



Кириллов А.М., учитель гимназии № 44 г. Сочи (<http://generalphysics.ucoz.ru/>)

ФИЗИКА

Готовимся к ЕГЭ

ЕГЭ 2011

А.Н. Москалёв, Г.А. Никулова

М.: Дрофа 2011

57. Цепные ядерные реакции. Термоядерная реакция. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия

Часть 1

1. Какие вещества из перечисленных ниже используются в качестве топлива атомных электростанций?

А. Уран.

Б. Каменный уголь.

В. Кадмий.

Г. Графит.

1) А, Б и Г 2) А и Б 3) Только А 4) А, Б, В и Г

2. Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в качестве теплоносителей?

А. Вода.

Б. Жидкий натрий.

1) Только А 2) Только Б 3) А и Б. 4) Ни А, ни Б.

3. Для протекания цепной ядерной реакции на АЭС нужно, чтобы коэффициент размножения нейтронов был:

1) равен 1; 2) больше 1; 3) меньше 1; 4) равен 0.

4. Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

А. Графит.

Б. Кадмий.

В. Тяжелая вода.

Г. Бор.

1) А и В 2) Б и Г 3) А и Б 4) В и Г

5. Критическая масса определяется:

А. типом ядерного горючего;

Б. замедлителем нейтронов.

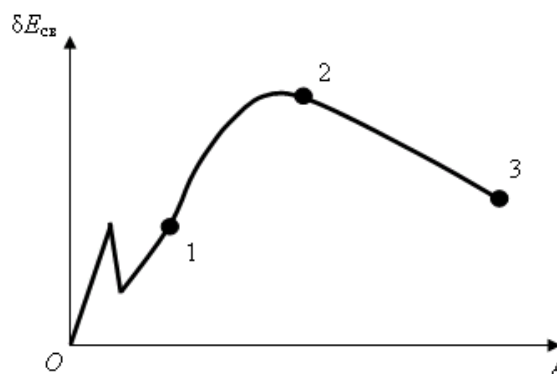
1) Только А

2) Только Б

3) А и Б

4) Ни А, ни Б

6. На графике (см. рис.) представлена зависимость удельной энергии связи от массового числа. При синтезе каких ядер, отмеченных на кривой, выделяется наибольшая энергия на один нуклон?



1) 1

2) 2 и 3

3) 3

4) 2

7. Какое взаимодействие имеет место при превращении элементарных частиц друг в друга?

1) Ядерное.

2) Гравитационное.

3) Слабое.

4) Электромагнитное.

8. При аннигиляции электрона и позитрона:

1) выделяется энергия с излучением;

2) рождается новая пара электрон-позитрон;

3) поглощается энергия;

4) атом переходит в возбужденное состояние.

9. Какое взаимодействие определяет устойчивость ядер в атомах?

1) Гравитационное.

2) Электромагнитное.

3) Слабое.

4) Ядерное.

10. При делении ядра урана освобождается большая энергия. Максимальная доля освобождающейся энергии приходится на:

1) энергию квантов;

2) энергию радиоактивного излучения;

3) кинетическую энергию осколков деления;

4) кинетическую энергию свободных нейтронов.

11. Чему равна энергия, выделившаяся при аннигиляции электрона и позитрона? Массу позитрона и электрона считать равной m_0 .

- 1) $m_0c^2/2$. 2) m_0c^2 . 3) $2m_0c^2$. 4) $3m_0c^2/2$.

12. По отношению к сильному взаимодействию все частицы делятся на две большие группы:

- 1) мезоны и лептоны; 2) лептоны и барионы;
3) лептоны и адроны; 4) мезоны и адроны.

13. Какая частица из перечисленных ниже не имеет спина?

- 1) Позитрон. 2) Электрон.
3) Фотон. 4) Нейтрон.

Часть 2

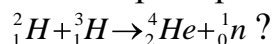
1. При делении ядра урана-235 в результате захвата медленного нейтрона образуются осколки: ксенон-139 и стронций-94. Одновременно выделяются три нейтрона. Найдите энергию (в МэВ), освобождающуюся при одном акте деления.

2. При делении одного ядра ${}^{235}_{92}\text{U}$ на два осколка выделяется около 200 МэВ энергии. Сколько энергии (в Дж) освобождается при «сжигании» в ядерном реакторе 20 г этого изотопа?

3. По условию предыдущей задачи определите массу каменного угля, который нужно сжечь для получения такой же энергии.

Часть 3

1. Какая энергия (в МэВ) выделяется при термоядерной реакции



2. Используя результаты предыдущей задачи, найдите, сколько килограммов каменного угля потребовалось бы сжечь для получения такой же энергии, которая высвобождается при синтезе 1 г гелия.

3. Какая энергия выделяется при синтезе 0,4 г дейтерия и 0,6 г трития?

4. Протон с энергией $E=0,1$ МэВ рассеивается на ядре ${}^4_2\text{He}$ под углом $\varphi=90^\circ$. Определите энергии (в МэВ) протона и альфа-частицы после рассеяния.

Часть 1

1	3	4	1	7	3	10	3	13	3
2	3	5	3	8	1	11	3		
3	1	6	1	9	4	12	3		

Часть 2

1	2	3
180 МэВ	$16,4 \cdot 10^{11}$ Дж	$6,07 \cdot 10^4$ кг

Часть 3

1	17,6 МэВ
2	$m_{\text{угля}} = \frac{\frac{m_{\text{He}} N}{M_{\text{He}}} \Delta E}{q} = 1,56 \cdot 10^4 \text{ кг}$
3	$E = N \Delta E = 34 \cdot 10^{10} \text{ Дж}; \quad N = N_{\text{H}^2} = N_{\text{H}^3}$
4	$E_p = \frac{m_\alpha - m_p}{m_\alpha + m_p} E = 0,06 \text{ МэВ}; \quad E_\alpha = \frac{2m_p}{m_\alpha + m_p} E = 0,04 \text{ МэВ}$