

Урок №24

Розділ 3. Квантова і ядерна фізика (25 годин)

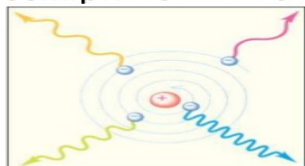
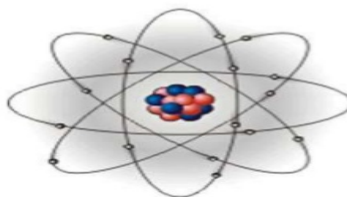
Тема: Квантові властивості атома. Квантові постулати М.Бора.

<https://youtu.be/vnt83bnCorc>

Мета уроку: Ознайомити здобувачів освіти із планетарною моделлю атома та його квантовими властивостями, розкрити шляхи виходу із кризи класичної фізики пояснюючи теорію М.Бора.

Ядерна модель атома

- Планетарна модель.
- Заряд ядра $q = Z \cdot q_e$ (Z — порядковий номер хімічного елемента)
- Розміри $10^{-15} - 10^{-14}$ м



Данський фізик Нільс Бор доповнив планетарну модель атома положеннями, які мали усунути недоліки цієї моделі.

Міркуючи над проблемою стійкості планетарного атома, Бор переконався, що «це питання просто неможливо вирішити за допомогою вже відомих правил». Бор зрозумів, що не всі закони класичної фізики придатні до явищ атомних масштабів і що для опису властивостей атомів потрібна нова — квантова — теорія.

Після декількох місяців роботи Бор 1913 року опублікував свою квантову теорію атома. Основу цієї теорії становлять постулати Бора.

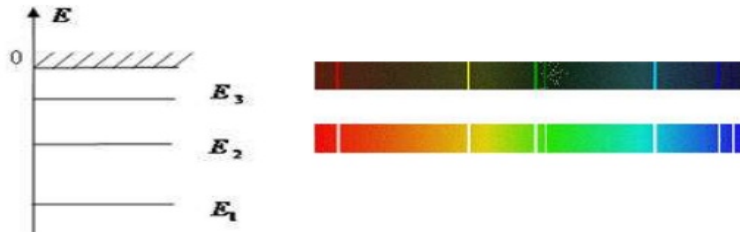
1). Атомна система може перебувати тільки в певних (стаціонарних або квантових) станах, кожному з яких відповідає певна енергія E_n . У стаціонарному стані атом не випромінює.

2). Під час переходу атома з одного стаціонарного стану в інший відбувається випускнення або поглинання кванта електромагнітної енергії. Енергія кванта дорівнює різниці енергій стаціонарних станів:

$$h\nu_{k\alpha} = E_k - E_\alpha.$$

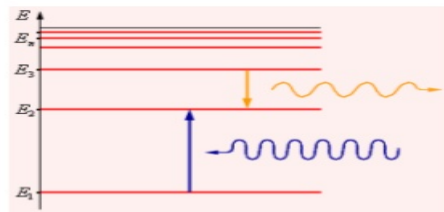
I постулат Бора

(Постулат стаціонарних станів): *Існують стаціонарні стани атома в яких він не випромінює енергії.*



II постулат Бора

(Постулат частот): *При переході атома з одного стаціонарного стану в інший атом випромінює або поглинає квант енергії*



$$h\nu_{kn} = W_{0k} - W_{0n}$$

k – номер орбіти з якої переходить електрон
n – номер орбіти на яку переходить електрон

Приклади розв'язування задач

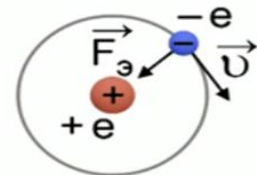
Дано:

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$k_3 = 9 \cdot 10^{-9} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$$

V - ? а - ?



$$r_1 = \frac{\hbar^2}{k_3 m_e e^2} = \frac{(1,0546 \cdot 10^{-34})^2}{9 \cdot 10^{-9} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2} = 0,53 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$F_3 = k_3 \cdot \frac{e^2}{r_1^2} = m_e \cdot a$$

$$a = \frac{k_3 e^2}{m_e r_1^2} = \frac{9 \cdot 10^{-9} (1,6 \cdot 10^{-19})^2}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (0,53 \cdot 10^{-10})^2} \approx 9 \cdot 10^{22} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$a = \frac{v^2}{r_1}$$

$$v = \sqrt{a \cdot r_1} = \sqrt{9 \cdot 10^{22} \cdot 0,53 \cdot 10^{-10}} \approx 2,185 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Відповідь: $a \approx 9 \cdot 10^{22} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, $v \approx 2,185 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Домашнє завдання

Підручник “Фізика і астрономія 11” (рівень стандарту) Автор: Т.М.Засєкіна,
Д.О.Засєкін, видавництво: Київ., УОВЦ“Оріон”, 2019

.Посилання: [Фізика і астрономія 11](#)

§39, Вправа 30 № 1

Корисні посилання

[Ядерна модель атома. Постулати Бора.](#)