

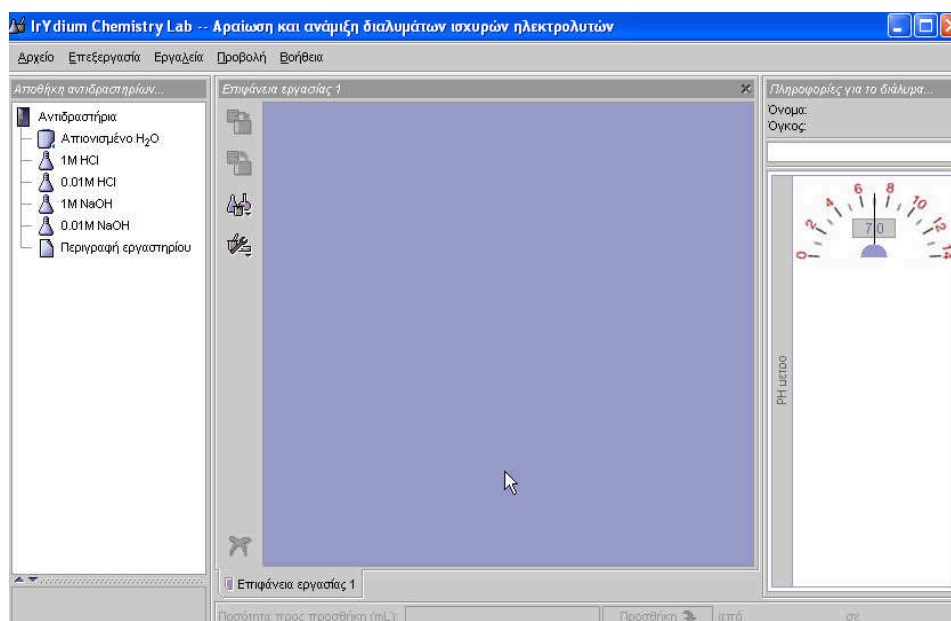
ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΑΛΑΤΩΝ

- NaCl
- NH₄Cl.
- CH₃COONa.

ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «IrYdium» ΒΑΣΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

Η εκκίνηση του Εικονικού εργαστηρίου Χημείας «*IrYdium Chemistry Lab*» γίνεται με διπλό κλικ στο αρχείο «*VLab.exe*».

Κατόπιν επιλέγετε το μενού *Αρχείο > Άνοιγμα εργασίας* και από τη λίστα εργασιών την εργασία που επιθυμείτε. Για παράδειγμα για την εργασία «*Αραίωση και ανάμιξη διαλυμάτων ισχυρών ηλεκτρολυτών*», το παράθυρο της εφαρμογής έχει την παρακάτω μορφή:



- Στο επάνω μέρος εμφανίζεται ο τίτλος της τρέχουσας εργασίας και οι επιλογές του μενού.
- Στο αριστερό μέρος υπάρχει η «Αποθήκη των αντιδραστηρίων» που περιέχει τα απαραίτητα αντιδραστήρια για το συγκεκριμένο εργαστήριο που έχει επιλεγεί.
- Το βασικό-κεντρικό μέρος έχει τίτλο «Επιφάνεια εργασίας» και αποτελεί την βασικότερη περιοχή του Εικονικού εργαστηρίου.
- Στο δεξιό μέρος όπου επάνω δεξιά μπορούμε να πληροφορηθούμε τον όγκο και το όνομα του αντιδραστηρίου. Λίγο παρακάτω υπάρχει το πεχάμετρο όπου ο μαθητής μπορεί να δει την ένδειξη του pH του διαλύματος που έχει επιλέξει και το θερμόμετρο, αν βέβαια κάποιο από αυτά είναι απαραίτητο στο συγκεκριμένο εργατήριο.
- Στο κάτω μέρος υπάρχει το κελί στο οποίο ο μαθητής πληκτρολογεί τις ποσότητες των αντιδραστηρίων που επιθυμεί να προστεθούν από ένα δοχείο σε άλλο.

Το μενού του IrYdium

Μενού «Αρχείο»

Άνοιγμα εργασίας.

Με την επιλογή αυτή οδηγούμαστε σε ένα πλαίσιο διαλόγου από το οποίο μπορούμε να επιλέξουμε και να ανοίξουμε μια εργασία η οποία υπάρχει ήδη αποθηκευμένη.

Νέα επιφάνεια εργασίας.

Με την επιλογή αυτή εισάγουμε μια νέα επιφάνεια εργασίας στο εικονικό εργαστήριο. Ουσιαστικά με την επιλογή αυτή μπορούμε να έχουμε ενεργοποιημένα ταυτόχρονα δύο ή και περισσότερα πειράματα, στα πλαίσια πάντα της ίδια εργασίας

Μετονομασία "Επιφάνεια εργασίας 1".

Με την επιλογή αυτή μπορούμε να μετονομάσουμε την επιφάνεια εργασίας και να της δώσουμε ότι όνομα θέλουμε, π.χ. «Αραίωση διαλυμάτων»

Διαγραφή "Επιφάνεια εργασίας 1".

Με την επιλογή αυτή μπορούμε να διαγράψουμε οριστικά ολόκληρο το πείραμα που υπάρχει στη συγκεκριμένη επιφάνεια εργασίας.

Έξοδος

Με την επιλογή αυτή, κλείνει όλη η εφαρμογή.

Μενού «Επεξεργασία»

Αναίρεση

Με την επιλογή αυτή γίνεται αναίρεση της τελευταίας σας ενέργειας.

Επανάληψη

Με την επιλογή αυτή γίνεται επανάληψη της τελευταίας σας ενέργειας.

Αποκοπή

Με την επιλογή αυτή διαγράφεται οτιδήποτε έχετε επιλεγμένο στο εργαστήριο, π.χ. ένα αντιδραστήριο, ένα ποτήρι ζέσεως κλπ.

Αντιγραφή

Με την επιλογή αυτή αντιγράφεται οτιδήποτε έχετε επιλεγμένο στο εργαστήριο, π.χ. ένα αντιδραστήριο, ένα ποτήρι ζέσεως κλπ. Ουσιαστικά η επιλογή αυτή ακολουθείται από την επιλογή:

Επικόλληση

Με την επιλογή αυτή επικολλάται οτιδήποτε έχει αντιγραφεί πριν.

Αναπαραγωγή

Με την επιλογή αυτή δημιουργείται στην επιφάνεια εργασίας ένα αντίγραφο του σκεύους που είναι επιλεγμένο καθώς και του περιεχομένου του. Ουσιαστικά η εντολή Αναπαραγωγή είναι μια εντολή που περιλαμβάνει την Αντιγραφή και την Επικόλληση ταυτόχρονα.

Θερμοκρασία

Μια πολύ σημαντική επιλογή, διότι με αυτή μπορούμε να ρυθμίσουμε την θερμοκρασία διαλυμάτων, αντιδραστηρίων στη θερμοκρασία που επιθυμούμε και να μετρήσουμε π.χ. το pH. Ο καθορισμός της θερμοκρασίας θα περιγραφεί παρακάτω.

Μετονομασία

Με την επιλογή αυτή μπορούμε να αλλάξουμε την ονομασία ενός αντιδραστηρίου ή ενός οργάνου, π.χ. από «Ποτήρι ζέσης των 250 mL», σε «0,2 M HCl». Η επιλογή αυτή βοηθά στην καλύτερη οργάνωση του εργαστηρίου. Η μετονομασία θα περιγραφεί παρακάτω.

Διαγραφή

Με την επιλογή αυτή διαγράφουμε οτιδήποτε έχουμε επιλεγμένο, όπως αντιδραστήριο, σιφώνιο κ.α. Εναλλακτικά μπορούμε να επιλέξουμε τα αντικείμενα και να πληκτρολογήσουμε «Del».

Μενού «Εργαλεία»

Υαλικά

Με την επιλογή αυτή εισάγονται στο εργαστήριό μας όλα τα απαραίτητα υαλικά. Ο τρόπος χειρισμού των υαλικών θα επεξηγηθεί παρακάτω.

Όργανα

Με την επιλογή αυτή εισάγονται ένας λύχνος Bunsen, μια κάψα ζύγισης ή ένας ζυγός.

Προβολή ιδιοτήτων

Με την επιλογή αυτή καθορίζουμε την εμφάνιση ή μη, διαφόρων πληροφοριών που μας ενδιαφέρουν όπως τις Ιδιότητες του διαλύματος, το θερμόμετρο και το πεχάμετρο.

Κλίμακα προσθήκης

Η επιλογή αυτή μας δίνει την δυνατότητα να καθορίσουμε τον τρόπο που προσθέτουμε ένα διάλυμα σε μια κωνική φιάλη, σε ένα ποτήρι ζέσεως κ.ο.κ. και υπάρχουν τρεις επιλογές:

- Με την 1^η επιλογή, η προσθήκη είναι απόλυτα ακριβής.
- Με την 2^η επιλογή, «Προσθήκη με σημαντικά ψηφία», δεν έχουμε τόσο ακριβή προσθήκη.
- Με την 3^η επιλογή, «Ρεαλιστική προσέγγιση» η προσθήκη των διαλυμάτων γίνεται με προσέγγιση.

Μενού «Προβολή»

Θέματα

Η επιλογή αυτή εμφανίζει τρεις δυνατότητες:

- Η 1^η δίνει στο εικονικό μας εργαστήριο τον «Μεταλλικό» τρόπο εμφάνισης.
- Η 2^η επιλογή δίνει στο εργαστήριό μας την εμφάνιση «Παρουσίαση».
- Η 3^η επιλογή δίνει στο εργαστήριό μας την εμφάνιση «Ουδέτερο».

Επίσης στο μενού αυτό εμφανίζεται το πείραμα που «τρέχει» την παρούσα στιγμή.

Μενού «Βοήθεια»

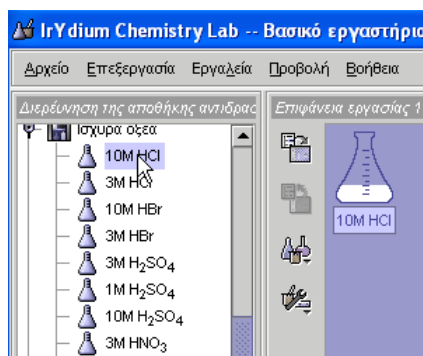
Περιεχόμενα

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η βοήθεια για την εφαρμογή.

Πληροφορίες

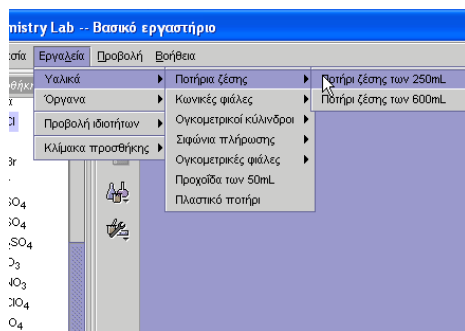
Εμφανίζονται οι βασικοί δημιουργοί του Λογισμικού.

Περιγραφή βασικών εργασιών



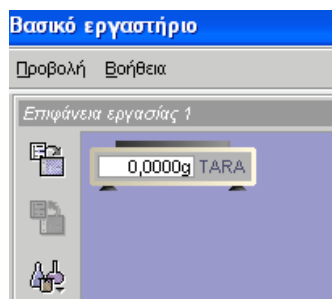
Μεταφορά αντιδραστηρίου στην επιφάνεια εργασίας

Κάντε διπλό κλικ σε ένα αντιδραστήριο που βρίσκεται στην αποθήκη αντιδραστηρίων, π.χ. διάλυμα HCl 10M. Το διάλυμα θα εμφανιστεί στην επιφάνεια εργασίας.



Εισαγωγή υαλικών στην επιφάνεια εργασίας

Από το μενού Εργαλεία > Υαλικά > π.χ. Ποτήρια ζέσης > Ποτήρι ζέσης των 250mL, εισάγετε ένα ποτήρι ζέσης των 250mL.



Εισαγωγή οργάνων στην επιφάνεια εργασίας

Από το μενού Εργαλεία > Όργανα > π.χ. Ζυγός, εισάγετε ένα ζυγό στο εικονικό εργαστήριο.



Μετακίνηση αντιδραστηρίων και υαλικών μέσα στην επιφάνεια εργασίας

Κάντε κλικ στο αντιδραστήριο ή το υαλικό και κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο μεταφέρετέ το (σύρατέ το) στην νέα θέση του.



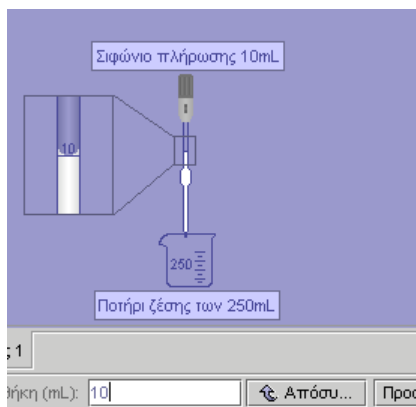
Πλήρωση ενός σιφωνίου.

Για να γεμίσετε ένα σιφώνιο π.χ. των 10mL:

- Επιλέξτε με το ποντίκι το σιφώνιο πλήρωσης και σύρατέ το μέσα στο διάλυμα. Όπως βλέπετε και στο διπλανό σχήμα, όταν το σιφώνιο είναι στη σωστή θέση εμφανίζετε μια μεγέθυνση της χαραγής.
- Στο κελί που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης, κάντε κλικ με το ποντίκι, πληκτρολογήστε 10 (mL) και πατήστε το κουμπί «Αναρρόφηση». Τότε το σιφώνιο γεμίζει με 10mL διαλύματος.

Σημείωση: Στο πραγματικό εργαστήριο, θα πρέπει η πλήρωση του σιφωνίου να γίνεται με προσοχή και σταδιακά. Έτσι στο εικονικό εργαστήριο θα πρέπει πρώτα να αντληθούν 5mL, κατόπιν άλλα 3mL, μετά 1mL και τέλος επανειλημμένα 0,1mL μέχρι ο μηνίσκος του διαλύματος να εφάπτεται της χαραγής, οπότε θα έχουμε συνολικά 10 mL διαλύματος ακριβώς.

Προσοχή: Για την πληκτρολόγηση δεκαδικών αριθμών είναι απαραίτητη η χρήση τελείας (.) και όχι κόμματος (,).



Αδειασμα ενός σιφωνίου

- Τοποθετήστε επιλέγοντας με το ποντίκι το σιφώνιο μέσα στο ποτήρι ζέσης. Όπως βλέπετε και στο διπλανό σχήμα, όταν το σιφώνιο είναι στη σωστή θέση εμφανίζετε μια μεγέθυνση της χαραγής.
- Στο κελί που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης, κάντε κλικ με το ποντίκι, πληκτρολογήστε 10 (mL) και πατήστε το κουμπί «Προσθήκη». Τότε το σιφώνιο αδειάζει και το ποτήρι ζέσης περιέχει ακριβώς με 10mL διαλύματος.

Πλήρωση ενός ογκομετρικού κυλίνδρου.

Για να γεμίσετε έναν ογκομετρικό κύλινδρο π.χ. των 50mL, με ένα διάλυμα:

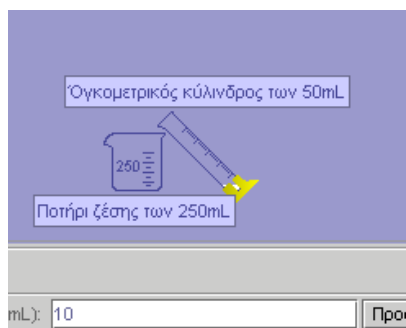


- Επιλέξτε με το ποντίκι το διάλυμα και κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο, τοποθετήστε το διάλυμα πάνω από τον ογκομετρικό κύλινδρο. Όπως βλέπετε και στο διπλανό σχήμα, όταν η κωνική φιάλη είναι στη σωστή θέση εμφανίζετε μια μεγέθυνση της χαραγής.

- Στο κελί που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης, κάντε κλικ με το ποντίκι, πληκτρολογήστε 50 (mL) και πατήστε το κουμπί «Προσθήκη». Τότε ο ογκομετρικός κύλινδρος γεμίζει ακριβώς με 50mL διαλύματος.

Σημείωση: Για να ομοιάζουν οι διαδικασίες του εικονικού εργαστηρίου με την πραγματικότητα, θα πρέπει η πλήρωση του ογκομετρικού κυλίνδρου να γίνεται με προσοχή και σταδιακά. Έτσι, στο εικονικό εργαστήριο θα έπρεπε πρώτα να αντληθούν 45mL, κατόπιν άλλα 3mL, μετά 1mL μετά επανειλημμένα 0.1mL μέχρι ο μηνίσκος του διαλύματος να εφάπτεται της χαραγής, οπότε να έχουμε συνολικά 50 mL διαλύματος ακριβώς.

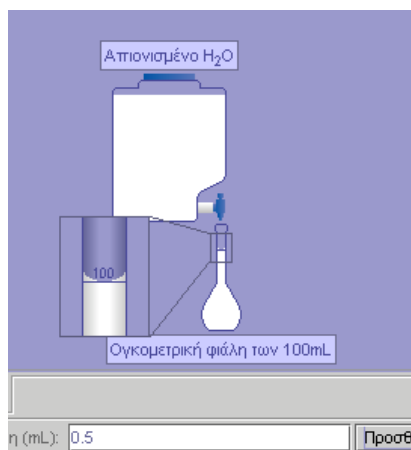
Προσοχή: Για την πληκτρολόγηση δεκαδικών αριθμών είναι απαραίτητη η χρήση τελείας (.) και όχι κόμματος (,).



Αδειασμα ογκομετρικού κυλίνδρου

- Τοποθετήστε επιλέγοντας με το ποντίκι τον ογκομετρικό κύλινδρο επάνω στο ποτήρι ζέσης.
- Στο κελί που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης, κάντε κλικ με το ποντίκι, πληκτρολογήστε π.χ. 50 (mL) και πατήστε το κουμπί «Προσθήκη».
- Ο ογκομετρικός κύλινδρος αδειάζει και το ποτήρι ζέσης περιέχει ακριβώς με 50mL διαλύματος.

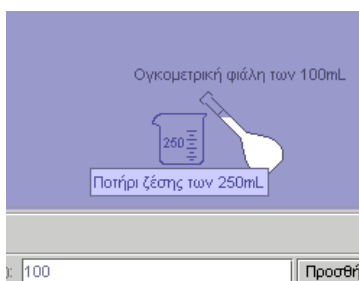
Προσθήκη απιοντισμένου νερού π.χ. σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL.



- Εισάγετε στο εικονικό εργαστήριο το δοχείο απιοντισμένου νερού κάνοντας διπλό κλικ στην αποθήκη αντιδραστηρίων και κατόπιν κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, τοποθετήστε το δοχείο επάνω στην ογκομετρική φιάλη. Όπως βλέπετε και στο διπλανό σχήμα, όταν το δοχείο είναι στη σωστή θέση εμφανίζετε μια μεγέθυνση της χαραγής.
- Στο κελί που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης, κάντε κλικ με το ποντίκι, πληκτρολογήστε 100 (mL) και πατήστε το κουμπί «Προσθήκη». Τότε η ογκομετρική φιάλη γεμίζει με 100mL διαλύματος.

Σημείωση: Για να ομοιάζουν οι διαδικασίες του εικονικού εργαστηρίου με την πραγματικότητα, θα πρέπει η πλήρωση της ογκομετρικής φιάλης να γίνεται με προσοχή και σταδιακά. Έτσι στο εικονικό εργαστήριο θα πρέπει πρώτα να προστεθούν στη φιάλη 95mL, κατόπιν άλλα 3mL, μετά 1mL και τέλος επανειλημμένα 0,1mL μέχρι ο μηνίσκος του διαλύματος να εφάπτεται της χαραγής, οπότε θα έχουμε συνολικά 100 mL διαλύματος ακριβώς.

Προσοχή: Για την πληκτρολόγηση δεκαδικών αριθμών είναι απαραίτητη η χρήση τελείας (.) και όχι κόμματος (,).



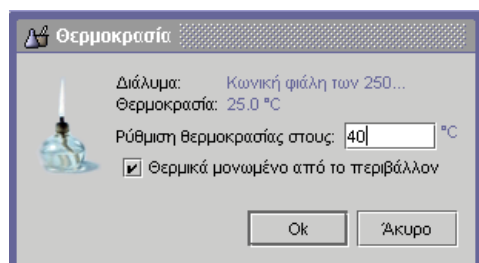
Αδειασμα ογκομετρικής φιάλης π.χ. των 100 mL.

- Τοποθετήστε επιλέγοντας με το ποντίκι την ογκομετρική φιάλη επάνω στο ποτήρι ζέσεως.
- Στο κελί που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης, κάντε κλικ με το ποντίκι, πληκτρολογήστε π.χ. 100 (mL) και πατήστε το κουμπί «Προσθήκη». Τότε η ογκομετρική φιάλη αδειάζει και το ποτήρι ζέσης περιέχει ακριβώς με 100 mL διαλύματος.

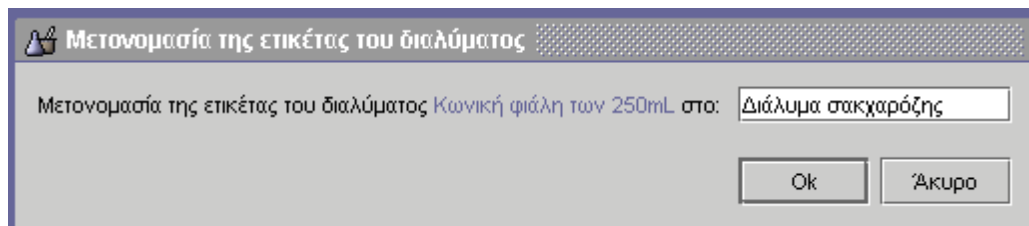
Καθορισμός θερμοκρασίας

Η θερμοκρασία του εικονικού εργαστηρίου και όλων των υλικών σε αυτό είναι ίση με 25 °C. Κατά την ανάμιξη, διάλυση ή αντίδραση των διαφόρων ουσιών εκλύεται ή απορροφάται θερμότητα. Η θερμοκρασία μεταβάλλεται πρόσκαιρα και στη συνέχεια επανέρχεται στους 25 °C.

Μπορούμε να καθορίσουμε τη θερμοκρασία ενός δοχείου και του περιεχομένου του ως εξής.



Μετονομασία δοχείου διαλύματος



- Κάντε δεξί κλικ στο δοχείο στην επιφάνεια εργασίας και από το μενού που εμφανίζεται επιλέξτε «Μετονομασία».
- Στο πλαίσιο διαλόγου «Μετονομασία της ετικέτας του διαλύματος» πληκτρολογήστε τη νέα ονομασία και επιλέξτε το κουμπί «OK». Το όνομα του δοχείου στην επιφάνεια εργασίας θα αλλάξει.

Απομάκρυνση υλικών από την επιφάνεια εργασίας

Στην επιφάνεια εργασίας κάντε κλικ στα αντικείμενα που θέλετε να απομακρύνετε ή επιλέξτε τα σύροντας το ποντίκι και πιέστε το πλήκτρο "Delete" ή "Backspace".

ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΕ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΑΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

«IrYdium»

1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ NaCl ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ HCl ΚΑΙ NaOH.

1.1 Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ

A. Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων HCl 0,2M και NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα NaCl. Το pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

B. Εξήγησε με λίγα λόγια τις προβλέψεις σου:.....

1.2 Η ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

A. Με τα άλλα μέλη της ομάδας σου μπορεί να μην έχεις κάνει τις ίδιες προβλέψεις. Συζητήστε και σχεδιάστε ένα πείραμα για να ελέγξετε αν οι προβλέψεις σας είναι σωστές. Με λίγα λόγια να περιγράψεις ή να ζωγραφίσεις το πείραμα ελέγχου που προτείνεις:

.....

Πριν πραγματοποιήσετε το πείραμα θα κουβεντιάσετε με όλη την τάξη την πρότασή σας ώστε όλα τα παιδιά της τάξης να συμφωνήσετε να κάνετε το ίδιο πείραμα.

1.3 Η ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

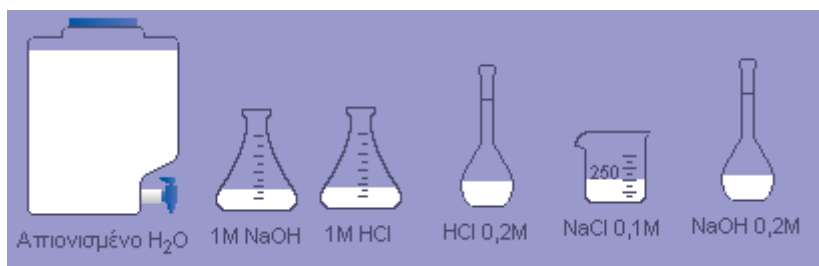
Προετοιμασία και εκτέλεση του πειράματος.

- Παρασκευάστε, με τη βοήθεια ογκομετρικής φιάλης των 100 ml, διάλυμα 0,2 M HCl (δ. HCl) με αραιώση διαλύματος 1M HCl που υπάρχει στην αποθήκη αντιδραστηρίων. Η αρχική ποσότητα του διαλύματος HCl που θα χρησιμοποιήσετε υπολογίζεται από τον τύπο:

$$C_{HCl\ 1} \cdot V_{αρχ} = C_{HCl\ 2} \cdot V_{τελ}, \text{ δηλαδή } 1 \cdot V_{αρχ} = 0,2 \cdot 0,1, \text{ οπότε } V_{αρχ} = \dots \text{ λίτρα, δηλ. } \dots \text{ ml.}$$

- Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «HCl 0,2M».
- Κατόπιν με τον ίδιο τρόπο παρασκευάστε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2M (δ. NaOH).
- Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «NaOH 0,2M».
- Αναμίξτε σε ποτήρι των 250 mL 50 mL από τα δύο διαλύματα, οπότε προκύπτουν 100 mL διαλύματος NaCl, (δ. NaCl).

- Με την βοήθεια του τύπου $C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$, υπολογίστε τις συγκεντρώσεις HCl και NaOH μετά την ανάμιξη, καθώς και την συγκέντρωση του NaCl που παράγεται. (NaCl M)
- Μετονομάστε την ετικέτα του ποτηριού των 250 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «NaCl M». Η μορφή του εικονικού εργαστηρίου είναι η παρακάτω



- Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές του όγκου, συγκέντρωσης και pH των διαλυμάτων.

Παρασκευή διαλυμάτων 0,2M HCl και 0,2M NaOH, ανάμιξη ίσων όγκων των διαλυμάτων και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.			
	<i>δ. HCl</i>	<i>δ. NaOH</i>	<i>δ. NaCl</i>
Όγκος δ/τος (ml)
Συγκέντρωση δ/τος (M)
pH διαλύματος

1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ NaCl-ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΙΚ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

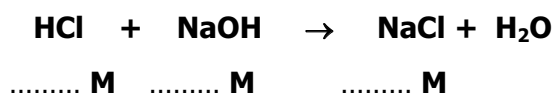
Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε τις συγκεντρώσεις του οξέος και της ασθενούς βάσης μετά την ανάμιξη. Για το HCl έχουμε:

$$C_{\text{HCl } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{HCl } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 0,2 \cdot 0,05 = C_{\text{HCl } 2} \cdot 0,1, \text{ οπότε } C_{\text{HCl } 2} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

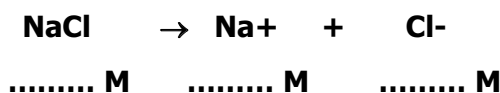
Για το NaOH έχουμε:

$$C_{\text{NaOH } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{NaOH } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 0,2 \cdot 0,050 = C_{\text{NaOH } 2} \cdot 0,1, \text{ οπότε } C_{\text{NaOH } 2} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

Το HCl αντιδρά με το NaOH σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



Το NaCl είναι άλας και στο νερό διίσταται πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση:



Το ιόν Na^+ , επειδή προέρχεται από την ισχυρή βάση NaOH, δεν αντιδρά με το H_2O . Επίσης το ιόν Cl^- επειδή προέρχεται από ισχυρό οξύ (HCl), δεν αντιδρά με το H_2O .

Συνεπώς το pH στην περίπτωση αυτή είναι, δηλαδή το διάλυμα είναι

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τρόπου προσέγγισης (Με τη βοήθεια εικονικού και χωρίς την βοήθεια εικονικού εργαστηρίου).

- Συζητήστε επίσης την πιθανότητα τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις να είναι λίγο διαφορετικά.

1.5 ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων HCl 0,2M και NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα NaCl. Είχες προβλέψει ότι το pH του διαλύματος αυτού στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

και από το πείραμα διαπιστώνεις ότι ο pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

- Αν η πρόβλεψή σου δεν συμφωνεί με τα αποτελέσματα του πειράματος, πώς εξηγείς τις διαφορές που διαπίστωσες;

.....

.....

.....

1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων HCl 0,2M και NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα NaCl. Το pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

1.7 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ερώτηση	Απάντηση
Μετά την αραιώση, το pH ενός όξινου διαλύματος:	Αυξάνεται. Μειώνεται. Παραμένει σταθερό.
Μετά την αραιώση, το pH ενός βασικού διαλύματος:	Αυξάνεται. Μειώνεται. Παραμένει σταθερό.
Μετά την ανάμιξη δύο διαλυμάτων με διαφορετικές ουσίες, οι συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών στο διάλυμα που προκύπτει:	Αυξάνονται. Μειώνονται. Παραμένουν σταθερές.
Η αντίδραση ενός οξέος με μια βάση, ονομάζεται:	Οξειδοαναγωγή. Απλή αντικατάσταση. Εξουδετέρωση.
Η διαδικασία κατά την οποία ένα άλας αντιδρά με το νερό, ονομάζεται:	Διάσπαση. Ιοντισμός.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΕ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΑΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «IrYdium»

2^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ NH₄Cl ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ HCl ΚΑΙ NH₃.

1.1 Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ

A. Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων HCl 0,2M και NH₃ 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα NH₄Cl. Το pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

Δίδονται $K_b \text{ NH}_3 = 1,74 \cdot 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$.

B. Εξήγησε με λίγα λόγια τις προβλέψεις σου:.....

1.2 Η ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

A. Με τα άλλα μέλη της ομάδας σου μπορεί να μην έχεις κάνει τις ίδιες προβλέψεις. Συζητήστε και σχεδιάστε ένα πείραμα για να ελέγξετε αν οι προβλέψεις σας είναι σωστές. Με λίγα λόγια να περιγράψεις ή να ζωγραφίσεις το πείραμα ελέγχου που προτείνεις:

.....

Πριν πραγματοποιήσετε το πείραμα θα κουβεντιάσετε με όλη την τάξη την πρότασή σας ώστε όλα τα παιδιά της τάξης να συμφωνήσετε να κάνετε το ίδιο πείραμα.

1.3 Η ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

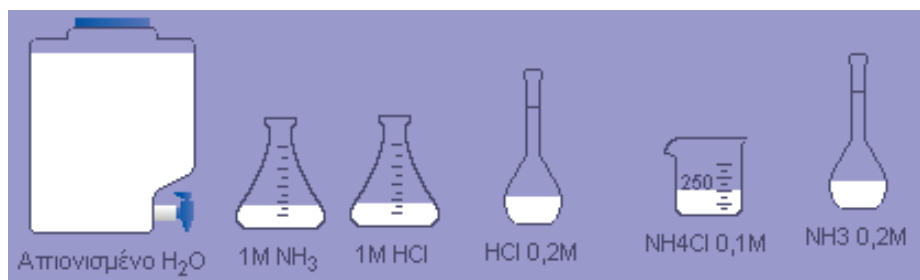
Προετοιμασία και εκτέλεση του πειράματος.

- Παρασκευάστε με τη βοήθεια ογκομετρικής φιάλης των 100 mL διάλυμα 0,2 M HCl (δ. HCl) με αραιώση διαλύματος 1M HCl που υπάρχει στην αποθήκη αντιδραστηρίων. Η αρχική ποσότητα του διαλύματος HCl 1M που θα χρησιμοποιήσετε υπολογίζεται από τον τύπο:

$$C_{\text{HCl } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{HCl } 2} \cdot V_{\text{τελ}} \text{ δηλαδή } 1 \cdot V_{\text{αρχ}} = 0,2 \cdot 0,1, \text{ οπότε } V_{\text{αρχ}} = \dots \text{ λίτρα, δηλ. } \dots \text{ ml.}$$

- Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «HCl 0,2M».
- Κατόπιν με τον ίδιο τρόπο παρασκευάστε 100 mL διαλύματος NH₃ 0,2M (δ. NH₃).
- Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «NH₃ 0,2M».

- Αναμίξτε σε ποτήρι των 250 mL 50 mL από τα δύο διαλύματα, οπότε προκύπτουν 100 mL διαλύματος NH₄Cl, (δ. NH₄Cl).
- Με την βοήθεια του τύπου $C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$, υπολογίστε τις συγκεντρώσεις του HCl και της NH₃ μετά την ανάμιξη, καθώς και την συγκέντρωση του NH₄Cl που παράγεται. (NH₄Cl ... M)
- Μετονομάστε την ετικέτα του ποτηριού των 250 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «NH₄Cl ... M». Η μορφή του εικονικού εργαστηρίου είναι η παρακάτω:



- Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές του όγκου, συγκέντρωσης και pH των διαλυμάτων.

Παρασκευή διαλυμάτων 0,2M HCl και 0,2M NH₃, ανάμιξη ίσων όγκων των διαλυμάτων και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.			
	δ. HCl	δ. NH₃	δ. NH₄Cl
Όγκος δ/τος (ml)
Συγκέντρωση δ/τος (M)
pH διαλύματος

1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ NaCl-ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΙΚ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

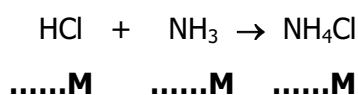
Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε τις συγκεντρώσεις του οξέος και της ασθενούς βάσης μετά την ανάμιξη. Για το HCl έχουμε:

$$C_{\text{HCl } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{HCl } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 0,2 \cdot 0,05 = C_{\text{HCl } 2} \cdot 0,1, \text{ οπότε } C_{\text{HCl } 2} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

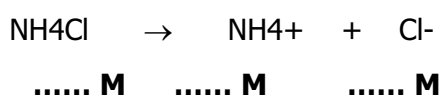
Για την NH₃ έχουμε:

$$C_{\text{NH}_3 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{NH}_3 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 0,2 \cdot 0,05 = C_{\text{NH}_3 2} \cdot 0,1, \text{ οπότε } C_{\text{NH}_3 2} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

Το HCl αντιδρά με την NH₃ σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



Το NH₄Cl είναι άλας και στο νερό διίσταται πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση:



Το ιόν Cl⁻, επειδή προέρχεται από ισχυρό οξύ (HCl), δεν αντιδρά με το H₂O. Το άλλο ιόν, δηλαδή το NH₄⁺, είναι συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης NH₃ και αντιδρά με το H₂O σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:

αντίδραση	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$		
αρχικά / M		
αντιδρούν / M	-x		
παράγονται / M		x	x
ισορροπία / M	(..... - x)	x	x

Η K_a του NH_4^+ υπολογίζεται με τον παρακάτω τρόπο:

$$K_{\text{NH}_3} \cdot K_{\text{NH}_4^+} = K_w \quad \text{ή} \quad K_{\text{NH}_4^+} = \frac{K_w}{K_{\text{NH}_3}} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

οπότε:

$$K_{\text{NH}_4^+} = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow \text{ή} \dots\dots\dots = \frac{\dots\dots\dots \cdot \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

Επειδή $\frac{K_{\text{NH}_4^+}}{C} \ll 10^{-2}$ βρίσκουμε $x = [\text{H}_3\text{O}^+] = \dots\dots\dots$ και $\text{pH} = \dots\dots\dots$

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τρόπου προσέγγισης (Με τη βοήθεια εικονικού και χωρίς την βοήθεια εικονικού εργαστηρίου).
- Συζητήστε επίσης την πιθανότητα τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις να είναι λίγο διαφορετικά.

1.5 ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων HCl 0,2M και NH₃ 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα NH₄Cl. Είχες προβλέψει ότι το pH του διαλύματος αυτού στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

και από το πείραμα διαπιστώνεις ότι ο pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

- Αν η πρόβλεψή σου δεν συμφωνεί με τα αποτελέσματα του πειράματος, πώς εξηγείς τις διαφορές που διαπίστωσες;

.....

1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων HCl 0,2M και NH₃ 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα NH₄Cl. Το pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

1.7 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

<i>Ερώτηση</i>	<i>Απάντηση</i>
Η σχέση $K_{\text{NH}_3} \cdot K_{\text{NH}_4^+} = K_w$ ισχύει:	Σε όλα τα διαλύματα.
	Στους 25 °C.
	Στα υδατικά διαλύματα.
Για να χρησιμοποιήσουμε τους τύπους τους σχετικούς με τον νόμο της αραίωσης του Ostwald για έναν ασθενή ηλεκτρολύτη, θα πρέπει:	$\alpha < 0,1$
	$\alpha < 0,01$
	$\alpha = 1$
Το pH διαλύματος άλατος που προέκυψε από πλήρη εξουδετέρωση ενός ασθενούς οξέος και μιας ασθενούς βάσης είναι:	< 7
	> 7
	Χρειάζονται και άλλα δεδομένα.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΕ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΑΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «IrYdium»

3^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ CH₃COONa ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ CH₃COOH ΚΑΙ NaOH.

1.1 Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ

A. Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων CH₃COOH 0,2M και NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα CH₃COONa. Το pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

Δίδονται K_a CH₃COOH = 1,82·10⁻⁵ και K_w =10⁻¹⁴.

B. Εξήγησε με λίγα λόγια τις προβλέψεις σου:.....
.....
.....
.....

1.2 Η ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

A. Με τα άλλα μέλη της ομάδας σου μπορεί να μην έχεις κάνει τις ίδιες προβλέψεις. Συζητείστε και σχεδιάστε ένα πείραμα για να ελέγξετε αν οι προβλέψεις σας είναι σωστές. Με λίγα λόγια να περιγράψεις ή να ζωγραφίσεις το πείραμα ελέγχου που προτείνεις:

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

Πριν πραγματοποιήσετε το πείραμα θα κουβεντιάσετε με όλη την τάξη την πρότασή σας ώστε όλα τα παιδιά της τάξης να συμφωνήσετε να κάνετε το ίδιο πείραμα.

1.3 Η ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

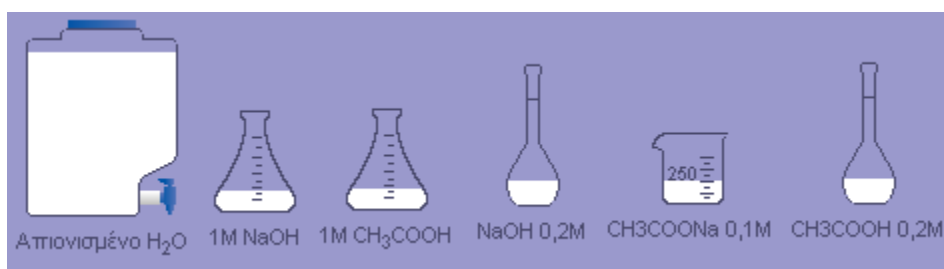
Προετοιμασία και εκτέλεση του πειράματος.

- Παρασκευάστε, με τη βοήθεια ογκομετρικής φιάλης των 100 ml, διάλυμα 0,2 M CH₃COOH (δ. CH₃COOH) με αραιώση διαλύματος 1M CH₃COOH που υπάρχει στην αποθήκη αντιδραστηρίων. Η αρχική ποσότητα του διαλύματος CH₃COOH που θα χρησιμοποιήσετε υπολογίζεται από τον τύπο:

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{CH}_3\text{COOH } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 1 \cdot V_{\text{αρχ}} = 0,2 \cdot 0,1, \text{ οπότε } V_{\text{αρχ}} = \dots \text{ λίτρα, δηλ. } \dots \text{ ml}$$

- Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «CH₃COOH 0,2M».

- Κατόπιν με τον ίδιο τρόπο παρασκευάστε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2M (δ. NaOH).
- Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «NaOH 0,2M».
- Αναμίξτε σε ποτήρι των 250 mL 50 mL από τα δύο διαλύματα, οπότε προκύπτουν 100 mL διαλύματος CH₃COONa, (δ. CH₃COONa).
- Με την βοήθεια του τύπου $C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$ υπολογίστε τις συγκεντρώσεις του CH₃COOH και του NaOH μετά την ανάμιξη, καθώς και την συγκέντρωση του CH₃COONa που παράγεται. (CH₃COONa M)
- Μετονομάστε την ετικέτα του ποτηριού των 250 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «CH₃COONa M». Η μορφή του εικονικού εργαστηρίου είναι η παρακάτω:



- Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές του όγκου, συγκέντρωσης και pH των διαλυμάτων.

Παρασκευή διαλυμάτων 0,2M CH₃COOH και 0,2M NaOH, ανάμιξη ίσων όγκων των διαλυμάτων και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.			
	δ. CH₃COOH	δ. NaOH	δ. CH₃COONa
Όγκος δ/τος (ml)
Συγκέντρωση δ/τος (M)
pH διαλύματος

1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ CH₃COONa-ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΙΚ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

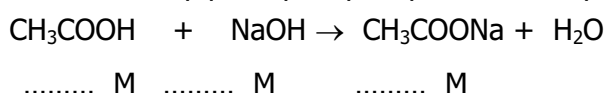
Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε τις συγκεντρώσεις του οξέος και της ασθενούς βάσης μετά την ανάμιξη. Για το CH₃COOH έχουμε:

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{CH}_3\text{COOH } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 0,2 \cdot 0,05 = C_{\text{CH}_3\text{COOH } 2} \cdot 0,1, \text{ οπότε } C_{\text{CH}_3\text{COOH } 2} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

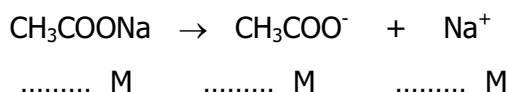
Για το NaOH έχουμε:

$$C_{\text{NaOH } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{NaOH } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 0,2 \cdot 0,05 = C_{\text{NaOH } 2} \cdot 0,1, \text{ οπότε } C_{\text{NaOH } 2} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

Το CH₃COOH αντιδρά με το NaOH σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



Το CH₃COONa είναι άλας και στο νερό διίσταται πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση:



Το ιόν Na^+ , επειδή προέρχεται από την ισχυρή βάση NaOH , δεν αντιδρά με το H_2O . Το άλλο ιόν, δηλαδή το CH_3COO^- , είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος CH_3COOH και αντιδρά με το H_2O σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:

αντίδραση	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$		
αρχικά / M		
αντιδρούν / M	-x		
παράγονται / M		x	x
ισορροπία / M	(..... - x)	x	x

Η K_b του CH_3COO^- υπολογίζεται με τον παρακάτω τρόπο:

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = K_w \quad \text{ή} \quad K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \frac{K_w}{K_{\text{CH}_3\text{COOH}}}$$

οπότε:

$$K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{ή} \quad \dots\dots\dots = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

Επειδή $\frac{K_{\text{CH}_3\text{COO}^-}}{C} \ll 10^{-2}$ βρίσκουμε $x = [\text{OH}^-] = \dots\dots\dots$ και $\text{pOH} = \dots\dots\dots$, οπότε $\text{pH} = \dots\dots\dots$

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τρόπου προσέγγισης (Με τη βοήθεια εικονικού και χωρίς την βοήθεια εικονικού εργαστηρίου).
- Συζητήστε επίσης την πιθανότητα τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις να είναι λίγο διαφορετικά.

1.5 ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων CH_3COOH 0,2M και NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα CH_3COONa . Είχες προβλέψει ότι το pH του διαλύματος αυτού στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

και από το πείραμα διαπιστώνεις ότι ο pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

- Αν η πρόβλεψή σου δεν συμφωνεί με τα αποτελέσματα του πειράματος, πώς εξηγείς τις διαφορές που διαπίστωσες;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι διαλυμάτων CH_3COOH 0,2M και NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα CH_3COONa . Το pH του διαλύματος στους 25 °C θα είναι:

Μεγαλύτερο του 7..... <input type="checkbox"/>	Ίσο με 7 <input type="checkbox"/>	Μικρότερο του 7..... <input type="checkbox"/>
--	---	---

1.7 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ερώτηση	Απάντηση
Αν η K_a ενός ασθενούς οξέος είναι πολύ μικρή, τότε η K_b της συζυγούς βάσης είναι:	Και αυτή μικρή.
	Αρνητική.
	Σχετικά μεγάλη.
Για να χρησιμοποιήσετε τους τύπους τους σχετικούς με τον νόμο της αραιώσης του Ostwald για ένα ασθενές οξύ, θα πρέπει	$\frac{K_a}{C} \ll 10^{-2}$.
	$\frac{K_a}{C} \gg 10^{-2}$.
	$\frac{K_a}{C} = 10^{-2}$.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΑΛΑΤΩΝ

- NaCl
- NH₄Cl.
- CH₃COONa.

ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «IrYdium»

1. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

1.1. ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Σύνθεση και υπολογισμός του pH των διαλυμάτων των παρακάτω αλάτων:

NaCl, NH₄Cl, CH₃COONa.

στο εικονικό εργαστήριο του λογισμικού «IrYdium»

1.2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Χημεία: Οξέα Βάσεις και Ιοντική ισορροπία.

1.3. ΤΑΞΕΙΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

Χημεία Γ΄ τάξης Λυκείου.

1.4. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Προβλέπεται στο Α.Π. η διδασκαλία της ενότητας «Οξέα - Βάσεις και Ιοντική Ισορροπία».

Το διδακτικό σενάριο έχει ως πυρήνα τρία φύλλα εργασίας τα οποία ακολουθούν το πρότυπο «διαμόρφωση υποθέσεων, σχεδίαση πειραμάτων για τον έλεγχο των υποθέσεων, έλεγχος των υποθέσεων -με βάση τα αποτελέσματα των πειραμάτων- και εξήγηση των αποκλίσεων-συγκλίσεων μεταξύ υποθέσεων-πειραμάτων». Αυτή η οργάνωση της μαθησιακής διαδικασίας είναι κατάλληλη και για άλλες γνωστικές περιοχές των φυσικών επιστημών όπως Φυσική, Βιολογία κ.ά. αλλά και για άλλες τάξεις.

1.5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ & ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Εφόσον οι μαθητές εργαστούν σε ομάδες 2-3 ατόμων απαιτείται κατάλληλος αριθμός Η/Υ και το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα πληροφορικής. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με έναν υπολογιστή και έναν βιντεο-προβολέα.

Λογισμικό: «IrYdium».

Το λογισμικό IrYdium καλύπτει ένα μεγάλο μέρος από τις εργαστηριακές ασκήσεις που αφορούν τα ηλεκτρολυτικά διαλύματα. Το λογισμικό αυτό υπάρχει δωρεάν στο διαδύκτιο και προσαρμόσθηκε ειδικά για τις Ελληνικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

1.6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να μπορούν οι μαθητές/τριες εργαζόμενοι σε συνθήκες εικονικού εργαστηρίου, να παρασκευάζουν διαλύματα αλάτων μέσα από την διαδικασία εξουδετέρωσης οξέων με βάσεις.
- Να μπορούν οι μαθητές/τριες να γράφουν τις αντιδράσεις εξουδετέρωσης, διάστασης και ιοντισμού.

- Να μπορούν οι μαθητές/τριες προβλέπουν την περιοχή του pH των διαλυμάτων αλάτων και να επιβεβαιώνουν την πρόβλεψή τους εργαζόμενοι σε συνθήκες εικονικού εργαστηρίου.

1.7. ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ

Τρεις διδακτικές ώρες για την εφαρμογή του τριών φύλλων εργασίας στην τάξη.

2. ΤΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

A. Η προτεινόμενη οργάνωση της διδασκαλίας:

- Έχει ως πυρήνα τρία φύλλα εργασίας στα οποία διαδοχικά διερευνώνται παράμετροι της ενότητας – Σύνθεση και υπολογισμός του pH των διαλυμάτων των αλάτων- με βάση το τρίπτυχο «πρόβλεψη – πειραματικός έλεγχος – εξήγηση».
- Αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ και ιδιαίτερα το Εικονικό Εργαστήριο του λογισμικού: «IrYdium».
- Εστιάζει στην προετοιμασία-σχεδίαση της πειραματικής διαδικασίας από τους μαθητές καθώς και στη σειρά με την οποία οι παράμετροι αυτές διερευνώνται.

B. Οι δραστηριότητες των μαθητών και η οργάνωση της διδασκαλίας:

- Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες 2-3 στην αίθουσα πληροφορικής. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με έναν υπολογιστή και βιντεο-προβολέα.
- Πρώτη δραστηριότητα των μαθητών και στα τρία φύλλα εργασίας είναι η πρόβλεψη. Με αυτήν επιδιώκουμε:
 - (α) Να διατυπώσουν-αναγνωρίσουν οι μαθητές τις απόψεις που έχουν για το φαινόμενο.
 - (β) Να επαναδιατυπώσουν τις απόψεις τους ως υποθέσεις προς πειραματικό έλεγχο.Δεν γίνεται συζήτηση για το ποιες απόψεις είναι σωστές ή λάθος. Αυτή η κρίση θα προκύψει από τη συζήτηση στην 4η και 5η δραστηριότητα.
- Δεύτερη δραστηριότητα είναι η σχεδίαση της πειραματικής διάταξης και της πειραματικής διαδικασίας. Είναι απαραίτητη διότι οι έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές εκτελούν μηχανικά και δεν κατανοούν πειραματικές διαδικασίες που έχουν σχεδιαστεί από άλλους.
- Η τρίτη δραστηριότητα εκτελείται από τους μαθητές ως έχει κατά την υλοποίηση του 1ου φύλλου εργασίας, αφού πρώτα συζητηθεί η σχέση της με τις προτάσεις που διατύπωσαν οι διάφορες ομάδες μαθητών. Στα δύο άλλα φύλλα εργασίας κάθε ομάδα μπορεί ακολουθήσει τη δική της πειραματική σχεδίαση.
- Στις δραστηριότητες 4 και 5 εκτελείται σχολαστικός έλεγχος υποθέσεων-πειραματικών αποτελεσμάτων ώστε να δημιουργηθεί η βάση για την οικειοποίηση των συμπερασμάτων από τους μαθητές.
- Βασικός παράγοντας αποτελεσματικής χρήσης των φύλλων εργασίας είναι παραγωγική οργάνωση της συζήτησης των απόψεων μεταξύ των μαθητών. Ο καθηγητής έχει το ρόλο του συντονιστή και όχι του κριτή του «σωστού-λάθους». Η καλή οργάνωση των συζητήσεων θα επιτρέψει την ολοκλήρωση σε τρεις διδακτικές ώρες.

3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «One firm spot: the role of homework as lever in acquiring conceptual and performance competence in college chemistry». Jordi Cuadros, Gaea Leinhardt, and David Yaron.

Journal of Chemical Education, Vol 84 No. 6. June, 2007.

- 10.** «Creation of an online stoichiometry course that melds scenario based learning with virtual labs and problem-solving tutors». David Yaron, Gaea Leinhardt, Karen Evans, Jordi Cuadros, Michael Karabinos, William McCue and David Dennis. Paper Presented on CONFCHEM. Online Conference, Spring 2006.
- 11.** «Chemistry in the field and chemistry in the classroom: A cognitive disconnect?». Karen L. Evans, Michael Karabinos, Gaea Leinhardt, and David Yaron. Journal of Chemical Education, Vol 83 No. 4. April, 2006.
- 12.** «Virtual Laboratories and Scenes to Support Chemistry Instruction». David Yaron, Jordi Cuadros, Gaea Leinhardt, Karen L. Evans and Michael Karabinos. About Invention and Impact: Building Excellence in Undergraduate STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education, Proceedings from National Science Foundation Course, Curriculum, and Laboratory Improvement (NSF-CCLI) program conference, Arlington, Virginia, 2004, edited and prepared by NSF. April, 2005.
- 13.** «Shape, Transformation, and Energy: Critical Resources for Thinking in Chemistry». David Yaron, Gaea Leinhardt, Michael Karabinos, Internal report submitted to the SCALE Project, 2004.