

Ογκομετρικός προσδιορισμός της οξύτητας ελαιολάδου

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Μετά την εργαστηριακή άσκηση θα μπορείτε:

- Να αναγνωρίζετε τα σκεύη, τα όργανα και τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιούνται στην ογκομέτρηση.
- Να ορίζετε το πρότυπο διάλυμα.
- Να πραγματοποιείτε μια ογκομέτρηση οξέος - βάσης με χρήση δείκτη, προσδιορίζοντας σωστά το τελικό σημείο.
- Να υπολογίζετε την περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε ελεύθερα οξέα.
- Να αναφέρετε τις ποιότητες του ελαιολάδου.
- Να αποδέχεστε ότι μέσω της Χημείας μπορούμε να ελέγχουμε ποιοτικά και ποσοτικά την περιεκτικότητα διαφόρων εμπορικών προϊόντων και υλικών.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

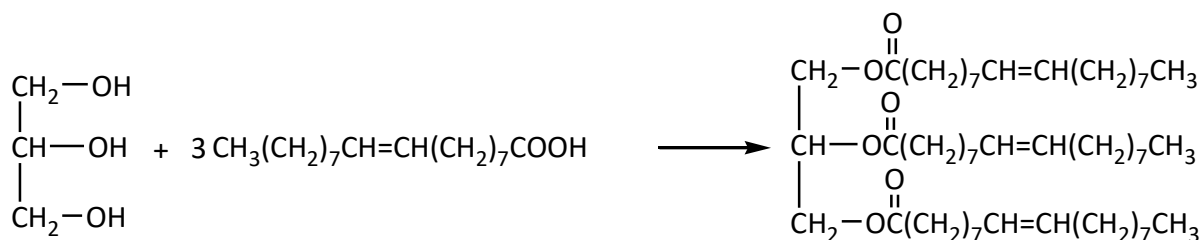
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

Τι είναι το ελαιόλαδο

Το ελαιόλαδο είναι μίγμα τριγλυκεριδίων, δηλαδή τριεστέρων της γλυκερίνης με διάφορα λιπαρά οξέα¹, 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 ελαιόλαδο σε μεγαλύτερη αναλογία, 70-80%, βρίσκονται τα τριγλυκερίδια του ελαϊκού οξέος.

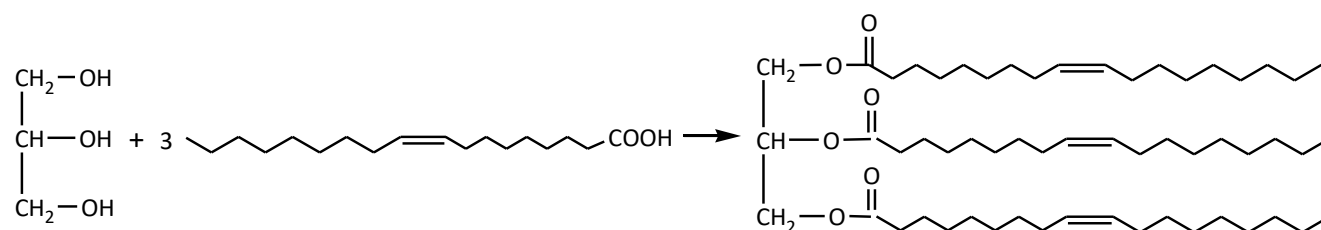


Γλυκερόλη

ελαϊκό οξύ

τριγλυκερίδιο του ελαϊκού οξέος

ή σε απλούστερη γραφή



¹ Πρόκειται για καρβοξυλικά οξέα με 6 – 32 άνθρακες.

Η ποιότητα του ελαιολάδου

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

α) 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 ελαιόλαδο. Ελεύθερα οξέα δημιουργούνται από την υδρόλυση των τριεστέρων της γλυκερίνης. Η ποσότητα τους αυξάνεται

- Πριν τη σύνθλιψη, αν ο ελαιόκαρπος είναι κακής ποιότητας π.χ. προσβεβλημένος από δάκο ή παραγινωμένος ή αποθηκεύτηκε για μακρύ χρόνο ή σε ακατάλληλες συνθήκες
- Κατά τη σύνθλιψη, αν αυτή γίνει σε θερμοκρασία πάνω από τους 30 °C (θερμή σύνθλιψη)
- Μετά τη σύνθλιψη, αν πρόκειται για λάδι παλαιότερων ετών.

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 οξέα².

Ποιότητες ελαιολάδου

Παρθένο λέγεται το ελαιόλαδο που σύμφωνα με την κοινοτική και εθνική νομοθεσία παράγεται αποκλειστικά με την ψυχρή συμπίεση του ελαιοκάρπου ($\theta \leq 27$ °C). Υπάρχουν τρεις διαφορετικές ποιότητες παρθένου ελαιολάδου:

1. **Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο:** Είναι το ελαιόλαδο υψηλότερης ποιότητας που οργανοληπτικά (οσμή – γεύση) δεν εμφανίζει κανένα ελάττωμα και έχει οξύτητα $\leq 0,8$ %.
2. **Παρθένο ελαιόλαδο:** Μπορεί να παρουσιάζει κάποια πάρα πολύ ήπια γευστικά ελαττώματα και έχει οξύτητα ≤ 2 %.
3. **Ελαιόλαδο λαμπάντε:** Είναι παρθένο ελαιόλαδο κατώτερης ποιότητας, δηλαδή με ουσιώδη οργανοληπτικά ελαττώματα και οξύτητα >2 %. Δεν διατίθεται στην αγορά για λιανική πώληση. Χρησιμοποιείται μόνο μετά από χημική επεξεργασία που λέγεται ραφινάρισμα, δηλαδή εξευγενισμός.
4. **Το ραφιναρισμένο/εξευγενισμένο ελαιόλαδο:** Προκύπτει από την βελτίωση της ποιότητας ελαττωματικού παρθένου ελαιολάδου. Δεν προορίζεται να διατεθεί στην αγορά σε επίπεδο λιανικής πώλησης και λόγω της χημικής του επεξεργασίας έχει βαθμό οξύτητας $\leq 0,3$ %.
5. **Ελαιόλαδο (αναφέρεται και ως αγνό ή γνήσιο ελαιόλαδο):** Μείγμα ραφιναρισμένου και εξαιρετικά παρθένου ή παρθένου ελαιολάδου. Έχει βαθμό οξύτητας έως 1 %.
6. **Ακατέργαστο πυρηνέλαιο:** οι ελαιοπυρήνες είναι ο πολτός που απομένει μετά την εξαγωγή του ελαίου από τις ελιές. Το έλαιο που παράγεται από αυτόν τον πολτό ονομάζεται ακατέργαστο πυρηνέλαιο.
7. **Εξευγενισμένο πυρηνέλαιο:** Το έλαιο που προκύπτει με α) ραφινάρισμα/εξευγενισμό του ακατέργαστου πυρηνελαίου και β) ανάμειξή του με παρθένα ελαιόλαδα. Έχει οξύτητα ≤ 1 %.

Από τις παραπάνω κατηγορίες επιτρέπεται η διάθεση για κατανάλωση μόνο των κατηγοριών: 1, 2, 5 και 7.

² Η οξύτητα εκφράζεται σε g ελαϊκού οξέος ανά 100 g ελαιολάδου.



Το πρόβλημα

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

Καλείστε να απαντήσετε αν ο θείος σας έκανε μια καλή αγορά ή όχι.

Πίνακας 1. Όργανα και αντιδραστήρια:

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

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

- ♦ Συνήθως ογκομετρούμε μια ποσότητα ελαιολάδου γύρω στα 10 g.
- ♦ Την διαλύουμε σε 30 mL μείγματος Αιθανόλης-Διαιθυλαιθέρα 1:1.
- ♦ Καταλληλότερος δείκτης για την ογκομέτρηση είναι η φαινολοφθαλεΐνη.
- ♦ Όταν πλησιάζουμε στο τελικό σημείο πρέπει να προσθέτουμε το πρότυπο διάλυμα μία-μία σταγόνα και ταυτόχρονα να αναδεύουμε την κωνική φιάλη.
- ♦ Η ογκομέτρηση σταματά όταν με μία σταγόνα προτύπου το χρώμα του διαλύματος αλλάξει μόνιμα σε ροδοκόκκινο.

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^{ης} ογκομέτρησης: $V_1 = \dots\dots\dots$ mL,

Τελικό σημείο 2^{ης} ογκομέτρησης: $V_2 = \dots\dots\dots$ mL

Τελικό σημείο 3^{ης} ογκομέτρησης: $V_2 = \dots\dots\dots$ mL

Μέσος όρος: $V_{ογκομ.} = \dots\dots$ 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 θεϊός σας. Επίσης, να εξηγήσετε αν τελικά έκανε καλή αγορά ή όχι.

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