



Физика

ЕГЭ-2017

Атомная физика



**Автор: Фоминова Елена Владимировна,
учитель физики и информатики
МБОУ СОШ № 23 МО Усть-Лабинский район
хутора Братского Краснодарского края**



Вариант 1

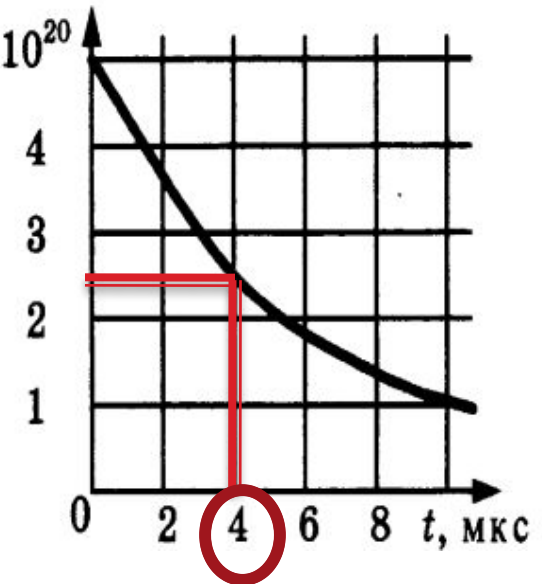
19. Укажите число протонов и число нейтронов в ядре натрия ${}_{11}^{24}\text{Na}$.

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов
11	13

20. На рисунке приведен график зависимости числа нераспавшихся ядер полония ${}_{84}^{213}\text{Po}$ от времени. Определите период полураспада этого изотопа.

Ответ: _____ мкс.

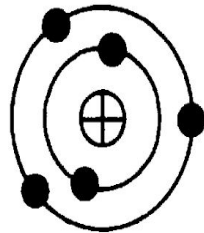


Ответ: 1113



Вариант 3

19. На рисунке изображена модель нейтрального атома. Масса атома равна 11 а.е.м. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро данного атома?



Число протонов	Число нейтронов
5	6

20. Период полураспада изотопа натрия $^{22}_{11}\text{Na}$ равен 2,6 года. Изначально было 208 г этого изотопа. Сколько его будет через 5,2 года?

Ответ: _____ г.

$$m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} = 208 \cdot 2^{-\frac{5,2}{2,6}} = 208 \cdot \frac{1}{4} = 52$$

Ответ: 56



Вариант 5

19. В результате серии радиоактивных распадов уран ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в свинец ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Какое количество α -распадов и β -распадов он испытывает при этом?

Ответ:

Число α -распадов	Число β -распадов
8	6

$$\left\{ \begin{array}{l} {}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow x {}^4_2\alpha + y {}^0_{-1}\beta + {}^{206}_{82}\text{Pb} \\ 238 = 4x + 0 + 206 \\ 92 = 2x - y + 82 \end{array} \right.$$



Вариант 5

20. Период полураспада ядер радиоактивного изотопа висмута 19 мин. За какой промежуток времени распадется 75% ядер висмута в исследуемом образце?

Ответ: за _____ мин.

Остается - 25%

$$N = N_0 \cdot \frac{1}{4}$$

$$\frac{N_0}{4} = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{-2} = 2^{-\frac{t}{19}} \Rightarrow$$

$$2 = \frac{t}{19} \Rightarrow t = 38$$

Ответ: 38



Вариант 7

19. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов, нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространенность изотопа в природе.

Определите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространенного стабильного изотопа меди.

2	II	Li ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 ₇₄	3	Be БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	4	B БОР 11 ₈₀ 10 ₂₀
3		29		Сu МЕДЬ		Al АЛЮМИНИЙ
4		63 ₆₉		65 ₃₁		Ga ГАЛЛИЙ

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов
29	34

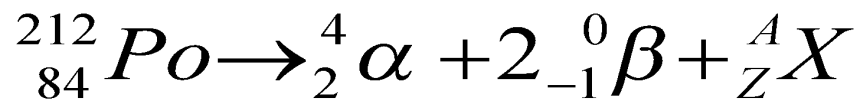
Ответ: 2934



Вариант 9

19. Определите число протонов и число нейтронов в ядре, которое образовалось из ядра радиоактивного полония ${}_{84}^{218}\text{Po}$ после одного α -распада и двух электронных β -распадов.

Число протонов Число нейтронов
84 130



$$212 = 4 + 0 + A \Rightarrow A = 214$$

$$84 = 2 - 2 + Z \Rightarrow Z = 84$$

Ответ: 84130



Вариант 9

20. В образце имеется $2 \cdot 10^{10}$ ядер радиоактивного изотопа цезия ${}_{55}^{137}\text{Cs}$, имеющего период полураспада 26 лет. Через сколько лет останутся нераспавшимися $0,25 \cdot 10^{10}$ ядер данного изотопа?

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

$$\frac{0,25}{2} = 2^{-\frac{t}{26}} \Rightarrow \frac{1}{2 \cdot 4} = 2^{-\frac{t}{26}} \Rightarrow 2^{-3} = 2^{-\frac{t}{26}}$$

$$t = 78$$

Ответ: 78

Вариант 11



19. Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией

${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \longrightarrow {}^Y_X\text{Z} + {}^{139}_{56}\text{Ba} + 3{}^1_0n + 7\gamma$. При этом образовалось ядро химического элемента ${}^Y_X\text{Z}$. Определите число протонов и нейтронов в этом ядре.

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов
36	58

$$1 + 235 = Y + 139 + 3 + 0 \Rightarrow Y = 236 - 142 = 94$$

$$0 + 92 = X + 56 + 0 \Rightarrow X = 92 - 56 = 36$$

Ответ: 3658



Вариант 11

21. Большое число N радиоактивных ядер ${}^{203}_{80}\text{Hg}$ распадается, образуя стабильные дочерние ядра ${}^{203}_{81}\text{Tl}$. Период полураспада равен 46,6 суток. Какое количество исходных ядер останется через 139,8 суток, а дочерних появится за 93,2 суток после начала наблюдений?

Установите соответствие между величинами и их значениями.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВЕЛИЧИНЫ

А) количество ядер ${}^{203}_{80}\text{Hg}$ через 139,8 суток

Б) количество ядер ${}^{203}_{81}\text{Tl}$ через 93,2 суток

ИХ ЗНАЧЕНИЕ

1) $\frac{N}{8}$

2) $\frac{N}{4}$

3) $\frac{3N}{4}$

4) $\frac{7N}{8}$

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

$$2^{-\frac{93,2}{46,6}} = 2^{-2} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

Ответ: 13



Вариант 16

19. Ядро фтора ${}^{18}_9\text{F}$ захватило электрон. Определите число протонов и нейтронов в ядре, образовавшемся в результате такой реакции.

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов
8	10

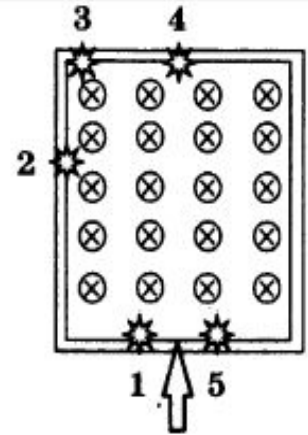
$$p + e = n$$

Следовательно, количество протонов уменьшилось на 1, а количество нейтронов увеличилось на 1.



Вариант 16

21. В камере прибора создано магнитное поле (см. рисунок), направленное перпендикулярно плоскости рисунка от нас. В прибор влетают с одинаковыми скоростями разные частицы, являющиеся продуктами различных ядерных реакций (электроны ${}_{-1}^0e$, позитроны ${}_{+1}^0e$, протоны ${}_{1}^1p$, нейтроны ${}_{0}^1n$ и α -частицы ${}_{2}^4\text{He}$). Установите соответствие между вспышками на экране и частицей, попавшей в данное место экрана.



ЧАСТИЦА

ВСПЫШКА

А) нейтрон

1) 1

Б) α -частица

2) 2

3) 3

4) 4

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б
4	3



Вариант 17

21. Радиоактивное ядро испытало β -распад. Как изменились в результате этой ядерной реакции заряд и число нейтронов в ядре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась

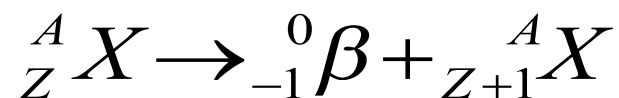
3) не изменилась

2) уменьшилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Заряд ядра	Число нейтронов в ядре
1	2



Ответ: 12



Вариант 23

19. Какое число протонов и нейтронов содержится в ядре элемента, образовавшемся из ядра ${}_{102}^{252}\text{No}$ после двух последовательных α -распадов?

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов
98	146

$$252 = 2 \cdot 4 + A$$

$$A = 252 - 8 = 244$$

$$102 = 2 \cdot 2 + Z$$

$$Z = 102 - 4 = 98$$

$$N = 244 - 98 = 146$$

Ответ: 98146



Вариант 23

20. Из ядер таллия ${}_{81}^{208}\text{Tl}$ при β -распаде с периодом полураспада 3 мин образуются стабильные ядра свинца. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер таллия. Через какое время образуется $6 \cdot 10^{20}$ ядер свинца?

Ответ: 6 мин.

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow N_0 - N = N_0 - N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = N_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}})$$

$$\text{при } t = T = 3 \text{ мин } N_1 = N_0(1 - 2^{-1}) = \frac{8 \cdot 10^{20}}{2} = 4 \cdot 10^{20}$$

$$\text{при } t = 2T = 6 \text{ мин } N_2 = N_0(1 - 2^{-2}) = \frac{8 \cdot 10^{20} \cdot 3}{4} = 6 \cdot 10^{20}$$

Ответ: 6



Вариант 23

21. В ядерном реакторе цепочка ядерных реакций начинается с захвата ядром быстрого нейтрона. Как изменятся при захвате нейтрона следующие характеристики ядра: массовое число ядра и заряд ядра?

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.

Массовое число ядра	Заряд ядра
1	3

Использованная литература

1. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. 25 вариантов заданий. -М.:Издательство «Экзамен», 2017

Интернет-источники

Слайд 1

Ученик

http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks_new_magistru/rob_styd/14_15/jerj/images/3.jpg

ЕГЭ <http://bashgymn.ucoz.ru/muzi/may/a12183fc240047e94e1f82d423bb0dd0.jpg>

Слайд 2-16 https://trainers1world.files.wordpress.com/2011/04/img_07831.png