

Αραιώση και ανάμιξη διαλυμάτων ισχυρών ηλεκτρολυτών

Οδηγίες για τον καθηγητή



Τάξη	A' Λυκείου
Μάθημα	Χημεία
Γνωστικό αντικείμενο	Συγκέντρωση διαλυμάτων
Διδακτική ενότητα	Αραιώση και ανάμιξη διαλυμάτων ισχυρών ηλεκτρολυτών
Απαιτούμενος χρόνος	2 διδακτικές ώρες

Ειδικοί διδακτικοί στόχοι

Το λογισμικό αυτό θα σας βοηθήσει να εκπληρώσετε τους διδακτικούς σας στόχους που είναι οι παρακάτω:

- Να μπορούν οι μαθητές/τριες εργαζόμενοι σε συνθήκες εικονικού εργαστηρίου, να αραιώνουν ή να αναμιγνύουν διαλύματα και να υπολογίζουν τις νέες συγκεντρώσεις.
- Να μπορούν οι μαθητές/τριες να προβλέπουν τη μεταβολή του pH κατά την αραιώση ή ανάμιξη διαλυμάτων ισχυρών ηλεκτρολυτών και να ελέγχουν τις προβλέψεις τους εργαζόμενοι σε συνθήκες εικονικού εργαστηρίου.

Το σενάριο βασίζεται στο εξειδικευμένο λογισμικό IrYdium το οποίο καλύπτει ένα μεγάλο μέρος από τις εργαστηριακές ασκήσεις που αφορούν τα ηλεκτρολυτικά διαλύματα. Το λογισμικό αυτό υπάρχει δωρεάν στο διαδύκτιο και προσαρμόστηκε ειδικά για της Ελληνικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Περιγραφή

Ζητείται από τους μαθητές να γνωρίσουν αρχικά το λογισμικό με επίδειξη από τον καθηγητή, κατόπιν να διαβάσουν τις οδηγίες και ύστερα:

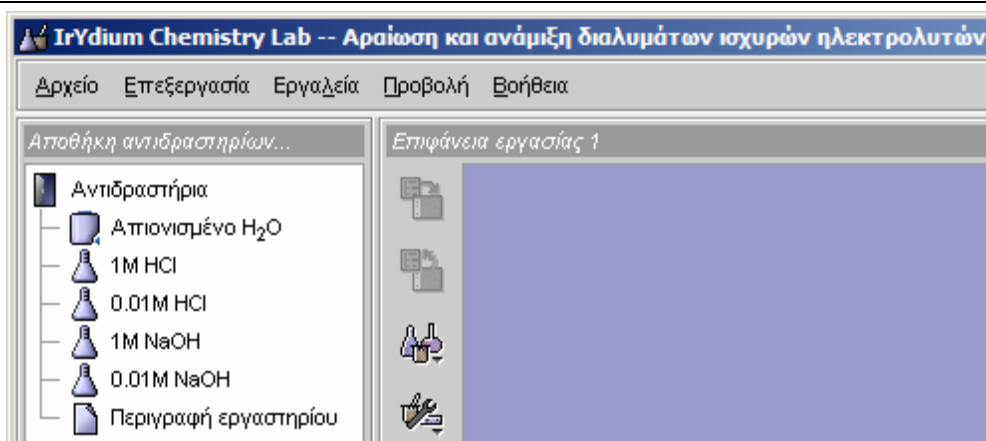
- Να συμπληρώσουν ένα πίνακα που θα αφορά την αραιώση ενός διαλύματος HCl 1M και την αραιώση ενός διαλύματος NaOH 1M. Στον πίνακα αυτό υπάρχουν οι συγκεντρώσεις και οι τιμές του pH των αρχικών και τελικών διαλυμάτων.
- Να συμπληρώσουν ένα πίνακα που θα αφορά την ανάμιξη δύο διαλυμάτων HCl και την ανάμιξη δύο διαλυμάτων NaOH. Στον πίνακα αυτό υπάρχουν οι συγκεντρώσεις και οι τιμές του pH των αρχικών και τελικών διαλυμάτων.

Να απαντήσουν στις ερωτήσεις ενός φύλλου αξιολόγησης χωρίς τη βοήθεια του λογισμικού.

Σημείωση: Καλό είναι να επισημάνετε στους μαθητές ότι σε συνθήκες πραγματικού εργαστηρίου μετά την παρασκευή, αραιώση ή ανάμιξη διαλυμάτων πρέπει να ακολουθεί ισχυρή ανάδευση με την οποία προκύπτει ομογενές τελικό διάλυμα.

Οδηγίες

1. Χωρίστε τους μαθητές σε ισάριθμες ομάδες, ανάλογα με τον αριθμό των υπολογιστών που έχετε διαθέσιμους στο εργαστήριο.
2. Εκκινήστε την εφαρμογή «Εικονικό εργαστήριο Χημείας, IrYdium» με διπλό κλικ στο αρχείο «Vlab.exe» και επιλέξτε το μενού Αρχείο → Άνοιγμα εργασίας. Επιλέγοντας «Χημικοί Υπολογισμοί» και «Αραιώση και ανάμιξη διαλυμάτων ισχυρών ηλεκτρολυτών» εμφανίζεται στην οθόνη η παρακάτω εφαρμογή.



- Δώστε σε κάθε ομάδα μαθητών μια φωτοτυπία με τις οδηγίες του λογισμικού (αρχείο *Αραιώση Ανάμιξη_Οδηγίες.pdf*) και του φύλλου εργασίας (αρχείο *Αραιώση Ανάμιξη_Φύλλο Εργασίας.pdf*). Στο φύλλο εργασίας υπάρχουν δύο δραστηριότητες. Η 1^η αφορά αραιώση διαλυμάτων οξέων και βάσεων, ενώ η 2^η αφορά ανάμιξη διαλυμάτων οξέων και βάσεων
- Προτρέψτε τους μαθητές σας να συμπληρώσουν με την βοήθεια του εικονικού εργαστηρίου IrYdium τους σχετικούς πίνακες.
- Προτρέψτε τους μαθητές σας να συζητήσουν μεταξύ τους τα αποτελέσματα και να συγκρίνουν τις δύο προσεγγίσεις. Αναλυτικότερα, υπάρχουν οι παρακάτω δραστηριότητες:

A. Αραιώση διαλυμάτων HCl και NaOH και επίδραση της αραιώσης στο pH του διαλύματος.

Στο φύλλο εργασίας οι διαδικασίες του εικονικού εργαστηρίου που πρέπει να ακολουθηθούν περιγράφονται περιληπτικά. Ο αναλυτικός τρόπος με τον οποίο γίνονται όλα τα παρακάτω στο εικονικό εργαστήριο IrYdium υπάρχει στις «Οδηγίες Χρήσης» του λογισμικού.

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές θα αραιώσουν με νερό δύο διαλύματα, HCl 1M και NaOH 1M, ώστε ο όγκος τους να γίνει δεκαπλάσιος. Θα καταγράψουν το pH των διαλυμάτων πριν και μετά την αραιώση, θα υπολογίσουν τις νέες συγκεντρώσεις και θα συγκρίνουν τις τιμές.

- Εισάγετε διάλυμα HCl 1M στο εικονικό εργαστήριο και καταγράψτε στον παρακάτω πίνακα την συγκέντρωσή του και την τιμή του pH
- Αναρροφήστε από το διάλυμα αυτό με τη βοήθεια σιφωνίου πληρώσεως 10 mL, τοποθετήστε τα σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και προσθέστε κατόπιν νερό μέχρι την χαραγή, οπότε ο συνολικός όγκος του διαλύματος στη φιάλη γίνεται 100 mL.

Με την βοήθεια του τύπου $C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$ υπολογίστε την τελική συγκέντρωση του διαλύματος HCl δηλ. $1 \cdot 0,01 = C_{\text{τελ}} \cdot 0,1$, άρα $C_{\text{τελ}} = 0,1\text{M}$ και μετονομάστε την ογκομετρική φιάλη «HCl 0,1M».

- Συμπληρώστε στον παρακάτω πίνακα την τιμή της νέας συγκέντρωσης και το pH του διαλύματος.
- Ακολουθήστε όλα τα παραπάνω βήματα για το διάλυμα NaOH 1M.
- Με την βοήθεια του καθηγητή σας συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα αποτελέσματα.

A. Αραιώση διαλυμάτων HCl και NaOH και επίδραση της αραιώσης στο pH του διαλύματος.

	$HCl_{\text{αρχ}}$	$HCl_{\text{τελ}}$	$NaOH_{\text{αρχ}}$	$NaOH_{\text{τελ}}$
Συγκέντρωση δ/τος (M)	1	0,1	1	0,1
pH διαλύματος	0	1	14	13

B. Ανάμιξη διαλυμάτων που περιέχουν την ίδια διαλυμένη ουσία.

Στο φύλλο εργασίας οι διαδικασίες του εικονικού εργαστηρίου που πρέπει να ακολουθηθούν περιγράφονται περιληπτικά. Ο αναλυτικός τρόπος με τον οποίο γίνονται όλα τα παρακάτω στο εικονικό εργαστήριο IrYdium υπάρχει στις «Οδηγίες Χρήσης» του λογισμικού.

Στην δραστηριότητα αυτή οι μαθητές θα αναμείξουν συγκεκριμένους όγκους δύο διαλυμάτων HCl, 1 M και 0,01 M αντίστοιχα. Θα υπολογίσουν τη νέα συγκέντρωση και θα καταγράψουν τις αρχικές και την τελική ένδειξη του pH. Πιο συγκεκριμένα:

1. Εισάγετε στο εικονικό εργαστήριο στο διάλυμα HCl 1M και καταγράψτε στον παρακάτω πίνακα την συγκέντρωσή του και την τιμή του pH.
2. Εισάγετε στο εικονικό εργαστήριο διάλυμα HCl 0,01M και καταγράψτε στον παρακάτω πίνακα την συγκέντρωσή του και την τιμή του pH.
3. Αναρροφήστε από το διάλυμα του HCl 1M με τη βοήθεια σιφωνίου πληρώσεως 10 mL και τοποθετήστε τα σε ένα ποτήρι ζέσεως των 250 mL.
4. Αναρροφήστε από το διάλυμα του HCl 0,01M με τη βοήθεια ογκομετρικής φιάλης των 100 mL και τοποθετήστε τα στο ίδιο ποτήρι ζέσεως των 250 mL, οπότε ο όγκος του διαλύματος γίνεται $10 + 100 = 110$ mL.
Με την βοήθεια του τύπου $C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_{\text{TEΛ}} \cdot V_{\text{TEΛ}}$, υπολογίστε την τελική συγκέντρωση του διαλύματος HCl δηλ. $1 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 0,1 = C_{\text{TEΛ}} \cdot 0,110$, άρα $C_{\text{TEΛ}} = 0,1\text{M}$ και μετονομάστε το ποτήρι ζέσεως σε «HCl 0,1M»
5. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με την τιμή της συγκέντρωσης και το pH του διαλύματος.
6. Ακολουθήστε όλα τα παραπάνω βήματα για τα διαλύματα NaOH 1M και NaOH 0,01 M.
7. Με την βοήθεια του καθηγητή σας συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα αποτελέσματα.

B. Ανάμιξη διαλυμάτων που περιέχουν την ίδια διαλυμένη ουσία.

	HCl_1	HCl_2	$HCl_{\text{TEΛ}}$	$NaOH_1$	$NaOH_2$	$NaOH_{\text{TEΛ}}$
Συγκέντρωση δ/τος (M)	1	0,01	0,1	0,1	0,01	0,1
pH διαλύματος	0	2	1	14	2	13

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Αφού αξιοποιήσετε κατάλληλα το λογισμικό δώστε σε κάθε μαθητή μια φωτοτυπία με το φύλλο αξιολόγησης (αρχείο *Αραίωση Ανάμιξη_Φύλλο αξιολόγησης.pdf*) και προτρέψτε τους να απαντήσουν στις ερωτήσεις χωρίς την βοήθεια του λογισμικού.

Σημαντικό ρόλο θα παίξει η φάση στην οποία οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν τόσο για τις δυσκολίες που συνάντησαν όσο και για τις απαντήσεις που έδωσαν στα ερωτήματα των δραστηριοτήτων. Σε αυτή τη φάση ο διδάσκων αναλαμβάνει το ρόλο του συντονιστή της συζήτησης και φροντίζει να παρακινεί τους μαθητές του.

Απαντήσεις

Ερώτηση	Απάντηση
Όταν αραιώνουμε ένα διάλυμα οξέος με νερό η τιμή του pH:	Αυξάνεται.
	Μειώνεται.
	Παραμένει σταθερή.
Όταν αραιώνουμε ένα διάλυμα βάσης με νερό η τιμή του pH:	Αυξάνεται.
	Μειώνεται.
	Παραμένει σταθερή.
Όταν δεκαπλασιάσουμε τον όγκο ενός ισχυρού οξέος ή μιας ισχυρής βάσης, τότε η τιμή του pH μεταβάλλεται κατά:	10 μονάδες
	1 μονάδα.
	Μισή μονάδα.
Κατά την αραιώση ενός ασθενούς οξέος η τιμή του pH τείνει προς το:	0.
	7.
	14.
Κατά την αραιώση μιας ασθενούς βάσης η τιμή του pH τείνει προς το:	0.
	7.
	14.
Αναμιγνύονται δύο διαλύματα οξέος. Το πρώτο έχει pH=4 και το δεύτερο pH=2. Η τιμή του pH για το διάλυμα που προκύπτει είναι:	Μεγαλύτερη του 4.
	Μικρότερη του 2.
	Ανάμεσα στο 2 και στο 4.
Αναμιγνύονται δύο διαλύματα οξέος. Η συγκέντρωση του πρώτου είναι 1M ενώ του δεύτερου 0,01M. Η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος θα είναι:	Μεγαλύτερη του 1M.
	Μικρότερη του 0,01M.
	Ανάμεσα στο 1M και στο 0,01M.
Είναι δυνατόν ένα διάλυμα να έχει pH μικρότερο του μηδενός σε θερμοκρασία 25 °C;	Ναι.
	Όχι.
	Χρειάζομαι περισσότερα στοιχεία.
Αναμιγνύονται 90 mL διαλύματος HCl 0,1M με 10 mL διαλύματος HCl 0,2M. Η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει μπορεί να είναι: (Η απάντηση να δοθεί χωρίς να	0,15M
	0,11M