



Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας
Μεταπτυχιακή ειδίκευση καθηγητών Φυσικών Επιστημών

Διπλωματική Εργασία

«Η διδασκαλία των χημικών μεταβολών
(χημικών αντιδράσεων) στη
δευτεροβάθμια εκπαίδευση»

Γεώργιος Κοντογιώργος
ΑΜ: 123510

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Αθανασία Κολιαδήμα

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2024

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2024.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του/της φοιτητή/φοιτήτριας («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων



«Η διδασκαλία των χημικών μεταβολών
(χημικών αντιδράσεων) στη
δευτεροβάθμια εκπαίδευση»

Γεώργιος Κοντογιώργος
ΑΜ: 123510

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Αθανασία Κολιαδήμα
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Πανεπιστημίου Πατρών

Τμήμα Χημείας

Συνεπιβλέπων Καθηγητής:

Ιωάννης Καπόλος
Καθηγητής
Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2024

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω από βάθους καρδιάς τους αξιότιμους επιβλέποντες καθηγητές μου, την κα. Αθανασία Κολιαδήμα και τον κο. Ιωάννη Καπόλο. Με την αμέριστη συμπαράστασή τους και τις μεστές και καίριες παρατηρήσεις τους συνέβαλαν τα μέγιστα για την εκπόνηση της διπλωματικής αυτής εργασίας.

Ευχαριστώ θερμά τον Διευθυντή και τους/τις μαθητές/μαθήτριες του Β₁ του 6^{ου} Γενικού Λυκείου Λαμίας για τη συμμετοχή και συμβολή τους στο περιεχόμενο της εργασίας αυτής.

Αφιερώνω την εργασία αυτή στη σύζυγό μου Κωνσταντία, και στα παιδιά μου Αναστάσιο και Ευαγγελία για την ανεκτίμητη στήριξή τους.

Περίληψη

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή της θεωρία κατά την διδασκαλία των χημικών μεταβολών (χημικών αντιδράσεων) σε μαθητές / μαθήτριες στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Η προσέγγιση αυτή εστιάζει στα σχολικά εγχειρίδια Χημείας της Α΄ και Β΄ Λυκείου της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αυτής δίνεται ο ορισμός των χημικών αντιδράσεων, διακρίνονται τα είδη των χημικών αντιδράσεων και εξηγείται πως διαπιστώνεται από τους μαθητές/μαθήτριες η πραγμάτωση μιας χημικής αντίδρασης . Εξετάζονται οι τρόποι της διδασκαλίας των χημικών φαινομένων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση με βάση τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.), την Εννοιολογική Κατανόηση τη διάταξη της διδακτέας ύλης σε σπειροειδή μορφή, την απεικόνιση των χημικών φαινομένων με εικόνες και προσομοιώματα, τις χημικές αντιδράσεις της καθημερινής μας ζωής, την επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων και τις διαθεματικές προσεγγίσεις.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας καταγράφεται η θεωρία της διδασκαλίας των χημικών φαινομένων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση για τα σχολικά εγχειρίδια Χημείας της Α΄ και τη Β΄ Λυκείου.

Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας αυτής παρουσιάζονται δύο πλήρη σχέδια διδακτικής διαδικασίας των χημικών μεταβολών στα αλκάνια και στα αλκένια για τους μαθητές/τριες της Β΄ Λυκείου. Το κάθε σχέδιο μαθήματος είναι διάρκειας μίας διδακτικής ώρας. Ακολουθεί η στατιστική επεξεργασία και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των διδακτικών αυτών παρεμβάσεων με βάση το ερωτηματολόγιο, που συμπληρώθηκε από τους μαθητές/τριες που συμμετείχαν.

Λέξεις - κλειδιά

Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Χημικές Αντιδράσεις, Χημικές Μεταβολές, Διδακτική Προσέγγιση.

« The teaching of chemical changes (chemical reactions) in secondary education »

Georgios Kontogiorgos

Abstract

The purpose of the thesis is to record the theory when teaching chemical changes (chemical reactions) to students in Secondary Education. This approach focuses on the Chemistry textbooks of the 1st and 2nd Lyceum of secondary education.

In the first chapter of this work, the definition of chemical reactions is given, the types of chemical reactions are distinguished and it is explained how the realization of a chemical reaction is determined by the students. The ways of teaching chemical phenomena in secondary education based on Analytical Study Programs (A.P.S.), the Conceptual Understanding the arrangement of the teaching material in a spiral format, the illustration of chemical phenomena with pictures and simulations, the chemical reactions of our daily life, solving exercises and problems and interdisciplinary approaches.

In the second chapter of the paper, the theory of the teaching of chemical phenomena in secondary education is recorded for the Chemistry textbooks of the 1st and 2nd High School. In the third chapter of this work, two complete teaching process plans of chemical changes in alkanes and alkenes are presented for the students of the 2nd High School. Each lesson plan lasts one teaching hour. This is followed by the statistical processing and evaluation of the results of these teaching interventions based on the questionnaire completed by the participated students.

Keywords

Secondary Education, Chemical Reactions, Chemical Changes, Teaching Approach.

Περιεχόμενα

Περίληψη	v
Abstract	vi
Περιεχόμενα	vii
Συνοτομογραφίες	ix
1. Οι χημικές μεταβολές στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Είδη χημικών αντιδράσεων και χαρακτηριστικά χημικών μεταβολών ...	2
1.3 Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας των χημικών μεταβολών στα σχολικά εγχειρίδια Χημείας της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης	4
1.4 Η παρουσίαση των χημικών μεταβολών στα σχολικά εγχειρίδια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	6
2. Η διδασκαλία των χημικών μεταβολών στα σχολικά εγχειρίδια Χημείας Α' και Β' τάξης του Γενικού Λυκείου της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης	8
2.1 Εισαγωγή	8
2.2 Οι χημικές μεταβολές στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας της Α' Λυκείου	9
1 ^ο κεφάλαιο: Βασικές Έννοιες	9
2 ^ο κεφάλαιο: Περιοδικός Πίνακας - Δεσμοί	10
3 ^ο κεφάλαιο: Οξέα - Βάσεις - Οξείδια - Άλατα	11
4 ^ο κεφάλαιο: Στοιχειομετρία	15
2.3 Οι χημικές μεταβολές στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας της Β' Λυκείου	16
1 ^ο κεφάλαιο: Βασικές Έννοιες	16
2 ^ο κεφάλαιο: Πετρέλαιο - Υδρογονάνθρακες	16
3 ^ο κεφάλαιο: Αλκοόλες - Φαινόλες	21
3. Πρόταση διδακτικής παρέμβασης για τη διδασκαλία των χημικών μεταβολών στην Α' και Β' Λυκείου	25
3.1 Εισαγωγή	25
3.2 Διδακτική προσέγγιση της διδασκαλίας των χημικών μεταβολών	26
3.3 Σενάρια-Σχέδια διδασκαλίας για τις χημικές μεταβολές	28
3.3.α. i. 1 ^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (PowerPoint): Αλκάνια	29
3.3.α. ii. 1 ^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Αλκάνια	37
3.3.α.iii. Φύλλο Εργασίας: Αλκάνια	42
3.3.β. i. 1 ^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (PowerPoint): Αλκένια	46
3.3.β. ii. 1 ^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Αλκένια	54
3.3.β.iii. Φύλλο Εργασίας: Αλκένια	59
3.4 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης διδακτικής διαδικασίας (αποτελέσματα και συμπεράσματα)	62

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των σχεδίων μαθημάτων ...	73
Βιβλιογραφία	76

Συνομογραφίες & Ακρωνύμια

Α.Π.Σ.: Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών

Δ.Ε.Π.Π.Σ.: Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών

1. Η διδασκαλία των χημικών μεταβολών (χημικών αντιδράσεων) στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

1.1 Εισαγωγή

Χημικό φαινόμενο ονομάζεται η μετατροπή αρχικών ουσιών σε νέες με άλλες ιδιότητες. Κάθε αντίδραση συμβολίζεται με μια χημική εξίσωση. Μια αντίδραση γίνεται με «κατάλληλη» σύγκρουση των αντιδρώντων ή με σχηματισμό του ενεργοποιημένου συμπλόκου. Σπάνε οι αρχικοί δεσμοί και δημιουργούνται νέοι. (Ebbing & Gammon, 2002)

Σε κάθε χημική αντίδραση η συνολική μάζα των αντιδρώντων ισούται με τη συνολική μάζα των προϊόντων σύμφωνα με το νόμο του Lavoisier. Άρα κατά τη διάρκεια των χημικών μεταβολών δεν έχουμε δημιουργία και καταστροφή των ατόμων, που συμμετέχουν, αλλά μια απλή αναδιάταξη των ατόμων και έτσι τη δημιουργία νέων ουσιών. (Ebbing & Gammon, 2002)

1.2 Είδη χημικών αντιδράσεων και χαρακτηριστικά χημικών μεταβολών

Οι χημικές αντιδράσεις ταξινομούνται με κριτήριο τα χαρακτηριστικά τους και διακρίνονται σε διάφορους τύπους. Στα σχολικά ελληνικά βιβλία Χημείας της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης οι κατηγορίες είναι οι ακόλουθες:

α. Μεταθετικές αντιδράσεις.

Ο Αριθμός Οξειδωσης όλων των στοιχείων, που συμμετέχουν στην χημική αντίδραση, παραμένει σταθερός. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται οι αντιδράσεις σύνθεσης και αποσύνθεσης, κάποιες διάσπασης, οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης και κάποιες άλλες πολύπλοκες αντιδράσεις. (Λιοδάκης κ.ά. Γ' Λυκείου, 2023)

β. Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις: Ο Αριθμός Οξειδωσης κάποιων στοιχείων, που συμμετέχουν στην χημική αντίδραση, μεταβάλλεται με πραγματική ή φαινομενική πρόσληψη και αποβολή ηλεκτρονίων. Έχουμε ταυτόχρονα οξείδωση (αλγεβρική αύξηση του Αριθμού Οξειδωσης ενός ατόμου ή ιόντος) και αναγωγή (αλγεβρική μείωση του Αριθμού Οξειδωσης ενός ατόμου ή ιόντος). Άρα για αυτό αναφερόμαστε ως οξειδοαναγωγή. Έτσι υπάρχει το οξειδωτικό, που προκαλεί οξείδωση σε άλλη ουσία, αφού περιέχει χημικό στοιχείο που μπορεί να αναχθεί σε μικρότερο Αριθμό Οξειδωσης και το αναγωγικό, που προκαλεί αναγωγή σε άλλη ουσία, αφού περιέχει χημικό στοιχείο που μπορεί να οξειδωθεί σε υψηλότερο Αριθμό Οξειδωσης. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται η εξουδετέρωση και οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης. (Λιοδάκης κ.ά. Γ' Λυκείου, 2023)

γ. Αντιδράσεις καύσης: Έχουμε μια ταχύτατη αντίδραση μιας ουσίας με αέριο οξυγόνο, κατά την οποία εκλύεται σημαντικό ποσό θερμότητας και παράγεται φως. Στα σχολικά βιβλία μελετάται κατά κόρον η καύση οργανικών ενώσεων. (Λιοδάκης κ.ά. Γ' Λυκείου, 2023)

δ. Αντιδράσεις ιοντισμού ομοιοπολικών ενώσεων και διάστασης ιοντικών ενώσεων: Η αντίδραση των μορίων του διαλύτη (π.χ. νερού) με τα μόρια της ομοιοπολικής ένωσης με αποτέλεσμα να σχηματιστούν ιόντα ονομάζεται ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης. Διάσταση ιοντικών ενώσεων είναι η διάσπαση του κρυσταλλικού πλέγματος και η απελευθέρωση των ιόντων κατά τη διάλυσή τους σε κάποιο διαλύτη (π.χ. νερό). (Ebbing & Gammon, 2002).

δ. Οργανικές αντιδράσεις: Κατά τη διδασκαλία της Οργανικής Χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση μελετώνται:

- i. Αντιδράσεις προσθήκης** σε πολλαπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα και σε καρβονυλικές ενώσεις.
- ii. Αντιδράσεις απόσπασης.**
- iii. Αντιδράσεις υποκατάστασης.**
- iv. Αντιδράσεις πολυμερισμού.**
- v. Αντιδράσεις οξείδωσης και αναγωγής οργανικών ενώσεων.**
- vi. Αντιδράσεις όξινου και βασικού χαρακτήρα οργανικών ενώσεων.**
- vii. Αλογονοφορμική αντίδραση** (ως επί το πλείστον ιωδοφορμική αντίδραση).

(Λιοδάκης κ.ά. Β΄ και Γ΄ Λυκείου, 2023)

1.3 Η διδασκαλία των χημικών αντιδράσεων στα σχολικά εγχειρίδια Χημείας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Η διδασκαλία της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στηρίζεται ως επί το πλείστον στα σχολικά εγχειρίδια Χημείας. Το βιβλίο στην εκπαίδευση είναι το μέσο για να επικοινωνεί σε κάθε σχολική τάξη άμεσα και καθημερινά ο εκπαιδευτικός με τους/τις μαθητές/μαθήτριες και αντίστροφα. (Armbruster & Anderson, 1991).

Η διδασκαλία των χημικών αντιδράσεων μέσω των σχολικών βιβλίων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στηρίζεται:

α. Στα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.), που καθορίζονται από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.). Η διδασκαλία των χημικών μεταβολών αποσκοπεί να επιφέρει τα προβλεπόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. (Παυλάτου κ.ά., 2015)

β. Στην Εννοιολογική Κατανόηση. Αποσκοπεί στην κατανόηση των χημικών μεταβολών και στην αποφυγή απομνημόνευσης. Μέσω παραδειγμάτων από την καθημερινή μας ζωή κεντρίζεται το ενδιαφέρον των μαθητών/μαθητριών και οδηγούνται σε περαιτέρω μελέτη και προσπάθεια. (Holme κ.ά., 2015).

γ. Στη διάταξη της διδακτέας ύλης σε Σπειροειδή Μορφή. Η διδασκαλία ξεκινάει από τα πιο απλά και σταδιακά οδηγείται σε πιο πολύπλοκα ζητήματα. Κάθε νέα γνώση βασίζεται σε προγενέστερη γνώση και έτσι ξετυλίγεται η εκπαιδευτική διδασκαλία. (Bruner, 1960).

δ. Στην απεικόνιση των χημικών φαινομένων με Εικόνες και Προσομοιώματα. Η χρήση προσομοιωμάτων και εικόνων υποβοηθούν τους/τις μαθητές/μαθήτριες να αναπαραστήσουν εύκολα μια χημική εξίσωση μιας χημικής αντίδρασης. (Χαλκιά & Θεοδωρίδης, 2002).

ε. Σε χημικές αντιδράσεις της Καθημερινής μας Ζωής. Μέσω παραδειγμάτων χημικών αντιδράσεων της καθημερινής μας ζωής, μέσω χημικών αντιδράσεων χρήσιμων στην Βιομηχανία και στην Τεχνολογία προσελκύεται το ενδιαφέρον των μαθητών/μαθητριών και οδηγούνται σε περαιτέρω μελέτη και προσπάθεια. (Τσαπαρλής, 2009).

στ. Στην Επίλυση Ασκήσεων και Προβλημάτων. Οι ασκήσεις και τα προβλήματα, που περιέχονται στο σχολικό βιβλίο αποσκοπούν στην κριτική σκέψη των μαθητών/μαθητριών, ώστε εφαρμόζοντας τις γνώσεις τους και με ορθό συλλογισμό

να οδηγηθούν σε επίλυση των ζητημάτων ερμηνεύοντας και αναλύοντας τα δεδομένα της άσκησης ή του προβλήματος. (Παυλάτου κ.ά., 2015).

ζ. Σε Διαθεματικές Προσεγγίσεις. Με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) συνδέεται η Χημεία με τις υπόλοιπες Φυσικές Επιστήμες (Γεωλογία, Φυσική και Βιολογία), με την Ιατρική, με την Φαρμακευτική και με άλλες παρεμφερείς Επιστήμες και κατανοούν διεπιστημονικά οι μαθητές/μαθήτριες τη σημασία των χημικών φαινομένων. (Δεβελάκη, 2008).

1.4 Η παρουσίαση των χημικών μεταβολών στα σχολικά εγχειρίδια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Κατά τη διδασκαλία των χημικών φαινομένων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση απαιτείται συνδυασμός της θεωρητικής γνώσης με την πειραματική. Έτσι επιτυγχάνεται η βιωματική μάθηση των μαθητών/μαθητριών. Κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων μαθητές/μαθήτριες μπορούν να εξερευνούν, να παρατηρούν και να επεμβαίνουν στο χημικό φαινόμενο. (Kolb, 1984).

Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων στο σχολικό εργαστήριο οι μαθητές/μαθήτριες διαπιστώνουν την ύπαρξη του χημικού φαινομένου μέσω κάποιου οπτικού αποτελέσματος, δηλαδή διαπιστώνουν:

α. την καταβύθιση ενός ιζήματος. Οι μαθητές/μαθήτριες στα πειράματα αυτά παρατηρούν ότι σχηματίζεται ίζημα στον πυθμένα ενός διαλύματος. Κλαστικό παράδειγμα αποτελεί η ανάμειξη υδατικού διαλύματος $Pb(NO_3)_2$ με υδατικό διάλυμα KI κατά την οποία κατακρημνίζεται στον πυθμένα κίτρινο ίζημα PbI_2 . (Ebbing & Gammon, 2002).

β. τη χρωματική μεταβολή διαλύματος. Οι μαθητές/μαθήτριες στα πειράματα αυτά παρατηρούν την αλλαγή χρώματος ενός διαλύματος με την προσθήκη ενός άλλου διαλύματος. Κλαστικό παράδειγμα αποτελεί η προσθήκη περίσσειας υδατικού διαλύματος H_2O_2 σε οξινισμένο με H_2SO_4 υδατικό διάλυμα $KMnO_4$ κατά την οποία διαπιστώνουμε τον αποχρωματισμό του ερυθροϊώδους υδατικού διαλύματος $KMnO_4$. (Ebbing & Gammon, 2002).

γ. το σχηματισμό αερίου. Οι μαθητές/μαθήτριες στα πειράματα αυτά παρατηρούν την έκλυση κάποιου αερίου. . Κλαστικό παράδειγμα αποτελεί η προσθήκη ξιδιού (υδατικό διάλυμα CH_3COOH) σε μαγειρική σόδα (στερεό $NaHCO_3$) κατά την οποία διαπιστώνουμε έκλυση αερίου CO_2 . (Ebbing & Gammon, 2002).

δ. θερμικές μεταβολές. Οι μαθητές/μαθήτριες στα πειράματα αυτά εξηγούν τις ενεργειακές μεταβολές ενδόθερων και εξώθερων διάρκειας χημικών. Κλαστικά παραδείγματα αποτελούν η εξώθερμη καύση του προπανίου (περιεχόμενο στις φιάλες από τα γκαζάκια) ή η ενδόθερμη αντίδραση του υδροξειδίου του βαρίου με νιτρικό αμμώνιο, στα οποία οι μαθητές/μαθήτριες με τη μέτρηση της αλλαγής της θερμοκρασίας υπολογίζουν τη θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται. (Ebbing & Gammon, 2002).

ε. τον όξινο ή βασικό χαρακτήρα με χρήση δεικτών κατά τις αντιδράσεις εξουδετέρωσης. Οι μαθητές/μαθήτριες χρησιμοποιώντας δείκτες π.χ. φαινολοφθαλεΐνη διαπιστώνουν το όξινο ή βασικό ή ουδέτερο περιβάλλον μέσω των χρωματικών μεταβολών, σε μια αντίδραση

εξουδετέρωσης ενός οξέος από μία βάση (Ebbing & Gammon, 2002).

στ. τη μεταβολή στο pH ενός διαλύματος. Οι μαθητές/μαθήτριες χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί διαπιστώνουν το όξινο ή βασικό ή ουδέτερο περιβάλλον σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης ενός οξέος από μία βάση (Ebbing & Gammon, 2002).

2. Η διδασκαλία των χημικών μεταβολών στα σχολικά εγχειρίδια Χημείας του Λυκείου της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

2.1 Εισαγωγή

Τα σχολικά βιβλία, που χρησιμοποιούνται στο Λύκειο είναι πλέον συγγράμματα 25 χρόνων, αφού πρωτοεκδόθηκαν το σχολικό έτος 1999-2000. Δυστυχώς δεν υπήρξε επικαιροποίηση μέχρι σήμερα ως προς το περιεχόμενό τους.

Η ομάδα συγγραφής των σχολικών εγχειριδίων αποτελείται από τους :

Στέλιος Λιοδάκης, Δρ. Χημικός, Επικ. Καθηγητής ΕΜΠ
Δημήτρης Γάκης, Δρ. Χημικός Μηχανικός, Λέκτορας ΕΜΠ
Δημήτρης Θεοδωρόπουλος, Χημικός Μηχανικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης
Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος, Χημικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης
Αναστάσιος Κάλλης, Χημικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης

Στα επόμενα υποκεφάλαια θα σχολιαστεί και θα καταγραφεί η διδακτική προσεγγίση και η μεθοδολογία της διδασκαλία των χημικών αντιδράσεων στα σχολικά βιβλία Χημείας του Γενικού Λυκείου. Χρησιμοποιήθηκαν οι εκδόσεις των βιβλίων Χημείας, που ανατυπώθηκαν το 2023. Εξετάζεται η διδακτέα ύλη της Χημείας και όχι η ύλη στο σύνολο της.

2.2 Οι χημικές μεταβολές στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας της Α΄ Λυκείου

Στο βιβλίο Χημείας της Α΄ Λυκείου, εξετάζεται η Ανόργανη Χημεία. Στην εξεταστέα ύλη περιέχονται τέσσερα βασικά κεφάλαια.

1^ο κεφάλαιο: Βασικές Έννοιες

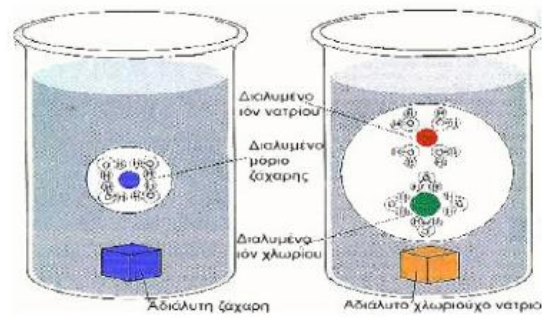
Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες μελετούν τα γνωρίσματα της ύλης, τα δομικά σωματίδια και τη δομή του ατόμου, τις καταστάσεις και ιδιότητες της ύλης, τα φυσικά και χημικά φαινόμενα, την ταξινόμηση της ύλης, τα διαλύματα και τη διαλυτότητα.

Μελετώντας τις φυσικές και τις χημικές ιδιότητες εμπεδώνουν τη βασική διαφορά μεταξύ τους, δηλαδή τη μεταβολή ή τη μεταβολή της χημικής δομής της ουσίας. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Τέλος με τη μελέτη των φυσικών και των χημικών φαινομένων οι μαθητές/ μαθήτριες έρχονται σε πρώτη επαφή με την έννοια της χημικής μεταβολής. Έτσι με τη βοήθεια των ορισμών, δηλαδή της διατήρησης ή μη της χημικής σύστασης των ουσιών και παραδειγμάτων της καθημερινής ζωής διαπιστώνουν και ξεχωρίζουν τα φυσικά με τα χημικά φαινόμενα. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Στο υποκεφάλαιο των διαλυμάτων είναι η πρώτη τους επαφή με μοριακά και ιοντικά διαλύματα. Δηλαδή διαπιστώνουν τη διαφορά ανάλογα με το αν η διαλυμένη ουσία είναι ιοντική ή μοριακή. Θα εμβαθύνουν στη διάσταση ιοντικών ενώσεων και στον ιοντισμό ομοιοπολικών ενώσεων στην Γ΄ Λυκείου. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Στο υποκεφάλαιο της διαλυτότητας εξετάζουν τις διαφορές στη διάλυση μιας μοριακής και μιας ιοντικής ένωσης στον εκάστοτε διαλύτη. Θα εμβαθύνουν στη διαλυτότητα στην Γ΄ Λυκείου. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

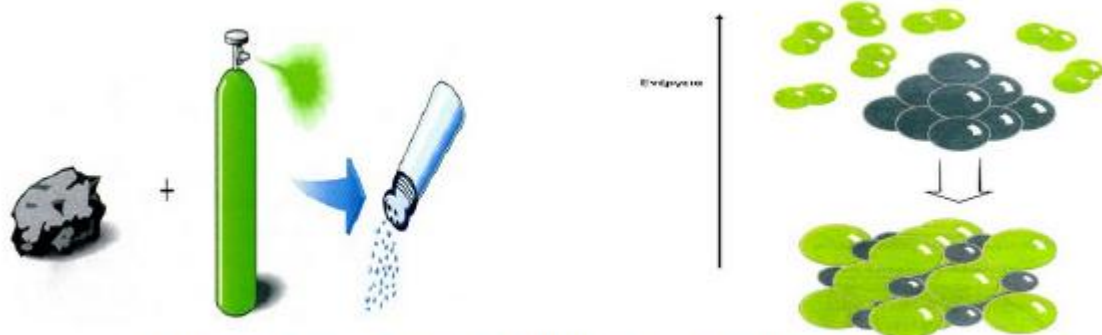


Διάλυση χλωριούχου νατρίου και ζάχαρης στο νερό

2^ο κεφάλαιο: Περιοδικός Πίνακας - Δεσμοί

Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες ασχολούνται με το μοντέλο του Bohr για την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων, με την κατάταξη των χημικών στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα, με τη χρησιμότητα του Περιοδικό Πίνακα, με τον ιοντικό και τον ομοιοπολικό δεσμό, με τον Αριθμό Οξείδωσης και με την ονοματολογία στις ανόργανες ενώσεις.

Μελετώντας τον ιοντικό και ομοιοπολικό δεσμό οι μαθητές/ μαθήτριες διαπιστώνουν την πραγματική ή φαινομενική πρόσληψη και αποβολή ηλεκτρονίων και το σκοπό για τον οποίο γίνονται. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)



Σχηματισμός χλωριούχου νατρίου από στερεό νάτριο και αέριο χλώριο

Κατά τη μελέτη των αλκαλίων μαθαίνουν για ισχυρότατες εξώθερμες αντιδράσεις τους με το νερό. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)



Αντιδράσεις λιθίου, νατρίου και καλίου με το νερό

3^ο κεφάλαιο: Οξέα - Βάσεις - Οξειδία - Άλατα

Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες μελετούν τη θεωρία του Arrhenius για τα οξέα και τις βάσεις, τα οξειδία και τα άλατα, μελετούν τις χημικές αντιδράσεις και τα είδη τους και τέλος συνδέουν χημικές ενώσεις και αντιδράσεις αυτών με την καθημερινότητα.

Αρχικά με βάση τη θεωρία του Arrhenius προσεγγίζουν την διάσταση και τον ιοντισμό μιας χημικής ένωσης και κατόπιν μελετούν τις χημικές ιδιότητες των οξέων και των βάσεων. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Μέσω της ονοματολογίας και των κοινών ονομάτων διαπιστώνουν τη χρήση οξέων και βάσεων στην καθημερινή τους ζωή και τη χρήση τους σε βιολογικές αντιδράσεις. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Διαπιστώνεται ο όξινος ή ο βασικός χαρακτήρας κάποιων ενώσεων με κριτήριο το pH. Χρησιμοποιώντας το πεχαμετρικό χαρτί οι μαθητές/μαθήτριες διαπιστώνουν εύκολα τις χημικές ιδιότητες των οξέων και των βάσεων οι οποίες συσχετίζονται άμεσα με τη διάλυσή τους στο νερό και την αντίστοιχη απελευθέρωση H^+ ή αντίστοιχα OH^- . (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

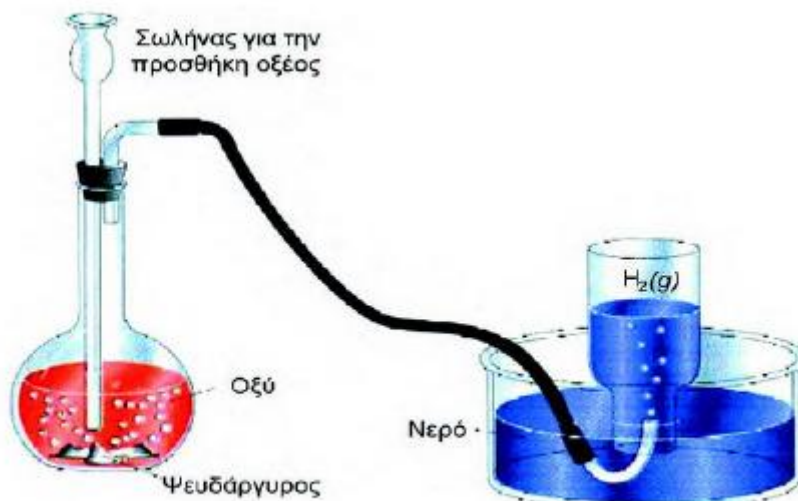
Κατόπιν διαπιστώνεται η χρησιμότητα των δεικτών μέσω της αλλαγής του χρώματος τους σε διαλύματα οξέων και βάσεων αντίστοιχα. Θα εμβαθύνουν στη χρησιμότητα των δεικτών και στην επιλογή κατάλληλου δείκτη στην Γ΄ Λυκείου. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Μετέπειτα μελετούν τις αντιδράσεις διαλυμάτων οξέων με μέταλλα, δραστικότερα του υδρογόνου. Διαπιστώνουν την έκλυση του αερίου υδρογόνου, το οποίο συλλέγεται και ως αέριο κρότουν δίνει μια εντυπωσιακή αντίδραση ανάφλεξης και κρότου. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Στο υποκεφάλαιο των χημικών αντιδράσεων αρχικά μελετάται η έννοια της χημικής εξίσωσης των χημικών αντιδράσεων και γίνεται η εκμάθηση της διαδικασίας ισοστάθμισης αυτών. Κατόπιν διακρίνονται οι χημικές αντιδράσεις σε κατηγορίες με βάση τη μεταβολή ή Διπλωματική Εργασία

μη του Αριθμού Οξειδωσης. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Μελετώντας τις αντιδράσεις σύνθεσης και αποσύνθεσης, διάσπασης και απλής αντικατάστασης αρχικά μαθαίνουν να γράφουν σωστά αντιδρώντα και προϊόντα στη χημική εξίσωση μιας τέτοιας χημικής αντίδρασης και κατόπιν να την ισοσταθμούν. Είναι σε θέση να αποφανθούν με βάση τη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων και αμετάλλων αν γίνεται ή όχι μια χημική αντίδραση απλής αντικατάστασης. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)



Αντίδραση ψευδαργύρου με οξύ με παραγωγή αερίου υδρογόνου

Στη συνέχεια μελετούν τις μεταθετικές αντιδράσεις και είναι σε θέση πλέον να χαρακτηρίζουν τεκμηριωμένα μια αντίδραση ως μεταθετική ή οξειδοαναγωγική, όταν τους δίνεται η χημική εξίσωση. Είναι σε θέση να προβλέπουν τα προϊόντα στη χημική εξίσωση μιας τέτοιας χημικής αντίδρασης και κατόπιν να την ισοσταθμούν.

Αρχικά μελετούν τις αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης και τις προϋποθέσεις πραγματοποίησής τους. Κατόπιν είναι σε θέση να αποφανθούν με βάση τον πίνακα αερίων, δυσδιάλυτων ουσιών και ασθενών ηλεκτρολυτών, αν πραγματοποιείται μια χημική αντίδραση. Διευκρινίζεται ότι στη Α΄ Λυκείου ο μόνος ασθενής ηλεκτρολύτης που μελετάται είναι το νερό. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

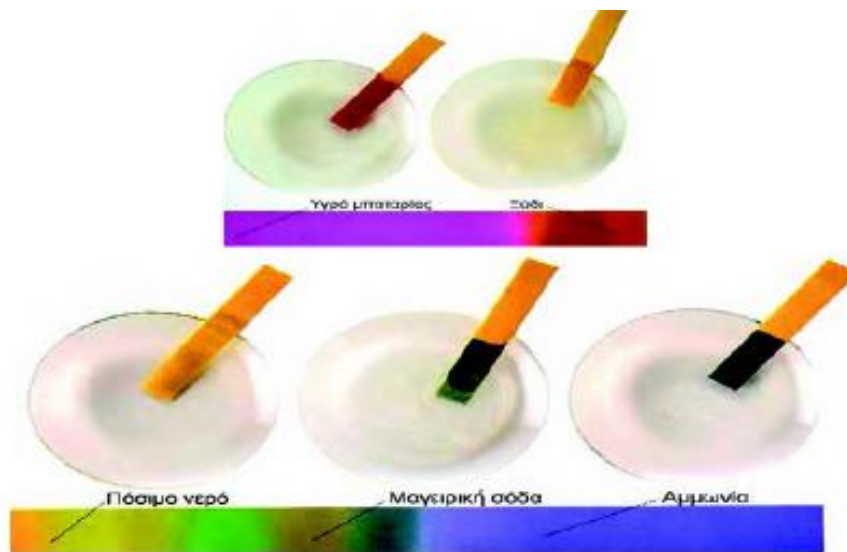


Αντίδραση νιτρικού μόλυβδου με ιωδιούχο κάλιο προς σχηματισμό κίτρινου ιζήματος ιωδιούχου μόλυβδου

Κατόπιν μελετούν τις αντιδράσεις εξουδετέρωσης και μπορούν να εξηγήσουν το λόγο που γίνονται πάντα οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης. Διαπιστώνουν την πραγματοποίηση με τη βοήθεια κατάλληλου δείκτη ή με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

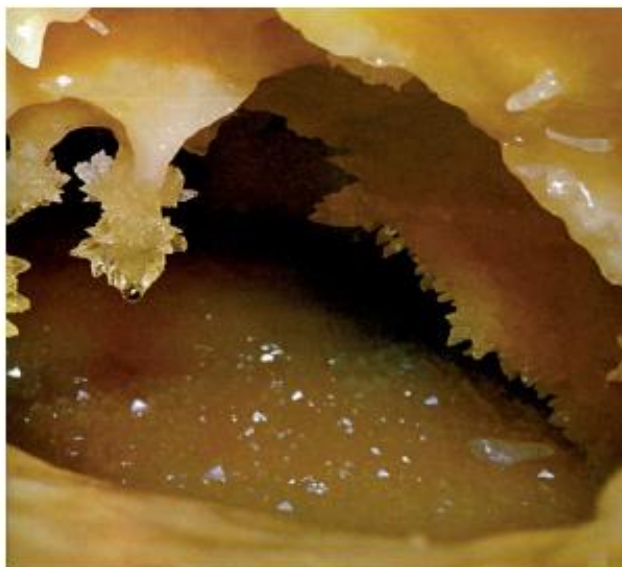


Προσθήκη οξέος σε διάλυμα βάσης (α-γ) και προσθήκη βάσης σε διάλυμα οξέος με δείκτη φαινολοφθαλεΐνη (δ)



Χρήση πεγαμετρικού χαρτιού σε διάφορα διαλύματα οξέων και βάσεων

Προς το τέλος του κεφαλαίου εξετάζονται χημικές αντιδράσεις της καθημερινής μας ζωής. Μελετώνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον λόγω των οξέων και των βάσεων, η χρησιμότητα τεχνητών λιπασμάτων στα φυτά λόγω των κατάλληλων χημικών ουσιών τους, η παράγωγη σταλακτιτών και σταλαγματιών, η όξινη βροχή και οι επιπτώσεις της (π.χ. γυψοποίηση των μαρμάρων), η αντιμετώπιση «καουρών» στο ανθρώπινο στομάχι, η αντιμετώπιση των τσιμπημάτων διαφόρων εντόμων (π.χ. σφήκας, μέλισσας) και διάφορα άλλα. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)



Σχηματισμός σταλακτιτών και σταλαγματιών με εξάτμιση νερού από όξινο ανθρακικό ασβέστιο

Στο τέλος του κεφαλαίου μελετάται η επίδραση του pH στην καλλιέργεια του εδάφους, διάφοροι τρόποι τροποποίησης της τιμής του pH του εδάφους, η επίδραση μυρμηγκιών στο Διπλωματική Εργασία

χρωματισμό των ανθών κάποιων φυτών, όπως της ορτανσίας, η επίδραση της μεταβολής του pH σε βιοχημικούς μηχανισμούς (π.χ. ομοιόσταση), η επίδραση του pH στην ανάπτυξη μικροοργανισμών και έτσι χρήση κατάλληλου σαμπουάν, ο σχηματισμός οξέων στη στοματική κοιλότητα με αποτέλεσμα τη φθορά του σμάλτου και στην οδοντοστοιχία . (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

4^ο κεφάλαιο: Στοιχειομετρία

Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες ασχολούνται με βασικότερες έννοιες της Χημείας. Ορίζεται η ατομική μονάδα μάζας, η σχετική ατομική μάζα ,η σχετική μοριακή μάζα, η έννοια του mol και μαθαίνουν για τον Αριθμό Avogadro. Μαθαίνουν για την υπόθεση Avogadro και το αντίστροφο της. Μελετούν τους νόμους των ιδανικών αερίων και χρησιμοποιούν την καταστατική εξίσωση των αερίων. Κατόπιν μελετούν το σχηματισμό υδατικών διαλυμάτων. Μαθαίνουν αναλυτικά τις εκφράσεις περιεκτικότητας των υδατικών διαλυμάτων, τη συγκέντρωση (μοριακότητα κατ' όγκον) αυτών και εξασκούνται στις μετατροπές μεταξύ αυτών. Κατόπιν ασχολούνται με την αραίωση υδατικού διαλύματος, τη συμπύκνωση υδατικού διαλύματος και ανάμειξη υδατικών διαλυμάτων ή με την ίδια διαλυμένη ουσία ή με διαλυμένες ουσίες που δεν αντιδρούν μεταξύ τους. Αυτά τα διδάσκονται στην Α΄ Λυκείου. Το επόμενο υποκεφάλαιο δηλαδή τους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς τους μελετούν στις αρχές της Β΄ Λυκείου. Διδάσκονται για τους στοιχειομετρικούς συντελεστές και επιλύουν ασκήσεις και προβλήματα με τους απαραίτητους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

Στο κεφάλαιο αυτό οι συγγραφείς εστιάζουν εξολοκλήρου στις βασικές έννοιες για τους χημικούς υπολογισμούς (όπως το ατομικό και το μοριακό βάρος, το mol και ο γραμμομοριακός όγκος), στην καταστατική εξίσωση των αερίων, στη μοριακότητα κατ' όγκο, στην αραίωση και την ανάμειξη υδατικών διαλυμάτων και τέλος στην εκμάθηση τέλεσης και λύσης ασκήσεων και προβλημάτων που αφορούν στοιχειομετρικούς υπολογισμούς. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Α΄ Λυκείου, 2023)

2.3 Οι χημικές μεταβολές στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας της Β΄ Λυκείου.

Στο βιβλίο Χημείας της Β΄ Λυκείου, εξετάζεται η Οργανική Χημεία. Στην εξεταστέα ύλη περιέχονται τέσσερα βασικά κεφάλαια. Αυτή η ύλη εξετάζεται μετά τους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς από το αντίστοιχο βιβλίο Χημείας της Α΄ Λυκείου.

1^ο κεφάλαιο: Βασικές έννοιες

Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες μαθαίνουν για τον τεράστιο αριθμό των οργανικών ενώσεων καθώς και που ωφελείται ο τεράστιος αυτός αριθμός. Ταξινομούν τις οργανικές ενώσεις, μαθαίνουν τις κυριότερες χαρακτηριστικές ομάδες οργανικής Χημείας, μαθαίνουν τις σημαντικότερες ομόλογες σειρές και το γενικό μοριακό τύπο αυτών, ονομάζουν οργανικές ενώσεις με βάση το συντακτικό τους τύπο, γράφουν το συντακτικό τύπο μιας οργανικής ένωσης με βάση το όνομά της, βρίσκουν τα συντακτικά ισομερή μιας οργανικής ένωσης και χαρακτηρίζουν το είδος της ισομέρειας που εμφανίζουν. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

2^ο κεφάλαιο: Πετρέλαιο – Υδρογονάνθρακες

Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες μελετούν αρχικά το πετρέλαιο και όλα τα παράγωγα του, μετά την εξαγωγή και τη διύλιση του αργού πετρελαίου. Κατόπιν μελετάται η καύση των οργανικών ενώσεων και η δέσμευση των καυσαερίων. Ακολουθεί η μελέτη των αλκανίων, αλκενίων και αλκινίων. Στο τέλος του κεφαλαίου μελετώνται τα περιβαλλοντικά προβλήματα από τα καυσαέρια και οι τρόποι αντιμετώπισης των ρύπων. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Κατά την μελέτη της καύσης μιας οργανικής ένωσης, αφού ξεκαθαριστεί ο ορισμός της καύσης, γίνεται διάκριση μεταξύ τέλει και ατελούς καύσης. Οι μαθητές/ μαθήτριες είναι σε θέση να προβλέπουν τα προϊόντα στη χημική εξίσωση μιας χημικής αντίδρασης πλήρους καύσης μιας οργανικής ένωσης και κατόπιν να την ισοσταθμούν. Είναι σε θέση να ισοσταθμίζουν τη χημική εξίσωση μιας χημικής αντίδρασης ατελούς καύσης μιας οργανικής ένωσης, αν δίνονται τα προϊόντα. Μαθαίνουν για την καύση του προπανίου και βουτανίου, συστατικών της φιάλης στα γκαζάκια καθώς και για το λόγο χρήσης μερκαπτάνων για την αποφυγή των διαρροών. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

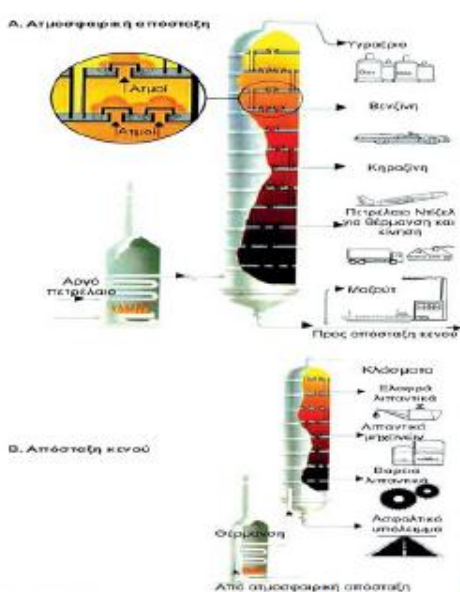
Κατόπιν εξηγείται ο τρόπος σχηματισμού του αργού πετρελαίου στο εσωτερικό της Γης, που διήρκησε εκατομμύρια χρόνια και έτσι διαπιστώνουν ότι αυτό δεν αποτελεί ανανεώσιμο καύσιμο. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄, 2023).

Ακολουθεί η μελέτη της διύλισης του αργού πετρελαίου προς την παραγωγή παραγώγων του, μετά φυσικά την αποθείωση αυτού, η περιγραφή των κλασμάτων του αργού πετρελαίου καθώς και οι χρήσεις αυτών και τέλος η χρησιμότητα των πετροχημικών για τον άνθρωπο. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Μετά μελετάται η πυρόλυση και εξηγείται η χρησιμότητά της στη διαδικασία παραγωγής ανώτερης ποιότητας βενζίνης ανώτερης ποιότητας σε σύγκριση με τη βενζίνη της κλασματικής απόσταξης του αργού πετρελαίου. Στο τέλος μελετάται η επίδραση του αριθμού οκτανίων και στη καλή λειτουργία βενζινοκίνητων μηχανών. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)



(α)



(β)

Αποστακτική στήλη (α) και κλασματική απόσταξη πετρελαίου (β)



Μηχανή εσωτερικής καύσης

Κατόπιν μελετάται η νάφθα και η χρησιμότητα αυτής καθώς και των Πετροχημικών Προϊόντων. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

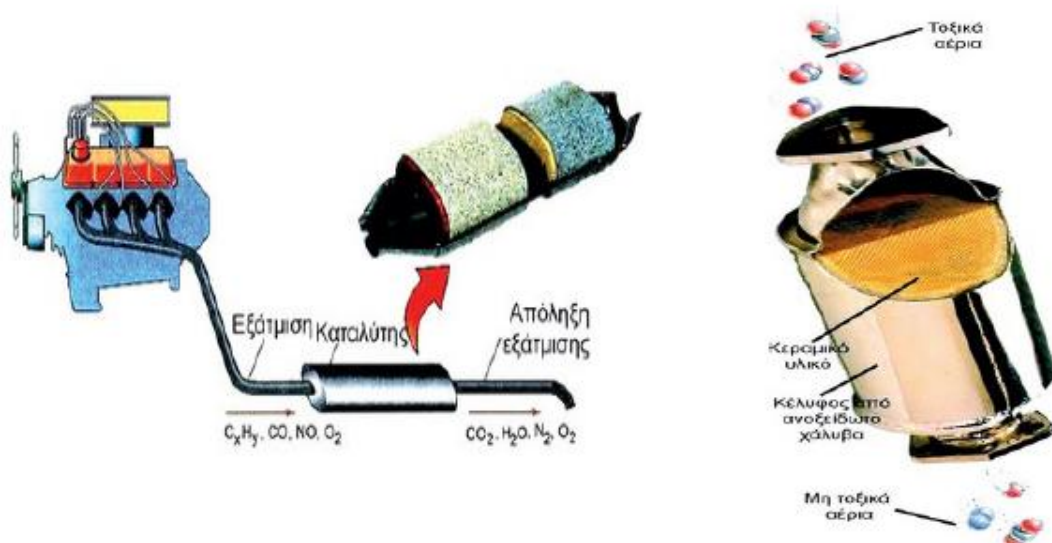
Κατά τη μελέτη των αλκανίων εξετάζεται η καύση αυτών με έμφαση στην καύση του προπανίου και βουτανίου, συστατικών της φιάλης στα γκαζάκια καθώς και στο λόγο χρήσης μερκαπτάνων για την αποφυγή των διαρροών. Ακολουθεί η μελέτη της πυρόλυσης των αλκανίων και η χρησιμότητα της πυρόλυσης. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)



Καύση φυσικού αερίου και υγραερίου

Μετά μελετάται η αλογόνωση (χλωρίωση) των αλκανίων παρουσία διάχυτου φωτός. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Έπειτα κατά τη μελέτη των καυσαερίων και των καταλυτών των αυτοκινήτων μελετώνται οι τρόποι μετατροπής των βλαβερών καυσαερίων του αυτοκινήτου σε αβλαβείς με τη βοήθεια του καταλύτη (ευγενή μέταλλα).

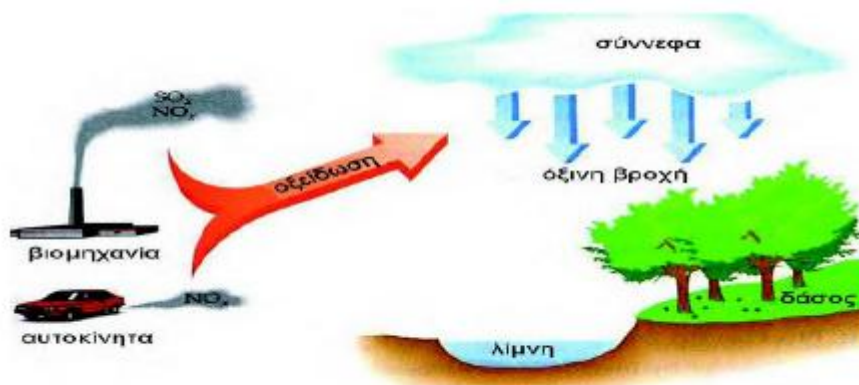


Λειτουργία καταλυτικού μετατροπέα

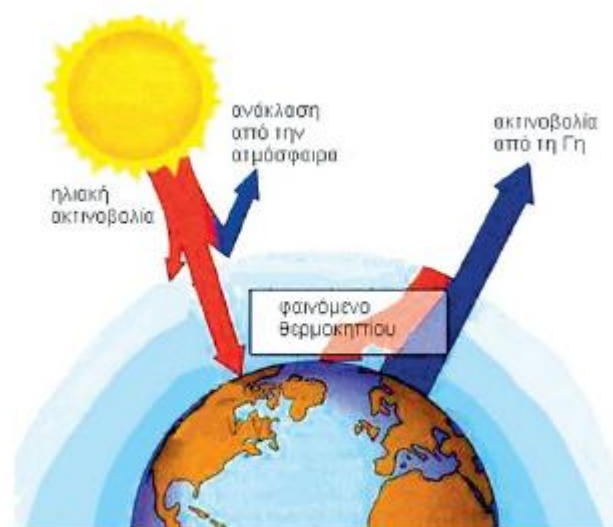
Ακολουθεί η μελέτη των περιβαλλοντικών προβλημάτων από τα καυσαέρια (φωτοχημικό νέφος, φαινόμενο του θερμοκηπίου, όξινη βροχή και τρύπα του όζοντος. Οι μαθητές/μαθήτριες είναι σε θέση να γνωρίζουν τους ρύπους που ευθύνονται για κάθε πρόβλημα και έτσι και τους τρόπους αντιμετώπισης κάθε προβλήματος. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)



Συνέπειες της όξινης βροχής

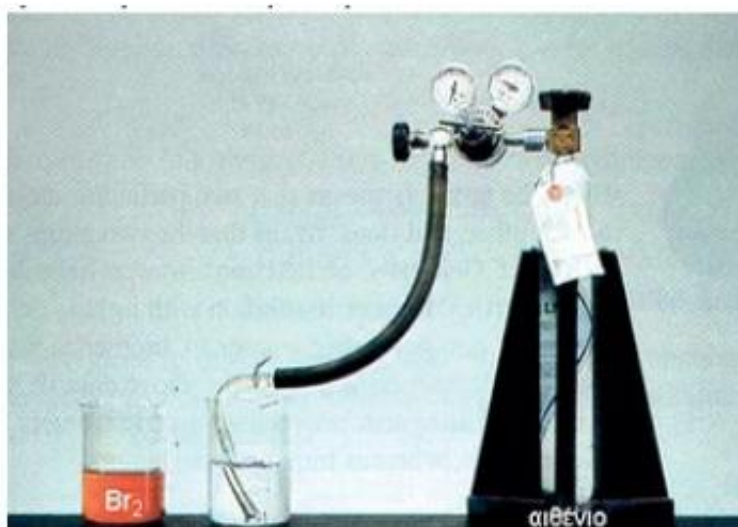


Δημιουργία όξινης βροχής



: Μηχανισμός φαινομένου του θερμοκηπίου

Κατά τη μελέτη των αλκενίων εξετάζονται οι χημικές τους ιδιότητες με έμφαση στο αιθυλένιο. Έτσι αρχικά μελετάται η καύση των αλκενίων. Μετέπειτα μελετούνται οι αντιδράσεις προσθήκης στον διπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα. Οι μαθητές/μαθήτριες είναι σε θέση να γράφουν σωστά τα προϊόντα στη χημική εξίσωση μιας τέτοιας χημικής αντίδρασης προσθήκης, αφού ακολουθήσουν τον κανόνα του Markovnikov στη γραφή του κύριου προϊόντος και κατόπιν να την ισοσταθούν. Επίσης πλέον με τη βοήθεια μικρής ποσότητας διαλύματος βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα μπορούν να διαπιστώνουν την ακορεστότητα μιας οργανικής ένωσης. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)



Αποχρωματισμός σε διάλυμα $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$ με διογέτευση αιθενίου

Στη συνέχεια μελετάται ο πολυμερισμός των αλκενίων με βάση τη ρίζα βινυλίου. Οι μαθητές/μαθήτριες είναι σε θέση να γράφουν σωστά τα προϊόντα στη χημική εξίσωση μιας τέτοιας χημικής αντίδρασης πολυμερισμού με βάση τη ρίζα βινυλίου και να γνωρίζουν τις κύριες χρήσεις κάποιων από αυτά. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Κατά τη μελέτη των αλκενίων εξετάζονται οι χημικές τους ιδιότητες με έμφαση στο ακετυλένιο. Έτσι αρχικά μελετάται η καύση των αλκινίων. Δίνεται έμφαση στην οξυακετυλενική φλόγα κατά την πλήρη καύση του ακετυλενίου και τη χρήση της για την κοπή και συγκόλληση των μετάλλων στη Μηχανουργία. Μετέπειτα μελετούνται οι αντιδράσεις προσθήκης στον τριπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα. Οι μαθητές/μαθήτριες είναι σε θέση να γράφουν σωστά τα προϊόντα στη χημική εξίσωση μιας τέτοιας χημικής αντίδρασης πλήρους προσθήκης, αφού ακολουθήσουν τον κανόνα του Markovnikov στη γραφή του κύριου προϊόντος και κατόπιν να την ισοσταθμούν. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Στη συνέχεια μελετάται ο όξινος χαρακτήρας των αλκινίων με τριπλό δεσμό στο άκρο είτε με επίδραση δραστικού μετάλλου (Na ή K) είτε με επίδραση αμμωνιακού διαλύματος χλωριούχου χαλκού (I) σε αλκίνια με τριπλό δεσμό στο άκρο. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

3^ο κεφάλαιο: Αλκοόλες - Φαινόλες

Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες ασχολούνται αρχικά με τη διάκριση αλκοολών και φαινολών. Ακολουθεί η μελέτη των κορεσμένων μονοσθενών

αλκοολών, δηλαδή παρασκευές και χημικές ιδιότητες, και η διάκριση τους από τους ισομερείς μονοσθενούς αιθέρες. Στο τέλος τους μελετώνται οι χρήσεις της αιθανόλης και τα παράγωγά της. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Αρχικά εξετάζεται η αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης για παρασκευή αιθανόλης παρουσία ζυμάσης π.χ. παραγωγή κρασιού από τον μούστο των σταφυλιών. Εξηγείται η χημική αντίδραση καθώς και η ευπάθεια του ενζύμου της ζυμάσης υπό υψηλή θερμοκρασία και σε ακραίες τιμές pH. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Κατά τη μελέτη των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών εξετάζονται οι χημικές τους ιδιότητες με έμφαση στην αιθανόλη. Έτσι αρχικά μελετάται η καύση τους. Δίνεται έμφαση στην γαλαζοπράσινη φλόγα κατά την πλήρη καύση της αιθανόλης. Μετέπειτα μελετούνται οι αντιδράσεις εστεροποίησης. Ξεκαθαρίζονται οι διαφορές με την εξουδετέρωση και εξηγείται ο τρόπος γραφής της αντίστοιχης χημικής εξίσωσης. Οι μαθητές/μαθήτριες είναι σε θέση να γράφουν σωστά τα προϊόντα στη χημική εξίσωση εστεροποίησης. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Στη συνέχεια μελετάται ο όξινος χαρακτήρας των αλκοολών με επίδραση δραστικού μετάλλου (Na ή K). (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Τέλος μελετούνται οι αντιδράσεις οξειδωσης πρωτοταγών και δευτεροταγών αλκοολών με ισχυρά οξειδωτικά μέσα (υδατικό διάλυμα KMnO_4 οξινισμένο με H_2SO_4 και υδατικό διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ οξινισμένο με H_2SO_4). Αναφέρεται ότι έτσι παλιότερα γινόταν το αλκοτέστ. Τέλος μελετάται η οξείδωση των αλδεϋδών και με ισχυρά οξειδωτικά μέσα (υδατικό διάλυμα KMnO_4 οξινισμένο με H_2SO_4 και υδατικό διάλυμα K_2CrO_7 οξινισμένο με H_2SO_4) και με ήπια οξειδωτικά μέσα (αντιδραστήριο Fehling και αντιδραστήριο Tollens). (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

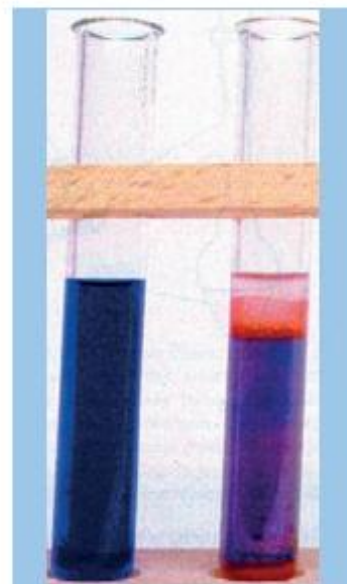


(α)



(β)

Οξείδωση αιθανόλης με CuO (α) και αλκοτέστ (β)

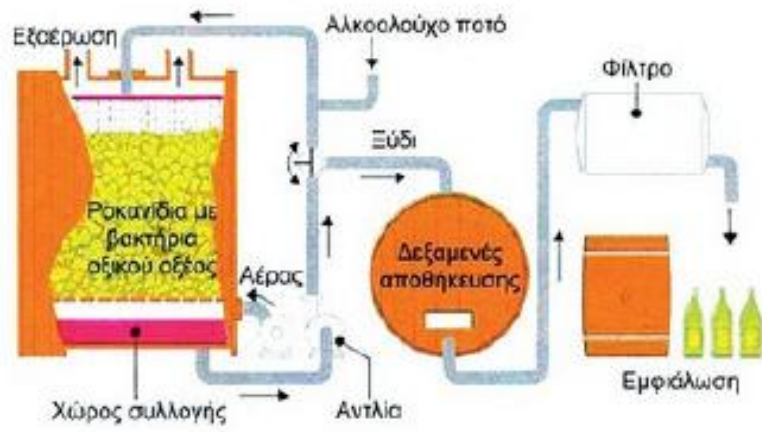


Επίδραση αντιδραστηρίων Tollens (α) και Fehling (β) σε αλδεϋδες :

4^ο κεφάλαιο: Καρβοξυλικά οξέα

Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές/ μαθήτριες ασχολούνται αρχικά με την παρασκευή του οξικού οξέος και κατόπιν με τις χημικές ιδιότητες των οξέων. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)

Αρχικά εξετάζεται η αντίδραση της οξικής ζύμωσης για παρασκευή οξικού οξέος παρουσία αλκοολοξειδάσης π.χ. παραγωγή ξιδιού από κρασί. Κατόπιν εξηγείται η σχέση της οσμής του ανθρώπινου ιδρώτα με την περιεκτικότητα σε βουτυρικό οξύ και πως αυτό συσχετίζεται με την ιδιαίτερη ικανότητα της ανίχνευσης της οσμής αυτής από τους σκύλους και σε μικρή συγκέντρωση. Τέλος μελετούνται οι χημικές ιδιότητες δηλαδή ο όξινος χαρακτήρας και εστεροποίηση των οξέων. (Λιοδάκης κ.ά. τ. Β΄ Λυκείου, 2023)



Βιομηχανική παραγωγή ξιδιού

3. Πρόταση διδακτικής παρέμβασης για τη διδασκαλία των χημικών μεταβολών στην Α΄ και Β΄ Λυκείου

3.1. Εισαγωγή

Διδάσκοντας χημεία και γενικά φυσικές επιστήμες επιτυγχάνεται ο επιστημονικός γραμματισμός και έτσι οι μαθητές αποκτούν την επιστημονική γνώση και την απαραίτητη επιστημονική παιδεία. Ο στόχος είναι επιτευχθεί σύνδεση των φυσικών επιστημών με την τεχνολογία και να δημιουργηθεί το κατάλληλο υπόβαθρο, ώστε να αντιμετωπιστούν περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα της καθημερινότητας και με βάση τον επιστημονικό ορθολογισμό οι μαθητές να αξιοποιήσουν τις κοινωνικές και προσωπικές τους δεξιότητες για να αντιμετωπίσουν την καθημερινή ζωή. (Shwartz, Ben-Zvi & Hofstein, 2005)

Οι μαθητές μαθήτριες με τη γνώση των εννοιών της χημείας αποκτούν τα εφόδια για να περιγράψουν, να κατανοήσουν και να αναπαράγουν το περιεχόμενο της χημείας τόσο στο μικρόκοσμο όσο και στο μακρόκοσμο που ζούμε. Έτσι θα είναι σε θέση να ενσωματώσουν πειράματα της χημείας στην καθημερινότητα τους για να την καλυτερεύσουν και θα ενεργούν με το κατάλληλο τρόπο σε θέματα που συσχετίζονται με τη χημεία και την καθημερινή μας ζωή. (Shwartz, Ben-Zvi & Hofstein, 2006).

Στα σχολικά βιβλία της Α΄ και Β΄ Λυκείου, όπως είδη έχουμε αναφέρει οι χημικές αντιδράσεις (χημικές μεταβολές) δεν αποτελούν ένα μόνο κεφάλαιο της διδακτέας ύλης. Μελετώνται παράλληλα με άλλα θέματα. Σε κάθε παράγραφο, που μελετάμε τις χημικές αντιδράσεις (χημικές μεταβολές) αυτές επαληθεύονται και με την αντίστοιχη πειραματική διαδικασία. Έτσι οι μαθητές/τριες επιβεβαιώνουν και στην πράξη με τη βοήθεια των πειραμάτων τη θεωρία στο αντίστοιχο τμήμα της διδακτέας ύλης.

3.2 Διδακτική προσέγγιση της διδασκαλίας των χημικών μεταβολών

Η διδασκαλία της χημείας στο Λύκειο μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους διδασκαλίας και με τη χρήση διαφόρων μέσων. Ο κάθε εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει την κατάλληλη μέθοδο για να επιτευχθεί η κατάκτηση της γνώσης. Η πρόταση διδασκαλίας αυτής της διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιεί την εποικοδομητική και ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας.

Για να επιτευχθεί μία ομαδοσυνεργατική διδασκαλία οι μαθητές/τριες καταρχήν χωρίζονται σε μικρές ομάδες. Πρέπει να συνεργαστούν και να λειτουργήσουν ομαδικά για να αποκτήσουν την απαραίτητη συλλογική και συνεργατική αντίληψη. Σε κάθε ομάδα οι συμμετέχοντες έχουν συγκεκριμένο ρόλο και αρμοδιότητες. (Παυλάτου κ.α., 2015)

Ο Vygotsky θεωρεί ότι ο μαθητής/τρια, που δουλεύει αποκλειστικά μόνος του / μόνη της κατατάσσεται στη χαμηλότερη βαθμίδα, ενώ στην ανώτερη βαθμίδα υπάγεται ο μαθητής/τρια, που δουλεύει σε συνεργασία σε μία ομάδα και μάλιστα όσο υψηλότερη ομαδικότητα επιδεικνύει τόσο υψηλότερη είναι η βαθμίδα. Η βελτίωση της προόδου κάθε μαθητή επιτυγχάνεται και με τη διαδικασία της αλληλοβοήθειας και έτσι σε περιπτώσεις δυσκολιών με τη βοήθεια των υπολοίπων μελών της ομάδας βρίσκεται η καταλληλότερη λύση. (Vygotsky, 2000)

Οι κανόνες και οι επιδιωκόμενοι στόχοι της κάθε ομάδας ορίζονται από τον εκπαιδευτικό. Αυτός αναθέτει τους ρόλους και της αρμοδιότητες στα μέλη της ομάδας και συνεργάζεται με όλη την ομάδα για να αποκτηθεί η απαραίτητη γνώση. Η κάθε ομάδα είναι ολιγομελής και έχει μεγάλη ετερογένεια και ως προς τις μαθητικές επιδόσεις και ως προς το φύλο. Δηλαδή επιδιώκεται η συγκρότηση της εκάστοτε ομάδας να γίνει με αντικειμενικά κριτήρια και έτσι η ποικιλομορφία των μελών της να οδηγήσει στην κατάκτηση της γνώσης μέσω της συνεργασίας.

Η εποικοδομητική διδασκαλία χρησιμοποιείται αρκετά για να διδάξουμε τις φυσικές επιστήμες. Αφορά το ίδιο το άτομο. Μέσω της ομάδας προσεγγίζει το κάθε άτομο τη γνώση και τις έννοιες των φυσικών επιστημών (Driver, 1989). Μέσω των αντιρρήσεων των μελών της ομάδας κατακτάται η γνώση από τους μαθητές/τριες και καταρρίπτονται παρανοήσεις της καθημερινότητας μας (Koulaidis & Ogborn, 1995). Η γνώση δομείται με βάση την ανθρώπινη εμπειρία, έννοιες και πρότυπα μοντέλα των φυσικών επιστημών (Driver, 1994).

Με την εποικοδομητική διδασκαλία ο εκπαιδευτικός διεγείρει αρχικά το ενδιαφέρον των μαθητών χρησιμοποιώντας κάποιον αναστοχασμό ή κάποιο παράδειγμα της καθημερινότητας μας. Έτσι οι ομάδες, που έχει δημιουργήσει, αναζητούν απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα τους αρχικά στον εκπαιδευτικό και κατόπιν στις υπόλοιπες ομάδες (Παυλάτου κ.α., 2015).

3.3 Σενάρια-Σχέδια διδασκαλίας για τις χημικές μεταβολές

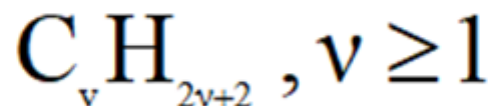
Τα διδακτικά σενάρια για τους μαθητές και μαθήτριες της Β΄ Λυκείου της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας έχουν το καθένα διάρκεια 1 διδακτικής ώρας και ασχολείται το πρώτο με τη μελέτη των αλκανίων και τις χημικές ιδιότητες (χημικές αντιδράσεις) αυτών και το δεύτερο με τη μελέτη των αλκενίων και τις χημικές ιδιότητες (χημικές αντιδράσεις) αυτών.

3.2. α. i. 1^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (PowerPoint): Αλκάνια

Αλκάνια (Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες)

1^η διαφάνεια

Γενικός Μοριακός Τύπος
Αλκανίων

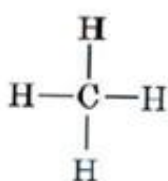


2^η διαφάνεια

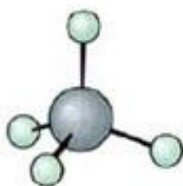
ΔΟΜΕΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ-ΙΣΟΜΕΡΗ

1C

CH₄

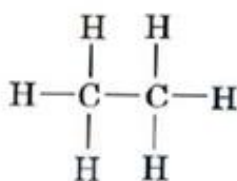


Μεθάνιο

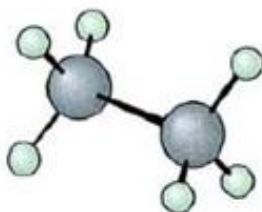


2C

C₂H₆

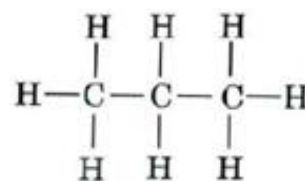


Αιθάνιο

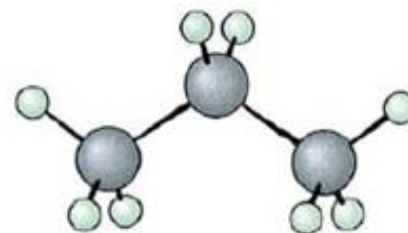


3C

C₃H₈



Προπάνιο



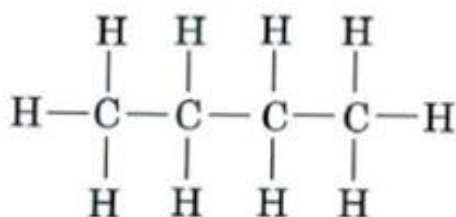
3^η διαφάνεια

ΔΟΜΕΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ-ΙΣΟΜΕΡΗ

4C

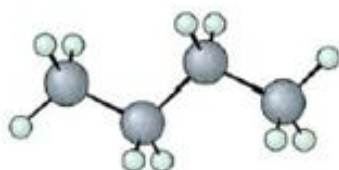
C₄H₁₀

Ένας μοριακός τύπος

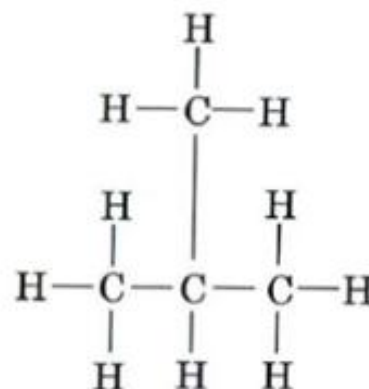


Άνθρακες σε σειρά

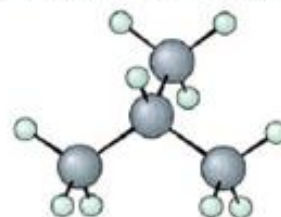
Βουτάνιο



Δύο μόρια



Μεθυλοπροπάνιο



Δημιουργία
διακλάδωσης
ανθράκων

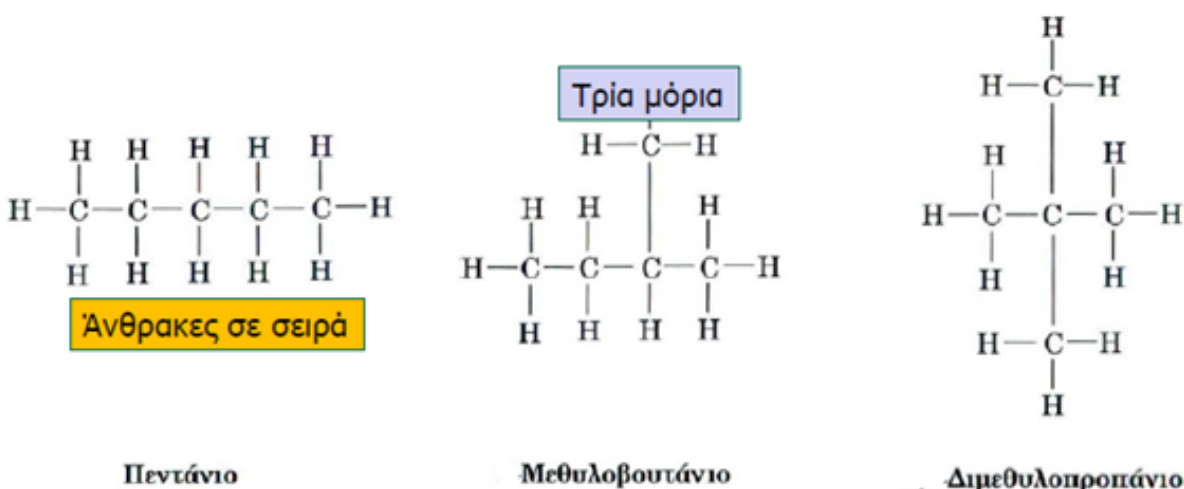
4^η διαφάνεια

ΔΟΜΕΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ-ΙΣΟΜΕΡΗ

5C

Ένας μοριακός τύπος

C_5H_{12}



Δημιουργία
διακλάδωσης ανθράκων

5^η διαφάνεια

Τα αλκάνια
εμφανίζουν μόνο
ισομέρεια
αλυσίδας

6^η διαφάνεια

Τα αλκάνια εμφανίζουν τετραεδρική δομή

7^η διαφάνεια

Φυσικές ιδιότητες

Τα κατώτερα μέλη των αλκανίων ($C_1 - C_4$) είναι αέρια, άχρωμα, άοσμα και αδιάλυτα στο νερό. Τα μέσα μέλη ($C_5 - C_{16}$) είναι υγρά με χαρακτηριστική οσμή πετρελαίου και τα ανώτερα (C_{17} και άνω) είναι στερεά, άχρωμα με υφή κεριού, όπως η βαζελίνη.

8^η διαφάνεια

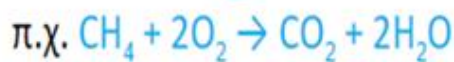
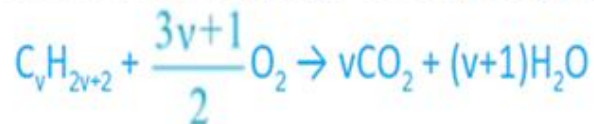
Χημικές ιδιότητες

Το CH_4 και όλα τα αλκάνια είναι αδρανείς ενώσεις. Σε κατάλληλες όμως συνθήκες μπορούν να δώσουν ορισμένες αντιδράσεις, σημαντικότερες από τις οποίες είναι: η καύση, η πυρόλυση και η υποκατάσταση.

9^η διαφάνεια

α. Καύση

Τα αλκάνια καίνονται με περίσσεια οξυγόνου (ή αέρα) προς διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Για την έναρξη της αντίδρασης απαιτείται σπινθήρας, ο οποίος ενεργοποιεί τα αντιδρώντα.

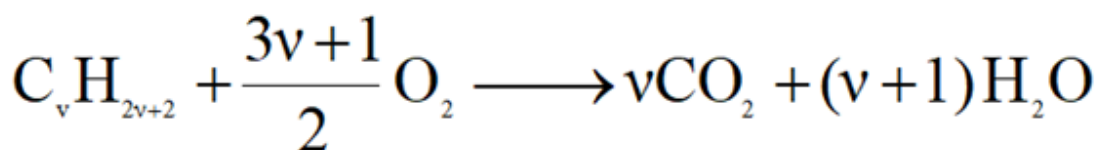
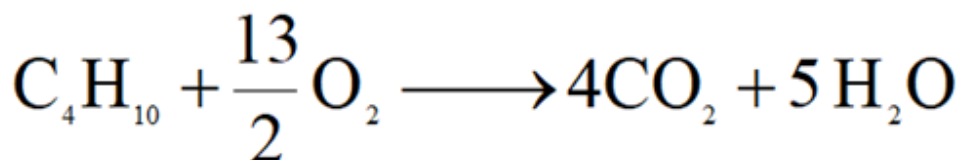
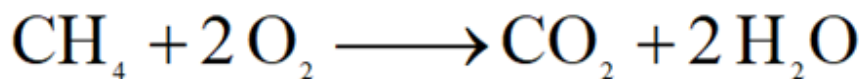


Όταν η ποσότητα οξυγόνου δεν είναι επαρκής, η καύση είναι ατελής, οπότε σχηματίζονται διάφορα προϊόντα όπως C, CO.

10^η διαφάνεια

Τα υγραέρια είναι κυρίως προπάνιο και βουτάνιο. Είναι συνήθως άχρωμα και άοσμα. Στα υγραέρια του εμπορίου προσθέτουν, σε πολύ μικρή αναλογία, μερκαπτάνες (θειούχες οργανικές ενώσεις με δυσάρεστη οσμή), για να γίνονται αντιληπτές τυχόν διαρροές.

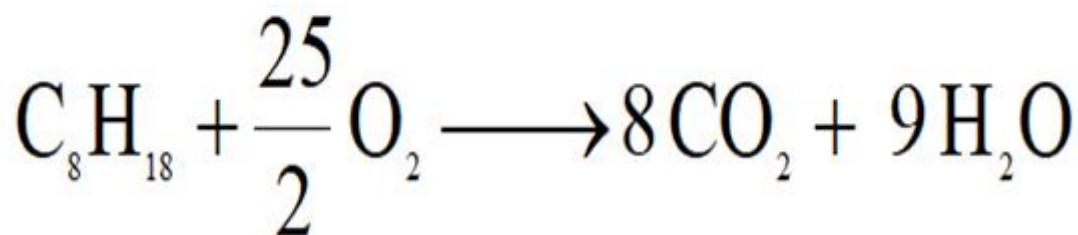
11^η διαφάνεια



12^η διαφάνεια

1. Μια ποσότητα βενζίνης περιέχει οκτάνιο C_8H_{18} ίση με 2,5 mol, το οποίο καίγεται πλήρως.

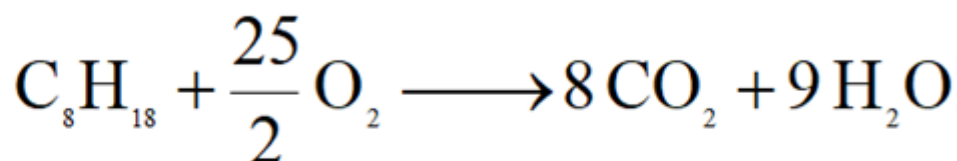
α. Να αναγραφεί η χημική εξίσωση πλήρους καύσης του οκτανίου.



13^η διαφάνεια

β. Να υπολογίσετε τη μάζα του CO_2 , που παράγεται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r : C : 12 και O : 16 .



Αναλογία 1 mol (25/2) mol 8 mol 9 mol

A/Π 2,5 mol y; mol

Δηλαδή $y = 20 \text{ mol } CO_2$

$Mr(CO_2) = 1 \cdot 12 + 2 \cdot 16 = 44$

$m_{CO_2} = n_{CO_2} \cdot Mr(CO_2) = 20 \cdot 44 = 880 \text{ g}$

14^η διαφάνεια

Τα αλκάνια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια **αλυσίδας** και έχουν **τετραεδρική** δομή.

Οι καύσεις του φυσικού αερίου (CH_4) και του υγραερίου (C_3H_8 και C_4H_{10}) δίνουν πολύ καθαρές φλόγες, εφόσον είναι **πλήρεις ή τέλειες**, δηλαδή γίνονται με **περίσσεια** αέρα.

Κατά την καύση του μεθανίου **εκλύεται** θερμότητα και έτσι το φυσικό αέριο, που περιέχει μεθάνιο σε ποσοστό περίπου 90% χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

15^η διαφάνεια

Τα αλκάνια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια **αλυσίδας** και έχουν **τετραεδρική** δομή.

Οι καύσεις του φυσικού αερίου (CH_4) και του υγραερίου (C_3H_8 και C_4H_{10}) δίνουν πολύ καθαρές φλόγες, εφόσον είναι **πλήρεις ή τέλειες**, δηλαδή γίνονται με **περίσσεια** αέρα.

Κατά την καύση του μεθανίου **εκλύεται** θερμότητα και έτσι το φυσικό αέριο, που περιέχει μεθάνιο σε ποσοστό περίπου 90% χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

16^η διαφάνεια

3.3.α. ii. 1^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Αλκάνια

Καθηγητής : Γεώργιος Κοντογιώργος (Χημικός ΠΕ 04.02)

Ημερομηνία:

Αριθμός Μαθητών/τριών:

Χρόνος: 40 min

Τμήμα: Β ₁	Ενότητα: Πετρέλαιο - Υδρογονάνθρακες	Κεφάλαιο: Αλκάνια
<p>Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο:</p> <p>➤ Οι μαθητές/μαθήτριες να είναι σε θέση:</p> <ol style="list-style-type: none"> να αναγράφουν το συντακτικό τύπο των 5 πρώτων μελών των αλκανίων και να αναφέρουν το είδος συντακτικής ισομέρειας, που εμφανίζουν. να διαπιστώνουν την τετραεδρική δομή των αλκανίων. να αναφέρουν τις χημικές ιδιότητες των αλκανίων (και ειδικότερα του μεθανίου). να διαπιστώνουν τις καθαρές φλόγες του υγραερίου (C₃H₈ και C₄H₁₀), εφόσον γίνεται τέλεια καύση (με περίσσεια αέρα). να ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις πλήρους καύσης και να πραγματοποιούν τους κατάλληλους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς. 		
<p>Στόχοι ως προς τις ικανότητες:</p> <p>➤ Οι μαθητές/μαθήτριες να είναι σε θέση:</p> <ol style="list-style-type: none"> να ακολουθούν τις οδηγίες του φύλλου εργασίας. να αναπτύσσουν δεξιότητες στο εργαστήριο αξιοποιώντας το κλασσικό πείραμα και τα ΤΠΕ (video, Εφαρμογές του Διαδικτύου) ως διδακτικά εργαλεία. να εξασκούνται στην εκτίμηση αποτελεσμάτων, στις μετρήσεις και στην επεξεργασία τους για την εξαγωγή συμπερασμάτων. 		
<p>Στόχοι ως προς τις στάσεις:</p> <p>➤ Οι μαθητές/μαθήτριες να είναι σε θέση:</p> <ol style="list-style-type: none"> να αναπτύσσουν ενδιαφέρον για τις φυσικές επιστήμες συσχετίζοντας τα γνωστικά αντικείμενα με φαινόμενα της καθημερινής ζωής να εξασκούνται στη συνεργατική εργασία. 		

Προϋπάρχουσες/προαπαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες:

➤ Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

1. να ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις.
2. να ονομάζουν και να γράφουν, σύμφωνα με τις οδηγίες IUPAC, υδρογονάνθρακες.
3. να καταγράφουν και να ονομάζουν τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ορισμένο μοριακό τύπο.

να αναγράφουν χημικές εξισώσεις πλήρους καύσης οργανικών ενώσεων.

Αφόρμηση:

Καθημερινά στην πόλη μας το τελευταίο χρονικό διάστημα γίνονται έργα για τη σύνδεσή της με το φυσικό αέριο. Το φυσικό αέριο είναι μίγμα αέριων υδρογονανθράκων με κύριο συστατικό το μεθάνιο, CH₄ (μέχρι και 90%). Πως όμως γίνεται αυτή η καύση και σε ποια γενική ομόλογη σειρά ανήκει το μεθάνιο;

α.α.	Πορεία Δραστηριοτήτων/Διδακτική Πορεία	Αξιολόγηση	Χρόνος	Ρόλος εκπαιδευτικού/ Οργάνωση τάξης
1.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τις διαφάνειες 1 - 6 και συζητούν προφορικά για τα 5 πρώτα μέλη των αλκανίων.	Υποβολή ερωτήσεων στην ολομέλεια του τμήματος και συμπλήρωση της δραστηριότητας 1 του φύλλου εργασίας.	7 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καθοδηγητής ➤ Διαμοιρασμός φύλλου εργασίας ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.

2.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τις διαφάνεια 7. Χωρίζονται σε 4 ομάδες σύμφωνα με υπόδειξη του διδάσκοντα και σε κάθε ομάδα δίνονται προσομοιώματα ατόμων άνθρακα, υδρογόνου και δεσμών και ζητείται να αναπαραστήσουν στο χώρο το μόριο του μεθανίου, αιθανίου και προπενίου.	Διαπίστωση επίτευξης αναπαράστασης της τετραεδρική δομής των αλκανίων και συμπλήρωση της δραστηριότητας 2 του φύλλου εργασίας.	10 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μοιράζει τα προσομοιώματα στην κάθε ομάδα. ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ομαδική και την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.
3.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τη διαφάνεια 8 και συζητούν προφορικά για τις φυσικές ιδιότητες των αλκανίων.	Συμπλήρωση της δραστηριότητας 3 του φύλλου εργασίας.	4 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις

				ορθές απαντήσεις.
4.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τη διαφάνειες 9 -14 και συζητούν προφορικά για την πλήρη καύση των αλκανίων. Ο διδάσκων με τη χρήση ενός γκαζακίου προκαλεί καύση βουτανίου. Με τη χρήση επαρκούς ή μη ποσότητας αέρα διαπιστώνουν την καθαρή φλόγα κατά του υγραερίου, εφόσον γίνεται τέλεια ή πλήρη καύση (με περίσσεια αέρα).	Συμπλήρωση της δραστηριότητας 4 του φύλλου εργασίας.	15 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Πραγματοποιεί το πείραμα καύσης βουτανίου με αυξομείωση της ποσότητας αέρα. ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.

Μέσα / Υλικά:

- Φύλλο εργασίας,
- Βιβλίο Β' Λυκείου – «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»,
- Πίνακας, μαρκαδόρος
- Παρουσίαση PowerPoint
- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
- Βιντεοπροβολέας

Ολοκλήρωση του μαθήματος:

Επίλυση της δραστηριότητας 6 του φύλλου εργασίας. με συζήτηση για ανακεφαλαίωση των ορισμών και της χρησιμότητας της καύσης αλκανίων (διαφάνεια 15) - Χρόνος 4 min

Εργασία για το σπίτι:

Εφαρμογές 1 και 2 του βιβλίου Β΄ Λυκείου «Διόφαντος»: σελίδα 50

Ασκήσεις 44 (μόνο τα ερωτήματα α και β) και 48 του βιβλίου Β΄ Λυκείου «Διόφαντος»: σελίδα 79

3.3.α.iii. Φύλλο Εργασίας: Αλκάνια

Χημεία Β' Λυκείου

Ημερομηνία:

1^η δραστηριότητα

1. Να συμπληρώσετε το γενικό μοριακό τύπο των αλκανίων, το μοριακό τύπο και τα συντακτικά για τα 5 πρώτα μέλη των αλκανίων.

Γενικός μοριακός τύπος αλκανίων $C_{n}H_{2n+2}$, $n \geq \dots$

1^ο μέλος αλκανίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικός τύπος:

2^ο μέλος αλκανίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικός τύπος:

3^ο μέλος αλκανίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικός τύπος:

4^ο μέλος αλκανίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικοί τύποι:

5^ο μέλος αλκανίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικοί τύποι:

2. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάνια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια

2^η δραστηριότητα

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με τις κατάλληλες λέξεις.

Τα αλκάνια εμφανίζουν δομή.

3^η δραστηριότητα

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη.

Τα κατώτερα μέλη των αλκανίων ($C_1 - C_4$) είναι, άχρωμα, άοσμα και αδιάλυτα στο νερό. Τα μεσαία μέλη ($C_5 - C_{16}$) είναι με χαρακτηριστική οσμή πετρελαίου και τα ανώτερα (C_{17} και άνω) είναι, άχρωμα με υφή κεριού, όπως η βαζελίνη.

4^η δραστηριότητα

1. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων πλήρους καύσης.



5^η δραστηριότητα

1. Μια ποσότητα βενζίνης περιέχει οκτάνιο C_8H_{18} ίση με 2,5 mol, το οποίο καίγεται πλήρως.

α. Να αναγραφεί η χημική εξίσωση πλήρους καύσης του οκτανίου.

β. Να υπολογίσετε τη μάζα του CO_2 , που παράγεται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες Ar : C : 12 και O : 16 .

6^η δραστηριότητα

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάνια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια
και έχουν δομή.

Οι καύσεις του φυσικού αερίου (CH_4) και του υγραερίου (C_3H_8 και C_4H_{10}) δίνουν πολύ καθαρές φλόγες, εφόσον είναι, δηλαδή γίνονται με αέρα.

Κατά την καύση του μεθανίου θερμότητα και έτσι το φυσικό αέριο, που περιέχει μεθάνιο σε ποσοστό περίπου 90% χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

Εργασία για το σπίτι:

Εφαρμογές 1 και 2 του βιβλίου Β΄ Λυκείου «Διόφαντος»: σελίδα 50

Ασκήσεις 44 (μόνο τα ερωτήματα α και β) και 48 του βιβλίου Β΄ Λυκείου «Διόφαντος»:
σελίδα 79

3.3.β. i. 2^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (PowerPoint): Αλκένια

Αλκένια (Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με 1 διπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα)

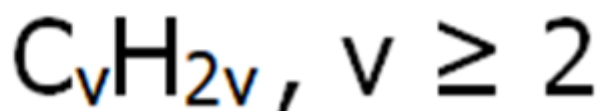
1^η διαφάνεια

Το αιθυλένιο (αγγλικά ethylene ή ethene) είναι οργανική ένωση, που περιέχει άνθρακα και υδρογόνο, με συντακτικό τύπο C_2H_4 . Η συμβουλή του μανάβη μας να τοποθετούνται οι άγουρες μπανάνες κοντά σε άλλα φρούτα, που παράγουν αρκετό αιθυλένιο (πχ μήλα, βερίκοκα, αχλάδια) για να επιταχύνουν την ωρίμανση όλων βασίζεται στην δράση του αιθυλενίου.

Ορισμένα φρούτα (όπως οι μπανάνες) απελευθερώνουν αιθυλένιο καθώς ωριμάζουν και το αιθυλένιο βοηθά στη μετατροπή του αμύλου σε ζάχαρη, οπότε συμβάλλουν επίσης στην ωρίμανση των φρούτων που βρίσκονται γύρω τους. Είναι γνωστό ότι αν θέλετε να ωριμάσει κάποιο φρούτο, μπορείτε να βάλετε μια πολύ ώριμη μπανάνα κοντά του. Σε γενικές γραμμές, τα σαρκώδη φρούτα απελευθερώνουν αιθυλένιο καθώς ωριμάζουν. Η Chiqita, γνωστή στο εμπόριο μπανάνας προτείνει στο site της: «Τοποθετήστε τις μπανάνες σε μια χάρτινη σακούλα με το ώριμο φρούτο σας και διπλώστε τη σακούλα στο πάνω μέρος για να παραμείνει εντός αυτό το χρήσιμο αέριο. Με αυτόν τον τρόπο, οι άγουρες μπανάνες σας θα κιτρινίσουν όμορφα σε μια με δύο μέρες». Σε ποια ομόλογη σειρά ανήκει το αιθυλένιο ή αιθένιο;

2^η διαφάνεια

Γενικός Μοριακός Τύπος Αλκενίων



3^η διαφάνεια

Πρώτα μέλη αλκενίων

Μοριακοί Τύποι	Συντακτικοί Τύποι
C_2H_4	$CH_2=CH_2$ αιθένιο ή αιθυλένιο
C_3H_6	$CH_3CH=CH_2$ προπένιο ή προπυλένιο
C_4H_8	$CH_3CH_2CH=CH_2$ 1-βουτένιο $CH_3CH=CH-CH_3$ 2-βουτένιο $\begin{array}{c} CH=C-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ μεθυλοπροπένιο

4^η διαφάνεια

Τα αλκάνια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια Αλυσίδας και Θέσης

5^η διαφάνεια

Στο αιθένιο ή
αιθυλένιο
οι πυρήνες όλων
των ατόμων
βρίσκονται στο ίδιο
επίπεδο.

6^η διαφάνεια

Χημικές ιδιότητες

Τα αλκένια είναι ενώσεις πολύ πιο δραστικές από τα αλκάνια. Η δραστικότητά τους οφείλεται στο διπλό δεσμό και οι ιδιότητες τους είναι στην ουσία ιδιότητες του διπλού δεσμού. Έτσι, τα αλκένια δίνουν:

α. Αντιδράσεις προσθήκης:

Οι αντιδράσεις αυτές είναι της γενικής μορφής:

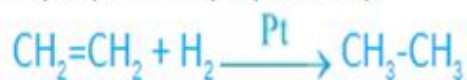


Όπου, X-Y μπορεί να είναι H-H, Br-Br, H-Cl, H-OH.

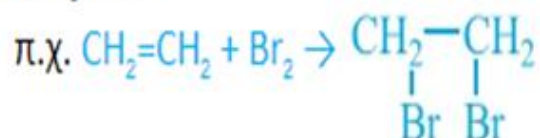
7^η διαφάνεια

• με υδρογόνο

Η αντίδραση αυτή γίνεται παρουσία καταλύτη, συνήθως Pt και Pd, και ονομάζεται υδρογόνωση.



• με αλογόνο

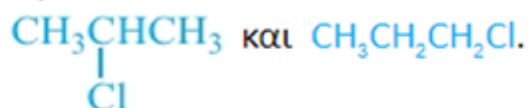


8^η διαφάνεια

• **με υδραλογόνο**

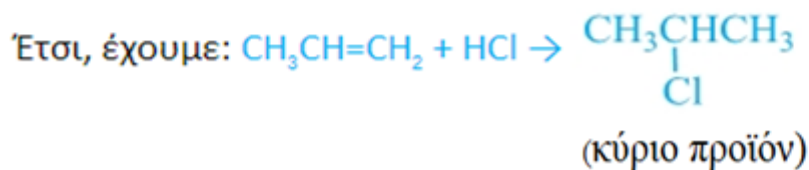


Αν αντιδράσει HCl με προπένιο $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ είναι δυνατόν να σχηματιστούν δύο προϊόντα:



Το κύριο προϊόν της παραπάνω αντίδρασης μεταξύ του προπενίου και υδροχλωρίου προβλέπεται ως εξής:

- **Σύμφωνα με τον κανόνα του Markovnikov, στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής HA σε αλκένια, το H προστίθεται κατά προτίμηση στο άτομο του C του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα άτομα H .**



9^η διαφάνεια

Αν προσθέσουμε αλκένιο σε διάλυμα Br_2 σε τετραχλωράνθρακα, τότε το αλκένιο αντιδρά με το Br_2 και το διάλυμα του Br_2 , από κόκκινο που είναι, αποχρωματίζεται. Την αντίδραση αυτή δεν τη δίνουν τα αλκάνια. Ανάλογες αντιδράσεις προσθήκης με Br_2 δίνουν και άλλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες. Γενικότερα, η προσθήκη Br_2 αποτελεί ένα απλό εργαστηριακό έλεγχο της ακορεστότητας, καθώς η άμεση εξαφάνιση του κόκκινης χροιάς του Br_2 σημαίνει ότι η ένωση είναι ακόρεστη.



10^η διαφάνεια



11^η διαφάνεια (βίντεο ανακτήθηκε από

https://www.youtube.com/watch?v=q6_pn3XDB_I)

β. Πολυμερισμός

• Πολυμερισμός ονομάζεται η συνένωση μικρών μορίων, που ονομάζονται μονομερή, προς σχηματισμό ενός μεγαλύτερου μορίου, που ονομάζεται πολυμερές.

Η γενική αντίδραση πολυμερισμού μιας ένωσης με τύπο $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{A}$



είναι η εξής:

Ο πολυμερισμός αυτός ονομάζεται **πολυμερισμός προσθήκης**.

12^η διαφάνεια

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

13^η διαφάνεια (βίντεο ανακτήθηκε από

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

Τα αλκένια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια **αλυσίδας** και **θέσης**.

Στο αιθένιο ή αιθυλένιο οι πυρήνες όλων των ατόμων βρίσκονται στο **ίδιο** επίπεδο.

Τα αλκένια δίνουν αντιδράσεις προσθήκης και το **κύριο** προϊόν, στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής **HA** σε **μη συμμετρικό** (δύο λέξεις) αλκένιο γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα του **Markovnikov**.

Ο πειραματικός έλεγχος ακορεστότητας μιας οργανικής ένωσης γίνεται με τον αποχρωματισμό ή μη διαλύματος **βρωμίου σε διαλύτη τετραχλωράνθρακα (Br₂/CCl₄)**.

14^η διαφάνεια

3.3.β.ii. 2^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Αλκένια

Καθηγητής : Γεώργιος Κοντογιώργος (Χημικός ΠΕ 04.02)

Ημερομηνία:

Αριθμός Μαθητών/τριών:

Χρόνος: 40 min

Τμήμα: Β₁

Ενότητα: Πετρέλαιο - Υδρογονάνθρακες

Κεφάλαιο: Αλκένια

Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο:

➤ Οι μαθητές/μαθήτριες να είναι σε θέση:

1. να αναγράφουν το συντακτικό τύπο των πρώτων μελών των αλκενίων και να αναφέρουν το είδος συντακτικής ισομέρειας, που εμφανίζουν.
2. να διαπιστώνουν την επίπεδη τριγωνική δομή των αιθυλενίου.
3. να αναφέρουν τις χημικές ιδιότητες των αλκενίων.
4. να εφαρμόζουν τον κανόνα του Markovnikov κατά τις αντιδράσεις προσθήκης σε αλκένια και σε φύλλο εργασίας και σε μοριακά μοντέλα.
5. να διαπιστώνουν τον αποχρωματισμό διαλύματος Br₂ σε CCl₄ από ακόρεστες ενώσεις και να προτείνουν έναν εργαστηριακό τρόπο με τον οποίο θα ανιχνεύεται η ακορεστότητα μιας άγνωστης οργανικής ένωσης.
6. να διαπιστώνουν τη χρησιμότητα των πολυμερών στην καθημερινή μας ζωή.

Στόχοι ως προς τις ικανότητες:

➤ Οι μαθητές/μαθήτριες να είναι σε θέση:

1. να ακολουθούν τις οδηγίες του φύλλου εργασίας.
2. να αναπτύσσουν δεξιότητες στο εργαστήριο αξιοποιώντας το κλασσικό πείραμα και τα ΤΠΕ (video, Εφαρμογές του Διαδικτύου) ως διδακτικά εργαλεία.
3. να εξασκούνται στην εκτίμηση αποτελεσμάτων, στις μετρήσεις και στην επεξεργασία τους για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Στόχοι ως προς τις στάσεις:

➤ Οι μαθητές/μαθήτριες να είναι σε θέση:

1. να αναπτύσσουν ενδιαφέρον για τις φυσικές επιστήμες συσχετίζοντας τα γνωστικά αντικείμενα με φαινόμενα της καθημερινής ζωής.
2. να εξασκούνται στη συνεργατική εργασία.

Προϋπάρχουσες/προαπαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες:

- Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:
 1. να ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις.
 2. να ονομάζουν και να γράφουν, σύμφωνα με τις οδηγίες IUPAC, υδρογονάνθρακες.
 3. να καταγράφουν και να ονομάζουν τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ορισμένο μοριακό τύπο.
 4. να εκτελούν τους κατάλληλους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς.

Αφόρμηση:

Το αιθυλένιο (αγγλικά ethylene ή ethene) είναι οργανική ένωση, που περιέχει άνθρακα και υδρογόνο, με συντακτικό τύπο C_2H_4 . Η συμβουλή του μανάβη μας να τοποθετούνται οι άγουρες μπανάνες κοντά σε άλλα φρούτα, που παράγουν αρκετό αιθυλένιο (πχ μήλα, βερίκοκα, αχλάδια) για να επιταχύνουν την ωρίμανση όλων βασίζεται στην δράση του αιθυλενίου.

Ορισμένα φρούτα (όπως οι μπανάνες) απελευθερώνουν αιθυλένιο καθώς ωριμάζουν και το αιθυλένιο βοηθά στη μετατροπή του αμύλου σε ζάχαρη, οπότε συμβάλλουν επίσης στην ωρίμανση των φρούτων που βρίσκονται γύρω τους. Είναι γνωστό ότι αν θέλετε να ωριμάσει κάποιο φρούτο, μπορείτε να βάλετε μια πολύ ώριμη μπανάνα κοντά του. Σε γενικές γραμμές, τα σαρκώδη φρούτα απελευθερώνουν αιθυλένιο καθώς ωριμάζουν. Η Chiquita, γνωστή στο εμπόριο μπανάνας προτείνει στο site της: «Τοποθετήστε τις μπανάνες σε μια χάρτινη σακούλα με το ώριμο φρούτο σας και διπλώστε τη σακούλα στο πάνω μέρος για να παραμείνει εντός αυτό το χρήσιμο αέριο. Με αυτόν τον τρόπο, οι άγουρες μπανάνες σας θα κιτρινίσουν όμορφα σε μια με δύο μέρες». Σε ποια ομόλογη σειρά ανήκει το αιθυλένιο ή αιθένιο;

α.α.	Πορεία Δραστηριοτήτων/Διδακτική Πορεία	Αξιολόγηση	Χρόνος	Ρόλος εκπαιδευτικού/ Οργάνωση τάξης
1.	Οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε 4 ομάδες σύμφωνα με υπόδειξη του διδάσκοντα. Σε κάθε ομάδα, καθορίζονται οι ρόλοι κάθε μαθητή (ηγέτης, συντονιστής, δημιουργός ιδεών, εκπρόσωπος και αναλυτής). Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τις διαφάνειες 1 - 6 και συζητούν προφορικά για τα πρώτα μέλη των αλκανίων.	Υποβολή ερωτήσεων στην ολομέλεια του τμήματος και συμπλήρωση της δραστηριότητας 1 του φύλλου εργασίας.	5 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καθοδηγητής ➤ Χωρισμός σε ομάδες και καθορισμός ρόλων ➤ Διαμοιρασμός φύλλου εργασίας ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ατομική εργασία

				των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.
2.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τις διαφάνεια 7. Σε κάθε ομάδα δίνονται προσομοιώματα ατόμων άνθρακα, υδρογόνου, χλωρίου, οξυγόνου και δεσμών και ζητείται να αναπαραστήσουν στο χώρο το μόριο του αιθενίου και προπενίου.	Αναπαράσταση με προσομοιώματα της επίπεδης δομής όλων των πυρήνων των ατόμων στο αιθέριο και της δομής του προπενίου και συμπλήρωση της δραστηριότητας 2 του φύλλου εργασίας.	4 min	➤ Καθοδηγητής ➤ Μοιράζει τα προσομοιώματα στην κάθε ομάδα. ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ομαδική και την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.

3.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τη διαφάνεια 8 και συζητούν προφορικά για τις αντιδράσεις προσθήκης των αλκενίων. Εφαρμόζουν τον κανόνα του Markovnikov και σε φύλλο εργασίας και σε μοριακά μοντέλα.	Συμπλήρωση της δραστηριότητας 3 του φύλλου εργασίας.	17 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καθοδηγητής ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.
4.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τη διαφάνεια 8 και σε βίντεο σε βίντεο διαπιστώνουν τον αποχρωματισμό διαλύματος Br_2 σε CCl_4 από ακόρεστες ενώσεις και συζητούν για έναν εργαστηριακό τρόπο με τον οποίο θα ανιχνεύεται η ακορεστότητα μιας άγνωστης οργανικής ένωσης.	Συμπλήρωση της δραστηριότητας 4 του φύλλου εργασίας.	6 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καθοδηγητής ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.

5.	Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν τη διαφάνεια 8 και σε βίντεο τη χρησιμότητα πολυμερών (του πολυαιθυλενίου και του πολυβινυλοχλωριδίου).	Συμπλήρωση της δραστηριότητας 5 του φύλλου εργασίας	5 min	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καθοδηγητής ➤ Περιφέρεται και παρακολουθεί την ατομική εργασία των μαθητών/τριων. ➤ Έλεγχος των απαντήσεων των μαθητών/τριών με τη βοήθεια προβολής διαφάνειας και βοήθεια στους/τις μαθητές/, καταγράφουν τις ορθές απαντήσεις.
<p>Μέσα / Υλικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Φύλλο εργασίας, ➤ Βιβλίο Β' Λυκείου – «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ», ➤ Πίνακας, μαρκαδόρος ➤ Παρουσίαση PowerPoint ➤ Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ➤ Βιντεοπροβολέας 				
<p>Ολοκλήρωση του μαθήματος:</p> <p>Επίλυση της δραστηριότητας 6 του φύλλου εργασίας. με συζήτηση για ανακεφαλαίωση των ορισμών και της χρησιμότητας των αντιδράσεων προσθήκης αλκενίων και των πολυμερών (διαφάνεια 14) - Χρόνος 4 min</p>				
<p>Εργασία για το σπίτι:</p> <p>Ασκήσεις 37 (σελίδα 78,79), 45 (σελίδα 79), 51 (σελίδα 79) και 58 (μόνο τα ερωτήματα α και β, σελίδα 81) του βιβλίου Β' Λυκείου «Διόφαντος»</p>				

3.3.β.iii. Φύλλο Εργασίας: Αλκένια

Χημεία Β' Λυκείου

Ημερομηνία:

1^η δραστηριότητα

3. Να συμπληρώσετε το γενικό μοριακό τύπο των αλκανίων, το μοριακό τύπο και τα συντακτικά για τα 3 πρώτα μέλη των αλκενίων.

Γενικός μοριακός τύπος αλκανίων $C_{n}H_{2n+2}$, $n \geq \dots$

1^ο μέλος αλκενίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικός τύπος:

2^ο μέλος αλκενίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικός τύπος:

3^ο μέλος αλκανίων Μοριακός τύπος :

Συντακτικός τύπος:

4. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκένια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια

.....

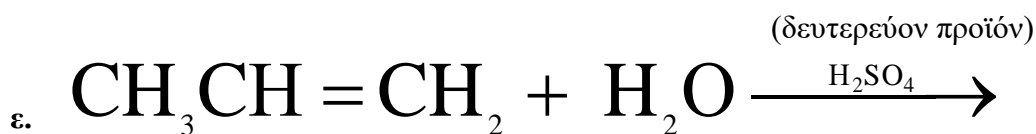
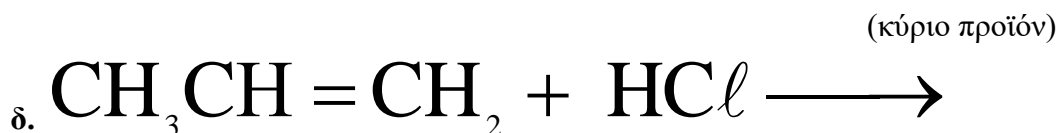
και

2^η δραστηριότητα

Στο αιθένιο ή αιθυλένιο οι πυρήνες όλων των ατόμων βρίσκονται στο επίπεδο.

3^η δραστηριότητα

1. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων και να αναπαρασταθούν με τη βοήθεια των προσομοιωμάτων τα προϊόντα (μοναδικά ή κύρια ή δευτερεύοντα).



(δευτερεύον προϊόν)

4^η δραστηριότητα

1. Σε κάποιο κλειστό δοχείο ξέρουμε ότι περιέχεται μόνο αέριο αιθάνιο ή αιθένιο. Να υποδείξετε έναν εργαστηριακό τρόπο με τον οποίο θα μπορέσουμε να βρούμε το περιεχόμενο κάθε δοχείου. Αν η διαδικασία απαιτεί κάποια αντίδραση, να γράψετε την χημική της εξίσωση.

5^η δραστηριότητα

2. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη.

Η μεγαλύτερη ομάδα συνθετικών προϊόντων που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή είναι τα πολυμερή. Με τον όρο χαρακτηρίζουμε ένα πολύ μεγάλο μόριο (μακρομόριο), που σχηματίζεται από επαναλαμβανόμενες συνενώσεις πολλών μικρών μορίων, που καλούνται Η χημική αντίδραση αυτή ονομάζεται

Δύο από τα πλέον γνωστά είναι το, από το οποίο αποτελούνται τα μπουκάλια εμφιαλωμένου νερού και το, από το οποίο κατασκευάζονται τα μπουκάλια των αναψυκτικών.

6^η δραστηριότητα

3. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκένια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια

και

Στο αιθένιο ή αιθυλένιο οι πυρήνες όλων των ατόμων βρίσκονται στο επίπεδο.

Τα αλκένια δίνουν αντιδράσεις προσθήκης και το προϊόν, στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής H_2 σε (δύο λέξεις) αλκένιο γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα του

Ο πειραματικός έλεγχος ακορεστότητας μιας οργανικής ένωσης γίνεται με τον αποχρωματισμό ή μη διαλύματος

Εργασία για το σπίτι:

Ασκήσεις 37 (σελίδα 78,79), 45 (σελίδα 79), 51 (σελίδα 79) και 58 (μόνο τα ερωτήματα α και β, σελίδα 81) του βιβλίου Β' Λυκείου «Διόφαντος»

3.4 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης διδακτικής διαδικασίας

(αποτελέσματα και συμπεράσματα)

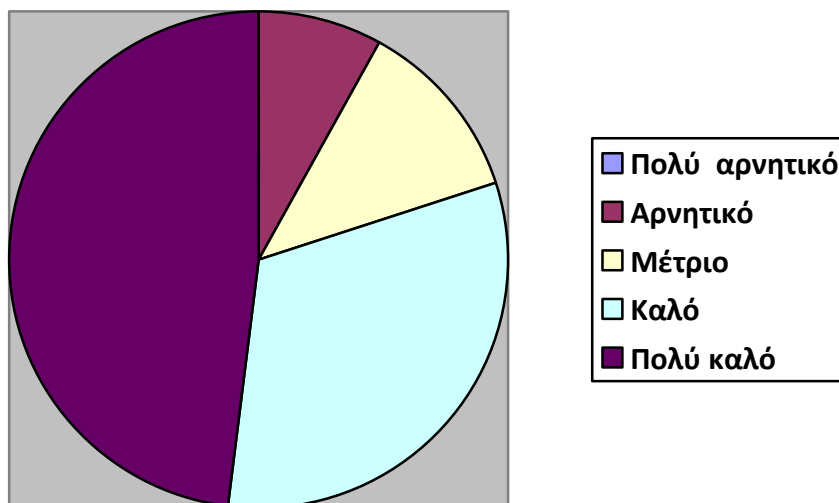
Μετά το πέρας των σχεδίων μαθημάτων στα αλκάνια και στα αλκένια δόθηκε στους μαθητές της Β΄ Λυκείου ένα ανώνυμο αξιολογικό ερωτηματολόγιο για να γίνει καταμέτρηση και ποσοτική και ποιοτική των απόψεων τους στις διδακτικές αυτές προσεγγίσεις.

Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο παράρτημα Α της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα γίνει στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων των 25 μαθητών, που συμμετείχαν στις συγκεκριμένες διδακτικές παρεμβάσεις και ένας σύντομος σχολιασμός των αποτελεσμάτων αυτών.

1η ερώτηση : Με τι βαθμό θα αξιολογούσατε στο σύνολό της τη διδακτική παρέμβαση για τις χημικές μεταβολές;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 12 μαθητές/τριες αξιολόγησαν τη διδακτική παρέμβαση με πολύ καλό βαθμό (ποσοστό 48%), οι 8 μαθητές/τριες την αξιολόγησαν με καλό βαθμό (ποσοστό 32%), οι 3 με μέτριο βαθμό (ποσοστό 12%), οι υπόλοιποι 2 με αρνητικό βαθμό (ποσοστό 8%) και δεν αξιολογήθηκε με πολύ αρνητικό βαθμό από κανένα μαθητή/τρια (ποσοστό 0%).



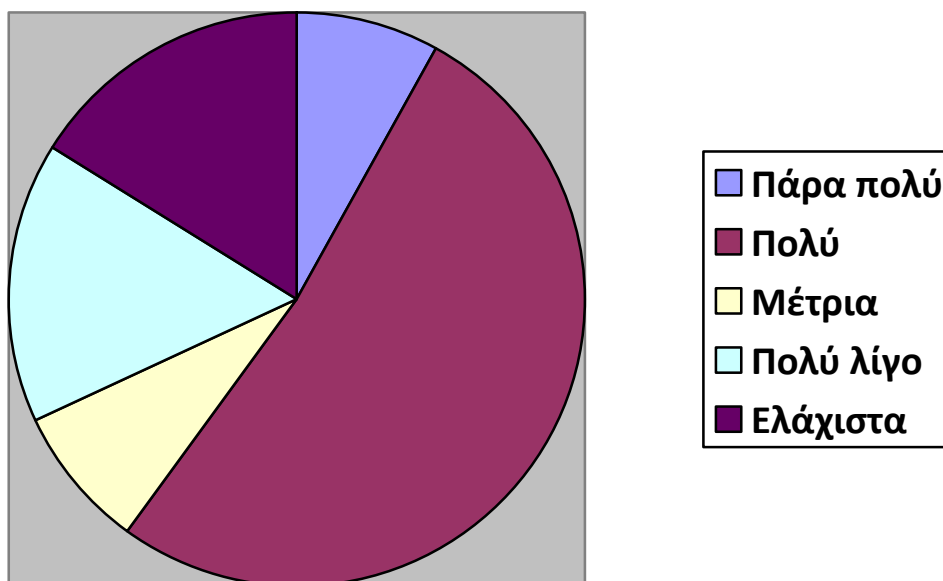
Οι μαθητές/τριες αξιολόγησαν σε πολύ υψηλό ποσοστό (80%) θετικά τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις. Άρα στην πλειονότητα τους οι μαθητές/τριες προτιμούν τέτοιες διδακτικές προσεγγίσεις.

Θετική άποψη	Αρνητική άποψη	Ούτε θετική, ούτε αρνητική γνώμη
80	8	12

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στο βαθμό αξιολόγησης της διδακτικής παρέμβασης

2η ερώτηση : Υπήρξαν δυσκολίες στην κατανόηση των χημικών μεταβολών;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 2 μαθητές/τριες δυσκολεύτηκαν παρά πολύ (ποσοστό 8%), οι 13 μαθητές/τριες πολύ (ποσοστό 52%), οι 2 μέτρια (ποσοστό 8%), οι 4 πολύ λίγο (ποσοστό 16%) και οι υπόλοιποι 4 ελάχιστα (ποσοστό 16%).



Δυσκολία κατανόησης των χημικών μεταβολών από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

Οι μαθητές/τριες σε γενικό βαθμό αντιμετώπισαν ιδιαίτερες δυσκολίες στις συγκεκριμένες διδακτικές παρεμβάσεις. Αυτό εξηγείται λόγω του μικρού αριθμού μαθητών, που ενδιαφέρονται να συνεχίσουν στη Γ' Λυκείου στη Ομάδα Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας. Η πλειοψηφία των μαθητών/τριών θα συνεχίσουν στη Γ' Λυκείου στη Ομάδα Προσανατολισμού Σπουδών Οικονομίας και Πληροφορικής και

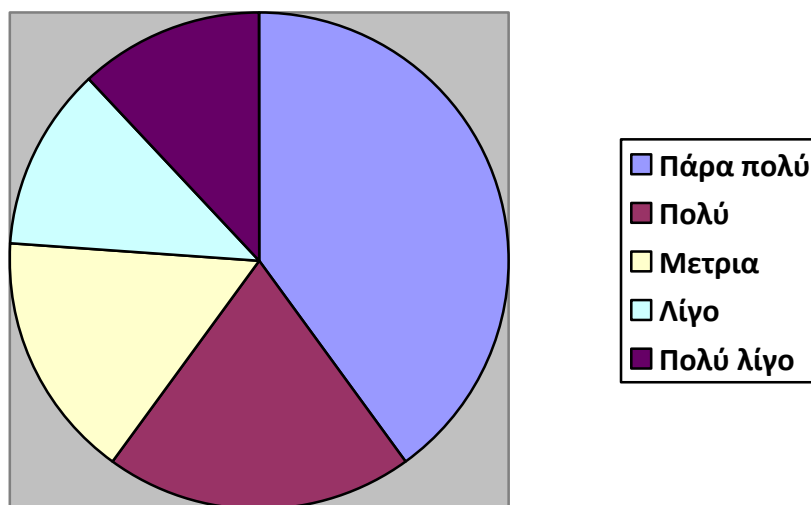
Ανθρωπιστικών Σπουδών και δεν ασχολούνται σε μεγάλο βαθμό με το μάθημα της Χημείας..

Καλή κατανόηση	Μέτρια κατανόηση	Κακή κατανόηση
32	8	60

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στη δυσκολία κατανόησης των χημικών μεταβολών

3η ερώτηση : Σας αύξησαν το ενδιαφέρον για τις χημικές μεταβολές (αντιδράσεις) οι συγκεκριμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 10 μαθητές/τριες μετά τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους πάρα πολύ (ποσοστό 40%), οι 5 μαθητές/τριες πολύ (ποσοστό 20%), οι 5 σε μέτριο βαθμό (ποσοστό 20%), οι 3 λίγο (ποσοστό 12%) και οι υπόλοιποι 3 πολύ λίγο (ποσοστό 12%).



Ενδιαφέρον στη διδακτική παρέμβαση των χημικών μεταβολών από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

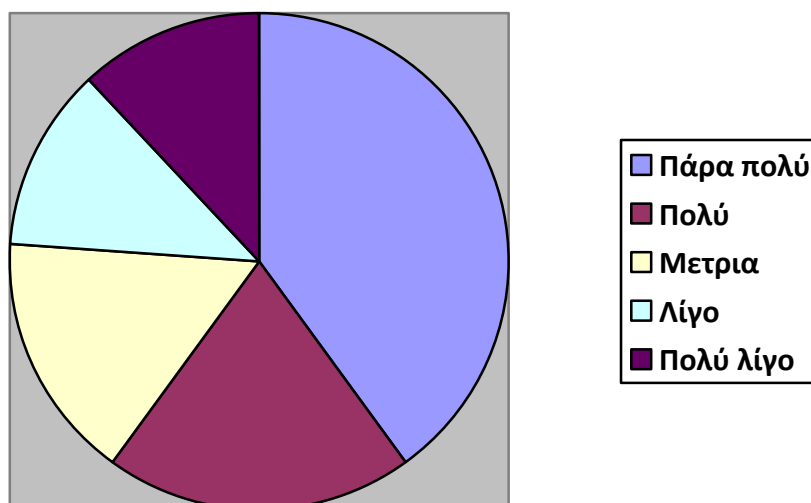
Οι μαθητές/τριες βρήκαν αρκετά ενδιαφέρουσες τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις. Άρα όπως διαπιστώσαμε από την 1^η ερώτηση στην πλειονότητα τους οι μαθητές/τριες προτιμούν τέτοιες διδακτικές προσεγγίσεις και έτσι θα αποκτήσουν θετική άποψη και στάση για τη Χημεία.

Αυξημένο ενδιαφέροντος	Μέτριο ενδιαφέρον	Μειωμένο ενδιαφέρον
60	16	24

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στο ενδιαφέρον τους στη διδακτική παρέμβαση των χημικών μεταβολών

4η ερώτηση : Σας αύξησε το ενδιαφέρον για την ενασχόληση με το μάθημα της Χημείας;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 10 μαθητές/τριες μετά τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους για τη Χημεία πάρα πολύ (ποσοστό 40%), οι 5 μαθητές/τριες πολύ (ποσοστό 20%), οι 4 σε μέτριο βαθμό (ποσοστό 16%), οι 3 λίγο (ποσοστό 12%) και οι υπόλοιποι 3 πολύ λίγο (ποσοστό 12%).



Ενδιαφέρον για το μάθημα της Χημείας μετά τη διδακτική παρέμβαση από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

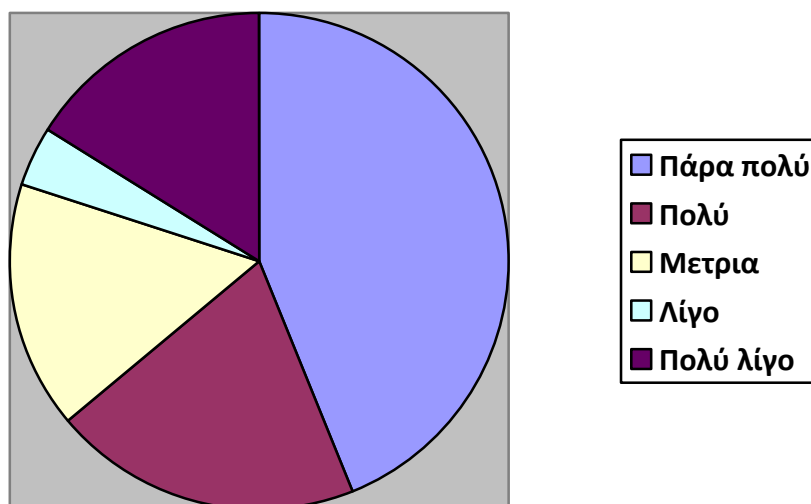
Οι μαθητές/τριες βρήκαν αρκετά ενδιαφέρουσες τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και έδειξαν θετική στάση απέναντι στη Χημεία. Έχουμε σχεδόν ταυτόσημα αποτελέσματα με την 1^η και 3^η ερώτηση και άρα πλέον είναι βέβαιο ότι στην πλειονότητα τους οι μαθητές/τριες με τέτοιες εκπαιδευτικές παρέμβαση θα αντιμετωπίζουν θετικά τη Χημεία.

Αυξημένο ενδιαφέροντος	Μέτριο ενδιαφέρον	Μειωμένο ενδιαφέρον
60	16	24

Ενδιαφέρον για το μάθημα της Χημείας μετά τη διδακτική παρέμβαση από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

5η ερώτηση : Τα φύλλα εργασίας ήταν κατανοητά;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 11 μαθητές/τριες έκριναν τα συγκεκριμένα φύλλα εργασίας των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων ως πάρα πολύ κατανοητά (ποσοστό 44%), οι 5 μαθητές/τριες πολύ κατανοητά (ποσοστό 20%), οι 4 σε μέτριο βαθμό (ποσοστό 16%), ο 1 λίγο (ποσοστό 4%) και οι υπόλοιποι 4 πολύ λίγο κατανοητά (ποσοστό 16%).



Κατανόηση του περιεχόμενου των φύλλων εργασίας από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

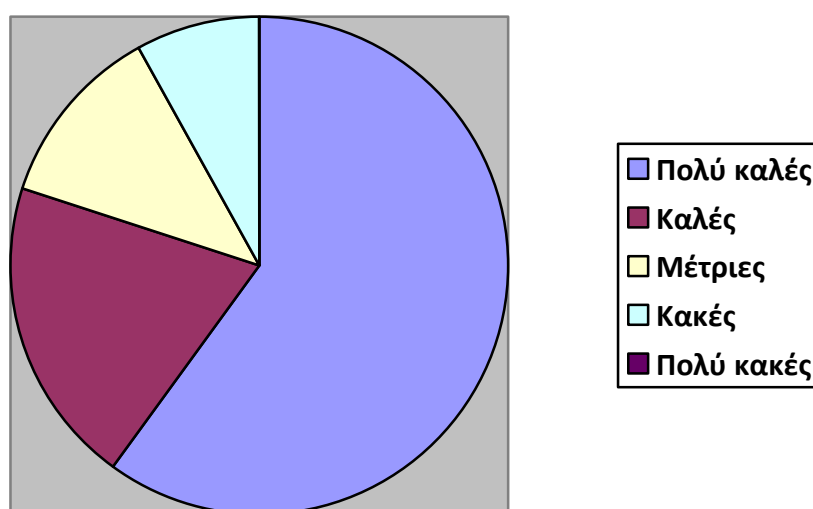
Οι μαθητές/τριες σε πολύ μεγάλο βαθμό χαρακτήρισαν τα φύλλα εργασίας πλήρως κατανοητά. Οι πλειοψηφία των μαθητών/τριών έχουν συνδέσει τα φύλλα εργασίας με τη μελέτη τους και αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία για τη διαδικασία της μάθησης τους.

Αυξημένο ενδιαφέροντος	Μέτριο ενδιαφέρον	Μειωμένο ενδιαφέρον
64	16	20

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στην κατανόηση του περιεχόμενου των φύλλων εργασίας

6η ερώτηση : Πώς κρίνετε τις πειραματικές επιδείξεις κατά τη διάρκεια των συγκεκριμένων μαθημάτων;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 15 μαθητές/τριες έκριναν τις πειραματικές επιδείξεις των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων ως πάρα πολύ καλές (ποσοστό 60%), οι 5 μαθητές/τριες καλές (ποσοστό 20%), οι 3 μέτριες (ποσοστό 12%), οι υπόλοιποι 2 κακές (ποσοστό 8%) και κανείς δεν τις χαρακτήρισε ως πολύ κακές (ποσοστό 0%).



Αξιολόγηση των πειραματικών επιδείξεων από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

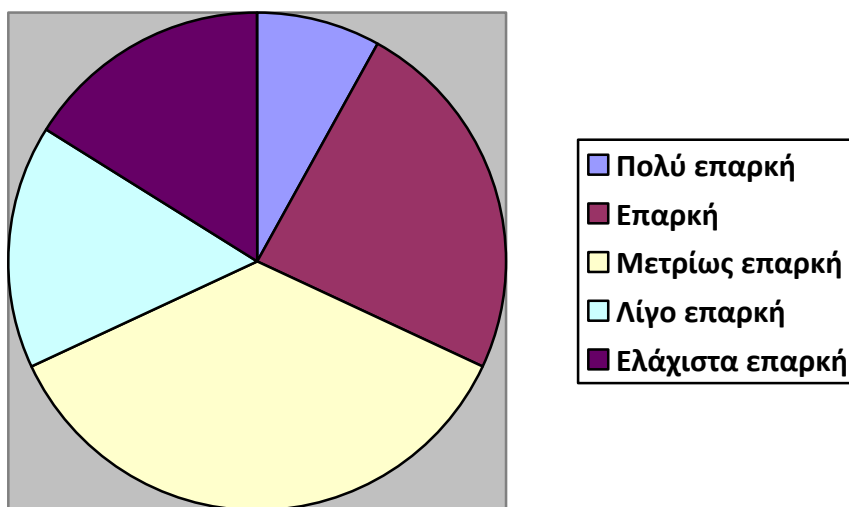
Οι μαθητές/τριες σε πολύ μεγάλο βαθμό χαρακτήρισαν ως θετικές τις πειραματικές επιδείξεις των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων. Όπως φαίνεται και από τις απαντήσεις τους οι μαθητές/τριες ξετρελαίνονται με τη διδασκαλία της Χημείας μέσω των πειραμάτων στο εργαστήριο .

Καλές πειραματικές επιδείξεις	Μέτριες πειραματικές επιδείξεις	Κακές πειραματικές επιδείξεις
80	12	8

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στην αξιολόγηση των πειραματικών επιδείξεων

7η ερώτηση : Θεωρείτε επαρκή τον χρόνο που δόθηκε στις συγκεκριμένες διδακτικές παρεμβάσεις;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 2 μαθητές/τριες έκριναν το χρόνο των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων ως πολύ επαρκή (ποσοστό 8%), οι 6 μαθητές/τριες ως επαρκή (ποσοστό 24%), οι 9 μετρίως επαρκή (ποσοστό 36%), οι 4 λίγο επαρκή (ποσοστό 16%) και 4 ελάχιστα επαρκή (ποσοστό 16%).



Αξιολόγηση επάρκειας χρονικής διάρκειας της διδακτικής παρέμβασης από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

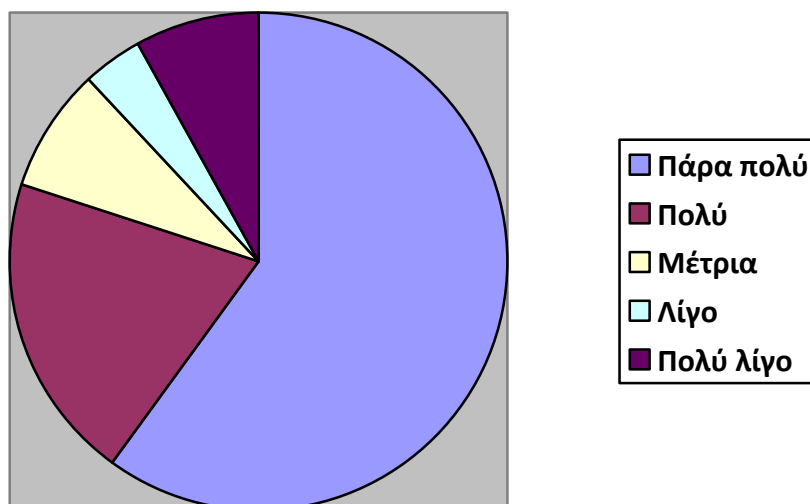
Οι απαντήσεις των μαθητές/τριες ως προς την επάρκεια χρόνου ήταν μοιρασμένες σε τρία σχεδόν ίσα ποσοστά. Αυτό οφείλεται σε αστάθμητους παράγοντες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας μέσω ομαδοσυνεργατικής συνεργασίας, όπως είναι οι δυσκολίες κατανόησης εννοιών Χημείας μελών μιας ομάδας, που οδηγεί σε χρονικές καθυστερήσεις λόγω περαιτέρω εξηγήσεων.

Μεγάλη επάρκεια χρόνου	Μέτρια επάρκεια χρόνου	Μικρή επάρκεια χρόνου
32	36	32

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στην αξιολόγηση επάρκειας χρονικής διάρκειας της διδακτικής παρέμβασης

8η ερώτηση : Με τη συμμετοχή σας στις συγκεκριμένες διδακτικές παρεμβάσεις ωφεληθήκατε;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 15 μαθητές/τριες έκριναν ότι μέσω τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις ωφελήθηκαν πάρα πολύ (ποσοστό 60%), οι 5 μαθητές/τριες πολύ (ποσοστό 20%), οι 2 μέτρια (ποσοστό 8%), ο 1 λίγο (ποσοστό 4%) και οι υπόλοιποι 2 ελάχιστα (ποσοστό 8%).



Όφελος από τη διδακτική παρέμβαση για τους/τις μαθητές/μαθήτριες

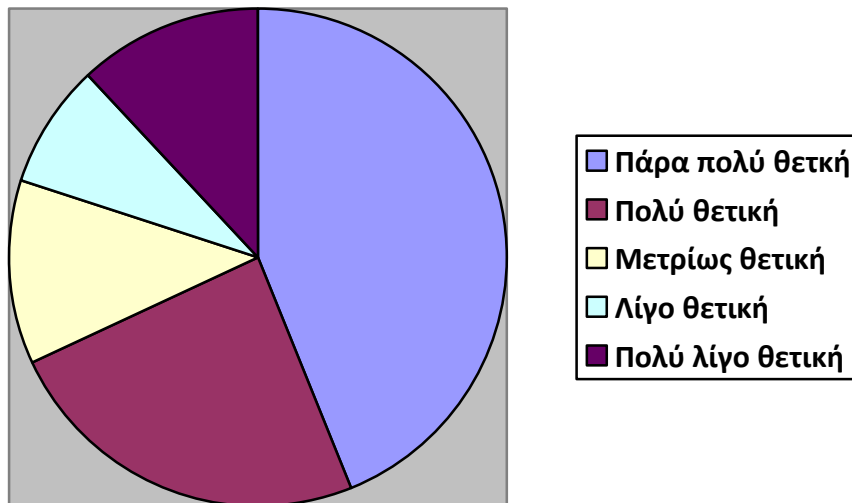
Από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών διαπιστώνουμε ότι οι περισσότεροι ωφελήθηκαν από τη συμμετοχή σε αυτή τη διαφορετική διαδικασία της μαθησιακής διδασκαλίας. Δεν ακολουθήθηκε η παραδοσιακή διδασκαλία και η διδασκαλία έγινε μέσω πειραμάτων, παρουσιάσεων και διαχωρισμού των μαθητών/τριών σε ομάδες. Σε αυτά οφείλεται η θετική γνώμη των μαθητών.

Μεγάλη επάρκεια χρόνου	Μέτρια επάρκεια χρόνου	Μικρή επάρκεια χρόνου
80	8	12

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών ως προς το όφελός τους από τη διδακτική παρέμβαση

9η ερώτηση : Πως θα χαρακτηρίζατε την ιδέα για ομαδοσυνεργατική συνεργασία στις συγκεκριμένες διδακτικές παρεμβάσεις;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 11 μαθητές/τριες έκριναν ότι μέσω τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις πάρα πολύ θετική τη συνεργασία τους στην ομάδα (ποσοστό 44%), οι 6 μαθητές/τριες πολύ θετική (ποσοστό 24%), οι 3 μέτρια (ποσοστό 12%), οι 2 λίγο (ποσοστό 8%) και οι υπόλοιποι 3 ελάχιστα (ποσοστό 12%).



Αξιολόγηση ομαδοσυνεργατικής μεθόδου κατά τη διδακτική παρέμβαση από τους/τις μαθητές/μαθήτριες

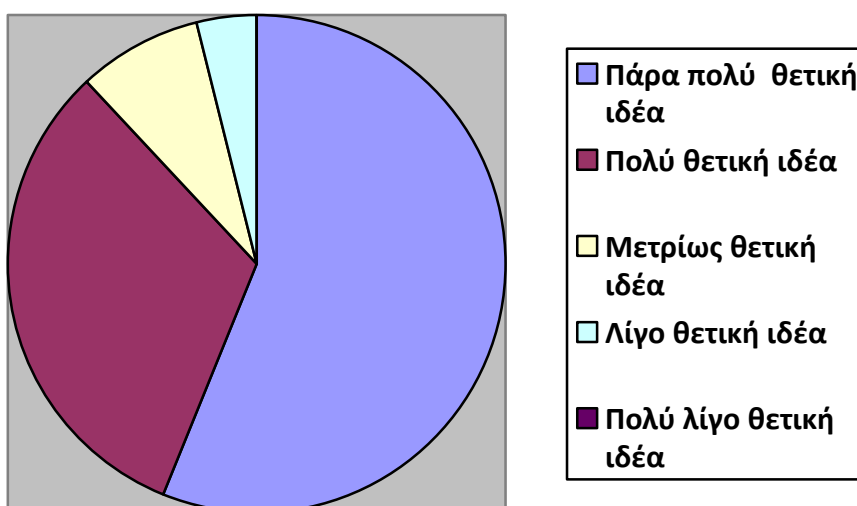
Από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών διαπιστώνουμε ότι οι περισσότεροι είδαν θετικά την ιδέα της ομαδοσυνεργατικής. Είχαν χωριστεί σε ομάδες και ο καθένας είχε το ρόλο του και όλοι μαζί συνεργάζονταν και καθοδηγούσε ο ένας τον άλλον με σκοπό την κατάκτηση της γνώσης. Αν και στην αρχή υπήρχε μια αμηχανία σταδιακά λειτούργησαν ως ομάδες και έτσι εξηγείται τελικά η θετική γνώμη τους στην ιδέα της ομαδοσυνεργατικής.

Θετική στάση ως προς την ομαδοσυνεργατική	Ουδέτερη στάση ως προς την ομαδοσυνεργατική	Αρνητική στάση ως προς την ομαδοσυνεργατική
68	12	20

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στην αξιολόγηση της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου κατά τη διδακτική παρέμβαση

10η ερώτηση : Θα θεωρούσατε ενδιαφέρουσες παρόμοιες διδακτικές παρεμβάσεις και σε άλλες ενότητες της Χημείας;

Από τους 25 μαθητές/τριες, που συμμετείχαν οι 14 μαθητές/τριες εκδήλωσαν την επιθυμία για παρόμοιες διδακτικές παρεμβάσεις και σε άλλες ενότητες της Χημείας σε πάρα πολύ μεγάλο βαθμό (ποσοστό 56%), οι 8 μαθητές/τριες πολύ μεγάλο βαθμό (ποσοστό 32%), οι 2 σε μέτριο βαθμό (ποσοστό 8%), ο 1 σε λίγο βαθμό (ποσοστό 4%) και κανείς δεν ήταν πλήρως αρνητικός με παρόμοιες διδακτικές παρεμβάσεις και σε άλλες ενότητες της Χημείας.



Βαθμός επιθυμίας από τους/τις μαθητές/μαθήτριες ένταξης θεμάτων Χημείας με αντίστοιχες διδακτικές παρεμβάσεις

Από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών διαπιστώνουμε ότι οι περισσότεροι είδαν θετικά την ιδέα της ένταξης παρόμοιων διδακτικών παρεμβάσεων και σε άλλες ενότητες της Χημείας και να εφαρμοστούν στο μέλλον.

Θετική στάση για παρόμοιες διδακτικές παρεμβάσεις	Ουδέτερη στάση για παρόμοιες διδακτικές παρεμβάσεις	Αρνητική στάση για παρόμοιες διδακτικές παρεμβάσεις
88	8	4

Ποσοστιαία αθροιστική σύνοψη απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών στο βαθμό επιθυμίας ένταξης θεμάτων Χημείας με αντίστοιχες διδακτικές παρεμβάσεις

11η ερώτηση : Προέκυψαν προβλήματα κατά τη διάρκεια των συγκεκριμένων διδακτικών παρεμβάσεων; Αν ναι, περιγράψτε εν συντομία.

Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών ανέδειξαν γενικά τα παρακάτω προβλήματα των συγκεκριμένων διδακτικών προσεγγίσεων:

- Η διδακτική παρέμβαση ίσως απαιτούσε περισσότερο για να λειτουργήσει καλύτερα.
- Ο χωρισμός των μαθητών της ομάδας έπρεπε να είναι πιο ορθολογικός και η συμμετοχή του κάθε μέλος κάθε ομάδας έπρεπε να είναι στο ίδιο ποσοστό.
- Εκφράστηκαν παράπονα και ως προς τη δυσκολία των φύλλων εργασίας και ζητήθηκε να είναι με πιο απλό περιεχόμενο.

11η ερώτηση : Να διατυπώσετε εν συντομία προτάσεις και ιδέες, που θα συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη διαδικασία των συγκεκριμένων διδακτικών παρεμβάσεων.

Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών ανέδειξαν γενικά τις παρακάτω προτάσεις για τις συγκεκριμένες διδακτικές προσεγγίσεις:

- Οι εργαστηριακές επιδείξεις να γίνονται με συμμετοχή των μαθητών/τριων.
- Έπρεπε να δοθεί περισσότερος χρόνος για την καλύτερη κατανόηση κάποιων εννοιών.
- Σε όλο το διδακτικό έτος να γίνονται παρόμοιες διδακτικές προσεγγίσεις.
- Να υπάρχει μεγαλύτερη διαθεματική προσέγγιση σε συνεργασία με τις υπόλοιπες Φυσικές Επιστήμες και όχι μόνο.

**Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης
των σχεδίων μαθημάτων**

Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των σχεδίων μαθημάτων

Επιλέξτε σημειώνοντας με ένα X μία μόνο απάντηση σε κάθε μία από τις παρακάτω ερωτήσεις.

Α/α	Ερώτηση	Βαθμολογία				
		1	2	3	4	5
1	Με τι βαθμό θα αξιολογούσατε στο σύνολό της τη διδακτική παρέμβαση για τις χημικές μεταβολές;					
	1: Πολύ αρνητικό 2: Αρνητικό 3: Μέτριο 4: Καλό 5: Πολύ καλό					
2	Υπήρξαν δυσκολίες στην κατανόηση των χημικών μεταβολών;					
	1: Πάρα πολύ 2: Πολύ 3: Μέτρια 4: Πολύ λίγο 5: Ελάχιστα					
3	Σας αύξησαν το ενδιαφέρον για τις χημικές μεταβολές (αντιδράσεις) οι συγκεκριμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις;					
	1: Πολύ λίγο 2: Λίγο 3: Μέτρια 4: Πολύ 5: Πάραπολύ					
4	Σας αύξησε το ενδιαφέρον για την ενασχόληση με το μάθημα της Χημείας;					
	1: Πολύ λίγο 2: Λίγο 3: Μέτρια 4: Πολύ 5: Πάραπολύ					
5	Τα φύλλα εργασίας ήταν κατανοητά;					
	1: Πολύ λίγο 2: Λίγο 3: Μέτρια 4: Πολύ 5: Πάραπολύ					
6	Πώς κρίνετε τις πειραματικές επιδείξεις κατά τη διάρκεια των συγκεκριμένων μαθημάτων;					
	1: Πολύ κακές 2: Κακές 3: Μέτριες 4: Καλές 5: Πολύ καλές					

12. Να διατυπώσετε εν συντομία προτάσεις και ιδέες, που θα συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη διαδικασία των συγκεκριμένων διδακτικών παρεμβάσεων.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Βιβλιογραφία

Ελληνική βιβλιογραφία:

Ebbing D.D. & Gammon S.D. (2002). Γενική Χημεία (6^η έκδοση). Μετάφραση: Μετάφραση: Κλούρας Ν. Αθήνα: Τραυλός.

McMurry J. (1998-1999). Οργανική Χημεία (1^η έκδοση) τόμος Ι & τόμος ΙΙ. Μετάφραση: Βάρβογλης Α., Ορφανόπουλος Μ., Σμόνου Ι., Στρατάκης Μ. Ηράκλειο Κρήτης: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Δεβελάκη Μ. (2008). Η Διεπιστημονικότητα/Διαθεματικότητα και η φύση της επιστημονικής μεθόδου στα Πλαίσια Σπουδών και στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Θεσσαλονίκη: Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, σ. 193-199.

Λιοδάκης Σ., Γάκης Δ., Θεοδωρόπουλος Δ., Θεοδωρόπουλος Π., Κάλλης Α. (2023). Χημεία για την Α΄ τάξη Γενικού Λυκείου. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε «Διόφαντος».

Λιοδάκης Σ., Γάκης Δ., Θεοδωρόπουλος Δ., Θεοδωρόπουλος Π., Κάλλης Α. (2023). Χημεία για την Β΄ τάξη Γενικού Λυκείου. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε «Διόφαντος».

Λιοδάκης Σ., Γάκης Δ., Θεοδωρόπουλος Δ., Θεοδωρόπουλος Π., Κάλλης Α. (2023). Χημεία για την Β΄ τάξη Γενικού Λυκείου. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε «Διόφαντος».

Παυλάτου Ε., Μαυρόπουλος Α., Λευκοπούλου Σ., Αποστολόπουλος Κ., Καφετζόπουλος Κ., Αγγελόπουλος Β., Βαμνιές Δ., Κοψίδας Γ., Παπαδόπουλος Χ., Στεφανίδου Π., Φαλδάμη Ε. (2015). Οδηγός για τον εκπαιδευτικό, Χημεία (Τάξεις Α΄, Β΄, Γ΄), Γενικό Λύκειο. Αθήνα: Ι.Ε.Π.

Πιλάτου. Β. & Σταυρίδου Ε. (2005). Από το Πρόγραμμα Σπουδών στη διδακτική πράξη: η πορεία ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία του ηλεκτρισμού στο δημοτικό σχολείο. Στο Ε. Σταυρίδου. Β. Βέμη & Θ. Κάββουρα (Επιμ.). Βιβλία, υλικά, λογισμικά για την εκπαίδευση: από τη σχεδίαση στη διδακτική πράξη. Βόλος: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Τσαπαρλής Γ. (2009). Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης της Χημείας: έμφαση στο μακρο-επίπεδο και ο ρόλος της πρακτικής εργασίας. Φλώρινα: Πρακτικά του 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, σ. 37-54.

Χαλκιά Κ. & Θεοδορίδης Μ. (2002), Η χρήση της εικόνας στα εγχειρίδια των φυσικών επιστημών: ένα σύστημα ταξινόμησης και αξιολόγησης των εικόνων. Αθήνα: Περιοδικό Θέματα στην Εκπαίδευση, (Εκδ. Leader Books), Τόμος 3, Τεύχος 1, σ. 79-95.

Βασίλειος Βαρακλιώτης (2024). Η διδασκαλία των χημικών μεταβολών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. ΕΑΠ, Πάτρα

Ξενόγλωση βιβλιογραφία:

Armbruster, B.B., Anderson, T.H. (1991). Textbook analysis. curriculum components. conceptual framework. In: The International Encyclopedia of Curriculum; Oxford: Pergamon Press.

Bruner, J. (1960). The Process of Education. Cambridge, MA: The President and Fellows of Harvard College.

Kolb, D. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. New Jersey: Prentice-Hall.

Koulaidis, V. and Ogborn, J. (1995), Science teachers' philosophical assumptions: how well do we understand them? International Journal of Science Education, 17(3), 273-283.

Lunetta, V. N. (1998). The school science laboratory: Historical perspectives and centers for contemporary teaching. In P. Fensham (Ed.). Developments and dilemmas in science education. London: Falmer Press, pp. 169-188.

Novak, J.D. (1998). Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools for schools and corporations. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum & Assoc.

Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., Hofstein A. (2005), The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of “chemical literacy”, Int. J. Educ., Vol. 27., No 3., 323-344.

Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., Hofstein, A. (2006), The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students, *Chemistry Education Research and practice*, 7{4}, 203-225.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.