ΘΕΜΑ Δ

Ελεύθερο ηλεκτρόνιο με κινητική ενέργεια 14,6 eV συγκρούεται με άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση (n = 1). Δίνονται: η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στην θεμελιώδη κατάσταση E_1 = -13,6 eV, η σταθερά του Planck $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J·s, η ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο κενό/αέρα $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s και η σχέση 1 eV = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ J.

Όπου χρειαστεί να κάνετε στρογγυλοποίηση στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο.

Το άτομο του υδρογόνου εξαιτίας της κρούσης διεγείρεται στη δεύτερη διεγερμένη κατάσταση (n = 3).

Δ1) Να υπολογίσετε την ενέργεια που απορρόφησε το άτομο του υδρογόνου για να διεγερθεί.

Μονάδες 6

Δ2) Να βρείτε την κινητική ενέργεια του ελευθέρου ηλεκτρονίου μετά την κρούση του με το άτομο του υδρογόνου. Θεωρήστε ότι εξαιτίας της κρούσης δεν μεταβάλλεται η κινητική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου.

Μονάδες 6

Το άτομο του υδρογόνου στη συνέχεια αποδιεγείρεται.

Δ3) Να πραγματοποιήσετε το ποιοτικό διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών E_1, E_2 και E_3 όπου θα φαίνονται όλες οι πιθανές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου που πραγματοποιούνται κατά την αποδιέγερση του ατόμου του υδρογόνου.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του φωτονίου που εκπέμπεται κατά τη μετάβαση του ηλεκτρονίου του ατόμου από τη δεύτερη (n = 3) στη πρώτη (n = 2) διεγερμένη κατάσταση. Σε ποιά περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος βρίσκεται;

Μονάδες 6+1