

1. В опыте Резерфорда  $\alpha$ -частицы рассеиваются

- 1) электростатическим полем ядра атома
- 2) электронной оболочкой атомов мишени
- 3) гравитационным полем ядра атома
- 4) поверхностью мишени

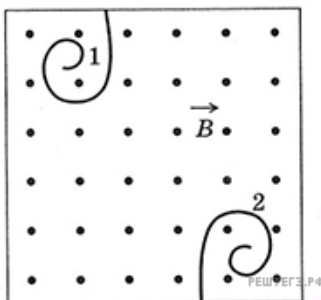
2. Гамма-излучение — это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны

3. Какие заряд  $Z$  и массовое число  $A$  будет иметь ядро элемента, получившегося из ядра изотопа  ${}_{84}^{215}\text{Po}$  после одного  $\alpha$ -распада и одного электронного  $\beta$ -распада?

- 1)  $A = 213, Z = 82$
- 2)  $A = 211, Z = 83$
- 3)  $A = 219, Z = 86$
- 4)  $A = 212, Z = 83$

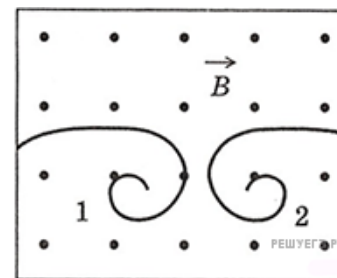
4. В камере Вильсона, помещенной во внешнее магнитное поле таким образом, что вектор магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка на нас, были сфотографированы треки 2-х частиц.



Какой из треков может принадлежать протону?

- 1) только 1-й
- 2) только 2-й
- 3) 1-й и 2-й
- 4) ни один из приведенных

5. В камере Вильсона, помещенной во внешнее магнитное поле таким образом, что вектор магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка на нас, были сфотографированы треки двух частиц.



Какой из треков может принадлежать электрону?

- 1) только 1-й
- 2) только 2-й
- 3) 1-й и 2-й
- 4) ни один из приведенных

6.  $\alpha$ -излучение — это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны

7. Детектор радиоактивных излучений помещен в закрытую картонную коробку с толщиной стенок  $\approx 1$  мм. Какие излучения он может зарегистрировать?

- 1)  $\alpha$  и  $\beta$
- 2)  $\alpha$  и  $\gamma$
- 3)  $\beta$  и  $\gamma$
- 4)  $\alpha, \beta, \gamma$

8. Какой вид ионизирующих излучений из перечисленных ниже наиболее опасен при внешнем облучении человека?

- 1) альфа-излучение
- 2) бета-излучение
- 3) гамма-излучение
- 4) все одинаково опасны

9. В результате электронного  $\beta$ -распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$  получается ядро атома элемента с зарядовым числом

- 1)  $Z - 2$
- 2)  $Z + 1$
- 3)  $Z - 1$
- 4)  $Z + 2$

10. В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление импульса электрического тока в газе?

- 1) в счетчике Гейгера
- 2) в камере Вильсона
- 3) в фотоэмульсии
- 4) в сцинтилляционном счетчике

11. Высказывается предположение о том, что длительное непрерывное использование мобильного телефона может принести вред человеческому организму. Такое предположение основано на том факте, что

- 1) мобильный телефон снабжен приемником радиоволн сверхвысокой частоты. Прием этих волн может принести вред живому организму
- 2) мобильный телефон снабжен передатчиком радиоволн сверхвысокой частоты. Эти волны от передатчика при определенной дозе облучения приносят вред живому организму
- 3) мобильный телефон снабжен приемником лазерного излучения, а это излучение вредно человеческому организму
- 4) мобильный телефон является слабым источником рентгеновского излучения

12. Как изменится число нуклонов в ядре атома радиоактивного элемента, если ядро испустит  $\gamma$ -квант?

- 1) увеличится на 2
- 2) не изменится
- 3) уменьшится на 2
- 4) уменьшится на 4

13. Испускание какой частицы не сопровождается изменением зарядового и массового числа атомного ядра?

- 1) альфа-частицы
- 2) бета-частицы
- 3) гамма-кванта
- 4) нейтрона

14. Ядро изотопа тория  ${}_{90}^{224}\text{Th}$  претерпевает три последовательных  $\alpha$ -распада. В результате получается ядро

- 1) полония  ${}_{84}^{212}\text{Po}$
- 2) кюрия  ${}_{96}^{246}\text{Cm}$
- 3) платины  ${}_{78}^{196}\text{Pt}$
- 4) урана  ${}_{92}^{236}\text{U}$

15.  $\beta$ -излучение — это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны

16. Какое из трех типов излучений ( $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ -излучение) обладает наибольшей проникающей способностью?

- 1)  $\alpha$ -излучение
- 2)  $\beta$ -излучение
- 3)  $\gamma$ -излучение
- 4) все примерно в одинаковой степени

17. Ядро состоит из

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

18. Каким зарядовым числом обладает атомное ядро, возникшее в результате  $\alpha$ -распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$ ?

- 1)  $Z - 1$
- 2)  $Z - 2$
- 3)  $Z - 4$
- 4)  $Z + 1$

19. На основании исследования явления рассеяния альфа-частиц при прохождении через тонкие слои вещества Резерфорд сделал вывод, что

- 1) альфа-частицы являются ядрами атомов гелия
- 2) альфа-распад является процессом самопроизвольного превращения ядра одного химического элемента в ядро другого элемента
- 3) внутри атомов имеются положительно заряженные ядра очень малых размеров, вокруг ядер обращаются электроны
- 4) при альфа-распаде атомных ядер выделяется ядерная энергия, значительно большая, чем в любых химических реакциях

20. При радиоактивном распаде число распавшихся ядер

- 1) уменьшается с течением времени
- 2) увеличивается с течением времени
- 3) не изменяется с течением времени
- 4) уменьшается или увеличивается с течением времени

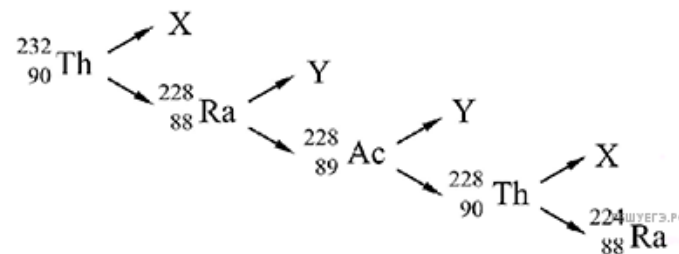
21. При радиоактивном распаде число нераспавшихся ядер

- 1) уменьшается с течением времени
- 2) увеличивается с течением времени
- 3) не изменяется с течением времени
- 4) уменьшается или увеличивается с течением времени

22. Между источником радиоактивного излучения и детектором помещен слой картона толщиной 2 мм. Какое излучение может пройти через него?

- 1) только  $\alpha$
- 2)  $\alpha$  и  $\gamma$
- 3)  $\alpha$  и  $\beta$
- 4)  $\beta$  и  $\gamma$

23. На рисунке показана схема цепочки радиоактивных превращений, в результате которой изотоп тория  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  превращается в изотоп радия  ${}_{88}^{224}\text{Ra}$ .



Пользуясь этой схемой, определите, какие частицы обозначены на ней буквами X и Y.

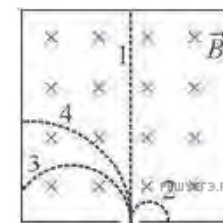
- 1) X — электрон, Y —  $\alpha$ -частица
- 2) X —  $\alpha$ -частица, Y — электрон
- 3) X —  $\alpha$ -частица, Y — протон
- 4) X — протон, Y — электрон

24. Резерфорд, проводя опыты по облучению тонкой золотой фольги альфа-частицами, обнаружил, что почти все альфа-частицы пролетают через фольгу насквозь, и лишь некоторые отскакивают от фольги обратно. Какой вывод он сделал из этого?

- 1) размер ядра атома золота намного меньше размеров самого атома
- 2) ядро атома золота и альфа-частица имеют заряды противоположных знаков
- 3) масса ядра атома золота намного меньше массы альфа-частицы
- 4) при прохождении через фольгу альфа-частицы взаимодействуют с электронами

25. В камере Вильсона создано однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости рисунка и направленное «от нас». В камеру влетают с одинаковой скоростью электрон, протон, нейтрон,  $\alpha$ -частица. Трек, соответствующий электрону, отмечен цифрой

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



26. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ ?

№	$p$ — число протонов	$n$ — число нейтронов
1	37	54
2	37	17
3	17	37
4	17	20

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

27. Какое представление о строении атома соответствует модели атома Резерфорда?

1. Ядро — в центре атома, заряд ядра положителен, большая часть массы атома сосредоточена в электронах.
2. Ядро — в центре атома, заряд ядра отрицателен, большая часть массы атома сосредоточена в электронной оболочке.
3. Ядро — в центре атома, заряд ядра положителен, большая часть массы атома сосредоточена в ядре.
4. Ядро — в центре атома, заряд ядра отрицателен, большая часть массы атома сосредоточена в ядре.

28. В результате распада нейтрона рождаются протон с зарядом  $+e$ , электрон и электронное антинейтрино. Электрический заряд последней частицы равен

- 1)  $+e$
- 2)  $-e$
- 3) 0
- 4)  $-2e$

29. В результате распада  $\pi$ -мезона с зарядом  $+e$  рождаются мюон и мюонное нейтрино, электрический заряд которого равен нулю. Электрический заряд мюона равен

- 1)  $+e$
- 2)  $-e$
- 3) 0
- 4)  $-2e$

30. Период полураспада ядер франция  ${}^{221}_{87}\text{Fr}$  составляет 4,8 мин. Это означает, что

- 1) примерно за 4,8 мин. атомный номер каждого атома франция уменьшится вдвое
- 2) каждые 4,8 мин. распадается одно ядро франция
- 3) все изначально имевшиеся ядра франция распадутся за 9,6 мин.
- 4) примерно половина изначально имевшихся ядер франция распадается за 4,8 мин

31. Между детектором и источником радиоактивного излучения, испускающего  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, помещен лист фанеры толщиной 25 мм. Какое из этих излучений может пройти через этот лист фанеры?

- 1) только  $\beta$
- 2)  $\alpha$  и  $\beta$
- 3) только  $\gamma$
- 4)  $\alpha$  и  $\gamma$

32. Период полураспада изотопа натрия  ${}^{22}_{11}\text{Na}$  равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года? (Ответ дать в граммах.)

33. Ядро полония  ${}^{216}_{84}\text{Po}$  образовалось в результате двух последовательных  $\alpha$ -распадов некоторого ядра. Это ядро

- 1) радона  ${}^{220}_{86}\text{Rn}$
- 2) радия  ${}^{224}_{88}\text{Ra}$
- 3) радона  ${}^{218}_{86}\text{Rn}$
- 4) астата  ${}^{218}_{85}\text{At}$

34. В результате какой из серий радиоактивных распадов полоний  ${}^{214}_{84}\text{Po}$  превращается в висмут  ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ ?

- 1) двух  $\alpha$ -распадов и одного  $\beta$ -распада
- 2) одного  $\alpha$ -распада и двух  $\beta$ -распадов
- 3) одного  $\alpha$ -распада и одного  $\beta$ -распада
- 4) четырех  $\alpha$ -распадов и одного  $\beta$ -распада

35. Неизвестным продуктом  ${}_Z^a\text{X}$  ядерной реакцией  ${}^{246}_{99}\text{Es} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{238}_{92}\text{U} + {}_Z^a\text{X}$  является

- 1)  ${}^{14}_7\text{N}$
- 2)  ${}^{18}_9\text{F}$
- 3)  ${}^{28}_{14}\text{Si}$
- 4)  ${}^{261}_{104}\text{Rf}$

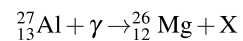
36. При каком виде радиоактивного распада из ядра атома вылетает незаряженная частица?

- 1) альфа-распад
- 2) позитронный бета-распад
- 3) электронный бета-распад
- 4) гамма-распад

37. При каком виде радиоактивного распада из ядра атома вылетает отрицательно заряженная частица?

- 1) альфа-распад
- 2) позитронный бета-распад
- 3) электронный бета-распад
- 4) гамма-распад

38. Определите неизвестный продукт X ядерной реакции:



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

39. В результате термоядерной реакции синтеза  ${}_1^3\text{T} + {}_1^3\text{T} \rightarrow {}_2^4\text{He} + ???$  образуется ядро гелия  ${}_2^4\text{He}$ , а также

- 1) протон;
- 2) нейтрон;
- 3) протон и нейтрон;
- 4) два нейтрона.