

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ MULTILOG

Η γραφική παράσταση («καμπύλη ογκομέτρησης») που προκύπτει με τη χρήση του multilog είναι pH σε συνάρτηση με το χρόνο [$\text{pH} = f(t)$]. Για να υπολογίσουμε λοιπόν τον όγκο NaOH που καταναλώθηκε μέχρι το τελικό σημείο της καμπύλης θα πρέπει να μετρήσουμε το **ρυθμό ροής** του διαλύματος NaOH (σε mL/s). Από τη γραφική παράσταση βρίσκουμε το **χρόνο** που χρειάστηκε για να φτάσουμε στο τελικό σημείο, οπότε ο όγκος του NaOH που καταναλώθηκε θα είναι :

$$V_{\text{NaOH}} = (\text{ρυθμός ροής} \cdot \text{χρόνος})$$

Η πειραματική διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

1. Σε ποτήρι ζέσεως των 250mL τοποθετούμε 5mL ξιδιού, 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη και μαγνητικό αναδευτήρα. Αραιώνουμε με απεσταγμένο νερό.
2. Γεμίζουμε την προχοΐδα με διάλυμα NaOH 1M και σημειώνουμε την αρχική της ένδειξη.
3. Συνδέουμε το (βαθμονομημένο) multilog στον Η/Υ και το θέτουμε σε λειτουργία.
4. Ανοίγουμε στον Η/Υ το πρόγραμμα multilab (από το οποίο θα προκύψει η γραφική παράσταση).
5. Βυθίζουμε το ηλεκτρόδιο στο διάλυμα. Θέτουμε το μαγνητικό αναδευτήρα σε λειτουργία. ΠΡΟΣΟΧΗ :φροντίζουμε το ηλεκτρόδιο να απέχει από το μαγνητικό αναδευτήρα προς αποφυγή καταστροφής του.
6. Ρυθμίζουμε τις παραμέτρους στο multilog : Μέτρηση pH, κάθε 1s, αριθμός δειγμάτων μέγιστος. Πατάμε έναρξη
7. Ανοίγουμε προσεκτικά τη στρόφιγγα της προχοΐδας προσπαθώντας να πετύχουμε ομοιόμορφη και μικρή ροή (στάγδην), ενώ ταυτόχρονα θέτουμε σε λειτουργία το χρονόμετρο.
8. Παρακολουθούμε τη γραφική παράσταση και μόλις η «καμπύλη ογκομέτρησης» ολοκληρωθεί, σταματάμε τη λήψη τιμών από το multilog.
9. Κλείνουμε τη στρόφιγγα της προχοΐδας και ταυτόχρονα σταματάμε το χρονόμετρο. Σημειώνουμε την τελική ένδειξη της προχοΐδας. Βρίσκουμε τον όγκο NaOH που χρησιμοποιήσαμε : $\Delta V = V_{\text{τελικό}} - V_{\text{αρχικό}}$
Μπορούμε έτσι να υπολογίσουμε το ρυθμό ροής :
Ρυθμός ροής = $\Delta V / \text{Χρόνος}$ από το χρονόμετρο

Πειραματικά αποτελέσματα:

Χρόνος που απαιτήθηκε για το τελικό σημείο =

Όγκος NaOH που καταναλώθηκε για την ογκομέτρηση =

Ένδειξη χρονομέτρου =

Ρυθμός ροής προχοΐδας =

$V_{\text{NaOH}} = \dots\dots\dots$

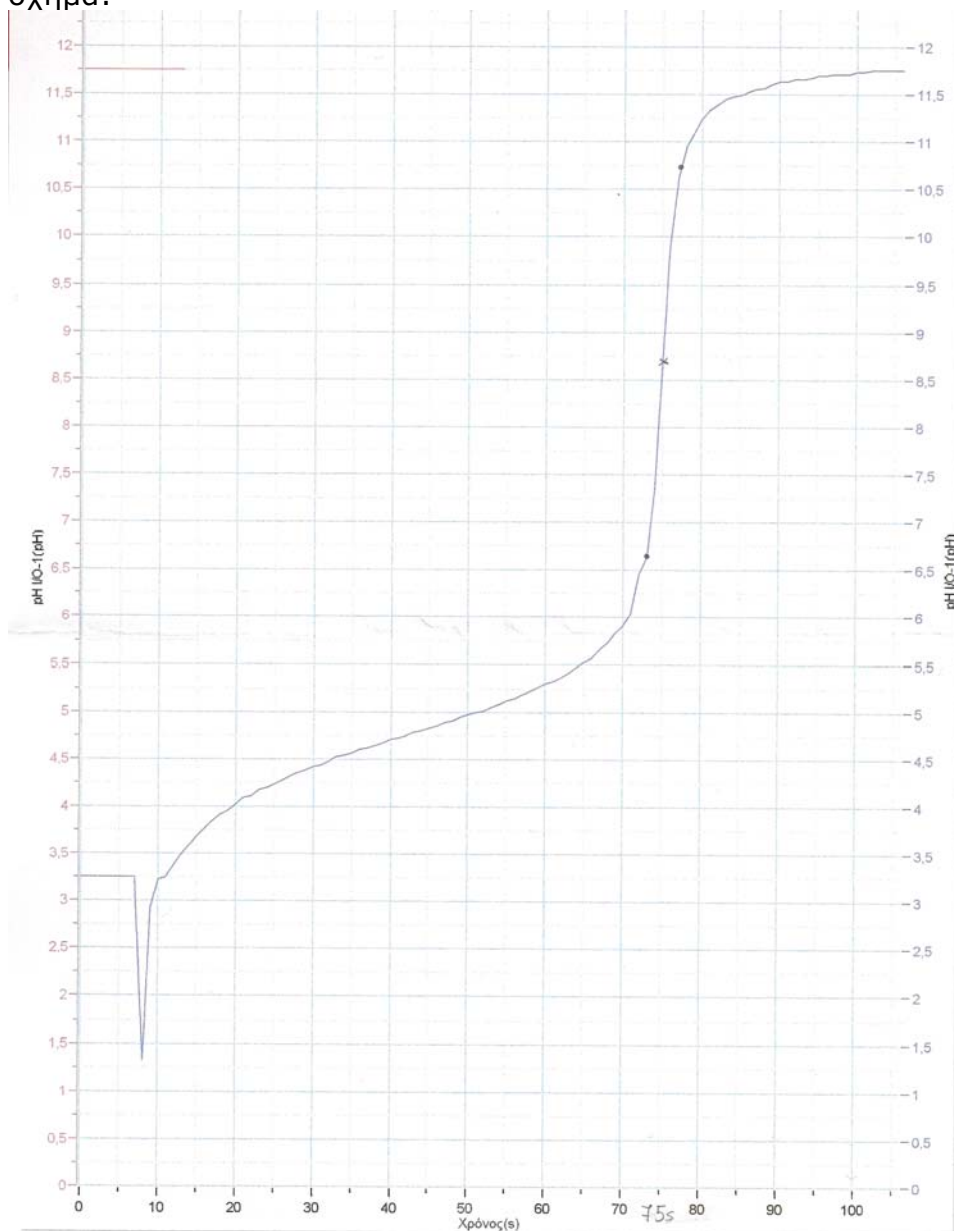
$n_{\text{NaOH}} = \dots\dots\dots$

$n_{\text{οξέος}} = \dots\dots\dots$

$C_{\text{οξέος}} = \dots\dots\dots$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Στο πείραμα που εκτελέσαμε τοποθετήσαμε 10mL ξίδι στο ποτήρι ζέσεως, τα οποία ογκομετρήσαμε με διάλυμα NaOH 1M. Η καμπύλη που προέκυψε φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Από τη γραφική παράσταση, ο χρόνος που απαιτήθηκε για να φτάσουμε στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης, προκύπτει : **$t = (75-10)s=65s$** .

Για τον υπολογισμό του ρυθμού ροής της προχοΐδας, σε 150s , η μεταβολή όγκου του διαλύματος NaOH ήταν 23,3mL: **Ρυθμός ροής = $23,3\text{mL}/150\text{s} = 0.155 \text{ mL/s}$**

Συνεπώς ο όγκος NaOH που καταναλώθηκε για την εξουδετέρωση του οξικού οξέος που περιέχεται στα 10mL ξιδιού, είναι : **$V_{\text{NaOH}} = 0.155 \text{ mL/s} \cdot 65\text{s} = 10.075\text{mL} = 10.075 \cdot 10^{-3} \text{ L}$**

Άρα **$n_{\text{NaOH}} = V_{\text{NaOH}} \cdot C_{\text{NaOH}} = 10.075 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot 1 \text{ mol/L} = 10.075 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = n_{\text{οξέος}}$**

$C_{\text{οξέος}} = n_{\text{οξέος}} / V_{\text{οξέος}} = 10.075 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / 10^{-2} \text{ L} = 1.0075 \text{ M} \approx 1.01 \text{ M}$