

## **Φύλλο εργασίας 6 Οι αλλαγές κατάστασης του νερού - ο «κύκλος» του νερού**

Ποιές είναι οι φυσικές καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένα σώμα;

Τα υλικά σώματα μπορούν να βρίσκονται σε **στερεή, υγρή ή αέρια** κατάσταση. Δηλαδή, τα υλικά σώματα διακρίνονται σε στερεά, υγρά και αέρια.

Πώς κινούνται τα μόρια των υλικών σωμάτων σε κάθε φυσική κατάσταση;

Στα στερεά σώματα τα μόρια κινούνται άτακτα προς όλες τις κατευθύνσεις και ελάχιστα. Όπως λέμε, ταλαντώνονται ελαφρά γύρω από συγκεκριμένες θέσεις. Έτσι, δεν απομακρύνονται πολύ το ένα με το άλλο, ούτε πλησιάζει πολύ το ένα με το άλλο. Στα υγρά σώματα τα μόρια αλλάζουν θέσεις συνεχώς. Όμως δεν απομακρύνονται πολύ το ένα από το άλλο, ούτε πλησιάζουν το ένα μόριο πολύ με το άλλο. Αντίθετα διατηρούν σταθερές αποστάσεις. Αντίθετα, στα αέρια σώματα, τα μόρια κινούνται ελεύθερα και αλλάζουν θέση συνεχώς. Δεν πλησιάζουν πολύ το ένα με το άλλο αλλά απομακρύνονται το ένα με το άλλο όσο είναι δυνατόν και καταλαμβάνουν («γεμίζουν») όλο το χώρο που τους διατίθεται.

Σε ποιά φυσική κατάσταση συναντάμε το νερό στη φύση;

Το νερό, είναι το μόνο υλικό που συναντάμε στη φύση και στις τρεις φυσικές καταστάσεις. Όταν το νερό βρίσκεται στη στερεή κατάσταση ονομάζεται **πάγος** και το συναντάμε κυρίως τις κορυφές των ψηλών βουνών αλλά και στους πόλους της γης. Όταν το νερό βρίσκεται στην αέρια κατάσταση μιλάμε για **υδρατμούς**. Μπορούμε να αντιληφθούμε την ύπαρξη των υδρατμών όταν για παράδειγμα μία κρύα νύχτα του χειμώνα ο ζεστός αέρας υγροποιείται πάνω στο τζάμι και μετατρέπεται σε νερό. Τέλος, το νερό σε υγρή κατάσταση συναντάται τόσο στην επιφάνεια της Γης όσο και κάτω από αυτή. Η μία φυσική κατάσταση μεταπίπτει στην άλλη ανάλογα με την θερμοκρασία και την πίεση. Έτσι για παράδειγμα, ο πάγος μπορεί να μετατραπεί σε υγρό νερό αν προσφέρουμε θερμότητα. Ο πάγος λιώνει στους 0 βαθμούς Κελσίου (0°C). Το υγρό νερό μετατρέπεται σε αέριο, δηλαδή σε υδρατμούς, εάν του προσφέρουμε θερμότητα δηλαδή του αυξήσουμε τη θερμοκρασία. Το καθαρό νερό βράζει σε συγκεκριμένη πίεση (ίση με μία ατμόσφαιρα στην επιφάνεια της θάλασσας) στους 100 βαθμούς Κελσίου (100°C).

Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε τήξη;

**Τήξη** ονομάζουμε το φαινόμενο κατά το οποίο ένα στερεό σώμα μετατρέπεται υγρό. Για παράδειγμα όταν λιώνει ο πάγος και μετατρέπεται σε υγρό νερό μιλάμε για τήξη του πάγου.

Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε πήξη;

**Πήξη** ονομάζουμε το φαινόμενο κατά το οποίο ένα υγρό σώμα μετατρέπεται σε στερεό. Για παράδειγμα, όταν το υγρό νερό μετατρέπεται σε πάγο μιλάμε για πήξη του νερού.

Κατά την πήξη ή την τήξη μεταβάλλεται η θερμοκρασία του σώματος;

Κατά την πήξη ή την τήξη η θερμοκρασία ενός σώματος παραμένει σταθερή. Η θερμοκρασία πήξης για παράδειγμα ενός σώματος είναι ίση με την θερμοκρασία τήξης. Δηλαδή, όταν ένα στερεό σώμα μετατρέπεται σε υγρό ή όταν ένα υγρό σώμα μετατρέπεται σε στέρεο η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή.

Ποια είναι η θερμοκρασία πήξης και τήξης για το καθαρό νερό;

Για το καθαρό νερό η θερμοκρασία τήξης και πήξης είναι 0 βαθμοί Κελσίου (0°C).

Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε βρασμό;

**Βρασμό** ονομάζουμε το φαινόμενο κατά το οποίο ένα υγρό σώμα μετατρέπεται σε αέριο με τη δημιουργία φυσαλίδων σε όλη τη μάζα του υγρού.

Μεταβάλλεται η θερμοκρασία ενός σώματος κατά τον βρασμό;

Κατά τη διάρκεια του βρασμού η θερμοκρασία του σώματος παραμένει σταθερή μέχρις ότου όλη η ποσότητα του υγρού να μετατραπεί σε αέριο.

Ποια είναι η διαφορά της εξάτμισης και του βρασμού;

Στην εξάτμιση όπως και στο φαινόμενο του βρασμού ένα υγρό απορροφά θερμότητα και μετατρέπεται σε αέριο. Η διαφορά είναι ότι η εξάτμιση πραγματοποιείται μόνο από την επιφάνεια του υγρού και όχι απ' όλη τη μάζα του. Για παράδειγμα όταν έχει ζέστη στο περιβάλλον από την επιφάνεια των θαλασσών εξατμίζεται νερό.

Τι είναι υγροποίηση; Μεταβάλλεται η θερμοκρασία του σώματος κατά τη διάρκεια της υλοποίησης;

**Υγροποίηση** ονομάζουμε το φαινόμενο κατά το οποίο ένα αέριο σώμα (για παράδειγμα οι υδρατμοί) μετατρέπεται σε αέριο. Κατά τη διάρκεια της υγροποίησης η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Η θερμοκρασία υγροποίησης ενός σώματος πρέπει να θυμόμαστε ότι είναι ίδια με την θερμοκρασία του βρασμού.

Σε ποιά θερμοκρασία βράζει το καθαρό νερό;

Το καθαρό νερό αρχίζει να βράζει στους 100 βαθμούς Κελσίου. Στην ίδια θερμοκρασία γίνεται και η αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή η υγροποίηση (ή μετατροπή των υδρατμών σε υγρό νερό).

Πως εξηγείται η μετατροπή του πάγου σε νερό και του υγρού νερού σε πάγο με βάση τις κινήσεις των μορίων του μικρόκοσμου;

Όταν προσφέρουμε θερμότητα σε ένα στερεό σώμα, όπως είναι ο πάγος, τότε αυξάνεται η θερμοκρασία του σώματος, δηλαδή η κινητική ενέργεια των μορίων του. Το αποτέλεσμα είναι τα μόρια του να κινούνται πιο γρήγορα και να αυξάνονται και οι αποστάσεις των μορίων από τις μόνιμες θέσεις τους. Αυξάνοντας και άλλο τη θερμοκρασία κάποια στιγμή τα μόρια δεν θα έχουν πλέον μόνιμες θέσεις και τότε θα λέμε ότι στη θερμοκρασία εκείνη το στερεό έχει μετατραπεί σε υγρό. Στη θερμοκρασία αυτή ωστόσο το ένα μόριο δεν απομακρύνεται τελείως από το άλλο. Η ίδια ακριβώς διαδικασία ισχύει και για τη μετατροπή του υγρού νερού σε στερεό, δηλαδή σε πάγο.

Πως εξηγείται η μετατροπή του υγρού νερού σε υδρατμούς και των υδρατμών σε νερό με βάση τις κινήσεις των μορίων του μικρόκοσμου;

Όταν προσφέρουμε θερμότητα σε ένα υγρό σώμα όπως είναι το υγρό νερό, τότε αυξάνεται περισσότερο η κινητική ενέργεια των μορίων του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αυξάνονται και οι αποστάσεις των μορίων μεταξύ τους τα οποία όμως εξακολουθούν να κινούνται στον περιορισμένο χώρο που καταλαμβάνει το υγρό σώμα. Θερμαίνοντας όμως περισσότερο το υγρό σώμα, φτάνουμε σε κάποια θερμοκρασία στην οποία τα μόρια πλέον κινούνται ελεύθερα και διαχέονται στο χώρο. Στη θερμοκρασία αυτή λέμε ότι το υγρό έχει μετατραπεί σε αέριο σώμα. Για το καθαρό νερό όπως είπαμε παραπάνω η θερμοκρασία αυτή είναι 100 βαθμοί Κελσίου. Η αντίστροφη διαδικασία ισχύει για τη μετατροπή των υδρατμών σε υγρό νερό.

Πως δικαιολογείται η έκφραση « κύκλος του νερού » για την περιγραφή της πορείας του νερού στην φύση;

Το νερό των λιμνών, των ποταμών και των θαλασσών θερμαίνεται από την ακτινοβολία του ήλιου όπως είδαμε και εξατμίζεται δηλαδή μετατρέπεται σε υδρατμούς. Οι υδρατμοί αυτοί ανεβαίνουν στα υψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας τα οποία είναι πιο ψυχρά και εκεί συμπυκνώνονται. Τον νερό αυτό κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες πέφτει στο έδαφος είτε σε υγρή μορφή δηλαδή ως βροχή, είτε σε στερεή μορφή δηλαδή ως χιόνι ή ακόμα και χαλάζι. Το νερό της βροχής όπως και το νερό από το χιόνι που λιώνει καταλήγουν και πάλι στα ποτάμια, τις λίμνες και τη θάλασσα. Διαπιστώνουμε λοιπόν, ότι το νερό στη φύση ακολουθεί μια κυκλική πορεία. Για το λόγο αυτό κάνουμε λόγο για «**κύκλο του νερού**» στην φύση.