

## **ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ-ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ**

Όλη η ύλη αποτελείται από άτομα και μόρια που κινούνται συνεχώς. Με το συνδυασμό τους προκύπτουν στερεά, υγρά, αέρια ή πλάσμα, ανάλογα με κίνηση των μορίων.

Το πλάσμα είναι η πλέον ασυνήθιστη κατάσταση της ύλης στο καθημερινό μας περιβάλλον, είναι η περισσότερο διαδομένη στο σύμπαν ως σύνολο. Ο ήλιος και τα άλλα άστρα αποτελούνται από πλάσμα. Το πλάσμα είναι ένα ηλεκτρισμένο αέριο. Αποτελείται από ιονισμένα άτομα (δηλαδή, άτομα που έχουν χάσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια) και από αντίστοιχο αριθμό ελεύθερων ηλεκτρονίων. Δεν πρέπει να συγχέεται με το διαυγές, υγρό μέρος του αίματος, που λέγεται επίσης πλάσμα.

**Θερμοκρασία** είναι το μέτρο της τυχαίας μεταφορικής κίνησης των ατόμων και των μορίων ενός σώματος. Ακριβέστερα είναι το μέτρο της μέσης κινητικής ενέργειας τους.

Όταν η θερμοκρασία ενός υλικού μεταβάλλεται, μπορεί γενικά να του συμβούν διάφορα πράγματα. Το μέγεθός του και οι ηλεκτρικές, μαγνητικές ή οπτικές του ιδιότητες μπορεί να μεταβληθούν. Κάθε τέτοια μεταβολή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για να βρεθεί και να μετρηθεί η μεταβολή της θερμοκρασίας του. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το απλούστερο είναι να χρησιμοποιηθεί η μεταβολή του μεγέθους. Όλα σχεδόν τα υλικά διαστέλλονται όταν ζεσταθούν και συστέλλονται όταν κρυώσουν.

**Θερμότητα** είναι η θερμική ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σε κάποιο άλλο εξαιτίας της διαφοράς θερμοκρασίας τους. Όταν η θερμότητα μεταφέρεται μια φορά σε ένα σώμα ή σε μία ουσία, παύει να είναι θερμότητα και γίνεται θερμική ενέργεια.

Σε σώματα ή ουσίες που βρίσκονται σε θερμική επαφή, η θερμότητα θα μετακινηθεί από το σώμα με την υψηλότερη θερμοκρασία στο σώμα με την χαμηλότερη. Σε ένα φλιτζάνι ζεστό νερό υπάρχει περισσότερη θερμική ενέργεια από όση σε ένα ερυθροποιημένο καρφάκι. Αν βουτήξουμε το καρφάκι στο νερό δεν θα μετακινηθεί θερμότητα από το θερμό νερό στο καρφάκι. Αντίθετα, θερμότητα θα μετακινηθεί από το θερμότερο καρφάκι στο σχετικά ψυχρότερο νερό. Η θερμότητα δεν ρέει ποτέ μόνη της από ένα σώμα ψυχρότερο σε ένα θερμότερο

Η ειδική θερμότητα μιας ουσίας ορίζεται ως το ποσό της θερμότητας που απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία της μονάδας μάζας της κατά ένα βαθμό (θερμοχωρητικότητα)

### **Το νερό ή η άμμος έχει μεγαλύτερη ειδική θερμότητα;**

**Απάντηση** - Το νερό. Η μικρή ειδική θερμότητα της άμμου, φαίνεται από το πόσο γρήγορα θερμαίνεται με τον πρωινό ήλιο και πόσο γρήγορα κρυώνει το βράδυ. Το νερό έχει μεγάλη ειδική θερμότητα και είναι διαφανές και έτσι απορροφά περισσότερη ενέργεια για να θερμανθεί από όσο η ξηρά. Η ηλιακή ενέργεια που προσπίπτει στη στεριά συγκεντρώνεται στην επιφάνεια, ενώ αυτή που πέφτει στο νερό προχωρεί και διασκορπίζεται και κάτω από την επιφάνεια.

**Διαστολή.** Όταν η θερμοκρασία μιας ουσίας αυξάνεται, τα μόριά της κινούνται ταχύτερα. Επειδή πλέον έχουν μεγαλύτερη ενέργεια, οι συγκρούσεις τους τα αναγκάζουν να απομακρυνθούν μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να διαστέλλεται η ουσία. Όλες οι μορφές σχεδόν της ύλης διαστέλλονται όταν θερμανθούν και συστέλλονται όταν ψυχθούν. Οι διάφορες ουσίες διαστέλλονται με διαφορετικούς ρυθμούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις η διαστολή των υγρών είναι μεγαλύτερη από των στερεών

## **Διάδοση της θερμότητας .**

**Με αγωγή** – Κρατήστε πάνω από τη φωτιά την άκρη ενός καρφιού. Γρήγορα θα γίνει τόσο καυτό που δεν θα μπορείτε να το κρατάτε. Η θερμότητα εισέρχεται στο μεταλλικό καρφί στην άκρη που βρίσκεται στην φλόγα και μεταβιβάζεται σε όλο το μήκος του. Η διάδοση της θερμότητας με τον τρόπο αυτό ονομάζεται αγωγή. Η φωτιά αναγκάζει τα μόρια της θερμαινόμενης άκρης του καρφιού να κινηθούν ταχύτερα. Ακριβώς γι'αυτό τα μόρια και τα ελεύθερα ηλεκτρόνια συγκρούονται με τα γειτονικά τους, αναγκάζοντάς τα να κινηθούν επίσης ταχύτερα. Αυτά πάλι συγκρούονται με τα γειτονικά τους κ.τ.λ. Η διαδικασία συνεχίζεται ωσότου η εντονότερη κίνηση να μεταδοθεί σε όλα τα μόρια και να θερμανθεί ολόκληρο το σώμα. Η θερμότητα άγεται με τις συγκρούσεις των ηλεκτρονίων και των μορίων. Τα στερεά που τα μόριά τους έχουν «χαλαρό» εξωτερικό ηλεκτρόνιο άγουν καλά τη θερμότητα και τον ηλεκτρισμό. Τα μέταλλα που διαθέτουν τα πιο «χαλαρά» εξωτερικά ηλεκτρόνια είναι οι καλύτεροι αγωγοί της θερμότητας και του ηλεκτρισμού. Ο άργυρος έρχεται πρώτος στη σειρά αγωγιμότητας, ακολουθεί ο χαλκός, το αλουμίνιο και ο σίδηρος ανάμεσα στα κοινά μέταλλα. Το μαλλί, το ξύλο, το άχυρο, το χαρτί, ο φελλός και η πολυστερίνη είναι πολύ κακοί αγωγοί της θερμότητας. Τέτοιοι αγωγοί λέγονται μωωιές (Τα υγρά και τα αέρια είναι γενικά κακοί αγωγοί. Το χιόνι είναι κακός αγωγός. Οι κρύσταλλοι των νιφάδων του συσσωρεύονται σε αφρώδεις μάζες που περικλείουν αέρα, εμποδίζοντας έτσι την θερμότητα να διαφύγει από την επιφάνεια της γης)

**Με ρεύματα** – Στα υγρά και τα αέρια η θερμότητα διαδίδεται κυρίως με μεταφορά που είναι διάδοση με ρεύματα. Όταν, λόγου χάρη, ο αέρας βρεθεί σε επαφή με θερμή επιφάνεια, θερμαίνεται, οπότε ανεβαίνει προς τα πάνω και τον αντικαθιστά άλλος ψυχρότερος. Όταν η θερμή στήλη του αέρα ανέβει, ψύχεται και ξανακατεβαίνει και η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Η μάζα του ζεστού αέρα διαστέλλεται, η πυκνότητα γίνεται μικρότερη από την πυκνότητα του γύρω αέρα και ωθείται προς τα πάνω, όπως ένα αερόστατο. Η άνωση έχει κατεύθυνση προς τα πάνω, επειδή η πίεση του αέρα κάτω από την περιοχή της θερμής μάζας είναι μεγαλύτερη από την πίεση του από πάνω αέρα. Ο ζεστός αέρας, λοιπόν, ανυψώνεται επειδή η δύναμη της άνωσης υπερβαίνει το βάρος του.

### **Γιατί ψύχεται ο αέρας που διαστέλλεται;**

Όσο και αν φαίνεται παράξενο, η πρωταρχική αιτία της ψυχρότητας της ατμόσφαιρας στα μεγάλα ύψη σχετίζεται με το γεγονός ότι ο ζεστός αέρας ανυψώνεται. Ο ζεστός αέρας ανεβαίνει από την περιοχή κοντά στο έδαφος, όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι μεγαλύτερη, σε υψηλότερη περιοχή, όπου η πίεση είναι

μικρότερη. Και όσο ανεβαίνει σε περιοχές μικρότερης πίεσης διαστέλλεται. Η γρήγορη διαστολή του είναι διαδικασία ψύξης.

**Με ακτινοβολία** – Σχετικό με την προηγούμενη εξέταση των ανέμων είναι το γεγονός ότι η θερμότητα του ήλιου περνά με κάποιο τρόπο από την ατμόσφαιρα και θερμαίνει την επιφάνεια της γης. Η θερμότητα αυτή δεν περνά από την ατμόσφαιρα με αγωγή, αφού ο αέρας δεν είναι καλός αγωγός. Ούτε με μεταφορά περνά όμως γιατί αυτή αρχίζει μόνο αφού ζεσταθεί η γη. Ξέρουμε επίσης πως ούτε μεταφορά ούτε αγωγή είναι δυνατή στο κενό διάστημα που υπάρχει ανάμεσα στην ατμόσφαιρα και τον ήλιο. Βλέπουμε, λοιπόν, πως η θερμότητα πρέπει να μεταδίδεται με κάποια άλλη διαδικασία που ονομάζουμε ακτινοβολία.

Γενικά η ακτινοβολία μπορεί να οριστεί ως η μεταφορά ενέργειας στο χώρο με τους γρήγορους παλμούς των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων. Οι παλμοί διαδίδονται με τη μορφή κυμάτων που λέγονται ηλεκτρομαγνητικά και χαρακτηρίζονται από το μήκος κύματος ( την απόσταση δύο διαδοχικών κορυφών ή κοιλιών) και τη συχνότητα ( τον αριθμό των κορυφών των κυμάτων που περνούν από ένα σημείο στη μονάδα του χρόνου ή τον αριθμό των παλμών στη μονάδα του χρόνου).

Τα κύματα λοιπόν της ραδιοφωνίας και της τηλεόρασης, οι ακτίνες Χ και το φως του ήλιου είναι, βασικά το ίδιο φαινόμενο – ηλεκτρομαγνητικά κύματα που μπορούν να μεταφέρουν ενέργεια δια μέσω του κενού.

### **Το φαινόμενο του θερμοκηπίου**

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία κατά την οποία η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας του πλανήτη διατηρείται σταθερή και διευκολύνει τη συντήρηση της ζωής. Η αδιάκοπη ρύπανση όμως της ατμόσφαιρας από διάφορα αέρια (κύρια το διοξείδιο του άνθρακα) που προκαλεί ο άνθρωπος και οι δραστηριότητες του προκαλούν δυσλειτουργία αυτού του φαινομένου. Οι ρύποι που εκπέμπονται από τα εργοστάσια, αυτοκίνητα κ.τ.λ. συγκεντρώνονται στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Εκεί δημιουργούν ένα στρώμα το οποίο λειτουργεί σαν καθρέφτης που, ναι μεν επιτρέπει στις ηλιακές ακτίνες να μπουν στην γήινη ατμόσφαιρα, αλλά δεν τους επιτρέπει να φύγουν ( αυτές προηγουμένως έχουν ανακλασθεί στην επιφάνεια της γης). Έτσι αυτές ξαναγυρίζουν προς το έδαφος κ.ο.κ. Αυτές οι συνεχόμενες ανακλάσεις προκαλούν την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη με ό,τι αυτό συνεπάγεται.

Η γήινη ατμόσφαιρα ή το γυαλί είναι διαφανές στην ακτινοβολία μικρού μήκους κύματος του ηλιακού φωτός, αλλά αδιαφανές στη μεγάλη μήκους κύματος ακτινοβολία της γης. Η ενέργεια του ηλιακού φωτός που περνά το γυαλί του θερμοκηπίου ενός ανθοκόμου ή την ατμόσφαιρα της γης, απορροφάται και εκπέμπεται πάλι, αλλά σε μεγαλύτερο μήκος κύματος που όμως παγιδεύεται από το γυαλί ή την ατμόσφαιρα και προκαλεί θέρμανση.

### **Τήξη**

Όταν ένα στερεό σώμα απορροφά θερμότητα αυξάνεται η θερμοκρασία του. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία το στερεό αρχίζει να αλλάζει φυσική κατάσταση και να μετατρέπεται σε υγρό. Το φαινόμενο αυτό το ονομάζουμε τήξη. Όσο διαρκεί η τήξη, η θερμότητα που απορροφά το στερεό δε χρησιμοποιείται για την αύξηση της θερμοκρασίας του αλλά για την αλλαγή της φυσικής του

κατάστασης. Έτσι κατά τη διάρκεια της τήξης η θερμοκρασία του σώματος δεν αλλάζει.

### **Πήξη**

Όταν ένα υγρό σώμα αποβάλλει θερμότητα, η θερμοκρασία του μειώνεται. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία το υγρό αρχίζει να αλλάζει φυσική κατάσταση και να μετατρέπεται σε στερεό. Το φαινόμενο ονομάζουμε πήξη. Όσο διαρκεί η πήξη, η θερμότητα που αποβάλλει το υγρό δεν έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της θερμοκρασίας του αλλά την αλλαγή της φυσικής του κατάστασης. Έτσι κατά τη διάρκεια της πήξης η θερμοκρασία του σώματος δεν αλλάζει.

### **Εξάτμιση**

Ορισμένα από τα μόρια του υγρού όταν βρεθούν στην επιφάνειά του και αν έχουν την κατάλληλη ταχύτητα προς τα πάνω καταφέρνουν να σπάσουν τους δεσμούς τους με τα υπόλοιπα και να διαφύγουν στο χώρο. Το φαινόμενο ονομάζεται εξάτμιση και πραγματοποιείται σε οποιαδήποτε θερμοκρασία μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια των υγρών.

Παράγοντες που επηρεάζουν την εξάτμιση – εμβαδόν ελεύθερης επιφάνειας, θερμοκρασία, ρεύματα αέρα και το είδος του υγρού.

### **Υγροποίηση**

Το αντίστροφο φαινόμενο της εξάτμισης, η μετατροπή ενός αερίου σε υγρό, ονομάζεται συμπύκνωση ή υγροποίηση. Όταν κάποια μόρια αερίου βρίσκονται κοντά σε μια επιφάνεια με χαμηλότερη θερμοκρασία, καθώς συγκρούονται με τα μόρια της που έχουν χαμηλότερη ενέργεια, αποδίδουν σε αυτά την πλεονάζουσα κινητική ενέργεια, με αποτέλεσμα το αέριο να αλλάζει φυσική κατάσταση και να μετατρέπεται σε υγρό.

### **Βρασμός**

Ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία, κάθε υγρό εξατμίζεται. Μόρια από την επιφάνειά του διαφεύγουν προς το περιβάλλον και έτσι το υγρό μετατρέπεται σε αέριο. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του υγρού μεγαλώνει και η ταχύτητα της εξάτμισής του. Σε κάποια θερμοκρασία χαρακτηριστική για το κάθε υγρό, η μετατροπή της φυσικής κατάστασης από υγρό σε αέριο παύει να γίνεται μόνο στην επιφάνεια. Σχηματίζονται φυσαλίδες σε όποιο σημείο του υγρού η θερμοκρασία έχει φθάσει στην κατάλληλη τιμή. Τότε λέμε ότι συμβαίνει βρασμός. Οι φυσαλίδες ξεκινούν από το κάτω μέρος γιατί από εκεί γίνεται η παροχή θερμότητας στο αέριο και εκεί η θερμοκρασία φτάνει πρώτα στην κατάλληλη για το βρασμό τιμή. Όσο διαρκεί ο βρασμός η θερμοκρασία του υγρού παραμένει σταθερή και ίση με τη θερμοκρασία βρασμού του. Η θερμότητα που δίνουμε τότε στο υγρό χρησιμοποιείται για το σπάσιμο των δεσμών ανάμεσα στα μόρια του υγρού. Η θερμοκρασία βρασμού κάθε υγρού εξαρτάται από το είδος του υγρού, την εξωτερική πίεση και την καθαρότητά του.