

Атомы химических элементов

(для учащихся 8 класса)

Содержание:

- Фундаментальные открытия конца IX начала X веков, доказывающие сложность строения атома
- Модели атома
- Состав атома
- Изотопы
- Строение электронных оболочек атомов
- Электронные конфигурации атомов

Атом – в переводе с греческого «неделимый»

- 1897 г. английский физик Джозев Томсон и французский – Жан Перрен открыли катодные лучи; установили «-» заряд электрона;
- 1891 г. ирландский физик Стони ввел понятие «электрон»;
- 1896 г. – физик Анри Беккерель открыл явления радиоактивности;

α - лучи (частицы с зарядом +2 и массой 4)

β - лучи (поток электронов)

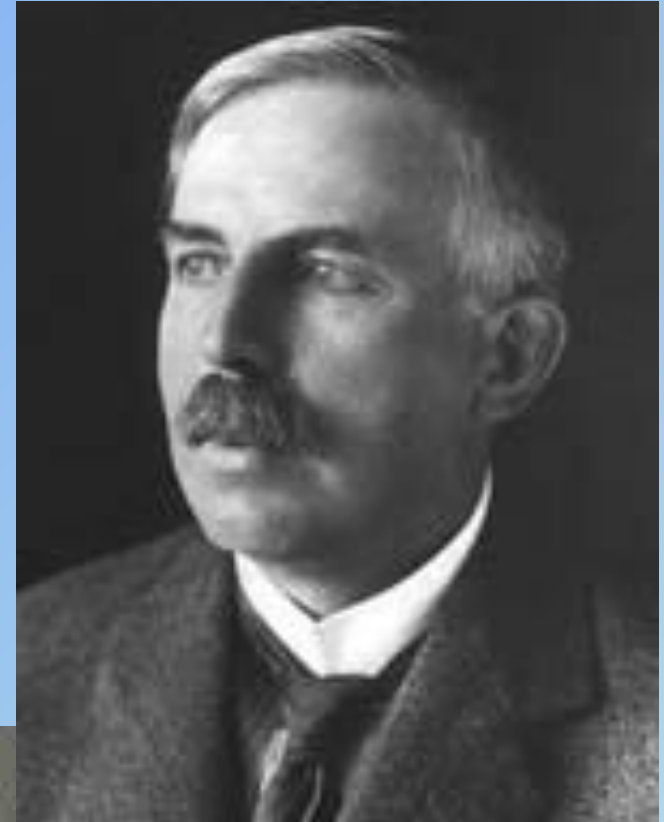
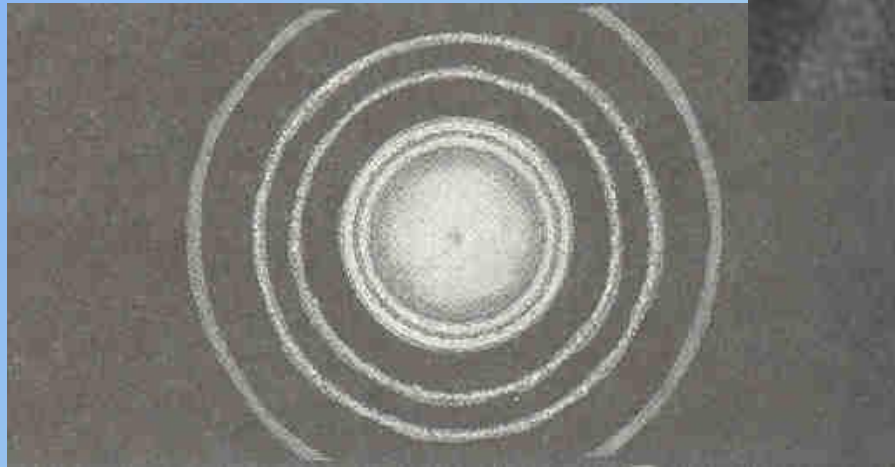
γ - лучи (электромагнитные волны)

Модели строения атомов

«Пудинг с изюмом» (1902 – 1904 г., В. Кельвин и Дж. Томсон)

Планетарная (1907г., Э. Резерфорд)

Модель
Бора
(1913г.)



Э. Резерфорд

атом

Ядро

состоит из нуклонов

Протоны

p^+

Нейтроны

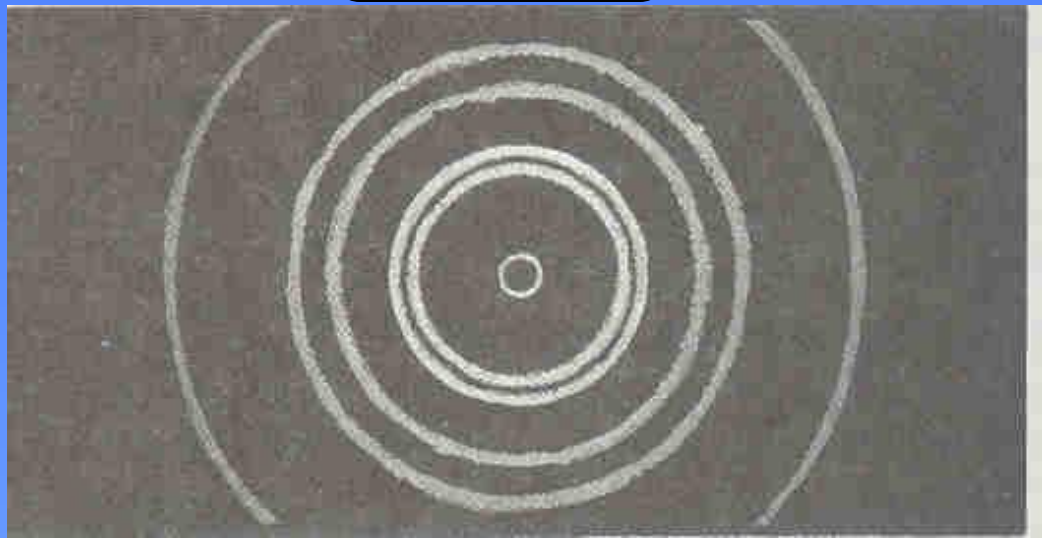
n^0

Электронная оболочка

состоит из электронов e^-

Электронные слои

Атомные орбитали



Связь строения атома с положением химического элемента в ПСХЭ

Заряд ядра: $np^+ = Z$

Z – порядковый номер элемента в ПСХЭ

Массовое число атома: $A = nn^0 + Z$

Общее число электронов: $ne^- = np^+ = Z$

Число слоев в электронной оболочке равно № периода в ПСХЭ

Число валентных электронов равно № группы в ПСХЭ



Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

ПЕРИ ОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ												
	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а VIII б					
1							H ВОДОРОД	He ГЕЛИЙ					
2	Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ	B ⁵ БОР	C ⁶ УГЛЕРОД	N ⁷ АЗОТ	O ⁸ КИСЛОРОД	F ⁹ ФТОР	Ne ¹⁰					
3	Na ¹¹ НАТРИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ	Al ¹³ АЛЮМИНИЙ	Si ¹⁴ КРЕМНИЙ	P ¹⁵ ФОСФОР	S ¹⁶ СЕРА	Cl ¹⁷ ХЛОР	Ar ¹⁸					
4	K ¹⁹ КАЛИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ	Sc ²¹ СКАНДИЙ	Ti ²² ТИТАН	V ²³ ВАНАДИЙ	Cr ²⁴ ХРОМ	Mn ²⁵ МАРГАНЕЦ	Fe ²⁶ ЖЕЛЕЗО 55,84 3d ⁶ 4s ²		Co ²⁷ КОБАЛЬТ	Ni ²⁸ НИКЕЛЬ		
	Cu ²⁹ МЕДЬ	Zn ³⁰ ЦИНК	Ga ³¹ ГАЛЛИЙ	Ge ³² ГЕРМАНИЙ	As ³³ МЫШЬЯК	Se ³⁴ СЕЛЕН	Br ³⁵ БРОМ	Kr ³⁶ КРИПТОН					
5	Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ	Y ³⁹ ИТРИЙ	Zr ⁴⁰ ЦИРКОНИЙ	Nb ⁴¹ НИОБИЙ	Mo ⁴² МОЛИБДЕН	Tc ⁴³ ТЕХНЕЦИЙ	Ru ⁴⁴ РУТЕНИЙ	Rh ⁴⁵ РОДИЙ	Pd ⁴⁶ ПАЛЛАДИЙ			
	Ag ⁴⁷ СЕРЕБРО	Cd ⁴⁸ КАДМИЙ	In ⁴⁹ ИНДИЙ	Sn ⁵⁰ ОЛОВО	Sb ⁵¹ СУРЬМА	Te ⁵² ТЕЛЛУР	I ⁵³ ИОД	Xe ⁵⁴ КСЕНОН					
6	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ	La ⁵⁷ * ЛАНТАН	Hf ⁷² ГАФНИЙ	Ta ⁷³ ТАНТАЛ	W ⁷⁴ ВОЛЬФРАМ	Re ⁷⁵ РЕНИЙ	Os ⁷⁶ ОСМИЙ	Ir ⁷⁷ ИРИДИЙ	Pt ⁷⁸ ПЛАТИНА			
	Au ⁷⁹ ЗОЛОТО	Hg ⁸⁰ РУТУТЬ	Tl ⁸¹ ТАЛЛИЙ	Pb ⁸² СВИНЕЦ	Bi ⁸³ ВИСМУТ	Po ⁸⁴ ПОЛОНИЙ	At ⁸⁵ АСТАТ	Rn ⁸⁶ РАДОН					
7	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ	Ac ⁸⁹ * АКТИНИЙ	Rf ¹⁰⁴ РЕЗЕРФОРДИЙ	Db ¹⁰⁵ ДУБНИЙ	Sg ¹⁰⁶ СИБОРГИЙ	Bh ¹⁰⁷ БОРИЙ	Hs ¹⁰⁸ ХАССИЙ	Mt ¹⁰⁹ МЕЙТНЕРИЙ	110			
* ЛАНТАНОИДЫ													
Ce ⁵⁸ ЦЕРИЙ	Pr ⁵⁹ ПРАЗЕДИЙ	Nd ⁶⁰ НЕОДИМ	Pm ⁶¹ ПРОМЕТИЙ	Sm ⁶² САМАРИЙ	Eu ⁶³ ЕВРОПИЙ	Gd ⁶⁴ ГАДОЛИНИЙ	Tb ⁶⁵ ТЕРБИЙ	Dy ⁶⁶ ДИСПРОЗИЙ	Ho ⁶⁷ ГОЛЬМИЙ	Er ⁶⁸ ЭРБИЙ	Tm ⁶⁹ ТУЛИЙ	Yb ⁷⁰ ИТТЕРБИЙ	Lu ⁷¹ ЛЮТЕЦИЙ
* АКТИНОИДЫ													
Th ⁹⁰ ТОРИЙ	Pa ⁹¹ ПРОАКТИНИЙ	U ⁹² УРАН	Np ⁹³ НЕПТУНИЙ	Pu ⁹⁴ ПЛУТОНИЙ	Am ⁹⁵ АМЕРИЦИЙ	Cm ⁹⁶ КУРНИЙ	Bk ⁹⁷ БЕРКЛИЙ	Cf ⁹⁸ КАЛИФОРНИЙ	Es ⁹⁹ ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm ¹⁰⁰ ФЕРМИЙ	Md ¹⁰¹ МЕНДЕЛЕВИЙ	No ¹⁰² (НОБЕЛИЙ)	Lr ¹⁰³ (ЛОУРЕНСИЙ)
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="background-color: red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> - неметаллы </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: green; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> - металлы, образующие амфотерные оксиды и гидроксиды </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> - металлы, образующие основные оксиды и основания </div>													

Задание: *определить состав атомов*

Состав атома	<i>Al</i>	<i>N</i>	<i>Cu</i>	<i>Ag</i>
p^+	13	7	29	47
n^0	14	7	35	61
e^-	13	7	29	47

Блиц-опрос:

1. Какую информацию о составе атома дает порядковый номер химического элемента?
2. Как связаны между собой положение хим. элемента в ПСХЭ и строение атомов?
3. Из масс каких составляющих атом элементарных частиц складывается атомная масса?

Вставьте пропущенные слова:

Атом серы содержит в ядре.....протонов инейтронов. Число электронов, находящихся вокруг ядра, как и число протонов, равно элемента. Число энергетических уровней определяется номером..... и равно..... Число валентных электронов определяется номером и равно.....

5. Что получится, если в ядре атома азота изменить число протонов?

(добавить два p^+ ; отнять один p^+)

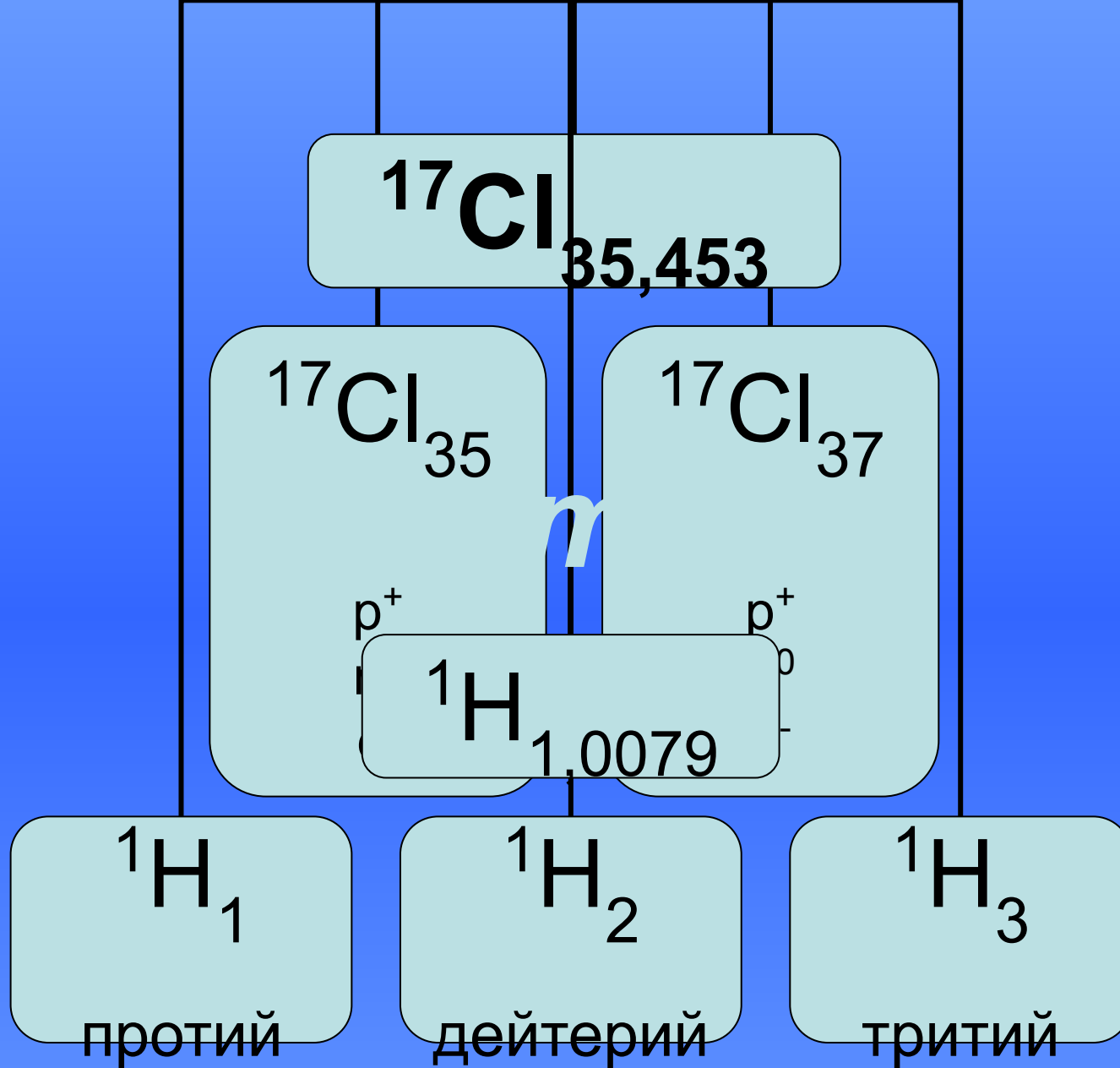
- число нейтронов?
- число электронов?



Выводы:

1. Химический элемент — вид атомов с одинаковым зарядом ядра

2. Изотопы — разновидности одного элемента с разными массовыми числами



Почему изотопы водорода имеют названия?

Сколько различных видов молекул воды можно получить из изотопов водорода ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ и изотопа кислорода ${}^{16}_8\text{O}$?

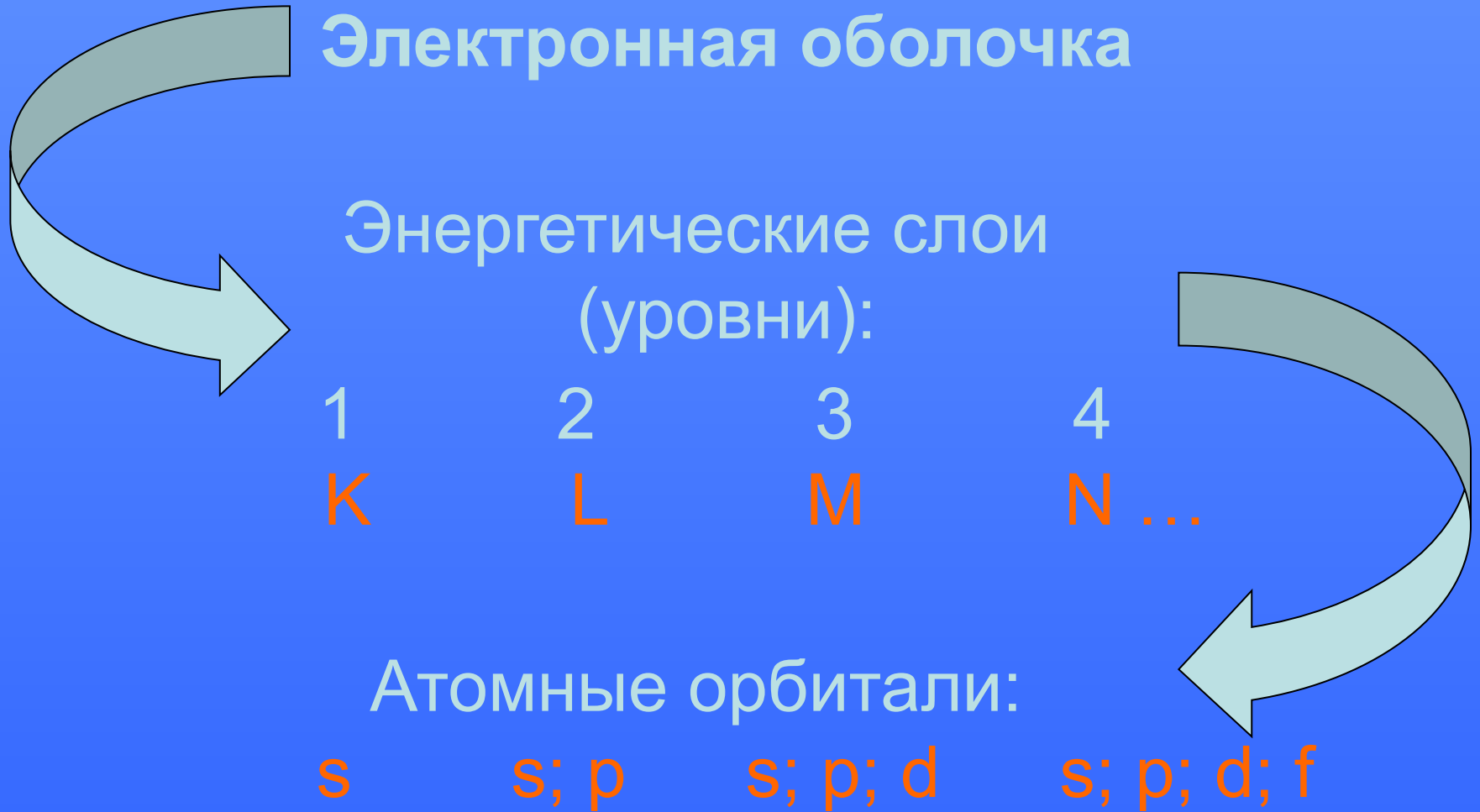


Каковы относительные молекулярные массы?

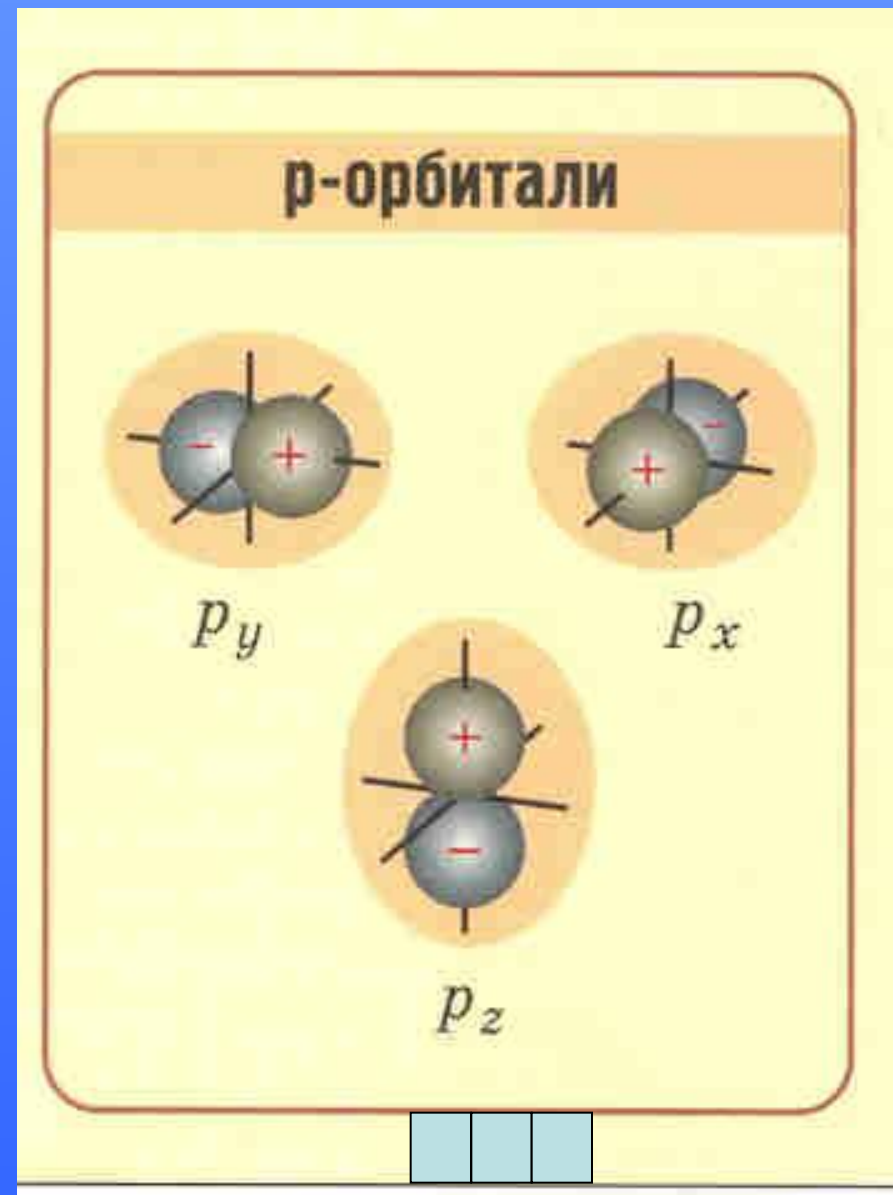
Электронная конфигурация атомов

- *Электрон (e^-)* – элементарная частица, заряд которой принят равным -1.
- *Спин электрона* – характеристика электрона, связанная с направлением его движения вокруг своей оси.
- *Атомная орбиталь* – область вокруг ядра, где вероятность пребывания электрона составляет 90%. АО различаются энергией, формой, размерами.
- *Энергетический уровень* – совокупность атомных орбиталей, близких по форме и энергии

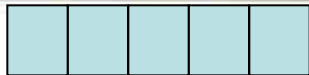
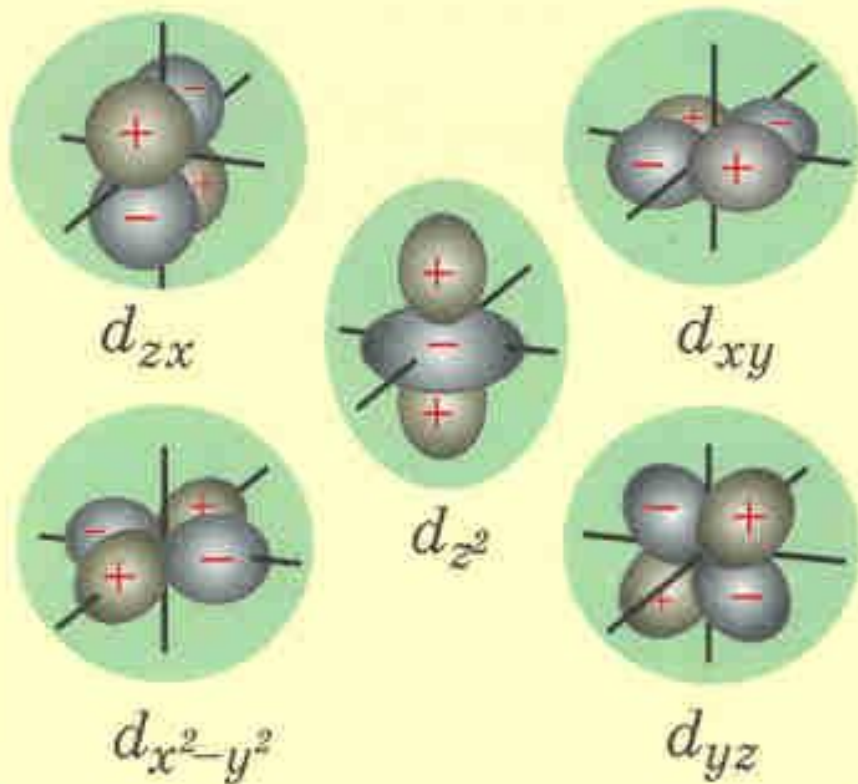
Строение электронных оболочек атомов



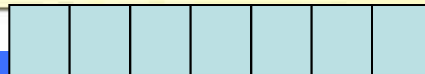
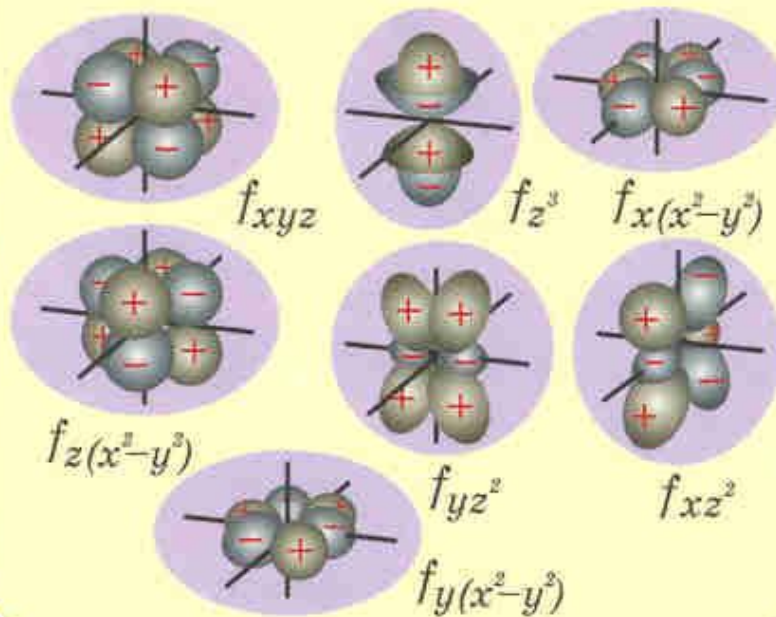
Формы атомных орбиталей



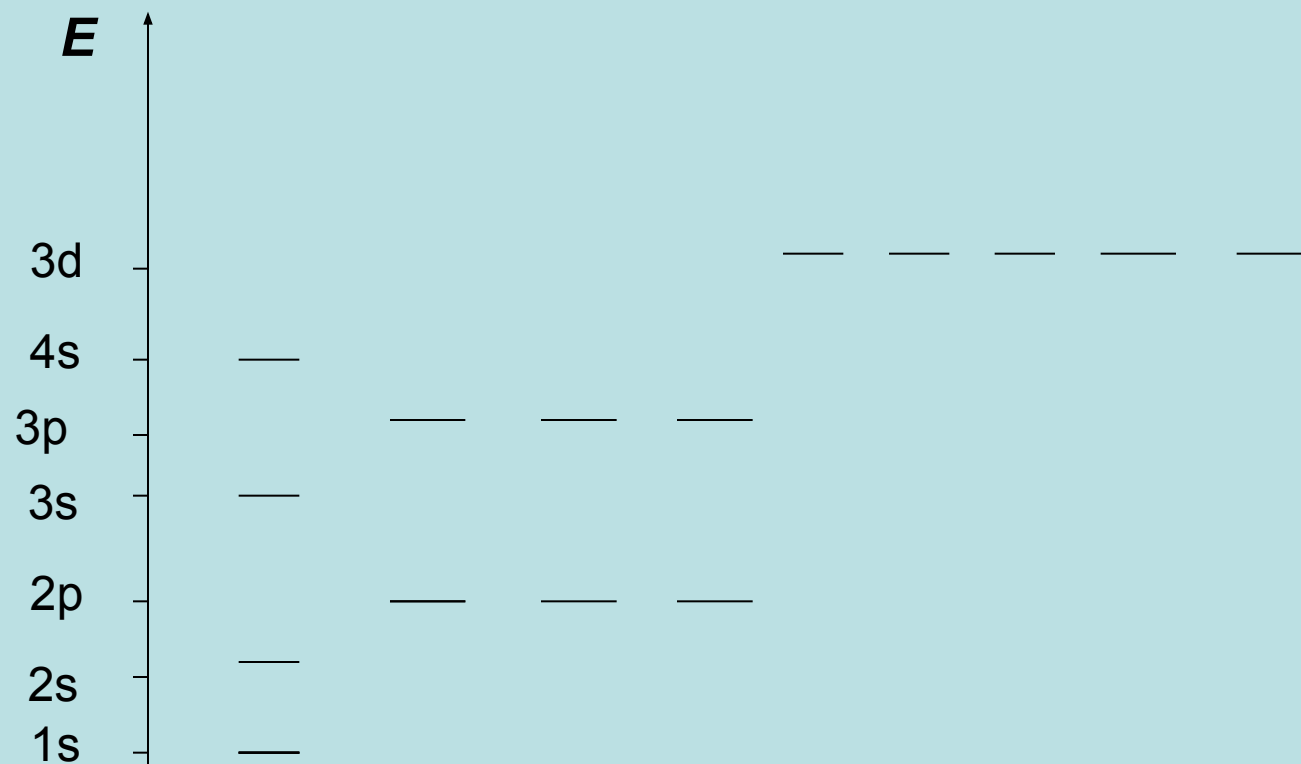
d-орбитали



f-орбитали



Энергетическая диаграмма

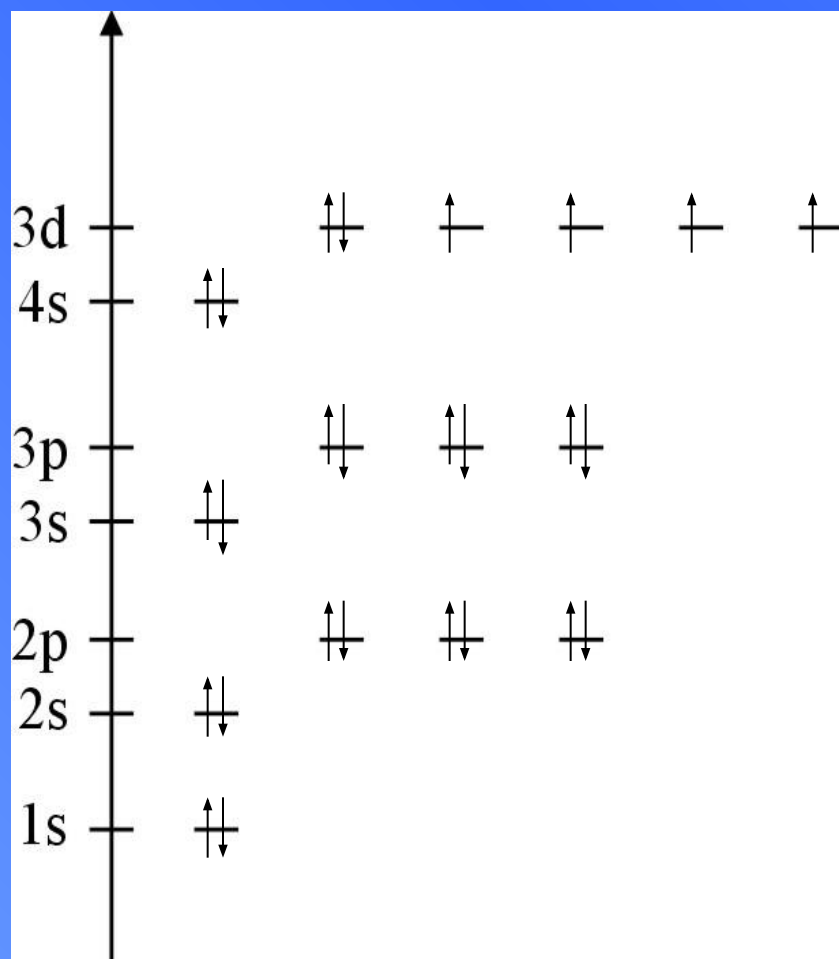


На каждой орбитале может быть только два электрона

Строение атома железа $^{26}\text{Fe}_{56}$



E

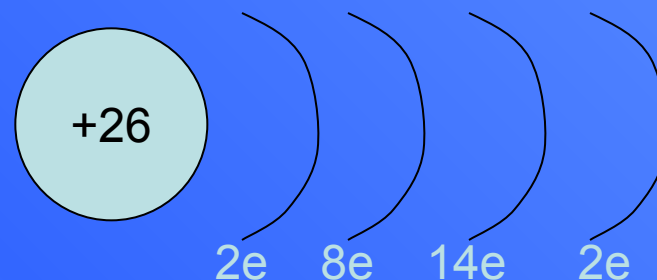


IV период; VIII Б группа

$$p^+ = 26$$

$$n^0 = 56 - 26 = 30$$

$$e^- = 26$$



Электронная формула:



валентные
электроны

Задание:

- Составить схемы распределения электронов по слоям; по орбиталям; электронные формулы для атомов № 3 -- № 18.
- **Вывод:** *одинаковое строение внешних энергетических уровней периодически повторяется, поэтому повторяются и свойства химических элементов*

Третья (современная) формулировка
Периодического закона:

*свойства химических
элементов и образованных
ими веществ находятся в
периодической
зависимости от изменения
внешних электронных
структур их атомов*



Д.И. Менделеев