

Световые кванты.

1. Фотоэффект – это...

- А) вырывание электронов из вещества под действием света; Б) излучение нагретых тел;
В) поток электромагнитных волн видимого света; Г) свечение некоторых тел.

2. Планк предположил, что атомы любого тела испускают энергию...

- А) в виде потока заряженных частиц; Б) непрерывно;
В) отдельными порциями; Г) атомы не испускают энергию, а поглощают.

3. Почему явление внешнего фотоэффекта имеет красную границу?

- А) если частота мала, то энергия кванта может оказаться недостаточной для отрыва электрона от атома;
Б) если частота большая, то энергия кванта может оказаться недостаточной для отрыва электрона от атома;
В) если длина волны мала, то энергия кванта может оказаться недостаточной для отрыва электрона от атома;
Г) фотоэффект может происходить только под воздействием красного света.

4. Какие спектры дают: 1) Тела, находящиеся в твёрдом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы, нагретые до высокой температуры, высокотемпературная плазма; 2) Разряженные газы в атомарном, раскалённом состоянии; 3) Газы в молекулярном, раскалённом состоянии.

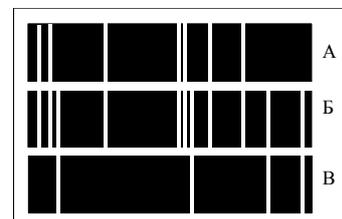
- А) 1 - непрерывные, 2 - линейчатые, 3 – полосатые; Б) 1 - линейчатые, 2 - непрерывные, 3 - полосатые;
В) 1 - полосатые, 2 - линейчатые, 3 - непрерывные; Г) 1 - линейчатые, 2 – полосатые, 3 - линейчатые.

5. К какому виду излучения относятся свечения: 1) Раскаленной отливки металла; 2) Северное сияние, трубки для рекламных надписей; 3) Экран электронно-лучевых трубок телевизора; 4) Некоторых глубоководных рыб, насекомых и бактерий; 5) Лампа дневного света, светящиеся краски.

- А) 1 – тепловое, 2 – электролюминесценция, 3 - катодолуминесценция, 4 – хемилюминесценция;
5 – фотолуминесценция;
Б) 1 – фотолуминесценция, 2 – хемилюминесценция, 3 - катодолуминесценция,
4 – электролюминесценция, 5 – тепловое;
В) 1 - электролюминесценция, 2 - фотолуминесценция, 3 - хемилюминесценция,
4 - катодолуминесценция, 5 – тепловое;
Г) 1 - хемилюминесценция, 2 – фотолуминесценция, 3 - электролюминесценция, 4 – тепловое,
5 – катодолуминесценция.

6. Даны спектры излучения атомарных газов А и В и газовой смеси Б. На основании анализа спектров можно сказать, что смесь газов содержит:

- А) газ В и другой неизвестный газ; Б) только газы А и В;
В) газы А, В и другие; Г) газ А и другой неизвестный газ.



7. Энергия кванта равна... А) $h \cdot \nu$; Б) $\frac{h}{\lambda}$; В) $\frac{h\nu}{c}$; Г) $m \cdot c$.

8. Импульс фотона равен... А) $h \cdot \nu \cdot c^2$; Б) $h \cdot \nu \cdot c$; В) $h \cdot \nu$; Г) $\frac{h\nu}{c}$.

9. По какой формуле можно рассчитать задерживающее напряжение в опытах по фотоэффекта?

- А) $U_s = \frac{m_0 v_{\max}^2}{2}$; Б) $U_s = \frac{m_0 v_{\max}}{2e}$; В) $U_s = \frac{m_0 v_{\max}^2}{2e}$; Г) $U_s = \frac{m_0}{2e}$.

10. Максимальная скорость фотоэлектронов зависит...

- А) от частоты света и его интенсивности;
Б) от частоты света; В) от интенсивности; Г) правильного ответа нет.

11. Фотон – это...

- А) элементарная частица, лишенная массы покоя и обладающая зарядом, энергией и импульсом;
Б) элементарная частица, имеющая массу покоя и электрический заряд, обладающая энергией и импульсом;
В) элементарная частица, лишенная массы покоя и заряда, но обладающая энергией и импульсом;
Г) элементарная частица, лишенная массы покоя, электрического заряда, энергии и импульса.

12. Какое из уравнений наиболее полно объясняет основные закономерности фотоэффекта?

- А) $\nu_{\min} = \frac{A}{h}$; Б) $E = h\nu$; В) $A = h\nu$; Г) $h\nu = A + \frac{m_0 v_{\max}^2}{2}$.

13. Сравните давление света, производимого на идеально белую и черную поверхности.

- А) на черную и белую поверхности одинаково; Б) на черную больше в 2 раза, чем на белую;
В) на белую больше в 2 раза, чем на черную; Г) на белую больше в 4 раза, чем на черную.

14. Какими свойствами обладают рентгеновское, инфракрасное и ультрафиолетовое излучения?
 А) рентгеновское – большая проникающая способность, инфракрасное – вызывает заметное нагревание окружающих тел, ультрафиолетовое – обладает высокой химической активностью;
 Б) рентгеновское – обладает высокой химической активностью, инфракрасное – вызывает заметное нагревание окружающих тел, ультрафиолетовое – большая проникающая способность;
 В) рентгеновское – обладает высокой химической активностью, инфракрасное – обладает высокой химической активностью, ультрафиолетовое – вызывает заметное нагревание окружающих тел;
 Г) рентгеновское – вызывает заметное нагревание окружающих тел, инфракрасное – большая проникающая способность, ультрафиолетовое – обладает высокой химической активностью.

15. Определите предельную частоту, при которой наблюдается фотоэффект, если работа выхода электронов из данного вещества $7,6 \cdot 10^{-19}$ Дж. А) $\approx 1,1 \cdot 10^{15}$ Гц; Б) $\approx 4 \cdot 10^{15}$ Гц; В) $\approx 9,7 \cdot 10^{14}$ Гц; Г) $\approx 4,4 \cdot 10^{18}$ Гц.

16. Красная граница фотоэффекта для вольфрама $0,275$ мкм. Найдите работу выхода электронов.
 А) $\approx 7,2 \cdot 10^{-19}$ эВ; Б) $\approx 7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж; В) $\approx 72 \cdot 10^{-19}$ Дж; Г) $\approx 0,72 \cdot 10^{-19}$ Дж.

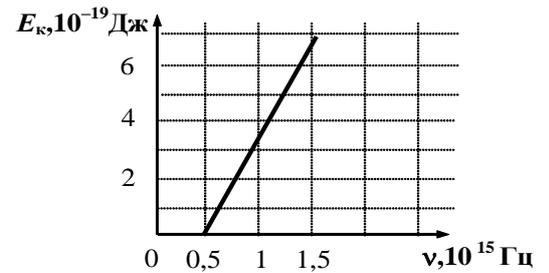
17. Энергия фотона равна $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите частоту этого излучения.
 А) $\approx 6,4 \cdot 10^{19}$ Гц; Б) $\approx 4 \cdot 10^{15}$ Гц; В) $\approx 9,7 \cdot 10^{14}$ Гц; Г) $\approx 4,4 \cdot 10^{18}$ Гц.

18. Длинноволновая граница фотоэффекта для меди 282 нм. Найдите работу выхода электронов меди в эВ.
 А) $\approx 2,2$ эВ; Б) $\approx 8,8$ эВ; В) $\approx 4,4$ эВ; Г) $\approx 6,6$ эВ.

19. Чему равна энергия фотона красного света, имеющего в вакууме длину волны $0,72$ мкм?
 А) $\approx 0,72$ Дж; Б) $\approx 2,76 \cdot 10^{-10}$ Дж; В) $\approx 0,36 \cdot 10^{-10}$ Дж; Г) $\approx 2,76 \cdot 10^{-19}$ Дж.

20. Какова максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вырванных с катода вакуумной лампы, если запирающее напряжение $1,5$ В? А) 3 эВ; Б) $4,5$ эВ; В) 2 эВ; Г) $1,5$ эВ.

21. Слой оксида кальция облучается светом и испускает электроны. На рисунке показан график изменения максимальной энергии фотоэлектронов в зависимости от частоты падающего света. Какова работа выхода фотоэлектронов из оксида кальция?
 А) $\approx 0,7$ эВ; Б) $\approx 2,1$ эВ; В) $\approx 1,4$ эВ; Г) $\approx 2,8$ эВ.



22. Определите массу фотона, если его энергия равна $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
 А) $\approx 7,1 \cdot 10^{-36}$ кг; Б) $\approx 4 \cdot 10^{-16}$ кг; В) $\approx 9,7 \cdot 10^{-32}$ кг; Г) $\approx 4,4 \cdot 10^{-18}$ кг.

23. Во сколько раз энергия фотона фиолетового излучения ($\lambda_{\phi} = 400$ нм) больше энергии фотона красного излучения ($\lambda_{к} = 760$ нм)? А) в $1,9$ раза; Б) в $0,53$ раза; В) в 361 раз; Г) в 461 раз.

24. Какой кинетической энергией обладают электроны, вырванные с поверхности меди, при облучении ее светом с частотой $6 \cdot 10^{16}$ Гц? Красная граница фотоэффекта для меди 270 нм.
 А) $\approx 390 \cdot 10^{-19}$ Дж; Б) $\approx 3,9 \cdot 10^{-19}$ Дж; В) $\approx 0,5 \cdot 10^{-16}$ Дж; Г) $\approx 4,5 \cdot 10^{-16}$ Дж.

25. Какой длины волны надо направить свет на поверхность цезия, чтобы скорость фотоэлектронов была 2 Мм/с? Работа выхода электронов с поверхности цезия $3,15 \cdot 10^{-19}$ Дж. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
 А) ≈ 93 нм; Б) ≈ 93 мкм; В) ≈ 930 мкм; Г) ≈ 93 мм.

26. Найдите работу выхода электрона с поверхности металла, если при его облучении светом скорость выбитых электронов равна $0,26 \cdot 10^6$ м/с. Длина волны света равна 590 нм. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
 А) $\approx 3,73 \cdot 10^{-19}$ Дж; Б) $\approx 37,3 \cdot 10^{-19}$ Дж; В) $\approx 3,06 \cdot 10^{-19}$ Дж; Г) $\approx 30,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

27. Какая часть энергии фотона, расходуется на работу выхода, если скорость электронов, вырванных с поверхности цинка, равна 10^6 м/с? Красная граница для цинка равна 290 нм. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
 А) ≈ 20 %; Б) ≈ 50 %; В) ≈ 80 %; Г) ≈ 60 %.

28. Источник света мощностью 100 Вт испускает $5 \cdot 10^{20}$ фотонов за 1 с. Найдите длину волны излучения.
 А) ≈ 2 мкм; Б) $\approx 1,9$ мкм; В) $\approx 0,35$ мкм; Г) $\approx 0,99$ мкм.

29. При фотоэффекте с поверхности серебра задерживающий потенциал оказался равным $1,2$ В. Вычислите частоту падающего света, если работа выхода электронов с поверхности серебра равна $4,3$ эВ.
 А) $0,8 \cdot 10^{34}$ Гц; Б) $1,33 \cdot 10^{15}$ Гц; В) $133 \cdot 10^{15}$ Гц; Г) $5,33 \cdot 10^{15}$ Гц.

30. Определите наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия, при освещении его светом с длиной волны 400 нм. Работа выхода электронов равна $3,15 \cdot 10^{-19}$ Дж. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
 А) $\approx 63 \cdot 10^5$ м/с; Б) $\approx 6,3 \cdot 10^5$ м/с; В) $\approx 0,63 \cdot 10^5$ м/с; Г) ≈ 630 м/с.