

Σύνθεση και προσδιορισμός του pH διαλυμάτων αλάτων. Οδηγίες για τον καθηγητή



Τάξη	Γ' Λυκείου
Μάθημα	Χημεία
Γνωστικό αντικείμενο	Οξέα – Βάσεις και ιοντική ισορροπία
Διδακτική ενότητα	Σύνθεση και προσδιορισμός του pH διαλυμάτων αλάτων.
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 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.

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 προσαρμόσθηκε ειδικά για τις Ελληνικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Περιγραφή

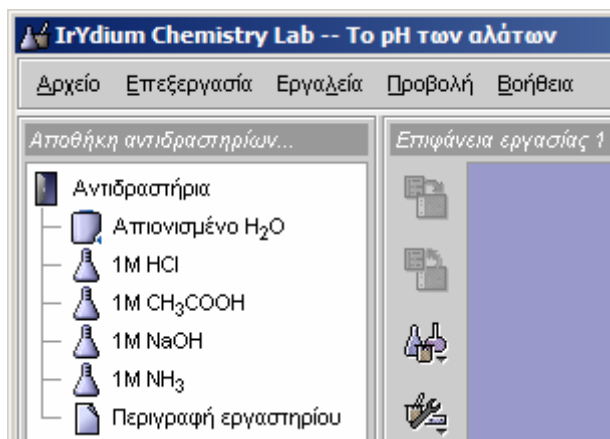
Ζητείται από τους μαθητές να γνωρίσουν αρχικά το λογισμικό με επίδειξη από τον καθηγητή, κατόπιν να διαβάσουν τις οδηγίες και ύστερα:

- Να συμπληρώσουν τους όγκους των διαλυμάτων τις συγκεντρώσεις και τις τιμές pH σε ένα πίνακα που αφορά τον σχηματισμό 0,1M NH_4Cl από την αντίδραση HCl και NH_3 .
- Να συμπληρώσουν τους όγκους των διαλυμάτων τις συγκεντρώσεις και τις τιμές pH σε ένα πίνακα που αφορά τον σχηματισμό 0,1M CH_3COONa από την αντίδραση CH_3COOH και NaOH .
- Να συμπληρώσουν τους όγκους των διαλυμάτων τις συγκεντρώσεις και τις τιμές pH σε ένα πίνακα που αφορά τον σχηματισμό 0,1M NaCl από την αντίδραση HCl και NaOH .
- 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 «Το pH των διαλυμάτων των αλάτων» εμφανίζεται στην οθόνη η παρακάτω εφαρμογή.



3. Δώστε σε κάθε ομάδα μαθητών μια φωτοτυπία με τις οδηγίες του λογισμικού (αρχείο *pH αλάτων_Οδηγίες.pdf*) και του φύλλου εργασίας (αρχείο *pH αλάτων_Φύλλο Εργασίας.pdf*). Στο φύλλο εργασίας υπάρχουν τρεις δραστηριότητες. Κάθε δραστηριότητα αντιμετωπίζεται με δύο προσεγγίσεις, την «κλασική επίλυση» και την προσέγγιση με την βοήθεια του εικονικού εργαστηρίου.
4. Προτρέψτε τους μαθητές σας να λύσουν τις ασκήσεις αρχικά με τον κλασικό τρόπο και κατόπιν να συμπληρώσουν με την βοήθεια του εικονικού εργαστηρίου IrYdium τους σχετικούς πίνακες.
5. Προτρέψτε τους μαθητές σας να συζητήσουν μεταξύ τους τα αποτελέσματα και να συγκρίνουν τις δύο προσεγγίσεις. Αναλυτικότερα, υπάρχουν οι παρακάτω δραστηριότητες:

A. Ανάμιξη ίσων όγκων διαλυμάτων 0,2 M HCl και 0,2 M NH₃ και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.

Στη δραστηριότητα αυτή υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για μία τυπική άσκηση που αντιμετωπίζουν οι μαθητές της Γ' Λυκείου. Η εκφώνηση της άσκησης είναι η παρακάτω:

«Αναμιγνύονται 50 mL διαλύματος HCl 0,2 M με 50 mL διαλύματος αμμωνίας, NH₃ 0,2 M.

Ποιο είναι το pH του διαλύματος που προκύπτει;

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

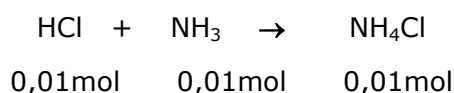
1^η Προσέγγιση (κλασική επίλυση της άσκησης)

Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε τις ποσότητες των δύο ηλεκτρολυτών που αντιδρούν:

Για το HCl έχουμε: $n_{\text{HCl}} = C_1 \cdot V_1$, δηλαδή $n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,05$, οπότε $n_{\text{HCl}} = 0,01 \text{ mol}$

Για την NH₃ έχουμε: $n_{\text{NH}_3} = C_2 \cdot V_2$, δηλαδή $n_{\text{NH}_3} = 0,2 \cdot 0,05$, οπότε $n_{\text{NH}_3} = 0,01 \text{ mol}$

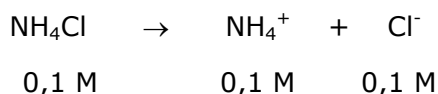
Υπολογίζουμε την ποσότητα του άλατος που σχηματίζεται στο τελικό διάλυμα, όγκου 0,1 L, μετά την αντίδραση εξουδετέρωσης που πραγματοποιείται:



Τελικά η συγκέντρωση του NH_4Cl στο τελικό διάλυμα είναι:

$$C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{\eta}{V} \text{ ή } C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,01/0,1 \text{ οπότε } C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,1 \text{ M}$$

Το NH_4Cl είναι άλας και στο νερό διίσταται πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση:



Το ιόν Cl^- , επειδή προέρχεται από ισχυρό οξύ (HCl), δεν αντιδρά με το H_2O . Το άλλο ιόν, δηλαδή το NH_4^+ , είναι συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης NH_3 και αντιδρά με το H_2O 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	0,1		
αντιδρούν / M	-x		
παράγονται / M		x	x
ισορροπία / M	(0,1 - x)	x	x

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

$$K_{\text{NH}_3} \cdot K_{\text{NH}_4^+} = K_w \text{ ή } K_{\text{NH}_4^+} = \frac{K_w}{K_{\text{NH}_3}} = \frac{10^{-14}}{1,74 \cdot 10^{-5}} = 5,75 \cdot 10^{-10}$$

$$\text{οπότε: } K_{\text{NH}_4^+} = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \text{ ή } 5,75 \cdot 10^{-10} = \frac{x \cdot x}{0,1 - x}$$

Θεωρούμε ότι, $0,1 - x \approx 0,1$ επειδή $\frac{K_{\text{NH}_4^+}}{C} \ll 0,01$ και βρίσκουμε $x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 7,58 \cdot 10^{-6}$ και

$\text{pH} = 5,12$.

2^η Προσέγγιση (με το εικονικό εργαστήριο)

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

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

$$C_{\text{HCl } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{HCl } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 1 \cdot V_{\text{αρχ}} = 0,2 \cdot 0,1, \text{ οπότε } V_{\text{αρχ}} = 0,02 \text{ λίτρα, δηλ. } 20 \text{ ml.}$$

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

2. Κατόπιν με τον ίδιο τρόπο παρασκευάστε 100 mL διαλύματος NH_3 0,2M (δ. NH_3). Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε « NH_3 0,2M».
3. Αναμίξτε σε ποτήρι των 250 mL 50 mL από τα δύο διαλύματα, οπότε προκύπτουν 100 mL διαλύματος NH_4Cl 0,1M (δ. NH_4Cl). Μετονομάστε την ετικέτα του ποτηριού των 250 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε « NH_4Cl 0,1M».
4. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές του όγκου, συγκέντρωσης και pH των διαλυμάτων.
5. Συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τρόπου προσέγγισης. Συζητήστε επίσης την πιθανότητα τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις να είναι λίγο διαφορετικά.

Αποτελέσματα

A. 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. NH ₃	δ. NH ₄ Cl
Όγκος δ/τος (ml)	100	100	100
Συγκέντρωση δ/τος (M)	0,2	0,2	0,1
pH διαλύματος	0,69	11,27	5,12

B. Ανάμιξη ίσων όγκων διαλυμάτων 0,2M CH₃COOH και 0,2M NaOH και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.

Και στη δραστηριότητα αυτή υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για μία τυπική άσκηση που αντιμετωπίζουν οι μαθητές της Γ' Λυκείου. Η εκφώνηση της άσκησης είναι η παρακάτω:

«Αναμιγνύονται 50 mL διαλύματος CH₃COOH 0,2 M με 50 mL διαλύματος NaOH 0,2 M.

Ποιο είναι το pH του διαλύματος που προκύπτει;

Δίδονται $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,82 \cdot 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$.»

1^η Προσέγγιση (κλασική επίλυση της άσκησης)

Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε τις ποσότητες των δύο ηλεκτρολυτών που αντιδρούν:

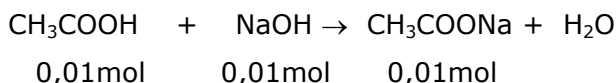
Για το CH₃COOH έχουμε:

$$\eta_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_1 \cdot V_1, \text{ δηλαδή } \eta_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,05, \text{ οπότε } \eta_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,01 \text{ mol}$$

Για το NaOH έχουμε:

$$\eta_{\text{NaOH}} = C_2 \cdot V_2, \text{ δηλαδή } \eta_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,05, \text{ οπότε } \eta_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol}$$

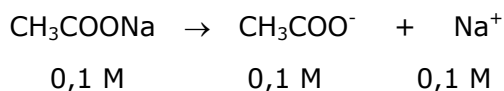
Υπολογίζουμε την ποσότητα του άλατος που σχηματίζεται στο τελικό διάλυμα, όγκου 0,1 L, μετά την αντίδραση εξουδετέρωσης που πραγματοποιείται:



Τελικά η συγκέντρωση του CH₃COONa στο τελικό διάλυμα είναι:

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{\eta}{V} \text{ ή } C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,01/0,1 \text{ οπότε } C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \text{ M}$$

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 H₂O. Το άλλο ιόν, δηλαδή το CH₃COO⁻, είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος CH₃COOH και αντιδρά με το H₂O 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	0,1		
αντιδρούν / M	-x		
παράγονται / M		x	x
ισορροπία / M	(0,1 - x)	x	x

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

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = K_w \quad \text{ή} \quad K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \frac{K_w}{K_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \frac{10^{-14}}{1,82 \cdot 10^{-5}} = 5,495 \cdot 10^{-10}$$

οπότε:

$$K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{ή} \quad 5,495 \cdot 10^{-10} = \frac{x \cdot x}{0,1 - x}$$

Θεωρούμε ότι, $0,1 - x \approx 0,1$ επειδή $\frac{K_{\text{CH}_3\text{COO}^-}}{C} \ll 0,01$ και βρίσκουμε $x = [\text{OH}^-] = 7,413 \cdot 10^{-6}$
και

$\text{pOH} = 5,13$, οπότε $\text{pH} = 8,87$.

2^η Προσέγγιση (με το εικονικό εργαστήριο)

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

1. Παρασκευάστε, με τη βοήθεια ογκομετρικής φιάλης των 100 ml, διάλυμα 0,2 M CH_3COOH (δ. CH_3COOH) με αραιώση διαλύματος 1M CH_3COOH που υπάρχει στο ντουλάπι αντιδραστηρίων. Η αρχική ποσότητα του διαλύματος CH_3COOH που θα χρησιμοποιήσετε υπολογίζεται από τον τύπο:
 $C_{\text{CH}_3\text{COOH} \, 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{CH}_3\text{COOH} \, 2} \cdot V_{\text{τελ}}$, δηλαδή $1 \cdot V_{\text{αρχ}} = 0,2 \cdot 0,1$ οπότε $V_{\text{αρχ}} = 0,02$ λίτρα = 20 ml.
Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε « $\text{CH}_3\text{COOH} \, 0,2\text{M}$ ».
2. Κατόπιν με τον ίδιο τρόπο παρασκευάστε 100 mL διαλύματος $\text{NaOH} \, 0,2\text{M}$ (δ. NaOH).
Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής των 100 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε « $\text{NaOH} \, 0,2\text{M}$ ».
3. Αναμίξτε σε ποτήρι των 250 mL 50 mL από τα δύο διαλύματα, οπότε προκύπτουν 100 mL διαλύματος $\text{CH}_3\text{COONa} \, 0,1\text{M}$ (δ. CH_3COONa).
Μετονομάστε την ετικέτα του ποτηριού των 250 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε « $\text{CH}_3\text{COONa} \, 0,1\text{M}$ ».
4. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές του όγκου, συγκέντρωσης και pH των διαλυμάτων.
5. Συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τρόπου προσέγγισης. Συζητήστε επίσης την πιθανότητα τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις να είναι λίγο διαφορετικά.

Αποτελέσματα

Β. Παρασκευή διαλυμάτων 0,2M CH_3COOH και 0,2M NaOH, ανάμιξη ίσων όγκων των διαλυμάτων και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.			
	δ. CH_3COOH	δ. NaOH	δ. CH_3COONa
Όγκος δ/τος (ml)	100	100	100
Συγκέντρωση δ/τος (M)	0,2	0,2	0,1
pH διαλύματος	2,72	13,29	8,87

Γ. Ανάμιξη ίσων όγκων διαλυμάτων 0,2M HCl και 0,2M NaOH και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.

Και στη δραστηριότητα αυτή υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για μία τυπική άσκηση που αντιμετωπίζουν οι μαθητές της Γ' Λυκείου. Η εκφώνηση της άσκησης είναι η παρακάτω:

«Αναμιγνύονται 50 mL διαλύματος HCl 0,2 M με 50 mL διαλύματος NaOH 0,2 M.

Ποιο είναι το pH του διαλύματος που προκύπτει στους 25 °C;»

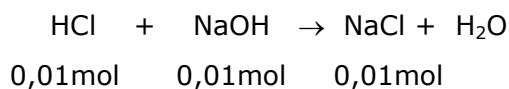
1^η Προσέγγιση (κλασική επίλυση της άσκησης)

Αρχικά πρέπει να υπολογίσουμε τις ποσότητες των δύο ηλεκτρολυτών που αντιδρούν:

Για το HCl έχουμε: $n_{\text{HCl}} = C_1 \cdot V_1$, δηλαδή $n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,05$, οπότε $n_{\text{HCl}} = 0,01 \text{ mol}$

Για το NaOH έχουμε: $n_{\text{NaOH}} = C_2 \cdot V_2$, δηλαδή $n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,05$, οπότε $n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol}$

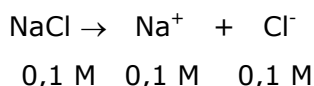
Υπολογίζουμε την ποσότητα του άλατος που σχηματίζεται στο τελικό διάλυμα, όγκου 0,1 L, μετά την αντίδραση εξουδετέρωσης που πραγματοποιείται:



Τελικά η συγκέντρωση του NaCl στο τελικό διάλυμα είναι:

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{n}{V} \text{ ή } C_{\text{NaCl}} = 0,01/0,1 \text{ οπότε } C_{\text{NaCl}} = 0,1 \text{ M}$$

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 7, δηλαδή το διάλυμα είναι ουδέτερο.

2^η Προσέγγιση (με το εικονικό εργαστήριο)

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

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

$$C_{\text{HCl } 1} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{HCl } 2} \cdot V_{\text{τελ}}, \text{ δηλαδή } 1 \cdot V_{\text{αρχ}} = 0,2 \cdot 0,100, \text{ οπότε } V_{\text{αρχ}} = 0,02 \text{ λίτρα, δηλ. } 20 \text{ mL.}$$

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

2. 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».
3. Αναμίξτε σε ποτήρι των 250 mL 50 mL από τα δύο διαλύματα, οπότε προκύπτουν 100 mL διαλύματος NaCl 0,1M (δ. NaCl). Μετονομάστε την ετικέτα του ποτηριού των 250 mL στην οποία παρασκευάσατε το διάλυμα σε «NaCl 0,1M».
4. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές του όγκου, συγκέντρωσης και pH των διαλυμάτων.
5. Συζητήστε με τους συμμαθητές σας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τρόπου προσέγγισης. Συζητήστε επίσης την πιθανότητα τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις να είναι λίγο διαφορετικά.

Αποτελέσματα

Γ. Παρασκευή διαλυμάτων 0,2M HCl και 0,2M NaOH, ανάμιξη ίσων όγκων των διαλυμάτων και προσδιορισμός του pH του άλατος που προκύπτει.

	δ. HCl	δ. NaOH	δ. NaCl
Όγκος δ/τος (ml)	100	100	100
Συγκέντρωση δ/τος (M)	0,2	0,2	0,1
pH διαλύματος	0,69	13,29	7,00

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Αφού αξιοποιήσετε κατάλληλα το λογισμικό δώστε σε κάθε μαθητή μια φωτοτυπία με το φύλλο αξιολόγησης (αρχείο *pH αλάτων_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
Το pH σε ένα διάλυμα NH_4Cl είναι:	Όξινο.
	Βασικό.
	Ουδέτερο.
Το pH σε ένα διάλυμα CH_3COONa είναι:	Όξινο.
	Βασικό.
	Ουδέτερο.
Το pH σε ένα διάλυμα NaCl είναι:	Όξινο.
	Βασικό.
	Ουδέτερο.
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:	Διάσταση.
	Ιοντισμός.
Αν η K_a ενός ασθενούς οξέος είναι πολύ μικρή, τότε η K_b της συζυγούς βάσης είναι:	Και αυτή μικρή.
	Αρνητική.
	Σχετικά μεγάλη.
Η σχέση $K_{NH_3} \cdot K_{NH_4^+} = K_w$ ισχύει:	Σε όλα τα διαλύματα.
	Στους 25 °C.
	Στα υδατικά δ/μματα.
Για να χρησιμοποιήσετε τους τύπους τους σχετικούς με τον νόμο της αραιώσης του Ostwald για ένα ασθενές οξύ, θα πρέπει	$\frac{K_a}{C} \leq 0,01$
	$\frac{K_a}{C} > 0,01$
	$\frac{K_a}{C} = 0,01$
Για να χρησιμοποιήσετε τους τύπους τους σχετικούς με τον νόμο της αραιώσης του Ostwald για έναν ασθενή ηλεκτρολύτη, θα πρέπει:	$\alpha \leq 0,1$
	$\alpha \leq 0,01$
	$\alpha = 1$
Το pH διαλύματος άλατος που προέκυψε από πλήρη εξουδετέρωση ενός ισχυρού οξέος και μιας ισχυρής βάσης είναι:	<7
	>7
	=7
Το pH διαλύματος άλατος που προέκυψε από πλήρη εξουδετέρωση ενός ισχυρού οξέος και μιας ασθενούς βάσης είναι:	<7
	>7
	=7
Το pH διαλύματος άλατος που προέκυψε από πλήρη εξουδετέρωση ενός ασθενούς οξέος και μιας ισχυρής βάσης είναι:	<7
	>7
	=7
Το pH διαλύματος άλατος που προέκυψε από πλήρη εξουδετέρωση ενός ασθενούς οξέος και μιας ασθενούς βάσης είναι:	<7
	>7
	Χρειάζονται και άλλα δεδομένα.