

## 7. Διαστολή και συστολή του νερού – Μια φυσική ανωμαλία.

1. Γιατί ένα παγάκι νερού επιπλέει σε ένα ποτήρι με νερό, ενώ ένα παγάκι λαδιού βυθίζεται σε ένα ποτήρι με λάδι;

Το παγάκι του νερού έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό, άρα θα επιπλέει στην επιφάνεια του υγρού.

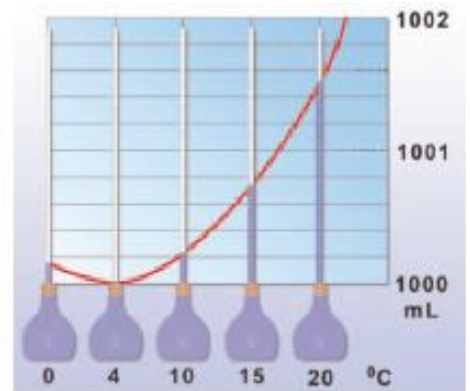
Αν αντίθετα βάλουμε ένα παγάκι λαδιού σε ένα ποτήρι λάδι, το "λαδοπαγάκι" θα βυθιστεί, διότι η πυκνότητά του είναι μεγαλύτερη από το υγρό λάδι.

2. Γιατί ένα γυάλινο μπουκάλι με νερό, αν το βάλουμε στην κατάψυξη θα σπάσει;

Το νερό μέσα στο μπουκάλι όταν παγώσει θα χρειαστεί να καταλάβει περισσότερο όγκο, αφού η πυκνότητά του ελαττώνεται. Έτσι ο όγκος του μπουκαλιού δεν θα είναι αρκετός και το μπουκάλι θα σπάσει.

3. Περιγράψτε το φαινόμενο της ανώμαλης διαστολής του νερού.

Στα περισσότερα υγρά αύξηση της θερμοκρασίας τους οδηγεί στη διαστολή τους, δηλαδή στην αύξηση του όγκου τους. Το νερό όμως παρουσιάζει μια ιδιόμορφη συμπεριφορά. Όταν θερμαίνεται από τους 0 °C έως 4 °C, ο όγκος του ελαττώνεται (ανώμαλη συστολή), ενώ αν ψύχεται από τους 4 °C έως τους 0 °C, ο όγκος του αυξάνεται (ανώμαλη διαστολή). Πάνω από τους 4°C και μέχρι τη θερμοκρασία βρασμού το νερό διαστέλλεται κανονικά.

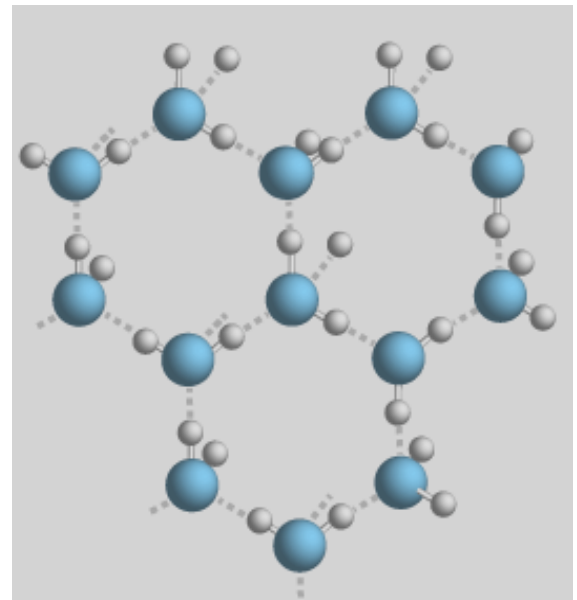


Εξαιτίας αυτής της ανώμαλης διαστολής, ορισμένη μάζα νερού στους 4 °C έχει το μικρότερο δυνατό όγκο και άρα τη μεγαλύτερη δυνατή πυκνότητα.

4. Πως εξηγείται το φαινόμενο της ανώμαλης διαστολής του νερού;

Όταν το νερό γίνει πάγος, τα μόριά του σχηματίζουν εξαγωνικούς κρυστάλλους. Έτσι στον κρύσταλλο δημιουργούνται πολλά κενά. Για αυτό λοιπόν όταν παγώσει μία ποσότητα νερού, καταλαμβάνει μεγαλύτερο όγκο. Στο γεγονός αυτό οφείλεται η ιδιόμορφη συμπεριφορά του νερού.

Γνωρίζουμε ότι στη διάρκεια του χειμώνα τα επιφανειακά στρώματα του νερού των λιμνών και των ποταμών μετατρέπονται σε πάγο, ενώ τα βαθύτερα στρώματα εξακολουθούν να είναι υγρά και να βρίσκονται σε θερμοκρασία 4 °C περίπου.

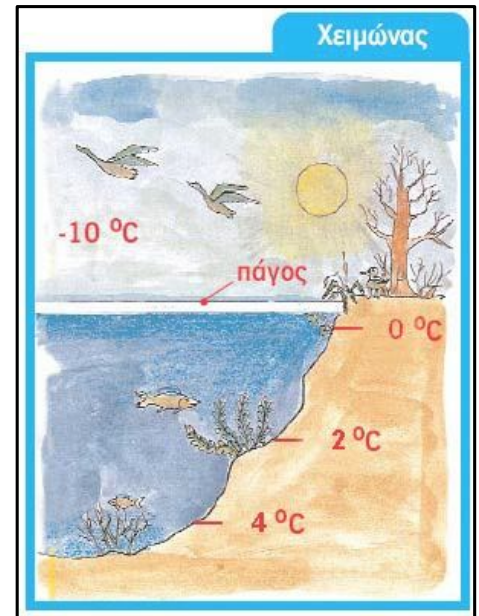


5. **Γιατί παρατηρούμε το φαινόμενο να θρυμματίζονται βράχοι κατά τη διάρκεια ενός παγετού;**

Οι βράχοι θρυμματίζονται, όταν παγώνει το νερό που βρίσκεται στις κοιλότητες ή στις ρωγμές τους, γιατί το παγωμένο νερό διαστέλλεται και σπάει τους βράχους σε μικρά κομμάτια.

6. **Πως διατηρείται η ζωή μέσα σε μια παγωμένη λίμνη;**

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα το νερό της επιφάνειας της λίμνης ψύχεται ώσπου να αποκτήσει όλο θερμοκρασία  $4^{\circ}\text{C}$ . Καθώς όμως η ψύξη συνεχίζεται τα επιφανειακά παγώνουν και δημιουργείται έτσι ένα στρώμα πάγου. Τα βαθύτερα όμως στρώματα επειδή έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα παραμένουν κάτω από τον πάγο σε υγρή μορφή και σε θερμοκρασίες υψηλότερες των  $0^{\circ}\text{C}$ . Έτσι το νερό των  $4^{\circ}\text{C}$  που είναι το πιο βαρύ παραμένει στον πυθμένα και διατηρείται σε υγρή κατάσταση.



7. **Ποια είναι η οικολογική σημασία της ανώμαλης διαστολής του νερού;**

Το φαινόμενο της ανώμαλης διαστολής του νερού έχει τεράστια οικολογική σημασία για την διατήρηση της ζωής των ζώων και των φυτών στις παγωμένες λίμνες και θάλασσες. Αν η διαστολή του νερού με τη θερμοκρασία γινόταν όπως τα άλλα υγρά, το νερό στις λίμνες και στις θάλασσες θα πάγωνε με αποτέλεσμα να πεθαίνουν όλα τα φυτά και τα ζώα που βρισκόταν μέσα στο παγωμένο νερό. Έτσι δεν θα διατηρούταν η ζωή στις λίμνες και στις θάλασσες.

Μια άλλη κακή όμως για τα φυτά συνέπεια της ανώμαλης διαστολής του νερού είναι η καταστροφή των φυτών όταν το νερό που είναι μέσα στα αγγεία τους μια κρύα νύχτα του χειμώνα παγώσει και διασταλεί καταστρέφοντάς τα.

8. **Εξηγήστε το φαινόμενο της διαστολής των σωμάτων με την αύξηση της θερμοκρασίας τους με τις θέσεις και τις κινήσεις των μορίων του μικρόκοσμου.**

Αύξηση της θερμοκρασίας ενός σώματος (εκτός του νερού) έχει σαν αποτέλεσμα την εντονότερη ταλάντωση των μορίων του, άρα την αύξηση του όγκου που καταλαμβάνει το σώμα (διαστολή) και κατά συνέπεια μείωση της πυκνότητάς του.

Στο νερό αντίθετα με την αύξηση της θερμοκρασίας τα μόρια του αναδιατάσσονται έτσι ώστε να καταλαμβάνουν μικρότερο όγκο (από τους  $0^{\circ}\text{C}$  έως τους  $4^{\circ}\text{C}$ ) άρα αντί να συμβαίνει συστολή, συμβαίνει διαστολή με τη μεγαλύτερη πυκνότητα στους  $4^{\circ}\text{C}$ .