

Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΑ ΧΕΡΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Β ΛΥΚΕΙΟΥ :

ΚΩΣΤΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ – ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΑΦΡΟΔΙΤΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Εισαγωγή.....
- Μέτρηση οξύτητας στο ελαιόλαδο.....
 1. Πείραμα.....
 2. Υπολογισμός οξύτητας δείγματος.....
- Εντοπισμός ουσιών στο χυμό πορτοκάλι
 1. Ανίχνευση νερού.....
 2. Ανίχνευση σακχάρων.....
 3. Ανίχνευση βιταμίνης C.....
 4. Ανίχνευση οξέων.....
- Ανίχνευση Αμύλου και Πρωτεϊνών στις τροφές
 1. Πείραμα με σκοπό την ανίχνευση του αμύλου
 2. Πείραμα με σκοπό την ανίχνευση των πρωτεϊνών.....
- Επίλογος.....
- Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Επιλέξαμε τα συγκεκριμένα πειράματα στο πλαίσιο της συγκεκριμένης δημιουργικής εργασίας, που πραγματοποιήθηκε το διήμερο 7-4-17 και 26-4 -17 στη σχολική μας μονάδα ,έτσι ώστε να έρθουμε σε επαφή με την πειραματική και εργαστηριακή φύση της χημείας. Μελετώντας , θελήσαμε να εμβαθύνουμε στις γνώσεις που μας προσφέρει το σχολείο . Έτσι είδαμε τη χημεία από τη μεριά του ερευνητή και όχι του αδρανούς παρατηρητή. Επιπρόσθετα εξοικειωθήκαμε με τον χώρο του εργαστηρίου και τα ανάλογα όργανα , καθώς επίσης και γνωρίσαμε καλύτερα τα υλικά και τις τροφές που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή.

Μέτρηση Οξύτητας Λαδιού

Πείραμα 1

Σκοπός : Να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι την διαδικασία μέτρησης της οξύτητας του λαδιού.

Κατηγορίες Ελαιολάδου

1. Εξαιρετικά Παρθένο ελαιόλαδο : Το ελαιόλαδο του οποίου η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα δεν υπερβαίνει τα 0,8 gr αν 100gr , 0.8 %
2. Παρθένο ελαιόλαδο: Το ελαιόλαδο του οποίου η οξύτητα δεν υπερβαίνει το 2%
3. Ελαιόλαδο Λαμπάντε : Το ελαιόλαδο του οποίου η οξύτητα είναι μεγαλύτερη από 2%

ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Το λάδι ως γνωστό είναι εστέρας της γλυκερίνης με οξέα το ελαϊκό , το στεατικό και το παλμιτικό. Λόγω υδρόλυσης ένα μέρος του εστέρα διασπάται σε γλυκερίνη και οξέα.

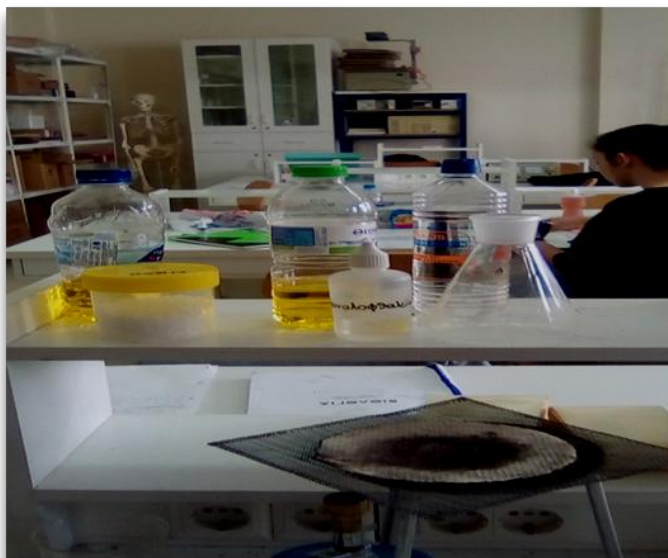
Οξύτητα λέγεται η επί τοις εκατό κατά βάρος περιεκτικότητα του λαδιού σε ελεύθερα οξέα.

Για τον προσδιορισμό της οξύτητας θεωρούμε ότι από όλα τα ελεύθερα οξέα που υπάρχουν στο λάδι είναι μόνο το ελαϊκό . Έτσι ο προσδιορισμός της οξύτητας ανάγεται στο να βρούμε πόση ποσότητα διαλύματος καυστικού νατρίου απαιτείται , για την εξουδετέρωση των οξέων συγκεκριμένης ποσότητας λαδιού.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Απαιτούμενα Υλικά -Όργανα	
1.Ελαιόλαδο	5. Ζυγαριά ακριβείας
2.Δείκτης φαινολοφθαλεινης 1%	6. Κωνική φιάλη

3. Διάλυμα καυστικού νατρίου 0,1M	7. Ογκομετρικός Κύλινδρος
4. Αιθυλική αλκοόλη	8. Προχοΐδα



Τα υλικά του πειράματος

Εκτέλεση

1. Κατασκευάζουμε το διάλυμα NaOH. Ζυγίζουμε 4 gr καυστικού νατρίου σε στερεά μορφή και το διαλύουμε σε 1 L απεσταγμένο νερό.
2. Μεταφέρουμε στην προχοΐδα το NaOH
3. Με ογκομετρικό κύλινδρο μεταφέρουμε σε μία κωνική φιάλη 11ml ελαιόλαδο .Η ποσότητα αντιστοιχεί σε 10gr ελαιόλαδο.

4. Εκπλύνουμε τον κύλινδρο χρησιμοποιώντας 20ml αλκοόλης και μεταγγίζουμε το έκλυμα στην κωνική φιάλη .

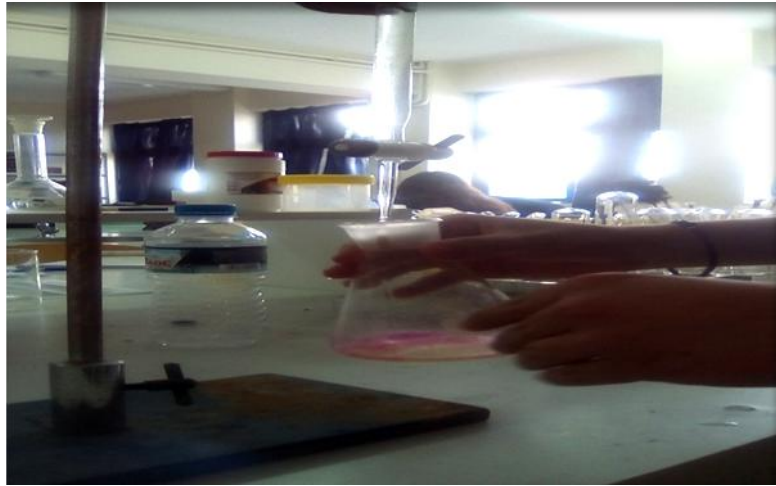


5. Προσθέτουμε 4 με 5 σταγόνες φαινολοφθαλείνης , η οποία είναι ένας δείκτης που σε διαλύματα με pH κάτω από 8 είναι αχρωμος, ενώ πάνω από 8 είναι κόκκινος. Το διάλυμα αυτό το ανακατεύουμε καλά ώστε να διαλυθεί το λάδι στους οργανικούς



διαλύτες.

6. Ογκομετρούμε με το διάλυμα 0.1 N NaOH υπό συνεχή ανάδευση μέχρι να εμφανιστεί ρόδινο χρώμα , όποτε και παίρνουμε την ένδειξη της κατανάλωσης του καυστικού νατρίου .



7.



Υπολογισμός της Οξύτητας

Για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματός μας χρησιμοποιήσαμε 1 mL NaOH. Όπως ξέρουμε 1mL διαλύματος 0,1N NaOH είναι χημικά ισοδύναμο με 0.0282 gr ελαιικού οξέος .

Επομένως στα 100 gr ελαιόλαδου περιέχονται 0,282gr ελαιικού οξέος

.

Οπότε η οξύτητα του ελαιόλαδού μας είναι 0,282 5 κατά βάρος .

Ολοκληρώνοντας το ελαιόλαδό μας είναι εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο.

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΟΥΣΙΩΝ ΤΟΥ ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ

Πείραμα 2

Ποιες ουσίες περιέχονται στο φρέσκο χυμό πορτοκαλιού:

Νερό, υδατάνθρακες(σάκχαρα), βιταμίνη C, κιτρικό οξύ, χρωστική(χρώμα).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ

- Το **νερό** είναι κύριο συστατικό: α) των **ζωντανών οργανισμών**, β) των **τροφών** και **πολλών υλικών**.
- Το **νερό** μπορεί να **ανιχνευθεί** με τον **άνυδρο θεικό χαλκό**, ο οποίος μπορεί να προκύψει από τη **γαλαζόπετρα** (**ένυδρος θεικός χαλκός**), με **θέρμανση**. Η **γαλαζόπετρα** (προσοχή! δηλητήριο) έχει πολλές εφαρμογές π.χ. στη **γεωργία** χρησιμοποιείται σαν **λίπασμα** και σαν **βακτηριοκτόνο**.

Πειραματική Διαδικασία

<i>Υλικά</i>	<i>Όργανα</i>
γαλαζόπετρα,	ράβδο στήριξης με λαβίδα για το σωλήνα
Νερό	γκαζάκι και αναφλεκτήρας
φρέσκος χυμός πορτοκαλιού	δοκιμαστικό σωλήνα θερμοάντοχο
	σταγονόμετρο, ύαλοι ωρολογίου

Σε θερμοάντοχο δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε μικρή ποσότητα γαλαζόπετρας.

- Θερμάνετε στη φλόγα του λύχνου το δοκιμαστικό σωλήνα για 10 min περίπου.

Τι παρατηρείτε;

Η γαλαζόπετρα καθώς θερμάνεται χάνει το κυανό της χρώμα και γίνεται λευκή.

- Αφού κρυώσει ο δοκιμαστικός σωλήνας, βάλτε το περιεχόμενό του σε 2 υάλους ωρολογίου και προσθέστε με σταγονόμετρο μερικές σταγόνες: α) **νερού** στην μία ύαλο, β) **χυμό πορτοκαλιού**, στην άλλη ύαλο.

Τι παρατηρείτε σε κάθε ύαλο ωρολογίου;

ΠΕΙΡΑΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΠΛΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ

Για την ανίχνευση απλών σακχάρων στις τροφές, χρησιμοποιείται το διάλυμα Βενεδικτίνης (Benedict). Είναι ένα αντιδραστήριο το οποίο όταν έλθει σε επαφή με απλά σάκχαρα αλλάζει χρώμα και από γαλάζιο γίνεται κεραμιδί.

<i>Υλικά</i>	<i>Όργανα</i>
Διάλυμα γλυκόζης	Τρεις (3) δοκιμαστικοί σωλήνες
Φρέσκος χυμός πορτοκαλιού	Υδρόλουτρο
	Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
Διάλυμα αλατιού	Ράβδος ανάδευσης
	Πλαστικό σταγονόμετρο
Διάλυμα Benedict	Υαλογραφικός μαρκαδόρος

Βήμα 1 :Στον 1^ο δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε περίπου 2 mL διαλύματος γλυκόζης ,

.Στον 2^ο βάλτε περίπου 2 mL χυμό πορτοκαλιού,

Στον 3^ο βάλτε περίπου 2 mL διαλύματος αλατιού.

Βήμα 2: Προσθέστε με το σταγονόμετρο, σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα, 2 mL διαλύματος Benedict και αναδεύστε.

Βήμα 3: Τοποθετήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο υδατόλουτρο για μερικά λεπτά.

Αποτελέσματα πειράματος

Χρώμα διαλύματος Benedict: ΜΠΛΕ

	Φρέσκος χυμός πορτοκαλιού	Διάλυμα γλυκόζης	Διάλυμα αλατιού
Αρχικό χρώμα	πορτοκαλί	άχρωμο	άχρωμο
Τελικό χρώμα (μετά την προσθήκη του διαλύματος Benedict)	Πρασινο	Πράσινο	γαλάζιο
Περιέχει απλό σάκχαρο?	Ναι	ναι	γαλάζιο

Πείραμα για την ανίχνευση βιταμίνης C.

Για την ανίχνευση βιταμίνης C στις τροφές, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου που έχει χρώμα ιώδες, και όταν έρθει σε επαφή με τη βιταμίνη C αποχρωματίζεται.

Όργανα και υλικά	
. διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO ₄)0,1M	τρεις (3)δοκιμαστικοί σωλήνες
διάλυμα αλατιού	Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων

, διάλυμα βιταμίνης C,	. Υαλογραφικός μαρκαδόρος
χυμός πορτοκαλιού	πλαστικά σταγονόμετρα

Εκτέλεση

Βήμα 1: Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε 2 mL διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4).

Βήμα 2: Να προσθέσετε με ένα σταγονόμετρο, σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα:

Στον 1^ο δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε περίπου 2 mL χυμό πορτοκαλιού,

Στον 2^ο βάλτε περίπου 2 mL διαλύματος βιταμίνης C,

Στον 3^ο βάλτε περίπου 2 mL διαλύματος αλατιού.

Να ανακινήσετε τον κάθε σωλήνα ώστε να γίνει καλή ανάμειξη.

Αποτελέσματα πειράματος

Χρώμα διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4)	Φρέσκος χυμός πορτοκαλιού	Διάλυμα βιταμίνης C	Διάλυμα αλατιού
Αρχικό	πορτοκαλί	άχρωμο	άχρωμο
Τελικό χρώμα (μετά την προσθήκη των διαλυμάτων: χυμού, βιταμίνης C, αλατιού)	Πορτοκαλί	άχρωμο	μωβ
Περιέχει βιταμίνη C?	ναι	ναι	όχι

Ανίχνευση οξέων

Όργανα και υλικά

Στη θέση εργασίας σας θα βρείτε:

Υλικά	Όργανα
χυμό πορτοκαλιού	ύαλο ωρολογίου
	πεχαμετρικό χαρτί,
	πεχάμετρο
	Σταγονόμετρο ή ράβδο ανάδευσης

Πειραματική διαδικασία ανίχνευσης «οξέων»

- Να τοποθετήσετε πάνω στην ύαλο ωρολογίου ένα κομματάκι **πεχαμετρικού χαρτιού**.
- Να βυθίσετε τη ράβδο ανάδευσης στον χυμό πορτοκαλιού και στη συνέχεια να αγγίξετε το άκρο της στο πεχαμετρικό χαρτί
- Να συγκρίνετε το **χρώμα** που πήρε το πεχαμετρικό χαρτί με το χρώμα της έγχρωμης κλίμακας που υπάρχει στο κουτί του πεχαμετρικού χαρτιού.
- Να βυθίσετε το ηλεκτρόδιο του **πεχαμέτρου** στον χυμό πορτοκαλιού, και να καταγράψετε την ένδειξη.
- Να καταγράψετε τη τιμή του **pH**

Χυμός πορτοκαλιού	Τιμή PH
Πεχαμετρικό χαρτί	3
πεχάμετρο	2,7

ΠΕΙΡΑΜΑ 3

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΜΥΛΟΥ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ ΣΤΙΣ ΤΡΟΦΕΣ

Αν μελετήσουμε προσεκτικά το κύτταρο ενός μονοκύτταρου οργανισμού, όπως είναι η αμοιβάδα, και ένα οποιοδήποτε κύτταρο του πιο σύνθετου οργανισμού, που είναι ο άνθρωπος, θα παρατηρήσουμε ότι έχουν στην πραγματικότητα πολύ περισσότερες ομοιότητες από διαφορές. Η ποικιλία των χημικών ενώσεων που συναντάμε μέσα στο κύτταρο είναι πολύ μεγάλη. Ξεκινούν από απλές χημικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους όπως οξέα, βάσεις και άλατα, μέχρι ενώσεις πολύ μεγάλου μοριακού βάρους (μακρομόρια) όπως οι πρωτεΐνες, τα νουκλεικά οξέα, τα λιπίδια και οι υδατάνθρακες. Οι υδατάνθρακες αποτελούν πηγή ενέργειας για το κύτταρο ενώ κάποιοι άλλοι αποτελούν δομικά συστατικά του κυττάρου. Σημαντικότεροι από αυτούς είναι η γλυκόζη, το άμυλο και το γλυκογόνο. Οι υδατάνθρακες διακρίνονται σε μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες. Τα πιο διαδεδομένα και πολυδιάστατα στη μορφή και στη λειτουργία τους μακρομόρια είναι οι πρωτεΐνες. Ακόμη και σε ένα απλό κύτταρο, όπως αυτό των βακτηρίων, υπάρχουν εκατοντάδες διαφορετικές πρωτεΐνες, καθεμιά από τις οποίες έχει έναν ιδιαίτερο ρόλο στη ζωή του κυττάρου. Αποτελεί είτε δομικό συστατικό του, είτε εξυπηρετεί κάποια συγκεκριμένη λειτουργία του. Παρά τις διαφορές τους όλες οι πρωτεΐνες, ανεξάρτητα από το πού ανήκουν (σε ιούς, βακτήρια ή σε ανώτερες μορφές ζωής), οικοδομούνται με βάση την ίδια πρώτη ύλη: ένα σύνολο από 20 διαφορετικά αμινοξέα. Από τα 20 αυτά είδη αμινοξέων, ένας διαφορετικός αριθμός κάθε φορά, συνδεόμενα με διαφορετική αλληλουχία, δίνουν μια τεράστια ποικιλία πρωτεϊνικών μορίων. Ο αριθμός των αμινοξέων που είναι διαφορετικός για κάθε πρωτεΐνη μπορεί να ξεπερνά τα 1.000. Τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς, δημιουργώντας πεπτίδια, τα οποία διαμορφώνονται στον χώρο, δίνοντας τις πρωτεΐνες. Ο οργανισμός του ανθρώπου προμηθεύεται υδατάνθρακες και πρωτεΐνες μέσα από τις τροφές, τις οποίες διασπά είτε για την παραγωγή ενέργειας είτε για να προμηθευθεί τα μονομερή τους με τα οποία θα συνθέσει τα απαραίτητα δομικά του συστατικά.

1. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΜΥΛΟΥ

ΥΛΙΚΑ	Εργαστηριακά Σκεύη
Ψωμί – φρυγανιά	Ύαλο ωρολογίου
Διάλυμα Lugol	



Το άμυλο είναι ένας πολυσακχαρίτης που αποτελείται από δεκάδες χιλιάδες μόρια γλυκόζης τα οποία ενώνονται και σχηματίζουν σπειροειδή και διακλαδισμένη αλυσίδα. Είναι ένας αποταμιευτικός υδατάνθρακας των φυτών το οποίο διασπώμενο αποδίδει τα μόρια γλυκόζης από τα οποία αποτελείται και έτσι προμηθεύει την πρώτη ύλη για την παραγωγή ενέργειας. Σχηματίζεται μέσα στα φυτά με το φαινόμενο της αφομοίωσης ή φωτοσύνθεσης των φυτών, κατά το οποίο τα φυτά, με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός και της χλωροφύλλης μετατρέπουν το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας σε άμυλο, ενώ συγχρόνως ελευθερώνεται και οξυγόνο. Αν υπάρχει περίσσειμα αμύλου στο φυτό, τότε αυτό αποθηκεύεται στις ρίζες, στους κονδύλους και στα σπέρματα. Πλουσιότερα σε άμυλο είναι τα δημητριακά και οι πατάτες.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Τοποθετούμε στην ύαλο ωρολογίου κομμάτι από το ψωμί και από τη φρυγανιά. Ποτίζουμε με μερικές σταγόνες διαλύματος Lugol. Αφού παρατηρήσουμε το επιθυμητό κυανό χρώμα, που αποδεικνύει την ύπαρξη αμύλου στις τροφές αυτές, προσθέτουμε και άλλο διάλυμα Lugol μέχρι να επέλθει το ιώδες χρώμα του διαλύματος



ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Η αλβουμίνη είναι μία αποθηκευτική πρωτεΐνη, που βρίσκεται στο ασπράδι των αυγών και αποτελεί πηγή αμινοξέων για το αναπτυσσόμενο έμβρυο.

Υλικά πειράματος	Εργαστηριακά σκεύη
Αβγό	Δοκιμαστικοί σωλήνες
Γάλα	Γυάλινο δοχείο
Πατατάκια	Γυάλινη ράβδος
Διάλυμα NaOH 0,1 M	
Διάλυμα CuSo ₄ 1 M	

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Βάζουμε σε ένα γυάλινο δοχείο μικρή ποσότητα λευκώματος αυγού (το ασπράδι),
2. προσθέτουμε πενταπλάσια ποσότητα νερού
3. το ανακατεύουμε καλά με μια γυάλινη ράβδο ώστε να ομογενοποιηθεί.
4. Βάζουμε 2-3 ml από το μείγμα σε δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτουμε λίγες σταγόνες από το διάλυμα θειικού χαλκού.
5. Ύστερα ρίχνουμε σταγόνα-σταγόνα από το διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου . Εμφανίζεται ένα μενεξεδί (ιώδες) χρώμα. Αυτό το χρώμα είναι απόδειξη της παρουσίας της πρωτεΐνης αλβουμίνης στο ασπράδι του αυγού.
6. Χρησιμοποιούμε αναλόγως τις υπόλοιπες τροφές
7. Αν το διάλυμα πάρει το χρώμα που πήρε το ασπράδι του αυγού, τότε υπάρχει πρωτεΐνη.

Επίλογος

Μετά από τις απαραίτητες εργαστηριακές διαδικασίες, καταφέραμε να έρθουμε σε μία , έστω και επιφανειακή, επαφή με τον πολυδιάστατο κόσμο της Χημείας . Αναθεωρήσαμε αρκετές μας εικόνες αναφορικά με τη χρησιμότητα της χημείας στον τομέα των τροφίμων , αλλά και σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Κατ' επέκταση κατανοήσαμε την ιδιαίτερη οπτική γωνία που προσφέρει η χημεία για τον κόσμο μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

- Μαυρόπουλος Α. (2013): *Σχέδιο Μαθήματος*
- Μαυρόπουλος Μ. (1998). *Διδάσκω Χημεία*, Σαββάλας
- Ebbing D.&Gammon S.,(2002). *Γενική Χημεία* (μετφρ. Κλούρας Ν.), Εκδ. Τραυλος

- Αθανάσιος Ντάβαλος, *Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων*. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διοίκησης Αγροτικών Προϊόντων και Τροφίμων

- Σχολικό βιβλίο χημείας 'Β και 'Α Λυκείου.

- Wikipedia