

1.3 Το ηλεκτρικό φορτίο στο εσωτερικό του ατόμου

Ο ηλεκτρισμός αποδίδεται στο ηλεκτρικό φορτίο. Ποιος όμως το «κουβαλάει» και πού κρύβεται; Τις απαντήσεις μπορεί σήμερα να μας τις δώσει η Φυσική αρκεί να πάμε στο εσωτερικό του ατόμου.

A. Σύσταση ατόμου

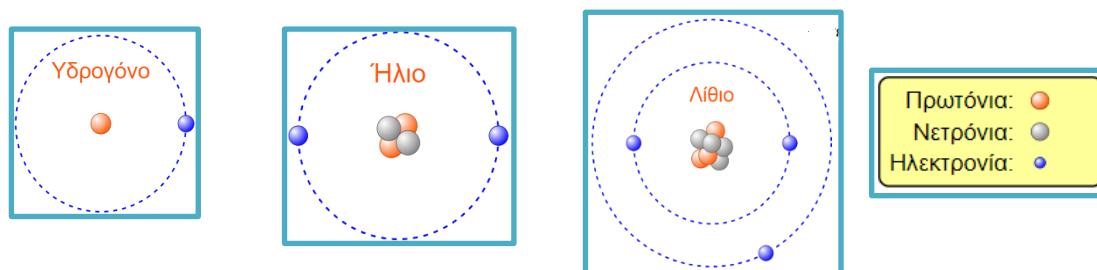
Το άτομο δεν είναι ένα συμπαγές κι άτμητο (=αδιαίρετο) σωματίδιο όπως υπονοεί το όνομά του! Αποτελείται από μικρότερα σωματίδια που τα βλέπουμε στον πίνακα που ακολουθεί:

Σωματίδιο	Σύμβολο	Φορτίο
Πρωτόνιο	p	+1
Νετρόνιο	n	0
ηλεκτρόνιο	e	-1

B. Δομή του ατόμου

Πώς δομείται («κτίζεται») το άτομο από τα παραπάνω σωματίδια;

Σύμφωνα με το «πλανητικό» ατομικό μοντέλο: το άτομο αποτελείται από τον πυρήνα του, που βρίσκεται στο κέντρο κι από τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται και περιστρέφονται σε κυκλικές ή κι ελλειπτικές τροχιές γύρω από αυτόν. (Το πλανητικό αυτό μοντέλο μας θυμίζει το ηλιακό μας σύστημα με το Ήλιο στο κέντρο και τους πλανήτες, να περιφέρονται και να περιστρέφονται γύρω του). Ακολουθούν τα τρία απλούστερα άτομα σύμφωνα με το πλανητικό μοντέλο:



Γ. φορτίο ατόμου

Τι γίνεται όμως με το (συνολικό) φορτίο του ατόμου;

Αποδεικνύεται ότι, σε κάθε άτομο το συνολικό του φορτίο είναι μηδενικό. Αυτό σημαίνει ότι το άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.

Πώς όμως μπορεί να συμβαίνει αυτό;

Αυτό συμβαίνει επειδή σε κάθε άτομο:

1. Ο αριθμός των πρωτονίων του είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων του και
2. Το φορτίο καθενός πρωτονίου είναι ίσο με το φορτίο καθενός ηλεκτρονίου αλλά αντίθετο πρόσημο.

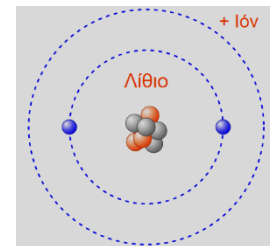
Παράδειγμα, το άτομο του ηλίου (He) έχει συνολικό φορτίο: $q_{\text{ολικο}} = q_{\text{πρωτονίων}} + q_{\text{ηλεκτρονίων}} = (+2) + (-2) = 0$ Φυσικά το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει και για τα υπόλοιπα άτομα. Επαλήθευσέ το γι τα άτομα υδρογόνου και λιθίου.

Δ. Πώς τα σώματα αποκτούν φορτίο

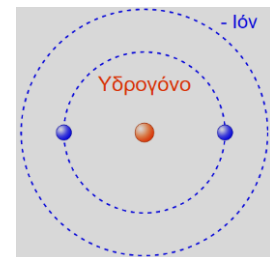
Πώς γίνεται τα σώματα να αποκτούν φορτίο αφού τα άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα; Όλα τα σώματα αποτελούνται από άτομα που είναι ηλεκτρικά ουδέτερα. Όμως, αν καταφέρουμε να «χαλάσουμε» αυτήν την ισορροπία ανάμεσα στο θετικό και το αρνητικό φορτίο κάποιων ατόμων του, τότε θα το έχουμε πετύχει. Το σώμα θα έχει συνολικά θετικό ή αρνητικό φορτίο.

Και πώς πετυχαίνεται αυτό;

Ας πάρουμε ένα άτομο πχ το άτομο του λιθίου. Ας φανταστούμε εκείνο το μακρινό ως προς τον πυρήνα ηλεκτρόνιο να απομακρύνεται από το άτομο. (Αυτό δεν είναι και τόσο δύσκολο να γίνει μιας και λόγω της απόστασής του από τον πυρήνα είναι χαλαρά προσδεμένο σε αυτόν!). Σε μια τέτοια περίπτωση, όπως εύκολα μπορείς να συμπεράνεις βλέποντας την εικόνα που ακολουθεί, το προϊόν είναι ένα σωματίδιο με συνολικό φορτίο θετικό. Το σωματίδιο αυτό ονομάζεται θετικό ιόν και συμβολίζεται ως Li^+ , (μιας και σύμβολο του ατόμου του λιθίου είναι το Li). Κατά συνέπεια, ένα σώμα που κάποια άτομά του έχουν χάσει ένα ηλεκτρόνιο αποκτά θετικό φορτίο.



Αντίθετα, ένα σώμα του οποίου κάποια άτομα έχουν προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο αποκτά συνολικό φορτίο αρνητικό. (σαν το ιόν H^- του υδρογόνου, στην διπλανή εικόνα).



Συμπερασματικά, **θετικά ηλεκτρισμένο είναι κάθε σώμα που έχει χάσει ηλεκτρόνια** (έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων), ενώ **αρνητικά ηλεκτρισμένο είναι ένα σώμα που έχει πάρει ηλεκτρόνια** (έχει δηλαδή πλεόνασμα ηλεκτρονίων).

Ε. Δυο σημαντικές ιδιότητες του ηλεκτρικού φορτίου

Το ηλεκτρικό φορτίο έχει ακόμη δυο (2) ιδιότητες :

- ο Δεν δημιουργείται από το μηδέν αλλά ούτε και καταστρέφεται . Αυτό σημαίνει ότι διατηρείται, δηλαδή η συνολική του ποσότητα παραμένει σταθερή (Αρχή Διατήρησης του Ηλεκτρικού Φορτίου).
- ο Είναι «κβαντωμένο». Αυτό σημαίνει ότι η ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου σε οποιοδήποτε σώμα είναι ακέραιο πολλαπλάσιο μιας ελάχιστης ποσότητας φορτίου που ονομάζεται στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο. Σύμβολο: e .Το φορτίο που έχει ένα πρωτόνιο είναι $+1e$, ενώ το φορτίο ενός ηλεκτρονίου είναι $-1e$. Έτσι, ένα σωματίδιο που έχει χάσει 2 ηλεκτρόνια θα έχει φορτίο: $q=-2e$ ενώ ένα άλλο που έχει πάρει 3 ηλεκτρόνια θα έχει φορτίο: $q=+3e$.