

Контрольная работа

«Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм»

Вариант I

1. Определите массу фотона красного излучения, длина волны которого 720 нм.
2. Определите импульс фотона голубого излучения, длина волны которого 500 нм, при его полном поглощении и полном отражении телом.
3. Определите красную границу фотоэффекта у хлористого натрия, работа выхода электронов которого равна 4,2 эВ.
4. Определите максимальную скорость вылета фотоэлектронов из калия, работа выхода электронов которого равна 2,26 эВ, при освещении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200 нм.
5. Почему видимый свет не оказывает бактерицидного действия?

Вариант II

1. Определите длину волны видимого излучения, масса фотона которого равна $4 \cdot 10^{-36}$ кг.
2. Определите длину волны ультрафиолетового излучения, импульс кванта которого при полном поглощении равен $3 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с.
3. Красная граница фотоэффекта у натрия на вольфраме равна 590 нм. Определите работу выхода электронов у натрия на вольфраме.
4. Красная граница фотоэффекта у цезия равна 653 нм. Определите скорость вылета фотоэлектронов при облучении цезия оптическим излучением с длиной волны 500 нм.
5. Почему выход фотоэлектронов при возникновении фотоэффекта не зависит от интенсивности света?

Вариант III

1. Определите частоту колебаний световой волны, масса фотона которой равна $3,31 \cdot 10^{-36}$ кг.
2. Определите импульс кванта рентгеновского излучения, длина волны которого 5 нм, при его поглощении.
3. Красная граница фотоэффекта у цезия равна 653 нм. Определите скорость вылета фотоэлектронов при облучении цезия светом с длиной волны 500 нм.
4. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектрона калия при его освещении лучами с длиной волны 400 нм, если работа выхода электронов у калия равна 2,26 эВ.
5. Почему явление фотоэффекта имеет красную границу?

Вариант IV

1. Фотосинтез в зеленых листьях растений интенсивно происходит при поглощении красного света длиной волны $0,68 \cdot 10^{-6}$ м. Вычислите энергию соответствующих фотонов.
2. При какой длине волны излучения масса фотона равна массе покоя электрона?
3. Наибольшая длина волны света, при которой может наблюдаться фотоэффект на калии, равна 450 нм. Найдите максимальную скорость фотоэлектронов, выбитых из калия светом с длиной волны 300 нм.
4. Работа выхода электронов из кадмия равна 4,08 эВ. Какова длина волны света, падающего на поверхность кадмия, если максимальная скорость фотоэлектронов равна $7,2 \cdot 10^5$ м/с?
5. Почему хвост кометы всегда направлен в сторону, противоположную к Солнцу?

Вариант V

1. Для уничтожения микробов в операционном помещении используют бактерицидные лампы. Вычислите энергию кванта излучения такой лампы, если длина его волны $0,25 \cdot 10^{-6}$ м.
2. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона длиной волны $5,2 \cdot 10^{-7}$ м?
3. Определите наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия при освещении его светом длиной волны $3,31 \cdot 10^{-7}$ м. Работа выхода равна $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж, масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
4. Электрон вылетает из цезия, обладая кинетической энергией $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какова максимальная длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна $2,88 \cdot 10^{-19}$ Дж?
5. Металлическая пластина под действием рентгеновского излучения зарядилась. Каков знак заряда? Почему вы так считаете?

Вариант VI

1. Какова длина волны электромагнитного излучения, в котором импульс фотонов равен $1 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с?
2. Энергия фотона равна $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите частоту колебаний для этого излучения и массу фотона.
3. Отрицательно заряженная цинковая пластина освещалась светом длиной волны 300 нм. Красная граница для цинка составляет 332 нм. Какое задерживающее напряжение надо приложить к цинковой пластине?
4. Какова кинетическая энергия и скорость фотоэлектрона, вылетевшего из натрия при облучении его ультрафиолетовым светом длиной волны 200 нм? Работа выхода электрона из натрия $4 \cdot 10^{-14}$ Дж.
5. Как зарядить положительным зарядом цинковую пластину, закрепленную на стержне электрометра, имея источник ультрафиолетового излучения, стеклянную палочку и лист бумаги? Палочкой прикасаться к пластине нельзя.