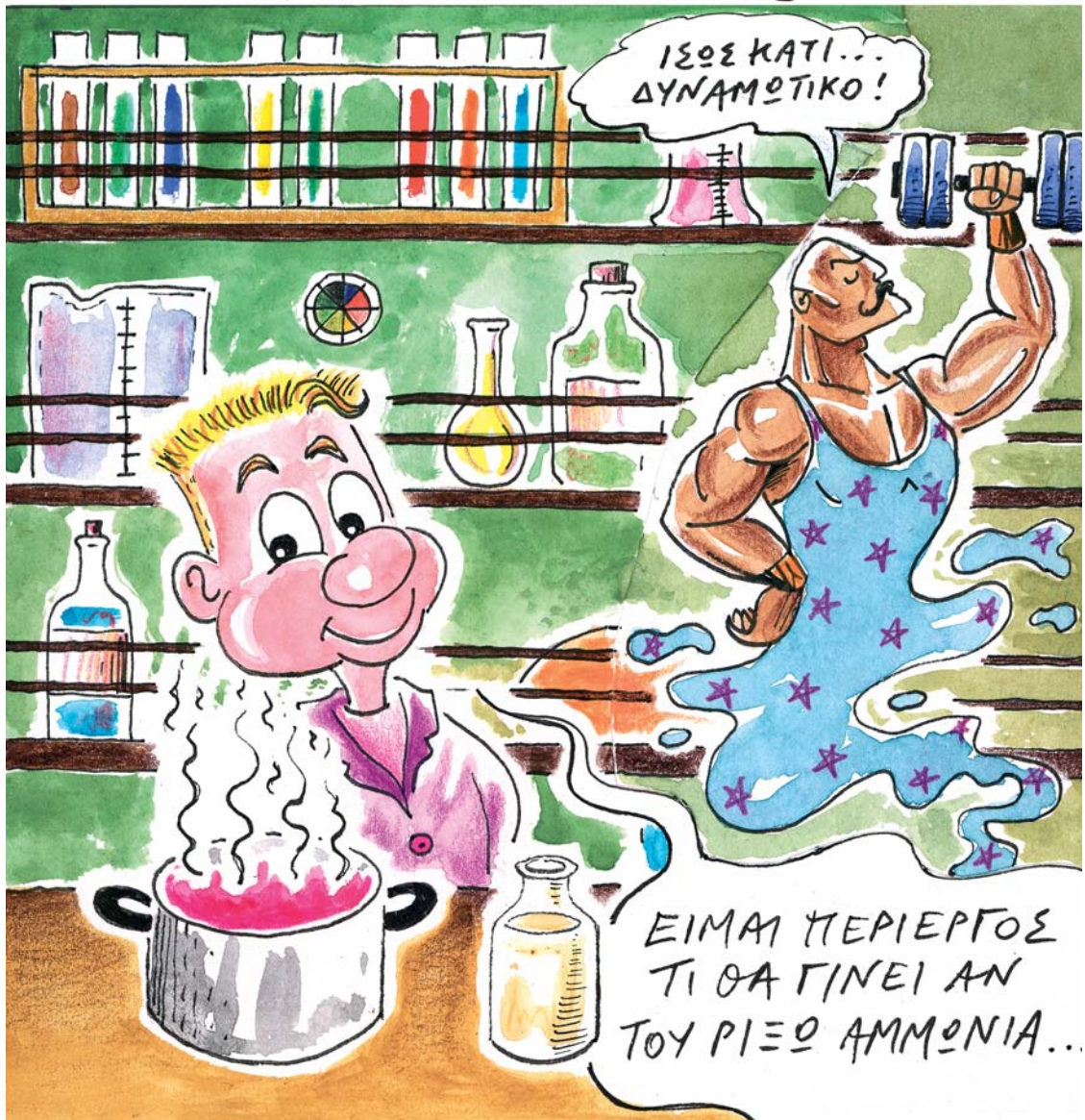


ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

- 2.1 Βασικές ιδιότητες διαλυμάτων καθημερινής χρήσης
- 2.2 Το χρώμα μερικών από τους συνηθισμένους δείκτες στα βασικά διαλύματα:
 - α. σε μακροκλίμακα
 - β. σε μικροκλίμακα
- 2.3 Ο δείκτης που περιέχεται στο κόκκινο λάχανο στη βασική περιοχή
- 2.4 Μεταβολή του pH ενός βασικού διαλύματος με την αραίωση

Πράγματα + Θάματα



Πείραμα 2.1

Βασικές ιδιότητες διαλυμάτων καθημερινής χρήσης

Ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης του πειράματος:
10 περίπου λεπτά

Σκοπός του πειράματος

Να διαπιστώσουμε, χρησιμοποιώντας το πεχαμετρικό χαρτί, το βασικό χαρακτήρα πολλών διαλυμάτων καθημερινής χρήσης.

Τι πρέπει να γνωρίζουμε

- Το pH είναι ένας αριθμός που δείχνει πόσο όξινο ή βασικό είναι ένα διάλυμα.
- Τα διαλύματα των βάσεων (στους 25°C) έχουν pH μεγαλύτερο από 7.
- Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει το pH ενός βασικού διαλύματος, τόσο πιο βασικό είναι το διάλυμα.

Μέτρα προφύλαξης

Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου είναι διαβρωτικό. Όταν έρθει σε επαφή με το δέρμα, χρειάζεται πλύσιμο με άφθονο και τρεχούμενο νερό.



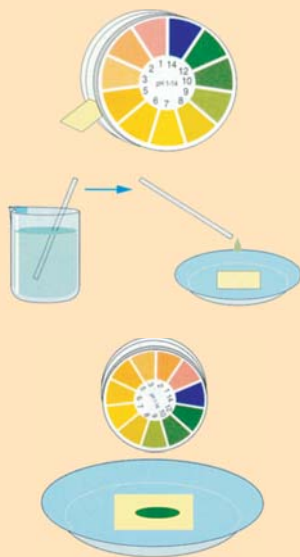
Υλικά και ουσίες που απαιτούνται

- απιονισμένο νερό
- άσπρο σαπούνι (όχι αρωματικό)
- καθαριστικό τζαμιών
- ασβεστόνερο
- αραιό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) 0,4% w/v

Όργανα που απαιτούνται

- πεχαμετρικό χαρτί
- ποτήρι ζέσης των 100 mL
- γυάλινη ράβδος
- ύαλοι ωρολογίου ή γυάλινοι δίσκοι

Εκτέλεση του πειράματος



1. Βάζουμε στο ποτήρι ζέσης νερό μέχρι τη μέση του ύψους του και ρίχνουμε στο νερό μικρά κομματάκια σαπουνιού. Το αφήνουμε στην άκρη, ώστε να διαλυθεί σιγά-σιγά αρκετό σαπούνι στο νερό. Το pH του σαπουνόνερου θα το μετρήσουμε τελευταίο.
2. Τοποθετούμε πάνω σε μια ύαλο ωρολογίου ένα κομμάτι πεχαμετρικού χαρτιού μήκους 1-2 cm περίπου.
3. Βυθίζουμε τη γυάλινη ράβδο στο διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου (NaOH), αφού πρώτα την πλύνουμε καλά με απιονισμένο νερό, και ακουμπάμε την άκρη της στο πεχαμετρικό χαρτί.
4. Συγκρίνουμε το χρώμα που απέκτησε το πεχαμετρικό χαρτί με τα χρώματα της έγχρωμης κλίμακας που

Εργαστηριακή άσκηση βάσεων

υπάρχει στο κουτί του πεχαμετρικού χαρτιού. Σημειώνουμε στον πίνακα I την τιμή pH που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο χρώμα.

- Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 2, 3 και 4 με το καθαριστικό τζαμιών, το ασβεστόνερο και το σαπουνόνερο.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

| Διάλυμα | pH |
|--|----|
| <ul style="list-style-type: none">• διάλυμα NaOH• καθαριστικό τζαμιών• ασβεστόνερο• σαπουνόνερο | |

Πείραμα 2.2α σε μακροκλίμακα

Σκοπός του πειράματος

Τι πρέπει να γνωρίζουμε

Μέτρα προφύλαξης

Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου είναι διαβρωτικό. Όταν έρθει σε επαφή με το δέρμα, χρειάζεται πλύσιμο με άφθονο και τρεχούμενο νερό.



Εκτέλεση του πειράματος



Το χρώμα μερικών από τους συνηθισμένους δείκτες στα βασικά διαλύματα

Ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης του πειράματος:
10-15 λεπτά

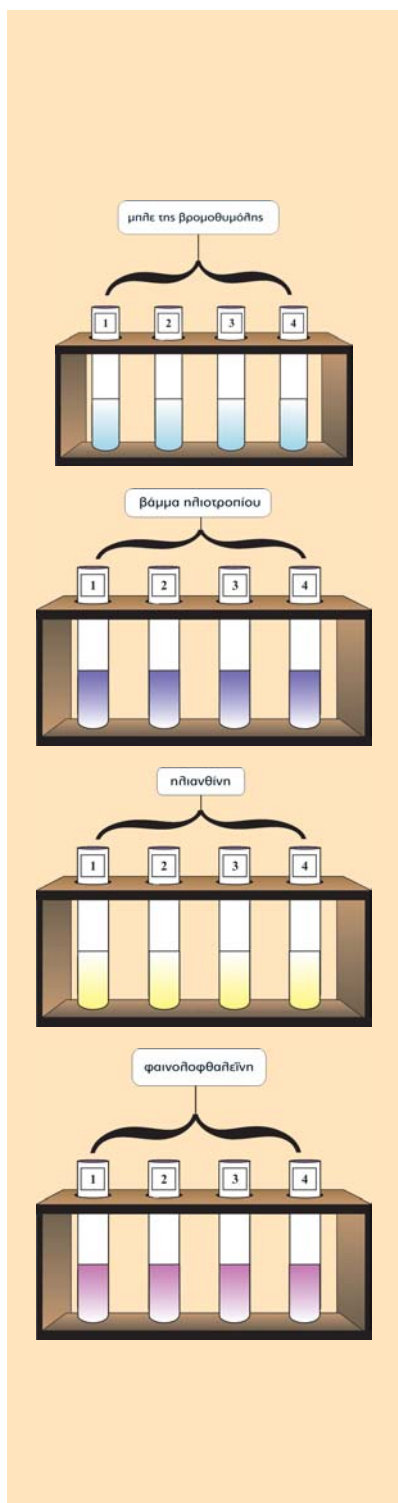
Να δούμε πειραματικά τι χρώμα αποκτούν ορισμένοι από τους πιο συνηθισμένους δείκτες στα βασικά διαλύματα.

- Οι δείκτες είναι χημικές ουσίες που το χρώμα τους αλλάζει ανάλογα με το pH του διαλύματος στο οποίο προστίθενται.
- Οι δείκτες μάς επιτρέπουν σε γενικές γραμμές να διαπιστώνουμε αν ένα διάλυμα είναι όξινο ή βασικό.
- Μερικοί από τους πιο συνηθισμένους δείκτες στο χημικό εργαστήριο είναι το μπλε της βρομοθυμόλης, το βάμμα του ηλιοτροπίου, η ηλιανθίνη και η φαινολφοθαλεΐνη.

| Υλικά και ουσίες που απαιτούνται | Όργανα που απαιτούνται |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • καθαριστικό τζαμιών ή διάλυμα αμμωνίας • άσπρο σαπούνι (όχι αρωματικό) • ασβεστόνερο • αραιό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, 0,4% w/v • μπλε της βρομοθυμόλης • βάμμα του ηλιοτροπίου • ηλιανθίνη • φαινολφοθαλεΐνη | <ul style="list-style-type: none"> • ποτήρι ζέσης των 100 mL • 16 δοκιμαστικοί σωλήνες • στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων |

1. Βάζουμε στο ποτήρι ζέσης ζεστό νερό μέχρι τη μέση του ύψους του και ρίχνουμε στο νερό μικρά κομματάκια σαπουνιού. Το αφήνουμε στην άκρη, ώστε να διαλυθεί σιγά-σιγά αρκετό σαπούνι στο νερό.
2. Χωρίζουμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σε τέσσερις τετράδες. Αριθμούμε τους σωλήνες κάθε τετράδας από το 1 έως το 4 και τους τοποθετούμε στη βάση.
3. Στους τέσσερις σωλήνες με τον αριθμό 2 βάζουμε περίπου 5 mL καθαριστικό τζαμιών, σε αυτούς με τον

Εργαστηριακή άσκηση βάσεων



αριθμό **3** βάζουμε περίπου 5 mL ασβεστόνερο, σε αυτούς με τον αριθμό **4** βάζουμε περίπου 5 mL από το αραιό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου και τέλος σε αυτούς με τον αριθμό **1** βάζουμε περίπου 5 mL σαπουνόνερο.

4. Στους σωλήνες της πρώτης τετράδας προσθέτουμε λίγες σταγόνες μπηε της βρομοθυμόλης. Παρατηρούμε το χρώμα που αποκτά το περιεχόμενό τους.

Το χρώμα των διαλυμάτων της πρώτης σειράς είναι:

5. Στους σωλήνες της δεύτερης τετράδας προσθέτουμε λίγες σταγόνες βάμματος του ηλιοτροπίου. Παρατηρούμε το χρώμα που αποκτά το περιεχόμενό τους.

Το χρώμα των διαλυμάτων της δεύτερης σειράς είναι:

6. Στους σωλήνες της τρίτης τετράδας προσθέτουμε λίγες σταγόνες ηλιανθίνης. Παρατηρούμε το χρώμα που αποκτά το περιεχόμενό τους.

Το χρώμα των διαλυμάτων της τρίτης σειράς είναι:

7. Στους σωλήνες της τελευταίας τετράδας προσθέτουμε λίγες σταγόνες φαινολφθαλεΐνης. Παρατηρούμε το χρώμα που αποκτά το περιεχόμενό τους.

Το χρώμα των διαλυμάτων της τέταρτης σειράς είναι:

8. Συμπληρώνουμε τον επόμενο πίνακα:

| Διάλυμα | Χρώμα του δείκτη στα βασικά διαλύματα |
|---|---------------------------------------|
| μπηε της βρομοθυμόλης βάμμα του ηλιοτροπίου ηλιανθίνη φαινολφθαλεΐνη | |

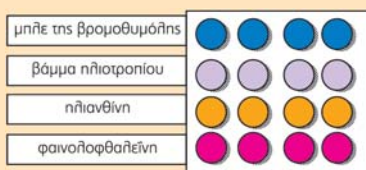
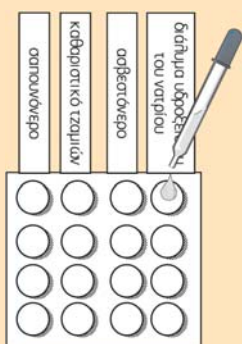
Πείραμα 2.2β σε μικροκλίμακα

Μέτρα προφύλαξης

Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου είναι διαβρωτικό. Όταν έρθει σε επαφή με το δέρμα, χρειάζεται πλύσιμο με άφθονο και τρεχούμενο νερό.



Εκτέλεση του πειράματος



Το χρώμα μερικών από τους συνηθισμένους δείκτες στα βασικά διαλύματα

Ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης του πειράματος:
10-15 λεπτά

| Υλικά και ουσίες που απαιτούνται | Όργανα που απαιτούνται |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> καθαριστικό τζαμιών ή διάλυμα αμμωνίας άσπρο σαπούνι (όχι αρωματικό) ασβεστόνερο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0,4% w/v μπλε της βρομοθυμόλης βάμμα του ηλιοτροπίου ηλιανθίνη φαινολφοθαλεΐνη | <ul style="list-style-type: none"> σταγονόμετρα πλαστικά ή πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια πλαστικές θήκες από χάπια ή τσίχλες, χωρίς το αλουμινένιο κάλυμμα, ή αυγοθήκες αυτοκόλλητες ετικέτες |

1. Τοποθετούμε στον πάγκο εργασίας πλαστικές θήκες από χάπια ή τσίχλες, που να διαθέτουν 4 σειρές κυψελίδων με 4 κυψελίδες η κάθε σειρά, αφού προηγουμένως έχουμε φροντίσει να αφαιρεθεί το αλουμινένιο κάλυμμα.
2. Σε αυτοκόλλητες ετικέτες γράφουμε τις ονομασίες των διαλυμάτων που θα χρησιμοποιήσουμε και τις κολλήαμε σε κατάλληλες θέσεις στην πλαστική θήκη.
3. Στην 1η κυψελίδα κάθε σειράς ρίχνουμε 2-3 σταγόνες καθαριστικού τζαμιών ή διαλύματος αμμωνίας. Στη 2η κυψελίδα κάθε σειράς ρίχνουμε 2-3 σταγόνες από σαπουνόνερο, στην 3η κυψελίδα κάθε σειράς ρίχνουμε 2-3 σταγόνες από το ασβεστόνερο και στην 4η κυψελίδα κάθε σειράς ρίχνουμε 2-3 σταγόνες αραιού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.
4. Στην 1η σειρά κυψελίδων ρίχνουμε μια σταγόνα από το δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης.
Το μπλε της βρομοθυμόλης στα τέσσερα διαλύματα έχει χρώμα:.....
5. Στην 2η σειρά κυψελίδων ρίχνουμε μια σταγόνα από το δείκτη βάμμα του ηλιοτροπίου.

Εργαστηριακή άσκηση βάσεων

Το βάμμα του ηλιοτροπίου στα τέσσερα διαλύματα έχει χρώμα:

6. Στην 3η σειρά κυψελίδων ρίχνουμε μια σταγόνα από το δείκτη ηλιανθίνη.

Η ηλιανθίνη στα τέσσερα διαλύματα έχει χρώμα:

7. Στην 4η σειρά κυψελίδων ρίχνουμε μια σταγόνα από το δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.

Η φαινολοφθαλεΐνη στα τέσσερα διαλύματα έχει χρώμα:

8. Συμπληρώνουμε τον επόμενο πίνακα:

| Διάλυμα | Χρώμα του δείκτη στα βασικά διαλύματα |
|--|---------------------------------------|
| μπλε της βρομοθυμόλης βάμμα του ηλιοτροπίου ηλιανθίνη φαινολοφθαλεΐνη | |

Συμπέρασμα:

Να χρησιμοποιήσετε τις ακόλουθες λέξεις: *χρώμα, χαρακτηριστικό, βασικά, δείκτης, διαλύματα*, για να διατυπώσετε ένα γενικό συμπέρασμα για το χρώμα των δεικτών στα βασικά διαλύματα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Πείραμα 2.3

Ο δείκτης που περιέχεται στο κόκκινο λάχανο στη βασική περιοχή

Ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης του πειράματος:
10-15 λεπτά

Σκοπός του πειράματος

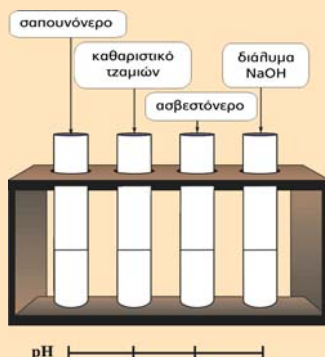
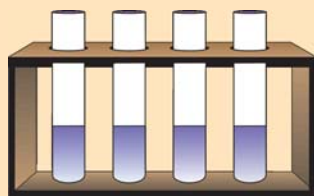
Να επεκτείνουμε στη βασική περιοχή τη χρωματομετρική κλίμακα pH που κατασκευάσαμε στο πείραμα 1.4.

Μέτρα προφύλαξης

Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου είναι διαβρωτικό. Όταν έρθει σε επαφή με το δέρμα, χρειάζεται πλύσιμο με άφθονο και τρεχούμενο νερό.



Εκτέλεση του πειράματος



Χαρακτηρισμός διαλυμάτων ως όξινων και βασικών με το δείκτη «κόκκινο» λάχανο. Με την κόκκινη απόχρωση είναι η όξινη περιοχή, με την πράσινη και κίτρινη απόχρωση είναι η βασική περιοχή. Ο σωλήνας με το μπλε διάλυμα περιέχει το δείκτη «κόκκινο» λάχανο.

Υλικά και ουσίες που απαιτούνται

Όργανα που απαιτούνται

- «ο δείκτης μας» (πείραμα 1.4)
- άσπρο σαπούνι (όχι αρωματικό)
- καθαριστικό τζαμιών
- ασβεστόνερο
- διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0,4% w/v
- απιονισμένο νερό

- ποτήρι ζέσης των 100 mL
- 4 δοκιμαστικοί σωλήνες
- στήριγμα δοκιμαστικών σωληνίων
- ξυλομπογιές

1. Τοποθετούμε τους τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες στη βάση και ρίχνουμε μέσα στον καθένα λίγο από το εκχύλισμα του κόκκινου λάχανου, φροντίζοντας να σχηματιστεί μια στήλη ύψους 2-3 cm.
2. Στον πρώτο σωλήνα προσθέτουμε λίγο σαπουνόνερο, στο δεύτερο λίγο καθαριστικό για τζάμια, στον τρίτο λίγο ασβεστόνερο και στον τέταρτο λίγο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου.
3. Στη διπλανή εικόνα χρωματίζουμε το διάλυμα κάθε σωλήνα με το χρώμα που βλέπουμε να έχει πάρει αυτός στο πείραμά μας.
4. Συμπληρώνουμε τις τιμές του pH που αντιστοιχούν σε κάθε σωλήνα, ανατρέχοντας στο πείραμα 2.1, στο οποίο είχαμε μετρήσει με πεχαμετρικό χαρτί τις τιμές του pH των τεσσάρων διαλυμάτων που χρησιμοποιήσαμε και σε αυτό το πείραμα.

Η εικόνα με τους χρωματισμένους σωλήνες αποτελεί πλέον τη δική μας χρωματομετρική κλίμακα pH στη βασική περιοχή.

Για να προσδιορίσουμε το pH ενός βασικού διαλύματος, θα προσθέσουμε αρκετές σταγόνες από το εκχύλισμα του κόκκινου λάχανου. Ανάλογα με το χρώμα που θα πάρει το διάλυμα, θα καταλάβουμε αν το pH του είναι παρόμοιο με αυτό του σαπουνόνερου, του καθαριστικού τζαμιών, του ασβεστόνερου ή του υδροξειδίου του νατρίου.

Πείραμα 2.4

Μεταβολή του pH ενός βασικού διαλύματος με την αραίωση

Ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης του πειράματος:
20-30 λεπτά

Σκοπός του πειράματος

Να διαπιστώσουμε ότι με την αραίωση η τιμή pH ενός βασικού διαλύματος ελαττώνεται (πλησιάζει προς το 7).

Τι πρέπει να γνωρίζουμε

- Όταν προσθέτουμε νερό σε ένα διάλυμα, ο όγκος του αυξάνεται, ενώ η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας δε μεταβάλλεται. Έτσι, η περιεκτικότητα του διαλύματος ελαττώνεται, αφού η ίδια ποσότητα διαλυμένης ουσίας περιέχεται σε μεγαλύτερο όγκο.
- Όταν προσθέτουμε νερό σε ένα βασικό διάλυμα, το διάλυμα γίνεται λιγότερο βασικό. Έτσι, το pH του διαλύματος ελαττώνεται.

Μέτρα προφύλαξης

Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου είναι διαβρωτικό. Όταν έρθει σε επαφή με το δέρμα, χρειάζεται πλύσιμο με άφθονο και τρεχούμενο νερό.



Εκτέλεση του πειράματος



| Υλικά και ουσίες που απαιτούνται | Όργανα που απαιτούνται |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) 0,4% w/v • απιονισμένο νερό • 3 ποτήρια ζέσης των 250 mL • πεχαμετρικό χαρτί | <ul style="list-style-type: none"> • 3 σύριγγες των 10 mL • γυάλινη ράβδος • ογκομετρικός κύλινδρος |

1. Με πεχαμετρικό χαρτί μετράμε το pH του διαλύματος Δ₁, που περιέχεται στο πρώτο ποτήρι, και καταγράφουμε τη μέτρησή μας στον πίνακα II.
2. Βάζουμε στο δεύτερο ποτήρι ζέσης 90 mL απιονισμένου νερού. Παίρνουμε με τη μια σύριγγα 10 mL από το διάλυμα Δ₁, τα προσθέτουμε στο ποτήρι και με τη γυάλινη ράβδο ανακατεύουμε καλά το περιεχόμενο του ποτηριού. Έχουμε παρασκευάσει ένα νέο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (διάλυμα Δ₂), το οποίο είναι 10 φορές πιο αραιό από το αρχικό (αφού τα 10 mL του αρχικού έχουν γίνει με την αραίωση 100 mL).
3. Με το πεχαμετρικό χαρτί μετράμε το pH του διαλύματος Δ₂ και καταγράφουμε τη μέτρησή μας στον πίνακα που ακολουθεί.

Εργαστηριακή άσκηση βάσεων

4. Βάζουμε στο τρίτο ποτήρι ζέσης 90 mL απιονισμένου νερού. Παίρνουμε με τη δεύτερη σύριγγα 10 mL από το διάλυμα Δ_2 , τα προσθέτουμε στο ποτήρι και με τη γυάλινη ράβδο ανακατεύουμε καλά το περιεχόμενο του ποτηριού. Τώρα έχουμε παρασκευάσει ένα νέο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (διάλυμα Δ_3), το οποίο είναι 10 φορές πιο αραιό από το Δ_2 και 100 φορές πιο αραιό από το αρχικό.
5. Με το πεχαμετρικό χαρτί μετράμε το pH του διαλύματος Δ_3 και καταγράφουμε τη μέτρησή μας στον πίνακα που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

| Διάλυμα | pH |
|---|----|
| <ul style="list-style-type: none">• Δ_1 (αρχικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου)• Δ_2 (διάλυμα 10 φορές πιο αραιό από το αρχικό)• Δ_3 (διάλυμα 100 φορές πιο αραιό από το αρχικό) | |

Συμπέρασμα:

Να συμπληρώσετε τα κενά με την κατάλληλη λέξη, ώστε να καταλήξετε σε ένα συμπέρασμα για τη μεταβολή του pH διαλύματος βάσης κατά την αραιώση: Κατά την προσθήκη νερού σε ένα διάλυμα βάσης η περιεκτικότητά του, γιατί η ίδια ποσότητα ουσίας περιέχεται σε όγκο διαλύματος και το pH του