

Физика_11.1

Строение атома. Атомное ядро. (часть 1 банка) Излучения и спектры. Радиоактивность. Законы радиоактивности. Световые кванты. Состав атомного ядра. Цепная ядерная реакция. Элементы квантовой физики.

СТРОЕНИЕ АТОМА

1. Какое из перечисленных ниже явлений свидетельствует о сложном строении атома?

- А. Излучение видимого света. Б. Излучение радиоволн.
В. Тепловое излучение. Г. Радиоактивное излучение.

2. Какое из приведенных ниже высказываний наиболее точно выражает первый постулат Бора?

- А. Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
Б. Атом состоит из ядра и обращающихся вокруг ядра электронов. Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
В. Существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым, электрон в атоме не излучает электромагнитных волн.
Г. Положительный заряд атома рассредоточен по всему объему шара, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него.
Д. При переходе электрона с орбиты на орбиту атом излучает (или поглощает) квант электромагнитной энергии.

3. По диаграмме энергетических уровней (рис. 1) определите, при каком переходе энергия излучения максимальна:

А. $E_6 \rightarrow E_2$
Б. $E_1 \rightarrow E_6$
В. $E_2 \rightarrow E_4$
Г. $E_4 \rightarrow E_3$
Д. $E_6 \rightarrow E_3$
Е. $E_2 \rightarrow E_3$



Рис. 1

4. Укажите элемент схемы опыта Резерфорда, который служит для регистрации альфа-частиц:

- А. Свинцовый цилиндр с узким каналом. Б. Радиоактивное вещество.
В. Тонкая фольга.
Г. Экран, покрытый люминофором. Д. Микроскоп.

5. Используя периодическую таблицу Менделеева, определите заряд ядра и число электронов в атоме кальция

- А. Заряд ядра 20 Кл, число электронов 20. Б. Заряд ядра 20 Кл, число электронов 40.
В. Заряд ядра 40 Кл, число электронов 20.
Г. Заряд ядра $32 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 40.
Д. Заряд ядра $32 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 20.

6. Укажите элемент спектрографа (рис. 2), создающий параллельный пучок света:

- А. Экран с узкой щелью 1
Б. Линза 2.
В. Призма 3.
Г. Линза 4.
Д. Фотопластинка 5.

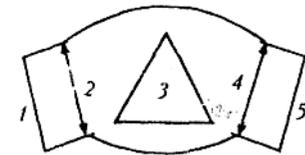


Рис. 2

7. Какой тип спектра даст раскаленная спираль электрической плитки?

- А. Линейчатый. Б. Сплошной.
В. Спектр поглощения. Г. Полосатый.

8. Электрон в атоме водорода перешел с 6-й стационарной орбиты на 2-ю (рис. 3). Чему равна энергия излученного фотона?

- А. $5,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
Б. $0,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.
В. $4,8 \cdot 10^{-19}$ Дж.
Г. 4,8 Дж.
Д. $6 \cdot 10^{-19}$ Дж.
Е. 6 Дж.

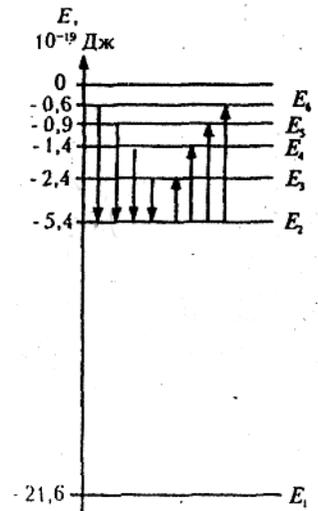


Рис. 3

9. Какой из переходов (рис. 3) соответствует фиолетовой линии спектра излучения атома водорода?

- А. $E_6 \rightarrow E_2$
- Б. $E_3 \rightarrow E_2$
- В. $E_4 \rightarrow E_2$
- Г. $E_3 \rightarrow E_2$
- Д. $E_2 \rightarrow E_6$
- Е. $E_2 \rightarrow E_5$
- Ж. $E_2 \rightarrow E_4$
- З. $E_2 \rightarrow E_3$

10. На рис. 4 изображены спектры излучения гелия (спектр 1) и двух смесей газов (спектры 2 и 3). Какой из спектров смесей показывает наличие гелия?

А. 2. Б. 3. В. 2 и 3.

Г. Ни в одной из смесей гелия нет.

Д. Определить наличие гелия в смеси газов по спектру нельзя.

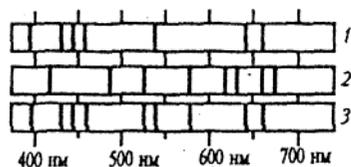


Рис. 4

11. По графикам распределения энергии по длинам волн (рис. 5) в спектре теплового излучения тел определите, какое тело имеет наибольшую температуру:

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4.

Д. Температуры всех тел одинаковы.

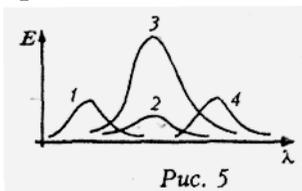


Рис. 5

12. В каком из приведенных ниже высказываний неверно описываются результаты опыта Резерфорда?

А. Основная часть альфа-частиц проходила сквозь фольгу, не меняя направления.

Б. Часть альфа-частиц рассеивалась па углы, меньшие 90° .

В. Очень малая часть альфа-частиц отклонялась на углы, большие 90° .

Г. Очень малая часть альфа-частиц не достигала экрана.

Д. Все альфа-частицы проходили сквозь фольгу, не меняя направления.

13. Укажите правильное окончание фразы «Модель атома Томсона позволяет...»:

А. объяснить ионизацию атома.

Б. объяснить результаты опыта Резерфорда.

В. объяснить закономерности атомных спектров.

Г. рассчитать радиусы орбит электронов в атоме.

Д. рассчитать энергии стационарных состояний атома.

14. Как изменилась энергия атома водорода при излучении фотона, соответствующего длине волны $6,7 \cdot 10^{-7}$ м?

А. Уменьшилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Б. Увеличилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.

В. Уменьшилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Г. Увеличилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Д. Не изменилась.

15. Какой процесс сопровождает переход электрона в атоме водорода со 2-го энергетического уровня на 5-й?

А. Поглощается фотон с частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц.

Б. Поглощается фотон с частотой $6,8 \cdot 10^{14}$ Гц.

В. Поглощается фотон с частотой $8 \cdot 10^{14}$ Гц.

Г. Излучается фотон с частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц.

Д. Излучается фотон с частотой $6,8 \cdot 10^{14}$ Гц.

Е. Излучается фотон с частотой $0,3 \cdot 10^{14}$ Гц.

16. Какое из перечисленных ниже явлений свидетельствует о сложном строении атома?

А. Излучение нагретых тел. Б. Ионизация. В. Диффузия.

Г. Броуновское движение.

17. Какое из приведенных ниже высказываний наиболее точно выражает второй постулат Бора?

А. Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.

Б. Атом состоит из ядра и обращающихся вокруг ядра электронов. Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.

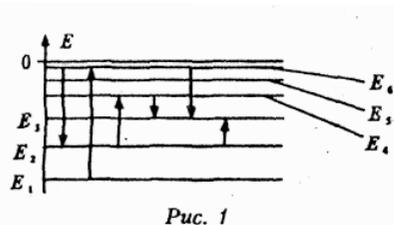
В. Существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым, электрон в атоме не излучает электромагнитных волн.

Г. Положительный заряд атома рассредоточен по всему объему шара, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него.

Д. При переходе электрона с орбиты на орбиту атом излучает (или поглощает) квант электромагнитной энергии.

18. По диаграмме энергетических уровней (рис. 1) определите, при каком переходе энергия поглощения минимальна:

- А.** $E_6 \rightarrow E_2$
- Б.** $E_1 \rightarrow E_6$
- В.** $E_2 \rightarrow E_4$
- Г.** $E_4 \rightarrow E_3$
- Д.** $E_6 \rightarrow E_3$
- Е.** $E_2 \rightarrow E_3$



19. Укажите элемент схемы опыта Резерфорда, формирующий пучок альфа-частиц:

- А.** Свинцовый цилиндр с узким каналом.
- Б.** Радиоактивное вещество.
- В.** Тонкая фольга.
- Г.** Экран, покрытый люминофором.
- Д.** Микроскоп.

20. Используя периодическую таблицу Менделеева, определите заряд ядра и число электронов в атоме цинка:

- А.** Заряд ядра 30 Кл, число электронов 30.
- Б.** Заряд ядра 30 Кл, число электронов 65.
- В.** Заряд ядра 65 Кл, число электронов 30.
- Г.** Заряд ядра $48 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 30.
- Д.** Заряд ядра $48 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 65.

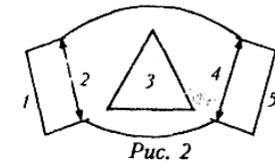
21. Укажите элемент спектрографа (рис. 2), создающий расходящийся пучок света:

- А.** Экран с узкой щелью 1.
- Б.** Линза 2.

В. Призма 3.

Г. Линза 4.

Д. Фотопластинка 5.

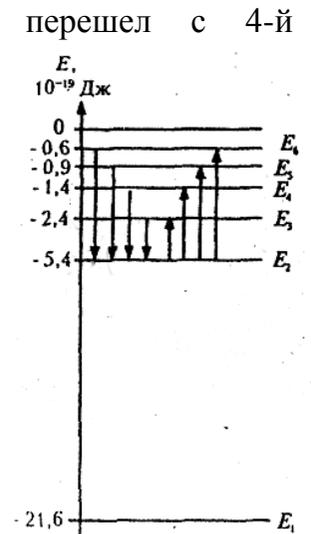


22. Какой тип спектра дает газовый разряд в рекламной трубке?

- А.** Линейчатый.
- Б.** Сплошной.
- В.** Спектр поглощения.
- Г.** Полосатый.

23. Электрон в атоме водорода перешел с 4-й стационарной орбиты на 2-ю (рис. 3). Чему равна энергия излученного фотона?

- А.** $1,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Б.** $5,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Г.** 6,8 Дж.
- Д.** $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- В.** $6,8 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Е.** 4 Дж.



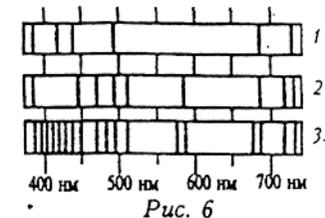
24. Какой из переходов (рис. 3) соответствует красной линии спектра поглощения атома водорода?

- А.** $E_6 \rightarrow E_2$
- Б.** $E_5 \rightarrow E_2$
- В.** $E_4 \rightarrow E_2$
- Г.** $E_3 \rightarrow E_2$
- Д.** $E_2 \rightarrow E_6$
- Е.** $E_2 \rightarrow E_5$
- Ж.** $E_2 \rightarrow E_4$
- З.** $E_2 \rightarrow E_3$

25. На рис. 6 изображены спектры излучения газов водорода (спектр 1) и гелия (спектр 2), а также спектр звезды Антарес (спектр 3).

Содержатся ли в атмосфере этой звезды водород и гелий?

- А.** Содержится только водород.
- Б.** Содержится только гелий.



В. Содержатся и водород, и гелий.

Г. Ни водород, ни гелий не содержатся.

Д. Определить наличие водорода и гелия в атмосфере по спектру нельзя.

26. По графикам распределения энергии по длинам волн (рис. 5) в спектре теплового излучения тел определите, какие тела имеют одинаковую температуру:

А. 1 и 2 **В.** 3 и 4.

Б. 2 и 3 **Г.** 1 и 4.

Д. Температуры всех тел одинаковы.

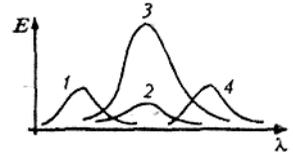


Рис. 5

27. В каком из приведенных

ниже высказываний неверно описываются результаты опыта Резерфорда?

А. Очень малая часть альфа-частиц отклонялась на углы, большие 90° .

Б. Основная часть альфа-частиц проходила сквозь фольгу, не меняя направления.

В. Очень малая часть альфа-частиц не достигала экрана.

Г. Все альфа-частицы рассеивались на углы, большие 90° .

Д. Часть альфа-частиц рассеивалась на углы, меньшие 90° .

28. Укажите правильное окончание фразы «Модель атома Бора не позволяет...»:

А. объяснить устойчивость атома.

Б. объяснить закономерности спектра атома водорода.

В. рассчитать радиусы орбит электрона в атоме водорода.

Г. рассчитать энергии стационарных состояний атома водорода.

Д. объяснить закономерности спектра любого атома.

29. Как изменилась энергия атома водорода при поглощении фотона, соответствующего частоте $6,1 \cdot 10^{14}$ Гц?

А. Уменьшилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж. **Б.** Увеличилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж. **В.**

Уменьшилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Г. Увеличилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж. **Д.** Не изменилась.

30. Какой процесс сопровождает переход электрона в атоме водорода с 3-го энергетического уровня на 2-й?

А. Поглощается фотон с длиной волны $2,6 \cdot 10^{-7}$ м.

Б. Поглощается фотон с длиной волны $6,4 \cdot 10^{-7}$ м.

В. Поглощается фотон с длиной волны $8,3 \cdot 10^{-7}$ м.

Г. Излучается фотон с длиной волны $2,6 \cdot 10^{-7}$ м.

Д. Излучается фотон с длиной волны $6,6 \cdot 10^{-7}$ м.

Е. Излучается фотон с длиной волны $3,7 \cdot 10^{-7}$ м.

31. Какое из перечисленных ниже явлений свидетельствует о сложном строении атома?

А. Излучение радиоволн. **Б.** Излучение видимого света.

В. Резонансное излучение и поглощение света.

Г. Тепловое излучение.

32. В каком из приведенных ниже высказываний наиболее точно описывается модель атома Резерфорда?

А. Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.

Б. Атом состоит из ядра и обращающихся вокруг ядра электронов. Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.

В. Существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым, электрон в атоме не излучает электромагнитных волн.

Г. Положительный заряд атома сосредоточен по всему объему шара, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него.

Д. При переходе электрона с орбиты на орбиту он излучает (или поглощает) квант электромагнитной энергии.

33. По диаграмме энергетических уровней (рис. 1) определите, при каком переходе энергия излучения минимальна

А. $E_6 \rightarrow E_2$

Б. $E_1 \rightarrow E_6$

В. $E_2 \rightarrow E_4$

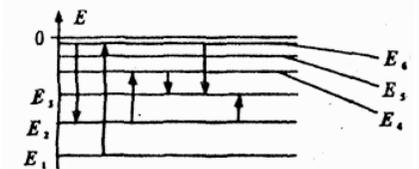


Рис. 1

- Г. $E_4 \rightarrow E_3$
- Д. $E_6 \rightarrow E_3$
- Е. $E_2 \rightarrow E_3$

34. Укажите элемент схемы опыта Резерфорда, являющийся источником альфа-частиц:

- А. Свинцовый цилиндр с узким каналом.
- Б. Радиоактивное вещество.
- В. Тонкая фольга.
- Г. Экран, покрытый люминофором.
- Д. Микроскоп.

35. Используя периодическую таблицу Менделеева, определите заряд ядра и число электронов в атоме гелия:

- А. Заряд ядра 2 Кл, число электронов 2.
- Б. Заряд ядра 2 Кл, число электронов 4.
- В. Заряд ядра 4 Кл, число электронов 2.
- Г. Заряд ядра $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 2.
- Д. Заряд ядра $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 4.

36. Укажите элемент спектрографа (рис. 2), фокусирующий изображение спектра:

- А. Экран с узкой щелью 1.
- Б. Линза 2.
- В. Призма 1.
- Г. Линза 4.
- Д. Фотопластинка 5.

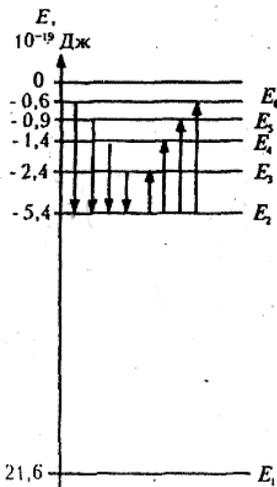
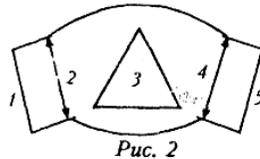


Рис. 3

37. Какой тип спектра даст свет от лампы накаливания, пропущенный сквозь холодный газ?

- А. Линейчатый.
- Б. Сплошной.
- В. Спектр поглощения.
- Г. Полосатый.

38. Электрон в атоме водорода перешел с 5-й стационарной орбиты на 2-ю (рис. 3). Чему равна энергия излученного фотона?

- А. $5,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

- Г. $4,5 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Б. $0,9 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Д. 6,3 Дж.
- В. 4,5 Дж.
- Е. $6,3 \cdot 10^{-19}$ Дж.

39. Какой из переходов (рис. 3) соответствует красной линии спектра излучения атома водорода?

- А. $E_6 \rightarrow E_2$
- Б. $E_5 \rightarrow E_2$
- В. $E_4 \rightarrow E_2$
- Г. $E_3 \rightarrow E_2$
- Д. $E_2 \rightarrow E_6$
- Е. $E_2 \rightarrow E_5$
- Ж. $E_2 \rightarrow E_4$
- З. $E_2 \rightarrow E_3$

40. На рис. 7 изображены спектры излучения газов: чистого (спектр 1) и двух смесей (спектры 2 и 3). Какой из спектров показывает наличие указанного газа в смеси?

- А. 2.
- Б. 3.
- В. 2 и 3.
- Г. Ни одни.

Д. Определить наличие указанного в смеси газа по спектру нельзя.

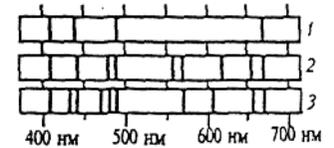


Рис. 7

41. По графикам распределения энергии по частотам (рис. 8) в спектре теплового излучения тел определите, какое тело имеет наименьшую температуру:

- А. 1.
- Б. 2.
- В. 3.
- Г. 4.
- Д. Температуры всех тел одинаковы.

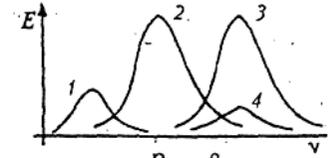


Рис. 8

42. В каком из приведенных ниже высказываний неверно описываются результаты опыта Резерфорда?

- А. Основная часть альфа-частиц проходила сквозь фольгу, не меняя направления.

- Б. Часть альфа-частиц рассеивалась на углы, меньшие 90° .
- В. Очень малая часть альфа-частиц отклонялась на углы, большие 90° .
- Г. Очень малая часть альфа-частиц не достигала экрана.
- Д. Большая часть альфа-частиц отклонялась на углы, большие 90° .

43. Укажите правильное окончание фразы «Модель атома Резерфорда позволяет...»:

- А. объяснить устойчивость атома.
- Б. объяснить спектральные закономерности атомов.
- В. рассчитать радиусы орбит электронов.
- Г. установить размеры области, где находится положительный заряд в атоме.
- Д. рассчитать энергии стационарных состояний атома.

44. Как изменилась энергия атома водорода при излучении фотона, соответствующего длине волны $4,9 \cdot 10^{-7}$ м?

- А. Уменьшилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Б. Увеличилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- В. Уменьшилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Г. Увеличилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Д. Не изменилась.

45. Какой процесс сопровождает переход электрона в атоме водорода со 2-го энергетического уровня на 6-й?

- А. Поглощается фотон с частотой $9 \cdot 10^{14}$ Гц.
- Б. Поглощается фотон с частотой $7,3 \cdot 10^{14}$ Гц.
- В. Поглощается фотон с частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц.
- Г. Излучается фотон с частотой $9 \cdot 10^{14}$ Гц.
- Д. Излучается фотон с частотой $7,3 \cdot 10^{14}$ Гц.
- Е. Излучается фотон с частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц.

46. Какое из перечисленных ниже явлений свидетельствует о сложном строении атома?

- А. Фотоэффект. Б. Дифракция света.
- В. Радиоактивное излучение. Г. Рентгеновское излучение.

47. В каком из приведенных ниже высказываний

наиболее точно описывается модель атома Томсона?

- А. Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
- Б. Атом состоит из ядра и обращающихся вокруг ядра электронов. Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
- В. Существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым, электрон не излучает электромагнитных волн.
- Г. Положительный заряд атома рассредоточен по всему объему шара, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него.
- Д. При переходе с орбиты на орбиту атом излучает (или поглощает) квант электромагнитной энергии.

48. По диаграмме энергетических уровней (рис. 1) определите, при каком переходе энергия поглощения максимальна:

- А. $E_6 \rightarrow E_2$
- Б. $E_1 \rightarrow E_6$
- В. $E_2 \rightarrow E_4$
- Г. $E_4 \rightarrow E_3$
- Д. $E_6 \rightarrow E_3$
- Е. $E_2 \rightarrow E_3$



Рис. 1

49. Укажите элемент схемы опыта Резерфорда, на котором происходит рассеяние альфа-частиц:

- А. Свинцовый цилиндр с узким каналом.
- Б. Радиоактивное вещество.
- В. Тонкая фольга.
- Г. Экран, покрытый люминофором.
- Д. Микроскоп.

50. Используя периодическую таблицу Менделеева, определите заряд ядра и число электронов в атоме лития:

- А. Заряд ядра 7 Кл, число электронов 3.
- Б. Заряд ядра 3 Кл, число электронов 7.
- В. Заряд ядра 3 Кл, число электронов 3.

- Г. Заряд ядра $4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 7.
 Д. Заряд ядра $4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл, число электронов 3.

51. Укажите элемент спектрографа (рис. 2), разлагающий свет в спектр:

- А. Экран с узкой щелью 1.
 Б. Линза 2.
 В. Призма 3.
 Г. Линза 4.
 Д. Фотопластинка 5.

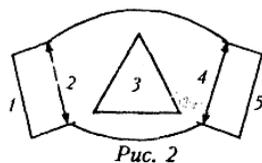


Рис. 2

52. Какой спектр даст расплавленное железо?

- А. Линейчатый. Б. Сплошной.
 В. Спектр поглощения. Г. Полосатый.

53. Электрон в атоме водорода перешел с 3-й стационарной орбиты на 2-ю (рис. 3). Чему равна энергия излученного фотона?

- А. $5,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
 Б. $2,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
 В. 3 Дж.
 Г. $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.
 Д. 7,8 Дж.
 Е. $7,8 \cdot 10^{-19}$ Дж.

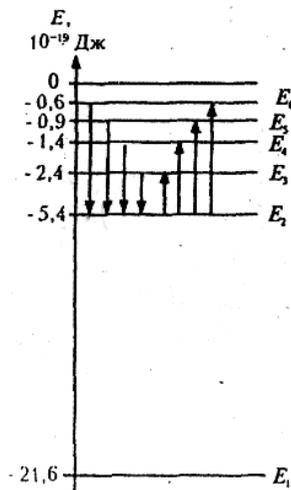


Рис. 3

54. Какой из переходов (рис. 3) соответствует фиолетовой линии спектра поглощения атома водорода?

- А. $E_6 \rightarrow E_2$ Б. $E_5 \rightarrow E_2$
 В. $E_4 \rightarrow E_2$ Г. $E_3 \rightarrow E_2$
 Д. $E_2 \rightarrow E_6$ Е. $E_2 \rightarrow E_5$
 Ж. $E_2 \rightarrow E_4$ З. $E_2 \rightarrow E_3$

55. На рис. 9 изображены спектры излучения двух чистых газов по отдельности (спектр 1 и спектр 2) и некоторой газовой смеси (спектр 3). Содержатся ли в смеси газы 1 и 2?

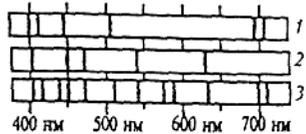


Рис. 9

- А. Содержится газ 1.
 Б. Содержится газ 2.
 В. Содержатся газы 1 и 2
 Г. Газы 1 и 2 не содержатся.
 Д. Определить наличие газов 1 и 2 в смеси по спектру нельзя.

56. По графикам распределения энергии по частотам (рис. 8) в спектре теплового излучения тел определить, какие тела имеют одинаковую температуру:

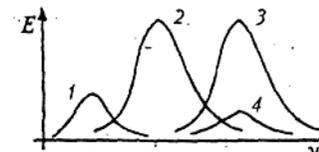


Рис. 8

- А. 1 и 2.
 Б. 2 и 3.
 В. 3 и 4.
 Г. 1 и 4.
 Д. Температуры всех тел одинаковы.

57. В каком из приведенных ниже высказываний неверно описываются результаты опыта Резерфорда?

- А. Очень малая часть альфа-частиц проходила сквозь фольгу, не меняя направления.
 Б. Часть альфа-частиц рассеивалась на углы, меньшие 90° .
 В. Очень малая часть альфа-частиц отклонялась на углы, большие 90° .
 Г. Очень малая часть альфа-частиц не достигала экрана.
 Д. Основная часть альфа-частиц проходила сквозь фольгу, не меняя направления.

58. Укажите правильное окончание фразы «Модель атома Бора не позволяет...»:

- А. объяснить устойчивость атома.
 Б. объяснить закономерности спектра атома водорода.
 В. рассчитать радиусы орбит электрона в атоме водорода.
 Г. рассчитать энергии стационарных состояний атома водорода.
 Д. рассчитать энергии стационарных состояний любого атома.

59. Как изменилась энергия атома водорода при поглощении фотона, соответствующего частоте $4,5 \cdot 10^{14}$ Гц?

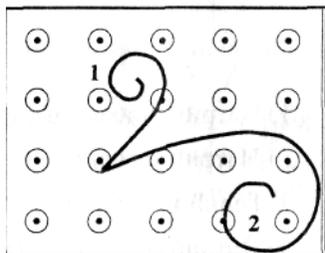
- А. Уменьшилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Б. Увеличилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- В. Уменьшилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Г. Увеличилась на $4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Д. Не изменилась.

60. Какой процесс сопровождает переход электрона в атоме водорода с 4-го энергетического уровня на 2-й?

- А. Поглощается фотон с длиной волны $2,9 \cdot 10^{-7}$ м.
- Б. Поглощается фотон с длиной волны $5,0 \cdot 10^{-7}$ м.
- В. Поглощается фотон с длиной волны $4,2 \cdot 10^{-7}$ м.
- Г. Излучается фотон с длиной волны $2,9 \cdot 10^{-7}$ м.
- Д. Излучается фотон с длиной волны $5,0 \cdot 10^{-7}$ м.
- Е. Излучается фотон с длиной волны $3,7 \cdot 10^{-7}$ м.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК "ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА"

1. (Б, ВО). На рисунке приведены треки, образовавшиеся в результате распада нейтрона на протон и электрон в камере Вильсона. (Вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка на нас.) Какой из треков оставлен нейтроном?



Какой из треков оставлен нейтроном?

- 1) 1-й
- 2) 2-й
- 3) 1-й и 2-й

4) нейтрон не оставляет трек

2. (Б, ВО). В конце XIX начале XX века было открыто явление радиоактивного распада, в ходе которого из ядра вылетают α -частицы. Эти экспериментальные факты позволяют выдвинуть гипотезу о...

А) сложном строении ядра

Б) возможности превращения одних элементов в другие

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

3. (Б, ВО). γ -излучение - это поток...

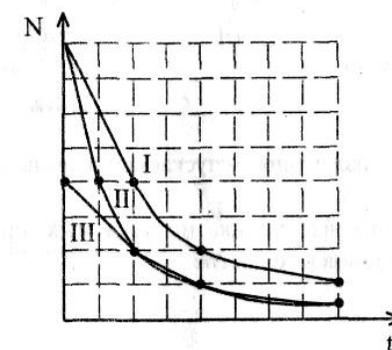
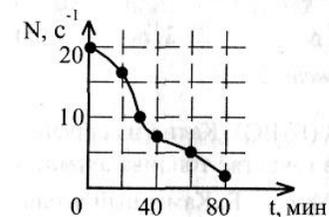
- 1) электронов
- 2) ядер атомов гелия
- 3) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами
- 4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых при торможении быстрых электронов в веществе

4. (Б, ВО). Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода $^{128}_{53}I$, период полураспада которого 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадается за 50 мин?

- 1) $\approx 2,5 \cdot 10^7$
- 2) $\approx 5 \cdot 10^7$
- 3) $\approx 7,5 \cdot 10^7$
- 4) $\approx 10^8$

5. (Б, ВО). Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Каков период полураспада этого элемента?

- 1) 32 дня
 - 2) 16 дней
 - 3) 4 дня
 - 4) 2 дня
6. (Б, ВО). На рисунке приведена зависимость числа нераспавшихся ядер N в процессе радиоактивного распада для трех изотопов. Для какого из них период полураспада минимален?
- 1) I
 - 2) II
 - 3) III
 - 4) У всех одинаков



7.(Б, ВО). Радиоактивный изотоп имеет период полураспада 10 мин. Сколько ядер из 1000 ядер этого изотопа испытает радиоактивный распад за 20 мин?

- 1) точно 500 ядер
- 2) точно 750 ядер
- 3) приблизительно 500 ядер
- 4) около 750 ядер, может быть, немного больше или немного меньше

8.(П, ВО). При исследовании превращения радиоактивного вещества в двух опытах с разной массой вещества было установлено, что число N частиц, образующихся в единицу времени при радиоактивном распаде, убывает во времени в соответствии с графиками (см. рисунок). Для объяснения различий экспериментальных кривых в этих опытах были сформулированы две гипотезы:

- А. Грубые погрешности во втором эксперименте
 - Б. Вероятностный характер закона радиоактивного распада. Какая из этих гипотез верна?
- 1) Только А
 - 2) Только Б
 - 3) И А, и Б
 - 4) Ни А, ни Б

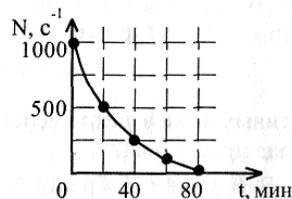
9.(Б, ВО). Сколько нейтронов содержится в ядре ${}^{56}_{26}\text{Fe}$?

- 1) 26
- 2) 30
- 3) 56
- 4) 82

10.(Б, ВО). Два протона удерживаются в ядре атома гелия за счет...

- 1) гравитационного взаимодействия
- 2) электромагнитного взаимодействия
- 3) сильного взаимодействия
- 4) слабого взаимодействия

11.(Б, К). Массы протона, нейтрона и ядра дейтерия равны соответственно 1,007825 а.е.м., 1,008665 а.е.м. и 2,013553 а.е.м. Какова энергия связи нуклонов в ядре дейтерия? Ответ выразить в МэВ и округлить до целых. 1 а.е.м. соответствует 931 МэВ.



12.(Б, ВО). Какая вторая частица образуется в ходе реакции термоядерного синтеза ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$

- 1) Нейтрон
- 2) Нейтрино
- 3) Протон
- 4) Электрон

13.(Б, ВО). Один из возможных вариантов деления ядра урана ${}^{235}_{92}\text{U}$ выглядит следующим образом: ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{38}\text{Sr} + {}^{139}_{54}\text{Xe} + ?$ Знаком вопроса заменена запись

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

14.(Б, ВО). Какие из перечисленных ниже веществ используются в качестве топлива атомных электростанций?

- А. Уран
 - Б. Каменный уголь
 - В. Кадмий
 - Г. Графит
- 1) А, Б, Г
 - 2) А, Б
 - 3) Только А
 - 4) А, Б, В, Г

15.(Б, ВО). При облучении нейтронами ядра урана 235 делятся на

- 1) 2 сравнимых по массе осколка деления и нейтроны
- 2) альфа- и бета-частицы
- 3) нейтроны и протоны
- 4) нейтроны, протоны и электроны

16.(Б, ВО). Ядерной реакцией деления является

- 1) ${}^{174}_{77}\text{Ir} \rightarrow {}^{170}_{73}\text{Ta} + {}^4_2\text{He}$
- 2) ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$
- 3) ${}^{246}_{100}\text{Fm} \rightarrow {}^{123}_{51}\text{Sb} + {}^{123}_{49}\text{In}$
- 4) ${}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^0_{-1}\text{e}$

17.(Б, ВО). Ниже приведена одна из возможных реакций радиоактивного распада урана ${}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{90}_{36}\text{Kr} + {}^{143}_{55}\text{Ba} + 2{}^1_0\text{n}$

При этом осколки имеют кинетическую энергию около 190 МэВ. Какое из нижеприведенных утверждений верно?

- А. Сумма зарядов ядер осколков точно равна сумме заряда ядра урана
 - Б. Масса осколков точно равна массе исходного атома
- 1) Только А
 - 2) Только Б
 - 3) И А, и Б
 - 3) Ни А, ни Б

18.(Б, ВО). Если масса продуктов ядерной реакции больше массы исходных частиц, то такая реакция...

- 1) идет самопроизвольно
- 2) не может быть осуществлена в принципе
- 3) может быть реализована за счет кинетической энергии исходных частиц
- 4) ответ неоднозначен

19.(П, ВО). Регулирование скорости ядерного деления тяжелых атомов в ядерных реакторах атомных электростанций осуществляется...

- 1) за счет поглощения нейтронов при опускании стержней с поглотителем
- 2) за счет увеличения теплоотвода при увеличении скорости теплоносителя
- 3) за счет увеличения отпуска электроэнергии потребителям
- 4) за счет уменьшения массы ядерного топлива в активной зоне при вынимании стержней с топливом

20.(П, К). Вычислите энергетический выход ядерной реакции: ${}^{13}_6\text{C} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{14}_7\text{N}$ Массы изотопов атомов, участвующих в ядерной реакции, даны в таблице.

Элемент или частица	Изотоп	Масса, а.е.м.
Водород	${}^1_1\text{H}$	1,00783
Дейтерий	${}^2_1\text{H}$	2,01410
Углерод	${}^{12}_6\text{C}$	12,0000
Углерод	${}^{13}_6\text{C}$	13,003354
Азот	${}^{14}_7\text{N}$	14,00307
Азот	${}^{15}_7\text{N}$	15,000107

Ответ выразите в мегаэлектрон вольтах (МэВ) с точностью до целых, считая, что 1 а.е.м. соответствует 931 МэВ. Поставьте перед цифрой "+", если энергия выделяется, и "-", если поглощается.

21.(В, К). Радиоактивный радон самопроизвольно распадается с выбросом альфа-частицы, превращаясь в изотоп полония. Какая

часть освобождающейся в реакции радиоактивного распада энергии уносится в виде кинетической энергии альфа-частицы? Молярная масса радона 0,222 кг/моль. Ответ дать в процентах, округлив до целых.

22. (Б, ВО). В недрах Солнца температура достигает десятков миллионов градусов. Это объясняют...

- 1) быстрым вращением Солнца вокруг своей оси
- 2) делением тяжелых ядер
- 3) термоядерным синтезом легких ядер
- 4) реакцией горения водорода в кислороде

АТОМНОЕ ЯДРО.

1. Чему равна величина заряда нейтрона?

- А. 1 Кл. В. $1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Б. -1 Кл.
Г. $-1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл Д. 0 Кл.

2. Оцепите отношение массы атома к массе атомного ядра.

- А. 1. Б. 10. В. 10^3 Г. $2 \cdot 10^3$ Д. 10^5

3. Чему равно число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе лития ${}^7_3\text{Li}$?

- А. Z = 3, N = 7. Г. Z = 4, N = 3.
Б. Z = 7, N = 3. Д. Z = 3, N = 3.
В. Z = 3, N = 4.

4. Какое из приведенных ниже выражений наиболее полно определяет понятие «ядерная реакция»?

- А. Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.
Б. Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.
В. Процесс распада некоторых атомных ядер на две части, происходящий под действием нейтронов.

Г. Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов, происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции

Д. Все выражения, приведенные в пунктах А—Г.

5. Что представляет собой альфа-излучение?

А. Поток ядер водорода.

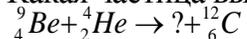
Б. Поток ядер гелия.

В. Поток нейтронов.

Г. Поток быстрых электронов.

Д. Поток квантов электромагнитного излучения.

6. Какая частица высвобождается при ядерной реакции



А. ${}_4^4\text{He}$. Б. ${}_{-1}^0e$. В. ${}^0_0\gamma$. Г. ${}_1^1\text{H}$. Д. ${}_0^1n$. Е. 0_1e

7. Какие силы обеспечивают устойчивость атомного ядра?

А. Ядерные.

Б. Электростатические.

В. Гравитационные.

Г. Ядерные и гравитационные.

Д. Ядерные, электростатические и гравитационные.

8. Какие вещества обычно используются в ядерных реакторах в качестве поглотителя нейтронов?

А. Уран, плутоний.

Б. Кадмий, бор.

В. Вода, графит.

Г. Вода, жидкий натрий.

Д. Бетон с железным наполнителем.

9. Изотоп какого химического элемента образуется при бета-распаде нептуния ${}^{239}_{93}\text{Np}$?

А. ${}^{235}_{91}\text{Pa}$ Б. ${}^{239}_{92}\text{U}$ В. ${}^{240}_{93}\text{Np}$

Г. ${}^{238}_{93}\text{Np}$ Д. ${}^{239}_{94}\text{Pu}$

10. При каком значении коэффициента K размножения нейтронов идет цепная ядерная реакция в ядерном реакторе?

А. $K > 1$

Б. $K < 1$

В. $K = 1$.

Г. При любом.

11. Укажите правильное окончание фразы «Действие счетчика Гейгера основана на...»:

А. конденсации пересыщенного пара на ионах, которые создаст вдоль своей траектории движущая частица.

Б. явлении парообразования в перегретой жидкости на ионах, которые образуются вдоль траектории движущейся частицы.

В. изменении силы тока в результате ударной ионизации молекул газа.

Г. разрушении отдельных молекул в кристалликах вещества движущейся частицей.

Д. явлении кратковременного свечения некоторых веществ, которое вызывает движущаяся частица.

12. Оцените энергию, которую необходимо затратить для расщепления ядра изотопа лития на отдельные нуклоны, если удельная энергия связи ${}^3\text{Li}$ равна 5,6 МэВ.

А. 16,8 МэВ. В. 39,2 МэВ. Д. 28 МэВ.

Б. 22,4 МэВ. Г. 56 МэВ.

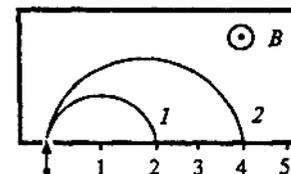
13. Сколько атомов радиоактивного изотопа останется через промежуток времени, равный трем периодам полураспада, если первоначально было N атомов?

А. $N/2$. В. $N/4$. Д. $N/8$.

Б. $N/3$. Г. $N/6$.

14. На рисунке изображены траектории ядер двух изотопов одного и того же элемента в магнитном поле масс-спектрографа.

Оцените отношение масс изотопов m_1/m_2 , если скорости ядер в точке входа в магнитное поле



прибора одинаковы.

А. 1. Б. $\frac{1}{2}$. В. 2. Г. $\frac{1}{4}$. Д. 4.

15. Какое число альфа- и бета-распадов сопровождает процесс превращения радиоактивного изотопа полония ${}_{84}^{215}\text{Po}$ в изотоп висмута ${}_{83}^{211}\text{Bi}$?

- А. Один альфа-распад.
- Б. Один бета-распад.
- В. Один альфа-распад и один бета-распад.
- Г. Один альфа-распад и два бета-распада.
- Д. Два альфа-распада и один бета-распад.

16. Чему равна величина заряда электрона?

- А. 1 Кл.
- Б. $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
- В. $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
- Г. -1 Кл.

17. Оцените отношение массы протона к массе электрона.

- А. 1.
- Б. 10.
- В. 10^3
- Д. 10^5
- Г. $2 \cdot 10^3$

18. Чему равно число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе ${}_{5}^{11}\text{B}$?

- А. Z = 5, N = 11.
- Б. Z = 11, N = 5.
- В. Z = 5, N = 6.
- Г. Z = 6, N = 5.
- Д. Z = 5, N = 5.

19. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие *естественная радиоактивность*?

- А. Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.
- Б. Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.
- В. Процесс распада некоторых атомных ядер на две части,

происходящий под действием нейтронов.

Г. Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов; происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции.

Д. Все выражения, приведенные в пунктах А-Г.

20. Что представляет собой альфа-излучение?

- А. Поток ядер водорода.
- Б. Поток ядер гелия.
- В. Поток нейтронов.
- Г. Поток быстрых электронов.
- Д. Поток квантов электромагнитного излучения.

21. Какая частица освобождается при ядерной реакции?

- ${}_{5}^{11}\text{B} + {}_0^1\text{n} \rightarrow ? + {}_3^8\text{Li}$?
- А. ${}_{2}^4\text{He}$
 - Б. ${}_{-1}^0\text{e}$
 - В. ${}_{0}^0\gamma$
 - Г. ${}_{1}^1\text{H}$
 - Д. ${}_{0}^1\text{n}$
 - Е. ${}_{1}^0\text{e}$

22. Какие силы препятствуют сближению атомных ядер?

- А. Ядерные.
- Б. Электростатические.
- В. Гравитационные.
- Г. Ядерные и гравитационные.
- Д. Ядерные, электростатические и гравитационные.

23. Какие вещества обычно используются в ядерных реакторах в качестве ядерного горючего?

- А. Уран, плутоний.
- Б. Кадмий, бор.
- В. Вода, графит.
- Г. Вода, жидкий натрий.
- Д. Бетон с железным наполнителем.

24. Изотоп какого химического элемента образуется при бета-распаде урана ${}_{92}^{239}\text{U}$?

- А. ${}_{90}^{235}\text{Th}$
- Б. ${}_{91}^{239}\text{Pa}$
- В. ${}_{93}^{238}\text{U}$
- Г. ${}_{92}^{240}\text{U}$
- Д. ${}_{93}^{239}\text{Np}$

25. При каком значении коэффициента K размножения

нейтронов идет цепная ядерная реакция в атомной бомбе?

- А. $K > 1$.
- Б. $K < 1$.
- В. $K = 1$.
- Г. При любом.

26. Укажите правильное окончание фразы метод толстослойных фотоэмульсий основан на...»

- А. конденсации пересыщенного пара на ионах, которые создает вдоль своей траектории движущаяся частица.
- Б. явлении парообразования в перегретой жидкости на ионах, которые образуются вдоль траектории движущейся частицы.
- В. изменении силы тока в результате ударной ионизации молекул газа.
- Г. разрушении отдельных молекул в кристалликах вещества движущейся частицей.

Д. явлении кратковременного свечения некоторых веществ, которое вызывает движущаяся частица.

27. Оцените энергию, которую необходимо затратить для расщепления ядра изотопа бора ^{11}B на отдельные нуклоны, если удельная энергия связи равна 7 МэВ .

- А. $11,2 \text{ МэВ}$.
- Б. 42 МэВ .
- В. 112 эВ .
- Г. 35 МэВ .
- Д. 77 МэВ .

28. Сколько атомов радиоактивного изотопа останется, через промежуток времени, равный двум периодам полураспада если первоначально было N атомов?

- А. $N/2$.
- Б. $N/4$.
- В. $N/8$.
- Г. $N/3$.
- Д. $N/6$.

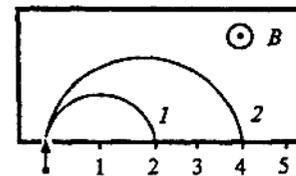
29. На рисунке (см. рис. 1) изображены траектории, двух ядер одинаковой массы в магнитном поле масспектрографа: Оцените отношение зарядов (q_1/q_2) этих ядер, если скорости ядер в точке входа в магнитное поле прибора одинаковы:

А. 1 В. 2 Д. 4.

Б. $1/2$. Г. $1/4$.

30. Какое число альфа- и бета-распадов сопровождает процесс превращения, радиоактивного изотопа лития ^8_3Li в изотоп гелия ^4_2He

- А. Один альфа-распад.
- Б. Один бета-распад.
- В. Один альфа-распад и один бета-распад.
- Г. Один альфа-распад и два бета-распада.
- Д. Два альфа-распад и один бета-распад.



31. Чему равна величина заряда альфа-частицы?

- А. 2 Кл
- Б. 4 Кл
- В. $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл
- Г. $-3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл
- Д. $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл

32. Оцените отношение радиуса атома к радиусу атомного ядра.

- А. 1
- Б. 10
- В. 10^2
- Г. $2 \cdot 10^2$
- Д. 10^5

33. Чему равно число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе алюминия $^{27}_{13}\text{Al}$?

- А. $Z = 13, N = 27$.
- Б. $Z = 27, N = 13$.
- В. $Z = 13, N = 14$.
- Г. $Z = 14, N = 13$.
- Д. $Z = 13, N = 13$.

34. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие *цепная ядерная реакция*?

- А. Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.
- Б. Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.

В. Процесс распада некоторых атомных ядер на две части, происходящий под действием нейтронов.

Г. Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов, происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции.

Д. Все выражения, приведенные в пунктах А - Г.

35. Что представляет собой бета-излучение?

А. Поток ядер водорода.

Б. Поток ядер гелия.

В. Поток нейтронов.

Г. Поток быстрых электронов.

Д. Поток квантов электромагнитного излучения.

36. Какая частица используется для бомбардировки атомного ядра в реакции: ${}^{14}_7N + ? \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H$?

А. 4_2He **Б.** ${}^0_{-1}e$ **В.** ${}^0_0\gamma$ **Г.** 1_1H **Д.** 1_0n **Е.** 0_1e

37. Какие силы действуют между нейтронами в ядре?

А. Ядерные.

Б. Электростатические.

В. Гравитационные.

Г. Ядерные и гравитационные.

Д. Ядерные, электростатические и гравитационные.

38. Какие вещества обычно используются в ядерных реакторах в качестве теплоносителя?

А. Уран, плутоний.

Б. Кадмий, бор.

В. Вода, графит.

Г. Вода, жидкий натрий.

Д. Бетон с железным наполнителем.

39. Изотоп какого химического элемента образуется при альфа-распаде плутония ${}^{238}_{94}Pu$?

А. ${}^{236}_{90}Th$ **Б.** ${}^{234}_{92}U$ **В.** ${}^{238}_{95}Am$ **Г.** ${}^{242}_{96}Cm$ **Д.** ${}^{240}_{98}Cf$

40. Каково значение коэффициента K размножения нейтронов для случая, когда масса вещества равна критической?

А. $K > 1$. **Б.** $K < 1$. **В.** $K = 1$. **Г.** Любое.

41. Укажите правильное окончание фразы «Действие камеры Вильсона основано на...»

А. конденсации пересыщенного пара на ионах, которые создает вдоль своей траектории движущаяся частица.

Б. явлении парообразования в перегретой, жидкости на ионах, которые образуются вдоль траектории движущейся частицы.

В. изменении силы тока в результате ударной ионизации молекул газа.

Г. разрушении отдельных молекул в кристалликах вещества движущейся частицей.

Д. явлении кратковременного свечения некоторых веществ, которое вызывает движущаяся частица.

42. Оцените энергию, которую необходимо затратить для расщепления ядра изотопа гелия 3_2He на отдельные нуклоны, если удельная энергия связи равна 2,57 МэВ.

А. 2,57 МэВ. **В.** 7,71 МэВ. **Д.** 25,7 МэВ.

Б. 5,14 МэВ. **Г.** 12,85 МэВ.

43. Через какое время число атомов радиоактивного изотопа уменьшится в 8 раз, если T - период полураспада?

А. T . **В.** $3T$. **Д.** $8T$.

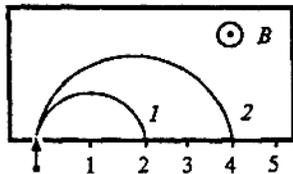
Б. $2T$. **Г.** $4T$.

44. В камере Вильсона, помещенной в однородное магнитное поле, радиус кривизны трека уменьшился в два раза.

Оцените отношение кинетических энергий (E_{k1}/E_{k2}) в начальной и конечной точках траектории.

- А. 1. В. 2. Д. 4.
Б. 1/2. Г. 1/4.

45. Какое число альфа- и бета-распадов сопровождает процесс превращения радиоактивного изотопа полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$ в изотоп полония ${}_{84}^{214}\text{Po}$?



- А. Один альфа-распад.
Б. Один бета-распад.
В. Один альфа-распад и один бета-распад.
Г. Один альфа-распад и два бета-распада.
Д. Два альфа-распада и один бета-распад.

46. Чему равна величина заряда протона?

- А. 1 Кл. Б. - 1 Кл; В. $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл;
Г. $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; Д. 0

47. Оцените отношение массы нейтрона к массе протона.

- А. 1. Б. 10; В. 10^3 ; Г. $2 \cdot 10^3$; Д. 10^5 .

48. Чему равно число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе фтора ${}_{9}^{19}\text{F}$?

- А. Z = 9, N = 19; Б. Z = 19, N = 9;
В. Z = 9, N = 10; Г. Z = 10, N = 9
Д. Z = 9, N = 9.

49. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие реакция деления ядра урана?

- А. Процесс самопроизвольного распада ядер урана.
Б. Процесс превращения ядер урана в результате их взаимодействия с элементарными частицами.
В. Процесс распада ядер урана на две части, происходящий под действием нейтронов.

- Г. Процесс деления урана на изотопы ${}_{92}^{235}\text{U}$ и ${}_{92}^{238}\text{U}$
Д. Все выражения, приведенные в пунктах А - Г.

50. Что представляет собой гамма-излучение?

- А. Поток ядер водорода;
Б. Поток ядер гелия;
В. Поток нейтронов;
Г. Поток быстрых электронов;
Д. Поток квантов электромагнитного излучения.

51. Какая частица используется для бомбардировки атомного ядра в реакции ${}_{13}^{27}\text{Al} + ? \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + {}_2^4\text{He}$

- А. ${}_2^4\text{He}$ Б. ${}_{-1}^0\text{e}$ В. ${}_0^0\gamma$ Г. ${}_0^1\text{n}$ Д. ${}_1^1\text{H}$ Е. ${}_1^0\text{e}$

52. Какие силы действуют между протонами в ядре?

- А. Ядерные.
Б. Электростатические.
В. Гравитационные.
Г. Ядерные и гравитационные.
Д. Ядерные, электростатические и гравитационные.

53. Какие вещества обычно используются в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

- А. Уран, плутоний.
Б. Кадмий, бор.
В. Вода, графит.
Г. Вода, жидкий натрий.
Д. Бетон с железным наполнителем;

54. Изотоп какого химического элемента образуется при альфа-распаде ${}_{92}^{238}\text{U}$?

- А. ${}_{91}^{234}\text{Pa}$ Б. ${}_{90}^{234}\text{Th}$ В. ${}_{93}^{238}\text{Np}$ Г. ${}_{88}^{236}\text{Ra}$ Д. ${}_{92}^{239}\text{U}$

55. Каково значение коэффициента K размножения нейтронов для случая, когда масса вещества меньше критической?

- А. $K > 1$; Б. $K < 1$; В. $K = 1$; Г. При любом;

56. Укажите правильное окончание фразы «Действие пузырьковой камеры основано на...»:

А. конденсации пересыщенного пара на ионах, которые создает вдоль своей траектории движущаяся частица.

Б. явлении парообразования в перегретой жидкости на ионах, которые образуются вдоль траектории движущейся частицы.

В. изменении силы тока в результате ударной ионизации молекул газа.

Г. разрушении отдельных молекул в кристалликах вещества движущейся частицей.

Д. явлении кратковременного свечения некоторых веществ, которое вызывает движущаяся частица.

57. Оцените энергию, которую необходимо затратить для расщепления ядра изотопа бериллия

${}^9_4\text{Be}$ на отдельные нуклоны, если удельная энергия связи равна 6,5 МэВ.

А. 26 МэВ; **Б.** 32,5 МэВ; **В.** 58,5 МэВ

Г. 8,45 МэВ. **Д.** 84,5 МэВ.

58. Через какое время число атомов радиоактивного изотопа уменьшится в 4 раза, если T - период полураспада?

А. T ; **Б.** $2T$; **В.** $3T$; **Г.** $4T$; **Д.** $8T$.

59. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции с одинаковыми скоростями влетают протон и альфа- частица. Найдите отношение R_1/R_2 радиусов кривизны траектории протона (R_1) и альфа- частицы (R_2).

А. 1. **Б.** $\frac{1}{2}$. **В.** 2. **Г.** $\frac{1}{4}$. **Д.** 4.

60. Какое число альфа- и бета-распадов сопровождает процесс превращения радиоактивного изотопа урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ в изотоп урана ${}^{234}_{92}\text{U}$

А. Один альфа-распад.

Б. Один бета-распад.

В. Один альфа-распад и один бета-распад.

Г. Один альфа-распад и два бета-распада.

Д. Два альфа-распада и один бета-распад.