

ΦΟΡΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στοιχεία εκπαιδευτικού

- **Όνοματεπώνυμο** Γιάννης Σταυράκης, Βασίλης Τόλιας
- **Βαθμίδα εκπαίδευσης** Δευτεροβάθμια
- **Ειδικότητα** Χημικός
- **Μαθήματα που διδάσκουν** Χημεία, Βιολογία
- **E-mail** stavrakis@ellinogermaniki.gr vjt@ellinogermaniki.gr

Τίτλος Μαθήματος Η κλίμακα pH

Σύνοψη Το παρακάτω σχέδιο μαθήματος προσεγγίζει την έννοια του pH, τη σημασία που αυτό έχει για την καθημερινή μας ζωή, ενώ επίσης γίνεται και παρουσίαση μιας εργαστηριακής άσκησης που βοηθά τους μαθητές στην εξοικείωση τους με την έννοια αυτή.

Σκοπός και μαθησιακοί στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- α) εξηγήσουν την έννοια του pH.
- β) σχεδιάσουν την κλίμακα του pH.
- γ) μετρήσουν το pH διαφόρων διαλυμάτων και να τα τοποθετήσουν στην παραπάνω κλίμακα.
- δ) αναφέρουν τη σημασία που έχει το pH για τον ανθρώπινο οργανισμό (γαστρικό υγρό, αίμα), την καθημερινή ζωή (pH διαφόρων τροφών, υγρών καθαριστικών) και το φυσικό περιβάλλον (όξινη βροχή).

Περιεχόμενο

- **Γνωστικό αντικείμενο:** Χημεία
- **Τάξη:** Γ γυμνασίου – Α λυκείου
- **Ηλικία μαθητών** 14- 15
- **Έννοιες – λεξιλόγιο** όξινος – βασικός χαρακτήρας, όξινο – βασικό διάλυμα, κλίμακα pH
- **Διακλαδικές συνδέσεις:** Μαθηματικά, Βιολογία, Έκθεση

Εναλλακτικές ιδέες μαθητών

Ο Carr έχει προτείνει ότι οι ιδέες των μαθητών για τα οξέα προκύπτουν από αισθητηριακές εμπειρίες, όπως η δοκιμή το ξινισμένου γάλακτος, των λεμονιών ή του ξιδιού, καθώς επίσης και από τις εγκληματικές ιστορίες για λουτρά οξέων, από διαφημίσεις για αντιοξειδωτικές θεραπείες και από τα νέα της τηλεόρασης για τα αποτελέσματα της όξινης βροχής.

Οι Hand και Treogust βρήκαν ότι υπήρχαν δύο κυρίως αντιλήψεις: «τα οξέα τρώνε τα υλικά» και ότι «τα οξέα μπορούν να σε κάψουν».

Επειδή ο όρος «βάση», όπως χρησιμοποιείται στη Χημεία, δεν επικρατεί στην καθημερινή ζωή ή πως ο όρος «οξύ», είναι λιγότερο πιθανό οι μαθητές να σχηματίσουν ιδέες για τις βάσεις πριν ακόμη τις διδαχθούν. Συνήθως, οι μαθητές γνωρίζουν τις βάσεις από αισθητηριακές εμπειρίες διαλυτών βάσεων που τους παρέχουν οι δάσκαλοι τους μετά την εισαγωγή τους στα οξέα (π.χ. τη σαπουνοειδή αίσθηση και τα αποτελέσματα στους δείκτες.)

Προετοιμασία

• Προετοιμασία δασκάλου/ καθηγητή

- α) Εφοδιάζουμε το εργαστήριο με υλικά από την καθημερινή ζωή που εμφανίζουν όξινες ή βασικές ιδιότητες (ξύδι, χυμός λεμονιού, μαγειρική σόδα, σαμπουάν...).
- β) Παρασκευάζουμε μια σειρά από διαλύματα με τα παραπάνω υλικά καθώς και διαλύματα οξέων ή βάσεων που βρίσκονται στο εργαστήριο.
- γ) Χωρίζουμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σε ομάδες των 5.
- δ) Εφοδιάζουμε το εργαστήριο με πεχαμετρικό χαρτί.
- ε) Ετοιμάζουμε φύλλα εργασίας, όπως τα παρακάτω:

Διαλύματα	Χρώμα pHμετρικού χαρτιού	Οξύ Βάση Ουδέτερο δ/μα	Αναμενόμενη τιμή pH	Πραγματική τιμή pH

- **Προετοιμασία μαθητών**

- α) Χωρίζουμε τους μαθητές σε ομάδες των 3-4 ατόμων ανάλογα με το μέγεθος της τάξης. Κάθε άτομο έχει ένα συγκεκριμένο ρόλο, π.χ. προσθήκη αντιδραστηρίων, χρήση πεχαμετρικού χαρτιού, καταγραφή αποτελεσμάτων...
- β) Μοιράζουμε σε κάθε ομάδα τα φύλλα εργασίας που έχουμε ήδη ετοιμάσει.

Δραστηριότητες

- **Δραστηριότητες στην τάξη**

- 1) Ζητάμε από τους μαθητές να χαρακτηρίσουν ως όξινα ή ως βασικά διάφορα υλικά που υπάρχουν στην καθημερινή ζωή τους.
- 2) Είναι βασικό να γνωρίζουμε τον όξινο ή το βασικό χαρακτήρα ενός διαλύματος, αφού αυτό συνδέεται πολλές φορές με τη χρήση του. π.χ. το γαστρικό υγρό είναι όξινο προσφέροντας προστασία από μικροοργανισμούς, ενώ ταυτόχρονα οι συνθήκες δίνουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν ένζυμα που βοηθούν στην πέψη.
- 3) Εξηγούμε πως η υπερβολική παρουσία οξέων ή βάσεων συνδέεται με την εμφάνιση διαφόρων προβλημάτων, π.χ. προβλήματα στο στομάχι.

Διάρκεια: 5 λεπτά

- 4) «Τι είναι το pH;»

Ρωτάμε τους μαθητές αν γνωρίζουν τον όρο αυτό μέσα από την καθημερινή τους ζωή, π.χ. από διάφορες διαφημίσεις... (μπορούμε να τους δείξουμε ένα τέτοιο προϊόν στην πραγματικότητα ή σε διαφάνεια και αυτό να αποτελέσει το έναυσμα μιας συζήτησης για την ανάγκη ύπαρξης ενός τέτοιου μεγέθους) Διαφάνεια 1

- 5) Τονίζουμε την ανάγκη ύπαρξης ενός μεγέθους που θα μπορεί όχι μόνο να χαρακτηρίσει ως όξινο ή ως βασικό ένα διάλυμα, αλλά και να δώσει ένα μέτρο της οξύτητας ή της βασικότητας του διαλύματος.

- 6) Αναφέρουμε και εξηγούμε την κλίμακα του pH.

- 7) Αναφέρουμε τιμές pH διαφόρων διαλυμάτων που υπάρχουν στο περιβάλλον των μαθητών. Διαφάνεια 2

- 8) Εξηγούμε πως όσο πλησιάζουμε την τιμή 7 το διάλυμα γίνεται λιγότερο όξινο ή λιγότερο βασικό.

- 9) Επισημαίνουμε πως η κλίμακα pH συνδέεται με δυνάμεις του 10.

π.χ. Διάλυμα με $\text{pH}=9$ είναι 10 φορές πιο βασικό από διάλυμα με $\text{pH}=8$.

Διάρκεια: 10 λεπτά

10) Συζητούμε τους τρόπους μέτρησης του pH διαφόρων διαλυμάτων: α) με χρήση πεχάμετρου και β) με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού. Τονίζουμε πως ο πρώτος τρόπος μέτρησης είναι πιο ακριβής σε σχέση με το δεύτερο και εξηγούμε την αρχή μεθόδου των δύο τρόπων μέτρησης pH .

Διάρκεια: 5 λεπτά

11) Συζητούμε τη σημασία που έχει το pH για τη διατήρηση των διαφόρων μορφών ζωής στο φυσικό περιβάλλον καθώς και για την υγεία μας. Γίνεται σύντομη αναφορά στο φαινόμενο της όξινης βροχής και δίνουμε έμφαση στους κινδύνους που διατρέχουμε όταν έλθουμε σε επαφή με διαλύματα ισχυρών οξέων ή βάσεων.

Διάρκεια: 10 λεπτά

12) Διεξαγωγή πειράματος.

Οι μαθητές καλούνται να προβλέψουν την τιμή pH των διαλυμάτων που έχουν μέσα στη σειρά των δοκιμαστικών σωλήνων που έχουν μπροστά τους. Καταγράφουν τα αποτελέσματα στο φύλλο εργασίας και στη συνέχεια επαληθεύουν τις προβλέψεις τους μετρώντας το pH των διαλυμάτων με πεχαμετρικό χαρτί.

Ακολουθεί συζήτηση μέσα στο εργαστήριο.

Μοιράζουμε πεχαμετρικά χαρτιά στους μαθητές για να εξετάσουν το pH διαφόρων ουσιών στο σπίτι τους (καφέ, νερό βρύσης, απορρυπαντικό...) ή στο περιβάλλον τους (νερό βροχής,...). Συζητάμε τα αποτελέσματα των μετρήσεων στο επόμενο μάθημα.

Διάρκεια: 10 λεπτά

- **Ερωτήσεις / θέματα για συζήτηση**

Σύντομη επανάληψη και επίλυση σχετικών αποριών.

Διάρκεια: 5 λεπτά

Εκτιμώμενη διάρκεια 1ώρα

Αξιολόγηση

Ο καθηγητής αξιολογεί:

α) τη συμμετοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια της παράδοσης και τη δυνατότητα απάντησης σε μια σειρά ερωτήσεων, όπως: ποιες ουσίες ονομάζουμε οξέα και ποιες βάσεις, πως γίνεται η μέτρηση της ισχύος των οξέων και των βάσεων, τι είναι η

κλίμακα pH, ποια νούμερα υπάρχουν στην κλίμακα αυτή και ποια η φυσική τους σημασία, τι σημαίνει όταν λέμε πως ένα ουδέτερο διάλυμα έχει τιμή pH ίση με 7.

β) τη συμμετοχή κατά τη διεξαγωγή του πειράματος και τη δυνατότητα σωστής πρόβλεψης για το pH των διαλυμάτων που έχουν στη διάθεση τους καθώς και τη δυνατότητα απάντησης σε μια σειρά ερωτήσεων, όπως: πως θα μεταβληθεί το pH των διαλυμάτων αν προσθέσουμε νερό σε αυτά.

γ) τη χρήση των γνώσεων που αποκτήθηκαν στην ενότητα αυτή σε επόμενες ενότητες του όξινου ή του βασικού χαρακτήρα.

Διαθεματική προσέγγιση

- Μαθηματικά: κατασκευή κλίμακας, δυνάμεις του 10.
- Έκθεση: ζητάμε από τους μαθητές μια παράγραφο που να περιγράφει τη χρήση του pH στην καθημερινή ζωή.
- Βιολογία: ποια η σημασία του pH διαφόρων βιολογικών υγρών, όξινη βροχή.

Χρήσιμη βιβλιογραφία

- <http://highschoolhub.org/hub/chemistry.cfm>
Παρουσίαση διαφόρων πειραμάτων σχετικών με θέματα χημείας του γυμνασίου.
- <http://www.funtrivia.com/dir/61.html>
Παρουσίαση διαφόρων παιχνιδιών ή ερωτήσεων.
- http://www.lni.net/bchelp/frp/Chem_help_page.htm
Παρουσίαση διαφόρων θεμάτων, φύλλων αξιολόγησης και ερωτήσεων.