

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ



ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΡΥΓΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΥΡΜΗΓΚΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ
ΣΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΛΕΥΚΟΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ
ΠΕΡΙΕΚΤΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Γρηγοριάδης Ζαχαρίας
Ζυγογιάννη Ευσταθία

Θεσσαλονίκη 2009

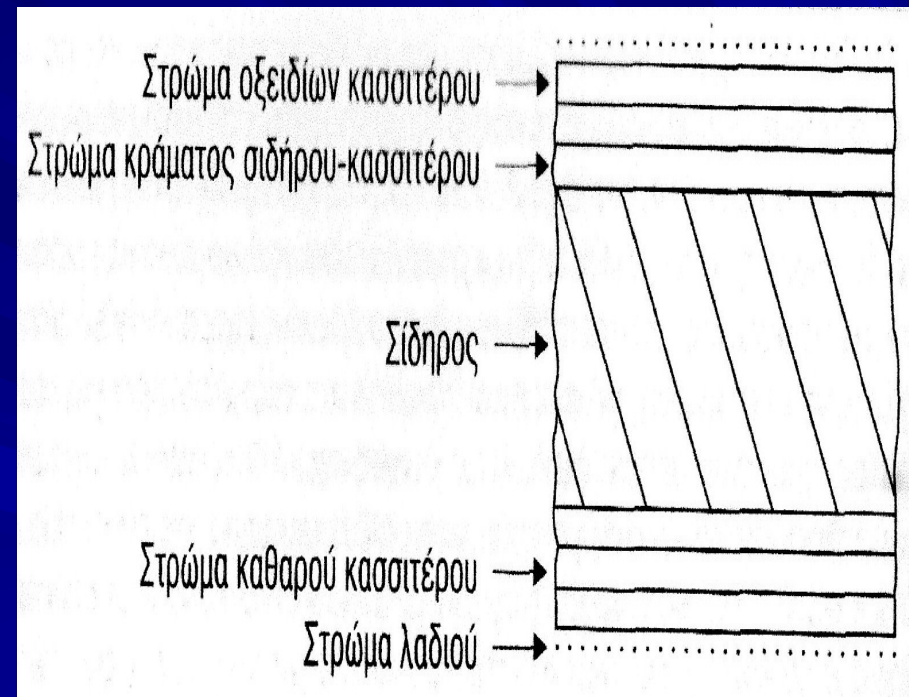
Λευκοσίδηρος

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Έχει αυξημένη σκληρότητα
- Αντέχει στις υψηλές πιέσεις που αναπτύσσονται κατά την θερμική επεξεργασία.
- Εξασφαλίζει την πλήρη στεγανότητα στη διείσδυση του φωτός και της υγρασίας,
- Παρουσιάζει πολύ καλή αντίσταση στη διάβρωση
- Μορφοποιείται, λακάρεται και λιθογραφείται εύκολα.
- Έχει χαμηλό κόστος σε σχέση με άλλα υλικά συσκευασίας.
- Παρουσιάζει ικανοποιητική εμφάνιση.
- Έχει καλή θερμική αγωγιμότητα.
- Επηρεάζει ευνοϊκά την εμφάνιση, την οσμή και τη γεύση ορισμένων τροφίμων

(Μπλούκας, 2004).

ΔΟΜΗ



Σχήμα 1: Εγκάρσια τομή φύλλου λευκοσιδήρου (Αρβανιτογιάννης, 2001)

ΔΙΑΒΡΩΣΗ

Ορισμός: η κάθε αυθόρμητη ή και εκβιασμένη, ηλεκτροχημική, χημική ή κατ'έπείκταση μηχανική αλλοίωση της επιφάνειας των μετάλλων και των κραμάτων που οδηγεί σε απώλεια υλικού (Παπαστεργιάδης, 1996).

Είδη διάβρωσης

- Ομοιόμορφη διάβρωση
- Γαλβανική διάβρωση
- Διάβρωση με ρωγμές
- Διάβρωση με βελονισμούς
- Περικρυσταλλική διάβρωση
- Εκλεκτική διάβρωση
- Σπηλαιώδης μηχανική διάβρωση
- Διάβρωση λόγω καταπόνησης (Denny, 1996)

Παράγοντες επίδρασης του ρυθμού διάβρωσης ενός μετάλλου

- *Πόλωση ηλεκτροδίων*
- *Θερμοκρασία*
- *Συγκέντρωση οξειδωτικού παράγοντα*

(Roderston, 1998; Ahmad 2006)

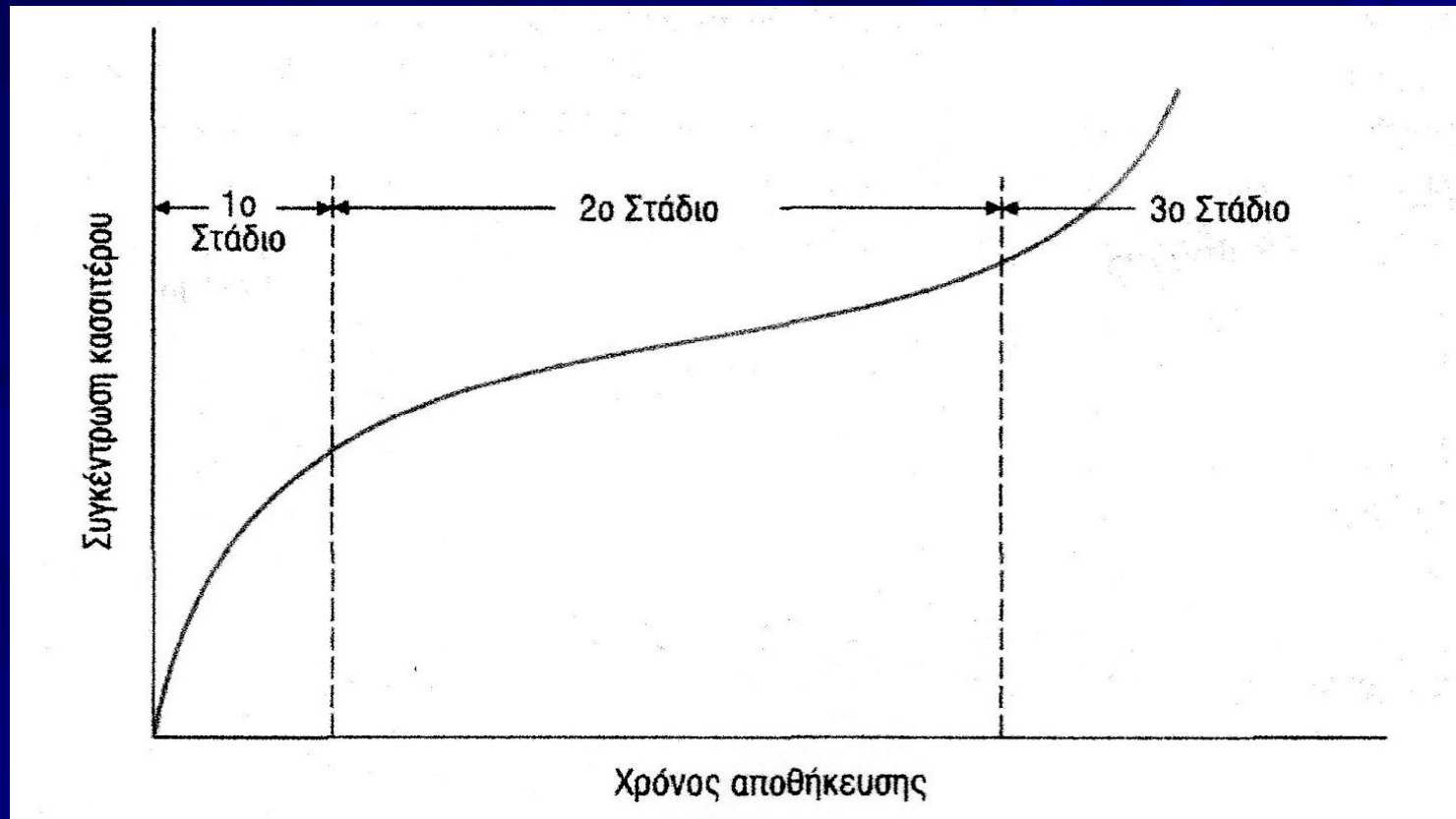
Διάβρωση αλακάριστων κονσερβών λευκοσιδήρου

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις διάβρωσης:

- Στην ομοιόμορφη διάβρωση του κασσιτέρου που οδηγεί στην αποκασσιτέρωση
- Στη διάβρωση με εσοχές του επιφανειακού στρώματος του κασσιτέρου η οποία συνεχίζεται με τη διάβρωση του σιδήρου.

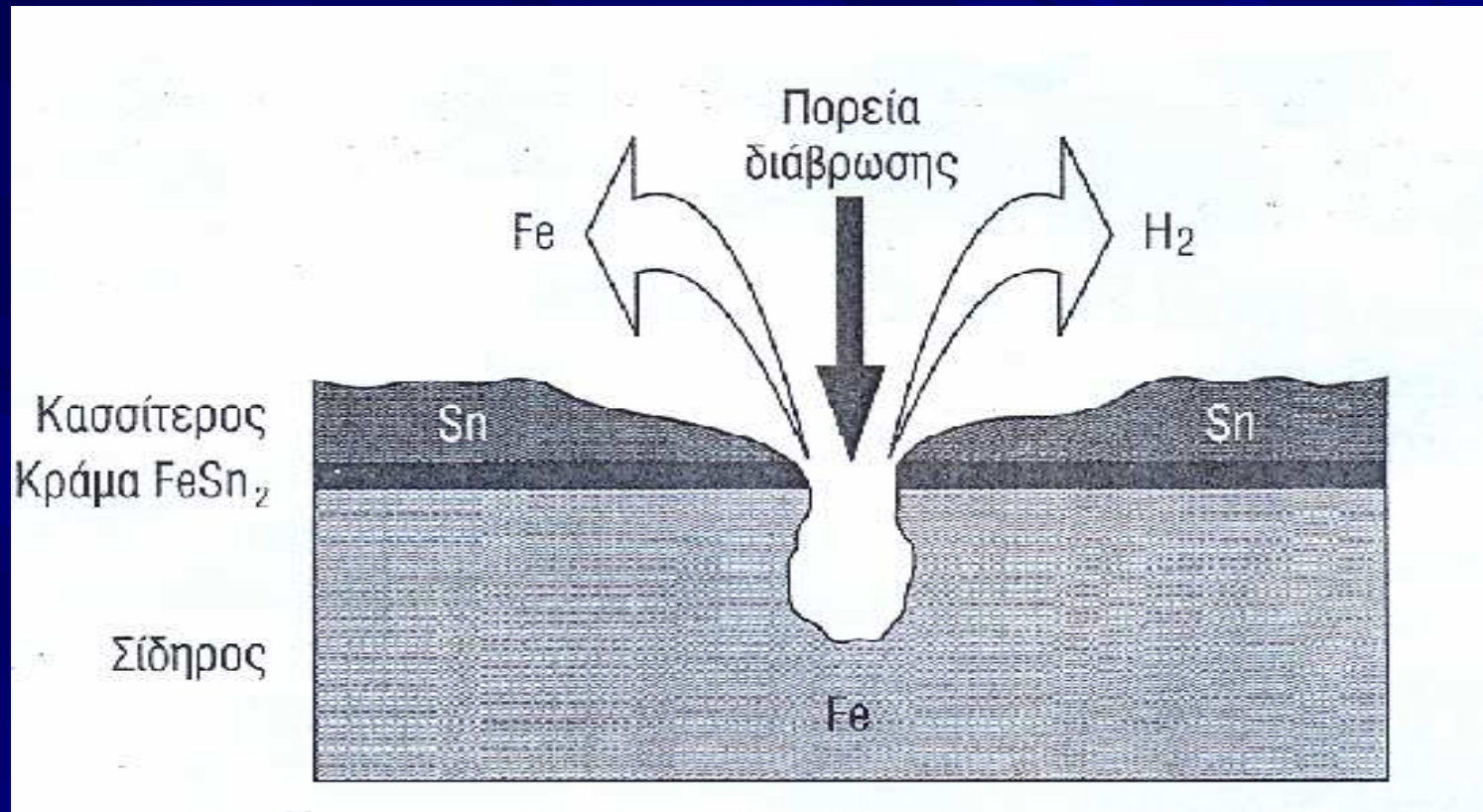
(Μπλούκας, 2004)

ΣΤΑΔΙΑ ΑΠΟΚΑΣΣΙΤΕΡΩΣΗΣ



Σχήμα 2: Στάδια διάβρωσης στην αλακάριστη κονσέρβα (Ραφαηλίδης, 2004)

Διάβρωση με βελονισμό



Σχήμα 3. Διάβρωση αλακάριστης κονσέρβας με βελονισμό (Μπλούκας, 2004)

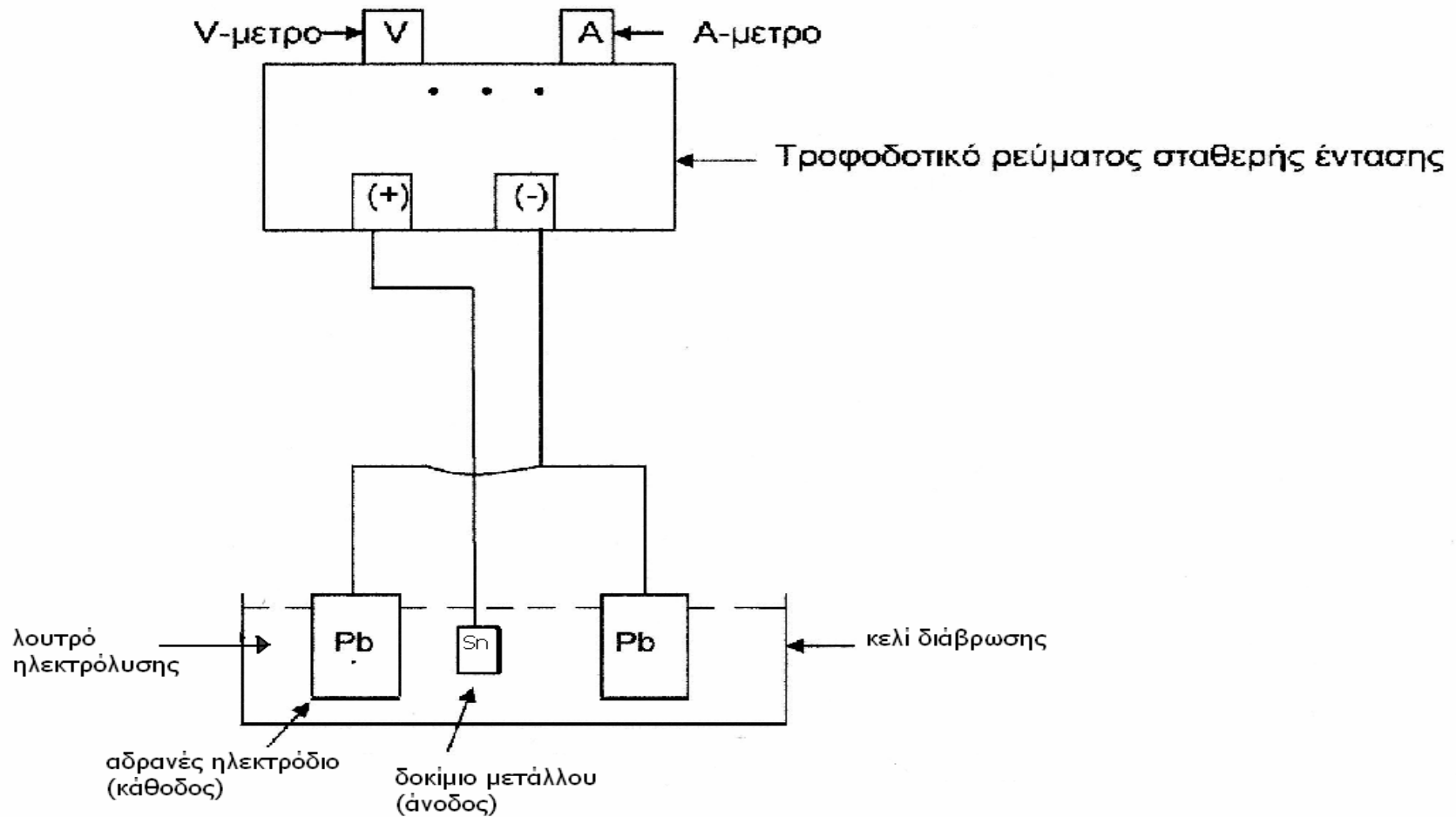
Γενικοί τρόποι προστασίας από τη διάβρωση

- Προστατευτική επικάλυψη
- Αποφυγή δημιουργίας γαλβανικών στοιχείων
- Γαλβανική προστασία

(Αντωνόπουλος, 1991)

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι:

Η μελέτη της επίδρασης της συγκέντρωσης του τρυγικού και μυρμηκικού οξέος, σε διάλυμα ισογλυκόζης 18ο brix, στην μορφή- έκταση του φαινομένου της διάβρωσης σε λευκοσιδηρούχο περιέκτη, όπως αυτοί χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία.



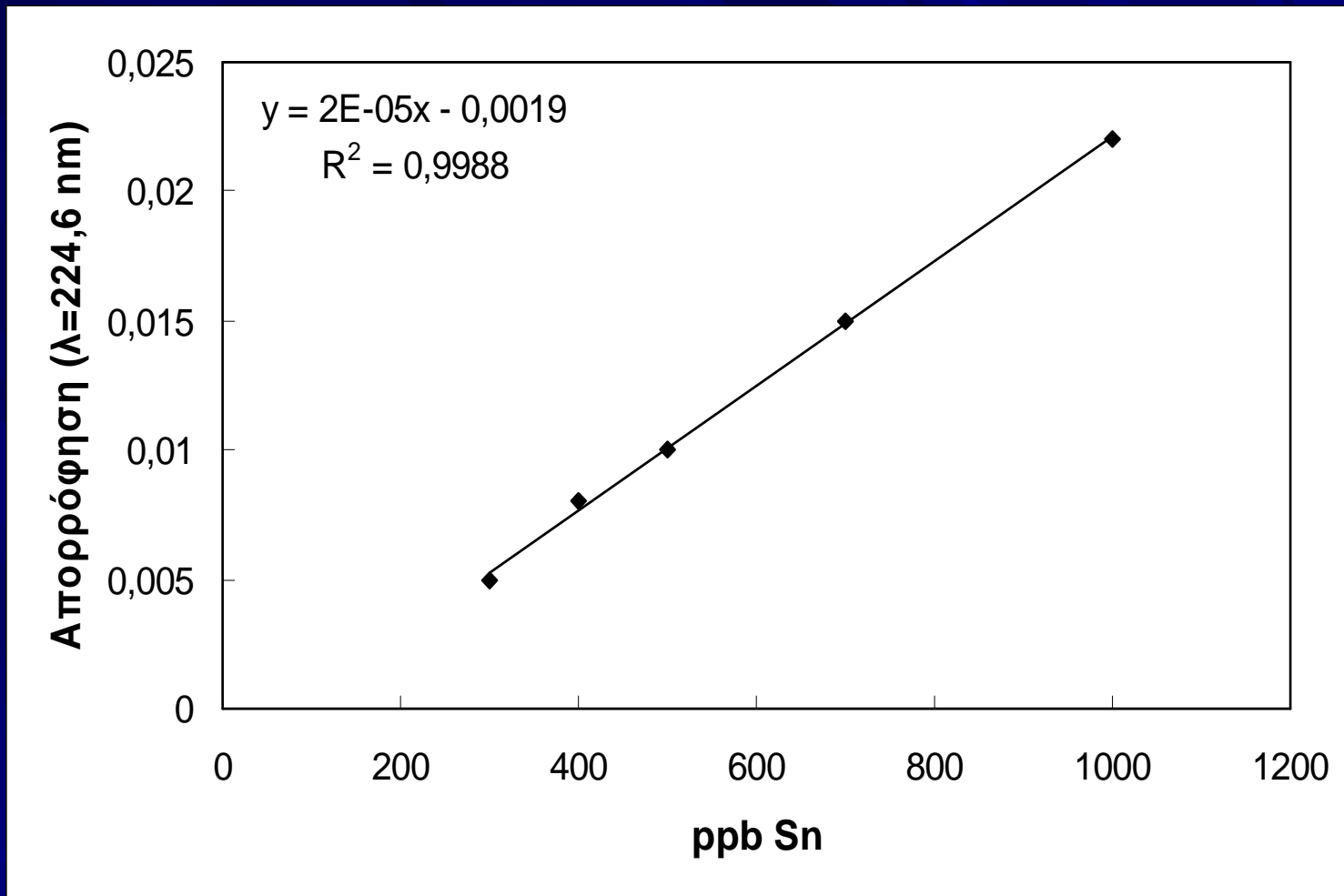
Σχήμα 4: Διάταξη συσκευής επιταχυνόμενης διάβρωσης (Παπαστεργιάδης, 1996).

Εκτέλεση πειραματικής διαδικασίας

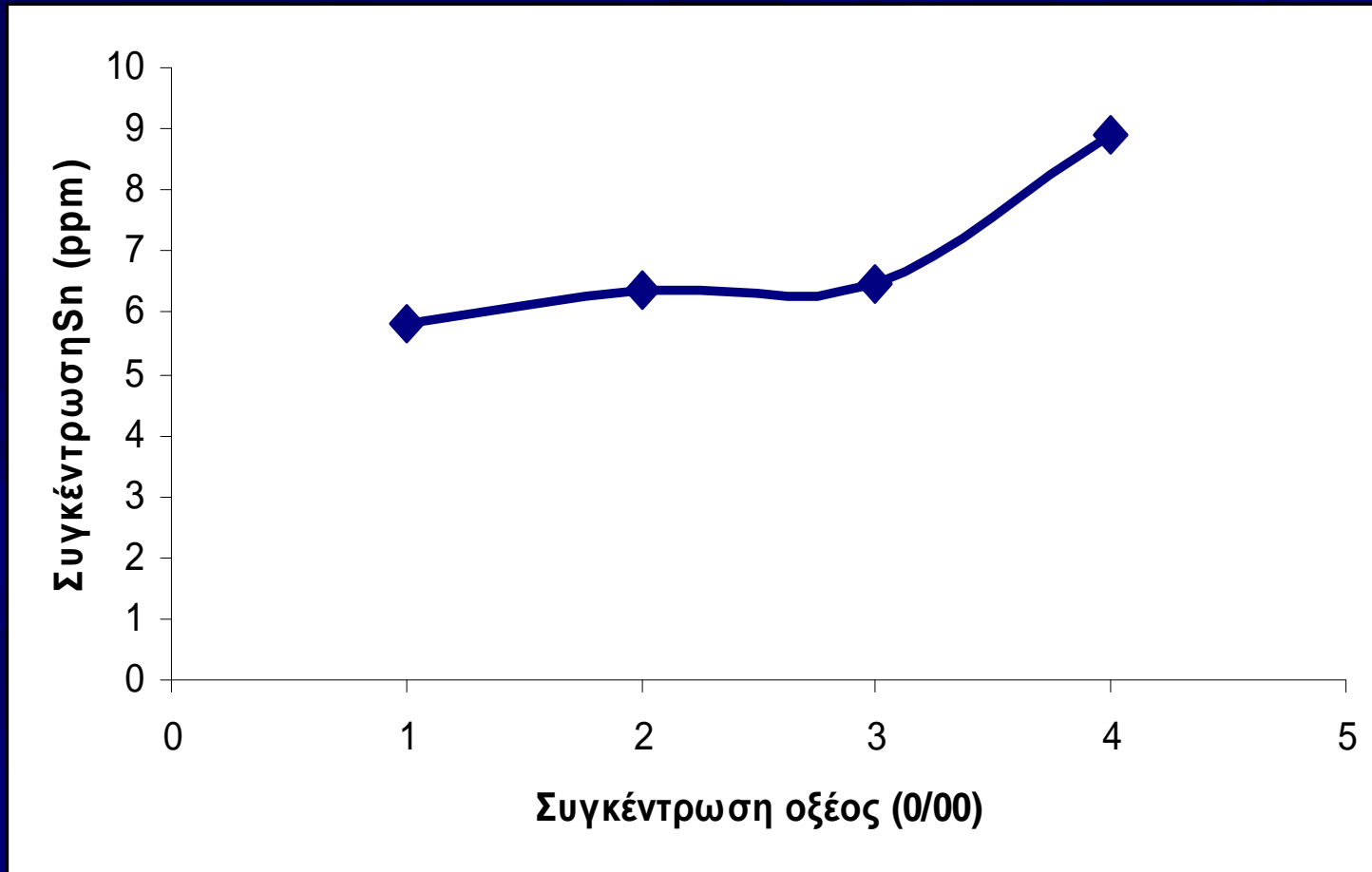
- Παρασκευή διαλυμάτων
- Προετοιμασία του δοκιμίου
- Εκτέλεση της ανοδικής οξειδωσης

Μέθοδοι ελέγχου της διάβρωσης του διαβρωμένου δοκιμίου

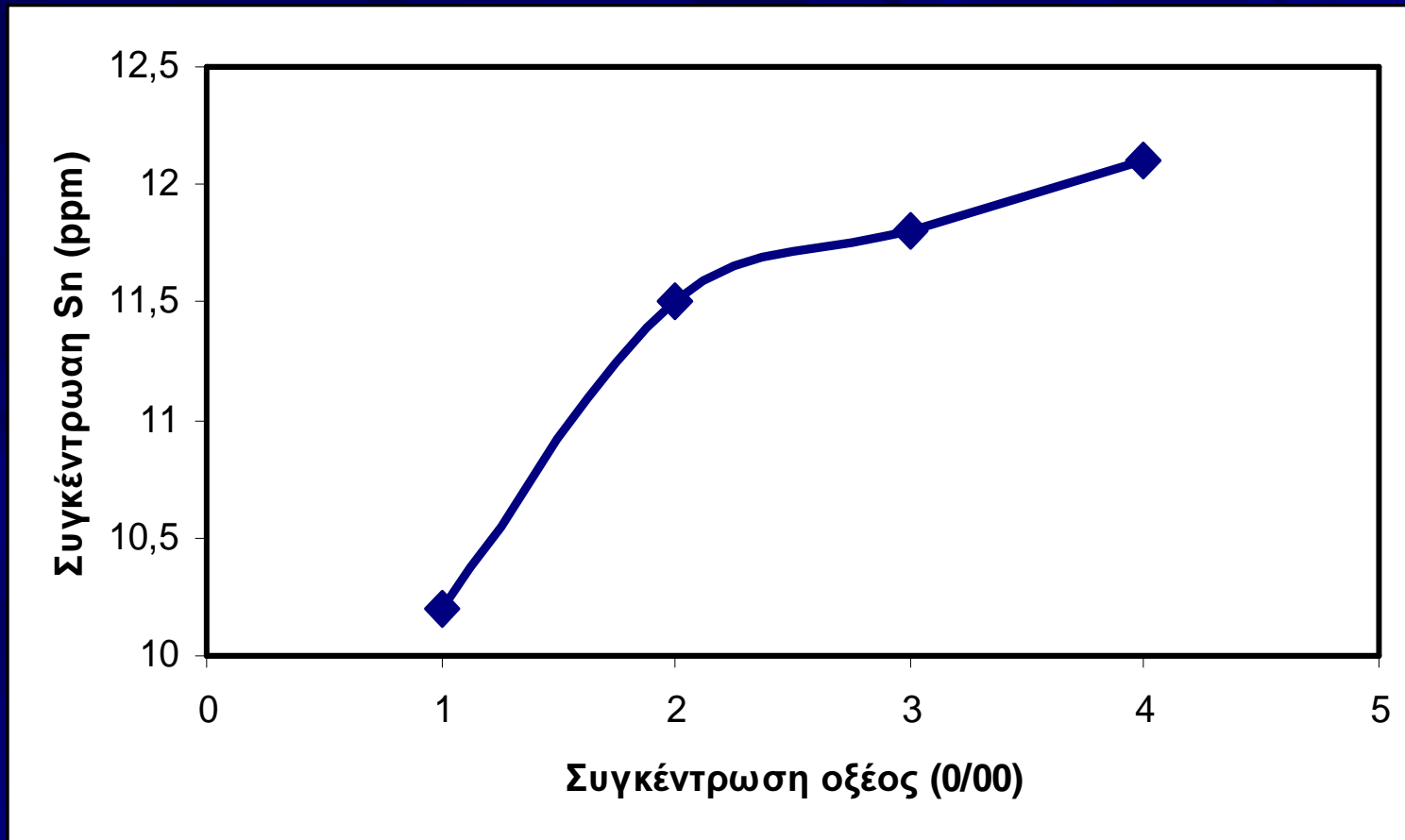
- Μέτρηση απώλειας βάρους του δοκιμίου
- Φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης
- Περίθλαση ακτινών X (XRD)
- Παρακολούθηση με οπτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
- Στοιχειακή μικροανάλυση (EDS)



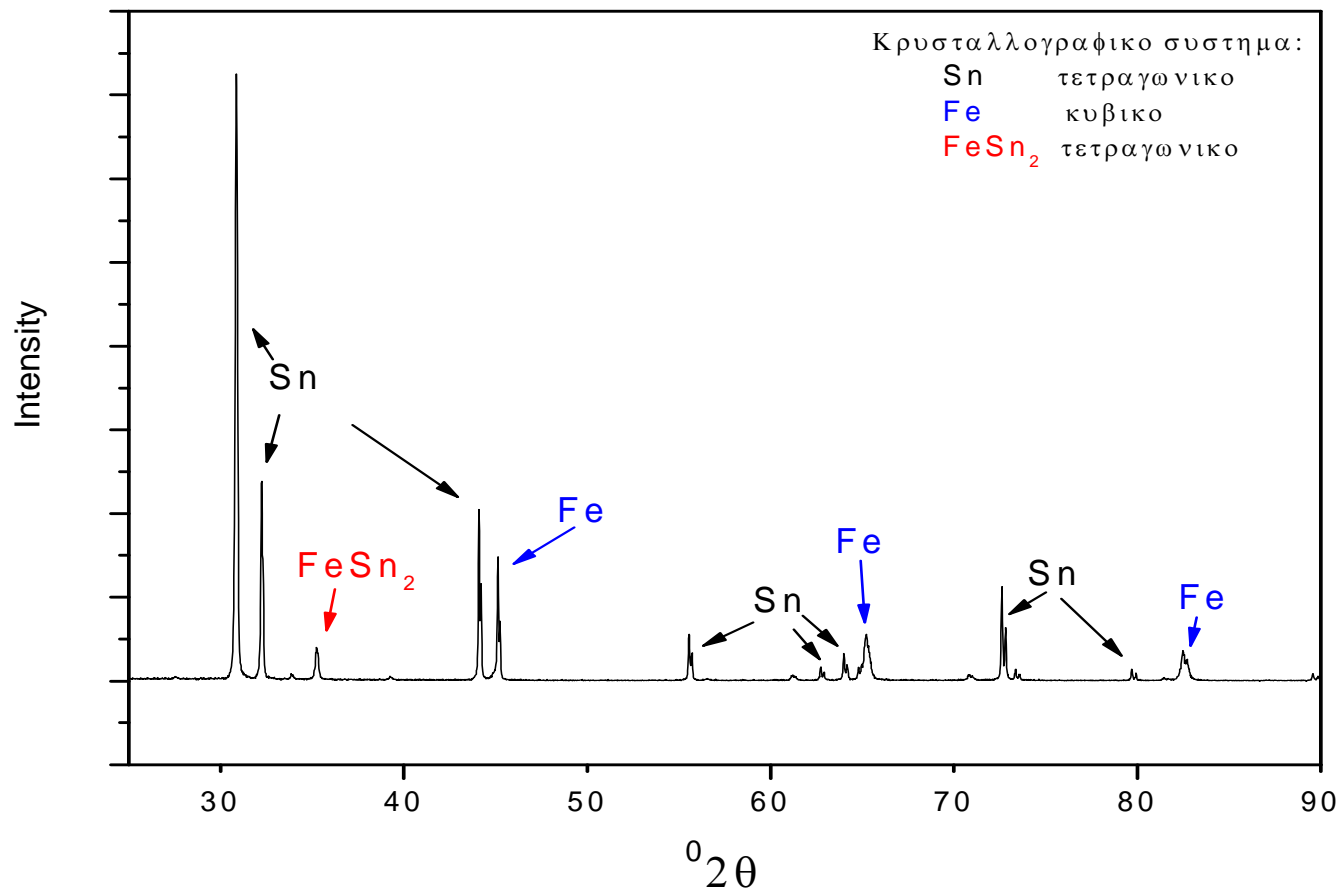
Σχήμα 5: Καμπύλη αναφοράς της συγκέντρωσης Sn στη φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης.



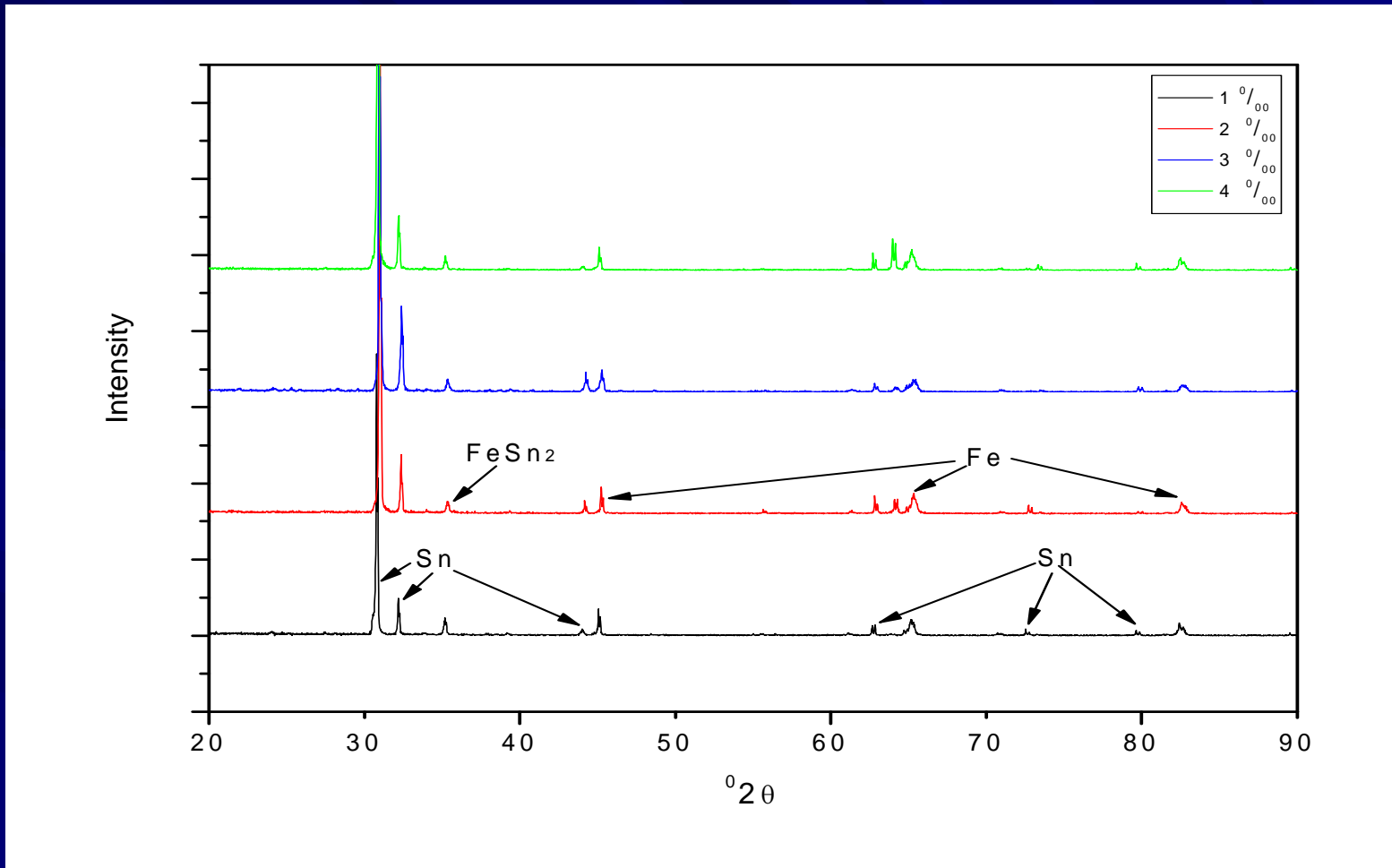
Σχήμα 6: Καμπύλη συγκέντρωσης Sn στη φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης στο διάλυμα ισογλυκόζης-τρυγικού οξέος



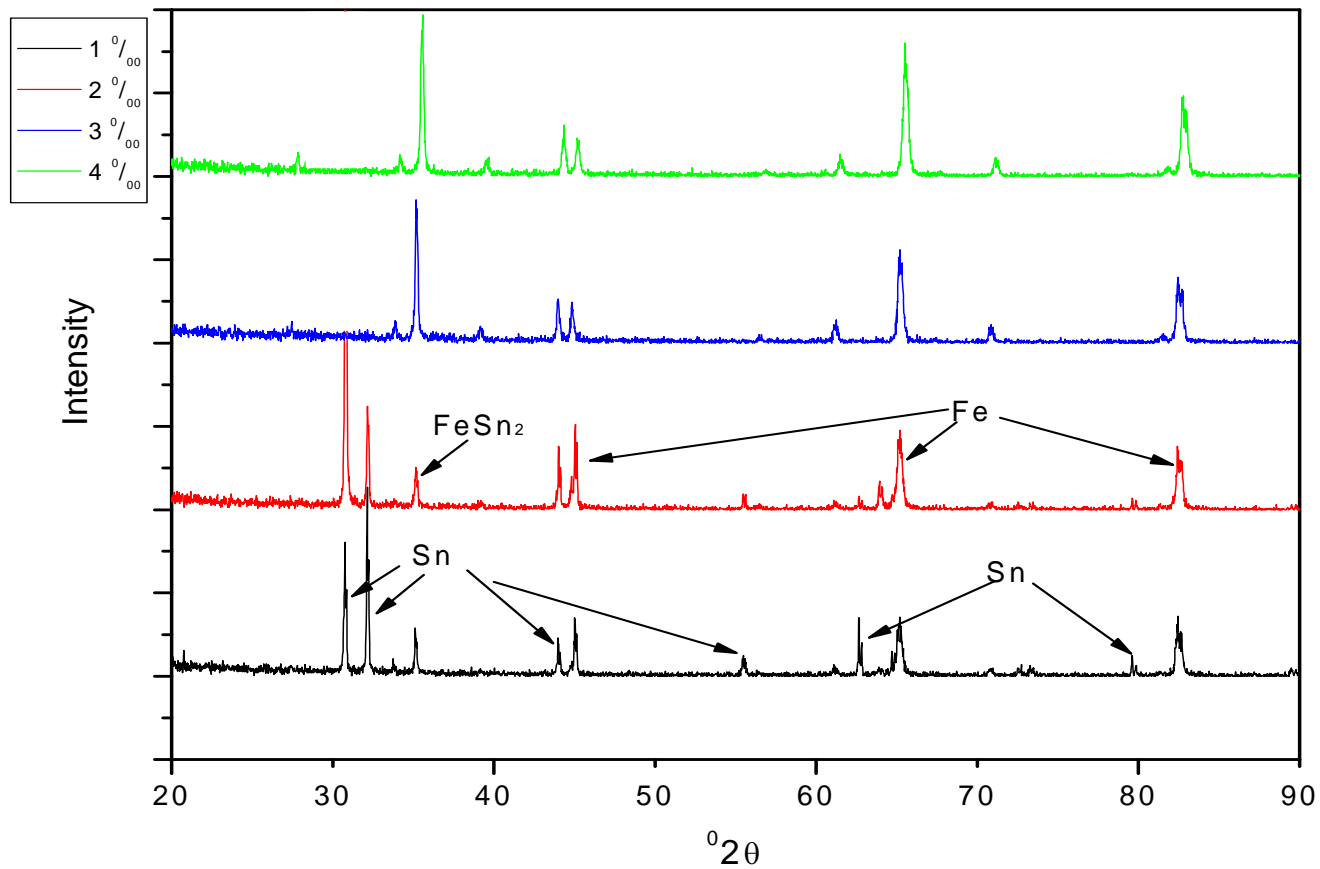
Σχήμα 7: Καμπύλη συγκέντρωσης Sn στη φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης στο διάλυμα ισογλυκόζης- μυρμηκικού οξέος.



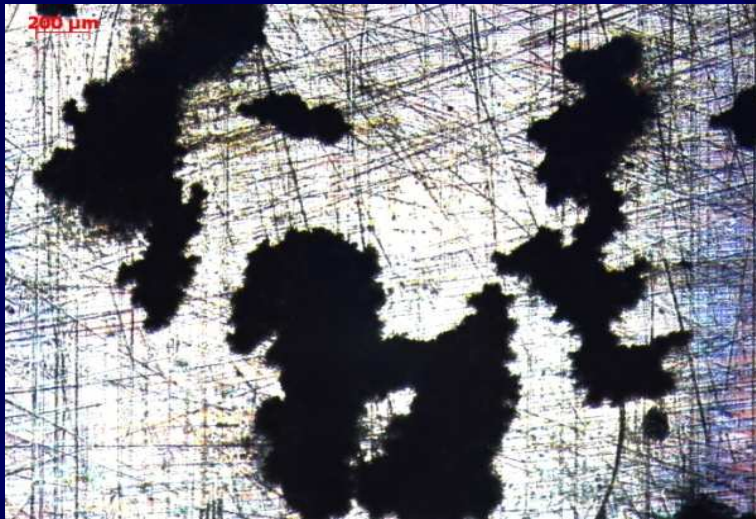
Σχήμα 8: Διάγραμμα περίθλασης ακτίνων X μη διαβρωμένου περιέκτη.



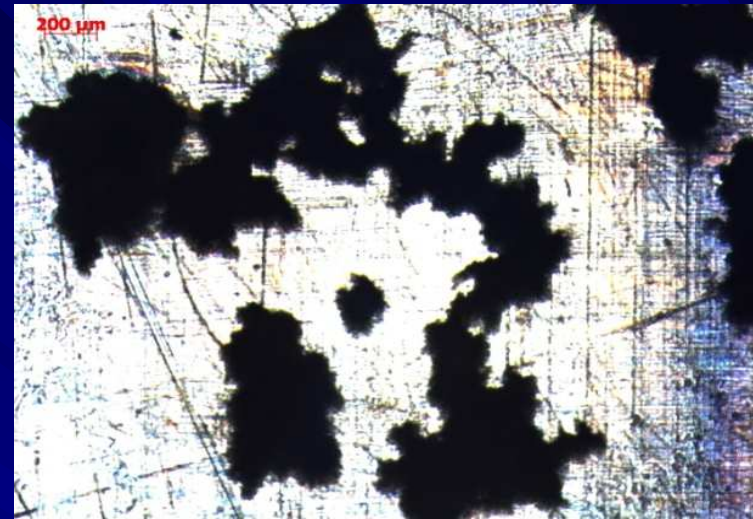
Σχήμα 9: Διάγραμμα περίθλασης ακτίνων X διαβρωμένου δοκιμίου σε διάλυμα ισογλυκόζης-τρυγικό οξύ



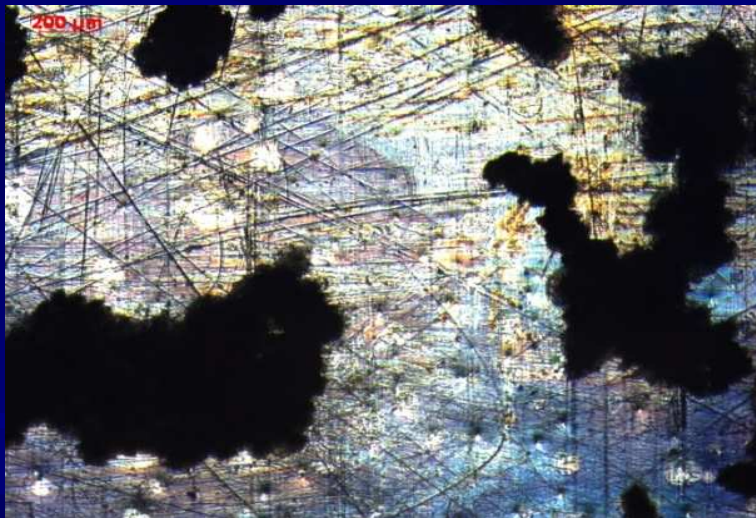
Σχήμα 10: Διάγραμμα περίθλασης ακτινών Χ διαβρωμένου δοκιμίου σε διάλυμα ισογλυκόζη- μυρμηκικό οξύ.



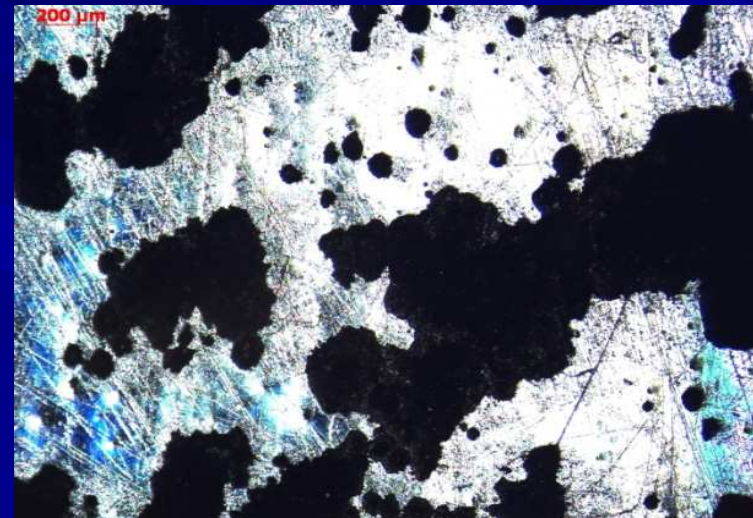
(α)



(β)

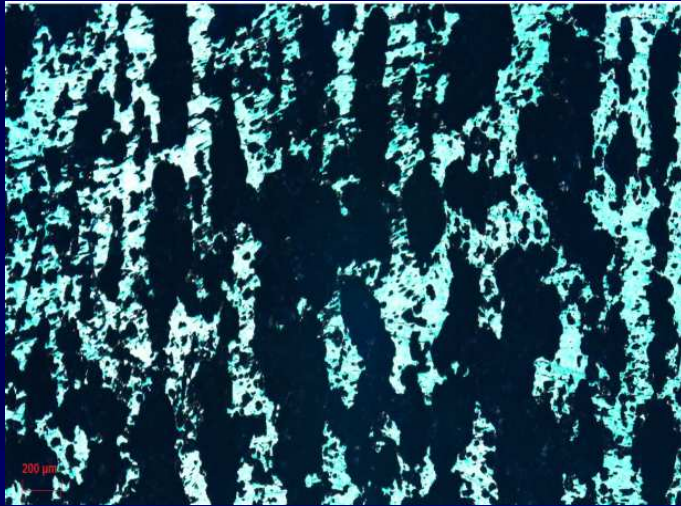


(γ)

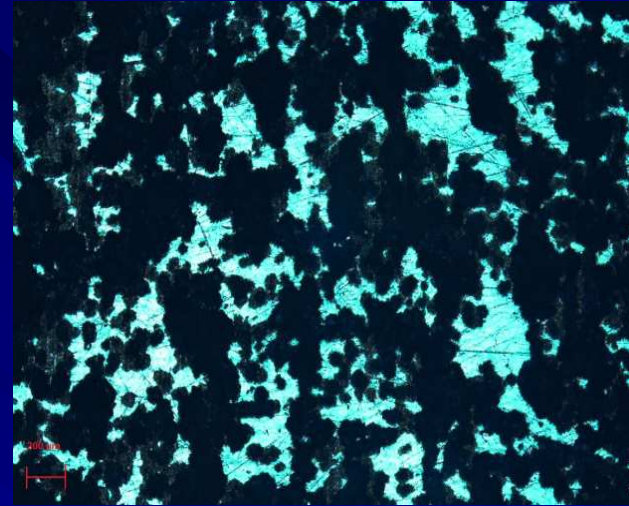


(δ)

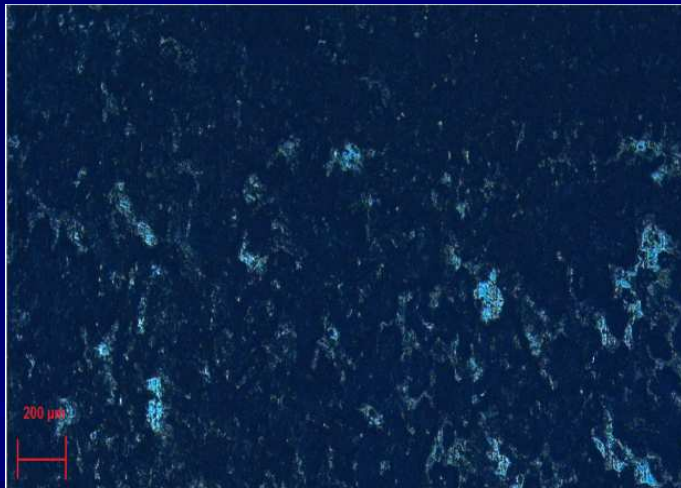
Σχήμα 11: Επιφάνεια διαβρωμένου δοκιμίου στις διαφορετικές συγκεντρώσεις τρυγικού οξέος, (α) 1‰, (β) 2 ‰, (γ) 3 ‰, (δ) 4 ‰.



(α)



(β)

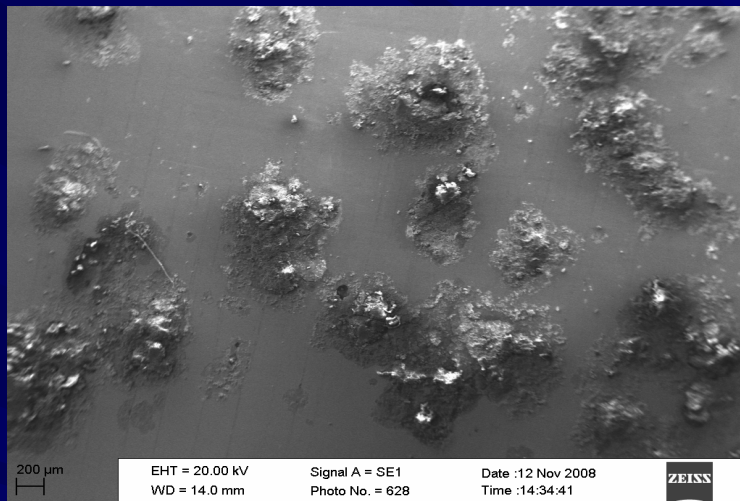


(γ)

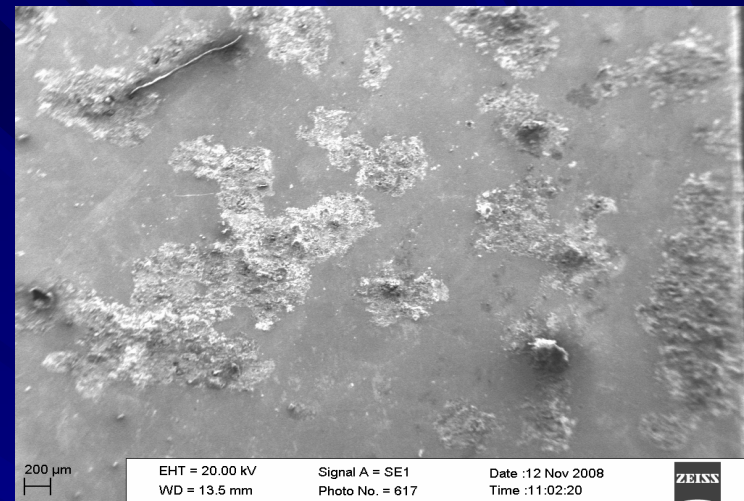


(δ)

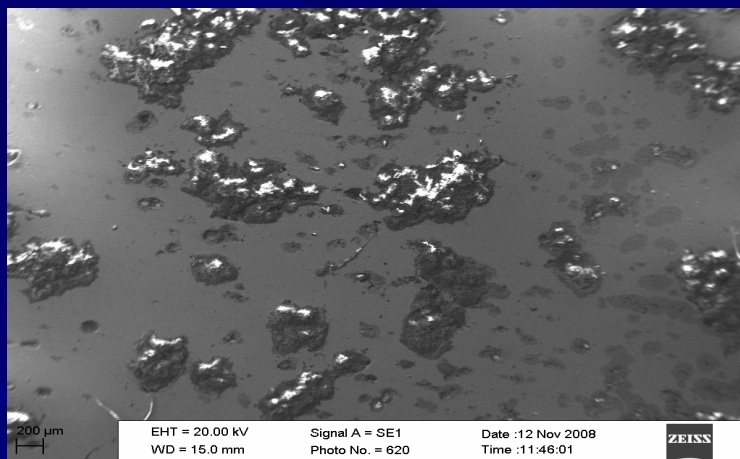
Σχήμα 12: Επιφάνεια διαβρωμένου δοκιμίου στις διαφορετικές συγκεντρώσεις μурμηκικού οξέος, (α) 1‰, (β) 2 ‰, (γ) 3 ‰, (δ) 4 ‰.



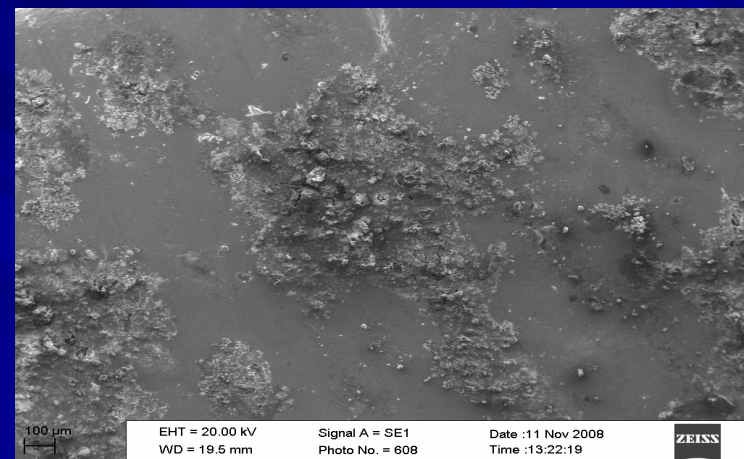
(α)



(β)

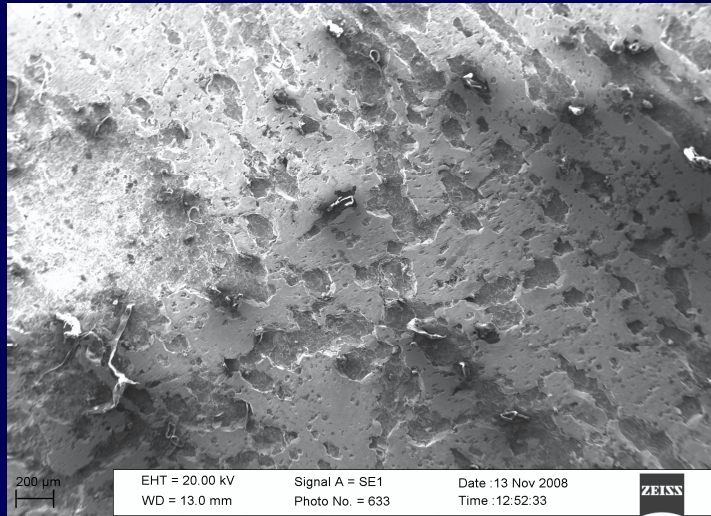


(γ)

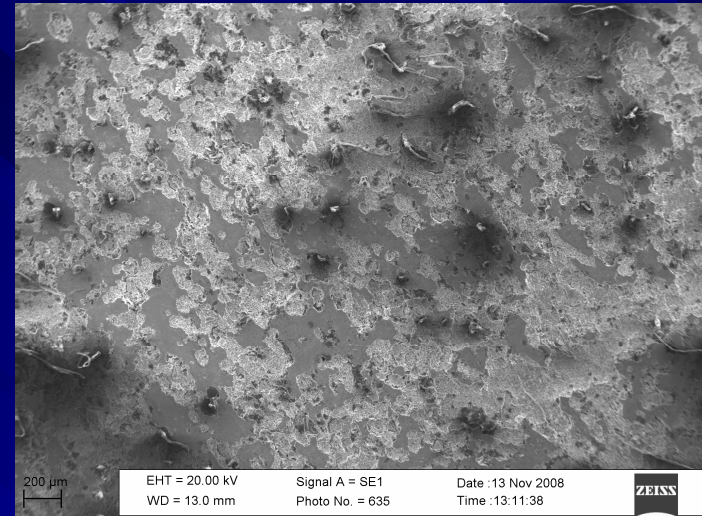


(δ)

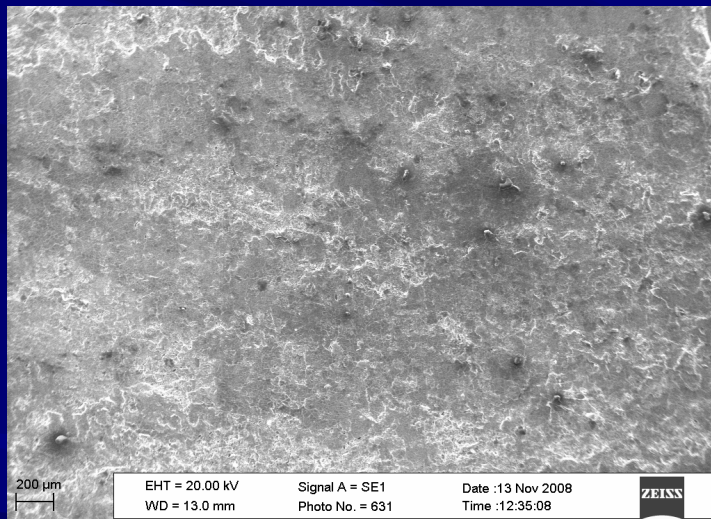
Σχήμα 13. Επιφάνειες διαβρωμένων δοκιμίων οι οποίοι διαβρώθηκαν σε διάφορες συγκεντρώσεις τρυγικού οξέος, (α) 1‰, (β) 2 ‰, (γ) 3 ‰, (δ) 4 ‰.



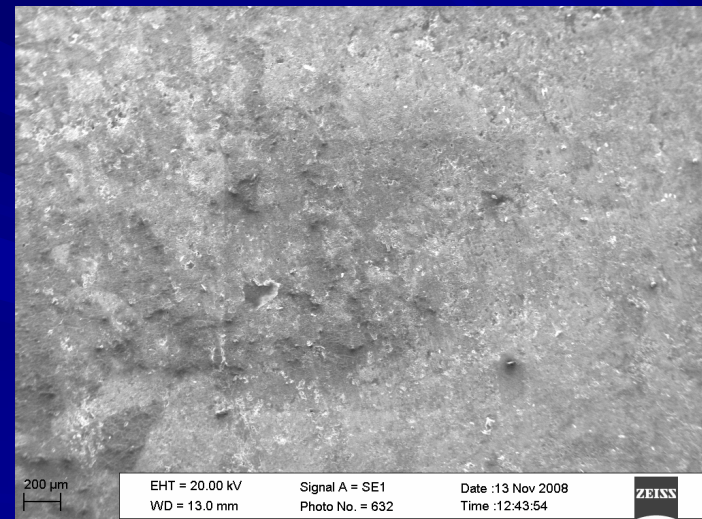
(α)



(β)

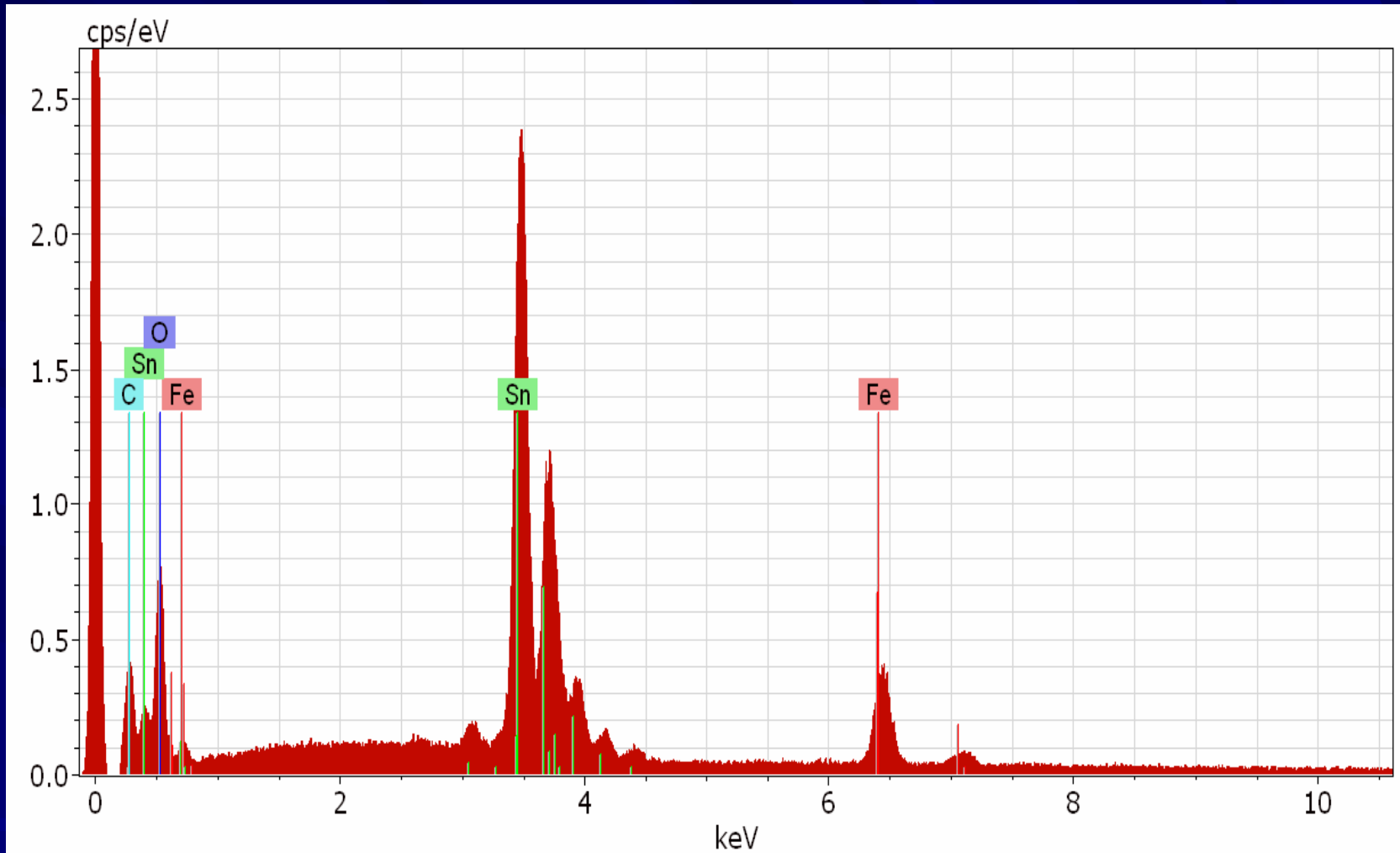


(γ)

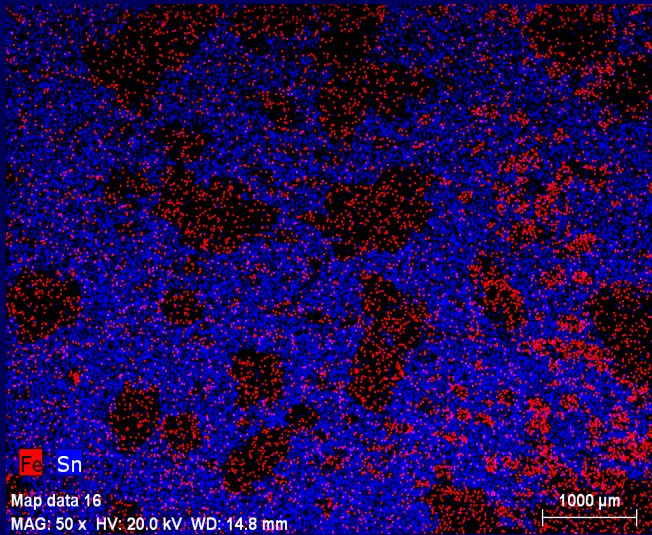


(δ)

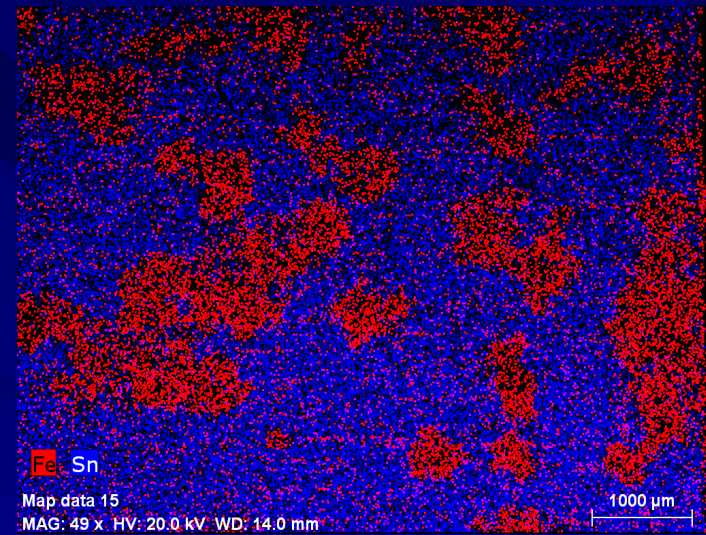
Σχήμα 31: Επιφάνειες διαβρωμένων δοκιμίων οι οποίοι διαβρώθηκαν σε διάφορες συγκεντρώσεις μωρμηκικού οξέος, (α) 1‰, (β) 2 ‰, (γ) 3 ‰, (δ) 4 ‰.



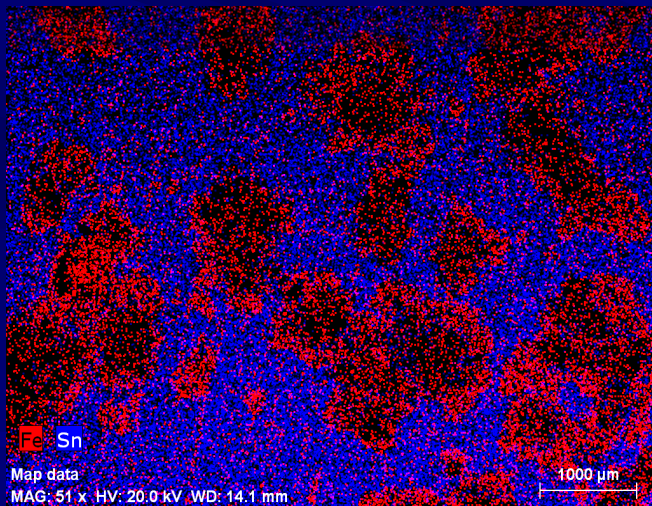
Σχήμα 32: Φάσματα στοιχειακής ανάλυσης (EDS) σε διάλυμα ισογλυκόζης και 3 ‰ τρυγικό οξύ



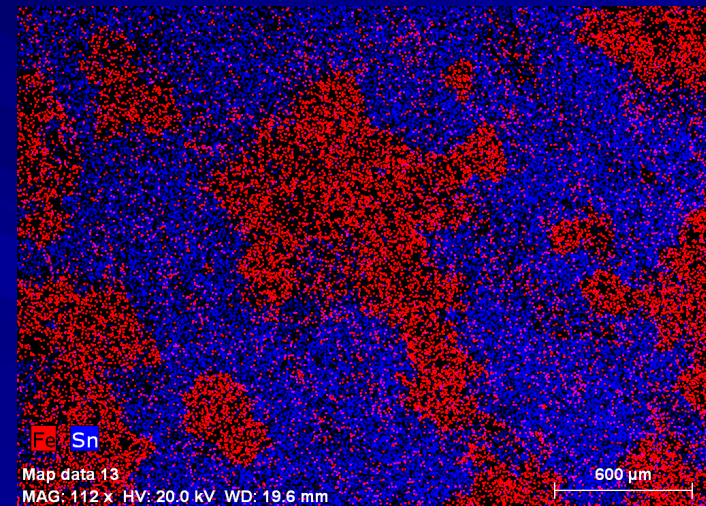
(1‰)



(2‰)

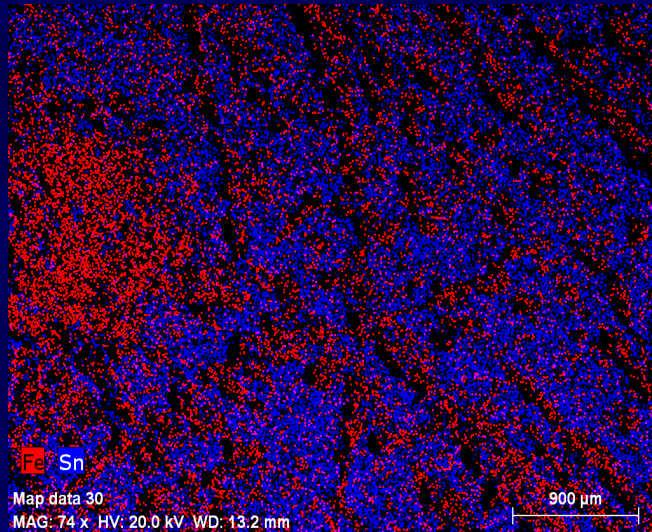


(3‰)

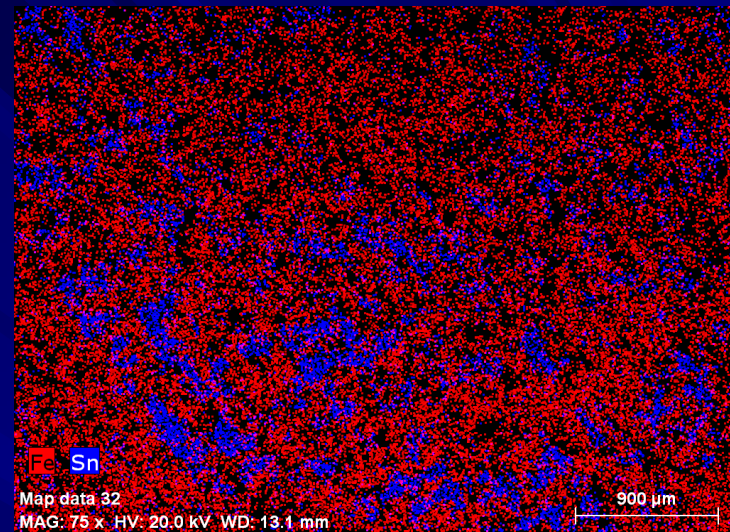


(4‰)

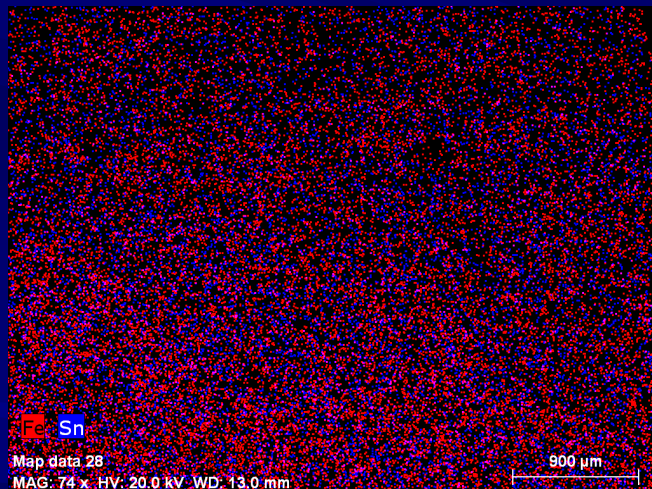
Σχήμα 33: Εικόνες κατανομής των στοιχείων στη διαβρωμένη επιφάνεια ο οποίος διαβρώθηκε σε συγκεντρώσεις 1- 4‰ τρυγικού οξέος



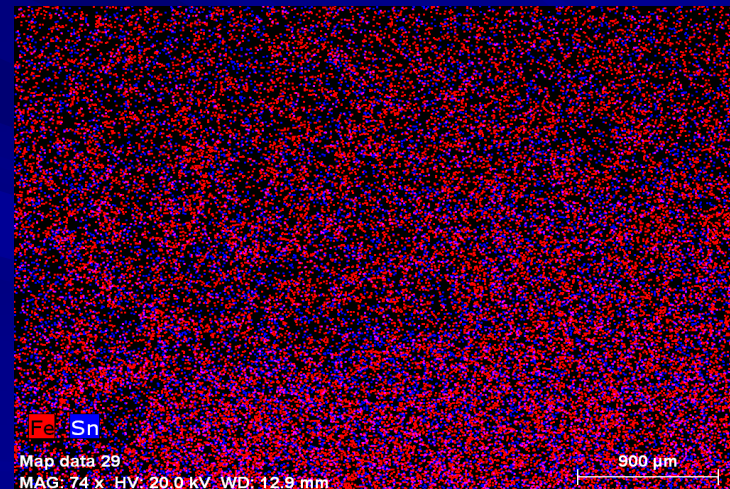
(1 ‰)



(2 ‰)



(3 ‰)



(4 ‰)

Σχήμα 34: Εικόνες κατανομής των στοιχείων στη διαβρωμένη επιφάνεια ο οποίος διαβρώθηκε σε συγκεντρώσεις 1- 4‰ μυρμηκικού οξέος

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Τα προϊόντα της διάβρωσης δεν παραμένουν στον περιέκτη, αλλά περνούν στο διαβρωτικό περιβάλλον
2. Το είδος της διάβρωσης του δοκιμίου που προκαλεί το διάλυμα ισογλυκόζης σε διάφορες συγκεντρώσεις τρυγικού οξέος είναι η διάβρωση με εσοχές.
3. Το είδος της διάβρωσης του δοκιμίου που προκαλεί το διάλυμα ισογλυκόζης σε διάφορες συγκεντρώσεις μυρμηκικού οξέος είναι ομοιόμορφη διάβρωση καθώς το φαινόμενο εξελίσσεται ομοιόμορφα στην εκτιθέμενη επιφάνεια.
4. Η συγκέντρωση του τρυγικού και ιδιαίτερα του μυρμηκικού οξέος συσχετίζεται με την ένταση του φαινομένου της διάβρωσης.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

- Μελέτη της χρονικής εξέλιξης του φαινομένου της διάβρωσης
- Μελέτη της επίδρασης της συγκέντρωσης του τρυγικού και μυρμηκικού οξέος σε διάλυμα φρουκτόζης
- Ηλεκτροχημική μελέτη του φαινομένου της διάβρωσης των περιεκτών προκειμένου να προσδιοριστούν οι περιοχές παθητικοποίησης αλλά και ο βαθμός και η ένταση του φαινομένου

Βιβλιογραφία

Ξένα

- Ahmad Z. (2006). Principal of corrosion engineering and corrosion control. 1st edition, pp 352- 360, 413-414, Springer Publishers.
- Denny J.A.,(1996). Principles and prevention of corrosion. 2nd Edition, pp. 152-171.
- Robertson G.L.,(1998). Food packaging: Principles and practice. pp. 144-145, 174-181. Dekker Marcel, New York.

Ελληνική

- Αντωνόπουλος Γ. (1991). Μέταλλα και άλλα υλικά. 230-240. Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Αρβανιτογιάννης Ι.Σ.(2001). Στοιχεία τεχνολογίας, μεταποίησης και συσκευασίας τροφίμων. University studio press, Θεσσαλονίκη. pp 182-184.

- Μπλούκας Ι. (2004). Συσκευασία τροφίμων. pp 153-162, 184-204. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα
- Παπαστεργιάδης Ε. (1996). Μελέτη της αντοχής στη διάβρωση ανοδικά οξειδωμένων σε διάφορες συνθήκες ελασμάτων αλουμινίου. pp 267.Διδακτορική διατριβή, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη
- Ραφαηλίδης Σ. Ν. (2004). Υλικά συσκευασίας τροφίμων. Σημειώσεις για το τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων, Α.Τ.Ε.Ι.Θ.