**ΣΕΝΑΡΙΟ ΙΟΝΤΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ - ΟΞΕΩΝ/ΒΑΣΕΩΝ ΣΤΟ**

**ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ "IrYdium Chemistry - Vlab" :**

**1. ΙΔΟΤΗΤΕΣ, ΔΡΑΣΗ, ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ και ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ (2ώρες)**

**2. ΕΞΑΡΤΗΣΗ Kw από τη ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΜΕΤΑΒΟΛΗ pH και ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΔΕΙΚΤΗ - ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ CH3COOH με ΝaOH (2ώρες)**

**1. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ**

Το παρόν σενάριο περιλαμβάνει 2 δίωρα επιμέρους Σενάρια - Φύλλα εργασίας μαθητών και καθηγητών που μπορούν να πραγματοποιηθούν, είτε μεμονωμένα - είτε σε συνέχεια, κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του κεφαλαίου "Οξέα - Βάσεις, Ιοντική Ισορροπία" στη Χημεία Γ' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης.

 1.1. ΤΙΤΛΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

 **1. Ιδιότητες, δράση και παρασκευή Ρυθμιστικών Διαλυμάτων ΗΑ/Α- και B/BH+ - Ρυθμιστική ικανότητα Ρυθμιστικού Διαλύματος ΝΗ3/ΝΗ4Cl με προσθήκη διαλυμάτων HCl και NaOH στο εικονικό εργαστήριο IrYdium Chemistry - Vlab**

 **2. Μεταβολή Kw με τη θερμοκρασία και επιλογή κατάλληλου δείκτη για κάθε είδους εξουδετέρωση - Ογκομέτρηση διαλύματος οξικού οξέος CH3COOH με πρότυπο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου - NaOH 0,1M στο εικονικό εργαστήριο Vlab**

 1. 2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

 Χημεία: Οξέα, Βάσεις και Ιοντική Ισορροπία

 1.3. ΤΑΞΕΙΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

 Χημεία Δ' Εσπερινού Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης

 Χημεία Γ' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης

 1.4. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

 Προβλέπεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Χημείας Γ' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης η διδασκαλία της ενότητας: "Οξέα-Βάσεις και Ιοντική Ισορροπία"

 1.5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

* Τα Σενάρια σχεδιάστηκαν να πραγματοποιηθούν στο εργαστήριο πληροφορικής, όπου οι μαθητές/ριες κάθονται και εργάζονται ανά δύο σε κάθε Η/Υ. Αν δεν υπάρχουν αρκετοί Η/Υ μπορούν να εργαστούν ανά τρείς .
* Αν το εργαστήριο της πληροφορικής δεν είναι κατάλληλο ή διαθέσιμο τα σενάρια μπορούν να πραγματοποιηθούν με ένα Η/Υ, Video projector και ασύρματο ποντίκι ή με χρήση διαδραστικού πίνακα.
* Τα Σενάρια αν δεν εκτελούνται στο εργαστήριο ΗΥ είναι προτιμότερο να εκτελεστούν με χρήση διαδραστικού πίνακα, όπου η κάθε τριμελείς-τετραμελείς μαθητική ομάδα εναλλάξ θα εκτελεί τις προβλεπόμενες δραστηριότητες στο διαδραστικό. Αν ο διαδραστικός βρίσκεται στο Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών προτείνεται οι παρασκευές των διαλυμάτων, οι pΗ μετρήσεις και οι ογκομετρήσεις να γίνουν παράλληλα και ως κλασικά εργαστηριακά πειράματα.

• Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του λογισμικού είναι:

1) Αποφυγή της χρήσης καυστικών ή ισχυρά τοξικών ουσιών από τους μαθητές/ριες που δεν έχουν προηγούμενη εργαστηριακή εμπειρία

2) Εξοικονόμηση χρόνου από τη διδακτική ώρα αλλά και από την προετοιμασία του πραγματικού εργαστηρίου.

1.6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

 1.6.1. ΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

 Στο τέλος του κάθε δίωρου σεναρίου ο μαθητής επιδιώκεται να είναι σε θέση:

Σενάριο 1ο:*Ιδιότητες, δράση και παρασκευή Ρυθμιστικών Διαλυμάτων ΗΑ/Α- και B/BH+ - Ρυθμιστική ικανότητα Ρυθμιστικού Διαλύματος ΝΗ3/ΝΗ4Cl με προσθήκη διαλυμάτων HCl και NaOH στο εικονικό εργαστήριο IrYdium Chemistry - Vlab*

*1η ώρα:*

* να διατυπώνει τον ορισμό των ρυθμιστικών διαλυμάτων και να παρατηρεί και να ερμηνεύει τη σύνθεση ενός ρυθμιστικού διαλύματος
* να προετοιμάσει το εργαστήριο Vlab για μεταβολή του pH των διαλυμάτων καθαρού H2O, 0,5Μ HCl, 0,5Μ CH3COOH-0,5Μ CH3COONa με προσθήκη σε αυτά μικρών-υπολογίσιμων ποσοτήτων ισχυρών οξέων ή βάσεων και με την αραίωση
* να παρατηρεί, να υπολογίζει και να ερμηνεύει τη μεταβολή του pH των τριών διαλυμάτων και να εξηγεί τη δράση των ρυθμιστικών διαλυμάτων
* να εξάγει τον τύπο του Henderson-Hasselbalch και να τον εφαρμόζει για την παρασκευή και τον υπολογισμό του pH ενός ρυθμιστικού διαλύματος CH3COOH / CH3COONa με τη βοήθεια του VLab

 *2η ώρα:*

* να ερμηνεύει τη μικρή μεταβολή του pH των ρυθμιστικών ΝΗ3/ΝH4Cl και να εξηγεί τη δράση των ρυθμιστικών διαλυμάτων
* να προετοιμάσει το εργαστήριο Vlab για μεταβολή του pH των ρυθμιστικών διαλυμάτων συγκέντρωση 0,5Μ ΝΗ3 / 0,5Μ ΝΗ4Cl με προσθήκη σε αυτά μικρών αλλά υπολογίσιμων ποσοτήτων ισχυρών οξέων HCl και βάσεων ΝαΟΗ
* να υπολογίζει και να ερμηνεύει τη ρυθμιστική ικανότητα των Ρυθμιστικών Διαλυμάτων και να συγκρίνει τη θεωρητική πρόβλεψη με τα αποτελέσματα του εικονικού πειράματος
* να παρασκευάσει Ρ.Δ. 0,5Μ ΗF / 0,5Μ NaF και να μετρήσει τη ρυθμιστική του ικανότητα

Σενάριο 2ο:*Μεταβολή Kw με τη θερμοκρασία και επιλογή κατάλληλου δείκτη για κάθε είδους εξουδετέρωση - Ογκομέτρηση διαλύματος οξικού οξέος CH3COOH με πρότυπο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου - NaOH 0,1M στο εικονικό εργαστήριο IrYdium Chemistry-Vlab*

*1η ώρα:*

* να χρησιμοποιεί το εικονικό εργαστήριο Vlab
* να παρατηρεί και να ερμηνεύει τη μεταβολή της Κw λόγω αύξησης θερμοκρασίας κατά τον αυτοϊοντισμό καθαρού νερού
* να προετοιμάσει το εργαστήριο Vlab για παρασκευή πρότυπων διαλυμάτων 0,1Μ HCl, 0,1M ΝaΟΗ με αραίωση
* να παρατηρεί, να υπολογίζει και να ερμηνεύει τη μεταβολή του pH ισχυρών οξέων και βάσεων με την αραίωση
* να επιλέγει τον κατάλληλο δείκτη για κάθε είδος εξουδετέρωσης

 *2η ώρα:*

* να εκτελεί ογκομετρήσεις με το εικονικό εργαστήριο Vlab
* να παραστήσει γραφικά την καμπύλη εξουδετέρωσης μιας ογκομέτρησης με τη χρήση Excel (ενός ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση - ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση - ασθενούς βάσης με ισχυρό οξύ)
* Να υπολογίζει το pH σε κάθε σημείο της καμπύλης εξουδετέρωσης
* να προσδιορίζει τη συγκέντρωση ενός διαλύματος οξέος ή βάσης με την ογκομετρική μέθοδο (αλκαλιμετρία ή οξυμετρία).
* να προβλέπει τα είδη των ιόντων που θα έχει το διάλυμα σε κάθε σημείο της καμπύλης εξουδετέρωσης

 1.6.2. ΣΤΟΧΟΙ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ

 Στο τέλος κάθε επιμέρους σεναρίου και κάθε δραστηριότητας οι μαθητές επιδιώκεται:

* να αναπτύσσουν δεξιότητες χειρισμού α) του λογισμικού IrYdium Chemistry-Vlab στα εικονικά πειράματα οξέων-βάσεων και β) του Excel στις γραφικές παραστάσεις ογκομετρήσεων
* να αναγνωρίζουν χημικά όργανα και υαλικά έστω και στο εικονικό περιβάλλον και να ετοιμάζουν χημικά αντιδραστήρια για την ανάδειξη της Ιοντικής Ισορροπίας
* να συλλέγουν δεδομένα, να διατυπώνουν υποθέσεις, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν κατάλληλες ενέργειες για τη διερεύνησή τους, να καταγράφουν και να ερμηνεύουν δεδομένα, να διατυπώνουν συμπεράσματα και να παρουσιάζουν αποτελέσματα

 1.6.3. ΣΤΟΧΟΙ ΣΤΑΣΕΩΝ

* Ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι στον επιστημονικό τρόπο σκέψης και εργασίας και της επιστημονικής μεθόδου ως μεθόδου διερεύνησης
* Αναγνώριση των Φυσικών Επιστημών και δη της Χημείας ως μέρους του ευρύτερου κοινωνικού, πολιτισμικού και τεχνολογικού γίγνεσθαι
* Ενίσχυση του πνεύματος της συνεργατικότητας, της ανταλλαγής απόψεων και της κριτικής αποδοχής ή απόρριψης των αντιλήψεων των άλλων

 1.6.4. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

Σενάριο 1: Υπολογισμοί pH - Κα - α, Συζυγή οξέα-βάσεις και σχέσεις των ka και kb, Επίδραση Κοινού Ιόντος, Ρυθμιστικά διαλύματα, Εξίσωση των Henderson-Hasselbach,

Σενάριο2: Χημική ισορροπία, Ενδόθερμες αντιδράσεις, Kw, Εξουδετέρωση οξέος - βάσης, Ισοδύναμο σημείο, Ογκομέτρηση, Μεταβολή pH ρυθμιστικών διαλυμάτων

1.6.5. ΔΙΑΡΚΕΙΑ

Η συνολική διάρκεια είναι 4 διδακτικές ώρες. Το κάθε Σενάριο-Φύλο εργασίας διαρκεί δύο διδακτικές ώρες. Σε περίπτωση που κάποιες ερωτήσεις αξιολόγησης δεν ολοκληρώνονται στην τάξη θα μπορούσαν να δοθούν για εργασία - αξιολόγηση στο σπίτι μια που το IrYdium Chemistry είναι ελεύθερο λογισμικό και μπορεί να εγκατασταθεί εύκολα στον προσωπικό υπολογιστή κάθε μαθητή ή ενός μαθητή της ομάδας με την οποία εργάστηκε στην τάξη.

1.6.6. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ-ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

 Οι μαθητές/ριες πιστεύουν ότι:

* Ο βαθμός ιοντισμού στα ισχυρά οξέα/βάσεις μεταβάλλεται με την αραίωση
* Ο βαθμός ιοντισμού στα ασθενή οξέα/βάσεις εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία και το είδος του ηλεκτρολύτη και δεν εξαρτάται από την ΕΚΙ και τη συγκέντρωση
* Στα όξινα διαλύματα δεν υπάρχει βάση και στα βασικά δεν υπάρχει οξύ ξεχνώντας ότι στην περίπτωση του κοινού ιόντος το ασθενές οξύ συνυπάρχει με τη συζυγή του βάση και αντίστροφα
* Κάθε διάλυμα οξέος που περιέχει και άλας του με ισχυρή βάση είναι όξινο και κάθε διάλυμα βάσης που περιέχει και άλας της με ισχυρό οξύ είναι βασικό
* Το νερό δεν ιοντίζεται και το pΗ όλων των ουδέτερων διαλυμάτων είναι 7 ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία
* Το pH του ρυθμιστικού διαλύματος δεν αλλάζει, ανεξαρτήτως της ποσότητας ιόντων Η3Ο+ ή ΟΗ- που εισάγεται σε αυτό.
* Όλοι οι δείκτες είναι κατάλληλοι για οποιαδήποτε ογκομέτρηση
* Στο ισοδύναμο σημείο ογκομέτρησης, όπου εξουδετερώνεται πλήρως το οξύ από τη βάση το pH είναι πάντα 7

1.6.7. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Το γνωστικό αντικείμενο του σεναρίου βρίσκεται σε συμφωνία με το ισχύον ΑΠΣ και την πανελλαδικώς εξεταζόμενη ύλη του σχολικού έτους 2014-15. Για την υλοποίησή του συνολικά απαιτούνται 4 διδακτικές ώρες.

Στο ΑΠΣ προβλέπεται περίπου 4-6 διδακτικές ώρες για την κάλυψη όλων των βασικών εννοιών του δεύτερου μέρους του κεφαλαίου "Οξέα-Βάσεις, Ιοντική Ισορροπία" (Συζυγή ζεύγη Οξέων-Βάσεων pKa-pKb, pH-pΟH, Αυτοϊοντισμός Νερού Kw, Ρυθμιστικά Διαλύματα - παρασκευές-ιδιότητες-δράση-εφαρμογές, Εξουδετέρωση οξέος-βάσης, Δείκτες - δράση τους, Ογκομέτρηση αλκαλιμετρίας και οξυμετρίας - καμπύλες ογκομέτρησης, Ισοδύναμο σημείο και pΗ).

Οι 4 ώρες με εφαρμογές στο Εικονικό Εργαστήριο - IrYDium Chemistry αφορούν την ύλη από τα ρυθμιστικά διαλύματα έως τις Ογκομετρήσεις του κεφαλαίου και βοηθούν τόσο στη διερεύνηση της θεωρίας και των εννοιών του κεφαλαίου όσο και στην εμπέδωση της ύλης μέσω κατάλληλων πειραματικών και υπολογιστικών δραστηριοτήτων αξιολόγησης και μέσω ερωτήσεων αξιολόγησης της γνώσης που αποκτήθηκε.

1.6.8. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Το σενάριο στηρίζεται στην επεξεργασία και συμπλήρωση από τους μαθητές/ριες των επιμέρους φύλλων εργασίας και η αλληλεπίδραση στην μαθητική τάξη γίνεται ομαδοσυνεργατικά.

Η μέθοδος διδασκαλίας βασίζεται στον κοινωνικό εποικοδομητισμό και ακολουθείται η διερευνητική μέθοδος. Περιλαμβάνει τη διατύπωση υποθέσεων / προβλέψεων και γίνεται έλεγχος αυτών, σε συμφωνία με την εποικοδομητική προσέγγιση, ώστε να γίνει διαχείριση των εναλλακτικών απόψεων των μαθητών/ριών. Η διερεύνηση πραγματοποιείται μέσω αυθεντικών προβλημάτων και οι μαθητές καλούνται να διαχειριστούν, να αναλύσουν και να διερευνήσουν τα ερωτήματα στο περιβάλλον του εικονικού εργαστηρίου. Χρησιμοποιείται το διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό IrYdium Chemistry - Vlab.

Οι μαθητές διερευνούν την επίδραση των παραμέτρων των επιμέρους δραστηριοτήτων στην εξέλιξη του φαινομένου και οικοδομούν έτσι τις έννοιες που μελετούν. Κάνουν υποθέσεις σχετικά με της σχέσεις των μεγεθών που χρησιμοποιούν για να περιγράψουν το υπό μελέτη φαινόμενο και της ελέγχουν, πραγματοποιώντας το σχετικό εικονικό πείραμα. Από της προκύπτουσες γνωστικές συγκρούσεις επιτυγχάνεται άρση των παρανοήσεων των μαθητών.

Οι μαθητές εφαρμόζουν την επιστημονική μέθοδο, που συνίσταται από της ακόλουθες διαδικασίες: 1) Διατυπώνουν το πρόβλημα 2) Αν γνωρίζουν τη θεωρία μελετούν θεωρητικά το πρόβλημα και περιγράφουν τις σχέσεις με χημικές εξισώσεις και με μαθηματικές σχέσεις. Αναλύουν και διερευνούν το πρόβλημα. Προσδιορίζουν τα δεδομένα, τα ζητούμενα και τις συνθήκες του προβλήματος 3) Σχεδιάζουν τα βήματα του πειράματος για να επιβεβαιώσουν τη θεωρητική γνώση ή για να εξάγουν μέσω διερεύνησης τις σχέσεις αλληλοεξάρτησης των μεταβλητών 4) Εξάγουν τις θεωρητικές σχέσεις όπου χρειάζεται 5) Αν χρειάζεται συγκρίνουν τα αποτελέσματα του εικονικού πειράματος με τις αντίστοιχες θεωρητικές προσεγγίσεις εξάγοντας συμπεράσματα.

1.6.9.ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ και ΧΡΗΣΗΣ του ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το "IrYdium Chemistry - VLab" δίνει τη δυνατότητα σύνθεσης διαδραστικών δραστηριοτήτων, με της οποίες μπορεί να υλοποιηθεί η ακολουθούμενη διδακτική μεθοδολογία: ο μαθητής πειραματίζεται μέσω της προσομοίωσης, έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει της τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών - μεγεθών και να διερευνήσει, ανακαλύψει ή να επικυρώσει/απορρίψει τις υποθέσεις του και να κάνει θεωρητικές γενικεύσεις. Επιπλέον μέσω των προσομοιώσεων μπορούμε να προκαλέσουμε γνωστικές συγκρούσεις με στόχο την άρση των εναλλακτικών ιδεών ή των παρανοήσεων των μαθητών.

**2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ**

Σενάριο 1ο:

*1η ώρα - 1ο μέρος:*

* Στο πρώτο φύλλο εργασίαςοι μαθητές μελετούν τη μεταβολή του pH καθαρού νερού, Ισχυρού οξέος, και διαλύματος Ασθενούς οξέος-συζυγούς βάσης με προσθήκη NaOH. Διερευνούν την έννοια του ρυθμιστικού διαλύματος και την επίδραση της προσθήκης ισχυρών οξέοων και βάσεων
* Αρχικά οι μαθητές ενεργοποιούν το εικονικό εργαστήριο Vlab (βήμα 1)
* Προετοιμάζουν τον πάγκο εργασίας με τα απαραίτητα υαλικά όργανα και τα αναγκαία χημικά αντιδραστήρια 1Μ HCl, 1M NaOH, 1M CH3COOH και 1Μ CH3COONa για την παρασκευή διαλυμάτων 0,5Μ HCl και Ρ.Δ. 0,5M CH3COOH-0,5Μ CH3COONa. Εκτελούν τις διαδοχικές αραιώσεις προς 0,5Μ HCl και την ανάμιξη 1M CH3COOH και 1Μ CH3COONa (βήμα 2)
* Προσθέτουν σε κάθε διάλυμα Νερό, 0,5Μ HCl και 0,5M CH3COOH-0,5Μ CH3COONa , 5ml διαλύματος 1Μ ΝαΟΗ και καταγράφουν τις τιμές των pH πριν και μετά την προσθήκη (βήμα 3)
* Επαναλαμβάνουν την ίδια διαδικασία προσθέτοντας στα διαλύματα Νερού και 0,5M CH3COOH-0,5Μ CH3COONa 5ml διαλύματος HCl και καταγράφουν τις τιμές των pH πριν και μετά την προσθήκη (βήμα 4)
* Αραιώνουν 1:2 με Η2Ο τα αρχικά διαλύματα των 0,5Μ HCl και 0,5M CH3COOH-0,5Μ CH3COONa και καταγράφουν τις τιμές των pH πριν και μετά την αραίωση (βήμα 5)
* Στο βήμα 6 συμπληρώνουν τον πίνακα με τις αρχικές και τελικές τιμές των pH και υπολογίζουν τις μεταβολές των pH λόγω προσθήκης οξέων ή βάσεων ή λόγω αραίωσης
* Διατυπώνουν τις παρατηρήσεις τους και διερευνούν το ποιό διάλυμα και για ποιό λόγο διατήρησε το pΗ πρακτικά σταθερό μετά την προσθήκη σε αυτό μικρών αλλά υπολογίσιμων ποσοτήτων ισχυρών οξέων και βάσεων και μετά την αραίωση σε ορισμένα όρια - δίνοντας τον ορισμό του Ρυθμιστικού Διαλύματος (βήμα 6β)
* Στο βήμα 6γ. υπολογίζουν θεωρητικά τη συγκέντρωση των οξωνίων σε ένα ρυθμιστικό διάλυμα και αποδεικνύουν την εξίσωση Henderson-Hasselbalch, και στο βήμα 6δ. την εφαρμόζουν για Ρ.Δ. B/BH+
* Υπολογίζουν την αναλογία των όγκων με την οποία πρέπει να αναμίξουν διαλύματα CH3COOH-- CH3COONa ώστε να παρασκευάσουν διάλυμα με pΗ = 5,8 (Αξιολόγηση 1)
* Με τη βοήθεια του Vlab εκτελούν την ανάμιξη και υπολογίζουν πειραματικά το pH του Ρ.Δ. και ερμηνεύουν τυχόν διαφορές (Αξιολόγηση 1)
* Προτείνουν τρεις τρόπους παρασκευής Ρ.Δ. HF και ΝαF (Aξιολόγηση 2)

*2η ώρα - 2ο μέρος*

* Αρχικά, οι μαθητές παρακολουθούν προσομοίωση της δράσης Ρυθμιστικών Διαλυμάτων και μελετούν το θεωρητικό σχήμα που τους δίνετε στις ομάδες τους, απαντώντας - ερμηνεύοντας τη δράση των ρυθμιστικών διαλυμάτων θεωρητικά και συγκεκριμένα μέσω παραδείγματος Ρ.Δ. ζεύγους NH3/NH4+ (Σύνδεση με θεωρία)
* Στο δεύτερο φύλλο εργασίας αρχικά οι μαθητές/ριες καλούνται να παρασκευάσουν ένα Ρυθμιστικό Διάλυμα NH3 - NH4Cl 0,5M-0,5M με pH = 9,26 (Παρασκευή Ρυθμιστικού)
* Ενεργοποιούν το περιβάλλον Vlab και ετοιμάζουν τον πάγκο εργασίας με τα απαραίτητα διαλύματα και υαλικά όργανα (βήμα 2-3)
* Από διαλύματα 3Μ και 1Μ NH3 παρασκευάζουν με ανάμιξη διάλυμα 2Μ NH3 (βήμα 3)
* Προετοιμάζουν το Ρ.Δ. NH3 - NH4Cl 0,5M-0,5M κάνοντας αρχικά τους υπολογισμούς της αναλογίας των όγκων 2Μ ΝΗ3 και 1Μ HCl που απαιτούνται την παρασκευή του ΡΔ pH = 9,26, δίνεται το Kb = 1,8 10-5, χρησιμοποιώντας την εξίσωση Henderson-Hasselbalch (βήμα 4)
* Πραγματοποιούν την παρασκευή με τους συγκεκριμένους όγκους που υπολόγισαν και επιβεβαιώνουν την τιμή του pH του Ρ.Δ. (βήμα 4)
* Στο βήμα 5 μελετούν την Ρυθμιστική Ικανότητα 100ml διαλύματος NH3 - NH4Cl 0,5M-0,5M με προσθήκη ποσοτήτων HCl και NaOH 10M (βήμα 5)
* Στο 5Α υπολογίζουν θεωρητικά το πόσα mol ΗCl ή NaOH απαιτούνται για τη μεταβολή 1L του Ρ.Δ. NH3-NH4Cl 0,5M-0,5M κατά pH=1, άρα βρίσκουν την Ρυθμιστική Ικανότητα του (βήμα 5Α)
* Στο βήμα 5Β επιβεβαιώνουν πειραματικά τη Ρυθμιστική Ικανότητα του Ρ.Δ. NH3-NH4Cl 0,5M-0,5M με το εικονικό εργαστήριο Vlab
* Συγκεκριμένα ετοιμάζουν 2 ποτήρια ζέσης των 100ml με NH3-NH4Cl 0,5M-0,5M στα οποία με προχοΐδες προσθέτουν σταδιακά κάθε φορά από 5ml διαλύματος 10Μ ΝαΟΗ μέχρι το pH να αυξηθεί κατά περίπου 1 μονάδα, και ανάγουν το αποτέλεσμα σε mol NaOH / 1L Ρ.Δ. βρίσκοντας και πειραματικά την Ρυθμιστική Ικανότητα την οποία συγκρίνουν με την θεωρητική (βήμα5Β)
* Σε εικονικό περιβάλλον εν είδη αξιολόγησης με τη χρήση του Vlab σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα για τη μεταβολή του pΗ για κάθε 0,5 ml προστιθέμενης ποσότητα 0,5 ml 10M HCl στα 100ml NH3-NH4Cl 0,5M-0, 5M (Αξιολόγηση 1)
* Σε ερώτηση αξιολόγησης υπολογίζουν θεωρητικά τη μεταβολή του pH 100ml καθαρού Η2Ο όταν προθέτουν σε αυτό 4ml 10Μ ΝαΟΗ και συγκρίνουν την διαφορά σε σχέση με το Ρ.Δ.. Επίσης αναφέρουν εφαρμογές των Ρ.Δ. (Αξιολόγηση 2)
* Για το σπίτι δίνεται άσκηση αξιολόγησης να ετοιμάσουν στο Vlab Ρ.Δ. 100ml ΗF-NaF 0,5M-0,5M με pH=5 (Ka=10-4) με χρήση διαλυμάτων 1Μ HF και 0,4Μ ΝαΟΗ και να μετρήσουν το pH του (Αξιολόγηση 4)

Σενάριο 2ο:

*1η ώρα - 1ο μέρος:*

* Στο πρώτο μέρος μετρούν με το Vlab τη μεταβολή του pΗ του καθαρού Η2Ο με αύξηση θερμοκρασίας και διερευνούν αν η αντίδραση αυτοϊοντισμού του Η2Ο. Επίσης μελετούν τη μεταβολή pH ισχυρών βάσεων - οξέων με την αραίωση. είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. Επίσης προβλέπουν το pH στο ισοδύναμο σημείο τριών ογκομετρήσεων CΗ3CΟΟΗ με ΝαΟΗ, HCl με ΝΑΟΗ, ΝΗ3 με ΗCl και δικαιολογούν την επιλογή τους βρίσκοντας και τον κατάλληλο δείκτη για κάθε μία από τις ογκομετρήσεις. Επιβεβαιώνουν την πρόβλεψή τους με τα αποτελέσματα έτοιμων εικονικών πειραμάτων από το πρόγραμμα Chemlab. (1η διδακτική ώρα)
* Αρχικά ενεργοποιούν το εικονικό εργαστήριο Vlab (βήμα 1)
* Επιλέγουν τα κατάλληλα αντιδραστήρια και τα γυάλινα όργανα (βήμα 2)
* Μετρούν πειραματικά τη μεταβολή του pH καταγράφοντας και τις συγκεντρώσεις οξωνίων και υδροξειδίων υπολογίζοντας και την τιμή Kw για 200ml H2O όταν μεταβα΄λλουν τις θερμικές ιδιότητες του από 25 στου 50 και στους 90oC (βήμα 3)
* Ερμηνεύουν τις μεταβολές με αύξηση της θερμοκρασίας και χαρακτηρίζουν την αντίδραση αυτοϊοντισμού του νερού από θερμοχημική άποψη βρίσκοντας το πρόσημο της μεταβολής της ΔΗ (βήμα 3)
* Αραιώνουν στο Vlab διάλυμα 10Μ ΝαΟΗ προς 1Μ και 0,1Μ ΝαΟΗ με χρήση σιφωνίων 10ml και ογκομετρικών φιαλών των 100ml και καταγράφουν το pH, τη συγκέντρωση οξωνίων και υπολογίζουν τη συγκέντρωση ιόντων υδροξειδίων και το pOH (βήμα 4)
* Ερμηνεύουν τη μεταβολή του pH και των οξωνίων λόγω αραίωσης 1:10 (βήμα 4)
* Στο βήμα 5 προβλέπουν το pH στο ισοδύναμο σημείο (πλήρη εξουδετέερωση) τριών ογκομετρήσεων CΗ3CΟΟΗ με πρότυπο ΝαΟΗ, HCl με πρότυπο ΝαΟΗ, ΝΗ3 με πρότυπο ΗCl και δικαιολογούν την επιλογή τους βρίσκοντας και τον κατάλληλο δείκτη για κάθε μία από τις ογκομετρήσεις (βήμα 5)
* Επιβεβαιώνουν την πρόβλεψή τους με τα αποτελέσματα των διαγραμμάτων μεταβολής του pH συναρτήσει όγκων πρότυπων διαλυμάτων, από έτοιμα εικονικά πειράματα από το πρόγραμμα Chemlab (βήμα 5)

*2η ώρα - 2ο μέρος:*

* Στο δεύτερο μέρος εκτελούν εικονικό πείραμα ογκομέτρησης άγνωστης συγκέντρωσης οξικού οξέος με πρότυπο διάλυμα 0,1Μ ΝαΟΗ
* Ενεργοποιούν το εικονικό εργαστήριο Vlab (βήμα 1)
* Προετοιμάζουν τον πάγκο εργασίας επιλέγοντας τα κατάλληλα χημικά αντιδραστήρια και τα γυάλινα όργανα (βήμα 2)
* Ετοιμάζουν το διάλυμα οξικού οξέος για ογκομέτρηση και προσθέτουν τον κατάλληλο δέικτη φαινολοφθαλεΐνη , γεμίζουν την προχοΐδα με πρότυπο διάλυμα 0,1Μ ΝαΟΗ (βήμα 2)
* Προσθέτουν σε ακριβείς δόσεις των 0,2 ml το διάλυμα 0,1Μ ΝαΟΗ στηνκωνικήφιάλημε τοδ. οξικού οξέος, καταγράφοντας την τιμη του pH μετά από κάθε προσθήκη (βήμα 2)
* στην επεξεργασία των αποτελεσμάτων περνούν τα αποτελέσματα του πειράματος σε φύλλο Excel φτιάχνοντας πίνακα Όγκος ΝαΟΗ - τιμή pH , αυτόματα δημιουργείται το διάγραμμα Όγκος ΝαΟΗ - τιμή pH και από εκεί βρίσκουν το Ισοδύναμο Σημείο (επεξεργασία αποτελεσμάτων 1-2)
* Δικαιολογούν την τιμή pH στο ΙΣ και υπολογίζουν την άγνωστη συγκέντρωση του διαλύματος οξικού οξέος (επεξεργασία αποτελεσμάτων 3-4)
* Παραστούν γραφικά την καμπύλη ογκομέτρησης - διάγραμμα Όγκου ΝαΟΗ - τιμή pH, ή αντιγράφουν την καμπύλη από το Excel (φύλλο Αξιολόγησης 1)
* Στο φύλλο Αξιολόγησης 2 που πρέπει και να παραδώσουν από την παραπάνω καμπύλη ογκομέτρησης σημειώνουν την τιμή του pH σε διάφορά σημεία της, επιλέγουν το Ισοδύναμο Σημείο και δικαιολογούν την τιμή πριν το Ισοδύναμο Σημείο (Φύλλο αξιολόγησης 2. 1-3)
* Εν είδη αξιολόγησης γράφουν όλα τα είδη ιόντων που υπάρχουν τρία σημεία της ογκομέτρησης πριν το Ι.Σ. στο Ι.Σ. και μετά το Ι.Σ. (Φύλλο αξιολόγησης 2. 4)
* Στη συνέχεια της αξιολόγηση, από πίνακα με πεδία αλλαγής γνωστών δεικτών επιλέγουν δύο που είναι πιο κατάλληλοι για τη δική μας ογκομέτρηση ασθενούς οξέος από ισχυρή βάση και τεκμηριώνουν την επιλογή τους (Φύλλο αξιολόγησης 2. 5)

**3. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ 1 και 2**

Παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες τα φύλλα Εργασίας του Σεναρίου 1 και Σεναρίου 2.

**Βιβλιογραφία**

*Διαδραστικός Πίνακας - ΤΠΕ Β' Επιπέδου, Σύνθεση και pH διαλυμάτων αλάτων στο εικονικό εργαστήριο του λογισμικού Irydium - Οδηγίες χρήσης και Φύλλο εργασίας Μαθητή*

*ΕΚΦΕ Αργολίδας, Ρυθμιστικά Διαλύματα, Χημεία Γ' τάξης Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης. ΕΚΦΕ Αργολίδας*

*Κατσιγιάννης Γ. Εγγλεζάκη Φ. , Ογκομέτρηση (Αλκαλιμετρία) διαλύματος οξικού οξέος με πρότυπο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου σε εικονικό εργαστήριο VLab, Ε.Κ.Φ.Ε. Αχαρνών*

 *Μαυρόπουλος Α., Ρυθμιστικά Διαλύματα , Ε.Κ.Φ.Ε. Χαλανδρίου*

*Παπαευσταθίου Ε., Παρασκευή Ρυθμιστικού Διαλύματος - Συμπεριφορά Ρυθμιστικού Διαλύματος μετά την προσθήκη μικρών αλλά υπολογίσιμων ποσοτήτων οξέος ή βάσης, Ε.Κ.Φ.Ε. Παλλήνης*

 *Ρούμελης Ν., Εργαστηριακή άσκηση Ογκομέτρησης Ξιδιού - Οξικού Οξέος με πρότυπο διάλυμα 0,1Μ NaOH με χρήση: α. με κλασική ογκομέτρηση με χρήση μαγνητικού αναδευτήρα και pH μετρου και υπολογισμοί/γραφική παράσταση με το excel, β. με χρήση Multilog/DbLab ή Vernier*

 *Χημεία Γ΄Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης (Σ. Λιοδάκης, Δ. Γάκης, Δ. Θεοδωρόπουλος, Π. Θεoδωρόπουλος), ΟΕΔΒ.*

 *Εργαστηριακός οδηγός, Χημεία Γ΄ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης (Σ.Λιοδάκης, Δ. Γάκης), ΟΕΔΒ.*

*Εργαστηριακός οδηγός Χημείας Γ΄ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης ( Κ.Τσίπης, Α. Βάρβογλης, Κ. Γιούρη -Τσοχατζή , Δ. Δερπάνης, Π .Παλαμιτζόγλου, Γ.Παπαγεωργίου) (Ο.Ε.Δ..Β)*

*Λογισμικό Chemlab*

[*http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php?lang=gr*](http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php?lang=gr)

[*http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/buffer12.swf*](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/buffer12.swf)