

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-Σκισσογράφος

ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ **Δήμητρα Αηλατζατζή**, 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

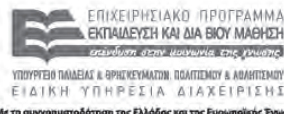
Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

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

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΜΑΚΕΤΑΣ,
ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΛΛΑΓΩΝ ΒΑΣΕΙ ΥΠΟΔΕΙΞΕΩΝ
ΤΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ,
ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ:
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ / Ι.Τ.Υ.Ε. «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος • Παύλος Παπαθεοφάνους • Φιλιλένια Σιδέρη

ΧΗΜΕΙΑ

Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



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 κλωριούχου 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
Αλυκές – 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 μέταλλα 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 αλκάλια

2.1 Γενικά.....	σελ.	53
2.2 Ιδιότητες των αλκαλίων	σελ.	53
Αλκάλια 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 λιγνίτες 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

3η Ενότητα: Η Χημεία του άνθρακα

1. Οι υδρογονάνθρακες

1.1 Γενικά	σελ.	81
1.2 Ταξινόμηση υδρογονανθράκων	σελ.	81
1.3 Καύση των υδρογονανθράκων	σελ.	82
1.4 Οι υδρογονάνθρακες ως καύσιμα	σελ.	84
1.5 Η ρύπανση της ατμόσφαιρας	σελ.	84
1.6 Μέτρα προστασίας από την ατμοσφαιρική ρύπανση	σελ.	85
Είναι θέμα... Χημείας	σελ.	86



2. Πετρέλαιο – Φυσικό αέριο – Πετροχημικά

2.1 Γιατί το πετρέλαιο είναι τόσο δημοφιλές;	σελ.	89
2.2 Σύσταση και σχηματισμός πετρελαίου και φυσικού αερίου	σελ.	89
2.3 Αποθείωση και κλασματική απόσταξη του πετρελαίου	σελ.	89
2.4 Σύσταση και χρήσεις του φυσικού αερίου	σελ.	91
2.5 Πλεονεκτήματα από τη χρήση του φυσικού αερίου	σελ.	91
2.6 Πετροχημικά	σελ.	91
2.7 Πολυμερισμός	σελ.	92
2.8 Τι είναι τα πλαστικά;	σελ.	92
2.9 Πολυμερή-πλαστικά	σελ.	93
2.10 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών	σελ.	93
Είναι θέμα... Χημείας	σελ.	94



3. Η αιθανόλη

3.1 Ζυμώσεις – Ένζυμα	σελ.	97
3.2 Αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη ή οινόπνευμα	σελ.	97
3.3 Αλκοολική ζύμωση	σελ.	97
3.4 Η καύση της αιθανόλης	σελ.	98
3.5 Αλκοολούχα ποτά	σελ.	98
3.6 Η φυσιολογική δράση της αιθανόλης	σελ.	99



4. Υδατάνθρακες – Πρωτεΐνες – Λίπη

4.1 Γενικά	σελ.	101
4.2 Υδατάνθρακες ή σάκχαρα	σελ.	101
4.3 Πρωτεΐνες	σελ.	104
4.4 Λίπη και έλαια	σελ.	105
4.5 Ο κύκλος του άνθρακα στη φύση	σελ.	105

Λεξιλόγιο	σελ.	109
Βιβλιογραφία	σελ.	111

Παρουσίαση του βιβλίου

1. Τα οξέα

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

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



Έννοιες κλειδιά: οξύ • οξίνος χαρακτήρας • δείκτες • κοινά υδατόγεννα κίτρικα pH • οξείδια

- Όταν θα έχετε μελετήσει τον ενότητα αυτή, θα μπορείτε:**
1. Να διαπιστώσετε τον όξινο χαρακτήρα ορισμένων προϊόντων του 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 αναγνώριζετε ορισμένα οξέα, όταν δίνονται οι μοριακοί τύποι τους.
 5. Να γράφετε τις χημικές εξισώσεις ασηματοποίησης ιόντων κατά τη διάλυση ορισμένων οξέων στο νερό.
 6. Να μετράτε το pH ενός διαλύματος με το πεχαμετρικό χαρτί.

Στην αρχή κάθε κεφαλαίου παρουσιάζονται με λόγια και εικόνες οι συνδέσεις του με την καθημερινή ζωή και παρουσιάζονται οι στόχοι της διδασκαλίας.

1.1 Ιδιότητες των οξέων

Τα υδατικά διαλύματα όλων των οξέων έχουν ορισμένους κοινές ιδιότητες. Μερικές από αυτές γίνονται αναζητήσιμες με το πείραμα που ακολουθεί.

ΠΕΙΡΑΜΑ Διεπιστήμονα μαθητές από τις ιδιότητες των οξέων.

- Παρασκευάζουμε ένα ξίδι.
1. Δοκιμάζουμε το χυμό του. Τι γράφει εκεί;
 2. Ρίχνουμε λίγο από το χυμό του σε ένα ποτήρι ζεστού νερού περιεχόμενο με λίγη σόδα. Τι συμβαίνει στο χυμό του ποτηριού;
 3. Ρίχνουμε λίγο από το χυμό του σε μισή λίτρη σόδα. Τι παρατηρούμε;
 4. Σε έναν καθαρό δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε ένα κομμάτι χρωματισμένου σφυρογείου και προσθέτουμε 20 ml οξικού υδατικού οξέος. Τι παρατηρούμε;

Οι βέλτερες που παρατήρησαν στο προηγούμενο πείραμα είναι χαρακτηριστικές των διαλυμάτων όλων των οξέων και όχι μόνο του κίτρικού οξέος που περιέχεται στο χυμό του λεμονιού ή του οξικού υδατικού οξέος.

1. Τα διαλύματα των οξέων έχουν όξινη γεύση.

Η χαρακτηριστική όξινη γεύση των οξέων γίνεται αντιληπτή, όταν πιούμε ένα φυσικό χυμό παρκαλάδας ή λεμονιάς, τα οποία περιέχουν κίτρικό οξύ, όταν τρώμε τη σόδα μας μαζί με ξίδι ή το οποίο περιέχει οξικό οξύ ή όταν τρώμε γουράρι ή το οποίο περιέχει γαλακτικό οξύ.

Προσοχή! Αποφεύγετε να δοκιμάσετε τη γεύση οξέων που υπάρχουν στο εργαστήριο, όπως ηρατικό οξύ, θειικό οξύ και υδροχλωρικό οξύ. Κινητοποιήστε τη μέγιστη αντιπροσωπεία.

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 μηλίτη της βρομοθυμόλης στο διάλυμα οξοχλωρικού οξέος, το διάλυμα θα πάρει κίτρινο χρώμα. Οι πιο συνηθισμένοι από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται στα χημικά εργαστήρια είναι το βόριο του φαινόλης, η φαινόλη, το μηλίτη της βρομοθυμόλης και η φαινοφθαλείνη.

Δείκτες περιλαμβάνει στο κόκκινο βιβλίο, στο τσάι, στα πέταλα πεύκων, στα άνθη, όπως τα κόκκινα τριαντάφυλλα, τα γέφυρα, οι πεταλιές, στα «παλιές» ρολόγια και αθήνα.

Τα οξέα

Και λίγη ιστορία...

Στα «Μήθηρες Ήρωες», που δημοσιεύονται το 1972, ο Ν. Λεωνίδης γράφει για τον εφευρέτη του πρώτου οξέος, δηλαδή του οξοχλωρικού οξέος.

«Το οξύ είναι σημαντικό εργαλείο για την επιστήμη και την τεχνολογία. Οξεία είναι τα μέλη της ομάδας των οξείων, τα οποία περιλαμβάνουν τα μέλη της ομάδας των οξείων και της ομάδας των οξείων».

Κάθε μάθημα παρουσιάζεται με τη βοήθεια ενός ή περισσοτέρων πειραμάτων για την καλύτερη κατανόηση των φαινομένων που εξετάζονται.

Στο τέλος του κεφαλαίου υπάρχουν κείμενα που το συνδέουν με την καθημερινή ζωή, τις άλλες επιστήμες και την τεχνολογία.

Και... ασκήσεις για την αξιολόγησή σας

Και κείμενα βοηθητικά για τις δραστηριότητες

Πρόταση μελέτης

ΜΟΥ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΔΥΣΚΟΛΗ Η ΧΗΜΕΙΑ. ΜΗΤΟΣ ΕΧΩ ΧΑΣΕΙ ΕΠΙΤΥΧΙΑ;



Τα ποτέ

Ποτέ δεν πρέπει να διαβάζετε Χημεία ξαπλωμένοι στον καναπέ.

Ποτέ δεν πρέπει να ξεκινάτε το διάβασμά σας, χωρίς να ξέρετε τι πρέπει να επιτύχετε.

Ποτέ δεν πρέπει να διαβάζετε αποσπασματικά ορισμένα κομμάτια από το μάθημα.

Ποτέ δεν πρέπει να αφήνετε κενά στις γνώσεις σας. Η επιστήμη της Χημείας είναι μια αλυσίδα γνώσεων. Αν χάσετε έναν κρίκο, η αλυσίδα διακόπτεται.

Ποτέ μην παραβλέπετε τα θέματα που δεν κατανοείτε! Αγαπάμε ό,τι καταλαβαίνουμε.

Ποτέ μην παραλείπετε να διαβάσετε τα παραθέματα, παρ' ό,τι δεν αποτελούν εξεταστέα ύλη.

Ποτέ μην επαναπαύεστε ότι επιτύχατε τους στόχους του μαθήματος χωρίς να τους ελέγξετε.

Ποτέ μην απογοητεύεστε αν τα αποτελέσματα της αυτοαξιολόγησης δεν είναι αυτά που θα θέλατε.

Τα πάντα

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.

Πάντα πρέπει να κάνετε μια καλή ανάγνωση στα εισαγωγικά κείμενα και τους στόχους του μαθήματος, ώστε να γνωρίζετε τι εξυπηρετεί καθετί που διαβάζετε.

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' ό,τι είναι πολύ σημαντικό, να τα διαβάζετε προσεκτικά, ώστε να αποκτήσετε ολοκληρωμένη εικόνα για το θέμα.

Πάντα πρέπει να διαβάζετε το μάθημα της ημέρας, ακόμη και αν είστε άρρωστοι, ώστε να μη δημιουργούνται κενά.

Αν αντιμετωπίσετε δυσκολίες στην κατανόηση εννοιών, απευθυνθείτε στο δάσκαλό σας της Χημείας, ώστε να επιλυθούν οι απορίες σας.

Πάντα να διαβάζετε τα παραθέματα γιατί είναι οι κρίκοι που συνδέουν τη Χημεία σας με την καθημερινή ζωή, τις άλλες επιστήμες και την τεχνολογία.

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 *Τετραδίου* σας.

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 μπορείτε να αντιμετωπίσετε τα θέματα, σημειώστε τα στον κατάλογο των αποριών σας και απευθυνθείτε στο δάσκαλό σας.

ΕΞΩ ΔΙΑΒΑΣΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΥΤΗ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΙΔΗ ΔΕΝ ΕΧΩ ΚΕΝΑ ΜΟΥ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΕΥΚΟΛΗ ΚΑΙ... ΔΥΣΚΟΛΑΤΙΚΗ!



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 • όξινος χαρακτήρας • δείκτες • κατιόν υδρογόνου
• κλίμακα pH • οξύτητα

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

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

1.1 Ιδιότητες των οξέων

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

ΠΕΙΡΑΜΑ Διαπιστώνουμε μερικές από τις ιδιότητες των οξέων.



Τι θα κάνουμε

Στύβουμε ένα λεμόνι.

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

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

Ας τις εξετάσουμε πιο αναλυτικά:

1. Τα διαλύματα των οξέων έχουν όξινη γεύση.

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



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

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

Οι **δείκτες** είναι χημικές ουσίες οι οποίες με την παρουσία οξέων αλληάζουν 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 φαινοϋλθαλεΐνη.

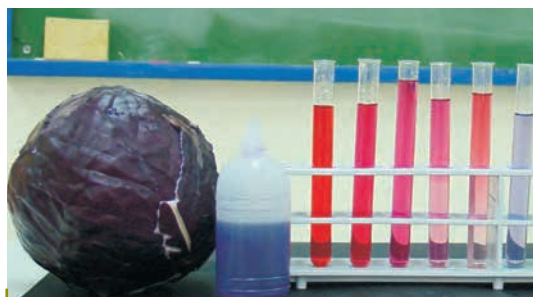
Δείκτες περιέχονται στο κόκκινο λάχανο, στο τσάι, στα πέταλα πολλών λουλουδιών, όπως τα κόκκινα τριαντάφυλλα, τα γεράνια, οι πετούνιες, στα «ιταλικά» ραδικία και αγγούρι.

Και λίγη ιστορία...

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

«Τα όξινα υγρά περιέχουν αιχμηρά σωματίδια, τα οποία προκαλούν 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 Lemery, ως χημικός του 17ου αιώνα, χτίζει λανθασμένα την άποψη για τα οξέα με πρωταγωνιστές τα σχήματα και την κίνηση.



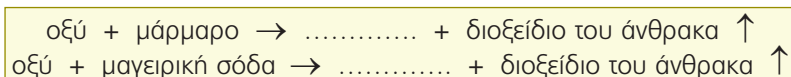
Διαλύματα οξέων με δείκτη «κόκκινο» λάχανο

Τα οξέα

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

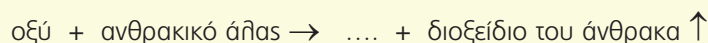
Αν ρίξουμε ξίδι πάνω σε μαγειρική σόδα ή σε μικρά κομμάτια μαρμάρου, θα παρατηρήσουμε σχηματισμό φυσαλίδων. Το οξικό οξύ που περιέχεται στο ξίδι αντιδρά με τη σόδα. Από τη χημική αντίδραση παράγεται ένα αέριο σε μορφή φυσαλίδων, το διοξείδιο του άνθρακα. Παρόμοια φαινόμενα θα παρατηρήσουμε αν αντί για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

Στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις πραγματοποιούνται οι χημικές αντιδράσεις:



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

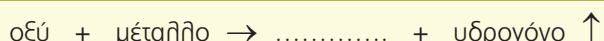
Τα διαλύματα των οξέων, κατά κανόνα, αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα.



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

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

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



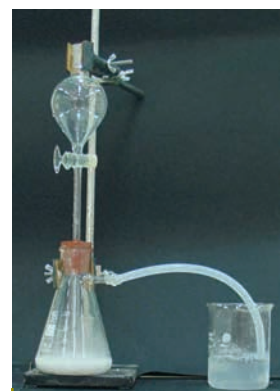
Μερικά μέταλλα, όπως ο χαλκός, δεν αντιδρούν με αυτά τα διαλύματα.

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

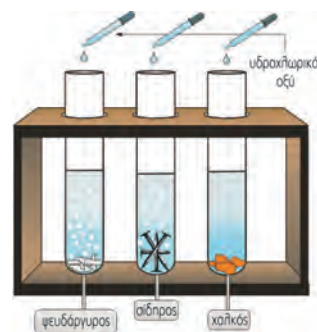
Όξινος χαρακτήρας

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 μέταλλα και παράγεται υδρογόνο.



Επίδραση διαλύματος υδροχλωρίου σε κομματάκια μαρμάρου



Επίδραση διαλύματος υδροχλωρίου σε ορισμένα μέταλλα

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

1.2 Οξέα κατά Arrhenius

Γιατί όμως τα διαλύματα 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:

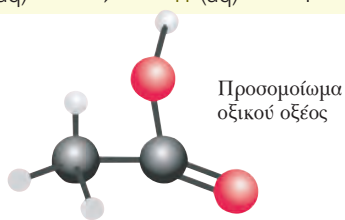
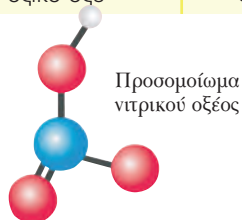
Οξέα ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H⁺).



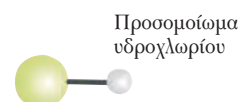
S. Arrhenius
(1859–1927)
Nobel Χημείας 1903

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

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



* 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 $\text{pH} = 1$ είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με $\text{pH} = 2,5$, το οποίο με τη σειρά του είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με $\text{pH} = 6,2$.

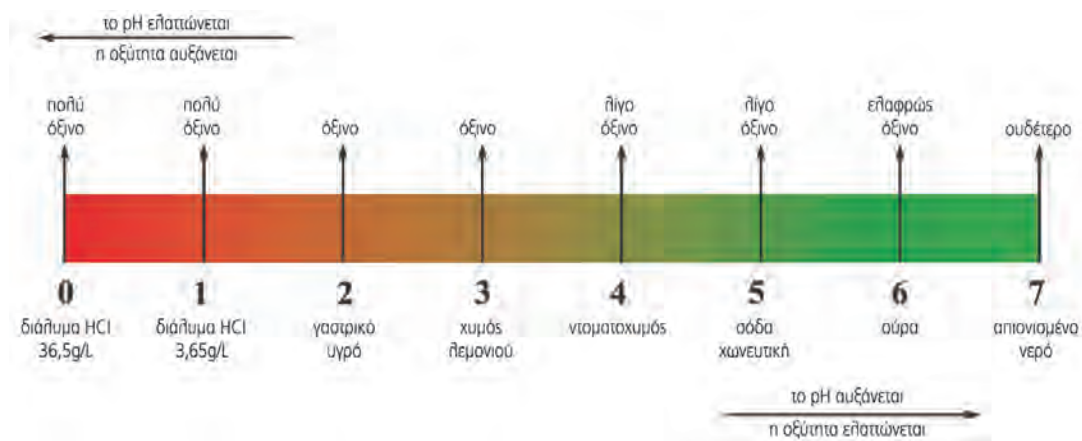
Οι κλίμακες στη ζωή μας

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

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

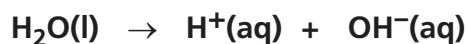
Και άλλες κλίμακες:

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



1.4 Το pH του καθαρού νερού

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



Από αυτή τη χημική εξίσωση φαίνεται ότι από τα μόρια του νερού παράγονται, εκτός από τα κατιόντα υδρογόνου, και ανιόντα 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 μεγθυντικό φακό, γιατί είναι πολύ-πολύ μικρά.