

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)

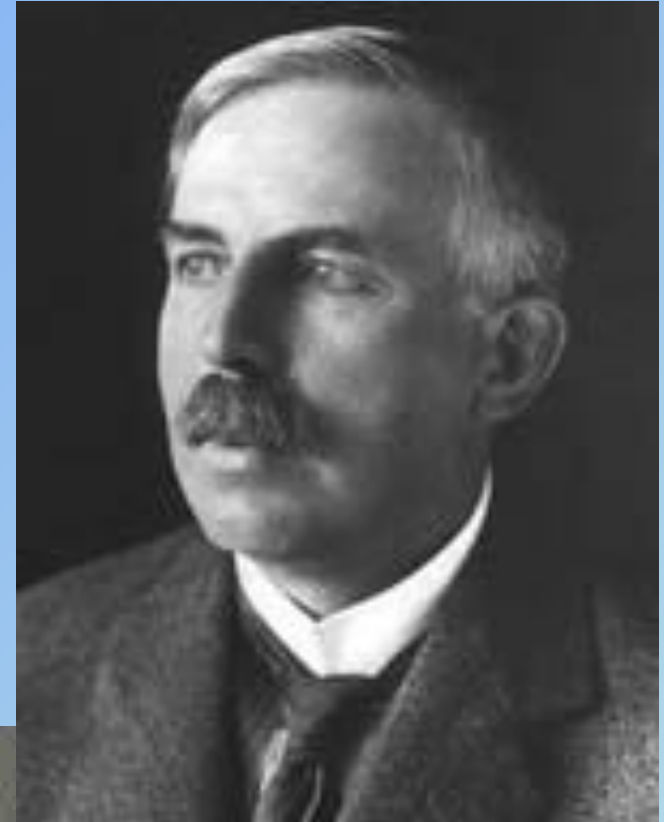
γ – лучи (электромагнитные волны)

Модели строения атомов

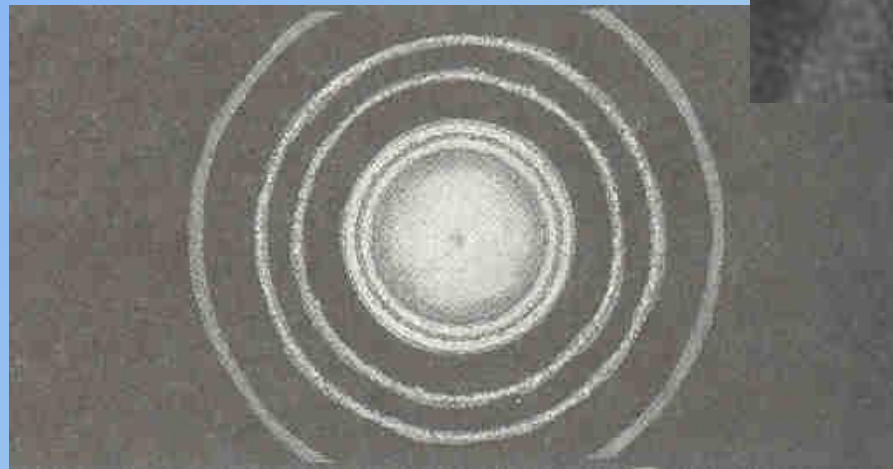
«Пудинг с изюмом» (1902 – 1904 гг., В. Кельвин и Дж. Томсон)

Планетарная (1907г., Э. Резерфорд)

Модель
Бора
(1913г.)



Э. Резерфорд



атом

Ядро

состоит из нуклонов

Протоны

p^+

Нейтроны

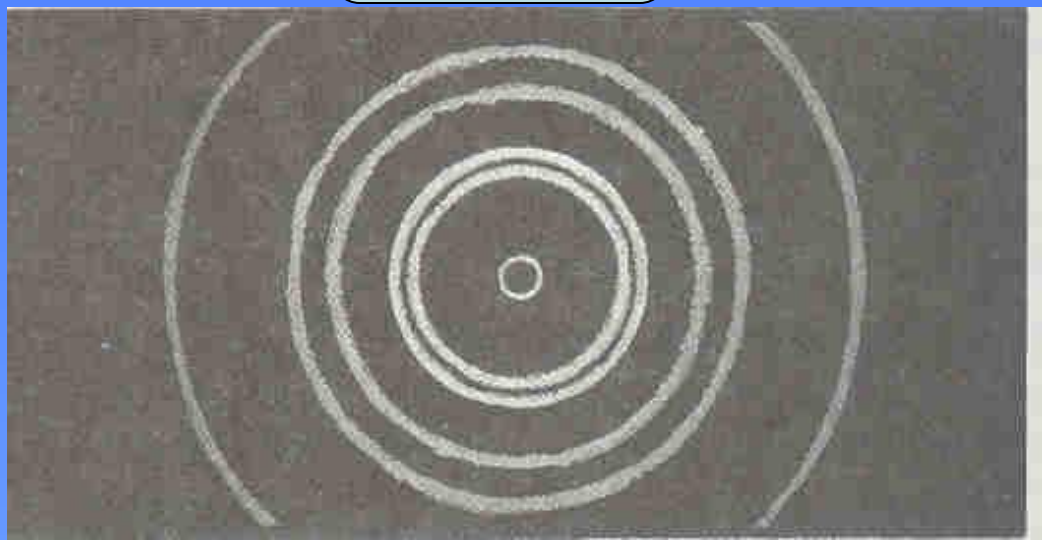
n^0

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

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^+)

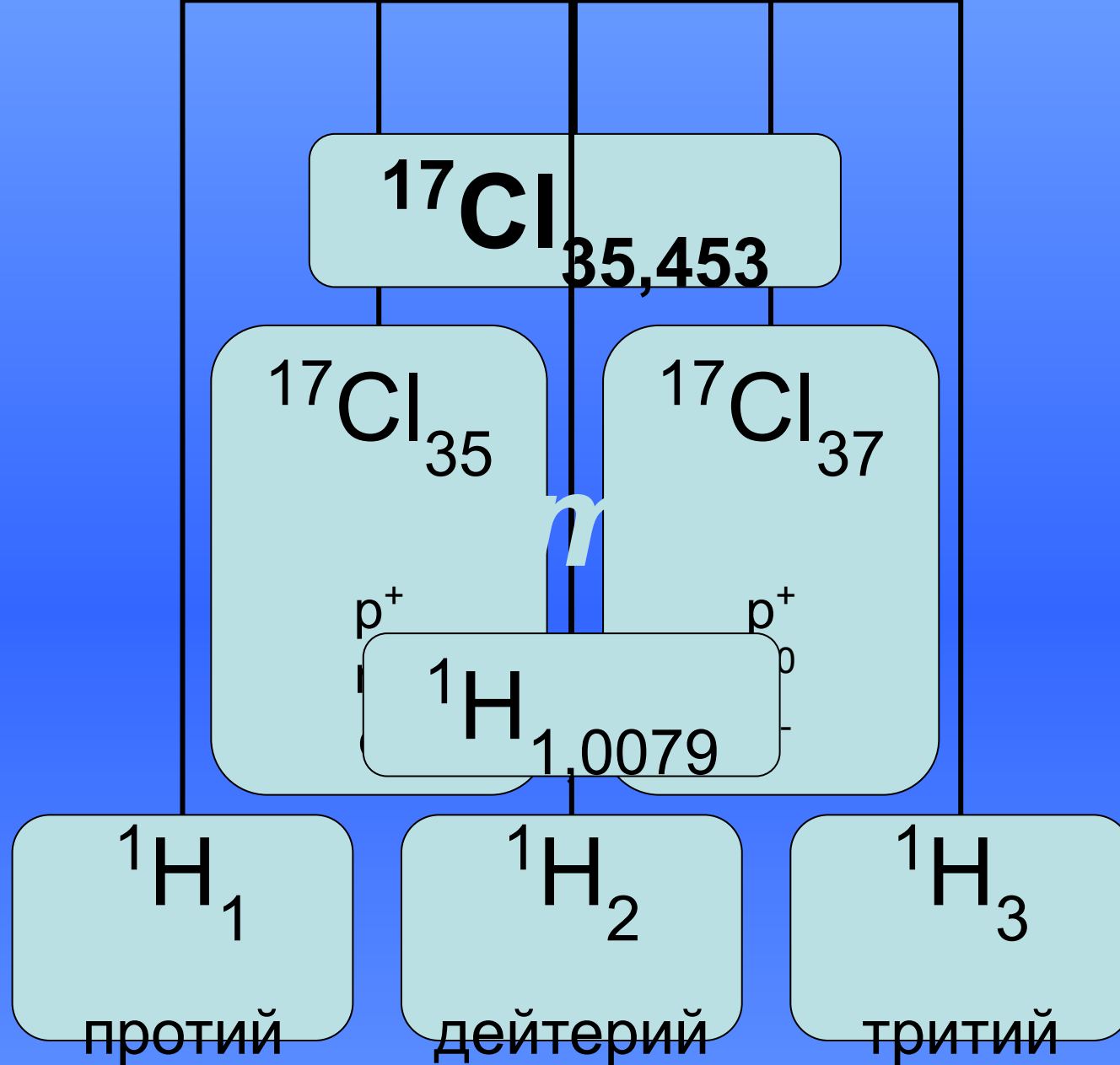
- число нейтронов?
- число электронов?



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 ${}^{16}_8\text{O}$?

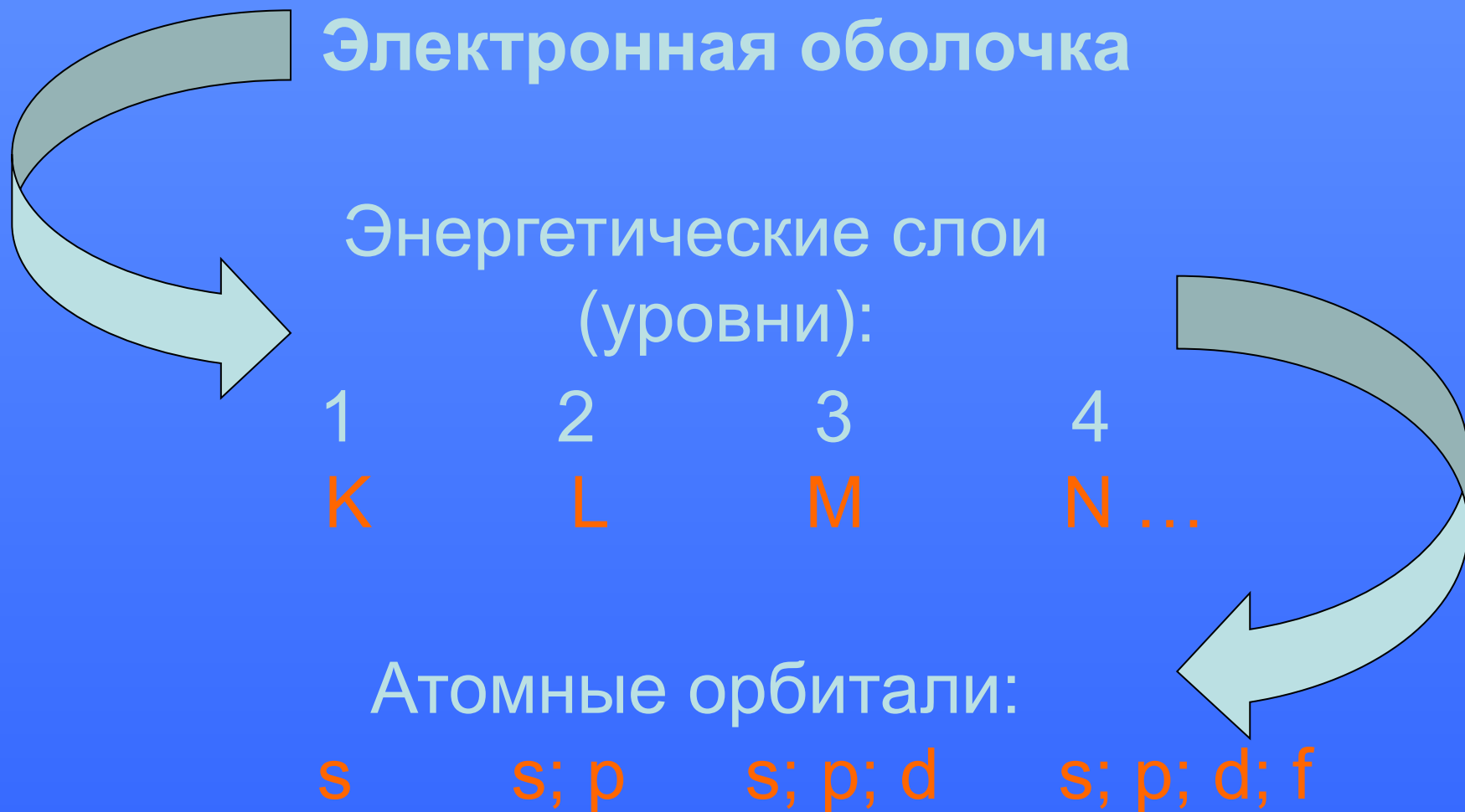


Каковы относительные молекулярные массы?

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



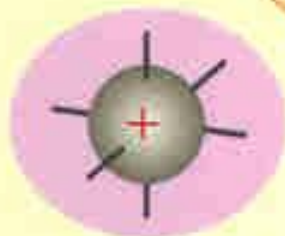
Формы атомных орбиталей

s-орбиталь

+

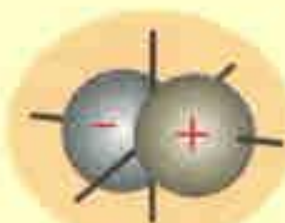
-

знаки вещественной
сферической функции,
определяющей форму
и ориентацию
орбитали



s

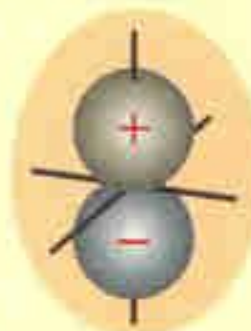
p-орбитали



p_y

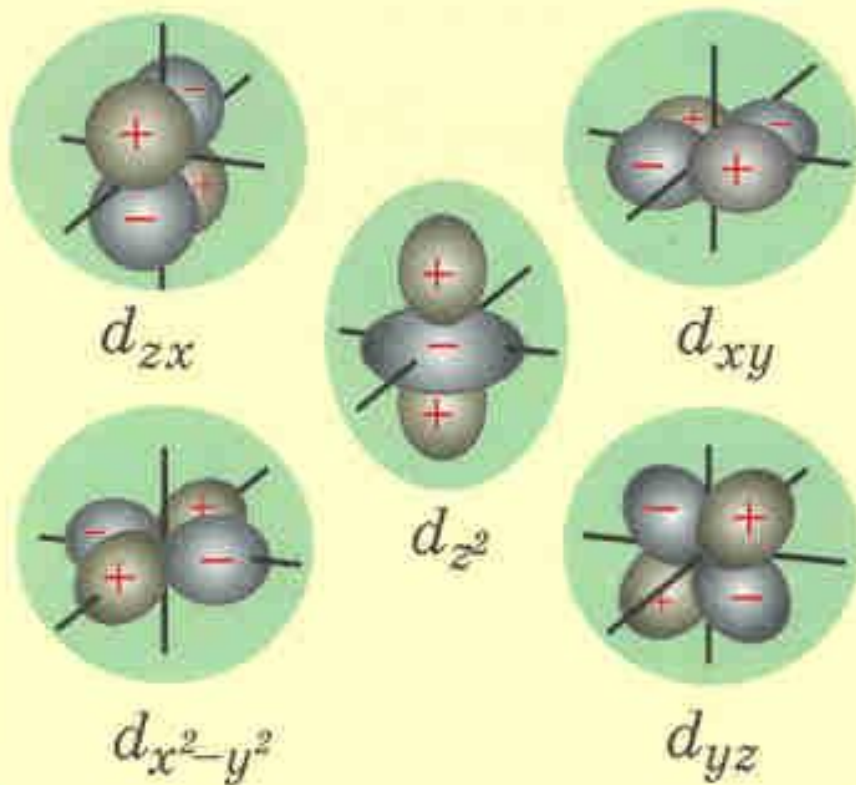


p_x

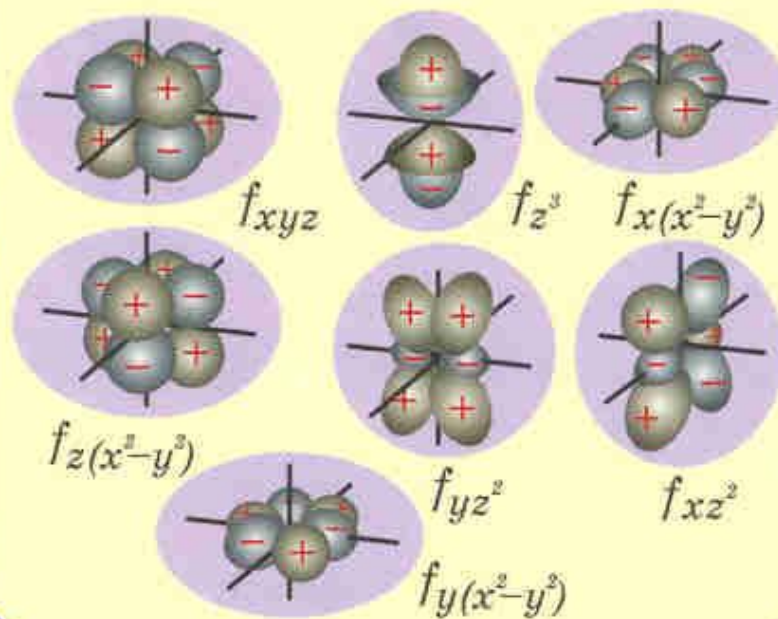


p_z

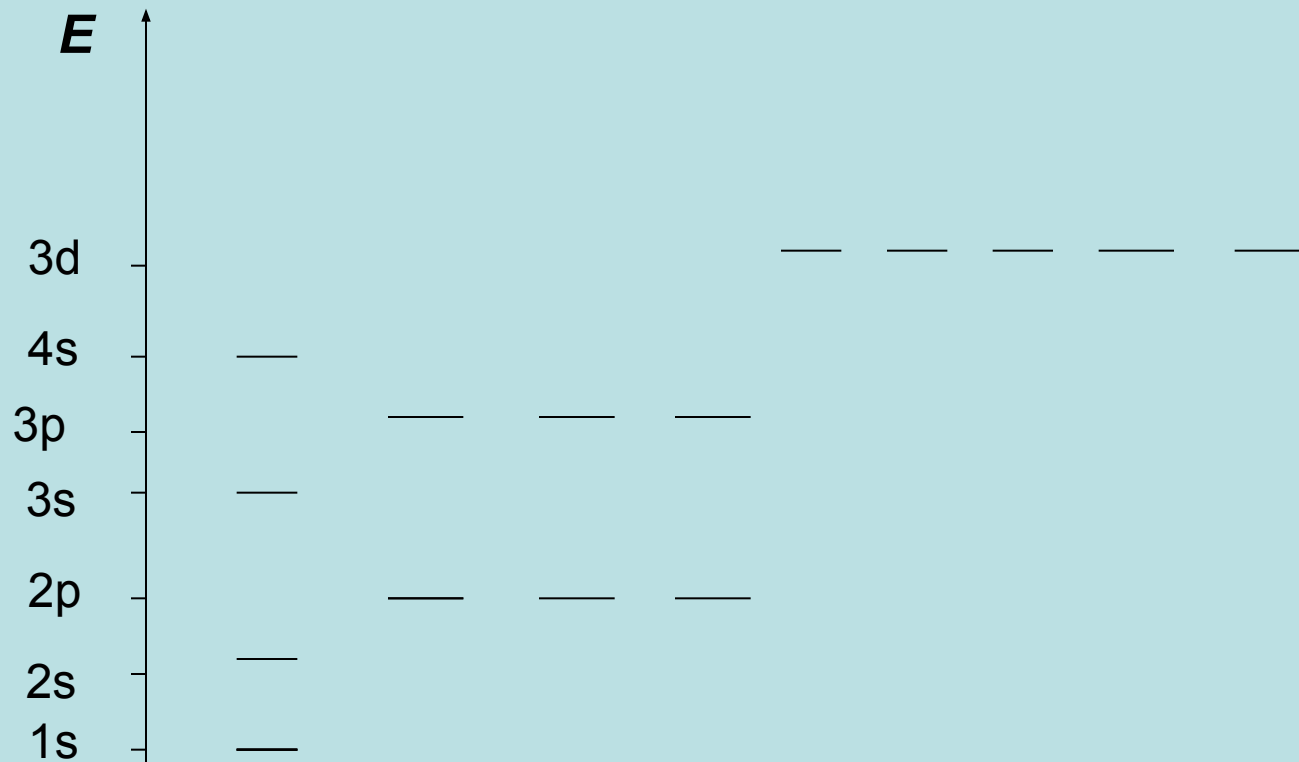
d-орбитали



f-орбитали



Энергетическая диаграмма

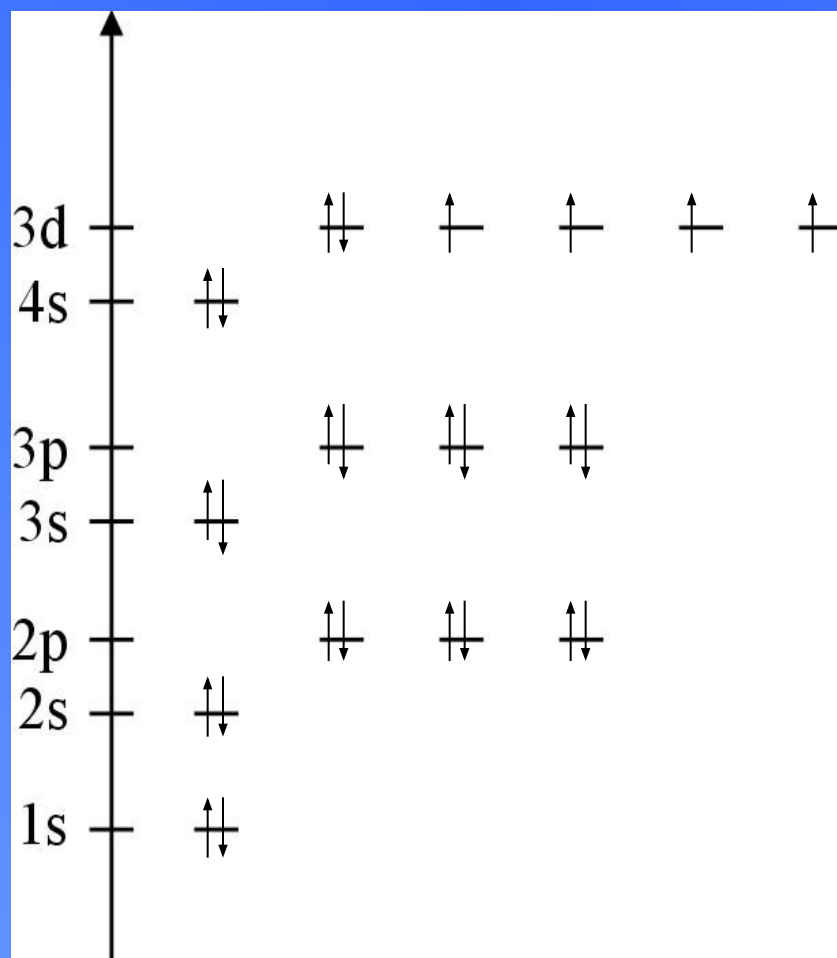


*На каждой орбитале может быть
только два электрона*

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



E

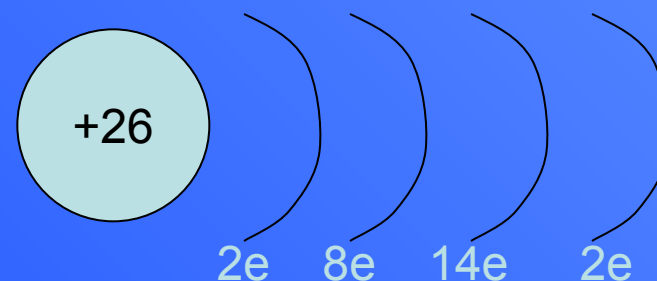


IV период; VIII Б группа

$$p^+ = 26$$

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

$$e^- = 26$$



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