


<b>Ε.Κ.Φ.Ε. ΑΙΓΑΛΕΩ</b> 	<b>1<sup>ος</sup> Πειραματικός Μαθητικός Διαγωνισμός Φυσικών Επιστημών για την Γ΄τάξη Γυμνασίων</b>  <b>Χημεία</b>		
<b>Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας</b>	1)..... 2)..... 3).....		
<b>Σχολείο:</b>		<b>Ημερο μηνία:</b>	<b>Τετάρτη 10/5/2017</b>
<b>Προσδιορισμός οξύτητας σε έλαια</b>			
<b>Διάρκεια: 45 λεπτά</b>		<b>Αριθμός ομάδας:</b>	

### Θεωρητικές επισημάνσεις

**Ελαιόλαδο ή λάδι ελιάς** είναι το λάδι, που προέρχεται από τις ελιές αποκλειστικά με μηχανικά ή οπωσδήποτε φυσικά μέσα σε θερμοκρασία κατώτερη από αυτή, που μπορεί να του προκαλέσει αλλοιώσεις.

Το ελαιόλαδο είναι μίγμα εστέρων της γλυκερίνης με οργανικά (λιπαρά) οξέα, κυρίως *ελαϊκό* (ακόρεστο), *στεατικό* και *παλμιτικό* (κορεσμένα). Οι εστέρες αυτοί, λόγω υδρόλυσης, διασπώνται εν μέρει σε γλυκερίνη και ελεύθερα οξέα. **Η παρουσία ελεύθερων οξέων μειώνει την ποιότητα του ελαιολάδου.**

Κύριος δείκτης ποιότητας του ελαιολάδου, αλλά και των άλλων λιπαρών ουσιών, είναι ο αριθμός υπεροξειδίου, που είναι το μέτρο του βαθμού της ταγγίσεώς του και στη βιομηχανία χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την οξύτητα. Όμως στο εμπόριο ελαιολάδου έχει επικρατήσει να χρησιμοποιείται **ως δείκτης ποιότητας η ογκομετρούμενη οξύτητα**. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι ο προσδιορισμός της ογκομετρούμενης οξύτητας στο ελαιόλαδο είναι πολύ πιο εύκολος από τον προσδιορισμό του αριθμού υπεροξειδίου.

Η επί τοις 100 κατά βάρος περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε ελεύθερα οξέα ονομάζεται **οξύτητα**. Όταν στην ετικέτα του ελαιολάδου που αγοράζουμε αναγράφεται π. χ. οξύτητα 0,5 % w/w αυτό σημαίνει ότι σε 100 g του ελαιολάδου, περιέχονται 0,5 g ελεύθερων λιπαρών οξέων.

Επειδή τα λιπαρά οξέα που περιέχονται σε κάθε δείγμα ελαιολάδου ποικίλουν ποιοτικά και ποσοτικά, για τον προσδιορισμό της οξύτητας του ελαιολάδου **δεχόμαστε** ότι η συνολική ποσότητα των ελεύθερων λιπαρών του οξέων υπάρχει αποκλειστικά με τη μορφή του ελαϊκού οξέος,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$  ή πιο απλά  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  με μοριακό βάρος 282. Πρέπει επομένως να βρούμε τον όγκο διαλύματος βάσης (υδροξειδίου του νατρίου, NaOH) που πρέπει να προσθέσουμε ώστε να εξουδετερώσουμε τα οξέα που περιέχει συγκεκριμένη ποσότητα από το δείγμα του ελαιολάδου. Τη στιγμή της πλήρους εξουδετέρωσης μεταβάλλεται το χρώμα του δείκτη (φαινολοφθαλεΐνη) που έχουμε προσθέσει στο δείγμα του ελαιολάδου. Σε όξινο περιβάλλον ο δείκτης φαινολοφθαλεΐνη είναι άχρωμος, ενώ τη στιγμή

της πλήρους εξουδετέρωσης παίρνει ανοιχτό κόκκινο χρώμα. Ανάλογα με την οξύτητά του σε ελαιϊκό οξύ, η ποιότητα του ελαιολάδου διακρίνεται σε:

- Ελαιόλαδο παρθένο εξαιρετικό (EXTRA): οξύτητα 0% - 1%
- Ελαιόλαδο παρθένο εκλεκτό (FINE): οξύτητα 1% - 1,5 %
- Ελαιόλαδο παρθένο (COURANTE): οξύτητα 1,5 % - 3,3 %

Στην αγορά, υπάρχουν επίσης ελαιόλαδα και άλλων ποιοτήτων (ραφινέ, «κουπέ», εξυγениσμένο πυρηνέλαιο κ.ά.), καθώς επίσης και σπορέλαια (βαμβακέλαιο, αραβοσιτέλαιο κ.ά.).

Σήμερα θα δείξετε τις ικανότητές σας και θα αξιολογηθείτε αν:

- μπορείτε να χρησιμοποιήσετε βασικά εργαστηριακά όργανα.
- Είστε σε θέση να υπολογίσετε την οξύτητα του ελαίου με την μέθοδο της εξουδετέρωσης.
- Μπορείτε να συγκρίνετε και να κατατάξετε ποιοτικά τα δεδομένα έλαια από τον προσδιορισμό της οξύτητάς τους.
- Αν συνεργάζεστε αρμονικά και παραγωγικά ως ομάδα.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Δείγματα ελαίων Α και Β
- Αιθανόλη
- Φαινολοφθαλεΐνη σε σταγονομετρικό φιαλίδιο
- Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) 0,1M σε σταγονομετρικό φιαλίδιο
- Δύο κωνικές φιάλες
- Ογκομετρικός κύλινδρος 50 mL και 10 mL
- Άσπρο πλακάκι

### Διεξαγωγή

1. Μετράμε με τον ογκομετρικό κύλινδρο 11 mL (ή 10 g) από το δείγμα ελαίου Α και το μεταφέρουμε σε μία κωνική φιάλη.
2. Μετράμε με τον ογκομετρικό κύλινδρο 10 mL αιθανόλης και τον ανακινούμε καλά, έτσι ώστε να διαλυθούν τα υπολείμματα του ελαίου στον ογκομετρικό κύλινδρο. Προσθέτουμε την αιθανόλη στην κωνική φιάλη. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία άλλες δύο φορές, ώστε να προσθέσουμε συνολικά 30 mL αιθανόλης στην κωνική φιάλη.
3. Αναταράσσουμε την κωνική φιάλη για να ομογενοποιηθεί το μίγμα.
4. Προσθέτουμε 3-4 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης και αναδεύουμε καλά.
5. Τοποθετούμε την κωνική φιάλη πάνω στο άσπρο πλακάκι.
6. Προσθέτουμε σταγόνα-σταγόνα από το διάλυμα NaOH στην κωνική φιάλη με το δείγμα του ελαιολάδου. Μετά από την προσθήκη κάθε σταγόνας θα πρέπει να αναδεύουμε πολύ καλά την φιάλη.
7. Σταματάμε την προσθήκη σταγόνων διαλύματος NaOH στην κωνική φιάλη όταν το χρώμα του διαλύματος μετατραπεί από αχυροκίτρινο σε ανοιχτό κόκκινο, το οποίο διατηρείται για πάνω από 60 δευτερόλεπτα.
8. Απαντήστε στις ερωτήσεις του φύλλου αξιολόγησης.
9. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 1 – 8 για το δείγμα ελαίου Β με καθαρά όργανα και συμπληρώνουμε το φύλλο αξιολόγησης.

## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ερώτηση 1<sup>η</sup>: Σταγόνες διαλύματος NaOH που χρειάστηκαν για το δείγμα A: .....

Ερώτηση 2<sup>η</sup>: Σταγόνες διαλύματος NaOH που χρειάστηκαν για το δείγμα B: .....

Ερώτηση 3<sup>η</sup>: Γνωρίζοντας ότι μία σταγόνα διαλύματος NaOH 0,1M εξουδετερώνει 0,014 g ελεύθερων οξέων, να υπολογίσετε την οξύτητα σε ελαϊκό οξύ % του δείγματος A

.....  
.....  
.....

Ερώτηση 4<sup>η</sup>: Να χαρακτηρίσετε ποιοτικά το δείγμα A που αναλύσατε (extra παρθένο, εκλεκτό παρθένο κλπ). Να εξηγήσετε τον χαρακτηρισμό σας.

.....  
.....  
.....

Ερώτηση 5<sup>η</sup>: Γνωρίζοντας ότι μία σταγόνα διαλύματος NaOH 0,1M εξουδετερώνει 0,014 g ελεύθερων οξέων, να υπολογίσετε την οξύτητα σε ελαϊκό οξύ % του δείγματος B

.....  
.....  
.....

Ερώτηση 6<sup>η</sup>: Να χαρακτηρίσετε ποιοτικά το δείγμα B που αναλύσατε (extra παρθένο, εκλεκτό παρθένο κλπ). Να εξηγήσετε τον χαρακτηρισμό σας.

.....  
.....  
.....

Ερώτηση 7<sup>η</sup>: Αν και τα δύο δείγματα είχαν την ίδια τιμή, ποιό από τα δύο θα αγοράζατε; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....

Ερώτηση 8<sup>η</sup>: Για ποιό λόγο προσθέτουμε φαινολοφθαλείνη (δείκτη) στο διάλυμα;

.....  
.....  
.....

**Καλή επιτυχία!!!**

**1<sup>ος</sup> Πειραματικός Μαθητικός Διαγωνισμός  
Φυσικών Επιστημών για την Γ' τάξη Γυμνασίων  
στην Χημεία**

**Ομάδα:**

1. Σωστή ανάγνωση ένδειξης όγκου στον ογκομετρικό κύλινδρο (2x5=10 μονάδες)
2. Παράλειψη τοποθέτησης κωνικής φιάλης στο άσπρο πλακάκι (2x5=10 μονάδες)
3. Ανάδευση κατά την ογκομέτρηση (2x5=10 μονάδες)
4. Ορθή μέτρηση σταγόνων NaOH (2x5=10 μονάδες)
5. Χρήση καθαρών οργάνων για το δείγμα Β (5 μονάδες)
6. Συνεργασία στην ομάδα (5 μονάδες)
7. Αυθαίρετες ενέργειες (λάθος σειρά χρήσης αντιδραστηρίων κτλ) (10 μονάδες)

**Φύλλο εργασίας και αξιολόγησης**

Ερώτηση 1 (4 μονάδες)

Ερώτηση 2 (4 μονάδες)

Ερώτηση 3 (5 μονάδες)

Ερώτηση 4 (2+4 εξήγηση= 6 μονάδες)

Ερώτηση 5 (5 μονάδες)

Ερώτηση 6 (2+4 εξήγηση= 6 μονάδες)

Ερώτηση 7 (1+4 εξήγηση= 5 μονάδες)

Ερώτηση 8 (5 μονάδες)

**ΣΥΝΟΛΟ** (100 μονάδες):