



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΗ
ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία Μετρήσεων Ι

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Αν. Καθ. Δρ Μαρία Α. Γούλα

ΤΜΗΜΑ: Μηχανικών Περιβάλλοντος & Μηχανικών Αντιρρύπανσης

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας και στην Ανώτατη Εκκλησιαστική Ακαδημία Θεσσαλονίκης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Άσκηση 1.....	4
Άσκηση 2.....	4
Άσκηση 3.....	5
Άσκηση 4.....	5
Άσκηση 5.....	6
Άσκηση 6.....	6
Άσκηση 7.....	6
Άσκηση 8.....	7
Άσκηση 9.....	7
Άσκηση 10.....	8
Άσκηση 11.....	8
Άσκηση 12.....	9
Άσκηση 13.....	9
Άσκηση 14.....	9
Άσκηση 15.....	10

Άσκηση 1

Εκφώνηση: Πότε ένας ζυγός θεωρείται καλός;

Σωστή Απάντηση Άσκησης 1:

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ένας ζυγός για να θεωρείται «καλός» είναι οι εξής:

- 1) Πρέπει να είναι ακριβής, δηλαδή διαφορετικές μετρήσεις του ίδιου βάρους δείγματος να μας οδηγούν στο ίδιο αποτέλεσμα.
- 2) Πρέπει να είναι σταθερός, δηλαδή να επανέρχεται στη θέση του μηδενός μετά από κάθε ζύγιση.
- 3) Πρέπει να είναι ευαίσθητος
- 4) Πρέπει να έχει μικρό χρόνο απόσβεσης των ταλαντώσεων

Άσκηση 2

Εκφώνηση: Να γράψετε τους διάφορους τύπους ζυγών ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους.

Απάντηση Άσκησης 2:

Ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους, οι ζυγοί διακρίνονται σε Μηχανικούς και Ηλεκτρονικούς. Οι μηχανικοί ζυγοί στηρίζουν τη λειτουργία τους στην παραμόρφωση ενός ή περισσοτέρων ελατηρίων ή στην ύπαρξη μιας φάλαγγας (ράβδου). Η μέτρηση του βάρους στον ζυγό με ένα ή και περισσότερα ελατήρια γίνεται μετρώντας την έκταση x του ελατηρίου που προκαλείται όταν από αυτό αναρτηθεί ένα βάρος B . Ο ζυγός ισορροπεί όταν η δύναμη F που ασκεί το ελατήριο είναι ίση με το βάρος B του αναρτημένου από το ελατήριο σώματος. Η βαθμονόμηση ενός τέτοιου ζυγού γίνεται με τη βοήθεια προτύπων βαρών.

Άσκηση 3

Εκφώνηση: Ποιες ουσίες χρησιμοποιούνται ως δείκτες;

Απάντηση Άσκησης 3:

Σαν δείκτες χρησιμοποιούνται κατάλληλες έγχρωμες οργανικές ουσίες που σε πολύ μικρά ποσά το χρώμα τους εξαρτάται από το pH. Πρόκειται για ασθενή οξέα ή βάσεις, των οποίων η ιονισμένη και η ουδέτερη μορφή έχουν διαφορετικό χρώμα και σε ορισμένο pH επικρατεί η μία ή η άλλη μορφή, ανάλογα με την σταθερά ιονισμού τους, δηλαδή το pK τους. Η ακρίβεια του προσδιορισμού του pH χρωματομετρικά είναι της τάξεως των 0.1 μονάδων του Ph.

Άσκηση 4

Εκφώνηση: Τι είναι το ηλεκτρόδιο υάλου και από τι αποτελείται;

Απάντηση Άσκησης 3:

Το pH προσδιορίζεται με την βοήθεια ειδικών οργάνων των πεχαμέτρων. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην ποτενσιομετρία δηλαδή στην μέτρηση του δυναμικού του στοιχείου που προκύπτει με την εισαγωγή στο διάλυμα δυο ηλεκτροδίων όπου του ενός ηλεκτροδίου το δυναμικό εξαρτάται από το pH και του δευτέρου ηλεκτροδίου το δυναμικό είναι σταθερό ανεξαρτήτου pH και λέγεται ηλεκτρόδιο αναφοράς. Σαν ηλεκτρόδιο μέτρησης χρησιμοποιείται το *ηλεκτρόδιο υάλου* και αποτελείται από ένα σύρμα αργύρου το οποίο είναι επικαλυμμένο με χλωρίδιο το αργύρου και εμβαπτισμένο σε αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος. Το διάλυμα του ηλεκτροδίου διαχωρίζεται από το υπό εξέταση διάλυμα με μία λεπτή γυάλινη μεμβράνη, στην οποία αναπτύσσεται ένα δυναμικό που εξαρτάται από τις συγκεντρώσεις των ιόντων υδρογόνου εκατέρωθεν της μεμβράνης. Η ακρίβεια της μέτρησης του pH με την ηλεκτρομετρική μέθοδο είναι 0,01 μονάδες pH.

Άσκηση 5

Εκφώνηση: Τι ονομάζεται ισοδύναμο σημείο και τι τελικό σημείο μιας ογκομέτρησης;

Απάντηση Άσκησης 5:

Βασικός στόχος μιας ογκομέτρησης είναι ο προσδιορισμός του όγκου του προτύπου διαλύματος το οποίο είναι χημικώς ισοδύναμο με την ογκομετρούμενη ουσία. Το σημείο της ογκομέτρησης στο οποίο υπάρχει χημική ισοδυναμία προτύπου διαλύματος και ογκομετρούμενης ουσίας ονομάζεται *ισοδύναμο σημείο*, ενώ το σημείο στο οποίο τελειώνει η προσθήκη του προτύπου διαλύματος ονομάζεται *τελικό σημείο*.

Άσκηση 6

Εκφώνηση: Πότε χρησιμοποιείται η ογκομέτρηση ως μέθοδος ποσοτικού προσδιορισμού;

Απάντηση Άσκησης 6:

Για να χρησιμοποιηθεί η ογκομέτρηση ως μέθοδος ποσοτικού προσδιορισμού, θα πρέπει να ικανοποιούνται ορισμένες προϋποθέσεις. Η χημική αντίδραση στην οποία στηρίζεται η ογκομέτρηση πρέπει:

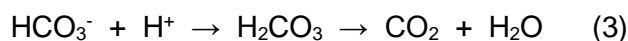
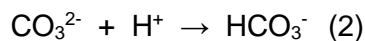
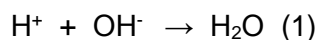
- να είναι γνωστή και να γίνεται ποσοτικά με καθορισμένη στοιχειομετρική αναλογία
- να είναι ταχεία και
- να υπάρχει τρόπος να διαπιστώνεται το τέλος της.

Άσκηση 7

Εκφώνηση: Πότε η όξινη βροχή έχει μικρότερη επίδραση στο pH ενός ποταμού ή λίμνης και γιατί;

Απάντηση Άσκησης 7:

Η όξινη βροχή μπορεί να έχει μικρότερη επίδραση στο pH ενός ποταμού ή λίμνης σε περιοχές με ασβεστολιθικά πετρώματα. Οι υψηλές συγκεντρώσεις ανθρακικών, όξινων ανθρακικών και ιόντων OH^- , λόγω της ύπαρξης των ανθρακικών αλάτων μπορούν να προσδώσουν μια φυσική ρυθμιστική ικανότητα στα ύδατα, για την εξουδετέρωση των ιόντων H^+ που προέρχονται από όξινη ρύπανση. Έτσι λόγω των αντιδράσεων (1, 2, 3) η μείωση του pH λόγω της όξινης βροχής είναι μικρή.



Άσκηση 8

Εκφώνηση: Τι pH έχουν τα φυσικά νερά και που οφείλεται;

Απάντηση Άσκησης 8:

Το pH των φυσικών νερών (λίμνες, ποτάμια) είναι συνήθως αλκαλικό με τιμές του pH μεταξύ 7 και 8 και ορισμένες φορές έως και 8.5. Το pH καθορίζεται από την αλληλεπίδραση ανθρακικών ιόντων CO_3^{2-} με το ασθενές ανθρακικό οξύ H_2CO_3 . Τα ανθρακικά ιόντα προέρχονται από την διάλυση ασβεστολιθικών πετρωμάτων τα οποία αποτελούνται κυρίως από ανθρακικό ασβέστιο και το ανθρακικό οξύ είναι αποτέλεσμα της διάλυσης του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα. Στην περίπτωση όμως των μη ασβεστούχων νερών, το pH είναι συνήθως κοντά στο 7.

Άσκηση 9

Εκφώνηση: Τι είναι η εξάχνωση;

Απάντηση Άσκησης 9:

Η μεταβολή από τη στερεά φάση προς την αέρια, χωρίς ενδιάμεση μετατροπή σε υγρό ονομάζεται εξάχνωση. Αυτό συμβαίνει με τους κρυστάλλους ιωδίου σε θερμοκρασία δωματίου. Ο πάγος εξαχνώνεται μόνο κάτω από τους 0°C, όπως το χιμώνα που εμφανίζεται η πάχνη σε θερμοκρασία -10°C.

Άσκηση 10

Εκφώνηση: Τι ονομάζεται καμπύλη κορεσμού;

Απάντηση Άσκησης 10:

Η καμπύλη της τάσης ατμών διαχωρίζει τις περιοχές στερεού και υγρού από την περιοχή των ατμών και επεκτείνεται μέχρι την κρίσιμη θερμοκρασία και πίεση. Το τμήμα της καμπύλης της τάσης ατμών που αντιστοιχεί στην ισορροπία υγρού-ατμού είναι γνωστό και σαν *καμπύλη κορεσμού*.

Άσκηση 11

Εκφώνηση: Αναφέρετε διάφορες ανθρωπογενείς πηγές ιόντων που συνεισφέρουν στην αύξηση των ΟΔΣ.

Απάντηση Άσκησης 11:

Υπάρχουν πολλές δυνατές ανθρωπογενείς πηγές των ιόντων που συνεισφέρουν στην αύξηση της συγκέντρωσης των ΟΔΣ. Λιπάσματα από τους αγρούς και τα λιβάδια μπορούν να προσθέσουν μια ποικιλία από ιόντα σε ένα ρεύμα. Αύξηση των ΟΔΣ μπορεί επίσης να προκληθεί από απορροές των οδών στους οποίους τον χιμώνα προστέθηκε αλάτι για τον πάγο. Οργανική ύλη από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων μπορεί να συνεισφέρει υψηλά επίπεδα νιτρικών και φωσφορικών ιόντων. Τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν επίσης να δώσουν υψηλότερες συγκεντρώσεις ΟΔΣ από φυσικά ρεύματα όταν το πόσιμο νερό των πόλεων χλωριώνεται υπερβολικά. Νερό για την άρδευση το οποίο επιστρέφεται στα υδάτινα ρεύματα συνήθως έχει υψηλότερες συγκεντρώσεις ιόντων νατρίου και χλωρίου. Το νερό της όξινης βροχής, το οποίο παρασύρει διαλυμένα αέρια όπως, CO₂, NO₂ ή SO₂, συνήθως προκαλεί αυξημένες συγκεντρώσεις ιόντων H⁺.

Άσκηση 12

Εκφώνηση: Ποιες είναι οι επιπτώσεις των αυξημένων τιμών ΟΔΣ;

Απάντηση Άσκησης 12:

Εάν τα επίπεδα των ΟΔΣ είναι υψηλά, ειδικά εξ' αιτίας διαλυμένων αλάτων, πολλά είδη υδρόβιας ζωής μπορούν να επηρεαστούν. Τα άλατα έχουν αφυδατική δράση στο δέρμα των ζώων. Μεγάλη συγκέντρωση διαλυμένων στερεών μπορεί να επιφέρει υπακτική δράση στο νερό ή να προκαλέσει δυσάρεστη γεύση μετάλλου. Επίσης είναι πιθανό τα διαλυμένα ιόντα να επηρεάσουν το pH σε έναν όγκο νερού, το οποίο με τη σειρά του μπορεί να επηρεάσει την υγεία των υδρόβιων οργανισμών. Εάν η υψηλή συγκέντρωση των ΟΔΣ οφείλεται στα ιόντα που προκαλούν τη σκληρότητα του νερού, τότε τα σαπούνια είναι λιγότερα αποτελεσματικά ή μπορούν να εμφανισθούν σημαντικές εναποθέσεις αλάτων σε θερμαντικούς σωλήνες.

Άσκηση 13

Εκφώνηση: Τι ονομάζεται μετατροπή φάσης, Τι τήξη και πήξη;

Απάντηση Άσκησης 13:

Η μεταβολή μιας ουσίας από μία κατάσταση σε άλλη ονομάζεται μεταβολή κατάστασης ή μετατροπή φάσης.

Τήξη είναι η μετάβαση ενός στερεού στην υγρή κατάσταση.

Πήξη είναι η μετάβαση ενός υγρού στην στερεά κατάσταση.

Άσκηση 14

Εκφώνηση: Τι ονομάζεται σημείο πήξεως και τι σημείο τήξεως;

Απάντηση Άσκησης 14:

Η θερμοκρασία στην οποία ένα καθαρό υγρό πήζει, δηλαδή μετατρέπεται σε κρυσταλλικό στερεό ονομάζεται σημείο πήξεως. Η θερμοκρασία στην οποία ένα

κρυσταλλικό στερεό τήκεται, δηλαδή μετατρέπεται σε υγρό, ονομάζεται σημείο τήξεως.

Άσκηση 15

Εκφώνηση: Ποιες είναι οι βασικές μονάδες ενός φασματοφωτομέτρου ορατού - υπεριώδους;

Απάντηση Άσκησης 15:

Για τη μέτρηση της απορρόφησης χρησιμοποιούνται φωτόμετρα και φασματοφωτόμετρα. Κυρίως ταξινομούνται σε φασματοφωτόμετρα απλής και διπλής δέσμης. Όλα τα φασματοφωτόμετρα περιέχουν τις ίδιες βασικές μονάδες:

- Πηγή ακτινοβολίας, δηλαδή μια λυχνία που εκπέμπει μεγάλης έντασης ακτινοβολία, σταθερή και ανεξάρτητη από το χρησιμοποιούμενο μήκος κύματος. Για την περιοχή του υπεριώδους (325 – 380 nm) χρησιμοποιούνται λυχνίες εκκένωσης με αέριο H₂ ή D₂. Για την περιοχή του ορατού (380 – 650 nm) χρησιμοποιούνται λυχνίες πυρακτώσεως με σπείραμα W, λυχνίες Nernst και λυχνίες Laser.
- Μονοχρωμάτορας, το βασικότερο τμήμα ενός φασματοφωτομέτρου που μετατρέπει τη δέσμη των ακτινοβολιών που εκπέμπει η πηγή σε μονοχρωματική δέσμη ακτινοβολίας συγκεκριμένου μήκους κύματος.
- Κυψελίδα, κατασκευασμένη από χαλαζία ή από γυαλί και περιέχει το προς μέτρηση διάλυμα
- Φωτοανιχνευτής, συνοδευόμενος από ενισχυτή, που αποσκοπεί στο να δεχτεί την ακτινοβολία που διέρχεται από το διάλυμα, να την ενισχύσει και να την αποστείλει στην έξοδο του οργάνου, με τη μορφή μεταβολής δυναμικού του ηλεκτρικού ρεύματος.
- Έξοδος των μετρήσεων, με ψηφιακή ή αναλογική μορφή, με ενδείξεις για την απορρόφηση, τη διαπερατότητα ή τη συγκέντρωση