

3. Η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι $-13,6\text{eV}$. Ηλεκτρόνια συγκρούονται με άτομα του υδρογόνου τα οποία βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση. Τα άτομα διεγείρονται και εκπέμπουν γραμμικό φάσμα που αποτελείται μόνο από μία γραμμή ορισμένης συχνότητας. Ποια είναι η ελάχιστη και ποια η μέγιστη ενέργεια των ηλεκτρονίων που διεγείρουν τα άτομα του υδρογόνου; (Η ορμή του ατόμου δε μεταβάλλεται κατά την κρούση.)

Απάντηση:

Αφού το φάσμα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας αποτελείται από μία γραμμή, το ηλεκτρόνιο του ατόμου θα αποδιεγείρεται από την κατάσταση $n=2$ στην κατάσταση $n=1$. Επομένως τα ηλεκτρόνια θα έχουν ενέργεια μεγαλύτερη ή ίση από την ενέργεια που αντιστοιχεί στη διεγερση από $n=1$ έως $n=2$ και μικρότερη από την ενέργεια που αντιστοιχεί στη διεγερση από $n=1$ έως $n=3$.

Δηλαδή:

$$E_2 - E_1 \leq K < E_3 - E_1$$

$$\frac{E_1}{2^2} - E_1 \leq K < \frac{E_1}{3^2} - E_1$$

Αντικαθιστώντας $E_1 = -13,6\text{eV}$ βρίσκουμε: $10,2\text{eV} \leq K < 12,09\text{eV}$.

