

Атомная физика.

1. Какое из перечисленных ниже утверждений соответствует постулатам Бора?

- 1) электроны в атоме двигаются по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны;
2) атом может находиться в стационарном состоянии, в стационарном состоянии атом не излучает;
3) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию.
А) только 1; Б) только 2; В) только 3; Г) 2 и 3.

2. Чем отличается атом, находящийся в стационарном состоянии, от атома в возбужденном состоянии?

- А) отличий нет; Б) отличается расположением электронов в оболочке атома;
В) отличается числом электронов; Г) не хватает данных.

3. Электрон в атоме водорода перешел с четвертого энергетического уровня на второй. Как при этом изменилась энергия атома?

- А) энергия системы электрон – ядро возросла; Б) энергия системы электрон – ядро уменьшилась;
В) энергия системы электрон – ядро не изменилась; Г) не хватает данных.

4. Как изменилась энергия атома водорода, если электрон в атоме перешел с первой орбиты на третью, а потом обратно?

- А) уменьшилась; Б) возросла;
В) изменение энергии равно 0; Г) не хватает данных.

5. Чему равна частота фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией E_0 в

возбужденное состояние с энергией E_1 ? А) $\frac{E_1}{h}$; Б) $\frac{E_0}{h}$; В) $\frac{E_1 - E_0}{h}$; Г) $\frac{E_0 - E_1}{h}$.

6. Сколько квантов с различной энергией могут испускать атомы водорода, если их электроны находятся на четвертом возбужденном уровне?

- А) 1; Б) 2; В) 6; Г) ни одного.

7. Какие свойства присущи лазерным источникам света...

1. Создают пучки света с маленьким углом расхождения.
2. Свет лазера обладает исключительной монохроматичностью.
3. Лазеры являются самыми мощными источниками света.
4. Создают пучки света с большим углом расхождения.
5. Свет лазера имеет сложный состав.
6. Свет лазера обладает высокой химической активностью.

- А) 1,2,3; Б) 4,5,6; В) 3,4,5; Г) 1,3,5.

8. Выразите 1 эВ в Дж.

- А) $1,6 \cdot 10^{19}$ Дж; Б) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж; В) 1,6 Дж; Г) 10^{-19} Дж.

9. Найдите отношение массы нейтрального атома ${}^{12}_6\text{C}$ (масса атома $19,97814 \cdot 10^{-27}$ кг) к массе его электронной оболочки (масса одного электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг).

- А) 17; Б) 250; В) 4730; Г) 3659.

10. Как изменится масса системы из одного свободного протона и одного нейтрона после соединения их в атомное ядро? А) не изменится; Б) увеличится; В) уменьшится; Г) не хватает данных.

11. Изменяются ли массовое число, масса и порядковый номер элемента при испускании ядром γ кванта?

- А) Z изменяется, массовое число, и масса не изменяются;
Б) Z , массовое число и масса не изменяются;
В) Z не изменяется, массовое число и масса уменьшаются;
Г) Z и массовое число не изменяются, масса изменяется на массу γ излучения.

12. Ядро урана $\text{U} - 238$ претерпело ряд α – и β – распадов. В результате образовалось ядро свинца

$\text{Pb} - 206$. Определите число α – распадов. А) 5; Б) 6; В) 7; Г) 8.

13. Может ли после нескольких самопроизвольных радиоактивных превращений получиться ядро изотопа того же химического элемента?

- А) может, после 1α – распада и 1β – распада; Б) может, после 1β – распада и 2α – распадов;
В) может, после 1α – распада и 2β – распадов; Г) не может ни при каких распадах.

14. В результате последовательной серии радиоактивных распадов ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в свинец ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.

Сколько α – и β – превращений он при этом испытывает?

- А) восемь α – превращений, восемь β – превращений; Б) восемь α – превращений, шесть β – превращений;
В) шесть α – превращений, восемь β – превращений; Г) восемь α – превращений, два β – превращения.

15. Какая энергия выделяется при преобразовании ядра атома изотопа гелия ${}^3_2\text{He}$ из свободных нуклонов, если массы покоя $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м. и $m_{\alpha} = 3,01699$ а.е.м.

А) $\approx 7,7$ МэВ; Б) $\approx 7,7$ МэВ; В) $\approx 7,7$ эВ/нуклон; Г) $\approx 7,7$ МэВ/нуклон.

16. Определите энергетический выход ядерной реакции ${}^{17}_7\text{N} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^6_2\text{He}$, если энергия связи ядер азота 123,9 МэВ, углерода – 92,2 МэВ, гелия – 29,3 МэВ.

А) 15 МэВ; Б) 2,4 МэВ; В) 17,4 МэВ; Г) 3,3 МэВ.

17. Определите энергию связи ядра изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$, если $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м., $m_{\alpha} = 7,01823$ а.е.м.

А) $\approx 7,58$ МэВ; Б) $\approx 39,26$ МэВ/нуклон; В) $\approx 39,26$ МэВ; Г) $\approx 39,26$ эВ.

18. Определите удельную энергию связи в ядре атома изотопа урана ${}^{238}_{92}\text{U}$, если масса покоя $m_p = 1,00814$ а.е.м., $m_n = 1,00899$ а.е.м. и $m_{\alpha} = 238,12376$ а.е.м.

А) $\approx 7,58$ МэВ; Б) ≈ 758 МэВ/нуклон; В) $\approx 7,58$ МэВ/нуклон; Г) ≈ 758 МэВ.

19. При делении одного ядра изотопа урана 235 высвобождается 200 МэВ энергии. Определите энергию, которая выделяется при делении всех ядер 0,2 кг урана 235.

А) $\approx 1,63 \cdot 10^{13}$ Дж; Б) $\approx 8,2 \cdot 10^{14}$ Дж; В) $\approx 1,02 \cdot 10^{34}$ Дж; Г) $\approx 1,63 \cdot 10^7$ Дж.

20. При реакции деления ядер урана 235 выделилось $1,204 \cdot 10^{26}$ МэВ энергии. Определите массу распавшегося урана, если при делении одного ядра выделяется 200 МэВ энергии.

А) ≈ 50 кг; Б) $\approx 0,236$ кг; В) ≈ 236 кг; Г) $\approx 0,52$ кг.

21. Какова электрическая мощность атомной электростанции, расходующей в сутки 220 г изотопа урана 235 и имеющей КПД = 25%? При одном акте деления ядра U-235 выделяется энергия 200 МэВ.

А) ≈ 20 МВт; Б) ≈ 520 МВт; В) ≈ 52 МВт; Г) ≈ 5200 МВт.

22. Вычислите КПД атомной электростанции, электрическая мощность которой $5 \cdot 10^3$ кВт. Затраты урана - 235 составляют 30 г в сутки. Вследствие деления одного ядра урана выделяется 200 МэВ энергии.

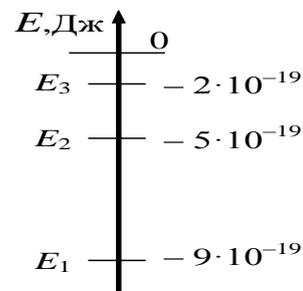
А) $\approx 40\%$; Б) $\approx 72\%$; В) $\approx 50\%$; Г) $\approx 18\%$.

23. Мощность атомного реактора при использовании за сутки 0,2 кг изотопа урана - 235 составляет 32000 кВт. Какая часть энергии, выделенной вследствие деления ядер, используется полезно, если при делении одного ядра урана – 235 выделяется 200 МэВ?

А) $\approx 17\%$; Б) $\approx 32\%$; В) $\approx 1/2$; Г) $\approx 1/4$.

24. Предположим, что атомы некоего газа могут находиться только в состояниях с энергетическими уровнями, показанными на рисунке. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией E_2 . Согласно постулатам Бора, испускаемый таким газом свет может содержать фотоны с энергией...

А) только $4 \cdot 10^{-19}$ Дж; Б) только $3 \cdot 10^{-19}$ Дж;
В) только $2 \cdot 10^{-19}$, $5 \cdot 10^{-19}$ и $9 \cdot 10^{-19}$ Дж; Г) любой от $2 \cdot 10^{-19}$ до $9 \cdot 10^{-19}$ Дж.



25. Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа йода - 128, период его полураспада 25 мин. Какое примерно количество ядер изотопа испытает радиоактивный распад за 50 мин.?

А) $5 \cdot 10^8$; Б) 10^9 ; В) $2,5 \cdot 10^8$; Г) $7,5 \cdot 10^8$.

26. За какое время в препарате с постоянной активностью 15 МБк распадается $3 \cdot 10^9$ ядер атомов?

А) 3,5 года; Б) 200 с; В) 182,4 сут.; Г) 180 с.

27. Имеется 10^6 атомов радиоактивного изотопа с периодом полураспада 10 мин. Сколько примерно атомов останется через 20 мин.?

А) 10^6 ; Б) $5 \cdot 10^5$; В) $7,5 \cdot 10^5$; Г) $2,5 \cdot 10^5$.

28. Имеется 4 г радиоактивного кобальта. Сколько граммов кобальта распадается за 216 суток, если его период полураспада 72 суток?

А) 3,5 г; Б) 290 г; В) 13 г; Г) 569 г.

29. Сколько процентов ядер кобальта останется через 35 дней, если его период полураспада 70 дней?

А) $\approx 25\%$; Б) $\approx 71\%$; В) $\approx 50\%$; Г) $\approx 10\%$.

30. Имеется 8 кг радиоактивного цезия. Определить массу нераспавшегося цезия после 135 лет радиоактивного распада, если его период полураспада 27 лет.

А) 0,25 кг; Б) 25 кг; В) 250 кг; Г) 0,025 кг.