

# 1. Τα οξέα

Στις ετικέτες των μπουκαλιών της διπλανής φωτογραφίας, στις οποίες αναγράφεται η σύσταση του περιεχομένου τους, υπάρχει μια κοινή λέξη, η λέξη **οξύ**.

- Στη λεμονάδα και στην πορτοκαλάδα περιέχεται κιτρικό **οξύ**.
- Στα αναψυκτικά τύπου cola περιέχεται φωσφορικό **οξύ**.
- Στο ξίδι περιέχεται οξικό **οξύ**.
- Στους χυμούς των φρούτων περιέχεται ασκορβικό **οξύ**.



**Έννοιες κλειδιά:** οξύ • όξινος χαρακτήρας • δείκτες • κατιόν υδρογόνου  
• κλίμακα pH • οξύτητα


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

1. Να διαπιστώνετε τον όξινο χαρακτήρα ουσιών που περιέχονται σε προϊόντα του άμεσου περιβάλλοντός σας.
2. Να ορίζετε τα οξέα κατά τον Arrhenius.
3. Να γράφετε τους μοριακούς τύπους ορισμένων οξέων, όταν δίνονται τα ονόματά τους.
4. Να ονομάζετε ορισμένα οξέα, όταν δίνονται οι μοριακοί τύποι τους.
5. Να γράφετε τις χημικές εξισώσεις σχηματισμού ιόντων κατά τη διάλυση ορισμένων οξέων στο νερό.
6. Να μετράτε το pH ενός διαλύματος με το πεχαμετρικό χαρτί.

## 1.1 Ιδιότητες των οξέων

Τα υδατικά διαλύματα των οξέων έχουν ορισμένες κοινές ιδιότητες. Μερικές από αυτές γίνονται αντιληπτές με το πείραμα που ακολουθεί.

**ΠΕΙΡΑΜΑ Διαπιστώνουμε μερικές από τις ιδιότητες των οξέων.**



**Τι θα κάνουμε**

Στύβουμε ένα λεμόνι.

1. Δοκιμάζουμε το χυμό του. Τι γεύση έχει;
2. Ρίχνουμε λίγο από το χυμό του σε ένα ποτήρι ζέσης που περιέχει τσάι. Τι συμβαίνει στο χρώμα του τσαγιού;
3. Ρίχνουμε λίγο από το χυμό του σε μαγειρική σόδα. Τι παρατηρούμε;
4. Σε έναν καθαρό δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε ένα κουταλάκι με ρινίσματα ψευδαργύρου και προσθέτουμε 20 mL αραιού υδροχλωρικού οξέος. Τι παρατηρούμε;

Οι ιδιότητες που παρατηρήσαμε στο προηγούμενο πείραμα είναι χαρακτηριστικές των διαλυμάτων των οξέων και όχι μόνο του κιτρικού οξέος που περιέχεται στο χυμό του λεμονιού ή του αραιού υδροχλωρικού οξέος.

Ας τις εξετάσουμε πιο αναλυτικά:

### 1. Τα διαλύματα των οξέων έχουν όξινη γεύση.

Η χαρακτηριστική όξινη (ξινή) γεύση των οξέων γίνεται αντιληπτή, όταν πίνουμε ένα φυσικό χυμό πορτοκαλιού ή λεμονιού, τα οποία περιέχουν κιτρικό οξύ, όταν τρώμε τη σαλάτα μας με ξίδι το οποίο περιέχει οξικό οξύ ή όταν τρώμε γιαούρτι το οποίο περιέχει γαλακτικό οξύ.



**Προσοχή:** Απαγορεύεται να δοκιμάζουμε τη γεύση οξέων που υπάρχουν στο εργαστήριο, όπως νιτρικό οξύ, θειικό οξύ και υδροχλωρικό οξύ. Κινδυνεύουμε να πάθουμε σοβαρά εγκαύματα.

### 2. Τα διαλύματα των οξέων μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.

Οι **δείκτες** είναι χημικές ουσίες οι οποίες με την παρουσία οξέων αλλάζουν χρώμα. Για παράδειγμα, αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης στο διάλυμα οποιουδήποτε οξέος, το διάλυμα θα πάρει κίτρινο χρώμα. Οι πιο συνηθισμένοι από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται στα χημικά εργαστήρια είναι το βάμμα του ηλιοτροπιού, η ηλιανθίνη, το μπλε της βρομοθυμόλης και η φαινολφθαλεΐνη.

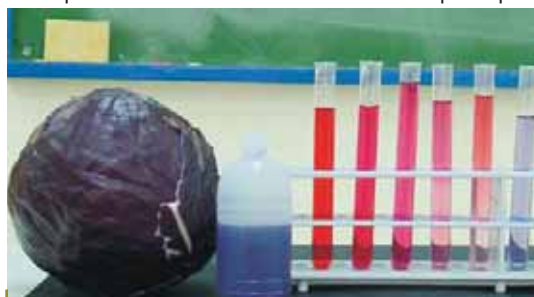
Δείκτες περιέχονται στο κόκκινο λάχανο, στο τσάι, στα πέταλα πολλών λουλουδιών, όπως τα κόκκινα τριαντάφυλλα, τα γεράνια, οι πετούνιες, στα «ιταλικά» ραδικία και αηλιού.

### Και λίγη ιστορία...

Στο «**Μάθημα Χημείας**», που δημοσίευσε το 1675 ο N. Lemery, για να εξηγήσει γιατί ένα υγρό είναι όξινο, διατυπώνει την παρακάτω άποψη:

«Τα όξινα υγρά περιέχουν αιχμηρά σωματίδια, τα οποία προκαλούν τσοξίμο στη γλώσσα. Όσο πιο λεπτές είναι οι αιχμές αυτών των σωματιδίων, τόσο μεγαλύτερη είναι και η δυνατότητά τους να εισέρχονται στους πόρους των σωματιών με τα οποία έρχονται σε επαφή.»

Όπως φαίνεται από το κείμενο, ο Lemery, ως χημικός του 17ου αιώνα, χιτζει λανθασμένα την άποψη για τα οξέα με πρωταγωνιστές τα σχήματα και την κίνηση.



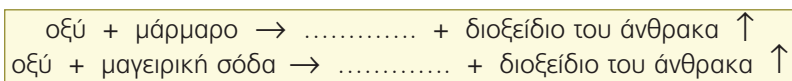
Διαλύματα οξέων με δείκτη «κόκκινο» λάχανο

## Τα οξέα

### 3. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με το μάρμαρο και τη μαγειρική σόδα. Από τις αντιδράσεις αυτές παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.

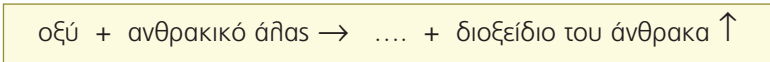
Αν ρίξουμε ξίδι πάνω σε μαγειρική σόδα ή σε μικρά κομμάτια μαρμάρου, θα παρατηρήσουμε σχηματισμό φυσαλίδων. Το οξικό οξύ που περιέχεται στο ξίδι αντιδρά με τη σόδα. Από τη χημική αντίδραση παράγεται ένα αέριο σε μορφή φυσαλίδων, το διοξείδιο του άνθρακα. Παρόμοια φαινόμενα θα παρατηρήσουμε αν αντί για ξίδι χρησιμοποιήσουμε χυμό λεμονιού.

Στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις πραγματοποιούνται οι χημικές αντιδράσεις:



Τόσο η μαγειρική σόδα όσο και το μάρμαρο ανήκουν σε μια κατηγορία χημικών ενώσεων που ονομάζονται **ανθρακικά άλατα** (για τα άλατα θα μιλήσουμε σε επόμενη ενότητα).

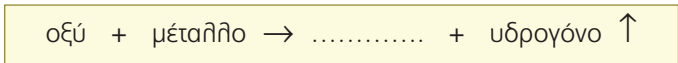
Τα διαλύματα των οξέων, κατά κανόνα, αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα.



### 4. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με πολλαά μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο υδρογόνο.

Αν βάλουμε σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα μικρά κομμάτια ψευδαργύρου και ρίξουμε μέσα διάλυμα υδροχλωρίου, θα παρατηρήσουμε παραγωγή ενός αερίου. Το αέριο αυτό είναι το υδρογόνο.

Όπως ο ψευδάργυρος, έτσι και πολλαά άλλα μέταλλα αντιδρούν με ορισμένα διαλύματα οξέων και παράγουν αέριο υδρογόνο.



Μερικά μέταλλα, όπως ο χαλκός, δεν αντιδρούν με αυτά τα διαλύματα.

**Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται όξινος χαρακτήρας.**

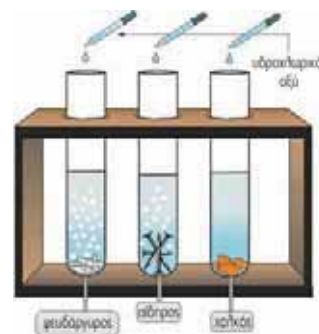
#### Όξινος χαρακτήρας

Τα υδατικά διαλύματα των οξέων:

1. Έχουν χαρακτηριστική ξινή (όξινη) γεύση.
2. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.
3. Αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.
4. Αντιδρούν με πολλαά μέταλλα και παράγεται υδρογόνο.



Επίδραση διαλύματος υδροχλωρίου σε κομματάκια μαρμάρου



Επίδραση διαλύματος υδροχλωρίου σε ορισμένα μέταλλα

Η ταξινόμηση σε σύνολα με κοινές ιδιότητες χαρακτηρίζει όλες τις επιστήμες. Για παράδειγμα, η βιολογία κατατάσσει τα ζώα σε θηλαστικά, ερπετά, πτηνά κτλ. με βάση ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά τους.

## 1.2 Οξέα κατά Arrhenius

Γιατί όμως τα διαλύματα όλην των οξέων έχουν κοινές ιδιότητες; Απάντηση στο ερώτημα αυτό έδωσε το 1887 ο Σουηδός Χημικός S. Arrhenius:

Τα διαλύματα όλην των οξέων περιέχουν **κατιόντα υδρογόνου (H<sup>+</sup>)**. Σ' αυτά ακριβώς τα ιόντα οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων.

Έτσι, σύμφωνα με τον Arrhenius:

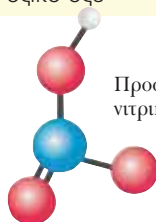
**Οξέα ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H<sup>+</sup>).**



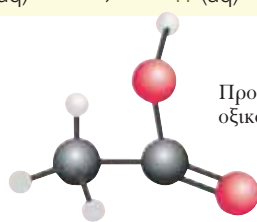
S. Arrhenius  
(1859–1927)  
Nobel Χημείας 1903

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα ιόντα που παρέχουν τα πιο συνηθισμένα οξέα, όταν διαλύονται στο νερό:

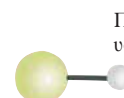
Πίνακας 1: Η διάλυση των οξέων στο νερό						
όνομα οξέος	διάλυμα οξέος		κατιόν		ανιόν	όνομα ανιόντος
υδροχλωρίο	HCl(aq)	→	H <sup>+</sup> (aq)	+	Cl <sup>-</sup> (aq)	ιόν χλωρίου
θειικό οξύ	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq)	→	2H <sup>+</sup> (aq)	+	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (aq)	θειικό ιόν
νιτρικό οξύ	HNO <sub>3</sub> (aq)	→	H <sup>+</sup> (aq)	+	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (aq)	νιτρικό ιόν
*οξικό οξύ	CH <sub>3</sub> COOH(aq)	→	H <sup>+</sup> (aq)	+	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> (aq)	οξικό ιόν



Προσομοίωμα νιτρικού οξέος



Προσομοίωμα οξικού οξέος



Προσομοίωμα υδροχλωρίου

\* Η χημική εξίσωση για το CH<sub>3</sub>COOH αναφέρεται σε όσα μόρια παράγουν ιόντα.

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

### ΣΤΟΧΟΙ

1. Τι ονομάζεται όξινος χαρακτήρας; Να αναφέρετε τις κοινές ιδιότητες των οξέων. 1
2. Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των οξέων; 2, 5
3. Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται οξέα κατά Arrhenius; 2
4. Ποιες ουσίες ονομάζονται δείκτες; 1
5. Αν ρίξετε ξίδι ή χυμό λεμονιού σε μαρμαρόσκονη, θα παρατηρήσετε παραγωγή φυσαλίδων. Στην παραγωγή ποιου αερίου οφείλονται οι φυσαλίδες; 1
6. Δεν μπορούμε να φυλάσσουμε διαλύματα οξέων σε δοχεία από σίδηρο ή αργίλιο (αλουμίνιο). Γιατί; 1
7. Να αναφέρετε το αέριο το οποίο θα παραχθεί σε καθεμιά από τις επόμενες περιπτώσεις:
  - α. διάλυμα υδροχλωρίου αντιδρά με σίδηρο,
  - β. μαγειρική σόδα αντιδρά με διάλυμα θειικού οξέος.
 Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο μπορεί να επιβεβαιωθεί ποιο είναι το αέριο που παράγεται σε κάθε περίπτωση. 1
8. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους των χημικών ενώσεων: υδροχλωρίο, θειικό οξύ, νιτρικό οξύ και οξικό οξύ. Να γράψετε επίσης τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν το σχηματισμό ιόντων κατά τη διάλυση των παραπάνω οξέων στο νερό. 3, 4, 5



## Τα οξέα

### 1.3 Η κλίμακα pH (πε-χα) ως μέτρο της οξύτητας

Η οξύτητα είναι μια μετρήσιμη ιδιότητα των διαλυμάτων, η οποία εκφράζει το πόσο όξινο είναι ένα διάλυμα. Όσο περισσότερα κατιόντα υδρογόνου υπάρχουν σε ορισμένο όγκο ενός διαλύματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η οξύτητά του. Η περιεκτικότητα ενός υδατικού διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου μπορεί να εκφραστεί με διάφορους τρόπους. Η επικρατέστερη έκφραση για την περιεκτικότητα αυτή είναι ένας αριθμός, **το pH του διαλύματος**.

Στα διαλύματα των οξέων, το pH παίρνει τιμές **μικρότερες από 7** και πρακτικά **μεγαλύτερες από 0**, εφόσον βρίσκονται σε **θερμοκρασία 25°C**. Όσο πιο μικρό είναι το pH ενός υδατικού διαλύματος **τόσο πιο όξινο είναι το διάλυμα** αυτό, δηλαδή τόσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητά του σε κατιόντα υδρογόνου. Έτσι, ένα διάλυμα με  $\text{pH} = 1$  είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με  $\text{pH} = 2,5$ , το οποίο με τη σειρά του είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με  $\text{pH} = 6,2$ .

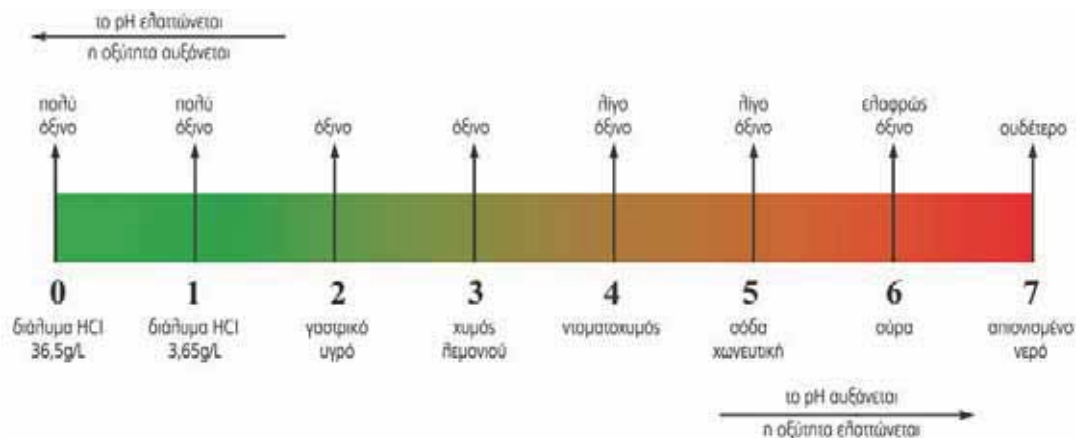
#### Οι κλίμακες στη ζωή μας

Ένας αριθμός, το pH, προσδιορίζει το πόσο όξινο είναι ένα διάλυμα.

Ένας αριθμός επίσης, ο «αριθμός οκτανίου», καθορίζει την ποιότητα της βενζίνης, ένας άλλος, ο αιματοκρίτης, καθορίζει την «ποιότητα» του αίματος και ένας ακόμη αριθμός στην κλίμακα Μποφόρ την ένταση του ανέμου.

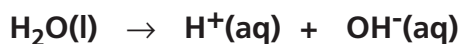
Και άλλες κλίμακες:

- η μισθολογική κλίμακα
- η βαθμολογική κλίμακα
- η φορολογική κλίμακα

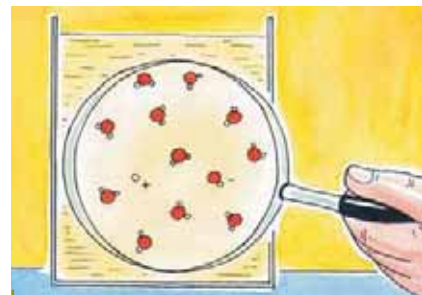


### 1.4 Το pH του καθαρού νερού

Έχει βρεθεί πειραματικά ότι το νερό, ακόμα και όταν δεν περιέχει καμία διαλυμένη ουσία, περιέχει πάντοτε ένα σχετικά μικρό αριθμό κατιόντων υδρογόνου. Η παρουσία αυτών των κατιόντων οφείλεται στο γεγονός ότι ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό των μορίων του νερού δίνει ιόντα, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Από αυτή τη χημική εξίσωση φαίνεται ότι από τα μόρια του νερού παράγονται, εκτός από τα κατιόντα υδρογόνου, και ανιόντα  $\text{OH}^-$ , τα οποία ονομάζονται ανιόντα υδροξειδίου.



Σκεφτείτε ότι...

Από ένα δισεκατομμύριο μόρια νερού μόνο τέσσερα δίνουν κατιόντα  $\text{H}^+$  και ανιόντα  $\text{OH}^-$ .

Μη σκεφτείτε ότι...

Θα μπορούσατε να δείτε μόρια με μεγεθυντικό φακό, γιατί είναι πολύ-πολύ μικρά.

Από την ίδια χημική εξίσωση προκύπτει επίσης ότι τα κατιόντα υδρογόνου που παράγονται από τα μόρια του νερού είναι ίσα με τα ανιόντα υδροξειδίου.

Έτσι, στο καθαρό νερό (δηλαδή στο νερό που δεν περιέχει καμία διαλυμένη ουσία) ισχύει:



Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου εκφράζεται όμως με έναν αριθμό, το pH του διαλύματος.

Εφόσον και στο καθαρό νερό περιέχονται κατιόντα υδρογόνου, συμπεραίνουμε ότι και στο καθαρό νερό αντιστοιχεί κάποια τιμή pH:

**Το pH του καθαρού νερού είναι 7 (στους 25°C).**

Το ίδιο pH με το καθαρό νερό (pH = 7) έχουν και όλα τα υδατικά διαλύματα στα οποία ισχύει η σχέση (1) στους 25°C. Τα διαλύματα αυτά ονομάζονται **ουδέτερα**.



Το χρώμα του δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης σε όξινο και ουδέτερο περιβάλλον αντίστοιχα

### 1.5 Το pH των όξινων διαλυμάτων

Όπως είδαμε, όταν ένα οξύ διαλύεται στο νερό, παρέχει κατιόντα υδρογόνου. Επομένως, στα διαλύματα των οξέων τα ιόντα  $\text{H}^+$  θα είναι περισσότερα από τα ιόντα  $\text{OH}^-$ . Έτσι:

**σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει: πλήθος  $\text{H}^+(\text{aq}) >$  πλήθος  $\text{OH}^-(\text{aq})$**

Η πρόταση αυτή είναι ισοδύναμη με την πρόταση που έχουμε αναφέρει στην §1.3:

**σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει:  $\text{pH} < 7$**

#### Επισημάνσεις

- Όταν προσθέτουμε νερό σε ένα όξινο διάλυμα (δηλαδή όταν το αραιώνουμε) το διάλυμα γίνεται λιγότερο όξινο, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται λιγότερα  $\text{H}^+$ . Επομένως, το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα όξινο διάλυμα, το διάλυμα θα παραμείνει όξινο, δηλαδή το pH του θα είναι πάντα μικρότερο από 7.

### 1.6 Μέτρηση του pH ενός διαλύματος

Το pH ενός διαλύματος μπορούμε να το μετρήσουμε με πεχάμετρο ή με πεχαμετρικό χαρτί. Το πεχάμετρο είναι ένα ηλεκτρονικό όργανο το οποίο χρησιμοποιείται για την ακριβή μέτρηση του pH ενός διαλύματος. Το πεχαμετρικό χαρτί είναι ένα ειδικό απορροφητικό χαρτί εμποτισμένο με μείγμα δεικτών (δείκτης Universal ή γενικός δείκτης), το οποίο αλληλάζει χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος. Μας επιτρέπει να βρίσκουμε πολύ εύκολα το pH του διαλύματος, αλλά όχι με μεγάλη ακρίβεια.



Μέτρηση του pH με τη βοήθεια πεχάμετρου

## Τα οξέα

### ΠΕΙΡΑΜΑ Μετράμε το pH ενός διαλύματος.



Τι θα κάνουμε

1. Τοποθετούμε σε μια ύαλο ωρολογίου ένα κομμάτι πεχαμετρικό χαρτί.
2. Παίρνουμε μια γυάλινη ράβδο και την πλένουμε καλά με απιονισμένο νερό.
3. Βυθίζουμε τη γυάλινη ράβδο στο χυμό λεμονιού και στη συνέχεια την ακουμπάμε πάνω στο πεχαμετρικό χαρτί. Μετά από μερικά δευτερόλεπτα συγκρίνουμε το χρώμα που απέκτησε το πεχαμετρικό χαρτί με τα χρώματα της κλίμακας που υπάρχει στο κουτί και βρίσκουμε κατά προσέγγιση το pH του χυμού του λεμονιού.



### Είναι θέμα... Χημείας

#### Μέλισσες και οξέα

Το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει ένα οξύ, στο οποίο οφείλεται ο ενοχλητικός ερεθισμός που προκαλεί. Οι βασίλισσες εκκρίνουν επίσης μια «βασιλική» ουσία, ένα οξύ, που έλκει τους κηφήνες για το ζευγάρισμα.

#### Πικραμύδαλα για εκτελέσεις;

Το υδροκυάνιο είναι ένα οξύ, το οποίο είναι ισχυρότατο δηλητήριο, καθώς δόση 0,05 g είναι θανατηφόρα για τον άνθρωπο. Στα πικραμύδαλα περιέχεται μια χημική ουσία, η αμυγδαλίνη, από τη διάσπαση της οποίας παράγεται υδροκυάνιο (σε αυτό οφείλεται η χαρακτηριστική οσμή τους). Φυσικά η ποσότητά του είναι τόσο μικρή, που κανείς δε θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει πικραμύδαλα ως φονικό όπλο. Στο ζωικό βασίλειο ένα είδος σαρανταποδαρούσας εξοντώνει τους εχθρούς του, εκκρίνοντας μια χημική ουσία η οποία διασπάται ακαριαία και ελευθερώνει υδροκυάνιο.

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

### ΣΤΟΧΟΙ

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Τι δείχνει το pH ενός διαλύματος;  | 6       |
| 2. Τι τιμή έχει το pH του καθαρού νερού σε θερμοκρασία 25°C;  | 6       |
| 3. Τι τιμές μπορεί να έχει το pH ενός διαλύματος οξέος;   | 1, 6    |
| 4. Με ποιους τρόπους μπορεί να μετρηθεί το pH ενός διαλύματος;  | 6       |
| 5. Το pH μιας λεμονάδας βρέθηκε ίσο με 3,2. Πού οφείλεται η τιμή αυτή; Πώς θα μεταβληθεί το pH της λεμονάδας, αν προστεθεί νερό;  | 1, 2, 6 |
| 6. Δύο ίδιες φιάλες περιέχουν η πρώτη απιονισμένο νερό και η δεύτερη αραιό υδροχλωρικό οξύ. Να προτείνετε έναν εύκολο και ασφαλή τρόπο, για να διαπιστώσετε το περιεχόμενο κάθε φιάλης. | 1, 3, 6 |

### Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΕΝΟΣ ΥΠΕΡΑΙΩΝΟΒΙΟΥ ΦΑΡΜΑΚΟΥ



Τα αποστάγματα από τα φύλλα της ιτιάς έχουν φαρμακευτικές ιδιότητες γνωστές από την αρχαιότητα.



Το κτίριο της Bayer ντυμένο με τη μακέτα του κουτιού της ασπιρίνης για τον εορτασμό των 100 χρόνων της

Γύρω στο 400 π.Χ. ο Ιπποκράτης συνιστούσε αφέψημα από φύλλα **ιτιάς**, για να καταπραΰνει τον πόνο της γέννας. Το 1763 ο αιδεσιμότατος E. Stone, ο οποίος αναζητούσε νέα φάρμακα, έμαθε ότι οι χωρικοί της ενορίας του χρησιμοποιούσαν αφέψημα από φλούδα ιτιάς ως αντιπυρετικό. Ήταν φανερό λοιπόν ότι κάποια ουσία στα φύλλα και στο φλοιό του δέντρου είχε φαρμακευτικές ιδιότητες.

Όταν οι χημικοί, πολύ αργότερα, απομόνωσαν το δραστικό συστατικό του φλοιού, διαπίστωσαν ότι ήταν ένα οξύ που ονομάστηκε σαλικυλικό οξύ από το λατινικό όνομα του δέντρου (Salix).

Το 1897 ο Γερμανός χημικός F. Hoffmann πέτυχε την εργαστηριακή σύνθεση του σαλικυλικού οξέος και η ευρεσιτεχνία του κατοχυρώθηκε από τη χημική εταιρεία Bayer. Ένα χρόνο αργότερα παρασκεύασε ένα παράγωγο του σαλικυλικού οξέος, εξίσου δραστικό, αλλά με λιγότερες παρενέργειες. Το παράγωγο αυτό, το ακετυλοσαλικυλικό οξύ, είναι το δραστικό συστατικό της γνωστής σε όλους ασπιρίνης.

Την ίδια χρονιά η Bayer έβγαλε στην αγορά την ασπιρίνη και μέχρι τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο προστάτευε την πατέντα παρασκευής της και το εμπορικό της όνομα με διεθνείς συμφωνίες. Με την ήττα όμως της Γερμανίας χά-

θηκαν και πολλά δικαιώματα γερμανικών εταιρειών. Έτσι, παρασκευάστηκαν και άλλα φάρμακα με δραστικό συστατικό το ακετυλοσαλικυλικό οξύ, χωρίς όμως να κλονιστεί τελικά η κυριαρχία της ασπιρίνης στην αγορά. Η αναλγητική, αντιπυρετική και προληπτική έναντι των καρδιακών παθήσεων δράση της ασπιρίνης είναι τόσο αποτελεσματική, ώστε παραμένει πολύ δημοφιλές φάρμακο. Είναι το φάρμακο με τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και τη μεγαλύτερη κατανάλωση σε ολόκληρο τον κόσμο. Οι ταμπλέτες ασπιρίνης που παράγονται σε ένα χρόνο μπορούν να φτιάξουν ένα μονοπάτι που πάει στο φεγγάρι και επιστρέφει!!!

**Δραστηριότητα 1:** Να διερευνήσετε αν, εκτός από την ασπιρίνη, υπάρχουν και άλλα φάρμακα τα οποία έλκουν την καταγωγή τους από βότανα ή φυτά και των οποίων η φαρμακευτική δράση ήταν γνωστή από τα παλιά χρόνια. Μπορείτε να:

- συμβουλευτείτε το Διαδίκτυο  
<http://geocities.com/sfotel/gr/medicine.htm>,  
<http://www.pdr.health.com/druginfo/nmdrugprofiles/herbaldrugs/index.shtml>,
- να επισκεφτείτε τη Φαρμακευτική σχολή και να πάρετε συνεντεύξεις από τους καθηγητές της φαρμακοχημείας,
- να επισκεφτείτε τον Ελληνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ) ([www.eof.gr](http://www.eof.gr) και [www.ifet.gr](http://www.ifet.gr)).

**Δραστηριότητα 2:** Οι φαρμακευτικές εταιρείες καθορίζουν τις τιμές των φαρμάκων χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους το φτωχό τρίτο κόσμο. Με δεδομένο ότι οι εταιρείες αυτές έχουν την αποκλειστικότητα της διάθεσης των φαρμάκων αυτών, τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει μια κριτική σε διεθνές επίπεδο. Να συγκεντρώσετε στοιχεία γι' αυτό το θέμα και να διατυπώσετε τη δική σας άποψη, τεκμηριώνοντάς την με στοιχεία τόσο ανθρωπιστικού όσο και οικονομικού χαρακτήρα.