**Κεφάλαιο 1**

**Γενικές πληροφορίες**

* Καθαρές Ουσίες: ουσίες που έχουν πάντα την ίδια σύσταση και τις ίδιες ιδιότητες. Π.χ η ζάχαρη, το οινόπνευμα, το νερό, ο σίδηρος, το οξυγόνο, το αλουμίνιο έχουν πάντα τις ίδιες ιδιότητες (π.χ βράζουν στην ίδια θερμοκρασία) και την ίδια σύσταση.
* Οι καθαρές ουσίες διακρίνονται στα χημικά στοιχεία και στις χημικές ενώσεις.
* Τα χημικά στοιχεία δε διασπώνται σε απλούστερα. Διακρίνονται σε μέταλλα και αμέταλλα.
* Οι χημικές ενώσεις διασπώνται στα χημικά στοιχεία.
* Τα χημικά στοιχεία ενώνονται και φτιάχνουν χημικές ενώσεις.
* Όταν αναμίξω δυο ή περισσότερες καθαρές ουσίες προκύπτουν τα μίγματα.
* Άτομα: Τα μικρότερα σωματίδια των χημικών στοιχείων που υπάρχουν στη φύση και σχηματίζουν τα μόρια
* Μόρια: προκύπτουν από την ένωση των ατόμων. Όταν ενώνονται άτομα του ίδιου στοιχείου προκύπτει μόριο στοιχείου. Όταν ενώνονται άτομα δυο ή περισσότερων στοιχείων προκύπτουν μόρια χημικών ενώσεων.
* Δομή Ατόμου: στο κέντρο υπάρχει ο πυρήνας που έχει πρωτόνια (p) με φορτίο θετικό και ίσο με +1,6 x 10-19 C και νετρόνια (n) με μηδέν φορτίο. Γύρω από τον πυρήνα κινούνται τα ηλεκτρόνια (e) σε κυκλικές τροχιές και έχουν φορτίο αρνητικό, ίσο με -1,6 x 10-19 C. Επειδή στα άτομα αριθμός p=αριθμός e, τα άτομα έχουν φορτίο μηδέν. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια έχουν ίση μάζα και πολλή μεγαλύτερη από τα ηλεκτρόνια.
* Ατομικός Αριθμός (Ζ): Ο αριθμός των πρωτονίων
* Μαζικός Αριθμός (Α): Ο αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων (ότι υπάρχει στον πυρήνα). Άρα αν στον ατομικό προσθέσω τα νετρόνια προκύπτει ο μαζικός Ή αν από το μαζικό αφαιρέσω τα νετρόνια προκύπτει ο ατομικός ή αν από το μαζικό αφαιρέσω τον ατομικό προκύπτουν τα νετρόνια. Επίσης επειδή τα άτομα έχουν συνολικά ουδέτερο φορτίο, όσα είναι τα πρωτόνια, δηλαδή όσο είναι ο ατομικός τόσα είναι και τα ηλεκτρόνια.
* Κάθε στοιχείο έχει το δικό του άτομο με το δικό του ατομικό. Γενικά, υπάρχουν πάνω από 110 διαφορετικά άτομα, άρα και ισάριθμα110 διαφορετικά χημικά στοιχεία.
* Φορτισμένα άτομα: από τον πυρήνα δεν μετακινείται τίποτα. Ένα άτομο είτε δέχεται e οπότε φορτίζεται αρνητικά , είτε δίνει e οπότε φορτίζεται θετικά. Τα ηλεκτρόνια που μπορεί να φύγουν είναι αυτά της τελευταίας τροχιάς και ονομάζονται **εξωτερικά ηλεκτρόνια.**
* Ιόντα: τα άτομα μπορούν να πάρουν ή να δώσουν ηλεκτρόνια (από τον πυρήνα δε μετακινείται τίποτα), οπότε αποκτούν φορτίο αρνητικό ή θετικό αντίστοιχα. Το φορτίο σημειώνεται ως εκθέτης δίπλα από το σύμβολο του χημικού στοιχείου (π.χ Ο-2 ή Al+3).
* Ανιόντα: τα άτομα προσλαμβάνουν ηλεκτρόνια, οπότε γίνονται αρνητικά αφού τα ηλεκτρόνιά τους γίνονται περισσότερα από τα πρωτόνια. Όσα ηλεκτρόνια παίρνουν τόσο είναι το αρνητικό τους φορτίο. Πχ O-2: σημαίνει ότι το άτομο του οξυγόνου πήρε δυο ηλεκτρόνια και απέκτησε φορτίο -2.
* Κατιόντα: τα άτομα αποβάλλουν ηλεκτρόνια, οπότε γίνονται θετικά αφού τα ηλεκτρόνιά τους γίνονται λιγότερα από τα πρωτόνια. Όσα ηλεκτρόνια αποβάλλουν τόσο είναι το θετικό τους φορτίο. Πχ Al+3: σημαίνει ότι το άτομο του αργιλίου έχασε τρία ηλεκτρόνια και απέκτησε φορτίο +3.

**ΦΟΡΤΙΟ**

* Υπάρχουν δυο είδη: το θετικό και το αρνητικό.
* Συμβολίζεται με Q ή q
* Μονάδα μέτρησης του φορτίου είναι το κουλόμπ (**C**). Επειδή το 1C είναι τεράστιο φορτίο χρησιμοποιούμε τα υποπολλαπλάσιά του 1μC= 10-6 C και 1nC= 10-9 C.
* Για να βρω σε ένα φορτίο, πόσα ηλεκτρόνια περιέχονται, **διαιρώ** το φορτίο που πρέπει να είναι σε Coulomb με το φορτίο του ενός ηλεκτρονίου, δηλαδή το 1,6 x 10-19 C.

**Αριθμός ηλεκτρονίων = Q / 1,6 x 10-19**

**ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

* Ασκούνται από απόσταση και είναι ελκτικές ή απωστικές.
* Τα αντίθετα φορτία έλκονται και τα όμοια απωθούνται.

**ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ**

* **Αρχή της διατήρησης του Φορτίου**: ολικό άρχικό φορτίο= ολικό τελικό φορτίο
* **Αρχή της Κβάντωσης**: το μικρότερο φορτίο στη φύση είναι αυτό του ηλεκτρονίου ή του πρωτονίου

 (1,6 x 10-19C). Άρα οποιοδήποτε φορτίο στη φύση είναι ακεραιο πολλαπλάσιο του 1,6 x 10-19C.

 **Q= Αριθμός ηλεκτρονίων x φορτίο ηλεκτρονίου**

**ΤΡΟΠΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ**

* Προσοχή: η φόρτιση σωμάτων γίνεται **μόνο με μεταφορά ηλεκτρονίων.**
* **Ηλέκτριση Σωμάτων με Τριβή**: εξωτερικά ηλεκτρόνια μεταφέρονται από το υλικό με το άτομο που τα συγκρατεί λιγότερο (και αποκτά θετικό φορτίο) προς αυτό με το άτομο που τα συγκρατεί περισσότερο (και αποκτά αρνητικό φορτίο). Το ολικό αρχικό φορτίο πριν την τριβή είναι μηδέν άρα και το τελικό ολικό φορτίο θα είναι μηδέν. **Έτσι τα δυο σώματα αποκτούν αντίθετα φορτία.**
* **Ηλέκτριση Σωμάτων με Επαφή**:

1) όταν έρχεται σε επαφή ένα σώμα με θετικό φορτίο (+) με ένα ουδέτερο σώμα (0) **ηλεκτρόνια** μεταφέρονται από το ουδέτερο (0) στο θετικό (+). Και τα δυο σώματα στο τέλος έχουν θετικό φορτίο και το άθροισμά τους ισούται με το φορτίο που είχε αρχικά το θετικό σώμα.

2) όταν έρχεται σε επαφή ένα σώμα με αρνητικό φορτίο (-) με ένα ουδέτερο σώμα (0) **ηλεκτρόνια** μεταφέρονται από το αρνητικό (-) στο ουδέτερο (0). Και τα δυο σώματα στο τέλος έχουν αρνητικό φορτίο και το άθροισμά τους ισούται με το φορτίο που είχε αρχικά το αρνητικό σώμα.

3) Γενικά, πάντα μεταφέρονται ηλεκτρόνια από το περισσότερο αρνητικό στο λιγότερο αρνητικό, ή από το λιγότερο θετικό στο περισσότερο θετικό,

4) το ολικό αρχικό φορτίο μοιράζεται εξίσου στα δυο σώματα, δηλαδή το διαιρούμε με το δύο για να βρούμε το τελικό φορτίο κάθε σώματος μετά την επαφή.

* **Αγωγοί**: Τα άτομά τους χάνουν τα εξωτερικά τους ηλεκτρόνια τα οποία κυκλοφορούν ελέυθερα σε όλη την έκταση του υλικού (ελεύθερα ηλεκτρόνια). Τα άτομα τους φορτίζονται θετικά και παραμένουν σε σταθερές θέσεις. Όταν ένας αγωγός φορτιστεί, το φορτίο διασκορπίζεται ομοιόμορφα σε όλη του την έκταση.
* **Μονωτές**: Κάθε άτομο έχει τα δικά του ηλεκτρόνια και φορτίο μηδέν. Όταν ένας μονωτής φορτιστεί, το φορτίο μένει παγιδευμένο στην περιοχή της φόρτισης.

**ΝΟΜΟΣ ΚΟΥΛΟΜΠ**

Η ηλεκτρική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσα σε δυο φορτία είναι **ανάλογη** με το **γινόμενο των φορτίων** και **αντιστρόφως ανάλογη** με το **τετράγωνο της απόστασης**.



K= Σταθερά αναλογίας. Έχει τιμή ίση με 9 x 109 Ν m2/C2

q1= φορτίο 1 σε Coulomb

q2 = φορτίο 2 σε Coulomb

r= Η απόσταση των δυο σφαιρών σε μέτρα (m)

**Δύναμη και Φορτίο**

**Αν αυξήσω τα φορτία η δύναμη αυξάνεται**

* Αν το ένα φορτίο αυξηθεί x φορές, η δύναμη αυξάνεται x φορές.
* Αν το ένα φορτίο μειωθεί x φορές, η δύναμη μειώνεται x φορές.
* Αν το ένα φορτίο αυξηθεί x φορές και το άλλο y φορές, η δύναμη αυξάνεται x y φορές.
* Αν το ένα φορτίο μειωθεί x φορές και το άλλο y φορές, η δύναμη μειώνεται x y φορές.
* Αν το ένα φορτίο αυξηθεί x φορές και το άλλο μειωθεί y φορές, η δύναμη αλλάζει x/y φορές.

**Δύναμη και Απόσταση**

**Αν αυξήσω την απόσταση η δύναμη μειώνεται**

* Αν η απόσταση αυξηθεί x φορές, η δύναμη μειώνεται x2 φορές.
* Αν η απόσταση μειωθεί x φορές, η δύναμη αυξάνεται x2 φορές.

**ΠΡΟΣΟΧΗ** κατά το σχεδιασμό των δυνάμεων:

* Το διάνυσμα της ηλεκτρικής δύναμης βρίσκεται στην ευθεία που συνδέει τα δυο φορτία
* Το διάνυσμα της ηλεκτρικής δύναμης ξεκινάει από τα φορτία

**Ασκήσεις**

**ΘΕΜΑ 1**

Τρίβουμε μια πλαστική ράβδο με μάλλινο ύφασμα. Το φορτίο που αποκτά η ράβδος είναι

q1= -8 x 10-15 C. α) Από που προς τα που μεταφέρθηκαν ηλεκτρόνια. β) Πόσο φορτίο αποκτά το μάλλινο ύφασμα; γ) Πόσα ηλεκτρόνια μεταφέρθηκαν; (φορτίο ηλεκτρονίου= -1,6 x 10-19C).

**ΘΕΜΑ 2**

Τρίβουμε μια γυάλινη ράβδο με μάλλινο ύφασμα. Το φορτίο που αποκτά η ράβδος είναι q1= + 6,4 10-17 C. α) Από που προς τα που μεταφέρθηκαν ηλεκτρόνια. β) Πόσο φορτίο αποκτά το μάλλινο ύφασμα; γ) Τι συμπεραίνετε για το είδος των ατόμων των δύο υλικών δ) Πόσα ηλεκτρόνια μεταφέρθηκαν;

**ΘΕΜΑ 3**

Φέρνουμε σε επαφή δυο σφαίρες. Η Α έχει φορτίο -8 C και η Β 0 C. α) Πόσο θα είναι το φορτίο που θα έχει κάθε σφαίρα μετά την επαφή. β) Από που προς τα που μεταφέρθηκαν ηλεκτρόνια; γ) Πόσα ηλεκτρόνια μεταφέρθηκαν; (φορτίο ηλεκτρονίου= -1,6 x 10-19C)

**ΘΕΜΑ 4**

Φέρνουμε σε επαφή δυο σφαίρες. Η Α έχει φορτίο +10 μC και η Β 0 μC.α) Πόσο θα είναι το φορτίο που θα έχει κάθε σφαίρα μετά την επαφή. β) Από που προς τα που μεταφέρθηκαν ηλεκτρόνια; γ) Πόσα ηλεκτρόνια μεταφέρθηκαν; (φορτίο ηλεκτρονίου= -1,6 x 10-19C).

**ΘΕΜΑ 5**

Δυο σφαίρες Α και Β είναι φορτισμένες με φορτία qΑ = 2 C και qΒ = -4 C και σε απόσταση r=3 m.

α) Να βρείτε τη δύναμη που ασκεί η μια σφαίρα στην άλλη. Δίνεται K= 9 x 109 Ν m2/C2

β) Αν το qΑ γίνει 12 C και το qΒ -8 C ποια θα είναι η νέα δύναμη που θα ασκεί η μια στην άλλη;

γ) Αν το qΑ γίνει 1 C και το qΒ -8 C ποια θα είναι η νέα δύναμη που θα ασκεί η μια στην άλλη;

**ΘΕΜΑ 6**

Δυο σημειακά φορτία βρίσκονται στον αέρα και απέχουν απόσταση r=3 m μεταξύ τους, απωθούνται με δύναμη F1= 100 N. Δίνεται K= 9 x 109 Ν m2/C2

Α) Με ποια δύναμη απωθούνται τα φορτία όταν η απόσταση τους γίνει r΄= 1 m;

Β) Ποια πρέπει να είναι η απόσταση των δυο φορτίων έτσι ώστε να απωθούνται με δύναμη 900 Ν;