

### 3. Εξουδετέρωση

Στο παρακάτω σκίτσο η μαμά αναρωτιέται αν την κόρη της την τσίμπησε σφήκα ή μέλισσα, για να διαλέξει αν θα φέρει ξίδι ή αμμωνία. Το δηλητήριο της σφήκας περιέχει βάση, ενώ αυτό της μέλισσας περιέχει οξύ. Γιατί το ξίδι και η αμμωνία μας βοηθούν να αντιμετωπίσουμε τα τσιμπήματα;



**Έννοιες κλειδιά:** εξουδετέρωση • μπλε της βρομοθυμόλης

**Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:**

1. Να διαπιστώνετε πειραματικά το φαινόμενο της εξουδετέρωσης.
2. Να ερμηνεύετε την εξουδετέρωση αναγράφοντας τη σχετική χημική εξίσωση.
3. Να διαπιστώνετε πειραματικά τον όξινο ή το βασικό χαρακτήρα ενός διαλύματος με τη χρήση του δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης.

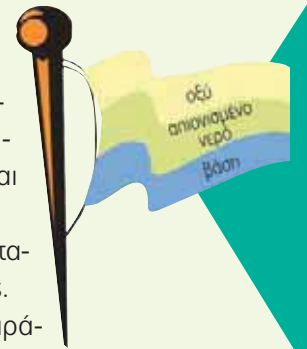
## 3.1 Εξουδετέρωση

### ΠΕΙΡΑΜΑ Μία τρίχρωμη σημαία



Τι θα κάνουμε

1. Παίρνουμε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες.
2. Στον πρώτο σωλήνα βάζουμε μικρή ποσότητα από ένα διάλυμα οξέος, στο δεύτερο μικρή ποσότητα από ένα διάλυμα βάσης και στον τρίτο λίγο απιονισμένο νερό.
3. Ρίχνουμε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα δυο σταγόνες από το δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης. Ποιο υγρό απόκτησε κίτρινο χρώμα, ποιο πράσινο και ποιο μπλε;



Το **μπλε της βρομοθυμόλης** είναι ένας δείκτης ο οποίος, αν προστεθεί:

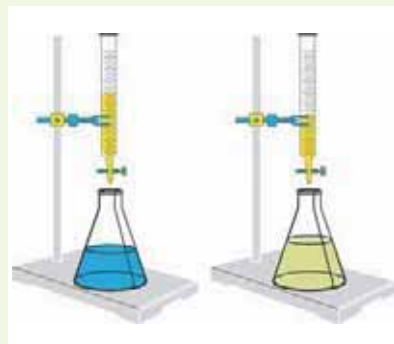
- σε **όξινο** διάλυμα, αυτό αποκτά **κίτρινο** χρώμα,
- σε **ουδέτερο** διάλυμα, αυτό αποκτά **πράσινο** χρώμα και
- σε **βασικό** διάλυμα, αυτό αποκτά **μπλε** χρώμα.

### ΠΕΙΡΑΜΑ Παρασκευή ουδέτερου διαλύματος



Τι θα κάνουμε

1. Σε κωνική φιάλη ρίχνουμε 50 mL αραιού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου και μερικές σταγόνες από το δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης, οπότε το διάλυμα αποκτά μπλε χρώμα.
2. Στη συνέχεια προσθέτουμε στη φιάλη σταγόνα-σταγόνα αραιό διάλυμα υδροχλωρίου, ενώ συγχρόνως ανακινούμε τη φιάλη. Παρατηρούμε ότι μετά την προσθήκη ορισμένου όγκου διαλύματος υδροχλωρίου, το τελικό διάλυμα χρωματίζεται πράσινο, δηλαδή γίνεται ουδέτερο.

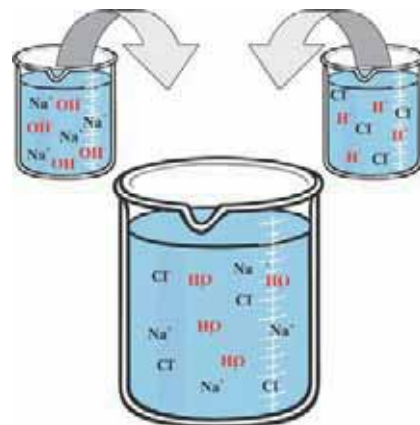


Τι συνέβη; Πού πήγαν τα ιόντα που έδιναν τις βασικές ιδιότητες στο πρώτο διάλυμα και τις όξινες ιδιότητες στο δεύτερο;

**Όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης, τα ιόντα  $H^+$  και τα ιόντα  $OH^-$  συνδέονται μεταξύ τους σχηματίζοντας μόρια νερού:**



Η αντίδραση αυτή ονομάζεται εξουδετέρωση, ακριβώς διότι «εξουδετερώνονται», «εξαφανίζονται», τόσο οι ιδιότητες του οξέος όσο και αυτές της βάσης.



Κατά την ανάμειξη διαλύματος NaOH με διάλυμα HCl τα  $H^+$  και τα  $OH^-$  εξουδετερώνονται.

## Εξουδετέρωση

Στο σημείο αυτό προκύπτει το ερώτημα: Όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης προκύπτει πάντοτε ουδέτερο διάλυμα;

Αν αναμειξουμε τυχαίες ποσότητες των δύο διαλυμάτων, το τελικό διάλυμα μπορεί να είναι όξινο ή βασικό ή ουδέτερο.

Πότε θα είναι όξινο και πότε βασικό;

- Θα είναι όξινο, αν μετά την αντίδραση της εξουδετέρωσης περισσέψουν κατιόντα υδρογόνου από το οξύ.
- Θα είναι βασικό, αν μετά την αντίδραση της εξουδετέρωσης περισσέψουν ανιόντα υδροξειδίου από τη βάση.

Οι ιδιότητες των οξέων και των βάσεων βρίσκονται σε στενή **σχέση με τη δομή τους**, ακριβώς όπως οι συμπεριφορές των φίλων σας σχετίζονται με τη δομή της προσωπικότητάς τους.

Στις παρέες, η επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων με **διαφορές** στους χαρακτήρες και η **αλληλεπίδραση τους μπορεί να οδηγήσει σε μεταβολές** στη συμπεριφορά όλων.

Στην περίπτωση που ένα οξύ και μια βάση θα βρεθούν στο ίδιο υδατικό διάλυμα, η **αλληλεπίδραση** είναι πιθανόν να οδηγήσει σε μια μεγάλη **μεταβολή**: στο να «εξουδετερωθεί» τόσο ο όξινος όσο και ο βασικός χαρακτήρας.

### Είναι θέμα... Χημείας

#### Αντιόξινα

Στο γαστρικό υγρό περιέχεται υδροχλωρίο, HCl, το οποίο εκκρίνεται με σκοπό τη διευκόλυνση της πέψης. Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει μεγάλη έκκριση γαστρικού υγρού, με αποτέλεσμα να αισθανόμαστε «καούρες». Για να αντιμετωπίσουμε αυτό το δυσάρεστο αίσθημα, πρέπει να εξουδετερώσουμε ένα μέρος του υδροχλωρίου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε ειδικά φαρμακευτικά διοκία, τα οποία περιέχουν ως δραστικές ουσίες βάσεις, όπως το υδροξείδιο του αργιλίου,  $Al(OH)_3$ , και το υδροξείδιο του μαγνησίου,  $Mg(OH)_2$ .



#### Τοιμηήματα εντόμων



Οι μέλισσες και οι σφήκες, για να προστατευτούν από τους εχθρούς τους, φέρουν στο κάτω μέρος της κοιλιάς τους το κεντρί, ένα σωλήνα που επικοινωνεί με ειδικούς αδένες. Το δηλητήριο που εκκρίνουν οι αδένες της μέλισσας περιέχει οξύ, ενώ της σφήκας περιέχει βάση. Τα τοιμηήματά τους μας προκαλούν πόνο. Για να τον «εξουδετερώσουμε», στην περίπτωση που μας τοιμηήσει μέλισσα χρησιμοποιούμε αμμωνία, δηλαδή ένα διάλυμα βάσης, ενώ στην περίπτωση που μας τοιμηήσει σφήκα χρησιμοποιούμε ξίδι, δηλαδή ένα διάλυμα οξέος.

#### Το pH του εδάφους

Το pH είναι μια πολύ σημαντική ιδιότητα του εδάφους, διότι επηρεάζει τη γονιμότητά του και καθορίζει το είδος των φυτών που μπορούμε να καλλιεργήσουμε. Τα εδάφη που περιέχουν ορυκτά του αργιλίου ή του πυριτίου είναι όξινα, ενώ τα εδάφη που περιέχουν ορυκτά του ασβεστίου είναι βασικά. Σε εδάφη με pH μεταξύ του 5 και του 6,5 μπορούμε να καλλιεργήσουμε σιτάρι, αμπέλια και φράουλες. Σε βασικά εδάφη μπορούμε να καλλιεργήσουμε τεύτλα.

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

### ΣΤΟΧΟΙ

1. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης. 2
2. Αν σας τσιμπήσει μια μέλισσα, ποιο από τα επόμενα διαλύματα θα χρησιμοποιήσετε για να αντιμετωπίσετε το τσίμπημα; 1, 2
  - α. διάλυμα αμμωνίας
  - β. χυμό λεμονιού
  - γ. ξίδι

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
3. Συχνά η υπερβολική έκκριση γαστρικού υγρού στο στομάχι προκαλεί πόνο. Το γαστρικό υγρό περιέχει υδροχλωρίο (HCl). Με ποιο από τα παρακάτω φαρμακευτικά σκευάσματα θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν οι πόνοι; 2
  - α. Με ασπιρίνη, στην οποία η δραστική ουσία είναι κάποιο οξύ (ακετυλοσαλικυλικό οξύ).
  - β. Με δισκία αντιόξινου φαρμάκου, στα οποία οι δραστικές ουσίες είναι κυρίως το υδροξείδιο του αργιλίου,  $Al(OH)_3$ , και το υδροξείδιο του μαγνησίου,  $Mg(OH)_2$ .
4. Αναμειγνύουμε ένα διάλυμα υδροχλωρίου (HCl) που έχει  $pH = 2$  με ένα διάλυμα αμμωνίας ( $NH_3$ ) που έχει  $pH = 11$ . Το  $pH$  του διαλύματος που θα προκύψει δεν μπορεί να είναι: 1
  - α. 8
  - β. 7
  - γ. 1,5
  - δ. 4

## ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Για να μετρήσουμε το pH ενός εδάφους, παίρνουμε δείγμα από το έδαφος, το αναμειγνύουμε με ίσο όγκο νερού και το αναδεύουμε καλά. Στη συνέχεια διηθούμε το μείγμα και μετράμε το pH του διηθήματος με πεχαμετρικό χαρτί ή πεχάμετρο.

Στην περίπτωση που το έδαφος είναι πολύ όξινο και θέλουμε να ελαττώσουμε την οξύτητά του, το ανακατεύουμε με ασβέστη. Σπάνια χρειάζεται να μειώσουμε τη βασικότητα εδαφών, διότι αυτό το κάνει το νερό της βροχής, το οποίο κατά κανόνα είναι όξινο. Τα άνθη ορισμένων φυτών, όπως της ορτανσίας, αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το pH του εδάφους. Σε όξινα εδάφη τα άνθη της ορτανσίας είναι κόκκινα, ενώ σε βασικά εδάφη είναι μπλε.

**Δραστηριότητα 1:** Να πάρετε χόμα από την αυλή του σπιτιού σας ή του σχολείου σας και με τη μέθοδο που περιγράφεται παραπάνω να προσδιορίσετε το pH του.

**Δραστηριότητα 2:** Να ερευνήσετε αν υπάρχουν και άλλα φυτά, εκτός από την ορτανσία, που τα άνθη τους αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το pH του εδάφους.



«...και οι ορτανσίες που φύτεψες με τα ίδια σου τα χέρια στις Τρεις Μαρτίες έχουν γίνει θαύμα, βγήκαν μερικές γαλάζιες, γιατί έβαλα χάλκινα νομίσματα στην κοπριά, για να πετάξουν λουλούδια με αυτό το χρώμα, είναι ένα μυστικό της φύσης...»

Καμπέλ Αλιέντε, «Το σπίτι των πνευμάτων», Εκδόσεις Ωκεανίδα, σελ. 154