

ΕΝΟΤΗΤΑ 14 - ΧΗΜΕΙΑ

Κείμενο 1

Σύσταση της ύλης

Η ύλη βρίσκεται στη φύση στις ακόλουθες τρεις μορφές ανάλογα με τη **σύστασή** της:

Μείγματα

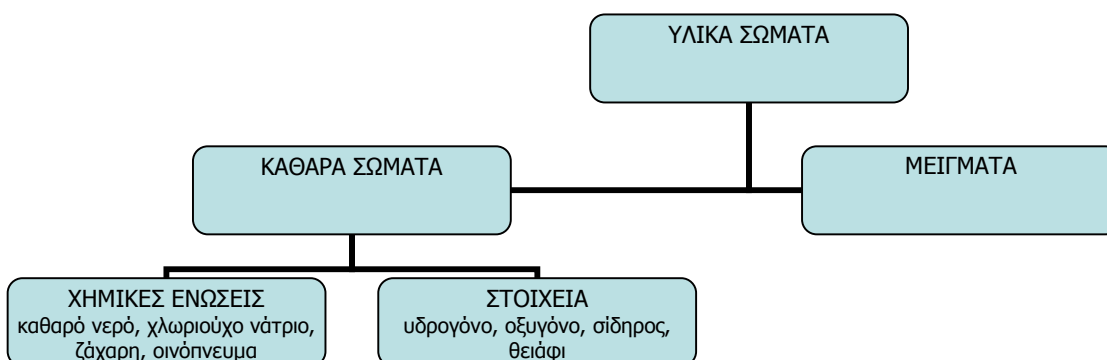
Τα μείγματα προκύπτουν με ανάμειξη των **συστατικών** τους σε τυχαίες αναλογίες. Κάθε συστατικό ενός μείγματος διατηρεί αμετάβλητες τις αρχικές του **ιδιότητες**. Επίσης, τα συστατικά ενός μείγματος διαχωρίζονται με **φυσικές μεθόδους**.

Χημικές ενώσεις

Οι χημικές ενώσεις είναι καθαρά σώματα. Αποτελούνται από συστατικά, που έχουν ορισμένη και σταθερή αναλογία και που διαχωρίζονται με **χημικές μεθόδους**.

Στοιχεία

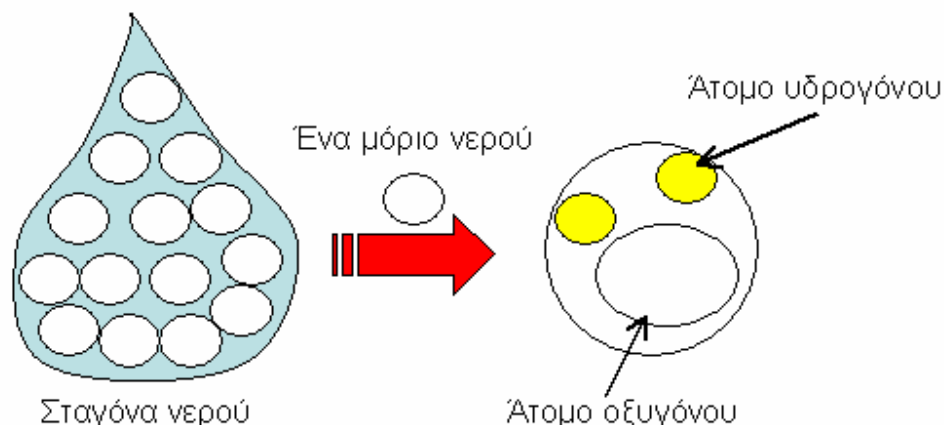
Τα στοιχεία είναι καθαρά σώματα, που δεν αποτελούνται από διάφορα συστατικά.



Δομή της ύλης

Τα υλικά σώματα αποτελούνται από πολύ μικρά **σωματίδια**, που λέγονται μόρια. **Μόριο** ονομάζουμε το ελάχιστο σωματίδιο ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης, που μπορεί να υπάρχει ελεύθερο και να διατηρεί τις ιδιότητες του σώματος, στο οποίο ανήκει. Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, τα μόρια ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης είναι όλα όμοια μεταξύ τους. Αντίθετα, τα μείγματα αποτελούνται από διαφορετικά μόρια.

Στις αρχές του εικοστού αιώνα διαπιστώθηκε πειραματικά ότι τα μόρια των καθαρών σωμάτων αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια, που λέγονται **άτομα**. Για τη δημιουργία ενός μορίου κάποιου στοιχείου ενώνονται δύο ή περισσότερα άτομα του ίδιου στοιχείου. Ο αριθμός των ατόμων που αποτελούν το μόριο ενός στοιχείου λέγεται **ατομικότητα** του στοιχείου. Τα μόρια των χημικών ενώσεων, όμως, αποτελούνται από άτομα διαφορετικών στοιχείων. Για παράδειγμα, το μόριο του νερού αποτελείται από δύο άτομα υδρογόνου και ένα άτομο οξυγόνου.



Δομή των ατόμων

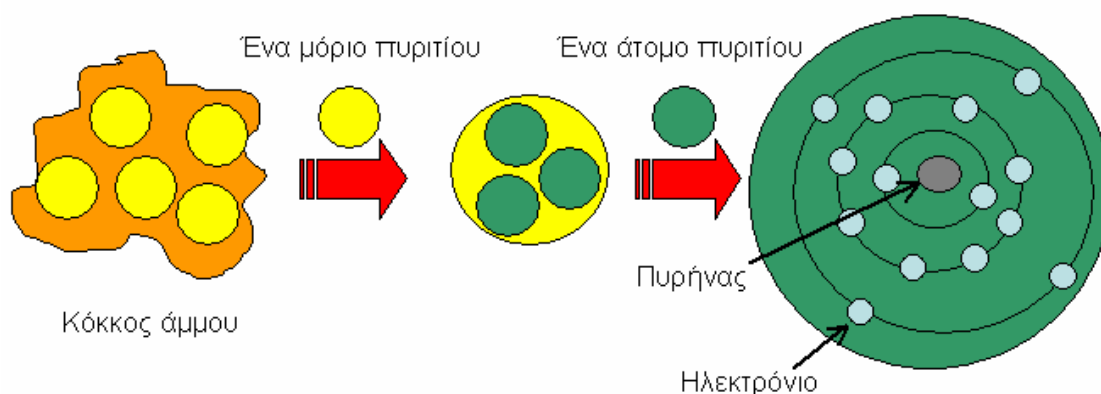
Σήμερα γνωρίζουμε ότι τα άτομα αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια, τα **πρωτόνια**, τα **νετρόνια** και τα **ηλεκτρόνια**. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούν τον **πυρήνα** του ατόμου, ενώ τα ηλεκτρόνια περιφέρονται συνέχεια γύρω απ' αυτόν.

Τα πρωτόνια, με σύμβολο «p», φέρουν το **στοιχειώδες** θετικό ηλεκτρικό φορτίο (+1). Τα νετρόνια, με σύμβολο «n», δεν έχουν ηλεκτρικό φορτίο, δηλαδή είναι ουδέτερα σωματίδια. Η μάζα τους είναι περίπου ίδια με τη μάζα των πρωτονίων. Τα ηλεκτρόνια, με σύμβολο «e» ή «e⁻» φέρουν το στοιχειώδες αρνητικό φορτίο (-1) και η μάζα τους είναι 1836 φορές μικρότερη από τη μάζα του πρωτονίου.

Είναι φανερό ότι σχεδόν όλη η μάζα του ατόμου είναι συγκεντρωμένη στον πυρήνα του. Η **διάμετρος**, μάλιστα, του πυρήνα είναι 10.000 έως 100.000 φορές μικρότερη από τη διάμετρο του ατόμου. Αυτό σημαίνει ότι μεταξύ των ηλεκτρονίων και του πυρήνα υπάρχει κενό.

Κάθε άτομο έχει δύο χαρακτηριστικούς αριθμούς, τον ατομικό και το μαζικό. **Ατομικός αριθμός**, με σύμβολο «Z», ενός ατόμου ονομάζεται ο αριθμός που δείχνει πόσα πρωτόνια υπάρχουν στον πυρήνα του. **Μαζικός αριθμός**, με σύμβολο «A», ενός ατόμου ονομάζεται ο αριθμός των πρωτονίων και νετρονίων του πυρήνα του. Έτσι, αν με το γράμμα N, συμβολίσουμε τον αριθμό των νετρονίων του πυρήνα θα ισχύει: **A=Z+N**.

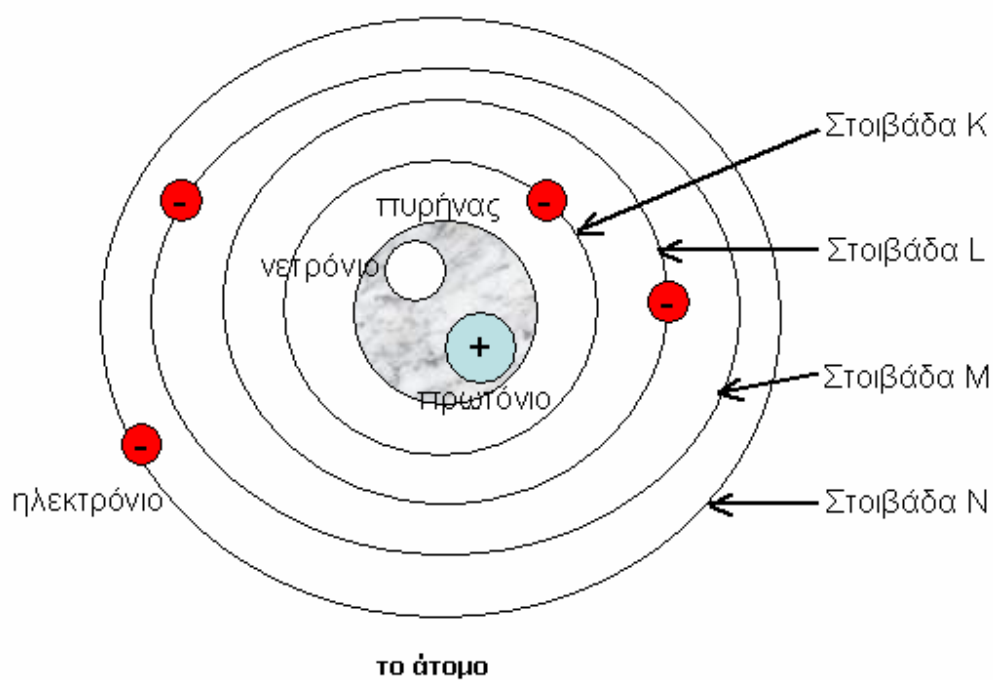
Ο συμβολισμός των ατόμων ενός στοιχείου, Σ, γίνεται ως εξής: ${}^A_Z\Sigma$. Για παράδειγμα, το άτομο του νατρίου γράφεται ως ${}^{23}_{11}\text{Na}$. Δηλαδή, στον πυρήνα του ατόμου του νατρίου υπάρχουν 11 πρωτόνια και $23-11=12$ νετρόνια. Επίσης, γύρω από τον πυρήνα κινούνται 11 ηλεκτρόνια, όσα ακριβώς είναι και τα πρωτόνια. Για το λόγο αυτό, τα άτομα των στοιχείων είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, γιατί ο αριθμός των πρωτονίων (Z) είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων. Υπάρχει η περίπτωση, όμως, ένα άτομο να έχει αποβάλλει ή να έχει προσλάβει ηλεκτρόνια. Τότε, το άτομο ονομάζεται **ión** και είναι φορτισμένο θετικά ή αρνητικά αντίστοιχα.



Ηλεκτρονικές στοιβάδες

Τα ηλεκτρόνια που περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα διαγράφουν συγκεκριμένες τροχιές, που λέγονται **ηλεκτρονικές στοιβάδες**. Οι στοιβάδες χαρακτηρίζονται από τον πυρήνα προς τα έξω με τα γράμματα **K, L, M, N, O, P, Q**. Κάθε στοιβάδα μπορεί να έχει ένα μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων, σύμφωνα με τη σχέση $\mu = 2n^2$, όπου μ , το μέγιστο πλήθος των ηλεκτρονίων, και n , ο αριθμός της στοιβάδας. Για παράδειγμα, η M στοιβάδα, που είναι η τρίτη, μπορεί να έχει μέχρι $\mu = 18$ ηλεκτρόνια ($18 = 2 \times 3^2$). Επίσης, η **εξωτερική στοιβάδα** μπορεί να έχει μέχρι 8 ηλεκτρόνια.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το στοιχείο μπορεί να οριστεί ως το καθαρό σώμα, που τα άτομά του έχουν όλα τον ίδιο ατομικό αριθμό.



Ορολογία

Σύσταση: το σύνολο των καθαρών σωμάτων, που συνθέτουν ένα άλλο σώμα.

Π.χ. Ποια είναι η σύσταση του κέικ που έφτιαξες;

Μείγμα: σώμα που προκύπτει από την ανάμειξη καθαρών σωμάτων σε τυχαίες αναλογίες.

Π.χ. Ο αέρας που αναπνέουμε είναι μείγμα πολλών αερίων, που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα.

Συστατικό: καθαρό σώμα που είναι μέρος ενός άλλου σώματος.

Π.χ. Τα συστατικά του κέικ είναι: αυγά, αλεύρι, βούτυρο, λάδι, ζάχαρη και σταφίδες.

Ιδιότητες: τα χαρακτηριστικά ενός σώματος που το ξεχωρίζουν από κάποιο άλλο.

Π.χ. Οι ιδιότητες του νερού είναι: υγρό, άχρωμο και άοσμο που βράζει στους 100°C και πήζει στους 0°C.

Φυσικές μέθοδοι: μέθοδοι που βασίζονται στις φυσικές ιδιότητες των σωμάτων, δηλαδή σ' αυτές που περιγράφονται από νόμους της φυσικής.

Π.χ. Ο διαχωρισμός μείγματος σιδήρου και θείου με μαγνήτη είναι φυσική μέθοδος, γιατί η μαγνήτιση του σιδήρου είναι φυσικό φαινόμενο.

Χημικές ενώσεις: καθαρά σώματα που αποτελούνται από συστατικά με συγκεκριμένη αναλογία.

Π.χ. Το νερό είναι η χημική ένωση μεταξύ οξυγόνου και υδρογόνου.

Χημικές μέθοδοι: μέθοδοι που βασίζονται στις χημικές ιδιότητες των σωμάτων, δηλαδή σ' αυτές που περιγράφονται από νόμους της χημείας.

Π.χ. Η οξειδωση που προκαλεί το οξυγόνο στην επιφάνεια ενός μετάλλου είναι μία χημική μέθοδος ανίχνευσης οξυγόνου στην ατμόσφαιρα.

Στοιχείο: καθαρό σώμα, που αποτελείται από ένα μόνο συστατικό, ή καθαρό σώμα, του οποίου όλα τα άτομα έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό.

Π.χ. Το νερό είναι η χημική ένωση των στοιχείων οξυγόνο και υδρογόνο.

Σωματίδιο: υλικό σώμα με διαστάσεις τόσο μικρές, ώστε να μην είναι ορατό.

Π.χ. Όσο και να καθάρισε, παραμένουν σωματίδια σκόνης στο δωμάτιο!

Μόριο: το ελάχιστο σωματίδιο ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης, που μπορεί να υπάρχει ελεύθερο και να διατηρεί τις ιδιότητες του σώματος στο οποίο ανήκει.

Π.χ. Σε δύο γραμμάρια υδρογόνου υπάρχουν 6.023×10^{23} μόρια υδρογόνου!

Άτομο: τα μόρια αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια, που λέγονται άτομα.

Π.χ. Ένα μόριο νερού αποτελείται από ένα άτομο οξυγόνου και δύο άτομα υδρογόνου.

Ατομικότητα: ο αριθμός των ατόμων που αποτελούν το μόριο ενός στοιχείου.

Π.χ. Η ατομικότητα του υδρογόνου είναι δύο. Δηλαδή, ένα μόριο υδρογόνου αποτελείται από δύο άτομα υδρογόνου.

Πρωτόνιο: σωματίδιο που βρίσκεται στο άτομο, φέρει το στοιχειώδες θετικό ηλεκτρικό φορτίο ($1.602 \times 10^{-19} \text{Cb}$) και έχει μάζα $m_p = 1.673 \times 10^{-27} \text{Kgr}$.

Νετρόνιο: σωματίδιο που βρίσκεται στο άτομο, είναι ηλεκτρικά ουδέτερο και έχει μάζα $m_n = 1.675 \times 10^{-27} \text{Kgr}$.

Ηλεκτρόνιο: σωματίδιο που βρίσκεται στο άτομο, φέρει το στοιχειώδες αρνητικό φορτίο ($1.602 \times 10^{-19} \text{Cb}$) και έχει μάζα $m_e = 9.110 \times 10^{-31} \text{Kgr}$.

Πυρήνας: κομμάτι ύλης που αποτελεί το κέντρο του ατόμου.
Π.χ. Ο πυρήνας αποτελείται από τα πρωτόνια και τα νετρόνια.

Στοιχειώδες: το μικρότερο που μπορεί να υπάρξει στη φύση.
Π.χ. Το κύτταρο είναι το στοιχειώδες ζωντανό σώμα στη φύση.

Διάμετρος: το ευθύγραμμο τμήμα που χωρίζει έναν κύκλο σε δύο ίσα κομμάτια.
Π.χ. Η διάμετρος της πλατείας είναι 50 μέτρα.

Ατομικός αριθμός: το πλήθος των πρωτονίων στον πυρήνα ενός ατόμου.
Π.χ. Το νάτριο έχει ατομικό αριθμό 11. Άρα έχει 11 πρωτόνια στον πυρήνα του ατόμου του.

Μαζικός αριθμός: το σύνολο των πρωτονίων και των νετρονίων στον πυρήνα ενός ατόμου.
Π.χ. Το νάτριο έχει μαζικό αριθμό 23. Άρα έχει 23 πρωτόνια και νετρόνια στον πυρήνα του ατόμου του.

Ίόν: το άτομο που έχει αποβάλλει ή προσλάβει ηλεκτρόνια.
Π.χ. Αν το άτομο του νατρίου αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο και γίνει ιόν, θα είναι φορτισμένο θετικά, γιατί τα πρωτόνια θα είναι περισσότερα.

Ηλεκτρονικές στοιβάδες: οι τροχιές που διαγράφουν τα ηλεκτρόνια, καθώς περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα.
Π.χ. Όσο περισσότερα ηλεκτρόνια έχει ένα άτομο, τόσο περισσότερες ηλεκτρονικές στοιβάδες σχηματίζονται γύρω από τον πυρήνα του.

Εξωτερική στοιβάδα: η τροχιά που διαγράφουν τα ηλεκτρόνια, που βρίσκονται στη μεγαλύτερη απόσταση από τον πυρήνα.
Π.χ. Το υδρογόνο, που έχει ατομικό αριθμό 1, έχει 1 ηλεκτρόνιο στο άτομό του. Επομένως, η μοναδική ηλεκτρονική στοιβάδα που σχηματίζεται είναι και η εξωτερική.

Λεξιλόγιο

Προκύπτουν: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου ενεστώτα, φωνής ενεργητικής, προσώπου γ', αριθμού πληθυντικού, συζυγίας α' (προκύπτω)

Π.χ. Ο ίδιος -όπως προκύπτει από τις συνεντεύξεις του- δεν διστάζει να κάνει δημόσια αυτοκριτική για τα λάθη του.

Αρχικοί χρόνοι: προκύπτει, προέκυπτε, θα προκύπτει, θα προκύψει, προέκυψε, έχει προκύψει, είχε προκύψει, θα έχει προκύψει

Αποτελούνται: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου ενεστώτα, φωνής παθητικής, προσώπου γ', αριθμού πληθυντικού, συζυγίας β' (αποτελούμαι)

Π.χ. Η ζωή αποτελείται από μικρές στιγμές.

Αρχικοί χρόνοι: αποτελούμαι, αποτελούμουν, θα αποτελούμαι, θα αποτελεστώ, αποτελέστηκα, έχω αποτελεστεί, είχα αποτελεστεί, θα έχω αποτελεστεί

Διαπιστώθηκε: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου αορίστου, φωνής παθητικής, προσώπου γ', αριθμού ενικού, συζυγίας α' (διαπιστώνομαι)

Π.χ. Μια μέρα θα διαπιστωθεί αυτή η θεωρία.

Αρχικοί χρόνοι: διαπιστώνομαι, διαπιστωνόμουν, θα διαπιστώνομαι, θα διαπιστωθώ, διαπιστώθηκα, έχω διαπιστωθεί, είχα διαπιστωθεί, θα έχω διαπιστωθεί

Φανερό: επίθετο, γένους ουδετέρου, αριθμού ενικού, πτώσης ονομαστικής (φανερός-ή-ό)

Π.χ. Είναι φανεροί οι λόγοι του να φύγει.

Κλίση:

φανερός	φανερή	φανερό
φανερού	φανερής	φανερού
φανερό	φανερή	φανερό
φανερές	φανερή	φανερό

φανεροί	φανερές	φανερά
φανερών	φανερών	φανερών
φανερούς	φανερές	φανερά
φανεροί	φανερές	φανερά

Πλήθος: ουσιαστικό, γένους ουδετέρου, αριθμού ενικού, πτώσης ονομαστικής (το πλήθος)

Π.χ. Βλέπω πλήθος κόσμου να έρχεται.

Κλίση:
 το πλήθος τα πλήθη
 του πλήθους των πληθών
 το πλήθος τα πλήθη
 πλήθος πλήθη

Ασκήσεις Λεξιλογίου

1. Συμπληρώστε τις προτάσεις με το σωστό τύπο των παρακάτω λέξεων:

άτομο	μόριο	διάμετρος	χημική μέθοδος	πυρήνας
-------	-------	-----------	----------------	---------

1. Με το υδρογόνο και το οξυγόνο μέσα σε ένα μόριο νερού διαχωρίζονται.
2. Δύο νερού είναι όμοια μεταξύ τους.
3. Πριν από εκατό χρόνια η ύπαρξη των εξακριβώθηκε πειραματικά.
4. Ο του ατόμου αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια.
5. Η του ατόμου είναι πολύ μεγαλύτερη από τον πυρήνα του.

2. Γράψτε τον κάθε όρο δίπλα στον ορισμό του:

ατομικότητα μόριο στοιβάδα στοιχείο νετρόνιο

1. Καθαρό σώμα που αποτελείται από μοναδικό συστατικό.	.....
2. Ελάχιστο ελεύθερο σωματίδιο που διατηρεί τις ιδιότητες του σώματός του.	.....
3. Ο αριθμός ατόμων του μορίου ενός στοιχείου.	.....
4. Υποατομικό σωματίδιο με ουδέτερο φορτίο.	.....
5. Η τροχιά ενός ηλεκτρονίου γύρω από τον πυρήνα.	.....

Ασκήσεις Κατανόησης**1. Επιλέξτε το σωστό:**

1. Σε ποιες μορφές βρίσκεται η ύλη ανάλογα με τη σύστασή της;
α) Καθαρά σώματα, μείγματα, στοιχεία.
β) Μείγματα, χημικές ενώσεις, στοιχεία.
γ) Καθαρά σώματα, χημικές ενώσεις, στοιχεία.
2. Ποια επιλογή από τις παρακάτω είναι σωστή; (η σειρά πρέπει να είναι από το μεγαλύτερο στο μικρότερο)
α) Υλικό σώμα, μόριο, άτομο.
β) Μόριο, άτομο, υλικό σώμα.
γ) Άτομο, μόριο, υλικό σώμα.
3. Τι επιβεβαιώθηκε πειραματικά στις αρχές του 20^{ου} αιώνα;
α) Η ύπαρξη υποατομικών σωματιδίων.
β) Ότι τα άτομα αποτελούν τα μόρια των καθαρών σωμάτων.
γ) Η σύσταση του νερού.
4. Ποιο υποατομικό σωματίδιο φέρει θετικό ηλεκτρικό φορτίο;
α) Ηλεκτρόνιο.
β) Νετρόνιο.
γ) Πρωτόνιο.
5. Πού συγκεντρώνεται η περισσότερη μάζα του ατόμου;
α) Στις στοιβάδες.
β) Στα νετρόνια.
γ) Στον πυρήνα.

2. Επιλέξτε το σωστό:

1. Ποια από τα παρακάτω δεν είναι υλικά σώματα;
α) Στοιχεία.
β) Μείγματα.
γ) Στοιβάδες.
2. Ποιο από τα παρακάτω είναι λάθος;
α) Τα μόρια ενός στοιχείου μπορούν να είναι διαφορετικά.
β) Τα μόρια ενός μείγματος μπορούν να είναι διαφορετικά.
γ) Τα μόρια μιας χημικής ένωσης είναι όμοια.

3. Ποια επιλογή από τις παρακάτω είναι σωστή; (η σειρά πρέπει να είναι από την μεγαλύτερη μάζα στην μικρότερη).
- α) Νετρόνιο, ηλεκτρόνιο, πρωτόνιο.
 - β) Πρωτόνιο, ηλεκτρόνιο, νετρόνιο.
 - γ) Νετρόνιο, πρωτόνιο, ηλεκτρόνιο.
4. Ο αριθμός των πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα ονομάζεται...
- α) ατομικός αριθμός.
 - β) μαζικός αριθμός.
 - γ) ηλεκτρονική στοιβάδα.
5. Ο ανώτατος αριθμός ηλεκτρονίων για την εξωτερική στοιβάδα ενός ατόμου είναι...
- α) 8.
 - β) 18.
 - γ) $\mu=2n^2$.

Κείμενο 2**Σχηματισμός χημικών ενώσεων - Δεσμοί - Σθένος στοιχείων****«Το δαχτυλίδι αρραβώνων»**

- Ελένη: Μαρία! Πόσο χαίρομαι που σε βλέπω. Έμαθα ότι ξεκίνησες τις σπουδές σου στη χημεία. Θερμά συγχαρητήρια!
- Μαρία: Σ' ευχαριστώ πολύ. Κι εγώ χαίρομαι που βλέπω αυτό το καταπληκτικό δαχτυλίδι στο χέρι σου. Είναι αληθινό διαμάντι; Δηλαδή αρραβωνιάστηκες;
- Ελένη: Ε...ο αρραβώνας είναι αληθινός, όσο για το δαχτυλίδι, νομίζω...!
- Μαρία: Είναι πολύ εύκολο να το καταλάβεις. Θα προσπαθήσεις να χαράξεις ένα κομμάτι γυαλί μ' αυτό.
- Ελένη: Ναι, το έχω ακούσει, αλλά ποτέ δεν κατάλαβα γιατί το διαμάντι είναι το σκληρότερο υλικό.
- Μαρία: Είναι από τα πρώτα μαθήματα, που κάναμε στη χημεία.
- Ελένη: Για τα διαμάντια;
- Μαρία: Όχι ακριβώς. Για το πώς συνδέονται τα άτομα των στοιχείων και σχηματίζουν τα μόρια των χημικών ενώσεων.
- Ελένη: Θυμάμαι τα άτομα και τα μόρια από το σχολείο.
- Μαρία: Τα άτομα, λοιπόν, σχηματίζουν **δεσμούς** μεταξύ τους, που εξαρτώνται από το πόσα ηλεκτρόνια έχουν στην εξωτερική τους στοιβάδα.
- Ελένη: Εννοείς τα ηλεκτρόνια που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια ενός ατόμου;
- Μαρία: Ακριβώς. Θα σου θυμίσω, επίσης, πως όλα τα άτομα **τείνουν** να έχουν οκτώ ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα. Σ' αυτή την περίπτωση αποκτούν σταθερότητα και **χημική αδράνεια**.
- Ελένη: Αδράνεια; Δηλαδή μένουν ακίνητα στη φύση;
- Μαρία: Ελένη μου, τίποτα δεν μένει ακίνητο στη φύση! Το είπε και ο **Ηράκλειτος!!!**
- Ελένη: Τι εννοείς τότε με τη χημική αδράνεια;
- Μαρία: Ότι δεν σχηματίζουν δεσμούς με άλλα άτομα. Τέτοια στοιχεία είναι τα **ευγενή αέρια**, που τα άτομά τους έχουν οκτώ ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα.
- Ελένη: Τώρα κατάλαβα, γιατί τα λένε «ευγενή». Δεν συναναστρέφονται με τα υπόλοιπα. Κοινωνικές διακρίσεις έχουν και τα άτομα λοιπόν! Και τι συμβαίνει με τα υπόλοιπα «κοινά» άτομα;
- Μαρία: Αυτά συνεργάζονται με γειτονικά άτομα, ώστε να εξασφαλίσουν τα οκτώ ηλεκτρόνια που λέγαμε.
- Ελένη: Και πώς γίνεται αυτό;
- Μαρία: Αν έχουν ένα έως τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα, έχουν την τάση να τα αποβάλλουν. Αυτά τα στοιχεία ονομάζονται **δραστικά μέταλλα** και είναι δότες ηλεκτρονίων. Αν έχουν πέντε έως επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα, έχουν την τάση να προσλαμβάνουν ηλεκτρόνια. Αυτά τα στοιχεία ονομάζονται **δραστικά αμέταλλα** και είναι δέκτες ηλεκτρονίων.

Ελένη: Άρα, ένα μέταλλο και ένα αμέταλλο μπορούν να συνεργαστούν για να αποκτήσουν τη σταθερή δομή των οκτώ ηλεκτρονίων.

Μαρία: Ακριβώς. Κι έτσι σχηματίζεται ένα μόριο χημικής ένωσης.

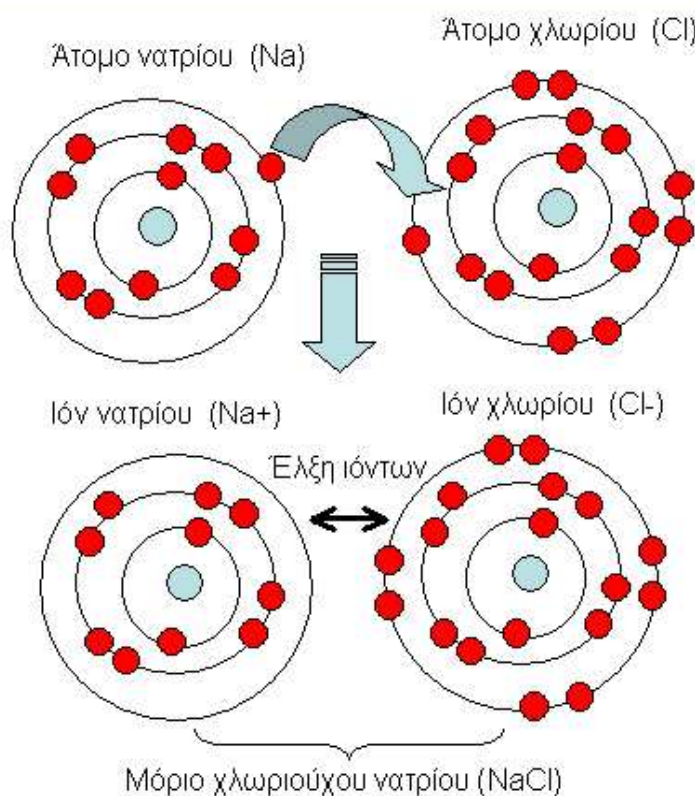
Ελένη: Μα αφού κάθε άτομο πέτυχε αυτό που ήθελε, γιατί δεν χωρίζονται;

Μαρία: Όταν το μέταλλο δώσει ηλεκτρόνια, μένει φορτισμένο θετικά και γίνεται **κατιόν**. Ενώ το αμέταλλο, παίρνοντας ηλεκτρόνια, φορτίζεται αρνητικά και γίνεται **ανιόν**. Μεταξύ τους ασκείται ισχυρή **ηλεκτροστατική δύναμη**, που τα κρατά ενωμένα. Αυτή η έλξη ονομάζεται **ετεροπολικός δεσμός**. Επίσης, το πλήθος των ηλεκτρονίων, που έδωσαν ή πήραν τα άτομα, ονομάζεται **ετεροπολικό σθένος**.

Ελένη: Υπάρχει και άλλος τρόπος να ενωθούν δύο άτομα;

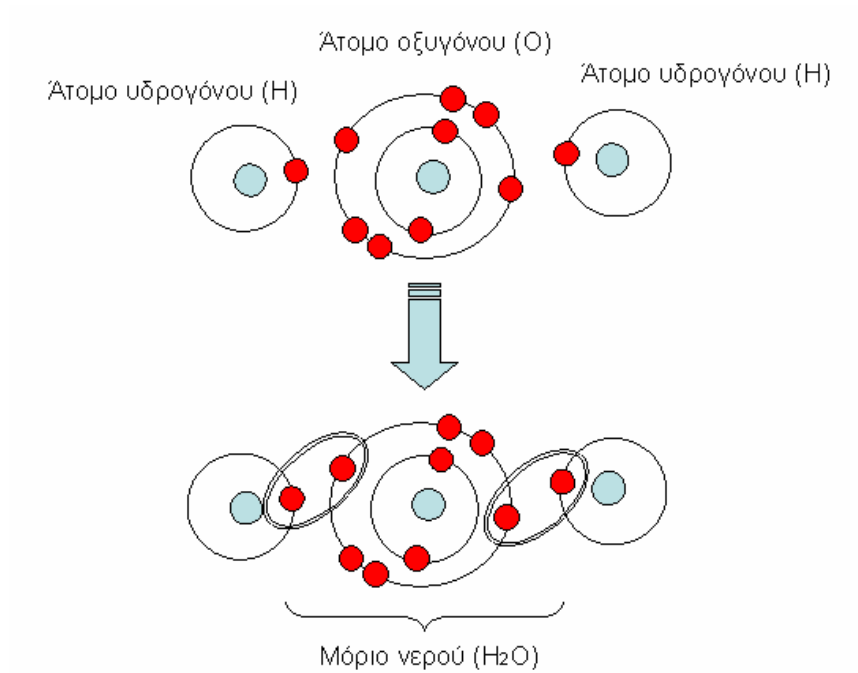
Μαρία: Βέβαια. Ο **ομοιοπολικός δεσμός**. Μ' αυτόν τον τρόπο ενώνονται μεταξύ τους αμέταλλα στοιχεία.

Ελένη: Μα δύο αμέταλλα, που παίρνουν ηλεκτρόνια, πώς ενώνονται;

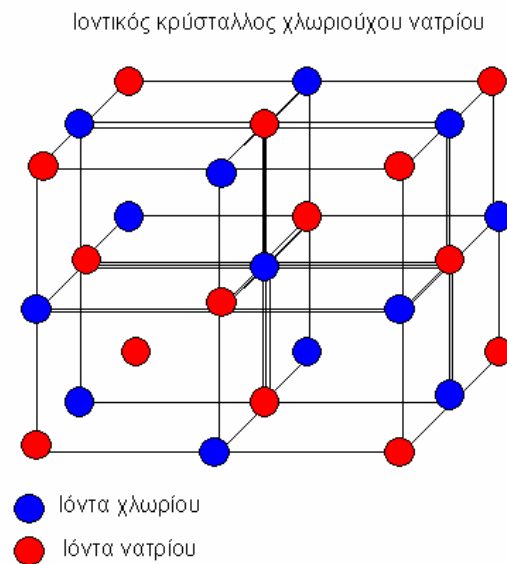


Μαρία: Συνεισφέρουν και τα δύο ηλεκτρόνια σχηματίζοντας έτσι κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων.

Ελένη: Δηλαδή, σ' αυτή την περίπτωση δεν έλκονται, αλλά έχουν κάτι κοινό, που τα κρατά μαζί.



Μαρία: Ακριβώς. Όπως καταλαβαίνεις, η έλξη, δηλαδή ο ετεροπολικός δεσμός είναι πιο ισχυρός, και αυτό συμβαίνει στο διαμάντι. Επίσης, στον κρύσταλλο του διαμαντιού η απόσταση των ατόμων είναι η μικρότερη από κάθε άλλο κρύσταλλο.

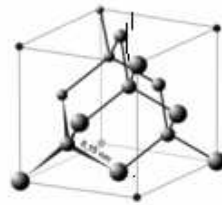


Ελένη: Γί' αυτό το διαμάντι δεν κόβεται με τίποτα;
Μαρία: Φυσικά! Είναι πολύ δύσκολο να διαχωρίσεις τα άτομα που έχουν αυτή τη δομή.

Ελένη: Ελπίζω και ο αρραβώνας μου να έχει τη δομή διαμαντιού...
 Μαρία: Σου το εύχομαι. Αλλά να θυμάσαι πως το διαμάντι μπορεί να κοπεί μόνο με άλλο διαμάντι!!!



διαμάντια



Στοιχειώδης κρύσταλλος διαμαντιού

Ετεροπολικά σθένη			
Μέταλλα		Αμέταλλα	
ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΘΕΝΟΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΘΕΝΟΣ
K, Na, Ag	+1	F, Cl, Br, I	-1
Mg, Ca, Zn	+2	O, S	-2
Al	+3	N, P	-3
Cu	+1, +2		
Fe	+2, +3		

Ομοιοπολικά σθένη	
Αμέταλλα	
ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΘΕΝΟΣ
H, F, Cl, Br, I	1
O, S	2
N, P	3
C, Si	4

Ορολογία

Δεσμός: τρόπος σύνδεσης των ατόμων μεταξύ τους για τη δημιουργία μορίων.

Π.χ. Όσο πιο ισχυροί είναι οι δεσμοί μεταξύ των ατόμων ενός στοιχείου, τόσο πιο σταθερές είναι οι ιδιότητές του.

Τείνω (va): έχω την τάση να...

Π.χ. Αν η Μαρία δεν προσέχει τη διατροφή της θα παχύνει. Έχει την τάση να παχαίνει.

Χημική αδράνεια: ιδιότητα των σωμάτων, που δεν αντιδρούν χημικά με άλλα σώματα.

Π.χ. Τα στοιχεία που έβαλα στο δοκιμαστικό σωλήνα σχημάτισαν ένα μείγμα, αλλά δεν δημιουργήθηκε καινούργια χημική ένωση. Πρέπει να είναι χημικά αδρανή.

Ηράκλειτος: Έλληνας φιλόσοφος, έζησε στην Έφεσο στα τέλη του 6^{ου} αιώνα π.Χ.

Ευγενή αέρια: κατηγορία αερίων, που είναι χημικά αδρανή.

Π.χ. Τα ευγενή αέρια είναι: ήλιο (He), νέον (Ne), αργό (Ar), κρυπτό (Kr), ξένο (Xe) και ραδόνιο (Rn).

Δραστικά μέταλλα: στοιχεία που έχουν 1 έως 3 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα και τείνουν να τα αποβάλλουν.

Π.χ. Τα απλούστερα δραστικά μέταλλα είναι το κάλιο (K), το νάτριο (Na) και ο άργυρος (Ag), που τείνουν να αποβάλλουν το 1 ηλεκτρόνιο της εξωτερικής τους στοιβάδας.

Δραστικά αμέταλλα: στοιχεία που έχουν 5 έως 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα και τείνουν να προσλαμβάνουν ηλεκτρόνια.

Π.χ. Τα απλούστερα δραστικά αμέταλλα είναι το φθόριο (F), το χλώριο (Cl), το βρώμιο (Br) και το ιώδιο (I), που έχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα και τείνουν να προσλάβουν 1 επιπλέον.

Κατιόν: ιόν με θετικό φορτίο.

Π.χ. Αν ένα άτομο αποβάλλει ηλεκτρόνια, γίνεται κατιόν.

Ανιόν: ιόν με αρνητικό φορτίο.

Π.χ. Αν ένα άτομο προσλάβει ηλεκτρόνια, γίνεται ανιόν.

Ηλεκτροστατική δύναμη: ελκτική δύναμη, που αναπτύσσεται μεταξύ ηλεκτρικών φορτίων, που το ένα είναι αρνητικό και το άλλο θετικό ή απωστική δύναμη, που αναπτύσσεται μεταξύ ηλεκτρικών φορτίων, που και τα δύο είναι θετικά ή και τα δύο αρνητικά.

Π.χ. Πολύ συχνά τα μαλλιά μας «πετάνε» και δεν στρώνουν. Αυτό οφείλεται στην ηλεκτροστατική δύναμη, που ασκείται μεταξύ των τριχών. Αν οι τρίχες έχουν μαζέψει από την ατμόσφαιρα το ίδιο ηλεκτρικό φορτίο, απωθούνται μεταξύ τους.

Ετεροπολικός δεσμός: σύνδεση ατόμων, που οφείλεται στην ηλεκτροστατική έλξη των ιόντων τους.

Π.χ. Η ένωση φθοριούχο νάτριο (NaF) σχηματίζεται με ετεροπολικό δεσμό μεταξύ των ιόντων του φθορίου και του νατρίου.

Ετεροπολικό σθένος: το πλήθος των ηλεκτρονίων που αποβάλλει ή προσλαμβάνει ένα άτομο για να σχηματίσει ετεροπολικό δεσμό με άλλο άτομο.

Π.χ. Το κάλιο έχει ετεροπολικό σθένος +1, γιατί αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο για να σχηματίσει ετεροπολικό δεσμό.

Ομοιοπολικός δεσμός: σύνδεση ατόμων, που οφείλεται στην αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων, ώστε να σχηματίζονται κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων μεταξύ των ατόμων αυτών.

Π.χ. Το νερό σχηματίζεται με ομοιοπολικούς δεσμούς μεταξύ των ατόμων οξυγόνου και υδρογόνου. Το οξυγόνο έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα και το υδρογόνο 1. Έτσι, δύο άτομα υδρογόνου συνεισφέρουν το ηλεκτρόνιό τους στα 6 ηλεκτρόνια του οξυγόνου. Τελικά και τα τρία άτομα μοιράζονται 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα.

Λεξιλόγιο

Δαχτυλίδι: ουσιαστικό, γένους ουδέτερου, αριθμού ενικού, πτώσης ονομαστικής (το δαχτυλίδι)

Π.χ. Έχασα το δαχτυλίδι μου, όταν καθάριζα το σπίτι.

Κλίση:

το δαχτυλίδι	τα δαχτυλίδια
του δαχτυλιδιού	των δαχτυλιδιών
το δαχτυλίδι	τα δαχτυλίδια
δαχτυλίδι	δαχτυλίδια

Αρραβωνιάστηκες: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου αορίστου, φωνής παθητικής, προσώπου β', αριθμού ενικού, συζυγίας α' (αρραβωνιάζομαι)

Π.χ. Αρραβωνιαστήκαμε πέρυσι και θα παντρευτούμε σε ένα μήνα.

Αρχικοί χρόνοι: αρραβωνιάζομαι, αρραβωνιαζόμουν, θα αρραβωνιάζομαι, θα αρραβωνιαστώ, αρραβωνιάστηκα, έχω αρραβωνιαστεί, είχα αρραβωνιαστεί, θα έχω αρραβωνιαστεί

Ενώσεων: ουσιαστικό, γένους θηλυκού, αριθμού πληθυντικού, πτώσης γενικής (η ένωση).

Π.χ. Η ένωση των αγροτών πραγματοποίησε διαδήλωση στο κέντρο της πόλης.

Κλίση:

η ένωση	οι ενώσεις
της ένωσης (ενώσεως)	των ενώσεων
την ένωση	τις ενώσεις
ένωση	ενώσεις

Ακίνητο: επίθετο, γένους ουδετέρου, αριθμού ενικού, πτώσης ονομαστικής (ακίνητος-η-ο)

Π.χ. Έμεινε ακίνητη από την έκπληξη, όταν της είπαμε τα νέα.

Κλίση:

ακίνητος	ακίνητη	ακίνητο
ακίνητου	ακίνητης	ακίνητου
ακίνητο	ακίνητη	ακίνητο
ακίνητε	ακίνητη	ακίνητο

ακίνητοι	ακίνητες	ακίνητα
ακίνητων	ακίνητων	ακίνητων
ακίνητους	ακίνητες	ακίνητα
ακίνητοι	ακίνητες	ακίνητα

Συνεισφέρουν: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου ενεστώτα, φωνής ενεργητικής, προσώπου γ', αριθμού πληθυντικού, συζυγίας α' (συνεισφέρω)

Π.χ. Εμείς συνεισφέρουμε, παρόλο που δεν είμαστε μέλη της ένωσης.

Αρχικοί χρόνοι: συνεισφέρω, συνεισέφερα, θα συνεισφέρω, θα συνεισφέρω, συνεισέφερα, έχω συνεισφέρει, είχα συνεισφέρει, θα έχω συνεισφέρει

Ασκήσεις Λεξιλογίου

1. Συμπληρώστε τις προτάσεις με το σωστό τύπο των παρακάτω λέξεων:

δραστικό μέταλλο, τείνω, ετεροπολικός δεσμός, δεσμός, εξωτερική στοιβάδα

1. Τα άτομα να αποκτήσουν σταθερότητα.
2. Μπορούμε να πούμε ότι η είναι η επιφάνεια ενός ατόμου.
3. Όταν αποβάλλουν ή προσλαμβάνουν ηλεκτρόνια, τα άτομα διαμορφώνουν
4. Τα στοιχεία που δίνουν ηλεκτρόνια είναι
5. Το κρύσταλλο του διαμαντιού έχει μια πανίσχυρη δομή, η οποία αποτελείται από άτομα ενωμένα με

2. Γράψτε τον κάθε όρο δίπλα στον ορισμό του:

κατιόν, ετεροπολικός δεσμός, χημική αδράνεια, ομοιοπολικός δεσμός, δραστικά αμέταλλα

1. Η απουσία ανταλλαγής ηλεκτρονίων λόγω σταθερότητας του αριθμού ηλεκτρονίων στην εξωτερική στοιβάδα.	.....
2. Τα στοιχεία που προσλαμβάνουν ηλεκτρόνια.	.....
3. Ένα μέταλλο με θετικό φορτίο.	.....
4. Η δύναμη που ενώνει ένα κατιόν κι ένα ανιόν.	.....
5. Ο σχηματισμός κοινών ζευγών ηλεκτρονίων από άτομα αμέταλλων στοιχείων.	.....

Ασκήσεις Κατανόησης**1. Επιλέξτε το σωστό:**

- Η Ελένη
 - είναι παντρεμένη
 - είναι αρραβωνιασμένη
 - σπουδάζει χημεία
- Ένα από τα πρώτα μαθήματα στη χημεία ήταν για
 - τους χημικούς δεσμούς
 - τα διαμάντια
 - τα άτομα και τα μόρια
- Τα ευγενή αέρια
 - μένουν ακίνητα στη φύση
 - έχουν μόνο οκτώ ηλεκτρόνια
 - δεν σχηματίζουν δεσμούς με άλλα άτομα
- Τα άτομα, που δεν έχουν αποκτήσει χημική αδράνεια,
 - σχηματίζουν δεσμούς με γειτονικά άτομα
 - δεν συναναστρέφονται με τα υπόλοιπα
 - τείνουν να γίνουν ευγενή αέρια

5. Τα δραστικά μέταλλα
α. έχουν πέντε έως επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα
β. είναι δέκτες ηλεκτρονίων
γ. είναι δότες ηλεκτρονίων

2. Επιλέξτε το σωστό:

1. Ένα μέταλλο κι ένα αμέταλλο
α. είναι δέκτες ηλεκτρονίων
β. μπορούν να μην είναι δραστικά
γ. μπορούν να αποκτήσουν χημική αδράνεια
2. Το κατιόν και το ανιόν δημιουργούν μεταξύ τους.
α. ουδέτερο φορτίο
β. ηλεκτροστατική δύναμη
γ. ετεροπολική έλξη
3. Ο ομοιοπολικός δεσμός είναι διαφορετικός από τον ετεροπολικό, γιατί
α. στον ομοιοπολικό συμμετέχουν αμέταλλα στοιχεία
β. η ομοιοπολική έλξη είναι άλλου είδους
γ. στον ομοιοπολικό τα άτομα δεν ανταλλάσσουν ηλεκτρόνια
4. Ποιος δεσμός είναι πιο ισχυρός;
α. ο ετεροπολικός δεσμός
β. ο ομοιοπολικός δεσμός
γ. το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων
5. Ποιο έχει πιο ισχυρή δομή;
α. το κρύσταλλο διαμαντιού
β. το κρύσταλλο γυαλιού
γ. τα ευγενή αέρια

Γραμματική**α. Θεωρία****Ενεργητική - παθητική σύνταξη**

Όπως ήδη γνωρίζουμε, το ρήμα έχει δύο φωνές, την ενεργητική και την παθητική.

Στην **ενεργητική φωνή**, το υποκείμενο φανερώνει αυτόν που ενεργεί, τον δράστη, και το αντικείμενο εκφράζει τον δέκτη της ενέργειας:

υποκείμενο δράστης	ρήμα ενεργητικής φωνής δράση	αντικείμενο δέκτης
Τα μόρια	αποτελούν	τα υλικά σώματα.

Στην **παθητική φωνή**, το υποκείμενο έχει κατά βάση τον ρόλο του δέκτη, δηλαδή, αυτός που δέχεται την ενέργεια του ρήματος:

υποκείμενο δέκτης	ρήμα παθητικής φωνής δράση	ποιητικό αίτιο δράστης
Τα υλικά σώματα	αποτελούνται	από μόρια.

Η παθητική φωνή δείχνει κυρίως δύο **διαθέσεις**:

α. παθητική: το υποκείμενο δέχεται την ενέργεια ενός ξένου δράστη.

παραδείγματα: Τα μείγματα αποτελούνται από διαφορετικά μόρια.
Το περιβάλλον καταστρέφεται από τον άνθρωπο.

Το ποιητικό αίτιο σχηματίζεται με την πρόθεση **από**, και πολλές φορές απουσιάζει. Όταν είναι αδιάφορος, άγνωστος, αόριστος ή ολοφάνερος, το ποιητικό αίτιο δεν εμφανίζεται:

παραδείγματα: Ατομικός ονομάζεται ο αριθμός που δείχνει τα πρωτόνια του πυρήνα.
Το σύμβολο του νατρίου γράφεται Na.
Εδώ αγοράζονται παλιά βιβλία.

το **ποιητικό αίτιο** (ο δράστης), εισάγεται με την πρόθεση **από**:

παραδείγματα: Τα στοιχεία δεν αποτελούνται από διάφορα συστατικά.
Η ελληνική μουσική ακούγεται από εκατομμύρια στο εξωτερικό.

β. μέση: Το υποκείμενο είναι συγχρόνως δράστης και δέκτης, δηλαδή, επηρεάζει την δράση και ταυτόχρονα επηρεάζεται από αυτήν. Διακρίνονται δύο τύποι:

β1. αυτοπάθεια: η ενέργεια επιστρέφει στο ίδιο το υποκείμενο.

παραδείγματα: Το αμέταλλο φορτίζεται αρνητικά.
Ντύνομαι γρήγορα κάθε πρωί.

β2. αλληλοπάθεια: η ενέργεια πηγαινει από τον ένα δράστη σε άλλο ή άλλους.

παραδείγματα: Δύο ή περισσότερα στοιχεία ενώνονται για τη δημιουργία ενός μορίου.
Συναντιόμαστε πολύ συχνά.

αποθετικά ρήματα

Είναι τα ρήματα που έχουν μόνο παθητική φωνή, αν και η διάθεσή τους είναι συνήθως ενεργητική.

παραδείγματα: Η εξωτερική στοιβάδα δέχεται μέχρι οκτώ ηλεκτρόνια.
Τελευταία η Μαρία ασχολείται πολύ με τη χημεία.

Ενεστώτας παθητικής φωνής

Ο ενεστώτας της παθητικής φωνής σχηματίζεται ως εξής:

α' συζυγία		β' συζυγία			
		α' τάξη		β' τάξη	
ονομάζ	ομαι εσαι εται όμαστε εστε ονται	αγαπ	ιέμαι ιέσαι ιέται ιόμαστε ιέστε ιούνται	θεωρ	ούμαι είσαι είται ούμαστε είστε ούνται

β. Ασκήσεις**1. Συμπληρώστε τις παρακάτω προτάσεις με τον ενεστώτα παθητικής φωνής του ρήματος της παρένθεσης:**

1. Αν τα συστατικά του (διαχωρίζω) με φυσικές μεθόδους, το σώμα είναι μείγμα.
2. Αυτή η ταινία δεν (βλέπω) δεύτερη φορά. Αν ξέρεις τι θα γίνει στο τέλος, δεν έχει κανένα ενδιαφέρον.
3. Πότε (εξετάζω) στη χημεία, Γιάννη;
4. Τα άτομα (ενώνω) ετεροπολικά ή ομοιοπολικά.
5. Η φυσική και η χημεία (συνδυάζω) για να εξηγήσουν πολλά φαινόμενα.

2. Συμπληρώστε τις παρακάτω προτάσεις με τον ενεστώτα παθητικής φωνής του ρήματος της παρένθεσης:

1. Αυτό το αυτοκίνητο (οδηγώ) πολύ εύκολα.
2. Τα μαθήματα χημείας (παρακολουθώ) με δυσκολία, αν δεν έχεις καλές βάσεις.
3. Δηλαδή, εσείς (συναντώ) κάθε βράδυ;
4. Από τότε, η Αθηνά κι εγώ δεν (ασχολούμαι) με αυτό.
5. Αυτό το βιβλίο δεν (χρησιμοποιώ) πια.

3. Συμπληρώστε τις προτάσεις με τα παρακάτω αποθετικά ρήματα στο σωστό τύπο:

διηγούμαι, αισθάνομαι, συνεννοούμαι, εργάζομαι, υποψιάζομαι

1. Εδώ και είκοσι χρόνια σε αυτό το γραφείο και έχω πολλούς φίλους.
2. Τι έχεις; Δεν καλά;
3. Αφού δεν μας απάντησε, ότι δεν θα έρθει.
4. Αυτός ο συγγραφέας αστυνομικές ιστορίες εξαιρετικά.
5. Τελευταία ο Διονύσης κι εγώ δεν πολύ καλά.


4. Αντιστοιχίστε για να φτιάξετε προτάσεις:

Χαίρομαι	πότε θα έρθετε.
Συμπληρώνονται	πολύ που σας ξαναείδα.
Στενοχωριέσαι	πολύ με το παραμικρό πρόβλημα.
Αναρωτιόμαστε	κουρασμένος.
Φαίνεσαι	αιτήσεις κάθε μήνα.

Παιχνιδόλεξα

Σταυρόλεξο

Βρείτε τις λέξεις και λύστε το σταυρόλεξο:



1. Η ύλη ταξινομείται σε διάφορα είδη σωμάτων ανάλογα με την της.
2. Το υποατομικό σωματίδιο φορτισμένο αρνητικά ονομάζεται
3. Το έχει πρωτόνια και νετρόνια στον πυρήνα του.
4. Το άτομο που αλλάζει τον αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στοιβάδα του λέγεται
5. Ο ετεροπολικός είναι πιο ισχυρός από τον ομοιοπολικό.

							2.			5.
1.										
					3.					
						4.				

Κρεμάλα

Βρείτε τη λέξη που κρύβεται:

1. Καθαρό σώμα που είναι μέρος ενός άλλου σώματος.
2. Σώμα που αποτελείται από την ανάμειξη καθαρών σωμάτων σε τυχαίες αναλογίες.
3. Τα χαρακτηριστικά ενός σώματος που το ξεχωρίζουν από άλλα.
4. Καθαρό σώμα του οποίου όλα τα άτομα έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό.
5. Τρόπος σύνδεσης των ατόμων για τη δημιουργία μορίων.

Σ _____
 Μ _____
 Ι _____
 Σ _____
 Δ _____



Παζλ



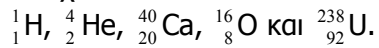
Επιλέξτε το σωστό:

1. Τα άτομα για να δημιουργηθούν μόρια.
 α) συνδυάζεται β) συνδυάζονται γ) διαχωρίζονται
2. Τα αμέταλλα στοιχεία μεταξύ τους με ομοιοπολικούς δεσμούς.
 α) ενώνονται β) χωρίζονται γ) αποτελούνται
3. Τα ηλεκτρόνια γύρω από τον πυρήνα.
 α) περιστρέφονται β) περιφέρονται γ) κινούν
4. ότι το διαμάντι αυτό δεν είναι αληθινό.
 α) επιτρέπομαι β) λέγομαι γ) φοβάμαι
5. Τα πιο πολλά από τα άτομα για να αποκτήσουν οκτώ ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα.
 α) προκύπτουν β) συνεργάζονται γ) σχηματίζουν

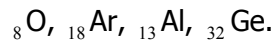
Προβλήματα



1. Βρείτε πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια υπάρχουν στα άτομα των εξής στοιχείων:



2. Υπολογίστε τα ηλεκτρόνια κάθε στοιβάδας στα άτομα των παρακάτω στοιχείων:



3. Καταγράψτε τους πιθανούς συνδυασμούς μετάλλων και αμετάλλων, που μπορούν να σχηματίσουν ετεροπολικές ενώσεις. (βλ. πίνακα)
4. Ποιοι είναι οι δεσμοί μεταξύ των ατόμων των ακόλουθων ενώσεων; Περιγράψτε αναλυτικά τι συμβαίνει στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στοιβάδας των ατόμων σε κάθε περίπτωση.
 HCl , H_2O και CH_4 . (βλ. πίνακα)