όξινο περιβάλλον με αποτέλεσμα τη δυνατότητα δέσμευσης ανιόντων με ηλεκτροστατικές έλξεις. Η παρούσα έρευνα μελετά την τροποποίηση εμπορικής χιτοζάνης και την αύξηση της ροφητικής ικανότητάς της για οργανικούς και ανόργανους ρύπους.

## **2.Τροποποίηση χιτοζάνης**

### **A) Δικτύωση (cross-linking)**

Η εμπορική χιτοζάνη δικτυώθηκε χημικά με το διδραστικό αντιδραστήριο γλουταραλδεϋδη (GA) βελτιώνοντας τη μηχανική και χημική συμπεριφορά της, ώστε να γίνει κατάλληλη για χρήση σε κλίνες. Κατά τη δικτύωση λαμβάνει χώρα αντίδραση μεταξύ των αμινο-ομάδων της χιτοζάνης και των αλδεϋδικών ομάδων της GA, μέσω σχηματισμού δομής βάσης Schiff.

### **B) Εμβολιασμός (Grafting)**

Η χημική τροποποίηση της χιτοζάνης πραγματοποιήθηκε με εμβολιασμό του μορίου με ομάδες πολυακρυλαμιδίου και ακρυλικού οξέος μέσω αντιδράσεων ελευθέρων ριζών. Η βελτιστοποίηση των αντιδράσεων έγινε με μελέτη των παραμέτρων της θερμοκρασίας, του χρόνου, του όγκου διαλύτη και της συγκέντρωσης μονομερούς και εκκινητή.

### **3.Πειράματα**

Παρασκευάστηκαν τρία υλικά δικτυωμένης χιτοζάνης : μη τροποποιημένη (Ch)<sub>c</sub>, τροποποιημένη με ακρυλαμίδιο (Ch-g-Aam)<sub>c</sub> και τροποποιημένη με ακρυλικό οξύ (Ch-g-Aa)<sub>c</sub>. Μελετήθηκε η ροφητική συμπεριφορά τους έναντι ιόντων χαλκού, χρωμικών και χρωστικής.

### **4.Συμπεράσματα**

Συνολικά, τα τροποποιημένα υλικά εμφανίστηκαν αποτελεσματικότερα της μη τροποποιημένης χιτοζάνης. Το ροφητικό υλικό (Ch-g-Aa)<sub>c</sub> αποδείχθηκε καλύτερο για απομάκρυνση της χρωστικής και του χαλκού, ενώ το (Ch-g-Aam)<sub>c</sub> στην απομάκρυνση χρωμικών. Η βέλτιστη προσρόφηση για την χρωστική επήλθε σε pH=10, για τα ιόντα χαλκού σε pH=5 και για τα χρωμικά ανιόντα σε pH=4, με αντίστοιχες μέγιστες χωρητικότητες 1100, 550 και 850 mg/g.

# ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΕ ΡΟΦΗΣΗ ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΧΙΤΟΖΑΝΗ

Ν.Κ. Λαζαρίδης\*, Γ.Ζ. Κύζας, Α.Α. Βασιλείου, Δ.Ν. Μπικιάρης

Τομέας Χημικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημείας, Α.Π.Θ., GR-541 24, Ελλάδα

## Σκοπός

- Παρασκευή υπερροφητικών υλικών από χιτοζάνη.
- Εξέταση της ροφητικής συμπεριφοράς των υλικών με κινητικά πειράματα, ισοροπίας και αναγέννησης.

## Πειραματικό Μέρος

### Επίδραση pH

1 g/L προσροφητικού  
100 mg/L διάλυμα ρύπου  
Σταθεροποιημένο pH (2-12)  
24 h ανατάραξη,  $\theta = 25^\circ\text{C}$   
Φασματοφωτομετρική ανάλυση

### Κινητική

1 g/L προσροφητικού  
100 mg/L διάλυμα ρύπου  
24 h ανατάραξη,  $\theta = 25^\circ\text{C}$

### Ισοροπία

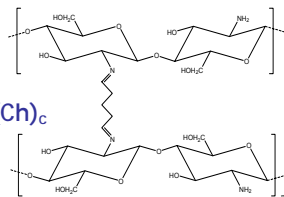
1 g/L προσροφητικού  
50 mL διάλυμα ρύπου  
(20-500 mg/L)  
24 h ανατάραξη,  $\theta = 25^\circ\text{C}$

### Εκρόφηση

50 mL εκλουστικού δ/τος  
pH constant (2-12)  
Σταθεροποιημένο pH (2-12)

## Προσροφητικά υλικά

• Εμπορική διασταυρωμένη χιτοζάνη (Ch)<sub>c</sub>

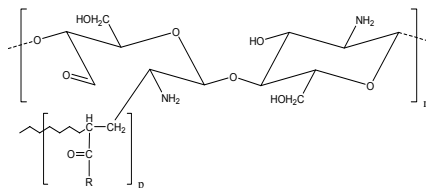


• Διασταυρωμένη χιτοζάνη δικτυωμένη με πολυακρυλικό οξύ (Ch-g-Aa)<sub>c</sub>

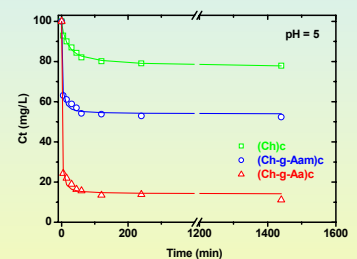
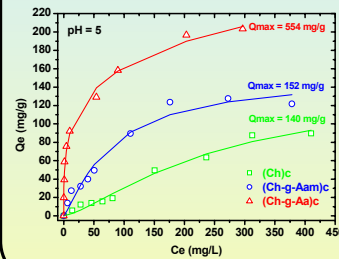
• Διασταυρωμένη χιτοζάνη δικτυωμένη με πολυακρυλαμίδιο (Ch-g-Aam)<sub>c</sub>

όπου R=NH<sub>2</sub> για (Ch-g-Aam)<sub>c</sub>

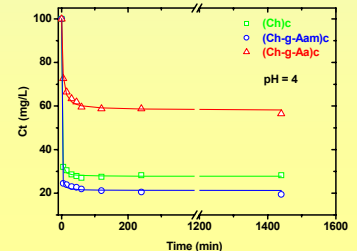
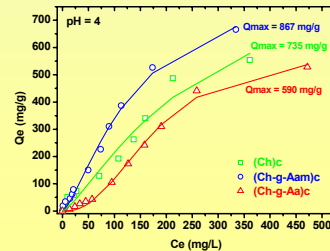
όπου R=OH για (Ch-g-Aa)<sub>c</sub>



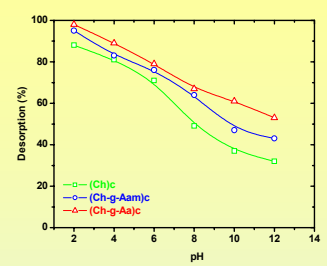
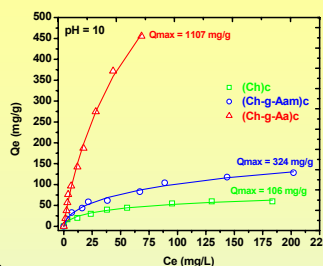
## Cu<sup>2+</sup>



## Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>-2</sup>



## Κατιονική χρωστική (Basic Blue 3G)



## Συμπεράσματα

**Cu** : Βέλτιστη τιμή προσρόφησης pH = 5. Αύξηση της ικανότητας και του ρυθμού ρόφησης κατά σειρά (Ch-g-Aa)<sub>c</sub> > (Ch-g-Aam)<sub>c</sub> > (Ch)<sub>c</sub>

**Cr** : Βέλτιστη τιμή προσρόφησης pH = 4. Αύξηση της ικανότητας και του ρυθμού ρόφησης κατά σειρά (Ch-g-Aam)<sub>c</sub> > (Ch)<sub>c</sub> > (Ch-g-Aa)<sub>c</sub>

**Χρωστική** : Βέλτιστη τιμή προσρόφησης pH = 5. Αύξηση της ικανότητας και του ρυθμού ρόφησης κατά σειρά (Ch-g-Aa)<sub>c</sub> > (Ch-g-Aam)<sub>c</sub> > (Ch)<sub>c</sub>

**Γενικά** : Η τροποποίηση της χιτοζάνης επέφερε υλικά με καλύτερες ροφητικές συμπεριφορές

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στο Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων για την οικονομική ενίσχυση του Ερευνητικού Προγράμματος ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ II