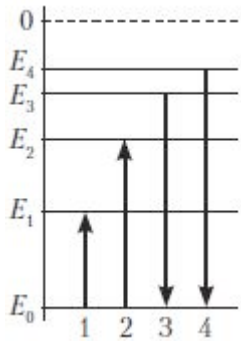


Задачи по теме «Физика атома»

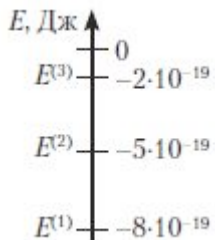
1. На рисунке изображена упрощённая диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих четырёх переходов связаны с поглощением кванта света с наименьшей энергией и излучением света наименьшей длины волны?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Процесс	Энергетический переход
А) Поглощение кванта света с наименьшей энергией	1) 2)
Б) Излучение света наименьшей длины волны	3) 4)

2. На рисунке изображена схема возможных значений энергии атомов разреженного атомарного газа. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(3)}$. Возможно испускание газом фотонов с энергией:



- 1) только $2 \cdot 10^{-19}$ Дж;
- 2) только $3 \cdot 10^{-19}$ Дж и $6 \cdot 10^{-19}$ Дж;
- 3) только $2 \cdot 10^{-19}$, $5 \cdot 10^{-19}$ и $8 \cdot 10^{-19}$ Дж;
- 4) любой от $2 \cdot 10^{-19}$ до $8 \cdot 10^{-19}$ Дж.

3. В таблице приведены значения энергии для четырёх самых нижних энергетических уровней атома водорода.

Номер уровня	Энергия, 10^{-19} Дж
1	-21,8
2	-5,4
3	-2,4
4	-1,4

Если рассматривать переходы атома только между этими уровнями, то излучение с наибольшей длиной волны наблюдается при переходе между энергетическими уровнями с:

- 1) $n = 4$ на $n = 3$;
- 2) $n = 4$ на $n = 1$;
- 3) $n = 3$ на $n = 4$;
- 4) $n = 1$ на $n = 4$.

4. В сосуде находится разреженный атомарный водород. Атом водорода в основном состоянии ($E_1 = -13,6$ эВ) поглощает фотон частотой $3,7 \cdot 10^{15}$ Гц. С какой скоростью v движется вдали от ядра электрон, вылетевший из атома в результате ионизации? Энергией теплового движения атомов водорода пренебречь.

- 1) 380 км/с;
- 2) 760 км/с;
- 3) 80 км/с;
- 4) 1530 км/с.

5. Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой: $E_n = -13,6 \text{ эВ} / n^2$, $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходах с верхних энергетических уровней на уровень с $n = 1$ излучаются фотоны, относящиеся к спектральной серии Лаймана. При переходах с верхних энергетических уровней на уровень с $n = 2$ излучаются фотоны, относящиеся к спектральной серии Бальмера. Найдите отношение минимальной частоты фотона в серии Лаймана к минимальной частоте фотона в серии Бальмера.

Ответы:

1. 14.

2. 2.

3. 1.

4. 2.

5. 5,4.