

ΕΥΡΕΣΗ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ

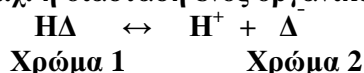
ΣΤΟΧΟΙ:

- α) Να ορίζει ο μαθητής τι είναι το pH διαλύματος.
β) Να βρίσκει έστω και κατά προσέγγιση το pH διαλύματος με τη χρήση δεικτών, για τους οποίους είναι γνωστή η περιοχή pH και το αντίστοιχο χρώμα τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ:

Οι δείκτες είναι χρωστικές ουσίες κυρίως φυτικής προέλευσης, που αλλάζουν χρώμα σε διαφορετική περιοχή του pH. Άλλοι λειτουργούν στην όξινη περιοχή (μεγάλη συγκέντρωση των H^+) και άλλοι λειτουργούν στην αλκαλική ή βασική περιοχή (μικρή συγκέντρωση H^+ , μεγάλη συγκέντρωση OH^-).

Οι ουσίες αυτές είναι ασθενή οργανικά οξέα ή βάσεις. Το αδιάστατο μόριο με το ιόν τους έχουν διαφορετικά χρώματα (αποτέλεσμα διαφορετικής απορρόφησης του φωτός) π.χ. η διάσταση ενός οργανικού οξέος δίνει:



η συγκέντρωση των H^+ του διαλύματος καθορίζει ποιο χρώμα του δείκτη θα «υπερισχύσει», αν η συγκέντρωση των H^+ του διαλύματος είναι μεγάλη θα υπερισχύσει το χρώμα 1, αν είναι μικρή θα υπερισχύσει το χρώμα 2. Εκτός από τις διχρωματικούς δείκτες υπάρχουν και πολυχρωματικές ουσίες που είναι μίγματα δεικτών π.χ. το πεχαμετρικό χαρτί και ο universal.

Η μέτρηση του pH ενός διαλύματος με δείκτες στηρίζεται στη σύγκριση του χρώματος που παίρνει το «άγνωστο» διάλυμα, όταν σ' αυτό προστεθεί μικρή ποσότητα δείκτη. Το χρώμα αυτό συγκρίνεται με το χρώμα που παίρνει ο δείκτης, όταν προστίθεται σε διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης H^+ (πρότυπα ή ρυθμιστικά διαλύματα).



ΣΧΗΜΑ 5.1 Η ηλιανθίνη έχει κόκκινο χρώμα όταν $pH < 3$ και κίτρινο όταν $pH > 4,5$.



ΣΧΗΜΑ 5.2 Η φαινολοφθαλεΐνη είναι άχρωμη σε $\text{pH} < 8,3$ και κόκκινη σε $\text{pH} > 10$.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ:

1. Στήριγμα με 10 δοκιμαστικούς σωλήνες των 20mL.
2. Σιφόνιο εκροής των 2 ή 5mL.
3. Σταγονόμετρο.
4. Ογκομετρική φιάλη των 100mL με πώμα
5. Πρότυπα διαλύματα 0,1M HCl και NaOH 0,1M.
6. Ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=6$
7. «Σόδα» (αναψυκτικό) του εμπορίου και υγρό καθαρισμού τζαμιών του εμπορίου.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

Α. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

α) παρασκευή όξινου διαλύματος 0,001M HCl

Στην ογκομετρική φιάλη των 100mL μεταφέρεται με το σιφόνιο 1mL από το πρότυπο διάλυμα του 0,1M HCl και αραιώνεται στα 100mL. Το νέο διάλυμα είναι 0,001M. Από αυτό μεταφέρονται 5mL σε δοκιμαστικό σωλήνα.

Επειδή το HCl είναι ισχυρό οξύ η $[\text{H}^+]$ είναι 0,001 mol ιόντων ανά L. Δηλαδή το pH του είναι 3. Το σημειώνουμε στον σωλήνα με υαλογραφικό μαρκαδόρο.

β) παρασκευή βασικού διαλύματος 0,001M NaOH

Στην ογκομετρική φιάλη των 100mL μεταφέρεται με το σιφόνιο 1mL από το πρότυπο διάλυμα του 0,1M NaOH και αραιώνεται στα 100mL. Το νέο διάλυμα είναι 0,001M. Στο διάλυμα αυτό η $[\text{OH}^-]$ είναι 0,001 mol ιόντων ανά L, μια και το NaOH είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης, δηλαδή έχει $\text{pOH} = 3$ ή $\text{pH} = 11$.

Μεταφέρονται 5mL από το διάλυμα σε δοκιμαστικό σωλήνα και σημειώνεται με μαρκαδόρο το 11.

Β. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΙΜΗΣ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

α) σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε από 5mL διαλυμάτων με pH = 3, pH=6 (από το ρυθμιστικό διάλυμα) και pH = 11. Στους δύο πρώτους προστίθενται σταγόνες ηλιανθίνης ενώ στον τελευταίο σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης και συμπληρώνεται ο πίνακας:

δοκιμαστικός σωλήνας	δείκτης	pH	Χρώμα

β) σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε από 5mL από την «σόδα». Στη συνέχεια προστίθενται στον ένα σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης και στον άλλο σταγόνες ηλιανθίνης και συμπληρώνεται ο πίνακας:

δοκιμαστικός σωλήνας	δείκτης	χρώμα	pH

συγκρίνουμε το χρώμα της «σόδας» με το αντίστοιχο του ρυθμιστικού με pH = 6 και εκτιμούμε την $[H^+] =$.

γ) σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε από 5mL από το «υγρό τζαμιών». Στη συνέχεια προστίθενται στον ένα σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης και στον άλλο σταγόνες ηλιανθίνης και συμπληρώνεται ο πίνακας:

δοκιμαστικός σωλήνας	δείκτης	χρώμα	pH

συγκρίνουμε το χρώμα του «υγρού τζαμιών» με το αντίστοιχο του διαλύματος με pH = 11 και εκτιμούμε την $[H^+] =$.