

1. Если ядро радиоактивного изотопа  ${}^{18}_9\text{F}$  испускает протон, то массовое число  $A$  нового элемента равно:

- 1) 8    2) 9    3) 16    4) 17    5) 19

2. Число нейтронов в ядре атоме лития  ${}^7_3\text{Li}$  равно:

- 1) 3    2) 4    3) 5    4) 7    5) 10

3. Число электронов в нейтральном атоме бора  ${}^{11}_5\text{B}$  равно:

- 1) 5    2) 6    3) 8    4) 11    5) 16

4. Число нейтронов в ядре атоме бериллия  ${}^9_4\text{Be}$  равно:

- 1) 13    2) 9    3) 6    4) 5    5) 4

5. Число электронов в нейтральном атоме натрия  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  равно:

- 1) 34    2) 23    3) 17    4) 12    5) 11

6. Число нейтронов в ядре атоме алюминия  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  равно:

- 1) 40    2) 27    3) 15    4) 14    5) 13

7. Неизвестным продуктом  ${}_Z^AX$  ядерной реакции  ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + {}_Z^AX$  является:

- 1)  ${}_2^4\text{He}$     2)  ${}_{-1}^0e$     3)  $\gamma$ -фотон    4)  ${}_1^1p$     5)  ${}_0^1n$

8. Неизвестным продуктом  ${}_Z^AX$  ядерной реакции  ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{228}_{88}\text{Ra} + {}_Z^AX$  является:

- 1)  ${}_0^1n$     2)  ${}_1^1p$     3)  ${}_{-1}^0e$     4)  $\gamma$ -фотон    5)  ${}_2^4\text{He}$

9. Неизвестным продуктом  ${}_Z^AX$  ядерной реакции  ${}^{137}_{54}\text{Xe} \rightarrow {}^{137}_{55}\text{Cs} + {}_Z^AX$  является:

- 1)  $\gamma$ -фотон    2)  ${}_1^1p$     3)  ${}_0^1n$     4)  ${}_2^4\text{He}$     5)  ${}_{-1}^0e$

10. Ядро изотопа бария  ${}^{137}_{56}\text{Ba}$  состоит из:

- 1) 56 протонов и 81 нейтрона    2) 137 протонов и 137 нейтронов    3) 56 протонов и 137 нейтронов  
4) 137 протонов и 56 нейтронов    5) 28 протонов и 28 нейтронов

11. Неизвестным продуктом  ${}_Z^AX$  ядерной реакции  ${}^{232}_{89}\text{Ac} \rightarrow {}^{232}_{90}\text{Th} + {}_Z^AX$  является:

- 1)  ${}_0^1n$     2)  ${}_2^4\text{He}$     3)  $\gamma$ -фотон    4)  ${}_1^1p$     5)  ${}_{-1}^0e$

12. Неизвестным продуктом  ${}_Z^AX$  ядерной реакции  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}_Z^AX$  является:

- 1)  ${}_1^1p$     2)  ${}_0^1n$     3)  ${}_{-1}^0e$     4)  ${}_2^4\text{He}$     5)  $\gamma$ -фотон

13. Ядро изотопа брома  ${}^{78}_{35}\text{Br}$  состоит из:

- 1) 78 протонов и 78 нейтрона    2) 35 протонов и 43 нейтронов    3) 35 протонов и 35 нейтронов  
4) 43 протонов и 35 нейтронов    5) 17 протонов и 18 нейтронов

14. Число нейтронов в ядре одного из изотопов кобальта  $N = 31$ , а удельная энергия связи  $\varepsilon = 8,07$  МэВ/нуклон. Если энергия связи нуклонов в ядре этого изотопа  $E_{\text{св}} = 468$  МэВ, то его атомный номер  $Z$  равен:

- 1) 12    2) 16    3) 27    4) 32    5) 42

15. Ядро изотопа берклия  ${}^{249}_{97}\text{Bk}$  состоит из:

- 1) 249 протонов и 249 нейтрона    2) 97 протонов и 97 нейтронов    3) 249 протонов и 97 нейтронов  
4) 249 протонов и 152 нейтронов    5) 97 протонов и 152 нейтронов

16. Ядро изотопа йода  $^{127}_{53}\text{I}$  состоит из:

- 1) 53 протона и 53 нейтрона    2) 74 протона и 74 нейтронов    3) 74 протона и 53 нейтронов  
4) 53 протона и 74 нейтронов    5) 36 протона и 36 нейтронов

17. Ядро изотопа ванадия  $^{51}_{23}\text{V}$  состоит из:

- 1) 51 протона и 51 нейтрона    2) 23 протона и 23 нейтронов    3) 23 протона и 28 нейтронов  
4) 28 протона и 23 нейтронов    5) 14 протона и 14 нейтронов

18. Если удельная энергия связи нуклонов в ядре изотопа железа  $^{56}_{26}\text{Fe}$  составляет  $\varepsilon = 8,79$  МэВ/нуклон, то энергия связи  $E_{\text{св}}$  этого ядра равна:

- 1) 136 МэВ    2) 228 МэВ    3) 264 МэВ    4) 492 МэВ    5) 652 МэВ

19. Атомный номер мышьяка  $Z = 33$ , а удельная энергия связи одного из его изотопов  $\varepsilon = 8,7$  МэВ/нуклон. Если энергия связи нуклонов в ядре этого изотопа  $E_{\text{св}} = 653$  МэВ, то число нейтронов  $N$  в ядре равно:

- 1) 12    2) 16    3) 27    4) 32    5) 42

20. Атомный номер железа  $Z = 26$ , а удельная энергия связи одного из его изотопов  $\varepsilon = 8,79$  МэВ/нуклон. Если энергия связи нуклонов в ядре этого изотопа  $E_{\text{св}} = 510$  МэВ, то число нейтронов  $N$  в ядре равно:

- 1) 12    2) 16    3) 27    4) 32    5) 42

21. Число нейтронов в ядре одного из изотопов кремния  $N = 16$ , а удельная энергия связи  $\varepsilon = 8,51$  МэВ/нуклон. Если энергия связи нуклонов в ядре этого изотопа  $E_{\text{св}} = 256$  МэВ, то его атомный номер  $Z$  равен:

- 1) 11    2) 14    3) 27    4) 32    5) 42

22. Заряд  $q = 4,32 \cdot 10^{-18}$  Кл имеет ядро атома:

|                                    |                                   |                                   |                                   |                                    |                                  |                                 |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 54,938<br>25 <i>Mn</i><br>марганец | 55,847<br>26 <i>Fe</i><br>железо  | 58,933<br>27 <i>Co</i><br>кобальт | 58,70<br>28 <i>Ni</i><br>никель   | 63,546<br>29 <i>Cu</i><br>медь     | 65,39<br>30 <i>Zn</i><br>цинк    | 69,72<br>31 <i>Ga</i><br>галлий | 72,59<br>32 <i>Ge</i><br>германий |
| 97,91<br>43 <i>Tc</i><br>технеций  | 101,07<br>44 <i>Ru</i><br>рутений | 102,906<br>45 <i>Rh</i><br>родий  | 106,4<br>46 <i>Pd</i><br>палладий | 107,868<br>47 <i>Ag</i><br>серебро | 112,41<br>48 <i>Cd</i><br>кадмий | 114,82<br>49 <i>In</i><br>индий | 118,71<br>50 <i>Sn</i><br>олово   |

- 1)  $^{55}_{25}\text{Mn}$     2)  $^{56}_{26}\text{Fe}$     3)  $^{59}_{28}\text{Ni}$     4)  $^{59}_{27}\text{Co}$     5)  $^{65}_{30}\text{Zn}$

23. Заряд  $q = 4,8 \cdot 10^{-18}$  Кл имеет ядро атома:

|                                    |                                   |                                   |                                   |                                    |                                  |                                 |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 54,938<br>25 <i>Mn</i><br>марганец | 55,847<br>26 <i>Fe</i><br>железо  | 58,933<br>27 <i>Co</i><br>кобальт | 58,70<br>28 <i>Ni</i><br>никель   | 63,546<br>29 <i>Cu</i><br>медь     | 65,39<br>30 <i>Zn</i><br>цинк    | 69,72<br>31 <i>Ga</i><br>галлий | 72,59<br>32 <i>Ge</i><br>германий |
| 97,91<br>43 <i>Tc</i><br>технеций  | 101,07<br>44 <i>Ru</i><br>рутений | 102,906<br>45 <i>Rh</i><br>родий  | 106,4<br>46 <i>Pd</i><br>палладий | 107,868<br>47 <i>Ag</i><br>серебро | 112,41<br>48 <i>Cd</i><br>кадмий | 114,82<br>49 <i>In</i><br>индий | 118,71<br>50 <i>Sn</i><br>олово   |

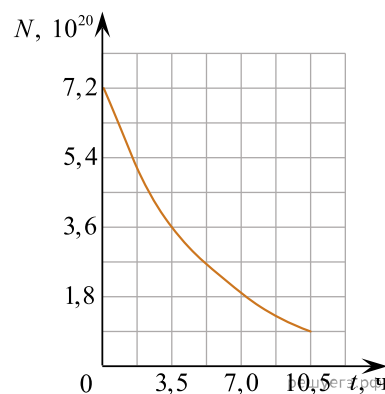
- 1)  $^{55}_{25}\text{Mn}$     2)  $^{56}_{26}\text{Fe}$     3)  $^{59}_{28}\text{Ni}$     4)  $^{59}_{27}\text{Co}$     5)  $^{65}_{30}\text{Zn}$

24. Заряд  $q = 4,0 \cdot 10^{-18}$  Кл имеет ядро атома:

|                                    |                                   |                                   |                                   |                                    |                                  |                                 |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 54,938<br>25 <i>Mn</i><br>марганец | 55,847<br>26 <i>Fe</i><br>железо  | 58,933<br>27 <i>Co</i><br>кобальт | 58,70<br>28 <i>Ni</i><br>никель   | 63,546<br>29 <i>Cu</i><br>медь     | 65,39<br>30 <i>Zn</i><br>цинк    | 69,72<br>31 <i>Ga</i><br>галлий | 72,59<br>32 <i>Ge</i><br>германий |
| 97,91<br>43 <i>Tc</i><br>технеций  | 101,07<br>44 <i>Ru</i><br>рутений | 102,906<br>45 <i>Rh</i><br>родий  | 106,4<br>46 <i>Pd</i><br>палладий | 107,868<br>47 <i>Ag</i><br>серебро | 112,41<br>48 <i>Cd</i><br>кадмий | 114,82<br>49 <i>In</i><br>индий | 118,71<br>50 <i>Sn</i><br>олово   |

- 1)  $^{55}_{25}\text{Mn}$     2)  $^{56}_{26}\text{Fe}$     3)  $^{59}_{28}\text{Ni}$     4)  $^{59}_{27}\text{Co}$     5)  $^{65}_{30}\text{Zn}$

25. График зависимости числа  $N$  нераспавшихся ядер некоторого радиоактивного изотопа от времени  $t$  представлен на рисунке. От момента начала отсчета времени к моменту времени  $t = 3T_{1/2}$  ( $T_{1/2}$  — период полураспада) распалось число ядер  $|\Delta N|$ , равное:



- 1)  $6,3 \cdot 10^{20}$     2)  $5,4 \cdot 10^{20}$     3)  $3,6 \cdot 10^{20}$     4)  $1,8 \cdot 10^{20}$     5)  $0,9 \cdot 10^{20}$

26. Если при захвате ядром изотопа лития  $^6_3\text{Li}$  некоторой частицы образуются ядра изотопа гелия  $^4_2\text{He}$  и изотопа водорода  $^3_1\text{H}$ , то захваченной частицей является:

- 1) протон    2) электрон    3)  $\alpha$ -частица    4) позитрон    5) нейтрон

27. Число электронов в электронейтральном атоме родия равно:

|                                   |                                    |                                    |                                   |                                   |                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 102,905<br>45 <i>Rh</i><br>родий  | 106,42<br>46 <i>Pd</i><br>палладий | 107,868<br>47 <i>Ag</i><br>серебро | 112,411<br>48 <i>Cd</i><br>кадмий | 114,818<br>49 <i>Ln</i><br>индий  | 118,710<br>50 <i>Sn</i><br>олово |
| 192,217<br>77 <i>Ir</i><br>иридий | 195,084<br>78 <i>Pt</i><br>платина | 196,967<br>79 <i>Au</i><br>золото  | 200,59<br>80 <i>Hg</i><br>ртуть   | 204,383<br>81 <i>Tl</i><br>таллий | 207,2<br>82 <i>Pb</i><br>свинец  |

- 1) 45    2) 57    3) 58    4) 102    5) 103

28. Число электронов в электронейтральном атоме палладия равно:

|                                   |                                    |                                    |                                   |                                   |                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 102,905<br>45 <i>Rh</i><br>родий  | 106,42<br>46 <i>Pd</i><br>палладий | 107,868<br>47 <i>Ag</i><br>серебро | 112,411<br>48 <i>Cd</i><br>кадмий | 114,818<br>49 <i>Ln</i><br>индий  | 118,710<br>50 <i>Sn</i><br>олово |
| 192,217<br>77 <i>Ir</i><br>иридий | 195,084<br>78 <i>Pt</i><br>платина | 196,967<br>79 <i>Au</i><br>золото  | 200,59<br>80 <i>Hg</i><br>ртуть   | 204,383<br>81 <i>Tl</i><br>таллий | 207,2<br>82 <i>Pb</i><br>свинец  |

- 1) 107    2) 106    3) 60    4) 46    5) 23

29. Неизвестной частицей  $^A_Z\text{X}$  в ядерной реакции  $^9_4\text{Be} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^A_Z\text{X}$  является:

- 1)  $^4_2\text{He}$ ;    2)  $^1_1\text{p}$ ;    3)  $^1_0\text{n}$ ;    4)  $^0_1\text{e}$ ;    5)  $^0_{-1}\text{e}$ .

30. Количество электронов в электронейтральном атоме фтора  $^{19}_9\text{F}$  равно:

- 1) 28;    2) 19;    3) 18;    4) 10;    5) 9.

31. Количество протонов в ядре атома лития  $^7_3\text{Li}$  равно:

- 1) 3;    2) 4;    3) 7;    4) 10;    5) 21.

32. Суммарное число нейтронов, содержащихся в одном грамме изотопа лития  $^7_3\text{Li}$ , равно:

- 1)  $1,8 \cdot 10^{23}$ ;    2)  $2,7 \cdot 10^{23}$ ;    3)  $3,4 \cdot 10^{23}$ ;    4)  $4,7 \cdot 10^{23}$ ;    5)  $6,1 \cdot 10^{23}$ .

33. Суммарное число нейтронов, содержащихся в  $\nu = 3,5$  моль калия  $^{39}_{19}\text{K}$ , равно:

1)  $6,7 \cdot 10^{24}$ ;    2)  $1,1 \cdot 10^{25}$ ;    3)  $1,4 \cdot 10^{25}$ ;    4)  $2,0 \cdot 10^{25}$ ;    5)  $4,2 \cdot 10^{25}$ .

**34.** Атомная электростанция, имеющая КПД  $\eta = 35,0\%$ , расходует в год (365 суток) изотоп урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$  массой  $m = 500$  кг. Если при делении одного ядра урана выделяется энергия  $E_0 = 200$  МэВ, то полезная мощность  $P$  электростанции равна ... МВт.

**35.** Атомная электростанция, имеющая КПД  $\eta = 26,0\%$ , расходует в год (365 суток) изотоп урана  ${}_{92}^{232}\text{U}$  массой  $m = 583$  кг. Если при делении одного ядра урана выделяется энергия  $E_0 = 200$  МэВ, то полезная мощность  $P$  электростанции равна ... МВт.