

Μάθημα 19

ΤΑ ΜΟΡΙΑ ΣΤΑ ΑΕΡΙΑ

Είναι πολύ μακριά το ένα από το άλλο, κινούνται πολύ γρήγορα και συγκρούονται μεταξύ τους και με τα τοιχώματα του δοχείου που τα περιέχει

Σε προηγούμενα μαθήματα αναφερθήκαμε και μελετήσαμε τις ιδιότητες των πολύ μικρών σωματιδίων (των μορίων) από τα οποία αποτελούνται τα στερεά και τα υγρά. Στην ενότητα αυτή, θα ασχοληθούμε με τις ιδιότητες των πολύ μικρών σωματιδίων από τα οποία αποτελούνται τα αέρια.

Η έννοια του μορίου σε αέρια

Όλοι μας έχουμε βρεθεί κάποια στιγμή σε χώρο που επικρατεί μια ευχάριστη ή μια δυσάρεστη μυρωδιά. Πού οφείλεται η μυρωδιά αυτή; Πώς φτάνει στη μύτη μας και ερεθίζει την όσφρησή μας; Παρόμοια ερωτήματα θα απαντηθούν στην ενότητα αυτή.

Τα μόρια στην αέρια κατάσταση είναι πολύ ευκίνητα

Πείραμα 1

Πάρτε μια φιάλη με οινόπνευμα, αφαιρέστε το καπάκι από το πάνω μέρος της φιάλης και πλησιάστε τη μύτη σας σε κάποια απόσταση από την ανοικτή φιάλη. Τι νιώθετε; Πού πιστεύετε ότι οφείλεται η αίσθηση αυτή;

.....



Διαπιστώνουμε ότι πλησιάζοντας τη μύτη μας στο ανοικτό πάνω μέρος της φιάλης, νιώθουμε τη χαρακτηριστική οσμή του οινόπνευματος. Όμως, το οινόπνευμα μέσα στη φιάλη είναι υγρό.

Πώς λοιπόν νιώθουμε ότι κάτι μπαίνει στη μύτη μας, μιας και δεν ερχόμαστε σε επαφή με το υγρό οινόπνευμα; Πώς ερεθίζεται η μύτη μας;

Ένα μέρος του υγρού οιοπνεύματος εξατμίζεται και μεταφέρεται σε ατμούς οιοπνεύματος, μεταβαίνει δηλαδή από την υγρή στην αέρια κατάσταση. Οι ατμοί φθάνουν στη μύτη μας και την ερεθίζουν. Από τι άραγε αποτελούνται οι ατμοί του οιοπνεύματος;

Όπως διαπιστώσαμε κατά την εκτέλεση του πειράματος οι ατμοί του οιοπνεύματος δεν είναι ορατοί με γυμνό μάτι, απλά ερεθίζουν την όσφρησή μας.

Πείραμα 2

Ψεκάστε ελαφρά με ένα αρωματικό σπρέι, την τάξη σας, αφού προηγουμένως έχετε κλείσει τα παράθυρα και την πόρτα της αίθουσας. Τι νιώθετε μετά από λίγη ώρα; Τι παρατηρείτε;

.....
.....
.....

Διαπιστώνουμε, ότι μετά από λίγη ώρα η χαρακτηριστική ευχάριστη μυρωδιά του αρώματος είναι αισθητή σε όλα τα σημεία της τάξης αν και έχουμε ψεκάσει πολύ λίγο.

Η ίδια συλλογιστική που μας οδήγησε να παραδεχθούμε ότι μια στερεά και μια υγρή ουσία αποτελεί μια συλλογή ενός πολύ μεγάλου αριθμού δομικών μονάδων, των μορίων, ισχύει και για τη δομή μιας αέριας ουσίας.

Και τα αέρια δηλαδή αποτελούνται από πολύ μικρά σωματίδια, τα μόρια.

Να έχεις υπόψη σου

Σε ποσότητα ενός υλικού, όλα τα μόρια μαζί αποτελούν το υλικό σώμα. Έτσι, ο αέρας που εμείς αντιλαμβανόμαστε δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια συλλογή τεράστιου αριθμού μορίων. Δεν πρέπει επομένως να νομίζουμε ότι «τα μόρια του αέρα είναι βουτηγμένα μέσα στον ... αέρα», «ότι περιβάλλονται δηλαδή από αέρα!». Εξάλλου τα μόρια είναι αόρατα, γι' αυτό είναι λάθος να νομίζουμε ότι τα μόρια του αέρα είναι τα σωματίδια της σκόνης που αιωρείται στον αέρα και που φαίνονται καλύτερα (τα σωματίδια της σκόνης) όταν κοιτάμε μια δέσμη ηλιακών ακτίνων σ' ένα δωμάτιο.

Πείραμα 3

Ο καθηγητής σας θα πάρει δυο ειδικά δοχεία αερίων . Στο ένα από αυτά θα ρίξει μερικές σταγόνες ιωδίου και θα θερμάνει ελαφρώς το δοχείο εξωτερικά.

Τι παρατηρείτε;

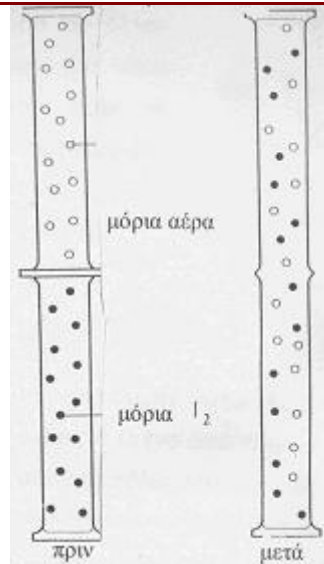
.....

Κατόπιν, θα καλύψει το δοχείο με το καπάκι του.

Στη συνέχεια, θα προσαρμόσει ανεστραμμένο το δεύτερο δοχείο και θα αφαιρέσει το καπάκι από το πρώτο δοχείο.

Τι παρατηρείτε;

.....



Διαπιστώνουμε ότι μετά από λίγη ώρα το χαρακτηριστικό μοβ χρώμα των ατμών ιωδίου σκορπίζει (διαχέεται) από το κάτω στο πάνω δοχείο. Αυτό σημαίνει, ότι τα μόρια του ιωδίου βρίσκονται σε διαρκή κίνηση και κινούνται ελεύθερα, ενώ ανάμεσά τους υπάρχει πολύς κενός χώρος. Το ίδιο ισχύει και για τα μόρια του αέρα. Τα μόρια του ιωδίου μπαίνουν ανάμεσα στα μόρια του αέρα σε διαρκή και άτακτη κίνηση.

Πείραμα 4

Πάρτε μια σύριγγα και τραβήξτε το έμβολο προς τα έξω. Στη συνέχεια με τη βοήθεια του αντίχειρα του άλλου χεριού κρατήστε την τρύπα στο κάτω άκρο της κλειστό. Πιέστε τώρα το έμβολο προς τα κάτω. Τι παρατηρείτε; Αν, ενώ έχουμε κατεβάσει το έμβολο, απότομα το αφήσουμε, τι θα συμβεί;

.....

.....

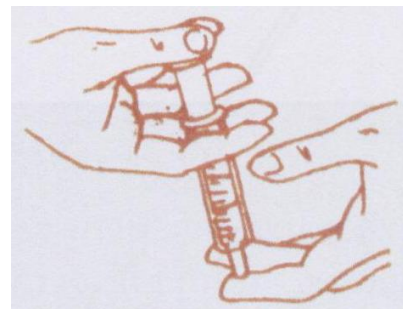
....

.....

.....

.....

.....



Διαπιστώνουμε, ότι, τα αέρια συμπιέζονται. Αυτό συμβαίνει διότι τα μόρια των αερίων είναι πολύ μακριά το ένα από το

άλλο και κινούνται ελεύθερα, ενώ μεταξύ τους υπάρχει πολύς κενός χώρος. Κινούνται γρήγορα μέσω του κενού χώρου, χτυπώντας και αναπηδώντας το ένα στο άλλο. Οι ελκτικές δυνάμεις μεταξύ των μορίων είναι πολύ ασθενείς, ασθενέστερες σε σχέση με τα στερεά και τα υγρά.

Θεατρική... Χημεία

Με τη βοήθεια του καθηγητή σας θα παραστήσετε ένα δοχείο που περιέχει αέριο σε σταθερή θερμοκρασία. Το δοχείο είναι απαραίτητο γιατί το αέριο σκορπίζει στον χώρο που το βάζουμε. Κάποιοι από την ομάδα πρέπει να παραστήσουν το δοχείο και οι υπόλοιποι τα σωματίδια αερίου. Όσοι παριστάνετε τα σωματίδια αερίου πρέπει να είστε χωριστά ο ένας από τον άλλο και να κινείστε σταθερά σε ευθεία γραμμή. Συνεχίζετε την κίνησή σας μέχρι να χτυπήσετε στα τοιχώματα του δοχείου ή να χτυπήσετε με άλλο σωματίδιο αερίου· θυμηθείτε, όταν συγκρούεστε με τα τοιχώματα του δοχείου να αλλάζετε κατεύθυνση κίνησης.

❖ Ποια είναι τα βασικότερα χαρακτηριστικά των αερίων, όπως προκύπτουν από την παράστασή σας;

.....

❖ Πώς διατάσσονται τα σωματίδια στα αέρια;

.....

❖ Αλλάζουν θέσεις;

.....

❖ Τι μπορείς να πεις για το σχήμα και τον όγκο στα αέρια;

.....

❖ Αν δεν υπήρχε το δοχείο, τι θα συνέβαινε με τα σωματίδια αερίου;

.....

ΑΕΡΙΑ
Παίρνουν το σχήμα και τον όγκο των δοχείων τους
Τα σωματίδια κινούνται μακριά το ένα από το άλλο
Υπάρχει πολύς κενός χώρος μεταξύ των σωματιδίων, γι' αυτό συμπιέζονται
Τα σωματίδια μπορούν να γλιστρούν το ένα πάνω στο άλλο, γι' αυτό ρέουν εύκολα

Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί διαστολή ενός αερίου

Πείραμα 5

Πάρτε ένα μπαλόνι και θερμάνετέ το ήπια με ένα γκαζάκι.

Τι παρατηρείτε;

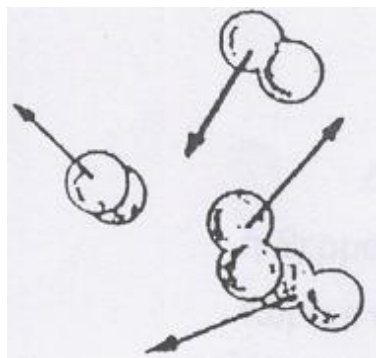
.....
 ...

 ...

 ...

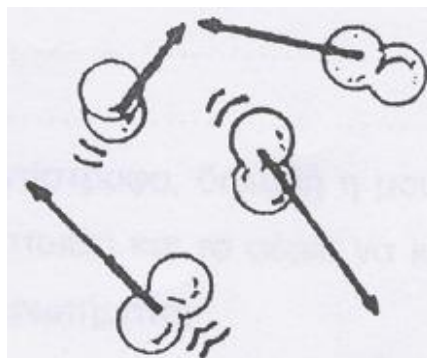


Διαπιστώνουμε ότι το μπαλόνι του πειράματός μας αρχίζει να φουσκώνει. Με την αύξηση της θερμοκρασίας τα μόρια του αερίου αρχίζουν να κινούνται γρηγορότερα προς όλες τις κατευθύνσεις, να γλιστρούν ευκολότερα μεταξύ τους και να απομακρύνονται, κάνοντας το αέριο να διαστέλλεται ασκώντας πίεση στα τοιχώματα του δοχείου – μπαλονιού.



Κρύα αέρια:

Τα μόρια κινούνται σχετικά αργά και μακριά το ένα από το άλλο



Ζεστά αέρια:

Τα μόρια κινούνται γρήγορα και μακριά το ένα από το άλλο

❖ Πώς κινούνται τα σωματίδια στα αέρια; Τι αλλάζει στην κίνηση των σωματιδίων;

.....

❖ Τι αλλάζει στο αέριο;

.....

❖ Αν δεν υπήρχε το δοχείο τι θα έκαναν τα σωματίδια αερίου;

.....

Ας θεωρήσουμε τώρα ότι η θερμοκρασία ελαττώνεται άρα το αέριο θα γίνει κρύο.

Τι απαντήσεις δίνετε τώρα στα παραπάνω ερωτήματα;

.....

Να έχεις υπόψη σου

Όλες οι ουσίες είναι φτιαγμένες από μόρια, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι κάθε τι είναι φτιαγμένο από μόρια. Κάποιες οντότητες δεν είναι ουσίες. Το φως, η θερμότητα και ο ήχος δεν είναι ουσίες. Είναι μορφές ενέργειας. Τα πράγματα που δεν είναι ουσίες δεν μπορεί να είναι στερεά, υγρά και αέρια και δεν φτιάχνονται από μόρια. Δεν υπάρχουν μόρια φωτός, ούτε μόρια θερμότητας ούτε μόρια ήχου. Μόνο η ύλη υπάρχει ως στερεό, ως υγρό και ως αέριο. Μόνο η ύλη αποτελείται από σωματίδια.

**Φυσικές καταστάσεις και... μόρια σε... διαφορετικές φυσικές καταστάσεις
Η διάταξη των μορίων στις τρεις φυσικές καταστάσεις**

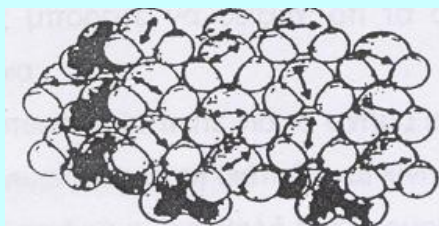
Οι ουσίες που αποτελούνται από μόρια εμφανίζονται και στις τρεις φυσικές καταστάσεις. Οι ουσίες μεταπίπτουν από τη μια κατάσταση στην άλλη, όταν αλλάζουν οι συνθήκες

θερμοκρασίας και πίεσης. Τι συμβαίνει όμως τότε με τα μόριά τους; Μήπως υπάρχουν μόρια στερεά, μόρια υγρά και μόρια αέρια;

Η φυσική κατάσταση μιας ουσίας οφείλεται στη σχετική θέση των μορίων της στο χώρο, η οποία είναι αποτέλεσμα των ελκτικών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων. Ο πάγος, το νερό και ο υδρατμός αποτελούνται ακριβώς από το **ίδιο είδος μορίων** τα οποία έχουν πάντα το ίδιο **μέγεθος**. Όταν ο πάγος γίνεται νερό, οι ελκτικές δυνάμεις χαλαρώνουν και τα μόρια μπορούν και γλιστράνε το ένα επάνω στο άλλο. Όταν το νερό μεταβαίνει στην αέρια κατάσταση, οι ελκτικές δυνάμεις εξασθενούν πάρα πολύ και τα μόρια απομακρύνονται μεταξύ τους. Γι' αυτό οι υδρατμοί, όπως και τα άλλα αέρια, τείνουν να καταλάβουν όλο τον χώρο που τους διατίθεται. Αυτό συμβαίνει σε όλες τις ουσίες, όταν αλλάζουν φυσική κατάσταση.

Εκτός από τη φυσική κατάσταση, και άλλες ιδιότητες των χημικών ενώσεων όπως η πυκνότητα, η σκληρότητα, η θερμοκρασία κ.λπ. οφείλονται στη διάταξη του συνόλου των μορίων στο χώρο και δεν αποτελούν ιδιότητες μεμονωμένων μορίων.

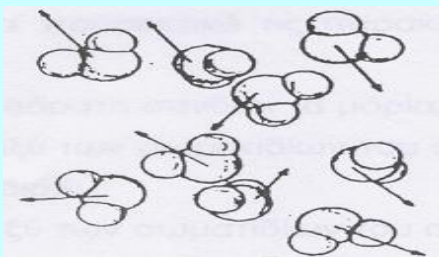
Παρακάτω παριστάνονται τα μόρια του νερού στον πάγο, στο υγρό νερό και στον ατμό.



Στερεό υγρό – Πάγος: Τα μόρια του νερού βρίσκονται σε ορισμένη θέση και δονούνται γύρω από αυτή.



Υγρό νερό: Τα μόρια του νερού γλιστρούν και τινάζονται μακριά το ένα από το άλλο



Αέριο νερό – Υδρατμός: Τα μόρια του νερού κινούνται ελεύθερα στον χώρο

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια πειράματα μας οδήγησαν να παραδεχθούμε ότι και τα αέρια αποτελούνται από μόρια;
2. Είναι σωστό να δεχθούμε ότι τα μόρια του αέρα είναι «βουτηγμένα μέσα στον αέρα»;
3. Είναι σωστό να δεχθούμε ότι τα μόρια του αέρα είναι τα σωματίδια της σκόνης που βλέπουμε μέσα σε μια δέση ηλιακών ακτίνων;
4. Ποια πειράματα μας οδήγησαν να παραδεχθούμε ότι τα μόρια στα αέρια είναι πολύ ευκίνητα;
5. Γιατί τα αέρια έχουν την τάση να καταλαμβάνουν όλο τον διαθέσιμο χώρο; (να το εξηγήσετε με βάση τα μόρια)
6. Γιατί τα αέρια συμπιέζονται;

**Για να γνωρίσεις περισσότερα,
να σκεφτείς και να καταλάβεις γιατί**

- 1.** Να κλείσετε σε κύκλο όσα από τα παρακάτω θεωρείτε σωστά:
 - α. Ένα αέριο καταλαμβάνει συγκεκριμένο όγκο και έχει συγκεκριμένο σχήμα.
 - β. Υπάρχει σημαντικός χώρος μεταξύ των μορίων ενός αερίου.
 - γ. Μεταξύ των σωματιδίων ενός αερίου υπάρχουν άλλα αέρια, όπως το οξυγόνο και το άζωτο.
 - δ. Τα μόρια αερίου βρίσκονται σε τάξη και όχι σε αταξία.

- 2.** Διαβάστε προσεκτικά τις παρακάτω διατυπώσεις και εντοπίστε τι λάθος έχουν:
 - α. Μεταξύ των σωματιδίων ενός αερίου υπάρχουν σκόνη και άλλα σωματίδια.
 - β. Μεταξύ των σωματιδίων ενός αερίου υπάρχει αέρας.
 - γ. Κάποιος σου λέει ότι όταν το νερό παγώνει, τα μόριά του γίνονται κρύα και σκληρά.

- 3.** Ζωγραφίστε τα σωματίδια σε ένα αέριο. (Να παραστήσετε τα σωματίδια με όμοια κυκλάκια).

- 4.** Συμπληρώστε τα κενά με τις λέξεις των παρενθέσεων:

Στην αέρια κατάσταση τα είναι χωριστά το ένα από το άλλο και κινούνται συνεχώς. Ένα αέριο να συμπιεστεί και να αποκτήσει μικρότερο

(μπορεί, όγκο, σωματίδια)

- 5.** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Με τη θέρμανση, τα μόρια ενός αερίου αλλάζουν μέγεθος (διαστέλλονται).
- β. Όταν θερμάνουμε ένα αέριο, τα μόρια σταματάνε να κινούνται.
- γ. Όταν το νερό παγώνει, τα μόρια ψύχονται και γίνονται ελαφρότερα.
- δ. Τα μόρια στον πάγο και στο υγρό νερό έχουν το ίδιο σχήμα και μέγεθος.

6. Να ζωγραφίσετε τα μόρια στον πάγο και στο νερό. Να χρησιμοποιήσετε ίδιο αριθμό και είδος μορίων.

ΠΑΓΟΣ



ΝΕΡΟ



7. Ένας συμμαθητής σας λέει ότι ο ήλιος μάς στέλνει μόρια θερμότητας και μας ζεσταίνει. Τι απαντάτε;