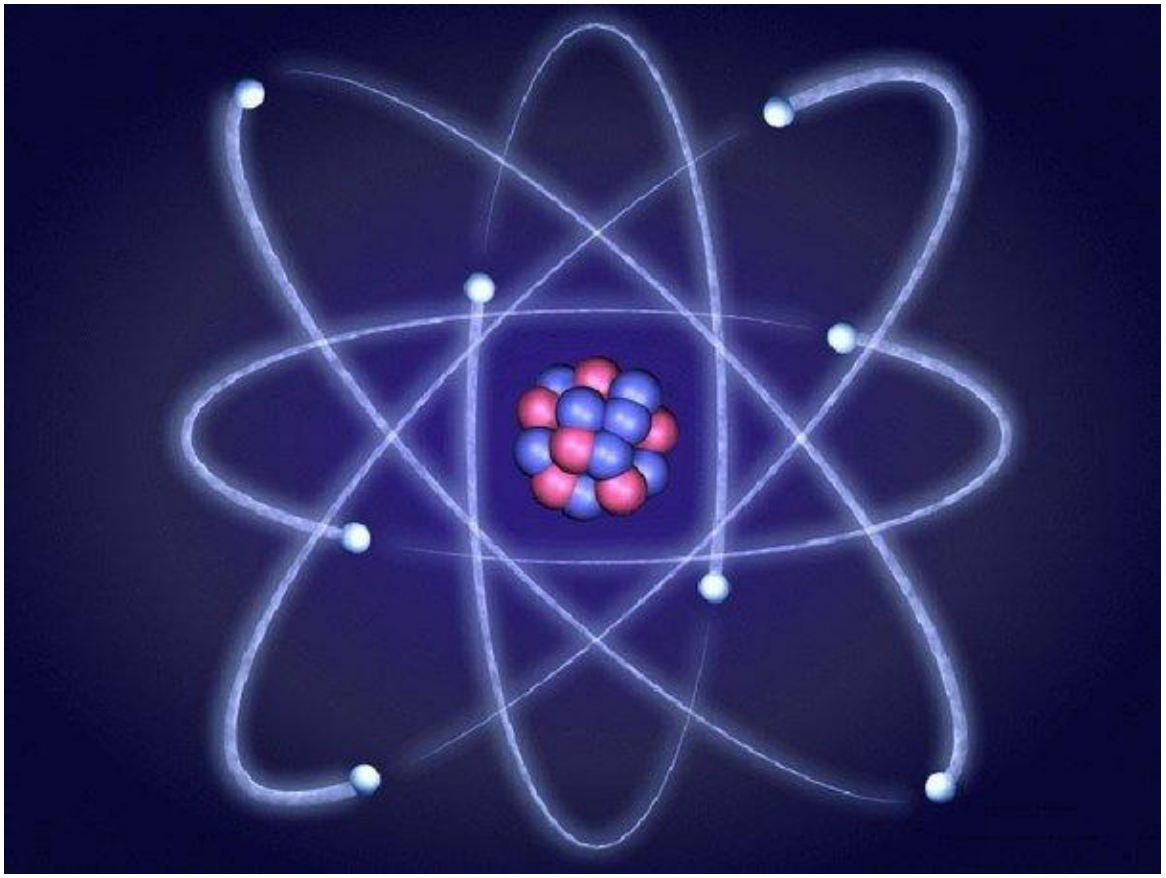
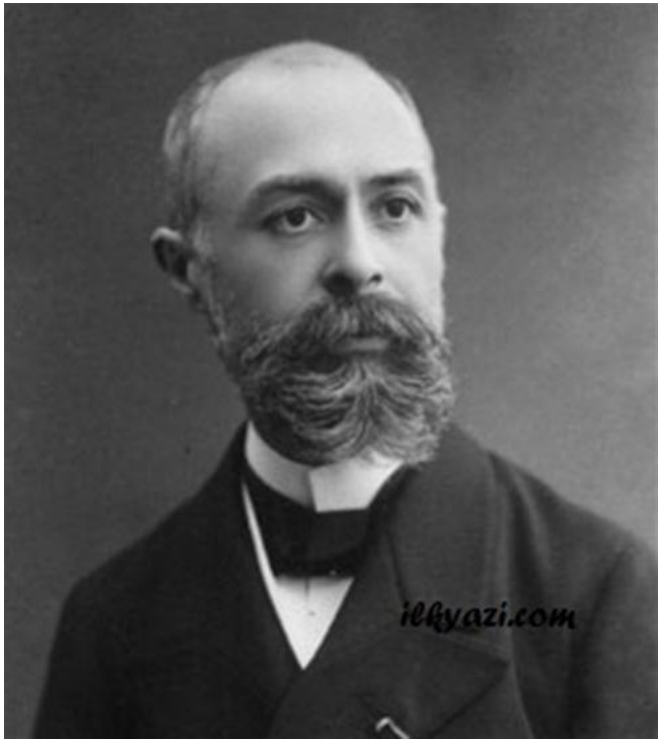
Открытие радиоактивности. Строение атома

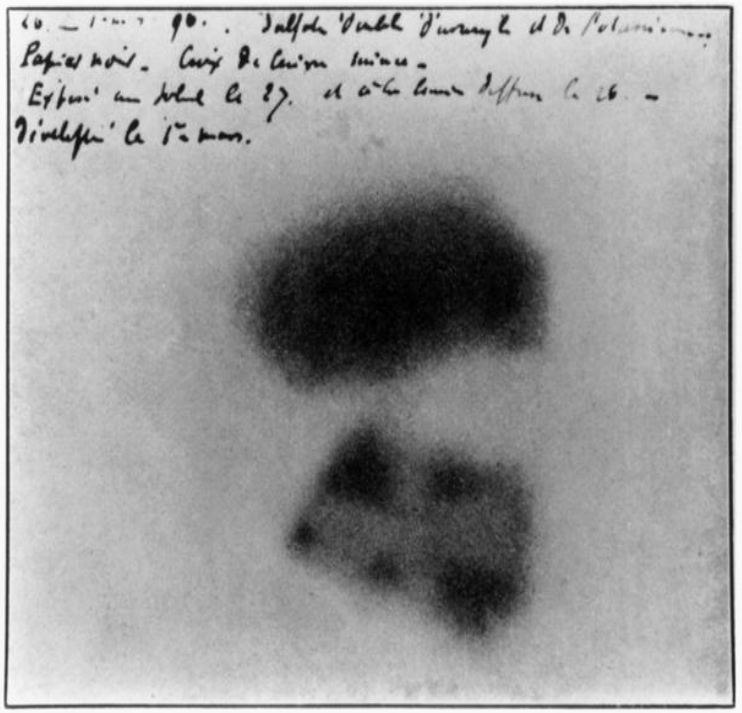


Учитель физики Хархалуп Ю.Е.
(МБОУ Школа № 57 г.о. Самара)

Открытие радиоактивности



А. Беккерель (1852-1908)

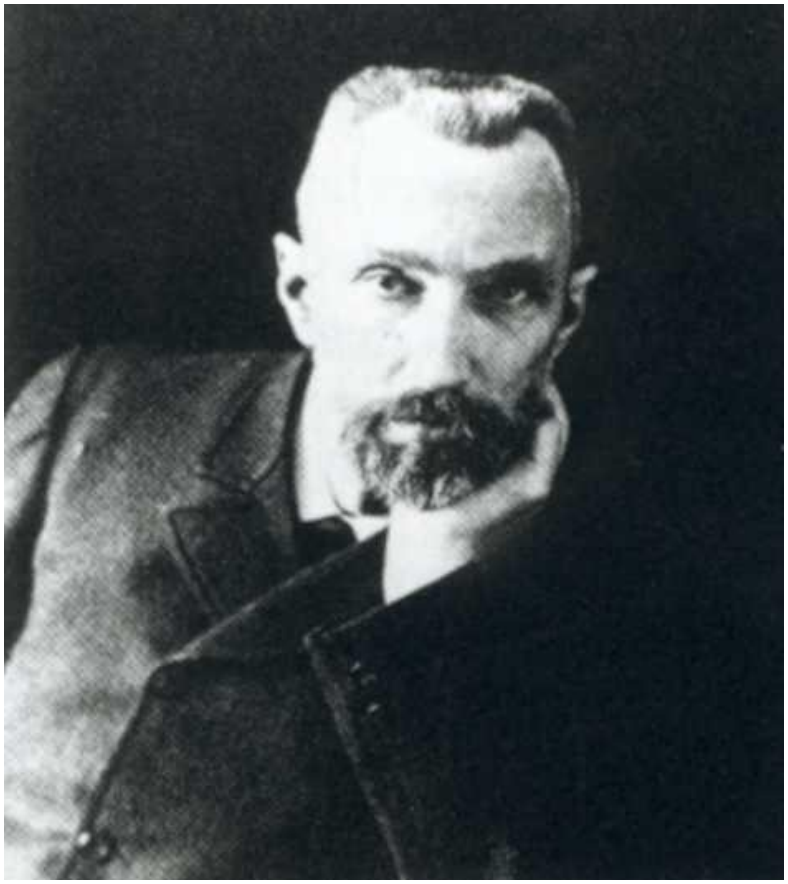


Радиоактивность – способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению

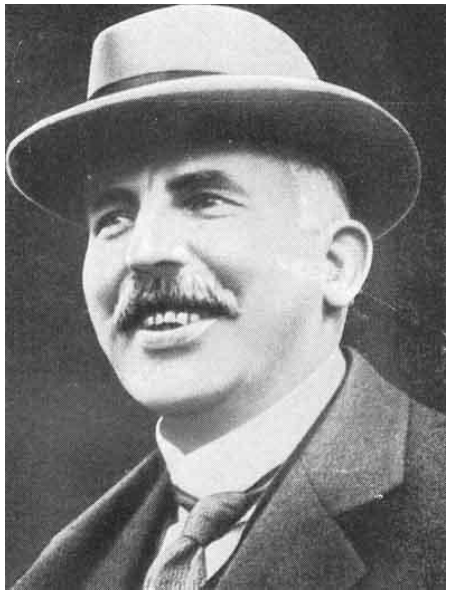
Открытие радиоактивности

М. Склодовская-Кюри
(1867-1934)

П. Кюри
(1859-1906)

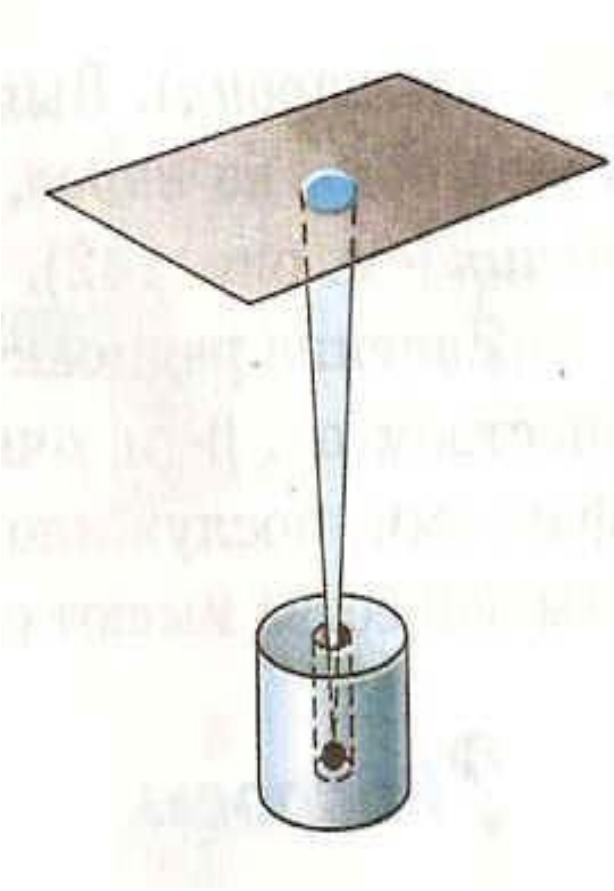


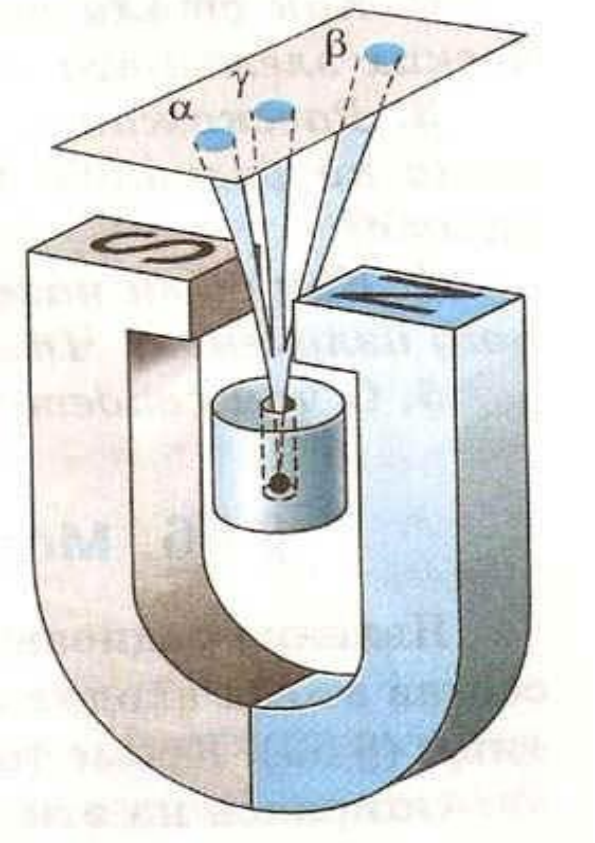
Опыт Резерфорда по изучению состава радиоактивного излучения (1899 г.)



Э. Резерфорд

(1871-1937)





Состав радиоактивного излучения

α-излучение

представляет собой поток положительно заряженных α-частиц.

α-частицей называют полностью ионизированный атом гелия – ядро атома гелия

$q_\alpha = +2\ q_p = +3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл;
$m_\alpha = 4m_p = 4$ а.е.м

β-излучение

представляет собой поток отрицательных β-частиц

β-частицы это быстрые электроны

γ-излучение

представляет собой электромагнитные волны с частотой более 10^{18} Гц

22

Ядро элемента ${}^{A}_{Z}X$ претерпевает альфа-распад.

Как изменятся следующие физические величины: 1) зарядовое число; 2) массовое число у образовавшегося (дочернего) ядра по отношению к исходному?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Зарядовое число	Массовое число

22 Ядро элемента ${}^{A}_{Z}X$ претерпевает электронный β-распад. Как изменятся следующие физические величины: 1) зарядовое число; 2) массовое число – у образовавшегося (дочернего) ядра по отношению к исходному?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Зарядовое число	Массовое число

Определите, в ядро какого элемента превращается радиоактивный изотоп натрия $^{24}_{11}Na$ в результате β^--распада?

1) неона $^{20}_{10}Ne$
2) алюминия $^{27}_{13}Al$
3) магния $^{24}_{12}Mg$
4) кислорода $^{20}_{8}O$

Определите, в какой изотоп превратился радиоактивный полоний $^{218}_{84}Po$, испытав один α-распад и два β-распада?

1) свинца $^{214}_{82}Pb$
2) полония $^{214}_{84}Po$
3) висмута $^{214}_{83}Bi$
4) радона $^{222}_{86}Rn$

Из какого ядра в результате двух последовательных α-распадов образуется ядро $^{216}_{84}Po$?

1) $^{216}_{86}Rn$
2) $^{220}_{86}Rn$
3) $^{208}_{80}Hg$
4) $^{224}_{88}Ra$

Ядро изотопа золота $^{204}_{79}Au$ претерпевает β^--распад. В результате получается изотоп

1) $^{204}_{78}Pt$
2) $^{200}_{77}Ir$
3) $^{205}_{80}Hg$
4) $^{204}_{80}Hg$

В результате серии радиоактивных распадов торий $^{232}_{90}Th$ превращается в радий $^{224}_{88}Ra$. Какое количество α- и β-распадов он испытывает при этом?

1) 1 α и 2 β 2) 1 α и 1 β 3) 2 α и 2 β 4) 2 α и 1 β

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

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

Радиоактивный полоний $^{218}_{84}Po$, испытав один α-распад и два β-распада, превратился в изотоп

1) свинца $^{214}_{82}Pb$
2) полония $^{214}_{84}Po$
3) висмута $^{214}_{83}Bi$
4) радона $^{222}_{86}Rn$

Ядро радиоактивного франция $^{222}_{87}Fr$, испытав один электронный β-распад и два α-распада, превратилось в ядро

1) франция $^{218}_{87}Fr$ 2) полония $^{214}_{84}Po$ 3) висмута $^{212}_{83}Bi$ 4) таллия $^{210}_{81}Tl$

При распаде ядра изотопа лития $^{8}_{3}Li$ образовались два одинаковых ядра и β-частица. Два одинаковых ядра — это ядра

1) водорода 2) дейтерия 3) бора 4) гелия

Ядро какого элемента образуется после двух последовательных α-распадов из ядра $^{252}_{102}\mathrm{No}$?

1) $^{248}_{98}\mathrm{Cf}$

2) $^{248}_{100}\mathrm{Fm}$

3) $^{248}_{96}\mathrm{Cm}$

4) $^{244}_{98}\mathrm{Cf}$

Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра $^{115}_{49}\mathrm{In}$?

№	p – число протонов	n – число нейтронов
1	49	66
2	49	115
3	115	49
4	115	164

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

19. Какое из перечисленных ниже ядер содержит 4 нейтрона?

1) $^{7}_{3}\mathrm{Li}$
2) $^{11}_{5}\mathrm{B}$
3) $^{4}_{2}\mathrm{He}$
4) $^{24}_{11}\mathrm{Na}$

19. Какое из перечисленных ниже ядер содержит 6 нейтронов?

1) $^{7}_{3}\mathrm{Li}$
2) $^{11}_{5}\mathrm{B}$
3) $^{4}_{2}\mathrm{He}$
4) $^{24}_{11}\mathrm{Na}$

19 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	**Li** 3 ЛИТИЙ 7_{93} $6_{7,4}$	**Be** 4 БЕРИЛЛИЙ 9_{100}	5 **B** БОР 11_{80} 10_{20}
3	III	**Na** 11 НАТРИЙ 23_{100}	**Mg** 12 МАГНИЙ 24_{79} 26_{11} 25_{10}	13 **Al** АЛЮМИНИЙ 27_{100}
4	IV	**K** 19 КАЛИЙ 39_{93} $41_{6,7}$	**Ca** 20 КАЛЬЦИЙ 40_{97} $44_{2,1}$	**Sc** 21 СКАНДИЙ 45_{100}
	V	29 **Cu** МЕДЬ 63_{69} 65_{31}	30 **Zn** ЦИНК 64_{49} 66_{28} 68_{19}	31 **Ga** ГАЛЛИЙ 69_{60} 71_{40}

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа галлия соответственно равно

1) 31 протон, 38 нейтронов
2) 69 протонов, 31 нейтрон
3) 38 протонов, 31 нейтрон
4) 38 протонов, 60 нейтронов

Связанная система элементарных частиц содержит 2 электрона, 3 нейтрона и 4 протона. Эта система может являться

1) нейтральным атомом гелия $^{4}_{2}\mathrm{He}$
2) ионом лития $^{9}_{3}\mathrm{Li}$
3) ионом бериллия $^{7}_{4}\mathrm{Be}$
4) нейтральным атомом углерода $^{9}_{6}\mathrm{C}$

Связанная система элементарных частиц содержит 9 электронов, 13 нейтронов и 8 протонов. Эта система может являться

1) нейтральным атомом хлора $^{30}_{17}\mathrm{Cl}$
2) ионом кислорода $^{21}_{8}\mathrm{O}$
3) ионом фтора $^{22}_{9}\mathrm{F}$
4) нейтральным атомом кислорода $^{13}_{8}\mathrm{O}$

Атом бериллия ${}^{9}_{4}Be$ содержит

1) 9 протонов, 4 нейтрона и 9 электронов
2) 4 протона, 5 нейтронов и 4 электрона
3) 4 протона, 9 нейтронов и 4 электрона
4) 9 протонов, 13 нейтронов и 4 электрона

Какое уравнение **противоречит** закону сохранения электрического заряда в ядерных реакциях?

1) ${}^{6}_{3}\mathrm{Li} + {}^{1}_{1}\mathrm{p} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{3}_{2}\mathrm{He}$

2) ${}^{7}_{4}\mathrm{Be} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e} \rightarrow {}^{7}_{3}\mathrm{Li} + \nu_e$

3) ${}^{8}_{3}\mathrm{Li} \rightarrow {}^{8}_{4}\mathrm{Be} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e} + \tilde{\nu}_e$

4) ${}^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{10}_{7}\mathrm{N} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$

Какое уравнение **противоречит** закону сохранения заряда в ядерных реакциях?

1) $^{12}_{7}\mathrm{N} \rightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + {}^{0}_{1}\mathrm{e}$

2) $^{11}_{6}\mathrm{C} \rightarrow {}^{11}_{7}\mathrm{N} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e}$

3) $^{6}_{3}\mathrm{Li} + {}^{1}_{1}\mathrm{p} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{3}_{2}\mathrm{He}$

4) $^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{10}_{7}\mathrm{N} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$

Какое уравнение **противоречит** закону сохранения массового числа в ядерных реакциях?

1) $^{12}_{7}\mathrm{N} \longrightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + {}^{0}_{1}e$

2) $^{6}_{3}\mathrm{Li} + {}^{1}_{1}\mathrm{p} \longrightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{3}_{2}\mathrm{He}$

3) $^{11}_{6}\mathrm{C} \longrightarrow {}^{10}_{7}\mathrm{N} + {}^{0}_{-1}e$

4) $^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow {}^{10}_{5}\mathrm{B} + {}^{1}_{0}n$

19. Связанная система элементарных частиц содержит 14 нейтронов, 13 протонов и 10 электронов. Эта система частиц является

1) нейтральным атомом кремния $^{27}_{14}\mathrm{Si}$

2) ионом кремния $^{27}_{14}\mathrm{Si}$

3) ионом алюминия $^{27}_{13}\mathrm{Al}$

4) нейтральным атомом алюминия $^{27}_{13}\mathrm{Al}$

20. Ядро какого элемента образуется после двух последовательных α-распадов из ядра $^{252}_{102}\mathrm{No}$?

1) $^{248}_{98}\mathrm{Cf}$

2) $^{248}_{100}\mathrm{Fm}$

3) $^{248}_{96}\mathrm{Cm}$

4) $^{244}_{98}\mathrm{Cf}$

19. Связанная система элементарных частиц содержит 2 электрона, 3 нейтрона и 4 протона. Каким атомом или ионом может быть эта система?

1) нейтральным атомом гелия $^{4}_{2}\mathrm{He}$
2) ионом лития $^{9}_{3}\mathrm{Li}$
3) ионом бериллия $^{7}_{4}\mathrm{Be}$
4) нейтральным атомом углерода $^{9}_{6}\mathrm{C}$

20. Ядро магния $^{24}_{12}\mathrm{Mg}$ захватило электрон. Какое ядро образовалось в результате такой реакции?

1) $^{27}_{13}\mathrm{Al}$ 2) $^{24}_{12}\mathrm{Mg}$ 3) $^{24}_{11}\mathrm{Na}$ 4) $^{23}_{11}\mathrm{Na}$

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

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

19. Связанная система элементарных частиц содержит 9 электронов, 13 нейтронов и 8 протонов. Каким атомом или ионом может быть эта система?

1) нейтральным атомом хлора $^{30}_{17}\mathrm{Cl}$

2) ионом кислорода $^{21}_{8}\mathrm{O}$

3) ионом фтора $^{22}_{9}\mathrm{F}$

4) нейтральным атомом кислорода $^{13}_{8}\mathrm{O}$

20. Ядро фтора $^{18}_{9}\mathrm{F}$ захватило электрон. Какое ядро образовалось в результате такой реакции?

1) $^{19}_{10}\mathrm{Ne}$ 2) $^{18}_{8}\mathrm{O}$ 3) $^{19}_{9}\mathrm{F}$ 4) $^{18}_{10}\mathrm{Ne}$

Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией

$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}\mathrm{U} \longrightarrow {}^{Y}_{X}\mathrm{Z} + {}^{139}_{56}\mathrm{Ba} + 3\,{}^{1}_{0}n + 7\gamma$. При этом образовалось ядро химического элемента ${}^{Y}_{X}\mathrm{Z}$. Какое ядро образовалось?

1) ${}^{88}_{36}\mathrm{Kr}$

2) ${}^{94}_{36}\mathrm{Kr}$

3) ${}^{88}_{42}\mathrm{Mo}$

4) ${}^{94}_{42}\mathrm{Mo}$

20 Ядро изотопа золота $^{204}_{79}Au$ претерпевает β^--распад. В результате получается изотоп

1) $^{204}_{78}Pt$
2) $^{200}_{77}Ir$
3) $^{205}_{80}Hg$
4) $^{204}_{80}Hg$

19 Связанная система элементарных частиц содержит 14 нейтронов, 13 протонов и 10 электронов. Эта система частиц является

1) нейтральным атомом кремния $^{27}_{14}\mathrm{Si}$
2) ионом кремния $^{27}_{14}\mathrm{Si}$
3) ионом алюминия $^{27}_{13}\mathrm{Al}$
4) нейтральным атомом алюминия $^{27}_{13}\mathrm{Al}$

19 Связанная система элементарных частиц содержит 2 электрона, 3 нейтрона и 4 протона. Эта система может являться

1) нейтральным атомом гелия $^{4}_{2}\mathrm{He}$
2) ионом лития $^{9}_{3}\mathrm{Li}$
3) ионом бериллия $^{7}_{4}\mathrm{Be}$
4) нейтральным атомом углерода $^{9}_{6}\mathrm{C}$

20 Каково массовое число ядра X в реакции $^{241}_{95}\mathrm{Am} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow \mathrm{X} + 2\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$?

1) 95 2) 243 3) 97 4) 244

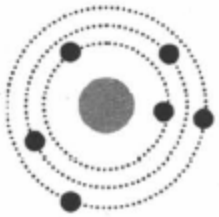
19 Связанная система элементарных частиц содержит 13 нейтронов, 17 протонов и 17 электронов. Эта система частиц является

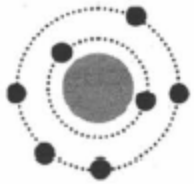
1) ионом хлора $^{30}_{17}\mathrm{Cl}$
2) ионом алюминия $^{30}_{13}\mathrm{Al}$
3) нейтральным атомом алюминия $^{30}_{13}\mathrm{Al}$
4) нейтральным атомом хлора $^{30}_{17}\mathrm{Cl}$

20 Ядро полония $^{216}_{84}\mathrm{Po}$ образовалось в результате двух последовательных α-распадов некоторого ядра. Это ядро

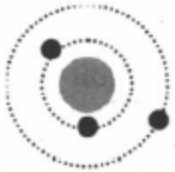
1) радона $^{220}_{86}Rn$
2) радия $^{224}_{88}Ra$
3) радона $^{218}_{86}Rn$
4) астата $^{218}_{85}At$

19 На рисунке изображены схемы четырёх атомов, соответствующие модели атома Резерфорда. Чёрными точками обозначены электроны. Какая схема соответствует атому $^{6}_{3}\mathrm{Li}$? Запишите номер верного ответа.

1) 

2) 

3)

4) 

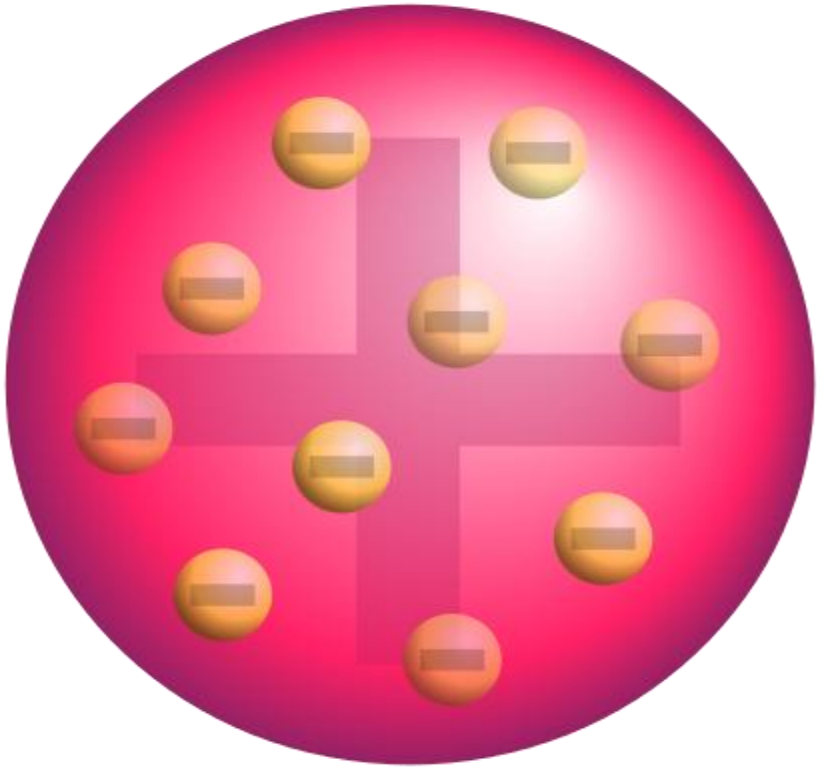
20 Укажите частицу X в ядерной реакции $^{56}_{25}\mathrm{Mn} + \mathrm{X} \longrightarrow {}^{56}_{26}\mathrm{Fe} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$.

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

Модели атомов

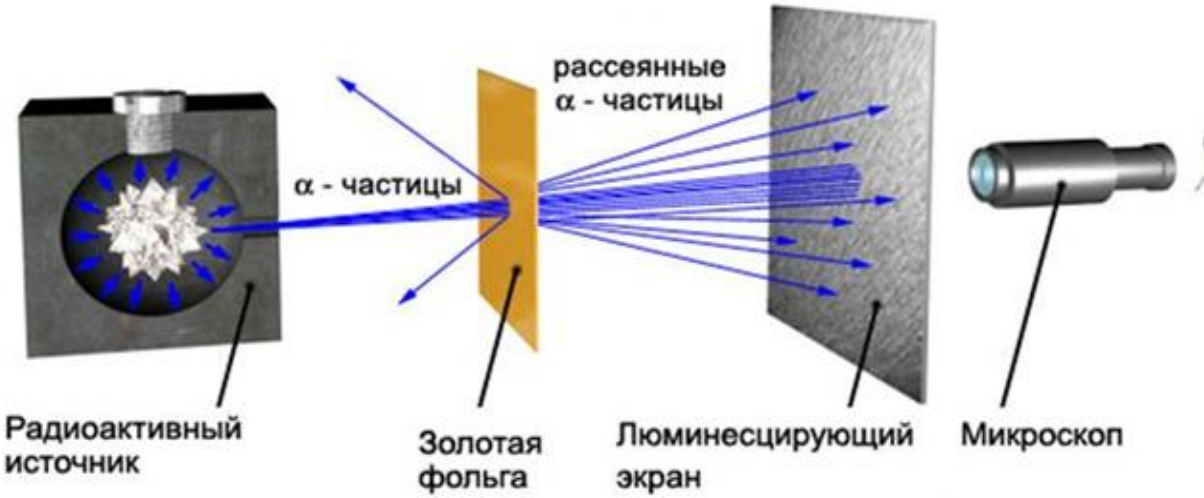
Д.Д. Томсон
(1856-1940)

Кексовая (пудинговая) модель атома - 1903 г.



$d_{атома} \approx 10^{-10}$ м

Опыт Резерфорда по рассеянию α-



Фотографии люминесцирующего экрана при отсутствии золотой фольги в потоке α - частиц и при ее внесении в поток

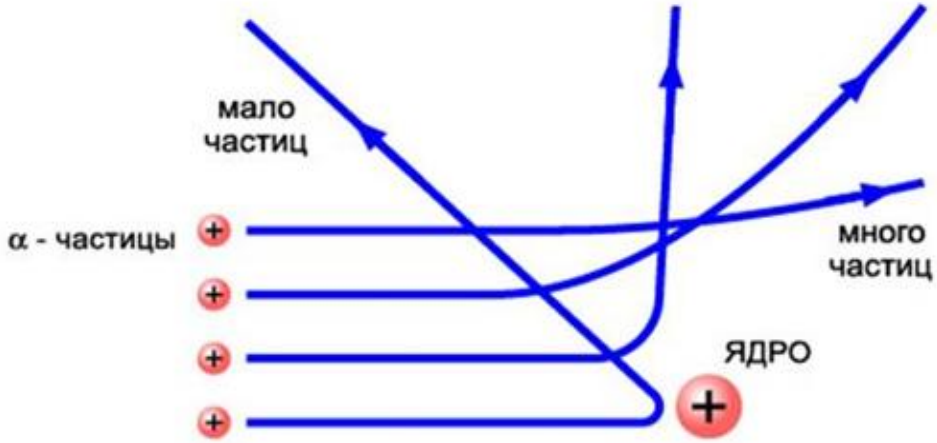
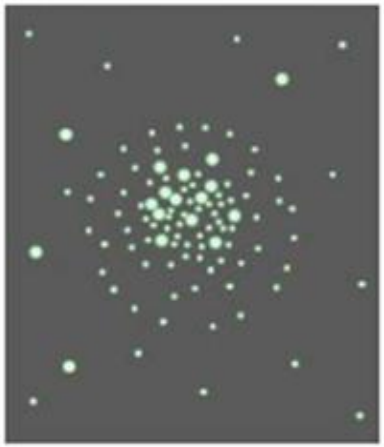
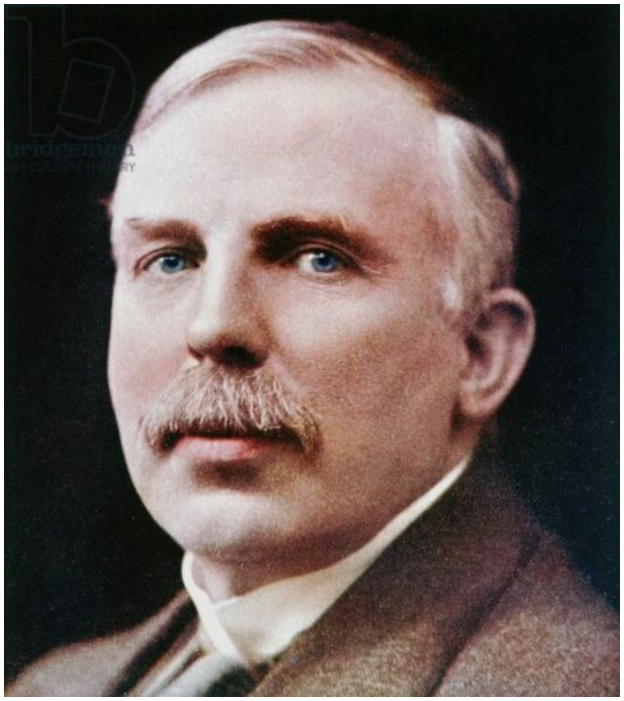


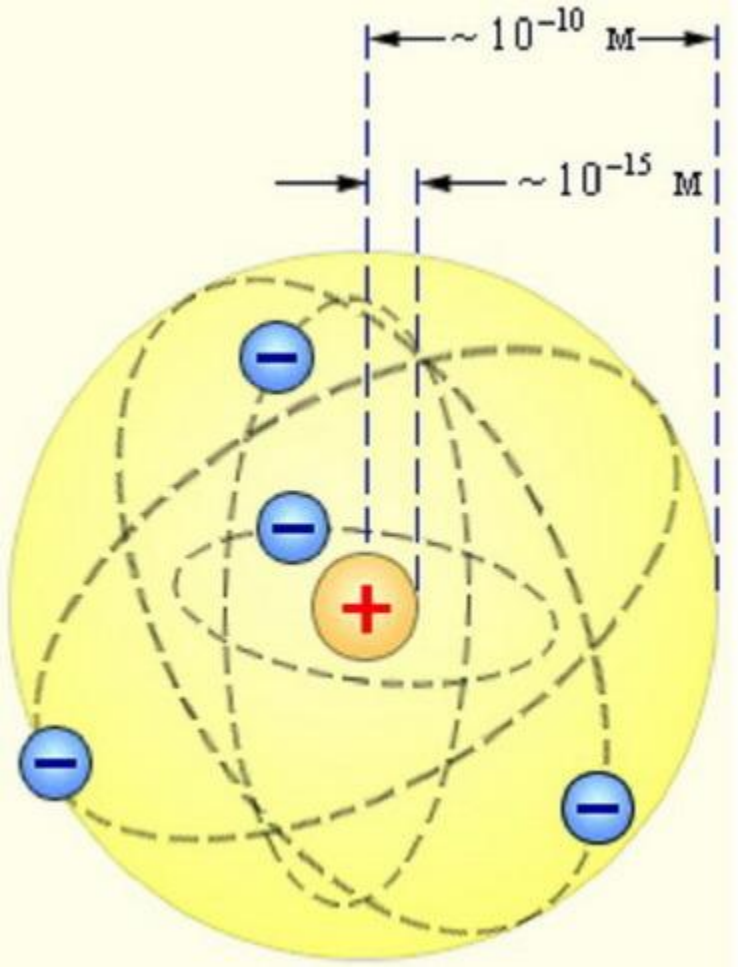
СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ α - ЧАСТИЦ С ЯДРОМ



Каждая вспышка вызывается ударом α - частицы об экран

Ядерная (планетарная)модель атома по Резерфорду

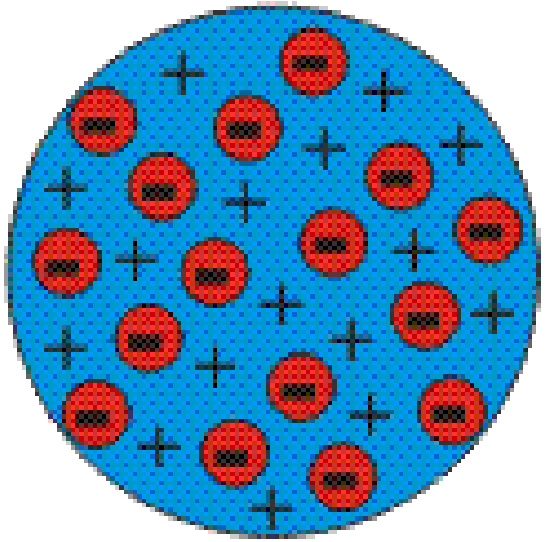




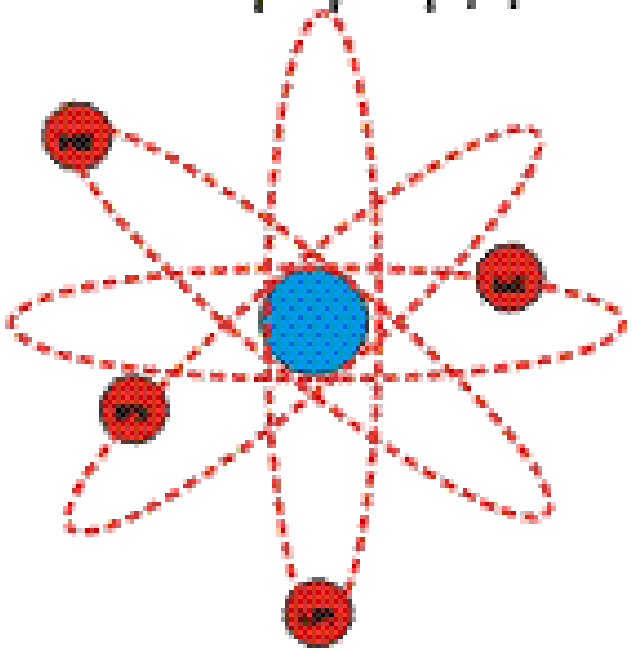
$d_{атома} \approx 10^{-10}$ м

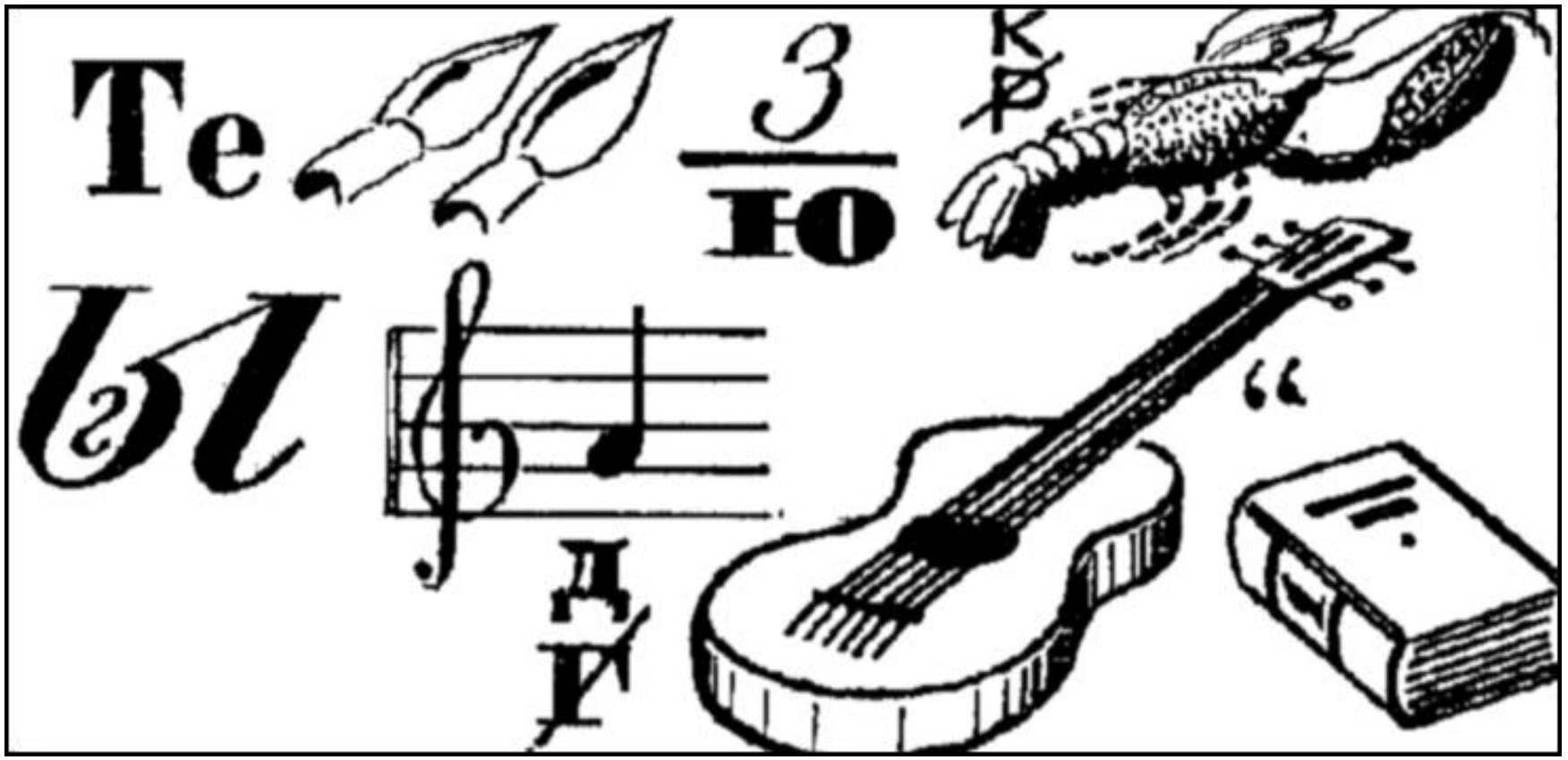
$d_{ядра} \approx 10^{-15}$ м

Модель атома Томсона



Модель атома Резерфорда





«Теперь я знаю как выглядит атом»

Э. Резерфорд