



Σχέδιο μαθήματος Χημείας

Θέμα/Θέμα: Πείραμα ογκομέτρησης με αισθητήρα pH που βασίζεται σε Arduino.

Ομάδα στόχος: 1^η Λυκείου

Στόχοι:

- Στόχος1. Περιγραφή των βασικών βημάτων για την εκτέλεση μιας οξεοβασικής τιτλοδότησης.
- Στόχος2. Περιγραφή και κατανόηση της αρχής λειτουργίας ενός αισθητήρα pH με βάση το Arduino.
- Στόχος3. Προσδιορισμός κατάλληλων δεικτών προσδιορίζοντας τα σημεία ισοδυναμίας σε γραφικά ή πινακοποιημένα δεδομένα pH

Προσέγγιση/Μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε: Συνδυάζοντας το Arduino με αισθητήρες και καταλύτες pH και θερμοκρασίας. Η ποτενσιομετρική ογκομέτρηση πραγματοποιείται με το χέρι, παρέχοντας μια καμπύλη ογκομετρικής ανάλυσης απευθείας στο υπολογιστικό φύλλο του Microsoft Excel. Το διάλυμα προστίθεται, υπό ανάδευση, με σταθερό ρυθμό 100 μL (1,0 mL) κάθε 6 δευτερόλεπτα.

Μέσα/Εργαλεία/Εκπαιδευτική τεχνολογία:

Υπολογιστές με Excel ή παρόμοιο λογισμικό
Εγχειρίδιο χημείας
Αισθητήρας pH με βάση το Arduino
Arduino UNO
Πλακέτα
Καλώδια
Προχοΐδα 50 ml
Ποτήρι 250 ml
Διαλύματα HCl και NaOH

Σχέδιο Δράσης:

Χρόνος	Δραστηριότητες	Μέθοδοι/ μέσα
10 λεπτά	Δείξτε τη λειτουργία μιας προχοΐδας απορρίπτοντας μικρές ποσότητες νερού σε μια φιάλη. Εξηγήστε στους μαθητές πώς να διαβάζουν την προχοΐδα χρησιμοποιώντας τα σημάδια στα πλάγια. Δώστε σε κάθε ομάδα μια προχοΐδα και μια φιάλη. Βάλτε τους	Προχοΐδα, φιάλη



ROBOSTEM Project

Agreement no: 2019-1-RO01-KA202-063965



	μαθητές να στήσουν τις προχοΐδες τους και να τις γεμίσουν με νερό. Ζητήστε από κάθε μαθητή να χορηγήσει μια μικρή ποσότητα νερού (2-5 ml) στη φιάλη.	
5 λεπτά	Δείξτε τη λειτουργία του αισθητήρα pH που βασίζεται σε Arduino. Δείξτε τους πώς να χρησιμοποιούν το μετρητή χωρίς τον κίνδυνο να σπάσει το ηλεκτρόδιο.	Αισθητήρας pH με βάση το Arduino
10 λεπτά	Ζητήστε από μια ομάδα μαθητών να ξεπλύνει την προχοΐδα της με το διάλυμα NaOH και να απορρίψει σωστά τη βάση απορριμμάτων. Στη συνέχεια, ζητήστε τους να γεμίσουν τις προχοΐδες τους στα 50 ml με το διάλυμα NaOH. Προσθέστε 1 σταγόνα δείκτη φαινολοφθαλεΐνης στα 30,0 ml διαλύματος υδροχλωρικού οξέος.	Διάλυμα NaOH, διάλυμα HCl, δείκτης φαινολοφθαλεΐνης
10 λεπτά	Ζητήστε από τους μαθητές να προσθέσουν το διάλυμα 5 ml τη φορά. Ζητήστε τους να καταγράφουν το pH μετά από κάθε προσθήκη. Εάν το pH αλλάξει δραματικά, ζητήστε τους να αλλάξουν τη διαδικασία και προσθέστε NaOH 1-2 ml κάθε φορά. Ένας μαθητής μπορεί να ελέγξει τη στρόφιγγα, κάποιος μπορεί να διαβάσει την ένταση και κάποιος μπορεί να καταγράψει το pH σε ένα υπολογιστικό φύλλο ή σε χαρτί.	Υπολογιστής, διάλυμα NaOH
10 λεπτά	Ζητήστε από τους μαθητές να απορρίψουν κατάλληλα τις υπόλοιπες χημικές ουσίες τους.	

Αξιολόγηση/Ανατροφοδότηση: Οι μαθητές θα στραφούν σε ένα ομαδικό εργαστήριο που περιλαμβάνει το γράφημα ογκομέτρησης, τους υπολογισμούς τους και μια σύντομη έκθεση εργαστηρίου από κάθε μέλος της ομάδας. Οι αναφορές θα αξιολογηθούν με βάση το πόσο καλά εξηγούν οι μαθητές οποιαδήποτε διαφορά μεταξύ των εκτιμώμενων, υπολογισμένων και παρατηρούμενων τιμών για την ογκομέτρησή τους. Οι αναφορές θα αξιολογηθούν επίσης με βάση το πόσο καλά ο μαθητής είναι σε θέση να περιγράψει την πρόοδο της αντίδρασης με τα δικά του λόγια.

Αυτή η εργασία έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την ενσωμάτωση των ατόμων με προβλήματα όρασης σε γενικές ρυθμίσεις σε έναν τομέα που δεν καλύπτονταν προηγουμένως. Η χρήση και η ερμηνεία του χαρτιού pH για τη μέτρηση του pH, η οποία δεν μπορούσαν να επιχειρήσουν προηγουμένως από άτομα με προβλήματα όρασης, είναι πλέον δυνατή χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα pH που βασίζεται σε Arduino.

Βιβλιογραφία:

Kenkel, J., 2013. Analytical Chemistry for Technicians. 3rd ed. Hoboken: CRC Press, pp.99-101.

https://www.xylemanalytics.com/File%20Library/Downloads/SIA_Titration-handbook_English.pdf