

Задание №17. Квантовая физика. Изменение физических величин

1. Как изменяется заряд и массовое число радиоактивного ядра в результате его β^- -распада?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Заряд	Массовое число

Решение.

При β^- -распаде радиоактивное ядро испускает электрон. Согласно закону сохранения электрического заряда, заряд ядра должен увеличиться. При этом один из нейтронов превращается в протон. Поскольку один нуклон превращается в другой, то массовое число, то есть количество нуклонов в ядре, при β^- -распаде не изменяется.

Ответ: 13

2. Монохроматический свет с длиной волны λ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Фотоэлектроны тормозятся электрическим полем. Как изменятся работа выхода электронов с поверхности металла и запирающее напряжение, если уменьшить длину волны падающего света?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Работа выхода	Запирающее напряжение

Решение.

Работа выхода — это характеристика металла, значит, работа выхода не изменится при изменении длины волны падающего света.

Запирающее напряжение — это такое минимальное напряжение, при котором фототок становится равным нулю, оно определяется из уравнения

$$U_3 e = h\nu - A_{\text{ВЫХ}} = h \frac{c}{\lambda} - A_{\text{ВЫХ}}$$

Отсюда, при уменьшении длины волны падающего света запирающее напряжение увеличивается.

Ответ: 31

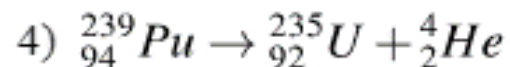
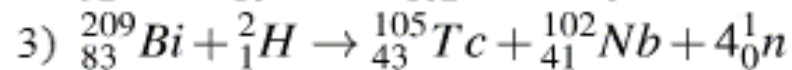
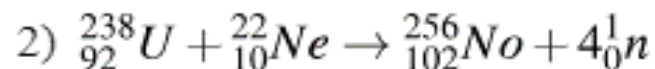
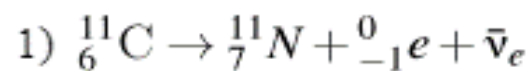
3. Установите соответствие между видами радиоактивного распада и уравнениями, описывающими этот процесс. В каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИДЫ РАСПАДА

А) альфа-распад

Б) Бета-распад

УРАВНЕНИЯ



Решение.

А) При альфа-распаде выделяется ядро атома гелия, этой реакцией является (4).

Б) При бета-распаде происходит выделение электрона, этой реакцией является (1).

Ответ: 41

4. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался желтый светофильтр, а во второй — зеленый. Как изменились длина волны и кинетическая энергия фотоэлектронов?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина световой волны, падающей на фотоэлемент	Кинетическая энергия фотоэлектронов

Решение.

Длина волны желтого света больше, чем зеленого. Значит, длина волны падающего света уменьшится (2).

Из уравнения для фотоэффекта $h\frac{c}{\lambda} = A_{\text{ВЫХ}} + E_{\text{КИН}}$ следует, что энергия фотонов увеличится, значит, максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличится (1).

Ответ: 21

5. Интенсивность монохроматического светового пучка плавно уменьшают, не меняя частоты света. Как изменяются при этом энергия и импульс каждого фотона в световом пучке?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Энергия фотона	Импульс фотона

Решение.

Так как частота падающего света не изменилась, то энергия падающих фотонов также не изменилась (3).

Импульс фотона зависит от частоты излучения, поэтому не изменится (3).

Ответ: 33