

ĐỀ KIỂM TRA GIỮA KỲ CHO SINH VIÊN HỆ VẬT LÝ CHUẨN K61

Môn: Vật lý nguyên tử

(Thời gian làm bài 60 phút)

Câu 1. (5 điểm)

a. Trình bày về mẫu hành tinh nguyên tử của Rutherford và những nhược điểm của nó.

b. Bắn một chùm hạt α với động năng 4,672 MeV theo phương vuông góc vào một lá đồng. Khi gặp lá đồng chùm hạt α bị tán xạ theo các hướng khác nhau, trong đó góc lớn nhất mà hạt α bị lệch so với hướng ban đầu là $\theta_{max} = 120^\circ$. Cho $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $Z_{Cu} = 29$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Xem rằng khối lượng của hạt α không phụ thuộc vào độ lớn vận tốc của nó và hạt nhân Cu coi như một quả cầu. Hãy xác định gần đúng kích thước (bán kính hoặc đường kính) của hạt nhân nguyên tử Cu.

Câu 2. (5 điểm)

Năng lượng các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được xác định bằng công thức:

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}, n = 1, 2, 3, \dots$$

Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, bán kính Bohr $a_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Xem rằng khối lượng của electron không phụ thuộc vào độ lớn vận tốc của nó.

- Xác định vận tốc, động năng và thế năng tương tác của electron với hạt nhân nguyên tử khi nó chuyển động trên quỹ đạo dừng ứng với $n = 2$. Ở quỹ đạo dừng này thì năng lượng của nguyên tử hiđrô, thế năng tương tác của electron với hạt nhân bằng bao nhiêu?
- Electron ở quỹ đạo dừng với $n = 2$ phải hấp thụ một photon có năng lượng bằng bao nhiêu electron vôn để nó chuyển lên trạng thái dừng ứng với $n = 3$. Xác định các bước sóng ứng với các vạch quang phổ mà electron (hay nguyên tử hiđrô) có thể phát ra trong chân không khi hấp thụ photon này. Nếu cho các bức xạ của nguyên tử hiđrô ứng với các bước sóng trên truyền từ chân không vào nước thì tần số, bước sóng của chúng bằng bao nhiêu? Biết chiết suất của chân không bằng 1, chiết suất của nước bằng $4/3$ (xem rằng chiết suất của nước không thay đổi theo bước sóng của bức xạ).

.....Hết.....