**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ**

****

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ**

**Κατεύθυνση**

**Διδακτική Θετικών Επιστημών: Εκπαιδευτικά Προγράμματα, Αξιολόγηση και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση**

**Μάθημα ΜΠΣ «Σύγχρονες Εφαρμογές των Τεχνολογιών**

**της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη διδασκαλία και τη μάθηση»**

**Διδάσκων: Βασίλης Κόμης**

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ "ΤΑ ΟΞΕΑ" ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ TOY ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ**

**IrYdium Chemistry Virtual Laboratory**

**της ΜΑΝΤΖΙΛΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΤΟΥ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ**

**ΠΑΤΡΑ 17/02/2012**

Περιεχόμενα

[Α. Περιγραφή του σεναρίου 3](#_Toc319732792)

[1. Προς μελέτη διδακτικό αντικείμενο 3](#_Toc319732793)

[2. Βασικά τμήματα του σεναρίου 3](#_Toc319732794)

[3. Προαπαιτούμενες και πρότερες γνώσεις μαθητών 3](#_Toc319732795)

[4. Διδακτικός μετασχηματισμός 4](#_Toc319732796)

[Β. Αναπαραστάσεις και πιθανές δυσκολίες της σκέψης των μαθητών 5](#_Toc319732797)

[1. Πρότερες ιδέες και αναπαραστάσεις μαθητών 5](#_Toc319732798)

[2. Γνωστικές παρανοήσεις, πιθανά λάθη και τρόποι αντιμετώπισής τους 5](#_Toc319732799)

[Γ. Στόχοι του σεναρίου 7](#_Toc319732800)

[Δ. Διδακτικό υλικό του σεναρίου 8](#_Toc319732801)

[1. Διδακτικό υλικό 8](#_Toc319732802)

[2. Εποπτικά μέσα και συμπληρωματικό υλικό διδασκαλίας 8](#_Toc319732803)

[Ε. Δραστηριότητες υλοποίησης του εκπαιδευτικού σεναρίου 9](#_Toc319732804)

[1. Δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας 9](#_Toc319732805)

[2. Δραστηριότητες διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου 10](#_Toc319732806)

[3. Δραστηριότητες εμπέδωσης του γνωστικού αντικειμένου 12](#_Toc319732807)

[4. Δραστηριότητες αξιολόγησης 12](#_Toc319732808)

[5. Μεταγνωστικές Δραστηριότητες 12](#_Toc319732809)

[ΣΤ. Αξιολόγηση 12](#_Toc319732810)

[Βιβλιογραφία 13](#_Toc319732811)

[Παράρτημα Α 14](#_Toc319732812)

[*1ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ* 14](#_Toc319732813)

[*2ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ* 16](#_Toc319732814)

[*3ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ* 18](#_Toc319732815)

[*ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ* 19](#_Toc319732816)

Α. Περιγραφή του σεναρίου

1. Προς μελέτη διδακτικό αντικείμενο

Διδακτικό αντικείμενο προς μελέτη του παρόντος διδακτικού σεναρίου είναι τα οξέα. Το συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο έχει δομηθεί για να διδαχθεί σε μαθητές της Γ' Γυμνασίου.

1. Βασικά τμήματα του σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο αποτελείται από τα παρακάτω βασικά τμήματα, τα οποία αποτελούν επιμέρους σημεία (υποενότητες) του αντικειμένου μάθησης όπως αυτό περιγράφεται στο προς μελέτη διδακτικό αντικείμενο:

1. Ιδιότητες των οξέων: Περιγράφονται οι κυριότερες ιδιότητες των οξέων που έχουν να κάνουν με τη γεύση, τη μεταβολή χρώματος διαφόρων δεικτών, τις αντιδράσεις τους με ανθρακικά άλατα και την παραγωγή υδρογόνου κατα την αντίδρασή τους με μέταλλα.
2. Ορισμός των οξέων: Δίνεται και αναλύεται με παραδείγματα ο ορισμός των οξέων κατά Arrhenius.
3. Οξύτητα διαλύματος με τη χρήση του pH: Ανάλυση της κλιμακας του pH, τι μετράει, τι ισχύει για το pH των όξινων διαλυμάτων και με ποιους τρόπους γίνεται η μέτρησή του.
4. Εφαρμογές των οξέων στην καθημερινή ζωή.
5. Προαπαιτούμενες και πρότερες γνώσεις μαθητών

Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν τις έννοιες του διαλύματος, του διαλύτη και της διαλυμένης ουσίας, να μπορούν να διακρίνουν την έννοια του ιόντος, του ατόμου και να γνωρίζουν τη διαφορά τους. Οι μαθητές θα πρέπει επίσης να γνωρίζουν κάποιες βασικές έννοιες όπως τι είναι οι δείκτες, τα ανθρακικά άλατα, τα μέταλλα, τα αέρια, το υδρογόνο, το διοξείδιο του άνθρακα και να αντιλαμβάνονται τον όρο «περιεκτικότητα». Τέλος, θα πρέπει να αναγνωρίζουν βασικές απεικονίσεις στο περιβάλλον του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» (πάγκος εργασίας, αποθήκη αντιδραστηρίων, ποτήρια ζέσης κλπ) και να χρησιμοποιούν τα στοιχειώδη εργαλεία αυτού (μεταφορά σκευών και αντιδραστηρίων, προσθήκη, αφαίρεση διαλυμάτων κλπ).

Αναμένεται οι μαθητές να διαθέτουν ως πρότερες γνώσεις τις παραπάνω προαπαιτούμενες γνώσεις, καθώς αυτές περιλαμβάνονται στη διδακτέα ύλη της Χημείας Β' Γυμνασίου (διάλυμα, διαλύτης, διαλυμένη ουσία, ιόν, άτομο, περιεκτικότητα) και στην έως τώρα διδακτέα ύλη της Γ' Γυμνασίου (άλατα, μέταλλα). Εξαιρέσεις αποτελούν η έννοια των δεικτών για την οποία θα γίνει μια σύντομη εισήγηση από τον εκπαιδευτικό πριν τις αντίστοιχες δραστηριότητες και το περιβάλλον του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» για το οποίο είναι δυνατό με μία μικρή παρουσίαση και σύντομες ασκήσεις εξοικείωσης να μπορούν οι μαθητές να αναγνωρίζουν τις βασικές απεικονίσεις του και να ανταπεξέλθουν στη βασική χρήση των λειτουργιών που απαιτούνται. Επιπλέον, με βάση τη βιβλιογραφία και την εμπειρία του παρελθόντος, οι μαθητές αναμένεται να διαθέτουν πρότερες γνώσεις σχετικά με τα οξέα από την καθημερινή τους ζωή.

Έτσι, το προτεινόμενο σενάριο είναι κατάλληλο για το επίπεδο γνώσεων των μαθητών, καθώς διαθέτουν σχεδόν όλες τις προαπαιτουμενες γνώσεις, ενώ η παρουσίαση του διδακτικού λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» καθώς και οι εικόνες που έχουν από την καθημερινότητά τους αναμένεται να αυξήσει το ενδιαφέρον τους για το συγκεκριμένο μάθημα.

1. Διδακτικός μετασχηματισμός

Στη σύγχρονη επιστήμη της χημείας υπάρχουν πολλές θεωρίες περί οξέων (και βάσεων με τις οποίες συνήθως συνταιριάζονται), με διαφορετικό βαθμό πολυπλοκότητας. Επικρατέστερες και περισσότερο διαδεδομένες είναι η θεωρία του Arrhenius, η θεωρία των Bronsted – Lowry και η θεωρία του Lewis. Από τις παραπάνω θεωρίες, επιλέγεται ως καταλληλότερη για να διδαχθεί στο παρόν η θεωρία του Arrhenius, καθώς είναι η απλούστερη και είναι πιο κοντά στις μαθησιακές ικανότητες και ανάγκες των μαθητών της Γ' Γυμνασίου. Η ίδια θεωρία έχει επιλεγεί και ως διδακτέα ύλη από το αναλυτικό πρόγραμμα (σχολική ύλη της Γ' Γυμνασίου). Με βάση λοιπόν τον ορισμό της θεωρίας του Arrhenius για τα οξέα, δομείται η διδακτέα γνώση, η οποία με τη βοήθεια του σχολικού βιβλίου, των φύλλων εργασίας του παρόντος σεναρίου και του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» θα μετατραπεί σε διδαχθείσα και θα μεταφερθεί στους μαθητές.

Β. Αναπαραστάσεις και πιθανές δυσκολίες της σκέψης των μαθητών

1. Πρότερες ιδέες και αναπαραστάσεις μαθητών

Οι μαθητές της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας (14-15 ετών) έχουν κάποιες αναπαραστάσεις από την καθημερινότητά τους που σχετίζονται με τα οξέα, οι οποίες είναι και η βασική πηγή των πρότερων γνώσεών τους για τις έννοιες αυτές. Συγκεκριμένα η συνήθης χρήση στη διατροφή υλικών όπως το ξύδι και το λεμόνι έχουν δημιουργήσει στους μαθητές αναπαραστάσεις σε σχέση με τη γεύση των οξέων που είναι μία από τις κύριες ιδιότητές τους. Επίσης η οικιακή χρήση καθαριστικών που διαθέτουν οξύ, τους έχει δημιουργήσει την εικόνα της καυστικότητας των οξέων. Επίσης οι συγκεκριμένες αντιλήψεις και αναπαραστάσεις που έχουν εκφράσει άλλοι μαθητές στο παρελθόν είναι ότι γνωρίζουν το οξύ στο πορτοκαλί μπουκάλι που χρησιμοποιείται για καθάρισμα (εννοούν το υδροχλωρικό οξύ). Οι ιδέες και οι αντιλήψεις αυτές σχετίζονται με τη δράση των οξέων που γνωρίζουν (καθαριστικά), τη γνωστή τους όξινη βροχή, τις ιστορίες ή τις διαφημίσεις ή τις ταινίες τις οποίες είναι πιθανό να περιγράφουν και στις οποίες αναφέρεται η καυστική δράση των οξέων με αναφορά σε πιθανά ατυχήματα ή εγκλήματα κλπ.

2. Γνωστικές παρανοήσεις, πιθανά λάθη και τρόποι αντιμετώπισής τους

Παρακάτω αναφέρονται οι πιθανότερες γνωστικές δυσκολίες και παρανοήσεις που αναμένεται να αντιμετωπίσουν οι μαθητές, ενώ παρατίθεται και ο πιθανός τρόπος αντιμετώπισής τους:

1. Όταν δοθεί στους μαθητές ο ορισμός των οξέων κατά Arrhenius είναι πολύ πιθανό να δημιουργηθεί η παρανόηση ότι οξέα είναι όλες οι ενώσεις που περιέχουν υδρογόνο στο μόριό τους. Πρέπει λοιπόν να τονιστεί ιδιαίτερα ότι οξέα είναι αυτές οι ενώσεις που όταν διαλυθούν (διασταθούν) στο νερό παράγουν κατιόντα υδρογόνου, και όχι οι ενώσεις που απλά περιέχουν υδρογόνο στο μόριο τους. Σκόπιμο είναι να αναφερθούν παραδείγματα ουσιών που διαθέτουν στο μόριό τους υδρογόνο και δεν είναι οξέα, γιατί δεν απελευθερώνουν κατιόντα υδρογόνου κατά τη διάλυσή τους στο νερό. Τέτοια παραδείγματα είναι η αμμωνία που είναι βάση και το μεθάνιο, το αιθάνιο, οι υδρογονάνθρακες της βενζίνης (οργανικές ενώσεις) που δεν διαλύονται καθόλου στο νερό. Σημειώνεται ότι ο μοριακός τύπος του μεθανίου είναι γνωστός στους μαθητές από την Β΄ Γυμνασίου και οι υδρογονάνθρακες έχουν διδαχθεί στη Γ' Γυμνασίου.
2. Οι μαθητές συχνά θεωρούν ότι οι ιδιότητες των οξέων είναι χαρακτηριστικά των μορίων αυτών. Η λανθασμένη αντίληψη δημιουργείται διότι έχουν σαν πρότερη γνώση, όπως έχουν διδαχθεί στην Β΄ Γυμνασίου, ότι οι φυσικές ιδιότητες όπως η οσμή και η γεύση είναι χαρακτηριστικές των υλικών σωμάτων. Έτσι είναι πιθανόν να σκεφτούν ότι το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση των ιδιοτήτων των οξέων. Πρέπει να τονιστεί ότι οι ιδιότητες των οξέων εμφανίζονται μόνο όταν αυτά διαλυθούν στο νερό, οπότε και ιοντίζονται. Πρέπει επομένως να διευκρινισθεί στους μαθητές ότι οι κοινές ιδιότητές των οξέων οφείλονται στο κοινό χαρακτηριστικό τους που είναι το κατιόν υδρογόνου, το οποίο απελευθερώνεται με τη διάλυσή τους σε νερό.
3. Επειδή οι δείκτες (πεχαμετρικό χαρτί) που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του pH ενός διαλύματος δίνουν κατα προσέγγιση την τιμή του pH, είναι πιθανό οι μαθητές να σχηματίσουν την ιδέα ότι οι τιμές του pH είναι ακέραιες. Για την αποφυγή τέτοιων παρανοήσεων θα γίνουν πολλαπλές εικονικές επιδείξεις ακριβούς μέτρησης του pH διαλυμάτων οξέων (ισχυρών και ασθενών) με τη βοήθεια του πεχαμέτρου του εκπαιδευτικού λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory». Ιδιαίτερη μέριμνα και προσοχή θα πρέπει να υπάρξει όσον αφορά στην έννοια του pH. Προτείνεται να δοθεί έμφαση στη χρήση του pH ως κλίμακας και να μην δοθεί ακριβής επιστημονικός ορισμός του pH, διότι αυτός περιλαμβάνει μαθηματικές έννοιες που δεν είναι συμβατές με το επίπεδο γνώσεων των μαθητών της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας.
4. Ακόμη, συνήθης σχηματική αναπαράσταση των μαθητών για το ουδέτερο διάλυμα, είναι η ιδέα πως αυτό δεν περιέχει ούτε κατιόντα υδρογόνου (Η+) ούτε ανιόντα υδροξειδίου (ΟΗ-). Πρέπει, λοιπόν, να τονιστεί στους μαθητές ότι ένα διάλυμα είναι ουδέτερο (π.χ. το απιονισμένο νερό), όταν η ποσότητα των κατιόντων υδρογόνου (Η+) και η ποσότητα των ανιόντων υδροξυλίου (ΟΗ-) μέσα σ’ αυτό είναι ίσες. Για την αποφυγή τέτοιων παρανοήσεων θα χρησιμοποιηθεί και η σχηματική απεικόνιση των σωματιδίων Η+ και ΟΗ- του εκπαιδευτικού λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory». Στις πληροφορίες διαλύματος του λογισμικού παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των διαφόρων σωματιδίων των διαλυμάτων όπως Cl-, Η+ και ΟΗ-, με τη μορφή ραβδογραμμάτων, από τα οποία μπορούν εύκολα να αντιληφθούν οι μαθητές την παρουσία και τις ποσότητες των σωματιδίων αυτών στα διάφορα διαλύματα.
5. Πολλοί μαθητές ενδέχεται ακόμη να έχουν την εσφαλμένη αντίληψη ότι το ουδέτερο pH είναι 5 με 5,5. Η παρανόηση αυτή σχετίζεται με διαφημίσεις της τηλεόρασης που παρουσιάζουν "ουδέτερα" προϊόντα περιποίησης. Θα πρέπει να αναφερθεί και να αποδειχθεί μέσα από τις μετρήσεις με το λογισμικό, ότι το pH ενός ουδέτερου διαλύματος είναι 7. Αξίζει να τονισθεί ότι τα συγκεκριμένα προϊόντα (κρέμες, σαπούνια κλπ) αναφέρονται σε τιμές pH που είναι ουδέτερες για το δέρμα μας (το δέρμα έχει ελαφρώς όξινο pH 5 με 5,5), ώστε να μην προκαλούν ερεθισμούς και ξηρότητα και δεν σχετίζονται με τον επιστημονικό ορισμό του ουδέτερου διαλύματος.
6. Τέλος μια σχηματική αναπαράσταση των μαθητών αφορά στα διαλύματα οξέων. Συχνά μετά τη διατύπωση του ορισμού τους, οι μαθητές τείνουν να θεωρούν πως τα οξέα δεν περιέχουν καθόλου ανιόντα υδροξειδίου (ΟΗ-). Πρέπει να τονιστεί ότι ένα διάλυμα οξέος περιέχει και ανιόντα υδροξειδίου (ΟΗ-), αλλά η ποσότητα των κατιόντων υδρογόνου (Η+) είναι κατά πολύ μεγαλύτερη της ποσότητας των ανιόντων υδροξειδίου (ΟΗ-)μέσα σ’ αυτό.

Γ. Στόχοι του σεναρίου

Με την ολοκλήρωση των 3 διδακτικών ωρών οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

1. Να αναγνωρίζουν στο καθημερινό τους περιβάλλον ουσίες με όξινο χαρακτήρα.
2. Να διαπιστώνουν τον χαρακτήρα των οξέων μέσω των ιδιοτήτων τους.
3. Να γνωρίζουν τα ονόματα των κυριότερων οξέων.
4. Να μάθουν τους μοριακούς τύπους ορισμένων οξέων.
5. Να αντιστοιχούν τους μοριακούς τύπους ορισμένων οξέων με τα ονόματά τους.
6. Να ορίζουν τα οξέα σύμφωνα με την θεωρία του Arrhenius.
7. Να αντιλαμβάνονται που οφείλονται οι ιδιότητες των οξέων.
8. Να αναφέρουν οξέα που σχετίζονται με τη ζωή.
9. Να γράφουν την εξίσωση διάλυσης – σχηματισμού ιόντων, ορισμένων οξέων στο νερό.
10. Να αναγνωρίζουν από το pH ενός διαλύματος αν αυτό είναι όξινο.
11. Να εξοικειωθούν με το περιβάλλον ενός εργαστηρίου Χημείας, τα σκεύη (ποτήρια ζέσεως, κωνικές φιάλες, φιάλες αντιδραστηρίων), τα αντιδραστήρια (οξέα, δείκτες) και τα όργανα μέτρησης (πεχάμετρο).
12. Να διαπιστώνουν την οξύτητα ενός διαλύματος με τη βοήθεια δεικτών στο περιβάλλον εικονικού εργαστηρίου που προσφέρει το εκπαιδευτικό λογισμικό «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory».
13. Να μετρούν το pH ενός διαλύματος οξέος με τη βοήθεια του πεχαμέτρου στο περιβάλλον εικονικού εργαστηρίου που προσφέρει το εκπαιδευτικό λογισμικό «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory».
14. Να αντιληφθούν τη χρήση του pH ως κλίμακας.
15. Να γνωρίζουν τις πιθανές τιμές του pH σε όξινα και ουδέτερα διαλύματα.
16. Να μάθουν να εργάζονται ομαδικά (ομαδική επεξεργασία των ποσοτικών δεδομένων) στα πλαίσια της συνεργατικής μάθησης.
17. Να εκτιμούν τι θα συμβεί κατά την επίδραση οξέων της καθημερινής ζωής σε μάρμαρα, μέταλλα και άλλα υλικά.
18. Να εκτιμούν τους κινδύνους κατά την κακή χρήση των οξέων.
19. Να επιλέγουν το κατάλληλο οξύ σε διάφορες περιπτώσεις στην καθημερινή τους ζωή.
20. Να χρησιμοποιούν με το σωστό τρόπο τα οξέα στην καθημερινή τους ζωή.
21. Να λαμβάνουν τις κατάλληλες προφυλάξεις κατά τη χρήση οξέων στην καθημερινότητα.

Δ. Διδακτικό υλικό του σεναρίου

1. Διδακτικό υλικό

1. Βιβλίο μαθητή Χημείας Γ΄ Γυμνασίου.
2. Φύλλα εργασίας που δημιουργήθηκαν για το παρόν σνάριο και περιλαμβάνονται στο παράρτημα Α.
3. Εκπαιδευτικό λογισμικό «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory».

2. Εποπτικά μέσα και συμπληρωματικό υλικό διδασκαλίας

1. Ηλεκτρονικός υπολογιστής. Προβολικό ή/και αίθουσα υπολογιστών για μεγάλες ομάδες μαθητών.
2. Από το εικονικό εργαστήριο που προσφέρει το εκπαιδευτικό λογισμικό «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» θα χρησιμοποιηθούν τα εξής σκεύη, όργανα και αντιδραστήρια:

α) Ποτήρια ζέσης 250 ml

β) Ποτήρια ζέσης 600 ml

γ) Σταγονόμετρο

δ) Διάλυμα CH3COOH 1 Μ

ε) Διάλυμα HCl 0,1 Μ

στ) Απιονισμένο νερό

ζ) Δείκτης ερυθρό του μεθυλίου

η) Δείκτης πράσινο της βρωμοκρεσόλης

θ) Δείκτης πορτοκαλόχρουν του μεθυλίου

ι) Διάλυμα HF 1 M

ια) Διάλυμα HCN 1 M

ιβ) Διάλυμα HOCl 1 M

ιγ) Διάλυμα H3PO4 1 M

ιδ) ΠεχάμετροΕ. Δραστηριότητες υλοποίησης του εκπαιδευτικού σεναρίου

1. Δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας

1. Διαμόρφωση συναισθηματικού κλίματος για το μαθητή

Πριν την έναρξη του μαθήματος προσφέρουμε στους μαθητές κάποιο τρόφιμο που περιέχει οξέα (χυμό, πορτοκαλάδα κλπ). Ρωτάμε τους μαθητές αν τους αρέσει και πως θα περιέγραφαν τη γεύση του.

1. Διαμόρφωση κατάλληλης αφόρμησης για το μάθημα:

Ρωτάμε τους μαθητές που πιστεύουν ότι οφείλεται η γεύση του τροφίμου που δοκίμασαν και γενικά αν έχουν αναρωτηθεί που οφείλεται η ξινή γεύση κάποιων τροφίμων. Παρότρυνση των μαθητών να αναφέρουν οξέα που τυχόν γνωρίζουν από την καθημερινή ζωή τους και είδη οικιακής χρήσης που περιέχουν οξέα. Διαπιστώνεται ότι τα οξέα είναι παρόντα στην καθημερηνότητά μας και παροτρύνονται οι μαθητές να αναζητήσουν την ύπαρξη οξέων στις ετικέτες των διαφόρων προϊόντων στο σπίτι τους.

1. Ενημέρωση των μαθητών για το τι θα επακολουθήσει:

Αναφορά των τμημάτων του σεναρίου που αφορούν στα οξέα, όπως αυτά αναφέρονται στην περιγραφή του σεναρίου. Περίληψη των δραστηριοτήτων που θα ακολουθήσουν με τίτλους.

1. Σύντομη ενημέρωση των μαθητών για το σκοπό και τους στόχους του μαθήματος. Αναφορά στους μαθητές ότι μετά το τέλος του μαθήματος θα πρέπει να είναι σε θέση: να αναγνωρίζουν τον όξινο χαρακτήρα των οξέων, να ορίζουν τα οξέα σύμφωνα με την θεωρία του Arrhenius, να μάθουν τους μοριακούς τύπους και τα ονόματά ορισμένων οξέων, να γράφουν εξισώσεις σχηματισμού ιόντων, να εξοικειωθούν με το περιβάλλον ενός εργαστηρίου Χημείας, να διαπιστώνουν την οξύτητα ενός διαλύματος με τη βοήθεια δεικτών, να μετρούν το pH ενός διαλύματος οξέος κλπ
2. Διερεύνηση προϋπάρχουσας και προαπαιτούμενης γνώσης και ανίχνευση αναπαραστάσεων, ιδεών και αντιλήψεων.

Συζήτηση με διατύπωση ερωτήσεων προς τους μαθητές με σκοπό τον έλεγχο για την ύπαρξη των προαπαιτούμενων γνώσεων ως πρότερες και την ανάκλησή τους. Η συζήτηση είναι σχετική με:

* + - Τον χημικό τύπο των μορίων
    - Τις έννοιες του διαλύματος, του διαλύτη και της διαλυμένης ουσίας
    - Τα ιόντα, τη διάκρισή τους σε ανιόντα και κατιόντα και τη διαφορά τους με τα μόρια
    - Τον όρο "περιεκτικότητα"
    - Τις έννοιες των μετάλλων, των αλάτων, των αερίων (υδρογόνο, διοξείδιο του άνθρακα) και των δεικτών

Ανίχνευση αναπαραστάσεων, ιδεών και αντιλήψεων των μαθητών για τα οξέα μέσω συζήτησης με ερωτήσεις του τύπου:

* + - Πως θα περιγράφατε ένα οξύ;
    - Τι είναι το οξύ;
    - Τι πιστεύετε ότι είναι τα οξέα;
    - Έχετε ακούσει στο παρελθόν τη λέξη "οξύ";
    - Ξέρετε κανένα οξύ; κλπ

2. Δραστηριότητες διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου

1. Συζήτηση με τους μαθητές για τις ιδιότητες των οξέων. Αφού έχουν δοκιμάσει κάποιο τρόφιμο με οξύ και έχουν αναφερθεί προϊόντα που περιέχουν οξέα, ζητείται από τους μαθητές να σχολιάσουν τις εμπειρίες τους από την καθημερινότητα σε σχέση με τη γεύση που έχουν τροφές που περιέχουν οξέα όπως το λεμόνι, το πορτοκάλι, το γιαούρτι και το ξύδι.
2. Ερώτηση προς τους μαθητές αν έχουν δει τι γίνεται όταν προσθέσουμε ξύδι στη μαγειρική σόδα και παρουσίαση στην πράξη του εν λόγω πειράματος (αν είναι δυνατό και διατίθενται τα συγκεκριμένα μέσα). Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα οξέα αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα, όπως η μαγειρική σόδα και το μάρμαρο, με ταυτόχρονη παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα.
3. Πρώτη ερώτηση: Τι θα συμβεί αν ρίξουμε ένα σιδερένιο καρφί σε διάλυμα οξέος; Ρωτάμε ακόμη τους μαθητές αν γνωρίζουν κάποιο καθαριστικό που περιέχει οξύ και αν γνωρίζουν τη συσκευασία στην οποία αυτό βρίσκεται. Ζητάμε στη συνέχεια να εξηγήσουν για ποιο λόγο πιστεύουν ότι τα οξέα αποθηκεύονται σε αυτές τις συσκευασίες. Παροχή προς τους μαθητές της πληροφορίας ότι τα οξέα αντιδρούν με τα περισσότερα μέταλλα με ταυτόχρονη απελευθέρωση αέριου υδρογόνου. Εξήγηση γιατί τα οξέα ή τα τρόφιμα που περιέχουν οξέα (π.χ. χυμοί) δεν βρίσκονται σε μεταλλικούς περιέκτες.
4. Παροχή πληροφοριών σχετικά με τους δείκτες και την ιδιότητά τους να αλλάζουν χρώμα παρουσία οξέων. Ονομάζονται οι πιο συνηθισμένοι δείκτες και οι δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν στο εκπαιδευτικό λογισμικό, καθώς και το χρώμα που αποκτούν αυτοί όταν βρεθούν σε όξινο περιβάλλον: βάμμα ηλιοτροπίου – κόκκινο, μπλε της βρωμοθυμόλης – κίτρινο, φαινολοφθαλεΐνη – άχρωμο, πράσινο της βρωμοκρεσόλης – κίτρινο, ερυθρό του μεθυλίου – κόκκινο, πορτοκαλόχρουν του μεθυλίου - κόκκινο κλπ. Γίνεται αναφορά και σε τροφές που περιέχουν δείκτες, όπως το κόκκινο λάχανο και το τσάι.

Όσον αφορά στη χρήση του λογισμικού, αρχικά τονίζεται στους μαθητές ότι στη σύγχρονη εποχή η τεχνολογία μας έχει δώσει τη δυνατότητα να εξομοιώνουμε μέσω εκπαιδευτικών λογισμικών ένα πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο χημείας, ενώ σε ένα συμβατικό σχολικό περιβάλλον, οι δυνατότητες διεξαγωγής πειραμάτων είναι πολύ περιορισμένες. Επιπλέον το εκπαιδευτικό λογισμικό που χρησιμοποιείται επιτρέπει την προσομοίωση, με πλήρη ασφάλεια, πειραμάτων με ουσίες που θα ήταν επικίνδυνες (ερεθιστικές, καυστικές, τοξικές κλπ) σε ένα σχολικό χώρο.

Εκτέλεση πειράματος αλλαγής χρώματος δείκτη, από τους μαθητές, στο εργαστηριακό περιβάλλον του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory». Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα με τις οδηγίες του πρώτου φύλλου εργασίας το οποίο και συμπληρώνουν. Η καθοδήγηση, ο έλεγχος για την σωστή πορεία των πειραμάτων και η ανατροφοδότηση γίνονται από τον εκπαιδευτικό διακριτικά και κυρίως παρέχονται πληροφορίες όταν ζητείται από τους μαθητές (Το πρώτο φύλλο εργασίας περιλαμβάνεται στο παράρτημα Α)

1. Διατύπωση στους μαθητές της ερώτησης, που νομίζουν ότι οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων, γράφοντας ταυτόχρονα τους μοριακούς τύπους διάφορων οξέων (HCl, H2SO4, HNO3, CH3COOH). Διατύπωση της ερώτησης αν υπάρχει κάποιο κοινό χαρακτηριστικό στη σύσταση των οξέων, όπως φαίνονται από τους μοριακούς τύπους (εδώ μπορούμε να έχουμε γράψει με πιο έντονη γραφή τα άτομα του υδρογόνου σε κάθε μοριακό τύπο οξέος π.χ. **H**Cl, **H**2SO4, **H**NO3, CH3COO**H**).
2. Παρουσίαση της θεωρίας του Arrhenius για τα οξέα, δηλαδή ότι οξέα είναι οι ενώσεις που αν διαλυθούν στο νερό δίνουν κατιόντα υδρογόνου και αναγραφή των εξισώσεων διάλυσης σημαντικών οξέων.

**HCl  H+ + Cl-**

**HNO3  H+ + NO3-**

**CH3COOH  H+ + CH3COO-**

**H2SO4  2H+ + SO4-2**

1. Δημιουργία της παρακάτω γνωστικής σύγκρουσης: Αναγράφονται οι μοριακοί τύποι της αμμωνίας (NH3) και του μεθανίου (CH4) και ερωτώνται οι μαθητές αν τα παραπάνω είναι οξέα. Στη συνέχεια αναφέρεται στους μαθητές ότι οι παραπάνω ενώσεις δεν είναι οξέα και ζητείται από αυτούς να διερευνήσουν τον λόγο. Σκοπός είναι να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι οξέα είναι οι ενώσεις που απελευθερώνουν κατιόντα υδρογόνου κατά τη διάλυσή τους στο νερό και όχι οι ενώσεις που απλά διαθέτουν υδρογόνο στο μόριό τους. Γίνεται αναφορά στο ότι τελικά η ιδιότητα που ορίζει τα οξέα είναι και αυτή στην οποία οφείλονται οι κοινές τους ιδιότητες.
2. Συζήτηση με τους μαθητές για την έννοια του pH, αφού συνδεθεί με τις διαφημίσεις στην τηλεόραση που κατά πάσα πιθανότητα έχουν παρακολουθήσει οι μαθητές. Εξήγηση της χρήσης του pH ως κλίμακας μέτρησης της συγκέντρωσης των υδρογονοκατιόντων και σύντομη αναφορά στο εύρος τιμών αυτού.

Εκτέλεση πειραμάτων μέτρησης του pH, από τους μαθητές στο εργαστηριακό περιβάλλον του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory». Αρχικά οι μαθητές μετρούν το pH του καθαρού νερού με το πεχάμετρο του εικονικού εργαστηρίου και στη συνέχεια ενός διαλύματος υδροχλωρικού οξέος και καταγράφουν τις τιμές αυτών. Έπειτα καταγράφουν την τιμή του pH του οξέος πριν και μετά την αραίωση του με νερό και διαπιστώνουν τη μεταβολή που επιφέρει η αραίωση στην τιμή του pH ενός όξινου διαλύματος. Τέλος καλούνται να καταγράψουν τις τιμές pH για διάφορα διαλύματα οξέων. Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα με τις οδηγίες του δεύτερου φύλλου εργασίας το οποίο και συμπληρώνουν. Ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί διακριτικά και ανατροφοδοτεί με τις απαραίτητες πληροφορίες όπου και όταν χρειαστεί τους μαθητές κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Θα πρέπει να καταλήξουμε στα εξής συμπεράσματα - διαπιστώσεις:

(α) το καθαρό νερό που θεωρείται ουδέτερο, έχει pH = 7,

(β) τα οξέα έχουν pH μικρότερο από αυτό του καθαρού νερού που θεωρείται ουδέτερο, δηλαδή: pH οξέων < 7, αλλά και μεγαλύτερο του 0, 0< pH οξέων < 7.

(γ) η αραίωση αυξάνει την τιμή του pH ενός όξινου διαλύματος.

Επίσης κατά τη διάρκεια των μετρήσεων του pH ζητείται από τα παιδιά να παρατηρούν τις πληροφορίες διαλύματος του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» και συγκεκριμένα τους όγκους των διαλυμάτων και τη μορφή των ραβδογραμμάτων των συγκεντρώσεων των διαφόρων σωματιδίων των διαλυμάτων όπως Cl-, Η+ και ΟΗ-. Από τις ενδείξεις αυτές οι μαθητές μπορούν εύκολα να αντιληφθούν την παρουσία και τις ποσότητες των σωματιδίων αυτών στα διάφορα διαλύματα. Ρωτάμε ακόμη τους μαθητές αν οι πληροφορίες για τα διαλύματα επαληθεύουν τους υπολογισμούς ή και τις υποθέσεις τους σχετικά με τα διαλύματα.

Τέλος γίνεται σύντομη αναφορά στη μέτρηση του pH με πεχαμετρικό χαρτί. Εξηγείται τι είναι το πεχαμετρικό χαρτί, πως χρησιμοποιείται και τονίζεται πως το πεχαμετρικό χαρτί δεν δίνει τα ίδια αξιόπιστα και ακριβή αποτελέσματα με το πεχάμετρο. (Το δεύτερο φύλλο εργασίας περιλαμβάνεται στο παράρτημα Α)

3. Δραστηριότητες εμπέδωσης του γνωστικού αντικειμένου

Δίδεται στους μαθητές το τρίτο φύλλο εργασίας και συμπληρώνεται από αυτούς, μέσα από συζήτηση με τον εκπαιδευτικό και με τη βοήθεια ερωτήσεων που θέτει αυτός, όπως φαίνονται στο φύλλο εργασίας. (Το τρίτο φύλλο εργασίας περιλαμβάνεται στο παράρτημα Α)

4. Δραστηριότητες αξιολόγησης

Συμπληρώνονται από τους μαθητές το φύλλο αξιολόγησης που περιλαμβάνεται στο παράρτημα Α.

5. Μεταγνωστικές Δραστηριότητες

1. Γίνεται μία σύνοψη του μαθήματος με αντίστροφη σειρά, δηλαδή ξεκινώντας από τον ορισμό και τις ιδιότητες των οξέων και καταλήγοντας στην καθημερινή ζωή.
2. Παροτρύνονται οι μαθητές να διαπιστώσουν, στο σπίτι τους, τις ιδιότητες των οξέων δοκιμάζοντας φρούτα που περιέχουν οξύ και προσθέτοντας ξύδι σε μαγειρική σόδα κλπ. Παροτρύνονται ακόμη να αναζητήσουν και άλλα προϊόντα που περιέχουν οξέα, εφιστώντας τους την προσοχή στο ότι πολλά προϊόντα, κυρίως καθαρισμού, που περιέχουν οξέα, είναι επικίνδυνα σε περίπτωση εισπνοής ή επαφής με το δέρμα. Τέλος δίνονται στους μαθητές τα αρχεία με το δωρεάν λογισμικό του «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory», και ενθαρρύνονται να σχεδιάσουν μόνοι τους πειράματα στα οποία αρχικά θα προβλέπουν και στη συνέχεια θα επιβεβαιώνουν μέσω του λογισμικού το χρώμα που αποκτούν κάποιοι δείκτες σε διαλύματα οξέων, καθώς και πειράματα στα οποία θα προσπαθούν να αυξήσουν το pH ενός διαλύματος οξέος. Τονίζεται στους μαθητές ότι το λογισμικό «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν με επιτυχία τα απαραίτητα πειράματα και στις επόμενες διδακτικές ενότητες του σχολικού βιβλίου όπως είναι οι βάσεις, η εξουδετέρωση, τα άλατα κλπ.

ΣΤ. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται μέσω κάποιων πεδίων που υπάρχουν στα φύλλα εργασίας και στο συγκεκριμένο φύλλο αξιολόγησης, τα οποία περιλαμβάνονται στο παράρτημα Α, όπως περιγράφηκε και στην ενότητα Ε, Δραστηριότητες υλοποίησης του εκπαιδευτικου σεναρίου.

Η αξιολόγηση του διδακτικού σεναρίου, όπως αυτό εφαρμόστηκε σε μικρή ομάδα μαθητών, γίνεται στην τεχνική έκθεση και στο κείμενο του "αναστοχασμού" που τη συνοδεύει.

Βιβλιογραφία

* Amigud, Y.; Archer, G.; Smith, J.; Szymanski, M.; Servatius, B., (2002). *Assessing the quality of web-enabled laboratories in undergraduate education.* 32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Boston.
* Cuadros, J. (2010). *Bringing the virtual lab into the chemistry classroom: some reflections on opportunities and goals*, Edu. Q., Barcelona, 6, 4-12.
* Demircioğlu, G, Ayas, A., Demircioğlu, H., (2005). *Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases,* Chemistry Education Research and Practice, **6** (1), 36-51
* Evans, K. L.; Yaron, D.; Leinhardt, G., (2008),.*Learning stoichiometry: a comparison of text and multimedia formats* Chem. Educ. Res. Pract., 9, 208–218.
* Georgiou, J.; Dimitropoulos, K.; Manitsaris, A., (2007). *A Virtual Reality Laboratory for Distance Education in Chemistry*. International Journal of Human and Social Sciences 2:1
* Ruiz, I. L.; Rzepa, H. S.; Espinosa, E. L.; Garcia, G. C.; Gòmez-Nieto, M. A. (2001). *Design and Development of Computer-Aided Chemical Systems: Virtual Labs for Teaching Chemical Experiments in Undergraduate and Graduate Courses*. *J*. Chem. Inf. Comput. Sci. 41(3), 1075-1082.
* Klein-Seetharaman, J. *Interactive, entertaining, virtual learning Environments.* ed. National Science Foundation, University of Pittsburgh and Carnegie Mellon University.
* Morgil, I, Yavuz, S, Oskay, Ö, Arda, S., (2004). *Traditional and computer-assisted learning in teaching acids and bases*, Chemistry Education Research and Practice, 6 (1), 52-63.
* Spalter, Α.Μ.; van Dam, Α., (2003). *Problems with using components in educational software,* Computers & Graphics, 27, 329–337.
* Yaron, D.; Freeland, R.; Lange, D.; Milton, D. J. (2000), *Using Simulations to Transform the Nature of Chemistry Homework.* CONFCHEM. Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
* Θεοδωρόπουλος, Π., Παπαθεοφάνους, Π., Σιδέρη, Φ., (2007). *Χημεία Γ' Γυμνασίου,* Αθήνα:Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
* Θεοδωρόπουλος, Π., Παπαθεοφάνους, Π., Σιδέρη, Φ., (2007). *Χημεία Γ' Γυμνασίου*, *Εργαστηριακός οδηγός,* Αθήνα:Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
* Θεοδωρόπουλος, Π., Παπαθεοφάνους, Π., Σιδέρη, Φ., (2007). *Χημεία Γ' Γυμνασίου, Τετράδιο Εργασιών,* Αθήνα:Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
* Θεοδωρόπουλος, Π., Παπαθεοφάνους, Π., Σιδέρη, Φ., (2007). *Χημεία Γ' Γυμνασίου, Βιβλίο Εκπαιδευτικού,* Αθήνα:Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
* Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών,* Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
* Μιχέλης, Σ. (2008). *Χημεία Γ' Γυμνασίου*, Αθήνα: Ελληνοεκδοτική.
* Σαλτερής, Σ. (2010). *Χημεία Γ' Γυμνασίου*, Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.
* <http://ir.chem.cmu.edu/applets/vlab.php>
* <http://ir.chem.cmu.edu/assignments.php> (Current Collection of Virtual Lab Problems)
* <http://ir.chem.cmu.edu/pdf/walkthrough.pdf> (Virtual Lab Step-by-Step Demonstration)
* <http://ir.chem.cmu.edu/pdf/UserGuide.pdf> (A User’s Guide for the Virtual Laboratory)
* <http://ir.chem.cmu.edu/pdf/GettingStarted.pdf> (Getting Started with the Virtual Lab: A Guide for Instructors)
* <http://ir.chem.cmu.edu/pdf/authortut.pdf> (Using the Virtual Lab Authoring Tool)

Παράρτημα Α

***1ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ***

**Με τη χρήση του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» εκτελέστε τα παρακάτω πειράματα και συμπληρώστε τους πίνακες που ακολουθούν.**

1.1 (α) Σε τρία ποτήρια ζέσης προσθέστε 100 mL οξικό οξύ CH3COOH (1 M).

(β) Προσθέστε στο πρώτο ποτήρι 1 mL δείκτη πράσινο της βρωμοκρεσόλης, στο δεύτερο 1 mL δείκτη ερυθρό του μεθυλίου και στο τρίτο ποτήρι 1 mL δείκτη πορτοκαλόχρουν του μεθυλίου.

(γ) Παρατηρήστε πως μεταβάλλεται το χρώμα των οξέων και καταγράψτε το αντίστοιχο χρώμα με την προσθήκη του κάθε δείκτη.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ΟΞΥ** | **ΔΕΙΚΤΗΣ** | **ΧΡΩΜΑ** |
| οξικό οξύ CH3COOH (1 M). | πράσινο της βρωμοκρεσόλης |  |
| οξικό οξύ CH3COOH (1 M). | ερυθρό του μεθυλίου |  |
| οξικό οξύ CH3COOH (1 M). | πορτοκαλόχρουν του μεθυλίου |  |

(δ) Τι συμπέρασμα προκύπτει; Τι χρώμα έχουν οι δείκτες αυτοί στα διαλύματα οξέων;

..................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1.2 (α) Σε τρία ποτήρια ζέσης προσθέστε 100 mL νερό.

(β) Προσθέστε στο πρώτο ποτήρι 1 mL δείκτη πράσινο της βρωμοκρεσόλης, στο δεύτερο 1 mL δείκτη ερυθρό του μεθυλίου και στο τρίτο ποτήρι 1 mL δείκτη πορτοκαλόχρουν του μεθυλίου.

(γ) Παρατηρήστε πως μεταβάλλεται το χρώμα του νερού και καταγράψτε στον πίνακα που ακολουθεί το αντίστοιχο χρώμα με την προσθήκη του κάθε δείκτη.

(δ) Προσθέστε στη συνέχεια 100 mL οξικό οξύ CH3COOH (1 M) στο κάθε διάλυμα νερού και δείκτη.

(ε) Παρατηρήστε πως μεταβάλλεται το χρώμα των διαλυμάτων νερού - δείκτη και καταγράψτε το νέο χρώμα του κάθε δείκτη μετά την προσθήκη του οξέος.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗΣ** | **ΧΡΩΜΑ** | **ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΟΞΕΟΣ** | **ΝΕΟ ΧΡΩΜΑ** |
| πράσινο της βρωμοκρεσόλης |  | CH3COOH (1 M). |  |
| ερυθρό του μεθυλίου |  | CH3COOH (1 M). |  |
| πορτοκαλόχρουν του μεθυλίου |  | CH3COOH (1 M). |  |

(δ) Τι συμπέρασμα προκύπτει; Πως επιδρούν τα οξέα στο χρώμα των υδατικών διαλυμάτων των δεικτών;

............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

***2ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ***

**Με τη χρήση του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory» εκτελέστε τα παρακάτω πειράματα και συμπληρώστε τους πίνακες που ακολουθούν.**

2.1 (α) Προσθέστε σε ένα ποτήρι ζέσης 100 mL νερού και μετρήστε το pH με το πεχάμετρο.

(β) Προσθέστε στο ίδιο ποτήρι ζέσης άλλα 100 mL νερού και μετρήστε το pH με το πεχάμετρο.

(γ) Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ΑΡΧΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ** | **ΠΡΟΣΘΗΚΗ** | **ΤΕΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ** | ***ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ pH*** |
| 0 | 100 mL νερό | 100 mL νερό | *.......* |
| 100 mL νερό | 100 mL νερού | *....................* | *........* |

(δ) Τι συμπέρασμα προκύπτει για το pH του καθαρού νερού; Ποια η τιμή του;

...................................................................................................................................

2.2 (α) Προσθέστε σε ένα ποτήρι ζέσης 100 mL υδροχλωρικού οξέος (επιλέξτε το οξύ με την ένδειξη 0,1 Μ ΗCl) και μετρήστε το pH με το πεχάμετρο.

(β) Προσθέστε στο ίδιο ποτήρι ζέσης άλλα 100 mL υδροχλωρικού οξέος (επιλέξτε το οξύ με την ένδειξη 0,1 Μ ΗCl) και μετρήστε το pH με το πεχάμετρο.

(γ) Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ΑΡΧΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ** | **ΠΡΟΣΘΗΚΗ** | **ΤΕΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ** | **ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ pH** |
| 0 | 100 mL υδροχλωρικού οξέος | 100 mL υδροχλωρικού οξέος | ......... |
| 100 mL υδροχλωρικού οξέος | 100 mL υδροχλωρικού οξέος | ..............  ......................... | .......... |

(δ)Τι συμπέρασμα προκύπτει για το pH του οξέος; Ποια η τιμή του;

...................................................................................................................................

2.3 (α) Προσθέστε σε ένα ποτήρι ζέσης 100 mL υδροχλωρικού οξέος (επιλέξτε το οξύ με την ένδειξη 0,1 Μ ΗCl) και μετρήστε το pH με το πεχάμετρο.

(β) Προσθέστε στο ίδιο ποτήρι ζέσης 100 mL νερό και μετρήστε το pH με το πεχάμετρο.

(γ) Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ΑΡΧΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ** | **ΠΡΟΣΘΗΚΗ** | **ΤΕΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ** | **ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ pH** |
| 0 | 100 mL υδροχλωρικού οξέος | 100 mL υδροχλωρικού οξέος | ......... |
| 100 mL υδροχλωρικού οξέος | 100 mL νερό | ................................  .................................... | ............. |

(δ) Τι συμπέρασμα προκύπτει για το pH του υδροχλωρικού οξέος μετά την προσθήκη του νερού; Συγκρίνατε το pH του οξέος πριν και μετά την αραίωσή του.

....................................................................................................................................................................................................................................................................................

2.4 (α) Μετρήστε το pH με το πεχάμετρο για τα οξέα του ακόλουθου πίνακα και καταγράψτε τις τιμές που βρήκατε:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ΟΝΟΜΑ** | **ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ (ένδειξη συγκέντρωσης)** | **ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ pH** |
| υδροχλωρικό οξύ | ΗCl (0,1 Μ) |  |
| υδροφθόριο | ΗF (1 Μ) |  |
| Οξικό οξύ | CH3COOH (1 M) |  |
| Φωσφορικό οξύ | Η3ΡΟ4 (1 Μ) |  |
| Υποχλωριώδες οξύ | ΗΟCl (1 Μ) |  |
| Υδροκυάνιο | HCN (1 M) |  |

(β) Τι συμπέρασμα προκύπτει γενικά για το pH των οξέων; Ποιες τιμές λαμβάνει;

...................................................................................................................................

***3ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ***

3.1 Αντιστοιχίστε τα παρακάτω προϊόντα με το οξύ που περιέχουν:

|  |  |
| --- | --- |
| i. λεμόνι | α. φωσφορικό |
| ii. ξύδι | β. κιτρικό |
| iii. coca-cola | γ. γαλακτικό οξύ |
| iv. γιαούρτι | δ. οξικό |

3.2 Χαρακτηρίστε με Σ (σωστό) και Λ (λάθος) τις ακόλουθες θέσεις που περιγράφουν τις ιδιότητες των οξέων:

1. αντιδρούν με ανθρακικά άλατα και παράγουν αέριο οξυγόνο
2. αντιδρούν με δραστικά μέταλλα και εκλύεται αέριο υδρογόνο
3. έχουν πικρή γεύση
4. μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών
5. τα διαλύματα οξέων έχουν pH μικρότερο του 7

3.3 Δικαιολογήστε κάποια ή κάποιες από τις απαντήσεις σας με τη χρήση του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory».

3.4 Πως εξηγείτε το γεγονός ότι τα οξέα δεν φυλάσσονται σε μεταλλικά δοχεία; ............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

3.5 Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί:

Σύμφωνα με τον Arrhenius ............. ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες κατά τη ............... τους στο νερό δίνουν κατιόντα υδρογόνου (Η+). Τα οξέα έχουν ............ γεύση, αντιδρούν με τα ......................... και παράγουν διοξείδιο του άνθρακα. Τα οξέα μεταβάλλουν το χρώμα των .................. Το pH των οξέων είναι μικρότερο του ......, ενώ όσο ................. είναι η τιμή του pH ενός διαλύματος οξέος, τόσο πιο όξινο το διάλυμα αυτό. Το pH του απιονισμένου είναι ίσο με....... Αν σε ένα διάλυμα οξέος με pH 2 προσθέσουμε νερό, το οξύ αποκτά pH ........................... από 2.

3.6 Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις προσθήκης θα αλλάξει το χρώμα ενός διαλύματος υδροχλωρίου;

1. προσθήκη αμμωνίας
2. προσθήκη σταγόνων πράσινου της βρωμοκρεσόλης
3. προσθήκη σόδας
4. προσθήκη ρινισμάτων σιδήρου
5. προσθήκη καθαρού νερού

3.7 Δικαιολογήστε την απάντησή σας με τη χρήση του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory».

***ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ***

**1. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί:**

Το οξύ με μοριακό τύπο ............. ονομάζεται υδροχλώριο και όταν διαλυθεί στο νερό δίνει ............ .................. (....). Μετρώντας το pH διαλύματος υδροχλωρίου αυτό βρίσκεται μικρότερο του ...... Αν σε αυτό το διάλυμα του υδροχλωρίου προστεθεί καθαρό νερό, η τιμή του pH του γίνεται .................. από την αρχική. Αν στο διάλυμα του υδροχλωρίου προστεθεί μικρή ποσότητα δείκτη ερυθρού του μεθυλίου, το χρώμα του διαλύματος γίνεται ................ Αν ακόμη στο διάλυμα του υδροχλωρίου προστεθούν ρινίσματα σιδήρου, παρατηρούνται φυσαλίδες λόγω της απελευθέρωσης αερίου .................

**2. Σε ποια από τις ακόλουθες φιάλες θα αποθηκεύατε υδροχλώριο;**

1. χάλκινη
2. σιδερένια
3. πλαστική
4. αλουμινένια

**3. Αντιστοιχίστε το διάλυμα με την αντίστοιχη τιμή pH:**

|  |  |
| --- | --- |
| i. πυκνό διάλυμα θειικού οξέος | α. 5 |
| ii. ξύδι | β. 1 |
| iii. καθαρό νερό | γ. 2 |
| iv. αραιό διάλυμα θειικού οξέος | δ. 7 |

**4. Δύο ίδιες φιάλες περιέχουν η πρώτη καθαρό νερό και η δεύτερη διάλυμα οξικού οξέος. Να προτείνετε έναν εύκολο και ασφαλή τρόπο για να διαπιστώσετε το περιεχόμενο κάθε φιάλης.**

........................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

**5. Διαθέτουμε ένα διάλυμα υδροχλωρίου με όγκο 100 mL και τιμή pH=1 και ένα διάλυμα υδροχλωρίου με όγκο 100 mL και τιμή pH=2. (α) Σε ποιο από τα δύο διαλύματα περιέχεται μεγαλύτερος αριθμός κατιόντων υδρογόνου; (β) Πως μπορούμε από το διάλυμα με pH=1 να παρασκευάσουμε το διάλυμα με pH=2;**

........................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................ ....................................................................................................................................................................................................................................................................................

**6. Σχεδιάστε ένα πείραμα με χρήση του λογισμικού «IrYdium Chemistry Virtual Laboratory», με το οποίο από ένα διάλυμα υδροχλωρίου με όγκο 50 mL και τιμή pH=1 παρασκευάζουμε ένα διάλυμα υδροχλωρίου με τιμή pH2.**