

# Подготовка к контрольной работе по теме “Квантовая оптика”

## Формулы.

$$E = h\nu \quad \nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$h\nu = A_{\text{вых}} + E_{\text{к}}$$

$$\text{При красной границе фотоэффекта } h\nu_{\text{кр}} = A_{\text{вых}} \quad (E_{\text{к}} = 0)$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$$

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с.}$$

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

## Для определения возникнет ли фотоэффект

### 1 способ

$\lambda \leq \lambda_{\text{кр}}$  - фотоэффект будет

$\lambda > \lambda_{\text{кр}}$  - фотоэффекта не будет

### 2 способ

$h\nu \geq A_{\text{вых}}$  - фотоэффект будет

$h\nu < A_{\text{вых}}$  - фотоэффекта не будет

## Обозначения

$E$  – энергия кванта

$c$  – скорость света

$h$  – постоянная Планка

$\nu$  – частота (Гц)

$\lambda$  – длина волны (м)

$A_{\text{вых}}$  – работа выхода электронов (Дж) – величина табличная

$E_{\text{к}}$  – кинетическая энергия электронов (Дж)

## Задачи.

1. Энергия кванта  $5,7 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какая это длина волны?

- Ответ: 348 нм

2. Найти энергию кванта света, длина волны которого в стекле с оптической плотностью 1,5 равна 0,4 мкм.

- Ответ: 2,07 эВ.

3. Работа выхода электронов из вольфрама 4,5 эВ. Найти длину волны красной границы фотоэффекта для калия.

- Ответ: 276 нм.

4. Длина волны красной границы фотоэффекта для некоторого металла 300 нм. Найти работу выхода электронов из этого металла.

- Ответ: 4,14 эВ.

5. Будет ли наблюдаться фотоэффект при освещении серебра светом с длиной волны 400 нм, если работа выхода электронов из серебра равна 4,3 эВ?

- Ответ: нет.

6. Работа выхода электронов из кадмия равна 2,56 эВ. Определить максимальную кинетическую энергию электронов, вырванных из кадмия под действием излучения с длиной волны 313 нм.

- Ответ: 1,41 эВ.

7. Работа выхода электронов из цезия 1,93 эВ. Кинетическая энергия фотоэлектронов вылетающих с поверхности цезия при фотоэффекте  $1,9 \cdot 10^{-19}$  Дж. Найти длину световой волны, падающей на цезий.

- Ответ: 400 нм.