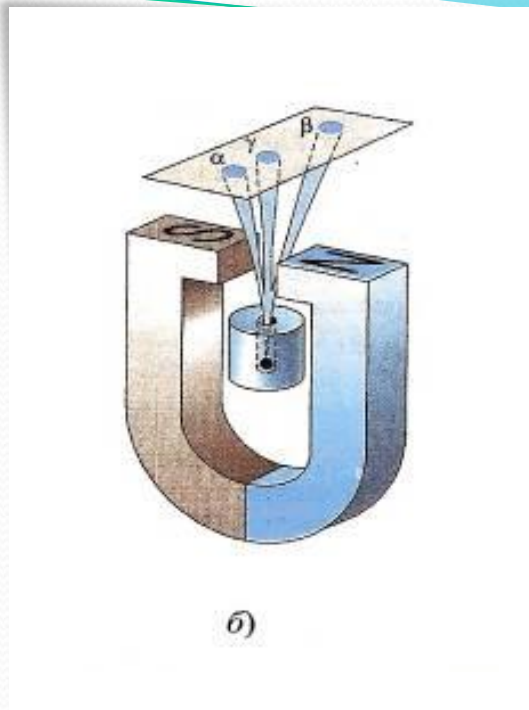
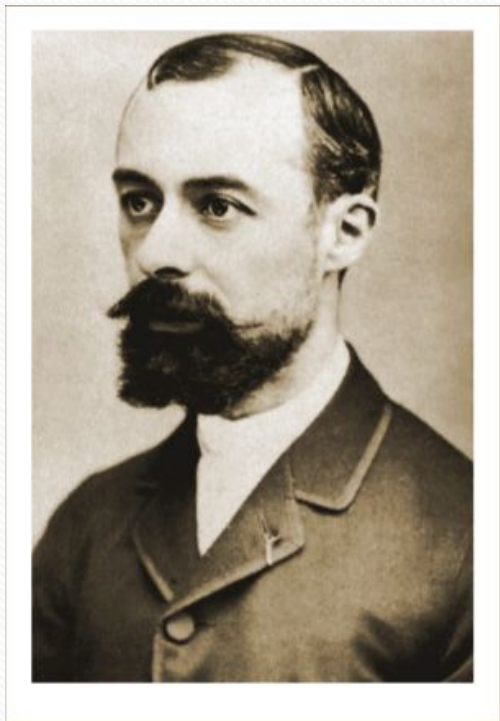


Еще, быть может, каждый атом –
Вселенная, где сто планет:
Там все, что здесь в объеме сжато,
Но также то, чего здесь нет.»

В.Я. Брюсов

Радиоактивность

Альфа
 α



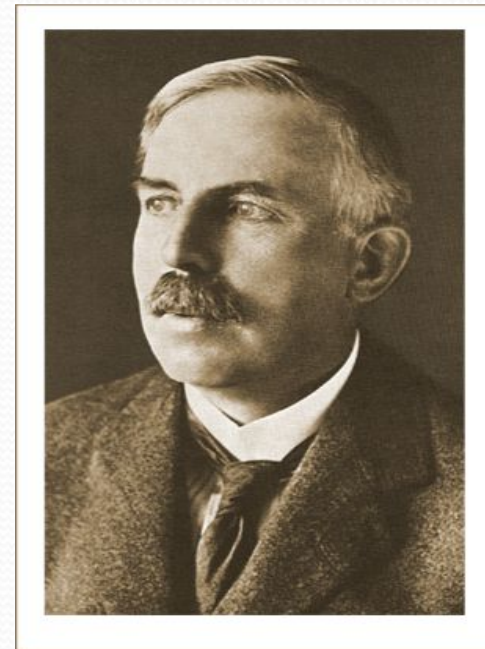
Гамма

γ

$-1^0 e$

АТОМ

Мария Складовская-Кюри
Пьер Кюри



Демокрит: «Существует предел деления атома»

Аристотель: «Делимость вещества бесконечна»

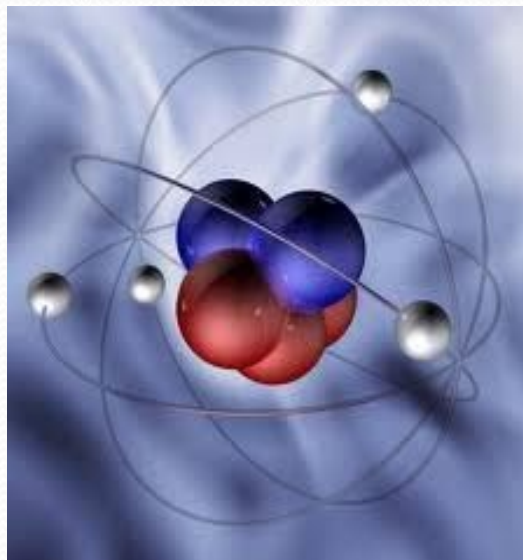
Модели атомов. Опыт Резерфорда.

Лорд Кельвин
1892 г.
«Вихревой атом»



Жан Батист Перрен
1901 г.
«Нуклеарно-планетарная структура атома»

Жюль Анри Пуанкакре
1908г.
«Рассматривать атом, как состоящий из положительно заряженного центра, вокруг которого вращаются электроны»



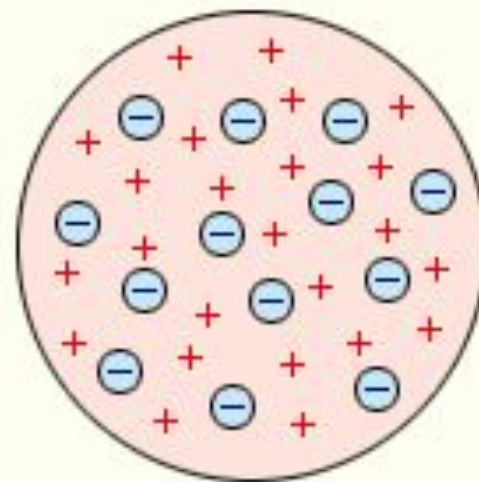
Хантаро Нагаока
1904 г.
«Атом типа Сатурна»

Джозеф Джон Томсон

1903 г.

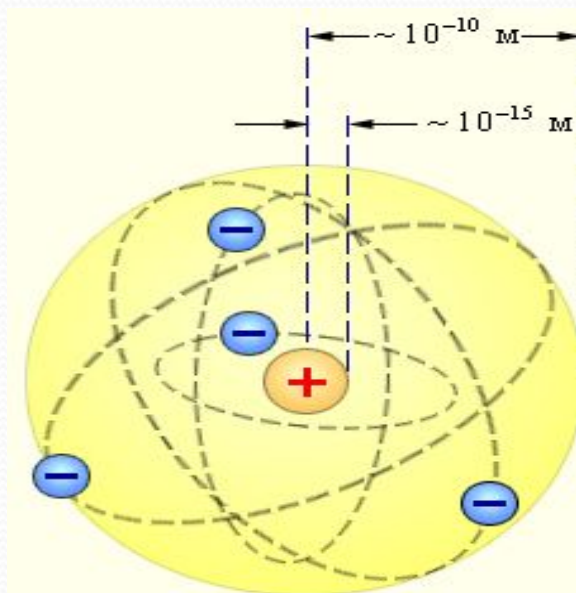
Развивая идеи лорда Кельвина «Вихревой атом» предложил «капельную» модель атома или модель «пудинга с изюмом».

То, что атом испускает свет рассматривалось как результат колебания электронов около их положений равновесия.

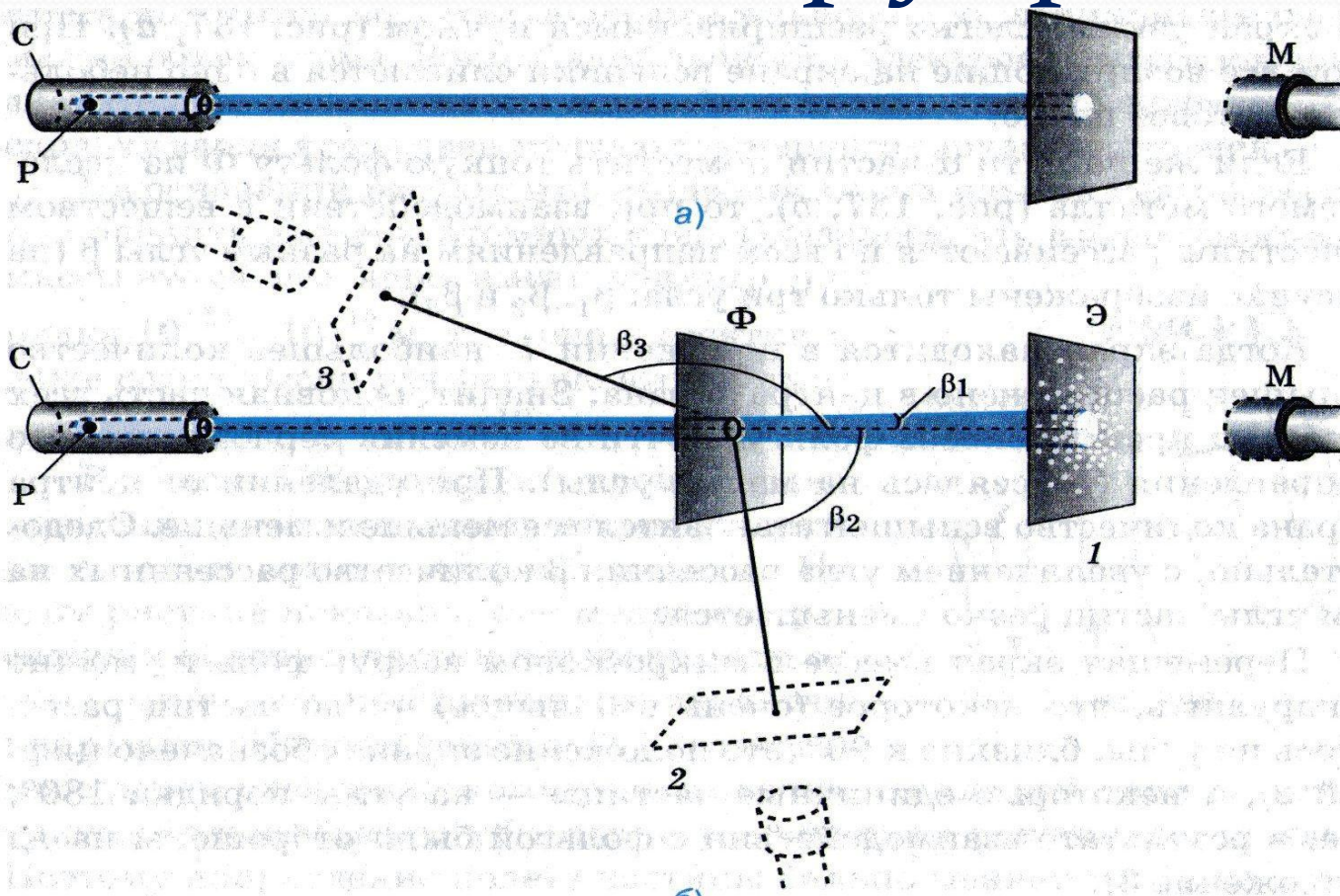


1911 г. Эрнест Резерфорд

сформулировал и обосновал экспериментально «планетарную» модель атома.



Опыт Резерфорда



Ханс Гейгер (1882 – 1945 гг.);

Эрнест Марсден (1889 – 1970 гг.)

α частицы - ${}^4_{+2}\text{He}$ - $v = 15000$ км/с.

Золотая фольга – 0,0004 мм.

Экран – покрыт сернистым цинком
ZnS

СЦИНЦИЛЛЯЦИИ

Результаты опытов.

- Большинство α -частиц проходит фольгу практически беспрепятственно, отклоняясь на углы менее 1° - на рисунке – угол β_1 .
- Однако, некоторые α – частицы (одна из двадцати тысяч) резко отклонялись от первоначального направления, даже отражаясь назад – на рисунке углы – $\beta_2 \leq 90^\circ$, $\beta_3 > 90^\circ$

**Анализ полученных
результатов. Поиск
ответа на вопрос – как
устроен атом?**

уч. А.В.Перышкин, Е.М.Гутник «Физика 9», стр.184 –
185.

Что хотим узнать?

- Почему модель «пудинга с изюмом» провалилась экспериментально?
- Чем можно объяснить отклонения на углы β_1 , β_2 , β_3 ?
- Какую модель атома предложил Э.Резерфорд и почему?
- Размер атома, размер ядра?
- Где сосредоточена масса атома?
- Чему равен заряд атома?
- Когда атом превращается в ион?
- Как расположены электроны в атоме?

Выводы:

- Размер атома - 10^{-10} м.
- Размер ядра - $10^{-14} - 10^{-15}$ - т.е. ядро в десятки и даже сотни тысяч раз меньше атома.
- Атом внутри пустой.
- Весь положительный заряд атома сосредоточен в ядре.
- Вся масса атома сосредоточена в ядре.
- Электроны вращаются по своим орбитам вокруг ядра
- Атом нейтрален - A^0
- Если атом теряет электроны - он превращается в положительный ион, приобретает - в отрицательный ион. A^- , A^+

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

| Периоды | Ряды | Г | | | | | Л | | | | | М | | | | | Н | | | | | Теоретические элементы | | | |
|-------------------------------|------|---|--|---|--|--|--|---|--|--|--|----|-----|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|---|--|---|----------------------------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | IX | X | XI | XII | XIII | XIV | XV | XVI | XVII | XVIII | | | | |
| 1 | 1 | H ¹ водород 1,008 | | | | | | | | | | | (H) | | | | | | | | | He ² гелий 4,003 | К | | |
| 2 | 2 | Li ³ литий 6,941 | Be ⁴ бериллий 9,012 | B ⁵ бор 10,811 | C ⁶ углерод 12,011 | N ⁷ азот 14,006 | O ⁸ кислород 15,999 | F ⁹ фтор 18,998 | | | | | | | | | | | | | | Ne ¹⁰ неон 20,179 | Л К | | |
| 3 | 3 | Na ¹¹ натрий 22,989 | Mg ¹² магний 24,305 | Al ¹³ алюминий 26,981 | Si ¹⁴ кремний 28,085 | P ¹⁵ фосфор 30,974 | S ¹⁶ сера 32,064 | Cl ¹⁷ хлор 35,453 | | | | | | | | | | | | | | | Ar ¹⁸ аргон 39,948 | М Л К | |
| 4 | 4 | K ¹⁹ калий 39,098 | Ca ²⁰ кальций 40,08 | Sc ²¹ скандий 44,956 | Ti ²² титан 47,88 | V ²³ ванадий 50,941 | Cr ²⁴ хром 51,996 | Mn ²⁵ марганец 54,938 | Fe ²⁶ железо 55,847 | Co ²⁷ кобальт 58,933 | Ni ²⁸ никель 58,70 | | | | | | | | | | | | | | Н М Л К |
| | 5 | Cu ²⁹ медь 63,546 | Zn ³⁰ цинк 65,38 | Ga ³¹ галлий 69,72 | Ge ³² германий 72,59 | As ³³ мышьяк 74,922 | Se ³⁴ селен 78,96 | Br ³⁵ бром 79,904 | | | | | | | | | | | | | | | | Kr ³⁶ криптон 83,80 | Н М Л К |
| 5 | 6 | Rb ³⁷ рубидий 85,468 | Sr ³⁸ стронций 87,62 | Y ³⁹ иттрий 88,906 | Zr ⁴⁰ цирконий 91,22 | Nb ⁴¹ ниобий 92,906 | Mo ⁴² молибден 95,94 | Tc ⁴³ технеций 98,906 | Ru ⁴⁴ рутений 101,07 | Rh ⁴⁵ родий 102,905 | Pd ⁴⁶ палладий 106,4 | | | | | | | | | | | | | | О Н М Л К |
| | 7 | Ag ⁴⁷ серебро 107,868 | Cd ⁴⁸ кадмий 112,41 | In ⁴⁹ индий 114,82 | Sn ⁵⁰ олово 118,64 | Sb ⁵¹ сурьма 121,75 | Te ⁵² теллур 127,60 | I ⁵³ йод 126,904 | | | | | | | | | | | | | | | | Xe ⁵⁴ ксенон 131,30 | О Н М Л К |
| 6 | 8 | Cs ⁵⁵ цезий 132,903 | Ba ⁵⁶ барий 137,23 | La ⁵⁷ лантан 138,903 | Hf ⁷² гафний 178,49 | Ta ⁷³ тантал 180,94 | W ⁷⁴ вольфрам 183,85 | Re ⁷⁵ рений 186,207 | Os ⁷⁶ осмий 190,2 | Ir ⁷⁷ иридий 192,22 | Pt ⁷⁸ платина 195,08 | | | | | | | | | | | | | | Р О Н М Л К |
| | 9 | Au ⁷⁹ золото 196,966 | Hg ⁸⁰ ртуть 200,59 | Tl ⁸¹ таллий 204,37 | Pb ⁸² свинец 207,2 | Bi ⁸³ висмут 208,980 | Po ⁸⁴ полоний [209] | At ⁸⁵ астат [210] | | | | | | | | | | | | | | | | Rn ⁸⁶ радон [222] | Р О Н М Л К |
| 7 | 10 | Fr ⁸⁷ франций [223] | Ra ⁸⁸ радий 226,025 | Ac ⁸⁹ актиний [227] | Ku ¹⁰⁴ куратовий [261] | Ns ¹⁰⁶ нильсборгий [261] | | | | | | | | | | | | | | | | | | Р О Н М Л К | |
| Высшие оксиды | | R ₂ O | RO | R ₂ O ₃ | RO ₂ | R ₂ O ₅ | RO ₃ | R ₂ O ₇ | RO ₄ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Летучие водородные соединения | | | | | RH ₄ | RH ₃ | H ₂ R | HR | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* л а н т а н о и д ы 58 - 71

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|--|--|--|---|--|---|---|---|
| Ce ⁵⁸ церий 140,12 | Pr ⁵⁹ празебий 140,908 | Nd ⁶⁰ неодим 144,24 | Pm ⁶¹ прометий [145] | Sm ⁶² самарий 150,4 | Eu ⁶³ европий 151,96 | Gd ⁶⁴ гадолиний 157,25 | Tb ⁶⁵ тербий 158,925 | Dy ⁶⁶ диспрозий 162,50 | Ho ⁶⁷ гольмий 164,930 | Er ⁶⁸ эрбий 167,26 | Tm ⁶⁹ тулий 168,934 | Yb ⁷⁰ ytterбий 173,04 | Lu ⁷¹ лютеций 174,967 |
|--|--|---|--|---|--|--|--|--|---|--|---|---|---|

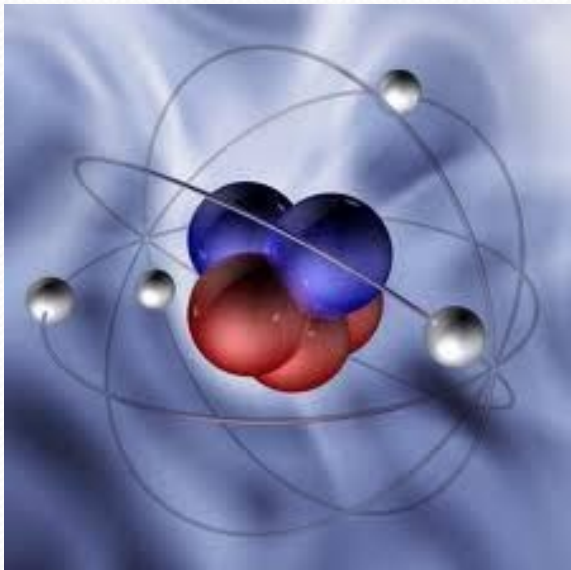
** а к т и н о и д ы 90 - 103

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|---|---|--|--|---|---|--|--|
| Th ⁹⁰ торий 232,038 | Pa ⁹¹ протактиний 231,036 | U ⁹² уран 238,029 | Np ⁹³ нептуний 237,048 | Pu ⁹⁴ плутоний [244] | Am ⁹⁵ амерций [243] | Cm ⁹⁶ курий [247] | Bk ⁹⁷ берклий [247] | Cf ⁹⁸ калifornий [251] | Es ⁹⁹ эйнштейний [254] | Fm ¹⁰⁰ фермий [257] | Md ¹⁰¹ менделевий [258] | (No) ¹⁰² нобелий [259] | (Lr) ¹⁰³ лоренский [260] |
|---|---|---|--|--|---|---|---|--|--|---|---|--|--|

Условные обозначения к периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева см. на третьей стороне обложки.

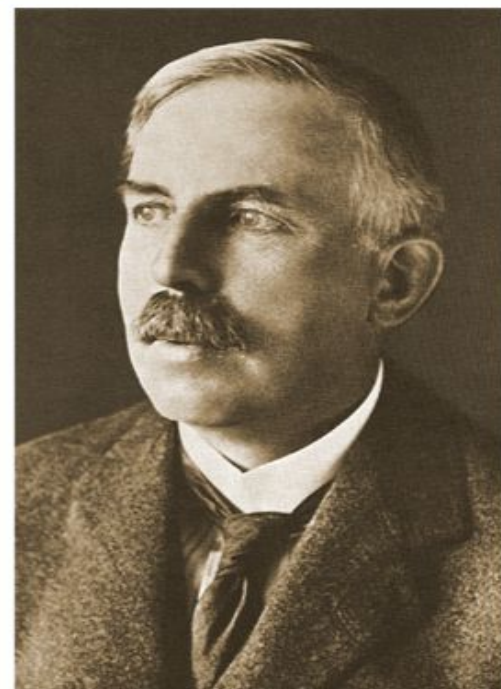
| | | |
|---------------|---------------|-------------|
| Атом | Ядро | Пустота |
| Электрон | Масса | Заряд |
| Ион | Планетарная | Орбиты |
| 10^{-15} м | 10^{-10} м | Нейтральный |
| Положительный | Отрицательный | |

«...теперь я знаю, как
ВЫГЛЯДИТ АТОМ»



Петр Капица : «...крокодил» – «... это существо внушает нам смесь ужаса и восхищения. Оно никогда не поворачивает назад, как наука, как Резерфорд»

Парадокс – Эрнест Резерфорд «увидел» атом, но увидел его «обреченным» - модель не успели создать и ее нужно было «спасать» - 1913 г . – Нильс Бор.



Э. Резерфорд
(1871-1937).