



## ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ.

5276

ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Στοιχεία  
μαθήματος

Τ.Π	Ενοτ. Μαθ.	ΕΞ	Ω/Ε				
ΧΜ	ΒΑ.ΕΠ	•	ΥΠΧ	•	ΘΕ	4	
	ΤΕ.ΕΠ		ΚΟΡ	•	ΦΡ		
	ΤΧΛ.		ΚΑΤ		ΕΡΓ	4	
	Ο.Α.Κ.			Π.ΤΜ	2	ΥΠΛ	
	Ξ.Γ.						

Προαπαιτ.  
γνώσεις

Σκοπός

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των σπουδαστών με τις κυριότερες έννοιες της Οργανικής Χημείας. Πιο συγκεκριμένα, η διδασκόμενη ύλη περιλαμβάνει τη μελέτη του τρόπου σχηματισμού ομοιοπολικού χημικού δεσμού στις οργανικές ενώσεις (απλός, διπλός, τριπλός, συζυγιακό σύστημα, αρωματικό σύστημα και πολωμένος ομοιοπολικός δεσμός), καθώς και τη διερεύνηση της χημικής συμπεριφοράς των οργανικών ενώσεων δηλαδή των τρόπου ρήξης (σχάσης) των δεσμών σε διάφορες συνθήκες.

Η εκμάθηση των αντιδράσεων σύνθεσης αλλά και των μηχανισμών αντίδρασης ορισμένων κατηγοριών ενώσεων προς άλλες χημικές ενώσεις (πρώτες ύλες, ενδιάμεσα, προϊόντα) πραγματοποιείται ανά λειτουργική ομάδα. Με τον τρόπο αυτό, η εξέλιξη του μαθήματος δίνει τη δυνατότητα διερεύνησης και σύνδεσης της δομής των οργανικών μορίων με τη χημική τους συμπεριφορά. Επίσης, σε κάθε ενότητα γίνεται αναφορά στις εφαρμογές που έχουν οι οργανικές ενώσεις που μελετώνται (π.χ. στην παραγωγή προϊόντων καθημερινής χρήσης, φαρμάκων, τροφίμων, υλικών, κλπ).

Οι εργαστηριακές ασκήσεις που πραγματοποιούνται στο υποχρεωτικό «Εργαστήριο Οργανικής Χημείας» έχουν τους παρακάτω μαθησιακούς στόχους:

- Ενημέρωση των σπουδαστών σε θέματα ασφαλείας σχετιζόμενα με οργανικές ενώσεις και το περιβάλλον οργανικής σύνθεσης (εκμάθηση μεθόδων προφύλαξης και προστασίας έναντι κινδύνων, ενημέρωση περί τοξικότητας των αντιδραστηρίων και η εφαρμογή κατάλληλων χειρισμών τεχνικών και αντιδότην).
- Εκμάθηση και εξοικείωση των σπουδαστών με τις κυριότερες εργαστηριακές τεχνικές, όπως απόσταξη, ανακρυστάλλωση, εκχύλιση, διήθηση κτλ.
- Εκμάθηση τεχνικών απομόνωσης φυσικών προϊόντων.
- Εκμάθηση αντιδράσεων υποκατάστασης, απόσπασης, οξειδωσης, προσθήκης στο καρβονύλιο, σύνθεσης οργανομεταλλικής ένωσης.
- Εφαρμογή μεθόδων ανίχνευσης χαρακτηριστικών δεσμών ή ομάδων.
- Εφαρμογή και παρακολούθηση πειραματικής διαδικασίας και δυνατότητα συγγραφής εργαστηριακού ημερολογίου.

Περιεχόμενο

Η ύλη του μαθήματος εντάσσεται στην περιοχή της Βασικής Οργανικής Χημείας (Basic Organic Chemistry) και έχει ως κύριο στόχο τη μελέτη της δομής και των αντιδράσεων των

οργανικών μορίων. Ειδικότερα τα θέματα που εξετάζονται στις διαλέξεις εντάσσονται στα ακόλουθα πεδία:

- Οργανικές ενώσεις δομή και αντιδράσεις: Τρόπος σχηματισμού δεσμών στις ενώσεις του άνθρακα, η στερεοχημεία και οι κατηγορίες αντιδράσεων των οργανικών ενώσεων.
- Αλκάνια: Δομή, δραστηριότητα και χαρακτηριστική αντίδραση των αλκανίων (υποκατάσταση μέσω ελευθέρων ριζών). Κυκλοαλκάνια (δομή, ανάλυση διαμορφώσεων και αντιδράσεις).
- Αλκένια: Δομή αλκενίων, μηχανισμός της αντίδρασης ηλεκτρονιόφιλης προσθήκης, αντιδράσεις απόσπασης (αφυδάτωση αλκοολών, αφυδραλογόνωση αλκυλαλογονιδίων, μηχανισμοί E1, E2).
- Αλκίνια: Δομή και δραστηριότητα των αλκινίων. Κετο-ενολική ταυτομέρεια, οξύτητα των αλκινίων.
- Συζυγή διένια: Δομή, δραστηριότητα και αντιδράσεις των συζυγών διενίων (1,2- και 1,4- προσθήκη).
- Αρωματικές ενώσεις: Αρωματικός χαρακτήρας. Δομή βενζολίου και χαρακτηριστική αντίδραση (ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση).
- Αλκυλαλογονίδια: Δομή και δραστηριότητα των αλκυλαλογονιδίων. Αντιδράσεις πυρηνόφιλης υποκατάστασης (μηχανισμοί SN1 & SN2).
- Αλκοόλες: Αντιδράσεις παρασκευής, φυσικές και χημικές ιδιότητες αλκοολών. Μηχανισμοί χαρακτηριστικών αντιδράσεων.
- Αιθέρες και εποξειδία: Αντιδράσεις παρασκευής και μηχανισμοί χαρακτηριστικών αντιδράσεων αιθέρων και εποξειδίων.
- Αλδεΐδες και κετόνες: Αντιδράσεις παρασκευής αλδεϋδών και κετονών, αντιδράσεις προσθήκης στο καρβονύλιο. Δραστηριότητα α-υδρογόνων και αντιδράσεις συμπύκνωσης.
- Καρβοξυλικά οξέα και παράγωγα τους: Αντιδράσεις παρασκευής και φυσικοχημικές ιδιότητες καρβοξυλικών οξέων και των παραγώγων τους (χλωρίδια, ανυδρίτες, εστέρες αμίδια) καθώς και οι φυσικοχημικές ιδιότητες τους.
- Αντιδράσεις παραγώγων των οξέων: Αντιδράσεις πυρηνόφιλης υποκατάστασης στο καρβονύλιο.
- Χαρακτηριστικές αντιδράσεις καρβονυλικών ενώσεων: Μηχανισμοί χαρακτηριστικών αντιδράσεων (name reactions) πχ συμπύκνωση Claisen.
- Αμίνες: Βασικότητα αμινών, παρασκευές και χαρακτηριστικές αντιδράσεις των αμινών.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 <sup>η</sup>	Τρόπος σχηματισμού δεσμών στις ενώσεις του άνθρακα, η στερεοχημεία και οι κατηγορίες αντιδράσεων των οργανικών ενώσεων.
2 <sup>η</sup>	Δομή, δραστηριότητα και χαρακτηριστική αντίδραση των αλκανίων (υποκατάσταση μέσω ελευθέρων ριζών). Κυκλοαλκάνια (δομή, ανάλυση διαμορφώσεων και αντιδράσεις).
3 <sup>η</sup>	Δομή αλκενίων, μηχανισμός της αντίδρασης ηλεκτρονιόφιλης προσθήκης, αντιδράσεις απόσπασης (αφυδάτωση αλκοολών, αφυδραλογόνωση αλκυλαλογονιδίων, μηχανισμοί E1, E2).
4 <sup>η</sup>	Δομή και δραστηριότητα των αλκινίων. Κετο-ενολική ταυτομέρεια, οξύτητα των αλκινίων. Δομή, δραστηριότητα και αντιδράσεις των συζυγών διενίων (1,2- και 1,4- προσθήκη).

5 <sup>η</sup>	Αρωματικός χαρακτήρας. Δομή βενζολίου και χαρακτηριστική αντίδραση (ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση).
6 <sup>η</sup>	Δομή και δραστηριότητα των αλκυλαλογονιδίων. Αντιδράσεις πυρηνόφιλης υποκατάστασης (μηχανισμοί S <sub>N</sub> 1 & S <sub>N</sub> 2).
7 <sup>η</sup>	Αντιδράσεις παρασκευής, φυσικές και χημικές ιδιότητες αλκοολών. Μηχανισμοί χαρακτηριστικών αντιδράσεων.
8 <sup>η</sup>	Αντιδράσεις παρασκευής και μηχανισμοί χαρακτηριστικών αντιδράσεων αιθέρων και εποξειδίων.
9 <sup>η</sup>	Αντιδράσεις παρασκευής αλδεϋδών και κετονών, αντιδράσεις προσθήκης στο καρβονύλιο. Δραστηριότητα α-υδρογόνων και αντιδράσεις συμπίκνωσης.
10 <sup>η</sup>	Αντιδράσεις παρασκευής και φυσικοχημικές ιδιότητες καρβοξυλικών οξέων και των παραγώγων τους (χλωρίδια, ανυδρίτες, εστέρες αμίδια), καθώς και οι φυσικοχημικές ιδιότητες τους.
11 <sup>η</sup>	Αντιδράσεις υποκατάστασης στο καρβονύλιο.
12 <sup>η</sup>	Μηχανισμοί χαρακτηριστικών αντιδράσεων (name reactions) πχ συμπίκνωση Claisen.
13 <sup>η</sup>	Βασικότητα αμινών, παρασκευές και χαρακτηριστικές αντιδράσεις των αμινών.

Ανάλυση εργαστηριακών ασκήσεων:

Άσκηση	Περιγραφή	Τεχνικές
Απομόνωση καφεΐνης από φύλλα τσαγιού	Διεργασία απομόνωσης φυσικού προϊόντος (καφεΐνη) από φυτική πρώτη ύλη	Εκχύλιση Διήθηση υπό ελαττωμένη πίεση Απόσταξη Ανακρυστάλλωση
Παρασκευή αιθυλοβρωμιδίου από αιθανόλη	Σύνθεση αλκυλαλογονιδίου από αλκοόλη (αντίδραση υποκατάστασης. Το προϊόν παρασκευάζεται, απομονώνεται και χαρακτηρίζεται μέσω δοκιμαστικών αντιδράσεων.	Απόσταξη Εκχύλιση Ξήρανση
Παρασκευή κυκλοεξανίου από κυκλοεξανόλη	Σύνθεση αλκενίου από αλκοόλη (αντίδραση απόσπασης-αφυδάτωση αλκοολών). Το προϊόν παρασκευάζεται, απομονώνεται και χαρακτηρίζεται μέσω δοκιμαστικών αντιδράσεων.	Απόσταξη Εκχύλιση Ξήρανση Ανίχνευση του διπλού δεσμού με την δοκιμασία Baeyer και αποχρωματισμό διαλύματος βρωμίου
Παρασκευή κυκλοεξανόνης από την κυκλοεξανόλη	Αντίδραση οξείδωσης δευτεροταγούς αλκοόλης προς κετόνη. Το προϊόν παρασκευάζεται, διαχωρίζεται από την ποσότητα αντιδρώντος μέσω εκλεκτικής καταβύθισης και χαρακτηρίζεται μέσω της αντίδρασης σχηματισμού οξίμης.	Απόσταξη Εκχύλιση Ξήρανση Διήθηση υπό ελαττωμένη πίεση
Σύνθεση τριφαινυλοκαρβινόλης από βενζοφαινόνη και βρωμοβενζόλιο, μέσω οργανομαγνησιακής ένωσης.	Αντίδραση πυρηνόφιλης προσθήκης στο καρβονύλιο. Σύνθεση τριτοταγούς αλκοόλης από κετόνη και αντιδραστήριο Grignard. Διεξαγωγή αντίδρασης σε άνυδρες συνθήκες.	Θέρμανση με ψύξη κατ'αντιρροή Εκχύλιση Ξήρανση Εξάτμιση διαλύτη υπό ελαττωμένη πίεση Ανακρυστάλλωση

Απασχόλ.  
Σπουδ. Ωρες  
/ Εξαμ.

ΘΕ	52	ΦΡ		ΕΡΓ	52	ΚΑΤ. ΟΙΚ	106	<b>210</b>
----	----	----	--	-----	----	-------------	-----	------------

Διδάσκοντες

**Θεωρία:** Σ. Χαμηλάκης (Καθ. ΕΜΠ - Συντονιστής), Α. Δέτση (Καθ. ΕΜΠ).  
**Εργαστήρια:** Σ. Χαμηλάκης (Καθ. ΕΜΠ), Α. Δέτση (Καθ. ΕΜΠ), Ζ. Κατσανεβάκη (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Δ. Μαλαμής (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Κ. Μουστάκας (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Θ. Λυμπεροπούλου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ Α. Παπαδόπουλος (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Δ. Βασιλακόπουλος (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Σ. Μάη (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δρ. Ε. Μπαραμπούτη (ΕΔΙΠ ΕΜΠ).

Διδ. βοηθ.

- John Mc Murry «Οργανική Χημεία»
- David Klein «Οργανική Χημεία»
- Σ. Χαμηλάκης, «Οργανική Χημεία-Θεμελιώδεις Έννοιες και Μηχανισμοί Οργανικών Αντιδράσεων», ελεύθερο στο διαδίκτυο <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/463>.

Τυπικό Δ.Σ.

- John Mc Murry «Organic Chemistry»
- David Klein «Organic Chemistry»
- Peter Vollhardt, Neil Schore «Organic Chemistry»

Μεθ. διεξ.

Το μάθημα περιλαμβάνει τέσσερις (4) ώρες διδασκαλίας θεωρίας και τέσσερις (4) ώρες εργαστηριακών ασκήσεων ανά εβδομάδα για δεκατρείς (13) εβδομάδες (συνολικά: 52 ώρες θεωρίας και 52 ώρες εργαστηριακής άσκησης). Η μεθοδολογία διεξαγωγής του μαθήματος περιλαμβάνει:

-Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρα.

-Επίλυση επιλεγμένων ασκήσεων εφαρμογής.

Το θεωρητικό μέρος της Οργανικής Χημείας γίνεται με παράλληλη διδασκαλία σε δύο Τμήματα.

-Εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών σε ομάδες των δύο ατόμων, τήρηση εργαστηριακού φύλλου εργασίας ανά άσκηση και ατομική γραπτή εξέταση στο περιεχόμενο των Εργαστηριακών Ασκήσεων μετά την ολοκλήρωσή τους. Η συμμετοχή στο Εργαστήριο είναι υποχρεωτική και αποτελεί προϋπόθεση συμμετοχής στη Γραπτή Εξέταση του μαθήματος.

Αξιολ. επιδ.

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται:

- μέσω Γραπτής Εξέτασης.
- μέσω των Εργαστηριακών Ασκήσεων όπως προκύπτει από την παρουσία και εκτέλεση της άσκησης, τα ατομικά εργαστηριακά φύλλα εργασίας και την επίδοση στο τεστ του εργαστηρίου.

Ενιαίος  
βαθμός

Ο τελικός βαθμός στο μάθημα προκύπτει από το βαθμό της γραπτής εξέτασης (συνεισφορά 60%) και το βαθμό του εργαστηρίου (συνεισφορά 40%). Ο βαθμός του εργαστηρίου θα λαμβάνεται υπόψη μόνο αν ο σπουδαστής έχει γράψει πέντε (5) στη γραπτή εξέταση.

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 4 ώρες/εβδομάδα για 13 εβδομάδες (πραγματοποιείται από τους διδάσκοντες).
2. Εργαστηριακές ασκήσεις: 4 ώρες/εβδομάδα για 13 εβδομάδες (πραγματοποιούνται από τα μέλη ΔΕΠ, ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ, που δηλώνονται στο παρόν Φύλλο Ταυτότητας).

#### Επεξήγηση Συντημήσεων

Τ. Π.	Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα	Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	αναγράφεται Ο=οικονομικά, Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά
Ξ. Γ.	ξένες γλώσσες
ΕΞ	εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	μαθήματα κατεύθυνσης
ΥΠΧ	υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ	μάθημα επιλογής
Π.ΤΜ	παράλληλα τμήματα
Ω/Ε	ώρες/εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ	εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΛ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον