

PHẦN 16

PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN VỀ MÃU NGUYÊN TỬ HIĐRÔ THEO BO

Chú ý: Năng lượng trạng thái dừng thứ n : $E_n = \frac{-13,6eV}{n^2}$ với $n \in N$

CHỦ ĐỀ 1. Xác định vận tốc và tần số f của electron ở trạng thái dừng thứ n của nguyên tử Hidrô?

Phương pháp:

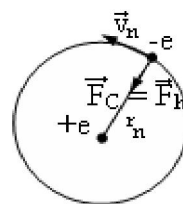
Vì chuyển động của electron ở trạng thái dừng thứ n là quỹ đạo tròn,

Ta có: $\vec{f}_c = \vec{f}_{ht} \leftrightarrow f_c = f_{ht}$ hay: $k \frac{e^2}{r_n^2} = m \frac{v_n^2}{r_n}$

Hay: $v_n = e \sqrt{\frac{k}{mr_n}}$, ta có: $r_n = n^2 \cdot r_0$

Vậy: $v_n = \frac{e}{n} \sqrt{\frac{k}{mr_0}}$, với: $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} m$

Tần số: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{v_n}{2\pi r_n}$



CHỦ ĐỀ 2. Xác định bước sóng của photon do nguyên tử Hidrô phát ra khi nguyên tử ở trạng thái dừng có mức năng lượng E_m sang E_n ($n < m$)?

Phương pháp:

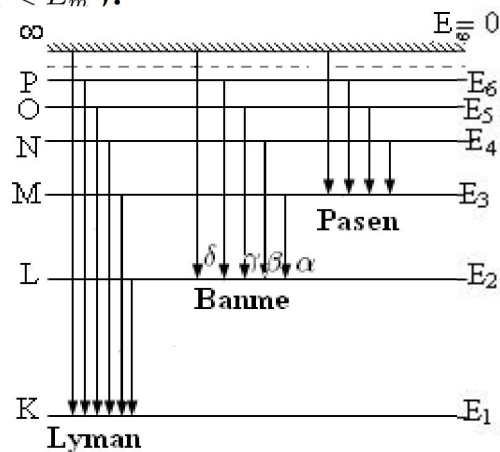
Theo tiên đề Bo: $\varepsilon = hf_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_m - E_n$

Hay: $\lambda_{mn} = \frac{hc}{E_m - E_n}$ (*)

Với dãy Lyman: $n = 1, m = 2, 3, \dots$

Với dãy Banme: $n = 2, m = 3, 4, \dots$

Với dãy Pasen: $n = 3, m = 4, 5, \dots$



CHỦ ĐỀ 3. Tìm bước sóng của các vạch quang phổ khi biết các bước sóng của các vạch lân cận?

Phương pháp:

Ta có: $\frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_m - E_n = E_m - E_p + E_p - E_n = \frac{hc}{\lambda_{mp}} - \frac{hc}{\lambda_{pn}}$

Vậy: $\frac{1}{\lambda_{mn}} = \frac{1}{\lambda_{mp}} + \frac{1}{\lambda_{pn}}$

CHỦ ĐỀ 4. Xác định bước sóng cực đại (λ_{max}) và cực tiểu (λ_{min}) của các dãy Lyman, Banme, Pasen?

Phương pháp:

Từ (*) ta thấy: $\lambda = max \leftrightarrow E_m - E_n = min$

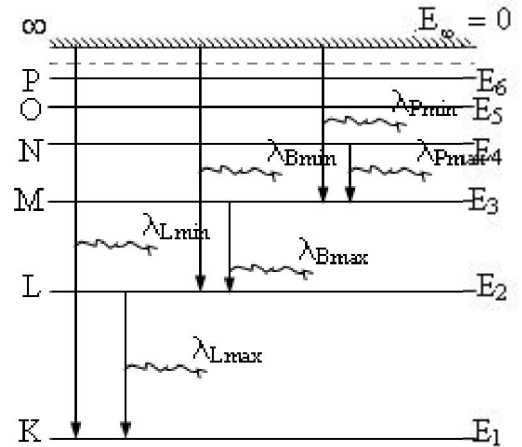
hay $\lambda = min \leftrightarrow E_m - E_n = max$

Vậy:

Dãy Lyman: $\lambda_{Lmin} = \lambda_{\infty 1}; \quad \lambda_{Lmax} = \lambda_{21}$

Dãy Banme: $\lambda_{Bmin} = \lambda_{\infty 2}; \quad \lambda_{Bmax} = \lambda_{32}$

Dãy Pasen: $\lambda_{Pmin} = \lambda_{\infty 3}; \quad \lambda_{Pmax} = \lambda_{43}$



CHỦ ĐỀ 5. Xác định quỹ đạo dừng mới của electron khi nguyên tử nhận năng lượng kích thích $\varepsilon = hf$?

Phương pháp:

Theo tiên đề Bo: $hf = E_m - E_n \rightarrow E_m = hf + E_n \rightarrow m$

CHỦ ĐỀ 6. Tìm năng lượng để bức electron ra khỏi nguyên tử khi nó đang ở quỹ đạo K (ứng với năng lượng E_1)?

Phương pháp:

Tìm năng lượng để bức electron ra khỏi nguyên tử khi nó đang ở quỹ đạo K tức là năng lượng ion hoá: *Năng lượng để đưa electron từ trạng thái dừng có mức năng lượng E_1 ra vô cùng*

Ta có: $W = E_\infty - E_1$, ta có: $E_\infty = 0; E_1 = -13,6(eV)$

Do đó: Năng lượng ion hóa nguyên tử Hidrô là: $W = 13,6(eV)$

Chú ý: Khi biết bước sóng ngắn nhất và dài nhất trong một dải nào đó:

$$W = E_\infty - E_1 = E_\infty - E_p + E_p - E_1 = hc \left(\frac{1}{\lambda_{\infty p}} + \frac{1}{\lambda_{p1}} \right)$$

