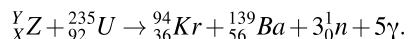


1. В результате столкновения ядра урана с частицей произошло деление ядра урана, сопровождающееся излучением γ -квантов в соответствии с уравнением



Ядро урана столкнулось с

- 1) протоном
- 2) электроном
- 3) нейтроном
- 4) α -частицей

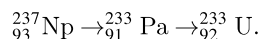
2. Может ли ядро атома одного химического элемента самопроизвольно превратиться в ядро атома другого химического элемента?

- 1) может любое ядро
- 2) не может никакое ядро
- 3) могут только ядра атомов радиоактивных изотопов
- 4) могут только ядра атомов, стоящие за ураном в таблице Д. И. Менделеева

3. Ядро изотопа тория ${}_{90}^{232} Th$ претерпевает α -распад, затем два электронных β -распада и еще один α -распад. После этих превращений получится ядро

- 1) франция ${}_{87}^{223} Fr$
- 2) радона ${}_{86}^{222} Rn$
- 3) полония ${}_{84}^{209} Po$
- 4) радия ${}_{88}^{224} Ra$

4. В образце, содержащем изотоп нептуния ${}_{93}^{237} Np$ происходят реакции превращения его в уран



При этом регистрируются следующие виды радиоактивного излучения:

- 1) только α -частицы
- 2) только β -частицы
- 3) и α -, и β -частицы одновременно
- 4) только γ -частицы

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

- 1) 8 α - и 6 β -распадов
- 2) 6 α - и 8 β -распадов
- 3) 10 α - и 5 β -распадов
- 4) 5 α - и 10 β -распадов

6. Радиоактивный уран ${}_{92}^{235} U$, испытав семь α -распадов и четыре β -распада, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}_{82}^{208} Pb$
- 2) полония ${}_{84}^{210} Po$
- 3) свинца ${}_{82}^{207} Pb$
- 4) висмута ${}_{83}^{209} Bi$

7. Радиоактивный торий ${}_{90}^{232} Th$, испытав шесть α -распадов и четыре β -распада, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}_{82}^{208} Pb$
- 2) полония ${}_{84}^{210} Po$
- 3) свинца ${}_{82}^{207} Pb$
- 4) висмута ${}_{83}^{209} Bi$

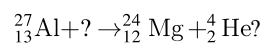
8. Радиоактивный полоний ${}_{84}^{214}\text{Po}$, испытав один α -распад и два β -распада, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
- 2) полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$
- 3) свинца ${}_{82}^{207}\text{Pb}$
- 4) висмута ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

9. Радиоактивный висмут ${}_{83}^{210}\text{Bi}$, испытав один α -распад и один β -распад, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
- 2) полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$
- 3) свинца ${}_{82}^{206}\text{Pb}$
- 4) висмута ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

10. Какая частица вызывает следующую ядерную реакцию:



- 1) ${}_2^4\text{He}$
- 2) ${}_0^1\text{n}$
- 3) ${}_1^1\text{H}$
- 4) γ

11. Какое уравнение противоречит закону сохранения заряда в ядерных реакциях?

- 1) ${}_{7}^{12}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + {}_1^0\text{e} + \nu_e$
- 2) ${}_{7}^{11}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{11}\text{C} + {}_1^0\text{e} + \nu_e$
- 3) ${}_{3}^6\text{Li} + {}_1^1\text{p} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^3\text{He}$
- 4) ${}_{4}^9\text{Be} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_{7}^{10}\text{N} + {}_0^1\text{n}$

12. Какое уравнение противоречит закону сохранения массового числа в ядерных реакциях?

- 1) ${}_{7}^{12}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + {}_1^0\text{e} + \nu_e$
- 2) ${}_{3}^6\text{Li} + {}_1^1\text{p} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^3\text{He}$
- 3) ${}_{6}^{11}\text{C} \rightarrow {}_{5}^{10}\text{B} + {}_1^0\text{e} + \nu_e$
- 4) ${}_{4}^9\text{Be} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_{5}^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n}$

13. Радиоактивный уран ${}_{92}^{236}\text{U}$, испытав семь α -распадов и четыре β -распада, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
- 2) полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$
- 3) свинца ${}_{82}^{207}\text{Pb}$
- 4) висмута ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

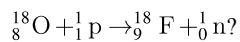
14. Радиоактивный плутоний ${}_{94}^{244}\text{Pu}$, испытав восемь α -распадов и пять β -распадов, превратился в изотоп

- 1) плутония ${}_{94}^{240}\text{Pu}$
- 2) тория ${}_{90}^{228}\text{Th}$
- 3) висмута ${}_{83}^{212}\text{Bi}$
- 4) висмута ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

15. Радиоактивный калифорний ${}_{98}^{252}\text{Cf}$, испытав три α -распада и два β -распада, превратился в изотоп

- 1) плутония ${}_{94}^{240}\text{Pu}$
- 2) тория ${}_{90}^{228}\text{Th}$
- 3) висмута ${}_{83}^{212}\text{Bi}$
- 4) висмута ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

16. Сумма масс ядра изотопа кислорода ${}_{8}^{18}\text{O}$ и протона ${}_{1}^1\text{p}$ меньше суммы масс ядра изотопа фтора ${}_{9}^{18}\text{F}$ и нейтрона ${}_{0}^1\text{n}$. Возможна ли в принципе ядерная реакция



- 1) реакция невозможна
- 2) возможна только с поглощением энергии
- 3) возможна только с выделением энергии
- 4) возможна как с поглощением энергии, так и с выделением энергии

17. При делении ядра плутония образуется два осколка, удельная энергия связи протонов и нейтронов в каждом из осколков ядра оказывается больше, чем удельная энергия связи нуклонов в ядре плутония. Выделяется или поглощается энергия при делении ядра плутония?

- 1) выделяется
- 2) поглощается
- 3) не изменяется
- 4) в одном осколке выделяется, в другом поглощается

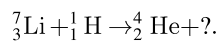
18. При столкновении α -частицы с ядром атома азота произошла ядерная реакция: ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^4\text{He} \rightarrow \text{X} + {}_{1}^1\text{H}$. Ядро какого изотопа X было получено в этой реакции?

- 1) ${}_{8}^{17}\text{O}$
- 2) ${}_{8}^{16}\text{O}$
- 3) ${}_{9}^{19}\text{F}$
- 4) ${}_{10}^{20}\text{Ne}$

19. В результате столкновения α -частицы с ядром атома бериллия ${}_{4}^9\text{Be}$ образовалось ядро атома углерода ${}_{6}^{12}\text{C}$ и освободилась какая-то элементарная частица. Эта частица —

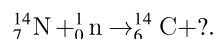
- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) нейтрино

20. Укажите второй продукт ядерной реакции:



- 1) ${}_{0}^1\text{n}$
- 2) e
- 3) ${}_{1}^1\text{H}$
- 4) ${}_{2}^4\text{He}$

21. Определите второй продукт ядерной реакции:



- 1) ${}^1_0\text{n}$
- 2) ${}^1_1\text{p}$
- 3) ${}^4_2\text{He}$
- 4) γ

22. Изменится ли масса системы из одного свободного протона и одного свободного нейтрона после соединения их в атомное ядро?

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится
- 4) сначала увеличится, затем вернется к первоначальному значению

23. Радиоактивный свинец ${}^{212}_{82}\text{Pb}$ испытал один α -распад и два β -распада, превратился в изотоп

- 1) свинца ${}^{208}_{82}\text{Pb}$
- 2) полония ${}^{212}_{84}\text{Po}$
- 3) висмута ${}^{213}_{83}\text{Bi}$
- 4) таллия ${}^{208}_{81}\text{Tl}$

24. Какие ядра и частицы могут быть продуктами радиоактивного распада ядра ${}^{238}_{92}\text{U}$?

- 1) ${}^{234}_{90}\text{Th}$ и нейтрон
- 2) ${}^{234}_{90}\text{Th}$ и протон
- 3) ${}^{234}_{90}\text{Th}$ и β -частица
- 4) ${}^{234}_{90}\text{Th}$ и α -частица

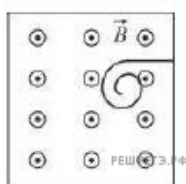
25. Какие ядра и частицы могут быть продуктами радиоактивного распада ядра ${}^{137}_{55}\text{Cs}$?

- 1) ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ и нейтрон
- 2) ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ и протон
- 3) ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ и α -частица
- 4) ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ и β -частица

26. Ядро висмута ${}^{211}_{83}\text{Bi}$ после одного α -распада и одного электронного β -распада превращается в ядро

- 1) таллия ${}^{209}_{81}\text{Tl}$
- 2) свинца ${}^{207}_{82}\text{Pb}$
- 3) золота ${}^{207}_{79}\text{Au}$
- 4) ртути ${}^{207}_{80}\text{Hg}$

27. На рисунке схематически изображен трек частицы в камере Вильсона, помещенной во внешнее магнитное поле B . Данный трек может принадлежать



- 1) электрону
- 2) α -частице
- 3) нейтрону
- 4) позитрону

28. Ядро атома состоит из

- 1) электронов и протонов
- 2) электронов и нейтронов
- 3) протонов и нейтронов
- 4) электронов, протонов и нейтронов

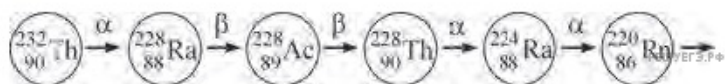
29. α -частица представляет собой

- 1) ядро атома водорода
- 2) ядро атома гелия
- 3) ядро атома лития
- 4) ядро атома бериллия

30. β -частица представляет собой

- 1) электрон
- 2) протон
- 3) нейтрон
- 4) ядро атома гелия

31. На рисунке схематически показан процесс радиоактивного распада ядра тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$ с образованием ряда промежуточных ядер. Можно утверждать, что



- 1) заряд каждого следующего ядра ряда не может быть больше, чем у предыдущего
- 2) заряд каждого следующего ядра ряда строго меньше, чем у предыдущего
- 3) каждое следующее ядро ряда имеет массовое число меньше предыдущего
- 4) массовое число ядра в приведенном ряду не может возрастать

32. В результате реакции деления урана тепловыми нейтронами кроме нейтронов и ядер тяжелых элементов испускаются γ -кванты в соответствии с уравнением ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{233}\text{U} \rightarrow {}_X^Y\text{Z} + {}_{40}^{92}\text{Zr} + 5{}_0^1\text{n} + 6\gamma$. При этом образуется ядро ${}_X^Y\text{Z}$. Что это за ядро?

- 1) ${}_{58}^{131}\text{Ce}$
- 2) ${}_{52}^{131}\text{Te}$
- 3) ${}_{58}^{137}\text{Ce}$
- 4) ${}_{52}^{137}\text{Te}$

33. Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \longrightarrow {}_X^Y\text{Z} + {}_{56}^{139}\text{Ba} + 3{}_0^1n + 7\gamma$. При этом образуется ядро химического элемента ${}_X^Y\text{Z}$. Какое ядро образовалось?

- 1) ${}_{36}^{88}\text{Kr}$
- 2) ${}_{36}^{94}\text{Kr}$
- 3) ${}_{42}^{88}\text{Mo}$
- 4) ${}_{42}^{94}\text{Mo}$

34. Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \longrightarrow {}_X^Y\text{Z} + {}_{36}^{94}\text{Kr} + 3{}_0^1n + 7\gamma$. При этом образуется ядро химического элемента ${}_X^Y\text{Z}$. Что это за элемент?

- 1) ${}_{63}^{139}\text{Eu}$
- 2) ${}_{56}^{139}\text{Ba}$
- 3) ${}_{56}^{132}\text{Ba}$
- 4) ${}_{56}^{136}\text{Ba}$

35. Реакция деления урана тепловыми нейтронами происходит в соответствии с уравнением ${}_0^1n + {}_{92}^{233}\text{U} \longrightarrow {}_X^Y\text{Z} + {}_{52}^{131}\text{Te} + 5{}_0^1n + 6\gamma$. При этом образуется ядро химического элемента ${}_X^Y\text{Z}$. Что это за ядро?

- 1) ${}_{38}^{98}\text{Sr}$
- 2) ${}_{40}^{92}\text{Zr}$
- 3) ${}_{46}^{98}\text{Pd}$
- 4) ${}_{40}^{98}\text{Zr}$

36. Какое уравнение противоречит закону сохранения электрического заряда в ядерных реакциях?

- 1) ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{p} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$
- 2) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_3\text{Li} + \nu_e$
- 3) ${}^8_3\text{Li} \longrightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$
- 4) ${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{H} \longrightarrow {}^{10}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$

37. Какое из приведенных уравнений ядерных реакций противоречит закону сохранения электрического заряда?

- 1) ${}^{14}_6\text{C} \longrightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$
- 2) ${}^{13}_7\text{N} \longrightarrow {}^{13}_6\text{C} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$
- 3) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_3\text{Li} + \nu_e$
- 4) ${}^8_3\text{Li} \longrightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$

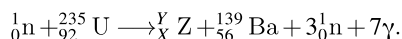
38. Какое из приведенных уравнений ядерных реакций соответствует законам сохранения электрического заряда и массового числа?

- 1) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_3\text{Li} + \nu_e$
- 2) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} + \nu_e$
- 3) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_5\text{B} + \nu_e$
- 4) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^6_4\text{Be} + {}^1_0\text{n} + \nu_e$

39. Какое уравнение противоречит закону сохранения массового числа в ядерных реакциях?

- 1) ${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{H} \longrightarrow {}^{10}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$
- 2) ${}^{11}_6\text{C} \longrightarrow {}^{11}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$
- 3) ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{p} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$
- 4) ${}^{12}_7\text{N} \longrightarrow {}^{11}_6\text{C} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$

40. Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией



При этом образовалось ядро химического элемента ${}_X^Y\text{Z}$. Какое ядро образовалось?

- 1) ${}_{42}^{88}\text{Mo}$
- 2) ${}_{42}^{94}\text{Mo}$
- 3) ${}_{36}^{94}\text{Kr}$
- 4) ${}_{36}^{88}\text{Kr}$

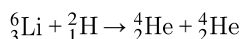
41. При ядерных реакциях может происходить

- 1) только деление ядер
- 2) только образование (синтез) ядер
- 3) и деление, и образование ядер
- 4) только взаимодействие ядер с альфа- и бета-частицами

42. При ядерных реакциях

- 1) сохраняется только электрический заряд
- 2) сохраняется только суммарное количество протонов и нейтронов
- 3) сохраняется и электрический заряд, и суммарное количество протонов и нейтронов
- 4) не сохраняется электрический заряд, но сохраняется суммарное количество протонов и нейтронов

43. На основании приведенной ниже таблицы можно сделать вывод, что при протекании ядерной реакции



- 1) выделяется энергия, равная 22,4 МэВ
- 2) выделяется энергия, равная 21,6 ГДж
- 3) поглощается энергия, равная 22,4 МэВ
- 4) поглощается энергия, равная 21,6 ГДж

Ядро	Масса, а. е. м.
${}_1^1\text{H}$	1,00783
${}_1^2\text{H}$	2,01410
${}_2^4\text{He}$	4,00260
${}_0^1\text{n}$	1,00866

Ядро	Масса, а. е. м.
${}_3^6\text{Li}$	6,01513
${}_3^7\text{Li}$	7,01601
${}_4^7\text{Be}$	7,01693
	РЕШУ ЕГЭ

44. Элемент менделевий был получен при бомбардировке α -частицами ядер элемента X. в соответствии с реакцией $X + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{101}^{256}\text{Md} + {}_0^1\text{n}$. Определите элемент X.

- 1) эйнштейний ${}_{99}^{253}\text{Es}$
- 2) лоуренсий ${}_{103}^{253}\text{Lr}$
- 3) фермий ${}_{100}^{252}\text{Fm}$
- 4) нобелий ${}_{102}^{254}\text{No}$

45. Из ядра X некоторого атома в результате ядерной реакции получается ядро Y другого атома, где A — массовое, Z — зарядовое число. Определите, в каком из записанных уравнений ядерных реакций не допущено ошибок.

- 1) ${}_Z^AX + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{Z+4}^{A+2}\text{Y}$
- 2) ${}_Z^AX + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{Z+1}^A\text{Y}$
- 3) ${}_Z^AX + {}_{-1}^1\text{e} \rightarrow {}_{Z-1}^{A+1}\text{Y}$
- 4) ${}_Z^AX + {}_1^1\text{p} \rightarrow {}_{Z+1}^{A+1}\text{Y}$

54. Ядро магния ${}_{12}^{21}\text{Mg}$ захватило электрон и испустило протон. В результате такой реакции образовалось ядро

- 1) ${}_{10}^{21}\text{Ne}$
- 2) ${}_{12}^{20}\text{Mg}$
- 3) ${}_{10}^{20}\text{Ne}$
- 4) ${}_{14}^{22}\text{Si}$

55. Среди приведенных ниже ядерных реакций реакцией синтеза является

- 1) ${}_{86}^{220}\text{Rn} \rightarrow {}_{84}^{216}\text{Po} + {}_2^4\text{He}$
- 2) ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1n \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + {}_2^4\text{He}$
- 3) ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{37}^{90}\text{Rb} + {}_{55}^{143}\text{Cs} + 2{}_0^1n$
- 4) ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1n$

56. После поглощения нейтрона ядро урана ${}_{92}\text{U}$ распалось на два осколка с выделением двух нейтронов. Если один из осколков — ${}_{54}\text{Xe}$, то второй осколок — это ядро

- 1) рубидия ${}_{37}\text{Rb}$
- 2) криптона ${}_{36}\text{Kr}$
- 3) брома ${}_{35}\text{Br}$
- 4) стронция ${}_{38}\text{Sr}$

57. В образце, содержащем радиоактивный изотоп висмута ${}_{83}^{212}\text{Bi}$, одновременно происходят реакции превращения его в полоний: ${}_{83}^{212}\text{Bi} \rightarrow {}_{84}^{212}\text{Po}$ — и таллий: ${}_{83}^{212}\text{Bi} \rightarrow {}_{81}^{208}\text{Tl}$. При этом регистрируются(-ется)

- 1) только γ -излучение
- 2) α -, β - и γ -излучение
- 3) α - и γ -излучение
- 4) только β -излучение