

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Модель атома Резерфорда описывает атом как

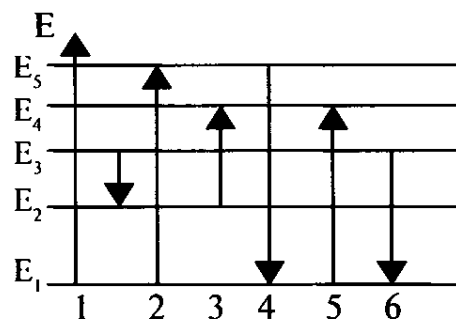
- 1) однородное электрически нейтральное тело очень малого размера
- 2) шар из протонов, окруженный слоем электронов
- 3) сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
- 4) положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны

2. Выберите верное утверждение.

- 1) электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом не излучают энергию.
- 2) электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом не излучают энергию.
- 3) электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом излучают энергию.
- 4) электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом излучают энергию.

3. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Поглощение фотона наименьшей длины волны происходит при переходе

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 6



4. Ядро атома циркония ${}_{40}^{93}\text{Zr}$ содержит

- 1) 40 протонов и 93 нейтрона
- 2) 40 протонов и 53 электрона
- 3) 40 протонов и 53 нейтрона
- 4) 53 протона и 40 нейтронов

5. Ядро изотопа урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ после нескольких радиоактивных распадов превратилось в ядро изотопа ${}_{92}^{234}\text{U}$. Какие это были распады?

- 1) один α и два β распада
- 2) один α и один β распад
- 3) два α и два β распада
- 4) такое превращение невозможно

6. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа составляет 17 с. Это означает, что

- 1) за 17 с атомный номер каждого ядра уменьшится вдвое
- 2) одно ядро распадается каждые 17 с
- 3) около половины изначально имевшихся ядер распадается за 17 с
- 4) все изначально имевшиеся ядра распадутся через 34 с

7. В уран-графитовом реакторе применяется графитовый блок как:

- 1) теплоноситель, при помощи которого теплота отводится наружу (в теплообменник)
- 2) поглотитель, захватывающий нейтроны без деления и служащий для регулирования цепной ядерной реакции
- 3) отражатель, препятствующий вылету нейтронов из активной зоны
- 4) замедлитель, в котором быстрые нейтроны замедляются до тепловых скоростей

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия ядерных реакций из левого столбца таблицы с недостающими обозначениями в правом столбце.

Реакция	Образовавшаяся частица
А. ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$	1) α -частица
Б. ${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + ?$	2) нейтрон
В. ${}^2_1\text{H} + \gamma \rightarrow {}^1_0\text{n} + ?$	3) протон
Г. ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + ?$	

Решите задачи.

9. Электрон переходит со стационарной орбиты с энергией $-3,4\text{эВ}$ на орбиту с энергией $-1,75\text{эВ}$. Определить частоту поглощаемого при этом фотона.

10. Вычислить энергетический выход ядерной реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$. Ответ представить в МэВ с точностью до целых.

ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

Препарат активностью $1,7 \cdot 10^{12}$ частиц в секунду помещен в калориметр, заполненный водой при температуре 273 К. Сколько времени потребуется, чтобы довести до кипения 10 г воды, если известно, что данное радиоактивное вещество испускает α -частицы энергией 5,3 МэВ? Считать, что энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию. Теплоемкостью препарата, калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь.