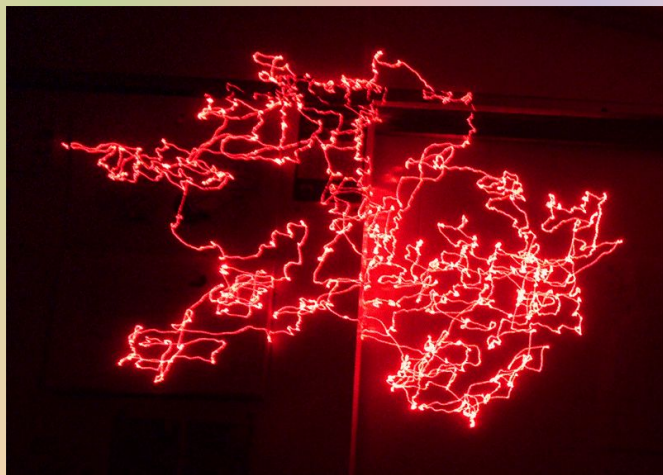
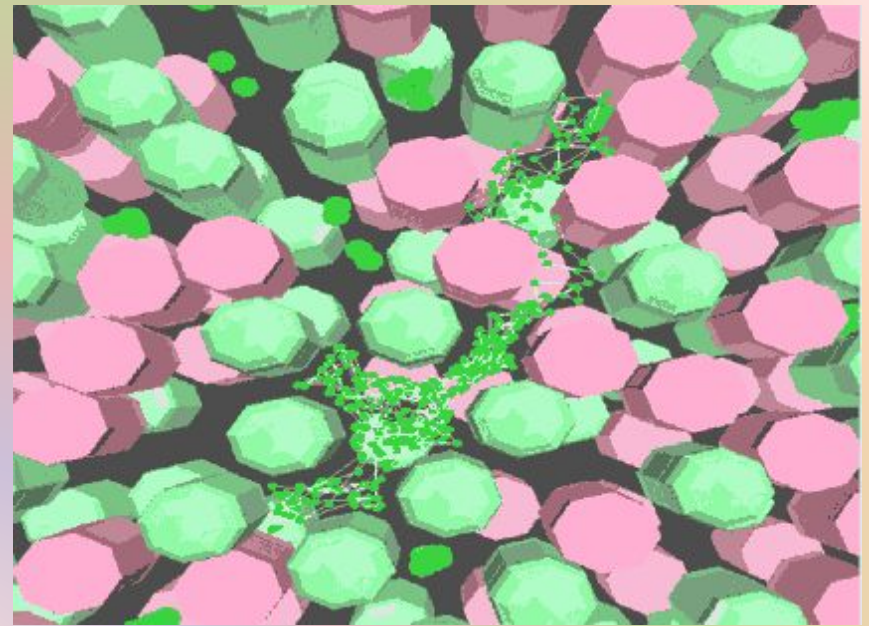
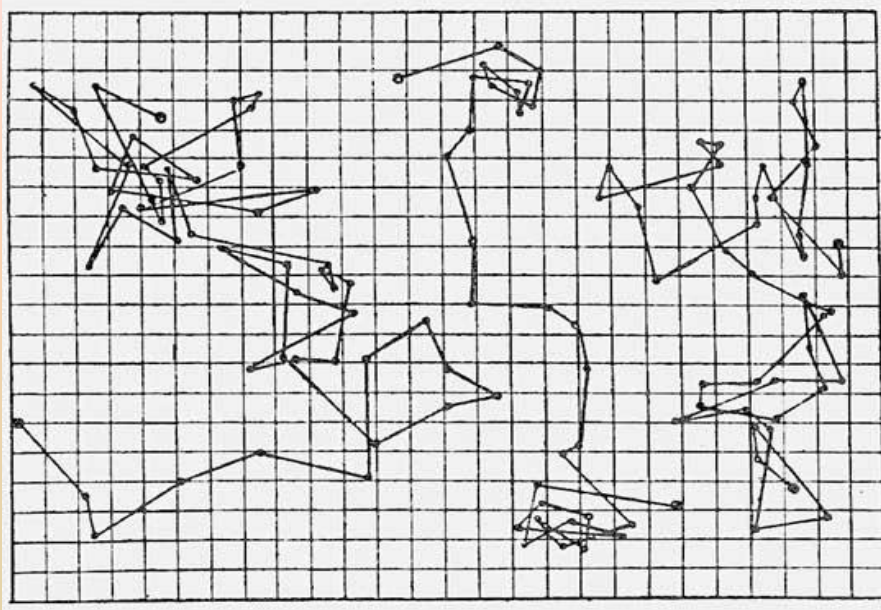


**Радиоактивность как  
свидетельство сложного  
строения атомов**

***В одном мгновенье видеть  
вечность,  
Огромный мир – в зерне песка,  
В единой горсти –  
бесконечность  
И небо - в чашечке цветка.***

*Уильям Блейк (1757-1827)*



**Броуновское движение**



**Диффузия**

*Предположение о том, что все тела состоят из мельчайших частиц было высказано древнегреческими философами Левкиппом и Демокритом около 2500 лет назад.*

*Эти частицы были названы **атомами**, что означает **неделимые**.*



**Демокрит**

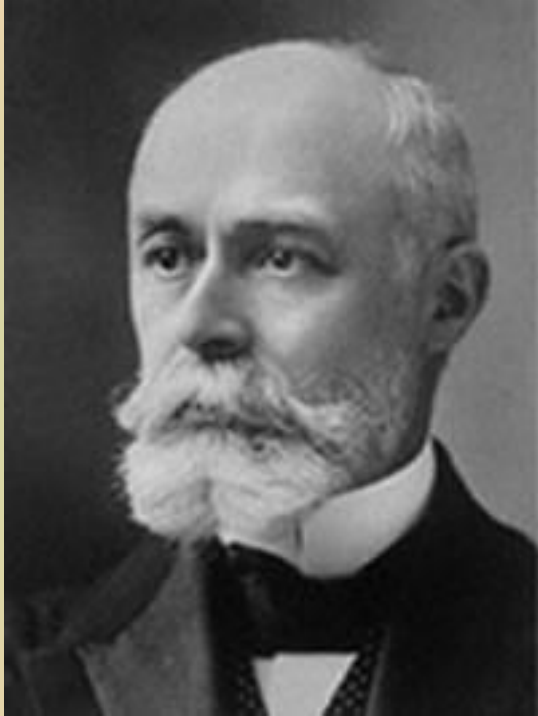


## *Работа Демокрита*

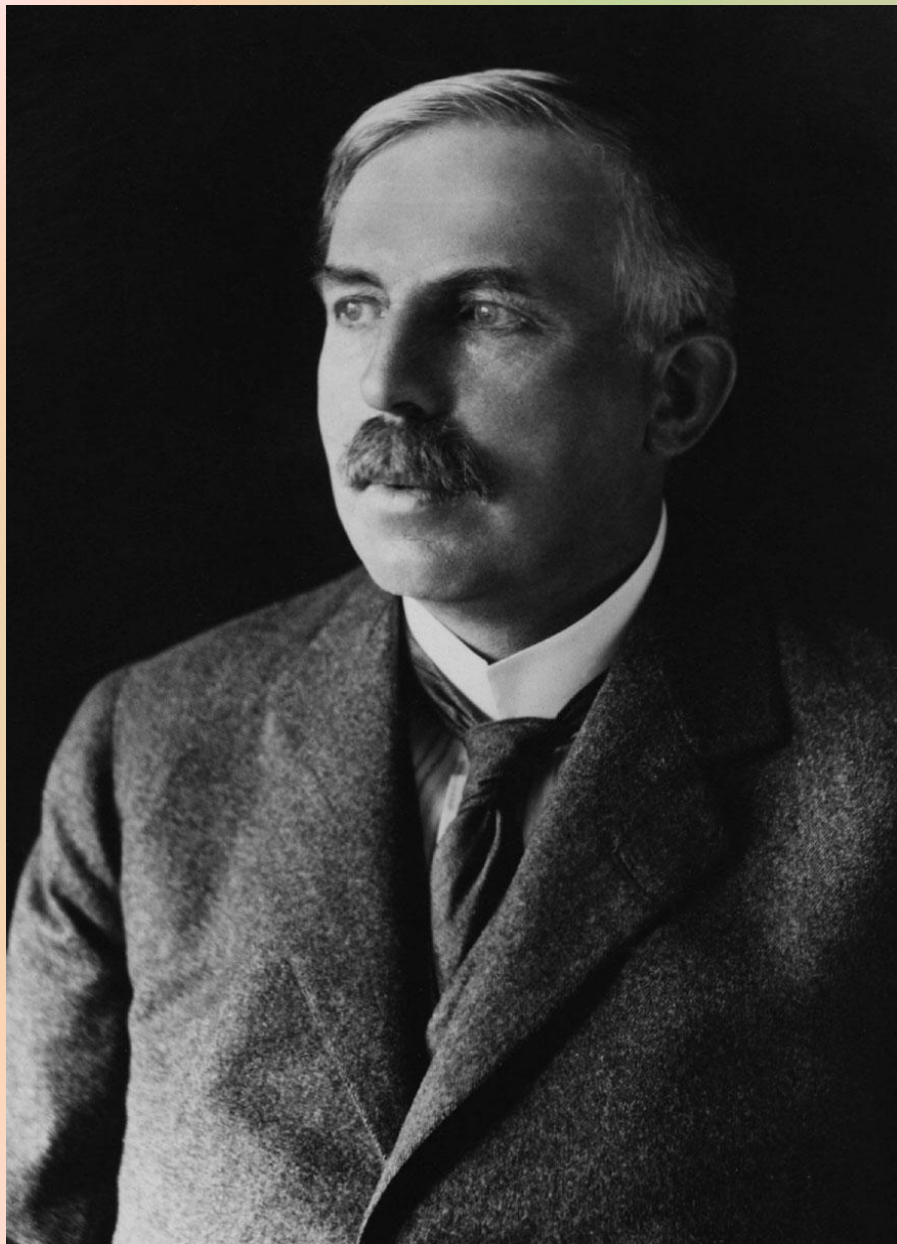
Демокрит – высказал идею, что все тела состоят из неделимых частиц – атомов

Первая модель: атом – твердое неделимое тело

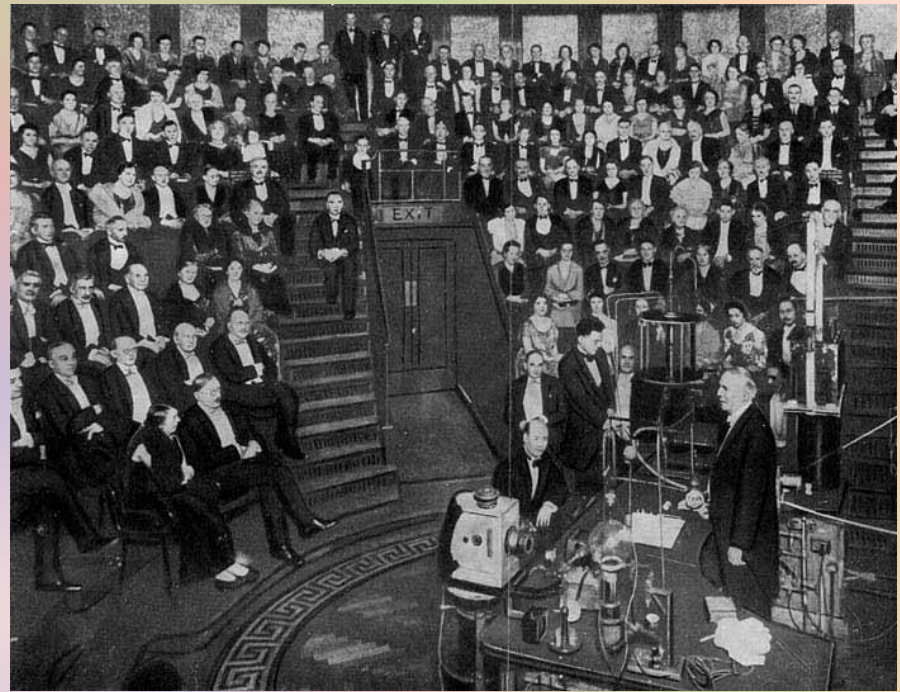
# 1896год



Антуан Анри  
Беккерель обнаружил  
лучи, которые назвал  
радиоактивными, а  
явление –  
радиоактивностью.



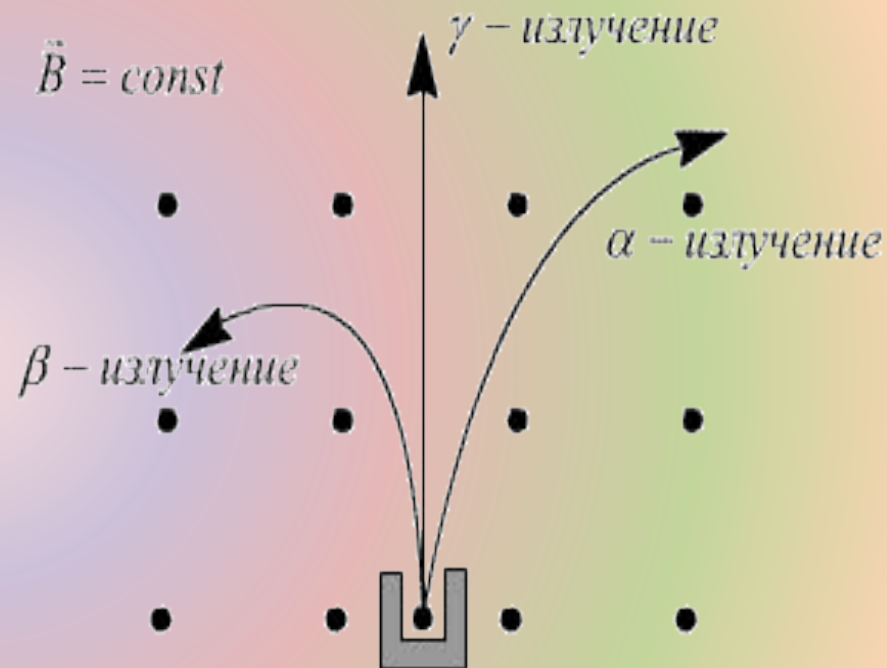
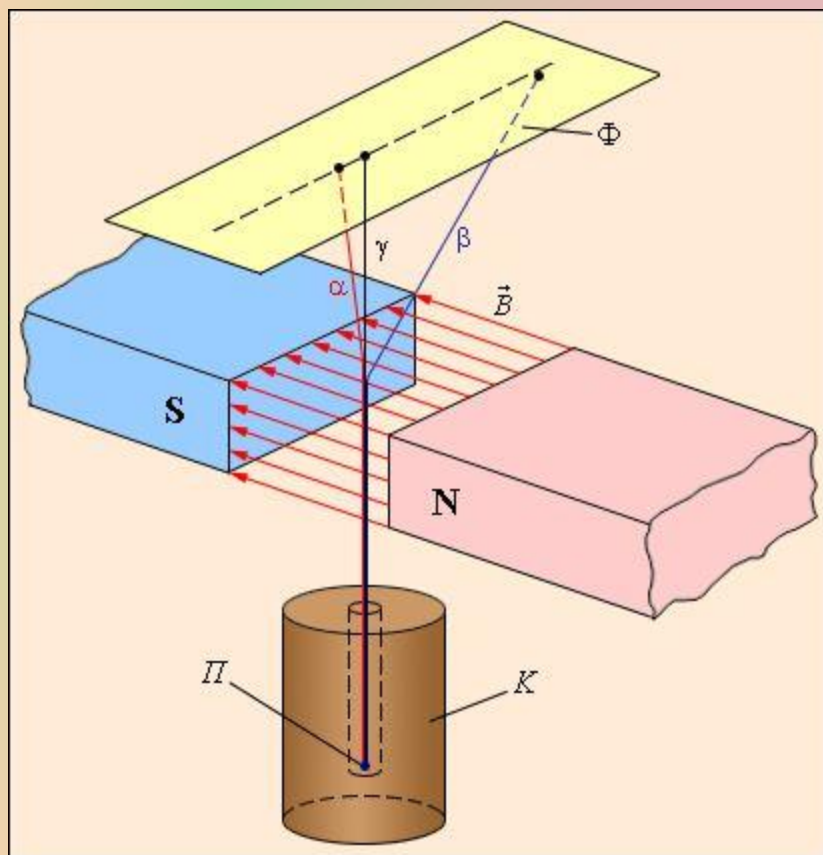
*Эрнест Резерфорд*



## *Лекция Резерфорда*

В 1899 году обнаружил,  
что радиоактивность  
имеет сложную  
структуру:  $\alpha$ - и  $\beta$ -лучи.

# Радиоактивное излучение

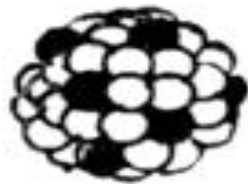


Самопроизвольное превращение атомного ядра, сопровождающееся испусканием заряженных частиц, нейтронов и фотонов, называется **радиоактивностью**.

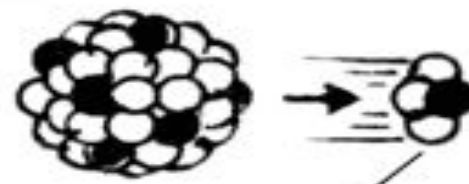


*Резерфорд предположил и позже доказал, что альфа-лучи – поток ядер атомов гелия*

### Альфа-распад

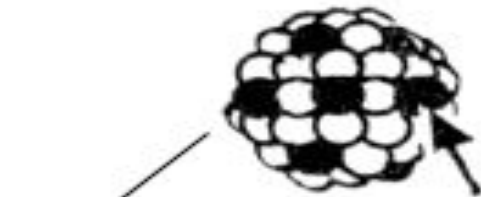


Ядро атома



Альфа-частица

### Бета-распад



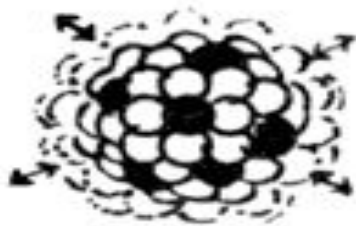
Ядро атома

Нейтрон

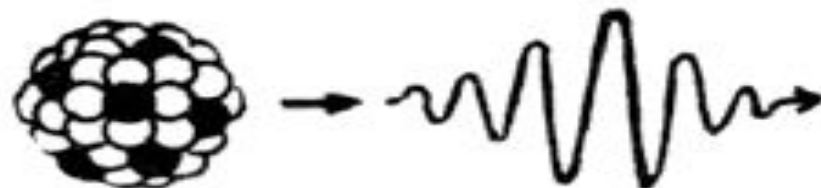


Протон

### Гамма-излучение



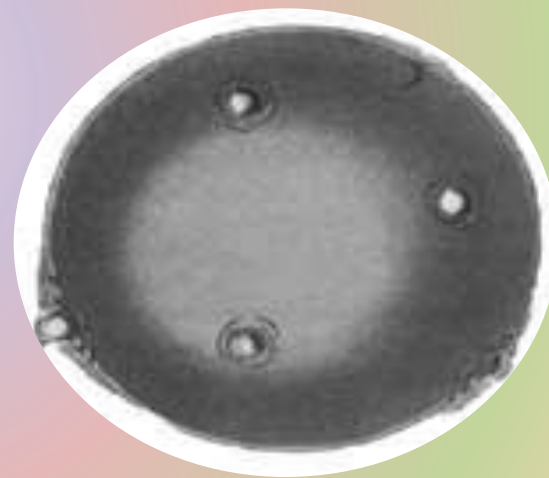
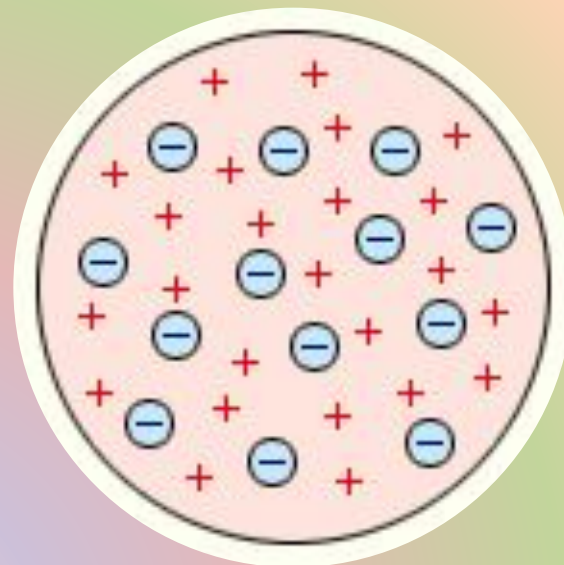
Возбуждённое ядро



Гамма-квант

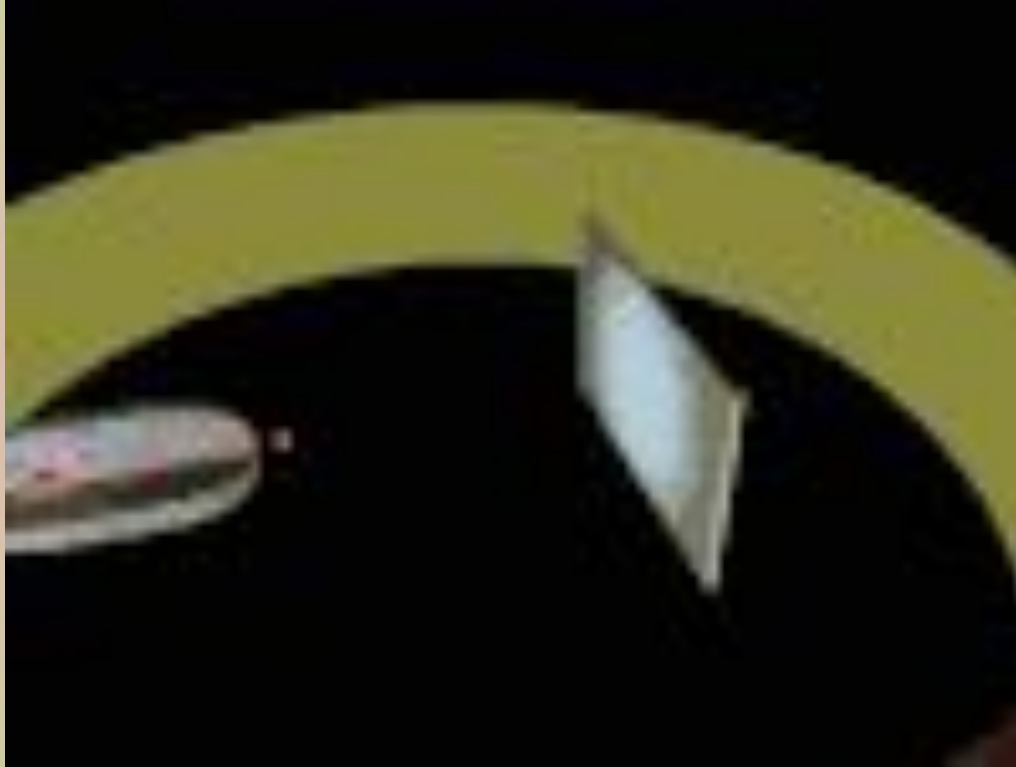


*Джозеф Джон  
Томсон*



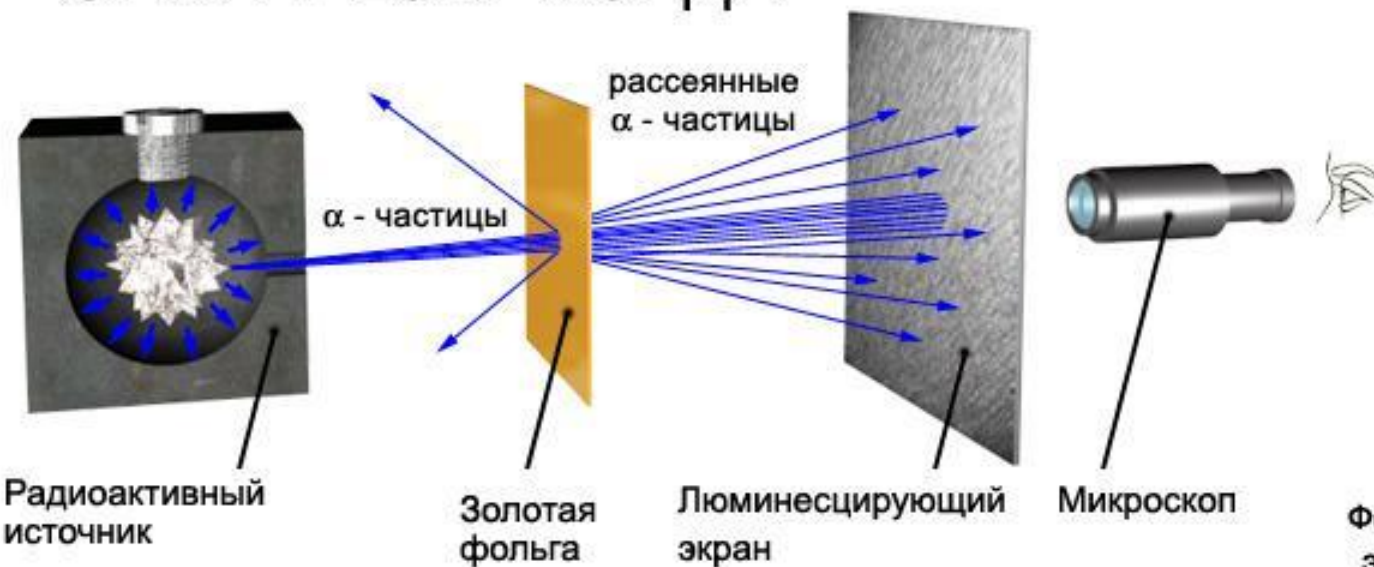
1903 год – открыл электрон и предложил вторую модель атома.

# Опыт Резерфорда

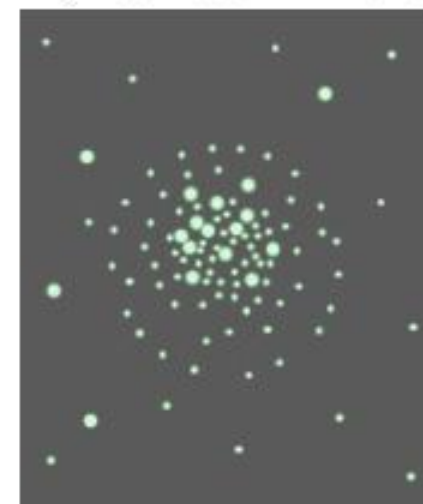


Метод сцинтилляций (вспышек)

# ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА



Фотографии люминесцирующего экрана при отсутствии золотой фольги в потоке  $\alpha$  - частиц и при ее внесении в поток



Каждая вспышка вызывается ударом  $\alpha$  - частицы об экран

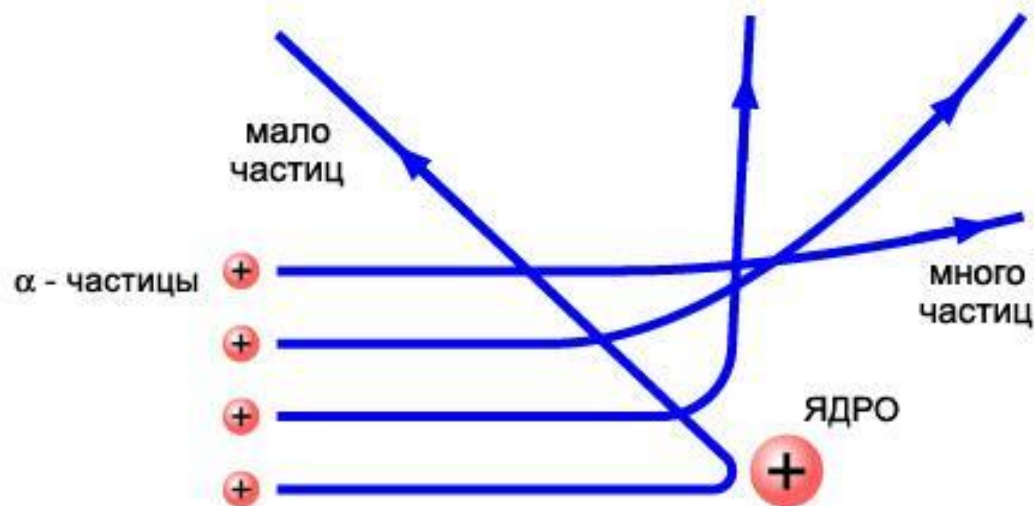
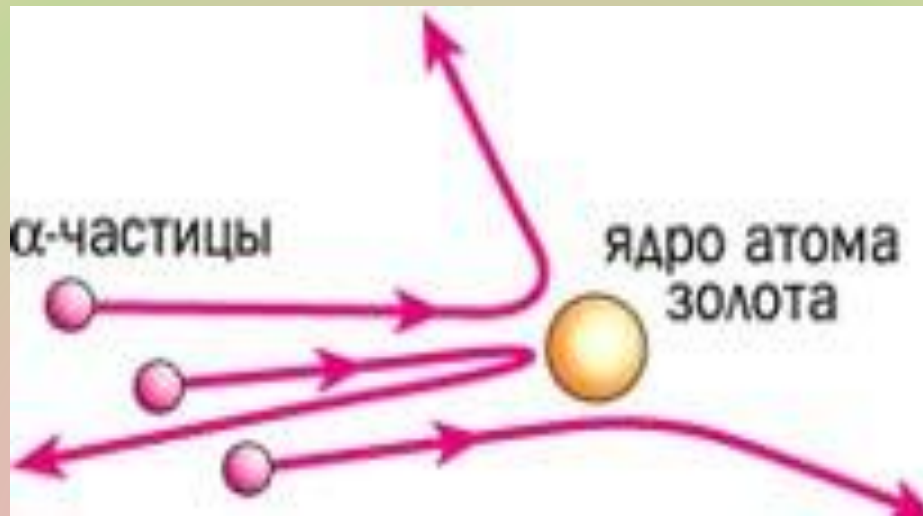
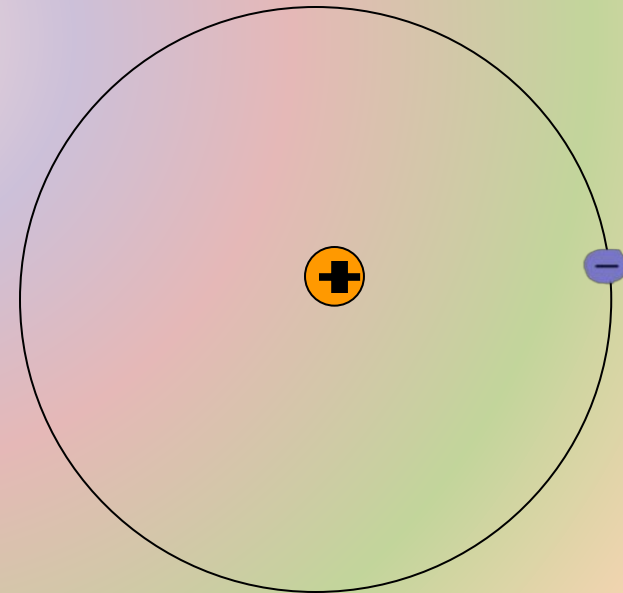


СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  $\alpha$  - ЧАСТИЦ С ЯДРОМ

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ



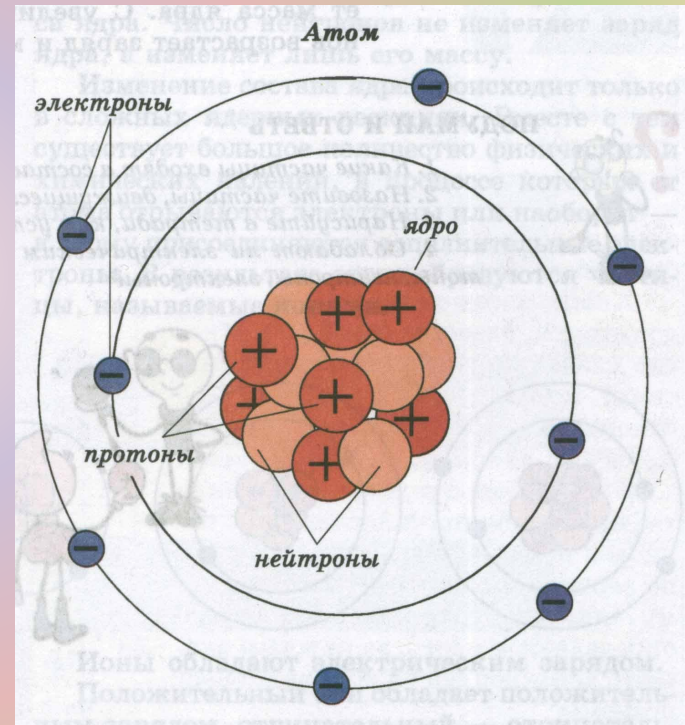
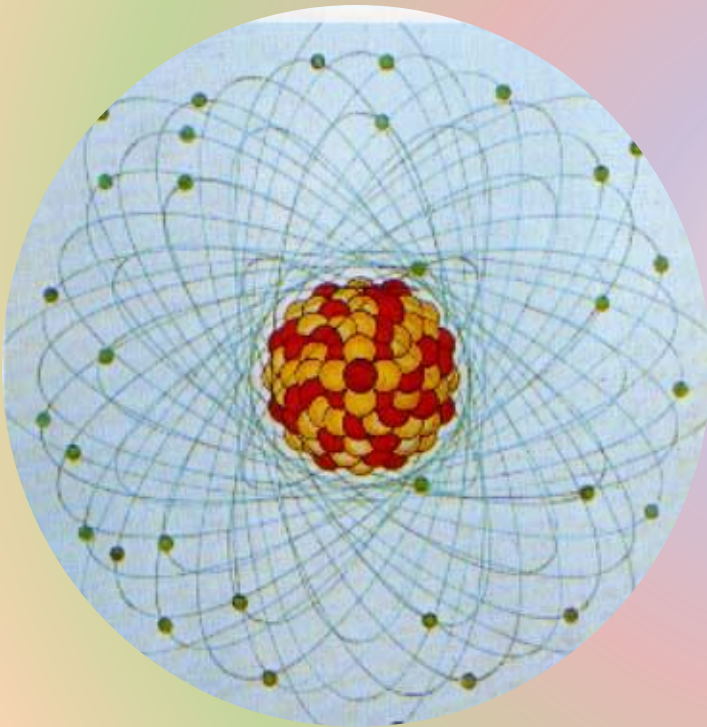
Как и почему  
проходят α-частицы  
сквозь атомы любого  
вещества?



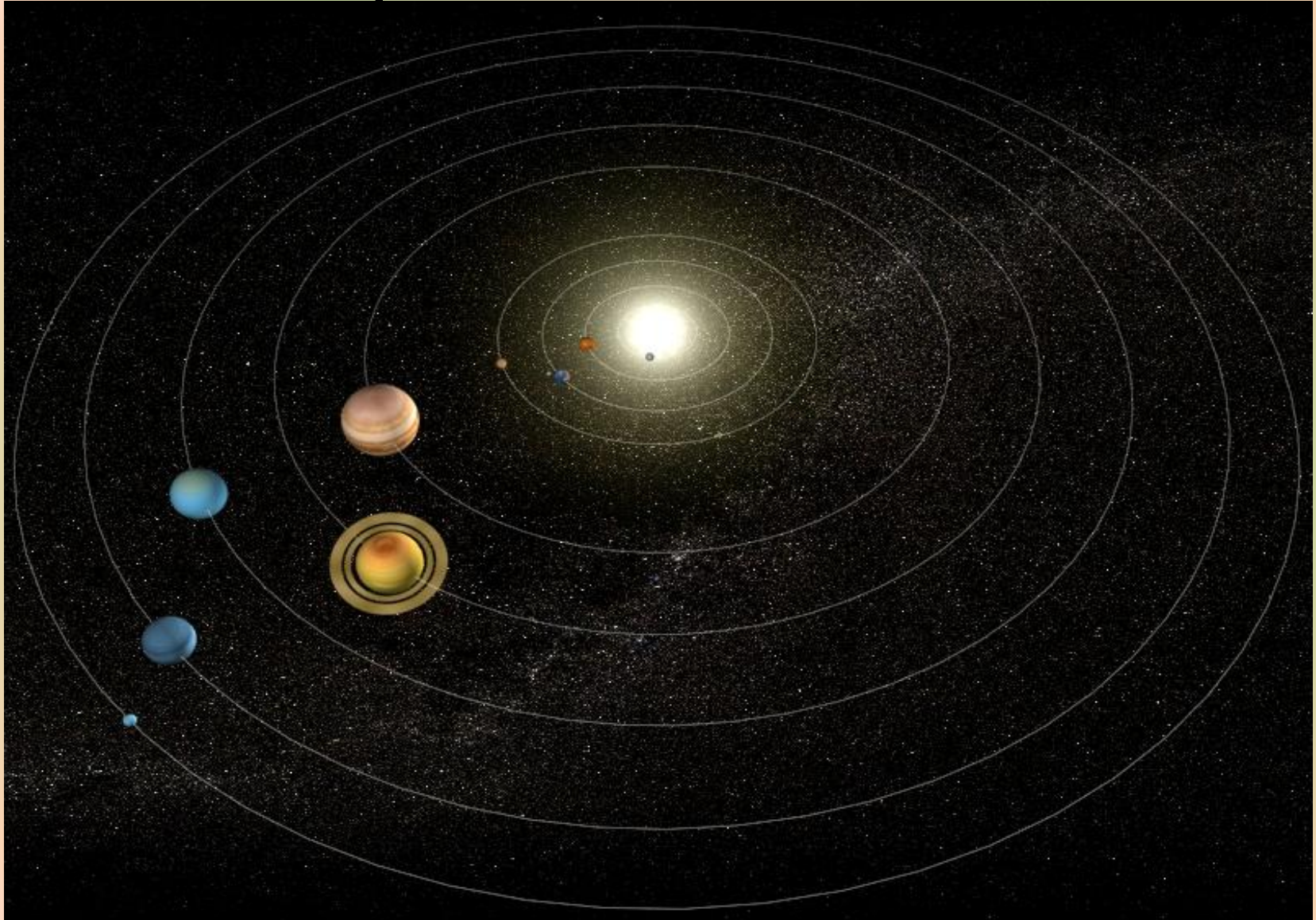
Планетарная (третья) модель атома

# Планетарная модель атома

Однажды Э.Резерфорд сказал: *“Теперь я знаю, как выглядит атом”*.

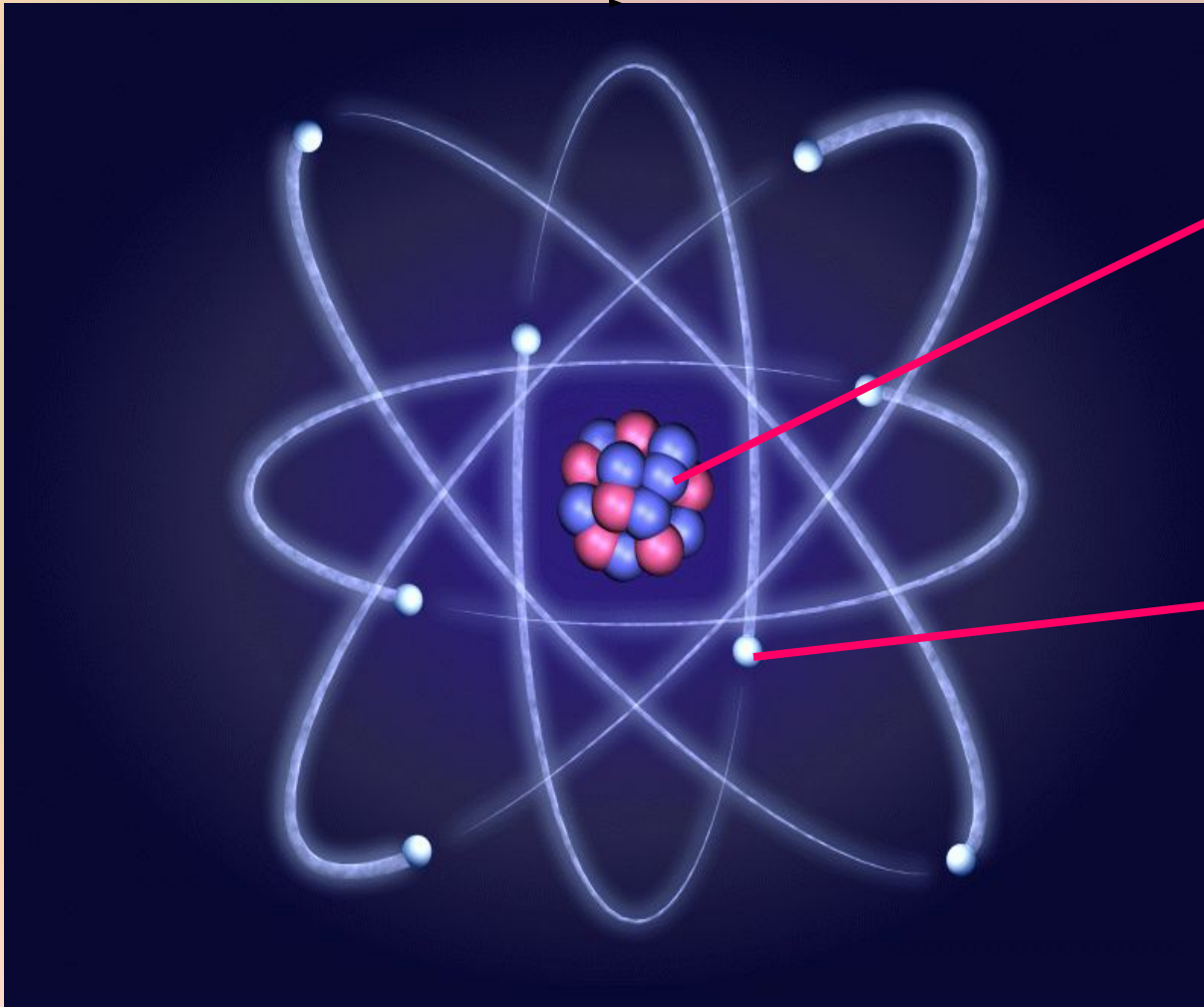


По строению атом похож...



на Солнечную систему!

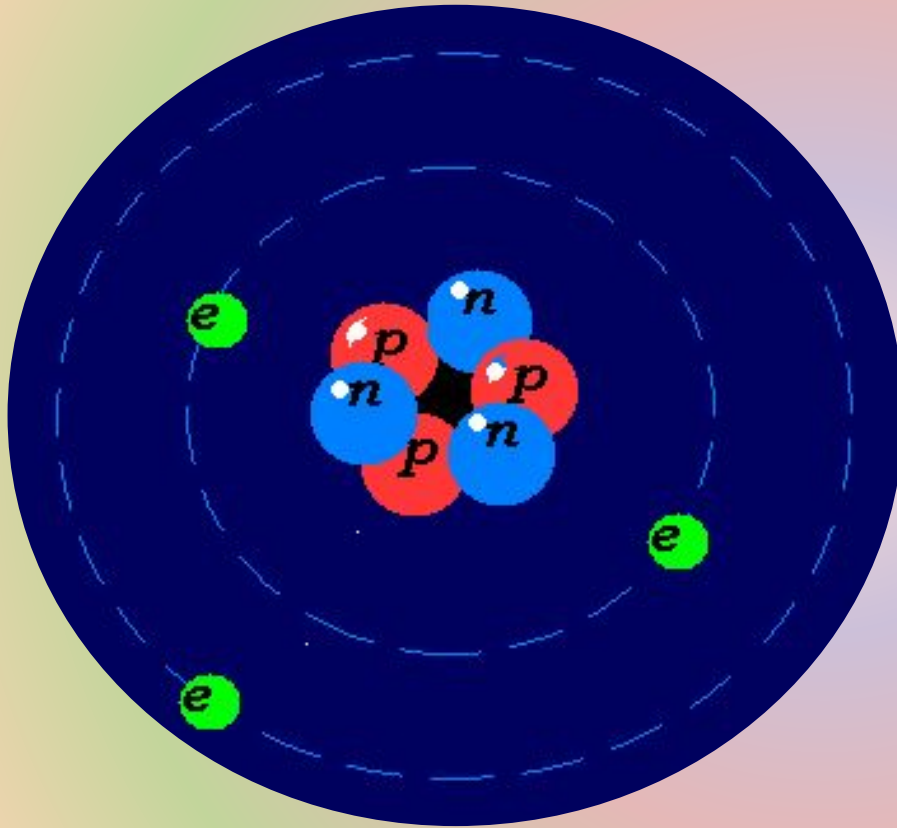
# Планетарная модель атома



- В центре атома находится ядро, состоящее из протонов и нейтронов
- Электроны вращаются вокруг ядра



# Упрощённая модель:



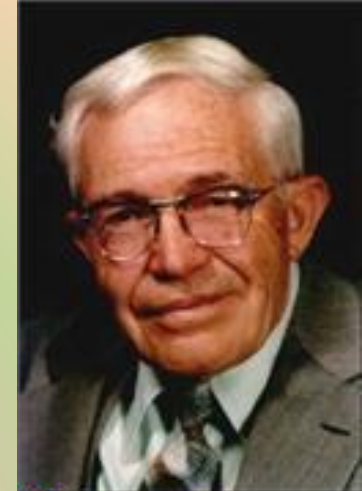
- **Химические свойства атома зависят от заряда его ядра**
- **Заряд ядра равен количеству протонов в нём**
- **Количество электронов равно количеству протонов в ядре**

# **Радиоактивные превращения**

После открытия планетарной  
модели атома, стало  
очевидно,  
**что именно ядро**  
**претерпевает**  
**изменения при**  
**радиоактивных**  
**превращениях.**

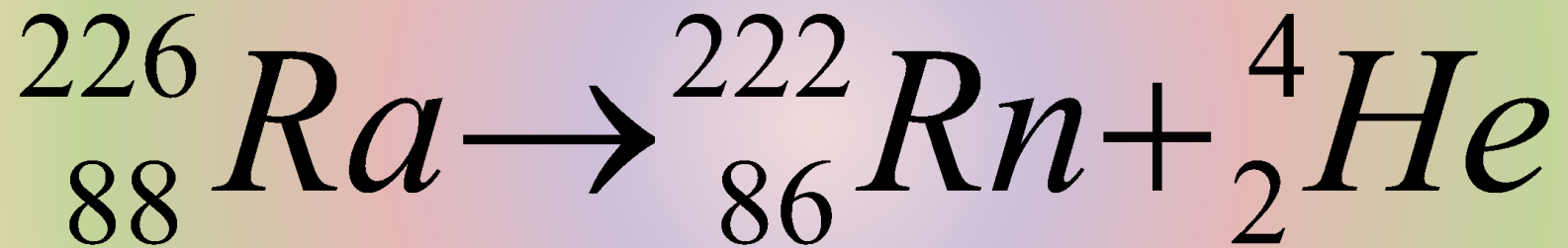


В 1903г.  
Э.Резерфорд и  
Фредерик Содди



Обнаружили ,что в  
процессе  $\alpha$ -распада  
радиоактивный элемент  
**радий** превращается в  
другой химический элемент –  
**радон**.

# $\alpha$ -распад



${}_2^4\text{He}$  - Это  $\alpha$ -частица

Число, стоящее перед  
буквенным обозначением ядра  
сверху,  
называется **массовым числом**,  
а снизу- **зарядовым числом**.



		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII	VIII		
								(H)	He		
1	1							Гелий			
		II	III	IV	V	VI					
1	1	<b>H</b> <sup>1</sup> 1,01 ВОДОРОД							4,00	<b>He</b> <sup>2</sup> 20,18 НЕОН	
2	2	<b>Li</b> <sup>3</sup> 6,94 ЛИТИЙ	<b>Be</b> <sup>4</sup> 9,01 БЕРИЛЛИЙ	10,81 <b>B</b> <sup>5</sup> БОР	12,01 <b>C</b> <sup>6</sup> УГЛЕРОД	14,01 <b>N</b> <sup>7</sup> АЗОТ	16,00 <b>O</b> <sup>8</sup> КИСЛОРОД	19,00 <b>F</b> <sup>9</sup> ФТОР	20,18	<b>Ne</b> <sup>10</sup> НЕОН	
3	3	<b>Na</b> <sup>11</sup> 22,99 НАТРИЙ	<b>Mg</b> <sup>12</sup> 24,31 МАГНИЙ	26,98 <b>Al</b> <sup>13</sup> АЛЮМИНИЙ	28,09 <b>Si</b> <sup>14</sup> КРЕМНИЙ	30,97 <b>P</b> <sup>15</sup> ФОСФОР	32,06 <b>S</b> <sup>16</sup> СЕРА	35,45 <b>Cl</b> <sup>17</sup> ХЛОР	39,95	<b>Ar</b> <sup>18</sup> АРГОН	
4	4	<b>K</b> <sup>19</sup> 39,10 КАЛИЙ	<b>Ca</b> <sup>20</sup> 40,08 КАЛЬЦИЙ	<b>Sc</b> <sup>21</sup> 44,96 СКАНДИЙ	<b>Ti</b> <sup>22</sup> 47,88 ТИТАН	<b>V</b> <sup>23</sup> 50,94 ВАНАДИЙ	<b>Cr</b> <sup>24</sup> 52,00 ХРОМ	<b>Mn</b> <sup>25</sup> 54,94 МАРГАНЕЦ	<b>Fe</b> <sup>26</sup> 55,85 ЖЕЛЕЗО	<b>Co</b> <sup>27</sup> 58,93 КОБАЛЬТ	<b>Ni</b> <sup>28</sup> 58,70 НИКЕЛЬ
4	5	<b>Cu</b> <sup>29</sup> 63,55 МЕДЬ	<b>Zn</b> <sup>30</sup> 65,38 ЦИНК	69,72 <b>Ga</b> <sup>31</sup> ГАЛЛИЙ	72,59 <b>Ge</b> <sup>32</sup> ГЕРМАНИЙ	74,92 <b>As</b> <sup>33</sup> МЫШЬЯК	78,96 <b>Se</b> <sup>34</sup> СЕЛЕН	79,90 <b>Br</b> <sup>35</sup> БРОМ	83,80	<b>Kr</b> <sup>36</sup> КРИПТОН	
5	6	<b>Rb</b> <sup>37</sup> 85,47 РУБИДИЙ	<b>Sr</b> <sup>38</sup> 87,62 СТРОНЦИЙ	<b>Y</b> <sup>39</sup> 88,91 ИТТРИЙ	<b>Zr</b> <sup>40</sup> 91,22 ЦИРКОНИЙ	<b>Nb</b> <sup>41</sup> 92,91 НИОБИЙ	<b>Mo</b> <sup>42</sup> 95,94 МОЛИБДЕН	<b>Tc</b> <sup>43</sup> 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	<b>Ru</b> <sup>44</sup> 101,07 РУТЕНИЙ	<b>Rh</b> <sup>45</sup> 102,91 РОДИЙ	<b>Pd</b> <sup>46</sup> 106,42 ПАЛЛАДИЙ
5	7	<b>Ag</b> <sup>47</sup> 107,87 СЕРЕБРО	<b>Cd</b> <sup>48</sup> 112,41 КАДМИЙ	114,82 <b>In</b> <sup>49</sup> ИНДИЙ	118,69 <b>Sn</b> <sup>50</sup> ОЛОВО	121,75 <b>Sb</b> <sup>51</sup> СУРЬМА	127,60 <b>Te</b> <sup>52</sup> ТЕЛЛУР	126,90 <b>I</b> <sup>53</sup> ИОД	131,30	<b>Xe</b> <sup>54</sup> КСЕНОН	
6	8	<b>Cs</b> <sup>55</sup> 132,91 ЦЕЗИЙ	<b>Ba</b> <sup>56</sup> 137,33 БАРИЙ	<b>La</b> <sup>57</sup> 138,91 ЛАНТАН	<b>Hf</b> <sup>72</sup> 178,49 ГАФНИЙ	<b>Ta</b> <sup>73</sup> 180,95 ТАНТАЛ	<b>W</b> <sup>74</sup> 183,85 ВОЛЬФРАМ	<b>Re</b> <sup>75</sup> 186,21 РЕНИЙ	<b>Os</b> <sup>76</sup> 190,20 ОСМИЙ	<b>Ir</b> <sup>77</sup> 192,22 ИРИДИЙ	<b>Pt</b> <sup>78</sup> 195,09 ПЛАТИНА
6	9	<b>Au</b> <sup>79</sup> 196,97 ЗОЛОТО	<b>Hg</b> <sup>80</sup> 200,59 РТУТЬ	204,37 <b>Tl</b> <sup>81</sup> ТАЛЛИЙ	207,20 <b>Pb</b> <sup>82</sup> СВИНЕЦ	208,98 <b>Bi</b> <sup>83</sup> ВИСМУТ	209 <b>Po</b> <sup>84</sup> ПОЛОНИЙ	210 <b>At</b> <sup>85</sup> АСТАТ	222	<b>Rn</b> <sup>86</sup> РАДОН	
7	10	<b>Fr</b> <sup>87</sup> [273] ФРАНЦИИ	<b>Ra</b> <sup>88</sup> 226,02 РАДИЙ	<b>Ac</b> <sup>89</sup> [227] АКТИНИЙ	<b>Ku</b> <sup>104</sup> [261] КУРЧАТОВИЙ	<b>Ns</b> <sup>105</sup> [261] НИЛЬСБОРИЙ	<b>Sg</b> <sup>106</sup> [263] СИБОРГИЙ	<b>Bh</b> <sup>107</sup> [262] БОРИЙ	<b>Hs</b> <sup>108</sup> [265] ХАССИЙ	<b>Hs</b> <sup>109</sup> [266] МЕЙТНЕРИЙ	



\* ЛАНТАНОИДЫ

58 <b>Ce</b> 140,12 ЦЕРИЙ	59 <b>Pr</b> 140,91 ПРАЗЕОДИМ	60 <b>Nd</b> 144,24 НЕОДИМ	61 <b>Pm</b> [145] ПРОМЕТИЙ	62 <b>Sm</b> 150,40 САМАРИЙ	63 <b>Eu</b> 151,96 ЕВРОПИЙ	64 <b>Gd</b> 157,25 ГАДОЛИНИЙ	65 <b>Tb</b> 158,93 ТЕРБИЙ	66 <b>Dy</b> 162,50 ДИСПРОЗИЙ	67 <b>Ho</b> 164,93 ГОЛЬМИЙ	68 <b>Er</b> 167,26 ЭРБИЙ	69 <b>Tm</b> 168,93 ТУЛИЙ	70 <b>Yb</b> 173,04 ИТТЕРБИЙ	71 <b>Lu</b> 174,97 ЛЮТЕЦИЙ
------------------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	-------------------------------------	--	--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

\*\* АКТИНОИДЫ

90 <b>Th</b> 232,04 ТОРИЙ	91 <b>Pa</b> 231,04 ПРОТАКТИНИЙ	92 <b>U</b> 238,03 УРАН	93 <b>Np</b> 237,05 НЕПТУНИЙ	94 <b>Pu</b> [244] ПЛУТОНИЙ	95 <b>Am</b> [243] АМЕРИЦИЙ	96 <b>Cm</b> [247] КЮРИЙ	97 <b>Bk</b> [247] БЕРКЛИЙ	98 <b>Cf</b> [261] КАЛИФОРНИЙ	99 <b>Es</b> [254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	100 <b>Fm</b> [267] ФЕРМИЙ	101 <b>Md</b> [268] МЕНДЕЛЕВИЙ	102 <b>(No)</b> [255] НОБЕЛИЙ	103 <b>(Lr)</b> [260] ЛОУРЕНСИЙ
------------------------------------	--	----------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--	--

- s - элементы
- p - элементы
- d - элементы
- f - элементы

- **Массовое число ядра атома данного химического с точностью до целых чисел равно числу атомных единиц массы, содержащихся в массе этого ядра.**

Обозначается **A**

- **Зарядовое число равно заряду ядра, выраженному в элементарных электрических зарядах.**

Обозначается **Z**



# Оба эти числа

- Всегда целые
- Положительные
- Не имеют наименования
- Указывают, **во сколько раз** больше единичного

# Формула заряда атомного ядра

$$q_{\text{я}} = Ze$$

$Z$  – число протонов в ядре,  
 $e$  – элементарный заряд.

# **Законы сохранения массового числа и заряда.**

***Массовое число и заряд  
распадающегося ядра  
атома равны  
соответственно сумме  
массовых чисел и сумме  
зарядов ядер атомов,  
образовавшихся в  
результате этого***