

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Υ/Ε	Κωδικός	Εξάμηνο	Ώρες Θεωρίας	Ώρες Άσκησης	Δ.Μ.	ECTS	Υπεύθυνος Διδασκαλίας Τομέας/Τμήμα
Υ	13B003	A'	4	3	6	8,0	ΧΗΜΕΙΑΣ



Σκοπός Μαθήματος:

Η κατάρτιση επιστημόνων οι οποίοι θα είναι σε θέση να γνωρίζουν και να κατανοούν τις ιδιότητες και τη χημική δραστηριότητα των οργανικών ενώσεων και συγκεκριμένα: **α)** τη δομή του άνθρακα (δομή, ατομικά τροχιακά, υβριδικά ατομικά τροχιακά, θεωρία μοριακών τροχιακών), **β)** τις μοριακές αναπαραστάσεις των ενώσεων του C και την εισαγωγή στον συντονισμό με την αναγνώριση των δομικών προτύπων όπου αυτός απαντάται, **γ)** τη συμπεριφορά των οργανικών ενώσεων ως οξέων και βάσεων, **δ)** τη δομή αλκανίων και κυκλοαλκανίων με έμφαση στη διαμόρφωσή τους, **ε)** τη στερεοϊσομέρεια των οργανικών ενώσεων (εναντιομέρεια, διαστερεομέρεια), **στ)** τις αντιδράσεις πυρηνόφιλης αλειφατικής υποκατάστασης (S_N1 , S_N2), **η)** τα αλκένια (δομή, παρασκευές, αντιδράσεις ηλεκτρονιόφιλης προσθήκης) με έμφαση στα φαινόμενα τοποεκλεκτικότητας, στερεοεκλεκτικότητας και στερεοειδικότητας που συνοδεύουν τόσο τις αντιδράσεις απόσπασης όσο και προσθήκης, **θ)** τα αλκύνια (δομή, αντιδράσεις), **ι)** την αρωματικότητα οργανικών ενώσεων με έμφαση στους ετεροαρωματικούς δακτυλίους αζώτου (βάσεων DNA κλπ), **ια)** τις αντιδράσεις ηλεκτρονιόφιλης αρωματικής υποκατάστασης, **ιβ)** την χημική συμπεριφορά (ιδιότητες, χημική δραστηριότητα, μέθοδοι παρασκευής) των αλκοολών/φαινολών, των αιθέρων/εποξειδίων/θειολών/σουλφιδίων, των αλδεϋδών/κετονών, των καρβοξυλικών οξέων και των παραγώγων τους, των αμινών και **ιγ)** την περιγραφή της χημικής δομής, των ιδιοτήτων, της χημικής δραστηριότητας και των εφαρμογών βιομορίων (αμινοξέα, υδατάνθρακες, λιπίδια, νουκλεοζίτες).



Στόχος Μαθήματος:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια αναμένεται: **α)** Να προσδιορίζει το είδος των χημικών δεσμών των οργανικών ενώσεων ως συνάρτηση των αντίστοιχων υβριδικών ατομικών τροχιακών του C, **β)** Να αναγνωρίζει την πόλωση που επάγεται στον ομοιοπολικό δεσμό από τις διάφορες λειτουργικές ομάδες ως απόρροια της ηλεκτραρνητικότητας ή του μεγέθους τους, **γ)** Να αναγνωρίζει τον όξινο ή βασικό χαρακτήρα οργανικών ενώσεων και πώς αυτός επηρεάζεται από τους γειτνιάζοντες υποκαταστάτες, **δ)** Να γνωρίζει τα κριτήρια επιλογής των βασικών ή όξινων αντιδραστηρίων ώστε να ευνοείται η εκδήλωση του όξινου ή βασικού χαρακτήρα αντίστοιχα, μιας οργανική ένωσης, **ε)** Να αναγνωρίζει και να σχεδιάζει τις σκελετικές δομές των οργανικών ενώσεων, **στ)** Να αναγνωρίζει τα δομικά πρότυπα των οργανικών ενώσεων που καθορίζουν την ύπαρξη δομών συντονισμού και να τις σχεδιάζει, **ζ)** Να αντιλαμβάνεται το

τρισδιάστατο σχήμα των οργανικών ενώσεων, μέσω των τύπων προβολής στον δισδιάστατο χώρο (με πλήρεις και διακεκομμένες δομές, με πλαγιογωνιακή αναπαράσταση, προβολές Newman και Fischer) και αντιστρόφως να μπορεί να αναγράψει τύπους προβολής τρισδιάστατων δομών, **η)** Να αναγνωρίζει και να σχεδιάζει τους στερεοχημικούς τύπους των οργανικών ενώσεων, καθορίζοντας την απεικόνιση των στερεογονικών κέντρων με το σύστημα Cahn-Ingold-Prelog, **θ)** Να κατανοεί τη στερεοχημεία των αντιδράσεων προσθήκης στον διπλό δεσμό άνθρακα-άνθρακα και να σχεδιάζει τον στερεοχημικό τύπο των προϊόντων, **ι)** Να κατανοεί τους όρους της τοποχημείας, στερεοεκλεκτικότητας και της στερεοειδικότητας, συνολικά σε αντιδράσεις πυρηνόφιλης αλειφατικής υποκατάστασης, απόσπασης και προσθήκης, **ια)** Να κατανοεί τα κριτήρια που χαρακτηρίζουν μια οργανική ένωση ως αρωματική ή αντιαρωματική, **ιβ)** Να κατανοεί την ιδιαίτερη χημική συμπεριφορά των αρωματικών ενώσεων (ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση, **ιγ)** Να αναγνωρίζει και να περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο συμμετέχουν οι αλκοόλες, οι καρβονυλικές ενώσεις, τα καρβοξυλικά οξέα και τα παράγωγά τους, οι αμίνες και τα βιομόρια σε οργανικές αντιδράσεις, **ιδ)** Να διακρίνει και να κατανοεί τα δομικά και ηλεκτρονιακά χαρακτηριστικά στα οποία οφείλονται οι ιδιότητες που εμφανίζουν οι αλκοόλες/φαινόλες και τα καρβοξυλικά οξέα, **ιε)** Να συνδυάζει πληροφορίες σχετικά με τις ιδιότητες και την χημική δραστηριότητα οργανικών ενώσεων που ανήκουν σε άλλες ομόλογες σειρές, **ιστ)** Να σχεδιάζει, να δημιουργεί και να προτείνει συνθετικές πορείες συνδυάζοντας μεθόδους σύνθεσης και παρασκευής στις οποίες συμμετέχουν οι καρβονυλικές ενώσεις, οι αμίνες τα βιομόρια αλλά και ενώσεις που ανήκουν στις υπόλοιπες ομόλογες σειρές.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των εργαστηριακών ασκήσεων ο/η φοιτητής/τρια αναμένεται:

α) Να γνωρίζει, να περιγράφει και να επιλέγει τεχνικές διαχωρισμού και καθαρισμού στερεών και υγρών οργανικών ουσιών, **β)** Να γνωρίζει και να επιλέγει μεθόδους ταυτοποίησης οργανικών ουσιών, **γ)** Να γράφει χημικές εξισώσεις προκειμένου να περιγράψει τις αντιδράσεις που εκτελεί στο εργαστήριο, **δ)** Να υπολογίζει την απόδοση μιας χημικής αντίδρασης και την τυχόν περίσσεια χρησιμοποιούμενου αντιδραστήριου, **ε)** Να διακρίνει τις χαρακτηριστικές ομάδες των οργανικών ενώσεων και να επιλέγει κατάλληλα αντιδραστήρια για την ανίχνευσή τους, **στ)** Να συνδυάζει τις χαρακτηριστικές χημικές αντιδράσεις προκειμένου να διακρίνει οργανικές ενώσεις μεταξύ τους με έμφαση στις ενώσεις βιολογικού ενδιαφέροντος, **ζ)** Να αναγνωρίζει πώς εφαρμόζονται οι βασικές αρχές της φασματοσκοπίας για τον προσδιορισμό της δομής απλών οργανικών ενώσεων, **η)** Να αναγνωρίζει τη σημασία των συνθηκών διεξαγωγής μιας αντίδρασης σύνθεσης, **θ)** Να εφαρμόζει τους κανόνες ασφαλείας και καλής εργαστηριακής πρακτικής στην εκτέλεση της πειραματικής διαδικασίας, **ι)** Να οργανώνει, να συγκρίνει και να αξιολογεί τις εργαστηριακές παρατηρήσεις και τα πειραματικά αποτελέσματα, να εξάγει συμπεράσματα σε σχέση με τα πειραματικά δεδομένα, να τα αποτυπώνει και να τα καταγράφει με την μορφή εργασιών.



Ηλεκτρόνια, χημικοί δεσμοί και μοριακές Ιδιότητες (2 ώρες). Μοριακές αναπαραστάσεις (2 ώρες). Οξέα και βάσεις (2 ώρες). Αλκάνια και κυκλοαλκάνια (3 ώρες). Στερεοϊσομέρεια (6 ώρες). Αντιδράσεις υποκατάστασης (3 ώρες). Αλκένια: Δομή και παρασκευές μέσω αντιδράσεων απόσπασης (2 ώρες). Αντιδράσεις προσθήκης αλκενίων (2 ώρες). Αλκύνια (1 ώρα). Αρωματικές ενώσεις (3 ώρες). Ηλεκτρονιόφιλη αρωματική υποκατάσταση (2 ώρες). Αλκοόλες – φαινόλες (4 ώρες). Αιθέρες-εποξείδια-θειόλες-σουλφίδια (1 ώρα). Αλδεΐδες και κετόνες. Αντιδράσεις πυρηνόφιλης προσθήκης (4 ώρες). Καρβοξυλικά οξέα-εστέρες-αμίδια-νιτρίλια. Πυρηνόφιλη ακυλοϋποκατάσταση (5 ώρες). Ετεροκυκλικές ενώσεις του αζώτου (3 ώρες). Υδατάνθρακες, γλυκοζιτικός δεσμός, νουκλεϊνικά οξέα (3 ώρες). Αμινοξέα – πεπτίδια και πρωτεΐνες (4 ώρες). Λιπίδια (1 ώρα).



Περιεχόμενο Εργαστηριακών Ασκήσεων:

1. Μέθοδοι διαχωρισμού και καθαρισμού των οργανικών ενώσεων: Απόσταξη, Εκχύλιση, Διήθηση, Ανακρυστάλλωση, Εξάχνωση, Διαχωρισμός μίγματος οργανικών ενώσεων με εκχύλιση και έλεγχος με χρωματογραφία λεπτής στιβάδας. **2. Ανίχνευση χαρακτηριστικών ομάδων και ανάλυση οργανικών ενώσεων:** Αλκένια, Αλκυλαλογονίδια, Αλκοόλες, Αλδεΐδες, Κετόνες, Μονοκαρβοξυλικά και δικαρβοξυλικά οξέα, Αμίνες, Φαινόλες, Αμίδια, Αμινοξέα, Πεπτίδια, Πρωτεΐνες, Υδατάνθρακες. Στοιχεία φασματοσκοπίας οργανικών ενώσεων. **3. Σύνθεση οργανικής ένωσης:** Παρασκευή ακετυλοσαλικυλικού οξέος.



Διδάσκοντες Θεωρία & Εργαστηριακές Ασκήσεις:

Θεωρία: [Σταμ. Βασιλείου](#), Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Οργανικής Χημείας - Σύνθεσης & Μελέτης Βιοδραστικών Ενώσεων Τμήματος Χημείας (Συντονιστής Μαθήματος) - **Θ. Μαυρομούστακος**, Καθηγητής Οργανικής Χημείας Τμήματος Χημείας

Εργαστήρια: Δρ. Αικ. Πασχαλίδου (ΕΔΙΠ Τμήματος Χημείας)



Ηλεκτρονική Σελίδα Μαθήματος: <https://eclass.uoa.gr/courses/BIOL302/>



Προτεινόμενα Διδακτικά Συγγράμματα:

Τίτλος: [Οργανική Χημεία για τις Επιστήμες της Ζωής](#)
Συγγραφέας: David Klein
Εκδοτικός Οίκος: Εκδόσεις UTOPIA
Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2015 - **ISBN:** 978-618-5173-08-1
Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: **50657707**

Τίτλος: [Θεμελιώδεις Αρχές Οργανικής Χημείας](#)
Συγγραφέας: Θ. Μαυρομούστακος, Θ. Τσέλιος, Κ. Παπακωνσταντίνου
Εκδοτικός Οίκος: Συμμετρία
Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2014 - **ISBN:** 978-960-266-387-5
Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: **41958256**

Τίτλος: [Βασική Οργανική Χημεία](#)
Συγγραφέας: Bruice P.Y.
Εκδοτικός Οίκος: Broken Hill Publishers Ltd
Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2023 - **ISBN:** 9789963258208
Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: **122074092**



Σημειώσεις Μαθήματος - Εργαστηρίου:

Τίτλος: **ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ: Εργαστηριακές Σημειώσεις**
Συγγραφέας: Μέλη ΔΕΠ Εργαστηρίου Οργανικής Χημείας
Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2012
Διανομή Σημειώσεων από: Διδάσκοντες



Παρατηρήσεις:

Η διαδικασία αξιολόγησης των φοιτητών/τριών γίνεται στην ελληνική γλώσσα (υπάρχει η δυνατότητα εξέτασης στην αγγλική για τους φοιτητές του Erasmus), με τελική εξέταση στο σύνολο της ύλης και περιλαμβάνει **γραπτή εξέταση** με: Ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Επίλυση Ασκήσεων/Προβλημάτων.

Οι **εργαστηριακές ασκήσεις** συμμετέχουν με ποσοστό **30%** στο συνολικό βαθμό του μαθήματος. Ο εργαστηριακός βαθμός προκύπτει από **ξεχωριστές** πρακτικές εξετάσεις.