

## 2.5

### Θερμική διαστολή και συστολή



#### Με μια ματιά

1. Όταν ένα σώμα θερμαίνεται, ο όγκος του μεγαλώνει. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **διαστολή**.
2. Όταν ένα σώμα ψύχεται, ο όγκος του ελαττώνεται. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **συστολή**.
3. Η διαστολή οφείλεται στο ότι, όταν το σώμα θερμαίνεται, **αυξάνονται οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων του**.
4. Κατά τη διαστολή και τη συστολή η **μάζα του σώματος δεν μεταβάλλεται**. Η **πυκνότητα** του όμως **μεταβάλλεται**, αφού μεταβάλλεται ο όγκος του.
5. Η διαστολή μιας ράβδου (**γραμμική διαστολή**) είναι **ανάλογη με την αύξηση της θερμοκρασίας της**, είναι **ανάλογη με το αρχικό μήκος της και εξαρτάται από το υλικό της**.
6. Η διαστολή του όγκου ενός υγρού είναι **ανάλογη με την αύξηση της θερμοκρασίας του**, είναι **ανάλογη με τον αρχικό όγκο του και εξαρτάται από το είδος του υγρού**.
7. Η διαστολή του όγκου ενός αερίου είναι **ανάλογη με την αύξηση της θερμοκρασίας του**, είναι **ανάλογη με τον αρχικό όγκο του**, αλλά **δεν εξαρτάται από το είδος του αερίου** (δηλαδή όλα τα αέρια διαστέλλονται και συστέλλονται εξίσου).
8. Όταν εμποδίζεται η διαστολή ενός σώματος, εμφανίζονται πολύ μεγάλες **δυνάμεις διαστολής**, καθώς τα μόρια «προσπαθούν» να καταλάβουν περισσότερο χώρο.
9. Ο πιο απλός **θερμοστάτης** είναι ένα **διμεταλλικό έλασμα**. Αυτό αποτελείται από δύο διαφορετικά μέταλλα, κολλημένα πολύ καλά μεταξύ τους. Όταν το διμεταλλικό έλασμα θερμαίνεται, **λυγίζει**, διότι το ένα μέταλλο παθαίνει μεγαλύτερη διαστολή από το άλλο.
10. Το νερό σε θερμοκρασίες **κάτω από 4 °C** (δηλαδή στην περιοχή από 0 °C έως 4 °C) συμπεριφέρεται ανώμαλα: **Όταν θερμαίνεται συστέλλεται και όταν ψύχεται διαστέλλεται**.
11. Εξαιτίας της παραπάνω ανωμαλίας, ο πάγος έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό και έτσι **επιπλέει στο νερό**. Αυτό έχει

μεγάλη βιολογική σημασία: Όταν παγώνουν οι θάλασσες και οι λίμνες, παγώνει μόνο η επιφάνεια τους, οπότε στον βυθό η ζωή των υδρόβιων οργανισμών συνεχίζεται κανονικά.



## ασκήσεις

**1. Να χαρακτηρίσεις καθεμιά από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).**

1. Νερό θερμοκρασίας  $1^{\circ}\text{C}$  έχει μικρότερη πυκνότητα από νερό θερμοκρασίας  $4^{\circ}\text{C}$ .
2. Όταν ένα σώμα διαστέλλεται, η μάζα του αυξάνεται.
3. Όταν χρησιμοποιούμε το ιατρικό θερμόμετρο, διαστέλλεται μόνο ο υδράργυρος που περιέχεται σ' αυτό και όχι το γυάλινο σωληνάκι που τον περιέχει.
4. Αν έχουμε συνεχώς αναμμένο τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα, αυτός δεν καταναλώνει ρεύμα συνεχώς. Ανάβει και σβήνει «μόνος του», χάρη σ' έναν θερμοστάτη.
5. Αν ψύξουμε 100mL οινοπνεύματος και 100mL βενζίνης κατά  $15^{\circ}\text{C}$ , θα πάθουν ακριβώς την ίδια συστολή.
6. Όταν νερό θερμαίνεται από τους  $4^{\circ}\text{C}$  στους  $7^{\circ}\text{C}$ , ο όγκος του αυξάνεται.
7. Όταν θερμαίνουμε ένα διμεταλλικό έλασμα, λυγίζει, διότι το ένα μέταλλο αποκτά υψηλότερη θερμοκρασία από το άλλο.

**2. Να σημειώσεις τη σωστή απάντηση.**

1. Μια ποσότητα νερού έχει τον μικρότερο όγκο:  
A. στους  $2^{\circ}\text{C}$       B. στους  $4^{\circ}\text{C}$       Γ. στους  $6^{\circ}\text{C}$
2. Αν διαθέτουμε ένα λίτρο πάγου θερμοκρασίας  $0^{\circ}\text{C}$  κι ένα λίτρο νερού της ίδιας θερμοκρασίας, η μάζα του πάγου είναι:  
A. ίση με τη μάζα του νερού  
B. μεγαλύτερη από τη μάζα του νερού  
Γ. μικρότερη από τη μάζα του νερού
3. Όταν θερμαίνεται μια σιδερένια ράβδος, αυξάνεται:  
A. Μόνο το μήκος της Γ  
B. Μόνο η διάμετρος της βάσης της

- Γ. Όλες οι διαστάσεις της
4. Το πόση διαστολή παθαίνει ένα υγρό όταν το θερμαίνουμε, δεν εξαρτάται:
- A. από το ποιο είναι το υγρό  
B. από το πόσο ανεβάζουμε τη θερμοκρασία του  
Γ. από το σχήμα του
5. Μια ποσότητα νερού έχει τη μικρότερη πυκνότητα:
- A. στους  $4^{\circ}\text{C}$                       B. στους  $8^{\circ}\text{C}$                       Γ. στους  $12^{\circ}\text{C}$
6. Σε μια μεγάλη παγωνιά οι μεταλλικοί σωλήνες του δικτύου της ύδρευσης μπορεί να σπάσουν, διότι:
- A. το υλικό τους είναι εύθραυστο σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες  
B. το υλικό τους παθαίνει πολύ μεγάλη συστολή  
Γ. το νερό που περιέχουν γίνεται πάγος και ο όγκος του αυξάνεται
7. Ένα δοχείο περιέχει νερό. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του νερού που περιέχεται στο ποτήρι κατά  $2^{\circ}\text{C}$ , ο όγκος του:
- A. θα αυξηθεί    B. θα ελαττωθεί  
Γ. ίσως να αυξηθεί, ίσως και να ελαττωθεί
8. Ένα κιλό πάγου θερμοκρασίας  $0^{\circ}\text{C}$ :
- A. έχει τον ίδιο όγκο με ένα κιλό νερού της ίδιας θερμοκρασίας  
B. έχει μικρότερο όγκο από ένα κιλό νερού της ίδιας θερμοκρασίας  
Γ. έχει μεγαλύτερο όγκο από ένα κιλό νερού της ίδιας θερμοκρασίας
9. Δύο λεπτές σιδερένιες ράβδοι έχουν μήκος  $0,5\text{m}$  η πρώτη και  $2\text{m}$  η δεύτερη. Τις θερμαίνουμε και τις δύο εξίσου, οπότε το μήκος της πρώτης αυξάνεται κατά  $1\text{mm}$ . Συμπεραίνουμε ότι το μήκος της δεύτερης αυξάνεται κατά:
- A.  $2\text{mm}$     B.  $4\text{mm}$     Γ.  $6\text{mm}$
10. Όταν θερμαίνεται μια μεταλλική σφαίρα, δεν αλλάζει:
- A. το βάρος της                      B. η πυκνότητα της                      Γ. ο όγκος της

**3. Να συμπληρώσεις τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις.**

1. Δύο μεταλλικά ελάσματα από διαφορετικά υλικά, τα οποία είναι πολύ καλά κολλημένα μεταξύ τους, αποτελούν ένα .....

έλασμα. Τέτοια ελάσματα χρησιμοποιούνται συχνά σε ηλεκτρικές συσκευές ως .....

2. Όταν ένα σώμα θερμαίνεται, ο όγκος του ..... Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται .....

3. Όταν ένα σώμα συστέλλεται, οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων του .....

4. Η κατά μήκος διαστολή μιας ράβδου είναι ..... με το αρχικό μήκος της ράβδου και ..... από το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη αυτή.

5. Όταν ένα σώμα ....., παθαίνει συστολή.

6. Όταν νερό ψύχεται από τους  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  στους  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  ο όγκος του .....

7. Σε γενικές γραμμές ένα υγρό σώμα διαστέλλεται πιο ..... από ένα αέριο και πιο ..... από ένα στερεό.

8. Όταν ένα σώμα συστέλλεται, η μάζα του ....., ενώ η πυκνότητά του.....

9. Όταν θερμαίνουμε μια ράβδο, αυτό που κυρίως μας ενδιαφέρει είναι η .....διαστολή της.

10. Ο όγκος μιας ποσότητας νερού στους  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$  είναι πιο ..... από τον όγκο του στους  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**4. Βγάζουμε από το ψυγείο ένα γυάλινο δοχείο με μεταλλικό καπάκι και διαπιστώνουμε ότι το καπάκι είναι πολύ σφιχτό, δεν μπορούμε να το ξεβιδώσουμε. Γιατί; Τοποθετούμε για λίγο το δοχείο σε ζεστό νερό και στη συνέχεια διαπιστώνουμε ότι το καπάκι ανοίγει σχετικά εύκολα. Γιατί;**

**5. Είναι δυνατόν ορισμένη ποσότητα νερού να έχει ακριβώς τον ίδιο όγκο σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες; Να εξηγήσεις.**

**6. Αν ξεχάσουμε στην κατάψυξη ένα γυάλινο μπουκάλι με νερό, αυτό μπορεί να σπάσει. Γιατί;**

**7. Για να δούμε αν λείπει λάδι από τη μηχανή του αυτοκινήτου μας και αν πρέπει να συμπληρώσουμε, μετράμε**

τη στάθμη του μ' ένα ειδικό στέλεχος. Αυτή τη μέτρηση όμως δεν πρέπει να την κάνουμε όταν η μηχανή είναι ζεστή. Γιατί;

8. Την ώρα που σιδερώνουμε, αν παρατηρήσουμε το ενδεικτικό λαμπάκι λειτουργίας που έχει το σίδερο, θα δούμε ότι κάθε τόσο ανάβει και και σβήνει «μόνο του». Γιατί ;

10. Δίνεται ότι μια ράβδος από σίδηρο με μήκος 1m θα επιμηκυνθεί κατά 1,2mm, αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία της κατά 100°C. Να υπολογίσεις πόσο θα επιμηκυνθεί μια ράβδος από σίδηρο με μήκος 50cm, αν ανεβάσουμε τη θερμοκρασία της κατά 500 °C.

11. Δίνεται ότι, αν θερμάνουμε μια ποσότητα λαδιού με αρχικό όγκο 1.000L κατά 100 °C όγκος του λαδιού θα αυξηθεί κατά 68 L. Να υπολογίσεις πόσο θα ελαττωθεί ο όγκος μιας ποσότητας λαδιού με αρχικό όγκο 200L, αν κατεβάσουμε τη θερμοκρασία του κατά 50 °C.