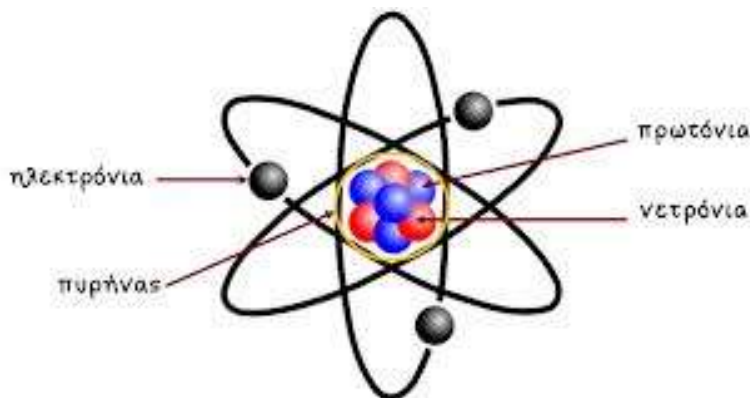


1.3 Το ηλεκτρικό φορτίο στο εσωτερικό του ατόμου.

1. Ποια είναι η δομή του ατόμου;

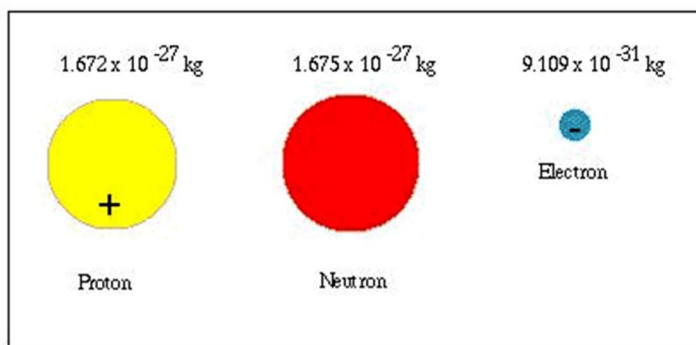


Ο Δανός Νηλς Μπορ πρότεινε για την περιγραφή του ατόμου ένα **πρότυπο**, σύμφωνα με το οποίο:

- Κάθε άτομο αποτελείται από έναν **πυρήνα** γύρω από τον οποίο περιφέρονται τα **ηλεκτρόνια** σε καθορισμένες κυκλικές τροχιές που ονομάζονται και στιβάδες. Ο πυρήνας και τα ηλεκτρόνια είναι φορτισμένα σωματίδια. Ο πυρήνας έχει **θετικό φορτίο**, ενώ κάθε ηλεκτρόνιο **αρνητικό**. Έτσι ο πυρήνας έλκει κάθε ηλεκτρόνιο, ενώ τα ηλεκτρόνια απωθούνται

μεταξύ τους.

- Οι πυρήνες είναι σύνθετα σωματίδια. Αποτελούνται από **πρωτόνια** και **νετρόνια**, τα οποία έχουν σχεδόν ίσες μάζες. Όμως το **πρωτόνιο** είναι **θετικά φορτισμένο**, ενώ το **νετρόνιο** **δεν έχει φορτίο**, δηλαδή είναι **ηλεκτρικά ουδέτερο**.
- Το **πρωτόνιο** και το **ηλεκτρόνιο** έχουν **αντίθετα φορτία ακριβώς ίδιου όμως μεγέθους**: το φορτίο του πρωτονίου είναι $q_p = +1,6 \times 10^{-19} \text{C}$, ενώ του ηλεκτρονίου είναι $q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{C}$. Τα **φορτία του πρωτονίου και του ηλεκτρονίου είναι τα πιο μικρά φορτία που έχουν παρατηρηθεί ελεύθερα στη φύση**.
- Ο **αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα του ατόμου είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα του ατόμου**. Επομένως το ολικό φορτίο του ατόμου είναι ίσο με μηδέν. Έτσι τα **άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα**.



ΠΡΟΣΟΧΗ!!!!!! Όταν ένα σώμα είναι **ηλεκτρικά ουδέτερο** αυτό δεν σημαίνει ότι δεν φέρει καθόλου φορτία αλλά ότι ο **αριθμός των θετικών του φορτίων είναι ίσος με τον αριθμό των αρνητικών του φορτίων**.

2. Πως γίνεται η φόρτιση των σωμάτων με βάση τη μικροσκοπική δομή της ύλης

Τα **σώματα** αποτελούνται από **άτομα**, τα οποία είναι **ηλεκτρικά ουδέτερα**. Έτσι τα **σώματα** είναι και **αυτά ηλεκτρικά ουδέτερα**. Είναι όμως δυνατόν ένα σώμα να προσλάβει ή να αποβάλει ηλεκτρόνια.

- Στην περίπτωση που το **σώμα έχει προσλάβει ηλεκτρόνια** αποκτά πλεόνασμα ηλεκτρονίων, οπότε παύει να είναι **ηλεκτρικά ουδέτερο** και **αποκτά αρνητικό φορτίο**.
- Αν έχει **αποβάλει ηλεκτρόνια**, τότε έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων, οπότε **υπερισχύει το θετικό φορτίο των πρωτονίων** και το σώμα έχει **ολικό φορτίο θετικό**.

➤ Η **φόρτιση των σωμάτων γίνεται με μεταφορά ηλεκτρονίων**.

Τα **πρωτόνια** **δεν μπορούν να μετακινηθούν** εύκολα γιατί έχουν **μεγάλη μάζα** και **επιπλέον βρίσκονται παγιδευμένα στο εσωτερικό των πυρήνων των ατόμων**.

3. Πως διατυπώνεται η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου;

Τα ηλεκτρόνια ούτε παράγονται ούτε καταστρέφονται. Απλώς μεταφέρονται. Επομένως ο συνολικός αριθμός των ηλεκτρονίων δεν μεταβάλλεται, με αποτέλεσμα σε οποιαδήποτε διαδικασία, είτε αυτή συμβαίνει στο μικρόκοσμο είτε στο μακρόκοσμο, το ολικό φορτίο να διατηρείται σταθερό. Η αρχή αυτή είναι γνωστή ως αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.

4. Τι ονομάζουμε κβάντωση του ηλεκτρικού φορτίου;

Το ηλεκτρικό φορτίο κάθε φορτισμένου σώματος είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του στοιχειώδους φορτίου του ηλεκτρονίου (ή του αντίθετου φορτίου του πρωτονίου). Το ηλεκτρικό φορτίο εμφανίζεται σε «πακετάκια» τα οποία ονομάζουμε **κβάντα** και αυτή του την ιδιότητα την ονομάζουμε **κβάντωση**.

1.4 Τρόποι ηλέκτρισης και η μικροσκοπική ερμηνεία.

5. Με ποιους τρόπους μπορεί να ηλεκτριστεί ένα σώμα;

Η διαδικασία ηλέκτρισης ενός σώματος, δηλαδή απόκτησης ηλεκτρικού φορτίου, μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους εξής τρόπους:

- α) ηλέκτριση με τριβή
- β) ηλέκτριση με επαφή

6. Τι γνωρίζετε για την ηλέκτριση με τριβή;

Όταν τρίβουμε δύο ηλεκτρικά ουδέτερα σώματα μεταξύ τους, τότε μεταφέρονται ηλεκτρόνια από τα άτομα του ενός σώματος στο άλλο σώμα με αποτέλεσμα το πρώτο σώμα να έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων και να φορτίζεται θετικά, ενώ το δεύτερο σώμα αποκτά πλεόνασμα ηλεκτρονίων και λέμε ότι φορτίζεται αρνητικά. **Κατά την ηλέκτριση με τριβή** λόγω της ισχύος της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου προκύπτει ότι τα δύο σώματα που τρίβονται αποκτούν ίσα και αντίθετα φορτία.

7. Τι γνωρίζετε για την ηλέκτριση με επαφή;

Όταν αγγίζουμε με ένα φορτισμένο σώμα ένα άλλο ηλεκτρικά ουδέτερο, το δεύτερο αποκτά φορτίο ίδιου είδους με το φορτισμένο.

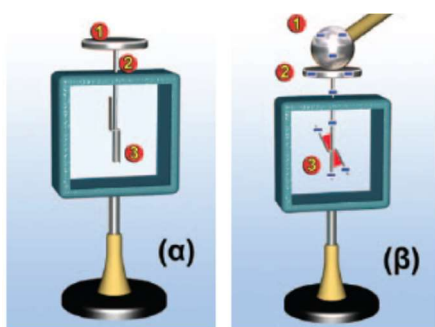
- Αν το φορτισμένο σώμα έχει αρνητικό φορτίο, τότε θα έχει πλεόνασμα ηλεκτρονίων. Όταν έρχεται σε επαφή με το αφόρτιστο μερικά από τα πλεονάζοντα ηλεκτρόνια, επειδή απωθούνται μεταξύ τους, μετακινούνται προς το δεύτερο σώμα και έτσι φορτίζεται και αυτό αρνητικά.
- Αν το φορτισμένο σώμα έχει θετικό φορτίο, τότε έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων. Κατά την επαφή των δύο σωμάτων μερικά ηλεκτρόνια του ουδέτερου σώματος μετακινούνται προς το θετικά φορτισμένο σώμα. Έτσι έχει τώρα και αυτό έλλειμμα ηλεκτρονίων οπότε φορτίζεται θετικά.

Κατά την ηλέκτριση με επαφή ισχύει η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου: Το άθροισμα των φορτίων που αποκτούν τα δύο σώματα τελικά είναι ίσο με το φορτίο που αρχικά είχε το ένα.

8. Ποια σώματα ονομάζονται αγωγοί και ποια μονωτές;

- Τα σώματα που επιτρέπουν το διασκορπισμό του ηλεκτρικού φορτίου σε όλη τους την έκταση ονομάζονται ηλεκτρικοί **αγωγοί**. Όλα τα μέταλλα είναι αγωγοί. Ο σίδηρος, ο χαλκός, το αλουμίνιο, ο υδράργυρος, ο μόλυβδος είναι μέταλλα. Είναι όλα τους αγώγιμα υλικά.
- Τα σώματα στα οποία το φορτίο δεν διασκορπίζεται, αλλά παραμένει εντοπισμένο στην περιοχή του σώματος που φορτίσαμε ονομάζονται ηλεκτρικοί **μονωτές**. Το πλαστικό, το γυαλί, το καουτσούκ, ο εβονίτης, η πορσελάνη, το κερί, το ξύλο και το καθαρό νερό είναι παραδείγματα μονωτικών υλικών. Ο ξηρός αέρας είναι μονωτής, ενώ ο υγρός αέρας είναι αγωγός. Γι' αυτό και ένα φορτισμένο σώμα εκφορτίζεται προς το περιβάλλον μέσω του υγρού αέρα.

9. Τι γνωρίζετε για το ηλεκτροσκόπιο με κινητά φύλλα;



Είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση του ηλεκτρικού φορτίου. Αποτελείται από ένα σταθερό μεταλλικό δίσκο (1), από ένα μεταλλικό στέλεχος (2) και από ένα ή δύο κινητά ελαφρά μεταλλικά ελάσματα (3).

Όταν ακουμπήσουμε το δίσκο του ηλεκτροσκοπίου με αφόρτιστο σώμα, τα δύο φύλλα του ισορροπούν το ένα δίπλα στο άλλο (εικόνα α).

Όταν φέρουμε σε επαφή το δίσκο με φορτισμένο σώμα, τότε το ηλεκτροσκόπιο αποκτά φορτίο ίδιου είδους με το φορτίο του

σώματος. Το φορτίο αυτό διαχέεται σε όλη την έκταση του μεταλλικού στελέχους του ηλεκτροσκοπίου και στα μεταλλικά φύλλα του. Τα φύλλα τώρα αποκτούν φορτίο ίδιου είδους με το στέλεχος και απωθούνται από αυτό. Έτσι παρατηρούμε ότι **τα φύλλα αποκλίνουν** από την αρχική τους θέση και σχηματίζουν γωνία με το ακίνητο στέλεχος (εικόνα β). Το μέγεθος της γωνίας αυτής είναι ένα μέτρο της ποσότητας του φορτίου που έχει μεταφερθεί στο ηλεκτροσκόπιο, άρα και του φορτίου του σώματος. Δηλαδή, μεγαλύτερη γωνία σημαίνει περισσότερο φορτίο.

Ερωτήσεις

1. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr :

Κάθε άτομο αποτελείται από έναν γύρω από τον οποίο περιφέρονται τα Ο πυρήνας έχει φορτίο ενώ κάθε ηλεκτρόνιο Ο πυρήνας αποτελείται από και Κάθε νετρόνιο έχει φορτίο Κάθε πρωτόνιο έχει φορτίο και κάθε ηλεκτρόνιο έχει φορτίο Ο αριθμός των πρωτονίων του ατόμου είναι με τον αριθμό των του. Το ολικό φορτίο του ατόμου είναι Όλα τα άτομα είναι ηλεκτρικά

2. Όταν τα άτομα προσλάβουν ή αποβάλουν ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια γίνονται Όταν προσλάβουν ηλεκτρόνια φορτίζονται και λέγονται Όταν αποβάλουν ηλεκτρόνια φορτίζονται και λέγονται

3. Η φόρτιση των σωμάτων γίνεται με μεταφορά Τα πρωτόνια δεν μετακινούνται εύκολα γιατί έχουν και είναι στο εσωτερικό των ατόμων.

4. Σημαντική ιδιότητα του ηλεκτρικού φορτίου είναι:

ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ : Σε οποιαδήποτε διαδικασία, το ολικό φορτίο

.....

15. Οι δύο τρόποι ηλέκτρισης ενός σώματος είναι: α) β)

16. Κατά την ηλέκτριση με τριβή μετακινούνται ηλεκτρόνια από τα άτομα γιατί έλκονται από τον πυρήνα με δύναμη , με αποτέλεσμα να αποσπώνται από τα άλλα.

17. Κατά την ηλεκτρίση με τριβή ,τα δύο σώματα που τρίβονται αποκτούνκαι φορτία. Αυτό είναι συνέπεια της

18. Κατά την ηλεκτρίση με επαφή ισχύει η Το ολικό φορτίο του συστήματος των σωμάτων πριν την επαφή ισούται με

19. Κατά την επαφή ουδέτερου σώματος με θετικά φορτισμένο μετακινούνται από το σώμα προς το Έτσι το ουδέτερο σώμα φορτίζεται

20. Κατά την επαφή ουδέτερου σώματος με αρνητικά φορτισμένο μετακινούνται από το σώμα προς το Έτσι το ουδέτερο σώμα φορτίζεται

21. Ηλεκτρικοί αγωγοί λέγονται τα σώματα που
.....
π.χ.

22. Ηλεκτρικοί μονωτές λέγονται τα σώματα στα οποία το ηλεκτρικό φορτίο
.....