

Παρασκευή και τιτλοδότηση διαλύματος HCl 0,1 M

Εργαστηριακή Άσκηση 1η

Σκοπός της άσκησης είναι να βοηθηθείτε ώστε:

- να περιγράφετε την πορεία της διαδικασίας κατά την παρασκευή προτύπου διαλύματος και την τιτλοδότησή του
- να αναφέρετε την αρχή της μεθόδου
- να αναπτύξετε τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να παραγματοποιείτε με επιτυχία την παρασκευή και τιτλοδότηση προτύπων διαλυμάτων

Απαραίτητα αντιδραστήρια και όργανα

1. Πυκνό διάλυμα HCl 37% w/w, $\rho = 1,19 \text{ g/mL}$
2. Ανθρακικό νάτριο Na_2CO_3 "p.a"
3. Πορτοκαλόχρουν του μεθυλίου (ηλιανθίνη)
4. Ογκομετρική φιάλη των 250 mL ή 100mL
5. Σιφώνια
6. Προχοΐδα των 25mL
7. Κωνική φιάλη των 250mL

Πορεία ανάλυσης

1. Με δεδομένα την περιεκτικότητα και την πυκνότητα του πυκνού διαλύματος του HCl που αναφέρονται στην ετικέτα της σκοτεινής φιάλης, υπολογίζουμε τον όγκο του διαλύματος που πρέπει να ληφθεί για την αραιώση και παρασκευή του 0,1 M HCl .

2. Το 1 L διαλύματος 0,1 M HCl πρέπει να περιέχει 0,1 mol καθαρό HCl, δηλαδή $0,1 \times 36,5 \text{ g} = 3,65 \text{ g}$.

Η περιεκτικότητα του πυκνού διαλύματος που μας διατίθενται είναι 37% w/w, έτσι η επιθυμητή μάζα του καθαρού HCl (3,65g) περιέχεται σε:

$$\frac{100 \times 3,65}{37} \text{ g}$$

του πυκνού διαλύματος δηλαδή σε 9,86 g. Ο όγκος που αντιστοιχεί είναι $\rho = m / V \rightarrow V = m / \rho = 9,86 / 1,19 = 8,3 \text{ mL}$ διαλύματος.

3. Για την παρασκευή 1 L 0,1 M HCl χρειάζονται 8,3 mL πυκνού διαλύματος που περιέχουν 3,65g καθαρό HCl, ενώ για όγκο 250 mL απαιτούνται: $250 \times 8,3 / 1000 = 2,1 \text{ mL}$.

Εργασία παρασκευής και ογκομέτρησης

1. Με τη βοήθεια σιφωνίου των 5 mL (με πουάρ) μεταφέρουμε 2,1 mL του πυκνού διαλύματος σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL που περιέχει περίπου 100 mL απιονισμένο νερό.
2. Συμπληρώνουμε μέχρι τη χαραγή της φιάλης με νερό, πωματίζουμε και ανακινούμε τη φιάλη.
3. Το διάλυμα που έχει παρασκευαστεί μεταφέρεται σε γυάλινη φιάλη αντιδραστηρίου.
4. Για την τιτλοδότηση (εύρεση Σ.Δ) του παρασκευασθέντος διαλύματος ζυγίζουμε ποσότητα 0,15g Na_2CO_3 , με ακρίβεια 0,0011g, θεωρητικά ισοδύναμη με κατανάλωση όγκου διαλύματος 0,1 M HCl μεταξύ 20-30 mL.
5. Τη ζυγισμένη μάζα τη μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη των 250 mL, διαλύουμε με απιονισμένο νερό και προσθέτουμε 2-3 σταγόνες δείκτη ηλιανθίνης.
6. Ογκομετρούμε με το 0,1 M HCl που έχει τοποθετηθεί στην προχοΐδα μέχρις ότου το κίτρινο χρώμα μετατραπεί σε κόκκινο, τελικό σημείο (Τ.Σ.) της ογκομέτρησης.

Η ογκομέτρηση της τιτλοδότησης γίνεται αργά, στάγδην και με συνεχή ανάδευση.

Έστω ότι η κατανάλωση είναι 27,98 mL (πρακτικά) και η ζυγισθείσα ποσότητα Na_2CO_3 0,14875g:

Υπολογισμοί:

Η χημική αντίδραση που γίνεται είναι:



δηλαδή:	2 mol	1 mol
	2 mol	106g
	0,1 mol	X; X=5,3 g Na_2CO_3

Τα	1000ml 0,1 M HCl εξουδετερώνουν	5,3 g Na_2CO_3
	X	0,14875 g

$$X = 28,066 \text{ mL (θεωρητικά)}$$

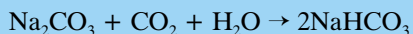
$$\text{Τότε ο } \Sigma\Delta = \frac{\Theta}{\Pi} = \frac{28,066}{27,98} 1,0031$$

Η μοριακότητα, ο Σ.Δ. και η ημερομηνία παρασκευής του διαλύματος αναγράφονται σε ετικέτα αυτοκόλλητη που επικολλάται στη φιάλη φύλαξης του προτύπου διαλύματος: 0,1 M HCl, Σ.Δ. = 1,0031, ΗΜ/ΝΙΑ

0,1 M HCl
Σ.Δ. = 1,0031
24 / 5 / 2001

Παρατηρήσεις:

1. Το ανθρακικό νάτριο παρουσιάζει ενδιαφέρον στις ογκομετρικές αναλύσεις γιατί είναι ένα από τα λίγα πρωτογενή αντιδραστήρια (βάση).
2. Το στερεό άνυδρο Na_2CO_3 πρέπει να φυλάσσεται καλά σε κλειστό δοχείο γιατί υπάρχει κίνδυνος να μετατραπεί σε NaHCO_3 σύμφωνα με την αντίδραση:



3. Η ζύγιση της μάζας του Na_2CO_3 για την τιτλοδότηση πρέπει να αντιστοιχεί σε κατανάλωση 20-30 mL 0,1 M HCl για λόγους ακρίβειας.

Παρασκευή και τιτλοδότηση NaOH 0,1 M

Εργαστηριακή Άσκηση 2η

Σκοπός της άσκησης είναι να μάθετε:

- να περιγράψετε την πορεία της διαδικασίας κατά την παρασκευή προτύπου διαλύματος και την τιτλοδότησή του
- να αναφέρετε την αρχή της μεθόδου
- να αναπτύξετε τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να παραγματοποιείτε με επιτυχία την παρασκευή και τιτλοδότηση προτύπων διαλυμάτων

Απαραίτητα αντιδραστήρια και όργανα

1. Υδροξείδιο του νατρίου "p.a". NaOH
2. Διάλυμα HCl 0,1 M γνωστού Σ.Δ.
3. Φαινολοφθαλεΐνη (δείκτης)
4. Ογκομετρική φιάλη των 250 mL
5. Ποτήρι ζέσεως των 100 mL
6. Προχοΐδα των 25 mL
7. Σιφώνια
8. Κωνική φιάλη των 250 mL

Πορεία ανάλυσης

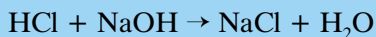
1. Η σχετική μοριακή μάζα του NaOH είναι 40. Επομένως για την παρασκευή 250 mL 0,1 M NaOH με ακριβή ζύγιση απαιτούνται :
 $0,1 \times 40 = 4\text{g NaOH}$ για 1L και για τα 250 mL: $4 \times 250 / 1000 = 1\text{g NaOH}$.
2. Η ζύγιση γίνεται σε ύαλο ωρολογίου και η μάζα διαλύεται με απιονισμένο νερό σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL.
3. Το διάλυμα μεταφέρεται αμέσως στη φιάλη των 250 mL με τη βοήθεια της ράβδου και του χωνιού, εκπλένεται το χωνί και συμπληρώνεται η φιάλη με νερό μέχρι τη χαραγή. Πωματίζουμε και ανακινούμε.
4. Το παρασκευασθέν πρότυπο διάλυμα αποθηκεύεται σε φιάλη από πολυαιθυλένιο.

Εργασία τιτλοδότησης

1. Η τιτλοδότηση του διαλύματος του 0,1 M NaOH γίνεται με πρότυπο διάλυμα 0,1 M HCl (γνωστού Σ.Δ.).
2. Με σιφώνιο των 25 mL μεταφέρουμε ίσο όγκο του διαλύματος NaOH 0,1

- Μ σε κωνική φιάλη και προσθέτουμε 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.
3. Ογκομετρούμε έχοντας στη προχοΐδα πρότυπο διάλυμα 0,1 M HCl μέχρις ότου το ροζ-κόκκινο χρώμα μεταβληθεί σε άχρωμο.

Αντίδραση



Υπολογισμοί

Έστω ότι για τα 25 mL 0,1 M NaOH έχουμε κατανάλωση 24,6 mL 0,1 M HCl Σ.Δ. 1,0068.

Τα ml του HCl που καταναλώθηκαν είναι ίσα με αυτά του NaOH που έπρεπε θεωρητικά να αντιδράσουν και είναι:

$$24,6 \times 1,0068 = 24,77 \text{ mL}$$

$$\text{Άρα ο Σ.Δ. του 0,1M NaOH} = \frac{\Theta}{\Pi} = \frac{24,77}{25} = 0,9907$$

Τέλος στη φιάλη του πολυαιθυλενίου επικολλάται αυτοκόλλητη ετικέτα με αναφορά: 0,1 M NaOH Σ.Δ. = 0,9907 και ημερομηνία.

Παρατηρήσεις

1. Η τιτλοδότηση του 0,1 M NaOH μπορεί να γίνει και με άλλα πρότυπα αντιδραστήρια όπως είναι το όξινο φθαλικό κάλιο με δείκτη φαινολοφθαλεΐνη ή με σουλφαμικό οξύ $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ με δείκτη ερυθρό του μεθυλίου. Δηλαδή ζυγίζουμε με ακρίβεια το αντιδραστήριο το διαλύουμε σε νερό και ογκομετρούμε με το διάλυμα 0,1 M NaOH.
2. Το καυστικό νάτριο είναι υγροσκοπικό σώμα και συχνά περιέχει υγρασία και Na_2CO_3 .
3. Τα διαλύματα των καυστικών αλκαλίων προσβάλλουν το γυαλί και γι' αυτό δεν επιτρέπεται η παραμονή τους σ' αυτό. Έτσι η φύλαξή τους γίνεται σε πλαστική φιάλη, συνήθως πολυαιθυλενίου.
4. Επίσης τα αλκαλικά διαλύματα προσροφούν από το περιβάλλον CO_2 γι' αυτό πρέπει να φυλάσσονται πωματισμένα ή με πώμα που έχει στο στόμιό του παγίδα με $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
5. Επειδή για τους προαναφερόμενους λόγους τα διαλύματα των βάσεων δεν είναι σταθερά πρέπει να παρασκευάζονται λίγο πριν χρησιμοποιηθούν.

Ογκομετρικός προσδιορισμός Na_2CO_3

Εργαστηριακή Άσκηση 3η

Σκοπός

Με την άσκηση αυτή θα μάθετε πως:

- να ελέγχετε την καθαρότητα της σόδας του εμπορίου σε καθαρό Na_2CO_3
- να εφαρμόζετε την οξυμετρία ως μέθοδο ογκομετρικής ανάλυσης
- να αναπτύξετε τις εργαστηριακές σας δεξιότητες στην πραγματοποίηση ογκομετρήσεων

Βασικές γνώσεις:

Το ανθρακικό νάτριο αποτελεί κύριο συστατικό πολλών ορυκτών αλλά και του νερού. Επίσης η περιεκτικότητά του στο εμπόριο κυμαίνεται ανάλογα με τη χρήση του. Επομένως είναι απαραίτητη και χρήσιμη η εύρεση της περιεκτικότητάς του, μέσω της μετατροπής της στερεάς ευδιάλυτης μορφής του σε διάλυμα.

Απαραίτητα αντιδραστήρια και όργανα

1. Σόδα εμπορίου
2. 0,1 M HCl γνωστού Σ.Δ. (π.χ. Σ.Δ. = 1,0068)
3. Ηλιανθίνη (δείκτης)
4. Προχοΐδα 25mL
5. Κωνική φιάλη των 250mL
6. Σιφώνιο των 25 mL
7. Ογκομετρική φιάλη 100 mL

Πορεία ανάλυσης

1. Ζυγίζουμε με ακρίβεια 0,5 g σόδας, διαλύουμε την ποσότητα και μεταφέρουμε τον όγκο του διαλύματος σε κωνική φιάλη των 100 mL, συμπληρώνουμε μέχρι τη χαραγή με νερό.
2. Παίρνουμε με σιφώνιο 25 mL διάλυμα και μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη και αραιώνουμε.
3. Προσθέτουμε 2-3 σταγόνες ηλιανθίνης και ογκομετρούμε με 0,1M HCl.
4. Η μεταβολή του χρώματος από ροδόρυθρο σε κίτρινο-πορτοκαλί παρέχει το τελικό σημείο της πλήρης εξουδετέρωσης του Na_2CO_3 σύμφωνα με την αντίδραση:



Υπολογισμός

Έστω ότι η κατανάλωση είναι 21,2 mL HCl Σ.Δ. 1,0068

Τότε: $21,2 \times 1,0068 = 21,34 \text{ mL}$

Τα 1000 mL 0,1 M HCl εξουδετερώνουν	5,3 g Na_2CO_3
21,34 mL	X

$$X = \frac{5,3 \times 21,34}{1000} = 0,113 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

Στα 25 mL διαλύματος σόδας περιέχονται	0,113 g καθαρό Na_2CO_3
100 mL	X

$$X = \frac{11,3}{25} = 0,452 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

Το 0,5 g σόδας περιέχει	0,452 g καθαρό Na_2CO_3
100 g	X

$$X = 90,4\%$$

Άρα η καθαρότητα της σόδας εμπορίου σε Na_2CO_3 είναι **90,4% w/w**.

Ογκομετρικός προσδιορισμός οξικού οξέος σε ξύδι

Εργαστηριακή Άσκηση 4η

Σκοπός

Να μάθετε:

- να εφαρμόζετε τη αλκαλιμετρία για την εύρεση της περιεκτικότητας του ξυδιού σε καθαρό οξικό οξύ CH_3COOH
- να αναπτύξετε τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να πραγματοποιείτε με επιτυχία ογκομετρικούς προσδιορισμούς.

Βασικές γνώσεις

Όπως είναι γνωστό, πολλά ποτά (οινοπνευματώδη, χυμοί, αναψυκτικά κ.τ.λ.) περιέχουν σαν συστατικά διάφορα οξέα. Η οξύτητα αυτών των υγρών πρέπει να ελέγχεται, γιατί σύμφωνα με τη νομοθεσία θα πρέπει η οξύτητά τους να κυμαίνεται μεταξύ καθορισμένων ορίων.

Στην προκειμένη περίπτωση το ξύδι που χρησιμοποιείται για τη διατροφή μας, έχει ορισμένη σύσταση που ανέρχεται στο 6% w/v σε οξικό οξύ CH_3COOH . Το οξικό οξύ CH_3COOH προέρχεται από την οξείδωση της αιθανόλης $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ που με τη σειρά της προκύπτει από τη ζύμωση των σταφυλιών.

Αντιδραστήρια – Όργανα

1. Δείγμα ξυδιού
2. 0,1 M NaOH γνωστού τίτλου
3. Φαινολοφθαλεΐνη
4. Ογκομετρική φιάλη των 250mL
5. Σιφώνιο των 25mL
6. Κωνική φιάλη των 250mL
7. Προχοΐδα των 25mL, 50mL

Πορεία ανάλυσης

1. Από το άγνωστο δείγμα ξυδιού λαμβάνουμε με σιφώνιο 25 mL, μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και αραιώνουμε μέχρι τη χαραγή. Πωματίζουμε και ανακινούμε αναστρέφοντας τη φιάλη 5-6 φορές.
2. Με σιφώνιο λαμβάνεται ποσότητα 25 mL και μεταφέρεται σε κωνική φιάλη των 250 mL και αραιώνουμε με απιονισμένο νερό.

3. Προσθέτουμε 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλείνης και
4. Ογκομετρούμε με πρότυπο διάλυμα 0,1 M NaOH.
Το άχρωμο διάλυμα μετατρέπεται σε ρόδινο σύμφωνα με την αντίδραση:



Έστω ότι η κατανάλωση είναι 24,3 mL

Η σχετική μαριακή μάζα του οξικού οξέος είναι 60 και το mol 60 g. Η οξύτητα τότε του δείγματος ξυδιού εκπεφρασμένη σε οξικό οξύ (g/100mL δείγματος) είναι:

Τα 1000 mL 0,1 M NaOH εξουδετερώνουν 6,0 g CH₃COOH

Τα 24,3 mL X

$$X = 0,1458 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

Στα 25 mL διαλύματος περιέχονται 0,1458 g CH₃COOH

Στα 250 X

$$X = 1,458 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

Τα 25 mL του δείγματος (αρχικά) περιέχουν 1,458 g CH₃COOH

Τα 100 X

$$X = 5,83\% \text{ w/v}$$

Άρα το δείγμα του ξυδιού **έχει οξύτητα** εκπεφρασμένη σε **οξικό οξύ 5,83g οξικού οξέος/100mL ξυδιού**.

Προσδιορισμός σύστασης μείγματος Na_2CO_3 και NaHCO_3

Εργαστηριακή Άσκηση 5η

Σκοπός:

Να μάθετε:

- να προσδιορίζετε την αναλογία του μείγματος εφαρμόζοντας τις γνώσεις της οξυμετρίας
- να αναπτύξετε τις εργαστηριακές σας δεξιότητες στην πραγματοποίηση ογκομετρήσεων

Βασικές γνώσεις

Είναι γνωστό ότι σε ένα μείγμα ανθρακικών ιόντων των αλκαλίων μπορεί να συνυπάρχει καυστικό νάτριο και ξένες προσμείξεις (αδρανείς). Τα πιθανά συστατικά ενός τέτοιου μείγματος είναι: NaOH , Na_2CO_3 , NaHCO_3 . Στην περίπτωση του μείγματος που μας διατίθεται $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{NaHCO}_3$ ο προσδιορισμός μπορεί να γίνει με δύο διαδοχικές ογκομετρήσεις στο ίδιο διάλυμα του δείγματος με τη χρήση δύο διαφορετικών δεικτών ή με δύο ανεξάρτητες ογκομετρήσεις σε δύο διαφορετικά διαλύματα του ίδιου όγκου δείγματος.

Απαραίτητα αντιδραστήρια – όργανα

1. Δείγμα μείγματος $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{NaHCO}_3$
2. Πρότυπο διάλυμα 0,1 M HCl
3. Φαινολοφθαλεΐνη
4. Ηλιανθίνη
5. Ογκομετρική φιάλη των 250 mL
6. Σιφόνια
7. Προχοΐδα
8. Κωνική φιάλη των 250 mL

Πορεία ανάλυσης

1. Ζυγίζουμε 1 g μείγματος και το διαλύουμε με απιονισμένο νερό σε συνολικό όγκο ογκομετρικής φιάλης των 250 mL.
2. Από το διάλυμα παίρνουμε 25 mL με σιφόνιο και το μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη των 250 mL, αραιώνουμε και προσθέτουμε 2-3 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης.

3. Ογκομετρούμε έως ότου το διάλυμα αποχρωματιστεί. Έστω φ τα mL του HCl που καταναλώθηκαν.
4. Στη συνέχεια στο ίδιο διάλυμα προσθέτουμε 2-3 σταγόνες ηλιανθίνης. Ογκομετρούμε μέχρι το διάλυμα να γίνει κίτρινο και έστω n τα mL του HCl που καταναλώθηκαν.

Η κατανάλωση των αρχικών φ mL HCl χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του Na_2CO_3 σε NaHCO_3 , ενώ το NaHCO_3 το οποίο προϋπήρχε στο μείγμα δεν μεταβάλλεται:



Στη δεύτερη ογκομέτρηση τόσο το NaHCO_3 το οποίο προήλθε από τη μερική εξουδετέρωση του Na_2CO_3 (αντίδραση α) και αντιστοιχεί σε κατανάλωση φ mL HCl, όσο και αυτό το οποίο προϋπήρχε στο διάλυμα (από το αρχικό μείγμα) εξουδετερώνεται πλήρως προς NaCl:



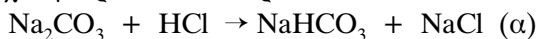
Έτσι από n mL, τα φ καταναλώθηκαν για τη μετατροπή του NaHCO_3 που προήλθε από το αρχικό Na_2CO_3 σε NaCl και τα $(n - \varphi)$ mL για τη μετατροπή του αρχικού NaHCO_3 σε NaCl.

Τα ανωτέρω προκύπτουν ως εξής:

αν α mol είναι τα αρχικά mol Na_2CO_3 στο μείγμα και

β mol είναι τα αρχικά mol NaHCO_3 στο μείγμα

από τη στοιχειομετρία των αντιδράσεων



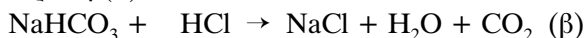
1 mol 1 mol 1 mol

α mol α mol α mol

α mol 10.000 α mL α mol

α mol φ mL α mol

Κατά τη μετατροπή του NaHCO_3 σε NaCl η συνολική ποσότητα αυτού είναι $(\alpha + \beta)$ mol αφού τα β προϋπήρχαν στο μείγμα και τα α παρήχθησαν από την αντίδραση (α)



1 mol 1 mol 1 mol

α mol α mol α mol

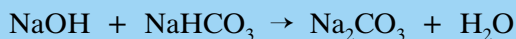
α mol 10.000 α mL α mol

	α mol	φ mL	α mol
και επιπλέον			
	1 mol	1 mol	1 mol
	β mol	β mol	β mol
	β mol	10.000 β mL	β mol
	β mol	κ mL	β mol

Για την αντίδραση (β) χρειάζονται συνολικά: φ mL για το μέρος που προήλθε από το Na_2CO_3 και κ mL για το αρχικό NaHCO_3 . Αυτά τα δύο μαζί είναι η συνολική κατανάλωση n mL.

Συνεπώς φ mL + κ mL = n mL και κ mL = n mL - φ mL δηλαδή για το αρχικό NaHCO_3 η κατανάλωση είναι (n - φ) mL HCl 0,1M.

Επισημαίνεται ότι μίγμα NaOH και NaHCO_3 δεν μπορεί να συνυπάρξει σε διάλυμα, γιατί το NaOH αντιδρά με το NaHCO_3 σύμφωνα με την αντίδραση



Υπολογισμός

Διάλυση – αραίωση μίγματος

1g → 250mL



25mL

Κατανάλωση: φ: 6,8mL 0,1M HCl

n: 9,3mL 0,1M HCl

Σύμφωνα με τα δεδομένα έχουμε :

n = 9,3 mL για το ολικό NaHCO_3 του μίγματος

(n - φ) = 2,5 mL για το αρχικό NaHCO_3 του μίγματος

φ = 6,8 mL για το αρχικό Na_2CO_3 του μίγματος

Έτσι τα 1000 mL 0,1 M HCl εξουδετερώνουν 10,6 g Na_2CO_3 και 8,4 g NaHCO_3

τα 6,8 mL

X

τα 2,5 mL

Ψ

$$X = \frac{10,6 \times 6,8}{1000} = 0,0721\text{g } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

$$\Psi = \frac{8,4 \times 2,5}{1000} = 0,021 \text{ g NaHCO}_3$$

Τα 25 mL περιείχαν 0,0721 g Na_2CO_3 και 0,021 g NaHCO_3
Τα 250 $X = 0,721$ $\Psi = 0,21 \text{ g}$

Το 1g μίγματος περιέχει	0,721 g Na_2CO_3	και 0,21 NaHCO_3
100	X	Ψ
$X = 72,1 \% \text{ Na}_2\text{CO}_3 \text{ w/w}$		
$\Psi = 21 \% \text{ NaHCO}_3 \text{ w/w}$		

Το ποσοστό που υπολείπεται % θεωρείται ξένες αδρανείς προσμίξεις.

Παρατηρήσεις

Ο ογκομετρικός προσδιορισμός ενός μίγματος $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{NaHCO}_3$ μπορεί να πραγματοποιηθεί και με τη μέθοδο WINKLER κατά την οποία χρησιμοποιείται: περίσσεια διαλύματος NaOH , ώστε να αντιδράσει το NaHCO_3 και να μετατραπεί σε Na_2CO_3 του οποίου τα CO_3^{2-} καταβυθίζονται με προσθήκη BaCl_2 ως ίζημα BaCO_3 :

- Στάδια μεθόδου: Εξουδετέρωση της ολικής αλκαλικότητας παρουσία δείκτη ηλιανθίνης. Έστω V_1 mL οξέος η κατανάλωση.
- V_2 ο όγκος του προστιθέμενου όγκου του NaOH (σε περίσσεια)
- V_3 ο όγκος του οξέος που εξουδετερώνει η περίσσεια του NaOH (φαινολοφθαλείνης).

Έτσι Na_2CO_3 : $V_1 - (V_2 - V_3)$ mL

NaHCO_3 : $(V_2 - V_3)$ mL

Ερωτήσεις

1. Γιατί ένα διάλυμα NaOH δεν πρέπει να φυλάσσεται σε γυάλινη φιάλη;
2. Τι είναι το πρότυπο διάλυμα και ποιες προϋποθέσεις πρέπει να εκπληρώνει μια ουσία για να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο αντιδραστήριο στην τιτλοδότηση ενός προτύπου διαλύματος;
3. Ποιες προϋποθέσεις απαιτούνται, ώστε μια χημική αντίδραση να χρησιμοποιηθεί στην ογκομετρική ανάλυση;
4. Τι ονομάζουμε τίτλο προτύπου διαλύματος;
5. Ποια είναι η διαφορά του Ι.Σ. (ισοδύναμου σημείου) και του Τ.Σ. (τελικού σημείου) μιας ογκομέτρησης;