

Ενότητα Δ



- 18. Το νερό
- 19. Διαλύματα
- 20. Κρυστάλλωση - Ανακρυστάλλωση - Κρύσταλλοι
- 21. Υδροστατική Πίεση
- 22. Ροή υγρών - Συγκοινωνούντα δοχεία

ΤΟ ΝΕΡΟ

18ο Μάθημα

ΤΟ ΝΕΡΟ

Φυσικό - Σκληρό - Πόσιμο - Χημικά καθαρό

Το φυσικό μας περιβάλλον αποτελείται από το έδαφος, τον ατμοσφαιρικό αέρα και την υδρόσφαιρα. Υδρόσφαιρα είναι τα ποτάμια, οι λίμνες και οι θάλασσες. Όλα αυτά περιέχουν νερό. Το νερό που βρίσκουμε στη φύση είναι το φυσικό νερό. Όλα τα φυσικά νερά δεν είναι όμως ίδια. Για να είναι πόσιμο το νερό πρέπει να πληρεί κάποιες βασικές προϋποθέσεις. Τέλος, οι χημικοί χρησιμοποιούν στην εργασία τους νερό που είναι χημικά καθαρό. Αυτά είναι τα θέματα αυτού του μαθήματος.

Το ύδωρ

Παλιότερα το νερό λεγόταν *ύδωρ*. Από τη λέξη αυτή σχηματίζονται πολλές σύνθετες λέξεις που έχουν σχέση με το νερό: υδρόσφαιρα, υδρόγειος, υδραγωγείο, υδροηλεκτρικός, υδροπλάνο, υδατοδιαλυτός, υδατοστεγής, υδατάνθρακας κ.λπ.

Το φυσικό νερό

Το νερό υπάρχει άφθονο στον πλανήτη μας και στις τρεις φυσικές καταστάσεις (σημείωσε πού υπάρχει):

- Ως **υγρό**:
- Ως **στερεό**:
- Ως **αέριο**:

Το νερό αποτελεί ακόμη ένα από τα κυριότερα συστατικά των φυτικών και ζωικών οργανισμών. Έτσι π.χ. το ανθρώπινο σώμα περιέχει 60% νερό.

Πείραμα 1

Παίρνουμε ένα ποτήρι νερό από μια λίμνη ή ένα ποτάμι και το παρατηρούμε προσεκτικά. Θα παρατηρήσουμε ότι περιέχει πολλά μικρά αιωρούμενα σωματίδια. Αυτό σημαίνει ότι το φυσικό νερό είναι

Αν διηθήσουμε (φιλτράρουμε) το φυσικό νερό, θα πάρουμε φιλτραρισμένο νερό που δεν περιέχει αιωρούμενα σωματίδια. Το νερό αυτό είναι διαυγές (διάφανο) και φαίνεται σαν να είναι εντελώς καθαρό.

Πείραμα 2

Σε ένα γυάλινο πιάτο (πυρέξ), θερμαίνουμε προσεκτικά λίγο φιλτραρισμένο φυσικό νερό, μέχρις ότου εξατμιστεί όλο το νερό. Τι παρατηρούμε;

.....

Το στερεό σώμα που μένει μετά την εξάτμιση όλου του νερού (το *υπόλειμμα*) αποτελείται από **άλατα** που ήταν *διαλυμένα* στο φυσικό νερό και γι' αυτό δεν τα βλέπαμε. Κάτι ανάλογο παρατηρούμε και στην εσωτερική επιφάνεια των ποτηριών

Ένα πείραμα για το σπίτι

Γέμισε με κρύο νερό ένα ποτήρι και άφησέ το για αρκετή ώρα σε ζεστό μέρος. Θα παρατηρήσεις τότε στα τοιχώματα του ποτηριού αρκετές φυσαλίδες. Να εξηγήσεις το φαινόμενο αυτό.

.....

.....

.....

.....

Το νερό περιέχει επομένως διαλυμένο ατμοσφαιρικό αέρα. Εξάλλου, το φιλτραρισμένο νερό περιέχει διαλυμένα άλατα καθώς και μικρή ποσότητα ατμοσφαιρικού αέρα. Είναι δηλαδή ένα

Το νερό της θάλασσας περιέχει τις μεγαλύτερες ποσότητες αλάτων από όλα τα άλλα φυσικά νερά. Το κυριότερο άλας του είναι το **χλωριούχο νάτριο** (μαγειρικό αλάτι).

Υπάρχουν φυσικά νερά που περιέχουν αρκετά μεγάλες ποσότητες αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου. Τέτοια νερά είναι ακατάλληλα για να τα πίνουμε (ακατάλληλα για πόση), επειδή γλυφίζουν και φτιάχνουν πέτρες στα νεφρά. Ακόμη δεν κάνουν για βράσιμο των οσπρίων ούτε για πλύσιμο ρούχων, επειδή “κόβει η σαπουνάδα”. Ένα τέτοιο νερό λέγεται **σκληρό νερό**. Το σκληρό νερό είναι ακατάλληλο και για βιομηχανική χρήση, γιατί αφήνει στερεό *υπόλειμμα* (πουρί) στους λέβητες και στις σωληνώσεις.

Σκληρό νερό

Η **σκληρότητα** του νερού μετριέται συνήθως σε **Γαλλικούς σκληρομετρικούς βαθμούς**:
 $1^\circ \text{ Γαλλικός} = 10 \text{ mg ανθρακικού ασβεστίου σε } 1 \text{ L νερού.}$

Αποσκλήρυνση του σκληρού νερού

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για την απομάκρυνση των αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου από το σκληρό νερό. Η εργασία αυτή λέγεται **αποσκλήρυνση** του φυσικού νερού.

*Το νερό είναι
πολύτιμο αγαθό*



*Ας μην το
ξοδεύουμε άσκοπα!*

Το φυσικό νερό που είναι κατάλληλο για πόση λέγεται Για να είναι κατάλληλο (υγιεινό) το πόσιμο νερό, πρέπει να έχει ορισμένα χαρακτηριστικά. Μπορείς να σκεφθείς ποια είναι αυτά; (Λάβε υπόψη σου και ότι δεν πρέπει να είναι πολύ σκληρό). (Δες και ερώτηση 2 στο τέλος).

Οπωσδήποτε, το πόσιμο νερό δεν πρέπει να περιέχει μικρόβια, αμμωνία, νιτρώδη, νιτρικά, και βρωμικά άλατα, ούτε ορισμένα μέταλλα με μορφή χημικών ενώσεων, όπως π.χ. μόλυβδο, αρσενικό, υδράργυρο.

Ξέρεις από πού προέρχεται το νερό του δικτύου στο μέρος όπου ζεις;

Από πού γίνεται συνήθως η ύδρευση των περισσότερων ελληνικών χωριών, των κωμοπόλεων και αρκετών πόλεων; Από πού γίνεται η ύδρευση πολύ μεγάλων πόλεων, όπως η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη;

Προτού φθάσει στις βρύσες των σπιτιών μας, το νερό περνάει οπωσδήποτε από ειδικές εγκαταστάσεις (**διυλιστήρια**), όπου **διυλίζεται** (φιλτράρεται) και **χλωριώνεται**. Τι απομακρύνεται με τη διύλιση του νερού;



Η **χλωρίωση** γίνεται για την καταστροφή των μικροβίων. Κατ' αυτήν διαβιβάζεται στο νερό αέριο **χλώριο**.

Σε μερικές χώρες, τελευταία και στην Ελλάδα, γίνεται και **φθορίωση** του νερού, για την καταπολέμηση της τερηδόνας των δοντιών. Αυτή συνίσταται σε διάλυση στο πόσιμο νερό **φθοριούχων αλάτων**. (Φθοριούχα άλατα υπάρχουν και στις φθοριούχες οδοντόκρεμες - τις οδοντόκρεμες με fluoride.)

Ορισμένα φυσικά νερά, που πηγάζουν μέσα από τη γη, περιέχουν διάφορες διαλυμένες ουσίες με θεραπευτική δράση στον ανθρώπινο οργανισμό. Τέτοια νερά λέγονται Ορισμένα απ' αυτά πίνονται (**ποσιμοθεραπεία**), ενώ τα περισσότερα χρησιμοποιούνται για θεραπευτικά λουτρά (**λουτροθεραπεία**). Στη χώρα μας υπάρχουν πολλές ιαματικές πηγές: στα Μέθανα, στην

Αιδηψό, στην Ικαρία, στην Υπάτη, στο Λουτράκι και αλλού.

- Από πού νομίζεις ότι “παίρνουν” τα δραστικά υγιεινά ή θεραπευτικά συστατικά τους τα ιαματικά νερά;



Τα **κινούμενα φυσικά νερά** προκαλούν διάφορες γεωλογικές μεταβολές (διάβρωση και μεταφορά υλικών). Το νερό των ποταμών χρησιμοποιείται ακόμη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στη χώρα μας υπάρχουν αρκετά μεγάλα φράγματα και υδροηλεκτρικά εργοστάσια στους ποταμούς Αχελώο, Λάδωνα, Λούρο, Άραχθο κ.ά.

Το απεσταγμένο νερό

Με απόσταξη του φυσικού νερού παίρνουμε το απεσταγμένο νερό. Το νερό αυτό είναι άγευστο και δεν πίνεται. Χρησιμοποιείται κυρίως στις μπαταρίες των αυτοκινήτων και για χημικούς και ιατρικούς σκοπούς. Το απεσταγμένο νερό δεν περιέχει καθόλου άλατα και άλλα στερεά σώματα. Περιέχει μόνο μικρή ποσότητα διαλυμένου αέρα. Αν αφαιρέσουμε κατάλληλα (π.χ. με βράσιμο) και τον αέρα αυτόν, τότε απομένει ένα μόνο σώμα: το **χημικώς καθαρό νερό**. Ορισμένοι χημικοί διατηρούν για το χημικώς καθαρό νερό την αρχαία λέξη για το νερό: **ύδωρ**. Το εντελώς καθαρό νερό χρησιμοποιείται αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς.

**Το χημικώς
καθαρό νερό
είναι μια ουσία**

Το απιοντισμένο νερό



Υπάρχουν ειδικά στερεά σώματα (**οι ρητίνες**) που έχουν την ιδιότητα να συγκρατούν τις διαλυμένες στο νερό ουσίες, ιδίως τα άλατα. Αν κάνουμε το νερό της βρύσης να περάσει μέσα από στήλες που περιέχουν με μορφή κόκκων τέτοια σώματα, παίρνουμε νερό που δεν περιέχει πλέον διαλυμένα άλατα. Επειδή τα άλατα αποτελούνται από ηλεκτρικώς φορτισμένα σωματίδια που λέγονται **ιόντα**, το νερό που παίρνουμε με αυτό τον τρόπο λέγεται **απιοντισμένο νερό**. Αυτό είναι πρακτικά σαν το απεσταγμένο νερό, η παρασκευή του όμως κοστίζει πολύ λιγότερο. Σήμερα, στις περισσότερες περιπτώσεις όπου απαιτείται απεσταγμένο νερό, χρησιμοποιούμε **απιοντισμένο νερό**. Εκτός από τα χημικά εργαστήρια και τη χημική βιομηχανία, το απιοντισμένο νερό χρησιμοποιείται και στις μπαταρίες των αυτοκινήτων και στα ηλεκτρικά σίδερα με ατμό.

Κριτήρια καθαρότητας - Φυσικές σταθερές

Το απεσταγμένο νερό βράζει στους 100°C, όταν η ατμοσφαιρική πίεση είναι 1 ατμόσφαιρα (1 Atm). Η θερμοκρασία αυτή λέγεται **κανονικό σημείο βρασμού του νερού**.

Εξάλλου, το απεσταγμένο νερό πήζει (παγώνει) στους 0°C, όταν η ατμοσφαιρική πίεση είναι 1 Atm. Η θερμοκρασία αυτή λέγεται **κανονικό σημείο πήξεως του νερού**.

Η πυκνότητα του νερού

Αν ζυγίσουμε 1 cm³ (1 mL) απεσταγμένου νερού, θερμοκρασίας 4°C, θα βρούμε ότι έχει μάζα 1 g. Ποια είναι η τιμή της πυκνότητας του νερού; (Να σημειώσεις και τις κατάλληλες μονάδες μετρήσεως.)

Οι φυσικές σταθερές: Κριτήρια καθαρότητας

Το κανονικό σημείο βρασμού, το κανονικό σημείο πήξεως και η πυκνότητα του νερού ονομάζονται **φυσικές σταθερές του νερού**. (Υπάρχουν όμως και άλλες φυσικές σταθερές.)

Κάθε χημικώς καθαρό σώμα, όπως το νερό, έχει τις αντίστοιχες φυσικές σταθερές του. Οι αριθμητικές τιμές των σταθερών αυτών αποτελούν **κριτήρια καθαρότητας** των καθαρών ουσιών. Τα μίγματα, αντιθέτως, δεν έχουν φυσικές σταθερές με τις ίδιες πάντοτε αριθμητικές τιμές, πράγμα που οφείλεται στη μεταβλητή τους σύσταση. Έτσι, π.χ. σε άλλη θερμοκρασία βράζει το αλατόνερο 5% (5 g αλατιού σε 100 mL νερού) και σε άλλη το αλατόνερο 10%. Επίσης άλλη πυκνότητα έχει το πρώτο αλατόνερο (1,0355 g/mL) και άλλη το δεύτερο (1,0726 g/mL). Ένα χημικώς καθαρό σώμα λέγεται **χημική ουσία** ή απλώς **ουσία**.

Διαλυτική ικανότητα του νερού

Το νερό είναι διαλύτης

Το νερό είναι άριστο διαλυτικό μέσο. Διαλύει πάρα πολλά στερεά, υγρά και αέρια σώματα κι έτσι σχηματίζονται διαλύματα. Τα διαλύματα θα τα μελετήσουμε στο επόμενο

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Σε ποιες φυσικές καταστάσεις και με ποιες μορφές υπάρχει το νερό στη φύση;
2. Πώς γνωρίζουμε ότι το φυσικό νερό είναι ετερογενές μίγμα;
3. Με ποιο τρόπο διαπιστώνουμε ότι το φυσικό νερό περιέχει άλατα;
4. Ποιο είναι το κυριότερο άλας του θαλασσινού νερού;
5. Πότε λέμε ότι το φυσικό νερό είναι σκληρό; Γιατί δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για οικιακή και βιομηχανική χρήση;
6. Τι ιδιότητες πρέπει να έχει το φυσικό νερό για να είναι πόσιμο;

7. Σε τι διαδικασίες πρέπει να υποβάλλεται το φυσικό νερό για την ύδρευση των πόλεων ώστε να είναι κατάλληλο;
8. Τι είναι τα ιαματικά νερά;
9. Ποιες είναι οι κυριότερες μεταβολές που προκαλούν τα κινούμενα νερά στην επιφάνεια της γης;
10. Τι είναι το χημικώς καθαρό νερό και πού χρησιμοποιείται; Ποιο όνομα τού δίνεται από μερικούς χημικούς;
11. Τι ονομάζεται χημική ουσία ή απλώς ουσία; Είναι το χημικώς καθαρό νερό (το ύδωρ) μια χημική ουσία;
12. Με ποια διαδικασία παίρνουμε το απεσταγμένο νερό; Τι ιδιότητες έχει, πού χρησιμοποιείται και γιατί;
13. Πώς από το απεσταγμένο νερό μπορούμε να πάρουμε χημικώς καθαρό νερό;
14. Τι είναι το απιοντισμένο νερό, με ποιο τρόπο το παίρνουμε και πού χρησιμοποιείται;
15. Ποιο είναι το κανονικό σημείο βρασμού και ποιο το κανονικό σημείο πήξεως του απεσταγμένου νερού; Ποια η πυκνότητά του;
16. Ποιες είναι οι φυσικές σταθερές ενός καθαρού σώματος; Γιατί τα μίγματα δεν έχουν φυσικές σταθερές με τις ίδιες πάντοτε αριθμητικές τιμές;

Για να γνωρίσεις περισσότερα, να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί

1. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το σημείο βρασμού, το σημείο πήξεως και/ή την πυκνότητα κάποιου νερού ως κριτήριο για να βρούμε αν το νερό αυτό είναι φυσικώς καθαρό; Να εξηγήσεις την απάντησή σου.
2. Για να είναι κατάλληλο το νερό της βρύσης για να το πίνουμε, πρέπει η περιεκτικότητά του σε διαλυμένα άλατα να αντιστοιχεί σε λιγότερο από 500 mg/L ανθρακικού ασβεστίου. Πόση επομένως πρέπει να είναι η σκληρότητά του σε Γαλλικούς σκληρομετρικούς βαθμούς;
3. Σε ένα κουτί απορρυπαντικού πλυντηρίου ρούχων δίνεται η παρακάτω οδηγία: «Για σκληρό νερό (> 25° Γαλλικούς), προσθέστε 1/4 μεζούρας απορρυπαντικό. Για μαλακό νερό (0-15° Γαλλικούς), αφαιρέστε 1/4 μεζούρα». Να σχολιάσεις την οδηγία.
4. Σε αρκετά μικρά ελληνικά νησιά υπάρχει έλλειψη νερού. Ένας τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος αυτού είναι η αφαίρεση του αλατιού (η **αφαλάτωση**) του θαλασσινού νερού. Η αφαλάτωση μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους.
5. Ξέρουμε ότι σήμερα υπάρχει έντονο πρόβλημα ρυπάνσεως των υδάτων των ποταμών, των λιμνών, των θαλασσών, αλλά και των πηγών. Να συζητήσετε στην τάξη πιθανές αιτίες που προκαλούν τη ρύπανση αυτή και τρόπους για την αντιμετώπισή της.

n

