ΘΕΜΑ Δ

Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται αρχικά στη τρίτη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση (n = 4). Το άτομο αποδιεγείρεται, οπότε το ηλεκτρόνιό του μπορεί να επανέλθει στη θεμελιώδη ενεργειακή κατάσταση μέσω διαφορετικών μεταβάσεων.

Δίνονται: η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση $r_1 = 0{,}5 \cdot 10^{-10}$ m, η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13{,}6$ eV, η σταθερά του Planck $h = \frac{20}{3} \cdot 10^{-34}\ \mathrm{J \cdot s}$ και ότι η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου είναι $|e| = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C .

Δ1) Να υπολογίσετε την ακτίνα του ατόμου του υδρογόνου καθώς και την ολική του ενέργεια σε eV, όταν αυτό βρίσκεται στη τρίτη διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 2+3

Δ2) Να σχεδιάσετε το ποσοτικό διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών, όπου να φαίνονται όλες οι πιθανές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου κατά την αποδιέγερση του ατόμου του υδρογόνου από τη τρίτη διεγερμένη κατάσταση στη θεμελιώδη. Να αναφέρετε πόσες πιθανές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου είναι δυνατό να γίνουν, κατά την αποδιέγερση αυτή.

Μονάδες 6+1

Δ3) Να υπολογίσετε σε eV, τη δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου, όταν το άτομο βρίσκεται στη πρώτη διεγερμένη κατάσταση (n = 2).

Μονάδες 6

Κατά την αποδιέγερση ενός διεγερμένου ατόμου υδρογόνου, μια πιθανή μετάβαση του ηλεκτρονίου του ατόμου είναι από τη τρίτη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση (n = 4), στη πρώτη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση (n = 2).

Δ4) Να υπολογίσετε, με στρογγυλοποίηση δεύτερου δεκαδικού ψηφίου, τη συχνότητα του φωτονίου που εκπέμπεται κατά τη παραπάνω μετάβαση του ηλεκτρονίου.

Μονάδες 7