

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος

Παύλος Παπαθεοφάνους

Φιλλένια Σιδέρη

Χημεία

Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ **Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος**, Χημικός
Παύλος Παπαθεοφάνους, Γεωλόγος,
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης
Φιλήνεια Σιδέρη, Χημικός

ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ **Μαρία Καμαριωτάκη-Παπαρρηγοπούλου**
Επίκουρος Καθηγήτρια
του Πανεπιστημίου Αθηνών
Σουλιτάνα Λευκοπούλου
Σχολική Σύμβουλος
Γεώργιος Πεπόνης
Χημικός, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ **Θεοδόσης Βρανάς**, Εικονογράφος-Σκιτσογράφος

ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ **Δήμητρα Αθαζατζή**, Φιλολόγος,
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ
ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ **Αντώνιος Μπομπέτσος**
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΕΞΩΦΥΛΛΟ **Παντελής Χανδρής**, Ζωγράφος

ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ



Γ' Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ II / Ενέργεια 2.2.1 / Κατηγορία Πράξεων 2.2.1.α:
«Αναμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών και συγγραφή νέων εκπαιδευτικών πακέτων»

Πράξη με τίτλο:

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Δημήτριος Γ. Βλάχος

Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ.

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

«Συγγραφή νέων βιβλίων και παραγωγή
υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού με βάση
το ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ για το Γυμνάσιο»

Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου

Αντώνιος Σ. Μπομπέτσος

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Αναπληρωτές Επιστημονικοί Υπεύθυνοι του Έργου

Γεώργιος Κ. Παληός

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

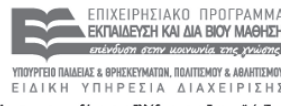
Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και 25% από εθνικούς πόρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας, η οποία δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ / ΕΠ «Εκπαίδευση & Διά Βίου Μάθηση» / Πράξη «ΣΤΗΡΙΖΩ».



Οι διορθώσεις πραγματοποιήθηκαν κατόπιν έγκρισης του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος • Παύλος Παπαθεοφάνους • Φιλιλένια Σιδέρη

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΧΗΜΕΙΑ

Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Αντί προλόγου

«Σε έναν κόσμο όπου κάθε προσδοκία για τη ζωή, στηρίζεται με αυξανόμενο τρόπο στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο, η υποστήριξη της απόκτησης εκπαίδευσης και δεξιοτήτων στην επιστήμη και την τεχνολογία είναι αδιαμφισβήτητη για όλα τα έθνη, όχι μόνο για να επιτύχουν βιώσιμη ανάπτυξη, αλλά και για να δημιουργήσουν εγγράμματους επιστημονικά και τεχνολογικά πολίτες, ώστε να εδραιωθεί η πραγματική δημοκρατία.»

<http://unesco.org/education/> (μετάφραση των συγγραφέων)

Μπορείτε να φανταστείτε έναν κόσμο στον οποίο οι πολίτες δεν κατανοούν τα θέματα που σχετίζονται με την υγεία, τη μόλυνση του περιβάλλοντος, τη διαχείριση των φυσικών πόρων, τη διατροφή, την υγιεινή, την έλλειψη πόσιμου νερού, τα φάρμακα, δηλαδή τα θέματα που πραγματεύεται η επιστήμη της Χημείας; Πώς αυτοί οι πολίτες θα απαντήσουν στα ερωτήματα που αφορούν την επιβίωση του ανθρώπινου είδους και πώς θα επηρεάσουν αυτούς που λαμβάνουν αποφάσεις;

Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας γράφτηκε με τη σκέψη ότι εσείς, οι μαθητές του σήμερα, αύριο θα λαμβάνετε αποφάσεις. Γι' αυτό κυρίως το λόγο έχει γίνει προσπάθεια τα θέματα της Χημείας να συνδέονται με την καθημερινή ζωή και με την εξέλιξη της επιστήμης.

Με τη χρήση σημαντικών διαθεματικών εννοιών, όπως η αλληλεπίδραση, η επικοινωνία, η μεταβολή κ.ά., επιχειρείται η σύνδεση με όλους τους τομείς της κοινωνικής πραγματικότητας και τις άλλες επιστήμες.

Το βιβλίο είναι οργανωμένο σε τρεις ενότητες:

- | | |
|-------------------|---|
| 1η ενότητα | Οξέα – Βάσεις – Άλατα |
| 2η ενότητα | Ταξινόμηση των στοιχείων – Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον |
| 3η ενότητα | Η Χημεία του άνθρακα |

Κάθε ενότητα χωρίζεται σε επιμέρους κεφάλαια τα οποία συνοδεύονται από ερωτήσεις, ασκήσεις και δραστηριότητες που θα σας βοηθήσουν να κατανοήσετε τη διδακτέα ύλη και να αυτοαξιολογηθείτε. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου υπάρχουν κείμενα που συνδέουν την ύλη με την καθημερινή ζωή ή τις εξελίξεις της επιστήμης και της τεχνολογίας. Τα κείμενα αυτά θεωρούνται απαραίτητα για να συνδυάσετε τις γνώσεις που σας παρέχει το μάθημα της Χημείας με αυτά που γνωρίζετε μέσα από την εμπειρία σας, αλλά και να αναπτύξετε την κριτική σας ικανότητα.

Έγινε προσπάθεια να εξεταστούν τα θέματα με απλότητα και σαφήνεια, διατηρώντας την αναγκαία επιστημονική ακρίβεια. Ελπίζουμε το βιβλίο αυτό να αποτελέσει την αφορμή που θα εξάψει την περιέργειά σας για την επιστήμη και τις μεθόδους της.

Οι συγγραφείς

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1η Ενότητα: Οξέα – Βάσεις – Άλατα

1. Τα οξέα

1.1 Ιδιότητες των οξέων.....	σελ.	13
1.2 Οξέα κατά Arrhenius.....	σελ.	15
1.3 Η κλίμακα pH ως μέτρο της οξύτητας.....	σελ.	16
1.4 Το pH του καθαρού νερού.....	σελ.	16
1.5 Το pH των όξινων διαλυμάτων.....	σελ.	17
1.6 Μέτρηση του pH ενός διαλύματος.....	σελ.	17
Είναι θέμα... Χημείας.....	σελ.	18
Η ιστορία ενός υπεραιωνόβιου φαρμάκου.....	σελ.	19



2. Οι βάσεις

2.1 Ιδιότητες των βάσεων.....	σελ.	21
2.2 Βάσεις κατά Arrhenius.....	σελ.	21
2.3 Η κλίμακα pH ως μέτρο της βασικότητας.....	σελ.	22
Είναι θέμα... Χημείας.....	σελ.	23
Χημεία και βιομηχανική ανάπτυξη.....	σελ.	24
Ομοιότητα και διαφορά.....	σελ.	25

3. Εξουδετέρωση

3.1 Εξουδετέρωση.....	σελ.	27
Είναι θέμα... Χημείας.....	σελ.	28
Ρύθμιση του pH του εδάφους.....	σελ.	29



4. Τα άλατα

4.1 Σχηματισμός κρυστάλλων χλωριούχου νατρίου.....	σελ.	31
4.2 Σχηματισμός κρυστάλλων θειικού βαρίου.....	σελ.	32
4.3 Τα άλατα.....	σελ.	32
4.4 Ευδιάλυτα και δυσδιάλυτα άλατα.....	σελ.	34
Είναι θέμα... Χημείας.....	σελ.	34
Αθικές - Μαγειρικό αλάτι.....	σελ.	35
Η σόδα και οι απαρχές της χημικής βιομηχανίας.....	σελ.	37

5. Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή

5.1 Ανθρώπινος οργανισμός.....	σελ.	39
5.2 Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή.....	σελ.	40
5.3 Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος.....	σελ.	42
5.4 Προστατεύοντας τον πλανήτη από την όξινη βροχή.....	σελ.	44



2η Ενότητα: Ταξινόμηση των στοιχείων – Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

1. Ο περιοδικός πίνακας

1.1 Από το χθες.....	σελ.	49
1.2 Στο σήμερα: Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας.....	σελ.	49
1.3 Τα μετάλλια και τα αμέταλλα στον περιοδικό πίνακα	σελ.	50
1.4 Γιατί υπάρχουν χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες;.....	σελ.	51
Είναι θέμα... Χημείας	σελ.	51



2. Τα αθλήματα

2.1 Γενικά.....	σελ.	53
2.2 Ιδιότητες των αθλημάτων	σελ.	53
Αθλήματα και ανθρώπινος οργανισμός.....	σελ.	55

3. Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων

3.1 Μέταλλα και αμέταλλα.....	σελ.	57
3.2 Οι αντιδράσεις των μετάλλων με αραιά διαλύματα οξέων	σελ.	58
3.3 Η απλή αντικατάσταση	σελ.	59
3.4 Τα κράματα	σελ.	60
Είναι θέμα... Χημείας	σελ.	61
Στην αυγή του πολιτισμού	σελ.	62



4. Ο άνθρακας

4.1 Γενικά.....	σελ.	65
4.2 Φυσικοί άνθρακες	σελ.	65
4.3 Τεχνητοί άνθρακες.....	σελ.	66
4.4 Το διοξείδιο του άνθρακα	σελ.	66
4.5 Ανθρακικά άλατα	σελ.	66
4.6 Τσιμέντο και σκυρόδεμα	σελ.	67
Είναι θέμα... Χημείας	σελ.	67

5. Το πυρίτιο

5.1 Γενικά	σελ.	69
5.2 Το γυαλί.....	σελ.	69
5.3 Τα κεραμικά	σελ.	70
5.4 Οι οπτικές ίνες.....	σελ.	70
5.5 Οι ημιαγωγοί.....	σελ.	71
Είναι θέμα... Χημείας	σελ.	71
Οι ελληνικοί ηλιγίτες και η συμβολή τους στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	σελ.	72



6. Τα αλογόνα

6.1 Γενικά.....	σελ.	75
6.2 Φυσικές ιδιότητες των αλογόνων	σελ.	75
6.3 Δυσδιάλυτα άλατα αλογόνων	σελ.	75
6.4 Χρήσεις των αλογόνων	σελ.	76
Τελικά, ηλιοθεραπεία θα κάνουμε;.....	σελ.	77

Πρόταση μελέτης

ΜΟΥ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΔΥΣΚΟΛΗ Η ΧΗΜΕΙΑ. ΜΗΤΡΟΣ ΕΧΩ ΧΑΣΕΙ ΕΠΙΣΤΟΛΙΑ;



Τα ποτέ	Τα πάντα
Ποτέ δεν πρέπει να διαβάζετε Χημεία ξαπλωμένοι στον καναπέ.	Πάντα πρέπει να έχετε δίπλα σας στυλό και πρόχειρο χαρτί, ώστε να σημειώνετε τις απορίες που σας δημιουργούνται και να κρατάτε σημειώσεις για τα βασικά στοιχεία του μαθήματος.
Ποτέ δεν πρέπει να ξεκινάτε το διάβασμά σας, χωρίς να ξέρετε τι πρέπει να επιτύχετε.	Πάντα πρέπει να κάνετε μια καλή ανάγνωση στα εισαγωγικά κείμενα και τους στόχους του μαθήματος, ώστε να γνωρίζετε τι εξυπηρετεί καθετί που διαβάζετε.
Ποτέ δεν πρέπει να διαβάζετε αποσπασματικά ορισμένα κομμάτια από το μάθημα.	Πάντα πρέπει να διαβάζετε προσεκτικά, χωρίς να απομνημονεύετε, τα πειράματα που περιγράφονται και στη συνέχεια να μαθαίνετε τα συμπεράσματα στα οποία οδηγούν. Δεν είναι ανάγκη να απομνημονεύετε αριθμητικά στοιχεία ή στοιχεία που βρίσκονται σε πίνακες, παρ' ότι είναι πολύ σημαντικό, να τα διαβάζετε προσεκτικά, ώστε να αποκτήσετε ολοκληρωμένη εικόνα για το θέμα.
Ποτέ δεν πρέπει να αφήνετε κενά στις γνώσεις σας. Η επιστήμη της Χημείας είναι μια αλυσίδα γνώσεων. Αν χάσετε έναν κρίκο, η αλυσίδα διακόπτεται.	Πάντα πρέπει να διαβάζετε το μάθημα της ημέρας, ακόμη και αν είστε άρρωστοι, ώστε να μη δημιουργούνται κενά.
Ποτέ μην παραβλέπετε τα θέματα που δεν κατανοείτε! Αγαπάμε ό,τι καταλαβαίνουμε.	Αν αντιμετωπίσετε δυσκολίες στην κατανόηση εννοιών, απευθυνθείτε στο δάσκαλό σας της Χημείας, ώστε να επιλυθούν οι απορίες σας.
Ποτέ μην παραλείπετε να διαβάσετε τα παραθέματα, παρ' ότι δεν αποτελούν εξεταστέα ύλη.	Πάντα να διαβάζετε τα παραθέματα γιατί είναι οι κρίκοι που συνδέουν τη Χημεία σας με την καθημερινή ζωή, τις άλλες επιστήμες και την τεχνολογία.
Ποτέ μην επαναπαύεστε ότι επιτύχατε τους στόχους του μαθήματος χωρίς να τους ελέγξετε.	Πάντα να αξιολογείτε τον εαυτό σας για τις γνώσεις που απέκτησε και τις δεξιότητες που κατέκτησε στο τέλος του μαθήματος. Για την αυτοαξιολόγησή σας υπάρχουν οι ερωτήσεις στο τέλος κάθε κεφαλαίου στο σχολικό βιβλίο και οι απαντήσεις που θα σας βοηθήσουν να ελέγξετε αν επιτύχατε τους στόχους σας. Συμπληρωματικά υπάρχουν και οι ερωτήσεις του <i>Τετραδίου</i> σας.
Ποτέ μην απογοητεύεστε αν τα αποτελέσματα της αυτοαξιολόγησής δεν είναι αυτά που θα θέλατε.	Πάντα να χρησιμοποιείτε την αξιολόγηση για να βελτιώνεστε και να αποκτάτε γνώση σε βάθος. Αν τα αποτελέσματα της αυτοαξιολόγησής σας είναι κατώτερα από αυτά που θα θέλατε, εντοπίστε τα προβλήματα που υπάρχουν και ξαναγυρίστε στο σχολικό σας βιβλίο για να διαβάσετε προσεκτικά τα συγκεκριμένα κομμάτια. Αν παρ' όλα αυτά δεν μπορέσετε να αντιμετωπίσετε τα θέματα, σημειώστε τα στον κατάλογο των αποριών σας και απευθυνθείτε στο δάσκαλό σας.

ΕΧΩ ΔΙΑΒΑΣΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΙΔΗ ΔΕΝ ΕΧΩ ΚΕΝΑ ΜΟΥ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΕΥΚΟΛΗ ΠΑ... ΔΙΨΕΡΕΔΑΣΤΙΚΗ!



Καλή επιτυχία

ΟΞΕΑ-ΒΑΣΕΙΣ-ΑΛΑΤΑ

1



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 • όξινο 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 ηλιοτροπίου, η ηλιανθίνη, το μπλε της βρομοθυμόλης και η φαινοϋλοφθαλεΐνη.

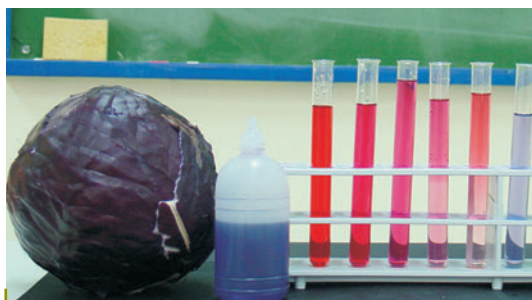
Δείκτες περιέχονται στο κόκκινο λάχανο, στο τσάι, στα πέταλα πολλών λουλουδιών, όπως τα κόκκινα τριαντάφυλλα, τα γεράνια, οι πετούνιες, στα «ιταλικά» ραδίκια και αλλού.

Και λίγη ιστορία...

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

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

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



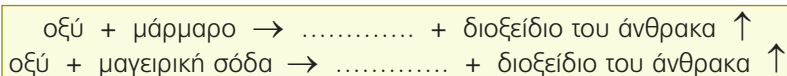
Διαλύματα οξέων με δείκτη «κόκκινο» λάχανο

Τα οξέα

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

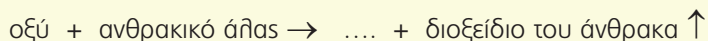
Αν ρίξουμε ξίδι πάνω σε μαγειρική σόδα ή σε μικρά κομμάτια μαρμάρου, θα παρατηρήσουμε σχηματισμό φυσαλίδων. Το οξικό οξύ που περιέχεται στο ξίδι αντιδρά με τη σόδα. Από τη χημική αντίδραση παράγεται ένα αέριο σε μορφή φυσαλίδων, το διοξείδιο του άνθρακα. Παρόμοια φαινόμενα θα παρατηρήσουμε αν αντί για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

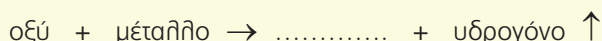
Τα διαλύματα των οξέων, κατά κανόνα, αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα.



4. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με πολλή μεταλλία 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 πολλή άλλα μεταλλία αντιδρούν με ορισμένα διαλύματα οξέων και παράγουν αέριο υδρογόνο.



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

Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται όξι-νος χαρακτήρας.

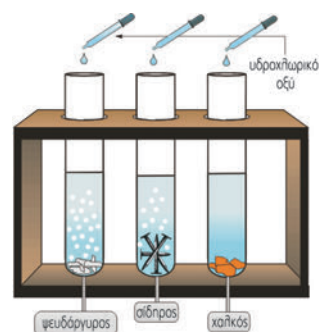
Όξινος χαρακτήρας

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 πολλή μεταλλία 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 όλων των οξέων έχουν κοινές ιδιότητες; Απάντηση στο ερώτημα αυτό έδωσε το 1887 ο Σουηδός Χημικός S. Arrhenius:

Τα διαλύματα όλων των οξέων περιέχουν **κατιόντα υδρογόνου (H⁺)**. Σ' αυτά ακριβώς τα ιόντα οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων.

Έτσι, σύμφωνα με τον Arrhenius:

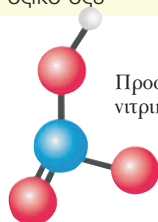
Οξέα ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H⁺).



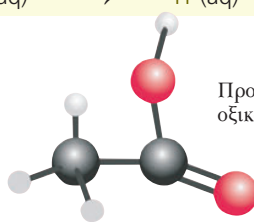
S. Arrhenius
(1859–1927)
Nobel Χημείας 1903

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 ⁺ (aq)	+	Cl ⁻ (aq)	ιόν χλωρίου
θειικό οξύ	H ₂ SO ₄ (aq)	→	2H ⁺ (aq)	+	SO ₄ ²⁻ (aq)	θειικό ιόν
νιτρικό οξύ	HNO ₃ (aq)	→	H ⁺ (aq)	+	NO ₃ ⁻ (aq)	νιτρικό ιόν
*οξικό οξύ	CH ₃ COOH(aq)	→	H ⁺ (aq)	+	CH ₃ COO ⁻ (aq)	οξικό ιόν



Προσομοίωμα νιτρικού οξέος



Προσομοίωμα οξικού οξέος



Προσομοίωμα υδροχλωρίου

* Η χημική εξίσωση για το CH₃COOH 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 pH = 1 είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με pH = 2,5, το οποίο με τη σειρά του είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με pH = 6,2.

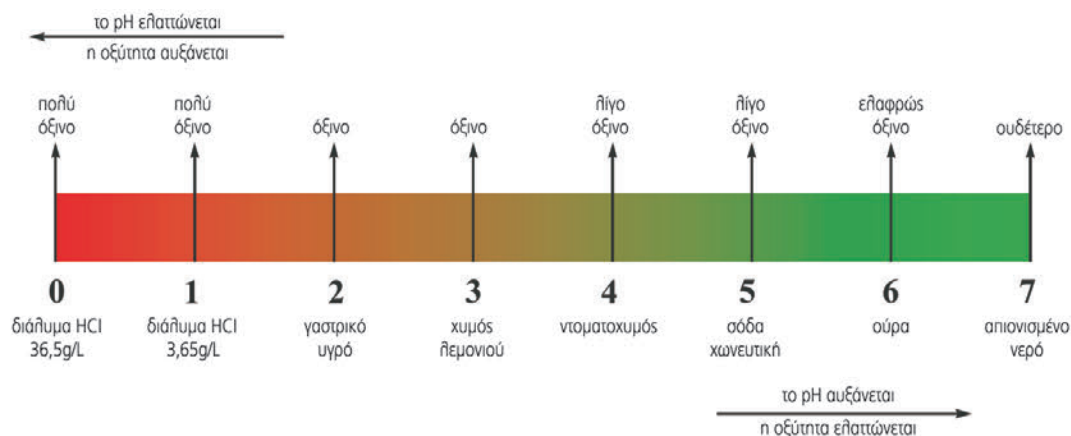
Οι κλίμακες στη ζωή μας

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.

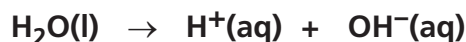
Και άλλες κλίμακες:

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

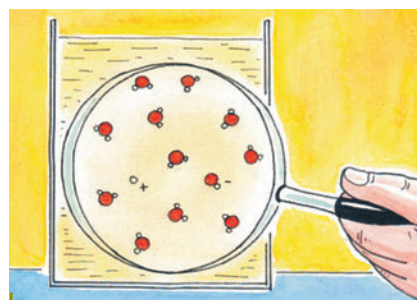


1.4 Το pH του καθαρού νερού

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 OH^- , τα οποία ονομάζονται ανιόντα υδροξειδίου.



Σκεφτείτε ότι...

Από ένα δισεκατομμύριο μόρια νερού μόνο τέσσερα δίνουν κατιόντα H^+ και ανιόντα 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:

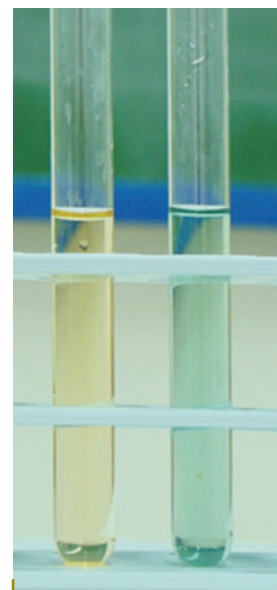


Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου εκφράζεται όμως με έναν αριθμό, το pH του διαλύματος.

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 H^+ θα είναι περισσότερα από τα ιόντα 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:

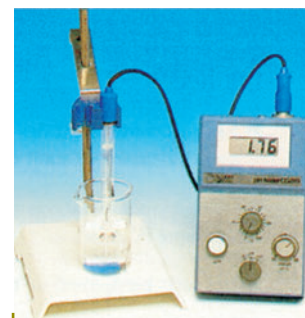
σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει: $\text{pH} < 7$

Επισημάνσεις

- Όταν προσθέτουμε νερό σε ένα όξινο διάλυμα (δηλαδή όταν το αραιώνουμε) το διάλυμα γίνεται λιγότερο όξινο, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται λιγότερα 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 αλληιάζει χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος. Μας επιτρέπει να βρίσκουμε πολύ εύκολα το pH του διαλύματος, αλλιώς 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 ζευγάρι.

Πικραμύγδαλα για εκτελέσεις;

Το υδροκυάνιο είναι ένα οξύ, το οποίο είναι ισχυρότατο δηλητήριο, καθώς δόση 0,05 g είναι θανατηφόρα για τον άνθρωπο. Στα πικραμύγδαλα 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 πικραμύγδαλα 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 προστάτεψε την πατέντα παρασκευής της και το εμπορικό της όνομα με διεθνείς συμφωνίες. Με την ήττα όμως της Γερμανίας χάθηκαν 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: αναζητήστε την έκφραση "φάρμακα από βότανα",
- να επισκεφτείτε τη Φαρμακευτική σχολή και να πάρετε συνεντεύξεις από τους καθηγητές της φαρμακοχημείας,
- να επισκεφτείτε τον Ελληνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ) (www.eof.gr και 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.

2. Οι βάσεις

Όπως είδαμε στην προηγούμενη ενότητα, το καθαρό νερό έχει $\text{pH} = 7$ και τα όξινα διαλύματα έχουν $\text{pH} < 7$. Αν μετρήσουμε το pH του ασβεστόνευρου, ενός καθαριστικού τζαμιών και ενός διαλύματος αποφρακτικού σωληνώσεων, θα διαπιστώσουμε ότι είναι μεγαλύτερο από 7.

Τα διαλύματα αυτά περιέχουν ουσίες που στη Χημεία ονομάζονται **βάσεις** και γι' αυτό χαρακτηρίζονται ως **βασικά** ή **αλκαλικά διαλύματα**.



Έννοιες κλειδιά: βάσεις • βασικός χαρακτήρας • δείκτες • ανιόν υδροξειδίου • κλίμακα pH

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να διαπιστώνετε το βασικό χαρακτήρα ουσιών που περιέχονται σε προϊόντα του άμεσου περιβάλλοντός σας.
2. Να ορίζετε τις βάσεις κατά Arrhenius.
3. Να γράφετε τους χημικούς τύπους ορισμένων βάσεων, όταν δίνονται τα ονόματά τους.
4. Να ονομάζετε ορισμένες βάσεις, όταν δίνονται οι χημικοί τύποι τους.
5. Να γράφετε τις χημικές εξισώσεις σχηματισμού ιόντων κατά τη διάλυση ορισμένων βάσεων στο νερό.
6. Να προσδιορίζετε το pH ενός διαλύματος βάσης με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού.

2.1 Ιδιότητες των βάσεων

ΠΕΙΡΑΜΑ Διαπιστώνουμε την αλληλαγή του χρώματος των δεικτών από τα διαλύματα των βάσεων.



Τι θα κάνουμε

1. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα ή ένα μικρό ποτήρι βάζουμε λίγο διάλυμα αμμωνίας ή καθαριστικό τζαμιών.
2. Στάζουμε μερικές σταγόνες από το δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης και παρατηρούμε το χρώμα που αποκτά το διάλυμα.

Τα υδατικά διαλύματα όλων των βάσεων εμφανίζουν ορισμένες κοινές ιδιότητες.

Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται βασικός χαρακτήρας.

Βασικός χαρακτήρας

Τα διαλύματα των βάσεων:

1. Έχουν γεύση καυστική.



Προσοχή: Απαγορεύεται να δοκιμάζουμε τη γεύση βάσεων που υπάρχουν στο εργαστήριο, όπως υδροξείδιο του νατρίου, αμμωνία και υδροξείδιο του ασβεστίου. Κινδυνεύουμε να πάθουμε σοβαρά εγκαύματα.

2. Έχουν σαπωνοειδή αφή.
3. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.

Το χρώμα ενός βασικού διαλύματος στο οποίο προστίθεται ένας δείκτης είναι διαφορετικό από το χρώμα ενός όξινου, στο οποίο έχει προστεθεί ο ίδιος δείκτης. Για παράδειγμα, ένα αλκαλικό διάλυμα γίνεται μπλε αν προστεθούν σταγόνες του δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης, ενώ ένα όξινο γίνεται κίτρινο.

Και λίγη ιστορία...

Η αμμωνία (NH_3) οφείλει το όνομά της στον Αμμωνα-Ρα, θεό των αρχαίων Αιγυπτίων. Στο ναό του Αμμωνα (Αμμωνείο) χρησιμοποιούσαν ως καύσιμο κοπριά καμήλας. Κατά την καύση παραγόταν μια ουσία που με τον καιρό σχημάτιζε στην οροφή του ναού κρυστάλλους.

Επειδή αυτοί έμοιαζαν με το μαγειρικό αλάτι, η ουσία ονομάστηκε **άλας του Αμμωνα**. Από το άλας αυτό μπορεί να παραχθεί αμμωνία.

2.2 Βάσεις κατά Arrhenius

Η ύπαρξη κοινών ιδιοτήτων σε όλα τα διαλύματα των βάσεων ερμηνεύτηκε επίσης από τον Arrhenius. Όπως σε όλα τα διαλύματα των οξέων περιέχονται κατιόντα υδρογόνου (H^+), έτσι σε όλα τα διαλύματα των βάσεων περιέχονται **ανιόντα υδροξειδίου (OH^-)**. Σε αυτά ακριβώς τα ανιόντα οφείλονται οι κοινές τους ιδιότητες.

Έτσι, σύμφωνα με τον Arrhenius:

Βάσεις ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν ανιόντα υδροξειδίου (OH^-).

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα ιόντα που δίνουν οι πιο συνηθισμένες βάσεις, όταν διαλύονται στο νερό:

Οι βάσεις

Πίνακας 2: Η διάλυση των βάσεων στο νερό

όνομα βάσης	χημικός τύπος	κατιόντα	ανιόντα
υδροξείδιο του νατρίου	$\text{NaOH(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{Na}^+(\text{aq})$	$\text{OH}^-(\text{aq})$
υδροξείδιο του καλίου	$\text{KOH(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{K}^+(\text{aq})$	$\text{OH}^-(\text{aq})$
υδροξείδιο του ασβεστίου	$\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$	$2\text{OH}^-(\text{aq})$
υδροξείδιο του βαρίου	$\text{Ba(OH)}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$	$2\text{OH}^-(\text{aq})$
*αμμωνία	$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow$	$\text{NH}_4^+(\text{aq})$	$\text{OH}^-(\text{aq})$

* Η χημική εξίσωση για την NH_3 αναφέρεται σε όσα μόρια παράγουν ιόντα.

2.3 Η κλίμακα pH ως μέτρο της βασικότητας

Στην ενότητα των οξέων είδαμε ότι τόσο στο καθαρό νερό όσο και στα ουδέτερα διαλύματα ισχύουν οι σχέσεις:

$$\text{πλήθος } \text{H}^+(\text{aq}) = \text{πλήθος } \text{OH}^-(\text{aq})$$

$$\text{pH} = 7 \quad (\text{στους } 25^\circ\text{C})$$

Είδαμε επίσης ότι στα διαλύματα των οξέων ισχύουν οι σχέσεις:

$$\text{πλήθος } \text{H}^+ > \text{πλήθος } \text{OH}^-$$

$$\text{pH} < 7 \quad (\text{στους } 25^\circ\text{C})$$

Όπως είπαμε, όταν μια βάση διαλύεται στο νερό, δίνει ανιόντα υδροξειδίου. Αυτά «προστίθενται» στα ανιόντα υδροξειδίου που προέρχονται από το ίδιο το νερό, οπότε είναι προφανές ότι:

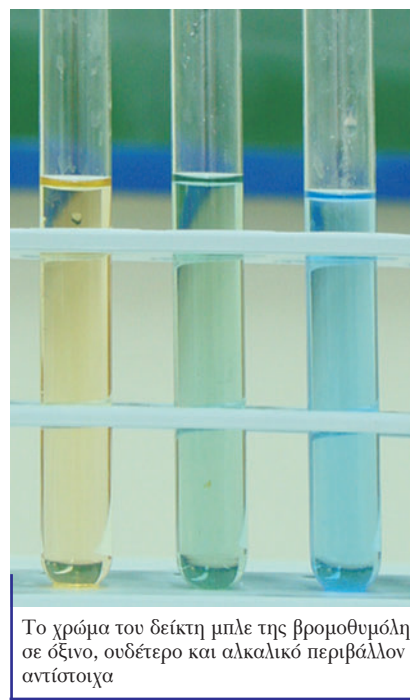
$$\text{σε κάθε διάλυμα βάσης ισχύει:}$$

$$\text{πλήθος } \text{OH}^-(\text{aq}) > \text{πλήθος } \text{H}^+(\text{aq})$$

Η πρόταση αυτή είναι ισοδύναμη με την επόμενη:

$$\text{σε κάθε διάλυμα βάσης (στους } 25^\circ\text{C}) \text{ ισχύει: } \text{pH} > 7$$

Πρακτικά η τιμή του pH ενός βασικού διαλύματος είναι μεταξύ του 7 και του 14.



ΠΕΙΡΑΜΑ Μετράμε το pH δύο βασικών διαλυμάτων.



Τι θα κάνουμε

1. Σε ένα κομμάτι πεχαμετρικό χαρτί ρίχνουμε μερικές σταγόνες καθαριστικού τζαμιών.
2. Συγκρίνουμε το χρώμα που απόκτησε το πεχαμετρικό χαρτί με τα χρώματα της έγχρωμης ταινίας που υπάρχει στη συσκευασία του κουτιού. Πόσο είναι κατά προσέγγιση το pH του καθαριστικού τζαμιών;
3. Σε ένα κομμάτι πεχαμετρικό χαρτί ρίχνουμε μερικές σταγόνες διαλύματος αμμωνίας.
4. Συγκρίνουμε το χρώμα που απόκτησε το πεχαμετρικό χαρτί με τα χρώματα της έγχρωμης ταινίας που υπάρχει στη συσκευασία του κουτιού. Πόσο είναι κατά προσέγγιση το pH του διαλύματος της αμμωνίας;



Προσομοίωμα αμμωνίας

Είναι θέμα... Χημείας

pH και βιολογικά υγρά

Το αίμα, ο ιδρώτας, τα δάκρυα, το σάλιο, τα ούρα και το γαστρικό υγρό χαρακτηρίζονται βιολογικά υγρά. Στους υγιείς ανθρώπους η τιμή pH των βιολογικών υγρών κυμαίνεται μεταξύ ορισμένων ορίων. Οι τιμές pH μέσα σε αυτά τα όρια χαρακτηρίζονται φυσιολογικές τιμές.

βιολογικό υγρό	φυσιολογικές τιμές pH
αίμα	7,3 - 7,5
ιδρώτας	7,2 - 7,5
δάκρυα	7,3 - 7,5
σάλιο	5,7 - 7,1
ούρα	4,5 - 9
γαστρικό υγρό	1 - 2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΣΤΟΧΟΙ

1. Τι ονομάζεται βασικός χαρακτήρας; Να αναφέρετε τις κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των βάσεων. 1
2. Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των βάσεων; 2
3. Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται βάσεις κατά Arrhenius; 2
4. **α.** Τι τιμές μπορεί να πάρει το pH ενός διαλύματος βάσης στους 25°C; **β.** Πότε ένα διάλυμα είναι πιο βασικό: όταν έχει pH = 9 ή pH = 11; 6
5. Σε τρία ποτήρια A, B, Γ περιέχονται τα υγρά: απιονισμένο νερό στο A, διάλυμα θειικού οξέος στο B και διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου στο Γ. Να διατάξετε τα υγρά των τριών ποτηριών κατά σειρά αυξανόμενου pH. 1, 3, 6
6. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:
 - α.** Ένα διάλυμα που έχει pH ίσο με 7 στους 25°C είναι διάλυμα.
 - β.** Ένα διάλυμα που έχει pH μεγαλύτερο από 7 στους 25°C είναι διάλυμα.
 - γ.** Ένα διάλυμα που έχει pH μικρότερο από 7 στους 25°C είναι διάλυμα.
 - δ.** Μεταξύ δύο διαλυμάτων υδροξειδίου του νατρίου που έχουν τιμές pH 13 και 12, πιο βασικό είναι το διάλυμα που έχει pH 1, 2, 3, 6

ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



Ο Haber, μετά τη βιομηχανική εφαρμογή της μεθόδου του, έγινε πάμπλουτος, του απονεμήθηκε τίτλος ευγενείας και το 1918 πήρε το βραβείο Nobel.

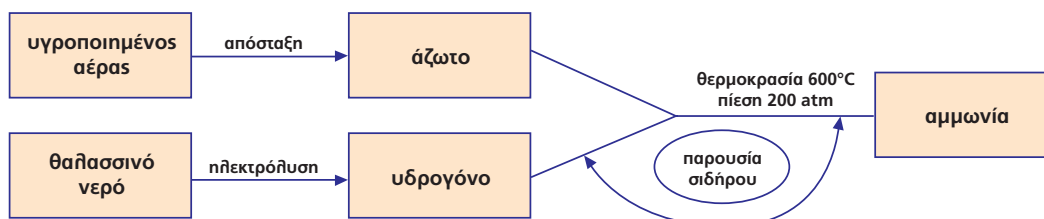
Η διατροφή του ανθρώπινου πληθυσμού εξασφαλίστηκε χάρη στην «πράσινη επανάσταση», δηλαδή χάρη στη μεγάλη αύξηση της φυτικής παραγωγής. Το δρόμο για την «πράσινη επανάσταση» άνοιξε η βιομηχανική σύνθεση της αμμωνίας, αφού αυτή είναι απαραίτητη για την παραγωγή των αζωτούχων λιπασμάτων.

Ο αγώνας για την άμεση σύνθεση της αμμωνίας από τα συστατικά της, δηλαδή από άζωτο (το οποίο μέχρι τότε το θεωρούσαν ως ένα εντελώς «άχρηστο» αέριο) και υδρογόνο, ξεκίνησε ήδη από τις αρχές του 19ου αιώνα. Όμως σχεδόν για μια ολόκληρη εκατονταετία δεν υπήρξαν θετικά αποτελέσματα, καθώς δεν είχε αναπτυχθεί η κατάλληλη τεχνική για τη δημιουργία των υψηλών πιέσεων που απαιτούσε η αντίδραση και δεν υπήρχαν αντιδραστήρες ικανοί να αντέξουν αυτές τις πιέσεις.

Το 1909 ο Γερμανός χημικός F. Haber, ο οποίος δίδασκε Οργανική Χημεία στο Πανεπιστήμιο της Καρλσρούης, κατάφερε να συνθέσει την αμμωνία σε πολύ χαμηλότερες θερμοκρασίες και πιέσεις από αυτές που απαιτούνταν μέχρι τότε. Οι εργασίες του ενισχύθηκαν οικονομικά από την χημική εταιρία BASF, η οποία το 1913 άρχισε τη βιομηχανική παραγωγή αμμωνίας με τη μέθοδο του Haber παράγοντας 30 τόνους την ημέρα.

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1916, η παραγωγή της αμμωνίας έφτασε τους 550 τόνους την ημέρα!!!

Παραγωγή αμμωνίας με τη μέθοδο Haber



Η βιομηχανική σύνθεση της αμμωνίας:

- Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα *αλληλεπίδρασης* βιομηχανιών – πανεπιστημίων.
- Έδειξε ότι η σύνθεση ενός προϊόντος έχει ορισμένες φορές αλυσιδωτές επιδράσεις στη βιομηχανική ανάπτυξη. Η «εύκολη» παραγωγή αμμωνίας οδήγησε σε ανάπτυξη βιομηχανιών παραγωγής καθαρού αζώτου και καθαρού υδρογόνου από τη μια μεριά και ανάπτυξη βιομηχανιών παραγωγής εκρηκτικών και λιπασμάτων (οι οποίες χρησιμοποιούν την αμμωνία ως βασική πρώτη ύλη) από την άλλη.
- Είχε σημαντικές επιπτώσεις στην οικονομική και στρατιωτική ισχύ της Γερμανίας, καθώς της παρείχε αυτονομία στην παραγωγή λιπασμάτων και εκρηκτικών.

Το 1890 ΗΠΑ και Μεγάλη Βρετανία κάλυπταν αντίστοιχα το 28% και 27% της παγκόσμιας βιομηχανικής παραγωγής. Το 1913 η Μεγάλη Βρετανία υποσκελίστηκε από τη Γερμανία, η οποία κατέκτησε το 14% της παγκόσμιας παραγωγής.

Οι επιπτώσεις στις σχέσεις των κρατών ήταν άμεσες. Η ανάγκη εξασφάλισης αφενός νέων αγορών για τη διάθεση των προϊόντων και αφετέρου ο ανταγωνισμός για τη διασφάλιση πρώτων υλών οδήγησαν σε διεθνείς κρίσεις και προσπάθεια για τον έλεγχο εδαφών. Η Ευρώπη προετοιμαζόταν από το 1907 πυρετωδώς για πόλεμο. Η επάρκεια σε τρόφιμα που διασφάλιζε η παραγωγή των λιπασμάτων και σε πυρομαχικά που διασφάλιζε η παραγωγή εκρηκτικών προσέδωσε στη Γερμανία μεγάλη αυτοπεποίθηση.

Δραστηριότητα 1: Για τη βιομηχανική παραγωγή NH_3 κατά Haber συνεργάστηκαν επιστήμονες από διαφορετικούς κλάδους. Ο Haber ήταν χημικός, ο C. Borsch μεταλλουργός, ειδικός

στην ανεύρεση υλικών που να αντέχουν τις υψηλές πιέσεις, και ο A. Mittasch ειδικός στους καταλύτες. Η συνεργασία τους οδήγησε στη βιομηχανική παραγωγή NH_3 .

Με βάση αυτό το παράδειγμα, να αναπτύξετε τα πλεονεκτήματα αλλά και τις δυσκολίες της διεπιστημονικής συνεργασίας, τόσο στην ανάπτυξη μεθόδων και τεχνολογίας παραγωγής προϊόντων, όσο και στην παραγωγή και μετάδοση της γνώσης.

<http://nobelprize.org/chemistry/laureates/1918/haber-bio.html>

www.woodrow.org/teachers/chemistry/

www.chemheritage.org/educationalServices/chemache/tpg/fh.html

Δραστηριότητα 2: Έχει διατυπωθεί η άποψη ότι: «Λίγο πριν τον Α΄ Παγκόσμιο πόλεμο, η Γερμανία χάρη στη μέθοδο Haber έχει στα χέρια της ένα συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες». Με βάση τις πληροφορίες του κειμένου αλλά και άλλες πηγές, να προσπαθήσετε να αξιολογήσετε την πληροφορία με όρους οικονομικούς και γεωπολιτικούς.

Βιβλιογραφία

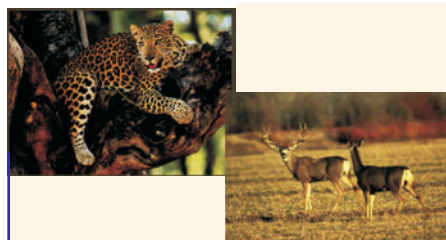
- Βλάχος Ν.: «Τα αίτια του Παγκοσμίου πολέμου από γεωγραφικής, οικονομικής και εθνοφυλετικής απόψεως», Αρχείον των οικονομικών και κοινωνικών επιστημών, τόμος 18ος, 1938.
- Ferro M.: «Ο πρώτος Παγκόσμιος πόλεμος 1914-1918», Εκδ. Ελληνικά Γράμματα, 1997.
- «Ιστορικά», Ένθετο εφημ. «Ελευθεροτυπίας», τεύχη 123 & 124: «Α΄ Παγκόσμιος πόλεμος», 2002.

ΟΜΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ

Στη ζωή, όπως και στην επιστήμη, η ταξινόμηση εννοιών, γεγονότων, φαινομένων γίνεται στη βάση *ομοιοτήτων*. Στα μαθηματικά τα τρίγωνα που έχουν ίσες πλευρές ταξινομούνται στη γενική κατηγορία «ισόπλευρα», στη βιολογία τα ζώα που θηλάζουν τα παιδιά τους προσδιορίζονται με το γενικό όρο «θηλαστικά», στην οικονομία τα μεγέθη που προσδιορίζουν τη γενική οικονομική κατάσταση μιας επιχείρησης ή μιας χώρας ονομάζονται «μακροοικονομικά», στην καθημερινή μας ζωή οι άνθρωποι που πιστεύουν στο Χριστό και τη διδασκαλία του χαρακτηρίζονται «χριστιανοί» και αυτοί που έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό τα ανοιχτόχρωμα μαλλιά χαρακτηρίζονται «ξανθοί». Η δυνατότητα να προσδιορίζονται ομάδες ουσιών, φαινομένων, ζώων, συμπεριφορών με ένα κοινό χαρακτηρισμό, ο οποίος έχει το ίδιο νόημα για όλους τους ανθρώπους, διευκολύνει τόσο την *επικοινωνία*, όσο και την ομαδική τους μελέτη (όλοι αντιλαμβανόμαστε το ίδιο πράγμα, όταν αναφερόμαστε σε κάποιον που είναι ξανθός).

Η διάκριση όμως έχει νόημα και μπορεί να προσδιοριστεί μόνο στη βάση των *διαφορών* αυτών των ομάδων από άλλες. Τι νόημα θα είχε ο προσδιορισμός «θηλαστικό», αν όχι να διαφοροποιήσει τα ζώα αυτά από κάποια άλλα που δε θηλάζουν τα μωρά τους; Τι νόημα θα είχε ο χαρακτηρισμός «ξανθός», αν δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να διακρίνει αυτό τον άνθρωπο από κάποιον άλλο με κόκκινα, καστανά ή μαύρα μαλλιά; Τι νόημα θα είχε ο χαρακτηρισμός μιας ουσίας ως βάσης, αν όχι για να δηλώσει τις διαφορές των ιδιοτήτων της από άλλες ουσίες, όπως τα οξέα; Πώς θα ήταν δυνατόν να νιώσουμε ευχαριστημένοι από μια κατάσταση, αν δεν τη συγκρίναμε με μια άλλη που μας δημιούργησε δυσάρεστα συναισθήματα;

Στη ζωή οι έννοιες «ομοιότητα-διαφορά» αποτελούν ένα άρρηκτο δίπολο, βρίσκονται σε άμεση *αλληλεξάρτηση* και συγκροτούν το ίδιο εννοιολογικό σύστημα. Η παρατήρηση των ομοιοτήτων και των διαφορών αποτελεί σημαντική δεξιότητα για τους ανθρώπους, διότι τους παρέχει τη δυνατότητα *ταξινόμησης* και διευκολύνει την *επικοινωνία* τους.



Οι διατροφικές συνήθειες κατατάσσουν τα ζώα σε σαρκοφάγα, όπως η λεοπάρδαλη, και φυτοφάγα, όπως τα ελάφια. Ταυτόχρονα οι συνήθειες αυτές κάνουν τα σαρκοφάγα κυνηγούς και τα φυτοφάγα ζώα κυνηγημένους.

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 • μπη 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 μπη της βρομοθυμόλης.

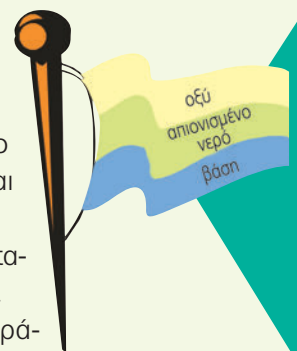
3.1 Εξουδετέρωση

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:

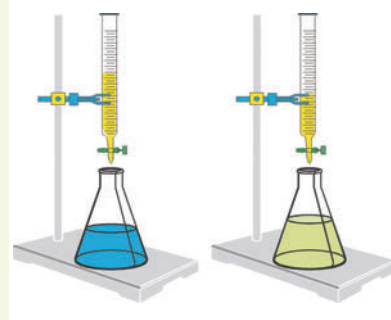
- σε **όξινο** διάλυμα, αυτό αποκτά **κίτρινο** χρώμα,
- σε **ουδέτερο** διάλυμα, αυτό αποκτά **πράσινο** χρώμα και
- σε **βασικό** διάλυμα, αυτό αποκτά **μπλε** χρώμα.

ΠΕΙΡΑΜΑ Παρασκευή ουδέτερου διαλύματος.



Τι θα κάνουμε

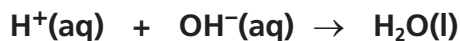
1. Σε κωνική φιάλη ρίχνουμε 50 mL αραιού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου και μερικές σταγόνες από το δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης, οπότε το διάλυμα αποκτά μπλε χρώμα.



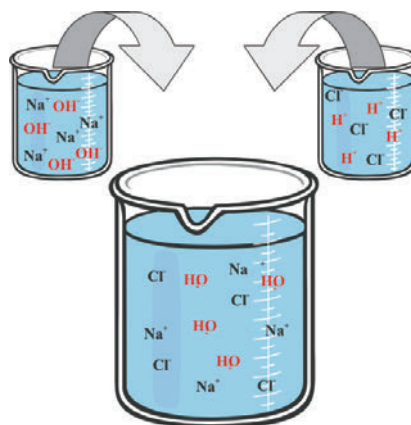
2. Στη συνέχεια προσθέτουμε στη φιάλη σταγόνα-σταγόνα αραιό διάλυμα υδροχλωρίου, ενώ συγχρόνως ανακινούμε τη φιάλη. Παρατηρούμε ότι μετά την προσθήκη ορισμένου όγκου διαλύματος υδροχλωρίου, το τελικό διάλυμα χρωματίζεται πράσινο, δηλαδή γίνεται ουδέτερο.

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 αναμείξουμε 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 **αλληλεπίδρασή 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 δισκία, τα οποία περιέχουν ως δραστικές ουσίες βάσεις, όπως το υδροξείδιο του αργιλίου, $Al(OH)_3$, και το υδροξείδιο του μαγνησίου, $Mg(OH)_2$.



Τοιμήματα 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 τοιμήματά τους μας προκαλούν πόνο. Για να τον «εξουδετερώσουμε», στην περίπτωση που μας τοιμήσει μέλισσα χρησιμοποιούμε αμμωνία, δηλαδή ένα διάλυμα βάσης, ενώ στην περίπτωση που μας τοιμήσει 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 χρώμα 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.



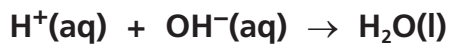
«...και οι ορτανσίες που φύτεψες με τα ίδια σου τα χέρια στις Τρεις Μαρτίες έχουν γίνει θαύμα, βγήκαν μερικές γαλάζιες, γιατί έβαλα χάλκινα νομίσματα στην κοφριά, για να πετάξουν λουλουδία με αυτό το χρώμα, είναι ένα μυστικό της φύσης...»

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

4. Τα άλατα

Μάθαμε ότι σε ένα διάλυμα υδροχλωρίου περιέχονται κατιόντα H^+ και ανιόντα Cl^- και ότι σε ένα διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου περιέχονται κατιόντα Na^+ και ανιόντα OH^- .

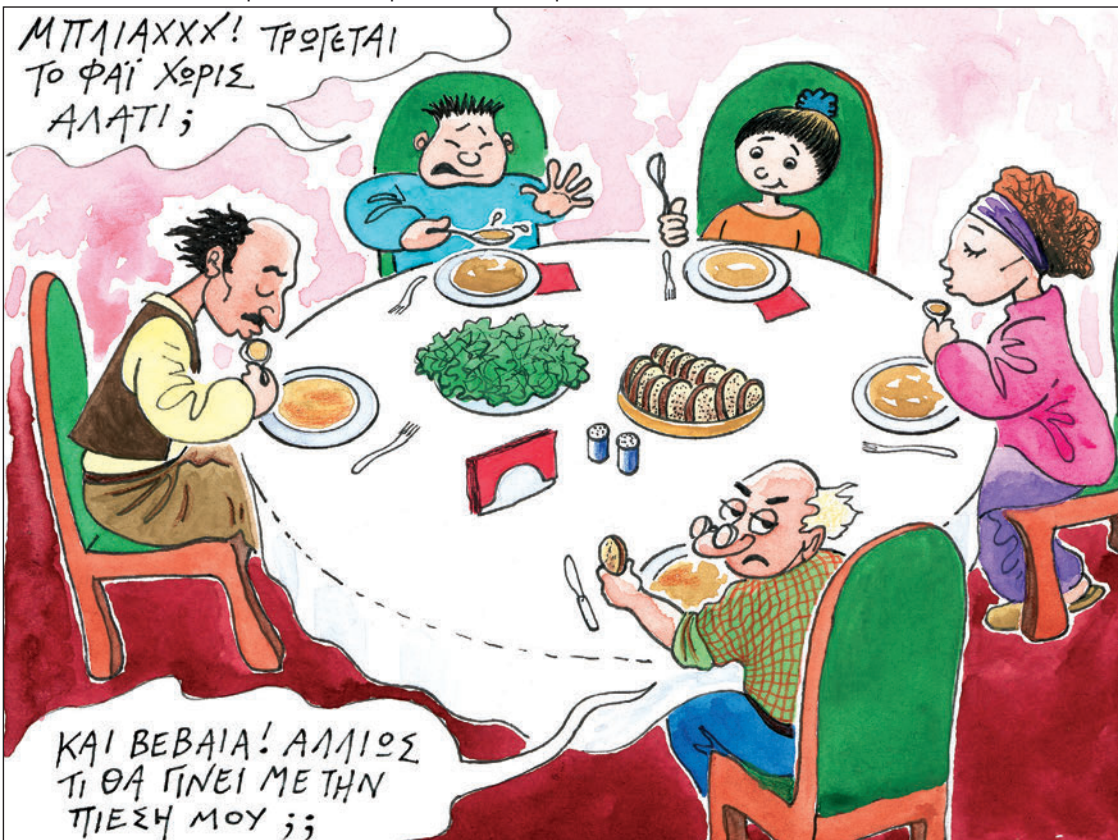
Είδαμε ακόμη ότι, αν αναμειχθεί ένα διάλυμα υδροχλωρίου με την κατάλληλη ποσότητα ενός διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, θα πραγματοποιηθεί η αντίδραση της εξουδετέρωσης και θα προκύψει ένα ουδέτερο διάλυμα:



Είναι φανερό ότι αυτό το ουδέτερο διάλυμα θα περιέχει τα ιόντα Cl^- που περιέχονταν στο πρώτο διάλυμα και τα ιόντα Na^+ που περιέχονταν στο δεύτερο. Τι θα συμβεί, άραγε, με τα ιόντα αυτά, αν εξαερωθεί το νερό του διαλύματος;



Αλυκές



Έννοιες κλειδιά: άλατα • ανιόντα • κατιόντα • κρύσταλλοι • ευδιάλυτα άλατα
• δυσδιάλυτα άλατα

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να παρασκευάζετε κρυστάλλινους χλωριούχου νατρίου και θειικού βαρίου.
2. Να γράφετε ιοντικές εξισώσεις για το σχηματισμό των αλάτων.
3. Να ορίζετε τα άλατα.

4.1 Σχηματισμός κρυστάλλων χλωριούχου νατρίου

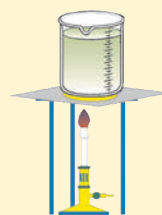
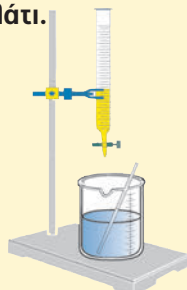
Τι θα γίνουν, λοιπόν, τα ιόντα Na⁺ και τα ιόντα Cl⁻ τα οποία περιέχονται στο διάλυμα που προκύπτει από την εξουδετέρωση ενός διαλύματος HCl με ένα διάλυμα NaOH, αν εξαερωθεί το νερό;

ΠΕΙΡΑΜΑ Με εξαέρωση παίρνουμε αλάτι.

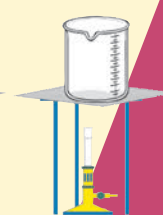


Τι θα κάνουμε

1. Σε ένα ποτήρι ζέσης των 250 mL βάζουμε περίπου 50 mL αραιού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.
2. Προσθέτουμε στο διάλυμα 2-3 σταγόνες από το δείκτη μπιλε της βρομοθυμόλης, οπότε το διάλυμα αποκτά μπιλε χρώμα.
3. Στο διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου προσθέτουμε αργά-αργά με μια προχοϊδα αραιό διάλυμα υδροχλωρίου αναδεύοντας ταυτόχρονα. Σταματάμε την προσθήκη του διαλύματος του οξέος, μόλις το διάλυμα στο ποτήρι αποκτήσει πράσινη απόχρωση.
4. Θερμαίνουμε το τελικό διάλυμα, ώσπου να εξαερωθεί όλο το νερό.



θέρμανση

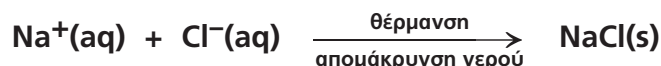


κρυστάλλοι NaCl

Παρατηρούμε:

Αν θερμάνουμε το διάλυμα που προκύπτει από την εξουδετέρωση διαλύματος NaOH από διάλυμα HCl, έτσι ώστε να εξαερωθεί όλο το H₂O, στον πυθμένα του ποτηριού σχηματίζονται κρυστάλλοι ενός λευκού στερεού. Πρόκειται για κρυστάλλους χλωριούχου νατρίου, δηλαδή κρυστάλλους του αλατιού που τρώμε.

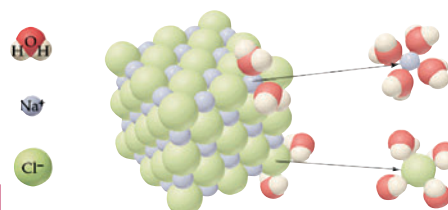
Ο σχηματισμός του αλατιού κατά την εξαέρωση του νερού του διαλύματος μπορεί να περιγραφεί με την επόμενη χημική εξίσωση:



Όταν αναμειγνύονται ένα διάλυμα υδροχλωρίου με ένα διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, η χημική εξίσωση που περιγράφει το φαινόμενο είναι η εξής:



Τα ιόντα Na⁺ και Cl⁻ που μετέχουν και στα δύο μέλη της χημικής εξίσωσης μπορούν να χαρακτηριστούν, «ιόντα-παρατηρητές». Όπως είδαμε όμως στο παραπάνω πείραμα, μπορούμε να παραλάβουμε το χλωριούχο νάτριο, αν θερμάνουμε το διάλυμα και εξαερώσουμε το νερό.



Σχηματική αναπαράσταση της διάλυσης του παραγόμενου χλωριούχου νατρίου στο νερό με τη βοήθεια προσομοιωμάτων

Τα άλατα

4.2 Σχηματισμός κρυστάλλων θειικού βαρίου

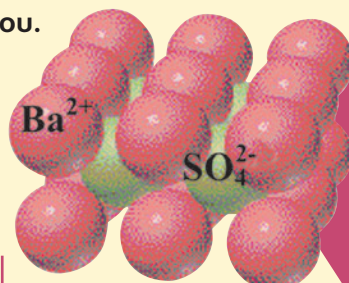
Ας δούμε τώρα ακόμη ένα πείραμα εξουδετέρωσης.

ΠΕΙΡΑΜΑ Καταβύθιση και παραλαβή θειικού βαρίου.



Τι θα κάνουμε

1. Σε ένα ποτήρι ζέσης των 250 mL βάζουμε περίπου 50 mL αραιού διαλύματος υδροξειδίου του βαρίου.
2. Προσθέτουμε στο ποτήρι περίπου 50 mL αραιού διαλύματος θειικού οξέος.



Κρυσταλλική δομή θειικού βαρίου

Παρατηρούμε:

Το διάλυμα που προκύπτει από την ανάμειξη των διαλυμάτων θειικού οξέος και υδροξειδίου του βαρίου θολώνει, διότι σχηματίζονται κόκκοι ενός λευκού στερεού, οι οποίοι σιγά-σιγά καταβυθίζονται στον πυθμένα του ποτηριού. Το στερεό αυτό ονομάζεται θειικό βάριο και σχηματίζεται με τον τρόπο που περιγράφεται παρακάτω. Μπορούμε να παραλάβουμε τους κρυστάλλους του θειικού βαρίου, αν διηθήσουμε το περιεχόμενο του ποτηριού.

Το πρώτο από τα δύο διαλύματα που αναμείχθηκαν στο προηγούμενο πείραμα ήταν διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου, επομένως περιείχε κατιόντα Ba^{2+} και ανιόντα OH^- . Το δεύτερο ήταν διάλυμα θειικού οξέος, επομένως περιείχε κατιόντα H^+ και ανιόντα SO_4^{2-} .

Μόλις αναμείχθηκαν τα δύο διαλύματα, συνέβησαν τα εξής:

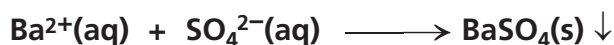
1. Από τα ιόντα H^+ και OH^- σχηματίστηκαν μόρια νερού (εξουδετέρωση).



2. Τα ιόντα βαρίου με τα θειικά ιόντα σχημάτισαν κρυστάλλους μιας νέας χημικής ένωσης, του θειικού βαρίου.

Το θειικό βάριο πρακτικά δε διαλύεται στο νερό, οπότε οι κρύσταλλοι καταβυθίζονται στον πυθμένα του δοχείου και μπορούμε να τους παραλάβουμε με διήθηση.

Ο σχηματισμός του θειικού βαρίου μπορεί να περιγραφεί με τη χημική εξίσωση:



4.3 Τα άλατα

Όπως είδαμε, το μαγειρικό αλάτι μπορεί να παραχθεί από την αντίδραση ενός διαλύματος οξέος με ένα διάλυμα βάσης. Όλες οι ουσίες που μπορούν να παραχθούν από μια τέτοια αντίδραση και αποτελούνται από ιόντα ονομάζονται άλατα. Έτσι:

Άλας ονομάζεται κάθε χημική ένωση η οποία αποτελείται από ιόντα και μπορεί να προκύψει από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση.

Από την αντίδραση λοιπόν ανάμεσα σε ένα οξύ και μια βάση παράγονται ένα άλας και νερό, όπως περιγράφεται στην εξίσωση:



Τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του θειικού οξέος με μια βάση ονομάζονται θειικά άλατα, αυτά που προκύπτουν από την αντίδραση του υδροχλωρίου με μια βάση ονομάζονται χλωριούχα άλατα και τέλος αυτά που προκύπτουν από την αντίδραση του νιτρικού οξέος με μια βάση ονομάζονται νιτρικά άλατα.

Τα άλατα είναι χημικές ουσίες ιδιαίτερα διαδεδομένες στη φύση. Τα περισσότερα συστατικά του στερεού φλοιού της Γης είναι άλατα. Από άλατα είναι φτιαγμένα τα κελύφη των αυγών και των σαλιγκαριών, τα κοράλλια, οι σταλακτίτες και οι σταλαγμίτες.

Πίνακας 3: Ορισμένα άλατα

όνομα άλατος	χημικός τύπος ¹
θειικό ασβέστιο	CaSO ₄
θειικό κάλιο	K ₂ SO ₄
χλωριούχο κάλιο	KCl
χλωριούχο βάριο	BaCl ₂
χλωριούχος άργυρος	AgCl
νιτρικό νάτριο	NaNO ₃
νιτρικό ασβέστιο	Ca(NO ₃) ₂



Σταλακτίτες, σταλαγμίτες



Κοράλλια



Όστρακα



Ο πήλινος στρατός (Κίνα). Πυριτικά άλατα

Τα άλατα, τα οποία είναι προϊόντα της *αλληλεπίδρασης* οξέων και βάσεων, έχουν το δικό τους *χαρακτήρα-σύνολο* ιδιοτήτων. Ο τρόπος γραφής και ονοματολογίας τους είναι ίδιος σε παγκόσμια κλίμακα. Η γλώσσα της Χημείας, η ευρύτερα διαδεδομένη γλώσσα στον κόσμο, διευκολύνει την *επικοινωνία* και την *αλληλεπίδραση* μεταξύ λαών με διαφορετική γλώσσα, ήθη, έθιμα και πολιτισμό σε θέματα που αφορούν την καθημερινή ζωή, όπως η ασφάλεια των τροφίμων, των φαρμάκων κ.ά. Τα άλατα έχουν διαδραματίσει το δικό τους ρόλο στην τέχνη και τον *πολιτισμό*. Πολλά έργα, χαρακτηριστικά της *πολιτισμικής παράδοσης* διαφορετικών λαών, είναι κατασκευασμένα από υλικά τα οποία είναι άλατα.

1. Δε χρειάζεται οι μαθητές να αποστηθίσουν τον πίνακα.

Τα άλατα

4.4 Ευδιάλυτα και δυσδιάλυτα άλατα

Υπάρχουν άλατα τα οποία διαλύονται πολύ στο νερό και τα ονομάζουμε **ευδιάλυτα**. Για παράδειγμα, το αλάτι (NaCl) είναι ευδιάλυτο, γιατί σε 100 g νερού θερμοκρασίας 25°C μπορούν να διαλυθούν έως 36 g αλατιού.

Υπάρχουν όμως και άλατα τα οποία διαλύονται ελάχιστα στο νερό και τα ονομάζουμε **δυσδιάλυτα**. Για παράδειγμα, το θειικό ασβέστιο (CaSO₄) είναι δυσδιάλυτο, γιατί σε 100 g νερού θερμοκρασίας 25°C μπορούν να διαλυθούν το πολύ 0,21 g θειικού ασβεστίου.

Πίνακας 4: Ευδιάλυτα και δυσδιάλυτα άλατα

όνομα άλατος	χημικός τύπος ²	g άλατος που μπορούν να διαλυθούν σε 100 g νερού στους 25°C
νιτρικός άργυρος	AgNO ₃	217
νιτρικό νάτριο	NaNO ₃	87
χλωριούχο ασβέστιο	CaCl ₂	74
χλωριούχο νάτριο	NaCl	36
θειικός χαλκός	CuSO ₄	20,5
θειικό ασβέστιο	CaSO ₄	0,21
ανθρακικό ασβέστιο	CaCO ₃	0,0013
χλωριούχος άργυρος	AgCl	0,0002

Είναι θέμα... Χημείας

Ένυδρα άλατα

Συνήθως τα άλατα τα παραλαμβάνουμε από τα υδατικά τους διαλύματα. Αυτό συχνά έχει ως αποτέλεσμα να «εγκλωβίζονται» στους κρυστάλλους τους μόρια νερού σε ορισμένη αναλογία. Στις περιπτώσεις αυτές τα άλατα ονομάζονται **ένυδρα** και το νερό που περιέχεται στους κρυστάλλους τους ονομάζεται **κρυσταλλικό νερό**.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα ένυδρων αλάτων αποτελούν:

- η **γαλαζόπετρα**, CuSO₄·5H₂O (ένυδρος θειικός χαλκός),
- η **γύψος**, CaSO₄·2H₂O (ένυδρο θειικό ασβέστιο) και
- η **σόδα**, Na₂CO₃·10H₂O (ένυδρο ανθρακικό νάτριο).

Ο συμβολισμός Na₂CO₃·10H₂O, για παράδειγμα, δηλώνει ότι στους κρυστάλλους της σόδας σε κάθε 2 κατιόντα νατρίου αναλογούν 1 ανθρακικό ανιόν και 10 μόρια νερού.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΣΤΟΧΟΙ

- | | |
|---|---|
| 1. Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται άλατα; | 3 |
| 2. Ποιος είναι ο χημικός τύπος του μαγειρικού άλατος (αλάτι); Τίνος οξέος το διάλυμα πρέπει να αναμείξετε με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ώστε να παραλάβετε το χλωριούχο νάτριο; | 1 |
| 3. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν το σχηματισμό των επόμενων αλάτων από τα ιόντα τους: χλωριούχο κάλιο (KCl), χλωριούχο βάριο (BaCl ₂) και θειικό ασβέστιο (CaSO ₄). | 2 |
| 4. Αν αναμείξετε ένα διάλυμα θειικού οξέος με ένα διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, ποιο άλας μπορείτε να παραλάβετε; | 2 |

2. Δε χρειάζεται οι μαθητές να αποστηθίσουν τον πίνακα.

Τα άλατα

Οι χερσαίοι φυτικοί οργανισμοί που συναντώνται στις αλυκές ανήκουν στο γένος *αλόφυτα*.

- Στις αλυκές συναντάται μεγάλη ποικιλία ζωικών οργανισμών, όπως υδρόβια έντομα ή μικρά σκουλήκια, μικρά οστρακόδερμα μαλάκια, αρθρώποδα και ένα μικρό είδος ψαριού, ο *arhanius fasciatus*.
- Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα είδη των πουλιών που έχουν παρατηρηθεί.

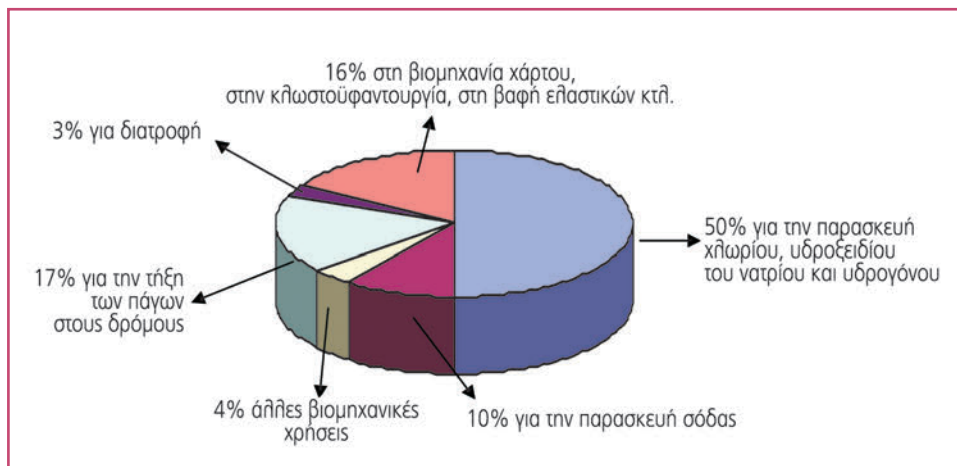
Ειδικά, στην Αλυκή του Μεσολογγίου παρατηρήθηκαν εβδομήντα ένα είδη πουλιών, που έκαναν μόνιμη ή περιστασιακή χρήση των χώρων της αλυκής, από τα οποία είκοσι πέντε χαρακτηρίζονται ως είδη απειλούμενα με εξαφάνιση σε ευρωπαϊκό επίπεδο και είκοσι προστατεύονται από ελληνικές, κοινοτικές ή διεθνείς συμβάσεις.



Καστανοκέφαλος γλάρος

Χρήσεις του χλωριούχου νατρίου

Χρησιμοποιείται για την άρτυση των τροφών, καθώς επίσης για τη διατήρηση και τη συντήρηση τροφίμων (παστό κρέας, παστά ψάρια, τουρισιά κτλ.). Επίσης, χρησιμοποιείται στη βιομηχανία, για την τήξη των πάγων στους δρόμους και για την παρασκευή φυσιολογικού ορού, ο οποίος είναι υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου που είναι ισοτονικό με το αίμα. Η ετήσια παγκόσμια κατανάλωση χλωριούχου νατρίου είναι περίπου 150 εκατομμύρια τόνοι. Το ποσοστό από την ποσότητα αυτή το οποίο χρησιμοποιείται για τη διατροφή είναι μικρό, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Δραστηριότητα 1: Να καταγράψετε τις κυριότερες αλυκές στον ελλαδικό χώρο, αναφέροντας την έκτασή τους, καθώς και τη δυναμικότητά τους στην παραγωγή αλατιού.

Δραστηριότητα 2: Για πολλά χρόνια το αλάτι είχε πολύ υψηλή φορολογία. Να βρείτε στοιχεία για το καθεστώς φορολόγησης του αλατιού στην Ελλάδα από την ίδρυση του ελληνικού κράτους μέχρι σήμερα και να αναζητήσετε τους λόγους που οδήγησαν στη φορολόγησή του.

www.saltworks.gr

Η ΣΟΔΑ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Κατά τον 18ο αιώνα η σόδα πλυσίματος (ανθρακικό νάτριο, Na_2CO_3) ήταν απαραίτητη για τη λειτουργία των σαπωνοποιείων, των υαλουργείων, των βαφείων και των χαρτοβιομηχανιών. Παραγόταν κυρίως με καύση φυκιών, οι στάχτες των οποίων περιείχαν 20-33% ανθρακικό νάτριο.

Το 1775 η Βασιλική Ακαδημία Επιστημών της Γαλλίας προκήρυξε διαγωνισμό για την επινόηση μεθόδου παρασκευής φτηνής σόδας με πρώτη ύλη το χλωριούχο νάτριο (NaCl). Το 1789 παραμονές της Γαλλικής Επανάστασης, το διαγωνισμό κέρδισε ο Leblanc (1742-1806), γιατρός και ερασιτέχνης χημικός, ο οποίος, σύμφωνα με πολλούς βιογράφους του, δεν έλαβε ποτέ τα χρήματα του βραβείου.

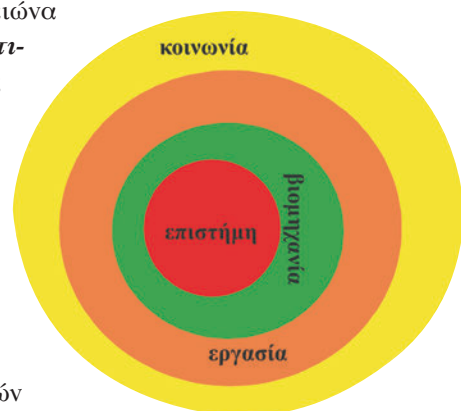
Η παρασκευή σόδας με τη μέθοδο Leblanc αποτέλεσε ένα από τα κύρια θεμέλια της χημικής βιομηχανίας. Ως πρώτες ύλες εκτός από το χλωριούχο νάτριο χρησιμοποιήθηκαν θειικό οξύ, άνθρακας και ασβεστόλιθοι (CaCO_3). Αυτό είχε ως συνέπεια γύρω από κάθε εργοστάσιο παρασκευής σόδας να «χτίζεται» ένα ολόκληρο **σύστημα** και άλλων βιομηχανιών, όπως βιομηχανιών παρασκευής θειικού οξέος. Τη βιομηχανική ανάπτυξη όμως την ώθησαν και τα «μειονεκτήματα» της μεθόδου: το κύριο παραπροϊόν αυτής της παρασκευής ήταν το αέριο υδροχλώριο (HCl), το οποίο δημιουργούσε περιβαλλοντικά προβλήματα. Το 1863 λοιπόν η αγγλική κυβέρνηση θέσπισε νόμο που υποχρέωνε τις βιομηχανίες να βρουν τρόπους αξιοποίησης του υδροχλωρίου. Αυτό είχε ως συνέπεια την ανάπτυξη και νέων χημικών βιομηχανιών, οι οποίες χρησιμοποιούσαν το υδροχλώριο για την παρασκευή λευκαντικών απαραίτητων για την κλωστοϋφαντουργία.

Η μέθοδος Leblanc για την παρασκευή σόδας άρχισε να εκτοπίζεται μετά το 1865 από μια νέα μέθοδο, τη μέθοδο του Βέλγου εφευρέτη Ernest Solvay, η οποία ήταν οικονομικότερη και παρήγαγε καθαρότερο προϊόν. Σήμερα η σόδα παράγεται από ορυκτά που περιέχουν μεταξύ άλλων αλάτων ανθρακικό νάτριο.

Αλληλεπίδραση – Μεταβολή

Η αλματώδης ανάπτυξη των χημικών εφαρμογών το 18ο αιώνα είχε ποικίλες **επιδράσεις** σε **κοινωνικό, οικονομικό και πολιτισμικό επίπεδο**. Γύρω από τα εργοστάσια παρασκευής σόδας οικοδομήθηκαν ολόκληρα χωριά για τους εργάτες και τις οικογένειές τους. Μεγάλα στρώματα πληθυσμού, που μέχρι τότε ζούσαν σε συνθήκες εξαθλίωσης, απασχολούμενα με αγροτικές εργασίες κάτω από φεουδαρχικά καθεστώτα, μετατράπηκαν σε εργατικό δυναμικό. Πολύ γρήγορα τα στρώματα αυτά ανέπτυξαν συνείδηση και διεκδίκησαν καλύτερες συνθήκες ζωής, μόρφωση και συμμετοχή στα κοινά. Η ανάπτυξη της Χημείας υπήρξε σημαντικός παράγοντας μεταβολής των εργασιακών δεδομένων των ανθρώπων. Η αλλαγή των δεδομένων στην εργασία ήταν ένας από τους παράγοντες που οδήγησε σε σοβαρές κοινωνικές μεταβολές οι οποίες ολοκληρώθηκαν με τη Γαλλική Επανάσταση. Η Γαλλική Επανάσταση έθεσε τις αρχές του αστικού κράτους και διακήρυξε τα δικαιώματα του ανθρώπου με καθολική ισχύ. Έτσι το αίτημα για μόρφωση και συμμετοχή στα πολιτιστικά αγαθά για πρώτη φορά απέκτησε ευρεία βάση.

*Με το παράδειγμα της ανάπτυξης της χημικής βιομηχανίας του 18ου αιώνα βλέπουμε πως η **μεταβολή** σε ένα **σύστημα**, την επιστήμη της Χημείας, επέδρασε και **μετέβαλε** σημαντικά τα δεδομένα ευρύτερων **συστημάτων** με έμμεσο αλλά καθοριστικό τρόπο.*



5. Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή

Το κεφάλαιο αυτό έρχεται να απαντήσει στο ερώτημα το οποίο είμαστε βέβαιοι ότι όλοι και όλες έχετε στην άκρη της γλώσσας σας: «Μα καλά, γιατί τα μαθαίνω όλα αυτά εγώ;»

- Τα οξέα, τις βάσεις και τα άλατα τα συναντάμε σε πολλά από τα συστήματα που απαρτίζουν την καθημερινή μας ζωή.
- Τα συστήματα αυτά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, επηρεάζουν το ένα το άλλο και αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου συστήματος, του κόσμου μας.



Όταν ο άνθρωπος καταβάλλει έντονη μυϊκή προσπάθεια, στους μύς του συσσωρεύεται γαλακτικό οξύ.



Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να αναφέρετε οξέα και βάσεις που σχετίζονται με τη ζωή.
2. Να προβλέπετε τι θα συμβεί κατά την επίδραση των οξέων της καθημερινής ζωής σε μάρμαρα, μέταλλα και άλλα υλικά.
3. Να εκτιμάτε τους κινδύνους από την κακή χρήση οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή.
4. Να επιλέγετε το κατάλληλο οξύ ή την κατάλληλη βάση σε διάφορες περιπτώσεις στην καθημερινή ζωή.
5. Να συσχετίζετε το pH του εδάφους με τις καλλιέργειες και την ανάπτυξη διάφορων φυτών.
6. Να εξηγείτε την ανάγκη χρήσης λιπασμάτων στη γεωργία, να αναφέρετε παραδείγματα λιπασμάτων, αλλά και να εκτιμάτε τα προβλήματα από την αλόγιστη χρήση τους.
7. Να εκτιμάτε τη σημασία του χλωριούχου νατρίου στη διατροφή και στην καλή υγεία του ανθρώπου.

5.1 Ανθρώπινος οργανισμός

Βιολογικά υγρά του σώματος

- Το **γαστρικό υγρό**, το οποίο χρησιμεύει στη διάσπαση των τροφών, έχει pH περίπου 2, διότι περιέχει **υδροχλωρικό οξύ**. Όταν αγχωνόμαστε ή δεν προσέχουμε τη διατροφή μας, η ποσότητα του HCl αυξάνεται και σε ορισμένες περιπτώσεις νιώθουμε ενοχλήσεις στο στομάχι. Για να ανακουφιστούμε, χρησιμοποιούμε **αντιόξινα**, όπως είναι το **υδροξείδιο του μαγνησίου ή γάλα μαγνησίας** και το **υδροξείδιο του αργιλίου**.
- Το **αίμα** είναι ελαφρά βασικό (αλκαλικό) με $\text{pH} = 7,4$, το οποίο διατηρείται σταθερό με τη βοήθεια «**ρυθμιστικών**» διαλυμάτων του οργανισμού. Οι διαταραχές του pH του αίματος μπορεί να οδηγήσουν σε κώμα αν το pH γίνει μικρότερο από 7,2 ή σε μυϊκή ακαμψία αν γίνει μεγαλύτερο από 7,6.
- Μετά από έντονη μυϊκή άσκηση νιώθουμε κούραση, επειδή συσσωρεύεται **γαλακτικό οξύ** στους μύς, εξαιτίας της αναερόβιας αναπνοής.



Γιατί βλάπτει τα δόντια η κατανάλωση γλυκών;

Στο στόμα μας ζουν **βακτήρια** τα οποία μετατρέπουν τους **υδατάνθρακες, όπως η ζάχαρη, σε οξέα**. Τα οξέα αυτά καταστρέφουν το σμάλτο (αδαμαντίνη) των δοντιών με αποτέλεσμα να φθείρονται πιο εύκολα και να προκαλείται τερηδόνα.



Το δέρμα

Το **δέρμα μας**, εξαιτίας κυρίως του σμήγματος, είναι ελαφρά όξινο και έχει **pH μεταξύ 5 και 5,6**. Το περιβάλλον αυτό είναι δυσμενές για τους παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως τα βακτήρια, και έτσι το δέρμα προστατεύεται. Τα ουδέτερα σαπουνία δεν καθαρίζουν καλά, ενώ τα βασικά ξηραίνουν το δέρμα και «τρέφουν» τους μύκητες.



Αλάτι και οργανισμός: Μια σχέση πάθους...

Το αλάτι (NaCl) είναι η βασική πηγή ιόντων Na^+ για τον οργανισμό. Τα ιόντα αυτά είναι απαραίτητα, γιατί είναι τα κύρια κατιόντα του εξωκυττάριου υγρού και συντελούν στη διατήρηση της ισορροπίας του νερού στον οργανισμό. Η υπερκατανάλωση όμως αλατιού συνδέεται με την υπέρταση και την κατακράτηση υγρών από τον οργανισμό.

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- Όταν νιώθουμε ξινίλες στο στομάχι, μπορούμε να ανακουφιστούμε πίνοντας λεμονάδα.
- Μετά από ένα καλό γεύμα, ιδίως αν συνοδεύεται από γλυκό, το pH των υγρών του στομάχου μας ελαττώνεται.
- Ένα σαμπουάν είναι κατάλληλο για το δέρμα, αν το pH του κυμαίνεται από 7-8,5.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μαγειρικό αλάτι (NaCl) στο φαγητό.

2. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη ή τύπο.

Το γαστρικό υγρό περιέχειοξύ (τύπος:.....), από την υπερέκκριση του οποίου μπορεί να νιώσουμε στο στομάχι. Για την αντιμετώπισή τους, χρησιμοποιούμε, τα οποία περιέχουν

Εφαρμογές

5.2 Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή: σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά

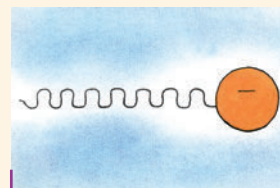


- Στις τουαλιέτες σχηματίζεται πέτρα (πουρί), η οποία αποτελείται κυρίως από ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), άλας που δε διαλύεται στο νερό. Για τη διάλυση της πέτρας χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν υδροχλωρικό οξύ (HCl).
- Για την απομάκρυνση λεκέδων από λίπη χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν βάσεις. Τα ήπια καθαριστικά περιέχουν αμμωνία (NH_3), ενώ τα δραστικά υδροξείδιο του νατρίου (NaOH). Τα καθαριστικά των φούρνων και τα αποφρακτικά σωληνώσεων περιέχουν υδροξείδιο του νατρίου, δηλαδή καυστική σόδα (NaOH).

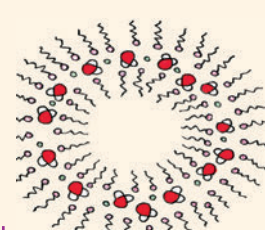
- Τα σαπούνια είναι **άλατα ορισμένων οξέων που χαρακτηρίζονται λιπαρά με νάτριο**.

Η απορρυπαντική τους ικανότητα οφείλεται στο ότι το ένα τμήμα του ανιόντος τους (το λιπόφιλο τμήμα) έλκεται ισχυρά από τα λίπη και τα λάδια, ενώ το άλλο (το υδρόφιλο τμήμα) από το νερό.

- Όταν το σαπούνι διαλύεται στο νερό και έρχεται σε επαφή με το λεκέ, το λιπόφιλο τμήμα «κολληθεί» στο λίπος και το υδρόφιλο μένει στη διαχωριστική επιφάνεια νερού-λίπους. Στη συνέχεια σχηματίζονται σφαιρικές σταγόνες λίπους-σαπουνιού, που ονομάζονται μικκύλια, και παρασύρονται στο νερό αφήνοντας την επιφάνεια καθαρή.



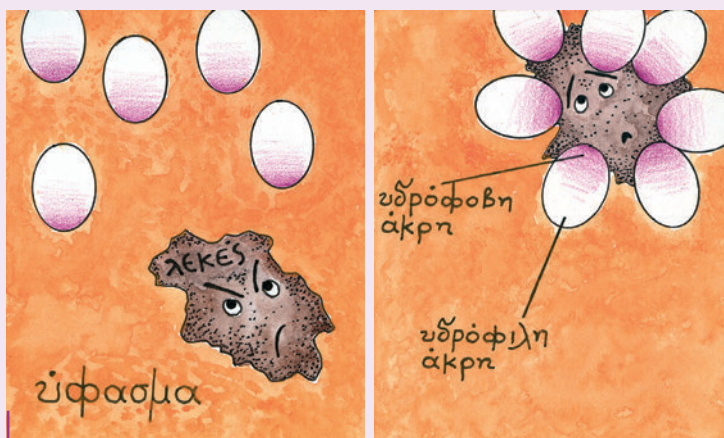
Σχηματική αναπαράσταση του ανιόντος ενός σαπουνιού



Σχηματική αναπαράσταση της δράσης των σαπουνιών

Απορρυπαντικά φτιάχτηκαν πρώτη φορά από τους Σουμέριους το 2.500 π.Χ. από λίπη ζώων και τη στάχτη κάποιου φυτού. Σήμερα οι πρώτες ύλες για τα απορρυπαντικά είναι προϊόντα του πετρελαίου και ουσίες όπως το ανθρακικό νάτριο και διάφορα φωσφορικά άλατα. Τα απορρυπαντικά περιέχουν επίσης συστατικά που απομακρύνουν τα κατιόντα ασβεστίου (Ca^{2+}) από το νερό και το «μαλακώνουν», βάσεις που ρυθμίζουν το pH σε τιμές πάνω από 7, ένζυμα που αποσυνθέτουν πρωτεϊνικά υλικά (αίμα, αυγό, γάλα) και συστατικά που κάνουν τα ρούχα να αστράφτουν.

- Το κύριο συστατικό τους προσκολλάται στο λεκέ και σχηματίζονται μικκύλια τα οποία ανεβαίνουν στην επιφάνεια του διαλύματος.



Το απορρυπαντικό επιτίθεται στο λεκέ.



- Τα δραστικά συστατικά των απορρυπαντικών συγκεντρώνονται στην επιφάνεια και δημιουργούν με τα μόρια του νερού τη «σαπουνάδα». Ένα από τα συστατικά τους, χρησιμοποιείται για να μαλακώσει το σκληρό νερό με απομάκρυνση των κατιόντων Ca^{2+} και Mg^{2+} . Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται με μετατροπή τους σε **φωσφορικά άλατα**. Τα άλατα αυτά όμως έχουν ως σημαντικό μειονέκτημα ότι προκαλούν τη γρήγορη ανάπτυξη των φυκιών (**ευτροφισμός**) στα νερά στα οποία καταλήγουν μέσω των αστικών αποβλήτων.

Σκεφθείτε: Πώς θα μπορούσαμε, χωρίς να υποβαθμίσουμε την ποιότητα της ζωής μας, να προστάξουμε το περιβάλλον από την αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών;

Η ποικιλία και η ευρεία χρήση των απορρυπαντικών είναι εξαιρετικό παράδειγμα της συνεισφοράς της Χημείας στην παραγωγή αποτελεσματικών και χρήσιμων προϊόντων.



Εκατομμύρια τόνοι απορρυπαντικού για πιάτα χρησιμοποιήθηκαν για να καθαρίσουν τις ακτές της Αλάσκας από την πετρελαιοκηλίδα που δημιουργήθηκε με το ναυάγιο του Exxon Valdez.

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- Το NaOH είναι πιο ισχυρό καθαριστικό από την αμμωνία.
 - Για τον καθαρισμό μιας φραγμένης από λίπη αποχέτευσης χρησιμοποιούμε οξύ.
 - Τα σαπούνια είναι ουσίες που έχουν την ιδιότητα να «διαλύουν» τα λίπη.
 - Για τον καθαρισμό της πέτρας (CaCO_3) στις τουαλέτες χρησιμοποιούμε ισχυρά καθαριστικά, όπως το NaOH .
 - Η αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα.
 - Για να καθαρίσουμε λεκέδες από λίπη σε πιάτα και κατσαρόλες χρησιμοποιούμε υγρά πιάτων που περιέχουν NaOH .
- 2. Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις με έναν ή περισσότερους χημικούς τύπους από τον παρακάτω πίνακα:**
- Για να απομακρύνουμε το πουρί από τις τουαλέτες χρησιμοποιούμε υγρά καθαρισμού που περιέχουν
 - Για τον καθαρισμό των φούρνων από τα λίπη και τα λίδια χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν.....

1. NH_3 2. HCl 3. NaOH 4. Na_3PO_4

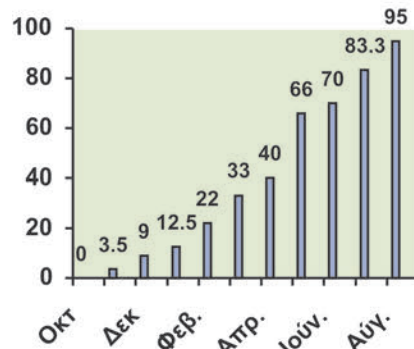
Ας κάνουμε οικονομία...

α. Στο περιβάλλον: Η αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων σε ποσότητες που τα φυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν έχει ως αποτέλεσμα το πέρασμά τους στο πόσιμο νερό και τη θάλασσα με τις βροχές. Στο πόσιμο νερό τα **νιτρικά ιόντα είναι τοξικά, ενώ τα φωσφορικά προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού** στα νερά στα οποία χύνονται.



β. Σε χρήματα: Τα λιπάσματα κοστίζουν χρήματα και, αν δε χρησιμοποιηθούν σωστά, το κόστος τους είναι μεγαλύτερο από το κέρδος που αποφέρει η αύξηση της παραγωγής.

Και πώς θα γίνει αυτό; Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λίπασμα στις σωστές ποσότητες την κατάλληλη εποχή, όταν τα φυτά το έχουν ανάγκη.



% ποσοστό της απορρόφησης του αζώτου του εδάφους από καλλιέργεια που φυτεύτηκε τον Οκτώβρη κατά μήνα

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

- Ο δυόσμος ευδοκίμει σε εδάφη με pH 7 έως 8. Είναι δυνατό να καλλιεργηθεί σε ένα ηφαιστειογενές έδαφος;
- Παρατηρώντας προσεκτικά τον πίνακα 5 να αντιστοιχίσετε τις καλλιέργειες της στήλης Α του διπλού πίνακα με τα εδάφη της στήλης Β.
- Ένας αγρότης θέλει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή και ελέγχει την οξύτητα του εδάφους του χωραφιού του.
 - Αν ο αγρότης βρήκε το $\text{pH} = 5$, το έδαφος του χωραφιού του είναι:
 - όξινο
 - βασικό
 - ουδέτερο
 - Για να καταφέρει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή με επιτυχία θα πρέπει να προσθέσει:
 - υδροχλωρικό οξύ
 - υδροξείδιο του ασβεστίου
 - νιτρικό οξύ
 - Ποια από τα φυτά του πίνακα 5 θα μπορούσε να καλλιεργήσει στο έδαφος αυτό, χωρίς καμία παρέμβαση; Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- Ένα συνθετικό λίπασμα αναγράφει στη σακούλα του τους αριθμούς 12-5-10.
 - Να εξηγήσετε τι πληροφορίες μάς δίνουν αυτοί οι αριθμοί.
 - Γιατί είναι απαραίτητο να προστίθενται στο έδαφος λιπάσματα;
 - Ποια είδη λιπασμάτων υπάρχουν;
 - Ποιες χημικές ουσίες περιέχουν τα συνηθισμένα συνθετικά λιπάσματα;
 - Είναι σωστό να χρησιμοποιούνται τα λιπάσματα ανεξέλεγκτα;
- Ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα μπορεί να προκύψουν από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων;

καλλιέργεια	pH εδάφους
1. μήλα	5,0
2. ρεμόνια	4,8
3. λάχανα	6,5
4. πατάτες	5,5

Εφαρμογές

5.4 Προστατεύοντας τον πλανήτη από την όξινη βροχή



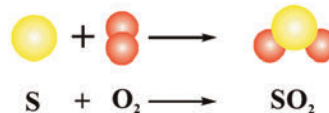
Δάσος κατεστραμμένο από την όξινη βροχή

Κατά τη δεκαετία του 1980 ήρθε στο προσκήνιο το φαινόμενο της όξινης βροχής, ως υπεύθυνης για την καταστροφή λιμνών, ποταμών, δασών αλλήλα και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς σε όλο τον πλανήτη. Η όξινη βροχή, συνέπεια της έντονης βιομηχανικής δραστηριότητας των τελευταίων δεκαετιών, έχει pH συχνά κάτω από 4. Αυτό σημαίνει ότι είναι πάνω από 10 φορές πιο όξινη από την κανονική βροχή, η οποία έχει pH μεταξύ του 5 και του 6 (κυρίως λόγω του διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει).

Ψάχνοντας να βρούμε γιατί η βροχή έγινε πιο όξινη

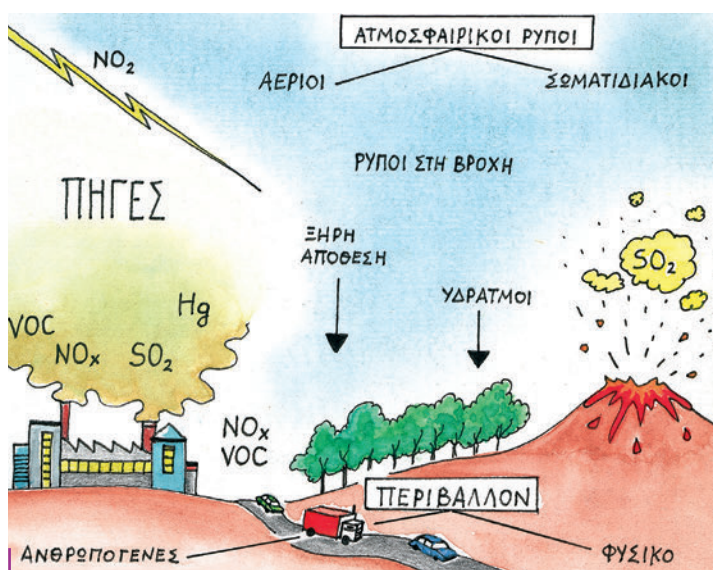
Η όξινη βροχή εμφανίστηκε σε βιομηχανικές περιοχές, όπου η ανάλυση του αέρα έδειξε ότι περιέχει οξείδια του θείου (SO_2 , SO_3) και του αζώτου (NO , NO_2), τα οποία συμβολίζονται SO_x και NO_x .

- Τα SO_x παράγονται σε βιομηχανικές περιοχές, όπου υπάρχουν θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, χαλυβουργεία και γενικά βιομηχανίες που χρησιμοποιούν κάρβουνο (γαιάνθρακες). Οι γαιάνθρακες περιέχουν πάντοτε θείο, το οποίο κατά την καύση τους καίγεται και αυτό σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στις βιομηχανίες που δε χρησιμοποιούν φίλτρα, το SO_2 διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.

- Τα NO_x παράγονται κυρίως σε αστικές περιοχές, όπου κυκλοφορούν πολλά αυτοκίνητα. Σχηματίζονται από το άζωτο και το οξυγόνο του αέρα μέσα στους κινητήρες των αυτοκινήτων, λόγω των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που επικρατούν σε αυτούς.





Η παραγωγή των ρύπων που ευθύνονται για την όξινη βροχή

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

2

Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

 <p>Μέταλλα και διατροφή</p>	 <p>Μέταλλα – Τεχνολογία Τέχνη και πολιτισμός</p>	 <p>Οι Εποχές του σιδήρου και του χαλκού ή πώς τα υλικά καθόρισαν τον πολιτισμό</p>
 <p>Γυαλί και κεραμικά</p>	<p>ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΛΚΑΛΙΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΑΝΘΡΑΚΑΣ ΚΑΙ ΠΥΡΙΤΙΟ ΑΛΟΓΟΝΑ</p>	 <p>Από την άμμο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τις οπτικές ίνες «Το ταξίδι του πυριτίου στο χρόνο»</p>
 <p>Πώς τα ανθρακικά άλατα άλλαξαν τη ζωή μας «Τσιμέντα και σκυρόδεμα»</p>	<p>Αλογόνα Για να μην κολλήσει το αυγό στο τηγάνι, για να πίνουμε κρύο νερό και για τον κλιματισμό</p> 	<p>Αλογόνα και φωτογραφία</p> 

1. Ο περιοδικός πίνακας

Σε αυτό το μάθημα θα μελετήσουμε ένα από τα πιο σημαντικά «εργαλεία» της Χημείας, τον **περιοδικό πίνακα**. Οι άνθρωποι από τη φύση τους θέλουν να πετυχαίνουν σπουδαία αποτελέσματα καταναλώνοντας το λιγότερο δυνατό κόπο και χρόνο. Για το σκοπό αυτό προσπαθούν να ομαδοποιούν τα πράγματα με βάση κοινά κριτήρια ή κοινές ιδιότητες. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **ταξινόμηση** και διευκολύνει τη διαχείριση όλων των τομέων της ζωής. Για παράδειγμα, η αναζήτηση στα ράφια ενός βιβλιοπωλείου είναι πιο εύκολη όταν τα βιβλία είναι ταξινομημένα κατά θέμα ή κατά συγγραφέα. Οι επιστήμονες δεν υστερούν σε οργάνωση και γι' αυτό ομαδοποιούν με κριτήριο ομοιότητες ή κοινές συμπεριφορές. Στη Φυσική οι δυνάμεις μεταξύ των σωμάτων διακρίνονται σε επαφής και από απόσταση, στη Βιολογία οι οργανισμοί διακρίνονται σε ασπόνδυλους και σπονδυλωτούς με κριτήριο το είδος του σκελετού τους. Στη Χημεία η ταξινόμηση των χημικών στοιχείων έγινε με βάση την **περιοδικότητα**, δηλαδή την επανάληψη των ιδιοτήτων τους με καθορισμένο τρόπο. Με την ταξινόμηση επιτυγχάνεται η μελέτη κατά ομάδες και όχι ξεχωριστά για κάθε άτομο-μέλος της ομάδας και διευκολύνεται η **επικοινωνία**.



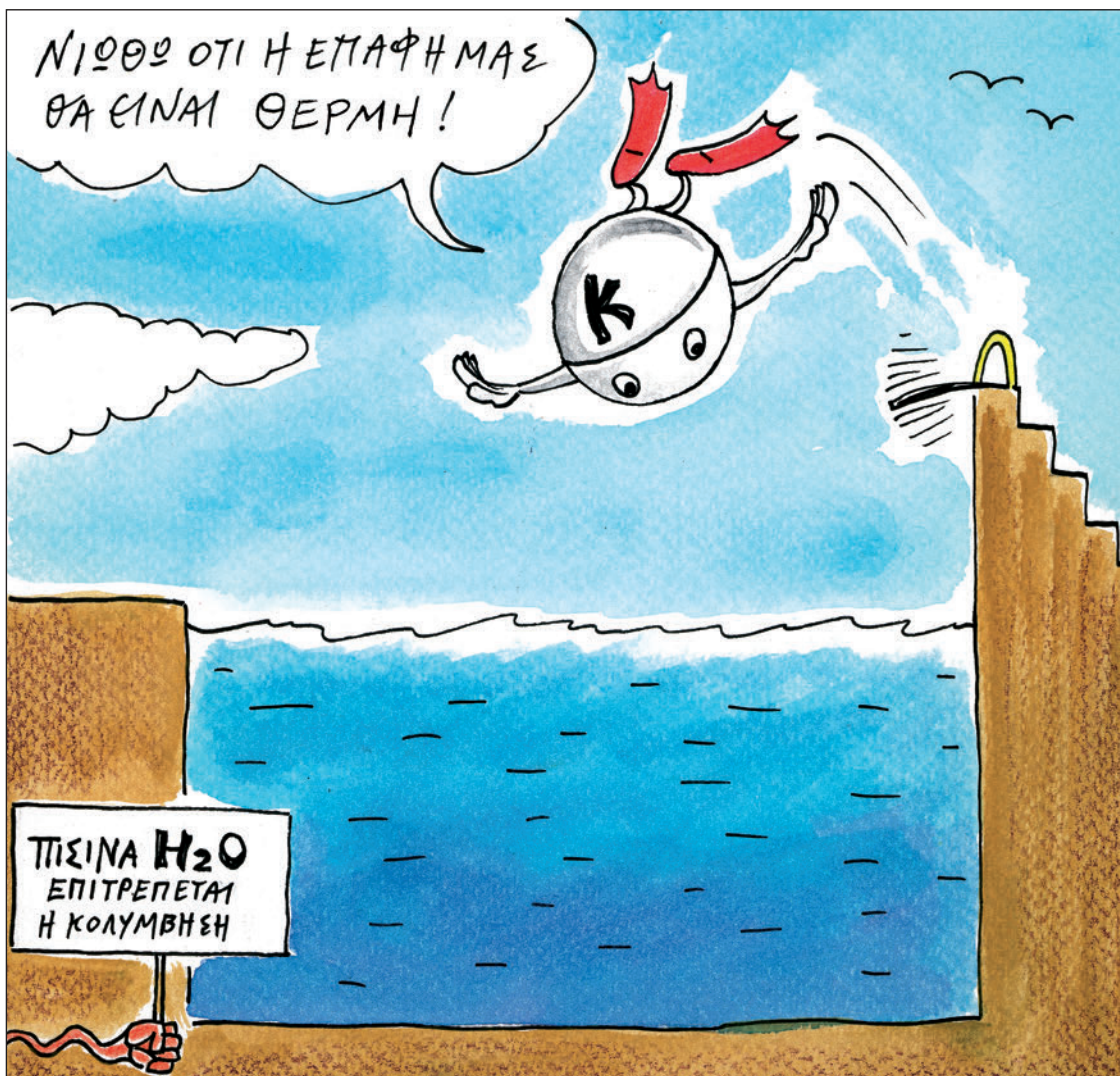
Έννοιες κλειδιά: αλκάλια • αλκαλικές γαίες • αλλογόνα • αμέταλλα • ατομικός αριθμός • ευγενή αέρια • μέταλλα • ομάδα • περίοδος

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να διατυπώνετε το νόμο της περιοδικότητας και με βάση αυτόν να ερμηνεύετε την κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα.
2. Να περιγράφετε τη σύγχρονη μορφή του περιοδικού πίνακα.
3. Να εντοπίζετε στον περιοδικό πίνακα χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.
4. Να εντοπίζετε στον περιοδικό πίνακα τα μέταλλα και τα αμέταλλα.

2. Τα αλκάλια

Οι λέξεις σόδα και ποτάσα, νάτριο και κάλιο χρησιμοποιούνται συχνά στην καθημερινή μας ζωή. Γνωρίζετε όμως ότι όλες αυτές οι λέξεις σχετίζονται με τις **στάχτες των φυτών**; Η αραβική λέξη για τις στάχτες των φυτών είναι **al qali**, ενώ η επίσης αραβική λέξη **qalaj** σημαίνει καμένος, αποτεφρωμένος. Από τις λέξεις αυτές προέρχεται τόσο η λέξη **αλκάλια** όσο και η λέξη **κάλιο**, το όνομα ενός από τα χημικά στοιχεία που ανήκουν στα αλκάλια.



Έννοιες κλειδιά: αλκάλια • περιοδικός πίνακας • σημείο τήξης • σημείο πήξης • κατιόν
• ηλεκτρόνιο

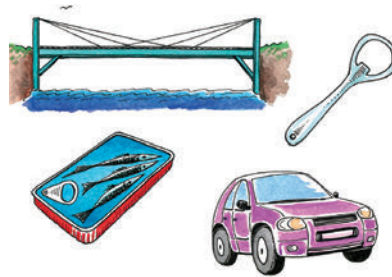
Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να εντοπίζετε τη θέση των αλκαλίων στον περιοδικό πίνακα.
2. Να αναφέρετε ορισμένες κοινές ιδιότητες των αλκαλίων.
3. Να διαπιστώνετε πειραματικά ορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες του νατρίου και του καλίου.
4. Να γράφετε τις ιοντικές εξισώσεις της αντίδρασης ενός αλκαλίου με το νερό.

3. Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων

Η προϊστορία και η ιστορία του ανθρώπου σηματοδοτήθηκαν από τη χρήση των υλικών. Ανάμεσα στον άνθρωπο και τα υλικά αναπτύχθηκε μια σχέση αμφίδρομης εξέλιξης.

Τον προϊστορικό άνθρωπο, που χρησιμοποιούσε την πέτρα ως μοναδικό υλικό για την κατασκευή εργαλείων και όπλων κατά την παλαιολιθική και νεολιθική εποχή, διαδέχθηκε ο άνθρωπος που ανακάλυψε πως η ζωή του θα γινόταν πιο εύκολη με τη χρήση των μετάλλων. Η «Εποχή του χαλκού» και η «Εποχή του σιδήρου» που ακολούθησε σήμαναν την αυγή του **πολιτισμού**, όπως τον ξέρουμε σήμερα.



Έννοιες κλειδιά: απλή αντικατάσταση • δραστικότητα • κράματα • μέταλλα • οξύ
• περιοδικός πίνακας

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

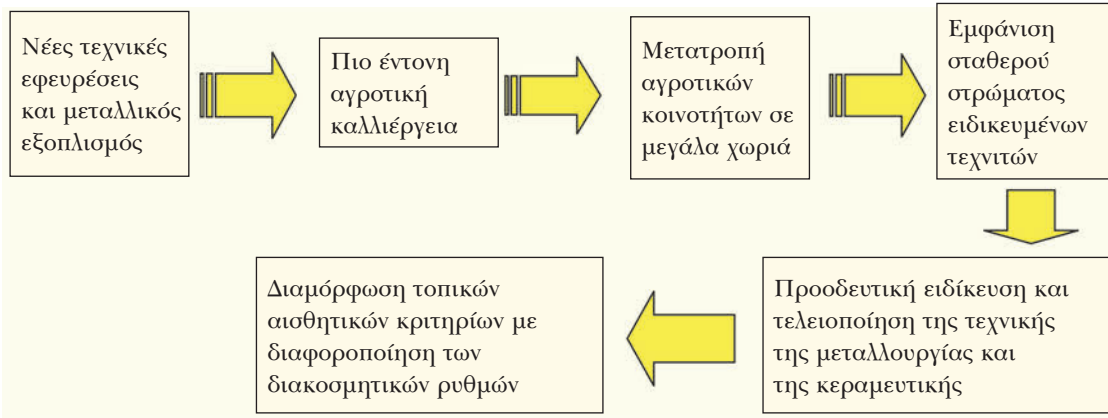
1. Να επισημαίνετε τη θέση των μετάλλων στον περιοδικό πίνακα των στοιχείων.
2. Να αναφέρετε τις βασικές φυσικές ιδιότητες των μετάλλων.
3. Να προβλέπετε τα προϊόντα που παράγονται όταν ένα μέταλλο προστίθεται σε αραιό διάλυμα οξέος ή σε διάλυμα άλατος ενός άλλου μετάλλου.
4. Να γράφετε τις ιοντικές εξισώσεις των παραπάνω αντιδράσεων.
5. Να διαπιστώνετε τη διαφορά δραστικότητας μεταξύ δύο μετάλλων.
6. Να συσχετίζετε τη χρήση των μετάλλων και των κραμάτων με τις κατάλληλες κατά περίπτωση ιδιότητες.

Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων

Μεσόγειο. Οι μεγάλες αυτοκρατορίες της Αιγύπτου, των Χετταίων και των Μυκηνών κατέρρευσαν και η συσσωρευμένη ιδεολογική κληρονομιά και τεχνογνωσία αποτέλεσε το σπέρμα της δημιουργίας αυτόνομων πολιτισμών και οικονομίας στην Ελλάδα (Γεωμετρικός πολιτισμός) και στην Ιταλία (Βιλανόβιος πολιτισμός).

Η χρήση του σιδήρου αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα *αλληλεπίδρασης συστημάτων*, τα οποία φαινομενικά δε σχετίζονται. Είχε καταλυτική επίδραση στον τρόπο ζωής και την κοινωνική οργάνωση, όπως σχηματικά απεικονίζεται παρακάτω:

Τα γεγονότα αυτά που έχουν σχέση με τον υλικό πολιτισμό απεικονίζουν τα πρώιμα στάδια



του σχηματισμού «λαών». Τα γένη ή οι φυλές οι οποίες συγκρότησαν ένα μεγάλο οικιστικό κέντρο απόκτησαν κοινά πολιτισμικά, θρησκευτικά, αισθητικά και άλλα κριτήρια, τα οποία αποτελούν προϋπόθεση για τη δημιουργία συλλογικής συνείδησης.

Δραστηριότητα 1: Διαβάζοντας προσεκτικά το κείμενο και ανατρέχοντας στο βιβλίο της Ιστορίας της Α' Γυμνασίου και σε εγκυκλοπαίδειες, να καταγράψετε σε ποιους τομείς της ζωής είχε επίδραση η ανακάλυψη και χρήση του χαλκού κατά τους προϊστορικούς χρόνους.

Το ίδιο να κάνετε για την ανακάλυψη και χρήση του σιδήρου.

Δραστηριότητα 2: Στο κείμενο αναφέρεται: «Η χρήση του σιδήρου αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα *αλληλεπίδρασης συστημάτων*, τα οποία φαινομενικά δε σχετίζονται. Είχε καταλυτική επίδραση στον τρόπο ζωής και την κοινωνική οργάνωση». Να μελετήσετε αν υπήρξαν υλικά τα οποία είχαν μεγάλη επίδραση στη ζωή των ανθρώπων κατά τον 20ό αιώνα και να περιγράψετε την επίδρασή τους.

6. Τα αλογόνα

Όπως είδαμε στο κεφάλαιο για τα οξέα, τις βάσεις και τα άλατα, από το μαγειρικό αλάτι (χλωριούχο νάτριο, NaCl) πήρε το όνομά της μια ολόκληρη κατηγορία χημικών ενώσεων, τα άλατα.

Τα χημικά στοιχεία που ανήκουν στη 17η ομάδα του περιοδικού πίνακα ονομάζονται αλογόνα, επειδή «γεννούν άλατα». Πράγματι, τα στοιχεία αυτά αντιδρούν εύκολα με τα περισσότερα μέταλλα και σχηματίζουν άλατα. Διαλύματα αλογόνων και ενώσεών τους συναντάμε συχνά στην καθημερινή μας ζωή. Το μαγικό καφετί βάμμα ιωδίου, που απολυμαίνει καθημερινά τις πηλγές εκατομμυρίων ανθρώπων, είναι διάλυμα του αλογόνου ιωδίου, σε οινόπνευμα. Το πόσιμο νερό και το νερό στις πισίνες απολυμαίνεται με ένα άλλο αλογόνο, το χλώριο, και οι παππούδες των σύγχρονων φωτογραφιών, οι ασπρόμαυρες φωτογραφίες, οφείλουν την ύπαρξή τους σε ένα άλλος ενός άλλου αλογόνου, του βρομίου.



Έννοιες κλειδιά: αλογόνα • δυσδιάλυτα • καταβύθιση

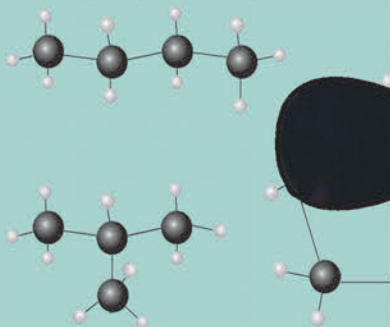
Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να εντοπίζετε τη θέση των αλογόνων στον περιοδικό πίνακα.
2. Να αναφέρετε τις κυριότερες φυσικές ιδιότητες των αλογόνων.
3. Να ανιχνεύετε πειραματικά τα αλογόνα στα άλατά τους.
4. Να γράφετε τις ιοντικές εξισώσεις των αντιδράσεων στις οποίες στηρίζεται η ανίχνευση των αλογόνων.
5. Να αναφέρετε εφαρμογές και χρήσεις των αλογόνων στην καθημερινή ζωή και στη βιομηχανία.

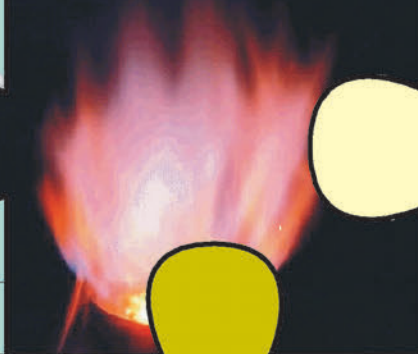
Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

3

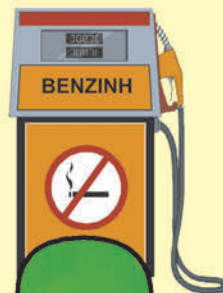
Υδρογονάνθρακες



Η καύση



Ορυκτά καύσιμα



Πολυμερή και
πλαστικά

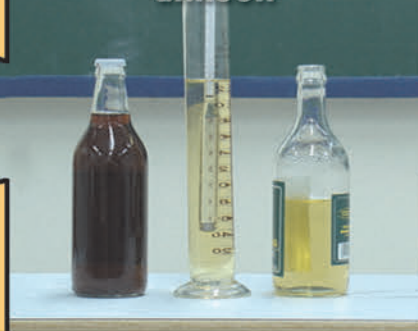


ΚΟΣΜΟΣ
ΦΤΙΑΓΜΕΝΟΣ
ΑΠΟ ΑΝΘΡΑΚΑ

Ο κύκλος του
άνθρακα



Ζυμώσεις και
αλκοόλη



Παράπλευρες
απώλειες



Τα θρεπτικά
συστατικά

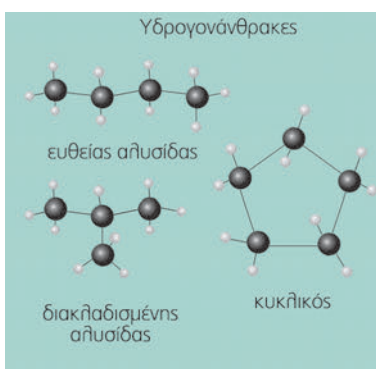
1.1 Γενικά

Οι υδρογονάνθρακες είναι μια μεγάλη ομάδα ενώσεων που, όπως δηλώνει και το όνομά τους, αποτελούνται μόνον από άτομα άνθρακα και υδρογόνου. Ο αριθμός τους είναι μεγαλύτερος από 7 εκατομμύρια. Το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο είναι η κύρια πηγή παραγωγής υδρογονανθράκων. Ο μεγάλος αριθμός τους και η ανάγκη για ουσιαστική μελέτη των ιδιοτήτων και των μεθόδων παρασκευής τους υποχρέωσε τους χημικούς να τους ταξινομήσουν σε ομάδες είτε με βάση τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας είτε με τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα μεταξύ τους.

Γιατί ο άνθρακας σχηματίζει τόσες πολλές ενώσεις;

Ο κυριότερος λόγος είναι η ιδιαίτερη ικανότητα που έχουν τα άτομα του άνθρακα να συνδέονται μεταξύ τους και να σχηματίζουν ανοικτές αλυσίδες και κλειστές αλυσίδες, που ονομάζονται δακτύλιοι.

1.2 Ταξινόμηση υδρογονανθράκων



Σκελετός των υδρογονανθράκων είναι η ανθρακική αλυσίδα και με βάση τη μορφή της οι υδρογονάνθρακες διακρίνονται σε:

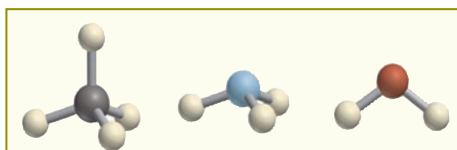
- **άκυκλους**, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν ανοικτές αλυσίδες. Σε αυτές τα άτομα του άνθρακα ή είναι διατεταγμένα στη σειρά (*ευθεία αλυσίδα*) ή διακλαδίζονται (*διακλαδισμένη αλυσίδα*) και
- **κυκλικούς**, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κλειστές αλυσίδες, δηλαδή *δακτύλιους*.

Με βάση τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα, οι υδρογονάνθρακες διακρίνονται σε:

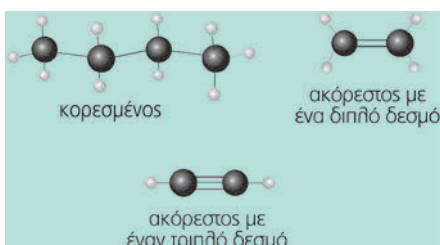
- κορεσμένους και
- ακόρεστους.

Κορεσμένοι ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στους οποίους όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με έναν *απλό δεσμό*.

Ακόρεστοι ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στους οποίους δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με *διπλό* ή με *τριπλό δεσμό*.



Στο προσομοίωμα του μεθανίου, το άτομο του άνθρακα συνδέεται με 4 άτομα υδρογόνου και λέμε ότι ο άνθρακας σχηματίζει 4 δεσμούς με άλλα άτομα άνθρακα, υδρογόνου ή άλλων στοιχείων και το υδρογόνο σχηματίζει 1 δεσμό. Αντίστοιχα στα άλλα προσομοιώματα της αμμωνίας και του νερού, φαίνεται ότι το άζωτο σχηματίζει 3 δεσμούς και το οξυγόνο 2 δεσμούς με το υδρογόνο.

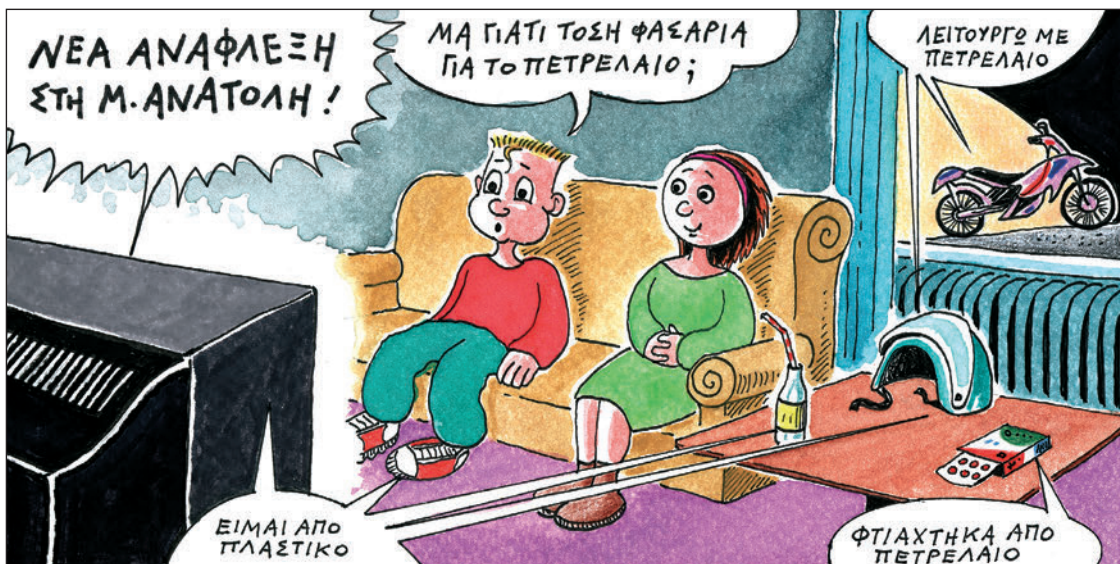


Οι άκυκλοι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες ονομάζονται *αλκάνια*. Οι άκυκλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό ονομάζονται *αλκένια* και οι άκυκλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με έναν τριπλό δεσμό ονομάζονται *αλκίνια*.

2. Πετρέλαιο-Φυσικό αέριο-Πετροχημικά



Ο 20ός αιώνας χαρακτηρίστηκε, όχι άδικα, αιώνας της ταχύτητας, γιατί παρατηρήθηκε μια έκρηξη στην ανάπτυξη των μεταφορών και της επικοινωνίας. Η ανάπτυξη της βιομηχανίας των αυτοκινήτων, των αεροπλάνων αλλά και των υπόλοιπων μεταφορικών μέσων δε θα μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς την αξιοποίηση του πετρελαίου. Το **πετρέλαιο ως καύσιμο** χρησιμοποιείται και για τη θέρμανση και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για αστική, αγροτική και βιομηχανική χρήση. Όμως, όπως ανέφερε ο Mendeleev, «το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται», γιατί αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή πολλών χρήσιμων προϊόντων, όπως τα απορρυπαντικά, τα φάρμακα, τα πλαστικά και πολλά άλλα. Πολλές από τις γεωπολιτικές και οικονομικές ανακατατάξεις του 20ού αιώνα είχαν ως στόχο τον έλεγχο των κοιτασμάτων του πετρελαίου που χαρακτηρίστηκε **μαύρος χρυσός**.



Έννοιες κλειδιά: πετρέλαιο • φυσικό αέριο • κλασματική απόσταξη • αριθμός οκτανίου
• πετροχημικά • πολυμερισμός • πλαστικά

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να απαριθμείτε τα κυριότερα συστατικά του πετρελαίου.
2. Να περιγράφετε με συντομία τη διαδικασία σχηματισμού των κοιτασμάτων του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.
3. Να αναφέρετε σε τι αποσκοπούν η αποσκόπιση και η κλασματική απόσταξη.
4. Να αναφέρετε τα κύρια συστατικά του φυσικού αερίου και τις χρήσεις του.
5. Να συγκρίνετε ως καύσιμα το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.
6. Να αναφέρετε διάφορα πετροχημικά προϊόντα που βρίσκονται στο περιβάλλον σας.
7. Να αποδίδετε τον πολυμερισμό με χημικές εξισώσεις και προσομοιώματα.
8. Να διακρίνετε τα πλαστικά από τα πολυμερή.
9. Να συνεκτιμάτε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών.

Πετρέλαιο-Φυσικό αέριο-Πετροχημικά

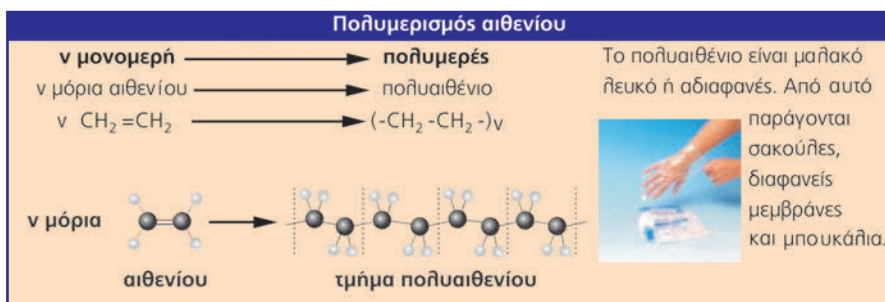
παραγωγής προϊόντων από το πετρέλαιο ονομάζεται **Πετροχημεία**. Πολλά από τα αντικείμενα καθημερινής χρήσης παράγονται από το πετρέλαιο. Τα στυλό και τα περισσότερα μέρη του υπολογιστή είναι κατασκευασμένα από πλαστικό που παράγεται από το πετρέλαιο. Τα απορρυπαντικά, τα συνθετικά χρώματα και τα συνθετικά υφάσματα είναι προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας.

2.7 Πολυμερισμός

Ο πιο απλός ακόρεστος υδρογονάνθρακας με 1 διπλό δεσμό είναι το αιθένιο. Σε κατάλληλες συνθήκες πολλά μόρια αιθενίου μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους και να δώσουν ένα γιγαντιαίο μόριο το οποίο ονομάζεται πολυαιθένιο ή πολυαιθυλένιο. Το αιθένιο είναι το *μονομερές* και το πολυαιθένιο το *πολυμερές*. Η αντίδραση αυτή είναι ο πολυμερισμός του αιθενίου και αποδίδεται σχηματικά στον ακόλουθο πίνακα.

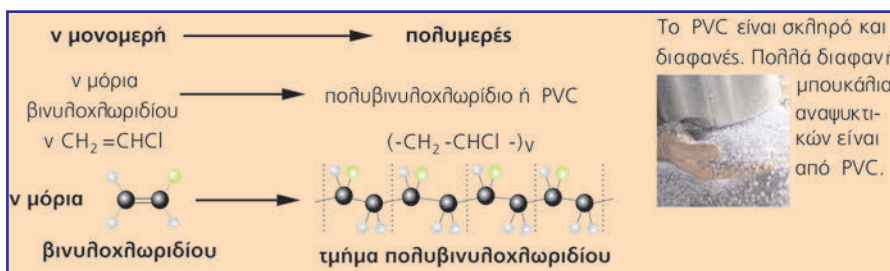


Το καγιάκ, το κράνος και η ισοθερμική στολή του αθλητή είναι φτιαγμένα από πλαστικό.



Πολυμερισμός είναι η χημική αντίδραση κατά την οποία πολλά μόρια ίδιων ή διαφορετικών οργανικών ενώσεων, που ονομάζονται μονομερή, ενώνονται και σχηματίζουν μακρομόρια, τα πολυμερή.

Με ανάλογο τρόπο γίνεται και ο πολυμερισμός του χλωροαιθενίου ή βινυλοχλωριδίου και σχηματίζεται το πολυβινυλοχλωρίδιο ή PVC.



2.8 Τι είναι τα πλαστικά;

Πιθανόν να έχετε ακούσει τα ονόματα των πλαστικών πολυαιθυλένιο, PVC, Teflon, νάιλον, τεχνητό καουτσούκ και να έχετε αναρωτηθεί τι ουσίες να είναι αυτές.

Πλαστικά είναι τα υλικά τα οποία έχουν ως κύριο συστατικό ένα πολυμερές και διάφορες πρόσθετες ουσίες.

Πετρέλαιο-Φυσικό αέριο-Πετροχημικά

Σε ό,τι αφορά την παραγωγή και τη διαχείριση της ενέργειας, η πιο δημοφιλής λύση είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τις οποίες αναφέρουμε συνοπτικά.

1. Κυψέλες καυσίμων-υδρογόνου
2. Ήλιος
3. Άνεμος
4. Βιομάζα-Βιοντίζελ
5. Ωκεανοί
6. Γεωθερμικά πεδία

Η επιστήμη της Χημείας έχει αναπτύξει ένα σοβαρό προβληματισμό για τη μείωση των επικινδύνων ουσιών στις διεργασίες σχεδιασμού, παραγωγής και εφαρμογής χημικών προϊόντων, στα πλαίσια μιας νέας φιλοσοφίας της Χημείας, η οποία ονομάζεται **Πράσινη Χημεία**.

Επιγραμματικά αναφέρουμε μερικές από τις 12 αρχές της Πράσινης Χημείας.

1. Η πρόληψη παραγωγής αποβλήτων.
2. Ο σχεδιασμός για ενεργειακή αποτελεσματικότητα.
3. Η χρήση ανανεώσιμων πρώτων υλών.
4. Η μείωση των ενδιάμεσων παραγώγων.
5. Ο σχεδιασμός αποικοδομήσιμων προϊόντων.

*Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συμποσίου
Πράσινη Χημεία και Βιώσιμη Ανάπτυξη*

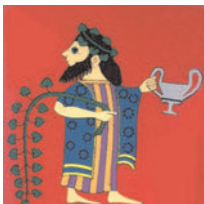
<http://www.epa.gov/greenchemistry/>,
<http://www.chemistry.org/portal/a/c/s>

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΣΤΟΧΟΙ

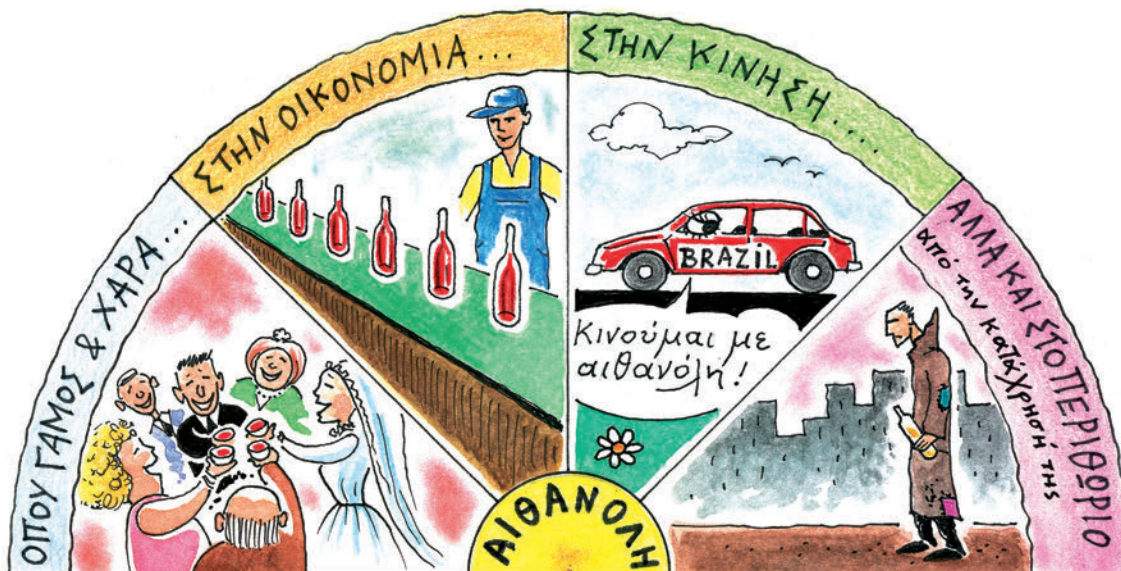
1. **α.** Από τι αποτελείται, και πώς σχηματίστηκε το αργό πετρέλαιο;
β. Το αργό πετρέλαιο είναι ανανεώσιμος φυσικός πόρος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
γ. Σε ποιες διεργασίες πρέπει να υποβληθεί το αργό πετρέλαιο, ώστε να παράγει χρήσιμα προϊόντα;
δ. Ποιες είναι οι δύο κυριότερες χρήσεις του πετρελαίου κατά τη γνώμη σας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. 1, 2, 3
2. **α.** Από τι αποτελείται και πώς σχηματίστηκε το φυσικό αέριο;
β. Το φυσικό αέριο είναι ανανεώσιμος φυσικός πόρος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
γ. Να αναφέρετε τρεις λόγους για τους οποίους είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί το φυσικό αέριο ως καύσιμο έναντι του πετρελαίου. 1, 2, 4
3. Τι είναι η Πετροχημεία; Να αναφέρετε τέσσερα πετροχημικά προϊόντα που χρησιμοποιείτε στην καθημερινή σας ζωή. 5
4. **α.** Τι είναι τα πλαστικά και με ποια χημική αντίδραση παρασκευάζονται τα βασικά συστατικά τους;
β. Να αναφέρετε ένα πλαστικό ευρείας χρήσης, τη χημική εξίσωση με την οποία παρασκευάζεται, το βασικό συστατικό του και τις χρήσεις του.
γ. Τα πολυμερή παράγονται μόνο στα εργαστήρια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
δ. Να αναφέρετε τρεις λόγους για τους οποίους η χρήση των πλαστικών είναι τόσο διαδεδομένη και δύο λόγους για τους οποίους η χρήση τους δημιουργεί προβλήματα. 6, 7, 8

3. Η αιθανόλη



«Οίνος ευφραίνει καρδίαν ανθρώπου» Ψαλμός 103ος, στίχος 15.

Η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών με μέτρο είναι από την αρχαιότητα συνδεδεμένη με τις ευχάριστες και τις εορταστικές στιγμές της ανθρώπινης ζωής. Στην αρχαία ελληνική μυθολογία, ο θεός **Διόνυσος**, για να ευχαριστήσει το βασιλιά της Αιτωλίας Οινέα του χάρισε ένα κλήμα αμπελιού που έφερε από μια μακρινή χώρα. Για να συντηρήσει το κλήμα στο μακρινό του ταξίδι, τύλιξε τις ρίζες του με λάσπη και το φύλαξε διαδοχικά σε ένα κόκαλο αηδονιού, σε ένα κόκαλο λιονταριού και σε ένα κόκαλο γουρουνιού. Ο Οινέας φύτεψε το κλήμα και όταν έβγαλε ζουμερά σταφύλια έφαγε μερικά και τα υπόλοιπα τα πάτησε και τα έκανε μούστο. Σύντομα ο μούστος ζυμώθηκε, έγινε κρασί και πρόσφερε χαρά σε όσους το δοκίμασαν. Όμως το κρασί πήρε τα καλά και τα κακά των ζώων με τα οποία μεταφέρθηκε το κλήμα του αμπελιού. Στην αρχή της οινοποίησης ο άνθρωπος κεληπαδίδει σαν πουλί, όποιος πει παραπάνω αγριεύει σαν λιοντάρι και αν το παρακάνει χάνει τον έλεγχό του και συμπεριφέρεται σαν γουρούνι.



Έννοιες κλειδιά: αιθανόλη • αλκοολικός βαθμός • ένζυμα • ζυμώσεις

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να αναφέρετε παραδείγματα γνωστών από την καθημερινή σας ζωή ζυμώσεων.
2. Να συσχετίζετε τη δράση ενζύμων και καταλυτών.
3. Να αναφέρετε το συντακτικό τύπο, τις φυσικές ιδιότητες και την καύση της αιθανόλης.
4. Να αναφέρετε παραδείγματα αλκοολούχων ποτών και των πρώτων υλών από τις οποίες παρασκευάζονται.
5. Να προσδιορίζετε πειραματικά την περιεκτικότητα των αλκοολούχων διαλυμάτων σε αιθανόλη.
6. Να εκτιμάτε τις επιπτώσεις της κατάχρησης του αλκοόλη στον ανθρώπινο οργανισμό.

4. Υδατάνθρακες-Πρωτεΐνες-Λίπη

Η έκφραση «το αυτοκίνητό μου τρώει πολλή βενζίνη» δείχνει μια πραγματικότητα. Οι υδρογονάνθρακες είναι αποθήκες ενέργειας τις οποίες καίει το αυτοκίνητο, για να λειτουργήσει. Σε ορισμένες χώρες, όπως η Βραζιλία, ως αποθήκες ενέργειας στα αυτοκίνητα χρησιμοποιούνται και οι αλκοόλες. Όπως τα αυτοκίνητα έτσι και οι ζωντανοί οργανισμοί καίνε άλλες αποθήκες ενέργειας που τις βρίσκουν στις τροφές. Οι αποθήκες αυτές είναι οργανικές ενώσεις που «καίνε» οι οργανισμοί.

Τροφές ονομάζονται τα προϊόντα που προέρχονται από τα φυτά ή τα ζώα και τα οποία προσλαμβάνει ο άνθρωπος, για να πάρει θρεπτικά συστατικά.



Έννοιες κλειδιά: αμινοξέα • άμυλο • γλυκόζη • έλαια • κυτταρίνη • λίπη • πρωτεΐνες • υδατάνθρακες • φωτοσύνθεση

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να διαπιστώνετε πειραματικά την ύπαρξη του άνθρακα σε ορισμένες οργανικές ουσίες.
2. Να αναφέρετε τους σημαντικότερους υδατάνθρακες.
3. Να αναφέρετε ποιες ουσίες ονομάζονται πρωτεΐνες.
4. Να αναφέρετε τις κυριότερες βρώσιμες λιπαρές ουσίες και τη βιολογική αξία τους.
5. Να εκτιμάτε το ρόλο των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών στους οργανισμούς.
6. Να συμπεραίνετε ότι ο άνθρακας είναι ένα από τα απαραίτητα στοιχεία της ζωής ύλης.
7. Να συνδέετε τα κύρια στάδια του κύκλου του άνθρακα με διαδικασίες ανοικοδόμησης, αποικοδόμησης και ανταλλαγής ενέργειας.

Λεξιλόγιο

A **Αιθανόλη ή οινόπνευμα** ονομάζεται η αλκοόλη με τύπο $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ η οποία παράγεται από την αλκοολική ζύμωση της γλυκόζης και αποτελεί το κύριο συστατικό των οινοπνευματωδών ποτών.

Άλας είναι κάθε χημική ένωση η οποία αποτελείται από ιόντα και μπορεί να προκύψει από την εξουδετέρωση ενός οξέος από μια βάση.

Αλκάλια ονομάζονται τα στοιχεία της 1ης ομάδας του περιοδικού πίνακα, πλην του υδρογόνου.

Αλκαλικές γαίες ονομάζονται τα στοιχεία της 2ης ομάδας του περιοδικού πίνακα.

Αλκοολικός βαθμός ονομάζεται η %v/v περιεκτικότητα ενός αλκοολούχου ποτού σε οινόπνευμα.

Αλογόνα ονομάζονται τα στοιχεία της 17ης ομάδας του περιοδικού πίνακα.

Απλή αντικατάσταση ονομάζεται η αντίδραση στην οποία ένα μέταλλο αντικαθιστά κατιόντα υδρογόνου σε ορισμένα διαλύματα οξέων ή ιόντα ενός άλλου μετάλλου λιγότερο δραστικού από αυτό σε διαλύματά του.

Ατομικός αριθμός ονομάζεται ο αριθμός πρωτονίων του πυρήνα ενός ατόμου.

B **Βάση**, σύμφωνα με τη θεωρία Arrhenius, ονομάζεται κάθε ένωση, η οποία, όταν διαλύεται στο νερό, παρέχει ανιόντα υδροξειδίου, OH^- .

Βασικός χαρακτήρας ονομάζεται το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των βάσεων.

Δ **Δείκτες** είναι οι χημικές ουσίες που το χρώμα τους αλλάζει ανάλογα με το pH του διαλύματος στο οποίο προστίθενται.

E **Ένζυμα ή βιοκαταλύτες** ονομάζονται οι πρωτεϊνικής φύσης οργανικές ουσίες οι οποίες αυξάνουν την ταχύτητα μιας ζύμωσης.

Εξουδετέρωση ονομάζεται η αντίδραση:
 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Ευγενή αέρια ονομάζονται τα στοιχεία της 18ης ομάδας του περιοδικού πίνακα, τα οποία είναι χημικά αδρανή.

Z **Ζυμώσεις** ονομάζονται οι αντιδράσεις μετατροπής οργανικών ουσιών σε άλλες απλούστερες με τη βοήθεια ενζύμων.

Θ **Θρεπτικά συστατικά** ονομάζονται οι ουσίες που λαμβάνονται από τις τροφές και χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη και συντήρηση του οργανισμού.

I **Ιόν** είναι ένα φορτισμένο άτομο ή συγκρότημα ατόμων που προκύπτει με αποβολή ή πρόσληψη ηλεκτρονίων. Το αρνητικά φορτισμένο ονομάζεται ανιόν και το θετικά φορτισμένο ονομάζεται κατιόν.

K **Καύση** ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με οξυγόνο η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και ίσως φωτός.

Κλασματική απόσταξη είναι η διαδικασία διαχωρισμού ενός υγρού μείγματος με βάση τα διαφορετικά σημεία βρασμού των συστατικών του.

Κονιάματα ονομάζονται τα μείγματα που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές για τη σύνδεση των οικοδομικών υλικών.

Κράματα είναι τα υλικά που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα στοιχεία από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι μέταλλο και εμφανίζουν τις ιδιότητες των μετάλλων.

Κύκλος άνθρακα είναι η κυκλική διαδικασία με την οποία ο άνθρακας και οι ενώσεις του ανακυκλώνονται μεταξύ του φυτικού, ζωικού και ανόργανου βασίλειου.

Λ **Λιπάσματα** είναι ουσίες οι οποίες προστίθενται στο έδαφος για να αναπληρώσουν τα στοιχεία τα οποία καταναλώνουν τα φυτά.

M **Μέταλλα** ονομάζονται τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα τα οποία εμφανίζουν ένα σύνολο κοινών ιδιοτήτων, όπως μεγάλη πυκνότητα,

Λεξιλόγιο

θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, στερεή φυσική κατάσταση και άλλες.

Ο **Ομάδα** ονομάζεται κάθε κατακόρυφη στήλη του περιοδικού πίνακα.

Όξινη βροχή ονομάζεται η βροχή όταν το pH της είναι μικρότερο από 4,5, δηλαδή σημαντικά μικρότερο από το pH της κανονικής βροχής.

Όξινος χαρακτήρας ονομάζεται το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των οξέων.

Οξύ, σύμφωνα με τη θεωρία Arrhenius, ονομάζεται κάθε ένωση η οποία, όταν διαλύεται στο νερό, παρέχει κατιόντα υδρογόνου, H^+ .

Οπτικές ίνες είναι συνθετικές ίνες από γυαλί υψηλής καθαρότητας, το οποίο παρασκευάζεται από χαλαζία, και χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση της ακτινοβολίας.

Π **Περιοδικός πίνακας** είναι ο πίνακας κατάταξης των χημικών στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό.

Περιοδικότητα είναι η με κανονικό τρόπο επανάληψη ενός φαινομένου ή μιας ιδιότητας.

Περίοδος ονομάζεται κάθε οριζόντια γραμμή του περιοδικού πίνακα.

Πετρέλαιο ονομάζεται το μείγμα υγρών κυρίως υδρογονανθράκων το οποίο σχηματίστηκε στη φύση σε υπόγειες ή υποθαλάσσιες κοιλότητες από την αποικοδόμηση οργανικών υλών σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων.

pH είναι ένας αριθμός που μετράει την περιεκτικότητα ενός υδατικού διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου, H^+ , και μας επιτρέπει να χαρακτηρίζουμε ένα διάλυμα ως όξινο ή βασικό ή ουδέτερο.

Πεχαμετρικό χαρτί είναι ένα ειδικό χαρτί εμποτισμένο σε μείγμα διαφόρων δεικτών που μας επιτρέπει να μετράμε το pH ενός διαλύματος κατά προσέγγιση.

Πεχάμετρο είναι ένα ηλεκτρονικό όργανο προσδιορισμού του pH ενός διαλύματος με μεγάλη ακρίβεια.

Πολυμερή ονομάζονται οι φυσικές ή συνθετικές ουσίες των οποίων τα μόρια προκύπτουν από τη συνένωση μεγάλου αριθμού μορίων μονομερών.

Πρωτεΐνες ονομάζονται οι μακρομοριακές ενώσεις οι οποίες προκύπτουν από τη συνένωση με καθορισμένη αλληλουχία μεγάλου αριθμού αμινοξέων με πεπτιδικούς δεσμούς.

Τ **Τσιμέντο** ονομάζεται το υδατοπαγές κονίαμα το οποίο παρασκευάζεται από ασβεστόλιθους σε ποσοστό 75% και αργιλοπηριτικά υλικά σε ποσοστό 25%.

Υ **Υδατάνθρακες ή σάκχαρα** ονομάζεται μια μεγάλη κατηγορία οργανικών ενώσεων που περιέχουν άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Το υδρογόνο και το οξυγόνο συνήθως βρίσκονται στο μόριο της ένωσης σε αναλογία ατόμων 2:1.

Υδρογονάνθρακες ονομάζονται οι οργανικές χημικές ουσίες οι οποίες αποτελούνται μόνο από άνθρακα και υδρογόνο.

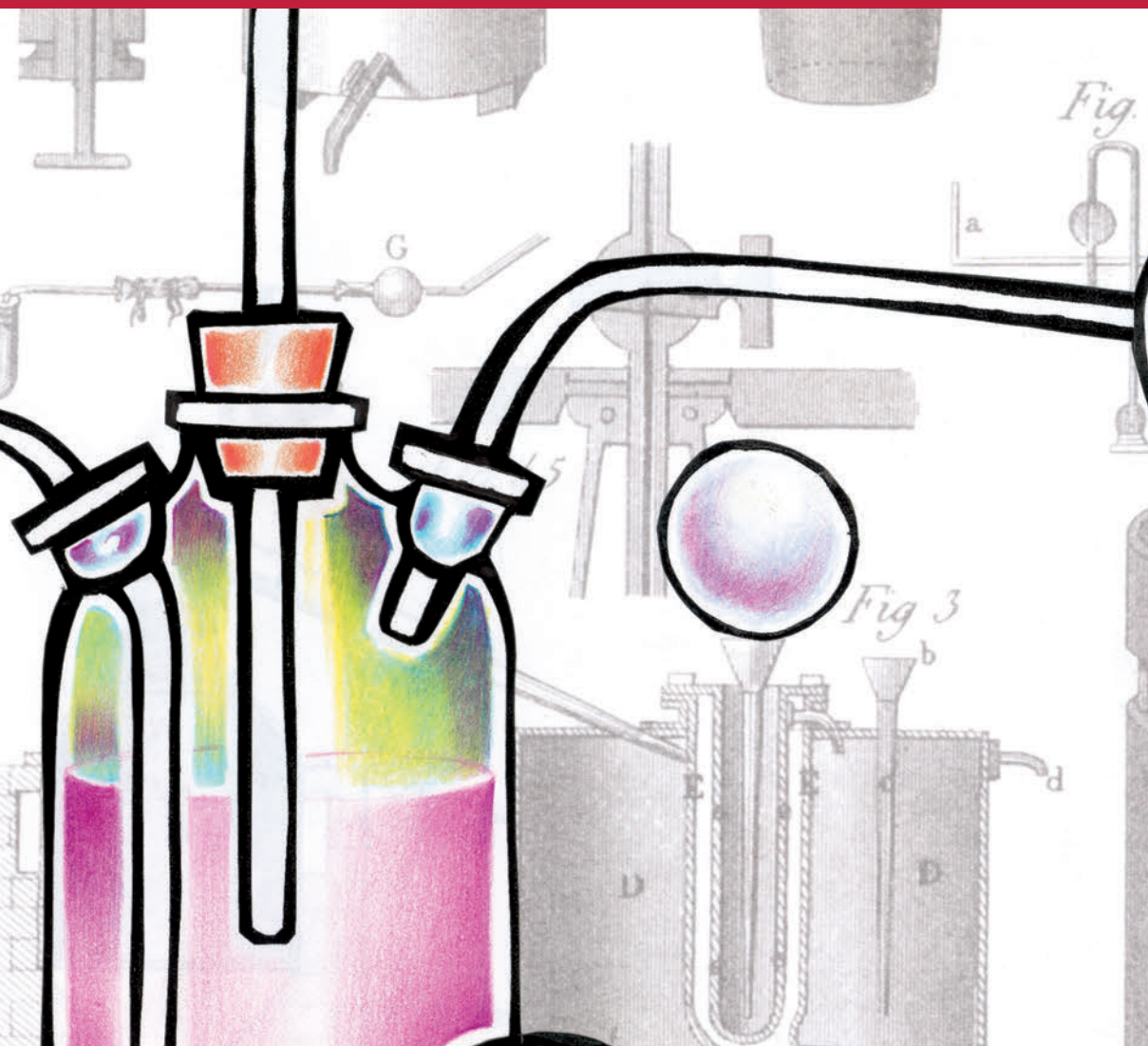
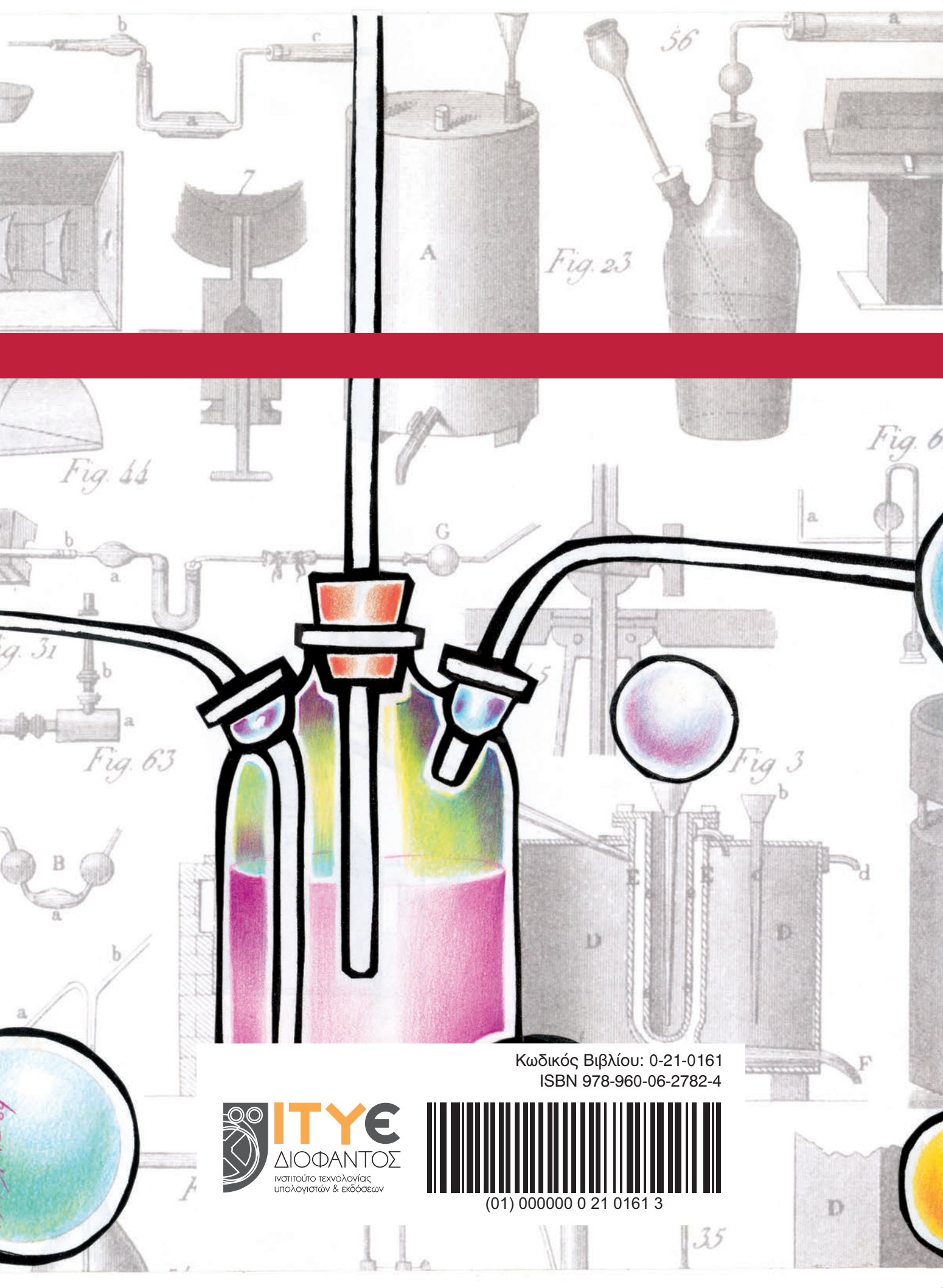
Φ **Φυσικό αέριο** ονομάζεται το αέριο μείγμα μικρών υδρογονανθράκων, κυρίως μεθανίου, το οποίο σχηματίστηκε σε φυσικές κοιλότητες από την αποικοδόμηση οργανικών υλών και χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

— Βιβλιογραφία

- American Chemical Society, «Chemistry in Context», McGraw-Hill HE, 2000.
- Atkins-Beran, «General Chemistry», W.H. Freeman, 1990.
- Atkins-Jones, «Chemical Principles», W.H. Freeman & Co, 2000.
- Atkins, «Το περιοδικό βασίλειο», Κάτοπτρο, 1995.
- Baeza D., «Física Y Química», EDITORIAL TEIDE, 1995.
- Βάρβογλης Α.Γ., «Χημείας απόσταγμα», Τροχαλία, 1992.
- Βάρβογλης Α.Γ., «Η κρυφή γοητεία της Χημείας», Τροχαλία, 1994.
- Βάρβογλης Α.Γ., «Μεγάλοι Χημικοί», Ζήτη, 1995.
- Βουδούρης, «Τεχνολογία Τροφίμων», Ιωάννινα 1982.
- Carey F, «Organic Chemistry», McGraw-Hill, 2000.
- Γεωργάτσος, «Βιοχημεία», Θεσσαλονίκη 1980.
- Γεωργιάδου..., «Χημεία Γ΄ Γυμνασίου», ΟΕΔΒ, 1998.
- Chadwick, «Chemistry», G. Allen & Unwin Ltd, 1997.
- Chang R., «Chemistry», Mc Graw-Hill, 1996.
- Chang R., «Essential Chemistry», McGraw Hill, 2000.
- Clank J., «Longman GCSE Chemistry», Longman, 2003.
- Clayden J., «Organic Chemistry», Oxford, 2000.
- Conquest N., «Chemistry», Hodder Gibson, 1999.
- Ebbing-Gammon, «Γενική Χημεία», ΤΡΑΥΛΟΣ, 2002.
- Emsley J., «Nature's Building Blocks», OXFORD, 2003.
- Gallart..., «CIENCIAS DE LA NATURALESA-CREDIT 7», Mc Graw-Hill, 2000.
- Harvey D., «Modern Analytical Chemistry», Mc Graw-Hill, 2000.
- Herd Sandy, ..., «Chemistry» Leckie & Leckie, 2000.
- Hill J., Kolb D., «Chemistry for Changing Times», Prentice Hall, 2001.
- Hill G., «Chemistry counts», Hodder & Stoughton, 1986.
- Hill G. & Holman, «Chemistry in Context», Nelson, 1995.
- Leicester H., «Ιστορία της Χημείας», Τροχαλία, 1993.
- Lister-Renshaw, «Understanding Chemistry», S. Thornes Ltd, 1991.
- Μαυρόπουλος Μ., «Διδάσκω Χημεία», Σαββάλας, 1998.
- Mc Quarie-Rock, «General Chemistry», Freeman, 1991.
- Moore J., «Chemistry for Dummies», Willey, 2003.
- Murray, «Principles of organic Chemistry», Heinemann Ed., 1977.
- Salters Advanced Chemistry, «Chemical Storylines», Heinemann, 2000.
- Salters Advanced Chemistry, «Chemical Ideas», Heinemann, 2000.
- Sancez D., ..., «Física i Química», Grup Promotor Santillana, 2000.
- Stengers I.-Bensaude-Vincent B., «Ιστορία της Χημείας», Τραυλός, 1999.
- Τσίπης..., «Λεξικό της Χημείας», ΜΑΛΛΙΑΡΗΣ, 2003.
- Yurkanis, «Organic Chemistry», Prentice-Hall, 1992.

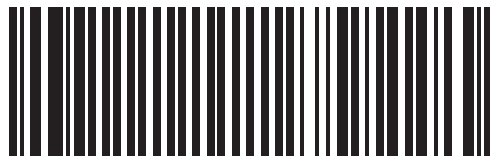
Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλειψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.



Κωδικός Βιβλίου: 0-21-0161
ISBN 978-960-06-2782-4

 **ITYE**
ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΕΚΔΟΣΕΩΝ



(01) 000000 0 21 0161 3