

### 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 0,04% w/v (0,01 M)

#### Θεωρητικές επισημάνσεις

α) Όταν αναμειγνύεται ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης, πραγματοποιείται η αντίδραση της εξουδετέρωσης:  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$

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

i) το πλήθος των  $\text{H}^+$  του ενός διαλύματος να είναι ίσο με το πλήθος των  $\text{OH}^-$  του άλλου διαλύματος, συνεπώς στο τελικό διάλυμα θα ισχύει **πλήθος  $\text{H}^+(\text{aq}) =$  πλήθος  $\text{OH}^-(\text{aq})$** . Στην περίπτωση αυτή θα προκύψει ουδέτερο διάλυμα και έχουμε **πλήρη εξουδετέρωση**.

ii) το πλήθος των  $\text{H}^+$  του ενός διαλύματος είναι μεγαλύτερο από το πλήθος των  $\text{OH}^-$  του άλλου διαλύματος, συνεπώς στο τελικό διάλυμα θα ισχύει **πλήθος  $\text{H}^+(\text{aq}) >$  πλήθος  $\text{OH}^-(\text{aq})$** . Ως εκ τούτου, θα προκύψει όξινο διάλυμα, δηλαδή θα έχουμε **μερική εξουδετέρωση** του οξέος από τη βάση

iii) το πλήθος των  $\text{H}^+$  του ενός διαλύματος είναι μικρότερο από το πλήθος των  $\text{OH}^-$  του άλλου διαλύματος, συνεπώς στο τελικό διάλυμα θα ισχύει **πλήθος  $\text{H}^+(\text{aq}) <$  πλήθος  $\text{OH}^-(\text{aq})$** . Ως εκ τούτου, θα προκύψει βασικό διάλυμα, δηλαδή θα έχουμε **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, αυτό αποκτά κίτρινο χρώμα
- με pH από 6 έως 7,6 (κατά προσέγγιση ουδέτερο), αυτό αποκτά πράσινο χρώμα
- 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 έχει το διάλυμα;

.....

- Να προτείνετε τρόπο να πάρει το προηγούμενο διάλυμα πράσινο χρώμα. Τι pH θα έχει τότε;

.....

- Να προτείνετε τρόπο να πάρει το προηγούμενο διάλυμα μπλε χρώμα. Τι pH θα έχει τότε;

.....

- Να προτείνετε τρόπο να ξαναπάρει το προηγούμενο διάλυμα κίτρινο χρώμα. Τι pH θα έχει τότε;

.....

#### Πειραματική διαδικασία:

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

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

Χρώμα διαλύματος .....

2. Να προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα μία - μία σταγόνες από το διάλυμα Β (διάλυμα NaOH 0,04 w/v) και να αναδεύετε περιστροφικά το δοκιμαστικό σωλήνα. Να συνεχίσετε την προσθήκη σταγόνων μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει πράσινο χρώμα. Θα χρειαστούν περί τις 10 σταγόνες.

3. Να προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα 1 σταγόνα από το διάλυμα Α (διάλυμα NaOH 0,04 w/v).

Χρώμα διαλύματος: .....

4. Να προσθέσετε στο δοκιμαστικό σωλήνα 2-3 σταγόνες από το διάλυμα HCl.

5. Χρώμα διαλύματος; .....

#### Ερωτήσεις

Υπήρχαν περιπτώσεις που αστοχήσατε στην αρχική πρόβλεψή σας; Γιατί κατά τη γνώμη σας συνέβη αυτό;

.....

.....

.....

Να εξηγήσετε το τελικό χρώμα και το τελικό pH του διαλύματος στο πείραμα 1.

.....

.....

Να εξηγήσετε το τελικό χρώμα και το τελικό pH του διαλύματος στο πείραμα 2.

.....

.....

Να εξηγήσετε το τελικό χρώμα και το τελικό pH του διαλύματος στο πείραμα 3.

.....  
 .....

Να εξηγήσετε το τελικό χρώμα και το τελικό pH του διαλύματος στο πείραμα 4.

.....

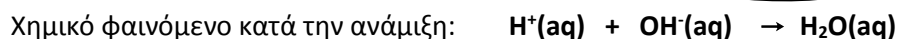
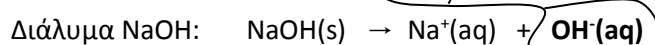
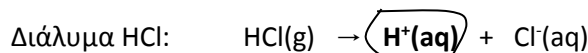
Πετύχαμε σε κάποιο πείραμα πλήρη εξουδετέρωση; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

.....

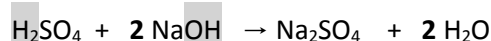
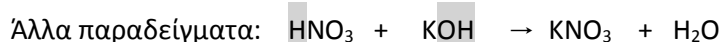
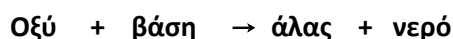
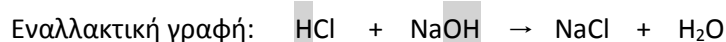
.....

### Η περιγραφή της εξουδετέρωσης με χημικά σύμβολα

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



☛ 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  $\text{NaCl(s)}$ .



### Ερώτηση

Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις εξουδετέρωσης:

