

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Θεωρία Ενόργανης Ανάλυσης

Τύπος μαθήματος: Μικτό

Εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας: 3 ώρες θεωρία + 2 ώρες εργαστήριο

Διδακτικές μονάδες: 7

Τυπικό εξάμηνο διδασκαλίας: 6^ο

Επίπεδο μαθήματος: Κανονικό υποχρεωτικό μάθημα του Τμήματος

Προαπαιτούμενα: Χημική Σύσταση και Ποιότητα Τροφίμων

Η ώρα διδασκαλίας του θεωρητικού μαθήματος είναι κάθε Τρίτη 14:00 μ.μ. - 17:00 μ.μ.

Περιεχόμενο Θεωρητικού μαθήματος

Εισαγωγή στις ενόργανες τεχνικές. Ταξινόμηση των αναλυτικών τεχνικών. Τεχνικές ποσοτικοποίησης μετρήσεων (άμεση τεχνική, τεχνική καμπύλη αναφοράς, τεχνική γνωστής προσθήκης, τεχνική εσωτερικού προτύπου). Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων. Σφάλματα και σημαντικά ψηφία. Όρια ανίχνευσης (LOD) και προσδιορισμού (LOQ) (στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων). Δοκιμές σημαντικότητας και ποσοτικοί προσδιορισμοί στην Ενόργανη Ανάλυση.

Εισαγωγή στις οπτικές μεθόδους ανάλυσης. Φασματομετρικές και μη φασματομετρικές τεχνικές.

Φασματομετρικές τεχνικές. Μοριακή φασματομετρία απορρόφησης (υπεριώδους και ορατού) και εφαρμογές της. Αρχές ποσοτικής φασματομετρίας, νόμος Lambert-Beer. Φασματομετρικές ογκομετρήσεις. Σφάλματα στη φασματομετρία, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα φασματομετρικών μεθόδων, οργανολογία, εφαρμογές.

Φασματοσκοπία IR. Στοιχειώδης μελέτη αρμονικού ταλαντωτή. Προσδιορισμός πλήθους και συμμετρίας ενεργών δονήσεων. Χαρακτηριστικές συχνότητες δονήσεων ομάδων. Αποτίμηση φασμάτων IR.

Φασματομετρία μοριακής φωταύγειας (φωταύγεια, φθορισμός, χημειοφωταύγεια, βιοφωταύγεια). Μοριακή φθορισμομετρία. Μηχανισμός φθορισμού, φάσματα διέγερσης και εκπομπής, παράγοντες που επιδρούν στο φθορισμό, οργανολογία στη φθορισμομετρία, εφαρμογές.

Φασματομετρία ατομικής απορρόφησης. Φασματομετρία ατομικής εκπομπής (φλογοφωτομετρία, εκπομπή σε πηγές πλάσματος). Εισαγωγή, τύποι φασμάτων εκπομπής, θεωρία ατομικών φασμάτων, ταξινόμηση τεχνικών ατομικής φασματοφωτομετρίας, οργανολογία, εφαρμογές.

Φασματομετρία ατομικών και μοριακών μαζών.

Μη φασματομετρικές τεχνικές. Πολωσιμετρία. Προσδιορισμός οπτικών ενεργών ενώσεων.

Εισαγωγή στις χρωματογραφικές μεθόδους. Βασικές αρχές και ορισμοί χρωματογραφικών μεθόδων. Αεριοχρωματογραφία. Αρχή μεθόδου, οργανολογία και εφαρμογές. Ενόργανη χρωματογραφία λεπτής στιβάδας Iatroscan TLC-FID. Αρχή μεθόδου, οργανολογία και εφαρμογές. Υγροχρωματογραφία. Οργανολογία (στήλες, ανιχνευτές). Τεχνικές υγροχρωματογραφίας. Ιοντική χρωματογραφία. Χρωματογραφία μοριακού αποκλεισμού.

Μαθησιακοί στόχοι θεωρητικού μαθήματος

Αντικείμενο του μαθήματος Ενόργανη Ανάλυση Τροφίμων είναι η εξοικείωση των φοιτητών σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο με τις σύγχρονες τεχνικές ενόργανης ανάλυσης τροφίμων.

Συγκεκριμένα οι φοιτητές θα πρέπει να εκπαιδευτούν σε σύγχρονες τεχνικές ενόργανης ανάλυσης τροφίμων, στις βασικές αρχές λειτουργίας των αναλυτικών μεθόδων που θα χρησιμοποιήσουν, σε εφαρμογές των μεθόδων ανάλυσης για τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό συστάσεως δειγμάτων τροφίμων και ταυτοποίησης μοριακών ουσιών, καθώς και στα χαρακτηριστικά και χρήσεις των συνηθέστερων οργάνων. Επιδιωκόμενα αποτελέσματα είναι:

Η δυνατότητα επιλογής μεθόδου/ή και μεθόδων για επίλυση συγκεκριμένων αναλυτικών προβλημάτων από την ερευνητική ή από την βιομηχανική πράξη.

Η εκμάθηση της σωστής διαδικασίας δειγματοληψίας, μέτρησης, παραλαβής και επεξεργασίας των δεδομένων

Η εκτίμηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ποιοτικών και ποσοτικών μετρήσεων.

Η ορθή και εμπειριστατωμένη παρουσίαση των αποτελεσμάτων μέσω της συγγραφής τεχνικών εκθέσεων.

Συγκεκριμένα:

1. Εισαγωγή στις βασικές έννοιες και αρχές της ενόργανης χημικής ανάλυσεως.
2. Αναλυτική αναφορά στις οπτικές και χρωματογραφικές μεθόδους ενόργανης ανάλυσεως

3. Μελέτη των τυπικών και σύγχρονων μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση των τροφίμων.
4. Επισκόπηση των τεχνικών που εφαρμόζονται όπως και των αναλυτικών συσκευών που χρησιμοποιούνται.
5. Εστίαση στους τομείς εφαρμογής της ενόργανης χημικής αναλύσεως μέσω παραδειγμάτων και ασκήσεων.
6. Εκμάθηση και εξοικείωση των φοιτητών στην χρήση των τεχνικών ποσοτικοποίησης των αναλυτικών μετρήσεων και στην εφαρμογή των τεχνικών στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.
7. Ανάπτυξη μηχανισμών αποσαφήνισης και εμπέδωσης των γνώσεων και των εννοιών.

Βιβλιογραφία

- Μ. Σ. Μπρατάκος: «Σημειώσεις Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης σε Τρόφιμα και Ποτά», Α και Β Μέρος.
- Κ. Η. Ευσταθίου, Θ. Π. Χατζηϊωάννου: "Ενόργανες Τεχνικές Αναλύσεως"
- Κ. Η. Ευσταθίου: "Εργαστηριακές Ασκήσεις Ενόργανης Ανάλυσης Ι"
- Skoog-Holler-Nieman: "Αρχές Ενόργανης Ανάλυσης" (Σε μετάφραση των: Καραγιάννη - Ευσταθίου - Χανιωτάκη)

Περιεχόμενο Εργαστηριακών Ασκήσεων

- Φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός σορβικού οξέος σε κρασί.
- Φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός ολικών φαινολικών σε αφηνήματα.
- Φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός χρώματος οίνου.
- Προσδιορισμός της Δομής και Ταυτοποίηση Χημικών Ενώσεων με Υπέρυθρη Φασματοφωτομετρία. Μέτρηση και μελέτη των φασμάτων IR απλών οργανικών ενώσεων – Ταινίες χαρακτηριστικών ομάδων.
- Φθορισμομετρικός προσδιορισμός κινίνης σε τονωτικά νερά.
- Φλογοφωτομετρικός προσδιορισμός αλκαλίων ή αλκαλικών γαιών.
- Πολωσιμετρικός προσδιορισμός σακχάρων.
- Προσδιορισμός λιπαρών οξέων με GC-FID.
- Προσδιορισμός τάξεων λιπιδίων σε λίπος τροφίμων με Iatroscan TLC-FID.
- Προσδιορισμός χρώματος τροφίμων.

Διεξαγωγή Εργαστηρίου

Το εργαστήριο Ενόργανης Ανάλυσης Τροφίμων διεξάγεται μια φορά την εβδομάδα και είναι: δίωρης διάρκειας. Τα εργαστηριακά τμήματα τα οποία λειτουργούν είναι:

Τρίτη: 08.00 – 10.00, 10.00 – 12 .00 και 11.00 – 14.00

Τετάρτη: 08.00 – 10.00, 10.00 – 12 .00 και 11.00 – 14.00

Πέμπτη: 08.00 – 10.00, 10.00 – 12 .00 και 11.00 – 14.00

Διάρκεια Εργαστηρίου: Ένα εξάμηνο

Διδάσκοντες:

Μέλη ΔΕΠ

Βασιλεία Σινάνογλου, Ειρήνη Στρατή

Μέλη ΕΔΙΠ

Σωτήριος Μπρατάκος

Προαπαιτούμενα: Για την απρόσκοπτη παρακολούθηση του εργαστηρίου οι ασκούμενοι φοιτητές αναμένονται να έχουν καλές βάσεις στην Χημεία και Μαθηματικά β) να παρακολουθούν το εργαστηριακό μάθημα και γ) να συμμετέχουν ενεργά στην κάθε εργαστηριακή άσκηση.

Στόχοι εργαστηρίου:

1. Εξοικείωση των φοιτητών στην προκατεργασία των τροφίμων ώστε να προβούν στην ανάλυση των επιμέρους συστατικών των τροφίμων.
2. Εξοικείωση των φοιτητών στην εφαρμογή των μεθόδων ενόργανης αναλύσεως και απόκτηση εμπειρίας στη χρήση αναλυτικών συσκευών.
3. Καλλιέργεια πειραματικών και αναλυτικών δεξιοτήτων.
4. Απόκτηση εμπειρίας στη διαδικασία παραγωγής και αξιολογήσεως των αποτελεσμάτων της αναλύσεως.
5. Απόκτηση ικανότητας χειρισμού, συσχέτισης και παρουσίασης των αποτελεσμάτων.
6. Ανάπτυξη δυνατότητας ομαδικής εργασίας.
7. Συμβολή στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και στην αποσαφήνιση των βασικών θεωρητικών εννοιών.

Παρατηρήσεις – Οδηγίες

1. Οι παρακολουθήσεις των διαλέξεων του θεωρητικού μαθήματος είναι απαραίτητες για την ολοκληρωμένη κάλυψη του εργαστηριακού μαθήματος και αφομοίωση της ύλης που καλύπτει την εργαστηριακή άσκηση. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα στους ασκούμενους φοιτητές να εξοικειωθούν με την θεωρία της άσκησης και να την μελετήσουν εμπεριστατωμένα ώστε να είναι προετοιμασμένοι να την εκτελέσουν κατά τη διάρκεια της εργαστηριακής ημέρας.
2. Οι παρακολουθήσεις των εργαστηρίων είναι υποχρεωτικές. Λόγω του συγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος εργαστηριακών ασκήσεων στη διάρκεια του εξαμήνου, πρέπει κάθε ασκούμενος φοιτητής να ολοκληρώσει **επιτυχώς τουλάχιστον το 90%** των πραγματοποιημένων ασκήσεων.
3. Οι ασκούμενοι χωρίζονται σε ομάδες: των τεσσάρων ή πέντε ατόμων και όλες οι ομάδες ασκούνται ταυτοχρόνως.
4. Οι ασκούμενοι φοιτητές καλούνται να είναι παρόντες στο εργαστήριο τουλάχιστον 5 min πριν την έναρξη του εργαστηρίου για α) την λήψη παρουσίας και β) την προετοιμασία για την εργαστηριακή άσκηση. Ασκούμενοι φοιτητές οι οποίοι προσέρχονται στο εργαστήριο μετά το πέρας του πρώτου τετάρτου, δεν θα γίνονται δεκτοί.
5. Η έγκαιρη προσέλευση των ασκούμενων φοιτητών στο Εργαστήριο συμβάλλει στην απρόσκοπτη και χρονικά καθορισμένη διεξαγωγή του. Η διεξαγωγή του εργαστηρίου σε κάθε εργαστηριακή ημέρα περιλαμβάνει: α) αναφορά στην εργαστηριακή άσκηση (θεωρητικό υπόβαθρο, μεθοδολογία, πειραματικός στόχος και επεξεργασία μετρήσεων) και β) την εργαστηριακή άσκηση.
6. Μετά το πέρας της εργαστηριακής άσκησης συντάσσεται εργαστηριακή αναφορά, η οποία καλύπτει το αντικείμενο της άσκησης. Η αναφορά περιλαμβάνει τον τίτλο της εργαστηριακής ασκήσεως, την αρχή μεθόδου και τους στόχους της άσκησης συνοπτικώς, τις πειραματικές μετρήσεις σε πίνακα, την εξαγωγή αποτελεσμάτων με αναλυτικό και ευκρινή τρόπο και τα συμπεράσματα που προκύπτουν.

Οδηγίες για την σύνταξη κάθε εργαστηριακής άσκησης δίνονται στους ασκούμενους φοιτητές σε κάθε εργαστηριακή άσκησης

Η εργαστηριακή αναφορά κάθε άσκησης που διεξάγεται θα παραδίδεται την επόμενη “εργαστηριακή” ημέρα προς έλεγχο και βαθμολόγηση. Παράδοση πέραν της ημέρας αυτής δεν επιτρέπεται και η αναφορά δεν θα γίνεται δεκτή. Η εργαστηριακή αναφορά λαμβάνεται υπόψη στην τελική βαθμολογία σε ποσοστό 20%. Οι εργαστηριακές αναφορές συντάσσονται αποκλειστικά από τους ασκούμενους φοιτητές **ως άτομα** και

αντανεκλούν την εικόνα των ατόμων που εργάστηκαν για την διεξαγωγή των πειραμάτων.

Προσοχή: Σε περίπτωση που ανακαλυφθεί ότι εργαστηριακές αναφορές έχουν αντιγραφεί οι υπεύθυνοι θα μηδενισθούν.

7. Η παράδοση των εργαστηριακών αναφορών θα γίνεται σε κόλλες αναφοράς χειρόγραφα ή ηλεκτρονικά με τα απαραίτητα διαγράμματα που έχουν ζητηθεί. Στην αρχή θα πρέπει να φέρουν υποχρεωτικώς τα στοιχεία του ασκούμενου φοιτητή (ονοματεπώνυμο, αρ. μητρώου, εργαστηριακή ημέρα και ώρα ασκήσεως και ομάδα εργασίας), αλλιώς δεν θα βαθμολογούνται.
8. Η παράδοση όλων των εργαστηριακών αναφορών είναι απαραίτητη για την επιτυχή έκβαση και κατοχύρωση του εργαστηρίου. **Όποιος δεν έχει παραδώσει όλες τις εργαστηριακές αναφορές δεν θα κατοχυρώνει το εργαστήριο.**
9. Η τελική εξέταση θα περιλαμβάνει όλη την διδαχθείσα εργαστηριακή ύλη και θα ληφθεί υπόψη στην τελική βαθμολογία σε ποσοστό 80%.
10. Συλλογικά η κατανομή εργασίας και βαθμολογία για το Εργαστήριο Ενόργανης Ανάλυσης θα είναι η ακόλουθη:

11.

Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας	Ποσοστό (%) στην τελική βαθμολογία
1. Εργαστηριακή Αναφορά	20
2. Τελική Εξέταση	80
Συνολική βαθμολογία	100

12. Η βαθμολογία των εργαστηριακών ασκήσεων κατοχυρώνεται για 2 μόνο εξάμηνα (συμπεριλαμβανομένου του εξαμήνου της επιτυχούς διεξαγωγής των εργαστηριακών ασκήσεων), μετά την παρέλευση των οποίων λαμβάνεται υπ' όψη μόνον ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης.

Εκ του Εργαστηρίου

