

ΧΗΜΕΙΑ
Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
1ος τόμος

**Γ' Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ / 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 Παιδαγωγικού 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 Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Αναπληρωτές Επιστημονικοί Υπεύθυνοι 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.**

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Σπυρίδων Αβραμιώτης, Χημικός, Εκπ. Β/θμιας Εκπ/σης
Βασίλειος Αγγελόπουλος, Χημικός,

Εκπ. Β/θμιας Εκπ/σης

Γιώργος Καπελώνης, Χημικός, Εκπ. Β/θμιας Εκπ/σης

Παύλος Σινιγιάλιας, Χημικός, Εκπ. Β/θμιας Εκπ/σης

Δημήτριος Σπαντίδης, Χημικός, Εκπ. Β/θμιας Εκπ/σης

Αγγελική Τρικαλίτη, Σχολική Σύμβουλος

Γεώργιος Φίλος, Χημικός, Εκπ. Β/θμιας Εκπ/σης

ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Κωνσταντίνος Πούλος, Μέλος ΔΕΠ

Παρασκευάς Γιαλούρης, Σχολικός Σύμβουλος

Γεώργιος Δημομελέτης, Χημικός, Εκπ. Β/θμιας Εκπ/σης

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ

Θεόφιλος Χατζητσομπάνης, Σκιτσογράφος

ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Ευαγγελία Μπουσούνη, Φιλολόγος

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ

Αντώνιος Μπομπέτσης, Σύμβουλος του Π.Ι.

ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Ερατώ Χατζησαββα, Ζωγράφος

ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΑΦΟΙ Ν. ΠΑΠΠΑ & ΣΙΑ Α.Ε.Β.Ε.,

Ανώνυμος Εκδοτική & Εκτυπωτική Εταιρεία

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

Σ. Αβραμιώτης, Β. Αγγελόπουλος, Γ. Καπελώνης,
Π. Σινιγάλιας, Δ. Σπαντίδης, Α. Τρικαλίτη, Γ. Φίλος

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ:

Ελληνικά Γράμματα

ΧΗΜΕΙΑ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1ος τόμος

Πρόλογος

Αγαπητέ μαθητή, αγαπητή μαθήτριά

Στο βιβλίο αυτό το γνωστικό αντικείμενο της Χημείας συνδέεται με τα γνωστικά αντικείμενα των άλλων επιστημών με τα οποία ασχολείσαι στο σχολείο. Συνδέεται επίσης με τη βιομηχανία, το περιβάλλον, την καθημερινή ζωή σου. Έτσι, οι καινούργιες γνώσεις που σου παρέχονται θα έχουν κάποιο νόημα για σένα και δε θα είναι στεγνές γνώσεις που παρατίθενται η μία δίπλα στην άλλη.

Το μάθημα της Χημείας της Β' τάξης ελπίζουμε να είναι ένα γοητευτικό ταξίδι από τον κόσμο που βλέπουμε, το μακρόκοσμο, σ' αυτόν που δε βλέπουμε, το μικρόκοσμο. Το «εισιτήριο» γι' αυτό το ταξίδι είναι η επιστημονική γνώση - θα τη βρεις στο βιβλίο που κρατάς στα χέρια σου - και το «διαβατήριο» είναι η φαντασία σου.

Μια μικρή ξενάγηση στο βιβλίο

Η ύλη του βιβλίου είναι ταξινομημένη σε τέσσερις ενότητες. Σε κάθε ενότητα υπάρχει μια εισαγωγική σελίδα, όπου αναφέρονται τα επιμέρους κεφάλαια που περιλαμβάνει η ενότητα. Η δομή κάθε κεφαλαίου έχει ως εξής:

Πρώτες σκέψεις:

Πρόκειται για ένα μικρό κείμενο, μια σειρά

ερωτήσεων ή μια εικόνα που λειτουργεί ως ερέθισμα για την εισαγωγή σου στη νέα γνώση.



Πρώτη σκέψη: Τι σημασία έχουν οι 10 θέσεις των Δωδεκανήσων στην ιστορία της Ελλάδας; Ο λαός και η φύση της Ελλάδας είναι ιδέες που κατανοούνται και φιλούνται στενά και μπορεί να αποτελούν ενδεχόμενα. Οι παραπάνω ιδέες είναι το λαό και τη φύση της Ελλάδας καταβλήθη ιδέα με κατασκευή αρχαίων, σέλιος και άλλων αποκαλύπτει κατά τη αρχαιότητα. Κατανοώ τις ιδέες των ιδέων για να διαλέγεται με κάθε κατασκευή τα πιο κατάλληλα ιδέα

Διδακτικοί στόχοι του κεφαλαίου: Αναφέρονται οι στόχοι του κεφαλαίου γύρω από τους οποίους «χτίζεται» η διδασκαλία.

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να αναπαριστάνεις ορισμένες απλές χημικές αντιδράσεις με προσομοιώματα μορίων και με χημικές εξισώσεις.
2. Να αναγνωρίζεις τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική εξίσωση.

Κάθε φορά που ολοκληρώνεις τη μελέτη του κεφαλαίου, μπορείς να επιστρέφεις στους στόχους και να αξιολογείς τις γνώσεις που έχεις κατακτήσει.

Λέξεις – κλειδιά: Πρόκειται για τις λέξεις των οποίων οι έννοιες είναι σημαντικές για το μάθημα αυτό.



Ανάπτυξη της νέας ύλης: Γίνεται μέσα από την αξιοποίηση της εμπειρίας σου είτε από την καθημερινή ζωή είτε από την εξάσκησή σου στο εργαστήριο.

Παράθυρο στο εργαστήριο:



Περιγράφονται τα πειράματα τα οποία θα εκτελούνται είτε από τον καθηγητή σου είτε από εσένα τον ίδιο, με την καθοδήγηση και την επίβλεψη του καθηγητή σου.

Χημεία παντού: Παρουσιάζονται περαιτέρω πληροφορίες για τη Χημεία και τις εφαρμογές της στην καθημερινή ζωή και το περιβάλλον.



Με αφορμή τη Χημεία: Εδώ θα βρεις θέματα γενικότερου ενδιαφέροντος στα οποία γίνεται επεξεργασία εννοιών που είναι κοινές

σε διάφορες επιστήμες. Υπάρχουν επίσης διαθεματικές δραστηριότητες που θα σε βοηθήσουν να καταλάβεις πώς «επικοινωνεί» η Χημεία με άλλες επιστήμες και πώς σχετίζεται με την καθημερινή ζωή.



Συνοψίζοντας: Παρουσιάζονται οι κύριες έννοιες του κεφαλαίου με τη μορφή χάρτη εννοιών.



Στάση για εμπέδωση: Εδώ δίνεται μια σειρά ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων. Από το πόσο εύκολα ή δύσκολα θα τις απαντήσεις θα καταλάβεις σε ποιο βαθμό έχεις

κατακτήσει τους στόχους του μαθήματος. αφού το κάνεις αυτό, μπορείς να ανοίξεις το Τετράδιο Εργασιών, όπου θα βρεις την ενότητα **Εμβάθυνση – επέκταση**. Εδώ περιλαμβάνονται ερωτήσεις, ασκήσεις, προβλήματα και διαθεματικές δραστηριότητες, οι οποίες θα σε βοηθήσουν να οργανώσεις καλύτερα τις γνώσεις που απέκτησες, να εμβαθύνεις σ' αυτές να προβληματιστείς για άλλα θέματα ώστε να προχωρήσεις σε περαιτέρω διερεύνηση.

Στο τέλος τον βιβλίου υπάρχουν το **Λεξιλόγιο της Επιστήμης**, στο οποίο αναφέρονται με αλφαβητική σειρά όλοι οι όροι που περιέχονται σ' αυτό το βιβλίο, καθώς και η **Βιβλιογραφία**.

Γενική Ενότητα 1

Εισαγωγή στη Χημεία



Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται τα κεφάλαια:

- 1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε
- 1.2 Καταστάσεις των υλικών
- 1.3 Φυσικές ιδιότητες των υλικών

Φάρμακα
παυσίπονα,
αντιβιοτικά
απολυμαντικά,
χημειοθεραπευτικά.

Ένδυση
συνθετικές
υφασμάτινες ίνες,
βαφές, ειδικές
επεξεργασίες.

Τρόφιμα
έλεγχος ποιότητας,
συσκευασία,
συντήρηση.

Ιατρική
διαγνωστικές
μέθοδοι,
διατροφή,
δietetική.

Καλλυντικά
αρώματα,
κρέμες,
αντηλιακά.

Τέχνη
χρώματα,
συντήρηση έργων τέχνης.

Ενέργεια
καύσιμα,
λιπαντικά,
φυσικό αέριο,
εναλλακτικές μορφές.

Γεωργία
λιπάσματα,
φυτοφάρμακα.

**Βασική
έρευνα
Χημείας.**

**Βιολογία,
Βιοτεχνολογία,
Μοριακή Βιολογία.**

Περιβάλλον
Έλεγχος ποιότητας
αέρα, νερών κ.ά.,
αντιρρύπανση,
ανακύκλωση υλικών.

Νέα υλικά
Ναυπηγικής,
Αεροναυπηγικής,
Πληροφορικής,
πλαστικά, κράματα.

Αστρονομία – Διαστημική
ανάλυση αστέρων,
καύσιμα πυραύλων,
τροφές αστροναυτών.

1. Εισαγωγή στη Χημεία

1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε

Πρώτες σκέψεις: Από ποια υλικά κατασκευάζονται τα ρούχα σου τα παιχνίδια σου τα σχολικά αντικείμενα; Από ποιες ουσίες είναι φτιαγμένα το σώμα σου, τα κτίρια, η γη, τα αστέρια; Τι είναι αυτό που κάνει το γιασεμί, τη γαρδένια, το νυχτολούλουδο να μυρίζουν; Σε αυτές και σε άλλες ερωτήσεις δίνει απαντήσεις η Χημεία.

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να διακρίνεις το περιβάλλον σε φυσικό και σε ανθρωπογενές και να συσχετίζεις τα τελικά προϊόντα με τις φυσικές πρώτες ύλες από τις οποίες αυτά προέρχονται.
2. Να εκτιμάς το πλήθος και την ποικιλία των αντικειμένων με τα οποία ασχολείται η Χημεία, καθώς και την προσφορά της στη ζωή μας.
3. Να αντιλαμβάνεσαι ότι η χρήση χημικών ουσιών έχει άλλοτε ευεργετικές και άλλοτε επιβλαβείς επιδράσεις στον άνθρωπο ή στο περιβάλλον.

 **φυσικό περιβάλλον, ανθρωπογενές περιβάλλον, χημικοί μετασχηματισμοί**

Φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον – Επεξεργασία πρώτων υλών

Οτιδήποτε υπάρχει γύρω μας ονομάζεται περιβάλλον. Στο περιβάλλον ανήκουν τα δάση, τα ζώα, τα κτίρια, τα αυτοκίνητα, ακόμη και εμείς οι ίδιοι. Το νερό, ο αέρας, το χώμα, τα έμβια όντα και γενικά ό,τι δημιουργεί η φύση αποτελούν το φυσικό περιβάλλον.

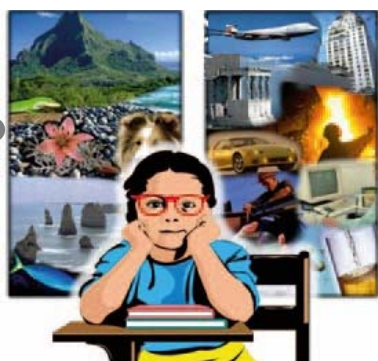
Τα κτίρια, οι γέφυρες, τα αυτοκίνητα, τα αεροπλάνα και γενικά ό,τι δημιουργεί ο άνθρωπος αποτελούν το ανθρωπογενές περιβάλλον. Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί πολλά υλικά από το φυσικό περιβάλλον, τα οποία μετατρέπει σε επεξεργασμένα προϊόντα.

ΠΙΝΑΚΑΣ: Παραδείγματα μετατροπών

- λινάρι (φυτό) → ίνες λιναριού → νήμα → ύφασμα → λινό φόρεμα
- ασβεστόλιθος → ασβέστης → ασβεστοπολτός → σοβάς
- δέντρα (π.χ. λεύκες) → τεμαχισμένα δέντρα → πολτός → αποχρωματισμένος πολτός → χαρτί
- βοξίτης (μετάλλευμα) → αλουμίνιο → κράματα αλουμινίου → σκελετός αεροπλάνου

Γιατί άραγε όλα αυτά είναι χωριστά;

Α! Κατάλαβα!
Είναι τα φυσικά και τα τεχνητά πράγματα



Επεξεργασία υλικών και Χημεία

Η Χημεία κάνει τη ζωή μας πιο εύκολη

Σκέψου πόσα υλικά δημιούργησαν οι χημικοί τα οποία χρησιμοποιούνται:

- στα ρούχα που φοράμε (μια τεράστια ποικιλία συνθετικών ινών, βαφών κ.ά.),

- στα σπίτια όπου ζούμε (υλικά κατασκευής, εξοπλισμού κ.ά.),
- στα μέσα μεταφοράς (μέταλλα, πλαστικά, τεχνητό καουτσούκ, καύσιμα, λιπαντικά κ.ά.),
- στα υλικά συσκευασίας (μπουκάλια, κουτιά κ.ά.),
- στη συντήρηση τροφίμων.

Η Χημεία φροντίζει για την υγεία μας

Πολλά από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική είναι χημικά προϊόντα, όπως:

- Τα φάρμακα για μολυσματικές ασθένειες, τα φάρμακα της χημειοθεραπείας, που βοηθούν στην αντιμετώπιση του καρκίνου, αλλά και φάρμακα για άλλες ασθένειες.
- Τα υλικά τεχνητών μελών (όπως π.χ. οστών, δοντιών, βαλβίδων καρδιάς), που επέτρεψαν την ανάπτυξη της προσθετικής χειρουργικής.

Ακόμα και το νερό που πίνουμε θα ήταν επιβλαβές για την υγεία μας χωρίς χημική κατεργασία.



Χημεία και υγεία

Η Χημεία κάνει τη ζωή μας ευχάριστη

Οι χημικοί έχουν δημιουργήσει νέα υλικά, φτηνά και με εξαιρετικές ιδιότητες, που άλλοτε αντικαθιστούν φυσικά υλικά, όπως μέταλλο και ξύλο, και άλλοτε χρησιμοποιούνται σε προϊόντα πρωτοποριακής τεχνολογίας. Με τέτοια υλικά κατασκευάζονται όργανα γυμναστικής και αθλητισμού (μπάλες, ρακέτες, σκι, ιστιοσανίδες κ.ά.), προϊόντα που προορίζονται για φωτογράφιση, κινηματογράφο, ζωγραφική και μουσική (CD, DVD, μικροκυκλώματα κ.ά.).

Σταλακτίτες και σταλαγμίτες



Η Χημεία ερευνά τη φύση και διδάσκεται από αυτήν

Στη φύση πραγματοποιούνται χημικοί μετασχηματισμοί, όπως:

- Η τροφή μετατρέπεται στο σώμα μας σε ιστούς, σε βιολογικά απορρίμματα και σε ενέργεια.
- Τα φυτά φτιάχνουν σάκχαρα με πρώτη ύλη συστατικά του αέρα, νερό και φως (φωτοσύνθεση).
- Στα σπήλαια σχηματίζονται σταλακτίτες και σταλαγμίτες.
- Τα δάση που καίγονται γίνονται στάχτη και καπνός.

Οι χημικοί μελετούν τη φύση και πολλές φορές την αντιγράφουν με ευρηματικότητα. Πειραματίζονται με τα υλικά που υπάρχουν στη φύση και δημιουργούν καινούρια.

Γενικά, η επιστήμη της Χημείας μελετά τις ιδιότητες και τους μετασχηματισμούς των υλικών και ασχολείται με:

- Τη βασική και την εφαρμοσμένη έρευνα.
- Την επεξεργασία πρώτων υλών και την παραγωγή νέων υλικών.
- Τον έλεγχο της ποιότητας του περιβάλλοντος, των τροφίμων, των φαρμάκων, των καυσίμων κ.ά.

Επωφελής και επιζήμια χρήση των χημικών προϊόντων



ΦΑΡΜΑΚΑ

Θεραπεύουν ασθενείς, αλλά προκαλούν και παρενέργειες.



ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

Σκοτώνουν επιβλαβή έντομα, αλλά σκοτώνουν και πουλιά, ωφέλιμα έντομα κ.ά.



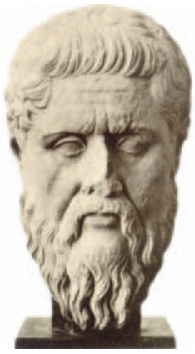
ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ

Χρησιμοποιούνται σε τεχνικά έργα (π.χ. σήραγγες), αλλά και ως πολεμικά μέσα ή για παράνομη αλιεία.



ΧΛΩΡΙΟ

Απολυμαίνει το νερό, αλλά είναι και συστατικό πολεμικών αερίων.



**ΠΑΣΑ ΤΕ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΧΩΡΙΖΟΜΕΝΗ
ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΛΛΗΣ ΑΡΕΤΗΣ,
ΠΑΝΟΥΡΓΙΑ ΟΥ ΣΟΦΙΑ ΦΑΙΝΕΤΑΙ**

Πλάτων, Μενέξενος

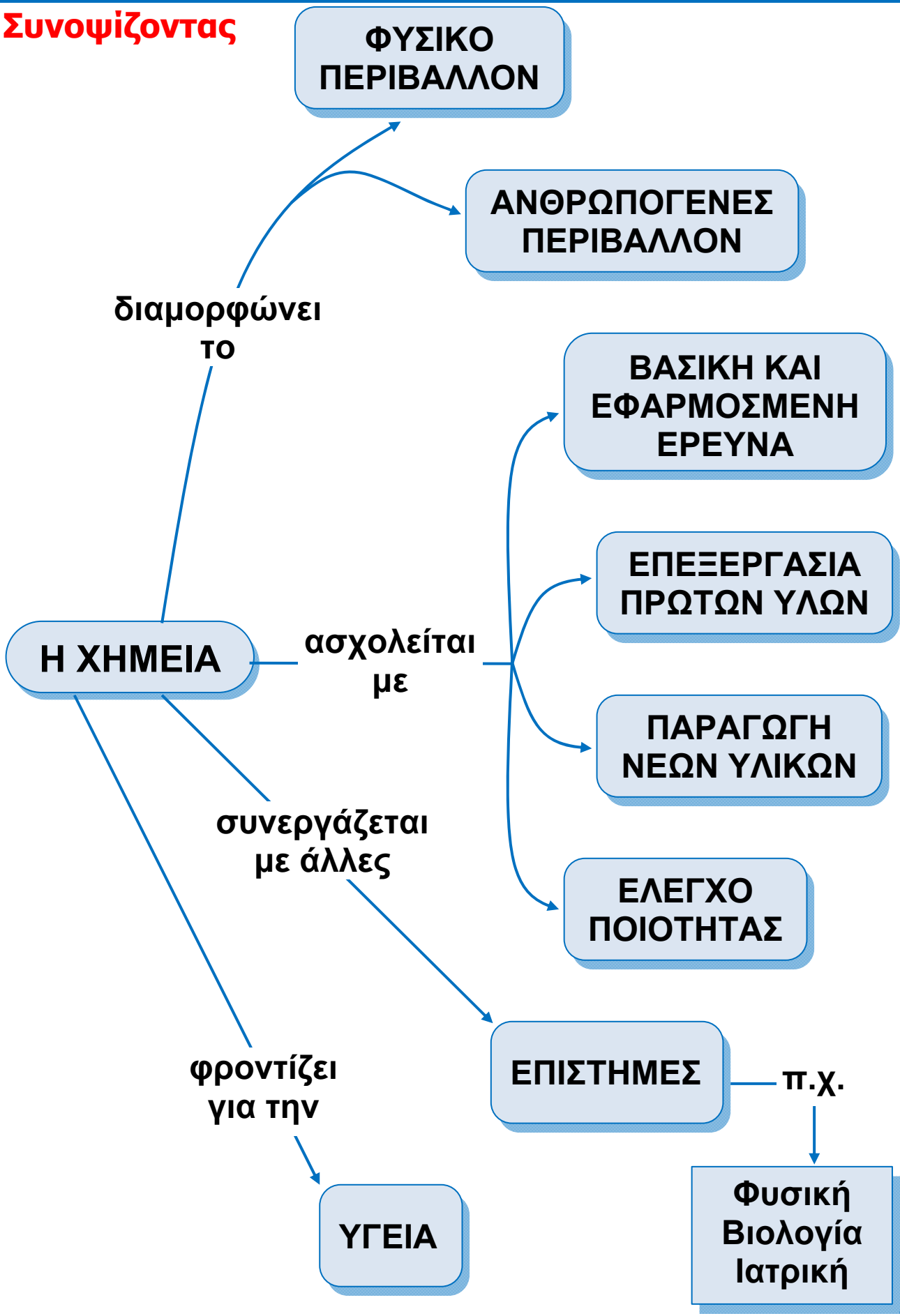
Πολλά χημικά προϊόντα χρησιμοποιούνται άλλοτε με επωφελή και άλλοτε με επιζήμιο τρόπο για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Κάποιες φορές χρησιμοποιούμε ένα χημικό προϊόν για να αντιμετωπίσουμε ένα πρόβλημα, παρόλο που η χρήση του μπορεί να προκαλέσει ένα άλλο – μικρότερο – πρόβλημα (π.χ. τα φάρμακα έχουν και παρενέργειες). Άλλες φορές πάλι χρησιμοποιούνται κάποια χημικά προϊόντα χωρίς σύνεση, είτε από άγνοια είτε για πολεμικούς σκοπούς είτε για λόγους κερδοσκοπίας. Τελικά, η κοινωνία των πολιτών έχει την ευθύνη για τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν τα προϊόντα που παράγει. Η υπεύθυνη χρησιμοποίηση αυτών των προϊόντων προϋποθέτει εμπειριστατωμένη μελέτη, έγκυρη ενημέρωση και τήρηση των σχετικών κανόνων.

Το μάθημα της Χημείας δε φιλοδοξεί να σου δώσει μόνο γνώσεις, αλλά και να σε βοηθήσει να δεις με περισσότερη υπευθυνότητα και αγάπη την κοινωνία και το φυσικό περιβάλλον.

Χημεία και άλλες επιστήμες

Για όλα τα παραπάνω τεχνολογικά επιτεύγματα η Χημεία «συνεργάζεται» στενά με πολλές άλλες επιστήμες και τέχνες, όπως είναι η Φυσική, η Φαρμακευτική, η Βιολογία, η Ιατρική, η Γεωπονία, η Γεωλογία, η Αρχαιολογία, η Αρχιτεκτονική, οι Καλές Τέχνες κ.ά.

Συνοψίζοντας



Στάση για εμπέδωση

1. Από τα παρακάτω υλικά ποια είναι φυσικά (Φ) και ποια δημιουργούνται από τον άνθρωπο (Α); (Στόχος 1ος)

α. Μακαρόνια

ε. Φύλλο δέντρου

β. Αργό πετρέλαιο

στ. Πλαστικό μπουκάλι

γ. Σύννεφα

ζ. Άμμος θάλασσας

δ. Φύλλο χαρτιού

η. Τσιμέντο

2. Αντιστοίχισε κάθε υλικό της πρώτης στήλης με ένα προϊόν ή μία δραστηριότητα της δεύτερης στήλης όπου αυτό το υλικό χρησιμοποιείται: (Στόχος 2ος)

Στήλη I	Στήλη II
α. Χρώματα	1. Ζάντες αυτοκινήτων
β. Κράμα αλουμινίου	2. Ζωγραφική
γ. Βαμβάκι	3. Ενέργεια
δ. Φυσικό αέριο	4. Ένδυση

3. Να αντιπαραθέσεις για τα προϊόντα του παρακάτω πίνακα επωφελείς και επιζήμιες χρήσεις: (Στόχος 3ος)

Προϊόντα	Επωφελείς χρήσεις	Επιζήμιες χρήσεις
Φάρμακα		
Εκρηκτικά		
Εντομοκτόνα		
Χλώριο		
Συντηρητικά τροφίμων		
Πλαστικά		

Χημεία παντού



Μίμηση, αντιγραφή της φύσης; Έμπνευση;

Είναι τελικά η επιστήμη της Χημείας η μοναδική ανθρώπινη δραστηριότητα που μιμείται τη φύση; Πώς θα χαρακτήριζες τη σχέση με τη φύση:

- της «Ποιμενικής συμφωνίας» του Μπετόβεν,
- του πίνακα του Δ. Γαβριηλίδη που εικονίζεται παραπλεύρως,
- του σχήματος των αεροπλάνων και των πλοίων;

Αντιγραφή; Αναδημιουργία; Ανταγωνισμός; Ή κάπως αλλιώς; Συζητήσέ το στην τάξη.

Μεγάλες χημικές ανακαλύψεις έχουν φέρει τεράστιες αλλαγές στην ανθρώπινη κοινωνία

Η δυναμίτιδα. Το 1846 ο καθηγητής Σομπρέρο (Sobrero), ένας Ιταλός χημικός, είχε την ιδέα να επιδράσει με νιτρικό οξύ στη γλυκερίνη. Το αποτέλεσμα ήταν η παραγωγή της νιτρογλυκερίνης, ενός εξαιρετικά εκρηκτικού και επικίνδυνου υλικού. Ο Άλφρεντ Νόμπελ (Alfred Nobel), Σουηδός χημικός – βιομήχανος, «τιθάσεν» τη νιτρογλυκερίνη, όταν βελτίωσε τον τρόπο παραγωγής της, ώστε να μην εκρήγνυται ανεξέλεγκτα. Έτσι δημιουργήθηκε η δυναμίτιδα.

Αναζήτησε πληροφορίες για τη δυναμίτιδα και για τον Άλφρεντ Νόμπελ.

Τα χρώματα. Ο άνθρωπος, από τα πρώτα βήματα του πολιτισμού του, ζωγράφιζε τα ρούχα του, το σπίτι του και το σώμα του με χρώματα που έβρισκε σε συστατικά του στερεού φλοιού της γης και στα φυτά. Κατά το Μεσαίωνα ανακαλύφθηκαν πολλά νέα χρώματα. Κάποια προέρχονταν από ορυκτά όπως το ultramarine από το λάπις λαζούλι, το πράσινο από το μαλαχίτη κ.ά. Άλλα χρώματα παράγονται από φυτά και άλλα ακόμη και από έντομα όπως το κρεμεζί από το έντομο *Kermes vermilio*, που ζει στις οξιές της Μεσογείου. Στο τέλος του 18ου αιώνα το χρωματολόγιο γέμισε αποχρώσεις από τα νεοανακαλυφθέντα στοιχεία. Σήμερα η Χημεία και η τεχνολογία παράγουν αντιδιαβρωτικά χρώματα, ηλεκτροστατικές βαφές, χρωστικές ουσίες για τρόφιμα, μια τεράστια ποικιλία χρωμάτων ζωγραφικής και βαφών για ρούχα.

Αναζήτησε πληροφορίες για την προέλευση και τις εφαρμογές των χρωμάτων: (α) στην αρχαιότητα, (β) στο Μεσαίωνα και (γ) στη βιομηχανική επανάσταση.

Τα πλαστικά. Κύριο χαρακτηριστικό των πλαστικών είναι ότι παίρνουν το σχήμα που θέλουμε με θέρμανση και πίεση. Κάποια από αυτά προέρχονται από φυτά (καουτσούκ, από το cao – o – chu = ξύλο που δακρύζει). Κατά τον 20ό αιώνα φτιάχτηκαν τέτοια υλικά στο εργαστήριο από φτηνές πρώτες ύλες. Τα νέα υλικά, τα οποία ονομάστηκαν συνθετικές ύλες, όπως ο βακελίτης, το νάιλον, το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), το νεοπρένιο, το ρεγιόν, το πολυαιθυλένιο (PE) και πολλά άλλα, έφεραν κυριολεκτικά επανάσταση στη ζωή των ανθρώπων. Οι δυνατότητες των πλαστικών είναι πάρα πολλές και αυτό φαίνεται από χιλιάδες πλαστικά προϊόντα ποικίλων χρήσεων.

Αναζήτησε πληροφορίες για τα πλαστικά.

1.2 Καταστάσεις των υλικών

Πρώτες σκέψεις: Η παρακάτω φωτογραφία δείχνει ένα υδάτινο τοπίο. Το νερό, βρίσκεται σε τρεις διαφορετικές καταστάσεις: ως αέριο, ως υγρό και ως στερεό. Τα διάφορα υλικά μπορούν να υπάρχουν και στις τρεις αυτές καταστάσεις ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.



Το νερό στις τρεις φυσικές του καταστάσεις

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να ταξινομείς τα υλικά από το οικείο περιβάλλον σου σε στερεά, υγρά και αέρια στις συνήθεις συνθήκες.
2. Να συνδέεις τη φυσική κατάσταση ενός υλικού με τις επικρατούσες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.
3. Να ονομάζεις τις μεταβολές της φυσικής κατάστασης των υλικών.
4. Να προβλέπεις τη φυσική κατάσταση ενός υλικού, σε ατμοσφαιρική πίεση, ανάλογα με τη θερμοκρασία.

🔑 σημείο ζέσεως, σημείο τήξεως, σημείο πήξεως, εξάτμιση, εξάχνωση, συμπύκνωση, απόθεση

Περιγραφή της φυσικής κατάστασης των υλικών

Ένα κομμάτι πάγου, ένα κομμάτι μαρμάρου, ένας κόκκος από αλάτι και ένα σιδερένιο καρφί έχουν κάτι κοινό: βρίσκονται όλα σε στερεή κατάσταση. Έχουν δηλαδή ορισμένη μάζα, ορισμένο όγκο και συγκεκριμένο σχήμα.

Το νερό, το λάδι, το οινόπνευμα και η βενζίνη έχουν κάτι κοινό: βρίσκονται όλα σε **υγρή κατάσταση**. Έχουν δηλαδή ορισμένη μάζα και ορισμένο όγκο, αλλά το σχήμα τους είναι μεταβλητό και αλλάζει ανάλογα με το δοχείο το οποίο τα περιέχει.

Ο όγκος του υγρού πριν και μετά τη μετάγγιση παραμένει 100 mL, όμως το σχήμα του υγρού άλλαξε.



Οι υδρατμοί, το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα βρίσκονται σε **αέρια κατάσταση**. Έχουν δηλαδή ορισμένη μάζα, αλλά ο όγκος και το σχήμα τους μεταβάλλονται ανάλογα με τον όγκο και το σχήμα του δοχείου το οποίο τα περιέχει.

	Στερεά (s)	Υγρά (l)	Αέρια (g)
Μάζα	Ορισμένη	Ορισμένη	Ορισμένη
Όγκος	Ορισμένος	Ορισμένος	Μεταβαλλόμενος
Σχήμα	Ορισμένο	Μεταβαλλόμενο	Μεταβαλλόμενο

Τη στερεή κατάσταση τη συμβολίζουμε με (s) (από το solid = στερεό), την υγρή με (l) (από το liquid = υγρό) και την αέρια με (g) (από το gas = αέριο). Για παράδειγμα, τον πάγο τον συμβολίζουμε με το χημικό τύπο του νερού και το αντίστοιχο σύμβολο του στερεού ως εξής: H₂O (s).

Παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση των υλικών

Στο Βόρειο και στο Νότιο Πόλο, όπου επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, το νερό βρίσκεται κυρίως με μορφή πάγου. Αντίθετα, στην εύκρατη και στην τροπική ζώνη, όπου οι θερμοκρασίες είναι υψηλότερες, το νερό είναι κυρίως υγρό. Στις τροπικές περιοχές μάλιστα υπάρχουν μεγάλες ποσότητες υδρατμών στην ατμόσφαιρα, επειδή η θερμοκρασία είναι υψηλή. Με άλλα λόγια, η θερμοκρασία είναι ένας από τους παράγοντες που καθορίζουν τη φυσική κατάσταση του νερού και γενικότερα όλων των υλικών.

Το βουτάνιο μέσα στα φιαλίδια των συσκευών θέρμανσης (γκαζάκια) βρίσκεται σε υψηλή πίεση και έτσι είναι υγρό. Όταν το βουτάνιο διαφύγει από τη φιάλη στην ατμόσφαιρα, όπου η πίεση είναι μικρότερη, μετατρέπεται σε αέριο. Επομένως η πίεση είναι ένας ακόμη παράγοντας που καθορίζει τη φυσική κατάσταση των υλικών.

Πώς αλλάζει η φυσική κατάσταση, όταν αλλάζει η θερμοκρασία;

Αν στάξουμε μια σταγόνα καθαρού οινόπνευματος επάνω στην παλάμη μας, θα δούμε ότι το υγρό ελαττώνεται και ύστερα από λίγο (1-2 λεπτά) εξαφανίζεται τελείως, ενώ μυρίζει οινόπνευμα. Το υγρό οινόπνευμα εξατμίστηκε, δηλαδή πέρασε σιγά σιγά από την υγρή στην αέρια κατάσταση (εξάτμιση). Αυτή η μεταβολή της φυσικής κατάστασης ενός υλικού μπορεί να γίνει και με βρασμό.



Παράθυρο στο εργαστήριο: Μεταβολές της φυσικής κατάστασης του νερού

Σε ποτήρι ζέσεως βάζουμε λίγο νερό και μερικά παγάκια και βυθίζουμε ένα θερμόμετρο. Μετά από λίγο παρατηρούμε ότι το θερμόμετρο δείχνει 0°C . Θερμαίνουμε το περιεχόμενο του ποτηριού και παρατηρούμε ότι τα παγάκια σιγά σιγά λιώνουν. Η θερμοκρασία παραμένει στους 0°C , μέχρι να λιώσουν όλα τα παγάκια. Συνεχίζουμε τη θέρμανση. Η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται. Όταν η θερμοκρασία φτάσει τους 100°C , το νερό βράζει και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Κρατάμε ένα κομμάτι γυαλιού πάνω από το ποτήρι. Πάνω στο γυαλί σχηματίζονται σταγόνες νερού. Οι υδρατμοί υγροποιούνται.



Η διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω περιλαμβάνει τις εξής μετατροπές:

- 1. Τήξη του πάγου**, δηλαδή το νερό από στερεό μετατρέπεται σε υγρό. Το αντίστροφο, δηλαδή η μετατροπή του υγρού νερού σε στερεό, ονομάζεται **πήξη**.
- 2. Βρασμό του νερού**, δηλαδή μετατροπή του υγρού νερού σε υδρατμό από όλη τη μάζα του. Ο βρασμός ονομάζεται και **ζέση**.
- 3. Υγροποίηση του υδρατμού**, δηλαδή μετατροπή του αέριου νερού σε υγρό νερό. Η υγροποίηση ενός αερίου ονομάζεται και **συμπύκνωση**.

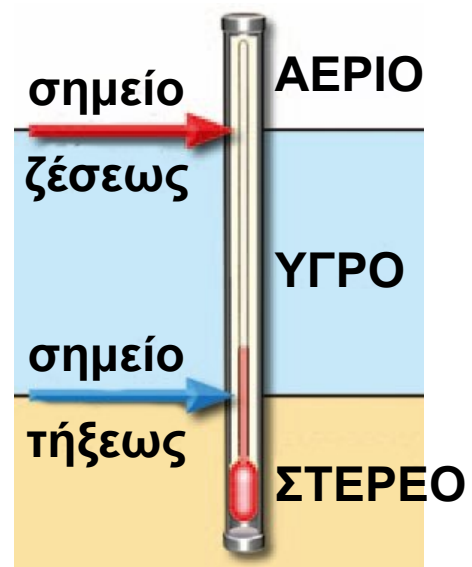
Στο παραπάνω πείραμα η πίεση παραμένει σταθερή. Η αιτία για όλες τις μετατροπές είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας.

Η θερμοκρασία στην οποία τήκεται (ρευστοποιείται) ένα στερεό ονομάζεται **σημείο τήξεως (Σ. Τ.)**, ενώ η θερμοκρασία στην οποία βράζει ένα υγρό ονομάζεται **σημείο ζέσεως (Σ. Ζ.)** ή **σημείο βρασμού**. Το σημείο τήξεως του πάγου είναι $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ και το σημείο ζέσεως του νερού είναι $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (σε πίεση 1 atm).

Όταν η πίεση μεταβάλλεται, το Σ. Τ. ενός στερεού και το Σ. Ζ. ενός υγρού μεταβάλλονται επίσης. Για παράδειγμα, στη χύτρα ταχύτητας, όπου η πίεση είναι μεγαλύτερη από 1 atm , το νερό βράζει σε θερμοκρασία υψηλότερη από τους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Αντίθετα, στην κορυφή του Ολύμπου, όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι μικρότερη από 1 atm , το νερό βράζει σε θερμοκρασία χαμηλότερη από τους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Γενικά, για πίεση 1 atm ισχύουν τα εξής:

- Σε θερμοκρασία χαμηλότερη από το σημείο τήξεως οι ουσίες είναι σε στερεή κατάσταση.
- Σε θερμοκρασία μεταξύ του σημείου τήξεως και του σημείου ζέσεως οι ουσίες είναι σε υγρή κατάσταση.
- Σε θερμοκρασία υψηλότερη από το σημείο ζέσεως οι ουσίες είναι σε αέρια κατάσταση.



Και άλλες μετατροπές των φυσικών καταστάσεων

Έχεις προσέξει ότι η καμφορά που βάζουμε στις ντουλάπες με τα μάλλινα ρούχα το καλοκαίρι έχει εξαφανιστεί το φθινόπωρο; Αυτό συμβαίνει γιατί η στερεή καμφορά μετατράπηκε απευθείας σε αέρια, χωρίς να γίνει υγρή. Το φαινόμενο της μετατροπής ενός στερεού απευθείας σε αέριο ονομάζεται **εξάχνωση**, ενώ το αντίστροφο φαινόμενο ονομάζεται **απόθεση**.



Οι μεταβολές των φυσικών καταστάσεων των υλικών

Συνοψίζοντας



Χημεία παντού

s, l, g και... πλάσμα

Τι κοινό υπάρχει ανάμεσα σε μια λάμπα με αέριο νέον, στην αστραπή και τον κεραυνό, στο εσωτερικό και την ατμόσφαιρα των άστρων και στα νεφελώματα; Όλα βρίσκονται σε μια τέταρτη φυσική κατάσταση, η οποία ονομάζεται πλάσμα. Τα υλικά μεταπίπτουν σε αυτή την κατάσταση κάτω από ορισμένες συνθήκες. Το πλάσμα είναι πολύ διαδεδομένο στο σύμπαν, όμως στη Γη σπανίζει. Τα τελευταία χρόνια βρίσκει νέες εφαρμογές, όπως είναι οι οθόνες πλάσματος, οι οθόνες TFT κ.ά.

Αναζήτησε πληροφορίες για το πλάσμα.

Μεταβολή από στερεή σε... στερεή κατάσταση

Τα μάρμαρα είναι μεταμορφωμένα πετρώματα. Πώς γίνεται όμως και κάποια πετρώματα μεταμορφώνονται σε άλλα; Αν σε κάποιες γεωλογικές περιόδους ορισμένα μαλακά ιζηματογενή πετρώματα (που αποτελούνται από ανθρακικά άλατα του ασβεστίου) βρεθούν σε υψηλή θερμοκρασία και πίεση, αποκτούν μια πιο συμπαγή κρυσταλλική δομή. Με τη δομή αυτή και με κατάλληλη επεξεργασία τα πετρώματα αποκτούν λάμψη. Τα μάρμαρα περιέχουν συχνά μικρές ποσότητες από άλλες ουσίες ως προσμείξεις, οι οποίες δίνουν στο μάρμαρο χρώμα. Είναι γνωστή η μεγάλη ποικιλία των ελληνικών μαρμάρων με αποχρώσεις ροζ, πράσινες (γιαννιώτικο), κόκκινες, γκρίζες κ.ά.

Με αφορμή τη Χημεία

Επεκτάσεις στην Ιστορία και στην Τέχνη

Η αφθονία μαρμάρων που υπάρχει στις μεσογειακές χώρες οφείλεται στις κατάλληλες γεωλογικές συνθήκες που επικρατούσαν σε αυτές. Τα μάρμαρα χρησιμοποιήθηκαν πάρα πολύ στην Αρχιτεκτονική και στη Γλυπτική και αποτελούν σημαντικό μέρος της ιστορικής κληρονομιάς των λαών, κυρίως των Ελλήνων και των Ιταλών.

Η εξόρυξη και η χρήση του μαρμάρου στην Ελλάδα ανάγονται στα βάθη των αιώνων. Ήδη από τη Μέση Νεολιθική Εποχή (5000 π.Χ. περίπου) κατασκευάζονται μαρμάρινα γυναικεία ειδώλια.

Μαρμάρινα έργα υψηλής δημιουργίας αποτελούν τα γλυπτά και η ζωφόρος του Παρθενώνα. Τα αριστουργήματα αυτά δημιουργήθηκαν υπό την εποπτεία του Φειδία (από το 447 έως το 432 π.Χ.), στον οποίο ο Περικλής ανέθεσε να καταστήσει την Ακρόπολη ένα μεγάλο μνημείο για τη δόξα της Αθήνας.

Αναζητήσε πληροφορίες για τα παρακάτω θέματα:
(α) Σε ποιες περιοχές της Ελλάδας υπάρχουν μάρμαρα;
(β) Ποια διαφορετικά είδη μαρμάρων υπάρχουν; (γ) Τι είδους μάρμαρα έχουν χρησιμοποιηθεί στα σημαντικότερα μνημεία;

Η μεταβολή των συνθηκών συνεπάγεται αλλαγές στη φύση και στην κοινωνία...

Οι φυσικές επιστήμες μελετούν τις κατάλληλες συνθήκες κάτω από τις οποίες συντελούνται οι μετατροπές των υλικών σωμάτων. Στην πρώτη κίολας ενότητα του βιβλίου αυτού αναφέρθηκαν αρκετές. Για παράδειγμα, είδαμε ότι:

- Αύξηση της θερμοκρασίας ενός στερεού (μεταβολή) μέχρι το σημείο
- τήξεως καταλήγει σε ρευστοποίηση του στερεού.
- Η ψύξη ενός αερίου (μεταβολή) το μετατρέπει σε υγρό.

Οι κοινωνικές επιστήμες μελετούν αντίστοιχα τις αλλαγές στην κοινωνία. Όπως οι αλλαγές στη φύση επηρεάζονται από τις συνθήκες, έτσι και οι κοινωνικές αλλαγές γίνονται όταν υπάρχουν οι κατάλληλες κοινωνικές συνθήκες.

Στάση για εμπέδωση

1. Συμπλήρωσε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις: (Στόχοι 1ος και 2ος)

α. Τα στερεά έχουν όγκο και σχήμα. Τα υγρά έχουν όγκο και σχήμα. Τα αέρια έχουν όγκο και σχήμα.

β. Η φυσική κατάσταση ενός υλικού μπορεί να αλλάξει, αν μεταβληθούν ή/ και

2. Αντιστοίχισε τις μεταβολές των υλικών με τις ονομασίες αυτών των μεταβολών: (Στόχος 3ος)

	Μεταβολές	Ονομασίες
α	Από στερεό σε υγρό	1. Πήξη
β.	Από στερεό σε αέριο	2. Απόθεση
γ.	Από υγρό σε αέριο	3. Υγροποίηση
δ.	Από αέριο σε υγρό	4. Τήξη
ε.	Από υγρό σε στερεό	5. Εξάχνωση
στ.	Από αέριο σε στερεό	6. Εξάτμιση

3. Συμπλήρωσε σωστά, στην τελευταία στήλη του πίνακα, τη φυσική κατάσταση κάθε υλικού στους 25°C (Στόχος 4ος)

Υλικό	Σ. Τ. σε °C	Σ. Ζ σε °C	Φυσική κατάσταση
A	64	1.300	
B	-7	59	
Γ	-165	-92	
Δ	98	883	

1.3 Φυσικές ιδιότητες των υλικών

Πρώτες σκέψεις: Το μνημειακό γλυπτό «Ο ηνίοχος των Δελφών» είναι φτιαγμένο από ορείχαλκο. Ο χαλκός και ο ορείχαλκος είναι υλικά που χυτεύονται και σμιλεύονται εύκολα και αποκτούν στιλπνή επιφάνεια. Οι παραπάνω ιδιότητες έκαναν το χαλκό και τον ορείχαλκο κατάλληλα υλικά για κατασκευή αγαλμάτων, όπλων και άλλων αντικειμένων κατά την αρχαιότητα. Μαθαίνουμε τις ιδιότητες των υλικών, για να διαλέγουμε για κάθε κατασκευή τα πιο κατάλληλα υλικά.

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να περιγράψεις τις φυσικές ιδιότητες ενός υλικού.
2. Να συγκρίνεις τα διάφορα υλικά ως προς τη σκληρότητά τους και ως προς την πυκνότητά τους.
3. Να διαλέγεις με βάση τις ιδιότητες των υλικών που σου δίνονται το πιο κατάλληλο για μια συγκεκριμένη χρήση.

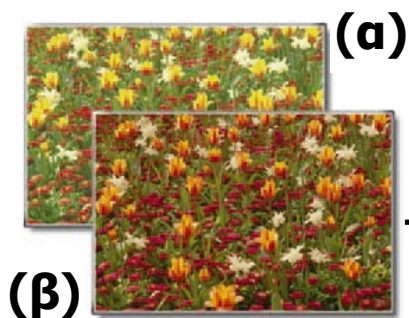


🔑 σκληρότητα, ελαστικότητα, ευθραυστότητα, πυκνότητα, θερμική, και ηλεκτρική αγωγιμότητα

Τα άνθη έχουν διάφορα χρώματα. Τα κρασιά και τα φαγητά έχουν χαρακτηριστικές οσμές και γεύσεις. Το χρώμα, η γεύση, και η οσμή είναι μερικές από τις φυσικές ιδιότητες που έχει κάθε υλικό. Εκτός από αυτές τα διάφορα υλικά έχουν και άλλες φυσικές ιδιότητες, όπως είναι η σκληρότητα, η ελαστικότητα, η ευθραυστικότητα, η πυκνότητα και η αγωγιμότητα.

Με το νύχι σου μπορείς να χαράξεις το σαπούνι ή το κερί, ενώ δεν μπορείς να χαράξεις το μάρμαρο ή το σίδηρο. Με ένα μαχαιράκι μπορείς να σκαλίσεις το ξύλο, όχι όμως το ατσάλι. Άλλα υλικά είναι περισσότερα και άλλα λιγότερα σκληρά, διαφέρουν δηλαδή ως προς τη σκληρότητα. Η σκληρότητα ενός υλικού εκφράζει τη δυνατότητά του να χαράζει ή να χαράζεται από άλλα από άλλα υλικά. Η μέτρηση της σκληρότητας, κυρίως για τα ορυκτά, γίνεται με την εμπειρική σκληρομετρική κλίμακα Μος (Mohs). Στην κλίμακα αυτή κάθε ορυκτό χαράζει τα προηγούμενα και χαράζεται από τα επόμενα ορυκτά (πίνακας I).

Τα ελαστικά του αυτοκινήτου κατασκευάζονται από συνθετικό καουτσούκ, το οποίο περιέχει λεπτό ατσάλινο πλέγμα. Τα δύο αυτά υλικά, καουτσούκ και το ατσάλι, χρησιμοποιούνται στη συγκεκριμένη περίπτωση, επειδή έχουν την ιδιότητα να επανέρχονται στο αρχικό τους σχήμα μετά από παραμόρφωση. Έχουν δηλαδή μεγάλη ελαστικότητα.



Το χρώμα αλλάζει με το φως.

Ένα γυάλινο ποτήρι σπάζει, όταν πέσει στο σκληρό δάπεδο. Δε συμβαίνει όμως το ίδιο με ένα πλαστικό ποτήρι. Το γυαλί έχει μεγαλύτερη ευθραυστότητα από το πλαστικό. Τα υλικά που θραύονται (σπάνε) εύκολα τα χαρακτηρίζουμε εύθραυστα και λέμε ότι έχουν μεγάλη ευθραυστότητα. Αντίθετα, αυτά που αντέχουν σε καταπονήσεις χωρίς να σπάνε λέμε ότι έχουν μικρή ευθραυστότητα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Σκληρομετρική κλίμακα του Mohs

1	Τάλκης
2	Γύψος
3	Ασβεστίτης
4	Φθορίτης
5	Απατίτης
6	Άστριος
7	Χαλαζίας
8	Τοπάζιο
9	Κορούνδιο
10	Διαμάντι

Κάθε ορυκτό χαράζει τα προηγούμενα και χαράζεται από τα επόμενα



Τα πέδιλα χαράζουν τον πάγο.



Οι ουρανοξύστες έχουν σκελετό από ατσάλι, υλικό με μεγάλη ελαστικότητα.

Ένας φελλός επιπλέει στο νερό, ενώ ένα μεταλλικό καρφί βουλιάζει. Ο φελλός έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό, ενώ αντίθετα το καρφί έχει μεγαλύτερη. Η πυκνότητα εκφράζει τη μάζα ενός υλικού που περιέχεται σε ορισμένο όγκο του και υπολογίζεται από τη σχέση $\rho = m/V$, όπου m η μάζα του υλικού και V ο όγκος του. Συνήθως εκφράζεται σε g/cm^3 .

Τα καλώδια που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και συσκευές αποτελούνται από χάλκινα σύρματα, τα οποία περιβάλλονται από πλαστικό. Κατασκευάζονται έτσι, ώστε το ηλεκτρικό ρεύμα να κυκλοφορεί μόνο στο εσωτερικό των καλωδίων. Ο χαλκός χρησιμοποιείται σ' αυτές τις περιπτώσεις γιατί έχει μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα, δηλαδή επιτρέπει να περνά με μεγάλη ευκολία το ηλεκτρικό ρεύμα. Αντίθετα, το πλαστικό έχει ελάχιστη ηλεκτρική αγωγιμότητα.

Αν θερμάνουμε μια μεταλλική ράβδο στο ένα άκρο της, γρήγορα ανεβαίνει η θερμοκρασία σε όλη τη μάζα της. Αυτό γίνεται επειδή τα μέταλλα έχουν μεγάλη θερμική αγωγιμότητα, δηλαδή επιτρέπουν να περνά με ευκολία η θερμότητα μέσα από τη μάζα τους. Αυτός είναι ένας λόγος που τα σώματα των καλοριφέρ κατασκευάζονται από μέταλλα. Αντίθετα, οι λαβές πολλών μαγειρικών σκευών είναι κατασκευασμένες από βακελίτη ή από ξύλο, υλικά που έχουν μικρή θερμική αγωγιμότητα, για να μην καίγεται όποιος τα χρησιμοποιεί. Τα περισσότερα υλικά που είναι κακοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος είναι και κακοί αγωγοί της θερμότητας και αντίστροφα.



Αλεξίσφαιρα
τζάμια από
lexan.



Ο θερμός
αέρας έχει
μικρότερη
πυκνότητα από
τον ψυχρό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ιδιότητες υλικών και εφαρμογές

Υλικό	Ιδιότητα	Εφαρμογή
Αλουμίνιο	Μικρή πυκνότητα	Ελαφρά κράματα
Διαμάντι	Σκληρότητα	Κοπή τζαμιών
Υδράργυρος	Μεγάλη πυκνότητα, υγρός	Βαρόμετρα, θερμομέτρα
Μόλυβδος	Μεγάλη πυκνότητα	Βαρίδια για δίκτυα ψαρέματος
Χαλκός	Αγωγιμότητα	Καλώδια
Καουτσούκ	Ελαστικότητα	Λάστιχα αυτοκινήτου
Λεξάν	Άθραυστο	Αλεξίσφαιρα τζάμια
Ατσάλι	ελαστικότητα	Σκελετοί κτιρίων, λάστιχα αυτοκινήτου

Συνοψίζοντας



4. Με βάση τις πληροφορίες του πίνακα 2 (σελίδα 36) και την εμπειρία σου, να προτείνεις: (Στόχος 3ος)

- **δύο υλικά για την κατασκευή κοσμημάτων,**
- **ένα υλικό για την κατασκευή ενός ελαφρού αυτοκινήτου,**
- **ένα υλικό για την κατασκευή γέφυρας,**
- **ένα υλικό για την κατασκευή χαρακτηριστικών έργων.**

Να αιτιολογήσεις τις επιλογές σου.

Γενική Ενότητα 2

Από το νερό στο άτομο Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο

«Εν αρχή εποίησεν
ο Θεός τον ουρανόν
και την γην.
Η δε γη ην ακατασκεύαστος,
και σκότος επάνω της
αβύσσου, και πνεύμα Θεού
επεφέρετο
επάνω του ύδατος...»
(Γένεσις 1-2)

Ο Θαλής
ο Μιλήσιος, ένας από
τους επτά σοφούς
της Αρχαίας Ελλάδας,
θεωρούσε ότι το νερό
αποτελεί την
αρχέγονη ουσία
των όντων.

Οι Αιγύπτιοι
και οι Βαβυλώνιοι,
λαοί με πανάρχαιο
πολιτισμό, πίστευαν
ότι ο κόσμος
δημιουργήθηκε
από το νερό.

«Πάω εγώ
να δω στα πέρατα
της πολύτροφης γης
τον Ωκεανό, το γεννήτορα
των Θεών, και τη Μητέρα
Τηθύνη».

Όμηρος, *Ιλιάδα*

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται τα κεφάλαια:

- 2.1 Το νερό στη ζωή μας
- 2.2 Το νερό ως διαλύτης - Μείγματα
- 2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος - Εκφράσεις περιεκτικότητας
- 2.4 Ρύπανση του νερού
- 2.5 Διαχωρισμός μειγμάτων
- 2.6 Διάσπαση του νερού - Χημικές ενώσεις και χημικά στοιχεία
- 2.7 Χημική αντίδραση
- 2.8 Άτομα και μόρια
- 2.9 Υποατομικά σωματίδια - ιόντα
- 2.10 Σύμβολα χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων
- 2.11 Χημική εξίσωση

«Εν αρχή εποίησεν ο Θεός τον ουρανόν και την γην. Η δε γη ην ακατασκεύαστος, και σκότος επάνω της αβύσσου, και πνεύμα Θεού επεφέρετο επάνω του ύδατος ...»
(Γένεσις 1 - 2)

Ο Θαλής ο Μιλήσιος, ένας από τους επτά σοφούς της Αρχαίας Ελλάδας, θεωρούσε ότι το νερό αποτελεί την αρχέγονη ουσία των όντων.

Οι Αιγύπτιοι και οι Βαβυλώνιοι, λαοί με πανάρχαιο πολιτισμό, πίστευαν ότι ο κόσμος δημιουργήθηκε από το νερό.

«Πάω εγώ να δω στα πέρατα της πολύτροφης γης τον Ωκεανό, το γεννήτορα των Θεών, και τη Μητέρα Τηθύν».
Όμηρος, *Ιλιάδα*

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται τα κεφάλαια:

- 2.1 Το νερό στη ζωή μας
- 2.2 Το νερό ως διαλύτης – Μείγματα
- 2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος – Εκφράσεις περιεκτικότητας
- 2.4 Ρύπανση του νερού
- 2.5 Διαχωρισμός μειγμάτων
- 2.6 Διάσπαση του νερού – Χημικές ενώσεις και χημικά στοιχεία
- 2.7 Χημική αντίδραση
- 2.8 Άτομα και μόρια
- 2.9 Υποατομικά σωματίδια – ιόντα
- 2.10 Σύμβολα χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων
- 2.11 Χημική εξίσωση

2.1 Το νερό στη ζωή μας

Πρώτες σκέψεις: Το νερό είναι το πιο διαδεδομένο υγρό στη Γη. Είναι ένας μυθικός πόρος που απαιτεί συνεχή διαχείριση αφού είναι απαραίτητο για κάθε μορφή ζωής. Η αφθονία ή η έλλειψή του επηρεάζει σημαντικά τον τρόπο ζωής των ανθρώπων. Το 70% του ανθρώπινου σώματος αποτελείται από νερό.



Το 70% της επιφάνειας της Γης καλύπτεται από νερό.

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να εκτιμάς τη μεγάλη σημασία του νερού για τη δημιουργία και για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη.
2. Να ανιχνεύεις πειραματικά το νερό σε στερεά, σε υγρά και σε αέρια σώματα.
3. Να αναφέρεις τις καθημερινές ανάγκες της ανθρώπινης κοινωνίας σε νερό.



ανίχνευση νερού, αστική, βιομηχανική, γεωργική χρήση του νερού

Το νερό είναι:

- Θεμελιώδης παράγοντας για τη δημιουργία και για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας.
- Το πιο διαδεδομένο υγρό στη φύση. Περίπου το 70% της επιφάνειας της Γης καλύπτεται από νερό. Οι επιστήμονες θεωρούν ότι το νερό έπαιξε καθοριστικό

ρόλο για την εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη μας. Χωρίς το νερό δεν μπορεί να υπάρξει ζωή.

- **Το κύριο συστατικό των ζωντανών οργανισμών.** Όλα τα ζώα και τα φυτά αποτελούνται από νερό σε ποσοστό μέχρι και 95%. Είναι απαραίτητο για τους οργανισμούς, διότι συμμετέχει στις βιολογικές λειτουργίες τους.
- **Το κύριο συστατικό των τροφών και πολλών υλικών.** Νερό υπάρχει στα τρόφιμα (πίνακας 1) και σε πολλά υλικά καθημερινής χρήσης (οδοντόκρεμα, υγρά απορρυπαντικά κτλ.).

Ακολουθούν μερικοί τρόποι ανίχνευσης του νερού σε διάφορα υλικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ποσοστό νερού σε διάφορα τρόφιμα

Προϊόν	g νερού σε 100 g προϊόντος
Χοιρινό κρέας	47
Τυρί	30-45
Λάχανο	92
Ντομάτα	94
Καρότο	89



Επειδή το 70% του ανθρώπινου σώματος αποτελείται από νερό, ο άνθρωπος μπορεί να ζήσει μέχρι και 60 μέρες χωρίς τροφή, αλλά όχι πάνω από 5-10 μέρες χωρίς νερό.

Παράθυρο στο εργαστήριο: Ανίχνευση νερού σε υγρά, αέρια και στερεά υλικά

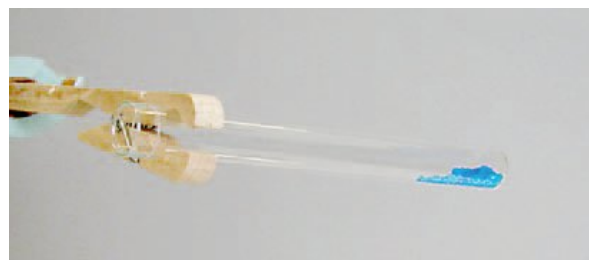


Πείραμα 1ο: Βγάζουμε από το ψυγείο ένα παγωμένο αναψυκτικό (σε μπουκάλι ή σε αλουμινένιο κουτί) και περιμένουμε λίγο.

Παρατηρούμε ότι στα τοιχώματα του δοχείου εμφανίζονται σταγόνες νερού. Το νερό αυτό υπήρχε στον αέρα με μορφή υδρατμών και συμπυκνώθηκε στην ψυχρή επιφάνεια του δοχείου.

Πείραμα 2ο: Σε ποτήρι ζέσεως θερμαίνουμε 100 mL γάλα. Πλησιάζουμε μία ύαλο ωρολογίου πάνω από το ποτήρι. Παρατηρούμε ότι στην ύαλο ωρολογίου εμφανίζονται σταγόνες νερού. Άρα το γάλα περιέχει νερό.

Πείραμα 3ο: Σε ένα θερμοανθεκτικό δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε λίγους κρυστάλλους γαλαζόπετρας. Στρέφουμε το σωλήνα σε οριζόντια θέση και θερμαίνουμε προσεκτικά το κάτω άκρο στο οποίο βρίσκεται η γαλαζόπετρα. Παρατηρούμε ότι η γαλαζόπετρα γίνεται άσπρη, ενώ στο επάνω μέρος του σωλήνα εμφανίζονται σταγόνες νερού. Όταν ο σωλήνας κρυώσει, τον γυρίζουμε σε κατακόρυφη θέση, οπότε οι σταγόνες του νερού κυλούν στο κάτω μέρος του σωλήνα. Η πέτρα γίνεται πάλι κυανή.



Η γαλαζόπετρα είναι ένα σύστημα θειικού χαλκού και νερού, το οποίο έχει χρώμα κυανό. Όταν το σύστημα θερμανθεί, απομακρύνεται το νερό και μένει ο

θειικός χαλκός, που είναι λευκός. Όταν επανέλθει το νερό, σχηματίζεται ξανά το σύστημα, με αποτέλεσμα την επανεμφάνιση του κυανού χρώματος.

Γενικά, ένα σύστημα έχει διαφορετικές ιδιότητες από κάθε μέρος του ξεχωριστά, επειδή τα μέρη του συστήματος αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

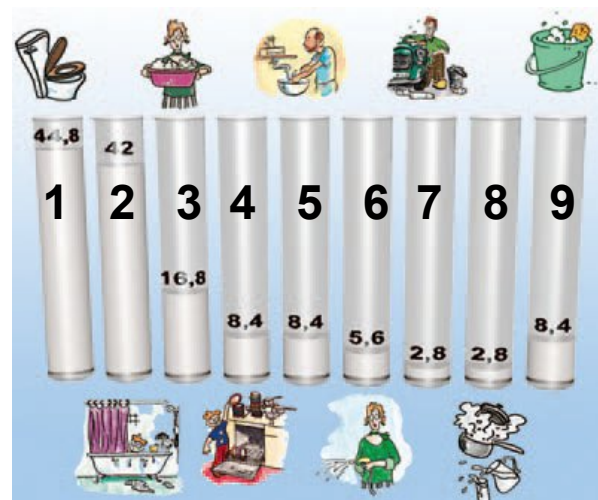
Χρήσεις του νερού

Καθένας από εμάς χρησιμοποιεί το νερό στην καθημερινή του ζωή είτε άμεσα (μαγείρεμα, καθαριότητα κτλ.) είτε έμμεσα (με την κατανάλωση τροφών και άλλων προϊόντων, για την παραγωγή των οποίων απαιτείται νερό).

Η χρήση του νερού διακρίνεται σε:

α. **Αστική**, όταν το νερό καταναλώνεται στα σπίτια (οικιακή χρήση) ή στην πόλη (π.χ. πότισμα κήπων, πάρκων κτλ.).

Ημερήσια οικιακή χρήση του νερού (σε λίτρα)



1	2	3	4	5	6	7	8	9
44.8	42	16.8	8.4	8.4	5.6	2.8	2.8	8.4

β. **Βιομηχανική**, όταν το νερό χρησιμοποιείται:

- ως ψυκτικό υγρό (σε βιομηχανίες παρασκευής τροφίμων, ποτών, φαρμάκων, πυρηνικούς αντιδραστήρες κτλ.),

- για το πλύσιμο μηχανημάτων, σκευών (άδειων μπουκαλιών συσκευασίας) και πρώτων υλών (φρούτων και λαχανικών),
- ως συστατικό πολλών προϊόντων (τροφίμων, καλλυντικών, χρωμάτων),
- για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.



Βιομηχανική χρήση νερού

γ. Γεωργική, όταν το νερό χρησιμοποιείται για άρδευση των καλλιεργειών, κυρίως κατά τους θερινούς μήνες.

Γενικά, η ζήτηση του νερού αυξάνεται συνεχώς. Για το λόγο αυτό πολλές φορές παρατηρείται έλλειψη νερού.

Είναι επομένως πολύ σημαντικό να γίνεται σωστή διαχείριση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων. Η ευθύνη για τη σωστή διαχείριση του νερού είναι τόσο κοινωνική όσο και ατομική. Οι αρμόδιοι φορείς μιας κοινωνίας οφείλουν να προγραμματίζουν τη διαχείριση των υδάτινων πόρων και να ενημερώνουν το κοινό για την αποδοτικότερη και οικονομικότερη χρήση τους. Οι πολίτες, από τη δική τους πλευρά, οφείλουν να κάνουν συνετή χρήση του νερού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Προϊόντα και ποσότητα νερού σε λίτρα που απαιτείται για την παραγωγή τους

Αγροτικά	
ένα αυγό	150 L
ένα καλαμπόκι	300 L
μία φραντζόλα ψωμί	600 L
ένα κιλό κρέας	22.000 L

Βιομηχανικά και εμπορικά

μία κυριακάτικη εφημερίδα	1.000 L
ένα κιλό ατσάλι	250 L
ένα κιλό συνθετικό ελαστικό	2.500 L
ένα κιλό αλουμίνιο	8.500 L
ένα αυτοκίνητο	380.000 L

Πηγή: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό Σχολείο, Ίδρυμα Μποδοσάκη, WWF, 1995.

Οι ποσότητες του νερού αναφέρονται τόσο στην παραγωγή των προϊόντων όσο και σ' αυτήν των πρώτων υλών τους. Για παράδειγμα, στο νερό που χρειάζεται για την παραγωγή ενός κιλού κρέατος περιλαμβάνεται και το νερό που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των ζωοτροφών που απαιτούνται, για να τραφεί το ζώο.



Χημεία παντού

Υπάρχει αρκετό νερό στη Γη;

Ναι, αλλά προσοχή: το νερό των πάγων, των πηγών, των ποταμών και των μη αλμυρών λιμνών, το οποίο είναι γλυκό νερό, είναι λιγότερο από το 3% του νερού του πλανήτη. Από αυτό το γλυκό νερό το μεγαλύτερο μέρος (73%) βρίσκεται σε μορφή πάγου, ενώ ένα επίσης μεγάλο ποσοστό (20%) είναι υπόγειο. Αν όλο το νερό του πλανήτη ήταν 5 λίτρα, το πόσιμο θα ήταν μόνο μία κουταλιά.

Πίνακας 3 Το νερό του πλανήτη μας

ΑΛΜΥΡΟ ΝΕΡΟ		97,030%
Ωκεανοί	1308	(96,400)
Αλμυρές λίμνες	8,7	(0,600)
ΓΛΥΚΟ ΝΕΡΟ		2,900%
Πάγοι και χιόνια	28,7	(2,100)
Λίμνες	2,1	(0,150)
Ποταμοί	0,04	(0,003)
Υπόγεια νερά	4,2	(0,310)
Βαθιά υπόγεια νερά	4,2	(0,310)
ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ		0,085%
Εξάτμιση από θάλασσα	0,42	(0,031)
Εξάτμιση από ξηρά	0,21	(0,015)
Σύννεφα πάνω από θάλασσα	0,37	(0,030)
Σύννεφα πάνω από ξηρά	0,12	(0,010)
ΣΥΝΟΛΟ	1357	100%

Υποσημείωση: «οι ποσότητες του νερού δίνονται σε εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα».

Στάση για εμπέδωση

1. «Οι διαιτολόγοι προτείνουν να πίνουμε 8-10 ποτήρια νερό την ημέρα».
«Τα Ιόνια Νησιά έχουν πολύ περισσότερη βλάστηση από τις Κυκλάδες».
Να αιτιολογήσεις καθεμία από τις παραπάνω προτάσεις. (Στόχος 1ος)
2. Για να διαπιστώσει κάποιος αν υπάρχει υγρασία σε ένα δωμάτιο, προμηθεύεται ένα κομμάτι γαλαζόπετρα. Τι θα κάνει μετά; (Στόχος 2ος)
3. Να χαρακτηρίσεις κάθε χρήση του νερού που αναφέρεται παρακάτω ως αστική, ως βιομηχανική ή ως γεωργική: (Στόχος 3ος)
 - α. Στα πλυντήρια αυτοκινήτων.
 - β. Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια.
 - γ. Στο πότισμα των κήπων.
 - δ. Στην παρασκευή αναψυκτικών.
 - ε. Στην παραγωγή ντομάτας στα θερμοκήπια.
 - στ. Στο καζανάκι της τουαλέτας.

Με αφορμή τη Χημεία

ΜΙΑ ΑΛΛΗ ΜΑΤΙΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

Το ανθρώπινο είδος, από την αυγή της ύπαρξής του, αντιμετώπισε το φυσικό περιβάλλον με δέος, αλλά και ως πηγή έμπνευσης για δημιουργία. Το νερό, κυρίαρχο στοιχείο του γήινου φυσικού κόσμου και «κουκούλι» της ζωής, υπάρχει σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δημιουργίας. Ο ζωγράφος υμνεί το νερό με το πινέλο του, ο λογοτέχνης με την πένα του, ο μουσικός με τη λύρα του. Ο ιερούργος το χρησιμοποιεί για να συμβολίσει τα μυστήρια της δημιουργίας και του κύκλου της ζωής. Τέλος, ο επιστήμονας μελετά τον κύκλο του νερού και τις διαταραχές αυτού του κύκλου.

1. Το δέος του νερού στην παράδοση και στα εικαστικά



Θαλασσογραφία του Κ. Βολανάκη

Το νερό είναι πολλές φορές επικίνδυνο και απειλεί τη ζωή. Σε μεγάλες ποσότητες (θάλασσα, ορμητικά ποτάμια) έχει μια δύναμη η οποία μπορεί να καταστρέψει τη φύση και τη ζωή. Αμέτρητες παραδόσεις από όλο τον κόσμο αναφέρονται σε κατακλυσμούς και καταστροφικές πλημμύρες, καθώς επίσης και σε τέρατα που συμβολίζουν την απειλή από τη θάλασσα.

Αναζήτησε πληροφορίες για διάφορα τέρατα της θάλασσας στην ελληνική και στην παγκόσμια μυθολογία, καθώς και τίτλους πινάκων με θέμα το νερό γενικότερα.

2. Το νερό στη θρησκεία



Η βάπτισμα του Χριστού (15ος αι.)

Σε όλες σχεδόν τις θρησκείες το νερό έχει ένα ρόλο ξεχωριστό. Στη χριστιανική θρησκεία ο ρόλος του νερού είναι να καθαρίζει τις ψυχές από τα αμαρτήματα μέσα από ποικίλες τελετουργίες, όπως είναι το βάπτισμα, ο αγιασμός κ.ά.

Αναζήτησε πληροφορίες για τη σημασία του νερού στις τελετουργίες του χριστιανισμού και των άλλων θρησκειών.

3. Νερό και μουσική

Το νερό χρησιμοποιήθηκε κατά την αρχαιότητα σε μουσικά όργανα, όπως είναι το τύμπανο με νερό, ο ύδραυλις κ.ά. Επίσης έχει αποτελέσει πηγή μουσικής έμπνευσης.

Αναζήτησε πληροφορίες για μουσικά όργανα με νερό, καθώς και μουσικά έργα σχετικά με τη θάλασσα (π.χ. «Η θάλασσα» του Κλοντ Ντεμπυσύ [Claude Debussy], «Παιχνίδια του νερού» του Μορίς Ραβέλ [Maurice Ravel] τα ποτάμια, τις πηγές κτλ. Επίσης, αναζήτησε ελληνικά τραγούδια για τη θάλασσα όπως «Το πέλαγο είναι βαθύ», «Θαλασσάκι μου» κ.ά.

4. Νερό και λογοτεχνία

Στη λογοτεχνία το νερό συμβολίζει τα όνειρα, τους φόβους, τις επιθυμίες και τα οράματα για δικαιοσύνη, για ομορφιά, για ελευθερία. Το νερό στη λογοτεχνία έχει ποικίλους συμβολισμούς: μπορεί να είναι η γέννηση και ο θάνατος, η καταστροφή, το ίδιο το «ταξίδι» της ζωής (Οδυσσέας) κ.ά.

Αναζήτησε πληροφορίες για έργα της λογοτεχνίας τα οποία στον τίτλο τους κάνουν αναφορά στο νερό και για έργα στα οποία οι περιπέτειες του ήρωα έχουν σχέση με το νερό.

5. Νερό και χορός

Το νερό επηρεάζει τις χορευτικές κινήσεις των ανθρώπων που ζουν κοντά του και αποτελεί πηγή έμπνευσης για πολλούς χορογράφους.

Αναζήτησε πληροφορίες σχετικά με τις επιδράσεις αυτές (π.χ. σύγκρινε τις κινήσεις στους νησιωτικούς και στους στεριανούς χορούς), καθώς και τίτλους

χορογραφιών η δημιουργία των οποίων είχε ως πηγή έμπνευσης το νερό (π.χ. «Η λίμνη των κύκνων» του Τσαϊκόφσκι).



Χορός στα κύματα

6. Το νερό στον κόσμο

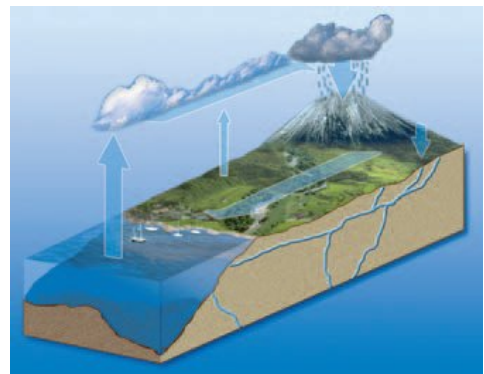
Διάβασε το παρακάτω κείμενο και απάντησε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

Ο κύκλος του νερού στη φύση διαταράσσεται

Ένα από τα σημαντικότερα συστήματα από τα οποία εξαρτάται η ζωή στον πλανήτη μας είναι ο κύκλος του νερού στη φύση. Με τις τεχνολογικές παρεμβάσεις του ανθρώπου προκαλούνται σοβαρές διαταραχές στον κύκλο αυτό. Έτσι, εμφανίζονται μεγάλες περίοδοι ξηρασίας, που εναλλάσσονται με περιόδους έντονων βροχοπτώσεων. Μερικές από τις αιτίες του φαινομένου αυτού, δηλαδή της διαταραχής του κύκλου του νερού, είναι:

- η καταστροφή των δασών,
- η αποξήρανση των υγρότοπων,
- η εκτροπή των υδάτινων αποδεκτών (π.χ. ποταμών),
- η κατασκευή φραγμάτων,
- το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ο κύκλος του νερού στη φύση



Γάργαρο νερό, χρυσό νερό)



Έχουμε μεγάλη ευθύνη για τη διαταραχή του κύκλου του νερού, καθώς και για το γεγονός ότι ρυπαίνουμε τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα. Στις ανθρώπινες δραστηριότητες των οικονομικά ανεπτυγμένων χωρών το νερό χρησιμοποιείται με υψηλότερους ρυθμούς από αυτούς των υπόλοιπων χωρών. Ο μισός πληθυσμός της Γης δεν έχει εξασφαλίσει τις βασικές συνθήκες καθαριότητας (τουαλέτες, βρύσες κτλ.). Η έλλειψη νερού όμως δε σημαίνει μόνο δίψα, αλλά και πείνα, αφού η έλλειψή του στερεί από τις ανθρώπινες κοινωνίες τη δυνατότητα καλλιέργειας της γης.

Ερωτήσεις

- 1.** Ποια μεγάλα προβλήματα σχετίζονται με τη διαταραχή του κύκλου του νερού στη φύση;
- 2.** Ο κύκλος του νερού στη φύση χαρακτηρίζεται ως σύστημα. Αν σύστημα ονομάζεται ένα σύνολο μερών που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, τότε:
 - α.** Ποια είναι τα μέρη αυτά στην περίπτωση του κύκλου του νερού;
 - β.** Πώς νομίζεις ότι πρέπει να γίνονται οι παρεμβάσεις μας στο περιβάλλον, για να διατηρήσουμε την ισορροπία του συστήματος του νερού;

3. Αναζήτησε πληροφορίες για τα παρακάτω θέματα:

- α. Την επάρκεια σε πόσιμο νερό στην Αφρική.
- β. Το πρόβλημα της λειψυδρίας στη Μέση Ανατολή και την αντιμετώπισή του.
- γ. Περιοχές της Γης όπου υπάρχουν διαμάχες για τα ποτάμια.
- δ. Περιοχές της χώρας μας με προβλήματα λειψυδρίας.

2.2 Το νερό ως διαλύτης – Μείγματα

Πρώτες σκέψεις: Το νερό της βρύσης δε φαίνεται να έχει κάποια διαφορά από νερό της βροχής. Αν όμως βράσεις νερό της βρύσης σε ένα δοχείο, μέχρι αυτό να εξαερωθεί όλο, τότε θα διαπιστώσεις ότι έχουν μείνει στο κάτω μέρος και στα τοιχώματα του δοχείου άλατα. Όταν βράσεις νερό της βροχής, δε συμβαίνει το ίδιο. Με άλλα λόγια, στο νερό που πίνουμε, σε αντίθεση με αυτό της βροχής, περιέχονται άλατα, τα οποία ωστόσο δε φαίνονται.



Το θαλασσινό νερό περιέχει και αλάτι.

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να παρασκευάζεις μείγματα διάφορων ουσιών.
2. Να διακρίνεις αν ένα μείγμα είναι ομογενές ή ετερογενές.
3. Να διαπιστώνεις πειραματικά την ιδιότητα του νερού να διαλύει πολλές ουσίες.

4. Να ορίζεις τι είναι διάλυμα και να αναφέρεις παραδείγματα.

5. Να ονομάζεις το διαλύτη και τη διαλυμένη ή τις διαλυμένες ουσίες σε ένα διάλυμα, όταν γνωρίζεις τη σύστασή του.

2.2.1 Μείγματα

🔑 μείγμα, ομογενές, ετερογενές

Ο μάγειρας, όταν μαγειρεύει, αναμειγνύει διάφορα υλικά και παρασκευάζει ένα μείγμα, που είναι το φαγητό. Αλλά και εσύ, όταν αναμειγνύεις τα διάφορα χρώματα, για να κάνεις συνδυασμούς χρωμάτων, δημιουργείς μείγματα. Μείγματα είναι τα περισσότερα υλικά ή αντικείμενα που χρησιμοποιείς καθημερινά, όπως το φαγητό, το γάλα, τα ρούχα, το χαρτί, αλλά και εσύ ο ίδιος είσαι, κατά κάποιον τρόπο, μείγμα.

Παράθυρο στο εργαστήριο: Παρασκευή μειγμάτων



Βάζουμε σε έξι ευρύστομους δοκιμαστικούς σωλήνες νερό μέχρι τη μέση περίπου.

Προσθέτουμε σε κάθε σωλήνα μικρή ποσότητα από ένα μόνο από τα παρακάτω

υλικά: άμμο, ζάχαρη, λάδι, κρασί, μελάνι, αλάτι.

Αναδεύουμε με μια γυάλινη ράβδο το περιεχόμενο κάθε σωλήνα και το αφήνουμε να ηρεμήσει. Σε μια ύαλο ωρολογίου ανακατεύουμε λίγη ζάχαρη με λίγο στιγμιαίο καφέ.



Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις έχουμε φτιάξει μείγματα. Γενικά, κάθε σύστημα το οποίο προκύπτει από την ανάμειξη δύο ή περισσότερων ουσιών ονομάζεται **μείγμα**.

Μπορούμε άραγε να διακρίνουμε όλα τα συστατικά που περιέχει καθένα από αυτά τα μείγματα;

Τα βότσαλα στο κάτω μέρος του ποτηριού και το λάδι πάνω από το νερό μπορούμε να τα διακρίνουμε. Τα μείγματα των οποίων τα συστατικά είναι διακριτά ονομάζονται **ετερογενή**.

Δεν μπορούμε όμως να διακρίνουμε με γυμνό μάτι τη ζάχαρη ή το αλάτι στο νερό. Και κοινό μικροσκόπιο να χρησιμοποιήσουμε, πάλι δε θα μπορούσαμε να τα διακρίνουμε. Τα μείγματα των οποίων τα συστατικά δεν είναι διακριτά με γυμνό μάτι ή κοινό μικροσκόπιο ονομάζονται **ομογενή**. Τα ομογενή μείγματα ονομάζονται και **διαλύματα**.



Ετερογενή μείγματα: νερό με βότσαλα, νερό, με λάδι

Μπορείς με κάποιο τρόπο, εύκολα ή δύσκολα, να καταλάβεις ποια είναι τα συστατικά των ομογενών μειγμάτων (π.χ. δοκιμάζοντας με τη γλώσσα μπορείς να διακρίνεις ένα διάλυμα ζάχαρης από ένα διάλυμα αλατιού). Στις άλλες περιπτώσεις αυτό μπορεί να γίνει μόνο με τη χρήση οργάνων.

Ιδιότητες των μειγμάτων

Στα ράφια των σούπερ μάρκετ μπορεί να βρεις οινόπνευμα που περιέχει 95% αλκοόλη και άλλο με 70% αλκοόλη. Η αλκοόλη και το νερό αναμειγνύονται σε οποιαδήποτε αναλογία και προκύπτει πάντοτε ομογενές μείγμα. Σκέψου επίσης την ανάμειξη του καφέ και της ζάχαρης για την παρασκευή διάφορων τύπων καφέ (γλυκός, μέτριος κτλ.). Επομένως μπορούμε να αναμειγνύουμε τα συστατικά των μειγμάτων σε διάφορες αναλογίες.

Παρατήρησε το σκίτσο.
Σε τι διαφέρουν οι καφέδες των πελατών;



Παράθυρο στο εργαστήριο: Ιδιότητες μειγμάτων



Πείραμα 1ο: Σε μία ύαλο ωρολογίου αναμειγνύουμε μικρές ποσότητες από στερεό ένυδρο θειικό χαλκό και από στερεό χλωριούχο νάτριο. Παρατηρούμε ότι στο μείγμα που φτιάξαμε συνεχίζουμε να διακρίνουμε τα δύο συστατικά του από το χρώμα τους.



Χλωριούχο νάτριο +
Ένυδρος θειικός χαλκός

Πείραμα 2ο. Το μαντίλι «αναστενάρης»:
Αναμειγνύουμε 50 ml νερό με 50 ml οινόπνευμα. Στο μείγμα που δημιουργήσαμε εμβαπτίζουμε ένα μαντίλι και το αναφλέγουμε. Παρατηρούμε ότι το οινόπνευμα καίγεται, όχι όμως και το μαντίλι. Αυτό συμβαίνει επειδή το μαντίλι είναι βρεγμένο με νερό.



Από τις δύο παραπάνω πειραματικές δραστηριότητες συμπεραίνουμε ότι τα συστατικά ενός μείγματος διατηρούν πολλές από τις ιδιότητές τους.

Χημεία παντού

Το μέλι, το λάδι, ο καφές είναι μείγματα;

Όλα τα τρόφιμα και τα ποτά που καταναλώνουμε είναι μείγματα ουσιών.



Μέλι, καφές, λάδι

Το μέλι, εκτός από σάκχαρα, περιέχει νερό, ένζυμα, βιταμίνες, ουσίες με άρωμα, ουσίες με χρώμα, ιχνοστοιχεία κ.ά.

Το λάδι, εκτός από λιπαρές ουσίες, περιέχει και χλωροφύλλη, ένζυμα, βιταμίνες κ.ά.

Στον καφέ έχουν βρεθεί 655 συστατικά.

Στάση για εμπέδωση

1. Τι ονομάζουμε μείγματα και ποιες είναι οι ιδιότητές τους; (Στόχοι 1ος και 2ος);
2. Να χαρακτηρίσεις ως ομογενές (Ο) ή ως ετερογενές (Ε) καθένα από τα παρακάτω μείγματα: (Στόχος 2ος)
 - Σούπα
 - Φυσικός χυμός πορτοκαλιού
 - Κρασί
 - Αέρας που αναπνέουμε
 - Καθαριστικό πιάτων
3. Να χαρακτηρίσεις ως σωστές (Σ) ή ως λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις: (Στόχος 3ος)
 - Το μαγειρικό αλάτι διαλύεται στο νερό.
 - Το μείγμα νερό – λάδι είναι ομογενές.
 - Το μελάνι είναι ένα ετερογενές μείγμα.
 - Η ζάχαρη είναι αδιάλυτη στο νερό.

2.2.2 Διαλύματα

🔑 διάλυμα, διαλύτης, διαλυμένη ουσία

Αναφέρθηκε προηγουμένως ότι τα ομογενή μείγματα ονομάζονται και διαλύματα. Ως ομογενή μείγματα, έχουν σε όλη τη μάζα τους τις ίδιες ιδιότητες.

Κάθε διάλυμα αποτελείται από δύο ή περισσότερα συστατικά. Ένα από τα συστατικά αυτά ονομάζεται **διαλύτης**, ενώ τα υπόλοιπα ονομάζονται **διαλυμένες ουσίες**. Διαλύτη θεωρούμε το συστατικό που έχει την ίδια φυσική κατάσταση με το διάλυμα. Στα υγρά διαλύματα ο διαλύτης βρίσκεται συνήθως σε μεγαλύτερη αναλογία.

Σε μια ορισμένη ποσότητα διαλύτη δεν μπορούμε να διαλύσουμε απεριόριστη ποσότητα διαλυμένης ουσίας. Η μέγιστη ποσότητα της ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη εξαρτάται από το διαλύτη, από την ουσία, από τη θερμοκρασία κ.ά.

Το θαλασσινό νερό, αλλά και το νερό της βρύσης, το κρασί, ο ιδρώτας, τα δάκρυα είναι διαλύματα. Σε όλα αυτά διαλύτης είναι το νερό. Στα διαλύματα που παρασκευάσαμε στο κεφάλαιο 2.2.1 (ζαχαρόνερο, αλατόνερο, διάλυμα μελανιού) διαλύτης είναι πάλι το νερό. Τα διαλύματα στα οποία διαλύτης είναι το νερό ονομάζονται υδατικά.

Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι το νερό είναι ένας πολύ καλός διαλύτης. Είναι ο πιο διαδεδομένος, διότι μπορεί να διαλύει πάρα πολλές ουσίες και είναι φτηνός. Γι' αυτό το λόγο χαρακτηρίζεται και ως παγκόσμιος διαλύτης.



Έγχρωμα διαλύματα

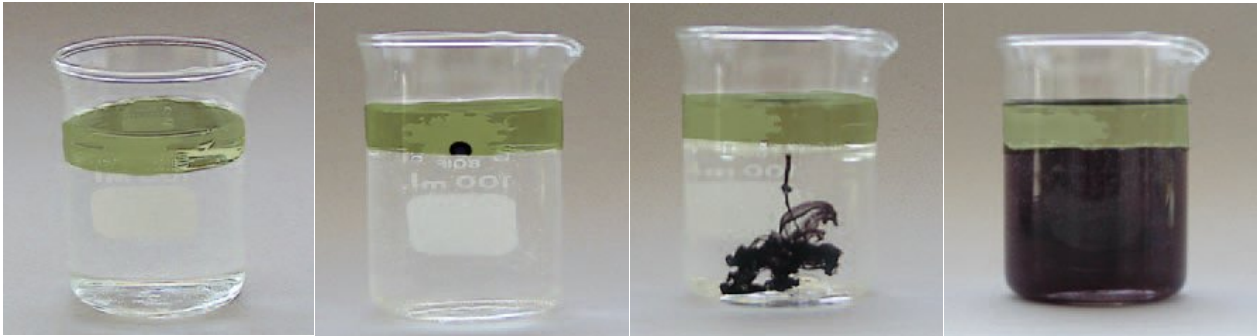
Παράθυρο στο εργαστήριο: Πού διαλύεται το μελάνι;



1. Βάζουμε σε ένα ποτήρι ζέσεως νερό μέχρι τη μέση περίπου και μετά προσθέτουμε λίγο λάδι από πάνω. Τα υγρά μένουν διαχωρισμένα.

2. Ρίχνουμε με πολλή προσοχή μία σταγόνα μελάνι πάνω στο λάδι. Με μια γυάλινη ράβδο σπρώχνουμε τη σταγόνα προς το νερό.

3. Μόλις η σταγόνα έρθει σε επαφή με το νερό, «εκρήγνυται» και το χρωματίζει.



Από το πείραμα αυτό διαπιστώνουμε ότι η χρωστική ουσία του μελανιού δε διαλύεται στο λάδι, διαλύεται όμως στο νερό.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Τη σταγόνα μελάνι πρέπει να την προσθέσουμε πολύ απαλά πάνω στο λάδι, διαφορετικά θα σκορπίσει σε μικροσκοπικές μπαλίτσες.

Χημεία παντού

Και άλλοι διαλύτες: Για να καθαρίσουμε πρόχειρα ένα λεκέ, χρησιμοποιούμε βενζίνη. Για να ξεβάψουμε τα νύχια, χρησιμοποιούμε ασετόν. Για να απομακρύνουμε την πίσσα από το δέρμα, χρησιμοποιούμε πετρέλαιο. Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι ορισμένες ουσίες που δε διαλύονται στο νερό μπορεί να διαλυθούν σε άλλους διαλύτες. Τέτοιοι διαλύτες είναι η αιθανόλη, η βενζίνη, το ασετόν και άλλοι. Οι διαλύτες αυτοί είναι επιβλαβείς για την υγεία και για το περιβάλλον, γι' αυτό απαιτείται προσοχή κατά τη χρήση τους. Καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια για την παρασκευή εναλλακτικών διαλυτών που δε θα είναι επιβλαβείς. Αυτή η προσπάθεια εντάσσεται σε μια γενικότερη προσπάθεια της **Πράσινης Χημείας**, που αναζητά ακίνδυνες ουσίες για τον άνθρωπο και για το περιβάλλον.



Διαλύτης για βερνίκι νυχιών

Και άλλα διαλύματα: Μέχρι τώρα μελετήσαμε μόνο υγρά διαλύματα. Υπάρχουν όμως και αέρια και στερεά διαλύματα (ομογενή μείγματα).

Ένα αέριο διάλυμα είναι ο αέρας που αναπνέουμε (περιέχει κυρίως άζωτο και οξυγόνο).

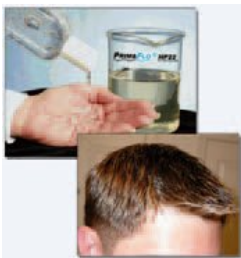
Στερεά διαλύματα είναι μερικά κράματα των μετάλλων. Τα κέρματα και τα κοσμήματα κατασκευάζονται συνήθως από κράματα και σπάνια από καθαρό μέταλλο.

Οι όροι «διαλύτης» και «διαλυμένη ουσία» χρησιμοποιούνται συνήθως σε υγρά διαλύματα.

Τα κέρματα κατασκευάζονται συνήθως από κράματα.



Αφροί, ζελέ... και άλλα



Εκτός από τα ομογενή και τα ετερογενή μείγματα, υπάρχουν και μείγματα τα οποία, αν τα παρατηρήσουμε με γυμνό μάτι, φαίνονται ομογενή, ενώ, αν τα παρατηρήσουμε με τη βοήθεια μικροσκοπίου, διαπιστώνουμε ότι είναι ετερογενή. Τέτοιου είδους μείγματα είναι τα γαλακτώματα (γάλα, μαγιονέζα), τα ζελέ, οι αφροί και ο καπνός.

Στάση για εμπέδωση

1. Τι ονομάζεται διάλυμα; Ανάφερε τρία παραδείγματα διαλυμάτων από την καθημερινή ζωή. (Στόχος 4ος)
2. Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα: (Στόχος 5ος)

Διάλυμα	Διαλύτης	Διαλυμένη ουσία
Νερό – ζάχαρη		
Λίπος – βενζίνη		
Πίσσα – πετρέλαιο		

3. Συμπλήρωσε με τις κατάλληλες λέξεις τις παρακάτω προτάσεις: (Στόχος 5ος)

Τα διαλύματα είναι μείγματα. Το θαλασσινό νερό είναι ένα
Διαλύτης είναι το , ενώ το αλάτι είναι η
.....

2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος – Εκφράσεις περιεκτικότητας

Πρώτες σκέψεις: Αν και ο φυσικός χυμός πορτοκαλιού είναι ένα πολύ γευστικό και υγιεινό ρόφημα, δεν έχει πάντα σταθερή γεύση. Αντίθετα, οι συσκευασμένοι χυμοί έχουν σταθερή γεύση, επειδή έχουν σταθερή σύσταση. Η βιομηχανία τροφίμων φροντίζει, ώστε τα προϊόντα της να έχουν σταθερή σύσταση και επομένως σταθερή ποιότητα. Τόσο στη βιομηχανία όσο και στην επιστημονική έρευνα έχει σημασία να περιγράψουμε με ακρίβεια τη σύσταση ενός μείγματος.

Στη συσκευασία των τροφίμων και άλλων προϊόντων αναγράφονται οι ουσίες που υπάρχουν στο μείγμα, καθώς και οι ποσότητες αυτών των ουσιών στα 100 g ή στα 100 mL του προϊόντος.

	100 ml περιέχουν	όσο υπάρχει (100 ml περιέχουν) από τη Συνιστάμενη Ημερήσια Ποσότητα το:
* ΕΝΕΡΓΕΙΑ	46.7 Kcal	
* ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	3.3 g	
* ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	4.7 g	
* ΛΙΠΑΡΑ	1.5 g	
* ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ & ΧΗΜΙΚΟΤΑΞΕΙΑ		
Ασβέστιο	122 mg	76.5%
Φωσφόρος	97 mg	61%
Βιταμίνη A	15.8 µg	9.9%
Βιταμίνη C	1837 µg	15.3%
Βιταμίνη B1	43 µg	15.3%
Βιταμίνη B2	175.5 µg	54.9%
Βιταμίνη B6	49 µg	12.2%
Βιταμίνη B12	0.46 µg	57.7%

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να ορίζεις τις εκφράσεις περιεκτικότητας ενός διαλύματος.
2. Να υπολογίζεις την περιεκτικότητα ενός διαλύματος από ποσοτικά δεδομένα.
3. Να υπολογίζεις τις ποσότητες του διαλύτη και της διαλυμένης ουσίας ενός διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας.
4. Να παρασκευάζεις διάλυμα ορισμένης περιεκτικότητας.
5. Να ερμηνεύεις τις ενδείξεις περιεκτικότητας.



σύσταση διαλύματος, περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος, περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο, περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο

2.3.1 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος (% w/w)

Όταν πίνεις ένα αναψυκτικό, η γεύση του είναι ίδια είτε πιεις μια γουλιά είτε πιεις τη μισή ή ολόκληρη την ποσότητά του. Αυτό συμβαίνει με όσα προϊόντα είναι ομογενή, δηλαδή έχουν την ίδια σύσταση σε όλη τη μάζα τους.

Στην ετικέτα ενός αναψυκτικού με βάση το χυμό του μανταρινιού διαβάζουμε τα συστατικά του: νερό, χυμός φυσικού μανταρινιού 8%, κτλ.

Η έκφραση 8%, η οποία στην ολοκληρωμένη μορφή της είναι 8% w/w, δηλώνει την περιεκτικότητα ενός διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος και είναι μια συντομογραφία της σχέσης:

8 g φυσικός χυμός μανταρινιού περιέχονται σε 100 g αναψυκτικό

8% w / w

Το αναψυκτικό έχει ίδια γεύση στο μπουκάλι και στο ποτήρι.



Η περιεκτικότητα των συστατικών υπολογίζεται σε όλα τα μείγματα, επομένως και στα διαλύματα.

Η περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος εκφράζει τη μάζα σε g της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται ανά 100 g διαλύματος.

Συμβολίζεται με: % w/w.

w: weight = βάρος

Για να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα διαλύματος % w/w, πρέπει να γνωρίζουμε:

- τη μάζα της διαλυμένης ουσίας και
- τη μάζα του διαλύματος που την περιέχει.

Παράθυρο στο εργαστήριο: Παρασκευή διαλύματος 1% w/w



Σε ποτήρι ζέσεως βάζουμε 1 g ζάχαρη. Στη συνέχεια προσθέτουμε νερό, μέχρι το μείγμα να γίνει 100 g. Αναδεύουμε με μια γυάλινη ράβδο, μέχρι να διαλυθεί όλη η ζάχαρη. Τώρα έχουμε παρασκευάσει 100 g διάλυμα ζάχαρης. Υπολογίζουμε την περιεκτικότητά του στα εκατό βάρος προς βάρος.



Στο πείραμα αυτό παρασκευάσαμε διάλυμα που περιέχει 1 g ζάχαρη στα 100 g διαλύματος. Η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι 1% βάρος προς βάρος και συμβολίζεται με 1% w/w.

Εφαρμογή 1: Παρασκευάζουμε ένα διάλυμα και υπολογίζουμε την περιεκτικότητά του

Διαλύουμε 3 g ζάχαρη σε λίγο νερό και προσθέτουμε κι άλλο νερό, μέχρι η μάζα του διαλύματος να γίνει 150 g. Ποια είναι η περιεκτικότητα βάρος προς βάρος που έχει το διάλυμα αυτό; Για το διάλυμα αυτό ισχύει:

$$\frac{3 \text{ g ζάχαρη}}{150 \text{ g διάλυμα}} = \frac{X}{100 \text{ g διάλυμα}} \Rightarrow X = \frac{3 \cdot 100}{150} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X = 2 \text{ g ζάχαρη}$$

Άρα η περιεκτικότητα του νέου διαλύματος θα είναι 2% w/w.

Εφαρμογή 2: Υπολογίζουμε τη σύσταση ενός διαλύματος με γνωστή περιεκτικότητα

Διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 4% w/w. Σε 200 g διαλύματος πόσα g ζάχαρη και πόσα g νερό περιέχονται;

Για το διάλυμα αυτό ισχύει:

$$\frac{4 \text{ g ζάχαρη}}{100 \text{ g διάλυμα}} = \frac{X}{200 \text{ g διάλυμα}} \Rightarrow X = \frac{4 \cdot 200}{100} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X = 8 \text{ g ζάχαρη}$$

Δηλαδή στα 200 g διαλύματος περιέχονται 8 g ζάχαρη, άρα και $200 \text{ g} - 8 \text{ g} = 192 \text{ g}$ νερό.

Προσπάθησε και εσύ

Πόσα g ζάχαρη και πόσα g νερό περιέχονται σε 500 g διάλυμα ζάχαρης με περιεκτικότητα 5% w/w;

Αν βρεις 25 g ζάχαρη και 475 g νερό, έχεις απαντήσει σωστά.

Στάση για εμπέδωση

1. Τι σημαίνει η έκφραση: «υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου 3% w/w»; (Στόχος 1ος)
2. Σε 250 g χυμό περιέχονται 20 g ζάχαρη. Πόση είναι η περιεκτικότητα % w/w του χυμού σε ζάχαρη; (Στόχος 2ος).
3. Για να παρασκευάσουμε 100 g ζαχαρόνερο με περιεκτικότητα 5% w/w, διαλύουμε: (α) 5 g ζάχαρη σε 105 g νερό, (β) 5 g ζάχαρη σε 100 g νερό, (γ) 5 g ζάχαρη σε 95 g νερό.
Ποιά από τις παραπάνω απαντήσεις είναι σωστή; (Στόχος 4ος)

2.3.2 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο (% w/v)

Οι χημικοί επινόησαν μια άλλη περιεκτικότητα υπολογίζοντας τη μάζα της διαλυμένης ουσίας όχι στα 100 g αλλά στα 100 mL διαλύματος.

Στην ετικέτα ενός διαλύματος ζάχαρης διαβάζουμε: περιεκτικότητα σε ζάχαρη 10% w/v.

Η έκφραση 10% w/v δηλώνει την περιεκτικότητα ενός διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο και είναι μια συντομογραφία της σχέσης:

10 g ζάχαρη περιέχονται σε 100 mL διάλυμα

10% w/v

Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο εκφράζει τα g της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται ανά 100 mL διαλύματος. Συμβολίζεται με: % w/v. **v volume = όγκος**

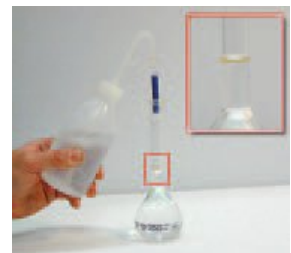
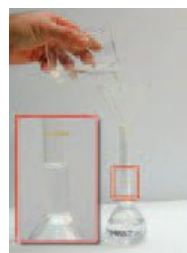
Για να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα % w/w, πρέπει να γνωρίζουμε:

- τη μάζα της διαλυμένης ουσίας και
- το όγκο του διαλύματος που την περιέχει.



Παράθυρο στο εργαστήριο: Παρασκευή διαλύματος και υπολογισμός της περιεκτικότητάς του % w/v

Σε ποτήρι ζέσεως βάζουμε 2 g ζάχαρη. Προσθέτουμε λίγο νερό και αναδεύουμε με μια γυάλινη ράβδο, ώσπου να διαλυθεί όλη η ζάχαρη. Μεταφέρουμε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Προσθέτουμε νερό μέχρι τη χαραγή και ανακινούμε τη φιάλη. Έτσι έχουμε παρασκευάσει 250 mL διάλυμα ζάχαρης. Υπολογίζουμε την περιεκτικότητά του στα εκατό βάρος προς όγκο.



Για να βρούμε την περιεκτικότητα στα εκατό βάρος προς όγκο, πρέπει να υπολογίσουμε τα g της ζάχαρης ανά 100 mL διαλύματος.

Το διάλυμα είναι ομογενές, άρα ισχύει η αναλογία:

$$\frac{4 \text{ g ζάχαρη}}{250 \text{ mL διάλυμα}} = \frac{X}{100 \text{ mL διάλυμα}} \Rightarrow X = \frac{2 \cdot 100}{250} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X = 0,8 \text{ g ζάχαρη}$$

Άρα περιέχεται 0,8 g ζάχαρη στα 100 mL διαλύματος, δηλαδή η περιεκτικότητα στα εκατό βάρος προς όγκο του διαλύματος αυτού είναι 0,8% w/v.

Στάση για εμπέδωση

1. Για να παρασκευάσουμε 100 mL αλατόνερο με περιεκτικότητα 10% w/v, διαλύουμε:

α. 10 g αλάτι σε 100 g νερό.

β. 10 g αλάτι σε 100 mL νερό.

γ. 10 g αλάτι σε νερό λιγότερο από 100 mL, το αναδεύουμε και στη συνέχεια προσθέτουμε νερό, μέχρι ο όγκος να γίνει 100 mL.

Ποιά από τις παραπάνω απαντήσεις είναι σωστή; (Στόχος 4ος)

2. Σε 1 L γάλα περιέχονται 35 g λιπαρά. Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του γάλακτος σε λιπαρά; (Στόχος 2ος)

3. Τι σημαίνει ότι το γάλα περιέχει 1,5% w/v λιπαρά; Αν πιεις ένα ποτήρι γάλα (250 mL), πόσα λιπαρά θα πάρεις; (Στόχοι 3ος και 5ος)



2.3.3 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο (% v/v)

40 % VOL

Στις ετικέτες των μπουκαλιών των ποτών αναγράφεται η περιεκτικότητά τους σε αλκοόλη % v/v.

12 % VOL

11,6 % VOL

Οι περιεκτικότητες που γνωρίσαμε παραπάνω χρησιμοποιούνται κυρίως όταν η διαλυμένη ουσία είναι στερεή ή υγρή. Στα διαλύματα αλκοόλης σε νερό (ποτά) και στα διαλύματα αερίων σε αέριο (π.χ. οξυγόνο ή διοξείδιο του άνθρακα στον αέρα) χρησιμοποιούμε συνήθως μια άλλη έκφραση περιεκτικότητας.

Στην ετικέτα ενός μπουκαλιού με κόκκινο κρασί διαβάζουμε: αλκοόλη 12 vol. Η έκφραση 12 vol, η οποία στην ολοκληρωμένη μορφή της είναι 12% v/v, δηλώνει την περιεκτικότητα ενός διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο και είναι μια συντομογραφία της σχέσης:

12 mL αλκοόλη περιέχονται σε 100 mL κρασί
↓ ↓ ↓
12% v/v

Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο εκφράζει τα mL της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται ανά 100 mL διαλύματος. Συμβολίζεται με: % v/v.

Οι δύο όγκοι μπορεί να μετρηθούν και σε λίτρα (L).

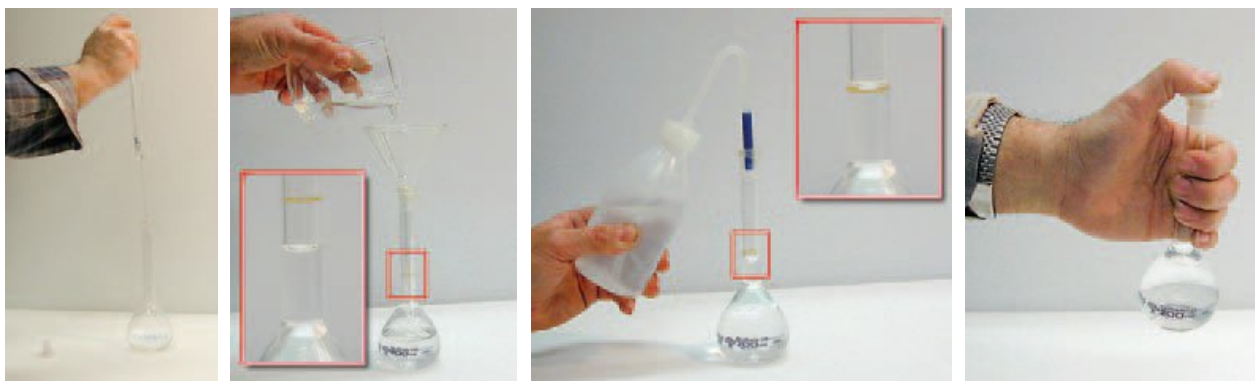
Για να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα ενός διαλύματος % v/v, πρέπει να γνωρίζουμε:

- τον όγκο της διαλυμένης ουσίας και
- τον όγκο του διαλύματος που την περιέχει.



Παράθυρο στο εργαστήριο: Παρασκευή διαλύματος και υπολογισμός της περιεκτικότητάς του % v/v

Με σιφώνιο πλήρωσεως μεταφέρουμε 10 mL οινόπνευμα σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Προσθέτουμε νερό μέχρι τη χαραγή και ανακινούμε τη φιάλη. Έτσι έχουμε παρασκευάσει 250 mL διάλυμα οινόπνευματος. Υπολογίζουμε την περιεκτικότητά του στα εκατό όγκο προς όγκο.



Για να βρούμε την περιεκτικότητα του διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο, πρέπει να υπολογίσουμε την ποσότητα του οινόπνευματος στα 100 mL διάλυμα. Το διάλυμα είναι ομογενές, άρα ισχύει η αναλογία:

$$\frac{10 \text{ mL οινόπνευμα}}{250 \text{ mL διάλυμα}} = \frac{X}{100 \text{ mL διάλυμα}} \Rightarrow X = \frac{10 \cdot 100}{250} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X = 4 \text{ mL οινόπνευμα}$$

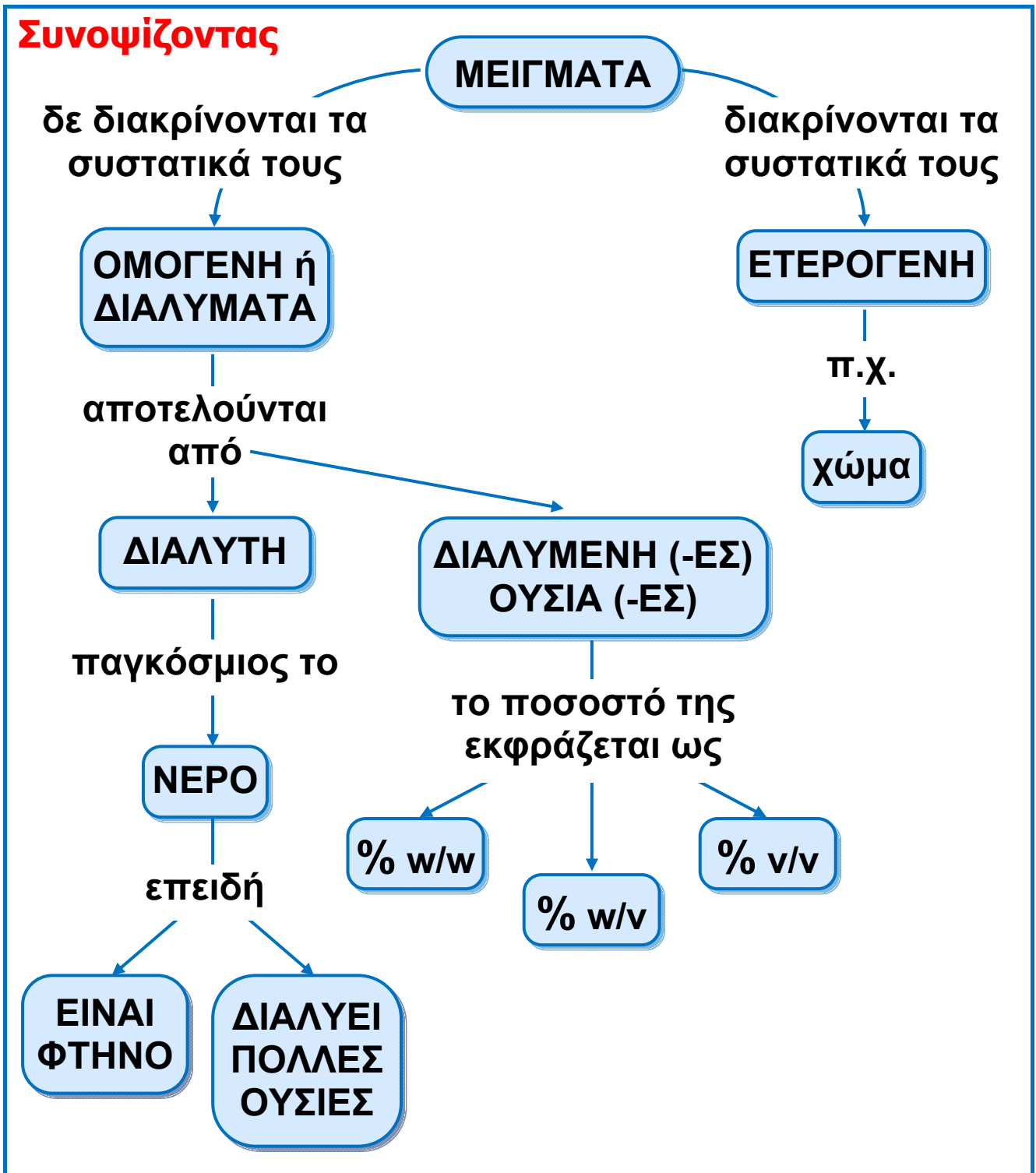
Άρα περιέχονται 4 mL οινόπνευμα ανά 100 mL διαλύματος, δηλαδή η περιεκτικότητα του διαλύματος αυτού στα εκατό όγκο προς όγκο είναι 4% v/v.

Προσπάθησε και εσύ

Σε 500 mL διάλυμα οινοπνεύματος περιέχονται 100 mL οινόπνευμα. Ποια είναι η περιεκτικότητα του διαλύματος αυτού % v/v;

Αν βρεις 20% v/v, έχεις απαντήσει σωστά.

Συνοψίζοντας



Χημεία παντού

Χρωματικές μεταβολές

Στη φύση τίποτα δε μένει σταθερό. Όλα βρίσκονται σε διαρκή κίνηση και μεταβολή. Στο μάθημα της Χημείας, η οποία κατ' εξοχήν μελετά τις μεταβολές των υλικών, θα γνωρίσεις πολλές τέτοιες αλλαγές.

- Σε ένα ποτήρι βάλε νερό μέχρι τη μέση. Ρίξε μέσα δύο τρεις κόκκους από μια χρωστική ζαχαροπλαστικής (ή μελάνι ή στιγμιαίο καφέ) και ανακάτεψε καλά.
- Άδειασε το μισό διάλυμα σε ένα ποτήρι και ρίξε νερό μέχρι τη μέση.
- Από το δεύτερο ποτήρι άδειασε το μισό διάλυμα σε ένα τρίτο ποτήρι και ρίξε σ' αυτό νερό μέχρι τη μέση.
- Συνέχισε ανάλογα άλλες δύο φορές και παρατήρησε τις χρωματικές μεταβολές του διαλύματος των ποτηριών.
- Από αυτές τις χρωματικές αυτές μεταβολές μπορείς να συμπεράνεις πώς μεταβλήθηκε η περιεκτικότητα των διαλυμάτων που έφτιαξες;

Και άλλες χρωματικές μεταβολές: μείγματα στη ζωγραφική

Έχεις ακούσει στο μάθημα των καλλιτεχνικών για τις υδατογραφίες και τις ελαιογραφίες. Τι νομίζεις ότι είναι τα χρώματα που χρησιμοποιούνται σ' αυτές;

Όπως φανερώνει και το όνομά τους, είναι μείγματα ορισμένων χρωστικών ουσιών σε νερό ή σε λάδι (έλαιο) αντίστοιχα. Ανάλογα με τις χρωστικές που αναμειγνύεις παίρνεις τις κατάλληλες αποχρώσεις.

Να αναμείξεις από τις νερομπογιές σου κόκκινο, μπλε και λευκό χρώμα σε διάφορες αναλογίες, για να φτιάξεις όσο το δυνατόν περισσότερες αποχρώσεις του μοβ.



Από ανάμειξη χρωμάτων προκύπτουν άλλα χρώματα.

Στάση για εμπέδωση

1. Τι σημαίνει η έκφραση: «ο αέρας περιέχει 20% v/v οξυγόνο»; (Στόχος 1ος)

2. Σε ένα μπουκάλι περιέχεται μπίρα με όγκο 330 mL και η διαλυμένη σ' αυτήν αλκοόλη είναι 16,5 mL. Ποια είναι η περιεκτικότητα % v/v της μπίρας σε αλκοόλη; (Στόχος 2ος)

3. Θέλουμε να παρασκευάσουμε 200 mL διάλυμα αλκοόλης 20% v/v.

Μετράμε σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο mL
..... και προσθέτουμε με νερό μέχρι τα
..... mL. Αναδεύουμε, ώστε να προκύψει
..... (Στόχοι 3ος, 4ος και 5ος)

2.4 Ρύπανση του νερού

Πρώτες σκέψεις: Από τα αρχαία χρόνια στις όχθες των λιμνών κτίζονταν πόλεις. Στα νεότερα χρόνια η ανάπτυξη των παραλίμνιων πόλεων, καθώς και της βιομηχανίας γύρω τους, επιβάρυνε τις λίμνες με απόβλητα. Το σοβαρό πρόβλημα της ρύπανσης του νερού αντιμετωπίζεται με την κατασκευή μονάδων βιολογικού καθαρισμού.



Ρύπανση στη θάλασσα

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να αναφέρεις τις κυριότερες αιτίες ρύπανσης των φυσικών υδάτινων πόρων.
2. Να περιγράψεις τρόπους αποφυγής ή περιορισμού της ρύπανσης.
3. Να αναγνωρίζεις την αναγκαιότητα επεξεργασίας των λυμάτων.

🔑 λύματα, ρύπος, ρύπανση, υδάτινος αποδέκτης, υδάτινο οικοσύστημα, βιολογικός καθαρισμός, δεξαμενές καθίζησης

Ρύπανση και υδάτινοι αποδέκτες

Τα υγρά απόβλητα από κατοικίες, βιομηχανίες, βιοτεχνίες, αγρούς ονομάζονται **λύματα**. Όταν τα λύματα καταλήγουν χωρίς επεξεργασία στους **υδάτινους αποδέκτες** (ποτάμια, λίμνες, θάλασσες), μεταφέρουν σ' αυτούς ουσίες που προκαλούν **ρύπανση**. Οι ουσίες αυτές ονομάζονται **ρύποι**.

Στην καθημερινή γλώσσα:

Ρύπος = ακαθαρσία, βρομιά

Ρυπαίνω = λερώνω, βρομίζω

Οι υδάτινοι αποδέκτες δεν είναι απλώς λεκάνες με νερό, αλλά περιλαμβάνουν φυτά, ζώα, μικροοργανισμούς, είναι δηλαδή σύνθετα υδάτινα οικοσυστήματα. Τέτοια οικοσυστήματα διαθέτουν τρόπους αυτοκαθαρισμού τους. Για παράδειγμα, οι μικροοργανισμοί που περιέχουν διασπούν τους περισσότερους ρύπους. Στην εποχή μας όμως τα λύματα είναι τόσα πολλά, ώστε οι μηχανισμοί αυτοκαθαρισμού δεν επαρκούν για την αντιμετώπιση της ρύπανσης.

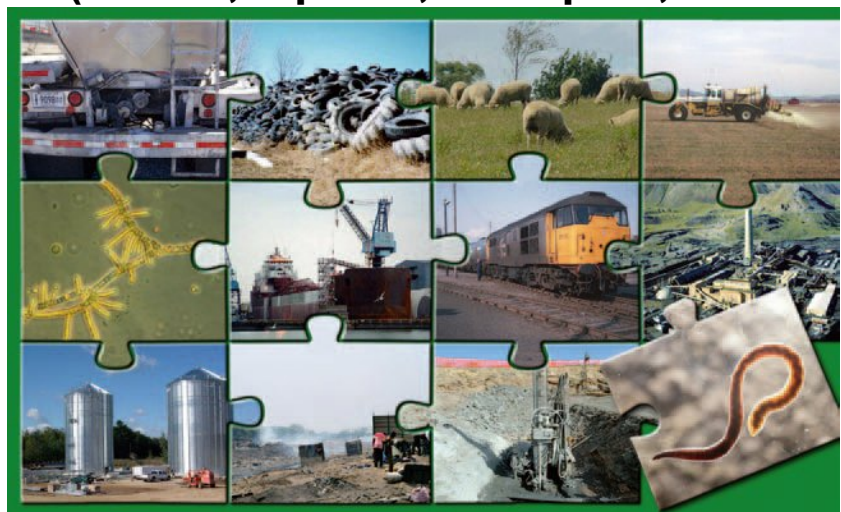
Όταν σε ένα οικοσύστημα αναπτύσσονται παθογόνοι μικροοργανισμοί, τότε προκαλείται μόλυνση, με κίνδυνο την εξάπλωση ασθενειών.

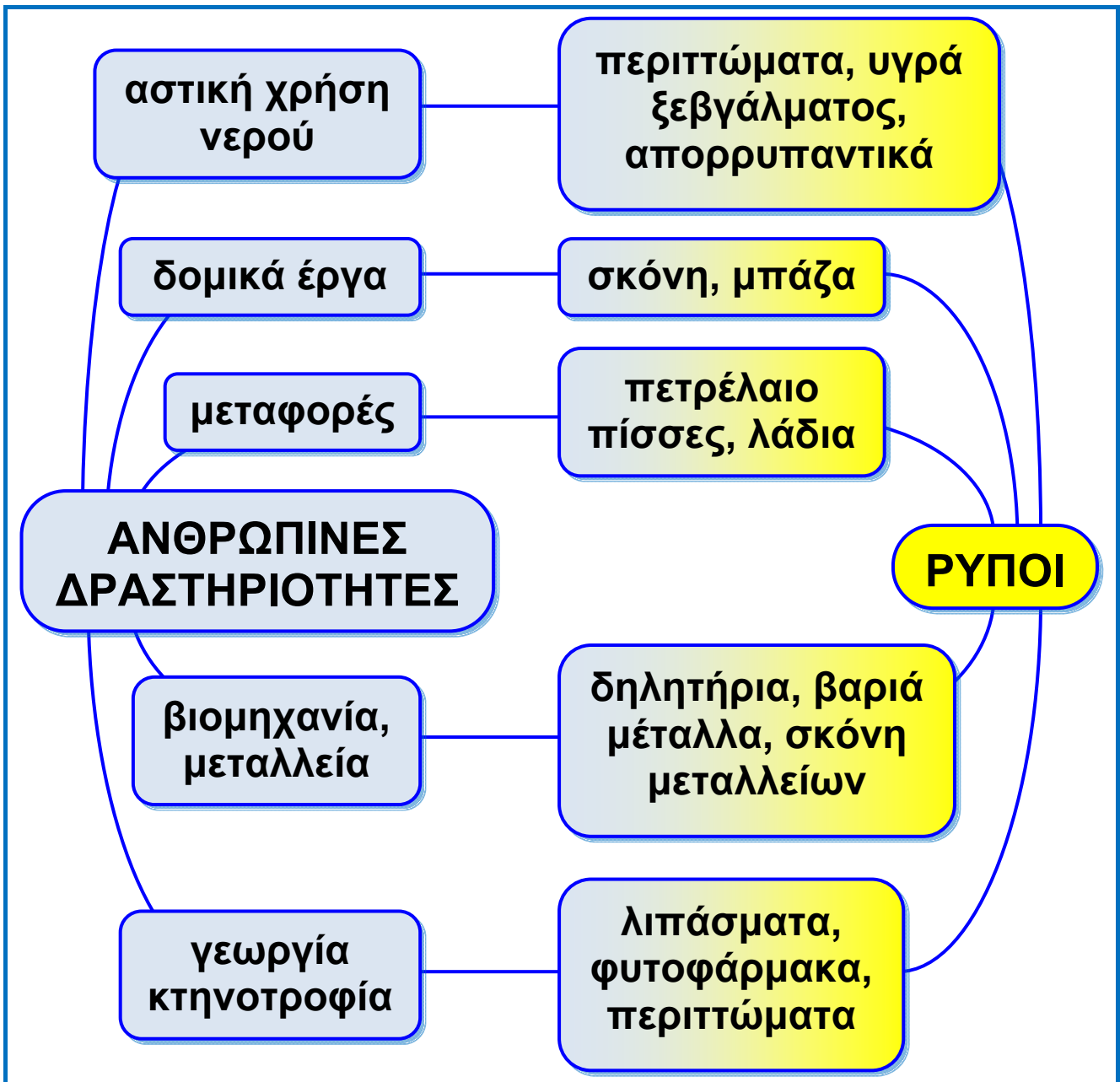
Η ρύπανση του νερού συνεπάγεται:

- 1. Μείωση της διαύγειάς του.**
- 2. Μείωση του διαλυμένου οξυγόνου.**
- 3. Μείωση της ποικιλότητας της χλωρίδας και της πανίδας.** Πολλοί οργανισμοί δεν μπορούν να ζήσουν σε συνθήκες ρύπανσης, οπότε οι πληθυσμοί τους σταδιακά μειώνονται και στο τέλος εξαφανίζονται.
- 4. Αισθητική υποβάθμιση ή και πλήρη καταστροφή των υδάτινων τοπίων (ακτών, λιμνών, ποταμών, ρεμάτων).**

Πηγές ρύπανσης

Πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες ρυπαίνουν τα νερά.





Η φροντίδα για τα υδάτινα οικοσυστήματα

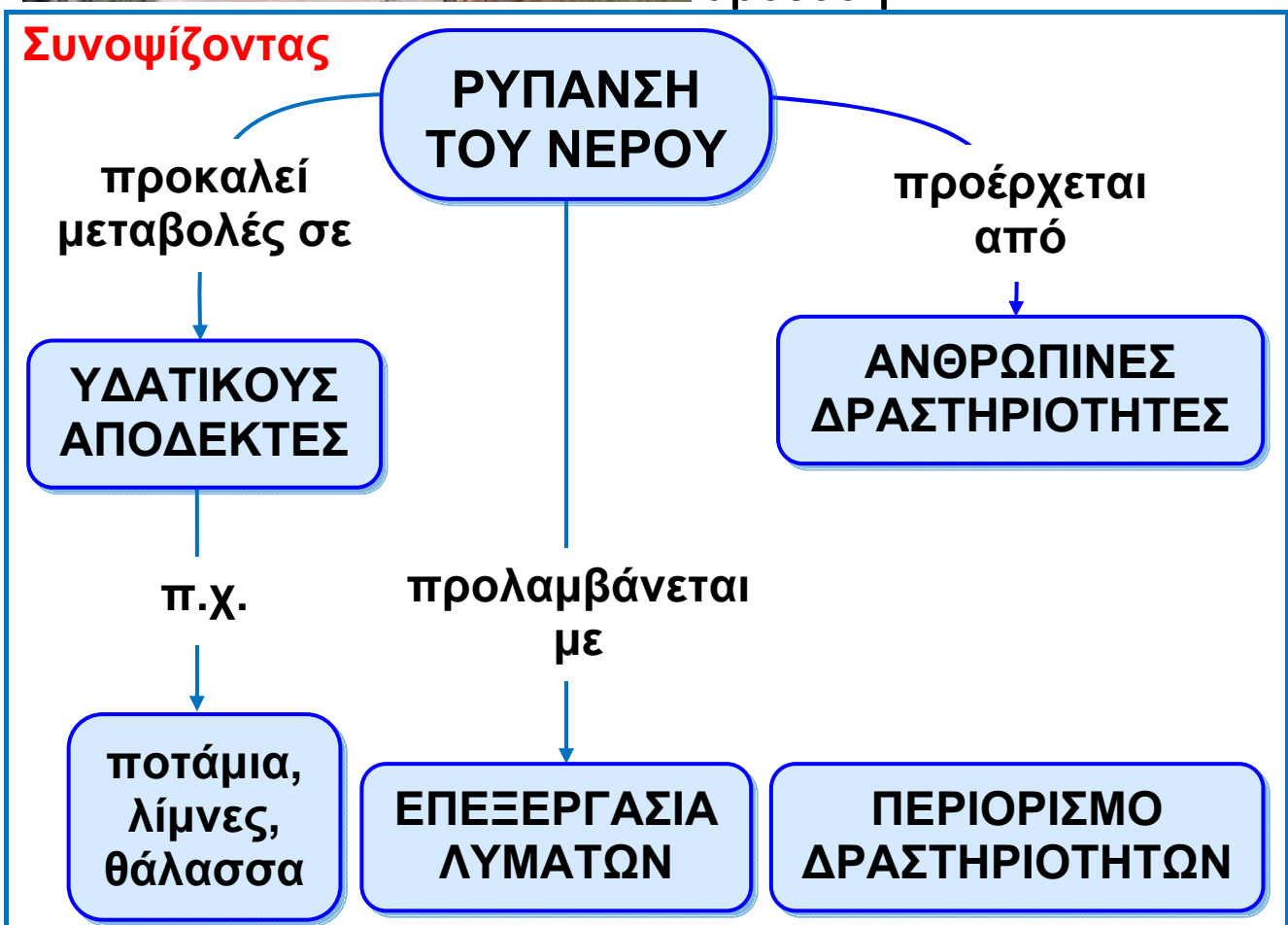
Για τον περιορισμό της ρύπανσης είναι ανάγκη να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα, πριν τα λύματα καταλήξουν στον υδάτινο αποδέκτη. Τέτοια μέτρα είναι:

- Ο περιορισμός δραστηριοτήτων που προκαλούν ρύπους. Για παράδειγμα, φροντίζουμε να μη χρησιμοποιούμε περιττά λιπάσματα στις καλλιέργειες, αποφεύγουμε να πετάμε τροφές στους υπονόμους, επιβάλλουμε στα πλοία να ξεπλένουν τις δεξαμενές τους σε ειδικούς σταθμούς κ.ά.

■ Η επεξεργασία των λυμάτων, πριν τα διοχετεύσουμε στο υδάτινο οικοσύστημα, δηλαδή ο βιολογικός καθαρισμός τους. Ο βιολογικός καθαρισμός είναι μια κατεργασία των λυμάτων με αερισμό και προσθήκη μικροοργανισμών, ώστε να επιταχύνεται η φυσική διαδικασία καθαρισμού. Επιπλέον, ο βιολογικός καθαρισμός συνδυάζεται με ανακύκλωση του νερού, οπότε γίνεται ταυτόχρονα εξοικονόμησή του.

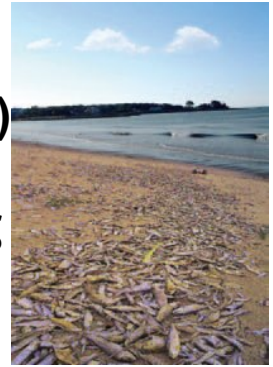


Το νερό από το εργοστάσιο βιολογικού καθαρισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση.



Χημεία παντού

Ευτροφισμός: Τα αστικά λύματα και τα υπολείμματα λιπασμάτων (γεωργικά λύματα) που καταλήγουν σε έναν υδάτινο αποδέκτη λειτουργούν ως λίπασμα για τους υδρόβιους φυτικούς οργανισμούς. Το αποτέλεσμα είναι να αυξάνονται υπερβολικά τα φυτά που υπάρχουν στο νερό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ευτροφισμός**. Για να αποικοδομηθούν (σαπίσουν) τα φυτά αυτά, χρειάζεται να καταναλωθεί το περισσότερο από το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο. Σ' αυτή την περίπτωση όμως πολλά από τα ψάρια του υδάτινου αποδέκτη πεθαίνουν από ασφυξία.



Βιοσυσσώρευση: Τα βαριά μέταλλα (μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο) και άλλες τοξικές ουσίες που καταλήγουν σε έναν υδάτινο αποδέκτη εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα μέσω των ψαριών και των οστρακοειδών, περνούν δηλαδή από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο. Ο τελικός καταναλωτής (που συχνά είναι ο άνθρωπος) προσλαμβάνει στους ιστούς του σώματός του τα μέταλλα αυτά, που του προκαλούν πολλές και σοβαρές βλάβες.

Στάση για εμπέδωση

1. Σε κάθε δραστηριότητα της στήλης I αντιστοίχισε ένα ρύπο της στήλης II: (Στόχος 1ος)

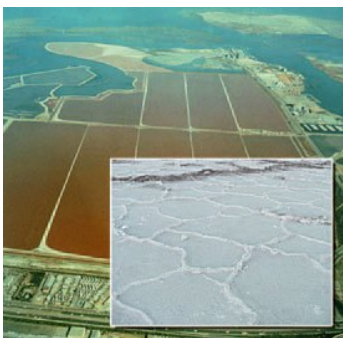
Στήλη I	Στήλη II
α. Αστική χρήση νερού	1. Λιπάσματα
β. Μεταφορά πετρελαίου	2. Σκόνη
γ. Δομικά έργα	3. Απορρυπαντικά
δ. Γεωργία	4. Υγρά καύσιμα

2. Να αναφέρεις δύο τουλάχιστον τρόπους περιορισμού της ρύπανσης. (Στόχος 2ος)

3. Να αναφέρεις τέσσερις επιπτώσεις από τη ρύπανση των νερών. (Στόχος 3ος)

2.5 Διαχωρισμός μειγμάτων

Πρώτες σκέψεις: Όλες οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούμε στη βιομηχανία, στο χημικό εργαστήριο και στην καθημερινή ζωή βρίσκονται στη φύση ως μείγματα. Από αυτά λαμβάνουμε τα συστατικά τους άλλοτε με παραδοσιακές και άλλοτε με σύγχρονες μεθόδους. Για παράδειγμα, παίρνουμε το αλάτι από το θαλασσινό νερό με την πανάρχαια τεχνική των αλυκών, ενώ λαμβάνουμε τη βενζίνη από το πετρέλαιο με μια μέθοδο απόσταξης που είναι τεχνολογικά εξελιγμένη.



Αλυκή

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

- 1. Να περιγράψεις τη διαδικασία που ακολουθείται κατά το διαχωρισμό των συστατικών ενός μείγματος.**
- 2. Να επιλέξεις και να εφαρμόζεις την κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδο διαχωρισμού των συστατικών ενός μείγματος.**

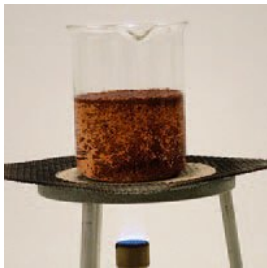


εκχύλιση, απόχυση, διήθηση, εξάτμιση, απόσταξη, χρωματογραφία, φυγοκέντρωση



Παράθυρο στο εργαστήριο 1: Εκχύλιση, απόχυση και διήθηση τσαγιού

1. Σε ένα ποτήρι ζέσεως Α βάζουμε νερό και το θερμαίνουμε.
2. Όταν το νερό βράσει, προσθέτουμε φύλλα τσαγιού και διακόπτουμε τη θέρμανση.
3. Παρατηρούμε ότι το χρώμα του νερού έγινε καστανό.
4. Με προσοχή γέρνουμε το ποτήρι ζέσεως Α και αδειάζουμε ένα μέρος του καστανού υγρού σε ένα άλλο ποτήρι Β, συγκρατώντας τα φύλλα του τσαγιού με μια γυάλινη ράβδο.
5. Αδειάζουμε το περιεχόμενο του ποτηριού Α σε ένα χωνί με χάρτινο φίλτρο και λαμβάνουμε το υπόλοιπο υγρό σε ένα τρίτο ποτήρι Γ.



εκχύλιση



απόχυση



διήθηση

Στην άσκηση αυτή εφαρμόσαμε τρεις τεχνικές διαχωρισμού μειγμάτων:

- Την **εκχύλιση** (στάδια 1-3), κατά την οποία κάποιες ουσίες (έγχρωμες, αρωματικές κτλ.) μεταφέρθηκαν από τα φύλλα του τσαγιού στο βραστό νερό, δηλαδή εκχυλίστηκαν.
- Την **απόχυση** (στάδιο 4), κατά την οποία διαχωρίσαμε το υγρό ρόφημα από τα στερεά φύλλα του τσαγιού.
- Τη **διήθηση** ή **φιλτράρισμα**, (στάδιο 5), κατά την οποία διαχωρίσαμε το υγρό ρόφημα από τα στερεά φύλλα του τσαγιού χρησιμοποιώντας ηθμό (φίλτρο).



Παράθυρο στο εργαστήριο 2: Εξάτμιση διαλύματος

1. Σε ποτήρι ζέσεως βάζουμε λίγο αλατόνερο (περίπου 5 mL).
2. Τοποθετούμε το ποτήρι πάνω σε πλέγμα και θερμαίνουμε με λύχνο.
3. Μετά από λίγη ώρα το νερό εξατμίζεται, ενώ στον πυθμένα του ποτηριού σχηματίζεται μία λευκή στερεή ουσία.

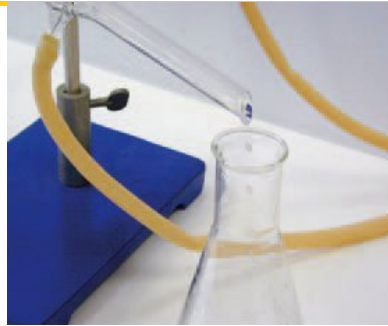
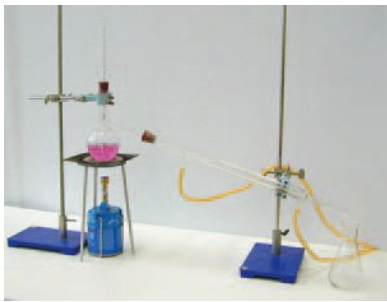


Στην άσκηση αυτή εφαρμόσαμε την τεχνική της εξάτμισης. Με αυτήν πήραμε ένα στερεό (αλάτι) από ένα υγρό διάλυμα (αλατόνερο).



Παράθυρο στο εργαστήριο 3: Απόσταξη αλατόνερου

1. Στη φιάλη της συσκευής απόσταξης βάζουμε αλατόνερο και προσθέτουμε μικρή ποσότητα χρωστικής ουσίας.
2. Θερμαίνουμε τη φιάλη με το λύχνο.
3. Συλλέγουμε το καθαρό νερό που στάζει από τον ψυκτήρα στο ποτήρι ζέσεως.
4. Όταν ολοκληρωθεί ο βρασμός, παρατηρούμε ότι στη φιάλη παραμένει στερεό υπόλειμμα.



Η διαδικασία που προηγήθηκε ονομάζεται **απόσταξη**. Κατ' αυτή διαχωρίζουμε ένα μείγμα στα συστατικά του, επειδή αυτά βράζουν σε διαφορετικές θερμοκρασίες.



Αποστακτική συσκευή του Μεσαίωνα



Παράθυρο στο εργαστήριο 4: Χρωματογραφία

1. Κόβουμε μία λωρίδα από διηθητικό χαρτί.
2. Κοντά στο ένα άκρο της βάζουμε μια μικρή σταγόνα από μελάνι.
3. Βάζουμε τη λωρίδα χαρτιού στο εσωτερικό ενός ποτηριού ζέσεως που περιέχει λίγο νερό, έτσι ώστε να βυθίζεται στο νερό η άκρη του χαρτιού αλλά όχι η σταγόνα από μελάνι.
4. Μετά από λίγη ώρα παρατηρούμε ότι στο χαρτί έχουν δημιουργηθεί έγχρωμες κηλίδες.



0 min



1 min



3 min



10 min

Χρωματογραφία

Στο πείραμα αυτό το νερό διαβρέχει το χαρτί και διαλύει το μελάνι. Το μείγμα (νερό και μελάνι) διέρχεται μέσα από το πορώδες υλικό του διηθητικού χαρτιού. Τα έγχρωμα συστατικά του μελανιού «τρέχουν» με διαφορετική ταχύτητα πάνω στο χαρτί και διαχωρίζονται.

Η μέθοδος αυτή ονομάζεται **χρωματογραφία**.

Μια άλλη μέθοδος με πολλές τεχνολογικές εφαρμογές είναι η **φυγοκέντριση**. Με αυτή διαχωρίζουμε μείγματα μικροσκοπικών στερεών που αιωρούνται μέσα σε υγρά μείγματα σχηματίζοντας «γαλακτώματα». Το γάλα είναι ένα γαλάκτωμα.

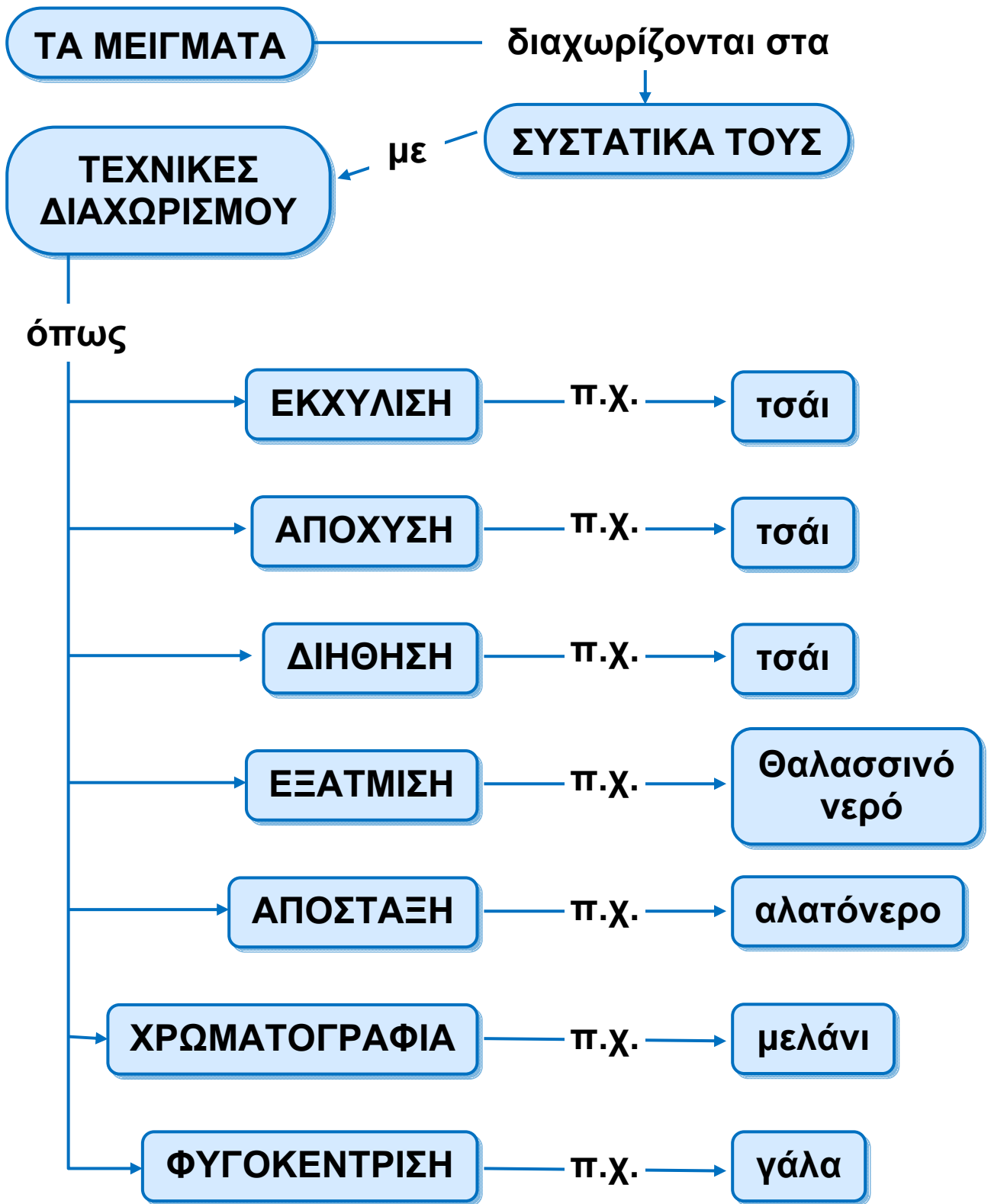
Τα συστατικά ενός γαλακτώματος διακρίνονται με το μικροσκόπιο, ενώ τα συστατικά ενός διαλύματος δε διακρίνονται.



Φυγοκέντριση

Για τη φυγοκέντριση χρησιμοποιούμε συσκευές οι οποίες περιστρέφουν με μεγάλη ταχύτητα το μείγμα, οπότε αυτό διαχωρίζεται στα συστατικά του. Έτσι διαχωρίζουμε το λάδι από τις πολτοποιημένες ελιές, το βούτυρο από το γάλα, καθώς και τα συστατικά του αίματος.

Συνοψίζοντας



Στάση για εμπέδωση

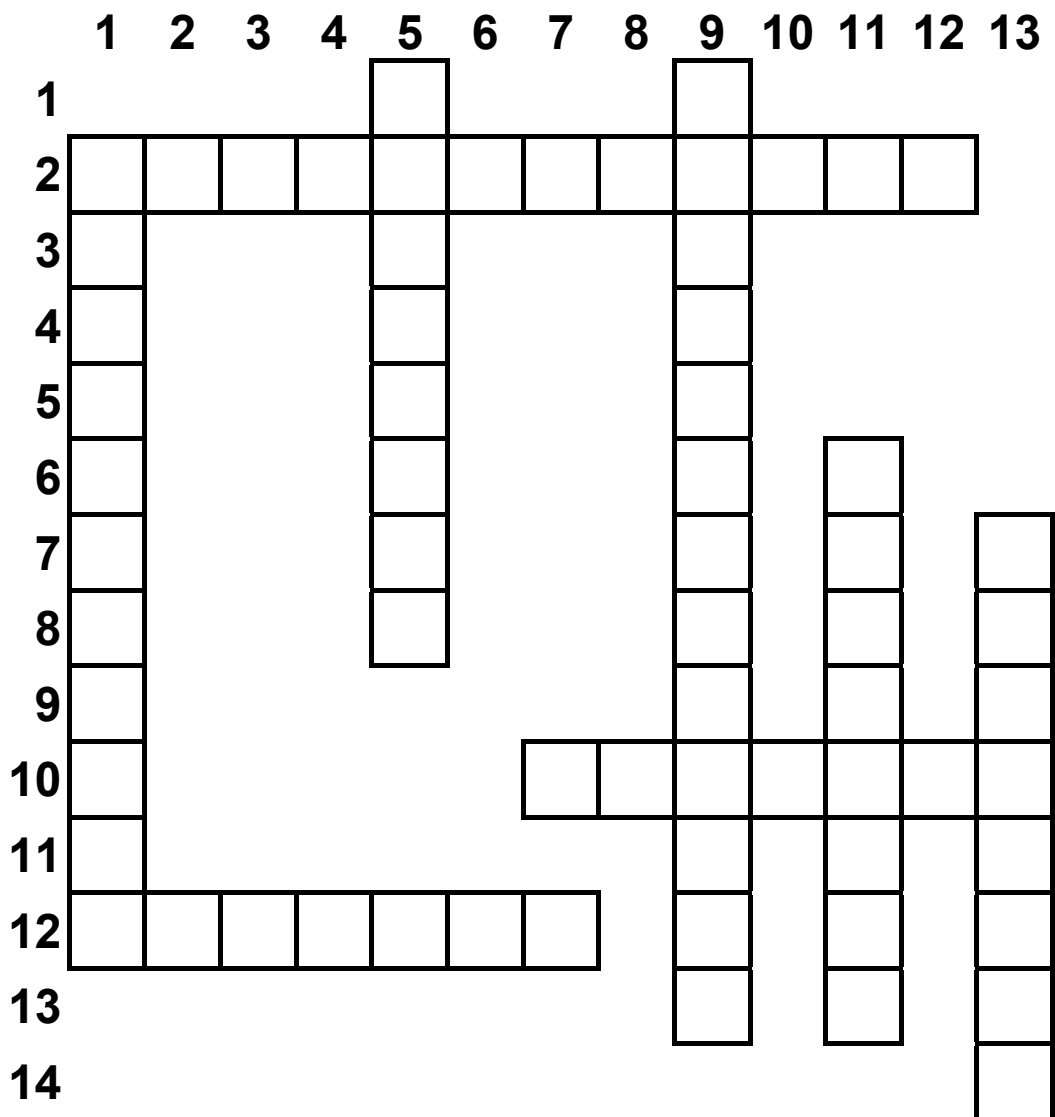
- 1. Συμπλήρωσε το σταυρόλεξο: (Στόχοι 1ος και 2ος)**

ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΣ

- 2. Ο διαχωρισμός αυτός στηρίζεται στη γρήγορη περιστροφική κίνηση του μείγματος.**
- 10. Και έτσι μετατρέπονται τα υγρά σε αέρια.**
- 12. Μία μέθοδος διαχωρισμού ενός υγρού από αδιάλυτο στερεό.**

ΚΑΘΕΤΩΣ

- 1. Λέγεται και έτσι η μέθοδος για το διαχωρισμό υγρών από αδιάλυτες στερεές ουσίες.**
- 5. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την παρασκευή ροφήματος τσαγιού.**
- 9. Χρησιμοποιείται συχνά για το διαχωρισμό χρωστικών ουσιών.**
- 11. Αλλαγή από την υγρή στην αέρια κατάσταση.**
- 13. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό ενός στερεού από το διαλύτη μέσα στον οποίο έχει διαλυθεί.**



2. Στο αλάτι που παίρνουμε από τις αλυκές έχει μείνει και αρκετή άμμος. Ποια από τις παρακάτω διαδικασίες είναι η καταλληλότερη για να καθαρίσουμε το αλάτι αυτό και γιατί; (Στόχος 2ος)

- α. Διήθηση – διάλυση – εξάτμιση
- β. Διάλυση – εξάτμιση – διήθηση
- γ. Διήθηση – εξάτμιση – διάλυση
- δ. Διάλυση – διήθηση – εξάτμιση

3. Ένας αστυνομικός, για να εξιχνιάσει ένα έγκλημα, πρέπει να μάθει με ποιο από τα δύο διαφορετικά στυλό που βρήκε κατά την έρευνά του γράφτηκε ένα μήνυμα. Ποια ανάλυση νομίζεις ότι πρέπει να κάνει προκειμένου να το διαπιστώσει; (Στόχοι 1ος και 2ος).

2.6 Διάσπαση του νερού – Χημικές ενώσεις και χημικά στοιχεία

Πρώτες σκέψεις: Για αιώνες οι αλχημιστές, πρόδρομοι των σημερινών χημικών, προσπαθούσαν να «συνθέσουν» χρυσάφι. Φυσικά δεν τα κατάφεραν, αλλά οι προσπάθειές τους ωφέλησαν την επιστήμη. Σήμερα γνωρίζουμε ότι το χρυσάφι είναι χημικό στοιχείο και δεν μπορεί να συντεθεί από άλλες ουσίες. Τελικά, μαθαίνουμε από τα λάθη μας...



Αλχημιστής

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να τεκμηριώνεις με πειραματικά δεδομένα ότι το νερό είναι σύνθετη ουσία και ότι έχει σταθερή σύσταση.
2. Να ορίζεις τα χημικά στοιχεία και να αναφέρεις παραδείγματα.



3. Να ορίζεις τις χημικές ενώσεις.
4. Να προσδιορίζεις πειραματικά το σημείο βρασμού ενός υγρού.
5. Να αναφέρεις ότι τα χημικά στοιχεία και οι χημικές ενώσεις έχουν καθορισμένες φυσικές σταθερές.

8 ηλεκτρόλυση νερού, χημικό στοιχείο, χημική ένωση, ουσία, φυσική σταθερά, σημείο ζέσεως, σημείο πήξεως

2.6.1 Ηλεκτρολυτική διάσπαση του νερού

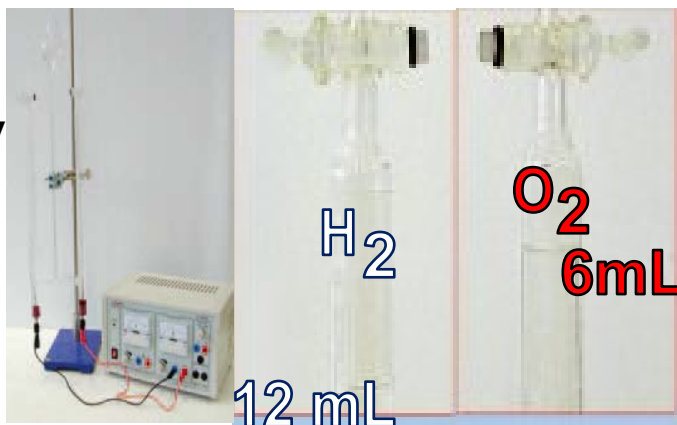
Η διάσπαση του νερού

Δύσκολα θα φανταζόσουν ότι το νερό που πίνουμε ή που ποτίζουμε τα λουλούδια μας είναι σύνθετη ουσία. Και όμως στο πείραμα που ακολουθεί θα διαπιστώσεις ότι το νερό διασπάται σε δύο αέρια: το υδρογόνο και το οξυγόνο!

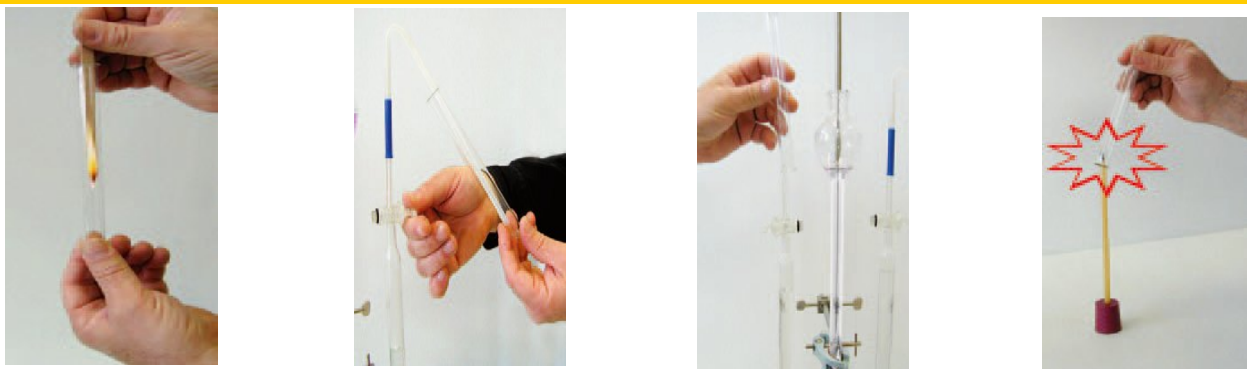


Παράθυρο στο εργαστήριο: Ηλεκτρολυτική διάσπαση του νερού

1. Γεμίζουμε τη συσκευή ηλεκτρόλυσης (Hofmann) με υδατικό διάλυμα θειικού οξέος 20% v/v.
2. Κλείνουμε το ηλεκτρικό κύκλωμα και παρατηρούμε ότι παράγονται δύο αέρια πάνω από τα καλώδια που καταλήγουν στο εσωτερικό της συσκευής. Μετά από πέντε λεπτά παρατηρούμε τους όγκους των αερίων. Διαπιστώνουμε ότι ο όγκος του ενός αερίου είναι διπλάσιος από τον όγκο του άλλου.



3. Συλλέγουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα το αέριο με το μικρότερο όγκο και βάζουμε μέσα στο σωλήνα ένα μισοσβησμένο ξυλάκι (παρασχίδα). Το ξυλάκι αναφλέγεται. Το αέριο που ευνοεί την καύση είναι το οξυγόνο.



4. Συλλέγουμε, με αντεστραμμένο δοκιμαστικό σωλήνα, το αέριο με το μεγαλύτερο όγκο. Πλησιάζουμε στο στόμιο του σωλήνα ένα αναμμένο κερί. Ακούγεται ο κρότος μιας μικρής έκρηξης. Το στοιχείο που εκρήγνυται είναι το υδρογόνο.

Συμπεράσματα από την ηλεκτρόλυση του νερού

Τα πειράματα που παρακολούθησες εξηγούνται ως εξής:

1. Το νερό είναι **σύνθετη ουσία**, αφού μπορεί να διασπαστεί σε δύο πιο απλές ουσίες: το υδρογόνο και το οξυγόνο.
2. Ο όγκος του υδρογόνου είναι διπλάσιος από τον όγκο του οξυγόνου.

Αν ζυγίσουμε τα δύο αέρια, θα βρούμε ότι η μάζα του οξυγόνου είναι **οκταπλάσια** από τη μάζα του υδρογόνου. Όσες φορές και αν διασπάσουμε οποιαδήποτε ποσότητα νερού, θα προκύπτει η ίδια αναλογία μαζών υδρογόνου – οξυγόνου. Επομένως το νερό έχει σταθερή σύσταση:

$$\frac{\text{μάζα υδρογόνου}}{\text{μάζα οξυγόνου}} = \frac{1}{8}$$

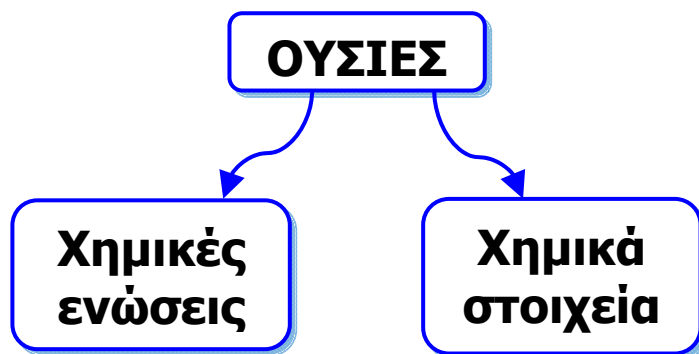
Η ποσοτική σύσταση μιας ένωσης εκφράζεται ως αναλογία μαζών.

Χημικά στοιχεία και χημικές ενώσεις

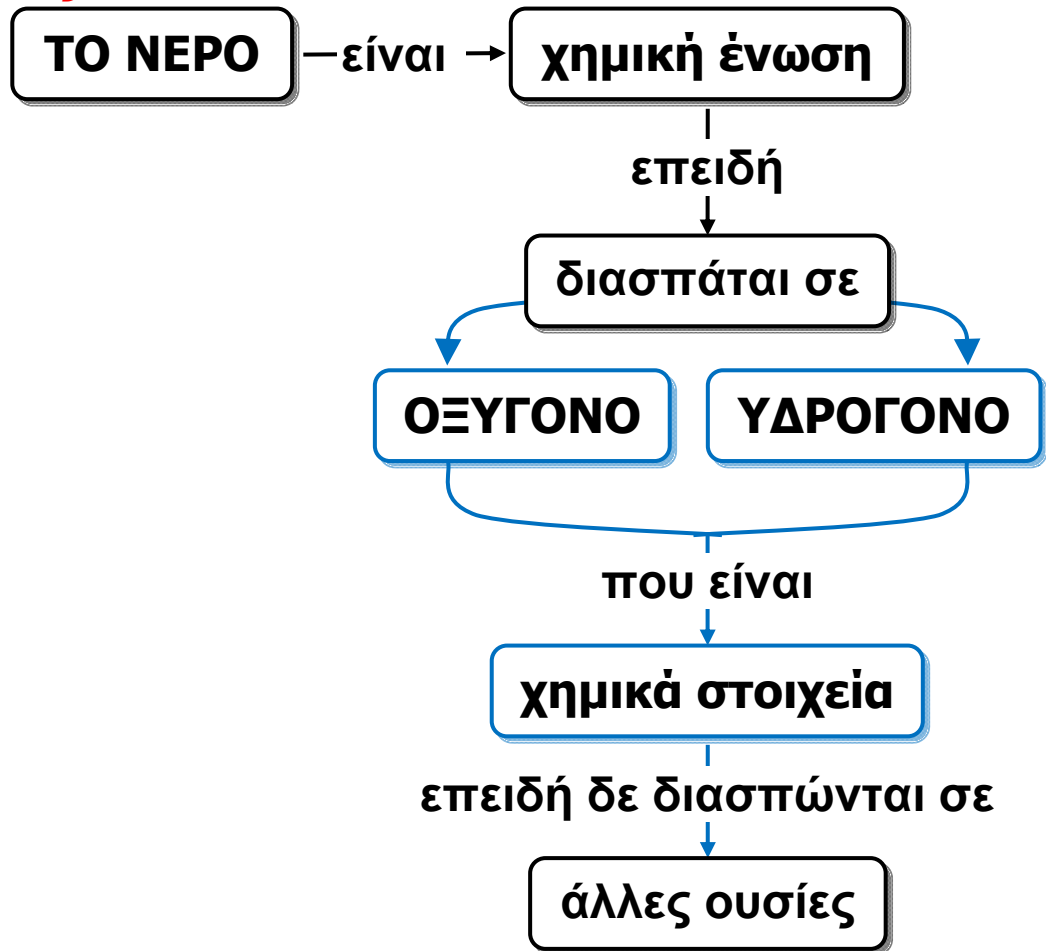
Κάθε ουσία (όπως το νερό) η οποία έχει σταθερή σύσταση και διασπάται σε απλούστερες ουσίες ονομάζεται **χημική ένωση**. Τις ουσίες που δε διασπώνται σε απλούστερες τις ονομάζουμε **χημικά στοιχεία**. Το υδρογόνο και το οξυγόνο, τα οποία δεν μπορούν να διασπαστούν σε άλλες πιο απλές ουσίες, είναι χημικά στοιχεία. Από τα χημικά στοιχεία παρασκευάζονται οι χημικές ενώσεις.

Τα περισσότερα χημικά στοιχεία είναι **μέταλλα** όπως ο σίδηρος, ο χαλκός, ο χρυσός, ο άργυρος, ο υδράργυρος, το αργίλιο (αλουμίνιο), ο μόλυβδος κ.ά. Επίσης, υπάρχουν χημικά στοιχεία που είναι **αμέταλλα**, όπως είναι το οξυγόνο, το υδρογόνο, το άζωτο, ο άνθρακας, το θείο κ.ά.

Παραδείγματα χημικών ενώσεων είναι το νερό, το διοξείδιο του άνθρακα, το αλάτι (ή χλωριούχο νάτριο), η ζάχαρη, το οινόπνευμα κ.ά.



Συνοψίζοντας



Στάση για εμπέδωση

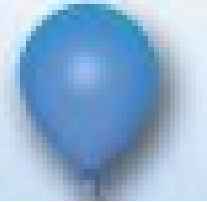





1. Να συμπληρώσεις τις παρακάτω προτάσεις: (Στόχοι 2ος και 3ος)

Επειδή το νερόσε υδρογόνο και οξυγόνο, είναι Αντίθετα, το υδρογόνο και το οξυγόνο, επειδή δε είναι

2. Ποιες από τις παρακάτω ουσίες είναι χημικά στοιχεία και ποιες είναι χημικές ενώσεις; (Στόχοι 2ος και 3ος)

- | | | |
|------------|-------------|--------------------------|
| α. Οξυγόνο | δ. Σίδηρος | ζ. Χλωριούχο νάτριο |
| β. Ζάχαρη | ε. Υδρογόνο | η. Άνθρακας |
| γ. Νερό | στ. Θείο | θ. Διοξείδιο του άνθρακα |

3. Τρία δείγματα ουσιών (Α, Β και Γ) διασπάστηκαν και έδωσαν υδρογόνο και οξυγόνο σε ορισμένους όγκους το καθένα, όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα. Είναι κάποια ή κάποιες από τις ουσίες αυτές νερό; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου. (Στόχος 1ος)

ΕΝΩΣΗ Α		
	ΥΔΡΟΓΟΝΟ 5 ml	ΟΞΥΓΟΝΟ 3 ml
ΕΝΩΣΗ Β		
	ΥΔΡΟΓΟΝΟ 0,5 L	ΟΞΥΓΟΝΟ 0,5 L
ΕΝΩΣΗ Γ		
	ΥΔΡΟΓΟΝΟ 0,2 L	ΥΔΡΟΓΟΝΟ 0,4 L

4. Η χημική ένωση διοξείδιο του άνθρακα αποτελείται από οξυγόνο και άνθρακα με αναλογία μαζών:

$$\frac{\text{μάζα οξυγόνου}}{\text{μάζα άνθρακα}} = \frac{8}{3}$$

Πόσα g άνθρακα υπάρχουν σε μια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει 96 g οξυγόνο; (Στόχοι 2ος και 3ος)

2.6.2 Φυσικές σταθερές των χημικών ουσιών

Στην προηγούμενη παράγραφο γνώρισες τις ουσίες, δηλαδή τα χημικά στοιχεία και τις χημικές ενώσεις.

Νερό (l) (διασπάται σε)	Υδρογόνο (g)	Οξυγόνο (g)
Χημική ένωση	Χημικό στοιχείο	Χημικό στοιχείο

Οι χημικές ενώσεις δεν είναι μείγματα χημικών στοιχείων. Είναι νέες ουσίες με εντελώς διαφορετικές ιδιότητες από τις ιδιότητες των στοιχείων τους.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να διαπιστώσουμε αν ένα δείγμα υλικού αποτελείται από μία μόνο ουσία ή είναι μείγμα ουσιών.



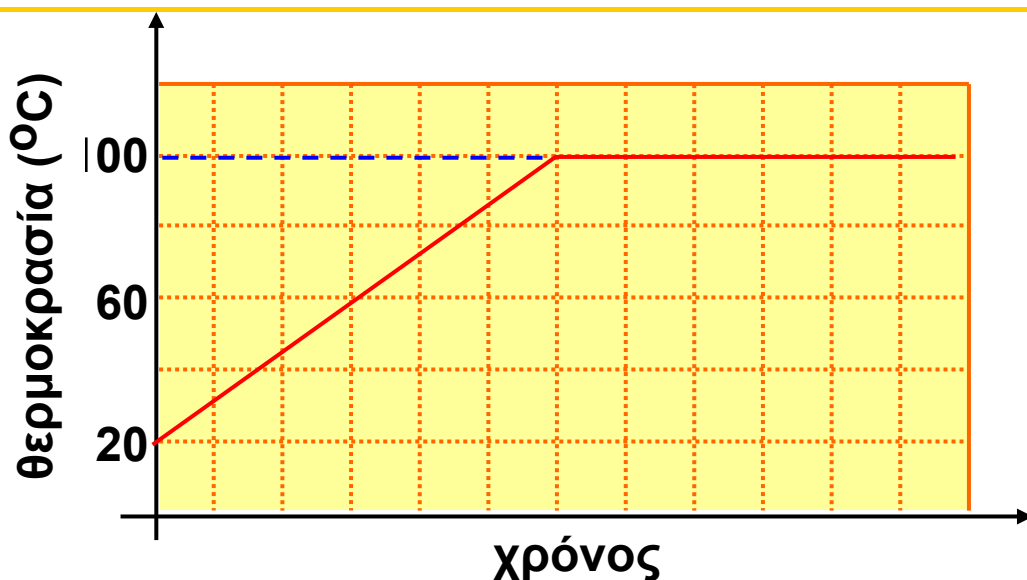
Παράθυρο στο εργαστήριο: Σημείο βρασμού καθαρού νερού και υδατικών διαλυμάτων



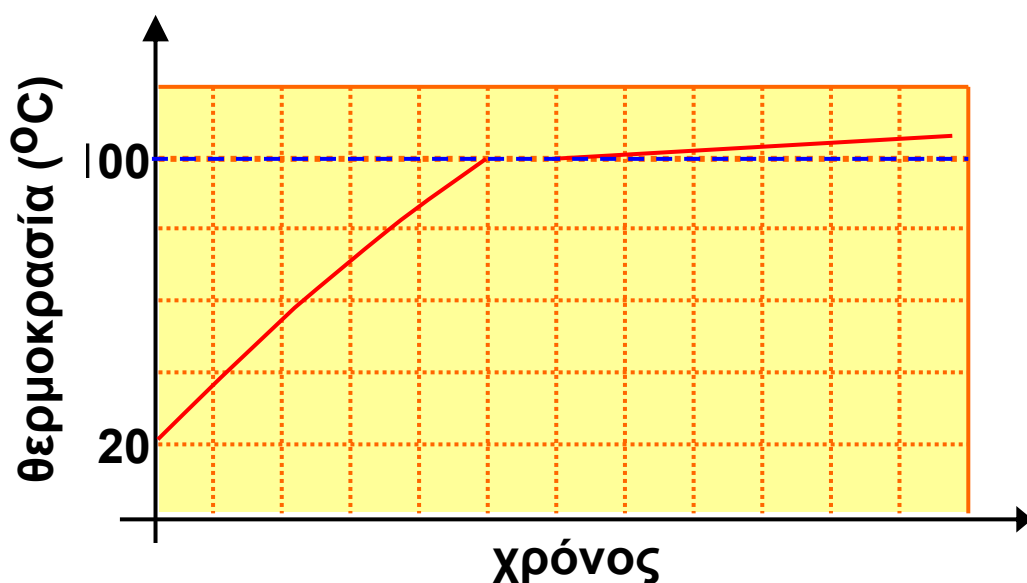
Σε δύο ποτήρια ζέσεως (A και B) των 100 mL βάζουμε: στο A 70 g απιονισμένο νερό, στο B 70 g νερό και 20 g μαγειρικό αλάτι.

Στο ποτήρι A τοποθετούμε έναν αισθητήρα θερμοκρασίας, τον οποίο συνδέουμε με υπολογιστή, ώστε να λαμβάνουμε το σχεδιάγραμμα της θερμοκρασίας του νερού σε συνάρτηση με το χρόνο.

Θερμαίνουμε το ποτήρι A που περιέχει το νερό. Από τον υπολογιστή παίρνουμε το σχεδιάγραμμα της επόμενης σελίδας.



Παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία του νερού ανέρχεται σταδιακά. Στους 100°C , που είναι το σημείο ζέσεως του νερού, η θερμοκρασία σταθεροποιείται και το νερό βράζει, μέχρι να εξαερωθεί πλήρως.



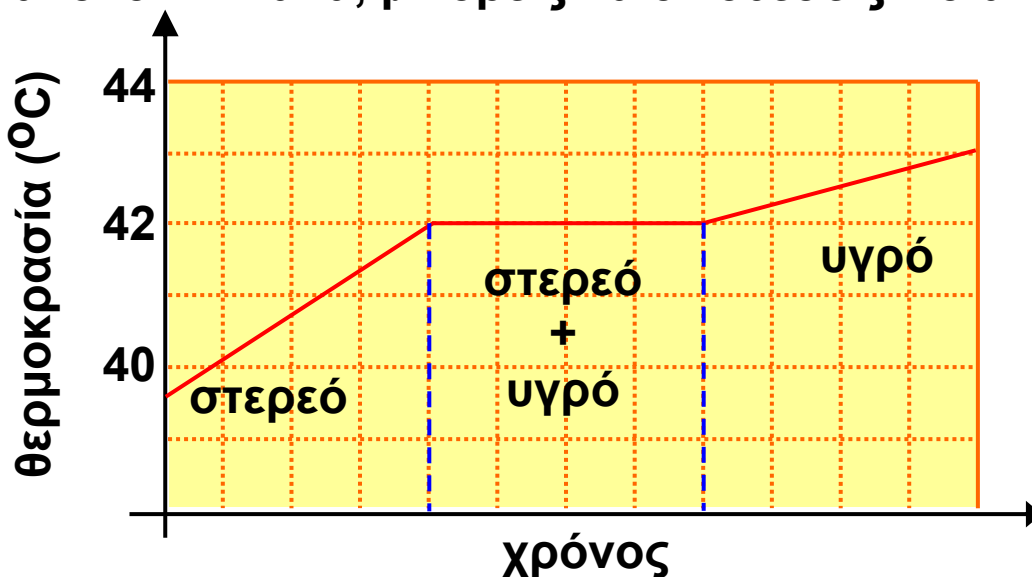
Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία με το ποτήρι Β και λαμβάνουμε το σχεδιάγραμμα στην επόμενη σελίδα. Παρατηρούμε ότι το διάλυμα δε βράζει σε μια σταθερή θερμοκρασία.

Από τα πειράματα αυτά διαπιστώνουμε ότι το νερό, που είναι μία μόνο ουσία, έχει ορισμένο σημείο ζέσεως, το οποίο κατά τη διάρκεια του βρασμού παραμένει σταθερό. Αντίθετα το αλατόνερο, που είναι μείγμα, δεν

έχει σταθερό σημείο ζέσεως, αλλά αυτό εξαρτάται από την περιεκτικότητά του, που μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του βρασμού. Το ίδιο συμβαίνει και με τα σημεία τήξεως. Γενικά, οι χημικές ουσίες έχουν σταθερά σημεία ζέσεως και τήξεως, ενώ τα μείγματα όχι. Αυτή η ιδιότητα των χημικών ουσιών χρησιμοποιείται για τη διάκριση των ουσιών και για τον έλεγχο της καθαρότητας των δειγμάτων τους.

Εφαρμογή

Μια στερεή ουσία θερμάνθηκε και έλιωσε. Η θερμοκρασία της κατά τη διάρκεια της θέρμανσης μεταβλήθηκε όπως δείχνει το παρακάτω σχεδιάγραμμα. Αν πρόκειται για μία από τις τέσσερις ουσίες που αναφέρονται στον πίνακα, μπορείς να υποθέσεις ποια είναι;



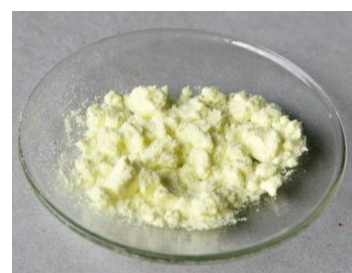
Σημεία τήξεως διάφορων ουσιών

Φαινόλη	41 °C
Βενζοϊκός ανυδρίτης	42 °C
Χλωροφαινόλη	43 °C
Νιτροφαινόλη	45 °C

Απάντηση: Βάσει του σχεδιαγράμματος που δίνεται, η θερμοκρασία στην οποία τήκεται η ουσία είναι 42 °C. Επομένως η ουσία αυτή θα πρέπει να είναι ο βενζοϊκός ανυδρίτης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Διαφορές μειγμάτων και χημικών ουσιών

		Ουσία	
	Μείγμα	Χημική ένωση	Χημικό στοιχείο
Ανάλυση	Διαχωρίζεται στα συστατικά του με απόσταξη, διήθηση κτλ.	Διασπάται σε στοιχεία.	Δε διασπάται περαιτέρω.
Ιδιότητες	Τα συστατικά του διατηρούν πολλές από τις ιδιότητές τους.	Είναι τελείως διαφορετικές από αυτές των στοιχείων της.	Είναι καθορισμένες.
Ποσοτική σύσταση	Ποικίλλει ανάλογα με την παρασκευή του.	Είναι πάντα σταθερή.	Είναι πάντα σταθερή.
Φυσικές σταθερές	Εξαρτώνται από την ποσοτική σύστασή του.	Είναι πάντα ίδιες.	Είναι πάντα ίδιες.



Από τα αριστερά προς τα δεξιά: υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου (μείγμα νερού και υπεροξειδίου του υδρογόνου), χλωριούχο νάτριο (χημική ένωση που περιέχει νάτριο και χλώριο), θείο (χημικό στοιχείο)

Συνοψίζοντας

ΥΛΙΚΟ

Διακρίνονται τα συστατικά του;

ΝΑΙ

ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΣ

συνήθως είναι

ΜΕΙΓΜΑ

δεν έχει
σταθερά τα

Σ.Ζ και Σ.Τ.

ΟΧΙ

ΟΜΟΓΕΝΕΣ

έχει σταθερή σύσταση

ΟΧΙ

έχει
σταθερά τα

ΝΑΙ

ΧΗΜΙΚΗ ΟΥΣΙΑ

Διασπάται σε στοιχεία

ΟΧΙ

ΧΗΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

ΝΑΙ

ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

ΜΕΤΑΛΛΟ

μπορεί να είναι

ΑΜΕΤΑΛΛΟ

Από την Ιστορία της Χημείας

«Την περίοδο 1781-1784 ο Πρίστλυ (Priestley), ο Βατ (Watt), ο Κάβεντις (Cavendish), ο Λαβουαζιέ (Lavoisier) και άλλοι ασχολούνταν με τον "εύφλεκτο αέρα" και τη σύνθεση του νερού. Στη λεγόμενη "διαμάχη του νερού" ως προς το πραγματικό προβάδισμα για τη σύνθεσή του και την ερμηνεία του φαινομένου, συμμετείχαν και οι οπαδοί του κάθε ερευνητή και οι λογομαχίες συχνά ήταν βίαιες.

Όποιοι και να ήταν πάντως το προβάδισμα, αναμφίβολα η καλύτερη πειραματική απόδειξη για τη σύνθεση του νερού δόθηκε από τον Cavendish, ενώ η σωστή ερμηνεία προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Λαβουαζιέ. Το όνομα υδρογόνο για τον "εύφλεκτο αέρα" παρουσιάστηκε στο νέο σύστημα ονοματολογίας του Ντε Μορβό (de Morveau) και σημαίνει "αυτό που δημιουργεί το νερό" (από τις λέξεις ύδωρ και γεννώ)».

Leicester H.M., Ιστορία της Χημείας, εκδ. ΤΡΟΧΑΛΙΑ

Στάση για εμπέδωση

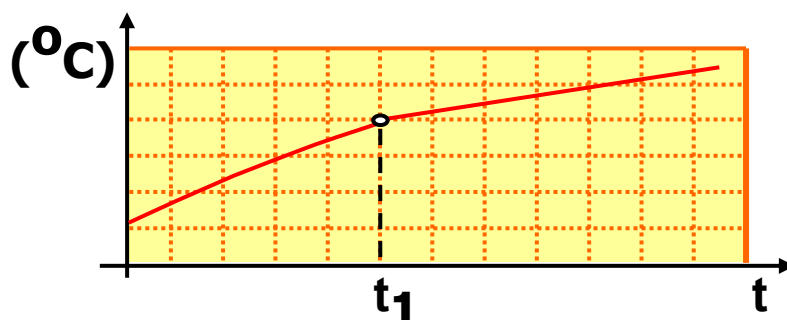
1. Πώς θα μπορούσες να διαπιστώσεις αν σε ένα δοχείο υπάρχει μόνο νερό ή αλατόνερο χωρίς να το δοκιμάσεις; (Στόχοι 3ος, 4ος και 5ος)

2. Να συμπληρώσεις τα κενά στις παρακάτω προτάσεις: (Στόχοι 2ος και 3ος)

Οι χημικές ενώσεις δεν είναι χημικών στοιχείων. Είναι νέες ουσίες με εντελώς διαφορετικές από τις ιδιότητες των..... που τις αποτελούν.

3. Κατά τη θέρμανση ενός υγρού υλικού μετρήθηκε η θερμοκρασία σε συνάρτηση με το χρόνο. Τα αποτελέσματα δίνονται στο παρακάτω διάγραμμα. Τη χρονική στιγμή t_1 , το υγρό άρχισε να βράζει.

Τι ήταν αυτό το υλικό, ουσία ή μείγμα;
Αιτιολόγησε την απάντησή σου.
(Στόχοι 4ος και 5ος)



2.7 Χημική αντίδραση

Πρώτες σκέψεις: Τα σιδερένια καράβια, μετά από ορισμένα χρόνια στη θάλασσα, πρέπει να παροπλίζονται και να οδηγούνται στα διαλυτήρια πλοίων, γιατί δεν είναι πια ασφαλή. Το σιδερένιο σκαρί τους έχει υποστεί μια αργή αλλά βαθιά μεταβολή: το σκούριασμα. Μεταβολές όπως το σκούριασμα ονομάζονται χημικά φαινόμενα ή χημικές αντιδράσεις, και η γνώση τους έχει μεγάλη σημασία για την τεχνολογία, για την οικονομία και για την ίδια την ασφάλειά μας.

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να ορίζεις τη χημική αντίδραση και να αναφέρεις παραδείγματα χημικών αντιδράσεων.
2. Να διακρίνεις τα αντιδρώντα από τα προϊόντα μιας αντίδρασης.
3. Να χαρακτηρίζεις μια αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη.



χημική αντίδραση, αντιδρώντα, προϊόντα, εξώθερμη αντίδραση, ενδόθερμη αντίδραση



«Η άγια σκουριά που μας γεννά, μας τρέφει, τρέφεται από μας και μας σκοτώνει».

Νίκος Καββαδίας, Fata Morgana

Τι είναι η χημική αντίδραση;

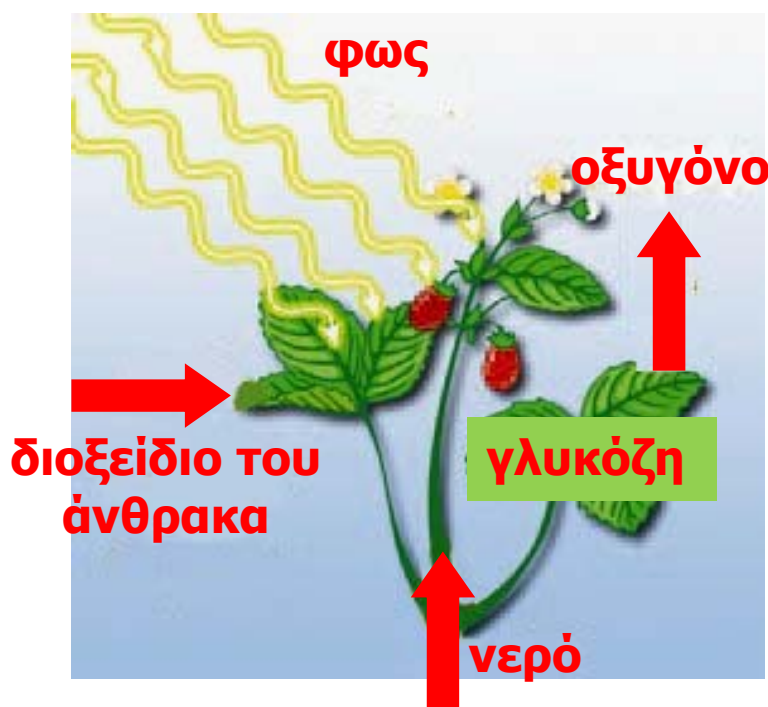
Η αντίδραση είναι μια περίπτωση μεταβολής, όχι όμως όπως αυτές οι μεταβολές που είδαμε στο κεφάλαιο 1.2 (π.χ. τήξη, βρασμός κτλ.). Ας προσπαθήσουμε να δούμε τη διαφορά:

- Όταν διασπάται το νερό παράγονται υδρογόνο και οξυγόνο.
- Όταν σκουριάζει ένα σιδερένιο αντικείμενο, ο σίδηρος ενώνεται με το οξυγόνο του αέρα και σχηματίζεται η σκουριά.

Τα παραδείγματα αυτά δείχνουν μεταβολές στις οποίες δεν αλλάζουν μόνο οι φυσικές καταστάσεις των ουσιών, αλλά σχηματίζονται καινούριες ουσίες.

Στα παραδείγματα αντιδράσεων που αναφέραμε παραπάνω έχουμε:

Αντίδραση	Ουσίες πριν από τη μεταβολή (αντιδρώντα)	Ουσίες μετά τη μεταβολή (προϊόντα)
Διάσπαση νερού	Νερό	Υδρογόνο και οξυγόνο
Σκούριασμα σιδήρου	Σίδηρος και οξυγόνο	Οξείδιο του σιδήρου (σκουριά)



Φωτοσύνθεση

Ένα παράδειγμα χημικής αντίδρασης που συμβαίνει στη φύση είναι η **φωτοσύνθεση**. Κατά την αντίδραση αυτή το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό (αντιδρώντα), με τη βοήθεια του φωτός, δίνουν γλυκόζη και οξυγόνο (προϊόντα).

Γενικά, οι μεταβολές κατά τις οποίες από κάποιες αρχικές ουσίες προκύπτουν νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες από τις αρχικές ονομάζονται **χημικές αντιδράσεις**. Τις ουσίες οι οποίες υπάρχουν πριν γίνει η αντίδραση τις ονομάζουμε **αντιδρώντα**, ενώ τις ουσίες οι οποίες προκύπτουν μετά την αντίδραση τις ονομάζουμε **προϊόντα**.



Παράθυρο στο εργαστήριο 1 Η αντίδραση του μαγνησίου με το οξυγόνο

1. Παίρνουμε με τη σπάτουλα λίγη σκόνη μαγνησίου και την πλησιάζουμε στη φλόγα του λύχνου. Παρατηρούμε από μακριά με προσοχή.
2. Το μαγνήσιο αναφλέγεται με έντονη λάμψη.
3. Όταν η αντίδραση ολοκληρωθεί, διαπιστώνουμε ότι σχηματίστηκε ένα λευκό στερεό.



Σκόνη μαγνησίου



Το μαγνήσιο αναφλέγεται με τη χαρακτηριστική λαμπρή φλόγα.



Το οξείδιο του μαγνησίου

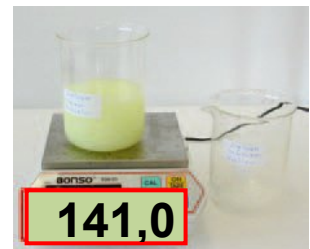
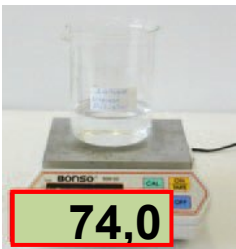
Όταν το μαγνήσιο αναφλέγεται, πραγματοποιείται μια αντίδραση ανάμεσα στο μαγνήσιο και το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και σχηματίζεται οξείδιο του μαγνησίου. Το μαγνήσιο έχει τη χαρακτηριστική όψη μετάλλου (σε σκόνη είναι γκρι σκούρο), ενώ το οξυγόνο είναι αέριο. Το οξείδιο του μαγνησίου που σχηματίζεται είναι ένα λευκό στερεό.

Στην αντίδραση αυτή τα αντιδρώντα είναι το μαγνήσιο και το οξυγόνο, ενώ το προϊόν είναι το οξείδιο του μαγνησίου (ένωση που αποτελείται από μαγνήσιο και οξυγόνο).



Παράθυρο στο εργαστήριο 2: Σχέση μαζών αντιδρώντων και προϊόντων σε μια αντίδραση

1. Ζυγίζουμε υδατικό διάλυμα νιτρικού μολύβδου: 74 g (καθαρό βάρος διαλύματος).
2. Ζυγίζουμε υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου: 67 g (καθαρό βάρος διαλύματος).
3. Αναμειγνύουμε τα δύο διαλύματα. Παρατηρούμε ότι σχηματίζεται ένα κίτρινο ίζημα (ιωδιούχος μόλυβδος).
4. Ζυγίζουμε το τελικό μείγμα: 141 g (καθαρό βάρος μείγματος). Παρατηρούμε ότι η μάζα του είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των αρχικών διαλυμάτων:
 $74\text{ g} + 67\text{ g} = 141\text{ g}$.



Εξώθερμη αντίδραση.
Άνθρακας και οξυγόνο δίνουν διοξείδιο του άνθρακα και θερμότητα.

Στην παραπάνω αντίδραση αντιδρώντα είναι ο νιτρικός μόλυβδος και το ιωδιούχο κάλιο, ενώ προϊόντα είναι ο ιωδιούχος μόλυβδος (κίτρινο ίζημα) και το νιτρικό κάλιο (δεν μπορούμε να το δούμε, γιατί είναι ευδιάλυτο και σχηματίζει άχρωμο διάλυμα). Το νερό (διαλύτης) δεν αντιδρά και η μάζα του παραμένει σταθερή.

Γενικά, σε κάθε χημική αντίδραση: **μάζα αντιδρώντων = μάζα προϊόντων.**

Εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις

Όταν καίγονται τα κάρβουνα, το κερί, το υγραέριο, το πετρέλαιο, η βενζίνη, εκλύεται θερμότητα. Κάθε αντίδραση κατά την οποία ελευθερώνεται θερμότητα (όπως στις προαναφερόμενες καύσεις) λέγεται **εξώθερμη αντίδραση**.

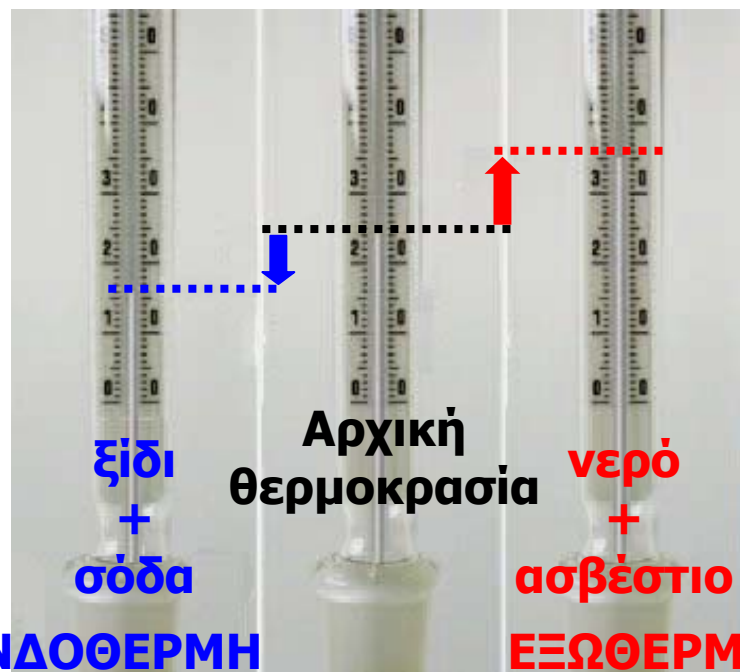
Αντίθετα, για να διασπαστεί ο ασβεστόλιθος, πρέπει να τον θερμάνουμε. Η διάσπαση αυτή και γενικά κάθε αντίδραση κατά την οποία πρέπει να απορροφηθεί θερμότητα, για να πραγματοποιηθεί, ονομάζεται **ενδόθερμη αντίδραση**.



Παράθυρο στο εργαστήριο 3: Εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις

1. Σε ένα ποτήρι ζέσεως βάζουμε 10 mL ξίδι και μετράμε τη θερμοκρασία του. Προσθέτουμε ένα κουταλάκι μαγειρική σόδα και παρακολουθούμε την ένδειξη στο θερμόμετρο. Παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία μειώνεται, επομένως η αντίδραση είναι ενδόθερμη.

2. Σε άλλο ποτήρι ζέσεως που περιέχει 20 mL νερό και ένα θερμόμετρο προσθέτουμε λίγη σκόνη ασβέστη (περίπου 1 g). Παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία αυξάνεται, επομένως η αντίδραση είναι εξώθερμη.

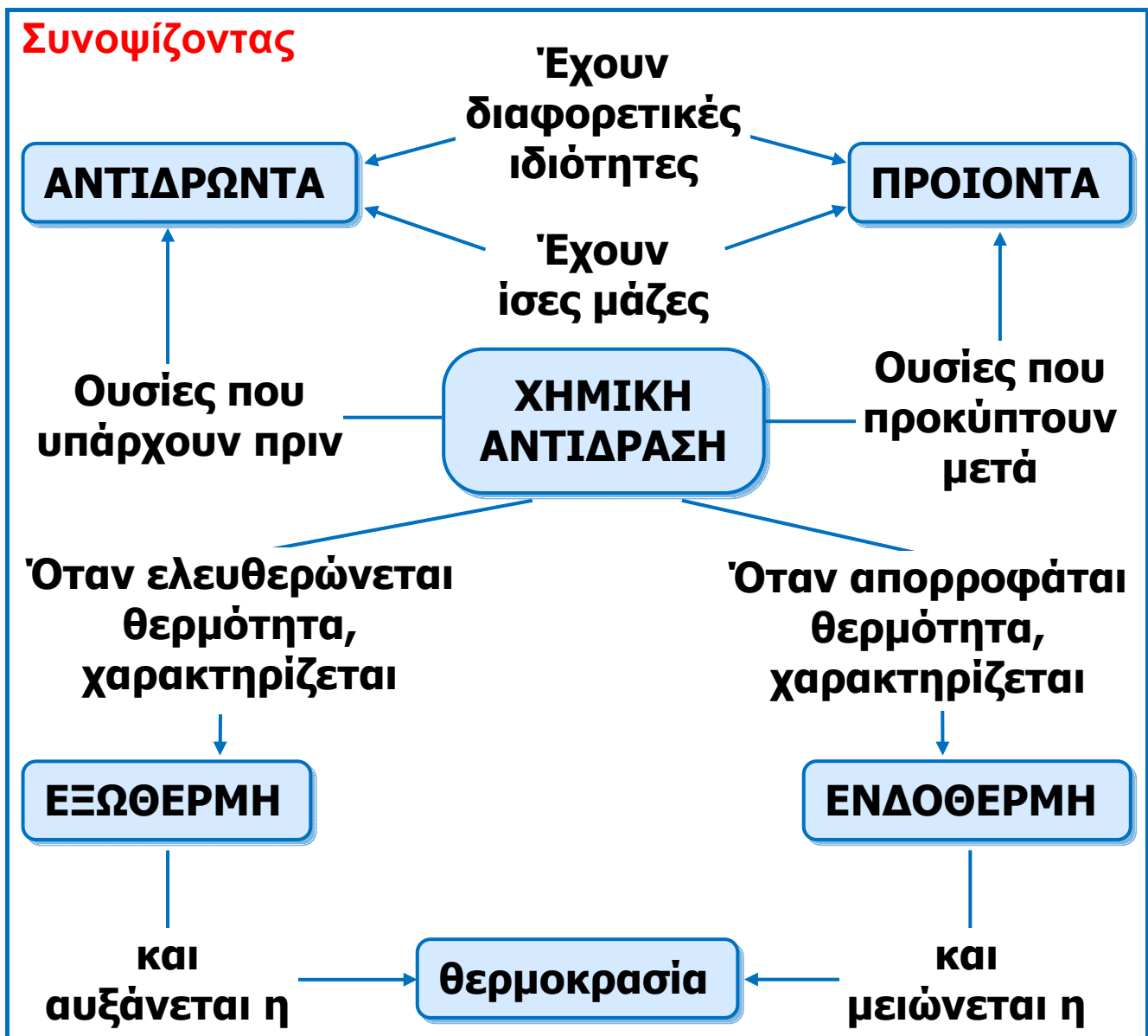


**ΕΝΔΟΘΕΡΜΗ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ**

**ΕΞΩΘΕΡΜΗ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ**

Από τις παραπάνω αντιδράσεις συμπεραίνουμε
ότι:

- Στις εξώθερμες αντιδράσεις η θερμοκρασία αυξάνεται.
- Στις ενδόθερμες αντιδράσεις η θερμοκρασία μειώνεται.



Με αφορμή τη Χημεία

Αντίδραση: μια μορφή αλληλεπίδρασης

Στη χημική αντίδραση κάποιες ουσίες αλληλεπιδρούν. Η αλληλεπίδραση όμως είναι ένα γενικότερο χαρακτηριστικό και άλλων «αντιδράσεων», πέρα από τη Χημεία.

Προσπάθησε να βρεις τις αλληλεπιδράσεις στις ακόλουθες περιπτώσεις.

Φυσική: Σύμφωνα με τον 3ο νόμο του Νεύτωνα, όταν ένα σώμα Α ασκεί δύναμη σε ένα σώμα Β (δράση), τότε το σώμα Β ασκεί μια αντίθετη δύναμη στο σώμα Α, που ονομάζεται αντίδραση.

Βιολογία: Η χλωροφύλλη με το φως διασπά το νερό και ελευθερώνει οξυγόνο στην ατμόσφαιρα.

Φυσιολογία: Ο οργανισμός μας, όταν μολυνθεί από έναν παθογόνο μικροοργανισμό, αντιδρά με διάφορους τρόπους, για παράδειγμα μπορεί να εμφανίσει πυρετό.

Πολιτική: Μερικές φορές τα μέτρα που παίρνουν οι κυβερνήσεις θίγουν κάποιες κοινωνικές ομάδες. Τότε προκαλούνται αντιδράσεις από τις ομάδες αυτές.

Ο όρος «αντίδραση» δηλώνει κάτι διαφορετικό από περίπτωση σε περίπτωση, παραπέμπει όμως πάντα σε αλληλεπιδράσεις.

Στάση για εμπέδωση

1. Ποια από τα παρακάτω φαινόμενα είναι χημική αντίδραση; (Στόχος 1ος)
 - α. Όταν βράζει το νερό.
 - β. Όταν καίγεται οινόπνευμα.
 - γ. Όταν το γάλα γίνεται γιαούρτι.
 - δ. Όταν λιώνει ένα παγάκι.
 - ε. Όταν ο μούστος γίνεται κρασί.

2. Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα με τα παραδείγματα αντιδράσεων που αναφέρονται στο κεφάλαιο αυτό: (Στόχος 2ος)

Περιγραφή	Αντιδρώντα	Προϊόντα
Ανάφλεξη μαγνησίου		
	Νερό	
Φωτοσύνθεση		

3. Χρησιμοποίησε τις λέξεις του παρακάτω παραθύρου, για να συμπληρώσεις το παρακάτω κείμενο: (Στόχοι 2ος και 3ος)

Από την καύση του άνθρακα
 θερμότητα. Αυτή η
 είναι
 Στην ίδια αντίδραση αντιδρώντα είναι ο
 και το
 και..... είναι το διοξείδιο
 του άνθρακα.

άνθρακας
 αντίδραση
 εκλύεται
 εξώθερμη
 οξυγόνο
 προϊόν

2.8 Άτομα και μόρια

Πρώτες σκέψεις: Πώς να μιλήσουμε για τα άτομα και τα μόρια, που δεν μπορούμε να τα δούμε, αλλά οι επιστήμονες μας διαβεβαιώνουν ότι υπάρχουν). Για να τα περιγράψουμε, χρησιμοποιούμε τη φαντασία μας, αλλά και χρωματιστά σφαιρίδια, που τα ονομάζουμε προσομοιώματα. «Παίζοντας» με αυτά τα σφαιρίδια και με οδηγό την επιστήμη προσπάθησε να γνωρίσεις τα άτομα και τα μόρια.



Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα μπορείς:

1. Να αναφέρεις τους κυριότερους σταθμούς στην ιστορική εξέλιξη των αντιλήψεων για την ασυνέχεια της ύλης (τα άτομα και τα μόρια).
2. Να ορίζεις το άτομο και το μόριο.
3. Να διακρίνεις τα μόρια των χημικών στοιχείων από τα μόρια των χημικών ενώσεων.
4. Να αναπαριστάνεις τα μόρια με τη χρήση προσομοιωμάτων.
5. Να ερμηνεύεις μια χημική αντίδραση σε επίπεδο ατόμων και μορίων.

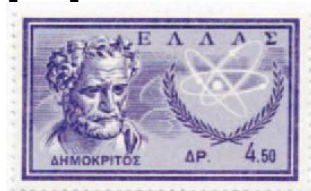


χημικά στοιχεία, χημικές ενώσεις, προσομοιώματα, άτομα, μόρια

Ατομική θεωρία

Μπορούμε να εξηγήσουμε πώς το νερό μετατρέπεται σε υδρογόνο και οξυγόνο; Οι επιστήμονες, για να εξηγήσουν τη διάσπαση του νερού, αλλά και άλλα φαινόμενα, διατυπώνουν επιστημονικές θεωρίες. Η καθιέρωση της ατομικής θεωρίας αποτελεί σταθμό στην ιστορία των Φυσικών Επιστημών.

Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η ύλη αποτελείται από άτομα, δηλαδή από μικροσκοπικά σωματίδια που δεν τέμνονται σε μικρότερα. Τα άτομα ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν πιο σύνθετα σωματίδια: τα μόρια.



α + τέμνω = άτομο

Τζον Ντάλτον



Η έννοια του ατόμου είναι πολύ παλιά. Από τον 5ο αιώνα π.Χ. ο Λεύκιππος και ο μαθητής του Δημόκριτος είχαν διατυπώσει την άποψη ότι η ύλη αποτελείται από άτομα και... κενό χώρο. Τα άτομα, κατά το Δημόκριτο, ήταν άφθαρτα και αναλλοίωτα σωματίδια. Για αιώνες η θεωρία αυτή δεν είχε παίξει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της επιστήμης. Στις αρχές του 19ου αιώνα όμως ο Τζον Ντάλτον (John, Dalton, 1766-1844) την έφερε στο προσκήνιο και την υποστήριξε με πειραματικά δεδομένα. Γι' αυτό το λόγο θεωρείται ο πατέρας της ατομικής θεωρίας.

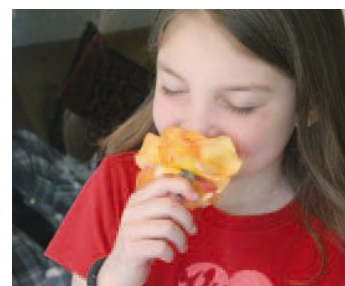
Χημικά στοιχεία – Χημικές ενώσεις

Στα παιχνίδια κατασκευών με λίγα μόνο είδη από απλά τουβλάκια τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν πάρα πολλές διαφορετικές κατασκευές. Έτσι και στη φύση από 100 περίπου είδη ατόμων δημιουργείται όλος ο κόσμος γύρω μας, όπως και εμείς οι ίδιοι.

Όπως ήδη αναφέραμε, τα άτομα μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους, και να δημιουργούν μόρια. Όταν ενώνονται όμοια άτομα, δημιουργούνται μόρια χημικών στοιχείων. Όταν ενώνονται διαφορετικά άτομα, δημιουργούνται μόρια χημικών ενώσεων.

Χημικά στοιχεία	Χημικές ενώσεις
Τα μόριά τους αποτελούνται από όμοια άτομα.	Τα μόριά τους αποτελούνται από διαφορετικά άτομα.

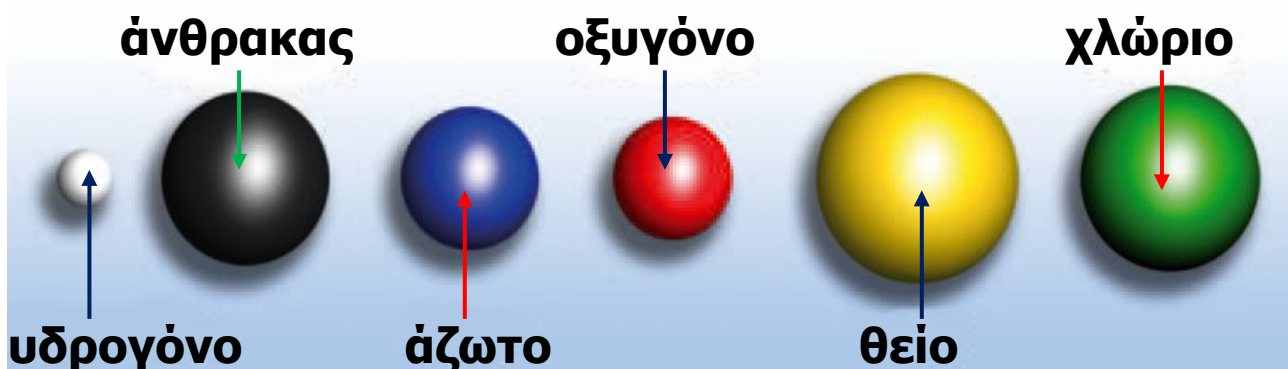
Ο «αγγελιαφόρος» που φεύγει από το τριαντάφυλλο και φτάνει στη μύτη του κοριτσιού είναι τα μόρια του αρώματος.



Αναπαράσταση ατόμων και μορίων

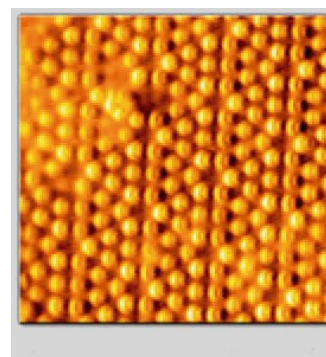
Με τι μοιάζουν όμως τα άτομα; Αυτή είναι μια δύσκολη ερώτηση, γιατί κανείς δεν τα έχει δει με τα μάτια του. Σύμφωνα με τη θεωρία του Ντάλτον, τα άτομα μοιάζουν με μικρές σφαίρες. Η άποψη αυτή ενισχύεται από σύγχρονα ευρήματα, γι' αυτό παριστάνουμε τα άτομα με σφαιρίδια. Στο επίπεδο τα παριστάνουμε με απλούς κύκλους. Τα σφαιρίδια και οι κύκλοι ονομάζονται προσομοιώματα ατόμων.

Ενώ τα άτομα είναι πολύ μικρά και δεν έχουν χρώμα, τα προσομοιώματά τους τα φτιάχνουμε πολύ μεγαλύτερα και χρωματιστά, για να τα διακρίνουμε.



Προσομοιώματα ατόμων

Η εικόνα των ατόμων του πυριτίου που δίνει το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο θυμίζει πολύ σφαιρίδια.



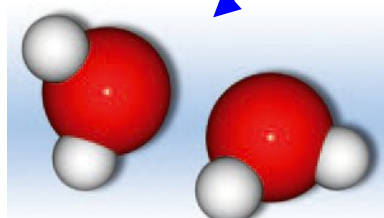
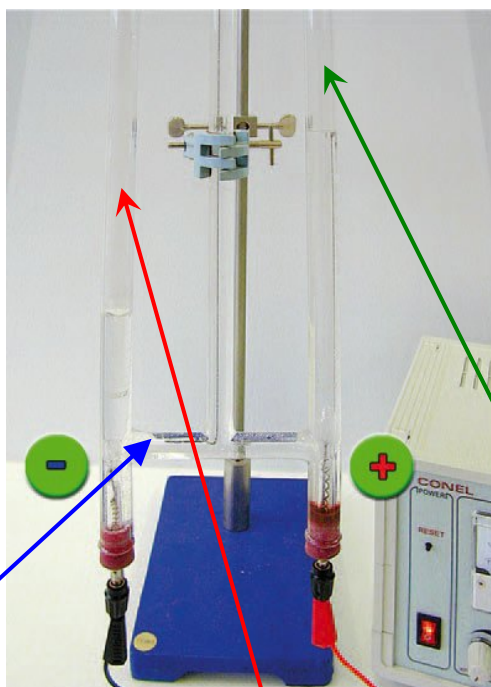
Μεγέθυνση:
X 700.000.000

Η εξήγηση της διάσπασης του νερού με την ατομική θεωρία

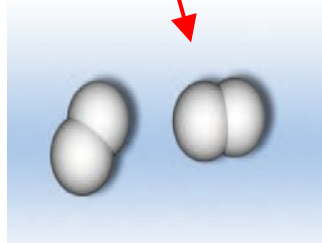
Ας εξηγήσουμε τώρα τη διάσπαση του νερού. Το νερό, το υδρογόνο και το οξυγόνο αποτελούνται από μόρια. Τα μόρια αυτά αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια, τα άτομα. Όταν το νερό διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο, αλλάζουν οι συνδυασμοί ατόμων και δημιουργούνται νέα μόρια. Ωστόσο, ο αριθμός και το είδος των ατόμων παραμένουν σταθερά. Στο σχήμα που ακολουθεί η διάσπαση του νερού εξηγείται σε μικροσκοπικό επίπεδο με τη χρήση προσομοιωμάτων.

Φαινόμενο: η διάσπαση του νερού

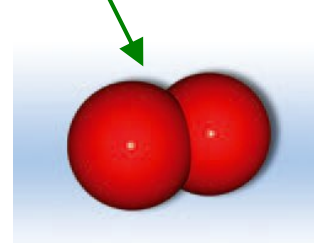
Εξήγηση με
σφαιρικά
προσομοιώματα



Τα μόρια του νερού πριν από τη διάσπαση



Τα μόρια του υδρογόνου μετά τη διάσπαση

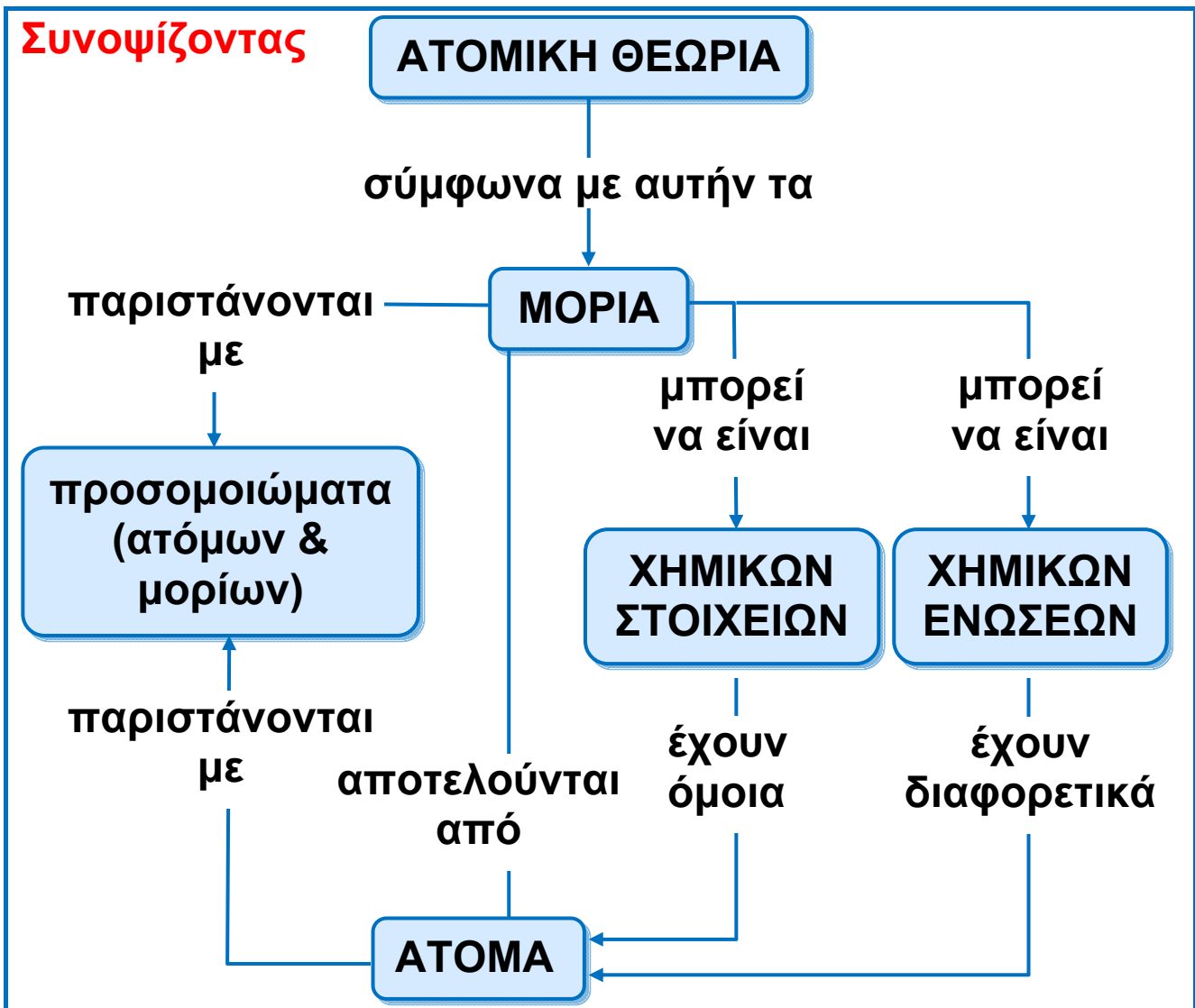


Το μόριο του οξυγόνου μετά τη διάσπαση

Αν μοιράσουμε μία σταγόνα νερό σε όλους τους ανθρώπους της Γης, θα πάρει ο καθένας περίπου 300 δισεκατομμύρια μόρια.

Η προηγούμενη αναπαράσταση μας δείχνει τι συμβαίνει όταν διασπαστούν δύο μόνο μόρια νερού. Στην πραγματικότητα, και μία σταγόνα νερού να διασπαστεί, διασπάται ένας ασύλληπτος αριθμός μορίων.

Οι επιστήμονες έχουν υπολογίσει ότι το ανθρώπινο κεφάλι αποτελείται από 9×10^{26} άτομα περίπου. Θέλεις να δεις πόσο μεγάλος είναι αυτός ο αριθμός; Σκέψου ότι όλα τα αστέρια του ορατού σύμπαντος μαζί υπολογίζεται ότι είναι 2×10^{23} , δηλαδή 4.500 φορές λιγότερα από τα άτομα του κεφαλιού σου! Για να αποτελείται λοιπόν το κεφάλι σου από έναν τόσο μεγάλο αριθμό ατόμων, φαντάζεσαι πόσο μικρά είναι αυτά;



Με αφορμή τη Χημεία

Άτομο και σύνολο

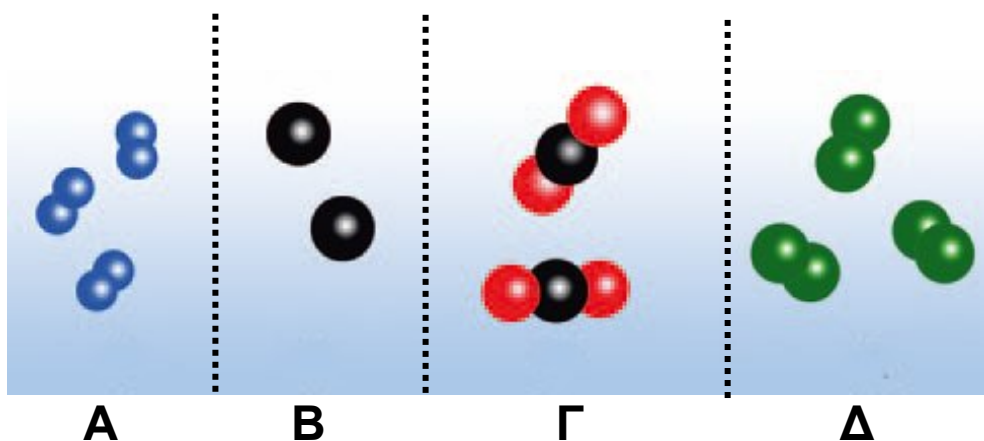
Ένα άτομο μόνο του ή ένα μόριο μόνο του δεν έχει χρώμα. Σε ένα σύνολο όμως ατόμων ή μορίων αναπτύσσονται μεταξύ τους σχέσεις και αλληλεπιδράσεις, από τις οποίες προκύπτει το χρώμα των χημικών στοιχείων ή των χημικών ενώσεων. Κατ' αναλογία, όταν ο άνθρωπος εντάσσεται σε διάφορα κοινωνικά σύνολα (οικογένεια, σχολείο, εργασία, Εκκλησία κ.ά.), διαμορφώνει τη συμπεριφορά του σε σχέση μ' αυτά, υποστηρίζει τους σκοπούς του συνόλου υπερβαίνοντας τον ατομικισμό του και γενικά αποκτά κοινωνική συνείδηση.

Στάση για εμπέδωση

1. Να χαρακτηρίσεις τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ): (Στόχοι 1ος και 5ος)

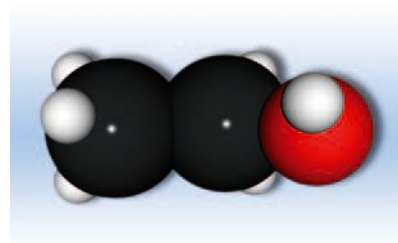
- Ο Δημόκριτος υποστήριξε με πειραματικά δεδομένα την ύπαρξη των ατόμων.
- Κατά τη διάσπαση του νερού αλλάζουν οι συνδυασμοί των ατόμων στα μόρια.
- Κατά την εξάτμιση του νερού αλλάζουν οι συνδυασμοί των ατόμων στο μόριο του.
- Τα μόρια του υδρογόνου είναι άσπρα και του οξυγόνου κόκκινα.

2. Ποια από τα παρακάτω προσομοιώματα αναπαριστούν μόρια χημικών ενώσεων και ποια μόρια στοιχείων; (Στόχοι 3ος και 4ος)



3. Στο διπλανό σχήμα βλέπεις το προσομοίωμα ενός μορίου οινόπνευματος: (Στόχοι 3ος και 4ος)

- Τι είναι το οινόπνευμα, στοιχείο ή χημική ένωση;
- Από πόσα και ποια στοιχεία αποτελείται το οινόπνευμα; (Δες τα προσομοιώματα ατόμων στη σελ. 112).
- Από πόσα άτομα αποτελείται το μόριο του οινόπνευματος;



Περιεχόμενα του 1ου τόμου

Πρόλογος.....	7
Γενική ενότητα 1. Εισαγωγή στη Χημεία	
1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε.....	12
1.2 Καταστάσεις των υλικών	22
1.3 Φυσικές ιδιότητες των υλικών.....	32
Γενική ενότητα 2. Από το νερό στο άτομο – Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο	
2.1 Το νερό στη ζωή μας	41
2.2 Το νερό ως διαλύτης – Μείγματα	53
2.2.1 Μείγματα	54
2.2.2 Διαλύματα	59
2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος – Εκφράσεις περιεκτικότητας	63
2.3.1 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος (% νν/νν)	64
2.3.2 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο (% ν/ν).....	67
2.3.3 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο (% ν/ν)	70
2.4 Ρύπανση του νερού.....	76
2.5 Διαχωρισμός μειγμάτων	81
2.6 Διάσπαση του νερού – Χημικές ενώσεις και χημικά στοιχεία	89
2.6.1 Ηλεκτρολυτική διάσπαση του νερού	90
2.6.2 Φυσικές σταθερές των χημικών στοιχείων	95
2.7 Χημική αντίδραση.....	101
2.8 Άτομα και μόρια	109

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.