

Ανάλυση μείγματος $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ με ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα HCl (ΟΞΥΜΕΤΡΙΑ)

ΜΑΘΗΤΕΣ: 1)

2)

Θα χρειαστούμε τους δείκτες φαινολοφθαλεΐνης και ηλιανθίνης (πορτοκαλί του μεθυλίου).

Φαινολοφθαλεΐνη

Δείκτης	Χρώμα όξινης μορφής (σε όξινο και ουδέτερο περιβάλλον)	Μεταβολή pH	Χρώμα αλκαλικής μορφής (σε βασικό περιβάλλον)
Φαινολοφθαλεΐνης	άχρωμο	8,2 – 12	ροζ

Ηλιανθίνη

Δείκτης	Χρώμα όξινης μορφής (σε ισχυρά όξινο περιβάλλον)	Μεταβολή pH	Χρώμα αλκαλικής μορφής (σε ελαφρώς όξινο, ουδέτερο και βασικό περιβάλλον)
Ηλιανθίνης (πορτοκαλί του μεθυλίου)	κόκκινο	3,1 – 4,4	κίτρινο

Επιπλέον θα χρειαστούμε πρότυπο διάλυμα HCl .

Τιτλοδότηση διαλύματος HCl

Σε σφαιρική φιάλη των 100 mL γεμίζουμε μέχρι τη μέση με απιονισμένο νερό, έπειτα προσθέτουμε 10 mL πυκνού διαλύματος HCl και συμπληρώνουμε με νερό.



ΠΡΟΣΟΧΗ: Κατά την αραιώση πυκνών οξέων, προσθέτεις, υπό ελαφρά ανάδευση, το οξύ στο νερό. Ποτέ το αντίστροφο.

Έπειτα σε κωνική φιάλη των 250 mL βάζουμε 10 mL από το αραιωμένο διάλυμα του HCl προσθέτουμε 20–30 mL απιονισμένου νερού και 3–4 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.

Ογκομετρούμε με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1 M.



ΠΡΟΣΟΧΗ: Το πυκνό υδροχλωρικό οξύ είναι ατμίζον. Τόσο οι ατμοί του όσο και το διάλυμά του έχουν διαβρωτική επίδραση στους ανθρώπινους ιστούς και προσβάλλουν το αναπνευστικό σύστημα, τα μάτια και το δέρμα. Γι' αυτό εργαζόμαστε σε απαγωγό αερίων λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα.

ΣΚΟΠΟΣ: αυτού του πειράματος είναι ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας του ανθρακικού νατρίου Na_2CO_3 και του όξινου ανθρακικού νατρίου NaHCO_3 σε μείγμα αυτών, μέσω ογκομέτρησης με πρότυπο διάλυμα υδροχλωρικού οξέος HCl παρουσία των δεικτών της φαινολοφθαλεΐνης και της ηλιανθίνης.

Μετά το πέρας αυτής της εργαστηριακής άσκησης θα είστε σε θέση να:

- Παρασκευάζετε διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης (πρότυπο διάλυμα).

Σχεδιασμός φύλλου εργασίας: Καμβίσιος Ευάγγελος
Απόφοιτος ΑΠΘ τμήματος Χημείας

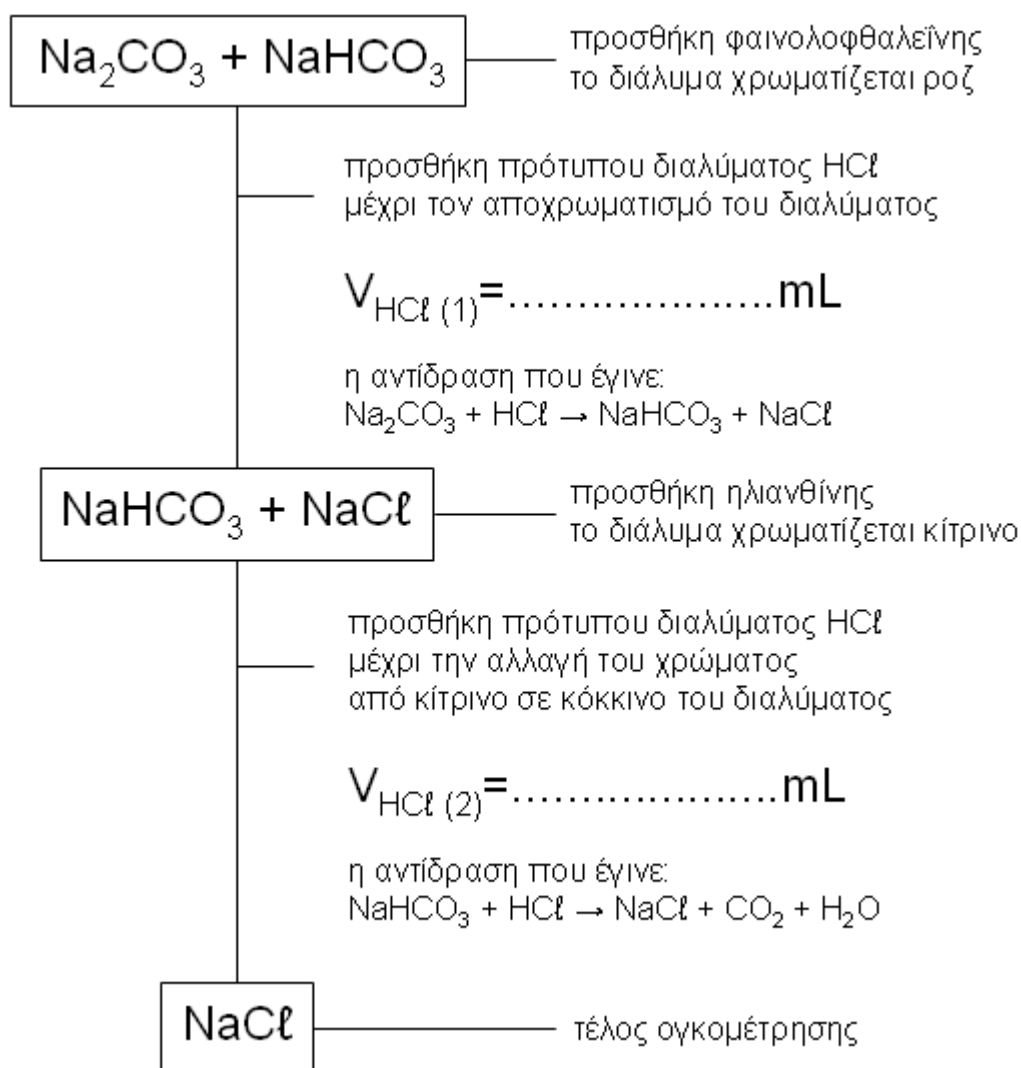
- Χειρίζεστε σωστά την προχοΐδα κατά την εκτέλεση ογκομετρήσεων.
- Χρησιμοποιείτε τον κατάλληλο δείκτη για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου μιας ογκομέτρησης οξέος-βάσης.
- Επιλύετε προβλήματα στοιχειομετρίας για τον υπολογισμό της άγνωστης συγκέντρωσης της βάσης (ή κάποιου οξέος).

Πειραματική διαδικασία:

Ζυγίζουμε 1,2 g μείγματος Na_2CO_3 και NaHCO_3 και τα διαλύουμε σε 20–30 mL απιονισμένου νερού σε κωνική φιάλη των 250 mL και προσθέτουμε 3–4 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης (το διάλυμα χρωματίζεται ροζ).

Γεμίζουμε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα HCl και ογκομετρούμε το διάλυμα του μείγματος μέχρι τον αποχρωματισμό της φαινολοφθαλεΐνης και καταγράφουμε τον όγκο του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκε V_1 .

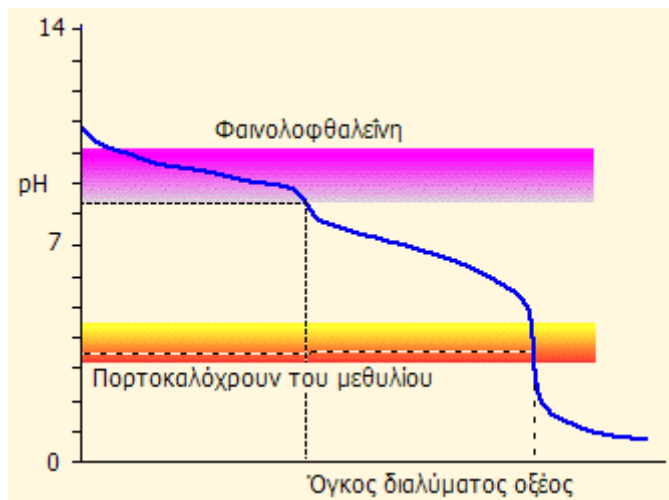
Στο σημείο αυτό προσθέτουμε 3–4 σταγόνες ηλιανθίνης (το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο) και συνεχίζουμε την ογκομέτρηση μέχρι την αλλαγή του χρώματος της ηλιανθίνης από κίτρινο σε κόκκινο και καταγράφουμε τον όγκο του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκε V_2 .





Ο πρώτος όγκος V_1 οφείλεται στο Na_2CO_3 του μείγματος, ενώ ο δεύτερος όγκος V_2 οφείλεται τόσο στο NaHCO_3 που υπήρχε στο μείγμα εξαρχής όσο στο NaHCO_3 που παρασκευάστηκε, οπότε για να βρούμε το NaHCO_3 του μείγματος πρέπει να αφαιρέσουμε αυτό που παρασκευάστηκε.

Καμπύλη ογκομέτρησης:



Υπολογισμοί - αποτελέσματα:

Υπολογισμός της περιεκτικότητας του ανθρακικού νατρίου Na_2CO_3

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}(1)} = \dots$$

$$M_{r(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \dots$$

$$A_r : \text{Na} : 23, \text{C} : 12, \text{O} : 16$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot M_{r \text{Na}_2\text{CO}_3} = \dots$$

Στα 1,2 g δείγματος περιέχονταιg Na_2CO_3

Στα 100 g δείγματος περιέχονται x g Na_2CO_3

Υπολογισμός της περιεκτικότητας του όξινου ανθρακικού νατρίου NaHCO_3

$$n_{\text{NaHCO}_3} = C_{\text{HCl}} \cdot (V_{\text{HCl}(2)} - V_{\text{HCl}(1)}) = \dots$$

$$M_{r(\text{NaHCO}_3)} = \dots$$

$$A_r : \text{Na} : 23, \text{C} : 12, \text{O} : 16, \text{H} : 1$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{NaHCO}_3} \cdot M_{r \text{NaHCO}_3} = \dots$$

Στα 1,2 g δείγματος περιέχονταιg NaHCO_3

Στα 100 g δείγματος περιέχονται y g NaHCO_3

Αντικείμενα προς συζήτηση:

- 1) Που οφείλεται η διαφορά (αν υπάρχει διαφορά) της μάζας του μείγματος από τη μάζα των Na_2CO_3 και NaHCO_3 ;
- 2) Που οφείλονται οι φυσαλίδες που σχηματίστηκαν στη δεύτερη φάση της ογκομέτρησης (μετά την προσθήκη της ηλιανθίνης);