

## Ογκομετρικός προσδιορισμός της οξύτητας ελαιολάδου

## Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Στο τέλος του πειράματος ο μαθητής να μπορεί:

- Να εκτελεί μια ογκομετρική ανάλυση και να προσδιορίζει το πέρας αυτής με τη βοήθεια των δεικτών.
- Να υπολογίζει την περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε ελεύθερα οξέα.
- Να αντιλαμβάνεται ότι μπορεί να ελέγχει ποσοτικά την περιεκτικότητα διαφόρων εμπορικών προϊόντων στο εργαστήριο.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

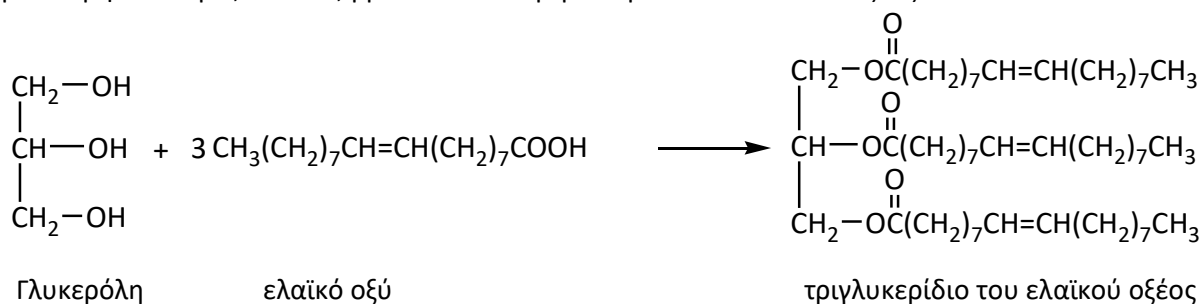
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τάξη/τμήμα:

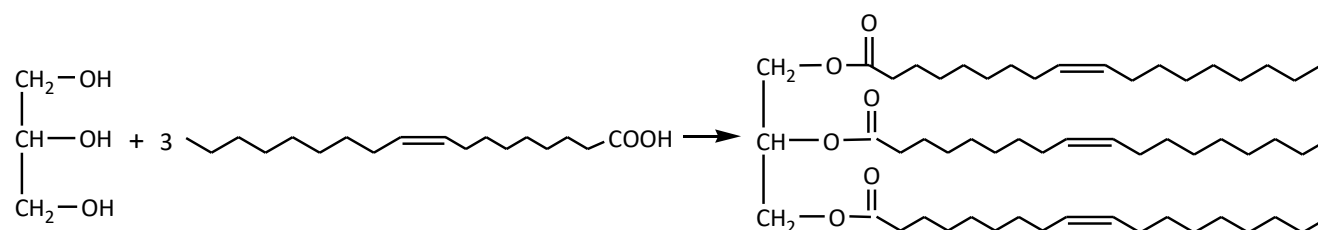
Ημερομηνία: / /

## Τι είναι το ελαιολάδο

Το ελαιολάδο είναι μίγμα τριγλυκεριδίων, δηλαδή τριεστέρων της γλυκερίνης με διάφορα λιπαρά οξέα<sup>1</sup>, όπως το ελαϊκό (ακόρεστο, με 18 C και ένα διπλό δεσμό), το στεατικό (κορεσμένο με 18 C), το παλμιτικό (κορεσμένο με 16 C), το λινελαϊκό (ακόρεστο, με 18 C και δύο διπλούς δεσμούς) κ.ά. Στο ελαιολάδο σε μεγαλύτερη αναλογία, 70-80%, βρίσκονται τα τριγλυκερίδια του ελαϊκού οξέος.



ή σε απλούστερη γραφή



## Η ποιότητα του ελαιολάδου

Η ποιότητα του ελαιολάδου προσδιορίζεται, κατά κύριο λόγο, από δύο δείκτες ποιότητας:

α) Από τον αριθμό υπεροξειδίων, που δείχνει το βαθμό οξείδωσης των τριγλυκεριδίων από το ατμοσφαιρικό οξυγόνο.

β) Την οξύτητα, η οποία δείχνει την ποσότητα των ελεύθερων οξέων στο ελαιολάδο. Ελεύθερα οξέα δημιουργούνται από την υδρόλυση των τριεστέρων της γλυκερίνης. Η ποσότητα τους αυξάνεται όταν ο ελαιόκαρπος αποθηκεύεται για αρκετό χρόνο πριν πάει στο ελαιοτριβείο, αποθηκεύεται για λίγο αλλά σε ακατάλληλες συνθήκες, είναι κακής ποιότητας (προσβεβλημένος από δάκο ή υπερώριμος) ή υφίσταται θερμή σύνθλιψη (πάνω από τους 30 °C) και όχι ψυχρή.

<sup>1</sup> Πρόκειται για καρβοξυλικά οξέα με 6 – 32 άνθρακες.

**Η οξύτητα του ελαιολάδου**

Είναι ο βασικός εμπορικός δείκτης ποιότητας του ελαιολάδου.

Ορίζεται ως: Η επί τοις 100 κατά βάρος περιεκτικότητα του λαδιού σε ελεύθερα οξέα<sup>2</sup>.

Το πωλούμενο ελαιόλαδο έχει, εκ της νομοθεσίας, τις ακόλουθες τέσσερις ποιότητες<sup>3</sup>:

**ΠΑΡΘΕΝΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΑ**

Παράγονται μόνο με ψυχρή μηχανική πίεση/έκθλιψη του ελαιοκάρπου. Με άλλα λόγια, χωρίς θέρμανση ή άλλη επεξεργασία εκτός από πλύσιμο με νερό, καθίζηση, φυγοκέντρηση, μετάγγιση και διήθηση.

Δικρίνουμε δύο εμπορικές ποιότητες παρθένου ελαιολάδου:

Ποιότητα 1: Εξαιρετικό παρθένο (EXTRA), με οξύτητα  $\leq 0,8$  %

Ποιότητα 2: Παρθένο, με οξύτητα πάνω από 0,8 και μέχρι 2,0 %

**ΜΗ ΠΑΡΘΕΝΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΑ**

Παράγονται με ανάμιξη παρθένου ελαιολάδου και μειονεκτικού ελαιολάδου το οποίο έχει υποστεί εξευγενισμό. Τα ελαιόλαδα που από την παρασκευή τους είναι μειονεκτικά ως προς κάποιο ή κάποια από τα χαρακτηριστικά τους (οξύτητα, οσμή, χρώμα, γεύση κτλ.) δεν είναι κατάλληλα για βρώση. Με κατάλληλες φυσικοχημικές κατεργασίες (εξουδετέρωση, απόσπηση, αποχρωματισμός κτλ.) διορθώνουμε τη μειονεκτικότητά τους και τα καθιστούμε βρώσιμα (φαγώσιμα). Η οξύτητα ενός εξευγενισμένου ελαιολάδου πρέπει να είναι  $\leq 0,3$  %.

Ποιότητα 3: Ελαιόλαδο από εξευγενισμένα και παρθένα ελαιόλαδα, με οξύτητα  $\leq 1,0$  %.

Ποιότητα 4: Πυρηνέλαιο<sup>4</sup> (από εξευγενισμένο πυρηνέλαιο και παρθένα ελαιόλαδα), με οξύτητα  $\leq 1,0$  %.

➤ Επισημαίνεται ότι ελαιόλαδα που κατά την παραγωγή τους ή έχουν υποστεί βαθειά αλλοίωση της φύσης τους (π.χ. μουργέλαιο) δεν επιδέχονται εξευγενισμό και χρησιμοποιούνται μόνο στη βιομηχανία π.χ. στην παραγωγή σαπουνιών.

**Το πρόβλημα**

Ο θείος σας ανέφερε σε εσάς και στους γονείς σας ότι αγόρασε 3 τενεκέδες λάδι EXTRA παρθένο, όμως δεν είναι σίγουρος για την ποιότητα του. Με δεδομένες τις ικανότητες σας στη Χημεία και μετά από συζήτηση με τον χημικό του σχολείου έχετε στη διάθεση σας τα όργανα και αντιδραστήρια του Πίνακα 1 και τις συμβουλές/οδηγίες του Πίνακα 2.

**Τελικά ο θείος σας έκανε μια καλή αγορά ή όχι;**

**Πίνακας 1. Όργανα και αντιδραστήρια:**

- Προχοΐδα 50 mL και χωνί	- Δείγμα ελαιολάδου	- Αιθανόλη 95°
- Ορθοστάτης με μεταλλική λαβίδα	- Σταγονόμετρο	- Ζυγός
- Κωνική φιάλη 250 mL	- Διάλυμα Φαινολοφθαλεΐνης	- Ποτήρια ζέσεως
- Ογκομετρικός Κύλινδρος 100 mL	- Πρότυπο διάλυμα NaOH 0,10 M	

**Πίνακας 2. Συμβουλές σχετικά με τη μέτρηση της οξύτητας του ελαιολάδου**

- ♦ Συνήθως ογκομετρούμε μια ποσότητα ελαιολάδου γύρω στα 10 g.
- ♦ Την διαλύουμε σε κατάλληλους διαλύτες π.χ. 30mL αιθανόλης.
- ♦ Καταλληλότερος δείκτης για την ογκομέτρηση είναι η φαινολοφθαλεΐνη.
- ♦ Η ογκομέτρηση σταματά όταν το χρώμα του διαλύματος αλλάξει μόνιμα προς το ερυθρό.

<sup>2</sup> Η οξύτητα εκφράζεται σε g ελαϊκού οξέος ανά 100 g ελαιολάδου.

<sup>3</sup> Εθνικός Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (2012). Κανόνες Εμπορίας & Επισήμανσης ελαιολάδου.

<sup>4</sup> Το ακατέργαστο πυρηνέλαιο λαμβάνεται με εκχύλιση των ελαιοπυρήνων (κουκουτσιών) που έχουν απομείνει μετά την έκθλιψη του ελαιοκάρπου. Πρέπει να υποστεί εξευγενισμό (εξευγενισμένο πυρηνέλαιο) για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βρώσιμο.

**Ερωτήσεις:**

1. Να περιγράψετε, εν συντομία, τη διαδικασία μέτρησης της οξύτητας του ελαιολάδου που σχεδιάζετε να υλοποιήσετε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Να καταγράψετε τα αποτελέσματα των πειραμάτων σας

Τελικό σημείο 1<sup>ης</sup> ογκομέτρησης:  $V_1 = \dots\dots$  mL,

Τελικό σημείο 2<sup>ης</sup> ογκομέτρησης:  $V_2 = \dots\dots$  mL

Τελικό σημείο 3<sup>ης</sup> ογκομέτρησης:  $V_2 = \dots\dots$  mL

**Μέσος όρος:  $V_{\text{ογκομ.}} = \dots\dots$  mL**

3. Να βρείτε πόσα g ελαϊκού οξέος ( $C_{17}H_{33}COOH$ ) εξουδετερώθηκαν από το διάλυμα  $NaOH$  0,10 M;

Υπόδειξη: Τα οξέα που περιέχονται στο ελαιόλαδο είναι αρκετά, γι' αυτό η οξύτητα εκφράζεται σε γραμμάρια ελαϊκού οξέος ανά 100 γραμμάρια ελαιολάδου. Για το ελαϊκό οξύ δίνεται ο μοριακός τύπος του ( $C_{17}H_{33}COOH$ ) και η σχετική μοριακή του μάζα ( $M_r = 282$ ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Να υπολογίσετε ποια είναι η οξύτητα του δείγματος ελαιολάδου που αγόρασε ο θείος σας. Επίσης, να εξηγήσετε αν τελικά έκανε μία καλή αγορά ή όχι.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....