

ΧΗΜΕΙΑ

Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 2ος

**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»**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Δημήτριος Βλάχος

Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ

Πρόεδρος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου

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

Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου

Αντώνιος Σ. Μπομπέτσης

Σύμβουλος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου

Αναπληρωτής Επιστημ. Υπεύθ. Έργου

Γεώργιος Κ. Παληός

Σύμβουλος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου

Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγ. Ινστιτ.

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

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος,
Χημικός
Πάυλος Παπαθεοφάνους, *Γεωλόγος*
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης
Φιλλένια Σιδέρη, *Χημικός*

ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Μαρία Καμαριωτάκη-
Παπαρρηγοπούλου, *Επίκουρος*
καθηγήτρια του Παν/μίου Αθηνών
Σουλτάνα Λευκοπούλου,
Σχολική Σύμβουλος
Γεώργιος Πεπόνης, *Χημικός*
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ

Θεοδόσης Βρανάς,
Εικονογράφος - Σκιτσογράφος

ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Δήμητρα Αλτζατζή, Φιλολόγος
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ

Αντώνιος Μπομπέτσης,
Σύμβουλος του Π.Ι.

ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Παντελής Χανδρής, Ζωγράφος

ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΓΙΑ
ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ

Ομάδα Εργασίας

Αποφ. 16158/6-11-06 και

75142/Γ6/11-7-07 ΥΠΕΠΘ

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος
Παύλος Παπαθεοφάνους
Φιλλένια Σιδέρη**

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 2ος

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.



- 1: Λάδι ελιάς 2: Αλάτι
3: Orange juice 4: Cola
5: Lemonade 6: Γκαζόζα
7: Αποφρακτικό
8: Λίπασμα για φυτά κήπου κλπ

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 χρησιμοποιείται 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

εξωκυττάρριου 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.

α. Όταν νιώθουμε ξινίλες στο στόμαχι, μπορούμε να ανακουφιστούμε πίνοντας λεμονάδα.

β. Μετά από ένα καλό γεύμα, ιδίως αν συνοδεύεται από γλυκό, το pH των υγρών του στόματός μας ελαττώνεται.

γ. Ένα σαμπουάν είναι κατάλληλο για το δέρμα, αν το pH του κυμαίνεται από 7-8,5.

δ. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μαγειρικό αλάτι (NaCl) στο φαγητό.

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

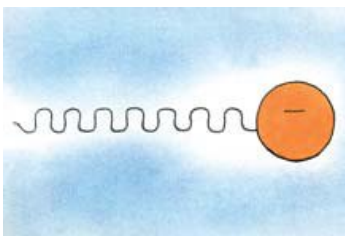
Το γαστρικό υγρό περιέχει οξύ (τύπος:), από την υπερέκκριση του οποίου μπορεί να νιώσουμε στο στομάχι. Για την αντιμετώπισή τους, χρησιμοποιούμε, τα οποία περιέχουν

5.2 Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή: σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά

● Στις τουαλέτες 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).

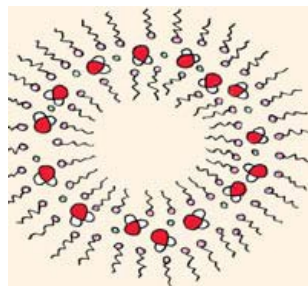


Σχηματική αναπαράσταση του ανιόντος ενός σαπουνιού

- 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 «κολλάει» 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 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 προστατέψουμε 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.

α. Το NaOH είναι πιο ισχυρό καθαριστικό από την αμμωνία.

β. Για τον καθαρισμό μιας φραγμένης από λίπη αποχέτευσης χρησιμοποιούμε οξύ.

γ. Τα σαπούνια είναι ουσίες που έχουν την ιδιότητα να «διαλύουν» τα λίπη.

δ. Για το καθαρισμό της πέτρας (CaCO_3) στις τουαλέτες χρησιμοποιούμε ισχυρά καθαριστικά, όπως το NaOH.

ε. Η αλόγιστη χρήση των απορρυπτικών μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα.

στ. 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:

α. Για να απομακρύνουμε το πουρί από τις τουαλέτες χρησιμοποιούμε υγρά καθαρισμού που περιέχουν

.....

β. Για τον καθαρισμό των φούρνων από τα λίπη και τα λάδια χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν.....

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

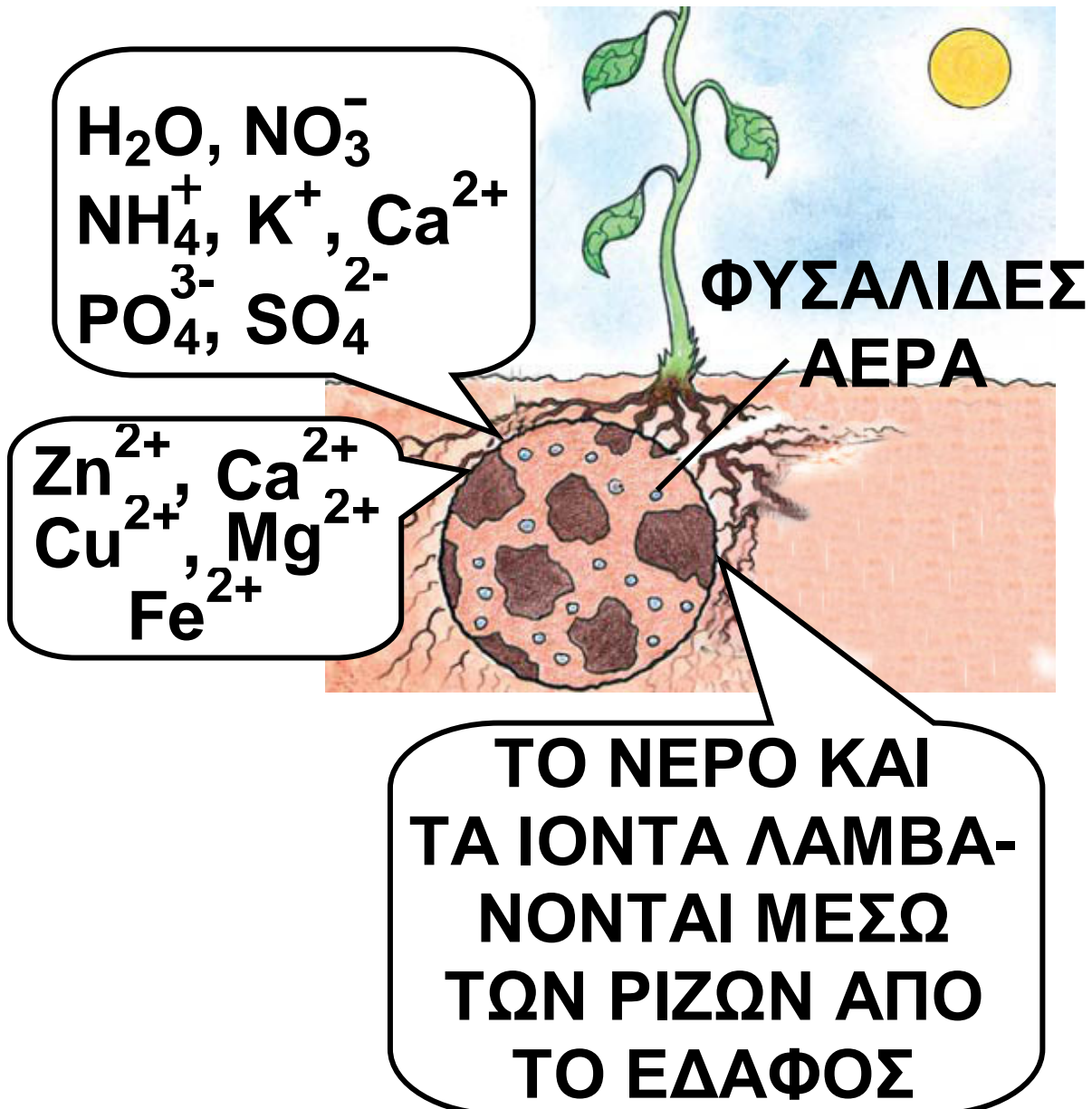
5.3 Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος...

Η ταχύτατη αύξηση του πληθυσμού της Γης σε συνδυασμό με τις ιδιαιτερότητες του κλίματος κάποιων περιοχών και την άνιση ανάπτυξη των ανεπτυγμένων κρατών σε σχέση με τον τρίτο κόσμο έχουν φέρει μπροστά στα μάτια της ανθρωπότητας έναν τεράστιο φόβο: το φάσμα της πείνας. Η υπέρτατη προσδοκία είναι να τρέφεται όλος ο κόσμος χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον. Αυτό σημαίνει να παράγεται αρκετή τροφή, σωστό είδος, την κατάλληλη στιγμή και στο κατάλληλο μέρος.

Τι χρειάζονται τα φυτά για να αναπτυχθούν;

Το έδαφος τα στηρίζει και τα τρέφει για να αναπτυχθούν μέσω των ριζών. Με τη βοήθεια της ηλιακής

ακτινοβολίας και του CO_2 της ατμόσφαιρας συνθέτουν γλυκόζη με μια διαδικασία που ονομάζεται φωτοσύνθεση.



Η οξύτητα του εδάφους

Το έδαφος έχει pH από 4 έως 8. Τα ασβεστολιθικά εδάφη έχουν pH μεγαλύτερο από 7, ενώ τα βαλτώδη ή τα ηφαιστειογενούς προέλευσης έχουν pH μικρότερο από 7. Με τη βροχή το έδαφος εμπλουτίζεται με κατιόντα υδρογόνου (H^+), οπότε γίνεται πιο όξινο. Κάθε είδος φυτού ευδοκιμεί σε έδαφος διαφορετικής οξύτητας και έτσι οι αγρότες πρέπει να ρυθμίζουν το pH του εδάφους ανάλογα με την καλλιέργεια. Για παράδειγμα, τα όξινα εδάφη «εξουδετερώνονται» με προσθήκη $Ca(OH)_2$.

 **Σκεφθείτε:**

Είναι δυνατό να καλλιεργήσουμε στάρι σε ασβεστολιθικά εδάφη;

Πίνακας 5: Τιμές pH στις οποίες ευδοκιμούν διάφορα φυτά

καλλιέργεια	pH
πατάτες	4,9
μήλα	5,0
λάχανα	5,4
σιτάρι	5,5
φασόλια	6,0
εσπεριδοειδή	6,0-7,0

Γιατί το έδαφος χάνει θρεπτικά συστατικά;

Η εντατική καλλιέργεια των εδαφών εξαντλεί τα αποθέματά τους σε θρεπτικά συστατικά και κυρίως σε αζωτούχες ενώσεις που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη των φυτών.

Το έδαφος χάνει τα θρεπτικά συστατικά του και κυρίως το άζωτο, γιατί:

1. το καταναλώνουν τα φυτά,

2. τα αμμωνιακά ιόντα σε βασικό περιβάλλον γίνονται αμμωνία, η οποία εξατμίζεται,

3. τα νιτρικά άλατα είναι ευδιάλυτα στο νερό και παρασύρονται με τη βροχή.



Προσθέτοντας θρεπτικά συστατικά

Η λύση για την αναπλήρωση των απωλειών του εδάφους είναι η προσθήκη θρεπτικών συστατικών, είτε με τη μορφή οργανικών βιολογικών λιπασμάτων (κοπριά) είτε ανόργανων λιπασμάτων βιομηχανικής παραγωγής. Τα λιπάσματα είναι μείγματα ουσιών που προστίθενται στο έδαφος για να αναπληρώσουν τις ουσίες που καταναλώνουν τα φυτά. Τα λιπάσματα περιέχουν

συνήθως τρία θρεπτικά συστατικά (το άζωτο, το φωσφόρο και το κάλιο) στη μορφή νιτρικών, φωσφορικών, χλωριούχων αλάτων του αμμωνίου και του καλίου. Χαρακτηρίζονται με τρεις αριθμούς που δείχνουν την περιεκτικότητα κατά σειρά σε άζωτο (N_2), φωσφόρο (ως P_2O_5) και κάλιο (ως K_2O).



Λίπασμα 5-5-5 δηλώνει περιεκτικότητα 5% N_2 , 5%P (P_2O_5), 5%K (K_2O).

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

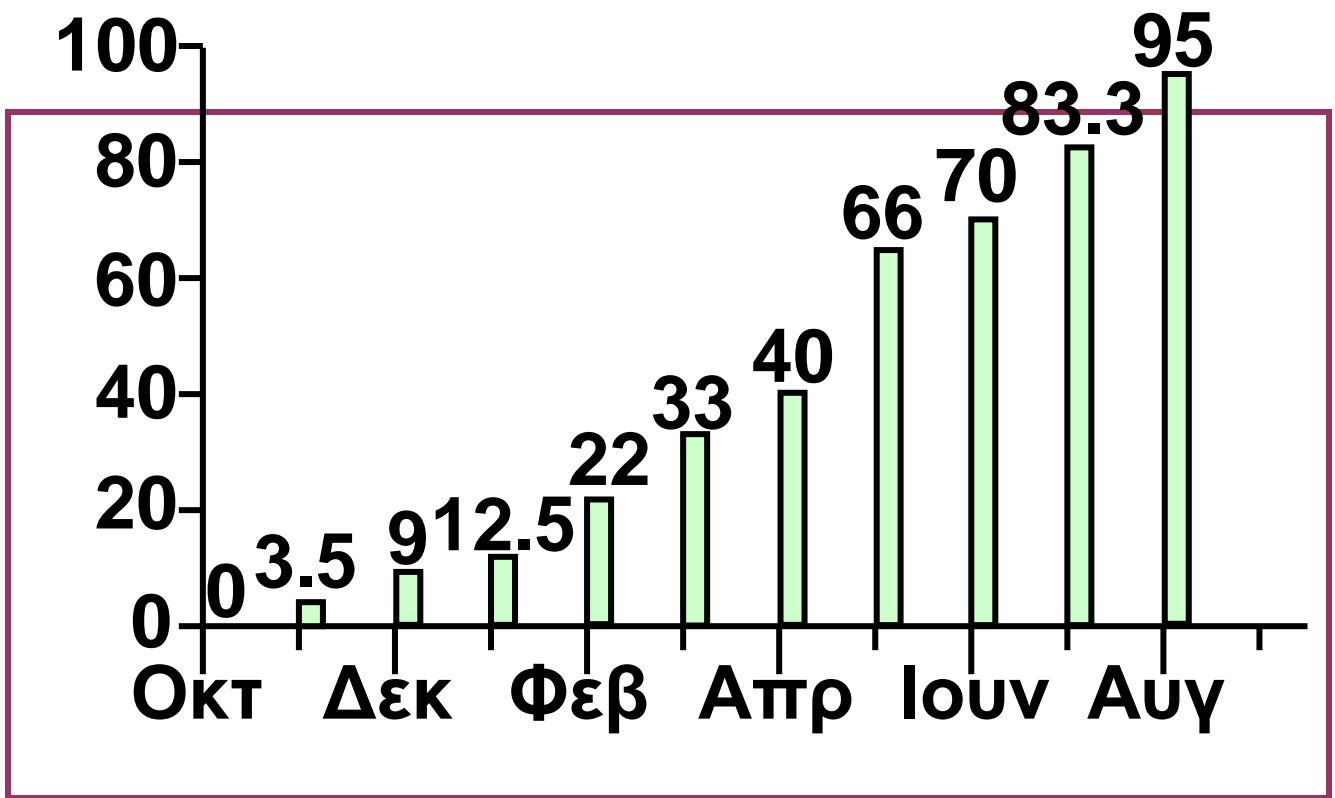
**τοξικά, ενώ τα φωσφορικά προκα-
λούν το φαινόμενο του ευτροφι-
σμού στα νερά στα οποία χύνονται.
β. Σε χρήματα:** Τα λιπάσματα κοστίζ-
ζουν χρήματα και, αν δε χρησιμοποιη-
θούν σωστά, το κόστος τους είναι
μεγαλύτερο από το κέρδος που
αποφέρει η αύξηση της παραγωγής.



Και πώς θα γίνει αυτό;

Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο
λίπασμα στις σωστές ποσότητες
την κατάλληλη εποχή, όταν τα φυτά
το έχουν ανάγκη.

Στο παρακάτω διάγραμμα
απεικονίζεται το % ποσοστό της
απορρόφησης του αζώτου του
εδάφους από καλλιέργεια που
φυτεύτηκε τον Οκτώβρη κατά μήνα



Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. Ο δυόσμος ευδοκιμεί σε εδάφη με pH 7 έως 8. Είναι δυνατό να καλλιεργηθεί σε ένα ηφαιστειογενές έδαφος;

2. Παρατηρώντας προσεκτικά τον πίνακα 5 να αντιστοιχίσετε τις καλλιέργειες της στήλης Α του παρακάτω πίνακα με τα εδάφη της στήλης Β.

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

3. Ένας αγρότης θέλει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή και ελέγχει την οξύτητα του έδαφους του χωραφιού του.

α. Αν ο αγρότης βρήκε το $pH = 5$, το έδαφος του χωραφιού του είναι:

1. όξινο 2. βασικό 3. ουδέτερο

β. Για να καταφέρει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή με επιτυχία θα πρέπει να προσθέσει:

1. υδροχλωρικό οξύ

2. υδροξείδιο του ασβεστίου

3. νιτρικό οξύ

γ. Ποια από τα φυτά του πίνακα 5 θα μπορούσε να καλλιεργήσει στο έδαφος αυτό, χωρίς καμία

παρέμβαση; Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

4. Ένα συνθετικό λίπασμα αναγράφει στη σακούλα του τους αριθμούς 12-5-10.

α. Να εξηγήσετε τι πληροφορίες μας δίνουν αυτοί οι αριθμοί.

β. Γιατί είναι απαραίτητο να προστίθενται στο έδαφος λιπάσματα;

γ. Ποια είδη λιπασμάτων υπάρχουν;

δ. Ποιες χημικές ουσίες περιέχουν τα συνηθισμένα συνθετικά λιπάσματα;

ε. Είναι σωστό να χρησιμοποιούνται τα λιπάσματα ανεξέλεγκτα;

5. Ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα μπορεί να προκύψουν από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων;

5.4 Προστατεύοντας τον πλανήτη από την όξινη βροχή

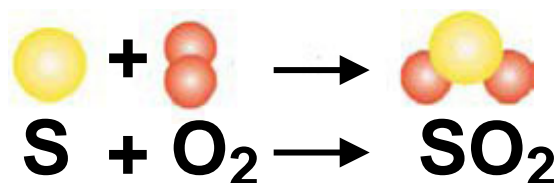
Κατά τη δεκαετία του 1980 ήρθε στο προσκήνιο το φαινόμενο της όξινης βροχής ως υπεύθυνης για την καταστροφή λιμνών, ποταμών, δασών αλλά και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς σε όλο τον πλανήτη. Η όξινη βροχή, συνέπεια της έντονης βιομηχανικής δραστηριότητας των τελευταίων δεκαετιών, έχει pH συχνά κάτω 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 (κυρίου 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 οξειδία 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.

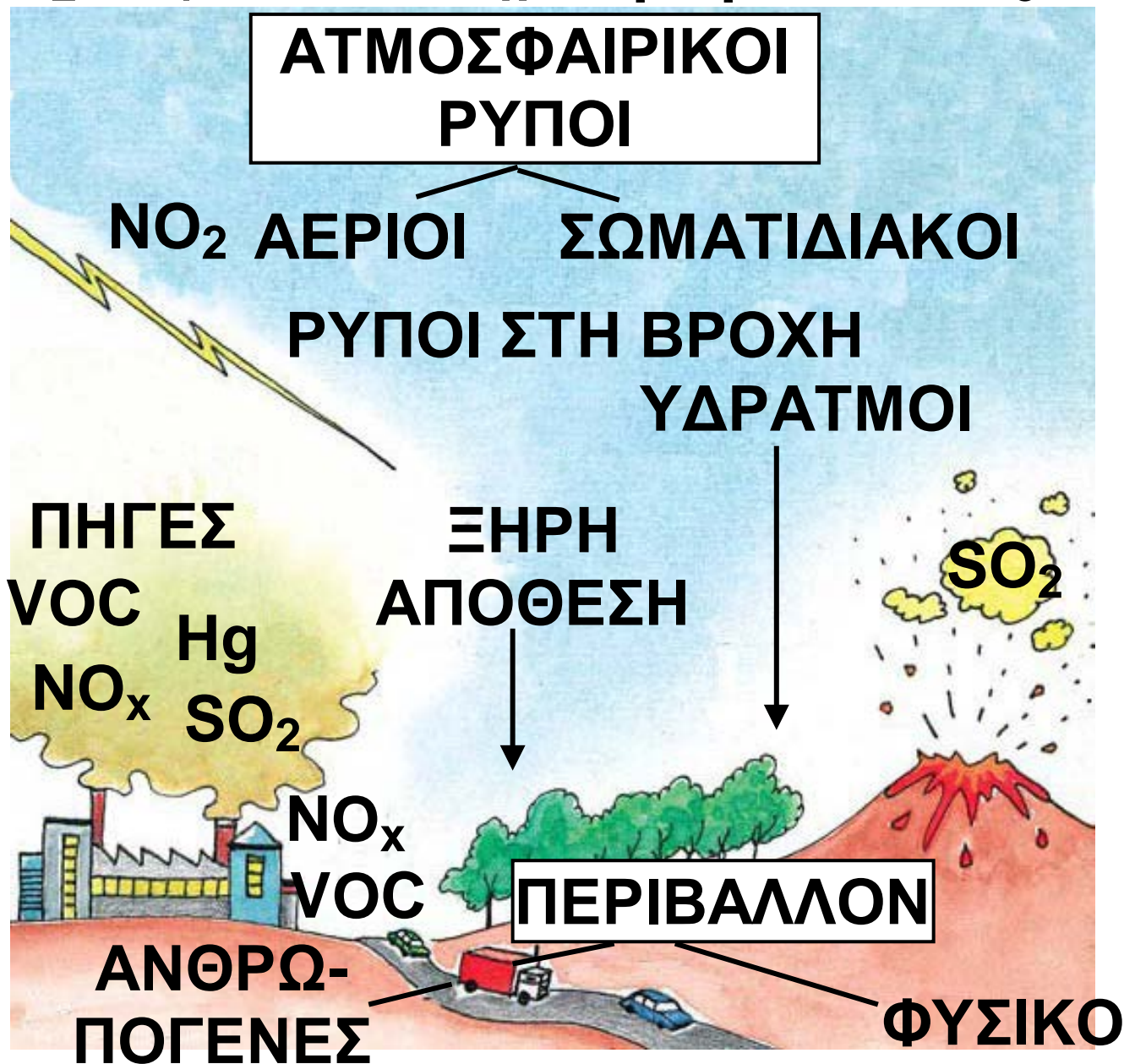
- Τα NO_x παράγονται κυρίως σε αστικές περιοχές, όπου κυκλοφορούν πολλά αυτοκίνητα. Σχηματίζονται από το άζωτο και το οξυγόνο του αέρα μέσα στους κινητήρες των αυτοκινήτων, λόγω των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που επικρατούν σε αυτούς.

Οι αέριοι ρύποι μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις από τους τόπους παραγωγής τους, μέσω των ρευμάτων του αέρα.

Γιατί τα NO_x και SO_x είναι υπεύθυνα για την όξινη βροχή, αφού δεν έχουν άτομα υδρογόνου (το χαρακτηριστικό των οξέων);

Οι ενώσεις αυτές αντιδρούν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας (δηλαδή με το νερό) και παράγουν οξέα (γι' αυτό χαρακτηρίζονται ως

ανυδρίτες οξέων). Τα SO_x παράγουν H_2SO_4 και τα NO_x παράγουν HNO_3 .



Η παραγωγή ρύπων που ευθύνονται για την όξινη βροχή

🗨️ **Σκεφθείτε:**

- Μπορούμε να λύσουμε το πρόβλημα των ρύπων φτιάχνοντας

ψηλότερες καμινάδες στα εργοστάσια, ώστε να απομακρύνονται τα αέρια από την περιοχή μας;

- Είναι όλα τα οξέα επιβλαβή;
- Παράγονται SO_x και NO_x από άλλες πηγές εκτός από την ανθρώπινη δραστηριότητα;

Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής

Μαρμάρινα αγάλματα και μνημεία: Ανεκτίμητα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως ο Παρθενώνας στην Ελλάδα, το Taj Mahal στην Ινδία και το Chitcen Itza στο Μεξικό, έχουν υποστεί διάβρωση. Η καταστροφή οφείλεται κυρίως στα NO_x και SO_x της ατμόσφαιρας. Το μάρμαρο περιέχει κυρίως ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο αντιδρά με τα οξέα που υπάρχουν στην όξινη βροχή και διαλύεται.

Μέταλλα και δομικά υλικά: Ο σίδηρος, που χρησιμοποιείται ευρύτατα ως δομικό υλικό, και τα περισσότερα μέταλλα αντιδρούν με τα οξέα και διαβρώνονται. Η όξινη βροχή επηρεάζει επίσης κατασκευές από ασβεστόλιθο ή μάρμαρο.

Υγεία του ανθρώπου: Το νερό της όξινης βροχής διαλύει ορισμένα τοξικά βαριά μέταλλα, όπως ο υδράργυρος, ο μόλυβδος και το κάδμιο, τα οποία βρίσκονται στο έδαφος και έτσι μολύνονται τα αποθέματα του νερού. Επίσης τα NO_x και SO_x που προκαλούν την όξινη βροχή δημιουργούν στον άνθρωπο αναπνευστικά, δερματολογικά και άλλα προβλήματα.

Λίμνες και υδρόβιοι οργανισμοί: Τα νερά των λιμνών έχουν pH περίπου 6,5. Σε pH μικρότερο από 5 ελάχιστα









είδη επιβιώνουν και σε μικρότερο από 4 οι λίμνες είναι νεκρές.

Δάση και έδαφος: Υπό την επίδραση της όξινης βροχής τα δέντρα αρχικά ρίχνουν τα φύλλα τους και στη συνέχεια ορισμένα μέρη τους νεκρώνονται. Τα εξασθενημένα δέντρα τελικά πεθαίνουν από το κρύο, τον αέρα και τα έντομα. Επιβαρυντικός παράγοντας για την καταστροφή των δασών είναι και η οξίνιση του εδάφους. δηλαδή η ελάττωση του pH του εξαιτίας της όξινης βροχής. Η οξίνιση αυτή έχει ως αποτέλεσμα το δέντρο να μην τρέφεται καλά από τις ρίζες του.

Ορατότητα: Οι ρύποι που προκαλούν την όξινη βροχή ελαττώνουν την ορατότητα στην ατμόσφαιρα, ιδίως το καλοκαίρι.



Ο Παρθενώνας στην Ελλάδα και το Chitcen Itza στο Μεξικό ανήκουν στα μνημεία που έχουν υποστεί καταστροφές εξαιτίας της όξινης βροχής.

	pH					
	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
1. πέστροφα 						
2. λαβράκι 						
3. πέρκα 						
4. βάτραχος 						
5. σαλαμάνδρα 						
6. μύδια 						
7. καραβίδα 						
8. σαλιγκάρια 						

Τα όρια του pH του νερού των λιμνών στα οποία επιβιώνουν διάφοροι υδρόβιοι οργανισμοί.



Με λίγα λόγια

Στην ενότητα αυτή μιλήσαμε για τα οξέα, τις βάσεις, τα άλατα, τις ιδιότητές τους και τονίσαμε τη σπουδαιότερη ιδιότητα κάθε οξέος να αντιδρά με βάσεις και τη σπουδαιότερη ιδιότητα κάθε βάσης να αντιδρά με οξέα.

Η αντίδραση των H^+ των οξέων με τα OH^- των βάσεων ονομάζεται εξουδετέρωση. Αναφέραμε επίσης το pH, το οποίο είναι ένας αριθμός που δείχνει πόσο όξινο ή βασικό είναι ένα διάλυμα.

- **Οξέα**, σύμφωνα με τον Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό παρέχουν κατιόντα υδρογόνου, H^+ . Στην ύπαρξη H^+ στα διαλύματα των οξέων οφείλεται ένα σύνολο ιδιοτήτων που χαρακτηρίζει όλα τα οξέα και ονομάζεται

όξινοσ χαρακτήρας (ξινή γεύση, αλλαγή χρώματος δεικτών, αντίδραση με σόδα, μάρμαρο και δραστικά μέταλλα). Αναφέραμε τους μοριακούς τύπους τα ονόματα και τις χημικές εξισώσεις διάλυσης των ακόλουθων οξέων στο νερό: HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , CH_3COOH .

• Βάσεις, σύμφωνα με τον Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό παρέχουν ανιόντα υδροξειδίου, OH^- . Στην ύπαρξη OH^- στα διαλύματα των βάσεων οφείλεται ένα σύνολο ιδιοτήτων που χαρακτηρίζει όλες τις βάσεις και ονομάζεται βασικός χαρακτήρας (αφή σαπουνιού, αλλαγή χρώματος δεικτών). Αναφέραμε τους χημικούς τύπους, τα ονόματα και τις χημικές εξισώσεις διάλυσης

των ακόλουθων βάσεων στο νερό:
 KOH , NaOH , Ba(OH)_2 , NH_3 .

- Ακόμη αναφερθήκαμε σε μια σπουδαία κατηγορία χημικών ενώσεων, τα άλατα, και παρασκευάσαμε το χλωριούχο νάτριο και το θειικό βάριο από τα αντίστοιχα οξέα και βάσεις με εξουδετέρωση.

- Τέλος, ασχοληθήκαμε με το σημαίνοντα ρόλο που έχουν τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα στον ανθρώπινο οργανισμό και σε τομείς της καθημερινής ζωής, όπως τα είδη καθημερινής χρήσης, η παραγωγή τροφίμων και το περιβάλλον.

Η μελέτη αυτής της ενότητας μας έδειξε τη στενή αλληλεπίδραση στην οποία βρίσκονται διαφορετικά συστήματα, όπως η βροχή και η βιομηχανία, ο ανθρώπινος οργανισμός και τα οξέα ή τα άλατα, καθώς

και την ανάγκη αξιοποίησης των ομοιοτήτων ή διαφορών διαφορετικών σωμάτων για την ταξινόμησή τους σε σύνολα και τη μελέτη τους.

Απαντήσεις στις ασκήσεις της ενότητας 1: Οξέα – Βάσεις – Άλατα

Τα οξέα

5. Στο διοξείδιο του άνθρακα, CO_2 .

6. Διότι τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με ορισμένα μέταλλα.

7. α. $\text{H}_2(\text{g})$. β. $\text{CO}_2(\text{g})$.

pH

2. $\text{pH} = 7$

6. Να μετρηθεί το pH του περιεχομένου κάθε φιάλης.

Οι βάσεις

4. β. Το διάλυμα είναι πιο βασικό όταν έχει $\text{pH} = 11$,

5. $\text{pH}_{\text{H}_2\text{SO}_4} < \text{pH}_{\text{απιονιο-}} < \text{pH}_{\text{NaOH}}$
σμένου νερού

6. α. ουδέτερο, β. βασικό, γ. όξινο,
δ. $\text{pH} = 13$.

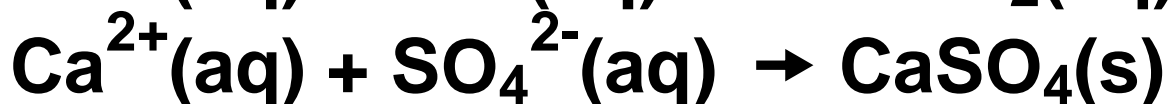
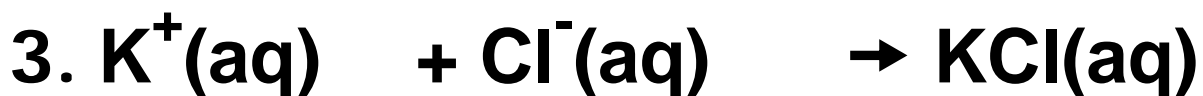
Εξουδετέρωση

2. α.

3. β.

4. γ.

Τα άλατα



4. Na_2SO_4

Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΛΚΑΛΙΑ, ΜΕΤΑΛΛΑ, ΑΝΘΡΑΚΑΣ ΚΑΙ ΠΥΡΙΤΙΟ, ΑΛΟΓΟΝΑ

Μέταλλα και διατροφή
Μέταλλα – Τεχνολογία Τέχνη και πολιτισμός
Οι Εποχές του σιδήρου και του χαλκού ή πώς τα υλικά καθόρισαν τον πολιτισμό

Από την άμμο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τις οπτικές ίνες «Το ταξίδι του πυριτίου στο χρόνο»

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΛΚΑΛΙΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΑΝΘΡΑΚΑΣ ΚΑΙ ΠΥΡΙΤΙΟ ΑΛΟΓΟΝΑ

Γυαλί και κεραμικά

Αλογόνα
Για να μην κολλήσει το αυγό στο τηγάνι, για να πίνουμε κρύο νερό και για τον κλιματισμό

Αλογόνα και φωτογραφία

Πώς τα ανθρακικά άλατα άλλαξαν τη ζωή μας «Τσιμέντα και σκυρόδεμα»

Cl



Μέταλλα και διατροφή

**Μέταλλα – Τεχνολογία
Τέχνη και πολιτισμός**

**Οι εποχές του σιδήρου και του
χαλκού ή πως τα υλικά καθόρισαν
τον πολιτισμό**

Γυαλί και κεραμικά

**Από την άμμο στους ηλεκτρονικούς
υπολογιστές και τις οπτικές ίνες
«Το ταξίδι του πυριτίου στο χρόνο»**

**Πως τα ανθρακικά άλατα άλλαξαν
τη ζωή μας
«Τσιμέντα και σκυρόδεμα»**

Αλογόνα

**Για να μην κολλήσει το αυγό στο
τηγάνι, για να πίνουμε κρύο νερό
και για τον κλιματισμό**

Αλογόνα και φωτογραφία

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
- αλογόνα • αμέταλλα • ατομικός αριθμός • ευγενή αέρια • μέταλλα
- ομάδα • περίοδος

**ΣΑΣ ΕΧΩ ΑΠΟΛΥΤΟΝ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΝ, ΚΥΡΙΕ ΜΕΝΤΕΛΕΓΙΕΦ!
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΟΠΩΣ ΕΣΕΙΣ ΝΟΜΙΖΕΤΕ!**



Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να διατυπώνετε τον νόμο της περιοδικότητας και με βάση αυτόν

να ερμηνεύετε την κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα.

2. Να περιγράψετε 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.

1.1 Από το χθες...

Γύρω στο 1860 ήταν γνωστά περίπου 60 χημικά στοιχεία και ήταν φανερό ότι υπήρχαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες. Για τους επιστήμονες ήταν πρόκληση να τα ταξινομήσουν σε ομάδες, ώστε να είναι ευκολότερη η μελέτη τους.

Ένας από τους πρωτοπόρους στην προσπάθεια ταξινόμησης των στοιχείων ήταν ο Newlands.

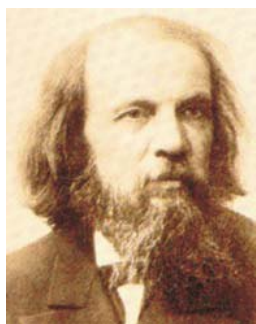
Ο Newlands κατέταξε τα χημικά στοιχεία από το στοιχείο με τα ελαφρύτερα άτομα προς το στοιχείο με τα βαρύτερα άτομα και παρατήρησε ότι οι ιδιότητες του όγδοου στοιχείου έμοιαζαν με τις ιδιότητες του πρώτου, του ένατου με του δεύτερου κτλ. Έτσι, το 1862 εμπνευσμένος από τη μουσική του παιδεία, διατύπωσε τον «κανόνα των οκτάβων», υποστηρίζοντας ότι μετά από μια σειρά επτά «ανόμοιων» στοιχείων ακολουθούν άλλα επτά που «επαναλαμβάνουν» τις ιδιότητες των προηγούμενων. Ο Newlands παρουσίασε τις ιδέες του το 1864 στη Χημική Εταιρεία του Λονδίνου, η οποία όμως αρνήθηκε να τις δημοσιεύσει, γιατί υπήρχαν προφανή άτοπα, όπως για παράδειγμα ότι ο σίδηρος «έπρεπε» να έχει παρόμοιες ιδιότητες με το

οξυγόνο και ο φωσφόρος με το μαγγάνιο.

Στη μουσική μια οκτάβα περιλαμβάνει επτά διαφορετικές νότες και μια όγδοη που είναι ίδια με την πρώτη.

Ο πρώτος περιοδικός πίνακας των στοιχείων παρουσιάστηκε λίγο πριν από το 1870 από το Ρώσο χημικό Mendeleev. Στον πίνακά του τα χημικά στοιχεία κατατάχτηκαν από το στοιχείο με τα ελαφρύτερα άτομα προς αυτό με τα βαρύτερα. Οι οριζόντιες γραμμές του πίνακα ονομάστηκαν περίοδοι και οι κατακόρυφες στήλες ονομάστηκαν ομάδες. Τα στοιχεία που είχαν παρόμοιες ιδιότητες τοποθετήθηκαν στην ίδια ομάδα. Ο Mendeleev όχι μόνο είχε την οξυδέρκεια να αφήσει στον πίνακά του κενές θέσεις για στοιχεία που δεν είχαν ακόμη ανακαλυφθεί,

αλλά σε πολλές περιπτώσεις περιέγραψε ικανοποιητικά και τις ιδιότητες των στοιχείων που «έλειπαν».



D. Mendeleev (1834-1907).

Στο βιβλίο του «Αρχές Χημείας» συστηματοποίησε τις ιδέες του και επινόησε τον περιοδικό πίνακα ταυτόχρονα με το Γερμανό Λ. Μάγιερ.

1.2 Στο σήμερα: Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας

Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας είναι μια κατάταξη των χημικών στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό. Περιλαμβάνει επτά οριζόντιες γραμμές, οι οποίες ονομάζονται περίοδοι, και δεκαοκτώ κατακόρυφες στήλες, οι οποίες ονομάζονται ομάδες.

Η 1η περίοδος περιλαμβάνει δύο στοιχεία, ενώ η 2η και η 3η περίοδος οκτώ στοιχεία η καθεμία. Η 4η και η 5η περιλαμβάνουν από 18 στοιχεία η καθεμία, ενώ η 6η περίοδος περιλαμβάνει 32 στοιχεία, εκ των οποίων τα 14 βρίσκονται σε παράρτημα εκτός του περιοδικού πίνακα. Η 7η περίοδος δεν έχει συμπληρωθεί ακόμη.



Τα ευγενή αέρια είναι άχρωμα, άοσμα, μονοατομικά και χημικά αδρανή.

- Το ήλιο χρησιμοποιείται στα μετεωρολογικά μπαλόνια, γιατί έχει μικρή πυκνότητα και δεν καίγεται.
- Το νέον (Ne), το αργό (Ar) και το κρυπτό (Kr) χρησιμοποιούνται στους ηλεκτρικούς σωλήνες εκκένωσης, δηλαδή στους σωλήνες φωτεινών διαφημίσεων.

Όταν μελετώνται τα στοιχεία κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό παρατηρείται μια σχετικά κανονική επανάληψη, δηλαδή μια περιοδικότητα, στις ιδιότητές τους. Τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, ενώ οι ιδιότητες των στοιχείων που βρίσκονται σε μία περίοδο μεταβάλλονται προοδευτικά και έτσι οδηγούμαστε στο νόμο της περιοδικότητας.

Νόμος της περιοδικότητας:

Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.

Ορισμένες ομάδες στοιχείων του πίνακα έχουν ιδιαίτερα ονόματα.

Έτσι:

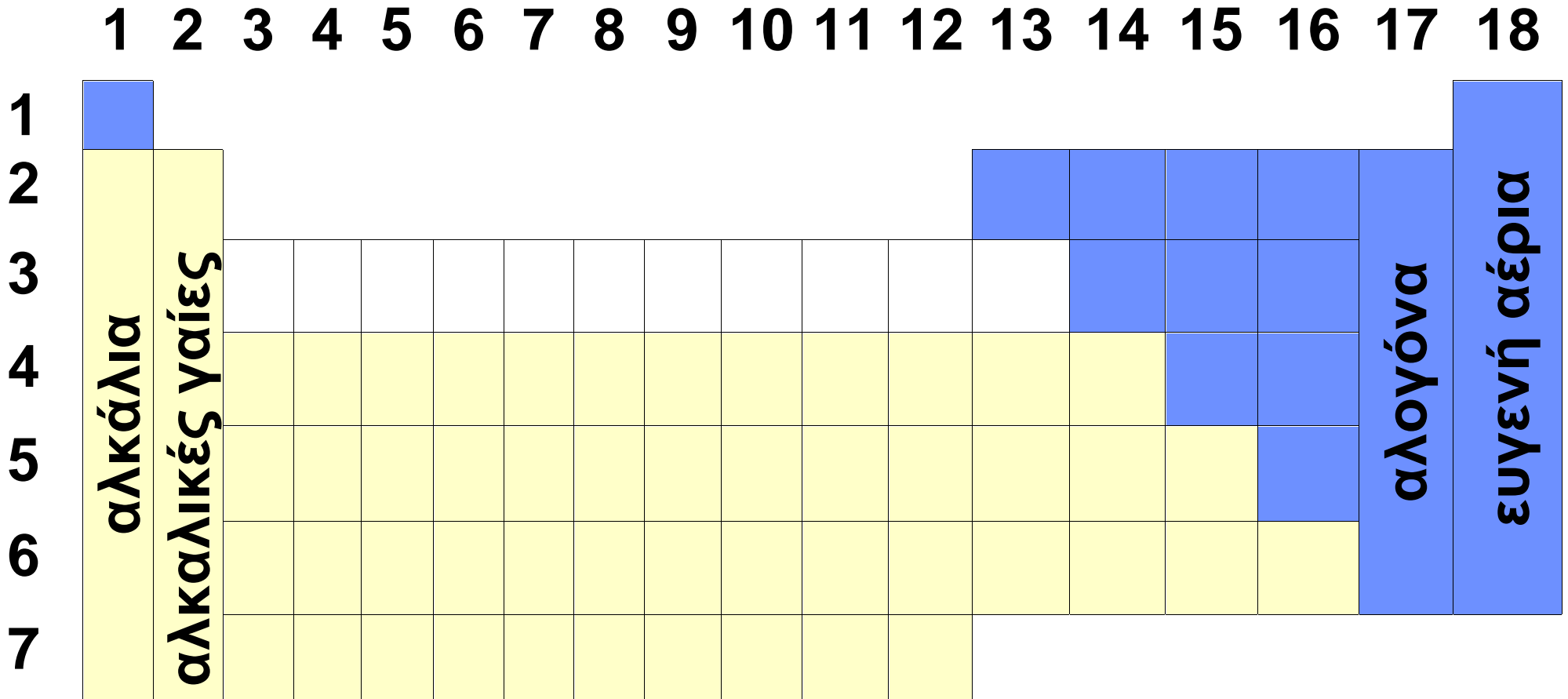
- τα στοιχεία της 1ης ομάδας, εκτός από το υδρογόνο, ονομάζονται αλκάλια,

- τα στοιχεία της 2ης ομάδας ονομάζονται αλκαλικές γαίες,
- τα στοιχεία της 17ης ομάδας ονομάζονται αλογόνα και
- τα στοιχεία της 18ης ομάδας ονομάζονται ευγενή αέρια.

Στο τέλος του βιβλίου παρατίθεται ο
Περιοδικός Πίνακας

1.3 Τα μέταλλα και τα αμέταλλα στον περιοδικό πίνακα

Τα χημικά στοιχεία με βάση τις ιδιότητές τους διακρίνονται επίσης σε μέταλλα και αμέταλλα. Στον περιοδικό πίνακα τα αμέταλλα καταλαμβάνουν την «επάνω δεξιά περιοχή», ενώ τα μέταλλα, που είναι πολύ περισσότερα, καταλαμβάνουν τον υπόλοιπο πίνακα.



μέταλλα
 αμέταλλα

1.4 Γιατί υπάρχουν χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες;

Τα άτομα των χημικών στοιχείων αποτελούνται από έναν πυρήνα και τα ηλεκτρόνια που κινούνται γύρω από αυτόν. Τα ηλεκτρόνια ενός ατόμου δεν έχουν όλα την ίδια ενέργεια. Όλα όσα έχουν παραπλήσια ενέργεια κινούνται στον ίδιο χώρο γύρω από τον πυρήνα και θεωρείται ότι δημιουργούν μια «στιβάδα» ηλεκτρονίων. Όσα βρίσκονται πιο κοντά στον πυρήνα, στην πρώτη στιβάδα, έχουν τη λιγότερη ενέργεια, αυτά που βρίσκονται στη δεύτερη στιβάδα έχουν περισσότερη ενέργεια, αυτά που βρίσκονται στην τρίτη ακόμα περισσότερη κτλ.

Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων καθορίζονται από τον τρόπο που είναι κατανομημένα τα ηλεκτρόνια

στις στιβάδες Τα στοιχεία των οποίων τα άτομα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα, δηλαδή στην πιο απομακρυσμένη στιβάδα από τον πυρήνα, έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

Είναι θέμα... Χημείας

Το στοιχείο 110

Το 2001 η IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), σχεδόν 6 χρόνια μετά από την πρώτη αναφορά από μια ερευνητική ομάδα με επικεφαλής τον S. Hofman στο Darmstadt της Γερμανίας, επιβεβαίωσε την ανακάλυψη του τεχνητού στοιχείου με ατομικό αριθμό 110. Το στοιχείο τοποθετήθηκε στην 7η περίοδο και 10η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Όπως προβλέπουν οι διαδικασίες της IUPAC, τον πρώτο λόγο για το όνομα του νέου στοιχείου είχαν οι επιστήμονες οι οποίοι το ανακάλυψαν. Η ομάδα του Hofman πρότεινε το όνομα Darmstadtium (Ds) προς τιμή της περιοχής στην οποία παρασκευάστηκε. Ελάχιστα άτομα Ds έχουν παραχθεί κατά τη διάρκεια μιας πυρηνικής αντίδρασης σύντηξης πυρήνων ενός ισοτόπου του μολύβδου με ένα ισότοπο του νικελίου. Το Ds δεν υπάρχει καθόλου στο περιβάλλον και η σύντομη ζωή του δε διαρκεί περισσότερο από ένα χιλιοστό του δευτερολέπτου, μια και τα άτομα του στοιχείου διασπώνται αμέσως με εκπομπή ακτινοβολίας α. Οι επιστήμονες προβλέπουν ότι, αν απομονωθεί, θα είναι στερεό με μεταλλική λάμψη ίσως γκρίζα ή ασημένια.

**Πηγές: 1. Χημικά Χρονικά 12/2003,
2. www.iupac.org/news1,
3. www.webelements.com/**

Δραστηριότητα: Μπορείτε να εντοπίσετε στον περιοδικό πίνακα στοιχεία με ονόματα περιοχών, κρατών, πόλεων ή ονόματα επιστημόνων;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Να διατυπώσετε το νόμο της περιοδικότητας.	1
2. Ποια ήταν η ανάγκη για την ταξινόμηση των στοιχείων;	1
3. Ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ονομάζεται ομάδα των: α. αλκαλίων, β. αλκαλικών γαιών, γ. αλογόνων και δ. ευγενών αερίων;	2, 3

4. Πώς ονομάζονται οι οριζόντιες σειρές και πώς οι κατακόρυφες στήλες στον περιοδικό πίνακα του Mendeleev και στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;	2
5. Πόσες είναι οι περίοδοι και πόσες οι ομάδες στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;	2
6. Σε ποια περιοχή βρίσκονται τα μέταλλα και σε ποια τα αμέταλλα στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;	4
7. Με ποιο κριτήριο κατατάσσονται τα στοιχεία στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;	1

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

**ΝΙΩΘΩ ΟΤΙ Η
ΕΠΑΦΗ ΜΑΣ ΘΑ
ΕΙΝΑΙ ΘΕΡΜΗ**

**ΠΙΣΙΝΑ Η₂Ο
ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ
Η ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ**



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.

2.1 Γενικά

	1	2				13	14	15	16	17	18
1	1 H										2 He
2	3 Li	4 Be				5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na										
4	19 K										
5	37 Rb										
6	55 Cs										
7	87 Fr										

Αλκάλια ονομάζονται τα στοιχεία της 1ης ομάδας του περιοδικού πίνακα πλην του υδρογόνου. Τα στοιχεία της ομάδας των αλκαλίων είναι το λίθιο (Li), το νάτριο (Na), το κάλιο (K), το ρουβίδιο (Rb), το καίσιο (Cs) και το φράγκιο (Fr), το οποίο είναι ασταθή τεχνητό στοιχείο και δεν το συναντάμε στη φύση. Όλα τα στοιχεία της ομάδας των αλκαλίων ανήκουν στα μέταλλα και είναι πολύ δραστικά χημικά στοιχεία, γι' αυτό δε συναντώνται ελεύθερα στη φύση, αλλά βρίσκονται μόνο σε χημικές ενώσεις.

2.2 Ιδιότητες των αλκαλίων



ΠΕΙΡΑΜΑ επίδειξης

Διαπιστώνουμε μερικές από τις ιδιότητες των αλκαλίων με τη βοήθεια του νατρίου.



1. Από το νάτριο που φυλάσσεται σε δοχείο με πετρέλαιο κόβουμε με το μαχαίρι ένα κομμάτι σε μέγεθος φακής.

2. Σε ένα ποτήρι ζέσης των 500 mL, που περιέχει απιονισμένο νερό μέχρι τα $\frac{3}{4}$ του ύψους του, προσθέτουμε λίγες σταγόνες από το δείκτη φαινολοφθαλεΐνη και με τη βοήθεια της λαβίδας ρίχνουμε το κομμάτι του νατρίου.

α. Ποιο συμπέρασμα προκύπτει για τη σκληρότητα του νατρίου;

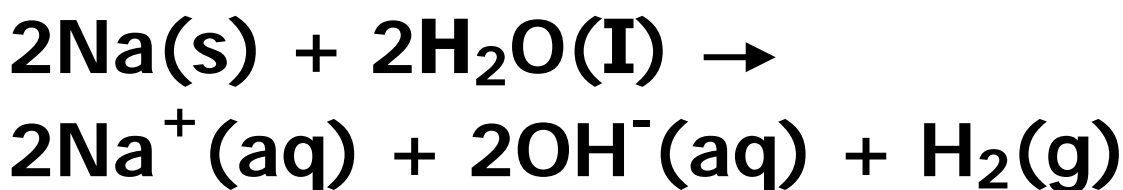
β. Τι χρώμα έχει το νάτριο στην πρόσφατη τομή;

γ. Ποιο συμπέρασμα προκύπτει για την πυκνότητα του νατρίου;

δ. Τι χρώμα αποκτά το διάλυμα που σχηματίστηκε;

• Το Na είναι μαλακό και μπορεί να κοπεί εύκολα με μαχαίρι.

- Έχει αργυρόλευκη μεταλλική λάμψη.
- Έχει μικρή πυκνότητα, είναι ελαφρύτερο από το νερό.
- Αντιδρά με το νερό, οπότε σχηματίζονται κατιόντα νατρίου, ανιόντα υδροξειδίου (OH^-) και εκλύεται υδρογόνο, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Το διάλυμα που περιέχει σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης αποκτά ερυθροϊώδες χρώμα, γιατί παράγονται ανιόντα OH^- . Ανάλογες με τις ιδιότητες του νατρίου είναι και οι ιδιότητες των υπόλοιπων αλκαλίων. Έτσι τα αλκάλια:

- Είναι μαλακά και μπορούν εύκολα να κοπούν με το μαχαίρι.

- Έχουν γενικά μικρή πυκνότητα. Το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο είναι ελαφρύτερα από το νερό.
- Έχουν χαμηλά σημεία τήξης, γι' αυτό χαρακτηρίζονται εύτηκτα μέταλλα.
- Οξειδώνονται εύκολα από το οξυγόνο του αέρα, γι' αυτό φυλάσσονται σε δοχεία με πετρέλαιο. Το λίθιο αντιδρά ήπια με το νερό, το νάτριο πιο δραστικά, ενώ η αντίδραση του καλίου με το νερό είναι βίαιη. Κατά την αντίδρασή τους με το νερό σχηματίζονται κατιόντα αλκαλίου, ανιόντα υδροξειδίου (OH^-) και εκλύεται υδρογόνο. Το διάλυμα που περιέχει σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης αποκτά ερυθροϊώδες χρώμα, γιατί παράγονται ανιόντα OH^- , τα οποία καθιστούν το διάλυμα βασικό. Τα αλκάλια έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα 1 ηλεκτρόνιο, το οποίο

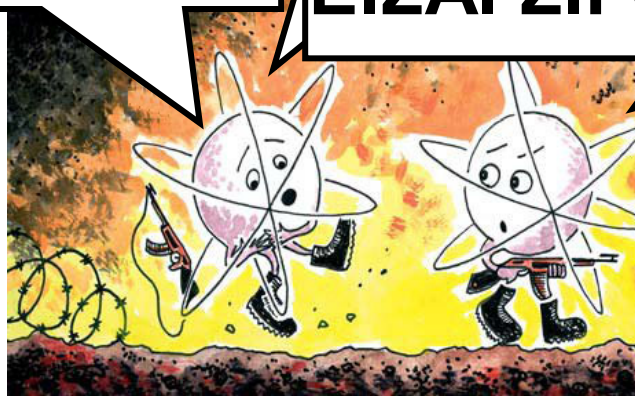
μπορεί εύκολα να αποσπαστεί από το άτομο. Έτσι προκύπτει ένα θετικά φορτισμένο ιόν με φορτίο +1.



ΑΑΑΧ! ΧΤΥΠΗΘΗΚΑ ΕΧΩ
ΧΑΣΕΙ ΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟ

ΜΑ ΑΦΟΥ ΕΧΩ
ΓΙΝΕΙ ΘΕΤΙΚΟΣ

ΕΙΣΑΙ ΣΙΓΟΥΡΟΣ;



Αν στον παρακάτω πίνακα παρατηρήσουμε τα σημεία τήξης, τα σημεία βρασμού και τις πυκνότητες, θα διαπιστώσουμε ότι, καθώς αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, οι φυσικές ιδιότητες των στοιχείων μιας ομάδας παρουσιάζουν βαθμιαία μεταβολή.

Πίνακας 1: Οι φυσικές ιδιότητες των αλκαλίων

χημικό στοιχείο	σύμβολο	ατομικός αριθμός	φυσική κατάσταση	πυκνότητα σε g/mL στους 20°C	σημείο τήξης (°C)	σημείο βρασμού (°C)
λίθιο	Li	3	στερεό	0,53	180,5	1342
νάτριο	Na	11	στερεό	0,97	97,8	890
κάλιο	K	19	στερεό	0,86	63,6	754
ρουβίδιο	Rb	37	στερεό	1,53	38,9	688
καίσιο	Cs	55	στερεό	1,88	28,5	690

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΣΤΟΧΟΙ
<p>1. Ποιά στοιχεία ονομάζονται αλκάλια;</p> <p>2. Να αναφέρετε τις φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλκαλίων.</p> <p>3. Ρίχνετε με προσοχή ένα μικρό κομμάτι νατρίου σε νερό.</p> <p>α. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα πραγματοποιηθεί.</p> <p>β. Το διάλυμα που θα προκύψει από την προηγούμενη αντίδραση θα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;</p> <p>4. Το νάτριο φυλάσσεται σε δοχείο με πετρέλαιο. Γιατί προστατεύεται με αυτό τον τρόπο;</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2, 3</p>

ΑΛΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ



ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ
ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Κάθε κύτταρο περιβάλλεται από μια μεμβράνη η οποία ονομάζεται πλασματική μεμβράνη. Αυτή επιτρέπει την επικοινωνία του εσωτερικού του κυττάρου με τον εξωτερικό του χώρο, ελέγχοντας «τι μπαίνει» στο κύτταρο και «τι βγαίνει» από αυτό.

Ένα από τα συστατικά της πλασματικής μεμβράνης είναι μια ειδική πρωτεΐνη, η οποία παίζει το ρόλο της «αντλίας» ιόντων νατρίου και καλίου. Η «αντλία» αυτή διασφαλίζει

να γίνεται η ανταλλαγή των ιόντων με τέτοιο ρυθμό, ώστε η περιεκτικότητα σε ιόντα καλίου στο εσωτερικό του νευρικού κυττάρου να είναι πολύ μεγαλύτερη από ό,τι στον εξωτερικό χώρο και, αντιθέτως, η περιεκτικότητα σε ιόντα νατρίου να είναι πολύ μικρότερη.

Ο μηχανισμός με τον οποίο ένα νευρικό κύτταρο δέχεται και μεταδίδει ερεθίσματα στηρίζεται ακριβώς στη διαφορετική περιεκτικότητα ιόντων καλίου ανάμεσα στον εσωτερικό και στον εξωτερικό χώρο. Αν ο εσωτερικός και ο εξωτερικός χώρος ενός νευρικού κυττάρου έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε ιόντα καλίου, τότε αυτό το κύτταρο δεν μπορεί ούτε να δεχτεί ούτε να μεταδώσει ερεθίσματα. Τα τοπικά αναισθητικά, λοιπόν, κάνουν αυτό ακριβώς: παρεμποδίζουν προσωρινά τους

μηχανισμούς με τους οποίους εξασφαλίζεται η διαφορετική περιεκτικότητα σε ιόντα καλίου μέσα και έξω από το κύτταρο και έτσι το κύτταρο «ναρκώνεται».

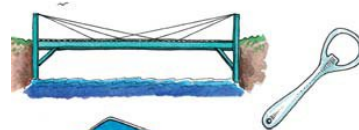


- Στο κύτταρο υπάρχει συνεχής ανταλλαγή ιόντων K^+ και Na^+

- Η μετάδοση του ερεθίσματος (**νευρική ώση**) στηρίζεται στη μεταβολή της περιεκτικότητας του σε ιόντα **K⁺**

Δραστηριότητα: Να συγκεντρώσετε πληροφορίες για τη λειτουργία των νευρικών κυττάρων και τη μετάδοση των ερεθισμάτων.

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 • δραστηκότητα • κράματα • μέταλλα • οξύ • περιοδικός πίνακας

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

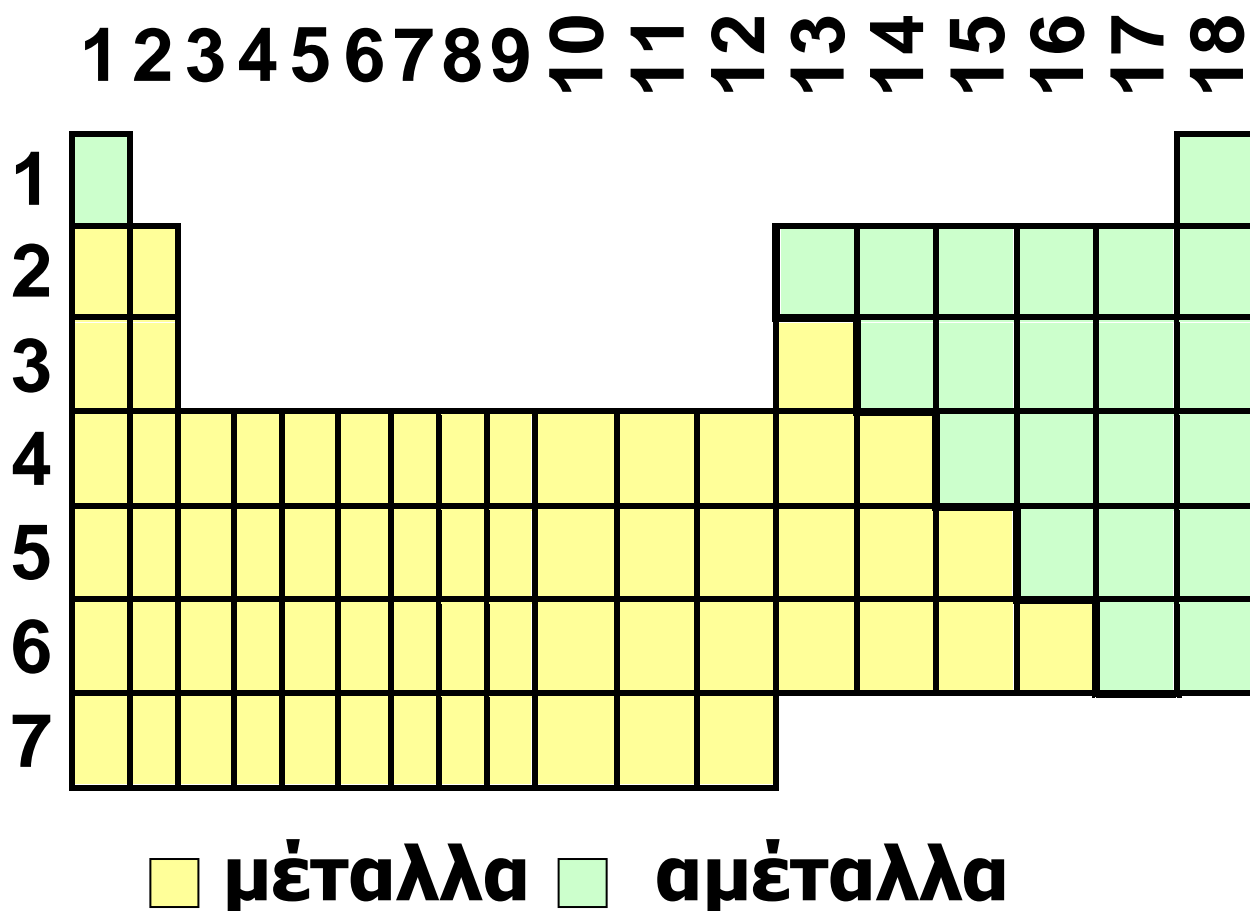
- 1. Να επισημαίνετε τη θέση των μετάλλων στον περιοδικό πίνακα των στοιχείων.**
- 2. Να αναφέρετε τις βασικές φυσικές ιδιότητες των μετάλλων.**

- 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.

3.1 Μέταλλα και αμέταλλα

Τα μέταλλα βρίσκονται στο αριστερό τμήμα του περιοδικού πίνακα. Είναι μη ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι και βρίσκονται στο στερεό φλοιό της Γης, συνήθως με τη μορφή ενώσεων με οξυγόνο ή θείο. Τα μέταλλα που δεν είναι δραστικά, όπως ο άργυρος

και ο χρυσός, βρίσκονται σε ελεύθερη κατάσταση ως αυτοφυή.



ΠΕΙΡΑΜΑ



Διαπιστώνουμε μερικές από τις ιδιότητες των οξέων.

Τι θα κάνουμε:

1. Παίρνουμε σύρματα ή λεπτά φύλλα από ψευδάργυρο, άργυρο, αργίλιο (αλουμίνιο), χαλκό.

α. Ποια είναι η φυσική τους κατάσταση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος;
β. Τι χρώμα έχουν;
2. Με ένα κερί θερμαίνουμε το ένα άκρο των μετάλλων και αγγίζουμε το άλλο άκρο.

Παρατηρούμε:

Τα μέταλλα είναι στερεά σώματα, με εξαίρεση τον υδράργυρο που είναι υγρός. Έχουν γενικά αργυρόλευκο χρώμα (εκτός από το χρυσό που είναι κιτρινωπός και το χαλκό που έχει κόκκινη απόχρωση) και «μεταλλική» λάμψη και είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας. Παρουσιάζουν ακόμη ένα σύνολο κοινών χαρακτηριστικών ιδιοτήτων, οι οποίες δίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Ιδιότητες μετάλλων

- 1. Έχουν μεγάλες πυκνότητες.**
- 2. Έχουν υψηλά σημεία τήξης.**
- 3. Έχουν υψηλά σημεία βρασμού.**
- 4. Είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας.**
- 5. Είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.**
- 6. Είναι ελατά, δηλαδή μπορούν να δώσουν ελάσματα.**
- 7. Είναι όλκιμα, δηλαδή μπορούν να δώσουν σύρματα.**

Όλοι οι κανόνες έχουν τις εξαιρέσεις τους. Έτσι υπάρχουν μέταλλα με πολύ μικρές πυκνότητες, όπως το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο, και μέταλλα με σχετικά χαμηλά σημεία τήξης και βρασμού, όπως ο υδράργυρος που είναι υγρός.

Ομοιότητα - διαφορά

Στη βάση των κοινών χαρακτηριστικών-ομοιοτήτων στη ζωή αλλά και στην επιστήμη συγκροτούνται ομάδες. Για παράδειγμα, οι κοινές ιδιότητες χαρακτηρίζουν μια σειρά από στοιχεία ως μέταλλα, η ιδιότητα ορισμένων ζώων να θηλάζουν τα μικρά τους τα χαρακτηρίζει ως θηλαστικά και ορισμένων φυτών να ρίχνουν τα φύλλα τους το χειμώνα τα χαρακτηρίζει ως φυλλοβόλα. Ακόμη όμως και σε οικονομικό-πολιτικό επίπεδο οι χώρες με βάση κυρίως το κατά κεφαλήν εισόδημα χωρίζονται σε χώρες του αναπτυγμένου, του αναπτυσσόμενου και του τρίτου κόσμου.

3.2 Οι αντιδράσεις των μετάλλων με αραιά διαλύματα οξέων



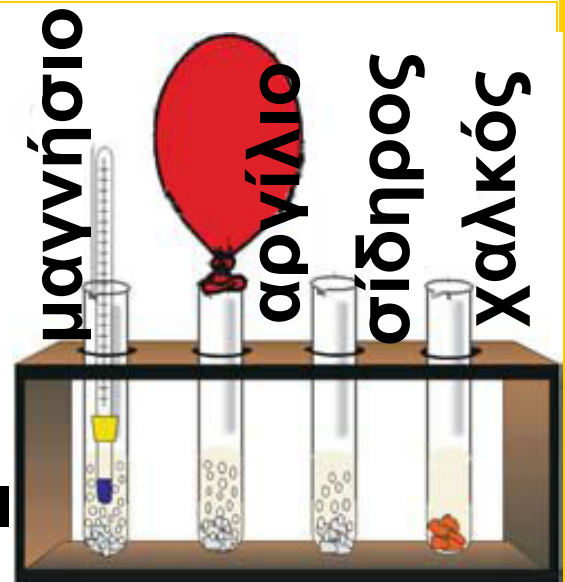
ΠΕΙΡΑΜΑ

Διαπιστώνουμε τη διαφορά δραστηκότητας μεταξύ μαγνησίου, αργιλίου, σιδήρου, χαλκού και υδρογόνου.

Τι θα κάνουμε

Σε τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες αριθμημένους από το 1 έως το 4 που περιέχουν διάλυμα υδροχλωρίου, προσθέτουμε ρινίσματα μαγνησίου στον πρώτο, αργιλίου στο δεύτερο, σιδήρου στον τρίτο και χαλκού στον τέταρτο. Στο στόμιο του δεύτερου δοκιμαστικού σωλήνα προσαρμόζουμε ένα μπαλόνι.

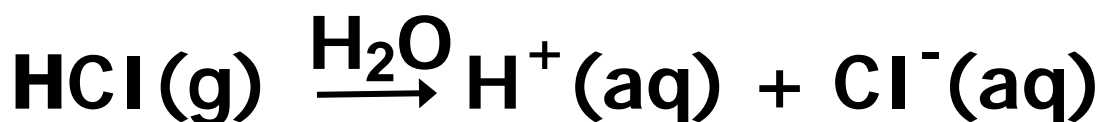
α. Ποια σωματίδια υπάρχουν στο διάλυμα HCl;



β. Τι παρατηρούμε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα;

γ. Είναι ίδια η ένταση του φαινομένου σε όλους τους σωλήνες;

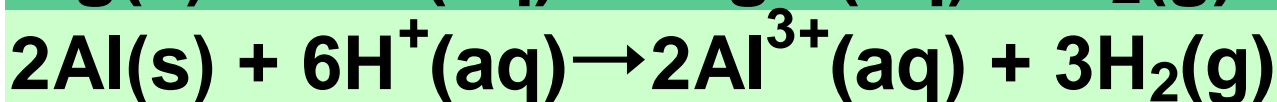
- Στα διαλύματα HCl υπάρχουν ιόντα $H^+(aq)$ και $Cl^-(aq)$.



- Με την προσθήκη ριζισμάτων μαγνησίου, αργιλίου και σιδήρου στα διαλύματα 1, 2 και 3 αντίστοιχα, παρατηρούμε να παράγονται φουσαλίδες και συγχρόνως το μπαλόκι στο 2ο σωλήνα φουσκώνει, ενώ στο διάλυμα 4 το οποίο περιέχει χαλκό δεν παρατηρείται κανένα φαινόμενο. Το μαγνήσιο, το αργίλιο και ο σίδηρος αντιδρούν με τα κατιόντα υδρογόνου, $H^+(aq)$, που έχουν

παραχθεί από τη διάλυση του υδροχλωρίου στο νερό.

Με αυτό τον τρόπο τα κατιόντα υδρογόνου, $H^+(aq)$, του διαλύματος αντικαθίστανται από ιόντα $Mg^{2+}(aq)$, $Al^{3+}(aq)$ και $Fe^{2+}(aq)$ αντίστοιχα. Από την αντίδραση παράγονται μόρια υδρογόνου, $H_2(g)$, το οποίο φεύγει από το διάλυμα με τη μορφή φυσαλίδων και ασκώντας πιέσεις στα τοιχώματα του μπαλονιού το φουσκώνει. Ταυτόχρονα ο δοκιμαστικός σωλήνας θερμαίνεται, γιατί η αντίδραση είναι εξώθερμη. Οι ιοντικές εξισώσεις οι οποίες περιγράφουν τα φαινόμενα είναι:



Με παρόμοιο τρόπο τα μέταλλα αυτά αντιδρούν και με αραιό

διάλυμα θειικού οξέος, ενώ ο χαλκός δεν αντιδρά με διάλυμα HCl ή αραιό διάλυμα H_2SO_4 .

- Η αντίδραση δεν πραγματοποιείται με την ίδια ένταση σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες. Η παραγωγή φυσαλίδων στο δοκιμαστικό σωλήνα, ο οποίος περιέχει το μαγνήσιο, αλλά και η άνοδος της θερμοκρασίας του είναι πιο έντονη από ό,τι στο σωλήνα του αργιλίου και αυτή πιο έντονη από ό,τι στο σωλήνα του σιδήρου.

Συμπέρασμα: Το μαγνήσιο είναι πιο δραστικό από το αργίλιο και αυτό από το σίδηρο. Τα τρία αυτά μέταλλα είναι πιο δραστικά από το υδρογόνο. Λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο είναι ο χαλκός ο οποίος δεν αντιδρά με τα H^+ (aq). Η διάταξη των πέντε αυτών στοιχείων κατά

σειρά ελαττωμένης δραστικότητας
είναι: **Mg** **Al** **Fe** **H₂** **Cu**

Οι προηγούμενες αντιδράσεις ονομάζονται αντιδράσεις απλής αντικατάστασης.

3.3 Η απλή αντικατάσταση

Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ονομάζονται αυτές στις οποίες ένα μέταλλο αντικαθιστά τα H^+ (aq) ή τα ιόντα ενός άλλου μετάλλου σε ένα διάλυμά του.

- Πώς όμως ένα μέταλλο αντικαθιστά ένα άλλο σε μια ένωσή του;



ΠΕΙΡΑΜΑ

Διαπιστώνουμε τη διαφορά δραστικότητας μεταξύ σιδήρου και χαλκού.

Τι θα κάνουμε



Προσθέτουμε σε ένα ποτήρι ζέσης των 100 mL μέχρι τη μέση διάλυμα θειικού χαλκού, CuSO_4 , και βάζουμε ένα σιδερένιο καρφί έτσι, ώστε ένα μέρος του να εξέχει του διαλύματος.

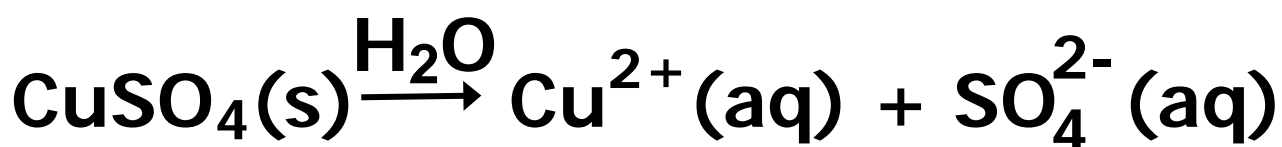
α. Τι χρώμα έχει το διάλυμα του θειικού χαλκού;

β. Τι παρατηρούμε μετά από 3 περίπου λεπτά:

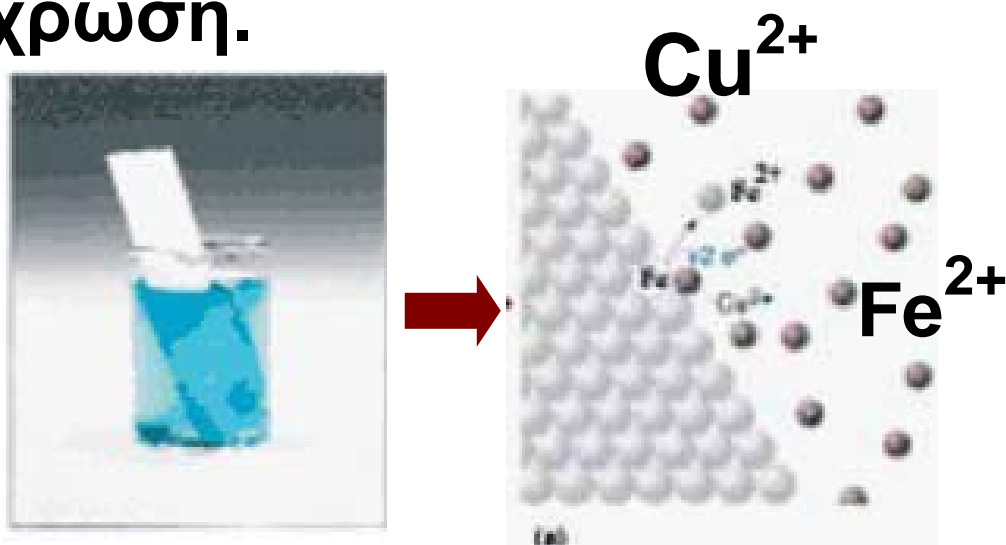
i. στο τμήμα του καρφιού που είναι βυθισμένο στο διάλυμα;

ii. στο χρώμα του διαλύματος;

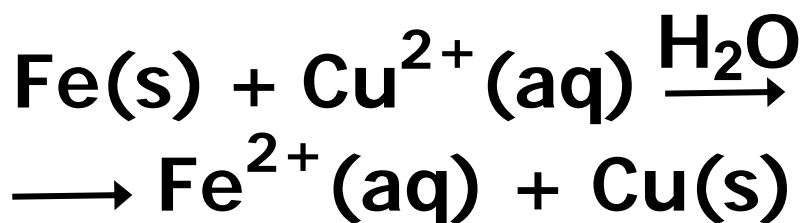
• Το διάλυμα θειικού χαλκού, $\text{CuSO}_4(\text{aq})$, είναι μπλε, διότι περιέχει ιόντα $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ τα οποία προκύπτουν κατά τη διάλυση του $\text{CuSO}_4(\text{s})$ στο νερό, σύμφωνα με την εξίσωση:



- Το τμήμα του σιδερένιου καρφιού που είναι βυθισμένο στο διάλυμα αποκτά ένα καστανοκόκκινο χρώμα, γιατί επιχαλκώνεται εξωτερικά, ενώ το διάλυμα αποκτά μια πράσινη απόχρωση.



Οι αλλαγές αυτές οφείλονται στο γεγονός ότι τα ιόντα $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ αντικαθίστανται από ιόντα $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ σύμφωνα με την εξίσωση:



Τα άτομα χαλκού (Cu) που παράγονται επικάθονται στο σιδερένιο καρφί και το επιχαλκώνουν. Καθώς

στο διάλυμα λιγοστεύουν συνεχώς τα ιόντα χαλκού και αυξάνονται τα ιόντα σιδήρου, το αρχικό μπλε χρώμα του μετατρέπεται σιγά-σιγά σε πρασινωπό, που οφείλεται στα ιόντα $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$. Η πραγματοποίηση της αντίδρασης απλής αντικατάστασης μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο σίδηρος είναι δραστικότερο μέταλλο από το χαλκό.

Έχουμε ήδη δει τη σειρά δραστικότητας πέντε στοιχείων. Με τη βοήθεια ανάλογων πειραμάτων, τα μέταλλα μαζί με το υδρογόνο διατάχτηκαν σε μια σειρά δραστικότητας, η οποία ονομάζεται ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων.

Li K Ca Na Mg Al Zn Fe H₂

Cu Ag Pt Au Συμβολικά τα δραστικότερα μέταλλα σημειώνονται με μεγαλύτερα γράμματα.

• Πότε όμως μπορεί να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση απλής αντικατάστασης; Κάθε μέταλλο μπορεί να αντικαταστήσει σε ένα διάλυμα με μια αντίδραση απλής αντικατάστασης:

α. τα ιόντα των μετάλλων που είναι λιγότερο δραστικά από αυτό

β. τα κατιόντα υδρογόνου σε ορισμένα διαλύματα οξέων, εφόσον το μέταλλο είναι δραστικότερο από το υδρογόνο.

Έτσι, η αντίδραση



→ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ πραγματοποιείται, επειδή ο χαλκός είναι πιο δραστικός από τον άργυρο, ενώ η αντίδραση $\text{Ag(s)} + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{-----}$ δεν πραγματοποιείται, επειδή ο άργυρος είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο.

3.4 Τα κράματα

Αν ένα σιδερένιο καρφί και ένα ατσάλινο κουταλάκι μείνουν έξω στο μπαλκόνι για μερικές εβδομάδες, το καρφί θα σκουριάσει, γιατί αντιδρά με το οξυγόνο του αέρα, ενώ το κουταλάκι πρακτικά δε θα αλλοιωθεί.

Αναρωτηθήκατε γιατί; Το καρφί είναι κατασκευασμένο από (περίπου) καθαρό σίδηρο, ενώ το κουταλάκι από ατσάλι, ένα μείγμα σιδήρου με άνθρακα, το οποίο είναι ένα κράμα.

Από τη 2η χιλιετία π.Χ. οι άνθρωποι άρχισαν να κατασκευάζουν νέα υλικά με καλύτερες ιδιότητες, τα κράματα, με ανάμειξη και κατάλληλη επεξεργασία διαφόρων μετάλλων.

Ένα από τα πρώτα κράματα που χρησιμοποίησαν είναι ο μπρούντζος, που είναι μείγμα χαλκού και κασσίτερου.

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.

Σήμερα σπάνια κατασκευάζονται αντικείμενα από καθαρά μέταλλα. Με την κατάλληλη ανάμειξη δημιουργούμε υλικά με επιθυμητές ιδιότητες, όπως μεγάλη σκληρότητα, αντοχή στη διάβρωση και στη σκουριά, ιδιαίτερη μαγνητική και ηλεκτρική συμπεριφορά κτλ.

Για παράδειγμα, ο ορείχαλκος, κράμα χαλκού και ψευδαργύρου, είναι πιο σκληρός τόσο από τον καθαρό χαλκό όσο και από τον καθαρό ψευδάργυρο. Ο χάλυβας (ατσάλι), κράμα σιδήρου-άνθρακα, είναι πιο σκληρός και ανθεκτικός από το σίδηρο. Συνήθως περιέχει

σε μικρά ποσοστά και άλλα μέταλλα, όπως το χρώμιο που τον μετατρέπει σε ανοξειδωτο και το νικέλιο που τον καθιστά ελατό και όλκιμο. Χρησιμοποιείται, κυρίως, ως δομικό υλικό στην κατασκευή κτιρίων, γεφυρών κ.α. Στην αεροναυπηγική, αλλά και στην κατασκευή παραθυρόφυλλων χρησιμοποιούνται κράματα του αλουμινίου, τα οποία είναι ελαφριά, σκληρά και δε σκουριάζουν, αλλά είναι πολύ πιο ακριβά από το ατσάλι.

Χάλυβας - Ιστορικά στοιχεία

Ο Χάλυψ είναι μυθολογικό πρόσωπο, γιος του Άρη και ιδρυτής του σκυθικού λαού των Χαλύβων, οι οποίοι κατοικούσαν στον Πόντο, και πιστεύεται ότι είναι οι πρώτοι οι οποίοι επεξεργάστηκαν το σίδηρο και δημιούργησαν «βιομηχανία».

Ήταν εκπληκτικοί μεταλλουργοί και εξόρυξαν σίδηρο, άργυρο και χαλκό από τα πολυάριθμα μεταλλεία της χώρας τους, τα οποία ήταν σε λειτουργία μέχρι και τον 20ό αιώνα.

Πίνακας 3: Ορισμένα κράματα

ονομασία κράματος	συστατικά	χρήσεις
ντουραλουμίνιο	Al - Cu - Mg - Mn	αεροναυπηγική
χάλυβας	Fe με 0,2 - 1,8% w/w άνθρακα	ελατήρια, ρουλεμάν
μπρούντζος	Cu - Sn	αγάλματα, καμπάνες
ορείχαλκος	Cu - Zn	αγάλματα
οδοντιατρικό αμάλαμα	Hg - Ag - Sn - Zn	οδοντιατρική

**Είναι θέμα... Χημείας
Αλχημιστές: ήταν άραγε μάγοι ή
επιστήμονες μιας άλλης εποχής;**



Οικογένεια Αλχημιστών

Η Χημεία, η επιστήμη της ύλης και των μεταβολών της, πέρασε από πολλά διαφορετικά στάδια. Η μεγαλύτερη όμως χρονική περίοδος μελέτης των ιδιοτήτων της ύλης είναι αυτή της Αλχημείας. Η λέξη Αλχημεία είναι αραβική ή ελληνοαραβική. Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η λέξη προέρχεται από το αραβικό άρθρο «αλ» και την ελληνική λέξη «χυμός», ενώ άλλοι από την αραβική ρίζα «Khem» (χεμ) που σημαίνει μαύρη γη, δηλαδή εύφορη γη.

Στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, σημείο συνάντησης των ελληνικών,

αιγυπτιακών και ανατολικών παραδόσεων, συγκεντρώθηκαν οι πρακτικές γνώσεις αιώνων και γεννήθηκε ένα σύνολο τεχνικών συνταγών με κύριο σκοπό τη μετατροπή κοινών μετάλλων σε άλλα πολύτιμα, όπως άργυρο και χρυσό. Αυτοί που ασκούσαν αυτές τις τεχνικές, οι Αλχημιστές, τις περιέβαλλαν με μυστικότητα και χρησιμοποιούσαν αλληγορική γλώσσα. Η πίστη και η εμμονή των Αλχημιστών στο στόχο τους είχε ως αφετηρία τη φιλοσοφική άποψη του Αριστοτέλη για την προέλευση της ύλης σύμφωνα με την οποία όλα τα υλικά σώματα προέρχονται από μια *πρωταρχική ουσία*. Οι Αλχημιστές πίστεψαν ότι είναι δυνατή η μετατροπή ενός χημικού στοιχείου σε άλλο, αρκεί να βρεθεί το κατάλληλο μέσο μεταστοιχείωσης,

η φιλοσοφική λίθος. Παράλληλα, όμως, πίστευαν ότι θα εξασφάλιζαν στον άνθρωπο την αθανασία, ανακαλύπτοντας μια ουσία που θα θεράπευε όλες τις ασθένειες, το *ελιξίριο της ζωής*.

Η Χημεία οφείλει πολλά στους Αλχημιστές. Σ' αυτούς αποδίδεται η πρωταρχική ιδέα του χημικού συμβολισμού, η ανακάλυψη αρκετών χημικών στοιχείων, η απομόνωση και η μελέτη πολλών χημικών ενώσεων και η παρασκευή αρκετών κραμάτων. Η μεγαλύτερη, όμως, παρακαταθήκη τους στη σύγχρονη επιστήμη είναι οι εργαστηριακές τεχνικές που ανέπτυξαν, οι οποίες είναι πρόδρομες των σημερινών τεχνικών.

Τι ήταν όμως τελικά οι Αλχημιστές; Μάγοι, φιλόσοφοι, πρῶιμοι επιστήμονες ή παθιασμένοι κυνηγοί

του πλούτου και της αθανασίας;
Ασφαλώς η απάντηση δεν μπορεί να είναι μία, γιατί στη μακρόχρονη πορεία της η Αλχημεία πέρασε από πολλά και ποικίλα στάδια. Η ουτοπική επιδίωξη των Αλχημιστών να μετατρέψουν στοιχεία σε άλλα στοιχεία σήμερα μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη διαδικασία της μεταστοιχείωσης. Η πρώτη μεταστοιχείωση πραγματοποιήθηκε από το Rutherford το 1919. Η μεταστοιχείωση, όμως, είναι πολυδάπανη μέθοδος και δε χρησιμοποιείται για την παραγωγή πολύτιμων μετάλλων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Ποιες είναι οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των μετάλλων;	2

<p>2. Ποια μέταλλα αντιδρούν με διάλυμα υδροχλωρίου;</p>	<p>3</p>
<p>3. Ποια από τις δύο αντιδράσεις πραγματοποιείται;</p>	
<p>$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$</p>	
<p>$Cu + Zn^{2+} \rightarrow Zn + Cu^{2+}$</p>	<p>3, 4</p>
<p>Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.</p>	
<p>4. Τι θα συμβεί αν σε διάλυμα θειικού χαλκού βάλετε ένα σιδερένιο κουταλάκι και τι αν αυτό είναι ασημένιο; Να γράψετε την ιοντική εξίσωση της αντίδρασης η οποία δικαιολογεί την απάντησή σας.</p>	<p>3, 4</p>
<p>5. Γιατί οι άνθρωποι στους αρχαίους πολιτισμούς κατασκεύαζαν κοσμήματα από χρυσό και άργυρο και όχι από σίδηρο;</p>	<p>3</p>

<p>6. Σε τι δοχείο, αλουμινένιο ή χάλκινο, θα αποθηκεύατε ένα διάλυμα $ZnSO_4$;</p>	<p>3, 4</p>
<p>7. Για ποιο λόγο κατασκευάζονται κράματα; Να αναφέρετε δύο κράματα με σημαντικό τεχνολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον.</p>	<p>6</p>

ΣΤΗΝ ΑΥΓΗ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ



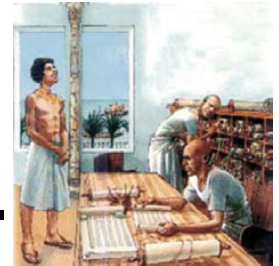
Alexandria Library

Η πρόοδος της ανθρωπότητας είναι κατά μεγάλο μέρος συνδεδεμένη με την

ανακάλυψη και χρησιμοποίηση των μετάλλων. Από τους πρωτόγονους πολιτισμούς του λίθου και του ξύλου η ανθρωπότητα πέρασε προοδευτικά στον πολιτισμό του χαλκού, του ορείχαλκου και του σιδήρου.

Ο σημερινός πολιτισμός θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως πολιτισμός του χάλυβα και των κραμάτων.

Η Εποχή του χαλκού



Η Εποχή του χαλκού πρακτικά δεν αναφέρεται στη χρήση του καθαρού χαλκού, αλλά των κραμάτων του, δηλαδή του ορείχαλκου και του μπρούντζου. Στην Αίγυπτο, στην εγγύς Ανατολή και στον ελλαδικό χώρο ο χαλκός και τα κράματά του χρησιμοποιήθηκαν από τα τέλη της 4ης χιλιετίας π.Χ. και η χρήση τους συνέπεσε χρονικά με μεγάλες μεταβολές, όπως η ίδρυση των πρώτων πόλεων και δυναστειών και η εφεύρεση της γραφής.

Η Εποχή του χαλκού σηματοδότησε την έναρξη της Ιστορίας. Στις αρχές της οι πολιτισμοί

της Μεσοποταμίας, της Αιγύπτου, της κοιλάδας του Ινδού ποταμού, της Κίνας, ο Μινωικός και ο Μυκηναϊκός πολιτισμός γνώρισαν λαμπρή άνθηση. Για την ηπειρωτική Ευρώπη και τη δυτική Μεσόγειο η Εποχή του χαλκού διαρκεί από το 1800 π.Χ. έως το 900 π.Χ. Κατά τη διάρκειά της υπήρξε τοπική ανάπτυξη των μεταλλουργικών τεχνικών στη λεκάνη Δούναβη-Καρπαθίων και στην Ισπανία. Χαρακτηριστικό προϊόν αυτής της περιόδου είναι το «κωδωνοειδές αγγείο».

Η χρήση του χαλκού σηματοδότησε σημαντικές κοινωνικές μεταβολές. Οι νομάδες κτηνοτρόφοι της προηγούμενης περιόδου εγκαταστάθηκαν μόνιμα και μεταβλήθηκαν σε φυλή πολεμιστών, η οποία επιβλήθηκε στους γεωργικούς πληθυσμούς. Οι πολέμαρχοι αυτοί ήταν οι

κύριοι αγοραστές χάλκινων όπλων και κοσμημάτων. Την εποχή αυτή διαδόθηκε η χρήση της λόγχης ως πολεμικού όπλου και σε ορισμένες περιπτώσεις άρχισε η λατρεία του πέλεκη. Εφευρέθηκε η πόρπη και η κεντρική Ευρώπη επιδόθηκε στην τέχνη της σφυρηλάτησης των μετάλλων. Οι χώρες οι οποίες βρέθηκαν στον εμπορικό δρόμο του χαλκού και του κασσίτερου ωφελήθηκαν.

Με το εμπόριο του χαλκού και των προϊόντων του παρατηρήθηκε διάδοση πολιτισμών και θρησκευτικών εθίμων, αλλά και μεγάλες μεταναστεύσεις λαών. Από την εκτεταμένη *πολιτιστική αλληλεπίδραση* και την ένταση των επαφών με την Ανατολή, η ευρωπαϊκή μεταλλουργία στα τέλη της Εποχής του χαλκού γνώρισε εξαιρετική άνθηση. Κατασκευάστηκαν νέα όπλα και

εργαλεία που επέτρεψαν να αναπτυχθούν νέες μορφές καλλιέργειας, οι οποίες αποτέλεσαν τη βάση για την ανάπτυξη των πολιτισμών της Εποχής του σιδήρου.

Η Εποχή του σιδήρου

Χαρακτηρίζεται από τη χρήση σιδερένιων όπλων και εργαλείων. Ουσιαστικά αρχίζει το 13ο αιώνα π.Χ. στη Μικρά Ασία, όταν ανακαλύφθηκε ότι ο σίδηρος είναι κατάλληλος για την παραγωγή στερεών και κοφτερών λεπίδων.

Η τέχνη της επεξεργασίας του σιδήρου ήταν μονοπώλιο της αυτοκρατορίας των Χετταίων έως περίπου το 1270 π.Χ. που ο βασιλιάς τους δώρισε στο Φαραώ Ραμσή Β' μερικά σιδερένια όπλα και τεχνίτες σιδηρουργούς, οπότε άρχισε η διάδοση της επεξεργασίας και χρήσης

του σιδήρου και συνέπεσε με μια περίοδο ραγδαίων ανακατατάξεων στην κεντρική και ανατολική 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 (Βιλλανόβιος πολιτισμός).

Η χρήση του σιδήρου αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα αλληλεπίδρασης συστημάτων, τα οποία φαινομενικά δε σχετίζονται. Είχε καταιγιστική 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.

Νέες τεχνικές εφευρέσεις και μεταλλικός εξοπλισμός



Πιο έντονη αγροτική καλλιέργεια



Μετατροπή αγροτικών κοινοτήτων σε μεγάλα χωριά



Εμφάνιση σταθερού στρώματος ειδικευμένων τεχνιτών

Προοδευτική ειδίκευση και τελειοποίηση της τεχνικής της μεταλλουργίας και της κεραμευτικής



Διαμόρφωση τοπικών αισθητικών κριτηρίων με διαφοροποίηση των διακοσμητικών ρυθμών

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

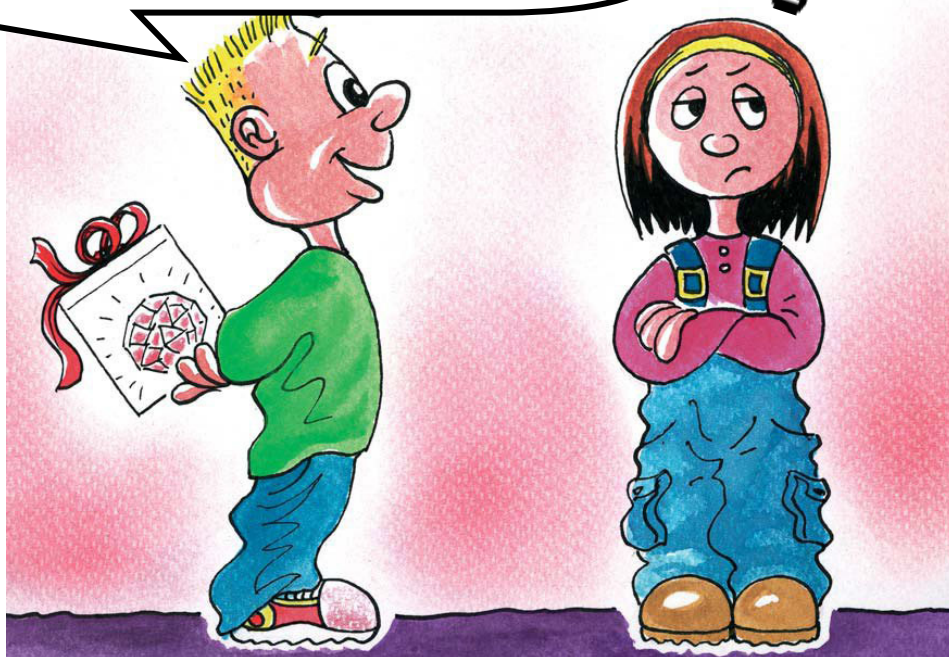
αλληλεπίδρασης συστημάτων, τα οποία φαινομενικά δε σχετίζονται. Είχε καταγιστική επίδραση στον τρόπο ζωής και την κοινωνική οργάνωση». Να μελετήσετε αν υπήρξαν υλικά τα οποία είχαν μεγάλη επίδραση στη ζωή των ανθρώπων κατά τον 20ό αιώνα και να περιγράψετε την επίδρασή τους.

4. Ο άνθρακας

Τη φράση «άνθρακες ο θησαυρός» τη χρησιμοποιούμε για να δηλώσουμε ότι... ατυχήσαμε. Ενώ περιμέναμε κάτι σπουδαίο, βρεθήκαμε μπροστά σε κάτι που δεν έχει αξία. Όμως δεν θα ήταν και άσχημα αν βρισκόμασταν μπροστά σε ένα ιδιαίτερο είδος ανθράκων, τα διαμάντια. Άνθρακας είναι και αυτά.

ΑΝΘΡΑΞ Ο
ΘΗΣΑΥΡΟΣ!...

ΣΟΥ ΠΗΡΑ ΓΙΑ ΔΩΡΟ
ΕΝΑΝ ΑΝΘΡΑΚΑ C



Έννοιες κλειδιά: ανθρακικά άλατα

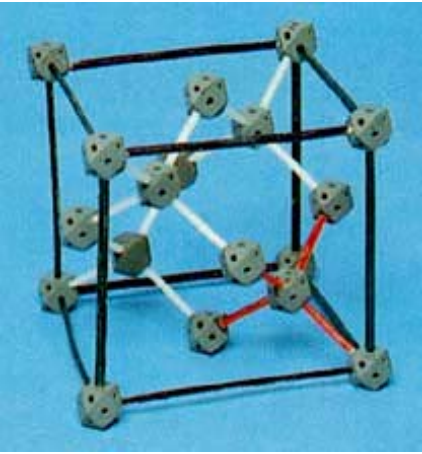
- ασβεστοκονίαμα • γαιάνθρακες
- διοξείδιο του άνθρακα • κονιάματα
- τεχνητοί άνθρακες • τσιμέντο • φυσικοί άνθρακες

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

- 1.** Να εντοπίζετε τη θέση του άνθρακα στον περιοδικό πίνακα.
- 2.** Να ταξινομείτε τα διάφορα είδη άνθρακα σε φυσικούς και τεχνητούς.
- 3.** Να ερμηνεύετε τις διαφορές ιδιοτήτων ανάμεσα στο γραφίτη και στο διαμάντι.
- 4.** Να διαπιστώνετε πειραματικά την προσροφητική ικανότητα του ενεργού και του ζωικού άνθρακα.
- 5.** Να ερμηνεύετε την πήξη των ασβεστοκονιαμάτων.

4.1 Γενικά

Ο άνθρακας είναι το πρώτο στοιχείο της 14ης ομάδας του περιοδικού πίνακα. Στη φύση βρίσκεται είτε ελεύθερος με τη μορφή των γαιανθράκων, του διαμαντιού και του γραφίτη (φυσικοί άνθρακες) είτε με τη μορφή ενώσεων, κυρίως ανθρακικών αλάτων, όπως το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), και οξειδίων του άνθρακα, όπως το μονοξείδιο (CO) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Με τη μορφή ενώσεων (αμινοξέα, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, DNA, RNA) τον συναντάμε επίσης στους οργανισμούς και στα προϊόντα της αποσύνθεσής τους, όπως το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το βιοαέριο.



Στο διαμάντι κάθε άτομο άνθρακα συνδέεται με τέσσερα γειτονικά άτομα άνθρακα.

4.2 Φυσικοί άνθρακες

Ο άνθρακας εμφανίζεται στη φύση:

α. σε σχεδόν καθαρή κρυσταλλική μορφή (διαμάντι, γραφίτης)

β. με προσμείξεις στους διάφορους γαιάνθρακες.

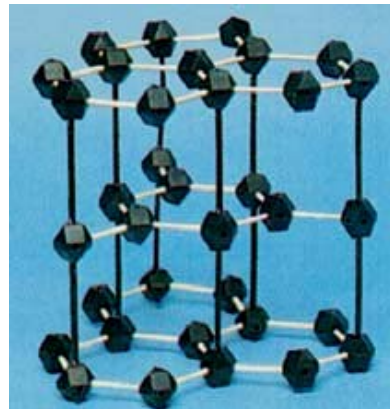
A. Διαμάντι – γραφίτης

- Τα διαμάντια είναι καθαρές μορφές άνθρακα που χρησιμοποιούνται ως πολύτιμοι λίθοι στην κατασκευή κοσμημάτων, στο κόψιμο του γυαλιού και στο τρύπημα σκληρών πετρωμάτων, λόγω της μεγάλης σκληρότητάς τους (10 στην κλίμακα σκληρότητας Mohs).

- Ο γραφίτης, σε αντίθεση με το διαμάντι, είναι πολύ μαλακός (0,5-1,5 της κλίμακας Mohs) και καλός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή ηλεκτροδίων και μολυβιών, καθώς και στους πυρηνικούς αντιδραστήρες.

Οι διαφορές που εμφανίζουν το διαμάντι και ο γραφίτης οφείλονται στο διαφορετικό τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα άτομα άνθρακα μεταξύ τους.

Στο γραφίτη τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κανονικά εξάγωνα.



B. Γαιάνθρακες

Οι γαιάνθρακες σχηματίστηκαν στο εσωτερικό της Γης πριν από εκατομμύρια χρόνια από φυτική ύλη που

καταπλακώθηκε από χώματα και τελικά απανθρακώθηκε («μετατράπηκε» σε άνθρακα) με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων χωρίς την παρουσία αέρα. Ανάλογα με τη γεωλογική περίοδο που άρχισε η απανθράκωση, οι γαιάνθρακες διακρίνονται σε: ανθρακίτη, λιθάνθρακα, λιγνίτη και τύρφη. Κάθε είδος έχει διαφορετική περιεκτικότητα σε καθαρό άνθρακα και επομένως διαφορετική θερμαντική αξία.

Πίνακας 4: Είδη γαιανθράκων

είδος γαιάνθρακα	περιεκτικότητα σε άνθρακα % w/w	θερμαντική αξία σε kcal/kg
ανθρακίτης	90%	8000-9000
λιθάνθρακα	75-90%	7000-8000
λιγνίτης	65-75%	6000-7000
τύρφη	έως 65%	5000-5500

4.3 Τεχνητοί άνθρακες

Για την κάλυψη των αναγκών της βιομηχανίας παρασκευάζονται διάφοροι τεχνητοί άνθρακες με ειδικές ιδιότητες. Στους τεχνητούς άνθρακες ανήκουν:

- το κοκ, που χρησιμοποιείται στη μεταλλουργία
- ο ξυλάνθρακας (κν. ξυλοκάρβουνα), που χρησιμοποιείται ως καύσιμο
- ο ενεργός άνθρακας, που παράγεται κατά την απανθράκωση σκληρών ξύλων και εμφανίζει μεγάλη προσροφητική ικανότητα. Χρησιμοποιείται στη βιομηχανία της ζάχαρης για την απομάκρυνση των έγχρωμων προσμείξεων, στην επεξεργασία του πόσιμου νερού, στην κατασκευή φίλτρων για αντιασφυξιογόνες μάσκες που


προστατεύουν από δηλητηριώδη αέρια και στις φριτζές για τη συγκράτηση των δυσάρεστων οσμών

- ο ζωικός άνθρακας, που παράγεται κατά την απανθράκωση ζωικών απορριμμάτων, όπως κόκαλα, αίμα κτλ. και εμφανίζει μεγάλη προσροφητική ικανότητα
- η αιθάλη (κν. φούμο), που χρησιμοποιείται στην παρασκευή μελάνης χρωμάτων κ.α.

4.4 Το διοξείδιο του άνθρακα

Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει CO_2 σε ποσοστό 3-4‰ που αυξάνεται λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας. Το CO_2 είναι απαραίτητο στα φυτά για τη φωτοσύνθεση, ευθύνεται όμως και για την υπερθέρμανση του πλανήτη, επειδή είναι αέριο του θερμοκηπίου.

Πίνακας 5: Το διοξείδιο του άνθρακα

ιδιότητες		χημικός τύπος
φυσική κατάσταση	αέριο	CO ₂
χρώμα	άχρωμο	
γεύση	άγευστο	προσομοίωμα
τοξικότητα	όχι	
πυκνότητα	1,963 g/L	

Χρησιμοποιείται στα αναψυκτικά με ανθρακικό και στους απλούς πυροσβεστήρες. Όταν «εκτοξεύεται» στη φωτιά, «σκεπάζει» το αντικείμενο που καίγεται, γιατί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον αέρα και δεν το αφήνει να έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο, με αποτέλεσμα η φωτιά να σβήνει. Το στερεό διοξείδιο του άνθρακα ονομάζεται «ξηρός πάγος» και χρησιμοποιείται για την κατάψυξη παγωτών και τροφίμων,

γιατί με αυτό επιτυγχάνονται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

4.5 Ανθρακικά άλατα



Ανθρακικά ονομάζονται τα άλατα που περιέχουν ως ανιόν το ανθρακικό ανιόν (CO_3^{2-}). Τα σπουδαιότερα ανθρακικά άλατα είναι το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), το οποίο απαντάται στον ασβεστόλιθο και στο μάρμαρο και το ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3), δηλαδή η σόδα πλυσίματος (1ος τόμος σελίδα 132).

Τα ανθρακικά άλατα αντιδρούν με τα διαλύματα των οξέων, παράγοντας διοξείδιο του άνθρακα. Επίσης διοξείδιο του άνθρακα παράγεται κατά τη θέρμανση ορισμένων ανθρακικών αλάτων, όπως το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), από το οποίο αποτελούνται οι ασβεστόλιθοι.

Όταν οι ασβεστόλιθοι θερμαίνονται σε υψηλή θερμοκρασία, το ανθρακικό ασβέστιο διασπάται και παράγεται ο ασβέστης (CaO, οξείδιο του ασβεστίου):

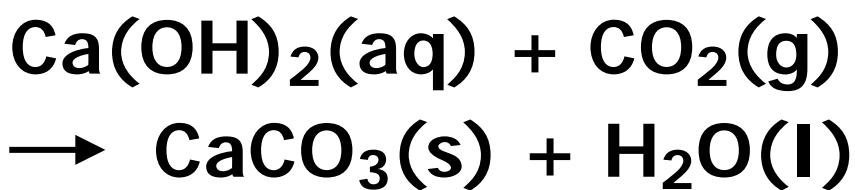


Το παραδοσιακό χρώμα των Κυκλάδων οφείλεται στα ασβεστωμένα σπίτια.

4.6 Τσιμέντο και σκυρόδεμα

Κονιάματα ονομάζονται τα μείγματα που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές για τη σύνδεση των οικοδομικών υλικών (πέτρες, τούβλα κτλ.). Τα κονιάματα που σκληραίνουν με την επίδραση του αέρα ονομάζονται αεροπαγή, ενώ αυτά που σκληραίνουν με την επίδραση του νερού ονομάζονται υδατοπαγή.

Το απλούστερο αεροπαγές κονίαμα είναι η λάσπη των οικοδομών η οποία είναι μείγμα από ασβέστη, άμμο και νερό. Με την επίδραση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας σχηματίζεται ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο αποτελεί τη συνδετική ύλη των οικοδομικών υλικών, και συγχρόνως αποβάλλεται νερό.

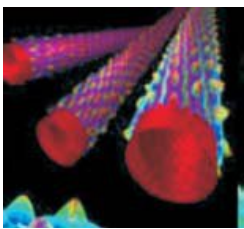


Το τσιμέντο ανήκει στα υδατοπαγή κονιάματα. Ως πρώτες ύλες για την παρασκευή τσιμέντου χρησιμοποιούνται ασβεστόλιθοι σε ποσοστό 75% και αργιλοπυριτικά υλικά σε ποσοστό 25%. Το τσιμέντο σπάνια χρησιμοποιείται μόνο του. Συνήθως αναμειγνύεται με χαλίκια (σκύρα) και νερό. Το μείγμα που

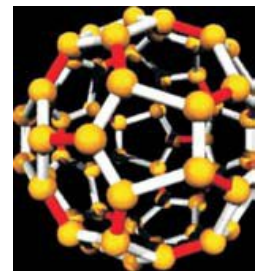
προκύπτει ονομάζεται σκυρόδεμα (béton). Η αντοχή του σκυροδέματος αυξάνεται, όταν μέσα σε αυτό τοποθετηθούν σιδηρόβεργες, οπότε προκύπτει το οπλισμένο σκυρόδεμα (béton armé).

Είναι θέμα... Χημείας

Φουλερένια



Νανοσωλήνες



Φουλερένια: μπορούν να λειτουργήσουν ως μόρια μεταφοράς ουσιών

Το 1985 ανακοινώθηκε μια νέα μορφή άνθρακα, η οποία παρασκευάστηκε τυχαία ως παραπροϊόν μιας εξάχνωσης γραφίτη σε ειδικές συνθήκες. Αυτή η μορφή έχει τον τύπο

C_{60} και ονομάστηκε Buckminster fullerene (μπακμινστερφουλερένιο) προς τιμή του αρχιτέκτονα Buckminster Fuller που είχε δημιουργήσει μια κατασκευή με ανάλογη δομή. Η μορφή αυτή μοιάζει με μπάλα ποδοσφαίρου, όπως φαίνεται στο σχήμα της προηγούμενης σελίδας. Αργότερα παρασκευάστηκαν και άλλα μόρια με μεγαλύτερο αριθμό ατόμων, π.χ. (C_{70} , τα οποία ονομάζονται γενικώς φουλερένια. Πρόσφατα παρασκευάστηκαν πολύ μεγαλύτερα μόρια, π.χ. (C_{400} , τα οποία έχουν σημαντικές τεχνολογικές εφαρμογές, όπως παραγωγή υπεραγώγιμου υλικού, π.χ. Rb_3C_{60} , και νανοσωλήνων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται με τη σειρά τους για την παραγωγή ινών υψηλής αντοχής.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει ο άνθρακας;	1
2. Ποια είναι τα είδη των φυσικών ανθράκων	2
3. Πώς δημιουργήθηκαν οι γαιάνθρακες;	2
4. Να αναφέρετε τρία είδη τεχνητών ανθράκων καθώς και δύο χρήσεις τους.	2, 4
5. Γιατί το διοξείδιο του άνθρακα χρησιμοποιείται στους πυροσβεστήρες;	5
6. Πώς παράγεται η άσβεστος από τους άσβεστόλιθους;	

<p>7. Ποια μείγματα ονομάζονται κονιάματα και ποια είδη υπάρχουν; Πώς παράγεται το τσιμέντο και σε ποια κατηγορία κονιαμάτων ανήκει;</p>	<p>5</p>
<p>8. Τι είναι το σκυρόδεμα και τι το οπλισμένο σκυρόδεμα;</p>	<p>5</p>

5. Το πυρίτιο

Πριν από 500.000 χρόνια, κατά την Παλαιολιθική εποχή, οι άνθρωποι έφτιαχναν απλά εργαλεία από πυρόλιθους, το βασικό συστατικό των οποίων είναι το διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2). Πριν από 20.000 χρόνια, κατά τη Νεολιθική εποχή, έφτιαχναν επίσης από πυρόλιθους μαχαίρια και αιχμές για τα βέλη τους. Στη σημερινή εποχή, οι άνθρωποι φτιάχνουν ηλεκτρονικές συσκευές σε εκπληκτικά μικρό μέγεθος και με ασύλληπτες δυνατότητες, στις οποίες χρησιμοποιούν «τσιπάκια». Τα «τσιπάκια» αυτά δε θα υπήρχαν χωρίς το πυρίτιο.

Πυρίτιο και τεχνολογική επανάσταση

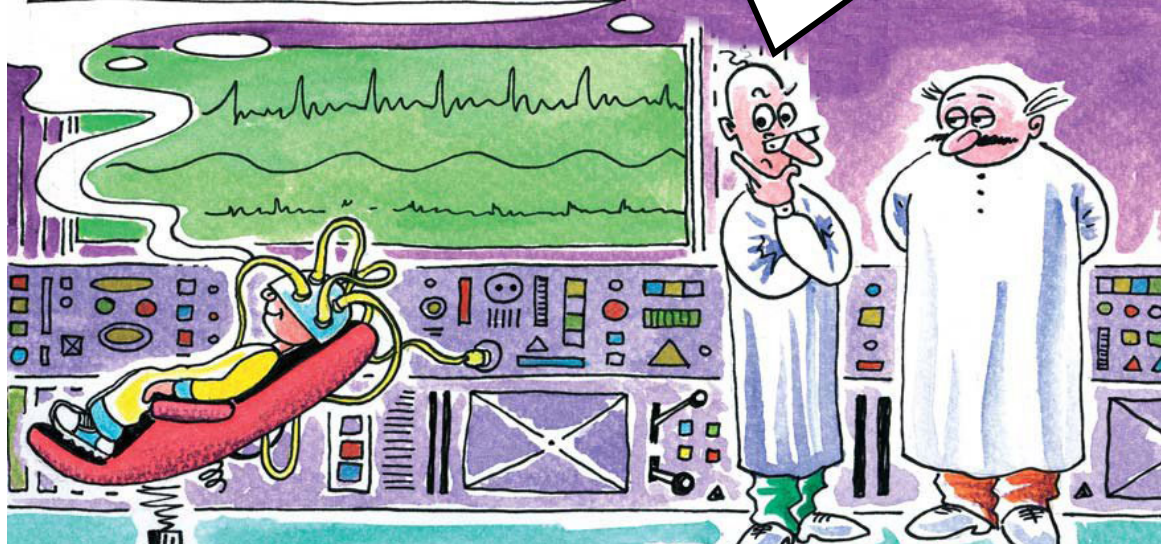
Η μελέτη του πυριτίου και των εφαρμογών του είναι μια χαρακτηριστική περίπτωση της αλληλεπίδρασης των συστημάτων. Η ανακάλυψη της ιδιότητας του να είναι ημιαγωγός οδήγησε στα τρανζίστορ. Τα τρανζίστορ σήμαναν την αρχή της τεχνολογικής επανάστασης του 20ού αιώνα, η οποία οδήγησε σε μια επανάσταση στην ανθρώπινη επικοινωνία, στη διάχυση των πολιτισμών και στην κατανόηση των ομοιοτήτων αλλά και των διαφορών ανθρώπων από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα. Με τον τρόπο αυτό το πυρίτιο «συνέβαλε» στην διαμόρφωση μιας κοινωνίας πιο ανεκτικής στις διαφορές. Ακόμη η τεχνολογία άνοιξε νέους δρόμους

στο εμπόριο και αποτέλεσε από μόνη της μια νέα πηγή επαγγελματικής και οικονομικής δραστηριότητας, «μετέβαλε» τους τομείς επαγγελματικής ενασχόλησης και «διαμόρφωσε» μια νέα ισχύ: την ισχύ που πηγάζει από την τεχνολογική εξέλιξη και γνώση.

**ΠΑΛΙ ΜΕ ΤΟ
ΠΥΡΙΤΙΟ ΑΣΧΟ-
ΛΟΥΜΑΙ!...**



**ΧΜ... ΤΟΝ ΠΗ-
ΓΑΜΕ ΠΟΛΥ
ΠΙΣΩ... 1.000
ΧΡΟΝΙΑ Π.Χ.**



Έννοιες κλειδιά: γυαλί • ημιαγωγοί
• κεραμικά • οπτικές ίνες

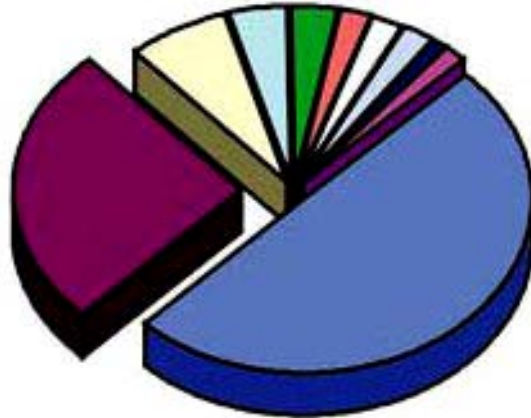
Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

- 1. Να εντοπίζετε τη θέση του πυριτίου στον περιοδικό πίνακα.**
- 2. Να αναφέρετε χρήσεις του πυριτίου στην ηλεκτρονική τεχνολογία και στην οικοδομική.**
- 3. Να περιγράψετε συνοπτικά τη διαδικασία παραγωγής γυαλιού και κεραμικών.**

5.1 Γενικά

Το πυρίτιο βρίσκεται στην 14η ομάδα του περιοδικού πίνακα, στην ίδια ομάδα με τον άνθρακα, αλλά στην επόμενη περίοδο. Είναι το δεύτερο σε αναλογία στοιχείο στο στερεό φλοιό της Γης και σε αντίθεση με

τον άνθρακα δε βρίσκεται ελεύθερο στη φύση.



Η αναλογία των κυριότερων στοιχείων στο στερεό φλοιό της Γης

■ οξυγόνο	■ πυρίτιο
■ αργίλιο	■ σίδηρος
■ ασβέστιο	■ νάτριο
■ κάλιο	■ μαγνήσιο
■ υδρογόνο	■ λοιπά στοιχεία

Η κυριότερη ένωσή του είναι το διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) που συνιστά τους διάφορους χαλαζίες είτε σε κρυσταλλική μορφή (χαλαζίας, αμέθυστος) είτε σε άμορφη

(όνυχας, οπάλιος, αχάτης κ.ά.). Το μεγαλύτερο όμως μέρος του διοξειδίου του πυριτίου απαντάται με τη μορφή της κοινής πυριτικής άμμου (άμμος θάλασσας).

Το πυρίτιο συναντάται επίσης σε ορισμένα ορυκτά (άστριοι, μαρμαρυγίες, άργιλοι) και στους ημιπολύτιμους λίθους τοπάζι και ζιρκόνιο.

5.2 Το γυαλί

Το γυαλί είναι εύθραυστο, σκληρό, άμορφο στερεό, κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας.



Κρύσταλλοι χαλαζία (quartz)

Όταν θερμαίνεται, ρευστοποιείται, οπότε μπορεί να χυθεί σε καλούπια ή να «φουσηθεί» με αέρα και να

χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή διαφόρων αντικειμένων. Στη φύση υπάρχει με τη μορφή του φυσικού γυαλιού, που δημιουργείται κατά την ταχεία άνοδο και ψύξη του μάγματος στην επιφάνεια της Γης. Κυριότερες μορφές φυσικού γυαλιού είναι ο οψιδιανός και ο περλίτης, μορφές που απαντούν και στον ελλαδικό χώρο (στα νησιά Νίσυρο και Μήλο).

Ο άνθρωπος παρασκεύασε για πρώτη φορά γυαλί στη Μεσοποτα-



μία, όπου βρέθηκε η αρχαιότερη συνταγή σε επιγραφή. Σύμφωνα με την επιγραφή παρασκευάζεται με ανάμειξη άμμου (SiO_2), σόδας (Na_2CO_3), ασβεστόλιθου (CaCO_3) και με θέρμανση του μείγματος σε πολύ υψηλή θερμοκρασία, συνταγή που εφαρμόζεται και σήμερα για

την παραγωγή του κοινού γυαλιού. Με αντικατάσταση της σόδας από ποτάσα (K_2CO_3) παράγεται γυαλί πιο σκληρό και πιο διαφανές από το κοινό, ενώ αν στο μείγμα προστεθούν και οξειδία του μολύβδου παράγονται τα διάφορα κρύσταλλα. Με την προσθήκη οξειδίων διαφόρων στοιχείων παρασκευάζονται ειδικά γυαλιά, όπως τα θερμοανθεκτικά (pyrex) και τα έγχρωμα γυαλιά.

5.3 Τα κεραμικά

Η άργιλος είναι ένα άμορφο φυσικό υλικό που αποτελείται από ενώσεις του Al, Si, H, O. Η κεραμευτική, μια πανάρχαια τέχνη, χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη το αργιλόχωμα, δηλαδή άργιλο με προσμείξεις. Το αργιλόχωμα, όταν αναμειχτεί με νερό, μετατρέπεται σε πλαστική μάζα

που μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή και σχήμα. Στη συνέχεια, το μορφοποιημένο αντικείμενο αφήνεται στον αέρα να ξηρανθεί και ακολούθως ψήνεται σε ειδικούς φούρνους. Για να αποκτήσουν τα κεραμικά γυαλιστερή επιφάνεια με όμορφα χρώματα και σχήματα, επικαλύπτονται με κατάλληλα υλικά και ξαναψήνονται. Στα παραδοσιακά κεραμικά περιλαμβάνονται:

- τα προϊόντα αγγειοπλαστικής – κεραμίδια, γλάστρες, στάμνες, τούβλα– που κατασκευάζονται από άργιλο κατώτερης ποιότητας.
- τα πιάτα, τα πλακάκια, τα είδη υγιεινής, που κατασκευάζονται από ειδικό πηλό, τη φαγεντιανή γη.
- οι πορσελάνες, που αποτελούν το καλύτερο είδος κεραμικού και κατασκευάζονται από καολίνη, την καθαρότερη μορφή αργίλου.

- τα πυρίμαχα κεραμικά, που παρασκευάζονται από ειδικής ποιότητας άργιλο που περιέχει οξειδίο του μαγνησίου (MgO). Γνωστά είναι τα πυρίμαχα τούβλα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τζακιών, ως επένδυση σε καμίνια κ.ά.



Στα μελανόμορφα αγγεία οι μορφές που απεικονίζονται αποδίδονται με μαύρο χρώμα και στο φόντο μένει το χρώμα του πηλού. Στα ερυθρόμορφα αγγεία παρατηρείται μια χρωματική αντιστροφή.



Εικόνα 1η: Μελανόμορφο αγγείο που απεικονίζει το αγώνισμα της πάλης (360 π.Χ.)

Εικόνα 2η: Ερυθρόμορφο αγγείο που απεικονίζει την περιπέτεια του Ηρακλή στην Αίγυπτο (470 π.Χ.)

5.4 Οι οπτικές ίνες

Μέχρι πριν από μερικές δεκαετίες, η ενσύρματη επικοινωνία στηριζόταν στο ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο «μετέφερε» τις πληροφορίες, διαρρέοντας χάλκινα καλώδια. Τα τελευταία χρόνια τα καλώδια δίνουν σταδιακά τη θέση τους στις οπτικές ίνες και το ηλεκτρικό ρεύμα δίνει τη θέση του στις φωτεινές ή γενικότερα στις ηλεκτρομαγνητικές ακτίνες. Οι οπτικές ίνες είναι κατασκευασμένες από γυαλί πολύ μεγάλης καθαρότητας, έχουν κυλινδρική μορφή και διάμετρο όσο περίπου μια ανθρώπινη τρίχα. Η διάδοση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τις οπτικές ίνες στηρίζεται στις πολλαπλές ανακλάσεις της ακτινοβολίας στο εσωτερικό της οπτικής ίνας. Συγκρινόμενες με τους παραδοσιακούς

χάλκινους αγωγούς παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως:

- 1.** το διοξείδιο του πυριτίου, που αποτελεί την πρώτη ύλη παρασκευής τους, υπάρχει άφθονο στη φύση σε αντίθεση με το χαλκό από τον οποίο κατασκευάζονται τα καλώδια,
- 2.** μια οπτική ίνα αντιστοιχεί, ως προς την ικανότητα μεταφοράς πληροφοριών, σε εκατοντάδες χάλκινους αγωγούς,
- 3.** έχουν μικρό βάρος,
- 4.** είναι φθηνότερες από τα άλλα μέσα μετάδοσης τηλεπικοινωνιακών μηνυμάτων,
- 5.** είναι σχεδόν αδύνατη η υποκλοπή και γενικότερα οι παρεμβολές.



Οπτικές ίνες

5.5 Οι ημιαγωγοί

Οι ημιαγωγοί είναι χημικά στοιχεία ή χημικές ενώσεις με τεράστια τεχνολογική σημασία, αφού αποτελούν τη βάση της μικροηλεκτρονικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επιτρέπουν στο ηλεκτρικό ρεύμα να διέρχεται μόνο κατά μία συγκεκριμένη φορά, που ονομάζεται **αγώγιμη φορά** και όχι κατά την αντίθετη κατεύθυνση, που ονομάζεται **ανασταλτική φορά**. Ο κυριότερος ημιαγωγός από άποψη εφαρμογών είναι το πυρίτιο (Si).

Μικροτσίπ



Το Μάρινερ 5 σε πτήση. Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν στο σύστημα ενέργεια.

Είναι θέμα... Χημείας

Οι σιλικόνες

Μια άλλη κατηγορία ενώσεων του πυριτίου είναι οι σιλικόνες. Είναι πυριτικές μεγαλομοριακές ενώσεις που περιέχουν και άνθρακα. Κάθε μακρομόριο έχει ένα σκελετό που αποτελείται από εναλλασσόμενα άτομα πυριτίου και οξυγόνου (-Si-O-). Οι σιλικόνες μπορεί να είναι υγρές ή στερεές ανάλογα με τη δομή τους. Χαρακτηρίζονται από επιθυμητές φυσικές ιδιότητες (ελαστικές, μη διαπερατές από το νερό) σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών. Εμφανίζουν μεγάλη χημική αδράνεια (δεν οξειδώνονται) και σε συνδυασμό με τις καλές φυσικές ιδιότητες που παρουσιάζουν, χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, όπως στην

παρασκευή μονωτικών υλικών, λιπαντικών, βερνικιών, καλλυντικών, χειρουργικών εργαλείων και στην πλαστική χειρουργική.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το πυρίτιο;	1
2. Ποια είναι τα δύο πιο διαδεδομένα στοιχεία στο στερεό φλοιό της Γης;	2
3. Να γίνει αντιστοίχιση των υλικών της στήλης I και του χημικού τους τύπου της στήλης II.	3
Στήλη I	Στήλη II
i. άμμος	α. C
ii. ασβέστης	β. SiO ₂
iii. διαμάντι	γ. Na ₂ CO ₃
iv. σόδα	δ. CaO
πλυσίματος	

4. Πώς παρασκευάζεται το κοινό γυαλί;	3
5. Ποια είναι η πρώτη ύλη παραγωγής των κεραμικών;	3
6. Τι είναι οι οπτικές ίνες και πού χρησιμοποιούνται;	3
7. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των οπτικών ινών σε σχέση με τα χάλκινα καλώδια;	3
8. Τι είναι οι ημιαγωγοί, πού χρησιμοποιούνται και από ποιο στοιχείο σε καθαρή μορφή παράγονται;	3

ΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΛΙΓΝΙΤΕΣ ΚΑΙ Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩ- ΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι γαιάνθρακες που υπάρχουν στον ελλαδικό χώρο είναι κυρίως λιγνίτης και τύρφη. Τα συνολικά αποθέματα του λιγνίτη ανέρχονται σε περίπου 5 δισεκατομμύρια τόνους, αλλά τα κατάλληλα για ενεργειακή εκμετάλλευση υπολογίζονται σε 3,5 δισεκατομμύρια τόνους που ισοδυναμούν με 428 εκατομμύρια τόνους πετρελαίου. Τα εκμεταλλεύσιμα σήμερα κοιτάσματα λιγνίτη εντοπίζονται στις περιοχές της Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου-Φλώρινας (2,17 δισ. τόνοι), της Δράμας (960 εκ. τόνοι) και της Μεγαλόπολης (370 εκ. τόνοι).



Εξόρυξη λιγνίτη

Λιγνιτικό κέντρο Μεγαλόπολης

Το 1969 άρχισε η εκμετάλλευση του λιγνιτικού κοιτάσματος Μεγαλόπολης και ήταν η πρώτη σε παγκόσμια κλίμακα χρησιμοποίηση λιγνίτη με πολύ μικρή περιεκτικότητα σε άνθρακα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το Λιγνιτικό κέντρο Μεγαλόπολης τροφοδοτεί σήμερα τους ατμοηλεκτρικούς σταθμούς (ΑΗΣ) Μεγαλόπολης συνολικής ισχύος 850 MW.



Λιγνιτικό κέντρο Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου

Στη δυτική Μακεδονία σε μια μεγάλη περιοχή με κέντρο την Πτολεμαΐδα βρίσκεται η λιγνιτοφόρος λεκάνη Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου. Στην περιοχή αυτή είναι συγκεντρωμένα τα μεγαλύτερα αποθέματα λιγνίτη

που διαθέτει ο ελλαδικός χώρος. Ο λιγνίτης της Πτολεμαΐδας χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμη ύλη στους ΑΗΣ της περιοχής –συνολικής ισχύος 3.700 MW– οι οποίοι παράγουν το 70% περίπου της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σήμερα σε όλη την Ελλάδα.

Ο λιγνίτης της περιοχής σχηματίστηκε κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης περιόδου που διήρκεσε 10 εκατομμύρια χρόνια περίπου και τελείωσε πριν 1 εκατομμύριο χρόνια. Η περιοχή μεταξύ Μοναστηρίου, Φλώρινας, Πτολεμαΐδας, Κοζάνης και Σερβίων αποτελούσε την εποχή εκείνη μια λίμνη. Οι κλιματολογικές συνθήκες της εποχής εκείνης ευνόησαν τη μεγάλη βλάστηση φυτών σε διάφορες θέσεις της λεκάνης. Τα φυτά αυτά συγκεντρώθηκαν σε μεγάλες ποσότητες στον πυθμένα

της λίμνης. Τη βλάστηση κάλυψαν στη συνέχεια γαιώδη υλικά. Έτσι οι οργανικές ύλες της βλάστησης, ευρισκόμενες υπό πίεση και με την επίδραση διαφόρων μικροοργανισμών, μετατράπηκαν σε στρώματα λιγνίτη. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε πολλές φορές.

Η εκμετάλλευση του λιγνιτικού κοιτάσματος της περιοχής άρχισε το 1955 από την εταιρεία «ΛΙΠΤΟΛ» ιδιωτικών συμφερόντων. Το 1975 το κέντρο αυτό εντάχθηκε στη δύναμη της Δ.Ε.Η.

ΛΙΓΝΙΤΩΡΥΧΕΙΑ Δ.Ε.Η. Έκδοση: Γενική Δ/νση Ορυχείων, Ιούνιος 1991

Δραστηριότητα 1: Να βρείτε αξιοποιώντας στοιχεία της Δ.Ε.Η. και της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας τον αριθμό των ανθρώπων οι οποίοι απασχολούνται ως εργαζόμενοι

στα μεγάλα λιγνιτικά κέντρα.
www.dei.gr/

Δραστηριότητα 2: Να εξετάσετε ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα πηγάζουν από τη χρήση ορυκτών καυσίμων, όπως ο λιγνίτης.
www.epa.gov/

Δραστηριότητα 3: Να συγκεντρώσετε πληροφορίες για άλλες περιοχές της Ελλάδας στις οποίες υπάρχουν αποθέματα λιγνίτη, που δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί.

Δραστηριότητα 4: Η τύρφη είναι μια μορφή γαιάνθρακα η οποία δεν αξιοποιείται σε βιομηχανική κλίμακα στην Ελλάδα. Να συγκεντρώσετε πληροφορίες, αξιοποιώντας στοιχεία της Δ.Ε.Η., για την ύπαρξη αποθεμάτων τύρφης, τα προβλήματα και τις προοπτικές αξιοποίησής της.

Δραστηριότητα 5: Να συγκεντρώσετε πληροφορίες για την «τηλεθέρμανση» η οποία εφαρμόζεται στις περιοχές της Πτολεμαΐδας και της Κοζάνης και να αναφέρετε τα πλεονεκτήματά της.

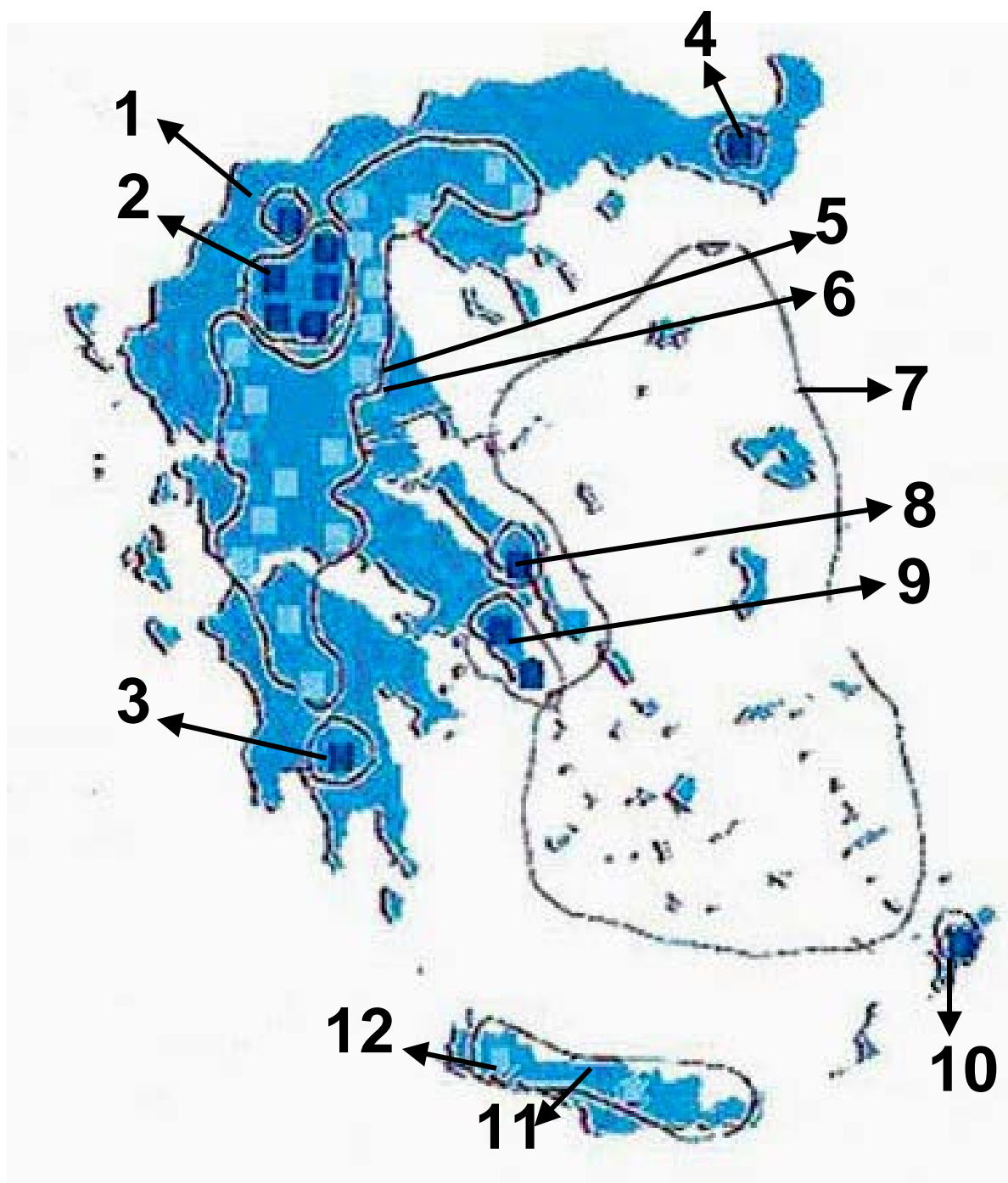
www.1lyk/florin.flo.sch.gr/peribalontiki

Δραστηριότητα 6: Ένα μέρος της τέφρας η οποία παράγεται κατά την καύση του λιγνίτη αναμειγνύεται με τα ελληνικά τσιμέντα, ώστε να βελτιωθούν οι ιδιότητές τους.

Να απευθυνθείτε σε μία από τις βιομηχανίες τσιμέντων της Ελλάδας (ΑΓΕΤ-Ηρακλής, Τιτάν, Τσιμέντα Χαλκίδας) και να συλλέξετε πληροφορίες για την περιεκτικότητα του τσιμέντου σε διάφορα συστατικά

και το σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιείται η τέφρα.

www.aget.gr,



■ **ΑΤΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

■ **ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

1: Φλώρινα 330MW

**2: Δυτική Μακεδονία
5 Σταθμοί Παραγωγής 4.108 MW**

**3: Μεγαλόπολη
2 Σταθμοί Παράγωγης 850 MW**

4: Κομοτηνή 489MW

**5: Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί
22 Σταθμοί Παραγωγής 3.060 MW**

**6: Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί
Υπό κατασκευή 354 MW**

**7: Αυτόνομο σύστημα των Νήσων
30 Σταθμοί Παραγωγής 571MW
Σταθμοί Εναλλακτικών Μορφών
Ενέργειας 13MW**

8: Εύβοια

1 Σταθμός Παράγωγης 300 MW

Εύβοια, Άνδρος, Σαμοθράκη

3 Αιολικά Πάρκα 7 MW

9: Αττική

2 Σταθμοί Παραγωγής 1.547 MW

(378 MW υπό κατασκευή)

10: Ρόδος

1 Σταθμός Παραγωγής 206MW (28

MW υπό κατασκευή)

11: Κρήτη

Σταθμός Παραγωγής

100 MW(υπό κατασκευή)

12: Κρήτη

3 Σταθμοί Παραγωγής 730 MW

2 Σταθμοί Εναλλακτικών Μορφών

Ενέργειας 17MW 2ΥΗΣ:1 MW

Πηγή: www.dei.gr

Περιεχόμενα 2ου τόμου

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

5.1 Ανθρώπινος οργανισμός....10

5.2 Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή14

5.3 Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος22

5.4 Προστατεύοντας τον πλανήτη από την όξινη βροχή .44

2η Ενότητα:

Ταξινόμηση των στοιχείων - Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

1. Ο περιοδικός πίνακας

1.1 Από το χθες.....50

1.2 Στο σήμερα: Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας.....53

1.3 Τα μέταλλα και τα αμέταλλα στον περιοδικό πίνακα56

1.4 Γιατί υπάρχουν χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.....	58
Είναι θέμα... Χημείας	59

2. Τα αλκάλια

2.1 Γενικά	65
2.2 Ιδιότητες των αλκαλίων	66
Αλκάλια και ανθρώπινος οργανισμός.....	73

3. Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων

3.1 Μέταλλα και αμέταλλα	77
3.2 Οι αντιδράσεις των μετάλλων με αραιά διαλύματα οξέων	84
3.3 Η απλή αντικατάσταση.....	88
3.4 Τα κράματα	93
Είναι θέμα...Χημείας	97
Στην αυγή του πολιτισμού	102

4. Ο άνθρακας

4.1 Γενικά	113
4.2 Φυσικοί άνθρακες	114

4.3 Τεχνητοί άνθρακες	117
4.4 Το διοξείδιο του άνθρακα	118
4.5 Ανθρακικά άλατα	120
4.6 Τσιμέντο και σκυρόδεμα.....	121
Είναι θέμα...Χημείας	123

5. Το πυρίτιο

5.1 Γενικά	130
5.2 Το γυαλί.....	132
5.3 Τα κεραμικά	134
5.4 Οι οπτικές ίνες.....	137
5.5 Οι ημιαγωγοί.....	139
Είναι θέμα ...Χημείας	140
Οι ελληνικοί λιγνίτες και η συμβολή τους στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	143

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 κλεψίτυπο 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.