

Ρυθμιστικά διαλύματα - Φύλλο εργασίας



Τάξη	Γ' Λυκείου	Όνοματεπώνυμο	
Μάθημα	Χημεία		
Γνωστικό αντικείμενο	Οξέα – Βάσεις και ιοντική ισορροπία	
Διδακτική ενότητα	Ρυθμιστικά διαλύματα	Τμήμα
Απαιτούμενος χρόνος	2 διδακτικές ώρες	Ημερομηνία

Ειδικοί διδακτικοί στόχοι

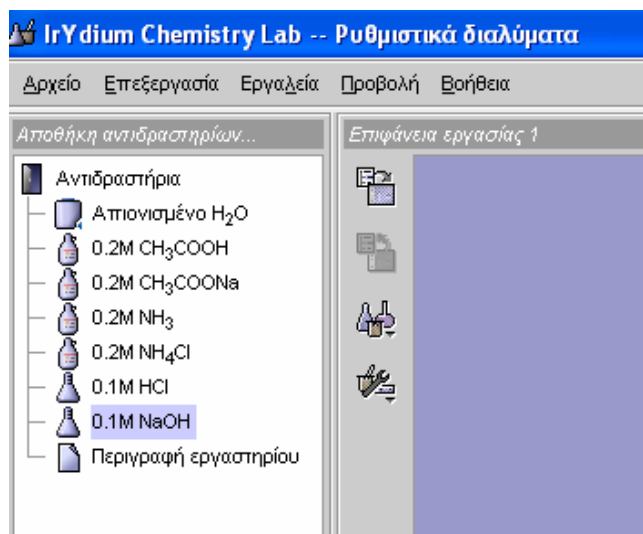
Το λογισμικό αυτό θα σας βοηθήσει:

- Να μπορείτε εργαζόμενοι σε συνθήκες εικονικού εργαστηρίου, να αραιώνετε διαλύματα και να υπολογίζετε τις νέες συγκεντρώσεις.
- Να μπορείτε εργαζόμενοι σε συνθήκες εικονικού εργαστηρίου, να παρασκευάζετε ρυθμιστικά διαλύματα.
- Να μπορείτε εργαζόμενοι σε συνθήκες εικονικού εργαστηρίου, να αποδεικνύετε εργαστηριακά την ικανότητα των ρυθμιστικών διαλυμάτων να διατηρούν το pH τους σταθερό όταν αραιώνονται με νερό και όταν προστίθεται μια ποσότητα οξέος ή βάσης.

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

Αναλυτική περιγραφή

1. 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 «Ρυθμιστικά διαλύματα» εμφανίζεται στην οθόνη η παρακάτω εφαρμογή.



Δραστηριότητες

A. Παρασκευή ρυθμιστικού διαλύματος $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$. Επίδραση της αραιώσης, της προσθήκης ποσότητας οξέος και της προσθήκης ποσότητας βάσης στο pH του ρυθμιστικού διαλύματος.

Αναμιγνύονται 250mL διαλύματος CH_3COOH 0,2M με 250mL διαλύματος CH_3COONa 0,2M οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα όγκου 500mL.

- 10mL του ρυθμιστικού διαλύματος αραιώνονται με νερό μέχρι ο όγκος τους να γίνει 100mL.
- Σε 100mL του ρυθμιστικού διαλύματος προστίθενται 10mL HCl 0,1M.
- Σε 100mL του ρυθμιστικού διαλύματος προστίθενται 10mL NaOH 0,1M.

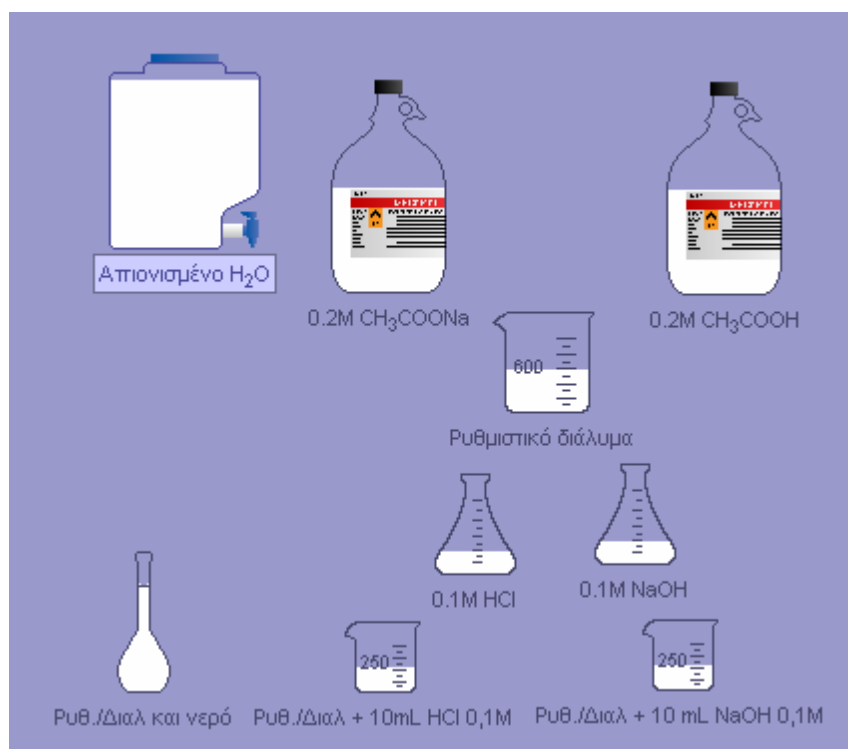
α) Ποιο είναι το pH των αρχικών διαλυμάτων και ποια η συγκέντρωση και το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που προκύπτει;

β) Ποιο είναι το pH του ρυθμιστικού διαλύματος μετά την προσθήκη νερού, οξέος και βάσης;

γ) Να συγκρίνετε το pH των διαλυμάτων που προκύπτουν από την ανάμιξη ρυθμιστικού διαλύματος και οξέος ή βάσης με το pH των παρακάτω διαλυμάτων:

- 100mL H_2O + 10mL HCl
- 100mL H_2O + 10mL NaOH

Στο φύλλο εργασίας οι διαδικασίες του εικονικού εργαστηρίου που πρέπει να ακολουθηθούν περιγράφονται περιληπτικά. Οι αναλυτικές οδηγίες υπάρχουν στις αντίστοιχες «Οδηγίες χρήσης» του λογισμικού.



1. Εισάγετε στην επιφάνεια εργασίας το διάλυμα CH_3COOH 0,2M και το διάλυμα CH_3COONa 0,2M. Τα διαλύματα εισάγονται σε φιάλες των 2,5L.
2. Εισάγετε στο εικονικό εργαστήριο δύο ογκομετρικές φιάλες των 250mL. Γεμίστε τις φιάλες με τα παραπάνω διαλύματα.
3. Εισάγετε στην επιφάνεια εργασίας ένα ποτήρι ζέσεως των 600mL και αδειάστε το περιεχόμενο των δύο ογκομετρικών φιαλών στο ποτήρι ζέσεως. Το διάλυμα έχει όγκο 500mL.
4. Με τη βοήθεια του τύπου $\eta = C \cdot V$ υπολογίστε τις ποσότητες (mol) των ηλεκτρολυτών στα

αρχικά διαλύματα, και κατόπιν με τη βοήθεια του τύπου $C = \eta/V$ υπολογίστε τις νέες συγκεντρώσεις του CH_3COOH και του CH_3COONa στο τελικό διάλυμα, όγκου 0,5 L.

- Έτσι έχουμε για το CH_3COOH $C_{\text{τελ}} = \dots\dots\dots\text{M}$ και το CH_3COONa $C_{\text{τελ}} = \dots\dots\dots\text{M}$.
- Εισάγετε μια ογκομετρική φιάλη των 100mL και δύο ποτήρια ζέσεως των 250mL.
- Μεταγγίστε με τη βοήθεια σιφωνίου πληρώσεως 10mL του ρυθμιστικού διαλύματος στην ογκομετρική φιάλη και από 100mL ρυθμιστικού διαλύματος στα δύο ποτήρια ζέσεως.
- Συμπληρώστε με νερό την ογκομετρική φιάλη ώστε ο τελικός όγκος να γίνει 100mL.
- Εισάγετε στο εργαστήριο από την αποθήκη αντιδραστηρίων τα διαλύματα HCl 0,1M NaOH 0,1M.
- Προσθέστε στο πρώτο ποτήρι ζέσεως των 250mL 10mL HCl 0,1M και στο δεύτερο 10mL NaOH 0,1M. Η εικόνα του εικονικού εργαστηρίου είναι η εικόνα της προηγούμενης σελίδας.
- Για να γίνει η σύγκριση της σταθερότητας του pH του ρυθμιστικού διαλύματος, εισάγετε δύο νέα ποτήρια ζέσεως των 250mL και ρίξτε στο καθένα 100mL νερό.
- Προσθέστε στο πρώτο ποτήρι ζέσεως που περιέχει νερό 10mL HCl 0,1M και στο δεύτερο 10mL NaOH 0,1M.
- Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με όλες τις σχετικές τιμές του pH.

A. Παρασκευή ρυθμιστικού διαλύματος CH_3COOHM/CH_3COONaM. Επίδραση της αραιώσης, της προσθήκης ποσότητας οξέος και της προσθήκης ποσότητας βάσης στο pH του ρυθμιστικού διαλύματος.	
Διαλύματα	pH
Διάλυμα CH_3COOH 0,2M
Διάλυμα CH_3COONa 0,2M
Ρυθμιστικό διάλυμα CH_3COOHM/ CH_3COONaM
Αραιώση (10mL Ρυθ. Διαλ + H_2O = 100mL)
100mL ρυθμιστικό διάλυμα + 10mL HCl
100mL ρυθμιστικό διάλυμα + 10mL NaOH
Διάλυμα HCl 0,1M
Διάλυμα NaOH 0,1M
100mL H_2O + 10mL HCl
100mL H_2O + 10mL NaOH

B. Παρασκευή ρυθμιστικού διαλύματος $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$. Επίδραση της αραιώσης, της προσθήκης ποσότητας οξέος και της προσθήκης ποσότητας βάσης στο pH του ρυθμιστικού διαλύματος.

Αναμιγνύονται 250mL διαλύματος NH_3 0,2M με 250mL διαλύματος NH_4Cl 0,2 οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα όγκου 500mL.

- 10mL του ρυθμιστικού διαλύματος αραιώνονται με νερό μέχρι ο όγκος τους να γίνει 100mL.
- Σε 100mL του ρυθμιστικού διαλύματος προστίθενται 10mL HCl 0,1M.
- Σε 100mL του ρυθμιστικού διαλύματος προστίθενται 10mL NaOH 0,1M.

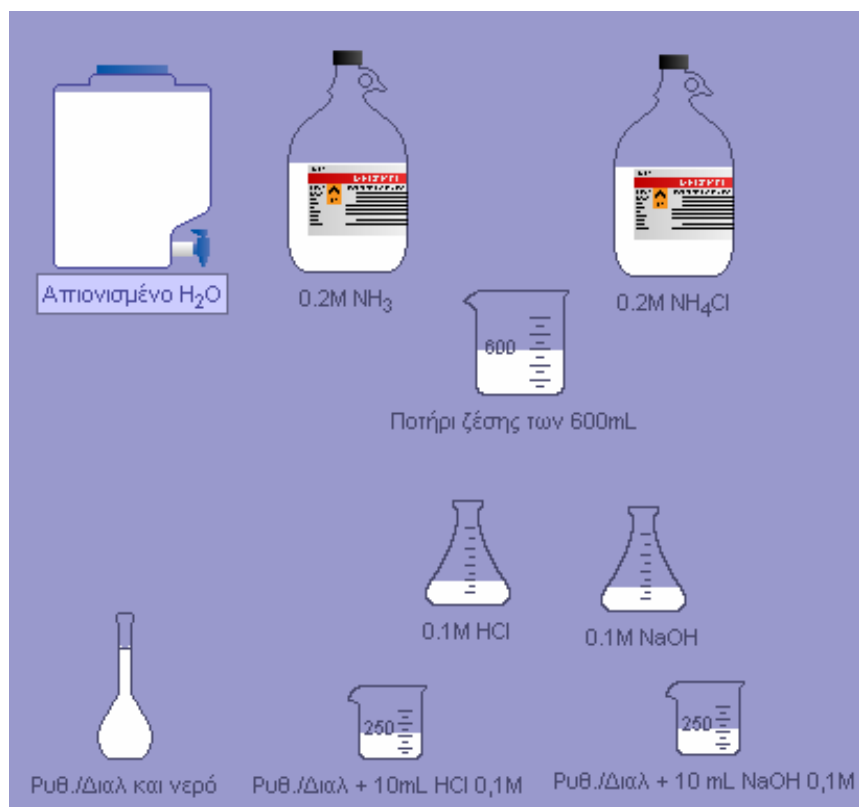
α) Ποιο είναι το pH των αρχικών διαλυμάτων και ποια η συγκέντρωση και το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που προκύπτει;

β) Ποιο είναι το pH του ρυθμιστικού διαλύματος μετά την προσθήκη νερού, οξέος και βάσης;
γ) Να συγκρίνετε το pH των διαλυμάτων που προκύπτουν από την ανάμιξη ρυθμιστικού διαλύματος και οξέος ή βάσης με το pH των παρακάτω διαλυμάτων:

- 100mL H₂O + 10mL HCl
- 100mL H₂O + 10mL NaOH

Στο φύλλο εργασίας οι διαδικασίες του εικονικού εργαστηρίου που πρέπει να ακολουθηθούν περιγράφονται περιληπτικά. Οι αναλυτικές οδηγίες υπάρχουν στις αντίστοιχες «Οδηγίες χρήσης» του λογισμικού.

1. Εισάγετε στην επιφάνεια εργασίας το διάλυμα NH₃ 0,2M και το διάλυμα NH₄Cl 0,2M. Τα διαλύματα εισάγονται σε φιάλες των 2,5L.
2. Εισάγετε στο εικονικό εργαστήριο δύο ογκομετρικές φιάλες των 250mL. Γεμίστε τις φιάλες με τα παραπάνω διαλύματα.
3. Εισάγετε στην επιφάνεια εργασίας ένα ποτήρι ζέσεως των 600mL και αδειάστε το περιεχόμενο των δύο ογκομετρικών φιαλών στο ποτήρι ζέσεως. Το διάλυμα έχει όγκο 500mL.
4. Με τη βοήθεια του τύπου $\eta = C \cdot V$ υπολογίστε τις ποσότητες (mol) των ηλεκτρολυτών στα αρχικά διαλύματα, και κατόπιν με τη βοήθεια του τύπου $C = \eta / V$ υπολογίστε τις νέες συγκεντρώσεις της NH₃ και του NH₄Cl στο τελικό διάλυμα, όγκου 0,5 L. Έτσι έχουμε για την NH₃ Cτελ =M και το NH₄Cl Cτελ =M.
5. Εισάγετε μια ογκομετρική φιάλη των 100mL και δύο ποτήρια ζέσεως των 250mL.
6. Μεταγγίστε με τη βοήθεια σιφωνίου πλήρωσεως 10mL του ρυθμιστικού διαλύματος στην ογκομετρική φιάλη και από 100mL ρυθμιστικού διαλύματος στα δύο ποτήρια ζέσεως.
7. Συμπληρώστε με νερό την ογκομετρική φιάλη ώστε ο τελικός όγκος να γίνει 100mL.
8. Εισάγετε στο εργαστήριο από την αποθήκη αντιδραστηρίων τα διαλύματα HCl 0,1M NaOH 0,1M.
9. Προσθέστε στο πρώτο ποτήρι ζέσεως των 250mL 10mL HCl 0,1M και στο δεύτερο 10mL NaOH 0,1M. Η εικόνα του εικονικού εργαστηρίου είναι η παρακάτω:



10. Για να γίνει η σύγκριση της σταθερότητας του pH του ρυθμιστικού διαλύματος, εισάγετε δύο νέα ποτήρια ζέσεως των 250mL και ρίξτε στο καθένα 100mL νερό.
11. Προσθέστε στο πρώτο ποτήρι ζέσεως που περιέχει νερό 10mL HCl 0,1M και στο δεύτερο 10mL NaOH 0,1M.
12. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με όλες τις σχετικές τιμές του pH.

B. Παρασκευή ρυθμιστικού διαλύματος NH₃M/NH₄ClM. Επίδραση της αραιώσης, της προσθήκης ποσότητας οξέος και της προσθήκης ποσότητας βάσης στο pH του ρυθμιστικού διαλύματος.	
Διαλύματα	pH
Διάλυμα NH ₃ 0,2M
Διάλυμα NH ₄ Cl 0,2M
Ρυθμιστικό διάλυμα NH ₃M/NH ₄ ClM
Αραιώση (10mL Ρυθμιστικού διαλύματος + H ₂ O = 100mL)
Διάλυμα HCl 0,1M
Διάλυμα NaOH 0,1M
100mL ρυθμιστικό διάλυμα + 10mL HCl
100mL ρυθμιστικό διάλυμα + 10mL NaOH
100mL H ₂ O + 10mL HCl