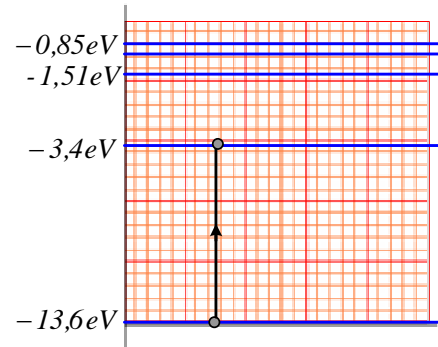


Το πρότυπο του Bohr. Φ.Ε. Απαντήσεις.

- 1) Η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση του είναι $-13,6\text{eV}$. Να βρείτε τις ενέργειες για τις 3 πρώτες διεγερμένες καταστάσεις.

$$E_2 = -3,4\text{eV}, \quad E_3 = -1,51\text{eV}, \quad E_4 = -0,85\text{eV}.$$

- 2) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών για το άτομο, στο διπλό σχήμα.



- 3) Ένα ηλεκτρόνιο Α επιταχύνεται ξεκινώντας την ηρεμία από τάση $V=11\text{V}$. Η κινητική ενέργεια που αποκτά είναι $K_{αρχ}=11\text{eV}$.

Όταν το ηλεκτρόνιο Α συγκρουσθεί με το άτομο:

A) μπορεί να το διεγείρει, B) δεν θα το διεγείρει.

- i) Αν το άτομο διεγερθεί (δείξτε τη διεγερση στο

διπλό διάγραμμα), το ηλεκτρόνιο Α θα έχει κινητική ενέργεια $K_A=11-10,2=0,8\text{eV}$.

- ii) Το άτομο αποδιεγειρόμενο **εκπέμπει ένα φωτόνιο** με μήκος κύματος:

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-3,4 + 13,6) 1,6 \cdot 10^{-19}} \text{m} = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{m} \quad \eta$$

$$\lambda = 120\text{nm}$$

iii) Σε ποια περιοχή του φάσματος ανήκει το φωτόνιο που εκπέμπεται; **Υπεριώδες.**

- 4) Στο άτομο προσπίπτει ένα φωτόνιο με ενέργεια 11eV . Τι θα συμβεί στο άτομο:

α) μπορεί να διεγερθεί, β) δεν θα διεγερθεί.

- 5) Στο άτομο προσπίπτει ένα φωτόνιο Γ με ενέργεια $12,09\text{eV}$. Τι θα συμβεί στο άτομο:

α) μπορεί να διεγερθεί, β) δεν θα διεγερθεί.

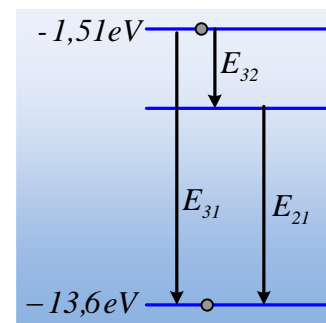
- 6) Υπολογίστε το μήκος κύματος του φωτονίου Γ.

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{12,09 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \text{m} = 1,02 \cdot 10^{-7} \text{m} = 102\text{nm}$$

- 7) Δείξτε στο διάγραμμα τις πιθανές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου του διεγερμένου ατόμου του υδρογόνου.

- 8) Υπολογίστε τα μήκη κύματος των φωτονίων που μπορούν να παραχθούν από το άτομο.

$$\lambda_{31} = \frac{hc}{E_3 - E_1} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-1,51 + 13,6) 1,6 \cdot 10^{-19}} \text{m} = 102\text{nm}$$



$$\lambda_{32} = \frac{hc}{E_3 - E_2} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-1,51 + 3,4) 1,6 \cdot 10^{-19}} m = 654 nm$$

$$\lambda_{21} = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-3,4 + 13,6) 1,6 \cdot 10^{-19}} m = 121 nm$$

9) Σε ποια περιοχή του φάσματος βρίσκονται τα εκπεμπόμενα φωτόνια;

Τα φωτόνια με $\lambda_{31}=102nm$ και $\lambda_{21}=121nm$ ανήκουν στο υπεριώδες ενώ το $\lambda_{32}=654nm$ στο ορατό φως.

10) Το άτομο του υδρογόνου που βρίσκεται στην θεμελιώδη κατάσταση του, συγκρούεται με ένα σωματίδιο Δ που έχει κινητική ενέργεια $K_1=16eV$. Μετά την κρούση το σωματίδιο Δ έχει κινητική ενέργεια $K_2=0,6eV$, ενώ ο πυρήνας του ατόμου παραμένει ακίνητος. Τι συνέβη στο άτομο του υδρογόνου;

Αφού το σωματίδιο Δ έχει Κινητική ενέργεια, το άτομο πήρε ενέργεια $K_1-K_2=15,4eV$. Αλλά η ενέργεια αυτή είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια ιονισμού του ($E_{ion}=13,6eV$), οπότε το άτομο ιονίστηκε.

11) Υπολογίστε την ταχύτητα του ηλεκτρονίου του υδρογόνου μετά την αλληλεπίδρασή του με το σωματίδιο Δ.

Η τελική κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του υδρογόνου θα είναι:

$$K_{\text{τελ}} = \Delta E - E_{\text{ion}} = 15,4eV - 13,6eV = 1,8eV$$

Οπότε:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2K}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{-31}}} m/s = 8 \cdot 10^5 m/s$$

dmargaris@gmail.com