

Министерство Здравоохранения Республики Узбекистан
ТАШКЕНТСКИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ, ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

2-лекция:

Строение атома.

Строение атомного ядра

Автор презентации:

Д.фарм.наук, проф. Тухтаев Х.Р.

Старший преподаватель: Жумабаев Ф.Р.

ТАШКЕНТ-2023

План:

Вопросы рассматриваемое в ходе лекции:

- ▶ 1. Теория Томсона;
- ▶ 2. Теория Резерфорда;
- ▶ 3. Ядерные реакции;
- ▶ 4. Теория Бора;
- ▶ 5. Кванто-механическая модель строения атома;
- ▶ 6. Основы квантовой механики.

Вопросы для самоподготовки:

1. Электронное облако, Уравнение Шредингера;
2. Квантовые числа;
3. Проскок электрона в атоме.
4. Правило Хунда и принцип Паули;



1. Оганесян, Э. Т., Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И.Щербакова, А. К. Брель ; под ред. Э. Т. Оганесяна. — М. : Юрайт,2016. — 447 с. — Серия : Специалист.

2. Общая и неорганическая химия для фармацевтов: учебник и и практикум для СПО/ под общ.ред. В.В.Негребецкого, И.Ю.Белавина, В.П.Сергеевой.-Издательство Юрайт, 2019.-357 с.-Серия: профессиональное образование.
3. Shriver and Atkins, Inorganic Chemisrty, Fifth Edition, 2010/ P.W.Atkins, T.L.Owerton, J.P. Rourke, M.T. Weller and F.A. Armstrong, W.H. Freeman and Company, New York. 2010. P. 825.
4. Tuxtayev X.R., Sharipov A.T., Aminov S.N. Noorganik kimyo. Darslik. — Toshkent.: “Fan va texnologiya”,2018,560 bet.
6. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. В 2-х т. Т 1/ Перевод с англ. М.Г.Розовой, С.Я. Истомина, М.Е.Тамм-Мир, 2004.-679 с.
7. Шрайвер Д., Эткинс П.. Неорганическая химия. В 2-х т. Т 2/ Перевод с англ. А.И.Жирова, Д.О.Чаркина, С.Я. Истомина, М.Е.Тамм-Мир, 2004.-486 с.



Atomic structure

Строение атома

Big Bang.

10^9 K.

Dj. Tomson открыл электрон

$$9,1095 \cdot 10^{-23}$$

Масса электрона меньше чем атомной массы водорода 1843 раза, заряд равна -1.

Table 1.1 Subatomic particles of relevance to chemistry

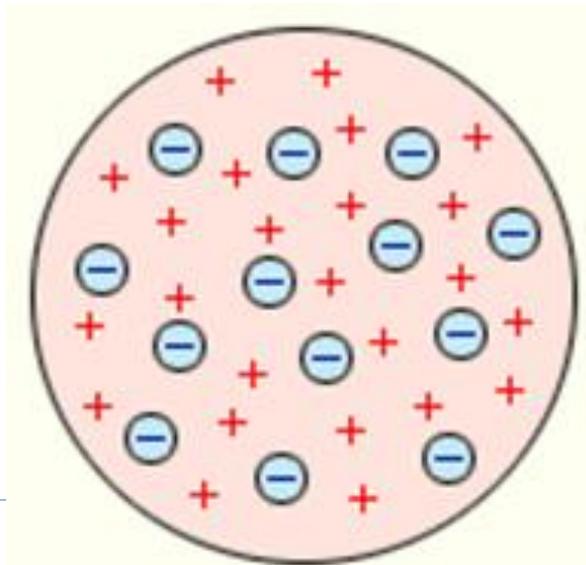
Practice	Symbol	Mass/ m_e^*	Mass number	Charge/ e^\dagger	Spin
Electron	e^-	5.486×10^{-4}	0	-1	$\frac{1}{2}$
Proton	p	1.0073	1	+1	$\frac{1}{2}$
Neutron	n	1.0087	1	0	$\frac{1}{2}$
Photon	γ	0	0	0	1
Neutrino	ν	c. 0	0	0	$\frac{1}{2}$
Positron	e^+	5.486×10^{-4}	0	+1	$\frac{1}{2}$
α particle	α	[${}^4_2\text{He}^{2+}$ nucleus]	4	+2	0
β particle	β	[e^- ejected from nucleus]	0	-1	$\frac{1}{2}$
γ photon	γ	[electromagnetic radiation from nucleus]	0	0	1

* Masses are expressed relative to the atomic mass constant, $m_e = 1.6605 \times 10^{-27}$ kg.
† The elementary charge is $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C.

1. Ядерное строение атома.

Теория Томсона

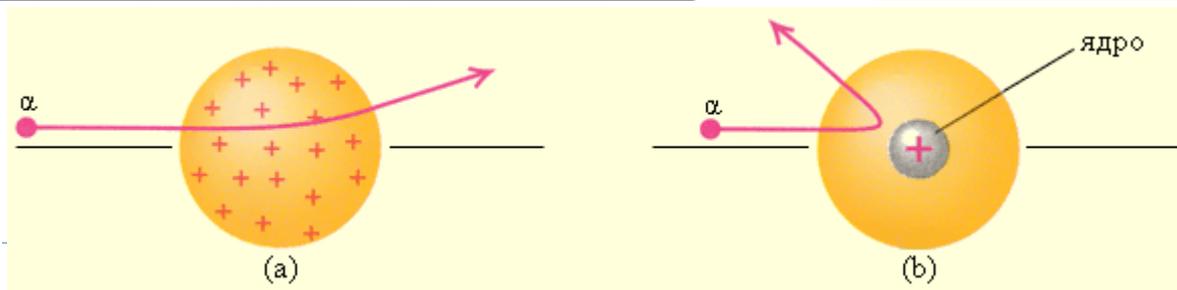
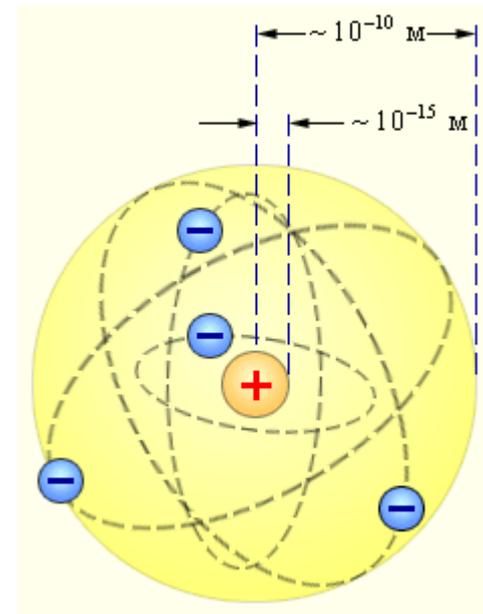
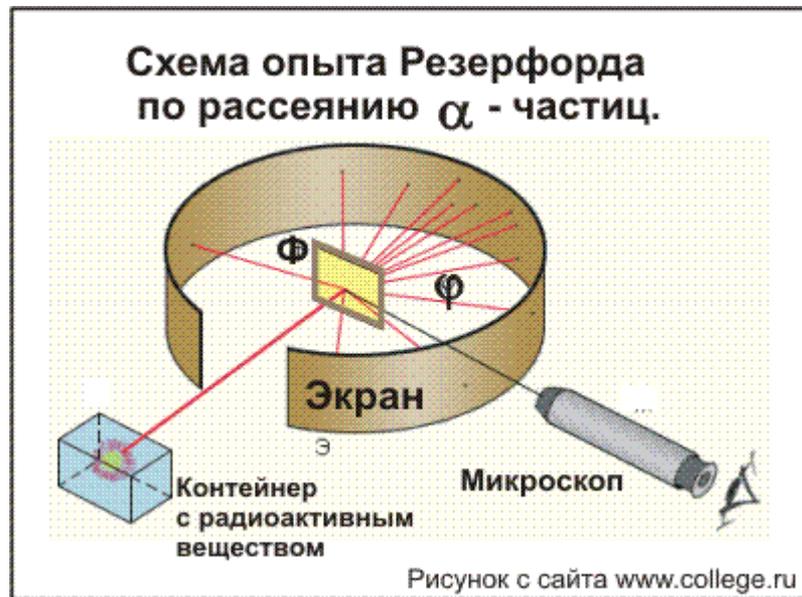
- ▶ В 1903 г. Дж. Томсон предложил ион-электронную строение атома.
- ▶ Атом представляет собой положительно заряженный шар, внутри которой колеблются электроны.
- ▶ + заряженная часть атома заполняет все пространство атома.



2. Теория Резерфорда

1-рис. Прохождение α -частиц через тонкую металлическую фольгу.

В 1911 г. Англ. физик Е. Резерфорд выдвигал динамическую или ядерную строение атома.



В 1913 г. Ученик Резерфорда Мозли изучая рентгеновских спектров атома:

$$\nu = A(z-b)$$

z порядковый номер элемента;

A, b постоянные числа;

ν - частота рентгеновских излучений;

$$\nu = c/\lambda$$

λ длина волны рентгеновских излучений.

$${}_1^1P = 1 \quad u.b.$$

Заряд ядро равно к порядковому номеру элемента



1932 г. Д.И.Иваненко и Гейзенберг создали протонно-нейтронную теорию атома:

$$N = A - Z$$

N-число нейтронов в атоме;

A-атомная масса элемента;

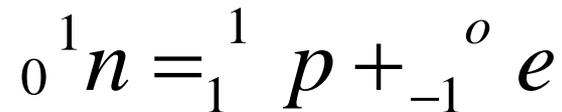
Z-порядковый номер элемента.



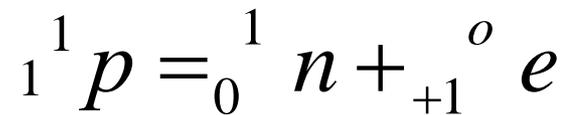
1932 г. Англ. Физик Ж. Чедвик открыл частицу без заряда и назвал нейтроном.

Нейтроны ${}_0^1n$

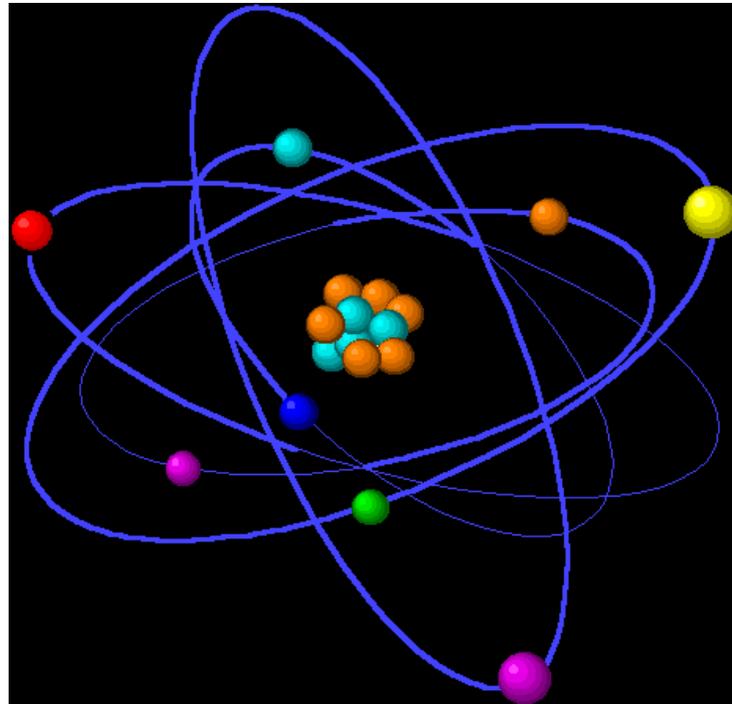
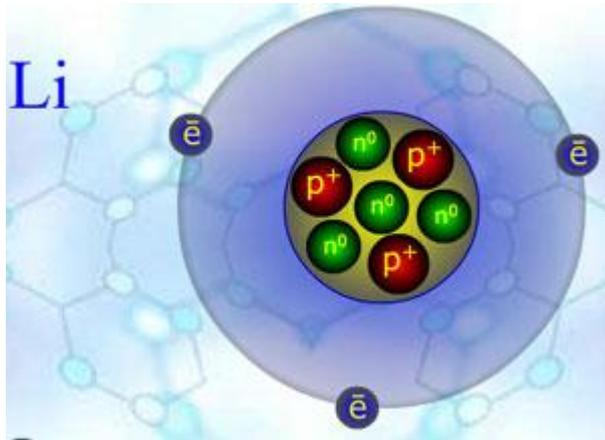
В ядре нейтроны переходят в протоны



Протоны переходят в нейтроны



Модель атома



Изотопы, изобары и изотоны

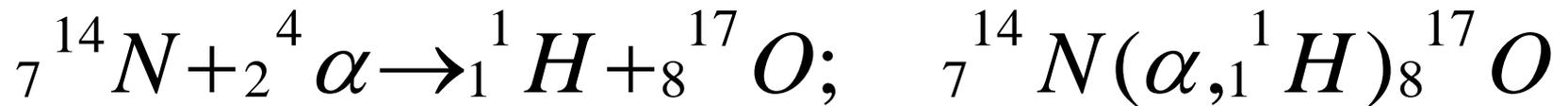
Изотопы: ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ ${}_{17}^{37}\text{Cl}$; ${}_{12}^{24}\text{Mg}$; ${}_{12}^{25}\text{Mg}$; ${}_{12}^{26}\text{Mg}$

Изобары: ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ ${}_{19}^{40}\text{K}$ ${}_{20}^{40}\text{Ca}$

Изотоны ${}_{54}^{136}\text{Xe}$ ${}_{55}^{137}\text{Cs}$ ${}_{56}^{138}\text{Ba}$

3. Ядерные реакции

Ядерные реакции осуществлены 1919 г. Э. Резерфордом. (в течении 10^{-7} сек)



1939 г. Деление ядро урана под действием горячих нейтронов



При делении урана образуется два ядра и выделяется 200 МВт энергии.

Это энергия равноценно $19,2 \cdot 10^9$ кДж/ моль

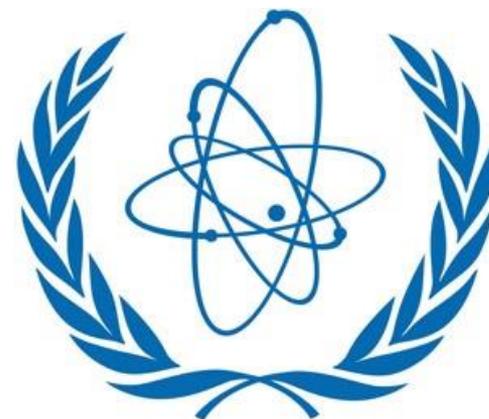
или равноценно выделенному энергию при горении 2 млн кг высококачественного угля.



Атомная электростанция Узбекистана



Форишский район, мощность 4800 МВт

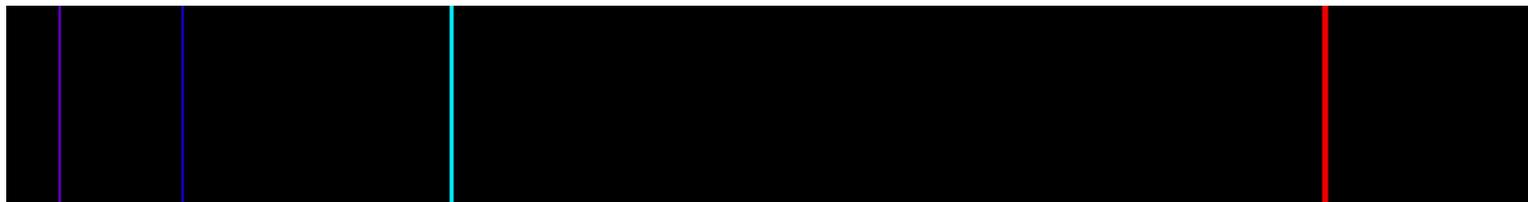
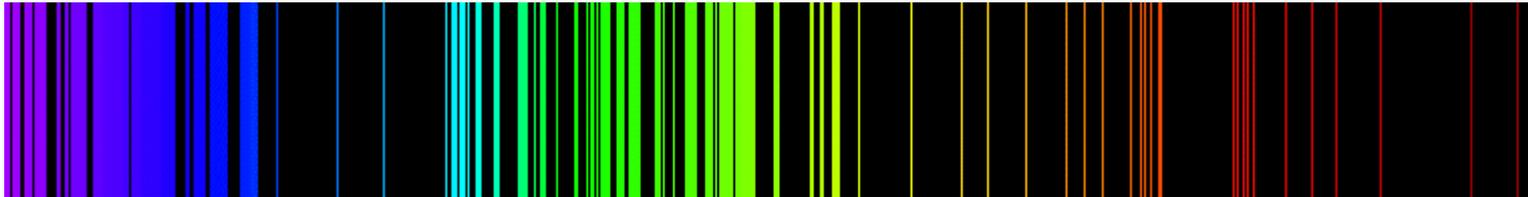


МАГАТЭ

International Atomic Energy Agency

4. Спектры атомов. Теория Бора

- ▶ Устойчивость атомов.
- ▶ Неправильные выводы по спектрам атомов.
- ▶ В спектре калия 3 линии: 2 красных и 1 фиолетовый.
- ▶ Спектры Fe и H



- ▶ **Строение электронных оболочек по Бору:**
- ▶ **Нильс Бор** физик из Дании учитывая ядерную модель атома, квантовую природу света и дискретную природу излучений выдвигал сл. теорию (постулаты) строения атома:
 - ▶ **1. Электроны движутся вокруг ядра не по всяким орбитам, а по круговым орбитам. Эти орбиты получили название «стационарных орбит»;**
 - ▶ **2. При вращении по «стационарным орбитам» электрон может двигаться без излучения энергии;**
 - ▶ **3. При переходе из одной «стационарной орбиты» в другую происходит излучение энергии. Разность энергий из одного конечного положения к начальному равноценно энергии кванта электромагнитного излучения:**

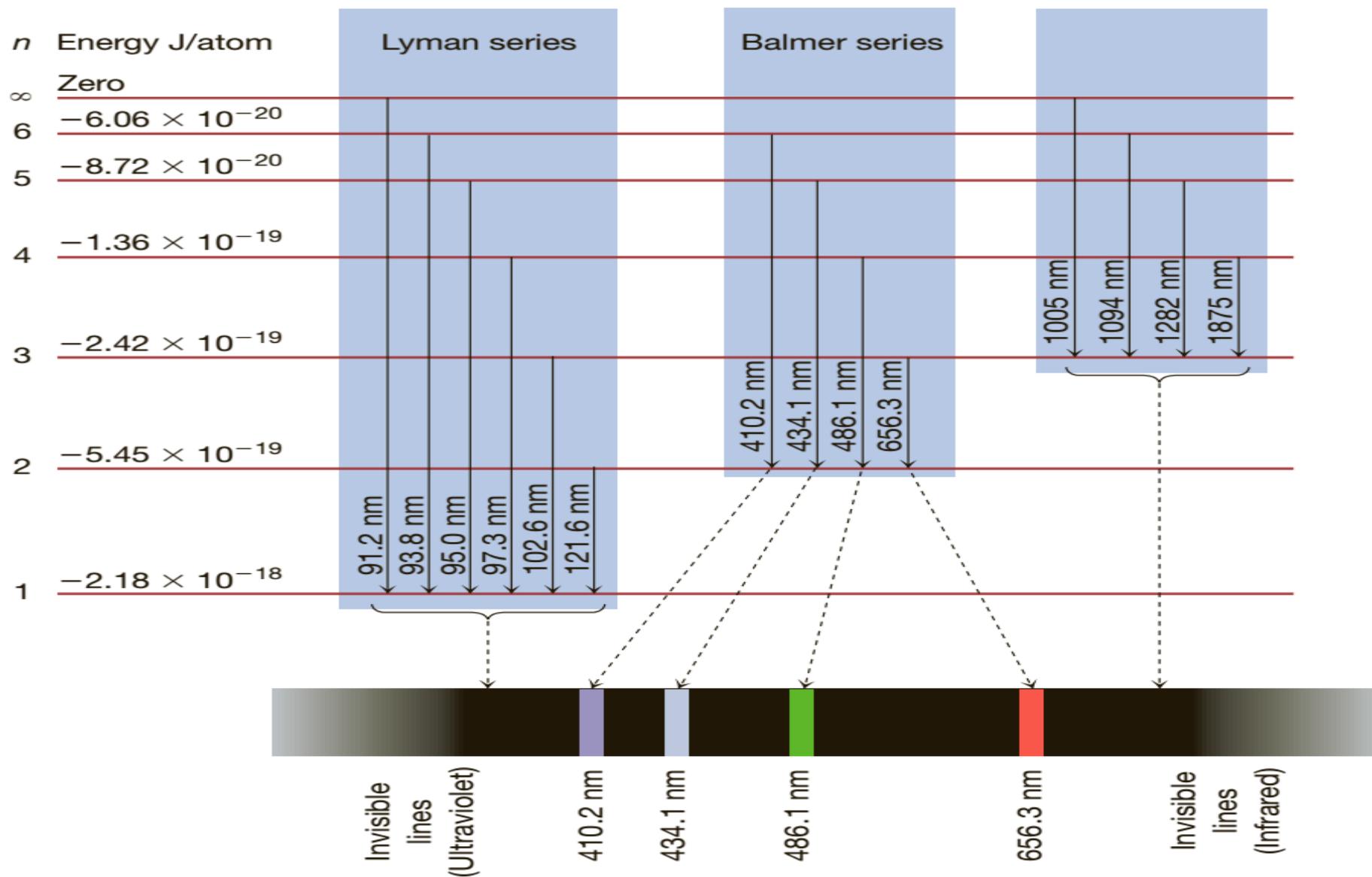
$$h\nu = E_2 - E_1$$

E_2 и E_1 разность энергии при различных энергетических положениях в атоме.

Разработана теория строения атома водорода, затем Зоммерфельд строение многоэлектронных атомов.



Understand the Bohr model of the atom.



Hydrogen line spectrum and the Bohr model

5. Квантовая теория света

- ▶ Излучение раскаленных тел, фотоэффект, атомные спектры привели к выводу, что энергия распространяется, поглощается и испускается дискретно отдельными порциями квантами.
- ▶ Макс Планк в 1920 г показал, что энергия системы может изменяться скачкообразно, т.е. имеет дискретную природу. Энергия кванта (E) определяется: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

$$E = h \cdot \nu$$

6. Основы квантовой механики

1924 г. де-Бройль (Франция) предположил корпускулярно-волновая природа присуща не только фотонам, но и др. материальным частицам (электрону). :

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

m – масса частицы (электрона) и

v – скорость движения частиц (электрона).

Электронография, дифракция электронов.

Одним из основных положений квантовой механики является соотношение неопределённости, установленное **Гейзенбергом**.

Невозможно точнее определять координаты и ее импульс ($p = m \cdot v$)

$$\Delta q \Delta v \geq h | m$$

$$\Delta P \cdot \Delta x \geq \frac{h}{4\pi}$$

Спасибо за внимание!

