

**Ογκομετρικός προσδιορισμός της περιεκτικότητας ξιδιού σε οξικό οξύ (CH₃COOH)
με πρότυπο διάλυμα NaOH**

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 ξιδιού σε οξικό οξύ.
- Να αντιλαμβάνεται ότι μπορεί να ελέγχει ποσοτικά την περιεκτικότητα διαφόρων εμπορικών προϊόντων στο εργαστήριο.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

Διαθέσιμα όργανα, σκεύη και αντιδραστήρια

- | | |
|----------------------------------|--|
| • Προχοϊδα των 50 mL. | • Υδροβολέας με απιονισμένο νερό. |
| • Ογκομετρική φιάλη 100 mL | • Σταγονόμετρο |
| • Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL. | • Πρότυπο διάλυμα NaOH 0,10 M. |
| • Κωνική φιάλη των 250 mL. | • Χωνί. |
| • Ποτήρια ζέσεως. | • Δείκτης ηλιανθίνη (κόκκινο < 3,1-4,4<κίτρινο). |
| • Σιφώνιο πλήρωσης των 10 mL. | • Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη (άχρωμο <8,2<ροζ). |
| • Ξύδι του εμπορίου. | |

Ερευνητικό ερώτημα:

Η περιεκτικότητα που αναγράφει η εταιρεία στην ετικέτα της φιάλης με το ξύδι είναι ακριβής;

Έχετε στη διάθεση σας τα παραπάνω όργανα και αντιδραστήρια και τις ακόλουθες συμβουλές/οδηγίες.

1. Δεν ογκομετρούμε απευθείας το ξύδι, αλλά το αραιώνουμε στο 1/10 της αρχικής του συγκέντρωσης. Με τον τρόπο αυτό αυξάνουμε την ακρίβεια του προσδιορισμού και μειώνουμε το κόστος των χρησιμοποιούμενων αντιδραστηρίων.
2. Κατά κανόνα ογκομετρούμε ακριβώς 10 ml από το αραιωμένο διάλυμα ξιδιού.
3. Η αλλαγή χρώματος φαίνεται καλύτερα αν προσθέσουμε 30-40 mL απιοντισμένου νερού.
4. Επιλέγουμε τον κατάλληλο δείκτη, από τον οποίο προσθέτουμε 2-3 σταγόνες.
5. Γεμίζουμε την προχοϊδα με 50 mL προτύπου διαλύματος NaOH 0,10 M.
6. Η ογκομέτρηση συνήθως γίνεται σε κωνική φιάλη όγκου 250 mL.
7. Το τελικό σημείο της ογκομέτρησης είναι αυτό που με την προσθήκη μίας ακόμη σταγόνας προτύπου διαλύματος αλλάζει χρώμα το διάλυμα.
8. Η κωνική φιάλη πρέπει να αναδεύεται συνεχώς κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης. Κατά την ογκομέτρηση με το αριστερό χέρι χειριζόμαστε τη στρόφιγγα της προχοϊδας και με το δεξί αναδεύουμε προσεκτικά και συνεχώς την κωνική (οι δεξιόχειρες).
9. Συνήθως ξεκινάμε με γρήγορη ογκομέτρηση. Σε αυτή έχουμε μέτρια ροή του προτύπου διαλύματος από την προχοϊδα και στόχος μας είναι να προσδιορίσουμε κατά προσέγγιση το τελικό σημείο της ογκομέτρησης. Ακολουθούν τρεις προσεκτικές



ογκομετρήσεις. Σε αυτές περίπου 2 mL πριν από το σημείο αλλαγής χρώματος που μόλις προσδιορίστηκε με τη γρήγορη ογκομέτρηση, η ροή του προτύπου διαλύματος NaOH ρυθμίζεται να γίνεται σταγόνα-σταγόνα, ώστε να προσδιοριστεί με ακρίβεια σταγόνες το τελικό σημείο της ογκομέτρησης¹. Όταν με την προσθήκη μιας ακόμη σταγόνες το χρώμα του διαλύματος αλλάξει απότομα σταματάμε την ογκομέτρηση και καταγράφουμε την τελική ένδειξη της προχοΐδας.

Ερώτημα 1^ο: Να εξηγήστε πώς θα εργασθείτε για να παρασκευάσετε 100 mL αραιωμένου διαλύματος ξιδιού του εμπορίου με $C_{\text{τελική}} = C_{\text{αρχική}} / 10$:

.....

Ερώτημα 2^ο: Ποιόν από τους διαθέσιμους δείκτες θα επιλέξετε; Να εξηγήσετε την επιλογή σας:

.....

Ερώτημα 3^ο: Να καταγράψετε τις μετρήσεις σας

Το κατά προσέγγιση τελικό σημείο της ογκομέτρησης είναι : mL.

Τελικό σημείο 1^{ης} ογκομέτρησης: $V_1 = \dots\dots$ mL, Τελικό σημείο 2^{ης} ογκομέτρησης: $V_2 = \dots\dots$ mL

Τελικό σημείο 3^{ης} ογκομέτρησης: $V_3 = \dots\dots$ mL, **Μέσος όρος: $V_{\text{ογκομ.}} = \dots\dots$ mL**

Ερώτημα 4^ο: Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του εμπορικού προϊόντος σε οξικό οξύ.

.....

Ερώτημα 5^ο: Ένας μαθητής αποφασίζει να βάλει 15 σταγόνες δείκτη για να φαίνονται πολύ έντονα οι χρωματικές αλλαγές. Να εξηγήσετε τι πρόβλημα δημιουργείτε με την επιλογή αυτή.

.....

Ερώτημα 6^ο: Να υπολογίσετε την % σχετική απόκλιση² ανάμεσα στη συγκέντρωση που υπολογίσατε και τη συγκέντρωση που αναγράφει η ετικέτα του εμπορίου και να απαντήσετε στο ερευνητικό ερώτημα.

.....

¹ Αν οι δύο τιμές διαφέρουν πολύ μεταξύ τους εκτελούμε νέα ογκομέτρηση. Χρησιμοποιούμε στους υπολογισμούς μας μόνο τις τιμές που είναι παραπλήσιες.

² Σχετική απόκλιση % = $\frac{C_{\text{ογκομέτρησης}} - C_{\text{ετικέτας}}}{C_{\text{ετικέτας}}} \cdot 100$.