



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ



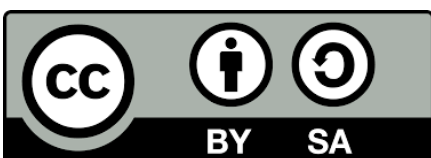
---

**Τίτλος Μαθήματος:** Εργαστήριο Υλικών ΙΙ (Κεραμικά & Σύνθετα Υλικά)  
**Ενότητα:** Ύαλοι Οξειδίων

**Διδάσκοντες:** Αναπλ. Καθ. Σ. Αγαθόπουλος, Καθ. Δ. Γουρνής, Καθ. Μ. Καρακασίδης

**Τμήμα:** Μηχανικών Επιστήμης Υλικών

---



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## ΑΣΚΗΣΗ-4 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 1. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της άσκησης είναι να παρασκευαστούν βορικοί ύαλοι από τήγματα υψηλών θερμοκρασιών χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους ψύξης. Επίσης η κατανόηση του τρόπου συσχετισμού δομής και ιδιοτήτων των υλικών.

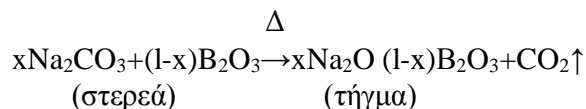
### 2. ΟΡΓΑΝΑ-ΣΥΣΚΕΥΕΣ

θα χρησιμοποιηθούν Φούρνοι υψηλών θερμοκρασιών των εταιρειών NABER και LINDBERG , όπως και το φασματοφωτόμετρο FT-IR 8400 της SHIMADZU.

### 3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΉ ΠΟΡΕΙΑ

Η διαδικασία παρασκευής περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- Επιλογή πρώτων υλών και ζύγιση ώστε να προκύψουν οι επιθυμητές συστάσεις στο τελικό προϊόν. Οι ύαλοι που θα παρασκευαστούν έχουν γενικό τύπο  $x\text{Na}_2\text{O} (1-x)\text{B}_2\text{O}_3$ . Θα παρασκευαστούν οι συστάσεις  $x=0.12, 0.25$  και  $0.38$
- Ανάμειξη και ομοιογενοποίηση των πρώτων υλών σε γουδί πορσελάνης ή αχάτη.
- Μεταφορά των πρώτων υλών σε χωνευτήρι από πορσελάνη ( $x=0.12$ ) ή λευκόχρυσο ( $x=0.38$  και  $x=0.25$ ) και τοποθέτηση σε ηλεκτρικό φούρνο υψηλών θερμοκρασιών. Η θερμοκρασία του φούρνου επιλέγεται ανάλογα με τη σύσταση της υπό παρασκευής ύαλου. Η διαδικασία παρασκευής της συγκεκριμένης ύαλου μπορεί να περιγραφεί με την παρακάτω αντίδραση:



- Ψύξη του τήγματος με διαφόρους τρόπους:
  1. Για τη σύσταση  $x=0.12$ , ψύξη του τήγματος με συμπίεση μιας σταγόνας ανάμεσα σε δύο μεταλλικές πλάκες.
  2. Για σύσταση  $x=0.25$ , ίνες 15-20cm και με συμπίεση μιας σταγόνας ανάμεσα σε δύο μεταλλικές πλάκες ( 2 δείγματα).
  3. Για σύσταση  $x=0.38$ , συμπίεση μιας σταγόνας ανάμεσα σε δύο μεταλλικές πλάκες και ψύξη στον αέρα ( 2 δείγματα).
- Μέτρηση των φασμάτων ανακλαστικότητας  $30^\circ$  στο φασματόμετρο FT-IR, των ύαλων που θα προκύψουν για  $x=0.12, 0.25$  και  $0.38$ .

#### 4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ -ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

- Μετατροπή των φασμάτων ανακλαστικότητας των υάλων σε φάσματα απορρόφησης με τη βοήθεια των μετασχηματισμών ΚΚ. Για το σκοπό αυτό μετά τη μέτρηση του φάσματος ανακλαστικότητας επιλέγουμε από το πρόγραμμα **HYPER-IR** στα Tools την εντολή **KramersKronig**. Στο παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε ως μέθοδο τον μετασχηματισμό **Maclaurin**. Το φάσμα απορρόφησης εμφανίζεται σε ένα νέο παράθυρο σε λίγα δευτερόλεπτα.
- Αποθηκεύουμε τα φάσματα απορρόφησης ως αρχεία dat σε δισκέτα και τα ανοίγουμε στο πρόγραμμα **Origin**, όπου δημιουργούμε μια εικόνα με τα τρία φάσματα απορρόφησης των υάλων σε παράθεση από  $400\text{cm}^{-1}$  έως  $1800\text{cm}^{-1}$  ώστε να εμφανίζονται καθαρά οι διάφορες μεταβολές, ενώ σε κάθε κορυφή σημειώνεται η συχνότητα.
- Αποδίδετε τις εμφανιζόμενες απορροφήσεις στα φάσματα σε συγκεκριμένες ταλαντώσεις δεσμών στο βορικό πλέγμα και σχολιάζετε τις παρατηρούμενες μεταβολές.
- Υπολογίζετε με τη βοήθεια των ολοκληρωμένων εντάσεων τη τιμή του κλάσματος  $N_4$  με το πρόγραμμα **MICROCAL ORIGIN**. Για το σκοπό αυτό ορίζετε την περιοχή που θα υπολογίσετε το εμβαδόν ,με την επιλογή Data Selector.

Επιλέγετε **Analysis**, εντολή **Calculus, Integrate**. Στην οθόνη σας θα εμφανιστούν τα αποτελέσματα. <Προσοχή!! Το φάσμα που θα χρησιμοποιήσετε θα πρέπει εκεί που δεν υπάρχουν κορυφές να εμφανίζει μηδενική απορρόφηση. Εάν αυτό δεν συμβαίνει Επιλέγετε **Analysis**, εντολή **Translate, vertical** και σας εμφανίζεται ένας σταυρός τον οποίο μετακινείτε στο σημείο του φάσματος όπου πραγματικά έχει με μηδενική ένταση. Με αριστερό κλικ στο mouse και **Enter**, έχετε επιλέξει το σημείο. Μετακινείτε κατακόρυφα τον σταυρό έως ότου να αντιστοιχεί στο σημείο O του άξονα y. Με αριστερό κλικ στο mouse και **Enter** το φάσμα μετακινείται κατακόρυφα στην τελική του θέση.

- Σχεδιάζετε την καμπύλη του  $N_4$  σε συνάρτηση με το περιεχόμενο σε αλκάλιο x και συγκρίνετε με τα πειραματικά δεδομένα του Σχήματος 3.2. θεωρείστε ότι για  $x > 0.65$  το  $N_4 = 0$ . Να συγκρίνετε και σχολιάστε τα αποτελέσματα αυτά σε σχέση με τα διαγράμματα που δίνονται στο παράρτημα I.

**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**

**Τέλος Ενότητας**

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



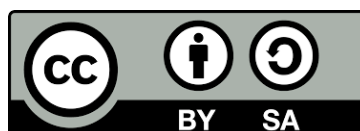
# Σημειώματα

## Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Διδάσκοντες: Αναπλ. Καθ. Σ. Αγαθόπουλος, Καθ. Δ. Γουρνής, Καθ. Μ. Καρακασίδης. «Εργαστήριο Υλικών ΙΙ (Κεραμικά & Σύνθετα Υλικά). Ύαλοι Οξειδίων». Έκδοση: 1.0. Ιωάννινα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1234>.

## Σημείωμα Αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή, Διεθνής Έκδοση 4.0 [1] ή μεταγενέστερη.



[1] <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.