

# ΧΗΜΕΙΑ

## Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 1ος

**Γ' Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ II / Ενέργεια 2.2.1 /  
Κατηγορία Πράξεων 2.2.1.α:**

**«Αναμόρφωση των προγραμμάτων  
σπουδών και συγγραφή νέων  
εκπαιδευτικών πακέτων»**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

**Μιχάλης Αγ. Παπαδόπουλος**

**Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ**

***Πρόεδρος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου***

**Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή νέων**

**βιβλίων και παραγωγή υποστηρικτικού**

**εκπαιδευτικού υλικού με βάση το**

**ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ για το Γυμνάσιο»**

**Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου**

**Αντώνιος Σ. Μπομπέτσης**

***Σύμβουλος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου***

**Αναπληρωτής Επιστημ. Υπεύθ. Έργου**

**Γεώργιος Κ. Παληός**

***Σύμβουλος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου***

**Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου**

***Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγ. Ινστιτ.***

**Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από**

**το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και**

**25% από εθνικούς πόρους.**

## ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Σπυρίδων Αβραμιώτης, Χημικός  
*Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης*

Βασίλειος Αγγελόπουλος, Χημικός  
*Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης*

Γιώργος Καπελώνης Χημικός  
*Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης*

Παύλος Σινιγιάλιας, Χημικός  
*Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης*

Δημήτριος Σπαντίδης, Χημικός  
*Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης*

Αγγελική Τρικαλίτη  
*Σχολική Σύμβουλος*

Γεώργιος Φίλος, Χημικός  
*Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης*

## ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Κωνσταντίνος Πούλος, Μέλος ΔΕΠ  
Παρασκευάς Γιαλούρης,

*Σχολικός Σύμβουλος*

Γεώργιος Δημομελέτης, Χημικός  
*Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης*

**ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ**

**Θεόφιλος Χατζητσομπάνης,  
Σκιτσογράφος**

**ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

**Ευαγγελία Μπουσούνη, Φιλολόγος**

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

**ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ**

**ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ**

**Αντώνιος Μπομπέτσας,  
Σύμβουλος του Π.Ι.**

**ΕΞΩΦΥΛΛΟ**

**Ερατώ Χατζησάββα, Ζωγράφος**

**ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

**ΑΦΟΙ Ν. ΠΑΠΠΑ & ΣΙΑ Α.Ε.Β.Ε.,  
Ανώνυμος Εκδοτ. & Εκτυπ. 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**

**Τόμος 1ος**

## 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 σελίδα:** Το μαθησιακό γένος ΚΩ θέσει τον Διόφαντο είναι φησίζοντι επί αριθμῶν. Ο αριθμὸς καὶ τ' αριθμῶν ἀλλοι ἰσὺν τοῦ ἐπιτείνοντο καὶ φησίζοντο ἀλλοι καὶ μὴ αἰετὸν ἀποστρέφον σὺν τῷ ἀπείρῳ. Ἡ παλαιὰ ἀλήθεια ἴσους τὸ ἀλλοι καὶ τὸν ἀριθμῶν καταθήσει ἰσὺν μετὰ κακοῦ ἀγαθῶν ἀλλοι καὶ ἀλλοι ἀποκαταίον ἐπὶ τῷ ἀριθμῶν. Καθίσταται τὴ ἰσότητι τῶν ἰσῶν μετὰ ἐπιτέμνεται μετὰ ἐπιτείνοντι τὰ ποὶ καταθήσει ἰσὺν

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

**Εισαγωγή στη Χημεία**

**Φάρμακα**  
παυσίπονα,  
αντιβιοτικά,  
απολυμαντικά,  
χημειοθεραπευτικά.

**Ένδυση**  
συνθετικές  
υφάνσιμες  
ίνες, βαφές,  
ειδικές  
επεξεργασίες.

**Τρόφιμα**  
έλεγχος ποιότητας,  
συσκευασία,  
συντήρηση.

**Ιατρική**  
διαγνωστικές  
μέθοδοι,  
διατροφή,  
διαιτητική.

**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.

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,  
δαιτητική.

**Καλλυντικά**  
αρώματα,  
κρέμες,  
αντηλιακά.

**Τέχνη**  
χρώματα,  
συντήρηση  
έργων τέχνης.

**Γεωργία**  
λιπάσματα,  
φυτοφάρμακα.

**Ενέργεια  
καύσιμα,  
λιπαντικά,  
φυσικό αέριο,  
εναλλακτικές  
μορφές.**

**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 –  
Διαστημονική  
ανάλυση αστέρων,  
καύσιμα πυραύλων,  
τροφές αστροναυτών.**

**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**

# 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! Κατάλα-  
βα! 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**

**ΦΑΡΜΑΚΑ**

**Θεραπεύουν ασθενείς, αλλά προκαλούν και παρενέργειες.**



## ENTOMOKTONA

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



## ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ

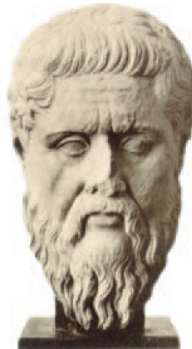
## ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ

**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 χρησι-  
μοποιούνται άλλοτε με επωφελή  
και άλλοτε με επιζήμιο τρόπο για**

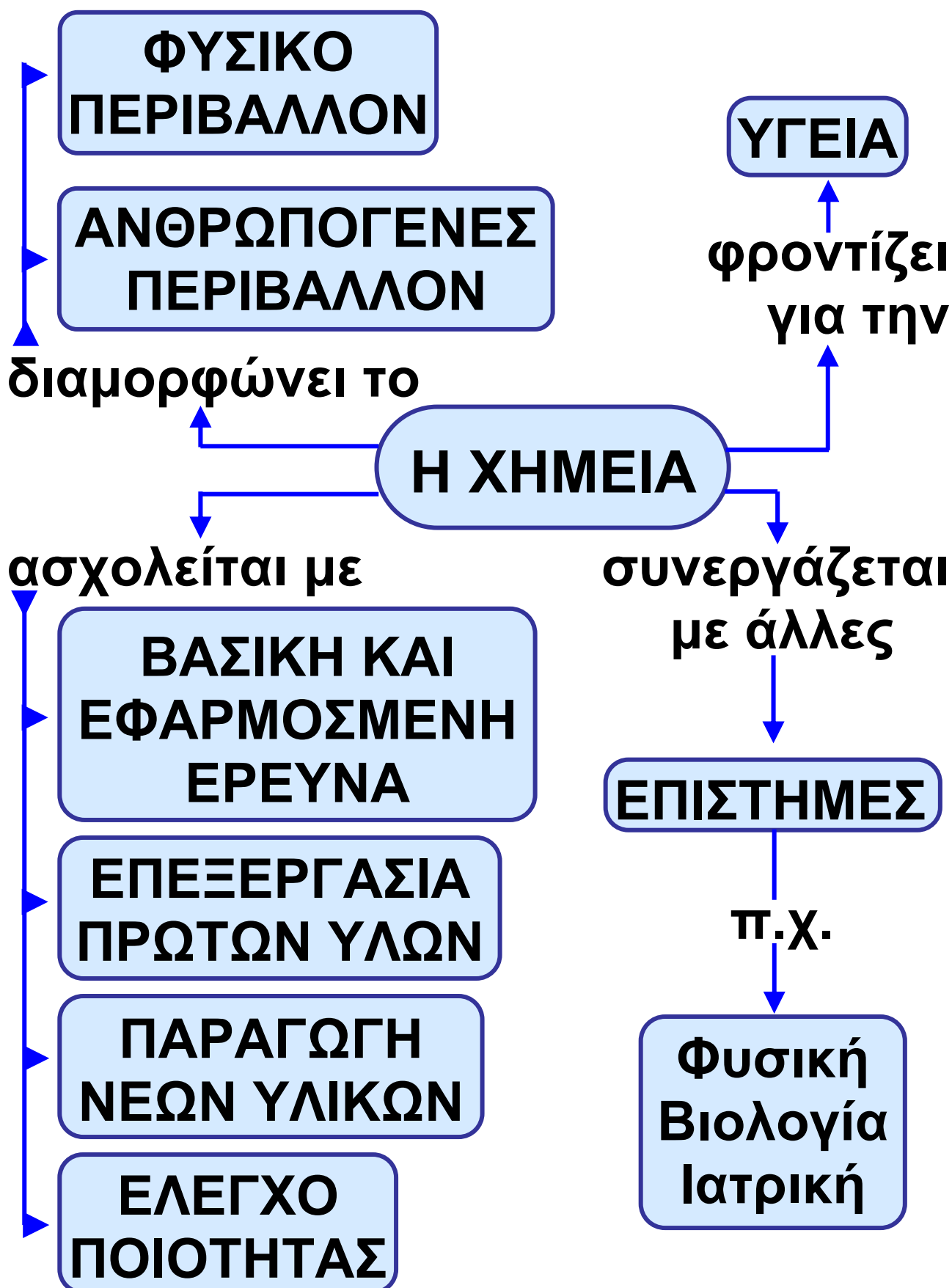
**τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Κάποιες φορές χρησιμοποιούμε ένα χημικό προϊόν για να αντιμετωπίσουμε ένα πρόβλημα, παρόλο που η χρήση του μπορεί να προκαλέσει ένα άλλο –μικρότερο– πρόβλημα (π.χ. τα φάρμακα έχουν και παρενέργειες). Άλλες φορές πάλι χρησιμοποιούνται κάποια χημικά προϊόντα χωρίς σύνεση, 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

β. Αργό  
πετρέλαιο

γ. Σύννεφα

δ. Φύλλο  
χαρτιού

ε. Φύλλο

δέντρου

στ. Πλαστικό

μπουκάλι

ζ. Άμμος

θάλασσας

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
β. Κράμα αλουμινίου	αυτοκινήτων
γ. Βαμβάκι	2. Ζωγραφική
δ. Φυσικό αέριο	3. Ενέργεια
	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, «τιθάσευσε» 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.**

**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.**



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

	<b>Στερεά (s)</b>
<b>Μάζα</b>	<b>Ορισμένη</b>
<b>Όγκος</b>	<b>Ορισμένος</b>
<b>Σχήμα</b>	<b>Ορισμένο</b>

	<b>Υγρά (l)</b>
<b>Μάζα</b>	<b>Ορισμένη</b>
<b>Όγκος</b>	<b>Ορισμένος</b>
<b>Σχήμα</b>	<b>Μεταβαλλόμενο</b>

	<b>Αέρια (g)</b>
<b>Μάζα</b>	<b>Ορισμένη</b>
<b>Όγκος</b>	<b>Μεταβαλλόμενος</b>
<b>Σχήμα</b>	<b>Μεταβαλλόμενο</b>

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:  $\text{H}_2\text{O (s)}$ .

## **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 οινόπνεύματος 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  $0^{\circ}\text{C}$ . Θερμαίνουμε το περιεχόμενο του ποτηριού και παρατηρούμε ότι τα παγάκια σιγά σιγά λιώνουν. Η θερμοκρασία παραμένει στους  $0^{\circ}\text{C}$ , μέχρι να λιώσουν όλα τα παγάκια. Συνεχίζουμε τη θέρμανση. Η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται. Όταν η θερμοκρασία φτάσει τους  $100^{\circ}\text{C}$ , 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.**

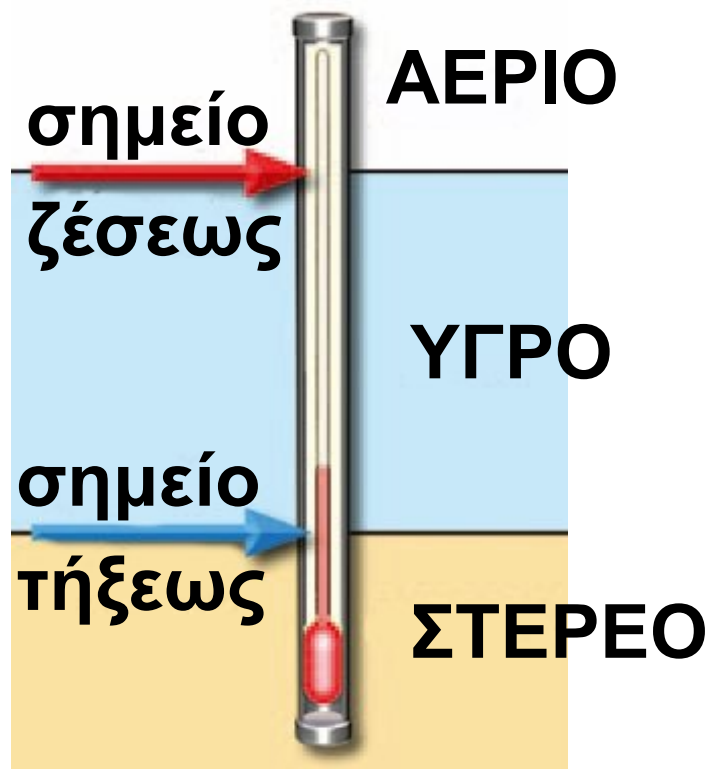
**Η θερμοκρασία στην οποία τήκεται (ρευστοποιείται) ένα στερεό ονομάζεται σημείο τήξεως (Σ. Τ.), ενώ η θερμοκρασία στην οποία βράζει ένα υγρό ονομάζεται σημείο ζέσεως (Σ. Ζ.) ή σημείο βρασμού. Το σημείο τήξεως του πάγου είναι  $0^{\circ}\text{C}$  και το σημείο ζέσεως του νερού είναι  $100^{\circ}\text{C}$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

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  $1 \text{ atm}$ , το νερό βράζει σε θερμοκρασία υψηλότερη από τους  $100^\circ\text{C}$ . Αντίθετα, στην κορυφή του Ολύμπου, όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι μικρότερη από  $1 \text{ atm}$ , το νερό βράζει σε θερμοκρασία χαμηλότερη από τους  $100^\circ\text{C}$ .

Γενικά, για πίεση  $1 \text{ atm}$  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.

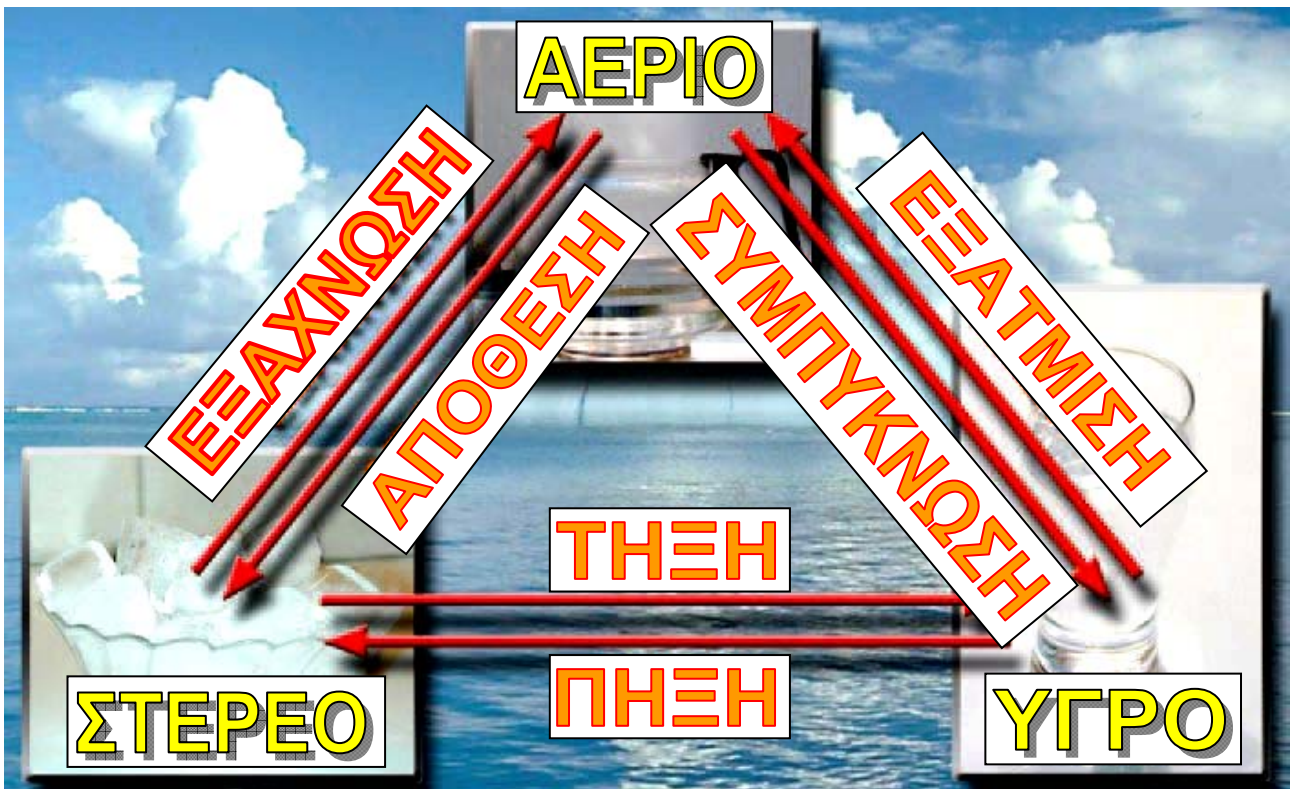
- Σε θερμοκρασία υψηλότερη από το σημείο ζέσεως οι ουσίες είναι σε αέρια κατάσταση.



## 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**.  
**ΤΗΞΗ**



**Οι μεταβολές των φυσικών καταστάσεων των υλικών**

# Συνοψίζοντας

## Η ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΥΛΙΚΟΥ

μπορεί  
να είναι

ΣΤΕΡΕΗ

ΥΓΡΗ

ΑΕΡΙΑ

εξαρτάται  
από

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

ΠΙΕΣΗ

**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.

**Αναζήτησε 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 κιόλας 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)

	<b>Μεταβολές</b>	<b>Ονομασίες</b>
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  $25^{\circ}\text{C}$  (Στόχος 4ος)

<b>Υλικό</b>	<b>Σ. Τ. σε <math>^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>Σ. Ζ σε <math>^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>Φυσική κατάσταση</b>
<b>A</b>	<b>64</b>	<b>1.300</b>	
<b>B</b>	<b>-7</b>	<b>59</b>	
<b>Γ</b>	<b>-165</b>	<b>-92</b>	
<b>Δ</b>	<b>98</b>	<b>883</b>	

## 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 περισσότερο 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.***

## **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***

**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.**



***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  $\text{g/cm}^3$ .

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 Iexan.***

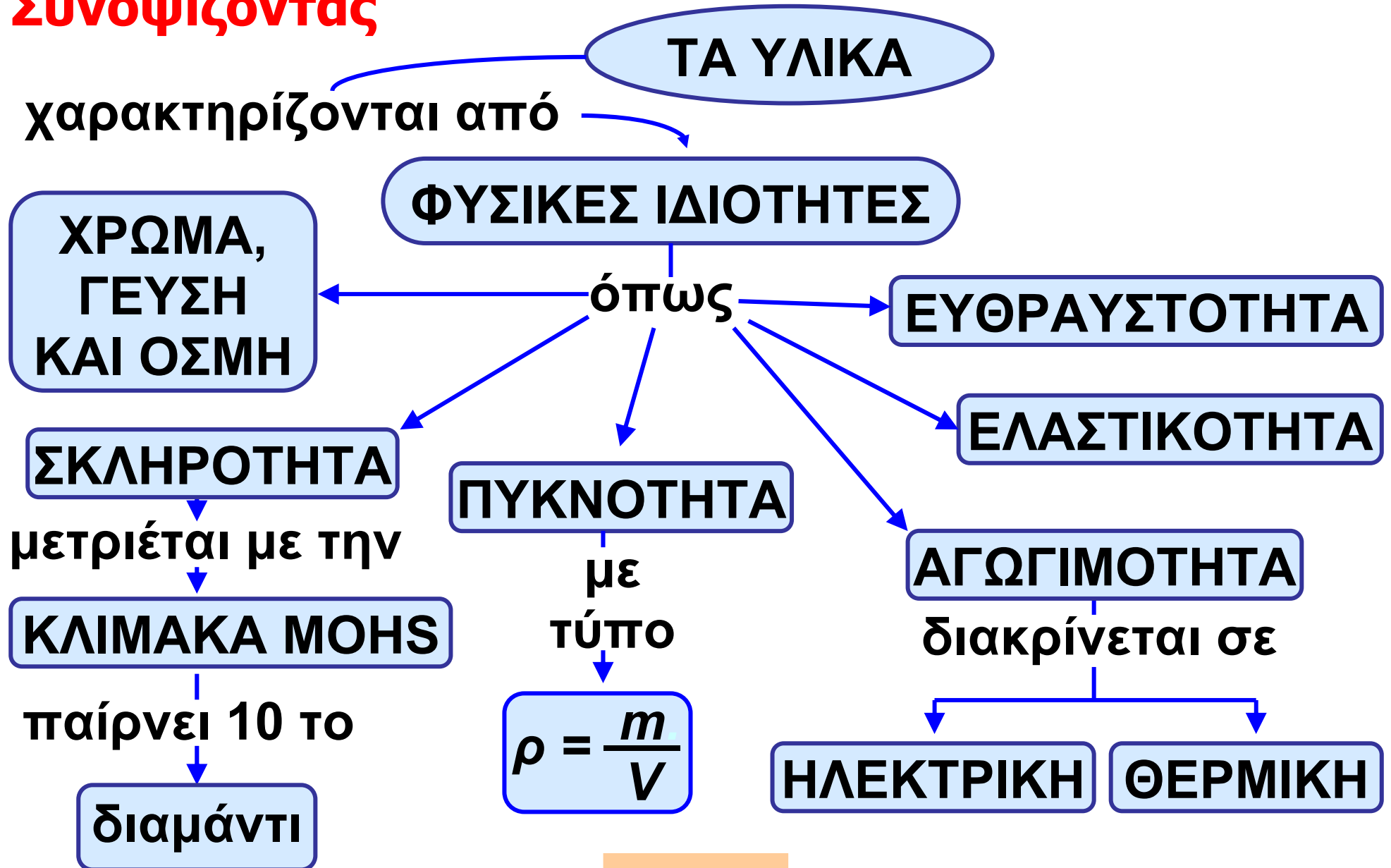


***Ο θερμός αέρας έχει μικρότερη  
πυκνότητα από τον ψυχρό.***

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ιδιότητες γλικών και εφαρμογές

Γλικό	Ιδιότητα	Εφαρμογή
Αλουμίλιο	Μικρή πυκνότητα	Ελαφρά κράματα
Διαμάντι	Σκληρότητα	Κοπή τζαμιών
Υδράργυρος	Μεγάλη πυκνότητα, υγρός	Βαρόμετρα, θερμομέτρα
Μόλυβδος	Μεγάλη πυκνότητα	Βαρίδια για δίσκους
Χαλκός	Αγωγιμότητα	Καλώδια
Καουτσούκ	Ελαστικότητα	Λάστιχα αυτοκινήτου
Λεζάν	Άθραυστο	Αλξίσφαιρα τζάμια
Ατσάλι	Ελαστικότητα	Σκελετοί κτιρίων, λάστιχα αυτοκινήτου

# Συνοψίζοντας



## Στάση για εμπέδωση

**1.** Συμπλήρωσε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στις παρακάτω φράσεις. Βρες την κρυμμένη λέξη στα τετράγωνα με το χρωματισμένο πλαίσιο. (Στόχος 1ος)

1. Το λάστιχο έχει μεγάλη ...

2. Το πιο σκληρό υλικό στην κλίμακα Mohs είναι ...

3. Ο χαλκός έχει μεγάλη ...

4. Ο μόλυβδος και ο υδράργυρος έχουν μεγάλη ...

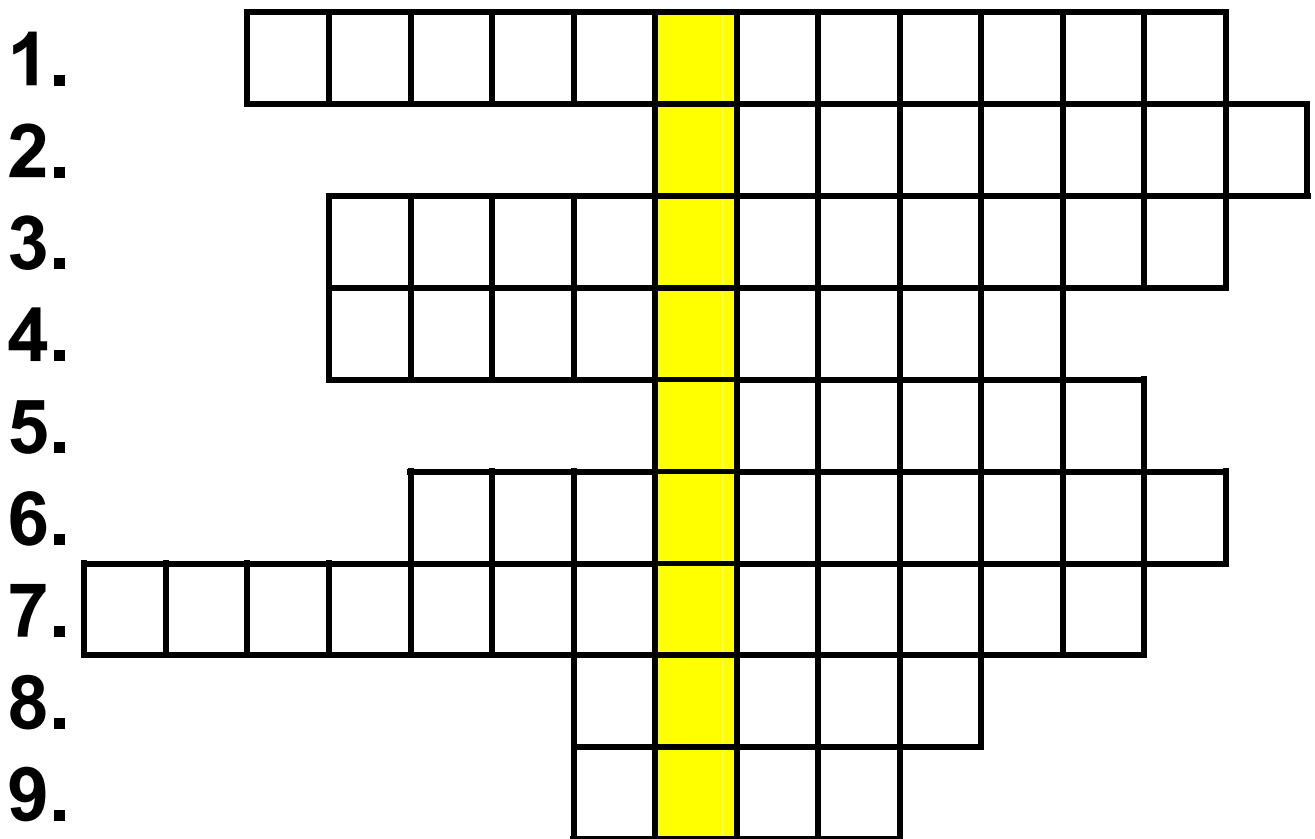
5. Το λιγότερο σκληρό υλικό στην κλίμακα Mohs είναι ...

6. Ο χαλαζίας έχει μεγαλύτερη ... από το γύψο.

7. Το κοινό γυαλί έχει μεγάλη ...

8. Ιδιότητα των υλικών αλλά και αίσθησή μας είναι ...

9. Τα αρώματα έχουν ευχάριστη ...



**2.** Να κατατάξεις σε σειρά αυξανόμενης σκληρότητας τα παρακάτω υλικά: γυαλί, κιμωλία, διαμάντι, κερί. (Στόχος 2ος)

**3.** Να κατατάξεις σε σειρά αυξανόμενης πυκνότητας τα παρακάτω υλικά: νερό, ξύλο, σίδηρος, λάδι. (Στόχος 2ος)

**4.** Με βάση τις πληροφορίες του πίνακα 2 (σελίδα 68) 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

### 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  
g νερού σε 100 g  
προϊόντος**

<b>Χοιρινό κρέας</b>	<b>47</b>
<b>Τυρί</b>	<b>30-45</b>
<b>Λάχανο</b>	<b>92</b>
<b>Ντομάτα</b>	<b>94</b>
<b>Καρότο</b>	<b>89</b>



**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.).



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

*Ημερήσια οικιακή χρήση του νερού  
(σε λίτρα)*

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	150L
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 αναφέρο-**

**νται 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.**

# Συνοψίζοντας



## **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.**

**(στην επόμενη σελίδα): ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Το νερό του πλανήτη μας**  
**Υποσημείωση : «οι ποσότητες του νερού δίνονται σε εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα».**

<b>ΑΛΜΥΡΟ ΝΕΡΟ</b>		<b>97,030%</b>
Ωκεανοί	1308	(96,400)
Αλμυρές λίμνες	8,7	(0,600)
<b>ΓΛΥΚΟ ΝΕΡΟ</b>		<b>2,900%</b>
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)
<b>ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ</b>		<b>0,085%</b>
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)
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1357</b>	<b>100%</b>

## 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

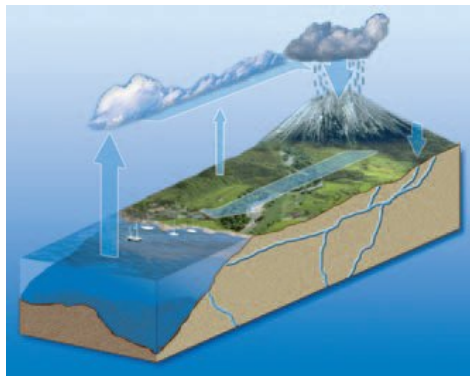
Διάβασε το παρακάτω κείμενο και απάντησε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

**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 περιόδους 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**

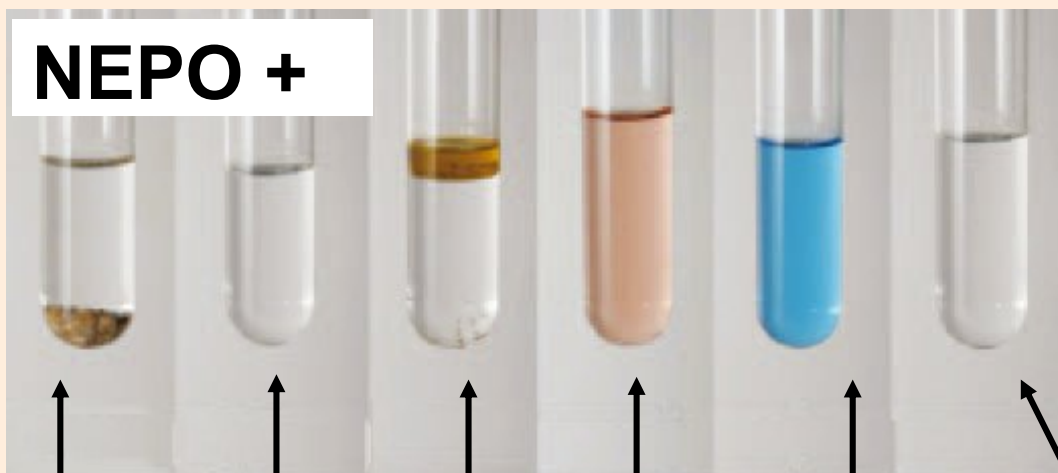


Βάζουμε σε έξι ευρύστομους δοκιμαστικούς σωλήνες νερό μέχρι τη μέση περίπου.

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.



↑ άμμος    ↑ ζάχαρη    ↑ λάδι    ↑ κρασί    ↑ μελάνι    ↘ αλάτι



Ζάχαρη και καφές

**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 μπορέσουμε 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 διακρίνου-  
με 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.**

**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.**



***Μέλι, καφές, λάδι***

## 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*

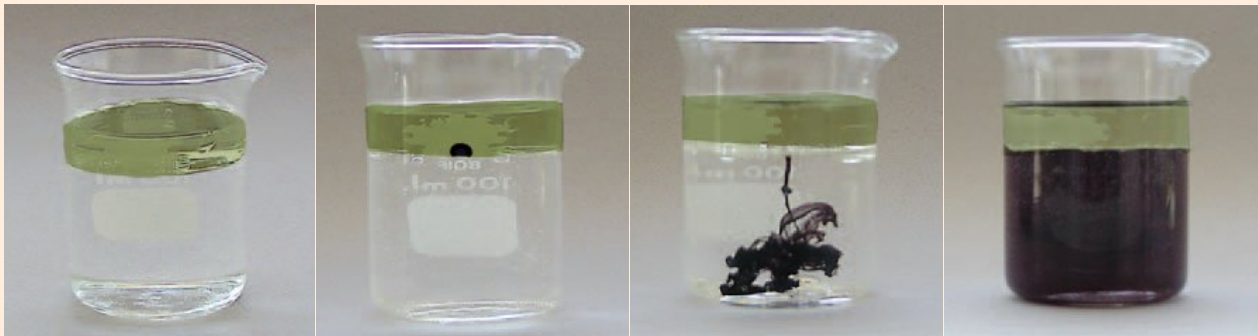
**Παράθυρο στο εργαστήριο: Πού διαλύεται το μελάνι;**



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).**

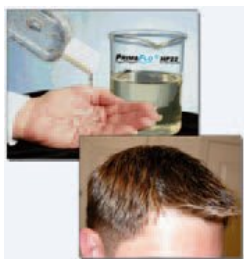
**Στερεά διαλύματα είναι μερικά κράματα των μετάλλων. Τα κέρματα και τα κοσμήματα κατασκευάζονται συνήθως από κράματα και σπάνια από καθαρό μέταλλο.**

**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.



**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 πεις μια γουλιά είτε πεις 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**

**8%** **w/w**

**περιέχονται σε 100 g αναψυκτικό**



***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.**

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

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

***w: weight = βάρος***

## 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:

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

$$\Rightarrow x = \frac{3 \cdot 100}{150} \Rightarrow x = 2 \text{ g ζάχαρη}$$

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:

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

$$\Rightarrow x = \frac{4 \cdot 200}{100} \Rightarrow x = 8 \text{ g ζάχαρη}$$

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  
↓  
10% w/v  
↑     ↑  
περιέχονται σε 100 mL διάλυμα

**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.**

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

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

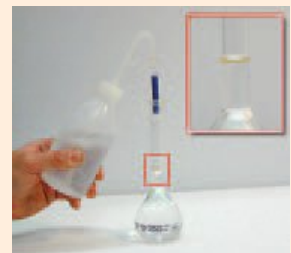
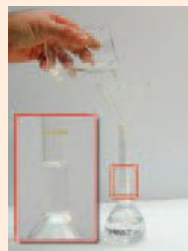
***v volume = όγκος***

## 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:

$$\frac{2 \text{ g ζάχαρη}}{250 \text{ mL διάλυμα}} = \frac{x}{100 \text{ mL διάλυμα}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \cdot 100}{250} \Rightarrow x = 0,8 \text{ g ζάχαρη}$$

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 πεις 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)



*ΣΤΙΣ ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΤΩΝ ΜΠΟΥΚΑΛΙΩΝ ΤΩΝ ΠΟΤΩΝ ΑΝΑΓΡΑΦΕΤΑΙ Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΣΕ ΑΛΚΟΟΛΗ % v/v.*

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

12% v/v

περιέχονται σε 100 mL κρασί

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.

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.

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

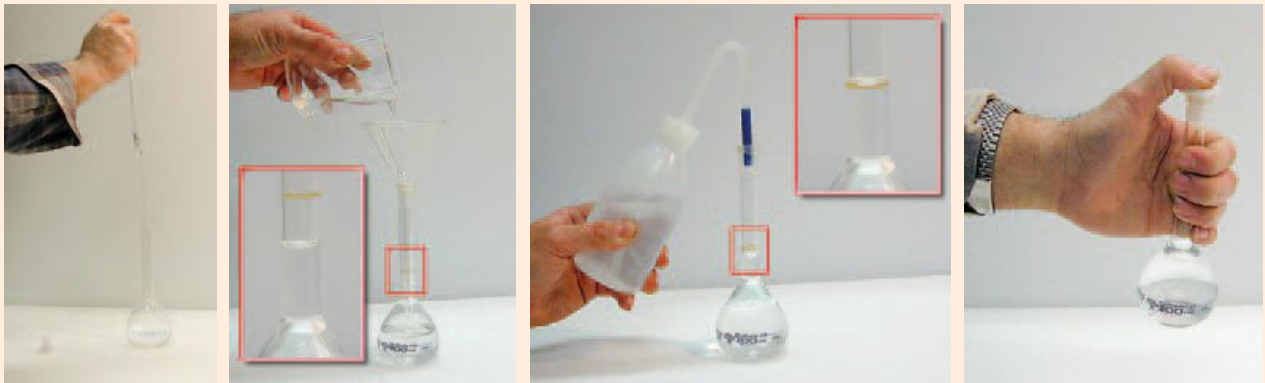
### Παράθυρο στο εργαστήριο:



Παρασκευή διαλύματος και υπολογισμός της περιεκτικότητάς του % v/v

Με σιφώνιο πλήρωσεως μεταφέρουμε 10 mL οινόπνευμα σε ογκο-

**μετρική φιάλη των 250 mL. Προσθέ-  
τουμε νερό μέχρι τη χαραγή και  
ανακινούμε τη φιάλη. Έτσι έχουμε  
παρασκευάσει 250 mL διάλυμα  
οινοπνεύματος. 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  
οινοπνεύματος 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

## ΜΕΙΓΜΑΤΑ

δε διακρίνονται  
τα συστατικά τους

διακρίνονται τα  
συστατικά τους

ΟΜΟΓΕΝΗ ή  
ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΕΤΕΡΟΓΕΝΗ

π.χ.

χώμα

αποτελούνται  
από

ΔΙΑΛΥΤΗ

παγκόσμιος

ΤΟ

ΝΕΡΟ

επειδή

ΕΙΝΑΙ  
ΦΤΗΝΟ

ΔΙΑΛΥΜΕΝΗ (-ΕΣ)  
ΟΥΣΙΑ (-ΕΣ)

το ποσοστό της  
εκφράζεται ως

% w/w

% w/v

% v/v

ΔΙΑΛΥΕΙ  
ΠΟΛΛΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

# 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 γπλ 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)

# Περιεχόμενα

## Πρόλογος 6

### Γενική ενότητα 1. Εισαγωγή στη Χημεία

- 1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε .....16
- 1.2 Καταστάσεις των υλικών.....38
- 1.3 Φυσικές ιδιότητες των υλικών 59

### Γενική ενότητα 2. Από το νερό στο άτομο – Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο

- 2.1 Το νερό στη ζωή μας .....77
- 2.2 Το νερό ως διαλύτης –  
Μείγματα.....104
  - 2.2.1 Μείγματα.....105
  - 2.2.2 Διαλύματα .....115
- 2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος –  
Εκφράσεις περιεκτικότητας ..124

<b>2.3.1 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος (% v/v) .....</b>	<b>127</b>
<b>2.3.2 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο (% v/v) .....</b>	<b>134</b>
<b>2.3.3 Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο (% v/v) ..</b>	<b>139</b>



**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.**