

Χημεία

ΓΥΜΝΑΣΙΟ

Νέο Πρόγραμμα



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΠΑΤΑΚΗ
www.patakis.gr

2

ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Στην ενότητα αυτή θα μελετήσουμε:

- ✓ Τis φυσικές καταστάσεις της ύλης.
- ✓ Τα χαρακτηριστικά των σωμάτων στις διάφορες φυσικές καταστάσεις.
- ✓ Τους παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση των σωμάτων.
- ✓ Τis μεταβολές της φυσικής κατάστασης της ύλης.
- ✓ Την επίδραση της πίεσης στη φυσική κατάσταση των σωμάτων.

Θεωρία

2.1 | Τι ονομάζεται ύλη και σε ποιες φυσικές καταστάσεις τη συναντάμε; Πώς συμβολίζεται η κάθε κατάσταση;

Απάντηση

Με τον όρο **ύλη** εννοούμε καθετί που καταλαμβάνει χώρο και έχει μάζα. Η ύλη μπορεί να βρίσκεται σε τρεις φυσικές καταστάσεις:

- **Στερεή**, όπως συμβαίνει με το σίδηρο, το πλαστικό, το αλουμίνιο κτλ. Όταν ένα σώμα βρίσκεται σε στερεή κατάσταση, συμβολικά γράφουμε s (από τη λέξη solid = στερεό).
- **Υγρή**, όπως συμβαίνει με το νερό, τη βενζίνη, το κρασί κτλ. Όταν ένα σώμα βρίσκεται σε υγρή κατάσταση, συμβολικά γράφουμε l (από τη λέξη liquid = υγρό).
- **Αέρια**, όπως συμβαίνει με το οξυγόνο, το διοξείδιο του άνθρακα, τους υδρατμούς κτλ. Όταν ένα σώμα βρίσκεται σε αέρια κατάσταση, συμβολικά γράφουμε g (από τη λέξη gas = αέριο).

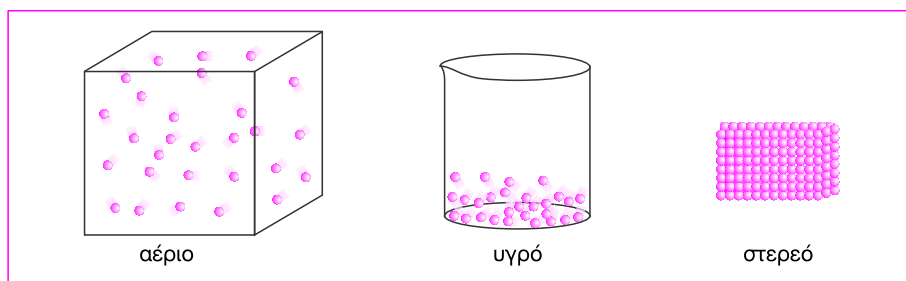
2.2 | Τι γνωρίζετε για το σχήμα και τον όγκο των στερεών, των υγρών και των αερίων;

Απάντηση

Ανάλογα με τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα σώμα, έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Στη στερεή κατάσταση** τα σώματα έχουν καθορισμένη μάζα, καθορισμένο όγκο και συγκεκριμένο σχήμα.

- **Στην υγρή κατάσταση** τα σώματα έχουν καθορισμένη μάζα, καθορισμένο όγκο αλλά όχι συγκεκριμένο σχήμα. Τα υγρά παίρνουν το σχήμα του δοχείου μέσα στο οποίο τοποθετούνται.
- **Στην αέρια κατάσταση** τα σώματα έχουν καθορισμένη μάζα, όμως ο όγκος τους και το σχήμα τους δεν είναι καθορισμένα. Τα αέρια παίρνουν το σχήμα του δοχείου και καταλαμβάνουν όλο το διαθέσιμο χώρο του δοχείου μέσα στο οποίο τοποθετούνται.



2.3 Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση των σωμάτων;

Απάντηση

Οι διάφορες ουσίες, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν, μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές φυσικές καταστάσεις (στερεή, υγρή ή αέρια). Παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση ενός σώματος είναι:

1. **Η θερμοκρασία.** Όταν τοποθετήσουμε μια ποσότητα νερού στην κατάψυξη (υγρή κατάσταση), θα παρατηρήσουμε ότι μετά από κάποιο χρονικό διάστημα μετατράπηκε σε πάγο (στερεή κατάσταση). Στην περίπτωση αυτή, η αλλαγή της θερμοκρασίας επηρέασε τη φυσική κατάσταση του νερού.

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου η αλλαγή της θερμοκρασίας δεν επηρεάζει τη φυσική κατάσταση ενός σώματος. Για παράδειγμα, αν τοποθετήσουμε ένα μπουκάλι με νερό μέσα στο ψυγείο (όχι στην κατάψυξη), αν και η θερμοκρασία του θα μειωθεί, εντούτοις το νερό θα εξακολουθεί να βρίσκεται σε υγρή κατάσταση.

2. **Η πίεση.** Αν παρατηρήσουμε το εσωτερικό ενός διάφανου αναπτήρα, θα διαπιστώσουμε ότι το υλικό που περιέχει βρίσκεται σε υγρή κατάσταση. Αν όμως πατήσουμε τον αναπτήρα, χωρίς να τον ανάψουμε, θα αισθανθούμε την έντονη μурωδιά του υγραερίου (αέρια κατάσταση). Τι συνέβη όμως;



Μέσα στον αναπτήρα επικρατεί πολύ μεγάλη πίεση και το καύσιμο βρίσκεται σε υγρή κατάσταση. Όταν πατήσουμε τον αναπτήρα, το υγρό καύσιμο βρίσκεται σε συνθήκες διαφορετικής πίεσης (ίσης με την ατμοσφαιρική), με αποτέλεσμα να μετατρέπεται σε αέριο.

2.4 Τι γνωρίζετε για τις μεταβολές της κατάστασης της ύλης;

Απάντηση

Όπως παρατηρήσαμε στα προηγούμενα παραδείγματα, η ύλη έχει τη δυνατότητα να αλλάξει φυσική κατάσταση. Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει να επικρατούν κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας ή πίεσης, όπως θα δούμε παρακάτω.

2.5 Τι ονομάζεται τήξη και τι σημείο τήξεως (Σ.Τ.) ενός στερεού σώματος;

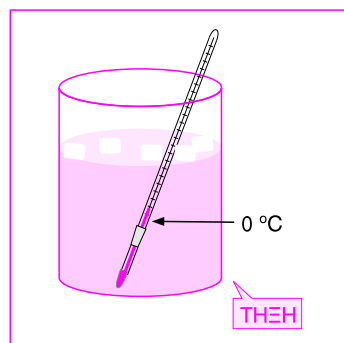
Απάντηση

Αν βγάλουμε ένα κομμάτι πάγου από την κατάψυξη και το αφήσουμε στον πάγκο της κουζίνας μας, θα παρατηρήσουμε ότι ο πάγος σιγά σιγά θα λιώσει. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **τήξη**.

Τήξη ονομάζεται το φαινόμενο της μετατροπής ενός στερεού σώματος που θερμαίνεται σε υγρό.

Μέσα σε ένα δοχείο τοποθετούμε παγάκια και αρχίζουμε να το θερμαίνουμε. Αν με τη βοήθεια ενός θερμομέτρου μετράμε τη θερμοκρασία, θα παρατηρήσουμε ότι η θερμοκρασία του πάγου θα αρχίσει να αυξάνεται. Στους $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ο πάγος θα αρχίσει να λιώνει. Μέχρι να γίνει όλος ο πάγος νερό, η ένδειξη του θερμομέτρου θα παραμένει $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Η θερμοκρασία αυτή ονομάζεται **σημείο τήξεως** του πάγου.

Σημείο τήξεως (Σ.Τ.) ενός στερεού σώματος ονομάζεται η σταθερή θερμοκρασία στην οποία τήκεται (λιώνει) το στερεό. Το σημείο τήξεως του καθαρού πάγου είναι $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (σε πίεση 1 atm).

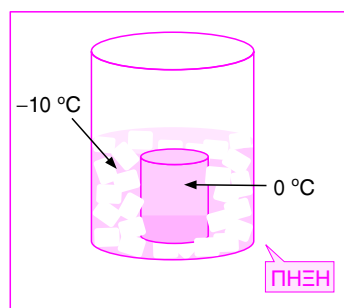


Όταν όλος ο πάγος γίνει νερό, η θερμοκρασία του νερού θα αρχίσει να αυξάνεται.

2.6 Τι ονομάζεται πήξη και τι σημείο πήξεως ενός υγρού σώματος;

Απάντηση

Μέσα σε μια λεκάνη που περιέχει πάγο τοποθετούμε ένα δοχείο με νερό. Αν με τη βοήθεια ενός θερμομέτρου μετράμε τη θερμοκρασία του νερού του δοχείου, θα παρατηρήσουμε ότι αρχίζει να μειώνεται. Στους $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ το νερό θα αρχίσει να γίνεται πάγος. Μέχρι να γίνει όλο το νερό πάγος, η ένδειξη του θερμομέτρου θα παραμένει $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **πήξη** και η ένδειξη του θερμομέτρου ονομάζεται **σημείο πήξεως**.



Πήξη ονομάζεται το φαινόμενο της μετατροπής ενός υγρού σώματος σε στερεό. Πρόκειται για την αντίστροφη διαδικασία της τήξης ενός σώματος.

Σημείο πήξεως ενός υγρού σώματος ονομάζεται η σταθερή θερμοκρασία στην οποία πήζει το υγρό. Το σημείο πήξεως του καθαρού νερού είναι $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (σε πίεση 1 atm).

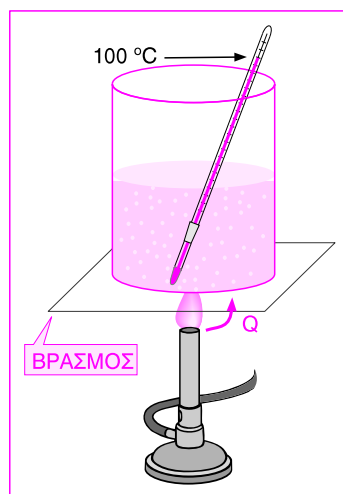
⚠ Παρατηρήσεις

1. Κατά τη διάρκεια της τήξης ή της πήξης η στερεή και η υγρή κατάσταση του σώματος συνυπάρχουν.
2. Το σημείο τήξεως ενός στερεού σώματος συμπίπτει με τη σημείο πήξεώς του.
3. Κάθε καθαρό σώμα έχει το δικό του σημείο τήξεως και το δικό του σημείο πήξεως. Λέμε ότι οι θερμοκρασίες αυτές αποτελούν **φυσική σταθερά του υλικού** του σώματος.

2.7 Τι ονομάζεται βρασμός και τι σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) ενός υγρού σώματος;

Απάντηση

Αν αρχίσουμε να θερμαίνουμε μια ποσότητα νερού και με τη βοήθεια ενός θερμομέτρου καταγράφουμε τις θερμοκρασίες, θα παρατηρήσουμε ότι η θερμοκρασία του νερού θα αυξάνεται και θα δημιουργούνται υδρατμοί πάνω από την επιφάνεια του υγρού. Όταν η ένδειξη του θερμομέτρου φτάσει στους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, θα παρατηρήσουμε έντονη αναταραχή σε όλη την ποσότητα του νερού. Οι υδρατμοί που παράγονται σε όλο τον όγκο του υγρού σχηματίζουν μεγάλες φυσαλίδες που κινούνται προς την επιφάνεια. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **βρασμός (ή ζέση)**. Σε όλη τη διάρκεια του βρασμού η ένδειξη του θερμομέτρου παραμένει σταθερή και ίση με $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Η θερμοκρασία αυτή ονομάζεται **σημείο ζέσεως ή σημείο βρασμού**.



Βρασμός ονομάζεται το φαινόμενο της μετατροπής ενός υγρού σε αέριο με τη δημιουργία φυσαλίδων από όλη τη μάζα του υγρού.

Σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) ενός υγρού σώματος ονομάζεται η σταθερή θερμοκρασία στην οποία βράζει ένα υγρό. Το σημείο ζέσεως του καθαρού νερού είναι $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (σε πίεση 1 atm).

2.8 Τι ονομάζεται συμπύκνωση (ή υγροποίηση); Σε ποια θερμοκρασία υγροποιούνται οι υδρατμοί;

Απάντηση

Η **συμπύκνωση** είναι το αντίστροφο φαινόμενο του βρασμού. Συγκεκριμένα, αν μία ποσότητα υδρατμών αρχίζει να ψύχεται, τότε θα μεταβεί σιγά σιγά στην υγρή της κατάσταση. Οι υδρατμοί, για παράδειγμα, υγροποιούνται στους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, σε θερμοκρασία ίση με το σημείο ζέσεως του νερού.



⚠ Παρατηρήσεις

1. Κατά τη διάρκεια του βρασμού ή της υγροποίησης η υγρή και η αέρια κατάσταση του σώματος συνυπάρχουν.
2. Το σημείο ζέσεως ενός υγρού σώματος συμπίπτει με τη θερμοκρασία υγροποίησής του.
3. Κάθε καθαρό σώμα έχει το δικό του σημείο ζέσεως και τη δική του θερμοκρασία υγροποίησης. Λέμε ότι οι θερμοκρασίες αυτές αποτελούν **φυσική σταθερά** του υλικού του σώματος.

2.9 | Τι ονομάζεται εξάτμιση; Σε ποια θερμοκρασία πραγματοποιείται;

Απάντηση

Ο βρασμός δεν είναι η μόνη διαδικασία με την οποία μπορεί ένα σώμα να μεταβεί από υγρή σε αέρια κατάσταση. Για παράδειγμα, όταν αφήσουμε στα χέρια μας μια ποσότητα οιοπνεύματος (υγρή κατάσταση), αυτή μετά από λίγο θα εξαφανιστεί (αέρια κατάσταση). Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι το οινόπνευμα **εξατμίστηκε**.

Ποια είναι όμως η διαφορά βρασμού και εξάτμισης;

Όπως είδαμε, κατά το βρασμό του νερού δημιουργούνται φυσαλίδες σε όλη τη μάζα του νερού, δηλαδή η μετάβαση από την υγρή στην αέρια κατάσταση πραγματοποιείται από όλη τη μάζα του υγρού.

Αντίθετα, κατά την εξάτμιση του οιοπνεύματος που βρίσκεται μέσα σε ένα ανοιχτό δοχείο δε δημιουργούνται φυσαλίδες, δηλαδή η μετάβαση από την υγρή στην αέρια κατάσταση πραγματοποιείται μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.

Εξάτμιση ονομάζεται η διαδικασία μετατροπής ενός υγρού σε αέριο μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.

Τα υγρά δεν εξατμίζονται σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία, αλλά σε κάθε θερμοκρασία. Βέβαια, όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία, τόσο πιο γρήγορα πραγματοποιείται η εξάτμιση ενός σώματος.

2.10 | Από τι εξαρτάται η φυσική κατάσταση ενός σώματος, όταν η πίεση που επικρατεί είναι ίση με την ατμοσφαιρική (1 atm);

Απάντηση

Όπως είδαμε, κάθε καθαρό σώμα έχει το δικό του σημείο τήξεως και το δικό του

σημείο ζέσεως. Οι θερμοκρασίες αυτές είναι χαρακτηριστικές για κάθε σώμα, όταν η πίεση που επικρατεί είναι ίση με την ατμοσφαιρική (1 atm).

Αν λοιπόν πραγματοποιήσουμε ένα πείραμα σε μια περιοχή όπου η πίεση είναι σταθερή και ίση με την ατμοσφαιρική πίεση, η φυσική κατάσταση του σώματος θα εξαρτάται αποκλειστικά από το σημείο τήξεως και το σημείο ζέσεώς του:

- Αν η θερμοκρασία είναι μικρότερη από το σημείο τήξεως, το σώμα βρίσκεται σε στερεή κατάσταση.
- Αν η θερμοκρασία είναι μεταξύ του σημείου τήξεως και του σημείου ζέσεως, το σώμα βρίσκεται σε υγρή κατάσταση.
- Αν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από το σημείο ζέσεως, το σώμα βρίσκεται σε αέρια κατάσταση.

2.11 | Πώς επηρεάζει η πίεση τη φυσική κατάσταση των σωμάτων;

Απάντηση

Είδαμε ότι το σημείο τήξεως του καθαρού νερού είναι $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ και το σημείο ζέσεώς του είναι $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, όταν η πίεση είναι ίση με 1 atm. Αν αλλάξει η πίεση που επικρατεί, οι θερμοκρασίες στις οποίες τήκεται ο πάγος και βράζει το νερό αλλάζουν (το ίδιο ισχύει και για οποιοδήποτε καθαρό σώμα). Συγκεκριμένα:

1. Σε πιέσεις **μεγαλύτερες από 1 atm**, το καθαρό νερό βράζει σε θερμοκρασία **μεγαλύτερη** από τους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Για το λόγο αυτό, σε μια κλειστή χύτρα ταχύτητας, όπου επικρατεί πίεση μεγαλύτερη από 1 atm, το νερό βράζει σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Σε πιέσεις **μικρότερες από 1 atm**, το καθαρό νερό βράζει σε θερμοκρασία **μικρότερη** από τους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Για το λόγο αυτό, σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο (π.χ. Όλυμπος), όπου επικρατούν πιέσεις μικρότερες από 1 atm, το νερό βράζει σε θερμοκρασία μικρότερη από τους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.



2.12 | Τι είναι η εξάχνωση και τι η απόθεση;

Απάντηση

Για να μπορέσει ένα σώμα να μεταβεί από τη στερεή κατάσταση στην αέρια, δε χρειάζεται οπωσδήποτε να περάσει από την υγρή κατάσταση. Η μετάβαση μπορεί να γίνει απευθείας.

Παράδειγμα

Όταν βάζουμε ναφθαλίνη στα χειμωνιάτικα ρούχα (στερεή κατάσταση), μετά από λίγο θα παρατηρήσουμε μια έντονη μυρωδιά που οφείλεται στο γεγονός ότι η ναφθαλίνη πέρασε απευθείας σε αέρια κατάσταση. Λέμε ότι η ναφθαλίνη **εξαχνώθηκε**.

Εξάχνωση ονομάζεται το φαινόμενο της μετατροπής ενός στερεού απευθείας σε αέριο.

Μπορεί όμως να συμβεί και το αντίστροφο φαινόμενο.

Παράδειγμα

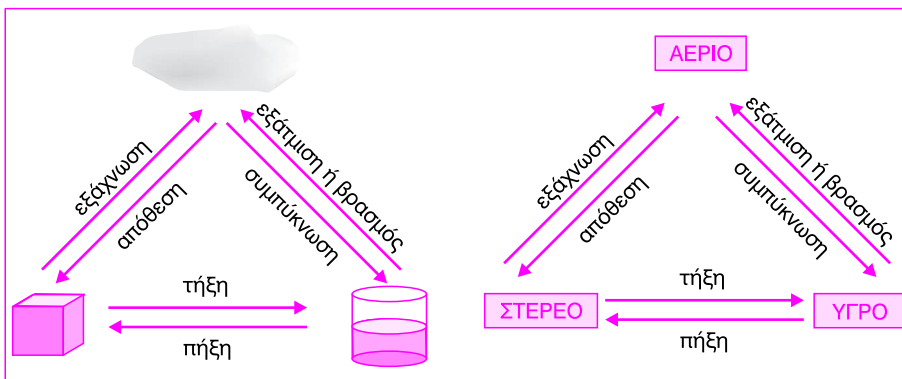
Οι υδατμοί της ατμόσφαιρας (αέρια κατάσταση) μερικές κρύες χειμωνιάτικες βραδιές έρχονται σε επαφή με το έδαφος και γίνονται απευθείας παγοκρύσταλλοι (πάχνη), που διακρίνονται πολλές φορές πάνω στο γρασιδι (στερεή κατάσταση).

Το αντίστροφο φαινόμενο της εξάχνωσης ονομάζεται **απόθεση**.

2.13 | Να συνοψίσετε τα συμπεράσματά σας για τις αλλαγές της κατάστασης της ύλης με την κατασκευή κατάλληλου σχήματος.

Απάντηση

Συνοψίζοντας τα συμπεράσματά μας για τις μεταβάσεις της ύλης από μία φυσική κατάσταση σε μία άλλη, μπορούμε να φτιάξουμε τα παρακάτω σχήματα, πάνω στα οποία αναγράφονται και οι ονομασίες των μετατροπών που πραγματοποιούνται κάθε φορά.



Λυμένες εφαρμογές

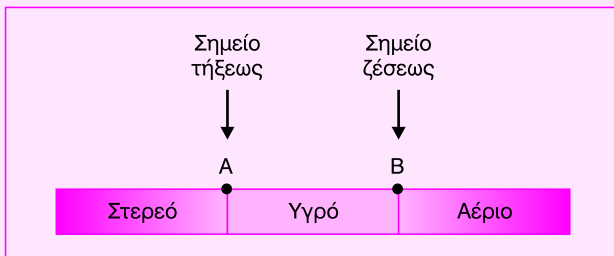
1η ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Προσδιορισμός της φυσικής κατάστασης ενός σώματος.

Μεθοδολογία: Όταν θέλουμε να προσδιορίσουμε τη φυσική κατάσταση ενός σώματος, ακολουθούμε τα εξής βήματα:

1. Φτιάχνουμε τον πίνακα που φαίνεται στην επόμενη σελίδα σημειώνοντας το σημείο τήξεως και το σημείο ζέσεως της ουσίας που μας δίνεται στα σημεία Α και Β αντίστοιχα.
2. Σημειώνουμε τη θερμοκρασία στην οποία μας ζητούν να προσδιορίσουμε τη φυσική κατάσταση της ουσίας.

3. Ανάλογα με τη στήλη στην οποία βρίσκεται η θερμοκρασία αυτή, προσδιορίζουμε τη φυσική κατάσταση της ουσίας.



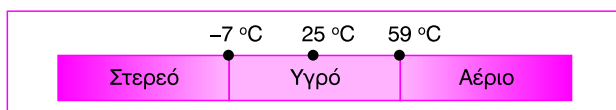
2.14 Το σημείο τήξεως μιας ουσίας A είναι $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ και το σημείο ζέσεώς της είναι $59\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ποια είναι η φυσική κατάσταση της ουσίας:

- Σε θερμοκρασία δωματίου ($25\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- Σε θερμοκρασία ίση με το σημείο ζέσεως του καθαρού νερού;

Λύση

- α. Φτιάχνουμε τον πίνακα και τοποθετούμε σε αυτόν τις θερμοκρασίες $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ και $59\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Σημειώνουμε το σημείο στο οποίο βρίσκεται η θερμοκρασία των $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Η θερμοκρασία των $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ βρίσκεται στη στήλη «Υγρό», επομένως η ουσία A στους $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ είναι σε υγρή κατάσταση.

- β. Το σημείο ζέσεως του καθαρού νερού είναι $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Αν σημειώσουμε το σημείο αυτό στον παραπάνω πίνακα, θα παρατηρήσουμε ότι η συγκεκριμένη θερμοκρασία βρίσκεται στη στήλη «Αέριο». Επομένως η ουσία A στους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ είναι σε αέρια κατάσταση.

Ερωτήσεις εξάσκησης

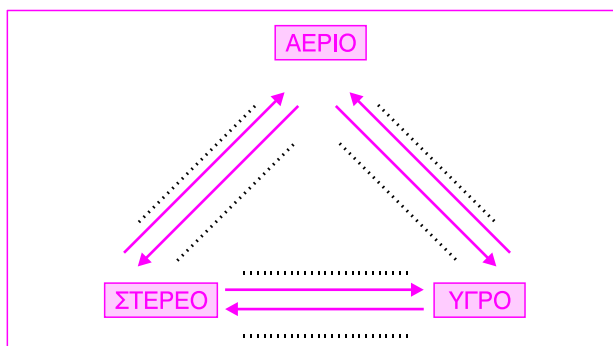
2.15 Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά των παρακάτω προτάσεων.

- Οι τρεις φυσικές καταστάσεις της ύλης είναι η, η και η
- Όταν ένα σώμα βρίσκεται σε στερεή κατάσταση, έχει συγκεκριμένο και

- γ. Όταν ένα σώμα βρίσκεται σε κατάσταση, δεν έχει ούτε συγκεκριμένο σχήμα ούτε συγκεκριμένο
- δ. Δύο βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση των σωμάτων είναι η και η
- ε. Το είναι η σταθερή θερμοκρασία στην οποία ένα υγρό σώμα μετατρέπεται σε αέριο.
- στ. Το σημείο τήξεως είναι η σταθερή στην οποία ένα σώμα μετατρέπεται σε
- ζ. Όταν αυξάνεται η πίεση, το σημείο ζέσεως του καθαρού νερού.
- η. Σε μεγάλα υψόμετρα το καθαρό νερό βράζει σε θερμοκρασία από τους 100 °C.
- θ. Το σημείο ζέσεως του καθαρού νερού σε πίεση ίση με είναι 100 °C.
- ι. Με τη διαδικασία της σχηματίζονται τα σύννεφα και η ομίχλη.

2.16

Να συμπληρώσετε το παρακάτω διάγραμμα με τις ονομασίες των διαδικασιών που πραγματοποιούνται κατά τις μετατροπές της ύλης.



2.17

Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.

- Τα υγρά σώματα έχουν συγκεκριμένο σχήμα και όγκο.
- Η πίεση που επικρατεί δεν μπορεί να επηρεάσει τη φυσική κατάσταση ενός σώματος.
- Αν αλλάξει η θερμοκρασία ενός σώματος, θα αλλάξει οπωσδήποτε και η φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται.
- Η υγροποίηση είναι το αντίστροφο φαινόμενο του βρασμού.
- Κατά τη συμπύκνωση ένα αέριο σώμα μετατρέπεται σε υγρό.

2.18

Πάνω σε ένα μπουκάλι όπου περιέχεται υδράργυρος (χημικός συμβολισμός: Hg) αναγράφεται η ένδειξη: Hg(ℓ). Ο υδράργυρος μέσα στο μπουκάλι βρίσκεται σε:

- α. στερεή κατάσταση
- β. υγρή κατάσταση
- γ. αέρια κατάσταση
- δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε τη φυσική κατάσταση του υδραργύρου

2.19 | Η αμμωνία (χημικός συμβολισμός: NH_3) είναι μια χημική ουσία που συχνά χρησιμοποιείται ως αντίδοτο για τα τσιμπήματα εντόμων. Στην ετικέτα ενός δοχείου που περιέχει αμμωνία αναγράφεται η ένδειξη: $\text{NH}_3(\text{g})$. Η αμμωνία μέσα στο δοχείο βρίσκεται σε:

- α. στερεή κατάσταση
- β. υγρή κατάσταση
- γ. αέρια κατάσταση
- δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε τη φυσική κατάσταση της αμμωνίας

2.20 | Το υδροξείδιο του νατρίου (χημικός συμβολισμός: NaOH) είναι μια χημική ουσία που χρησιμοποιείται κατά τη διαδικασία παρασκευής χαρτιού. Σε ένα δοχείο που περιέχει υδροξείδιο του νατρίου αναγράφεται η ένδειξη: $\text{NaOH}(\text{s})$. Το υδροξείδιο του νατρίου μέσα στο δοχείο βρίσκεται σε:

- α. στερεή κατάσταση
- β. υγρή κατάσταση
- γ. αέρια κατάσταση
- δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε τη φυσική κατάσταση του υδροξειδίου του νατρίου

2.21 | Να αντιστοιχίσετε τις χημικές ουσίες της πρώτης στήλης του πίνακα με τα χαρακτηριστικά τους της δεύτερης στήλης.

Χημική ουσία	Χαρακτηριστικά
1. $\text{KOH}(\text{s})$	α. Παίρνει το σχήμα του δοχείου μέσα στο οποίο θα τοποθετηθεί και έχει σταθερό όγκο.
2. $\text{HCl}(\text{g})$	β. Έχει συγκεκριμένο σχήμα αλλά όχι συγκεκριμένο όγκο.
3. $\text{H}_2\text{O}(\ell)$	γ. Καταλαμβάνει όλο το χώρο του δοχείου μέσα στο οποίο θα τοποθετηθεί.
	δ. Έχει σταθερό σχήμα και σταθερό όγκο.

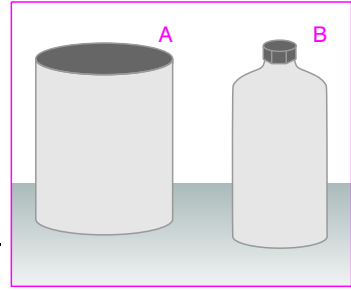
2.22 | Ποιο από τα παρακάτω χαρακτηριστικά ενός σώματος είναι σταθερό σε οποιαδήποτε φυσική κατάσταση και αν βρίσκεται;

- α. Η μάζα του.
- β. Ο όγκος του.
- γ. Το σχήμα του.
- δ. Και τα τρία παραπάνω χαρακτηριστικά.

2.23

Μια συγκεκριμένη ποσότητα αέριου οξυγόνου μπορεί να τοποθετηθεί στα δύο δοχεία του διπλανού σχήματος. Σε ποιο δοχείο, όταν τοποθετηθεί, θα έχει μεγαλύτερη μάζα;

- α. Στο δοχείο Α.
 - β. Στο δοχείο Β.
 - γ. Και στα δύο δοχεία θα έχει την ίδια μάζα.
 - δ. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



2.24

Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.

- Η διαδικασία της πήξης ενός σώματος δεν πραγματοποιείται στην ίδια θερμοκρασία για όλα τα υλικά.
- Το σημείο ζέσεως του καθαρού νερού, ανεξάρτητα από την πίεση που επικρατεί, είναι 100 °C.
- Η συμπύκνωση και η υγροποίηση είναι τα ίδια φαινόμενα.
- Το αλατόνερο και το ζαχαρόνερο έχουν το ίδιο σημείο ζέσεως.
- Για να μεταβεί ένα σώμα από στερεή κατάσταση σε αέρια, θα πρέπει οπωσδήποτε να περάσει από την υγρή κατάσταση.

2.25

Από τι εξαρτάται η θερμοκρασία τήξης ενός σώματος;

- α. Από τη μάζα του.
- β. Από το υλικό του σώματος.
- γ. Από τον τρόπο θέρμανσής του.
- δ. Από την αρχική του θερμοκρασία.

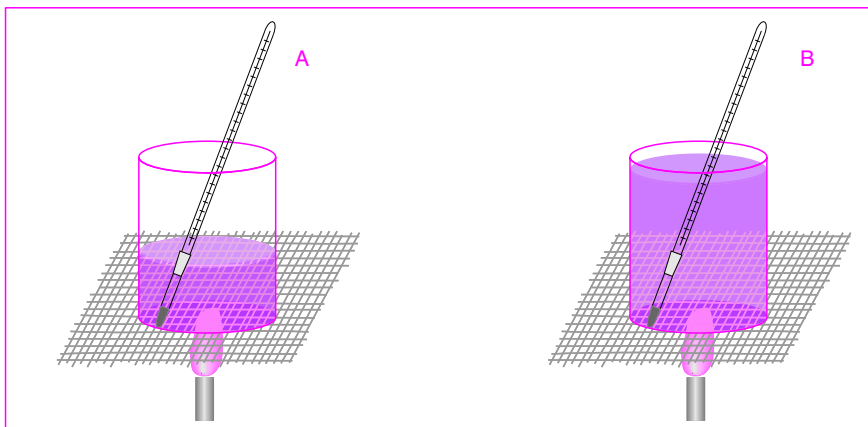
2.26

Σε ένα δοχείο βάζουμε μια ποσότητα υγρού και αρχίζουμε να το θερμαίνουμε. Η θερμοκρασία βρασμού του υγρού εξαρτάται:

- α. από το σχήμα του δοχείου
- β. από το ρυθμό παροχής θερμότητας
- γ. από το είδος του υγρού
- δ. από την ποσότητα του υγρού που περιέχεται στο δοχείο

2.27

Στο δοχείο Α του σχήματος βάζουμε 100 g καθαρού νερού και στο δοχείο Β του σχήματος βάζουμε 200 g καθαρού νερού. Μέσα σε κάθε δοχείο τοποθετούμε ένα θερμόμετρο για να μετράμε τη θερμοκρασία. Αρχίζουμε να θερμαίνουμε τα δύο δοχεία. Τι από τα παρακάτω συμβαίνει τη χρονική στιγμή που παρατηρούμε ότι το νερό και στα δύο δοχεία βράζει;



- α. Η ένδειξη του θερμομέτρου που βρίσκεται μέσα στο δοχείο Α είναι μεγαλύτερη από την ένδειξη του θερμομέτρου που βρίσκεται μέσα στο δοχείο Β.
 - β. Η ένδειξη του θερμομέτρου που βρίσκεται μέσα στο δοχείο Α είναι μικρότερη από την ένδειξη του θερμομέτρου που βρίσκεται μέσα στο δοχείο Β.
 - γ. Η ένδειξη του θερμομέτρου που βρίσκεται μέσα στο δοχείο Α είναι ίδια με την ένδειξη του θερμομέτρου που βρίσκεται μέσα στο δοχείο Β.
 - δ. Οι ενδείξεις των δύο θερμομέτρων είναι διαφορετικές, χωρίς όμως να ξέρουμε σε ποιο δοχείο θα είναι μεγαλύτερη.
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2.28

Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.

- Ο βρασμός και η εξάτμιση είναι ακριβώς οι ίδιες διαδικασίες.
- Η εξάτμιση ενός υγρού πραγματοποιείται μόνο από την επιφάνεια του υγρού.
- Δεν εξατμίζονται όλα τα υγρά.
- Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία, τόσο πιο γρήγορα εξατμίζεται ένα υγρό.
- Η θερμοκρασία στην οποία εξατμίζεται το νερό είναι ίση με το σημείο ζέσεώς του.

2.29

Σε ποια από τις παρακάτω θερμοκρασίες εξατμίζεται το νερό;

- α. Στους 12 °C.
- β. Στους 15 °C.
- γ. Στους 70 °C.
- δ. Σε οποιαδήποτε από τις παραπάνω θερμοκρασίες.

2.30 Το σημείο τήξεως του υδραργύρου (χημικός συμβολισμός: Hg), που χρησιμοποιείται στα θερμόμετρα, είναι $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ και το σημείο ζέσεώς του είναι $357\text{ }^{\circ}\text{C}$ (σε πίεση 1 atm). Να αντιστοιχίσετε τις θερμοκρασίες της πρώτης στήλης με τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται κάθε φορά ο υδράργυρος της δεύτερης στήλης.

Θερμοκρασία	Φυσική κατάσταση
1. $5\text{ }^{\circ}\text{C}$	α. Hg(s)
2. $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$	β. Hg(g)
3. $500\text{ }^{\circ}\text{C}$	γ. Hg(l)

2.31 Το σημείο τήξεως του χλωρίου (χημικός συμβολισμός: Cl), που χρησιμοποιείται, όπως είδαμε, για την απολύμανση του νερού, είναι $-101\text{ }^{\circ}\text{C}$ και το σημείο ζέσεώς του είναι $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ (σε πίεση 1 atm). Σε συνθήκες δωματίου (θερμοκρασία περίπου $25\text{ }^{\circ}\text{C}$) το χλώριο είναι:

- α. σε στερεή κατάσταση
 - β. σε υγρή κατάσταση
 - γ. σε αέρια κατάσταση
 - δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2.32 Το βρόμιο (χημικός συμβολισμός: Br) έχει σημείο τήξεως $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ και σημείο ζέσεως $59\text{ }^{\circ}\text{C}$. Στη θερμοκρασία τήξης του καθαρού πάγου το βρόμιο βρίσκεται:

- α. σε στερεή κατάσταση
 - β. σε υγρή κατάσταση
 - γ. σε αέρια κατάσταση
 - δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2.33 Ο φώσφορος (χημικός συμβολισμός: P) έχει σημείο τήξεως $44\text{ }^{\circ}\text{C}$ και σημείο ζέσεως $280\text{ }^{\circ}\text{C}$. Στη θερμοκρασία όπου το νερό βράζει, ο φώσφορος έχει:

- α. σταθερό σχήμα και σταθερό όγκο
 - β. σταθερό όγκο και μεταβαλλόμενο σχήμα
 - γ. μεταβαλλόμενο όγκο και σταθερό σχήμα
 - δ. μεταβαλλόμενο όγκο και μεταβαλλόμενο σχήμα
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2.34** Σε μια κλειστή χύτρα ταχύτητας το καθαρό νερό βράζει σε θερμοκρασία:
- α.** ίση με $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - β.** μεγαλύτερη από $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - γ.** μικρότερη από $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - δ.** διαφορετική από $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, χωρίς να μπορούμε να γνωρίζουμε αν θα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από τη θερμοκρασία αυτή

- 2.35** Δύο δοχεία Α και Β περιέχουν τις ίδιες ποσότητες καθαρού νερού, θερμοκρασίας $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Το δοχείο Α βρίσκεται στην κορυφή του Ολύμπου και το δοχείο Β βρίσκεται στο λιμάνι του Πειραιά. Θερμαίνουμε ταυτόχρονα και τα δύο δοχεία. Σε ποιο δοχείο το νερό θα αρχίσει να βράζει σε μικρότερη θερμοκρασία;
- α.** Στο δοχείο Α.
 - β.** Στο δοχείο Β.
 - γ.** Και στα δύο δοχεία το νερό θα αρχίσει να βράζει στους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - δ.** Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2.36** Ένας φίλος σας το καλοκαίρι πήγε στο χωριό του και είπε ότι η θερμοκρασία βρασμού του καθαρού νερού στην περιοχή του ήταν $97\text{ }^{\circ}\text{C}$. Επίσης, ο φίλος σας είπε ότι πήγαινε κάθε μέρα για μπάνιο, γιατί η παραλία ήταν 50 m από το σπίτι του. Όσα σας είπε ο φίλος σας ήταν:
- α.** αλήθεια
 - β.** ψέματα
 - γ.** δεν μπορείτε να ξέρετε αν σας είπε αλήθεια ή ψέματα
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2.37** Σε κάποια περιοχή της Ελλάδας όπου επικρατούσε πίεση $0,8\text{ atm}$, πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα για τη μέτρηση του σημείου ζέσεως του καθαρού νερού. Η τιμή που βρέθηκε ήταν:
- α.** ίση με $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - β.** μεγαλύτερη από $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - γ.** μικρότερη από $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - δ.** διαφορετική από $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, χωρίς να μπορούμε να γνωρίζουμε αν θα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από τη θερμοκρασία αυτή
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ασκήσεις προς λύση

- 2.38** α. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα με τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται κάθε ουσία της πρώτης στήλης σε θερμοκρασία δωματίου (25 °C).

Ουσία	Σημείο τήξεως (°C)	Σημείο ζέσεως (°C)	Φυσική κατάσταση στους 25 °C
A	-189	-186	
B	28	671	
Γ	-39	357	
Δ	30	2.403	

- β. Ποιες από τις ουσίες του παραπάνω πίνακα θα αλλάξουν φυσική κατάσταση, αν η θερμοκρασία μειωθεί από τους 25 °C στους -50 °C;
γ. Ποια από τις παραπάνω ουσίες θα αρχίσει να τήκεται πρώτη, αν τις θερμάνουμε ομοιόμορφα ξεκινώντας από τους 25 °C;

- 2.39** Δίνεται ο παρακάτω πίνακας.

Ουσία	Σημείο τήξεως (°C)	Σημείο ζέσεως (°C)
A	-101	-35
B	63	760
Γ	-7	59
Δ	649	1.090

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

- α. Ποιες από τις παραπάνω ουσίες είναι σε στερεή κατάσταση σε θερμοκρασία δωματίου (25 °C);
β. Σε ποια φυσική κατάσταση βρίσκεται η ουσία A στη θερμοκρασία όπου το καθαρό νερό αρχίζει να βράζει;
γ. Σε ποια φυσική κατάσταση βρίσκεται η ουσία Γ στη θερμοκρασία όπου ο καθαρός πάγος αρχίζει να τήκεται;
δ. Ποια ουσία μια πολύ ζεστή καλοκαιρινή μέρα (40 °C) έχει ορισμένο όγκο αλλά όχι συγκεκριμένο σχήμα;
ε. Πάνω από ποια θερμοκρασία όλες οι ουσίες βρίσκονται σε αέρια κατάσταση;

2.40

Δίνεται ο παρακάτω πίνακας.

Ουσία	Σημείο τήξεως (°C)	Σημείο ζέσεως (°C)
A	98	883
B	119	445
Γ	-39	357
Δ	-259	-253

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

- α.** Ποιες από τις παραπάνω ουσίες είναι σε στερεή κατάσταση σε θερμοκρασία δωματίου (25 °C);
- β.** Σε ποια φυσική κατάσταση βρίσκεται η ουσία Γ στη θερμοκρασία όπου το καθαρό νερό αρχίζει να βράζει;
- γ.** Σε ποια φυσική κατάσταση βρίσκεται η ουσία Δ στη θερμοκρασία όπου ο καθαρός πάγος αρχίζει να τήκεται;
- δ.** Ποια ουσία μια πολύ κρύα ημέρα (-10 °C) δεν έχει ούτε συγκεκριμένο όγκο ούτε συγκεκριμένο σχήμα;