

## ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (ΦΜΑ)

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ακαδ. έτος 2018-2019 / 3<sup>ο</sup> εξάμηνο Χημικών Μηχανικών

#### Οργάνωση Εργαστηριακών Ασκήσεων

Οι εργαστηριακές ασκήσεις εκπονούνται στα εργαστήρια του κτηρίου ΧΜ, στις ακόλουθες αίθουσες:

- Εργαστήρια ΦΜΑ, (3ος όροφος από το επίπεδο της Γραμματείας) ΧΜ : **UV** (B.309), **GC** (B.302), **TG-DSC/DTA** (αριστερά, τέρμα διαδρόμου).
- Νέα Κτήρια Β΄ φάση (1ος όροφος από το επίπεδο της Γραμματείας ΧΜ, πίσω από το κυλικείο) :
  - Εργαστήρια ΑΑΧ: **HPLC** (B1.108), **AAS** (B1.108), **FT-IR** (B1.112)
  - Οριζόντιο εργαστήριο : **ICP**
- Αίθουσα I<sub>2</sub> (στο επίπεδο της Γραμματείας ΧΜ) : **MS**
- Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο δίπλα στο Αμφιθέατρο 2: **Ακτινανάλυση XRD**

**Η ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΣΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΕΙΝΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ.**

Το αναλυτικό πρόγραμμα των εργαστηριακών ασκήσεων παρουσιάζεται στο τέλος του φακέλου (βλ. σελ. 7).

#### Απαιτήσεις Εργαστηρίου

1. Για την εκτέλεση των Εργαστηριακών Ασκήσεων οι φοιτητές χωρίζονται σε 26 ομάδες των 6 ατόμων η κάθε μία. **Κάθε Τρίτη, θα προσέρχονται οι 13 ομάδες που χαρακτηρίζονται Α1 έως Α13 και κάθε Τετάρτη, οι υπόλοιπες 13 ομάδες που χαρακτηρίζονται Β1 έως Β13.** Το Πρόγραμμα εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων για όλες τις ομάδες των φοιτητών δίνεται αναλυτικά και για τα δύο εξάμηνα, στο τέλος του φακέλου (ακαδ. έτος 2018-2019).
2. Η σύνθεση των ομάδων γίνεται από τους φοιτητές και παραδίδονται στην Υπεύθυνη διαχείρισης του μαθήματος Δρ. Μπ.Τσακανίκα (B1.108, Νέα Κτήρια ΧΜ). Σε περίπτωση που η σύνθεσή τους δεν καταστεί έγκαιρα εφικτή, οι ομάδες ορίζονται από την υπεύθυνη βάσει της διαδοχικής αλφαβητικής κατανομής των φοιτητών σύμφωνα με την επίσημη κατάσταση της Γραμματείας των Χημικών Μηχανικών.
3. Σε περίπτωση που δε γίνει δικαιολογημένα κάποια εργαστηριακή άσκηση (ολικά ή μερικά), το πρόγραμμα συνεχίζεται σύμφωνα με τις αναγραφόμενες ημερομηνίες.

4. Η βαθμολογία των εργαστηριακών ασκήσεων κατοχυρώνεται για τα **επόμενα 2 ακαδημαϊκά έτη** (από το έτος της επιτυχούς διεξαγωγής των εργαστηριακών ασκήσεων), μετά την παρέλευση των οποίων λαμβάνεται υπ' όψη μόνον ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης.
5. Οι φοιτητές εξετάζονται κατά την διάρκεια κάθε εργαστηριακής άσκησης από τον αντίστοιχο υπεύθυνο άρα οφείλουν να προσέρχονται προετοιμασμένοι.
6. Οι φοιτητές για κάθε εργαστηριακή άσκηση υποβάλλουν **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ** (μέσω της πλατφόρμας του μαθήματος) στον υπεύθυνο/εποπτεύοντα σύντομη εργαστηριακή αναφορά, σύμφωνα με τον κατωτέρω οδηγό που επισυνάπτεται, η οποία θα παραδίδεται **ΑΥΣΤΗΡΑ** εντός δεκαπενθημέρου (15 ημέρες) μετά τη διεξαγωγή της άσκησης. **Μετά την παρέλευση της προθεσμίας αυτής δε θα γίνονται δεκτές οι αναφορές και ο βαθμός εργαστηρίου θα προκύπτει μόνο από το βαθμό της εξέτασης κατά τη διεξαγωγή της εργαστηριακής άσκησης.**

### Οδηγός Συγγραφής Εργαστηριακών Αναφορών

- **Εξώφυλλο:** Στην πρώτη σελίδα (εξώφυλλο) περιέχονται: το όνομα του εργαστηρίου, ο τίτλος του μαθήματος, ο τίτλος της εργαστηριακής άσκησης με τον κωδικό της, το ονοματεπώνυμο του υπεύθυνου της διεξαγωγής της άσκησης, τα ονοματεπώνυμα των μελών της ομάδας των φοιτητών **που ήταν παρόντα** στην διεξαγωγή της άσκησης, ο κωδικός της ομάδας και οι ημερομηνίες εκτέλεσης και παράδοσης της αναφοράς.
- **Περίληψη** (σκοπός της άσκησης, σύντομη περιγραφή της εργασίας).
- **Θεωρητικό μέρος** (αρχή της μεθόδου, εφαρμογές βιβλιογραφικές παραπομπές).
- **Πειραματικό μέρος:** (τοποθέτηση του προβλήματος, μέθοδος που θα ακολουθηθεί για την επίλυσή του, περιγραφή του αναλυτικού οργάνου και παράμετροι λειτουργίας του, περιγραφή βοηθητικών συσκευών οργάνων και αντιδραστηρίων, πειραματική διαδικασία ανάλυσης).
- **Αποτελέσματα:** (πρωτογενείς μετρήσεις, επεξεργασία μετρήσεων).
- **Συζήτηση αποτελεσμάτων - Συμπεράσματα:** (Αναμενόμενα ή μη / Σύγκριση με άλλες μεθόδους / Δυνατότητες).
- **Βιβλιογραφία** (χρησιμοποιηθείσα βιβλιογραφία με τη σειρά εμφάνισης στο κείμενο).

Παραδείγματα παρουσίασης της βιβλιογραφίας σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό της IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry):

#### 1. Βιβλία

Συγγραφέας, Τίτλος βιβλίου, Έκδοση, Τόμος, Εκδοτικός οίκος, Τόπος έκδοσης, Χρονολογία, σελίδες οι οποίες χρησιμοποιούνται στην αναφορά.

**Παράδειγμα:** D. A. Skoog, F. J. Holler and T. A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, 5<sup>th</sup> ed., Harcourt College Publishers, 1998, σελ. 230-252.

#### 2. Περιοδικά

Συγγραφείς, Τίτλος, Περιοδικό, Τόμος, (Χρονολογία), σελίδες.

**Παράδειγμα:** O. Yosypchuk, J. Barek, V. Vyskocil 'Determination of 1-hydroxypyrene in human urine by HPLC with electrochemical detection at a boron-doped diamond film electrode', Anal. Bioanal. Chem., 404 (2012) 693-699.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **A. Προτεινόμενα Συγγράμματα:**

#### **1<sup>η</sup> ομάδα συγγραμμάτων:**

1. Μ. Οξενκιουν - Πετροπούλου, “Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης. Φασματομετρικές Μέθοδοι”, Γ! Έκδοση, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2012.
2. Α. Παππά, “Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης: Χρωματογραφικές, Θερμικές, Ηλεκτρομετρικές Μέθοδοι, Φασματομετρία Μάζας”, Εκδ. ΕΜΠ, Αθήνα 2004.
3. Συλλογική Έκδοση Εργαστηρίου Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας, “Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης, Εργαστηριακές Ασκήσεις”, 3<sup>η</sup> έκδοση, Συντονισμός και επιμέλεια Μ. Οξενκιουν - Πετροπούλου, Α. Παππά, Εκδ. ΕΜΠ, Αθήνα 2009.

#### **2<sup>η</sup> ομάδα συγγραμμάτων:**

1. D. A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman "Αρχές Ενόργανης Ανάλυσης", (μτφ. 5<sup>ης</sup> έκδ. Μ. Καραγιάννης, Κ. Ευσταθίου, Ν. Χανιωτάκης), Εκδ. Κωσταράκης, Αθήνα 2003.
2. Συλλογική Έκδοση Εργαστηρίου Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας, “Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης, Εργαστηριακές Ασκήσεις”, 3<sup>η</sup> έκδοση, Συντονισμός και επιμέλεια Μ. Οξενκιουν - Πετροπούλου, Α. Παππά, Εκδ. ΕΜΠ, Αθήνα 2009.

### **B. Άλλη γενική βιβλιογραφία**

#### **I. Ξενόγλωσση**

1. G. W. Ewing, “Instrumental Methods of Chemical Analysis”, McGraw-Hill Book Company, 5<sup>th</sup> ed. 1985.
2. H.H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean, F.A. Settle, “Instrumental Methods of Analysis”, Wadsworth 7<sup>th</sup> ed. 1988.
3. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler and S.L. Crouch, “Fundamentals of Analytical Chemistry”, Thomson Brooks/Cole, Bangalore, 8<sup>th</sup> ed. 2004.
4. D.A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman, “Principles of Instrumental Analysis”, Harcourt College Publishers, 5<sup>th</sup> ed. 1998.
5. D .A. Skoog, D. M. West, F.J. Holler, “Analytical Chemistry, An Introduction”, Saunders College Publishing, 6<sup>th</sup> ed. 1994.
6. F.W. Fifield and D. Kealey, “Principles and Practice of Analytical Chemistry”, Blackwell Science Ltd, New Delhi, 5<sup>th</sup> ed. 2004
7. D.C. Harris “Quantitative Chemical Analysis”, Freeman 4<sup>th</sup> ed. 1995.
8. D.C. Harris, “Exploring Chemical Analysis”, Freeman 2<sup>nd</sup> ed. 1997.
9. Methodicum Chemicum, Vol. 1: Analytical Methods, Academic Press, New York, 1974.
10. R. Kellner, J.–M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, “Analytical Chemistry”, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 1998.
11. F. Roussac, A. Rouessac, “Chemical Analysis, Modern Instrumentation. Methods and Techniques”, 5<sup>th</sup> ed. J. Wiley and Sons Ltd., Chichester, England 2000.

12. Analytical Bioanalytical Chemistry, Vol. 404: Instrumental Methods of Analysis (IMA 2011), Springer, 2012.

## **II. Ελληνική**

1. Θ.Π. Χατζηϊωάννου, Μ.Α. Κουππάρη, “Ενόργανη Ανάλυση”, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1990.
2. R. L. Pecsok, L. D. Shields, T. Cairns, I. G. McWilliam, “Σύγχρονες Μέθοδοι στη Χημική Ανάλυση”, (μτφ. Σ. Βολιώτης) εκδόσεις Γ.Α. Πνευματικός, Αθήνα 1980.
3. Μ.Ι. Καραγιάννης, “Επεξεργασία, αξιολόγηση και παρουσίαση αναλυτικών δεδομένων”, Εκδ. Παπαδάμης, 1987
4. McMurry, “Οργανική Χημεία”, Τόμος Ι, Κεφ. 13, Πανεπιστημονικές Εκδόσεις Κρήτης, 2001.

**Η Αναφορά πρέπει να είναι σύντομη και σαφής. Οτιδήποτε δεν έχει σχέση με το στόχο της άσκησης θεωρείται πλεονασμός.**

**Ο τρόπος σκέψης και η μεθοδολογία απάντησης στα συγκεκριμένα ερωτήματα της άσκησης θα πρέπει να γίνονται εύκολα κατανοητά.**

Υπεύθυνοι ασκήσεων και επικοινωνία

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	3 <sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ	
	ΤΡΙΤΗ 15:00-17:00	ΤΕΤΑΡΤΗ 11:00-13:00
1. Αέρια Χρωματογραφία (GC)	Ν. Τζαμτζής	Α. Γεωργιάδου
2. Υγρή Χρωματογραφία (HPLC)	Μπ. Τσακανίκα	Χρ. Στεργιόπουλος
3. Φασματομετρία μάζας (MS)	Μ. Σταθερόπουλος	Μ. Σταθερόπουλος
4. Φασματομετρία επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (ICP)	Κ. Μπαλά	Θ. Λυμπεροπούλου
5. Φασματομετρία Ατομικής Απορρόφησης (AAS)	Α. Καραμπέρη	Α. Καραμπέρη
6. Ακτινανάλυση (XRD)	Α. Αλτζουμαίλης	Π. Γύτφου
7. Φασματομετρία υπερύθρου (IR / FT-IR)	Λ. Μενδρινός	Μπ. Τσακανίκα
8. Φασματομετρία Υπεριώδους- Ορατού (UV-Vis)	Σ. Κάρμα	Κ. Μπαλά
9. Θερμοζυγός (TG) - Διαφορική Θερμική Ανάλυση (DSC)	Κ. Μικέδη	Α. Πατπά

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ – ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ**

<b>ΟΝΟΜ/ΜΟ</b>	<b>e-mail</b>	<b>Τηλέφωνο</b>
Παππά Α.	athpappa@chemeng.ntua.gr	210 7723193
Σταθερόπουλος Μ.	stathero@chemeng.ntua.gr	210 7723109
Τζαμτζής Ν.	nipitz@central.ntua.gr	210 7723194
Τσόπελας Φ.	ftsop@central.ntua.gr	210 7723210
Τσακανίκα Μπ. (υπεύθυνη διαχείρισης μαθήματος)	btsakanika@gmail.com	210 7724022 210 7723086
Μικέδη Κ.	mikedi@chemeng.ntua.gr	210 7724077
Αλτζουμαίλης Α.	aaltzoumailis@gmail.com	210 7723121
Καραμπέρη Α.	aekara@central.ntua.gr	210 7722893 210 7723188
Γεωργιάδου Α.	ageorg@central.ntua.gr	210 7723113
Κάρμα Σ.	sofia.karma@gmail.com	210 7724077
Μενδρινός Λ.	leomendr@mail.ntua.gr	210 7723093
Λυμπεροπούλου Θ.	veralyb@chemeng.ntua.gr	210 7723073
Μπαλτά Κ.	kmpal@chemeng.ntua.gr	210 7723073
Γύφτου Π.	Penel@central.ntua.gr	210 7724047
Στεργιόπουλος Χρ. (ΥΔ)	chrisxp3@hotmail.com	210 7724022

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΦΜΑ), Ακαδ. Έτος 2018-2019, 3ο εξαμ. ΧΜ

	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.	Τρ.	Τετ.
α/α - Άσκηση	02/10	03/10	09/10	10/10	16/10	17/10	23/10	24/10	30/10	31/10	06/11	07/11	13/11	14/11	20/11	21/11	27/11	28/11	04/12	05/12	11/12	12/12	18/12	19/12	08/01	09/01
1. Αέριος Χρωματογραφία (GC)	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13
2. Υγρή Χρωματογραφία (HPLC)	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1
3. Φασματομετρία μάζας (MS)	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2
4. Φασματομετρία Επαγωγικά Συζευγμένου Πλάσματος (ICP)	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3
5. Ατομική Φασματομετρία (AAS)	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4
6. Ακτινανάλυση (XRD)	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5
7. Φασματομετρία υπερώδρου (IR / FT-IR)	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B3	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6
8. Φασματομετρία Υπεριώδους-Ορατού (UV-Vis)	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7
9. Θερμοζυγός (TG) - Διαφορική Θερμική Ανάλυση (DTA)	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8
Κενή εβδομάδα	A10	B10	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9
Κενή εβδομάδα	A11	B11	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10
Κενή εβδομάδα	A12	B12	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11
Κενή εβδομάδα	A13	B13	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12

\*Ο α/α των ασκήσεων στο πρόγραμμα δεν αντιστοιχεί στην αρίθμησή τους στον εργαστηριακό οδηγό.

