



ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ 2025-2026

Αρ.Πρωτ.114151/Δ2/17-09-2025/ΥΠΑΙΘΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ Π/ΘΜΙΑΣ, Δ/ΘΜΙΑΣ
ΕΚΠ/ΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ
Π/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ Α
Πληροφορίες: Θ. Κανελλοπούλου
Μ. Γόγολα
Τηλέφωνο: 210-3443010
210-3442240

**ΘΕΜΑ: Οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας του Ημερήσιου και του
Εσπερινού Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος 2025-2026**

Σχετ.: Το με αρ. πρωτ. εισ. Υ.ΠΑΙ.Θ.Α. 104978/ΓΔ4/01-09-2025 έγγραφο

Μετά από σχετική εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (πράξη 47/28-08-2025 του Δ.Σ.), σας διαβιβάζουμε αρχεία με τις οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας του Ημερήσιου και του Εσπερινού Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος 2025-2026.

Οι διδάσκοντες/ουσες να ενημερωθούν ενυπόγραφα.

ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ ΥΠΟΥΡΓΟΥ
Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ Π/ΘΜΙΑΣ, Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΠΑΔΟΜΑΡΚΑΚΗΣ



«ΧΗΜΕΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ» των Σ. Λιοδάκη, Δ. Γάκη, Δ. Θεοδωρόπουλου, Π. Θεοδωρόπουλου, Αν. Κάλλη, έκδοση ΙΤΥΕ «Διόφαντος»

«ΧΗΜΕΙΑ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ» των Σ. Λιοδάκη, Δ. Γάκη, Δ. Θεοδωρόπουλου, Π. Θεοδωρόπουλου, Αν. Κάλλη, έκδοση ΙΤΥΕ «Διόφαντος»

Ύλη

Από το Βιβλίο: Χημεία Α΄ Λυκείου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Στοιχειομετρία

4.4 Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί

εκτός των παραγράφων: «Ασκήσεις στις οποίες η ουσία που δίνεται ή ζητείται δεν είναι καθαρή» και «Ασκήσεις με διαδοχικές αντιδράσεις»

Από το Βιβλίο: Χημεία Β΄ Λυκείου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας

1.1 Εισαγωγή στην οργανική χημεία

1.2 Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων – ομόλογες σειρές

1.3 Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων

1.4 Ισομέρεια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Πετρέλαιο-Υδρογονάνθρακες

2.1 Πετρέλαιο - Προϊόντα πετρελαίου. Βενζίνη. Καύση-καύσιμα.

2.2 Νάφθα – Πετροχημικά.

2.3 Αλκάνια - Μεθάνιο, φυσικό αέριο, βιοαέριο.

εκτός της υποενότητας «Παρασκευές (των αλκανίων)» και της παραγράφου «γ. Υποκατάσταση (των αλκανίων)» της υποενότητας «Χημικές ιδιότητες».

2.4 Καυσαέρια- καταλύτες αυτοκινήτων.

2.5 Αλκένια – αιθένιο ή αιθυλένιο.

2.6 Αλκίνια - αιθίνιο ή ακετυλένιο

Εξαιρούνται: α) η υποενότητα «Παρασκευές» ακετυλενίου» β) η παράγραφος «γ.



Πολυμερισμός» της υποενότητας «Χημικές ιδιότητες» γ) η αντίδραση σχηματισμού του χαλκοακετυλενιδίου δ) ο πίνακας «Συνθέσεις ακετυλενίου» και ε) το παράδειγμα 2.6

2.8 Ατμοσφαιρική ρύπανση – Φαινόμενο θερμοκηπίου – Τρύπα όζοντος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Αλκοόλες - Φαινόλες

Εισαγωγή.

3.1 Αλκοόλες.

3.2 Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες-Αιθανόλη.

Εξαιρούνται οι παράγραφοι: α) «γ. Ειδικές μέθοδοι παρασκευής μεθανόλης» β) «δ.

Αφυδάτωση (αλκοολών) και γ) «Μερικές χαρακτηριστικές αντιδράσεις των καρβονυλικών ενώσεων».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Καρβοξυλικά οξέα

Εισαγωγή-ταξινόμηση

4.1 Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα – αιθανικό οξύ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: Βιομόρια και άλλα μόρια

5.2 Λίπη και έλαια

εκτός της παραγράφου «Βιολογικός ρόλος των λιπών και ελαίων»

Οδηγίες διδασκαλίας

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

Το Φωτόδεντρο έχει ανακοινώσει εναλλακτικές λύσεις για τη λειτουργικότητα των μαθησιακών εφαρμογών flash μετά την διακοπή της υποστήριξης αυτής της τεχνολογίας από την Adobe, οι οποίες είναι αναρτημένες στον σύνδεσμο: <http://photodentro.edu.gr/lor/faq>. Από τις προτεινόμενες λύσεις, η εγκατάσταση του φυλλομετρητή Pale Moon συνοδευόμενη από την εγκατάσταση παλαιότερης έκδοσης του Adobe Flash Player έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική για τη λειτουργία των εφαρμογών που αναφέρονται στις παρούσες οδηγίες.

Τα προτεινόμενα πειράματα και εργαστηριακές ασκήσεις πρέπει πάντοτε να πραγματοποιούνται σε ασφαλές περιβάλλον για μαθητές/-τριες και εκπαιδευτικούς, με τη λήψη όλων των προληπτικών μέτρων ασφάλειας και υγείας που προβλέπουν οι Εργαστηριακοί Οδηγοί. Συνιστάται οι διδάσκοντες/-ουσες να συμβουλευούνται και να αξιοποιούν τις οδηγίες των κατά τόπους Ε.Κ.Φ.Ε. για

γενικά θέματα ασφάλειας και υγείας του σχολικού εργαστηρίου, όπως επίσης και τις εξειδικευμένες οδηγίες που δίνονται για πειραματικές διατάξεις και χρησιμοποιούμενα υλικά.

Διδακτική ακολουθία, στόχοι και ενδεικτικές δραστηριότητες

Χημείας Γενικής Παιδείας της Β΄ τάξης Ημερήσιου Γενικού Λυκείου

Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: σαράντα έξι (46)

BIBΛΙΟ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο «Στοιχειομετρία»

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του παρακάτω μαθησιακού αποτελέσματος:

- Οι μαθητές/-τριες να μπορούν να επιλύουν προβλήματα που βασίζονται σε στοιχειομετρικούς υπολογισμούς και είναι του ίδιου βαθμού δυσκολίας με τα λυμένα παραδείγματα του σχολικού βιβλίου.

Ενότητα που θα διδαχθεί (4 διδακτικές ώρες):

4.4 Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί, εκτός από τις παραγράφους «Ασκήσεις στις οποίες η ουσία που δίνεται ή ζητείται δεν είναι καθαρή» και «Ασκήσεις με διαδοχικές αντιδράσεις».

Να διδαχθούν τα Παραδείγματα 4.14, 4.16, 4.18 και 4.19.

BIBΛΙΟ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να:

- συνδέουν τις ενώσεις του άνθρακα με τις εφαρμογές τους στη χημική τεχνολογία, στη βιοχημεία και στην καθημερινή ζωή (για παράδειγμα, συστατικά καυσίμων, φάρμακα, πλαστικά, βιοπολυμερή, χρώματα, υφάνσιμες ίνες, καλλυντικά)
- ερμηνεύουν το πλήθος των οργανικών ενώσεων (ενώσεων του άνθρακα) με βάση τη δομή του ατόμου του C
- ταξινομούν τις ενώσεις του άνθρακα με βάση α) το είδος του δεσμού μεταξύ των ατόμων του άνθρακα, β) τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας και γ) τη χαρακτηριστική ομάδα που περιέχουν στο μόριο τους (που καθορίζει τη χημική τους τάξη)
- αναγνωρίζουν τη χαρακτηριστική ομάδα ως το τμήμα του οργανικού μορίου που καθορίζει τις κύριες χημικές ιδιότητες και μέρος των φυσικών τους ιδιοτήτων

- αναγνωρίζουν τις ομόλογες σειρές (υποσύνολα της χημικής τάξης) ως το σύνολο των οργανικών ενώσεων που εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά και παρόμοιες ιδιότητες.
- ονομάζουν κατά IUPAC άκυκλους υδρογονάνθρακες με βάση τον συντακτικό τους τύπο και αντίστροφα να γράφουν τον συντακτικό τύπο με βάση την ονομασία κατά IUPAC
- προσδιορίζουν τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ένα μοριακό τύπο άκυκλου υδρογονάνθρακα

Ενότητες που θα διδαχθούν (10 ώρες):

- Εισαγωγή στην οργανική χημεία
- Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων – ομόλογες σειρές
- Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων
- Ισομέρεια

Ροή διδασκαλίας

-Η σημασία της Οργανικής Χημείας. Που οφείλεται ο μεγάλος αριθμός οργανικών ενώσεων.

-Χημικοί τύποι και χρησιμότητα συντακτικού τύπου για τη γραφή οργανικών ενώσεων.

-Ταξινόμηση Οργανικών Ενώσεων, καθορισμός χημικής τάξης

-Ομόλογες σειρές άκυκλων οργανικών ενώσεων. Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων με βάση τις ομόλογες σειρές.

Οι Πίνακες 1.1 και 1.3 να διδαχθούν αλλά να μην απομνημονευθούν.

-Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων - Απόδοση συντακτικού τύπου οργανικών ενώσεων.

-Ισομέρεια, είδη συντακτικής ισομέρειας (εύρεση ισομερών μέχρι 5 ατόμων άνθρακα).

Προτεινόμενες δραστηριότητες στο Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας:

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των οργανικών ενώσεων- διαλυτότητα

- Εργαστηριακή άσκηση: Οι μαθητές/-τριες σε ομάδες μελετούν τη διαλυτότητα οργανικών ενώσεων στο νερό και στη βενζίνη και τις ταξινομούν σε υδατοδιαλυτές και οργανοδιαλυτές. Ενδεικτικές οργανικές ενώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν: εξάνιο, παραφίνη, αιθανόλη, 1-βουτανόλη, κάποιο έλαιο, βούτυρο, σαπούνι, κάποιο απορρυπαντικό. Τα συμπεράσματα των μαθητικών ομάδων συζητούνται στην ολομέλεια της τάξης.

- Φύλλα εργασίας-αξιολόγησης στις χαρακτηριστικές ομάδες οργανικών ενώσεων μπορούν να αξιοποιηθούν στο παρακάτω ψηφιακό υλικό, στο οποίο επίσης δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές/-τριες με προσομοιώματα μορίων να κατασκευάσουν όλες τις γνωστές σε εκείνους ενώσεις με τέσσερα άτομα άνθρακα ή μέσω του λογισμικού του:

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7462> . Κατόπιν μπορούν να εκτυπώσουν τις εικόνες και να τις εκθέσουν στην τάξη.

-Για την ισομέρεια αλυσίδας μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:



-Για την ισομέρεια θέσης μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2586>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο : Πετρέλαιο-Υδρογονάνθρακες

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές /-τριες να μπορούν να:

- κατανοήσουν την έννοια της καύσης
- διακρίνουν μεταξύ τέλει και ατελούς καύσης, να συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις τέλει καύσης των υδρογονανθράκων και να συνδέουν το φαινόμενο της καύσης με την παραγωγή ενέργειας, καθώς και να περιγράφουν τις περιβαλλοντικές συνέπειες από τη χρήση ορυκτών καυσίμων
- γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων προσθήκης H_2 , Br_2 , HCl και H_2O στα αλκένια και στο αιθίνιο και να χρησιμοποιούν τον κανόνα του Μαρκονίκον για να προβλέπουν τα επικρατέστερα προϊόντα
- αντιλαμβάνονται την έννοια του πολυμερισμού και να συνδέουν τις αντιδράσεις πολυμερισμού με υλικά που χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή

Ενότητες που θα διδαχθούν (11 διδακτικές ώρες):

2.1 Πετρέλαιο - Προϊόντα πετρελαίου. Βενζίνη. Καύση-καύσιμα.

2.2 Νάφθα – Πετροχημικά.

2.3 Αλκάνια - Μεθάνιο, φυσικό αέριο, βιοαέριο, εκτός από τις παραγράφους «Παρασκευές (των αλκανίων)» και «γ. Υποκατάσταση (των αλκανίων)».

2.4 Καυσαέρια- καταλύτες αυτοκινήτων.

2.5 Αλκένια – αιθένιο ή αιθυλένιο.

2.6 Αλκίνια - αιθίνιο ή ακετυλένιο, εκτός από τις παραγράφους «Παρασκευές ακετυλενίου» και «γ. Πολυμερισμός», την αντίδραση σχηματισμού του χαλκοακετυλενιδίου, τον πίνακα «Συνθέσεις ακετυλενίου» και το παράδειγμα 2.6

Ροή διδασκαλίας:

1η διδακτική ώρα:

-Πετρέλαιο - Σχηματισμός πετρελαίου - Διύλιση πετρελαίου - Προϊόντα πετρελαίου – Βενζίνη (αριθμός οκτανίων).



Για τη διύλιση – απόσταξη του αργού πετρελαίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βίντεο:
<http://molwave.chem.auth.gr/fabchem/?q=node/300>

2η έως 4η διδακτική ώρα

-Νάφθα – Πετροχημικά.

- Φυσικό Αέριο, Βιοαέριο - Μεθάνιο

- Αλκάνια – Φυσικές Ιδιότητες - Χρήσεις

- Καύση - Πυρόλυση

Προτείνεται να:

- γίνει εξάσκηση των μαθητών/-τριών στη συμπλήρωση αντιδράσεων καύσης υδρογονανθράκων
- τονιστεί η σημασία της πυρόλυσης, ως τρόπου παρασκευής καυσίμων και πετροχημικών.

Για τα πετροχημικά μπορεί να αξιοποιηθεί υλικό: [Πετροχημεία](#)

Για τις καύσεις μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό: [Καύσεις υδρογονανθράκων](#)

5η διδακτική ώρα:

-Καυσαέρια - καταλύτες αυτοκινήτων

Προτείνεται να τονιστούν θέματα όπως η αέρια ρύπανση των αστικών κέντρων, η έννοια της κάρτας ελέγχου καυσαερίων προς έλεγχο εκπομπών-ρύπων των οχημάτων.

6η έως 8η διδακτική ώρα:

-Αιθένιο και Αλκένια: Φυσικές ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις αλκενίων και αιθυλενίου.

Παρατηρήσεις:

- Να διδαχθεί η παράγραφος «Προέλευση – Παρασκευές» αλκενίων, χωρίς να απομνημονευθούν οι αναφερόμενες χημικές αντιδράσεις
- Να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί ο πίνακας με τα προϊόντα πολυμερισμού (σελ. 56). Να δοθεί έμφαση στις χρήσεις κάθε πολυμερούς σε αντιστοιχία με τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού.
- Να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί ο πίνακας με τις βιομηχανικές χρήσεις του αιθυλενίου.

Προτείνεται να αξιοποιηθεί το παρακάτω ψηφιακό υλικό ανά ομόλογη σειρά, στο οποίο οι μαθητές μπορούν να δουν τρισδιάστατα μόρια υδρογονανθράκων (αλκανίων, αλκενίων και αλκινίων) καθώς και να πάρουν συγκεντρωτικές πληροφορίες σχετικά με την ονομασία, τις ιδιότητες και τη χρήση τους: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-594>

Για τα Πολυμερή και τα Πλαστικά μπορεί να αξιοποιηθούν τα:



Πολυμερή: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7463>

<https://chem.noesis.edu.gr/polymerization-plastics>

Πλαστικά: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6386>

ή και το βίντεο: <http://molwave.chem.auth.gr/fabchem/?q=node/301> (PET).

9η έως 11η διδακτική ώρα:

-Αλκίνια – Αιθίνιο ή Ακετυλένιο.

- Προέλευση - Φυσικές Ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις.

Χημεία και περιβάλλον

Με τη συμπλήρωση της χημείας των υδρογονανθράκων (υδρογονάνθρακες, καύση, πολυμερή) έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του μαθησιακού αποτελέσματος της συσχέτισης και επέκτασης των γνώσεων των μαθητών/-τριών σε περιβαλλοντικά ζητήματα και ανάπτυξη κριτικής σκέψης για τρόπους επίλυσή τους.

Ενότητα που θα διδαχθεί (5 διδακτικές ώρες):

2.8. Ατμοσφαιρική ρύπανση – Φαινόμενο θερμοκηπίου – Τρύπα όζοντος

Ροή διδασκαλίας:

Κάθε περιβαλλοντικό πρόβλημα να διδαχθεί με μορφή μικρού project.

Ενδεικτικά θέματα:

- Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση, και την δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων, πρωτογενών και δευτερογενών ρυπαντών; Τι επιπτώσεις έχουν; Πώς θα περιορίσουμε το φωτοχημικό νέφος;

- Με ποιόν τρόπο το φαινόμενο του θερμοκηπίου εξασφαλίζει τις απαραίτητες συνθήκες για τη ζωή στη Γη; Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες ανατρέπουν τη θετική του επίδραση; Πώς συσχετίζεται με την κλιματική αλλαγή? Προτείνεται να συζητηθούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής καθώς και τα μέτρα για τη διαχείρισή της .

- Φυσικό αέριο και βιοαέριο

- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, βιοκαύσιμα

- Τι είναι η τρύπα του όζοντος και πώς δημιουργήθηκε; Τι επιπτώσεις έχει;

- Πλαστικά – ρύπανση από πλαστικά. Τα πλαστικά διευκολύνουν τη ζωή μας, όμως τι επίδραση έχουν στο περιβάλλον; Τι είναι τα μικροπλαστικά και ποιες οι επιπτώσεις τους στα θαλάσσια οικοσυστήματα; Πώς θα αποτρέψουμε τη ρύπανση που προκαλούν τα πλαστικά;



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο : Αλκοόλες - Φαινόλες

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να:

- εξηγούν χημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η αλκοολική ζύμωση.
- γράφουν τα προϊόντα οξείδωσης και εστεροποίησης των αλκοολών, καθώς και να εκτελούν με ασφάλεια πειράματα οξείδωσης της αιθανόλης.
- συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως η αιθανόλη, με τη δομή τους.

Ενότητες που θα διδαχθούν (8 διδακτικές ώρες):

3.1 Αλκοόλες.

3.2 Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες-Αιθανόλη, εκτός από τις παραγράφους «Ειδικές μέθοδοι παρασκευής μεθανόλης», «Αφυδάτωση (αλκοολών)» και «Μερικές χαρακτηριστικές αντιδράσεις των καρβονυλικών ενώσεων».

Ροή διδασκαλίας:

1η έως 4η διδακτική ώρα:

-Γενικά για τις αλκοόλες - Παρασκευές αλκοολών - αλκοολική ζύμωση.

Προτείνεται να αξιοποιηθεί υλικό από: 'Αλκοόλες και Ζυμώσεις'

Πείραμα επίδειξης: Παραγωγή αιθανόλης (απόσταξη αλκοολούχου ποτού).

5η, 6η και 7η διδακτική ώρα:

-Φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλκοολών.

-Οξείδωση αλκοόλης

Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί υλικό με βίντεο από:

http://ekfe-nikaias.att.sch.gr/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=46:2009-01-13-11-25-58&catid=5:2008-12-09-22-39-34&Itemid=3

8η διδακτική ώρα:

-Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο (με φύλλο εργασίας)

Προτείνεται να αξιοποιηθεί το σενάριο: 'Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο'.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Καρβοξυλικά οξέα

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να

- εξηγούν βιοχημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η οξική ζύμωση.
- γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων εξουδετέρωσης και εστεροποίησης των καρβοξυλικών οξέων.
- συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως το οξικό οξύ, με τη δομή τους.

Ενότητες που θα διδαχθούν (4 διδακτικές ώρες):

Εισαγωγή-ταξινόμηση

4.1 Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα – αιθανικό οξύ.

Ροή διδασκαλίας:

1η και 2η διδακτική ώρα:

-Γενικά για τα καρβοξυλικά οξέα - Παρασκευές οξικού οξέος – Οξική ζύμωση.

Παρατήρηση: Να μην απομνημονευθούν οι πίνακες «Ονομασίες κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων» και «Το οξικό οξύ στη βιομηχανία».

3η διδακτική ώρα:

-Φυσικές και χημικές ιδιότητες των καρβοξυλικών οξέων.

4η διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: Ο όξινος χαρακτήρας των καρβοξυλικών οξέων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: Βιομόρια και άλλα μόρια

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του μαθησιακού αποτελέσματος που ακολουθεί.

- Οι μαθητές /-τριες να μπορούν να συνδέουν τις γνώσεις τους για τα οξέα, τις αλκοόλες και την αντίδραση εστεροποίησης με τα λίπη και έλαια, να εξηγούν την απορρυπαντική δράση των σαπουνιών και να παρασκευάζουν σαπούνι στο εργαστήριο.

Ενότητα που θα διδαχθεί (4 διδακτικές ώρες):

5.2 Λίπη και έλαια, εκτός της παραγράφου «Βιολογικός ρόλος των λιπών και ελαίων»

Ροή διδασκαλίας:

1η διδακτική ώρα:



-Εστεροποίηση - Λίπη και έλαια

2η και 3η διδακτική ώρα:

-Σαπούνια –Απορρυπαντικά.

4η διδακτική ώρα :

Εργαστηριακή άσκηση: 'Παρασκευή σαπουνιού'

Διδακτική ακολουθία, στόχοι και ενδεικτικές δραστηριότητες Χημείας Γενικής Παιδείας της Β΄ τάξης Εσπερινού Γενικού Λυκείου

Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: τριάντα έξι (36)

ΒΙΒΛΙΟ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο «Στοιχειομετρία»

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του παρακάτω μαθησιακού αποτελέσματος:

Οι μαθητές/-τριες να μπορούν να επιλύουν προβλήματα που βασίζονται σε στοιχειομετρικούς υπολογισμούς και είναι του ίδιου βαθμού δυσκολίας με τα λυμένα παραδείγματα του σχολικού βιβλίου.

Ενότητα που θα διδαχθεί (3 διδακτικές ώρες):

4.4 Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί, εκτός από τις παραγράφους «Ασκήσεις στις οποίες η ουσία που δίνεται ή ζητείται δεν είναι καθαρή» και «Ασκήσεις με διαδοχικές αντιδράσεις».

Να διδαχθούν τα Παραδείγματα 4.14, 4.16, 4.18 και 4.19.

ΒΙΒΛΙΟ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να:

- συνδέουν τις ενώσεις του άνθρακα με τις εφαρμογές τους στη χημική τεχνολογία, στη βιοχημεία και στην καθημερινή ζωή (για παράδειγμα, συστατικά καυσίμων, φάρμακα, πλαστικά, βιοπολυμερή, χρώματα, υφάνσιμες ίνες, καλλυντικά)



- ερμηνεύουν το πλήθος των οργανικών ενώσεων (ενώσεων του άνθρακα) με βάση τη δομή του ατόμου του C
- ταξινομούν τις ενώσεις του άνθρακα με βάση α) το είδος του δεσμού μεταξύ των ατόμων του άνθρακα, β) τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας και γ) τη χαρακτηριστική ομάδα που περιέχουν στο μόριο τους (που καθορίζει τη χημική τους τάξη)
- αναγνωρίζουν τη χαρακτηριστική ομάδα ως το τμήμα του οργανικού μορίου που καθορίζει τις κύριες χημικές ιδιότητες και μέρος των φυσικών τους ιδιοτήτων
- αναγνωρίζουν τις ομόλογες σειρές (υποσύνολα της χημικής τάξης) ως το σύνολο των οργανικών ενώσεων που εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά και παρόμοιες ιδιότητες.
- ονομάζουν κατά IUPAC άκυκλους υδρογονάνθρακες με βάση τον συντακτικό τους τύπο και αντίστροφα να γράφουν τον συντακτικό τύπο με βάση την ονομασία κατά IUPAC
- προσδιορίζουν τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ένα μοριακό τύπο άκυκλου υδρογονάνθρακα

Ενότητες που θα διδαχθούν (5 ώρες):

- Εισαγωγή στην οργανική χημεία
- Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων – ομόλογες σειρές
- Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων
- Ισομέρεια

Ροή διδασκαλίας

-Η σημασία της Οργανικής Χημείας. Που οφείλεται ο μεγάλος αριθμός οργανικών ενώσεων.

-Χημικοί τύποι και χρησιμότητα συντακτικού τύπου για τη γραφή οργανικών ενώσεων.

-Ταξινόμηση Οργανικών Ενώσεων, καθορισμός χημικής τάξης

-Ομόλογες σειρές άκυκλων οργανικών ενώσεων. Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων με βάση τις ομόλογες σειρές.

Οι Πίνακες 1.1 και 1.3 να διδαχθούν αλλά να μην απομνημονευθούν.

-Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων - Απόδοση συντακτικού τύπου οργανικών ενώσεων.

-Ισομέρεια, είδη συντακτικής ισομέρειας (εύρεση ισομερών μέχρι 5 ατόμων άνθρακα).

Προτεινόμενες δραστηριότητες στο Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας:

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των οργανικών ενώσεων- διαλυτότητα

- Εργαστηριακή άσκηση: Οι μαθητές/-τριες σε ομάδες μελετούν τη διαλυτότητα οργανικών ενώσεων στο νερό και στη βενζίνη και τις ταξινομούν σε υδατοδιαλυτές και οργανοδιαλυτές. Ενδεικτικές οργανικές ενώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν: εξάνιο, παραφίνη, αιθανόλη, 1-βουτανόλη, κάποιο έλαιο, βούτυρο, σαπούνι, κάποιο απορρυπαντικό. Τα συμπεράσματα των μαθητικών ομάδων συζητούνται στην ολομέλεια της τάξης.

-Φύλλα εργασίας-αξιολόγησης στις χαρακτηριστικές ομάδες οργανικών ενώσεων μπορούν να αξιοποιηθούν στο παρακάτω ψηφιακό υλικό, στο οποίο επίσης δίνεται η δυνατότητα στους

μαθητές/-τριες με προσομοιώματα μορίων να κατασκευάσουν όλες τις γνωστές σε εκείνους ενώσεις με τέσσερα άτομα άνθρακα ή μέσω του λογισμικού του:

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7462> . Κατόπιν μπορούν να εκτυπώσουν τις εικόνες και να τις εκθέσουν στην τάξη.

-Για την ισομέρεια αλυσίδας μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

Ισομέρεια αλυσίδας – Βουτάνιο

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2452>

-Για την ισομέρεια θέσης μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2586>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Πετρέλαιο-Υδρογονάνθρακες

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές /-τριες να μπορούν να:

- κατανοήσουν την έννοια της καύσης
- διακρίνουν μεταξύ τέλει και ατελούς καύσης, να συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις τέλει καύσης των υδρογονανθράκων και να συνδέουν το φαινόμενο της καύσης με την παραγωγή ενέργειας, καθώς και να περιγράφουν τις περιβαλλοντικές συνέπειες από τη χρήση ορυκτών καυσίμων
- γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων προσθήκης H_2 , Br_2 , HCl και H_2O στα αλκένια και στο αιθίνιο και να χρησιμοποιούν τον κανόνα του Μαρκοννίκον για να προβλέπουν τα επικρατέστερα προϊόντα
- αντιλαμβάνονται την έννοια του πολυμερισμού και να συνδέουν τις αντιδράσεις πολυμερισμού με υλικά που χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή.

Ενότητες που θα διδαχθούν (11 διδακτικές ώρες):

2.1 Πετρέλαιο - Προϊόντα πετρελαίου. Βενζίνη. Καύση-καύσιμα.

2.2 Νάφθα – Πετροχημικά.

2.3 Αλκάνια - Μεθάνιο, φυσικό αέριο, βιοαέριο, εκτός από τις παραγράφους «Παρασκευές (των αλκανίων)» και «γ. Υποκατάσταση (των αλκανίων)».

2.4 Καυσαέρια- καταλύτες αυτοκινήτων.

2.5 Αλκένια – αιθένιο ή αιθυλένιο.

2.6 Αλκίνια - αιθίνιο ή ακετυλένιο, εκτός από τις παραγράφους «Παρασκευές ακετυλενίου» και «γ. Πολυμερισμός», την αντίδραση σχηματισμού του χαλκοακετυλενιδίου, τον πίνακα «Συνθέσεις ακετυλενίου» και το παράδειγμα 2.6

Ροή διδασκαλίας:

1η διδακτική ώρα:

-Πετρέλαιο - Σχηματισμός πετρελαίου - Διύλιση πετρελαίου - Προϊόντα πετρελαίου – Βενζίνη (αριθμός οκτανίων).

Για τη διύλιση – απόσταξη του αργού πετρελαίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βίντεο:

<http://molwave.chem.auth.gr/fabchem/?q=node/300>

2η έως 4η διδακτική ώρα

-Νάφθα – Πετροχημικά.

- Φυσικό Αέριο, Βιοαέριο - Μεθάνιο

- Αλκάνια – Φυσικές Ιδιότητες - Χρήσεις

- Καύση - Πυρόλυση

Προτείνεται να:

- γίνει εξάσκηση των μαθητών/-τριών στη συμπλήρωση αντιδράσεων καύσης υδρογονανθράκων
- τονιστεί η σημασία της πυρόλυσης, ως τρόπου παρασκευής καυσίμων και πετροχημικών.

Για τα πετροχημικά μπορεί να αξιοποιηθεί υλικό: [Πετροχημεία](#)

Για τις καύσεις μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό: [Καύσεις υδρογονανθράκων](#)

5η διδακτική ώρα:

Καυσαέρια- καταλύτες αυτοκινήτων

Προτείνεται να τονιστούν θέματα όπως η αέρια ρύπανση των αστικών κέντρων, η έννοια της κάρτας ελέγχου καυσαερίων προς έλεγχο εκπομπών-ρύπων των οχημάτων.

6η έως 8η διδακτική ώρα:

-Αιθένιο και Αλκένια: Φυσικές ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις αλκενίων και αιθυλενίου.

Παρατηρήσεις:

- Να διδαχθεί η παράγραφος «Προέλευση – Παρασκευές» αλκενίων, χωρίς να απομνημονευθούν οι αναφερόμενες χημικές αντιδράσεις
- Να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί ο πίνακας με τα προϊόντα πολυμερισμού (σελ. 56). Να δοθεί έμφαση στις χρήσεις κάθε πολυμερούς σε αντιστοιχία με τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού.
- Να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί ο πίνακας με τις βιομηχανικές χρήσεις του αιθυλενίου

Προτείνεται να αξιοποιηθεί το παρακάτω ψηφιακό υλικό ανά ομόλογη σειρά, στο οποίο οι μαθητές μπορούν να δουν τρισδιάστατα μόρια υδρογονανθράκων (αλκανίων, αλκενίων και αλκινίων) καθώς και να πάρουν συγκεντρωτικές πληροφορίες σχετικά με την ονομασία, τις ιδιότητες και τη χρήση τους: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-594>

Για τα Πολυμερή και τα Πλαστικά μπορεί να αξιοποιηθούν τα:

Πολυμερή: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7463>

<https://chem.noesis.edu.gr/polymerization-plastics>

Πλαστικά: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6386>

ή και το βίντεο: <http://molwave.chem.auth.gr/fabchem/?q=node/301> (PET).

9η έως 11η διδακτική ώρα:

Αλκίνια – Αιθίνιο ή Ακετυλένιο.

-Προέλευση - Φυσικές Ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις.

Χημεία και περιβάλλον

Με τη συμπλήρωση της χημείας των υδρογονανθράκων (υδρογονάνθρακες, καύση, πολυμερή) έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του μαθησιακού αποτελέσματος της συσχέτισης και επέκτασης των γνώσεων των μαθητών/-τριών σε περιβαλλοντικά ζητήματα και ανάπτυξη κριτικής σκέψης για τρόπους επίλυσή τους.

Ενότητα που θα διδαχθεί (3 διδακτικές ώρες):

2.8. Ατμοσφαιρική ρύπανση – Φαινόμενο θερμοκηπίου – Τρύπα όζοντος

Ροή διδασκαλίας:

Κάθε περιβαλλοντικό πρόβλημα να διδαχθεί με μορφή μικρού project.

Ενδεικτικά θέματα:

- Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση, και την δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων, πρωτογενών και δευτερογενών ρυπαντών; Τι επιπτώσεις έχουν; Πώς θα περιορίσουμε το φωτοχημικό νέφος;

- Με ποιόν τρόπο το φαινόμενο του θερμοκηπίου εξασφαλίζει τις απαραίτητες συνθήκες για τη ζωή στη Γη; Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες ανατρέπουν τη θετική του επίδραση; Πώς συσχετίζεται με την κλιματική αλλαγή? Προτείνεται να συζητηθούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής καθώς και τα μέτρα για τη διαχείρισή της .

- Φυσικό αέριο και βιοαέριο

- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, βιοκαύσιμα



- Τι είναι η τρύπα του όζοντος και πώς δημιουργήθηκε; Τι επιπτώσεις έχει;

- Πλαστικά – ρύπανση από πλαστικά. Τα πλαστικά διευκολύνουν τη ζωή μας, όμως τι επίδραση έχουν στο περιβάλλον; Τι είναι τα μικροπλαστικά και ποιες οι επιπτώσεις τους στα θαλάσσια οικοσυστήματα; Πώς θα αποτρέψουμε τη ρύπανση που προκαλούν τα πλαστικά;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο : Αλκοόλες - Φαινόλες

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να:

- εξηγούν χημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η αλκοολική ζύμωση
- γράφουν τα προϊόντα οξείδωσης και εστεροποίησης των αλκοολών, καθώς και να εκτελούν με ασφάλεια πειράματα οξείδωσης της αιθανόλης
- συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως η αιθανόλη, με τη δομή τους

Ενότητες που θα διδαχθούν (7 διδακτικές ώρες):

Εισαγωγή.

3.1 Αλκοόλες.

3.2 Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες-Αιθανόλη, εκτός από τις παραγράφους «Ειδικές μέθοδοι παρασκευής μεθανόλης», «Αφυδάτωση (αλκοολών)» και «Μερικές χαρακτηριστικές αντιδράσεις των καρβονυλικών ενώσεων».

Ροή διδασκαλίας:

1η έως 4η διδακτική ώρα:

Γενικά για τις αλκοόλες - Παρασκευές αλκοολών - αλκοολική ζύμωση.

Προτείνεται να αξιοποιηθεί υλικό από: 'Αλκοόλες και Ζυμώσεις'

Πείραμα επίδειξης: Παραγωγή αιθανόλης (απόσταξη αλκοολούχου ποτού).

5η και 6η διδακτική ώρα:

Φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλκοολών.

Προτείνεται επίσης να χρησιμοποιηθεί υλικό με βίντεο από:

http://ekfe-nikaias.att.sch.gr/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=46:2009-01-13-11-25-58&catid=5:2008-12-09-22-39-34&Itemid=3

7η διδακτική ώρα:



Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο (με φύλλο εργασίας)

Προτείνεται να αξιοποιηθεί το σενάριο: 'Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο'.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Καρβοξυλικά οξέα

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να

- εξηγούν βιοχημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η οξική ζύμωση.
- γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων εξουδετέρωσης και εστεροποίησης των καρβοξυλικών οξέων.
- συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως το οξικό οξύ, με τη δομή τους.

Ενότητες που θα διδαχθούν (4 διδακτικές ώρες):

Εισαγωγή-ταξινόμηση

4.1 Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα – αιθανικό οξύ.

Ροή διδασκαλίας:

1η και 2η διδακτική ώρα:

Γενικά για τα καρβοξυλικά οξέα - Παρασκευές οξικού οξέος – Οξική ζύμωση.

Παρατήρηση: Να μην απομνημονευθούν οι πίνακες «Ονομασίες κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων» και «Το οξικό οξύ στη βιομηχανία».

3η διδακτική ώρα:

Φυσικές και χημικές ιδιότητες των καρβοξυλικών οξέων.

4η διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: Ο όξινος χαρακτήρας των καρβοξυλικών οξέων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: Βιομόρια και άλλα μόρια

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη του παρακάτω μαθησιακού αποτελέσματος:

- Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να συνδέουν τις γνώσεις τους για τα οξέα, τις αλκοόλες και την αντίδραση εστεροποίησης με τα λίπη και έλαια, να εξηγούν την απορρυπαντική δράση των σαπουνιών και να παρασκευάζουν σαπούνι στο εργαστήριο.

Ενότητα που θα διδαχθεί (3 διδακτικές ώρες):

5.2 Λίπη και έλαια, εκτός της παραγράφου «Βιολογικός ρόλος των λιπών και ελαίων»

Ροή διδασκαλίας:

1η διδακτική ώρα:

Εστεροποίηση - Λίπη και έλαια

2η διδακτική ώρα:

Σαπούνια –Απορρυπαντικά.

3η διδακτική ώρα :

Εργαστηριακή άσκηση: : ‘Παρασκευή σαπουνιού’

Διδακτική ακολουθία, στόχοι και ενδεικτικές δραστηριότητες Χημείας Γενικής Παιδείας της Β΄ τάξης Γενικού Εκκλησιαστικού Λυκείου

Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: είκοσι πέντε (25).

BIBΛΙΟ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο «Στοιχειομετρία»

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του παρακάτω μαθησιακού αποτελέσματος:

- Οι μαθητές/-τριες να μπορούν να επιλύουν προβλήματα που βασίζονται σε στοιχειομετρικούς υπολογισμούς και είναι του ίδιου βαθμού δυσκολίας με τα λυμένα παραδείγματα του σχολικού βιβλίου.

Ενότητα που θα διδαχθεί (3 διδακτικές ώρες):

4.4 Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί, εκτός από τις παραγράφους «Ασκήσεις στις οποίες η ουσία που δίνεται ή ζητείται δεν είναι καθαρή» και «Ασκήσεις με διαδοχικές αντιδράσεις».

Να διδαχθούν τα Παραδείγματα 4.14, 4.16, 4.18 και 4.19.

BIBΛΙΟ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να:



- συνδέουν τις ενώσεις του άνθρακα με τις εφαρμογές τους στη χημική τεχνολογία, στη βιοχημεία και στην καθημερινή ζωή (για παράδειγμα, συστατικά καυσίμων, φάρμακα, πλαστικά, βιοπολυμερή, χρώματα, υφάνσιμες ίνες, καλλυντικά)
- ερμηνεύουν το πλήθος των οργανικών ενώσεων (ενώσεων του άνθρακα) με βάση τη δομή του ατόμου του C
- ταξινομούν τις ενώσεις του άνθρακα με βάση α) το είδος του δεσμού μεταξύ των ατόμων του άνθρακα, β) τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας και γ) τη χαρακτηριστική ομάδα που περιέχουν στο μόριο τους (που καθορίζει τη χημική τους τάξη)
- αναγνωρίζουν τη χαρακτηριστική ομάδα ως το τμήμα του οργανικού μορίου που καθορίζει τις κύριες χημικές ιδιότητες και μέρος των φυσικών τους ιδιοτήτων
- αναγνωρίζουν τις ομόλογες σειρές (υποσύνολα της χημικής τάξης) ως το σύνολο των οργανικών ενώσεων που εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά κ παρόμοιες ιδιότητες.
- ονομάζουν κατά IUPAC άκυκλους υδρογονάνθρακες με βάση τον συντακτικό τους τύπο και αντίστροφα να γράφουν τον συντακτικό τύπο με βάση την ονομασία κατά IUPAC
- προσδιορίζουν τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ένα μοριακό τύπο άκυκλου υδρογονάνθρακα

Ενότητες που θα διδαχθούν (5 ώρες):

- Εισαγωγή στην οργανική χημεία
- Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων – ομόλογες σειρές
- Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων
- Ισομέρεια

Ροή διδασκαλίας

- Η σημασία της Οργανικής Χημείας. Που οφείλεται ο μεγάλος αριθμός οργανικών ενώσεων. -Χημικοί τύποι και χρησιμότητα συντακτικού τύπου για τη γραφή οργανικών ενώσεων.
- Ταξινόμηση Οργανικών Ενώσεων, καθορισμός χημικής τάξης
- Ομόλογες σειρές άκυκλων οργανικών ενώσεων. Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων με βάση τις ομόλογες σειρές.

Οι Πίνακες 1.1 και 1.3 να διδαχθούν αλλά να μην απομνημονευθούν.

- Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων - Απόδοση συντακτικού τύπου οργανικών ενώσεων.
- Ισομέρεια, είδη συντακτικής ισομέρειας (εύρεση ισομερών μέχρι 5 ατόμων άνθρακα).

Προτεινόμενες δραστηριότητες στο Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας:

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των οργανικών ενώσεων- διαλυτότητα

- Εργαστηριακή άσκηση: Οι μαθητές/-τριες σε ομάδες μελετούν τη διαλυτότητα οργανικών ενώσεων στο νερό και στη βενζίνη και τις ταξινομούν σε υδατοδιαλυτές και οργανοδιαλυτές. Ενδεικτικές οργανικές ενώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν: εξάνιο, παραφίνη, αιθέρας, 1-βουτανόλη, κάποιο έλαιο, βούτυρο, σαπούνι, κάποιο απορρυπαντικό. Τα συμπεράσματα των μαθητικών ομάδων συζητούνται στην ολομέλεια της τάξης.

-Φύλλα εργασίας-αξιολόγησης στις χαρακτηριστικές ομάδες οργανικών ενώσεων μπορούν να αξιοποιηθούν στο παρακάτω ψηφιακό υλικό, στο οποίο επίσης δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές/-τριες με προσομοιώματα μορίων να κατασκευάσουν όλες τις γνωστές σε εκείνους ενώσεις με τέσσερα άτομα άνθρακα ή μέσω του λογισμικού του:

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7462> . Κατόπιν μπορούν να εκτυπώσουν τις εικόνες και να τις εκθέσουν στην τάξη.

-Για την ισομέρεια αλυσίδας μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

Ισομέρεια αλυσίδας – Βουτάνιο

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2452>

-Για την ισομέρεια θέσης μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2586>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο : Πετρέλαιο-Υδρογονάνθρακες

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές /-τριες να μπορούν να:

- κατανοήσουν την έννοια της καύσης
- διακρίνουν μεταξύ τέλει και ατελούς καύσης, να συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις τέλει καύσης των υδρογονανθράκων και να συνδέουν το φαινόμενο της καύσης με την παραγωγή ενέργειας, καθώς και να περιγράφουν τις περιβαλλοντικές συνέπειες από τη χρήση ορυκτών καυσίμων
- γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων προσθήκης H_2 , Br_2 , HCl και H_2O στα αλκένια και στο αιθίνιο και να χρησιμοποιούν τον κανόνα του Μαρκονίκον για να προβλέπουν τα επικρατέστερα προϊόντα
- αντιλαμβάνονται την έννοια του πολυμερισμού και να συνδέουν τις αντιδράσεις πολυμερισμού με υλικά που χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή

Ενότητες που θα διδαχθούν (9 διδακτικές ώρες):

2.1 Πετρέλαιο - Προϊόντα πετρελαίου. Βενζίνη. Καύση-καύσιμα.

2.2 Νάφθα – Πετροχημικά.

2.3 Αλκάνια - Μεθάνιο, φυσικό αέριο, βιοαέριο, εκτός από τις παραγράφους «Παρασκευές (των αλκανίων)» και «γ. Υποκατάσταση (των αλκανίων)».

2.4 Καυσαέρια- καταλύτες αυτοκινήτων.

2.5 Αλκένια – αιθένιο ή αιθυλένιο.

2.6 Αλκίνια - αιθίνιο ή ακετυλένιο, εκτός από τις παραγράφους «Παρασκευές ακετυλενίου» και «γ. Πολυμερισμός», την αντίδραση σχηματισμού του χαλκοακετυλενιδίου, τον πίνακα «Συνθέσεις



ακετυλενίου» και το παράδειγμα 2.6

Ροή διδασκαλίας:

1η διδακτική ώρα:

-Πετρέλαιο - Σχηματισμός πετρελαίου - Διύλιση πετρελαίου - Προϊόντα πετρελαίου – Βενζίνη (αριθμός οκτανίων).

Για τη διύλιση – απόσταξη του αργού πετρελαίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βίντεο:
<http://molwave.chem.auth.gr/fabchem/?q=node/300>

2η έως 4η διδακτική ώρα

-Νάφθα – Πετροχημικά.

- Φυσικό Αέριο, Βιοαέριο - Μεθάνιο

- Αλκάνια – Φυσικές Ιδιότητες - Χρήσεις

- Καύση - Πυρόλυση

Προτείνεται να:

- γίνει εξάσκηση των μαθητών στη συμπλήρωση αντιδράσεων καύσης υδρογονανθράκων.
- τονιστεί η σημασία της πυρόλυσης, ως τρόπου παρασκευής καυσίμων και πετροχημικών.

Για τα πετροχημικά μπορεί να αξιοποιηθεί υλικό: **‘Πετροχημεία’**

Για τις καύσεις μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό: **‘Καύσεις υδρογονανθράκων’**

5η διδακτική ώρα:

-Καυσαέρια - καταλύτες αυτοκινήτων

Προτείνεται να τονιστούν θέματα όπως η αέρια ρύπανση των αστικών κέντρων, η έννοια της κάρτας ελέγχου καυσαερίων προς έλεγχο εκπομπών-ρύπων των οχημάτων.

6η και 7η διδακτική ώρα:

-Αιθένιο και Αλκένια: Φυσικές ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις αλκενίων και αιθυλενίου.

Παρατηρήσεις:

- Να διδαχθεί η παράγραφος «Προέλευση – Παρασκευές» αλκενίων, χωρίς να απομνημονευθούν οι αναφερόμενες χημικές αντιδράσεις

- Να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί ο πίνακας με τα προϊόντα πολυμερισμού (σελ. 5). Να δοθεί έμφαση στις χρήσεις κάθε πολυμερούς σε αντιστοιχία με τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού.

- Να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί ο πίνακας με τις βιομηχανικές χρήσεις του αιθυλενίου.

Προτείνεται να αξιοποιηθεί το παρακάτω ψηφιακό υλικό ανά ομόλογη σειρά, στο οποίο οι μαθητές μπορούν να δουν τρισδιάστατα μόρια υδρογονανθράκων (αλκανίων, αλκενίων και αλκινίων) καθώς και να πάρουν συγκεντρωτικές πληροφορίες σχετικά με την ονομασία, τις ιδιότητες και τη χρήση τους: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-594>

Για τα Πολυμερή και τα Πλαστικά μπορεί να αξιοποιηθούν τα:

Πολυμερή: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7463>

<https://chem.noesis.edu.gr/polymerization-plastics>

Πλαστικά: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6386>

ή και το βίντεο: <http://molwave.chem.auth.gr/fabchem/?q=node/301> (PET).

8η και 9η διδακτική ώρα:

-Αλκίνια – Αιθίνιο ή Ακετυλένιο.

- Προέλευση - Φυσικές Ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις.

Χημεία και περιβάλλον

Με τη συμπλήρωση της χημείας των υδρογονανθράκων (υδρογονάνθρακες, καύση, πολυμερή) έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του μαθησιακού αποτελέσματος της συσχέτισης και επέκτασης των γνώσεων των μαθητών/-τριών σε περιβαλλοντικά ζητήματα και ανάπτυξη κριτικής σκέψης για τρόπους επίλυσή τους.

Ενότητα που θα διδαχθεί (2 διδακτικές ώρες):

2.8. Ατμοσφαιρική ρύπανση – Φαινόμενο θερμοκηπίου – Τρύπα όζοντος

Ροή διδασκαλίας:

Κάθε περιβαλλοντικό πρόβλημα να διδαχθεί με μορφή μικρού project.

Ενδεικτικά θέματα:

- Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση, και την δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων, πρωτογενών και δευτερογενών ρυπαντών; Τι επιπτώσεις έχουν; Πώς θα περιορίσουμε το φωτοχημικό νέφος;
- Με ποιόν τρόπο το φαινόμενο του θερμοκηπίου εξασφαλίζει τις απαραίτητες συνθήκες για τη ζωή στη Γη; Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες ανατρέπουν τη θετική του επίδραση; Πώς συσχετίζεται με την κλιματική αλλαγή; Προτείνεται να συζητηθούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής καθώς και τα μέτρα για τη διαχείρισή της .
- Φυσικό αέριο και βιοαέριο
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, βιοκαύσιμα
- Τι είναι η τρύπα του όζοντος και πώς δημιουργήθηκε; Τι επιπτώσεις έχει;



- Πλαστικά – ρύπανση από πλαστικά. Τα πλαστικά διευκολύνουν τη ζωή μας, όμως τι επίδραση έχουν στο περιβάλλον; Τι είναι τα μικροπλαστικά και ποιες οι επιπτώσεις τους στα θαλάσσια οικοσυστήματα; Πώς θα αποτρέψουμε τη ρύπανση που προκαλούν τα πλαστικά;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο : Αλκοόλες - Φαινόλες

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να:

- εξηγούν χημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η αλκοολική ζύμωση.
- γράφουν τα προϊόντα οξείδωσης και εστεροποίησης των αλκοολών, καθώς και να εκτελούν με ασφάλεια πειράματα οξείδωσης της αιθανόλης.
- συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως η αιθανόλη, με τη δομή τους.

Ενότητες που θα διδαχθούν (3 διδακτικές ώρες):

3.1 Αλκοόλες.

3.2 Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες-Αιθανόλη, εκτός από τις παραγράφους «Ειδικές μέθοδοι παρασκευής μεθανόλης», «Αφυδάτωση (αλκοολών)» και «Μερικές χαρακτηριστικές αντιδράσεις των καρβονυλικών ενώσεων».

Ροή διδασκαλίας:

1η και 2η διδακτική ώρα:

-Γενικά για τις αλκοόλες - Παρασκευές αλκοολών - αλκοολική ζύμωση.

Προτείνεται να αξιοποιηθεί υλικό από: **‘Αλκοόλες και Ζυμώσεις’**

Πείραμα επίδειξης: Παραγωγή αιθανόλης (απόσταξη αλκοολούχου ποτού).

-Φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλκοολών.

Προτείνεται επίσης να χρησιμοποιηθεί υλικό με βίντεο από:

http://ekfe-nikaia.att.sch.gr/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=46:2009-01-13-11-25-58&catid=5:2008-12-09-22-39-34&Itemid=3

3η διδακτική ώρα:

-Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο (με φύλλο εργασίας)

Προτείνεται να αξιοποιηθεί το σενάριο: **‘Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο’**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Καρβοξυλικά οξέα

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που ακολουθούν.



Οι μαθητές και οι μαθήτριες να μπορούν να

- εξηγούν βιοχημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η οξική ζύμωση.
- γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων εξουδετέρωσης και εστεροποίησης των καρβοξυλικών οξέων.
- συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως το οξικό οξύ, με τη δομή τους.

Ενότητες που θα διδαχθούν (2 διδακτικές ώρες):

4.1 Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα – αιθανικό οξύ.

Ροή διδασκαλίας:

1η διδακτική ώρα :

-Γενικά για τα καρβοξυλικά οξέα - Παρασκευές οξικού οξέος – Οξική ζύμωση.

Παρατήρηση: Να μην απομνημονευθούν οι πίνακες «Ονομασίες κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων» και «Το οξικό οξύ στη βιομηχανία».

2η διδακτική ώρα :

-Φυσικές και χημικές ιδιότητες των καρβοξυλικών οξέων.

Εργαστηριακή άσκηση: Ο όξινος χαρακτήρας των καρβοξυλικών οξέων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: Βιομόρια και άλλα μόρια

Έμφαση προτείνεται να δοθεί στην επίτευξη του μαθησιακού αποτελέσματος που ακολουθεί.

- Οι μαθητές /-τριες να μπορούν να συνδέουν τις γνώσεις τους για τα οξέα, τις αλκοόλες και την αντίδραση εστεροποίησης με τα λίπη και έλαια, να εξηγούν την απορρυπαντική δράση των σαπουνιών και να παρασκευάζουν σαπούνι στο εργαστήριο.

Ενότητα που θα διδαχθεί (2 διδακτικές ώρες):

5.2 Λίπη και έλαια, εκτός της παραγράφου «Βιολογικός ρόλος των λιπών και ελαίων»

Ροή διδασκαλίας:

1η διδακτική ώρα :

-Εστεροποίηση - Λίπη και έλαια

-Σαπούνια –Απορρυπαντικά.

2η διδακτική ώρα :

Εργαστηριακή άσκηση: 'Παρασκευή σαπουνιού'



ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η εγκατάσταση των Διαδραστικών Οθονών Αφής στα σχολεία προσφέρει πολυάριθμα πλεονεκτήματα στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη της διδασκαλίας. Συγκεκριμένα:

- Παρέχεται η δυνατότητα οργάνωσης, καταγραφής και αποθήκευσης μαθημάτων που δύνανται να αξιοποιηθούν τόσο από τους/τις εκπαιδευτικούς όσο και από τους/τις μαθητές/-τριες.
- Προσφέρεται η εύκολη πρόσβαση στο note, στα σχεδιαστικά εργαλεία των οθονών αφής, σε ποικίλους Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους / Open Educational Resources (ΑΕΠ / OER) που περιλαμβάνουν κατηγορίες όπως: Εκπαιδευτικά Παιχνίδια/Δυναμικός Χάρτης/Εφαρμογές Λογισμικού/AR-VR-MR Αντικείμενα /3D Αντικείμενα κ.ά. καθώς και στην εφαρμογή mozaBook (που είναι προεγκατεστημένη στο περιβάλλον windows των οθονών και μελλοντικά θα εμπλουτιστεί με τα διαδραστικά σχολικά βιβλία).
- Όλα τα παραπάνω αποτελούν καινοτόμα μαθησιακά περιβάλλοντα, εύχρηστα, με πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό οικείου χαρακτήρα και εξοικείωσης με την καθημερινότητα των μαθητών/-τριών, που ανταποκρίνονται στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Επίσης, δίνουν στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να οργανώσει το μάθημά του/της, δημιουργώντας ένα «υβριδικό περιβάλλον εργασίας», που λειτουργεί ως διδακτικό αποθετήριο και εμπλουτίζεται στο πλαίσιο της σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας.
- Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το υλικό διδασκαλίας τους ώστε να ανταποκρίνεται στη γνωστική ετοιμότητα και στις ανάγκες των μαθητών/-τριών, σε σχέση με την ηλικία τους και τους διαφορετικούς τύπους μάθησης (οπτικός, ακουστικός, κιναισθητικός), προσφέροντας υλικό σε διαφορετικές μορφές, με άξονα τη συμπερίληψη όλων καθώς και την εξατομικευμένη μάθηση. Παράλληλα, η χρήση ποικίλων διαδραστικών δραστηριοτήτων επιτρέπουν την άμεση νατροφοδότηση και αξιολόγηση του επιπέδου κατανόησης του μαθήματος.
- Η λειτουργία «πολλαπλής αφής» των διαδραστικών οθονών δίνει στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να σχεδιάσει και να ενσωματώσει στη διδασκαλία ομαδικές δραστηριότητες, που επιτρέπουν τη συνέργεια των μαθητών/-τριών, καλλιεργώντας δεξιότητες όπως της συνεργασίας και επικοινωνίας.
- Οι οθόνες αφής μπορούν να συνδεθούν με το Google Drive ή το OneDrive, με υπολογιστές, τάμπλετ και άλλες συσκευές, διευκολύνοντας τη μεταφορά και την κοινή χρήση πληροφοριών.
- Δίνεται η δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό να μοιράζεται με τους/τις μαθητές/-τριες εκπαιδευτικό υλικό και να το επαναχρησιμοποιεί, μειώνοντας τον φόρτο εργασίας.
- Δίνεται η δυνατότητα της αντεστραμμένης διδασκαλίας και η λειτουργία της αντεστραμμένης τάξης.
- Δίνεται η δυνατότητα ένταξης της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στη μαθησιακή διαδικασία.
- Τέλος, τα διαδραστικά συστήματα μάθησης διευκολύνουν και επιταχύνουν τη διενέργεια του μαθήματος καθώς δεν απαιτούν συσκότιση της αίθουσας για να προβληθεί υλικό, έχουν ενσωματωμένα ηχεία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαισθητικά με την αφή. Το σύνολο του υλικού των Οδηγίων Διδασκαλίας είναι κατάλληλο για χρήση δια μέσου

των διαδραστικών συστημάτων μάθησης. Επιπροσθέτως, τα συστήματα αυτά διαθέτουν την επιλογή της λειτουργίας τους ως ασπροπίνακες με πολλές επιπλέον δυνατότητες πέραν της απλής γραφής κειμένου (π.χ. λειτουργία screenshot της οθόνης και δυνατότητα γραφής σημειώσεων πάνω στο screenshot, αντιγραφή-επικόλληση μέρους των σημειώσεων κ.ά.).

- Το σύνολο των δυνατοτήτων του υλικού κάθε μοντέλου διαδραστικού συστήματος μάθησης μπορεί να αναζητηθεί στις εξής διευθύνσεις:

➤ [Συχνές ερωτήσεις](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

➤ [Χρήσιμα αρχεία](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

Για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Φυσική, Χημεία), οι διαδραστικές οθόνες αφής:

- Επιτρέπουν την παρατήρηση φαινομένων που δεν είναι εφικτό να γίνουν σε μια σχολική αίθουσα/εργαστήριο. Παράλληλα, πλαισιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία με διαδραστικές ασκήσεις, εικόνες, βίντεο, ηχητικά, τρισδιάστατα μοντέλα που εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών, και διευκολύνουν την κατανόηση και αφομοίωση της ύλης.
- Επιτρέπουν την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση φαινομένων της φύσης και των εν δυνάμει επιπτώσεών τους καθώς και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων και την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση των τεχνολογικών εφαρμογών των επιστημών αυτών
- Επιτρέπουν, μέσω της λειτουργίας πολλαπλών παραθύρων, την ταυτόχρονη προβολή μικροσκοπικών και μακροσκοπικών φαινομένων εν παραλλήλω με φαινόμενα της καθημερινότητας.
- Όλα τα παραπάνω προσφέρονται για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων επικοινωνίας, συνεργασίας, αλληλεπίδρασης, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης που αποτελούν κομβικά μέρη της μαθησιακής διαδικασίας.
- Διαθέτουν μεγάλη συλλογή από πολυμεσικό υλικό που αφορά στα συγκεκριμένα μαθήματα.





ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΗΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ 2025-2026

(Μετάβαση στην Εξεταστέα Ύλη Χημείας Πανελλαδικών εξετάσεων)

Αρ.Πρωτ.114151/Δ2/17-09-2025/ΥΠΑΙΘΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ Π/ΘΜΙΑΣ, Δ/ΘΜΙΑΣ
ΕΚΠ/ΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ
Π/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ Α
Πληροφορίες: Θ. Κανελλοπούλου
Μ. Γόγολα
Τηλέφωνο: 210-3443010
210-3442240

**ΘΕΜΑ: Οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας του Ημερήσιου και του
Εσπερινού Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος 2025-2026**

Σχετ.: Το με αρ. πρωτ. εισ. Υ.ΠΑΙ.Θ.Α. 104978/ΓΔ4/01-09-2025 έγγραφο

Μετά από σχετική εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (πράξη 47/28-08-2025 του Δ.Σ.), σας διαβιβάζουμε αρχεία με τις οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας του Ημερήσιου και του Εσπερινού Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος 2025-2026.

Οι διδάσκοντες/ουσες να ενημερωθούν ενυπόγραφα.

ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ ΥΠΟΥΡΓΟΥ
Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ Π/ΘΜΙΑΣ, Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΠΑΔΟΜΑΡΚΑΚΗΣ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2025–2026

ΒΙΒΛΙΟ

«Χημεία Γ' λυκείου Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών & Σπουδών Υγείας των Στέλιου Λιοδάκη, Δημήτρη Γάκη, Δημήτρη Θεοδωρόπουλου, Παναγιώτη Θεοδωρόπουλου, Αναστάσιου Κάλλη, έκδοση ΙΤΥΕ «Διόφαντος»

Ύλη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ

1.1 Αριθμός οξείδωσης. Οξείδωση – Αναγωγή

1.2 Κυριότερα οξειδωτικά – αναγωγικά. Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής

εκτός των παραγράφων της υποενότητας «Συμπλήρωση αντιδράσεων οξειδοαναγωγής»: «4. Πολύπλοκες αντιδράσεις, μέχρι και την αντίδραση π.χ. $I_2 + 10 HNO_3$ (πυκνό) $\rightarrow 2 HIO_3 + 10 NO_2 + 4 H_2O$ » και «1. Μέθοδος ημιαντιδράσεων».

Παρατήρηση: Στην υποενότητα «Παραδείγματα οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων», τα αντιδρώντα και τα προϊόντα των αντιδράσεων είναι δεδομένα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

2.1 Μεταβολή ενέργειας κατά τις χημικές μεταβολές. Ενδόθερμες- εξώθερμες αντιδράσεις. Θερμότητα αντίδρασης – ενθαλπία

εκτός από τις υποενότητες:
«Πρότυπη ενθαλπία διάλυσης, ΔH_{sol} »
«Ενθαλπία δεσμού, ΔH_B »

2.2 Θερμιδομετρία – Νόμοι θερμοχημείας

εκτός από την υποενότητα «Θερμιδομετρία»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

3.1 Γενικά για τη χημική κινητική και τη χημική αντίδραση - Ταχύτητα αντίδρασης

εκτός από το Παράδειγμα 3.2 με την Εφαρμογή του

3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης. Καταλύτες

3.3 Νόμος ταχύτητας – Μηχανισμός αντίδρασης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

4.1 Έννοια χημικής ισορροπίας – Απόδοση αντίδρασης

4.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας – Αρχή Le Chatelier

4.3 Σταθερά χημικής ισορροπίας K_c – K_p

εκτός από τις υποενότητες:

«Σταθερά χημικής ισορροπίας – K_p » ,

«Σχέση που συνδέει την K_p με την K_c » .

Παρατήρηση: Δεν θα διδαχθούν τα παραδείγματα και οι ασκήσεις που απαιτούν γνώση της έννοιας μερική πίεση αερίου και του Νόμου μερικών πιέσεων του Dalton.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΟΞΕΑ – ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

5.1 Οξέα – Βάσεις

5.2 Ιοντισμός οξέων – βάσεων

5.3 Ιοντισμός οξέων, βάσεων και νερού – pH

5.4 Επίδραση κοινού ιόντος

5.5 Ρυθμιστικά διαλύματα

5.6 Δείκτες – Ογκομέτρηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ & ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

6.1 Τροχιακό – Κβαντικοί αριθμοί

6.2 Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

6.3 Δομή περιοδικού πίνακα (τομείς s,p,d,f) – Στοιχεία μετάπτωσης

6.4 Μεταβολή ορισμένων περιοδικών ιδιοτήτων

εκτός από την υποενότητα «Ηλεκτρονιοσυγγένεια»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

7.1 Δομή οργανικών ενώσεων – Διπλός και τριπλός δεσμός – Επαγωγικό φαινόμενο

7.3 Κατηγορίες οργανικών αντιδράσεων και μερικοί μηχανισμοί οργανικών αντιδράσεων

εκτός από τα σημεία: «4. Η αλογόνωση των αλκανίων» και «5. Η αρωματική υποκατάσταση» της υποενότητας «Αντιδράσεις υποκατάστασης» και από την υποενότητα «Μερικοί μηχανισμοί οργανικών αντιδράσεων»

7.4 Οργανικές συνθέσεις – Διακρίσεις

Στην υποενότητα «Οργανικές συνθέσεις» περιλαμβάνεται στην ύλη ΜΟΝΟ η «αλογονοφορμική αντίδραση».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ - ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ - ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

8.1 Διαμοριακές δυνάμεις - Μεταβολές καταστάσεων και ιδιότητες υγρών - Νόμος μερικών πιέσεων

Εκτός από τις υποενότητες:

Μεταβολές καταστάσεων της ύλης,

Ιδιότητες υγρών,

Ιξώδες,

Επιφανειακή τάση,

Τάση ατμών,

Αέρια – Νόμος μερικών πιέσεων του Dalton.

8.2 Προσθετικές ιδιότητες διαλυμάτων

Εκτός από τις υποενότητες:

Μείωση της τάσης ατμών – Νόμος Raoult,

Ανύψωση του σημείου βρασμού και ταπείνωση του σημείου πήξης,

-Ανύψωση σημείου βρασμού

-Ταπείνωση σημείου πήξης

Αντίστροφη ώσμωση

Οδηγίες διδασκαλίας

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

Τα προτεινόμενα πειράματα και εργαστηριακές ασκήσεις πρέπει πάντοτε να πραγματοποιούνται σε ασφαλές περιβάλλον για μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς, με τη λήψη όλων των προληπτικών μέτρων ασφάλειας και υγείας που προβλέπουν οι Εργαστηριακοί Οδηγοί. Συνιστάται οι διδάσκοντες/ουσες να συμβουλευονται και να αξιοποιούν τις οδηγίες των κατά τόπους Ε.Κ.Φ.Ε. για γενικά θέματα ασφάλειας και υγείας του σχολικού εργαστηρίου, όπως επίσης και τις εξειδικευμένες οδηγίες που δίνονται για πειραματικές διατάξεις και χρησιμοποιούμενα υλικά.

Πρόγραμμα Σπουδών

Οι γενικοί στόχοι του Προγράμματος Σπουδών του μαθήματος της Χημείας Γ΄ τάξης Γενικού Λυκείου (ΦΕΚ Β΄ 4912/31-12-2019) προσδιορίζονται ως εξής:

- Η καλλιέργεια της συνδυαστικής σκέψης, της κριτικής ανάλυσης, της μεταφοράς γνώσεων σε άλλα πλαίσια και της ερμηνείας φαινομένων της καθημερινής ζωής. Για τον λόγο αυτό δίνεται μεγάλη έμφαση στην ερμηνεία φαινομένων που απαιτούν συνδυασμό γνώσεων, συσχέτιση εννοιών, σύγκριση μεγεθών και διαδοχικών συλλογισμών (π.χ.: Περιοδικός Πίνακας – οξειδωτική ισχύς - ισχύς οξέων).
- Η εκτέλεση, αλλά κυρίως ο σχεδιασμός των πειραμάτων για τη μελέτη της χημικής συμπεριφοράς της ύλης. Οι προτεινόμενες δραστηριότητες αλλά και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα διατρέχονται από την προσπάθεια συσχετισμού του πειράματος/ παρατήρησης με τους νόμους και τις αρχές της χημείας αναδεικνύοντας τη χημεία ως μια κατεξοχήν πειραματική επιστήμη.

Για την ευχερέστερη επίτευξη των παραπάνω γενικών, αλλά και των ειδικών στόχων του Προγράμματος Σπουδών προτείνονται τα ακόλουθα:

- η διδασκαλία των διαφόρων Κεφαλαίων και Ενοτήτων των σχολικών βιβλίων να ακολουθήσει τη διδακτική ακολουθία που αναφέρεται στις παρούσες οδηγίες για λόγους ομοιομορφίας και καλύτερου συντονισμού στην κάλυψη της ύλης, αλλά και για την ενίσχυση της νοηματικής συνοχής του μαθήματος και της ικανότητας των μαθητών/τριών να αναπτύσσουν διαδοχικούς συλλογισμούς και συνδυαστική σκέψη
- να δίνεται έμφαση στη διάγνωση των μαθησιακών κενών των μαθητών/τριών και να διατίθεται ικανός διδακτικός χρόνος για την κάλυψή τους
- να δίνεται έμφαση στο πείραμα και στις προτεινόμενες εργαστηριακές ασκήσεις, καθώς και στην επεξεργασία και αξιοποίηση πειραματικών δεδομένων για την ανάδειξη της πειραματικής αφετηρίας της θεωρίας, καθώς και για την εξαγωγή συμπερασμάτων με βάση την επιστημονική, εκπαιδευτική μέθοδο με διερεύνηση
- η διαμορφωτική και η τελική αξιολόγηση των μαθητών/τριών να βασίζονται στην αξιοποίηση της ποικιλίας λυμένων παραδειγμάτων, εφαρμογών, ασκήσεων και γενικών προβλημάτων των σχολικών βιβλίων. Επεκτάσεις ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων είναι χρήσιμο να διαμορφώνονται/επιλέγονται από τον/την διδάσκοντα/ουσα με κριτήριο τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαίτερες ανάγκες της κάθε σχολικής τάξης, θα πρέπει ωστόσο να λαμβάνεται μέριμνα ώστε οι επεκτάσεις να ανταποκρίνονται στην έκταση και στο βάθος με τα οποία εξετάζεται το κάθε ζήτημα στα σχολικά βιβλία.

Διδακτική ακολουθία και ενδεικτικές δραστηριότητες

Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: εκατόν τριάντα μία (131).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ & ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΤΙΝΑΚΑΣ

6.1	«Τροχιακό – Κβαντικοί αριθμοί» (5 ΔΩ)* Ασκήσεις – Προβλήματα: από 24 έως και 38 Γενικά Προβλήματα: 74
6.2	«Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων» (4 ΔΩ) Ασκήσεις – Προβλήματα: από 39 έως και 47.
6.3	«Δομή περιοδικού πίνακα (τομείς s,p,d,f) – Στοιχεία μετάπτωσης» (4 ΔΩ) Η διδασκαλία και οι ασκήσεις ηλεκτρονιακής δόμησης ατόμων προτείνεται να μην επεκτείνονται στα στοιχεία του Τομέα f, δεδομένης της ασυνέχειας στην ηλεκτρονιακή δόμηση που παρουσιάζουν ορισμένα από τα άτομα αυτών των στοιχείων, παρά μόνο να τονίζεται ότι στις 14 ομάδες του Τομέα f συμπληρώνονται σταδιακά με ηλεκτρόνια τα f τροχιακά (βλέπετε επί παραδείγματι την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων στο https://www.rsc.org/periodic-table). Οι πίνακες 6.4 και 6.5 να μην απομνημονευθούν αλλά οι μαθητές/τριες να είναι ικανοί/ές να ερμηνεύουν τα δεδομένα που περιέχονται σε αυτούς με βάση τη θέση των στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα. Για την επαρκέστερη κατανόηση των δεδομένων του Πίνακα 6.5 προτείνεται η ενίσχυση των προαπαιτούμενων γνώσεων των μαθητών/τριών για τα οξείδια (π.χ. με κείμενο αναφοράς την ενότητα 3.3 «Οξείδια» του σχολικού βιβλίου Χημείας της Α΄ Λυκείου ή άλλο κατάλληλο κείμενο). Ασκήσεις – Προβλήματα: από 48 έως και 51 (εκτός του 58Ce) και 52-54 Γενικά Προβλήματα: 76, 79.
6.4	«Μεταβολή ορισμένων περιοδικών ιδιοτήτων. (3 ΔΩ) ΕΚΤΟΣ από την υποενότητα «Ηλεκτρονιοσυγγένεια» Ασκήσεις – Προβλήματα: από 55 έως και 60, εκτός από: 56 (δ), 57 (γ), 58 (α, β). Γενικά Προβλήματα: 75, 77.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

7.1	«Δομή οργανικών ενώσεων – διπλός και τριπλός δεσμός – Επαγωγικό φαινόμενο» (5 ΔΩ) ü Προτείνεται να δοθεί έμφαση στις αρχές της θεωρίας δεσμού σθένους ως ερμηνευτικό πλαίσιο της ισχύος των σ- και π- δεσμών.
-----	---

ü Να δοθεί έμφαση στη διάταξη των υβριδικών τροχιακών στο χώρο, με τη βοήθεια των Σχημάτων 7.5, 7.6, 7.7 και 7.9

Παρατήρηση: Η υποενότητα «Επαγωγικό φαινόμενο» είναι ΕΝΤΟΣ ύλης και προτείνεται να διδαχθεί στο πλαίσιο του 5ου Κεφαλαίου «Οξέα – Βάσεις και Ιοντική Ισορροπία» και συγκεκριμένα στο πλαίσιο της διδασκαλίας της υποενότητας «Ισχύς οξέων – βάσεων και μοριακή δομή» για την πιο ολοκληρωμένη κατανόηση του επαγωγικού φαινομένου καθώς και της επίδρασής του στην ισχύ οξέων και βάσεων (ενότητα 5.2).

Ασκήσεις – Προβλήματα: από 40 έως 48.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ - ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ-ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

8.1 «Διαμοριακές δυνάμεις - Μεταβολές καταστάσεων και ιδιότητες υγρών» (5 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ από τις υποενότητες:
Μεταβολές καταστάσεων της ύλης
Ιδιότητες υγρών
Ιξώδες
Επιφανειακή τάση
Τάση ατμών
Αέρια – Νόμος μερικών πιέσεων του Dalton

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται να δοθεί έμφαση:

- στο ότι η διπολική ροπή ενός συγκεκριμένου μορίου εξαρτάται από την πολικότητα των δεσμών του και τη γεωμετρία του μορίου
- στη συνολική παρουσίαση και συζήτηση των διαμοριακών δυνάμεων, με τη βοήθεια του Σχήματος 1.6
- στη σύγκριση της ισχύος των διαμοριακών δυνάμεων με την ισχύ των χημικών (ενδομοριακών) δεσμών με βάση τα δεδομένα του Πίνακα 1.2 (να μην απομνημονευτεί ο Πίνακας από τους μαθητές/.τριες)

Ασκήσεις – Προβλήματα: από την 16 έως και την 23.

8.2 «Προσθετικές ιδιότητες διαλυμάτων» (3 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ από τις υποενότητες:
Μείωση της τάσης ατμών – Νόμος Raoult
Ανύψωση του σημείου βρασμού και ταπείνωση του σημείου πήξης
-Ανύψωση σημείου βρασμού
-Ταπείνωση σημείου πήξης
Αντίστροφη ώσμωση

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται:

- να δοθούν παραδείγματα ώσμωσης από την καθημερινή ζωή και γενικά το φυσικό κόσμο (π.χ. συντήρηση τροφίμων με αλάτι ή ζάχαρη, ανακούφιση ερεθισμένου λαιμού με πλύσεις αλατόνευρου, ψάρια γλυκού ή θαλασσινού νερού, κ.ά.)
- να τονιστεί ότι η ωσμωτική πίεση είναι μια προσθετική ιδιότητα των διαλυμάτων και ως εκ τούτου είναι ανεξάρτητη από τη φύση της διαλυμένης ουσίας (μορίων ή ιόντων) και εξαρτάται μόνο από τον αριθμό των διαλυμένων σωματιδίων σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη
- να τονιστεί ότι ο νόμος Van't Hoff για την ωσμωτική πίεση στη μορφή $\Pi = c RT$ ισχύει μόνο για αραιά μοριακά διαλύματα
- να διδαχθεί το παράδειγμα 1.7

Ασκήσεις – Προβλήματα: από την 57 έως και την 70.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

- 2.1 «Μεταβολή ενέργειας κατά τις χημικές μεταβολές. Ενδόθερμες-εξώθερμες αντιδράσεις. Θερμότητα αντίδρασης – ενθαλπία». (4 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ από τις υποενότητες:

Πρότυπη ενθαλπία διάλυσης, Δ

Ενθαλπία δεσμού, Δ

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας προτείνεται να δοθεί έμφαση στους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ενθαλπία μιας αντίδρασης, καθώς και στη σχέση της ενθαλπίας αντίδρασης με τις ποσότητες των αντιδρώντων που παίρνουν μέρος στην αντίδραση.

Παρατήρηση: Οι υποενότητες «Πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού», «Πρότυπη ενθαλπία καύσης» και «Πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης» είναι ΕΝΤΟΣ ύλης.

Ασκήσεις – Προβλήματα: 11, 12[εκτός από το (γ)], 13- 22. Γενικά Προβλήματα: 37

- 2.2 «Θερμιδομετρία – Νόμοι θερμοχημείας» (3 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ από την υποενότητα «Θερμιδομετρία»

Ασκήσεις – Προβλήματα: 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36. Γενικά Προβλήματα: 40, 41.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

- 3.1 «Γενικά για τη χημική κινητική και τη χημική αντίδραση - Ταχύτητα αντίδρασης», (5 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ από το Παράδειγμα 3.2 και την Εφαρμογή του

Το περιεχόμενο της ενότητας είναι προαπαιτούμενο για το κεφάλαιο 4 (Χημική Ισορροπία). Προτείνεται να δοθεί έμφαση στην εξαγωγή ποιοτικών πληροφοριών για την ταχύτητα και

την πορεία της αντίδρασης από διαγράμματα συγκέντρωσης - χρόνου.

Προτείνεται να διδαχθεί το Παράδειγμα 3.1 και η Εφαρμογή του.

Ασκήσεις – Προβλήματα: 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 και 33.

3.2 «Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης. Καταλύτες» (5 ΔΩ)

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας προτείνεται:

- να σχολιαστούν τα παραθέματα της σελίδας 77, τα οποία παρουσιάζουν εφαρμογές των παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης, όπως και να αναφερθούν/ σχολιαστούν αντίστοιχα παραδείγματα
- να δοθεί έμφαση στα διαγράμματα/γραφικές παραστάσεις των Σχημάτων: 3.4, 3.5, 3.6 και 3.7, καθώς και στην ποιοτική ερμηνεία τους
- να μην απομνημονευτεί η αντίδραση της αυτοκατάλυσης στη σελίδα 79. Τα ζητούμενα των πολύπλοκων αντιδράσεων οξειδοαναγωγής αναφέρονται στο 1ο Κεφάλαιο, το οποίο θα διδαχθεί αργότερα
- να εκτελεσθούν τα πειράματα:

Πείραμα επίδειξης

Ποιοτική μελέτη της επίδρασης της επιφάνειας στερεού στην ταχύτητα της χημικής αντίδρασης: Αντίδραση στερεού Mg (ή Zn) με υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος: $\text{Mg(s)} + 2 \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(s)} + \text{H}_2\uparrow$ και παρατήρηση της επίδρασης του τεμαχισμού του Mg (επιφάνεια επαφής) στην ταχύτητα της έκλυσης φυσαλίδων υδρογόνου.

Εργαστηριακή άσκηση

Οι μαθητές/ήτριες μελετούν σε ομάδες τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα παραγωγής CO₂ κατά τη διάλυση σε νερό αναβράζοντος δισκίου, π.χ. με βιταμίνη C, κρίνοντας από τη μεταβολή της ταχύτητας έκλυσης φυσαλίδων CO₂ όταν μεταβάλλεται: (α) η θερμοκρασία, (β) η ποσότητα του αντιδρώντος και (γ) η επιφάνεια επαφής (λειτουργία). Τα συμπεράσματα των μαθητικών ομάδων συζητούνται στην ολομέλεια της τάξης.

3.3 «Νόμος ταχύτητας – Μηχανισμός αντίδρασης» (4 ΔΩ)

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, να δοθεί έμφαση στο ότι η σύγκριση των εκθετών των συγκεντρώσεων του νόμου της ταχύτητας με τους αντίστοιχους συντελεστές της χημικής εξίσωσης, οδηγούν στη διατύπωση υπόθεσης για το μηχανισμό της αντίδρασης και για το χαρακτηρισμό αυτής ως απλής ή πολύπλοκης.

Παρατήρηση: Τόσο ο μηχανισμός, όσο και το είδος μιας αντίδρασης (απλή ή πολύπλοκη), προκύπτουν πειραματικά. Σε πρώτο στάδιο προσδιορίζεται με πείραμα ο νόμος της ταχύτητας, ο οποίος βοηθά στη διατύπωση πιθανών μηχανισμών. Στη συνέχεια ακολουθεί περαιτέρω πειραματισμός, προκειμένου να αποκλειστούν οι λιγότερο πιθανοί μηχανισμοί.

Γενικώς, είναι αμφίβολο αν ο μηχανισμός μιας αντίδρασης μπορεί να προσδιοριστεί με απόλυτη βεβαιότητα, γι' αυτό και μπορούμε απλώς να αναφερόμαστε σε πιθανό μηχανισμό της αντίδρασης (βλέπετε επί παραδείγματι την παράγραφο μετά το σχήμα 3.12).

Ασκήσεις – Προβλήματα : από 34 έως και 51

Γενικά προβλήματα : από 52 έως και 56 (εκτός του ερωτήματος (δ) της άσκησης 54).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

4.1 «Έννοια χημικής ισορροπίας – Απόδοση αντίδρασης» (5 ΔΩ)

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται να:

- δοθεί ιδιαίτερο βάρος στην έννοια της χημικής ισορροπίας ως μιας δυναμικής κατάστασης ενός αντιδρώντος συστήματος, καθώς και σε υπολογισμούς που συνδέουν την τιμή της απόδοσης μιας αντίδρασης με τις ποσότητες των αντιδρώντων και των προϊόντων της σε δεδομένες συνθήκες
- τονιστεί ότι θεωρητικά όλες οι χημικές αντιδράσεις είναι αμφίδρομες, ενώ μονόδρομες ή ποσοτικές χαρακτηρίζονται οι αντιδράσεις για τις οποίες δεν ανιχνεύεται ένα τουλάχιστον από τα αντιδρώντα στην κατάσταση χημικής ισορροπίας
- σχολιαστεί η διαγραμματική απεικόνιση της εξέλιξης μιας αντίδρασης προς τη θέση ισορροπίας (σχήματα 4.2 και 4.3)

Παρατήρηση: Στο Παράδειγμα 4.1, το ερώτημα (β) που αφορά μερική πίεση είναι ΕΚΤΟΣ ύλης. Ομοίως το ερώτημα (β) της Εφαρμογής που ακολουθεί.

Ασκήσεις – Προβλήματα: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 [εκτός (γ)].

4.2 «Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας – Αρχή Le Chatelier» (4 ΔΩ)

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται να δοθεί έμφαση στην ερμηνεία της επίδρασης των παραγόντων χημικής ισορροπίας στη θέση ισορροπίας, με βάση την αρχή Le Chatelier

Ασκήσεις – Προβλήματα: 20, 21, 22, 23, 24, 25 και 26.

4.3 «Σταθερά χημικής ισορροπίας K_c - K_p » (6 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ από τις υποενότητες:
Σταθερά χημικής ισορροπίας – K_p
Σχέση που συνδέει την K_p με την K_c

Παρατήρηση: Δεν θα διδαχθούν τα παραδείγματα και οι ασκήσεις που απαιτούν γνώση της έννοιας της μερικής πίεσης αερίου και του Νόμου των μερικών πιέσεων του Dalton.

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται:

- να δοθεί έμφαση στην επίλυση προβλημάτων στα οποία εμπλέκονται τα μεγέθη: απόδοση αντίδρασης, σταθερά ισορροπίας (K_C), ποσότητες αντιδρώντων-προϊόντων και ο όγκος του δοχείου αντίδρασης
- τονιστεί η σημασία του πηλίκου Q_c για τον έλεγχο της κατάστασης του συστήματος από πλευράς χημικής ισορροπίας
- διδαχθούν τα παραδείγματα: 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9, 4.10 και 4.11 και οι Εφαρμογές τους.

Παρατήρηση: Η υποενότητα «Κινητική απόδειξη του νόμου χημικής ισορροπίας» είναι ΕΝΤΟΣ ύλης.

Ασκήσεις – Προβλήματα: 27 έως και 44, 48, 49, 50. Γενικά Προβλήματα: 51, 56, 57, 58, 59.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΟΞΕΑ – ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

5.1 «Οξέα – Βάσεις» (3 ΔΩ)

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται να δοθεί έμφαση:

- στην αντιδιαστολή μεταξύ των εννοιών του ιοντισμού (πλήρους ή μερικού) και της ηλεκτρολυτικής διάστασης και να γίνει ερμηνεία των διαφορών τους με βάση τη φύση και την ισχύ των χημικών δεσμών των ηλεκτρολυτών (ποσοτικά παραδείγματα ισχύος χημικών δεσμών αναφέρονται στον Πίνακα 1.2, σελ. 18, του Τεύχους Α΄)
- στην αντιδιαστολή μεταξύ της Θεωρίας του Arrhenius και της Θεωρίας των Brønsted-Lowry για τα οξέα και τις βάσεις

Ασκήσεις – Προβλήματα: 17, 19

5.2 «Ιοντισμός οξέων – βάσεων» (4 ΔΩ)

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται να:

- δοθεί έμφαση στους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται ο βαθμός ιοντισμού ενός ασθενούς ηλεκτρολύτη και να συσχετισθεί η ισχύς του ηλεκτρολύτη με τη μοριακή του δομή
- προηγηθεί η διδασκαλία της υποενότητας «Επαγωγικό φαινόμενο» της ενότητας 7.1 (Κεφάλαιο 7) από τη διδασκαλία της επίδρασης του επαγωγικού φαινομένου στην ισχύ οξέων και βάσεων, ώστε να διευκολυνθεί η κατανόηση της φύσης του φαινομένου και η εφαρμογή του για την ερμηνεία της δραστηρότητας πολλών χημικών ενώσεων, όπως π.χ. των οξέων και των βάσεων
- Οι μαθητές/ήτριες να μην απομνημονεύσουν τις σειρές αύξησης του -I και +I επαγωγικού φαινομένου, αλλά όταν δίνονται, ή προκύπτουν από πειραματικά δεδομένα, να μπορούν να τις αξιοποιούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την ισχύ οξέων και βάσεων

	• διδαχθούν τα Παραδείγματα 5.1 και 5.2
5.3	«Ιοντισμός οξέων – βάσεων και νερού – pH» (10 ΔΩ) Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται να: • δοθεί έμφαση στο ότι η K_w επηρεάζεται από μεταβολές της θερμοκρασίας και συνεπώς επηρεάζεται ο χαρακτηρισμός ενός διαλύματος ως όξινου/βασικού/ ουδέτερου με βάση την τιμή pH που παρουσιάζει • διδαχθούν τα Παραδείγματα 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 και 5.11. με τις Εφαρμογές τους • γίνει το πείραμα: Πείραμα επίδειξης Μέτρηση της τιμής του pH υδροχλωρικού οξέος πριν και μετά την αραίωση αυτού με εννεαπλάσιο όγκο νερού.
5.4	«Επίδραση κοινού ιόντος» (4 ΔΩ) Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, προτείνεται να δοθεί έμφαση στην ερμηνεία της επίδρασης κοινού ιόντος στο βαθμό ιοντισμού ασθενούς ηλεκτρολύτη, με βάση την αρχή Le Chatelier Προτείνεται να διδαχθούν τα Παραδείγματα 5.11 (σελ. 156), 5.12 και 5.13
5.5	«Ρυθμιστικά διαλύματα» (5 ΔΩ) Προτείνεται να διδαχθούν τα Παραδείγματα 5.15 και 5.16 με τις Εφαρμογές τους Προτείνεται να γίνουν τα πειράματα: Εργαστηριακή άσκηση α) Παρασκευή ρυθμιστικών διαλυμάτων • με ανάμιξη των συστατικών τους • με μερική εξουδετέρωση ασθενούς οξέος (CH_3COOH) από ισχυρή βάση β) Μελέτη ρυθμιστικών διαλυμάτων • αραίωση ρυθμιστικού διαλύματος και σύγκριση αρχικής και τελικής τιμής pH. • προσθήκη μικρής ποσότητας ισχυρού οξέος ή ισχυρής βάσης και σύγκριση αρχικής και τελικής τιμής pH.
5.6	«Δείκτες – ογκομέτρηση» (4 ΔΩ) Να ΜΗΝ απομνημονευθεί ο Πίνακας 5.3, με τους «κυριότερους δείκτες και τις περιοχές αλλαγής χρώματος» αυτών.

Προτείνεται να γίνει το πείραμα ογκομέτρησης εξουδετέρωσης:

Εργαστηριακή άσκηση

Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του ξυδιού σε οξικό οξύ. Πρότυπο διάλυμα: 0,1M NaOH. Δείκτης: φαινολοφθαλεΐνη

Να δοθεί έμφαση στην κατασκευή καμπυλών ογκομέτρησης με βάση πειραματικά δεδομένα.

Να ερμηνευτούν καμπύλες οξυμετρίας/αλκαλιμετρίας και ασθενούς/ισχυρού ηλεκτρολύτη ως άγνωστο διάλυμα.

Προτείνεται να διδαχθεί το Παράδειγμα 5.17 και η Εφαρμογή του.

Επανάληψη 5ου Κεφαλαίου (9 ΔΩ)

Προτείνεται να επιλεγούν Ασκήσεις – Προβλήματα από το 20 έως και το 90, καθώς και η άσκηση 49 της σελ. 325 (7ο Κεφάλαιο).

Γενικά Προβλήματα από το 108 έως και το 122 [εκτός από το 117 (ερώτημα γ) και το 120].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ

1.1 «Αριθμός οξείδωσης. Οξείδωση – Αναγωγή» (4 ΔΩ)

Προτείνεται να δοθεί έμφαση στον υπολογισμό του αριθμού οξείδωσης στοιχείου με βάση το συντακτικό τύπο της ένωσης. Να χρησιμοποιηθούν τα παραδείγματα των ενώσεων του Πίνακα 1.2

Ασκήσεις – Προβλήματα: από 13 έως και 22

1.2 «Κυριότερα οξειδωτικά – αναγωγικά. Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής» (5 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ των παραγράφων «4. Πολύπλοκες αντιδράσεις, μέχρι και την αντίδραση π.χ. $I_2 + 10 HNO_3$ (πυκνό) $\rightarrow 2 HIO_3 + 10 NO_2 + 4 H_2O$ » και «1. Μέθοδος ημιαντιδράσεων» της ενότητας «Συμπλήρωση αντιδράσεων οξειδοαναγωγής». Παρατήρηση: Στην ενότητα «Παραδείγματα οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων», τα αντιδρώντα και τα προϊόντα των αντιδράσεων είναι δεδομένα.

Κατά τη διδασκαλία της παραγράφου προτείνεται να δοθεί έμφαση στην αναγνώριση της οξειδωτικής και αναγωγικής ουσίας σε μια οξειδοαναγωγική αντίδραση.

Να διδαχθεί η «ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΥ ΜΟΡΦΗΣ» (κείμενο μέσα στο πλαίσιο).

Τα «παραδείγματα οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων» να ΜΗΝ αποστηθιστούν αλλά να είναι σε θέση οι μαθητές και οι μαθήτριες να προσδιορίσουν τους συντελεστές μιας οξειδοαναγωγικής αντίδρασης όταν δίνονται αντιδρώντα και προϊόντα.

Ασκήσεις – Προβλήματα – Γενικά Προβλήματα: από 23 έως και 29, το 31, το 34 καθώς και από 36 έως και 44 και το 56 (να δίνονται τα αντιδρώντα και τα προϊόντα όπου απαιτείται, σύμφωνα με την παραπάνω οδηγία).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

7.3 «Κατηγορίες οργανικών αντιδράσεων και μερικοί μηχανισμοί οργανικών αντιδράσεων» (12 ΔΩ)

ΕΚΤΟΣ από τις υποενότητες «4. Η αλογόνωση των αλκανίων» και «5. Η αρωματική υποκατάσταση» της υποενότητας «Αντιδράσεις υποκατάστασης» και η υποενότητα «Μερικοί μηχανισμοί οργανικών αντιδράσεων».

Ασκήσεις – Προβλήματα: από 65 έως και 77, εκτός του 76

7.4 «Οργανικές συνθέσεις – Διακρίσεις» (6 ΔΩ)

Παρατήρηση: Στην υποενότητα «Οργανικές συνθέσεις» περιλαμβάνεται στην ύλη ΜΟΝΟ η αλογονοφορμική αντίδραση

Ασκήσεις – Προβλήματα- Γενικά Προβλήματα: 86, από 91 έως και 113, εκτός από: 92, 102, 104, 107, 112(ε), 113(δ)

*Ενδεικτική κατανομή ΔΩ.

ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η εγκατάσταση των Διαδραστικών Οθονών Αφής στα σχολεία προσφέρει πολυάριθμα πλεονεκτήματα στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη της διδασκαλίας. Συγκεκριμένα:

- Παρέχεται η δυνατότητα οργάνωσης, καταγραφής και αποθήκευσης μαθημάτων που δύνανται να αξιοποιηθούν τόσο από τους/τις εκπαιδευτικούς όσο και από τους/τις μαθητές/-τριες.
- Προσφέρεται η εύκολη πρόσβαση στο note, στα σχεδιαστικά εργαλεία των οθονών αφής, σε ποικίλους Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους / Open Educational Resources (ΑΕΠ / OER) που περιλαμβάνουν κατηγορίες όπως: Εκπαιδευτικά Παιχνίδια/Δυναμικός Χάρτης/Εφαρμογές Λογισμικού/AR-VR-MR Αντικείμενα /3D Αντικείμενα κ.ά. καθώς και στην εφαρμογή mozaBook (που είναι προεγκατεστημένη στο περιβάλλον windows των οθονών και μελλοντικά θα εμπλουτιστεί με τα διαδραστικά σχολικά βιβλία).
- Όλα τα παραπάνω αποτελούν καινοτόμα μαθησιακά περιβάλλοντα, εύχρηστα, με πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό οικείου χαρακτήρα και εξοικείωσης με την καθημερινότητα

των μαθητών/-τριών, που ανταποκρίνονται στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Επίσης, δίνουν στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να οργανώσει το μάθημά του/της, δημιουργώντας ένα «υβριδικό περιβάλλον εργασίας», που λειτουργεί ως διδακτικό αποθετήριο και εμπλουτίζεται στο πλαίσιο της σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας.

- Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το υλικό διδασκαλίας τους ώστε να ανταποκρίνεται στη γνωστική ετοιμότητα και στις ανάγκες των μαθητών/-τριών, σε σχέση με την ηλικία τους και τους διαφορετικούς τύπους μάθησης (οπτικός, ακουστικός, κιναισθητικός), προσφέροντας υλικό σε διαφορετικές μορφές, με άξονα τη συμπερίληψη όλων καθώς και την εξατομικευμένη μάθηση. Παράλληλα, η χρήση ποικίλων διαδραστικών δραστηριοτήτων επιτρέπουν την άμεση ανατροφοδότηση και αξιολόγηση του επιπέδου κατανόησης του μαθήματος.
- Η λειτουργία «πολλαπλής αφής» των διαδραστικών οθονών δίνει στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να σχεδιάσει και να ενσωματώσει στη διδασκαλία ομαδικές δραστηριότητες, που επιτρέπουν τη συνέργεια των μαθητών/-τριών, καλλιεργώντας δεξιότητες όπως της συνεργασίας και επικοινωνίας.
- Οι οθόνες αφής μπορούν να συνδεθούν με το Google Drive ή το OneDrive, με υπολογιστές, τάμπλετ και άλλες συσκευές, διευκολύνοντας τη μεταφορά και την κοινή χρήση πληροφοριών.
- Δίνεται η δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό να μοιράζεται με τους/τις μαθητές/-τριες εκπαιδευτικό υλικό και να το επαναχρησιμοποιεί, μειώνοντας τον φόρτο εργασίας.
- Δίνεται η δυνατότητα της αντεστραμμένης διδασκαλίας και η λειτουργία της ανεστραμμένης τάξης.
- Δίνεται η δυνατότητα ένταξης της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στη μαθησιακή διαδικασία.
- Τέλος, τα διαδραστικά συστήματα μάθησης διευκολύνουν και επιταχύνουν τη διενέργεια του μαθήματος καθώς δεν απαιτούν συσκότιση της αίθουσας για να προβληθεί υλικό, έχουν ενσωματωμένα ηχεία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαισθητικά με την αφή. Το σύνολο του υλικού των Οδηγιών Διδασκαλίας είναι κατάλληλο για χρήση δια μέσου των διαδραστικών συστημάτων μάθησης. Επιπροσθέτως, τα συστήματα αυτά διαθέτουν την επιλογή της λειτουργίας τους ως ασπροπίνακες με πολλές επιπλέον δυνατότητες πέραν της απλής γραφής κειμένου (π.χ. λειτουργία screenshot της οθόνης και δυνατότητα γραφής σημειώσεων πάνω στο screenshot, αντιγραφή-επικόλληση μέρους των σημειώσεων κ.ά.).
- Το σύνολο των δυνατοτήτων του υλικού κάθε μοντέλου διαδραστικού συστήματος μάθησης μπορεί να αναζητηθεί στις εξής διευθύνσεις:

➤ [Συχνές ερωτήσεις](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

➤ [Χρήσιμα αρχεία](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

Για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Φυσική, Χημεία), οι διαδραστικές οθόνες αφής:

- Επιτρέπουν την παρατήρηση φαινομένων που δεν είναι εφικτό να γίνουν σε μια σχολική αίθουσα/εργαστήριο. Παράλληλα, πλαισιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία με

διαδραστικές ασκήσεις, εικόνες, βίντεο, ηχητικά, τρισδιάστατα μοντέλα που εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών, και διευκολύνουν την κατανόηση και αφομοίωση της ύλης.

- Επιτρέπουν την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση φαινομένων της φύσης και των εν δυνάμει επιπτώσεων τους καθώς και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων και την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση των τεχνολογικών εφαρμογών των επιστημών αυτών
- Επιτρέπουν, μέσω της λειτουργίας πολλαπλών παραθύρων, την ταυτόχρονη προβολή μικροσκοπικών και μακροσκοπικών φαινομένων εν παραλλήλω με φαινόμενα της καθημερινότητας.
- Όλα τα παραπάνω προσφέρονται για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων επικοινωνίας, συνεργασίας, αλληλεπίδρασης, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης που αποτελούν κομβικά μέρη της μαθησιακής διαδικασίας.
- Διαθέτουν μεγάλη συλλογή από πολυμεσικό υλικό που αφορά στα συγκεκριμένα μαθήματα.

Εξεταστέα Ύλη Χημείας Πανελλαδικών εξετάσεων Πρόγραμμα σπουδών Χημείας Γ Λυκείου