



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΧΗΜΕΙΑΣ**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΧΗΜΕΙΑΣ**

© ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΕΚΔΟΣΗ 2010

ISBN ΣΕΙΡΑΣ: 978-9963-0-9115-7

ISBN: 978-9963-0-9140-9

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Αυτή τη στιγμή στην Α' Γυμνασίου δεν υπάρχει μάθημα Φυσικών Επιστημών με αποτέλεσμα να παρατηρείται ένα μεγάλο κενό στη σύνδεση της Δευτεροβάθμιας με τη Δημοτική Εκπαίδευση. Το κενό αυτό έρχεται να καλύψει το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Χημείας (Φυσικών Επιστημών) της Α' Γυμνασίου το οποίο αποτέλεσε αντικείμενο ευρείας συζήτησης με την αντίστοιχη Επιτροπή Φυσικής.

Επειδή το παρόν πρόγραμμα σχεδιάστηκε από τις Επιτροπές Χημείας και Φυσικής, στο παρόν στάδιο αποφεύγεται η συμπλήρωση των στόχων και των μεθοδολογιών που θα πρέπει να αποσυμφωνηθούν στη συνέχεια μεταξύ των δύο επιτροπών. Στον παρακάτω πίνακα διαχωρίζονται μόνο οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις που είχαν παρεισφρήσει μέσα στα κεφάλαια της ύλης.

Η λογική του μαθήματος είναι εναρμονισμένη με τους στόχους της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης και έχει έντονο το στοιχείο της «ανακάλυψης» των φυσικών αρχών και όχι της αξιωματικής θεμελίωσης.

Γνώσεις	Στόχοι - Ικανότητες	Μέθοδοι
<p><b>ΕΝΟΤΗΤΑ Ι – Το νερό στο περιβάλλον μας – μίγματα, διαλύματα και καθαρές ουσίες</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΣ:</b> Το νερό υπάρχει παντού στο περιβάλλον που ζούμε. Συμβολή του νερού στη διατήρηση της ζωής.</li> <li>• <b>ΜΙΓΜΑΤΑ, ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ:</b> Μίγματα και καθαρές ουσίες. Ομογενή και ετερογενή μίγματα. Το πόσιμο νερό, παρά την ομοιογενή εμφάνισή του μπορεί να περιέχει και άλλες «διαλυμένες» ουσίες εκτός από νερό. Φιλτράρισμα (διήθηση). Εξάτμιση. Αφαλάτωση. Καθαρισμός του νερού προς πόση. Το νερό μπορεί να περιέχει διαλυμένα αέρια. Αναπνοή υδρόβιων οργανισμών. Η απόσταξη του νερού επιτρέπει την απόκτηση σχεδόν καθαρού νερού.</li> <li>• <b>ΤΟ ΝΕΡΟ ΩΣ ΔΙΑΛΥΤΗΣ:</b> Το νερό είναι διαλύτης ορισμένων στερεών (όχι όλων) και ορισμένων αερίων (όχι όλων). Το νερό και κάποια υγρά αναμιγνύονται. Διάλυση, αναμιξιμότητα, διαλυτότητα, διαλυμένο σώμα (υγρό), διαλύτης, κορεσμένα διαλύματα, αδιάλυτο υγρό, αναμίξιμα και μη αναμίξιμα. Ανάμιξη νερού και οιοπνεύματος.</li> </ul> <p><b>Η συνολική μάζα διατηρείται κατά τη διάρκεια μιας διάλυσης (όχι όμως πάντα και ο όγκος)</b></p>		

Χρήση και οικολογική προσέγγιση του νερού. Ρύπανση και μόλυνση του νερού.

• **ΕΝΕΡΓΕΙΑ** , **ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ**, **ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ** :

Έννοια της ενέργειας (ικανότητα για πρόκληση αλλαγών), πηγές ενέργειας (ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες), ο ήλιος ως απόλυτη πηγή ενέργειας. Τα «πρόσωπα» της Ενέργειας, Η Θερμότητα είναι μορφή Ενέργειας. Διάδοση της Θερμότητας με αγωγή, με ρεύματα, με ακτινοβολία. Θερμοκρασία: Όνομα και συμβολισμός της συνηθέστερης μονάδας θερμοκρασίας: βαθμός Κελσίου (°C). Η αύξηση της θερμοκρασίας ενός καθαρού σώματος απαιτεί μεταφορά ενέργειας (υπό μορφή θερμότητας). Μεταβολές της κατάστασης ενός καθαρού σώματος συνεπάγεται μεταφορά ενέργειας. Αλλαγές της θερμοκρασίας ενός δοχείου νερό με πάγο κατά την αλλαγή του μέχρι το βρασμό του (υπό κανονική πίεση). Ο πάγ  $g$  για να λειώσει απαιτεί θερμότητα, άρα το νερό όταν παγώνει αποδίδει θερμότητα.

Οι τρεις καταστάσεις του νερού. Ειδικές ιδιότητες για κάθε φυσική κατάσταση του νερού. Η μορφή του πάγου, η έλλειψη σχήματος του υγρού νερού, η οριζόντια επιφάνεια του υγρού. Συμπιεστότητα και επεκτασιμότητα των υδρατμών. Ο κύκλος του νερού. Στερεοποίηση, υγροποίηση, εξάτμιση (από πού προέρχεται η ενέργεια που απαιτείται στις φάσεις του κύκλου του

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΜΕ ΤΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ:**

Πείραμα με δεξαμενή νερού, όπου η ηλιακή ενέργεια οδηγεί σε εξάτμιση και συμπύκνωση.

νερού). Ο πάγος καταλαμβάνει μεγαλύτερο όγκο από το αντίστοιχο νερό θερμοκρασίας 0 °C.

**Με τις αλλαγές της κατάστασης του νερού η μάζα του διατηρείται ενώ ο όγκος του μεταβάλλεται.**

**• ΟΙ ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ**

Μάζα και όγκος. Η μάζα του υγρού νερού όγκου 1 L είναι περίπου 1 kg υπό κανονικές συνθήκες στο περιβάλλον της. Εισαγωγή της έννοιας της πυκνότητας και υπολογισμός της. Μήκος και χρόνος;

Γνωριμία με το εργαστήριο των Φυσικών Επιστημών – θέματα ασφάλειας στο εργαστήριο

**ΕΝΟΤΗΤΑ II. Από τον αέρα που μας περιβάλλει στο μόριο**

**• ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ:** Ο αέρας είναι μίγμα οξυγόνου (περίπου 20% κατ, όγκο) και αζώτου (περίπου 80%) Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για τη ζωή. Ύπαρξη στερεών σωματιδίων και άλλων αερίων στον αέρα που αναπνέουμε. Ρύπανση του αέρα. Ο αέρας περιέχει υδρατμούς. Υγρασία της ατμόσφαιρας.

**• ΟΓΚΟΣ ΚΑΙ ΜΑΖΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ:** Ο φυσικός αέρας είναι μία από τις καταστάσεις της ύλης. Ο αέρας είναι συμπιεστός και

ελαστικός. Η πίεση είναι ένα φυσικό μέγεθος που μετριέται με το μανόμετρο. (Μεταβολές της πίεσης με το υψόμετρο, πίεση και καιρός). Ο αέρας έχει μάζα. Ένα λίτρο αέρα έχει μάζα περίπου ένα γραμμάριο, υπό κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

**• ΜΟΡΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ:  
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ  
ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ  
ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΥ.**

Ένα αέριο αποτελείται από μόρια. Ερμηνεία της μεταβολής της πίεσης του αέρα με το υψόμετρο. Ερμηνεία των τριών καταστάσεων του νερού με βάση το μοριακό μοντέλο. Τα μόρια κινούνται. Θέση, πυκνότητα και κίνηση των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης. Υπάρχουν κενά μεταξύ των μορίων. Διαστολή – συστολή των στερεών (διατήρηση της μάζας κατά τη διαστολή – συστολή). Περιγραφή των μιγμάτων με βάση τη μοριακή θεωρία. Μοριακή κίνηση και θερμοκρασία. Πως ή μοριακή θεωρία εξηγεί το γιατί κατά την αλλαγή φάσης μιας καθαρής ουσίας η θερμοκρασία της παραμένει σταθερή παρόλο που δίνεται θερμότητα στην ουσία. Πώς αντιλαμβανόμαστε τις διάφορες γεύσεις και οσμές.

**ΕΝΟΤΗΤΑ III. Από την καύση στο άτομο.  
Α' Μέρος. Μακροσκοπική περιγραφή  
της καύσης**

Ερμηνεία της μη διατήρησης του όγκου κατά τη ανάμιξη νερού με οινόπνευμα.

Προσομοιώσεις για τη σωματιδιακή δομή της ύλης και τις εξηγήσεις που δίνει σε πληθώρα φαινομένων



- **ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΥΣΕΩΝ.** Η καύση απαιτεί οξυγόνο. Κατά την καύση δημιουργούνται νέα προϊόντα. Οι ιδιότητες των προϊόντων της καύσης και οι επιδράσεις τους στο περιβάλλον (Φαινόμενο θερμοκηπίου, όξινη βροχή). Η καύση απαιτεί την παρουσία αντιδρώντων υλικών (καύσιμο και οξυγόνο), τα οποία και μετατρέπονται σε άλλες ουσίες. Απελευθερώνεται ενέργεια κατά την καύση (μετατροπή χημικής ενέργειας σε θερμότητα). Η ευφλεκτότητα των ουσιών, μερικές καύσεις μπορεί να είναι επικίνδυνες (ατελής καύση, καύση εκρηκτικών).
- **Η ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΕΙΝΑΙ ΚΑΥΣΗ.** Το σκούριασμα απαιτεί οξυγόνο. Προστασία των μετάλλων από την οξείδωση.
- **ΖΩΗ ΚΑΙ ΑΕΡΑΣ:** Αναπνοή και κυκλοφορία του αίματος των ζώων και του ανθρώπου (Αναπνευστικό σύστημα και ανταλλαγή αερίων, Το αίμα και το κυκλοφορικό σύστημα, Εισπνοή – εκπνοή). Φωτοσύνθεση (μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε χημική). Αναπνοή και καύσεις στον οργανισμό των ζώων (η χημική ενέργεια των τροφίμων δίνει την απαιτούμενη ενέργεια για τη διατήρηση της ζωής. «Περπατάμε γιατί ο ήλιος λάμπει»). Διερεύνηση της ικανότητας προσαρμογής των ζωντανών οργανισμών στο περιβάλλον.

Αναμμένο κερί μέσα σε ποτήρι αναποδογυρισμένο σε πιάτο με νερό, σβήνει και η στάθμη ανυψώνεται.

Πείραμα με το διοξείδιο του άνθρακα: 1) το διοξείδιο του άνθρακα θολώνει διαυγές ασβεστόνερο και 2) διαλυόμενο σε πόσιμο νερό κάνει το νερό όξινο.

Βρεγμένο ατσάλωμα στηριγμένο στον πάτο γυάλινου ποτηριού που είναι αναποδογυρισμένο σε πιάτο με νερό, σκουριάζει και η στάθμη του νερού ανυψώνεται όπως και με το σβήσιμο του κεριού

Βιντεοταινία: Ποντικός κλεισμένη σε διάταξη ανάλογη με το αναποδογυρισμένο στο νερό ποτήρι πεθαίνει και το νερό ανεβαίνει όπως με την καύση και την οξείδωση (Ιστορικό πείραμα του Mayow).

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Επειδή το πρόγραμμα προτείνεται από κοινού από τις Επιτροπές Χημείας και Φυσικής, αποφεύγεται εδώ να συμπληρωθούν οι στόχοι και οι μεθοδολογίες, που θα πρέπει να αποσυμφωνηθούν στη συνέχεια μεταξύ των δύο Επιτροπών. Η Επιτροπή Χημείας έχει επεξεργαστεί κάποια πειράματα και δραστηριότητες κατάλληλες για την ύλη αυτή. Στον παρακάτω πίνακα διαχωρίζονται μόνο οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις που είχαν παρεισφρήσει μέσα στα κεφάλαια της ύλης.

Γνώσεις	Στόχοι - Ικανότητες	Μέθοδοι
<p><b>ΕΝΟΤΗΤΑ Ι. Από την καύση στο άτομο Β' Μέρος</b></p> <p><b>ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΩΝ:</b> Κατά τη διάρκεια της καύσης, τα υπάρχοντα υλικά «εξαφανίζονται» και εμφανίζονται νέα (μετατροπή των παλιών ουσιών σε νέες ουσίες): Η καύση είναι μια χημική μετατροπή. Κατά τη διάρκεια της καύσης η «εξαφάνιση» ορισμένων ή όλων των αντιδρώντων υλικών και ο σχηματισμός των νέων προϊόντων αντιστοιχούν σε μια αναδιάρθρωση των ατόμων των παλιών μορίων σε νέα μόρια. Άτομα και μόρια, στοιχεία και χημικές ενώσεις. Συμβολισμός περιορισμένου αριθμού ατόμων και μορίων (O, H, C, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Mg, MgO και όσα άλλα χρειαστούν μεθοδολογικά). Η εξίσωση της χημικής αντίδρασης αποσαφηνίζει την έννοια του μετασχηματισμού της ύλης. Τα άτομα στα προϊόντα της χημικής εξίσωσης είναι της ίδιας φύσεως και στον ίδιο αριθμό με τα άτομα στα αντιδρώντα υλικά. Χημικές αντιδράσεις για την καύση του άνθρακα, του μεθανίου, του μαγνησίου.</p> <p><b>η συνολική μάζα διατηρείται κατά τη διάρκεια ενός χημικού μετασχηματισμού.</b></p>		<p>Πειραματικά παραδείγματα: Καύση του άνθρακα, καύση του μαγνησίου</p> <p>Μοντέλα ατόμων και μορίων.</p> <p>Προσομοιώσεις μορίων και αντιδράσεων στον υπολογιστή.</p>

## ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙ. Από το στυλό που τραβάει χαρτάκια στο Φορτίο.

- Φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού, εισαγωγή της έννοιας του φορτίου για την ερμηνεία τους. Πειραματικές αποδείξεις ότι υπάρχουν δύο είδη φορτίων (αντίθετα φορτία), θετικά και αρνητικά φορτία.
- **Στοιχειώδες ατομικό μοντέλο:** Το άτομο αποτελείται από μικρότερα σωματίδια: πρωτόνια και νετρόνια στον πυρήνα, ηλεκτρόνια που περιστρέφονται γύρω από αυτόν. Τα πρωτόνια είναι θετικά φορτισμένα, τα νετρόνια ουδέτερα και τα ηλεκτρόνια αρνητικά φορτισμένα. Το άτομο κανονικά είναι ουδέτερο. Μάζα στοιχειωδών σωματιδίων. Τα ιόντα είναι άτομα που έχουν προσλάβει ή χάσει ηλεκτρόνιο(α). Ατομικός και μαζικός αριθμός και χημικά στοιχεία.
- **Ηλεκτρικό κύκλωμα.** Ηλεκτρικό κύκλωμα (μπαταρία, λάμπα, καλώδια). Σύμβολα των στοιχείων του κυκλώματος. Αγωγοί και μονωτές. Μέταλλα και αμέταλλα και ο γενικός μεταλλικός χαρακτήρας. Που οφείλεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα στα στερεά. Τι είναι ηλεκτρικό ρεύμα και πως προκαλείται. Τι κάνει η μπαταρία και πώς {ΠΟΛΥ ΔΥΣΚΟΛΗ Η ΕΞΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΥΤΟ!}. (η μπαταρία δαπανώντας χημική ενέργεια κρατά τους πόλους της φορτισμένους, Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ταυτόχρονη κίνηση των ηλεκτρονίων από όλες τις θέσεις του

Δραστηριότητες: 1. Δυο πλαστικά καπάκια από στυλό τριβόμενα το καθένα με μια πλαστική λωρίδα (ίδια) αποκτούν την ιδιότητα να έλκουν μικρά κομμάτια χαρτιού (φορτίζονται). Την ίδια ιδιότητα αποκτούν και οι πλαστικές λωρίδες (φορτίζονται). Κάθε μια φορτισμένη πλαστική λωρίδα έλκεται από το φορτισμένο στυλό. Τα δυο σώματα που αρχικά δεν παρουσίαζαν αυτές τις ιδιότητες τις απέκτησαν γιατί κάτι έχασε το ένα και πήρε το άλλο. Αυτό το ονομάζουμε φορτίο, Η ύλη έχει δυο αντίθετα φορτία. Οι δυο πλαστικές λωρίδες απωθούνται. Έχουν το ίδιο φορτίο, αφού φορτίστηκαν με τον ίδιο τρόπο. Το πλαστικό στυλό και η λωρίδα που έλκονται έχουν αντίθετα φορτία, αφού αυτό που πήρε το ένα έχασε το άλλο. 2. Μηχανή Winhurst. Ίδια αποτελέσματα έλξης – άπωσης με τις τριμμένες πλαστικές λωρίδες κτλ. σπινθήρες, ατμοσφαιρικός ηλεκτρισμός κεραυνοί.

Προσομοιώσεις για τη λειτουργία της μπαταρίας

<p>κυκλώματος για να καλυφτεί ή έλλειψη ηλεκτρονίων στον θετικό πόλο της μπαταρίας)</p> <p>Σύνδεση ηλεκτροστατικής και ηλεκτροδυναμικής (στην ίδια πειραματική διάταξη δείχνονται και οι δυο κατηγορίες φαινομένων).</p> <p>• <b>Αγωγιμότητα υγρών.</b> Αγωγιμότητα σε υδατικά διαλύματα (μετατόπιση ιόντων). Ηλεκτρολύτες και μη-ηλεκτρολύτες. {ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΟΞΕΑ-ΒΑΣΕΙΣ-ΑΛΑΤΑ ΠΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΕΙΝΑΙ ΠΟΛΥ ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΗΣ ΣΤΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ}</p> <p>Ηλεκτρόλυση, το νερό δίνει δυο αέρια (το μόριο του νερού τελικά αναλύεται σε δυο είδη ατόμων, ιόντα κινούνται προς τα φορτισμένα ηλεκτρόδια κτλ). Αναλογίες ατόμων στο νερό όπως αυτές προκύπτουν από την ηλεκτρόλυση. Μεταβολή ρυθμού ηλεκτρόλυσης με μεταβολή τάσης. Μελέτη ετικετών πόσιμου νερού, ιόντα στο νερό. Ηλεκτροπληξία και πως προκαλείται. Θέματα ασφάλειας από το ηλεκτρικό ρεύμα στο σπίτι κτλ.</p> <p>• <b>Έννοιες (εισαγωγικά) μετρήσεις και ποιοτικές σχέσεις στο ηλεκτρικό κύκλωμα (θα γίνει εκτενέστερη μελέτη στην Γ' τάξη)</b></p> <p>Τάση, μέτρηση τάσης - χρήση βολτομέτρου. Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος σε σημεία κυκλώματος – χρήση αμπερόμετρου. Κύκλωμα λαμπών και μπαταριών με συνδεσμολογία σε σειρά (ίδια ένταση, σε</p>		<p>Προσομοιώσεις για τα φαινόμενα που συμβαίνουν στην ηλεκτρόλυση</p>
---	--	---

όλα τα σημεία του, νόμος προσθετικότητας τάσης. Οι τιμές της έντασης και της τάσης δεν εξαρτώνται από τη σειρά των λαμπών), κύκλωμα λαμπών και μπαταριών με παράλληλη σύνδεση (νόμος προσθετικότητας έντασης, ίδια τάση στους κόμβους). Διαφοροποίηση ρεύματος- τάσης (μπορεί να υπάρχει τάση χωρίς ρεύμα). Ηλεκτρική ισχύς (Η σημασία της ένδειξης watt σε κάθε ηλεκτρική συσκευή, πόσο «δυνατά» φωτοβολεί μια λάμπα). Από τι εξαρτάται πόσο «δυνατά» φωτοβολεί μια λάμπα (ποιοτικά από την τάση στα άκρα της και την ένταση του την διαρρέει).

### **ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙΙ. ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Τα πρόσωπα της ενέργειας. Ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Φωτοβολταϊκά, ανεμογεννήτριες, υδατοπτώσεις (ποιοτική εισαγωγή της κινητικής – δυναμικής ενέργειας), γεωθερμία, κύματα θάλασσας. Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (καύση άνθρακα ή πετρελαίου). Χαρακτηριστικά «χημικού» καυσίμου ως πηγής ενέργειας. Ενέργεια από υδρογόνο. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση της ενέργειας από διάφορες πηγές – οικονομικοί παράγοντες {ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ ΝΑ ΣΥΖΗΤΗΘΟΥΝ ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΥΤΟ;}. Η μπαταρία είναι αποθήκη χημικής

ενέργειας και προμηθεύει με ενέργεια ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Τι συμβαίνει όταν φορτίζουμε μια μπαταρία (μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας σε χημική). Ο λαμπτήρας ως μηχανισμός μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμική και φωτεινή. Διατήρηση της ενέργειας κατά τις μετατροπές με ταυτόχρονη διασκόρπισή της (ενεργειακές αλυσίδες, η διατήρηση της ενέργειας και ως περιβαλλοντικό πρόβλημα). Άλλες καθημερινές ηλεκτρικές συσκευές ως συσκευές μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε άλλες μορφές (μίξερ, ηλεκτρομαγνήτης, ηλεκτρικό σίδερο). (Θερμικά, μαγνητικά αποτελέσματα του ρεύματος).

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ IV. ΠΩΣ ΑΝΤΙΛΑΜΒΑΝΟΜΑΣΤΕ ΤΟΝ ΑΙΣΘΗΤΟ ΚΟΣΜΟ**

- **Φως:** Πηγές φωτός, φωτεινή ενέργεια, απορρόφηση του φωτός – θέρμανση, φωτορύπανση. Πότε ένα σώμα φαίνεται. Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός, ανάκλαση, είδωλο σε επίπεδο καθρέφτη - περισκόπια. Σκιά - φάσεις σελήνης - εκλείψεις. Ανάλυση του φωτός, σύνθεση, φίλτρα, το χρώμα των σωμάτων. Που οφείλεται το χρώμα των διαφόρων ουσιών; Απορρόφηση του φωτός από τα μόρια
- **Ήχος:** Πηγές ήχου, ενέργεια ήχου,

ηχορύπανση, διάδοση του ήχου, ανάκλαση του ήχου, ηχώ, απορρόφηση του ήχου, ηχομόνωση.

- **Όσφρηση, γεύση:** Βασίζονται στη μοριακή δομή της ύλης, χημική πρόσδεση μορίων σε κατάλληλους υποδοχείς και δημιουργία νευρικού σήματος.

## **ΕΝΟΤΗΤΑ V: ΔΥΝΑΜΕΙΣ.**

- Έννοια της δύναμης (δράση ενός σώματος σε άλλο που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της κινητικής του κατάστασης ή την παραμόρφωσή του). Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη. Η δύναμη ως διάνυσμα. Διαφοροποίηση της έννοιας της δύναμης από την έννοια της ενέργειας και της ισχύος. Διάφορες δυνάμεις: Βάρος, μαγνητική, ηλεκτροστατική, άνωση (χωρίς αναφορά στην πίεση). Δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση: Αντίσταση του αέρα, τριβή (όχι ποσοτικά). Διαφοροποίηση μαγνητικής, ηλεκτροστατικής και βαρυτικής δύναμης.

- Αποτελέσματα δυνάμεων: α) παραμόρφωση, ελαστική παραμόρφωση (και δυναμική ενέργεια), νόμος του Hook. Γραφικές παραστάσεις. β) αλλαγή της κινητικής κατάστασης (δρα δύναμη ακόμη και αν αλλάζει μόνο η διεύθυνση της κίνησης). Γραφικές παραστάσεις ταχύτητας - χρόνου, διαστήματος- χρόνου, μέση



<p>ταχύτητα, ομαλή ευθύγραμμη κίνηση, ποσοτικές σχέσεις στην ομαλή ευθύγραμμη κίνηση, γραφικές παραστάσεις.</p> <p>{ΠΙΣΤΕΥΟΥΜΕ ΟΤΙ ΟΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΘΕΣΗ ΕΔΩ ΚΑΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΜΕΛΕΤΗΘΟΥΝ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΤΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ}</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Έργο δύναμης.</b> Πότε μια δύναμη παράγει έργο, σχέση δύναμης έργου και μετατόπισης. Σχέση έργου και ενέργειας.</li></ul>		
--	--	--







## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ






### ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Στις δύο πρώτες τάξεις του Γυμνασίου προτείνεται κοινό μάθημα Φυσικών Επιστημών. Στη Γ' Γυμνασίου αρχίζει ένας άλλος μικρός «κύκλος» που ολοκληρώνεται στην Α' Λυκείου. Στις δύο αυτές τάξεις οι μαθητές πρέπει να γνωρίσουν τη Χημεία σαν διακριτή επιστήμη, μέσα στα πλαίσια της επιστημονικής προσέγγισης που δημιούργησαν τα μαθήματα των δύο προηγούμενων τάξεων (παρατήρηση, πείραμα, ανακάλυψη). Για τη Γ' Γυμνασίου και δεδομένου ότι είναι η πρώτη φορά που οι μαθητές θα δουν τη Χημεία διαχωρισμένη από άλλες επιστήμες, έχει επιλεγεί μια βαθμιαία και σχετικά ποιοτική προσέγγιση, βασισμένη στις εξής ενότητες (όλες γίνονται με παράλληλη θεωρία και εργαστήριο):

- Κατανόηση της διαφορετικότητας της Χημείας, μερικώς και μέσα από την ιστορική της εξέλιξη και τις μεθόδους που χρησιμοποιεί
- Εισαγωγή στο χημικό εργαστήριο θα γίνει σε έκταση που θα εξαρτηθεί από το τι θα έχει διδαχθεί στις προηγούμενες τάξεις.
- Εισαγωγή στο αλφάβητο της Χημείας (τα άτομα, τον περιοδικό πίνακα) και περιγραφή απλών χημικών στοιχείων.
- Εισαγωγή στην υδατική Χημεία με έμφαση στο θεμελιώδες κεφάλαιο «Οξέα-βάσεις-άλατα». Οι οξεοβασικές αντιδράσεις εξουδετέρωσης εισάγουν την ιδέα της χημικής αντίδρασης. Η ενότητα χρησιμοποιείται σαν εφαλτήριο για να γίνει μεγάλος αριθμός διαθεματικών προσεγγίσεων (περιβάλλον, βιολογικά συστήματα, καταναλωτικά αγαθά).
- Εισαγωγή στη γλώσσα της Χημείας (τον τρόπο που τα άτομα συνδυάζονται για να δομήσουν χημικές ενώσεις) και στα σύμβολα της Χημείας (για άτομα και χημικές ενώσεις). Εδώ οι αντιδράσεις οξέων-βάσεων εξηγούνται σε μεγαλύτερο βάθος, προστίθενται και άλλες απλές αντιδράσεις και εισάγεται η έννοια της χημικής αντίδρασης και η απλή λογική της «ατομικής» στοιχειομετρίας, που βασίζεται στη διατήρηση της μάζας.
- Τέλος γίνεται ίσως για πρώτη φορά συνειδητή προσπάθεια σε επίπεδο Γυμνασίου να εισαχθεί η λογική της χημικής ανάλυσης, με εξέταση της ανόργανης ποιοτικής ανάλυσης σε υδατικά συστήματα. Για πρώτη φορά εδώ καλείται ο μαθητής να αντιληφθεί την αναγκαιότητα και τη λογική της διερεύνησης του περιεχομένου ενός χημικού συστήματος με ενδεχομένως αρκετά συστατικά.

Για το σχεδιασμό του αναλυτικού προγράμματος της Γ' Γυμνασίου λήφθηκε υπόψη η ύλη που διδάσκονταν μέχρι σήμερα, αλλά και τα όσα προηγούνται και ακολουθούν στο νέο σύστημα. Η χρήση videos, μοριακών μοντέλων και προσομοιώσεων στον υπολογιστή προτείνεται σαν αναπόσπαστο και υποχρεωτικό μέρος της ύλης. Υπάρχει επίσης πρόταση για δραστηριότητες στη φύση και άλλες διαθεματικές ή σχετικές με την ιστορία της Χημείας και τις χημικές αναλύσεις. Οι προτάσεις για διδακτικές μεθόδους είναι καθαρά ενδεικτικές.

Γνώσεις	Στόχοι - Ικανότητες	<u>Προτάσεις για διδακτικές προσεγγίσεις</u>
<p><b>Ενότητα I : Εισαγωγικά στοιχεία – η Χημεία σαν αυτόνομη φυσική επιστήμη.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προϊστορία της Χημείας, αλχημεία και σύγχρονη ιστορία της χημείας. Η Χημεία σαν διαφορετική και αυτόνομη επιστήμη. Ανάλυση και διαφοροποίηση των χημικών και φυσικών φαινομένων. Η Χημεία μελετά τα χημικά και τα φυσικά φαινόμενα με έμφαση στη μοριακή/ατομική δομή της ύλης. Η Χημεία έχει μια δική της γλώσσα και δικά της «σύμβολα».</li> <li>• Πρακτική της Χημείας: Χημική σύνθεση και χημική ανάλυση.</li> <li>• Συμβολή της Χημείας σε άλλες επιστήμες (ιδιαίτερα επιστήμη περιβάλλοντος, επιστήμες υγείας και μηχανική), στην τεχνολογία και τον πολιτισμό του σήμερα.</li> </ul> <p><b>Ενότητα II : Εισαγωγή στο χημικό εργαστήριο.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωριμία με τα εργαλεία του χημικού.</li> <li>• Θέματα ασφάλειας στο χημικό εργαστήριο. Σήμανση χημικών και τοξικότητα, κίνδυνοι φωτιάς, μέθοδοι προστασίας.</li> </ul>	<p>Ο μαθητής μαθαίνει πώς η Χημεία εξελίχθηκε ιστορικά</p> <p>Ο μαθητής πρέπει να κατανοήσει την ανάγκη να διδαχθεί τη Χημεία σαν ξεχωριστή Επιστήμη.</p> <p>Ο μαθητής αποκτά ένα βασικό ένστικτο για το πότε σε ένα φαινόμενο έχει συμβεί χημική μετατροπή της ύλης.</p> <p>Αναγνώριση της επαφής και συνεισφοράς της Χημείας σε άλλες επιστήμες.</p> <p>Επαφή και εξοικείωση με το εργαστήριο Χημείας. Συνειδητοποίηση των κινδύνων που ενέχει η επαφή ακόμα και με απλές χημικές ουσίες. Ο μαθητής αποκτά υπεύθυνη στάση απέναντι στις χημικές ουσίες αναγνωρίζοντας την πιθανή τους τοξικότητα και μελετώντας τη σήμανση</p>	<p> Προβολή ταινιών (videos) γύρω από την ιστορία της επιστήμης, την αλχημεία, τις φυσικές και χημικές μεταβολές.</p> <p> Παρατήρηση φυσικών και χημικών φαινομένων στη φύση και σχετικά projects.</p> <p> Απλά πειράματα στο εργαστήριο για την διάκριση φυσικών και χημικών φαινομένων (π.χ. βρασμός-συμπύκνωση νερού, διάλυση δείκτη σε νερό και ανάκτησή του με εξάτμιση, διάλυση δύο διαφορετικών αλάτων και αντίδραση, ανάκτηση άλλων προϊόντων μετά την εξάτμιση του νερού – και πολλά άλλα)</p> <p> Προβολή videos για την ορθή χρήση οργάνων και για ατυχήματα στο χημικό εργαστήριο.</p> <p> Στοιχεία για «πρώτη βοήθεια» σε περίπτωση ατυχήματος.</p> <p> Αναγνώριση επικινδυνότητας χημικών από τη σήμανση των δοχείων τους.</p>

<p><b>Ενότητα III : Το αλφάβητο της Χημείας.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάγκη για την ατομική/μοριακή θεώρηση της ύλης. Παρατηρήσεις και πειράματα που οδηγούν εκεί.</li> <li>• Δομή ατόμου. Πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια. Ατομικός και μαζικός αριθμός. Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες (μέχρι <math>Z = 20</math>). Σύμβολα σημαντικών χημικών στοιχείων. Κανόνας οκτάδας, ιόντα, σχηματισμός ιοντικών ενώσεων. Περιοδικός πίνακας: Ιστορία, λογική, ομάδες, περίοδοι. Μελέτη μερικών στοιχείων και ομάδων (αλκάλια, αλογόνα, ευγενή αέρια). Μέταλλα και αμέταλλα (επαφή με ύλη της Β' Γυμνασίου;).</li> </ul> <p><b>Ενότητα IV : Οξέα – Βάσεις – Άλατα</b></p> <p>Οξύτητα. Κοινά χαρακτηριστικά των απλών οξέων και βάσεων. Οξέα και βάσεις με την απλή θεώρηση Arrhenius. Έννοια του pH. Δείκτες. Η χημική αντίδραση στο απλούστερο επίπεδο. Αντίδραση εξουδετέρωσης και παραγωγή αλάτων. Απλή ονοματολογία ανοργάνων ενώσεων. Αντίδραση μετάλλων με οξέα, αντιδράσεις</p>	<p>προϊόντων</p> <p>Ο μαθητής επαναλαμβάνει ύλη της Β' Γυμνασίου. Τα σωματίδια της ύλης είναι σε πρώτη φάση τα άτομα.</p> <p>Ο μαθητής αποκτά ένα βασικό χημικό λεξιλόγιο.</p> <p>Συνειδητοποίηση ότι η έντονη διαφορετικότητα των στοιχείων πηγάζει από την ηλεκτρονική δομή.</p> <p>Τα οξέα και οι βάσεις είναι ομάδες χημικών ενώσεων με κάποιες σημαντικές κοινές ιδιότητες. Κατανόηση ότι η κοινή χημική συμπεριφορά οφείλεται στην «όμοια» χημική δομή.</p> <p>Απλές χημικές αντιδράσεις ποιοτικά (χωρίς χημικά σύμβολα). Κατανόηση ότι σε μια</p>	<p> Videos για τα πειράματα που οδήγησαν στην κατανόηση της δομής της ύλης και για την ιστορία και την ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα.</p> <p> Άτομα για μοριακά μοντέλα. Γνωριμία με χημικό model kit.</p> <p> Προσομοιώσεις ατόμων και μελέτη ηλεκτρονικών στιβάδων στον υπολογιστή</p> <p> Απλά πειράματα με αλκάλια, αντίδρασή τους με νερό, αλογόνα (αντιδράσεις ιωδίου και ιωδιούχων αλάτων, μελέτη απλών μετάλλων στο εργαστήριο και της χημικής τους δραστηριότητας, π.χ. διάλυση ή μη σε οξέα, δείτε και παρακάτω)</p> <p> Πειράματα με οξέα, βάσεις και δείκτες στο εργαστήριο. Χρωματικές αλλαγές με δείκτες. Οξεοβασικές τιτλοδοτήσεις για κατανόηση της αντίδρασης εξουδετέρωσης. Παρασκευές δεικτών από φυσικές πηγές. Οξέα σε φρούτα. Αντίδραση οξέων με μέταλλα, παραγωγή υδρογόνου.</p>
--	--	---

με ανθρακικά ιόντα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αλάτων στην καθημερινή ζωή (χλωριούχα, ανθρακικά και θειικά άλατα). Σκληρότητα νερού και αγωγιμότητα. Διαλυτότητα αλάτων (ευδιάλυτα και δυσδιάλυτα άλατα). Απλά ορυκτά. (εισαγωγή στις γεωλογικές εφαρμογές της Χημείας). Οξέα, βάσεις και άλατα στην καθημερινή ζωή (όξινη βροχή, καταστροφή μνημείων, οξύτητα στομάχου, ηλεκτρολύτες στο σώμα μας ευτροφισμός).

### Ενότητα V : Η γλώσσα της Χημείας.

Σθένος σε σχέση με την ηλεκτρονική δομή και τη θέση στον περιοδικό πίνακα. Οι κανόνες της χημικής γλώσσας: πώς από τα άτομα φτιάχνει κανείς τις χημικές ενώσεις. Γραφή χημικών τύπων. Διάφορες απεικονίσεις μορίων (απλός τύπος, συντακτικός τύπος, μοντέλα στον υπολογιστή). Παραδείγματα απλών χημικών αντιδράσεων. Οι «εξισώσεις» της Χημείας. Καύση του άνθρακα, ηλεκτρόλυση του νερού, απλές αντιδράσεις καταβύθισης κλπ με βάση τη νέα γλώσσα. Απλοί χημικοί υπολογισμοί σε αντιδράσεις - εισαγωγή στη στοιχειομετρία με τη λογική της διατήρησης της μάζας. Πολλές χημικές αντιδράσεις γίνονται σε διαλύματα.

### Ενότητα VI : Εισαγωγή στην ανόργανη


Απλή χημική αντίδραση γίνεται αναδιάταξη των ατόμων και παράγονται ενώσεις με νέες ιδιότητες.


Εκτεταμένη επαφή με τη σχέση της Χημείας με τον υλικό κόσμο, το περιβάλλον και τα βιολογικά συστήματα και την καθημερινή ζωή.


Πρώτη προσπάθεια σύνθεσης εννοιών. Ο μαθητής πρέπει να μπορεί να κατασκευάζει απλές χημικές ενώσεις από άτομα ακολουθώντας απλούς κανόνες.


Πρώτη επαφή με σειρά χημικών μοντέλων. Ο μαθητής θα καταλάβει ότι διαφορετικά μοντέλα μπορούν να αποδώσουν διαφορετικές όψεις της ίδιας πραγματικότητας


Με τους απλούς χημικούς τύπους μπορεί κανείς να γράψει χημικές εξισώσεις. Σύνδεση του ποιοτικού με το ποσοτικό με βάση τη γνωστή από προηγουμένως λογική της διατήρησης της μάζας.


 Προβολή videos για όξινη βροχή, καταστροφή μνημείων, ευτροφισμό

 Μελέτη βασικών ορυκτών της Κύπρου στη φύση, επίσκεψη σε μεταλλείο χαλκού.

 Μελέτη κελυφών θαλάσσιων οργανισμών και αντίδρασή τους με οξέα. Αντιδράσεις ορυκτών με οξέα στο μικροσκόπιο.

 Επαφή των μαθητών με μοριακά μοντέλα – ιδανικά ο καθένας θα έπρεπε να έχει ένα model kit. Σύνδεση και αποσύνδεση ατόμων για σχηματισμό ενώσεων.

 Μοντέλα μορίων στον υπολογιστή σε δύο και τρεις διαστάσεις.

 Απλές χημικές αντιδράσεις στο εργαστήριο. Καύση άνθρακα, ηλεκτρόλυση νερού, καταβύθιση αδιάλυτων αλάτων, εισαγωγή στη στοιχειομετρία με τη βοήθεια βαρυμετρίας (π.χ. αντίδραση θειικού νατρίου με χλωριούχο βάριο στο νερό διαχωρισμός θειικού βαρίου με διήθηση και χλωριούχου νατρίου με εξάτμιση)

## χημική ανάλυση σε διαλύματα και στον καθαρισμό του νερού

- Μοριακές εικόνες διαλυμάτων, μιγμάτων. Μονάδες συγκέντρωσης σε διαλύματα χωρίς την έννοια του γραμμομορίου (g/L, %w/v, %v/v).
- Το πρόβλημα της χημικής ανάλυσης σε διαλύματα με πολλές άγνωστες ουσίες. Όρια ανίχνευσης, όρια επικινδυνότητας.
- Συσχέτιση ανάλυσης περιεχομένου και καθαρισμού μιας ουσίας (π.χ. νερού). Οι αντιδράσεις καταβύθισης λύνουν πολλά προβλήματα ρύπανσης.
- Πυροχημική (ποιοτική) ανίχνευση κατιόντων.

Ο μαθητής πρέπει να μπορεί να μετατρέψει μια «μαζική» μονάδα συγκέντρωσης σε μια άλλη.

Πρώτη επαφή του μαθητή με ένα από τα βασικότερα προβλήματα της Χημείας. Ο μαθητής πρέπει να καταλάβει ποια προβλήματα θέτει η ανάλυση πολύπλοκων μιγμάτων και να σκεφτεί τη σχέση ανάμεσα στα όρια ανίχνευσης μιας ουσίας και το επίπεδο συγκέντρωσης που την καθιστά επικίνδυνη. Επίσης ότι η χημική ανάλυση είναι το πρώτο βήμα πριν από οποιαδήποτε διεργασία καθαρισμού μιας ουσίας (π.χ. του νερού).



Περιεκτικότητα αλκοόλης σε ποτά (project). Αναλύσεις απλών εμπορικών προϊόντων για οξύτητα και βασικότητα και σκληρότητα (project). Επίδραση χημικών ουσιών στο περιβάλλον σε έμβιους οργανισμούς (διαθεματικό project)



Πειράματα πυροχημικής ανίχνευσης κατιόντων



Δειγματοληψία φυσικών νερών από γεώτρηση (συνεργασία και επίσκεψη σε Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης) και από φράγματα (συνεργασία με Τμήμα Υδάτων). Βήματα για την ανάλυση του νερού.



## ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΓΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ



Πείραμα στο σχολικό χημικό εργαστήριο



Προβολή εκπαιδευτικών DVDs



Χρήση υπολογιστή, προσομοιώσεις και μοριακά μοντέλα



Εργασία με εκδρομή στη φύση ή εξωσχολική δραστηριότητα



Βιβλιογραφική εργασία (project)



Παρατήρηση στο μικροσκόπιο



Μάθημα για «Πρώτες βοήθειες στο εργαστήριο»



Μάθημα για σήμανση τοξικότητας



Χρήση μοριακών μοντέλων στο εργαστήριο ή στην τάξη










## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ





### ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Η λογική του προγράμματος της Α' Λυκείου είναι ότι πολλοί μαθητές θα πάνε να έχουν επαφή με τη Χημεία μετά από αυτή την τάξη. Αυτό γίνεται ήδη με την τρέχουσα κατάσταση, καθώς υπάρχει μια μόνο ώρα Χημείας κοινού κορμού στη Β' Λυκείου και καμία στη Γ' Λυκείου. Αρχικά η Επιτροπή για τα νέα αναλυτικά προγράμματα της Χημείας είχε σχεδιάσει συνολική ύλη για όλο το Λύκειο με ενιαία λογική και για τις τρεις τάξεις, που στη συνέχεια αναγκάστηκε να τροποποιήσει. Το παρόν αναλυτικό πρόγραμμα της Α' Λυκείου περιέχει μάλλον περισσότερη ύλη από όση θα ήθελε η επιτροπή και δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ότι είναι στην τελική του μορφή. Δεν έχει γίνει ολοκληρωμένη ποσοτική εκτίμηση του όγκου της ύλης για να επιβεβαιωθεί ότι όντως μπορεί να καλυφθεί σωστά στον υπάρχοντα χρόνο. Δεν έχουν ωστόσο συμπεριληφθεί κεφάλαια ύλης που μπορεί να είναι σημαντικά για τη βασική χημική εκπαίδευση του αυριανού πολίτη, όπως η δράση των φαρμάκων στο σώμα. Στόχος είναι να φανεί η σημασία της Χημείας για την κατανόηση του περιβάλλοντος και του βιολογικού κόσμου και να διαφανεί η σύνδεσή της με τις άλλες επιστήμες. Οι βασικές ενότητες της προτεινόμενης ύλης είναι:



- Εισαγωγή στο χημικό δεσμό για το κτίσιμο χημικών ενώσεων από άτομα.
- Οι χημικές ενώσεις στη φύση. Πρόκειται για μία καινοτόμο και πολύ βασική ενότητα που εισάγει τη μελέτη των χημικών ενώσεων σε διάφορες φάσεις και την κατανομή τους μεταξύ φάσεων, ώστε να μπορούν να κατανοηθούν οι περιβαλλοντικές συμπεριφορές και επιπτώσεις των χημικών ενώσεων.
- Χημικές μετατροπές. Η πεμπουσία της Χημείας είναι η χημική αντίδραση. Στην ενότητα αυτή γίνεται μια εισαγωγική συζήτηση για πολλές πτυχές των χημικών αντιδράσεων που έχουν βασικές εφαρμογές στη τεχνολογία, στην ενέργεια και την καθημερινή ζωή. Εισάγονται θέματα όπως ο ρυθμός και η θερμότητα των αντιδράσεων.
- Βασική Χημεία του άνθρακα. Από την οργανική χημεία στη βιοχημεία. Πρόκειται για ενότητα που εισήχθη στην Α' Λυκείου μετά την αλλαγή του σχεδιασμού, για να φέρει σε επαφή με χημικές έννοιες πολύ βασικές για τη ζωή και την κοινωνία τους μαθητές εκείνους που δεν θα έχουν επαφή με τη Χημεία μετά από αυτό το επίπεδο.

Το αναλυτικό πρόγραμμα της Α' Λυκείου είναι πολύ διαφοροποιημένο από αυτό που διδάσκεται στα Λύκεια αυτή τη στιγμή. Για το λόγο αυτό χρειάζεται ακόμα ενδελεχή μελέτη, όσον αφορά τις χρονικές του απαιτήσεις και τις καλύτερες δυνατές μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις που καταγράφονται εδώ είναι καθαρά ενδεικτικές και δεν έχουν συζητηθεί διεξοδικά.

Γνώσεις	Στόχοι - Ικανότητες	Προτάσεις για διδακτικές προσεγγίσεις
<p><b>Ενότητα I : Ο χημικός δεσμός και η έννοια του γραμμομορίου.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στοιχειώδης εισαγωγή στη θεωρία των χημικών δεσμών (χωρίς συζήτηση ατομικών και μοριακών τροχιακών) με τη λογική της ανακατανομής ηλεκτρονίων μεταξύ των συνδεδεμένων ατόμων. Δομές Lewis. Κανόνας οκτάδας. Ιοντικός και ομοιοπολικός δεσμός.</li> <li>• Υπόθεση Avogadro (ιστορικά στοιχεία και αποδείξεις), έννοια του γραμμομορίου (mol). Χημική στοιχειομετρία με βάση το mol.</li> </ul> <p><b>Ενότητα II : Οι χημικές ενώσεις στη φύση.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μόρια στην αέρια φάση. Κίνηση μορίων στην αέρια φάση, μοριακές δονήσεις. Σύσταση της ατμόσφαιρας, οξυγόνο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα, όζον, φαινόμενο θερμοκηπίου και τρύπα του όζοντος. Στοιχεία για διαμοριακές δυνάμεις (μόνο ελκτικές, απωστικές και τοπικού χαρακτήρα – δεσμοί H). Οι διαμοριακές δυνάμεις οδηγούν στη δημιουργία συμπυκνωμένων φάσεων. Ιοντικά και ομοιοπολικά στερεά, η κρυσταλλική κυψελίδα, άμορφα στερεά. Μοριακή δομή των υγρών, κίνηση</li> </ul>	<p>Να κατανοήσει ο μαθητής πώς ενώνονται τα άτομα και σχηματίζουν χημικές ενώσεις μέσω των χημικών δεσμών.</p> <p>Να προβλέπεται η δυνατότητα απλών αντιδράσεων μέσα από την ηλεκτρονική δομή των ατόμων (μεταφορά διαθέσιμων ηλεκτρονίων ή κοινοκτημοσύνη ηλεκτρονίων).</p> <p>Κατανόηση της έννοιας του γραμμομορίου, πώς αυτή προήλθε από πληθώρα χημικών δεδομένων. Ικανότητα να γίνονται απλοί στοιχειομετρικοί υπολογισμοί με το γραμμομόριο και ότι το γραμμάριο, καθώς το πρώτο αντανακλά τον αριθμό των ατόμων.</p> <p>Κατανόηση της δομής ενός αερίου γενικά και του ατμοσφαιρικού αέρα ειδικότερα. Επαφή με την ύλη της Φυσικής στο θέμα της ευθύγραμμης κίνησης και των συγκρούσεων στην αέρια φάση. Εισαγωγή της λογικής ότι ο χημικός δεσμός δεν είναι άκαμπτος και ότι η δόνηση που γίνεται (αναφορά σε ύλη Φυσικής – ταλαντώσεις ελατηρίων) έχει τεράστιες συνέπειες στο κλίμα (φαινόμενο θερμοκηπίου).</p> <p>Ο μαθητής συνειδητοποιεί</p>	<p> Κατασκευή μορίων με βάση μοριακά μοντέλα.</p> <p> Δομές Lewis στον υπολογιστή. Δις- και τρισδιάστατα μοντέλα μορίων στον υπολογιστή και ποιες πληροφορίες προκύπτουν από το καθένα.</p> <p> Εκπαιδευτικές προσομοιώσεις (π.χ. από υλικό διαδικτύου), όπου περιγράφεται η ανακατανομή ηλεκτρονίων μεταξύ ατόμων κατά το σχηματισμό χημικών δεσμών</p> <p> Εκπαιδευτικές προσομοιώσεις για τη δομή και τις μοριακές κινήσεις στις διάφορες φάσεις της ύλης, για τη συμπύκνωση μορίων προς σχηματισμό υγρών κλπ.</p> <p> Videos για την ατμόσφαιρα και τα διάφορα περιβαλλοντικά χημικά φαινόμενα</p> <p> Εργασίες για την τρύπα του όζοντος (χημική σκοπιά) και για το φαινόμενο θερμοκηπίου</p> <p> Παρατήρηση κρυσταλλικών στερεών στο</p>

<p>διάχυσης (προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαλύματα και διαλυτότητα, συγκεντρώσεις (με χρήση των mol), αναμιξιμότητα, μίγματα.</li> <li>• Τεχνικές διαχωρισμού υγρών μιγμάτων ως μέθοδοι διαχωρισμού ή καθαρισμού. Απόσταξη απλή και κλασματική, φυγοκέντριση, διήθηση, εκχύλιση, χρωματογραφία.</li> <li>• Μόρια στη γεώσφαιρα, υδρόσφαιρα και ατμόσφαιρα. Κατανομή ουσιών μεταξύ φάσεων (εφαρμογές στην κατανομή ρυπαντών στο περιβάλλον).</li> </ul> <p><b>Ενότητα III : Χημικές μετατροπές.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γιατί συμβαίνουν χημικές αντιδράσεις. Εξήγηση της δραστηριότητας με βάση την ενέργεια των μορίων. Κατηγορίες αντιδράσεων ανάλογα με τον τρόπο ανακατανομής ηλεκτρονίων μεταξύ των αντιδρώντων (εξουδετέρωση, καταβύθιση, οξειδοαναγωγή, αντιδράσεις ελευθέρων ριζών).</li> <li>• Ταχύτητα χημικών αντιδράσεων, έκφραση του ρυθμού αντίδρασης με βάση τις συγκεντρώσεις και επίδραση θερμοκρασίας στο ρυθμό (ποιοτικά). Οι καταλύτες επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις.</li> </ul>	<p>ότι μεταξύ των μορίων υπάρχουν διαμοριακές δυνάμεις, υπεύθυνες για την αυτονομία των μορίων (απώσεις), αλλά και για το σχηματισμό συμπυκνωμένων φάσεων (έλξεις). Επαφή με ύλη φυσικής (δυνάμεις).</p> <p>Απόκτηση ορθής αντίληψης για την κίνηση των δομικών στοιχείων της ύλης στα στερεά και τα υγρά.</p> <p>Ο μαθητής αποκτά τη δεξιότητα υπολογισμών συγκεντρώσεων με βάση τα γραμμομόρια μιας ουσίας</p> <p>Ο μαθητής έρχεται σε επαφή με πολλές πειραματικές τεχνικές διαχωρισμού μιγμάτων και καθαρισμού χημικών ουσιών.</p> <p>Ο μαθητής συνειδητοποιεί ότι η ίδια χημική ουσία μπορεί να υπάρχει στα νερά, στο χώμα και στον αέρα και μάλιστα σε διάφορες μορφές και ότι αυτές οι «δεξαμενές» μορίων επικοινωνούν.</p> <p>Ο μαθητής κατανοεί ότι τα μόρια έχουν ενεργειακό περιεχόμενο (που οφείλεται στους δεσμούς) και η ανακατανομή της ενέργειας των δεσμών οδηγεί στις χημικές αντιδράσεις. Επίσης ότι η ανακατανομή της ενέργειας γίνεται με τη βοήθεια της ανακατανομής ηλεκτρονίων.</p> <p>Ο μαθητής αποκτά μια ποιοτική αίσθηση για τον ρυθμό των χημικών αντιδράσεων, ότι δηλαδή</p>	<p>μικροσκόπιο. Κίνηση Brown στο μικροσκόπιο.</p> <p> Παρασκευή διαλυμάτων με βάση γραμμομοριακές συγκεντρώσεις. Επιβεβαίωση συγκεντρώσεων (π.χ. σε οξεοβασικά συστήματα) με τιτλοδότηση. Τεχνικές διαχωρισμού και καθαρισμού στο εργαστήριο με πλήθος πειραμάτων που αφορούν διήθηση, εκχύλιση, απόσταξη, χρωματογραφία χάρτου. Έμφαση στην κατανομή ουσίας μεταξύ δύο υγρών ή ενός υγρού και ενός στερεού ροφητή.</p> <p> Εκπαιδευτική εκδρομή σε χώρο όπου γίνεται δειγματοληψία εδάφους (π.χ. συνεργασία με Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης), νερών (π.χ. με Τμήμα Υδάτων) ή αέρα (π.χ. με Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας). Ενθάρρυνση για σχεδιασμό project με στόχο τον έλεγχο της κατανομής χημικών ουσιών μεταξύ φάσεων.</p> <p> Εκπαιδευτικές προσομοιώσεις για την εξέλιξη απλών χημικών αντιδράσεων στον υπολογιστή</p> <p> Ποιοτική πειραματική μελέτη ρυθμού χημικών αντιδράσεων με έμφαση στην επίδραση της συγκέντρωσης και της θερμοκρασίας. Επιλογή</p>
---	--	---

<p>• Βασικά στοιχεία θερμοχημείας. Η ενέργεια μιας χημικής αντίδρασης, ενδόθερμη και εξώθερμη αντίδραση. Θερμότητα σε αντιδράσεις εξουδετέρωσης. Οι χημικές αντιδράσεις ως πηγές «χημικής» ενέργειας. Καύση ενός απλού καυσίμου (π.χ. αιθανόλης), ενέργεια καύσης, σύγκριση ενεργειακής απόδοσης διάφορων καυσίμων. Καύσεις στον οργανισμό (μεταβολισμός) και θερμιδική αξία τροφίμων.</p> <p><b>Ενότητα IV : Βασική χημεία του άνθρακα. Από την οργανική χημεία στη «χημεία της ζωής»</b></p> <p>• Απλός και διπλός δεσμός και δυνατότητα «απεντοπισμού των ηλεκτρονίων». Γιατί ο άνθρακας είναι «διαφορετικός» από άλλα άτομα σαν δομικό στοιχείο της ύλης. Κορεσμένες, ακόρεστες και αρωματικές ενώσεις (μοντέλα και προσομοιώσεις).</p> <p>• Υδρογονάνθρακες. Καύσιμα – πετρέλαιο. Αλκοόλες σαν διαλύτες και καύσιμα. Πολυμερισμοί, πολυμερή και πλαστικά. Επιφανειοδραστικά μόρια και η παρουσία τους σε απορροπτικά, καλλυντικά, είδη υγιεινής.</p> <p>• Βιολογικά μακρομόρια (πολυσακχαρίτες, πρωτεΐνες, DNA), θρεπτικές ύλες. Πρωτεΐνες, πεπτιδικός δεσμός, ένζυμα, ενεργά κέντρα, ενζυμολογία, ενζυμικές αντιδράσεις και ενζυμική κατάλυση, ένζυμο</p>	<p>γίνονται με διαφορετικό ρυθμό και σε διαφορετικές θερμοκρασίες και ότι ο ρυθμός βασίζεται στον αριθμό (δηλ. τη συγκέντρωση των μορίων).</p> <p>Ο μαθητής μαθαίνει να ξεχωρίζει τις αντιδράσεις σε ενδόθερμες και εξώθερμες και κατανοεί την έννοια της «χημικής ενέργειας» των καυσίμων. Επίσης συνδέει τις καύσεις των καυσίμων με αυτές των τροφίμων στον οργανισμό και μπορεί να καταλάβει την έννοια των θερμίδων και της θερμιδικής αξίας των τροφών (επαφή με βιολογία).</p> <p>Ο μαθητής κατανοεί γιατί τόσο η σύγχρονη χημική τεχνολογία όσο και η βιοχημεία έχουν βασιστεί σε ενώσεις του άνθρακα.</p> <p>Ο μαθητής έχει μια πρώτη επαφή με τη βασική χημική τεχνολογία που αποτελεί την κινητήρια δύναμη του σύγχρονου πολιτισμού. Επίσης του γίνεται φανερό γιατί πρώτες ύλες όπως το πετρέλαιο είναι πολύ καλύτερο να χρησιμοποιούνται για σκοπούς συνθετικής χημείας και όχι σαν καύσιμα.</p> <p>Ο μαθητής έρχεται σε επαφή με τα μόρια της ζωής από χημικής σκοπιάς. Ιδιαίτερη έμφαση στην κατανόηση των ενζύμων ως χημικών αντιδραστήρων. Εδώ πρέπει να γίνει συντονισμός με την</p>	<p>αντιδράσεων που παρακολουθούνται εύκολα με χρωματικές αλλαγές. Συζήτηση μεθόδων παρακολούθησης αντιδράσεων. Πειράματα θερμοχημείας (π.χ. μέτρηση θερμότητας οξεοβασικής εξουδετέρωσης από αύξηση θερμοκρασίας)</p> <p> Projects σχετικά με τη χημική ενέργεια και την ενεργειακή απόδοση των καυσίμων. (π.χ. παρασκευή καυσίμων από βιομάζα, πόση ενέργεια προκύπτει από την ενέργεια που καταναλώνει κανείς για να παράξει την αιθανόλη;).</p> <p> Επίσκεψη στο Γενικό Χημείο του Κράτους και συζήτηση για τη μέτρηση θερμιδικής αξίας τροφίμων</p> <p> Μοντέλα για ενώσεις του άνθρακα και κατανόηση απλών και διπλών δεσμών. Μοντέλα συνθετικών και βιολογικών μακρομορίων με έμφαση στη χημική τους δομή.</p> <p> Εκπαιδευτικές προσομοιώσεις για αντιδράσεις μεταξύ οργανικών ενώσεων</p> <p> Εργασίες για συνθετικά και βιολογικά μακρομόρια (π.χ. σύγκριση δομής και ιδιοτήτων τους) και για δράση ενζύμων στον οργανισμό. Επίσης για αλκοολικές και άλλες ζυμώσεις.</p>
---	--	--

<p>και υπόστρωμα, ζυμώσεις (π.χ. αλκοολική ζύμωση).</p>	<p>ύλη της Βιολογίας, για να προσφερθούν στους μαθητές διαφορετικές σκοπιές από τις δύο επιστήμες.</p>	<p> Επίσκεψη σε βιομηχανία απορρυπαντικών – καλλυντικών για συζήτηση για επιφανειοδραστικά μόρια. Επίσκεψη σε οινοβιομηχανία ή γαλακτοβιομηχανία για συζήτηση των ζυμώσεων.</p> <p> Αλκοολική ζύμωση στο εργαστήριο. Αντίδραση ενζύμου του πεπτικού συστήματος με συστατικά τροφών.</p>
---	--	---

## ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΓΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ



Πείραμα στο σχολικό χημικό εργαστήριο



Προβολή εκπαιδευτικών DVDs



Χρήση υπολογιστή, προσομοιώσεις και μοριακά μοντέλα



Εργασία με εκδρομή στη φύση ή εξωσχολική δραστηριότητα



Βιβλιογραφική εργασία (project)



Παρατήρηση στο μικροσκόπιο



Μάθημα για «Πρώτες βοήθειες στο εργαστήριο»



Μάθημα για σήμανση τοξικότητας



Χρήση μοριακών μοντέλων στο εργαστήριο ή στην τάξη

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Στη φάση ανασχεδιασμού αυτού του αναλυτικού προγράμματος αντιμετωπίσαμε την ύλη ως ύλη μαθήματος επιλογής και άρα εμβάθυνσης. Μοιραία αυτό σημαίνει – και αρκετά μέλη της Επιτροπής έχουν αυτή την άποψη – ότι υπάρχει κάποια απόκλιση από τους στόχους της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης. Αν ωστόσο προωθηθούν ιδέες δεσμών για την Β' και Γ' Λυκείου και συνδεθεί άμεσα το Λύκειο με το σύστημα πρόσβασης στα Πανεπιστήμια, τότε δεν υπάρχει άλλη δυνατότητα. Κάποια κεφάλαια ύλης που έχουν περιγραφεί σε μικρότερες τάξεις επαναλαμβάνονται εδώ και γίνεται αρκετή εμβάθυνση σε συγκεκριμένα αντικείμενα που θεωρήθηκαν σημαντικά για μαθητές που θα ξαναδούν χημικές έννοιες σε πανεπιστημιακό επίπεδο. Η περιγραφόμενη ύλη θεωρήθηκε ότι καλύπτεται σε ένα 5ωρο μάθημα επιλογής με την λογική των 3 ωρών διδασκαλίας σε τάξη με 2 ώρες στο εργαστήριο ή αφιερωμένες σε άλλες δραστηριότητες. Προτείνονται οι ακόλουθες ενότητες ύλης:

- Ο χημικός «χαρακτήρας». Δίδεται έμφαση στους χημικούς δεσμούς, αυτή τη φορά εμβαθύνοντας με χρήση μοντέλων «τροχιακών» και συζητώντας τη γεωμετρία των μορίων, ενώ εισάγεται η μελέτη της ισομέρειας των χημικών ενώσεων.
- Θερμοδυναμική χημικών αντιδράσεων. Πρόκειται για δύο κεφάλαια φυσικοχημείας (θερμοχημεία και χημική ισορροπία) που έχουν συναντηθεί προηγουμένως, αλλά τώρα εξετάζονται σε μεγαλύτερο βάθος και πιο ποσοτικά.
- Η χημεία διαλυμάτων, όπου συζητούνται πολύ περισσότερο οι διαμοριακές δυνάμεις και η σχέση διαλύτη- διαλυτού, ενώ γίνεται και η βαθύτερη κάλυψη του κεφαλαίου οξέων και βάσεων.
- Εισαγωγική χημεία του άνθρακα, όπου μπαίνουν οι βάσεις της οργανικής χημείας.

Για πολλά χρόνια η Γ' Λυκείου κατεύθυνσης επικεντρώνονταν σχεδόν αποκλειστικά στη συστηματική Οργανική Χημεία, που αποτελεί ακόμα το μεγαλύτερο μέρος της εξεταστέας ύλης των εξετάσεων πρόσβασης στα Πανεπιστήμια. Με τον παρόντα σχεδιασμό ύλης γίνεται μια πολύ πιο ορθολογιστική προσέγγιση, με διάσπαση της ύλης της οργανικής χημείας σε δύο τάξεις και μια προσπάθεια να αναπτύσσονται οι έννοιες και τα εργαλεία της Χημείας με κατά το δυνατόν παράλληλο τρόπο. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Β' Λυκείου είναι πολύ διαφοροποιημένο από αυτό που διδάσκεται στα Λύκεια αυτή τη στιγμή. Για το λόγο αυτό χρειάζεται ακόμα ενδελεχή μελέτη, όσον αφορά τις χρονικές του απαιτήσεις και τις καλύτερες δυνατές μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Κατ' ακρίβεια, οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις δεν έχουν καθόλου συζητηθεί.

Γνώσεις	Στόχοι - Ικανότητες	Προτάσεις για διδακτικές προσεγγίσεις
<p><b>ΕΝΟΤΗΤΑ Ι. ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιοδικός πίνακας των στοιχείων. Περιοδικότητα ηλεκτρονικής δομής και ατομικών ιδιοτήτων. Ενέργειες ιονισμού και ηλεκτραρνητικότητας. Είδη χημικών δεσμών σε σχέση με ηλεκτρονική δομή. Ιοντικοί, ομοιοπολικοί, ημιπολικοί δεσμοί. Πολικά και μη-πολικά μόρια. Ατομικά s και p τροχιακά και δεσμοί, υβριδισμός. Δομές Lewis, θεωρία VSEPR, σχήματα μορίων. Είδη μοριακής ισομέρειας (ασύμμετρα κέντρα, εναντιομερή, ισομέρεια cis-trans).</li> <li>• Στοιχειομετρία (υπολογισμοί με mol, καθαρότητα μιγμάτων). Υπολογισμοί απόδοσης χημικών αντιδράσεων.</li> </ul> <p><b>ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙ. ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θερμοχημεία (θερμικό περιεχόμενο αντιδράσεων, ενθαλπία, θερμοχωρητικότητα, θερμοδομετρία). Νόμος Hess. Ενέργεια βιοχημικών αντιδράσεων, συζευγμένες αντιδράσεις και βιοχημικοί κύκλοι. Μεταβολισμός από τη χημική σκοπιά.</li> <li>• Εισαγωγή στη Χημική Ισορροπία (σταθερά</li> </ul>	<p>Πλήρης εξοικείωση του μαθητή με τον περιοδικό πίνακα και τις πληροφορίες που περιέχει, τα ονόματα και σύμβολα των στοιχείων και τον τρόπο που ενώνονται τα άτομα για να σχηματίσουν χημικές ενώσεις.</p> <p>Πρώτη επαφή με την έννοια των ατομικών τροχιακών. Από τα p τροχιακά ο μαθητής πρέπει να κατανοήσει ότι υπάρχουν γεωμετρικές συμμετρίες γύρω από ένα άτομο. Η συμμετρίες αυτές δίνουν στα μόρια χαρακτηριστικά σχήματα και σε αυτές οφείλεται η ισομέρεια.</p> <p>Επανάληψη της έννοιας του γραμμομορίου. Στο επίπεδο αυτό στόχος είναι να χρησιμοποιεί ο μαθητής τα γραμμομόρια το ίδιο εύκολα όπως τα γραμμάρια (μάζα).</p> <p>Με τον βασικό νόμο της θερμοδομετρίας γίνεται επαφή με αντίστοιχη ύλη της Φυσικής.</p> <p>Κατανόηση ότι όταν πολλές αντιδράσεις γίνονται μαζί, η μια μπορεί να παρέχει ενέργεια στην άλλη.</p>	



ισορροπίας από εξίσωση ρυθμών, σημείο ισορροπίας αντίδρασης). Επίδραση συγκεντρώσεων στο σημείο ισορροπίας.

### ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙΙ. ΧΗΜΕΙΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

- Διαμοριακές δυνάμεις (ηλεκτροστατικές μεταξύ μόνιμων φορτίων, μόνιμα, επαγόμενα και «παροδικά» ή διακυμαινόμενα δίπολα, δυνάμεις διασποράς, δυνάμεις Van der Waals, δεσμός H). Ενθαλπία εξάτμισης και σημείο βρασμού. Σχέση διαμοριακών δυνάμεων με χαρακτηριστικές ομάδες σε μόρια. (Εφαρμογές των ανωτέρω στις πρωτεΐνες και άλλα βιολογικά μακρομόρια).
- Ηλεκτρολυτικά διαλύματα, εφυδάτωση ιόντων, αγωγιμότητα. Ασθενείς και ισχυροί ηλεκτρολύτες. Θεωρίες οξύτητας και βασικότητας Brønsted-Lowry και Lewis. Ασθενή και ισχυρά οξέα και βάσεις – pH και  $pK_a$ . Ρυθμιστικά διαλύματα. Άλατα από αντιδράσεις εξουδετέρωσης. Οξεοβασικές ογκομετρήσεις
- Τάση ατμών διαλυμάτων, οσμωτική πίεση.
- Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις στο διάλυμα, ισοστάθμιση ηλεκτρονίων.
- Κλασική ποιοτική ανάλυση κατιόντων, ανιόντων

Ο μαθητής μαθαίνει να κάνει απλούς υπολογισμούς ισορροπίας σε διαλύματα και να χρησιμοποιεί τη σταθερά ισορροπίας, που εδώ τη βλέπει να προκύπτει από εξίσωση ρυθμών αντίθετων αντιδράσεων.

Σε συνδυασμό με την πρώτη ενότητα ο μαθητής μαθαίνει να εκτιμά τη συμπεριφορά μορίων απλά βλέποντας ποιους δεσμούς περιέχουν και σε ποια διάταξη (αν είναι πολικοί ή όχι, συμμετρικοί στο χώρο κλπ) και ποιες χαρακτηριστικές ομάδες. Από αυτή τη βάση μπορεί πλέον να εκτιμά την διαλυτότητα των μορίων σε διάφορους διαλύτες. Γίνεται επαφή με ύλη Βιολογίας για να εφαρμοσθούν αυτές οι γνώσεις σε βιολογικά μακρομόρια.

Ο μαθητής συνειδητοποιεί ότι τα διαλύματα των ηλεκτρολυτών είναι διαφορετικά από άλλα, λόγω της ανάγκης ηλεκτρικής ουδετερότητας και των ισχυρών αλληλεπιδράσεων μεταξύ ιόντων.

Ο μαθητής αποκτά μια βαθύτερη κατανόηση του όξινου ή βασικού χαρακτήρα των μορίων, εστιάζοντας τώρα και στα ελεύθερα ζεύγη ηλεκτρονίων

Βασικές έννοιες όπως η τάση ατμών διαλυμάτων και η οσμωτική πίεση πρέπει να

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ IV. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ**

- Γενική Οργανική Χημεία. Ιδιαιτερότητα του άνθρακα, υβριδισμός τροχιακών, σ και π μοριακά τροχιακά, ακορεστότητα δεσμών, αρωματικότητα, βασική ονοματολογία οργανικών ενώσεων, κατάταξη χαρακτηριστικών ομάδων.
- Εμπειρικός και μοριακός τύπος, συντακτικός τύπος, στερεοχημικά μοντέλα.
- Ποιοτική ανάλυση C, H, N και αλογόνων σε οργανικές ενώσεις.
- Αλκάνια και βασικές αντιδράσεις τους (καύση, αλογόνωση μεθανίου).
- Αλκένια και χημεία πολλαπλών δεσμών.

γίνουν αντιληπτές με βάση πληθώρα παραδειγμάτων από την καθημερινή ζωή (π.χ. η οσμωτική πίεση στα φυτά και στο ανθρώπινο αίμα, η σχέση της τάσης ατμών της πτητικότητας και του κανονικού σημείου βρασμού υγρών κλπ)

Από τη μελέτη της σταθερότητας των δεσμών του άνθρακα με άλλα άτομα (C, H, O, N κλπ) ο μαθητής καταλαβαίνει γιατί η χημεία του άνθρακα είναι τόσο σημαντική, ώστε πάνω της να κτιστεί ολόκληρη η βιολογία.

Ο μαθητής κατανοεί τη φύση των απλών και πολλαπλών δεσμών με βάση τα πιθανά μοριακά τροχιακά και τον υβριδισμό των ατομικών τροχιακών του άνθρακα.

Ο μαθητής εξοικειώνεται με τα διάφορα μοριακά μοντέλα που χρησιμοποιεί η οργανική χημεία για να συζητήσει τη δομή και την δραστικότητα των οργανικών ενώσεων.

Μέσα από την δραστικότητα των αλκενίων ο μαθητής καταλαβαίνει γιατί η χημική τεχνολογία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε τέτοιες ενώσεις

## ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΓΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ



Πείραμα στο σχολικό χημικό εργαστήριο



Προβολή εκπαιδευτικών DVDs



Χρήση υπολογιστή, προσομοιώσεις και μοριακά μοντέλα



Εργασία με εκδρομή στη φύση ή εξωσχολική δραστηριότητα



Βιβλιογραφική εργασία (project)



Παρατήρηση στο μικροσκόπιο



Μάθημα για «Πρώτες βοήθειες στο εργαστήριο»



Μάθημα για σήμανση τοξικότητας



Χρήση μοριακών μοντέλων στο εργαστήριο ή στην τάξη

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Στη φάση ανασχεδιασμού αυτού του αναλυτικού προγράμματος αντιμετωπίσαμε την ύλη της Γ' Λυκείου ως ύλη μαθήματος επιλογής και άρα εμπάθυνσης. Κάποια μέλη της Επιτροπής έχουν διαφωνήσει με αυτή την προσέγγιση και έχουν τονίσει ότι υπάρχει απόκλιση από τους στόχους της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης. Ωστόσο δεν υπάρχουν πολλές δυνατότητες να αλλάξει η φιλοσοφία του παρόντος προγράμματος, αν η ύλη αυτή εξακολουθεί να αποτελεί εξεταστέα ύλη για πρόσβαση στα Πανεπιστήμια. Αν δεν υπάρχει άλλος τρόπος πρόσβασης, τότε το αναλυτικό πρόγραμμα της Γ' Λυκείου είναι de facto εξεταστέα ύλη και πρέπει – τουλάχιστον μερικώς – να προετοιμάζει τη μετάβαση των μαθητών στο πανεπιστημιακό επίπεδο. Ο παρών σχεδιασμός στοχεύει να περιοριστεί η ύλη της Οργανικής Χημείας που εξετάζεται ακόμα και σήμερα σχεδόν αποκλειστικά για εισδοχή στα Πανεπιστήμια, ενώ επίσης δίδεται περισσότερη έμφαση σε βασικές χημικές αρχές, που οδηγούν στις σημαντικές εφαρμογές της Χημείας στους τομείς της Τεχνολογίας, της Ενέργειας και των Επιστημών Υγείας. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται για πρώτη φορά στη χημική ανάλυση. Γίνεται άρα προσπάθεια να δοθεί ένα ευρύ φάσμα χημικών εννοιών, που η γνώση τους είναι απαραίτητη για έναν ενημερωμένο πολίτη της σημερινής τεχνολογικά ανεπτυγμένης κοινωνίας. Περιλαμβάνονται οι εξής ενότητες ύλης:

- Χημεία των στοιχείων μετάπτωσης του περιοδικού πίνακα. Εδώ γίνεται προσπάθεια να εξηγηθεί γιατί αυτή η Χημεία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην Τεχνολογία και στην Βιολογία.
- Χημική ισορροπία και κινητική. Οι δύο σημαντικότερες όψεις της μελέτης των χημικών μετατροπών.
- Ηλεκτροχημεία. Ιδανικά θα έπρεπε να συνδεθεί με πολλές ενεργειακές εφαρμογές, όπως τα στοιχεία καυσίμων, η μετατροπή χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική και το αντίστροφο κλπ.
- Συστηματική οργανική χημεία και σύνδεση με την οργανική χημική τεχνολογία και (πιθανά) με τη Φαρμακευτική.
- Χημική Ανάλυση

Ο σχεδιασμός αντιμετωπίζει το μάθημα σαν μάθημα κατεύθυνσης. Λόγω του λίγου διαθέσιμου χρόνου που είχε η Επιτροπή, το περιεχόμενο του μαθήματος δεν έχει αποσυμφωνηθεί πλήρως και η ενσωμάτωση σημαντικών περιοχών ύλης είναι υπό συζήτηση. Δεν έχουν φυσικά συζητηθεί καθόλου οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις, στις οποίες βασίζουμε σε μεγάλο βαθμό την ευθυγράμμιση με τους στόχους της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Γ' Λυκείου είναι πολύ διαφοροποιημένο από αυτό που διδάσκεται στα Λύκεια αυτή τη στιγμή. Θεωρούμε ότι το παρόν πρόγραμμα πρέπει να εκληφθεί ως πολύ προκαταρκτική πρόταση για συζήτηση. Δεν έχει για παράδειγμα εκτιμηθεί καθόλου η χρονική κάλυψη της προτεινόμενης ύλης σε διδακτικές περιόδους στην τάξη και στο εργαστήριο και υπάρχει ο φόβος ότι η προτεινόμενη ύλη μπορεί να είναι υπερβολική. Υπάρχουν ωστόσο εδώ κεφάλαια με τεράστια σημασία για το κοινωνικό σύνολο, καθώς καλύπτονται βασικές έννοιες συνθετικής και αναλυτικής χημείας.

Γνώσεις	Στόχοι - Ικανότητες	<u>Προτάσεις για διδακτικές προσεγγίσεις</u>
<p><b>ΕΝΟΤΗΤΑ Ι. ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ατομικά τροχιακά s, p, d, υβριδισμός. Στοιχεία μετάπτωσης (κυρίως πρώτη σειρά d-block, μέχρι και τον Zn, με ατομικό αριθμό 30). Που οφείλουν την πολύπλοκη δραστηριότητά τους. Πώς προκύπτουν οι πολλαπλές οξειδωτικές βαθμίδες.</li> <li>• Εισαγωγή στις σύμπλοκες ενώσεις και στη βιοανόργανη χημεία (μέταλλα και ένζυμα, μέταλλα σε βιολογικά συστήματα).</li> <li>• Χρήση των στοιχείων μετάπτωσης στην κατάλυση.</li> </ul> <p><b>ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙ. ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χημική Ισορροπία (εντροπία, ελεύθερη ενέργεια, σταθερά ισορροπίας, σημείο ισορροπίας αντίδρασης). Αρχή του Le Chatelier. Υπολογισμοί με τη σταθερά ισορροπίας σε διαλύματα και αέρια μίγματα. Βιομηχανικές αντιδράσεις όπου η ισορροπία παίζει μείζονα ρόλο (π.χ. παραγωγή αμμωνίας).</li> <li>• Χημική Κινητική. Ρυθμός αντίδρασης, τάξη, στοιχειώδη βήματα, στοιχειώδεις μηχανισμοί, επίδραση θερμοκρασίας στο ρυθμό, εξίσωση του Arrhenius, ενέργεια</li> </ul>	<p>Μελετώντας τα τροχιακά d με την έντονη λογική της κατεύθυνσης στο χώρο ο μαθητής αντιλαμβάνεται πως προκύπτουν τα πολλαπλά σθένη κάποιων στοιχείων.</p> <p>Οι μαθητές γνωρίζουν βασικές ιδιότητες των Σ.Μ. (χρωματιστά υδατικά ιόντα, ιοντικά σύμπλοκα, πολλαπλά σθένη, καταλυτική δράση).</p> <p>Οι μαθητές κατανοούν πώς αυτή η πολυδιάστατη χημεία μεταφέρεται στη Βιολογία, με την ενσωμάτωση των Σ.Μ. μέσα σε ένζυμα.</p> <p>Ο μαθητής πρέπει να μπορεί να ξεχωρίσει την ελεύθερη ενέργεια από την ενθαλπία μιας αντίδρασης.</p> <p>Ο μαθητής μαθαίνει να κάνει ποσοτικούς υπολογισμούς ισορροπίας αντιδράσεων σε διαλύματα και αέρια και να υπολογίζει πώς το σημείο ισορροπίας επηρεάζεται από συγκεντρώσεις, πίεση κλπ</p> <p>Ο μαθητής μαθαίνει βασικές έννοιες κινητικής (ρυθμός, τάξη) και κατανοεί γιατί οι</p>	

ενεργοποίησης και παράγοντας συχνότητας. Αυθόρμητες και μη αντιδράσεις. Ποιοτικές διαφορές στους μηχανισμούς αντιδράσεων στην αέρια φάση (ενεργητικές συγκρούσεις) και στη στερεή ή την υγρή φάση (διάχυση). Κατάλυση στην επιφάνεια στερεών και ενζυματική κατάλυση. Πειραματική μελέτη της χημικής κινητικής αργών αντιδράσεων (τάξη – ίσως και μηχανισμός) με τιτλοδότηση, αγωγιμομετρία, φασματοσκοπία κλπ.

### **ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙΙ. ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ**

- Πολλαπλές οξειδωτικές βαθμίδες, οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις στο διάλυμα, ισοστάμιση ηλεκτρονίων.
- Ηλεκτρόδια και ηλεκτροχημικά στοιχεία: διαχωρισμός μιας οξειδοαναγωγικής αντίδρασης στο χώρο, αλληλεπίδραση μετάλλου-διαλύματος. Ηλεκτροχημικό δυναμικό, νόμος του Nernst – Ηλεκτρόλυση – Μπαταρίες. Χημεία και ενέργεια, στοιχεία καυσίμων.

ταχύτητες των αντιδράσεων εξαρτώνται από τη θερμοκρασία. Ο μαθητής κατανοεί ότι στις αντιδράσεις υπάρχουν ενεργειακοί φραγμοί, που τις καθιστούν αυθόρμητες ή μη.

Ο μαθητής κατανοεί πως γίνονται οι αντιδράσεις στο μοριακό – ατομικό επίπεδο και γιατί η φάση στην οποία βρίσκονται τα μόρια έχει ιδιαίτερη σημασία.

Στο εργαστήριο ο μαθητής παρακολουθεί αρκετές «αργές» αντιδράσεις με σειρά μεθοδων.

Οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις γίνονται περισσότερο κατανοητές ως μετακινήσεις ηλεκτρονίων μεταξύ ατόμων που μπορούν να έχουν πολλές «οξειδωτικές βαθμίδες».

Ο μαθητής μαθαίνει να ισοσταθμίζει οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις.

Ο μαθητής κατανοεί τη λογική της ηλεκτροχημείας, πώς δηλαδή με τη βοήθεια ηλεκτροδίων μπορεί να διαχωρισθούν στο χώρο η οξείδωση και η αναγωγή.

Ο μαθητής κατανοεί πώς μέσα από ένα ηλεκτροχημικό κύκλωμα η χημική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική και πως αυτή η μετατροπή οδηγεί στις μεγάλες εφαρμογές

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ IV. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ**

- Αλκένια και χημεία πολλαπλών δεσμών (επανάληψη). Μηχανισμοί οργανικών αντιδράσεων.
- Καρβοξυλική ομάδα, όξινος χαρακτήρας, εστεροποίηση, αμινομάδα, βασικός χαρακτήρας.
- Αλκοόλες, αλδεΐδες, κετόνες.
- Αρωματικός χαρακτήρας και αρωματικές ενώσεις (πώς η δραστηριότητα χαρακτηριστικών ομάδων τροποποιείται από την αρωματικότητα).

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ V. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

- Καθαρισμός οργανικών ενώσεων, ανακρυστάλλωση, χρωματογραφία στήλης, διαχωρισμός οπτικών ισομερών, εφαρμογές στη Φαρμακευτική.
- Φασματοσκοπική ανάλυση οργανικών ενώσεων. NMR και IR, φασματοσκοπία μάζας.
- Τεχνικές «μοριακού» διαχωρισμού. Χρωματογραφία χάρτου, αέρια κλπ, βασικές σύγχρονες εφαρμογές (ποιότητα και νοθεία τροφίμων, ποιότητα νερών, φάρμακα, doping κλπ)

της Χημείας στον τομέα της ενεργειακής τεχνολογίας.

Με τα αλκένια σαν βατήρα, ο μαθητής μελετά βασικούς μηχανισμούς οργανικών αντιδράσεων. Στόχος η κατανόηση των βασικών μεθοδολογιών της οργανικής συνθετικής χημείας.

Ο μαθητής εξετάζει τον ιδιαίτερο χαρακτήρα δραστηριότητας που προσφέρουν στις οργανικές ενώσεις μερικές σημαντικές χαρακτηριστικές ομάδες και τα απεντοπισμένα αρωματικά συστήματα.

Ο μαθητής έρχεται σε επαφή με σύγχρονες μεθόδους καθαρισμού και ανάλυσης χημικών ενώσεων.

Ο μαθητής μαθαίνει να διαβάζει και να ερμηνεύει απλά φάσματα NMR, IR και MS για να ταυτοποιεί χημικές ουσίες.

Ο μαθητής αποκτά κατανόηση των βασικών εφαρμογών της αναλυτικής χημείας στην καθημερινή ζωή.

## ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΓΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ



Πείραμα στο σχολικό χημικό εργαστήριο



Προβολή εκπαιδευτικών DVDs



Χρήση υπολογιστή, προσομοιώσεις και μοριακά μοντέλα



Εργασία με εκδρομή στη φύση ή εξωσχολική δραστηριότητα



Βιβλιογραφική εργασία (project)



Παρατήρηση στο μικροσκόπιο



Μάθημα για «Πρώτες βοήθειες στο εργαστήριο»



Μάθημα για σήμανση τοξικότητας



Χρήση μοριακών μοντέλων στο εργαστήριο ή στην τάξη