

Διαδοχικές εξουδετερώσεις οξέος από βάση και αντίστροφα

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Στο τέλος του πειράματος ο μαθητής να μπορεί:

- Να περιγράφει την εξουδετέρωση γράφοντας τη γενική μορφή της σχετικής αντίδρασης.
- Να εξηγεί ότι ένα διάλυμα οξέος μπορεί να εξουδετερωθεί μερικώς ή πλήρως από ένα διάλυμα βάσης και το αντίστροφο.
- Να μπορεί να συμπληρώνει διάφορες απλές αντιδράσεις εξουδετέρωσης.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

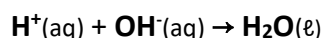
Αντιδραστήρια και όργανα	
• Στατό με ένα δοκιμαστικό σωλήνα	• Διάλυμα HCl 0,365% w/v (0,1 M)
• Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό	• Διάλυμα Α, με NaOH 0,4% w/v (0,1 M)
• Δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης	• Διάλυμα Β, με NaOH 0,004% w/v (0,001 M)

Θεωρητικές επισημάνσεις

α) Ένα διάλυμα HCl στην πραγματικότητα περιέχει τα ιόντα H^+ και Cl^- .

Ένα διάλυμα NaOH στην πραγματικότητα περιέχει τα ιόντα Na^+ και OH^- .

Όταν αναμειξουμε τα δύο διαλύματα λαμβάνει χώρα η αντίδραση (εξουδετέρωσης)



Αυτή η αντίδραση συμβαίνει πάντα όταν έρχεται σε επαφή ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης.

β) Ανάλογα με τις ποσότητες που θα προστεθούν από κάθε διάλυμα διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

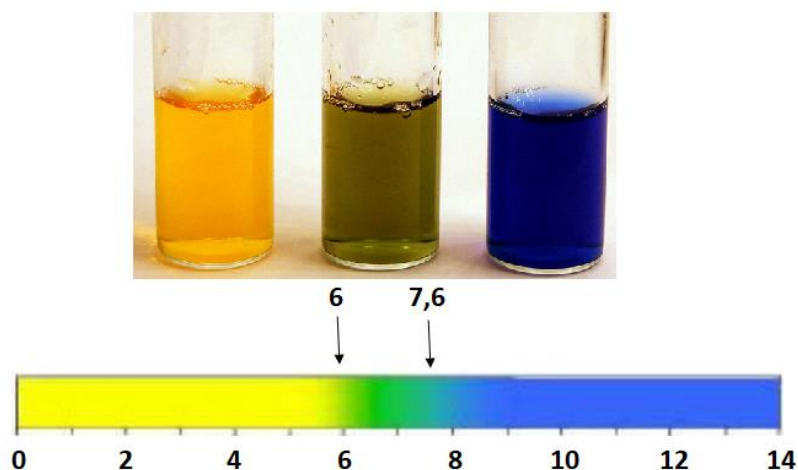
i) το πλήθος των H^+ του διαλύματος οξέος να είναι ίσο με το πλήθος των OH^- του διαλύματος βάσεως, τότε στο τελικό διάλυμα θα ισχύει **πλήθος $H^+(aq)$ = πλήθος $OH^-(aq)$** . Και το διάλυμα που προκύπτει είναι ουδέτερο (**πλήρης εξουδετέρωση**).

ii) το πλήθος των H^+ του διαλύματος οξέος είναι μεγαλύτερο από το πλήθος των OH^- του διαλύματος βάσεως, τότε στο τελικό διάλυμα θα ισχύει **πλήθος $H^+(aq)$ > πλήθος $OH^-(aq)$** . Ως εκ τούτου, θα προκύψει όξινο διάλυμα (**μερική εξουδετέρωση** του οξέος από τη βάση).

iii) το πλήθος των H^+ του διαλύματος οξέος είναι μικρότερο από το πλήθος των OH^- του διαλύματος βάσεως, τότε στο τελικό διάλυμα θα ισχύει **πλήθος $H^+(aq)$ < πλήθος $OH^-(aq)$** . Ως εκ τούτου, θα προκύψει βασικό διάλυμα (**μερική εξουδετέρωση** της βάσης από το οξύ).

γ) Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένας δείκτης, ο οποίος αν προστεθεί σε διάλυμα:

- Με pH μικρότερο από 6, τότε αυτό αποκτά κίτρινο χρώμα
- Με pH από 6 έως 7,6, τότε αυτό αποκτά πράσινο χρώμα. Παρ' όλο που δεν είναι απόλυτα ακριβές μπορούμε να θεωρήσουμε ότι όταν ο δείκτης έχει πράσινο χρώμα ισχύει **πλήθος $H^+(aq)$ = πλήθος $OH^-(aq)$** , δηλαδή έχει προκύψει πλήρης εξουδετέρωση.
- με pH μεγαλύτερο από 7,6, αυτό αποκτά μπλε χρώμα.



Προβλέψεις

- Αν ρίξετε σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα 2-3 mL απιοντισμένο νερό και 4-5 σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, τι pH και τι χρώμα εκτιμάτε ότι θα έχει το διάλυμα;
.....
- Αν στο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσετε 2-3 σταγόνες από το διάλυμα HCl τι pH και τι χρώμα εκτιμάτε ότι θα αποκτήσει το διάλυμα (διάλυμα 1);
.....
- Να προτείνετε τρόπο να αποκτήσει το διάλυμα 1 πράσινο χρώμα (διάλυμα 2).
.....
- Να προτείνετε τρόπο να πάρει το διάλυμα 1 μπλε χρώμα (διάλυμα 3).
.....
- Να προτείνετε τρόπο να αποκτήσει το διάλυμα 3 κίτρινο χρώμα του.
.....

Πειραματική διαδικασία:

Να ρίξετε σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα 2-3 mL απιοντισμένο νερό και 4-5 σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης. Να καταγράψετε το χρώμα του διαλύματος:

Πείραμα 1. Να προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα, μία σταγόνα από το διάλυμα HCl και να ανακινήσετε περιστροφικά το δοκιμαστικό σωλήνα. Χρώμα διαλύματος

Πείραμα 2. Να προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα μία - μία σταγόνες από το διάλυμα B και να αναδεύετε περιστροφικά το δοκιμαστικό σωλήνα. Να συνεχίσετε την προσθήκη σταγόνων μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει πράσινο χρώμα. Θα χρειαστούν αρκετές σταγόνες.

Πείραμα 3. Να προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα μία σταγόνα από το διάλυμα A. Χρώμα διαλύματος:

Πείραμα 4. Να προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα 2-3 σταγόνες από το διάλυμα HCl. Χρώμα διαλύματος;

Ερωτήσεις

Ερώτηση 1^η: Να εξηγήσετε το χρώμα του διαλύματος στο πείραμα 1. Επίσης, αξιοποιώντας τις θεωρητικές επισημάνσεις (περίπτωση γ) να εξηγήσετε σε ποια περιοχή pH βρίσκεται το pH του διαλύματος.
.....

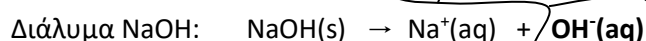
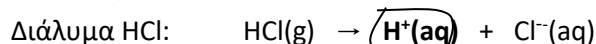
.....
Ερώτηση 2^η: Να εξηγήσετε το χρώμα του διαλύματος στο πείραμα 2. Επίσης, αν πρόκειται για πλήρη ή μερική εξουδετέρωση.

.....
Ερώτηση 3^η: Να εξηγήσετε το χρώμα του διαλύματος στο πείραμα 3. Επίσης, αν πρόκειται για πλήρη ή μερική εξουδετέρωση, καθώς και σε ποια περιοχή pH βρίσκεται το pH του διαλύματος.

.....
Ερώτηση 4^η: Να εξηγήσετε το χρώμα του διαλύματος στο πείραμα 4. Επίσης, αν πρόκειται για πλήρη ή μερική εξουδετέρωση.

Η περιγραφή της εξουδετέρωσης με χημικά σύμβολα

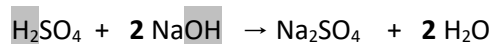
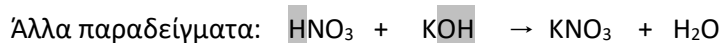
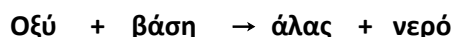
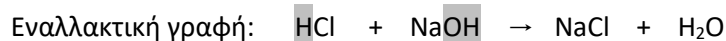
Η ακριβέστερη περιγραφή του τι συμβαίνει κατά την εξουδετέρωση, με χρήση χημικών τύπων, είναι η ακόλουθη:



Χημικό φαινόμενο κατά την ανάμιξη: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$

➡ Τα ιόντα $\text{Na}^+(\text{aq})$ και $\text{Cl}^-(\text{aq})$ παραμένουν στο διάλυμα χωρίς να αντιδράσουν, ως εκ τούτου, δεν συμμετέχουν στο χημικό φαινόμενο. Βέβαια, αν εξατμίσουμε το νερό συνενώνονται δημιουργώντας τους κρυστάλλους NaCl(s) .

Μια πιο απλή περιγραφή είναι η παρακάτω:



Ερώτηση 5^η: Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις εξουδετέρωσης:

