

1. Το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι $r = 5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$. Να υπολογιστούν:
- α. η ταχύτητα του ηλεκτρονίου,
 - β. η περίοδος της κίνησης του ηλεκτρονίου,
 - γ. η κινητική, η δυναμική και η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου.

Απάντηση:

α. Η ταχύτητα του ηλεκτρονίου δίνεται από την εξίσωση $v = e \sqrt{\frac{k}{m \cdot r}}$.

Αντικαθιστώντας $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ και $r = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ βρίσκουμε: $v = 2,19 \times 10^6 \text{ m/s}$.

β. Η περίοδος της κίνησης του ηλεκτρονίου είναι:

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11}}{2,19 \cdot 10^6} \text{ s} = 1,52 \cdot 10^{-16} \text{ s}$$

γ. Η κινητική, η δυναμική και η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου δίνονται από τις εξισώσεις:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = k \frac{e^2}{2r}, \quad U = -k \frac{e^2}{r}, \quad E = K + U = -k \frac{e^2}{2r}$$

Αντικαθιστώντας τις τιμές των k , e , r και λαμβάνοντας υπόψη ότι $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ βρίσκουμε: $K = 13,6 \text{ eV}$, $U = -27,2 \text{ eV}$ και $E = -13,6 \text{ eV}$.