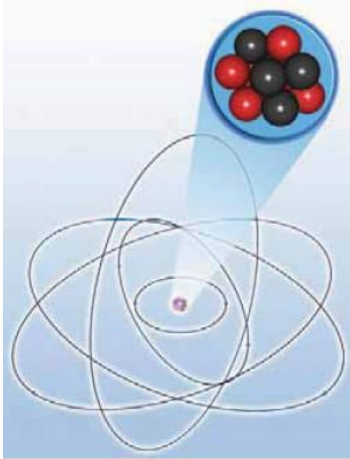


Ηλεκτρισμός

1.3 Το ηλεκτρικό φορτίο στο εσωτερικό του ατόμου



Η σύγχρονη «Ατομική θεωρία» άρχισε να αναπτύσσεται στις αρχές του 19ου αιώνα. Σύμφωνα με αυτήν τα υλικά σώματα αποτελούνται από μικροσκοπικά σωματίδια που ονομάζονται **άτομα**.

Δομή ατόμου : Υπάρχει ο μικρός σε μέγεθος πυρήνας και γύρω από αυτόν περιφέρονται σε τροχιές τα **ηλεκτρόνια**. (Πλανητικό μοντέλο ατόμου)

Ο πυρήνας αποτελείται από **Πρωτόνια (+)** θετικό φορτίο και **Νετρόνια** (ουδέτερα ηλεκτρικά). Τα ηλεκτρόνια έχουν (-) αρνητικό φορτίο.

Το φορτίο του πρωτονίου είναι αντίθετο από το φορτίο του ηλεκτρονίου.

Τα φορτία του πρωτονίου και του ηλεκτρονίου είναι τα πιο μικρά φορτία που έχουν παρατηρηθεί ελεύθερα στη φύση (στοιχειώδης ποσότητα).

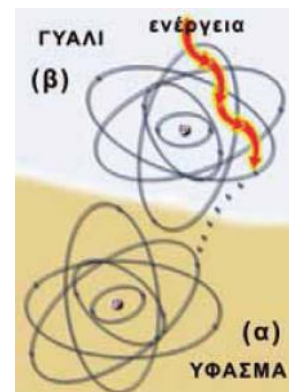
Τα άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, αφού σε κάθε άτομο ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.

Πώς τα σώματα αποκτούν ηλεκτρικό φορτίο;

Μέσω της τριβής προσφέρεται ενέργεια στα τριβόμενα αντικείμενα...

...Τα ηλεκτρόνια από τα άτομα των μορίων του γυαλιού απορροφούν και απομακρύνονται από αυτό, μεταφερόμενα στο ύφασμα. Έτσι στα των μορίων του γυαλιού δημιουργείται έλλειμμα ηλεκτρονίων. Το αποκτά θετικό φορτίο.

Το ύφασμα που προσλαμβάνει αυτά τα ηλεκτρόνια αποκτά περίσσεια ηλεκτρονίων. Το ύφασμα φορτίζεται αρνητικά.



ενέργεια
άτομα
γυαλί

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Τα πρωτόνια δεν μπορούν να φύγουν λόγω της τριβής από την πυρηνική 'φυλακή', παρά μόνο αν συμβεί πυρηνικό φαινόμενο και όλοι ξέρετε ότι η πυρηνική τεχνολογία σχετίζεται με εργοστάσια πυρηνικής ενέργειας και στρατιωτικούς εξοπλισμούς...

Ερωτήματα και ασκήσεις

Φυσική και Μαθηματικά

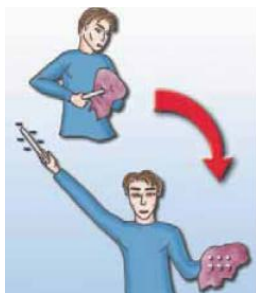
Αν γνωρίζετε ότι το 1 C είναι το φορτίο που έχουν $6,24 \times 10^{18}$ ηλεκτρόνια, να υπολογίσετε το φορτίο ενός ηλεκτρονίου (στοιχειώδες φορτίο).

Απλή μέθοδος των τριών !

Τα $6,24 \times 10^{18}$ ηλεκτρόνια έχουν φορτίο 1 C

Το 1 ηλεκτρόνιο x ; $x=1,6 \times 10^{-19}$ C

Παράδειγμα εφαρμογής της «Αρχής Διατήρησης του Φορτίου»



Από τη γούνα ηλεκτρόνια μεταφέρονται στη ράβδο. Η ράβδος αποκτά πλεόνασμα ηλεκτρονίων, δηλαδή φορτίζεται αρνητικά.

Το φορτίο που αποκτά η ράβδος είναι $q = -20 \mu\text{C}$. Η γούνα φορτίζεται; Αν ναι, πόση ποσότητα φορτίου αποκτά; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

Η γούνα φορτίζεται διότι έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων και επομένως περίσσεια θετικού φορτίου.

Τόσο η γούνα, όσο και η ράβδος έχουν μηδέν φορτίο πριν την τριβή και η ράβδος -λέει το ερώτημα- έχει φορτίο $-20 \mu\text{C}$ μετά τη τριβή. Οπότε η αρχή διατήρησης λέει :

$$Q_{\text{ολικο πριν την τριβή}} = Q_{\text{ολικο μετά την τριβή}} \rightarrow 0 + 0 = (-20 \mu\text{C}) + x \rightarrow x = +20 \mu\text{C}$$

4. Στις παρακάτω ερωτήσεις να κυκλώσεις το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:
- A. Τα άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα γιατί αποτελούνται από ίσους αριθμούς πρωτονίων και ηλεκτρονίων που
- α. δεν έχουν ηλεκτρικό φορτίο γ. έχουν αντίθετα ηλεκτρικά φορτία
 - β. έχουν το ίδιο ηλεκτρικό φορτίο δ. είναι λιγότερα από τα νετρόνια
- B. Η φόρτιση με τριβή επιτυγχάνεται με μεταφορά
- α. μόνο πρωτονίων γ. και πρωτονίων και ηλεκτρονίων
 - β. μόνο ηλεκτρονίων δ. μόνο νετρονίων
- Γ. Τρίβουμε ισχυρά μια ράβδο από εβονίτη με ένα μεταξωτό ή μάλλινο ύφασμα. Το φορτίο που θα αποκτήσει η ράβδος είναι:
- α. μερικά Κουλόμπ (C) γ. μερικά εκατομμυριοστά του Κουλόμπ (C)
 - β. μερικά χιλιοστά του Κουλόμπ (C) δ. μερικά δισεκατομμυριοστά του Κουλόμπ (C)

B. Δύο μονωμένες μεταλλικές σφαίρες έχουν φορτία $2 \mu\text{C}$ και $3 \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Τις φέρνουμε σε επαφή και τις απομακρύνουμε, προσέχοντας να παραμείνουν ηλεκτρικά απομονωμένες από το περιβάλλον τους. Με βάση την αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου μετά την επαφή τους οι σφαίρες έχουν φορτία αντίστοιχα:

- α. $2 \mu\text{C}$ και $2 \mu\text{C}$, β. $1 \mu\text{C}$ και $4 \mu\text{C}$, γ. $5 \mu\text{C}$ και $1 \mu\text{C}$, δ. $3 \mu\text{C}$ και $3 \mu\text{C}$.

Έχουμε πει ότι το φορτίο διατηρείται!

$$\text{Επομένως : } Q_{\text{αρχ}} = Q_{\text{τελ}} \rightarrow 2 \mu\text{C} + 3 \mu\text{C} = Q_{\text{τελ}} \rightarrow Q_{\text{τελ}} = 5 \mu\text{C} \quad \text{δηλ. (β)}$$

3. Πόσα είδη ηλεκτρικών φορτίων υπάρχουν στη φύση; Με ποια επιχειρήματα θα μπορούσες να πείσεις κάποιον για την ορθότητα της απάντησής σου;

Δύο είδη φορτίων υπάρχουν στη φύση. Το θετικό (+) που συνδέεται με τα πρωτόνια και το αρνητικό (-) που συνδέεται με τα ηλεκτρόνια. Κάθε φορτίο στη φύση είναι ακέραιο πολλαπλάσιο των προαναφερθέντων στοιχειωδών ποσοτήτων. Ο κόσμος μας -όπως τον ξέρουμε, είναι φτιαγμένος με πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια.

6. Πώς ονομάζονται τα διαφορετικά είδη ηλεκτρικών φορτίων; Η ονομασία εκφράζει κάποιο χαρακτηριστικό του ηλεκτρικού φορτίου;

Η ονομασία θετικό και αρνητικό μας βοηθά να κάνουμε άλγεβρα, λέγοντας για παράδειγμα :

$$\Sigma Q = +2 \text{ mC} + (-6 \text{ mC}) + 1 \text{ mC} = -3 \text{ mC} ! \quad \dots \text{και αυτό είναι ιδιαίτερα πρακτικό.}$$

Φανταστείτε να λέγαμε το ένα είδος ο 'Ντορής' και το άλλο ο 'Ψαράς' !!! Δεν θα βγάzaμε άκρη...

12. Οι έννοιες ηλέκτριση και φόρτιση είναι ταυτόσημες ή διαφορετικές; Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου.

Χμ! Αυτή η ερώτηση γίνεται όταν δεν θέλεις να απαντηθεί !

- Φόρτιση = Διαδικασία ώστε στο αντικείμενο να συμβεί $\Sigma Q \neq 0$
- Ηλέκτριση = Διαδικασία ώστε σώμα να έχει συνολικό φορτίο μηδέν ($\Sigma Q = 0$), αλλά να εμφανίζει ηλεκτρικές ιδιότητες! Δες το ηλεκτροσκόπιο της προηγούμενης σελίδας και θα καταλάβεις...

Διαθέτεις μια γυάλινη ράβδο που την έχεις φορτίσει με μεταξωτό ύφασμα. Πώς θα βρεις αν ένα άγνωστο φορτισμένο σώμα είναι θετικά ή αρνητικά φορτισμένο;

Τα σώματα Α, Β, Γ και Δ είναι φορτισμένα. Το Α έλκεται από το Β, το Β έλκεται από το Γ, ενώ τα Γ και Δ απωθούνται μεταξύ τους. Αν γνωρίζουμε ότι το Δ είναι θετικά φορτισμένο, να βρεις το είδος ηλεκτρικού φορτίου των υπολοίπων σωμάτων.

Πώς σχετίζεται το ηλεκτρικό φορτίο ενός σώματος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που μετακινήθηκαν από ή προς αυτό;

Υπόδειξη : σκεφτείτε ...κβαντικά !