

1.3 Το ηλεκτρικό φορτίο στο εσωτερικό του ατόμου

ΟΡΙΣΜΟΙ

Στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο χαρακτηρίζουμε τη μικρότερη ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου που έχει παρατηρηθεί ελεύθερη στη φύση. Η ποσότητα αυτή μετρήθηκε ίση με $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Υπάρχει θετικό (+ e) και αρνητικό (- e) στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο.

Θετικά φορτισμένο σώμα είναι ένα σώμα που έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων.

Αρνητικά φορτισμένο σώμα είναι ένα σώμα που έχει περίσσεια ηλεκτρονίων.

Κβαντωμένη ποσότητα ονομάζεται μια ποσότητα που παίρνει μόνο διακριτές (ορισμένες) τιμές, δηλαδή το σύνολο τιμών αυτής της ποσότητας δεν είναι συνεχές, αλλά είναι ακέραιο πολλαπλάσιο μιας στοιχειώδους μικρότερης τιμής, που ονομάζεται κβάντο. Η ιδιότητα μιας τέτοιας ποσότητας ονομάζεται κβάντωση.

Π.χ. το ηλεκτρικό φορτίο κάθε φορτισμένου σώματος είναι κβαντωμένο μέγεθος, αφού είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του στοιχειώδους ηλεκτρικού φορτίου e, που είναι το κβάντο του φορτίου, δηλαδή:

$$Q = \pm N \cdot e, \quad N = 1, 2, \dots$$

Έτσι υπάρχει φορτίο 2e, 3e, 4e, όχι όμως και φορτίο 2,4e.

ΑΣ ΣΚΕΦΤΟΥΜΕ ...

1. Ποιο θα είναι το ηλεκτρικό φορτίο ενός ιόντος που προκύπτει με αποβολή 2 ηλεκτρονίων από ένα άτομο;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- Ένα κομμάτι μετάλλου φορτίζεται αρνητικά. Έχει το κομμάτι αυτό θετικά φορισμένα σωματίδια;
- Στον πυρήνα του ατόμου βρίσκονται:
α. πρωτόνια και ηλεκτρόνια β. πρωτόνια και νετρόνια
γ. νετρόνια και ηλεκτρόνια δ. πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια.
- Η μάζα του πρωτονίου είναι περίπου όση η μάζα:
α. ενός ηλεκτρονίου β. δυο ηλεκτρονίων
γ. ενός νετρονίου δ. δυο νετρονίων.
- Θετικό φορτίο έχουν:
α. τα νετρόνια β. τα ηλεκτρόνια γ. τα πρωτόνια δ. τα άτομα.
- Σε ένα ηλεκτρικά ουδέτερο άτομο, τα πρωτόνια είναι:
α. όσα τα νετρόνια β. όσα τα ηλεκτρόνια
γ. διπλάσια από τα νετρόνια δ. διπλάσια από τα ηλεκτρόνια.
- Τα ιόντα είναι:
α. άτομα που έχουν αποβάλλει ή προσλάβει ηλεκτρόνια
β. άτομα που έχουν αποβάλλει ή προσλάβει πρωτόνια
γ. άτομα που έχουν αποβάλλει ή προσλάβει νετρόνια
δ. ηλεκτρικά ουδέτερα.
- Χαρακτηρίστε τις προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:
α) Η φόρτιση των σωμάτων γίνεται με μεταφορά άλλοτε ηλεκτρονίων και άλλοτε πρωτονίων.
β) Μπορεί στη φύση να υπάρχει ελεύθερο φορτίο $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
γ) Δεν μπορεί να υπάρξει στη φύση ελεύθερο το φορτίο $4 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ λόγω της ιδιότητας της κβάντωσης του φορτίου.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Μικρή χάλκινη σφαίρα είναι αρχικά αφόρτιστη. Ποιος είναι ο αριθμός N των ηλεκτρονίων που πρέπει να μεταφερθούν στη σφαίρα, για να αποκτήσει φορτίο $Q = -1,6 \mu\text{C}$; Δίνεται το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
[Απ: $N = 10^{13}$ ηλεκτρόνια]

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ «ΑΣ ΣΚΕΦΤΟΥΜΕ ...»

1. Ένα άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο επειδή το πρωτόνιο και το ηλεκτρόνιο έχουν αντίθετα φορτία (+e και -e αντίστοιχα, όπου e το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο) και ο αριθμός των πρωτονίων του είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων του. Αν αποβληθούν 2 ηλεκτρόνια, τότε τα πρωτόνια θα είναι 2 παραπάνω και το φορτίο του ιόντος θα είναι + 2e.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

1. Γνωρίζουμε ότι ένα ηλεκτρικά ουδέτερο σώμα αποτελείται από τον ίδιο αριθμό θετικά και αρνητικά φορτισμένων σωματιδίων (πρωτόνια και ηλεκτρόνια αντίστοιχα) και για να φορτιστεί αρνητικά πρέπει να προσθέσουμε σε αυτό επιπλέον αρνητικά φορτισμένα σωματίδια (ηλεκτρόνια). Αυτό σημαίνει ότι το αρνητικά φορτισμένο κομμάτι του μετάλλου έχει θετικά φορτισμένα σωματίδια, αλλά ακόμα περισσότερα αρνητικά φορτισμένα σωματίδια.