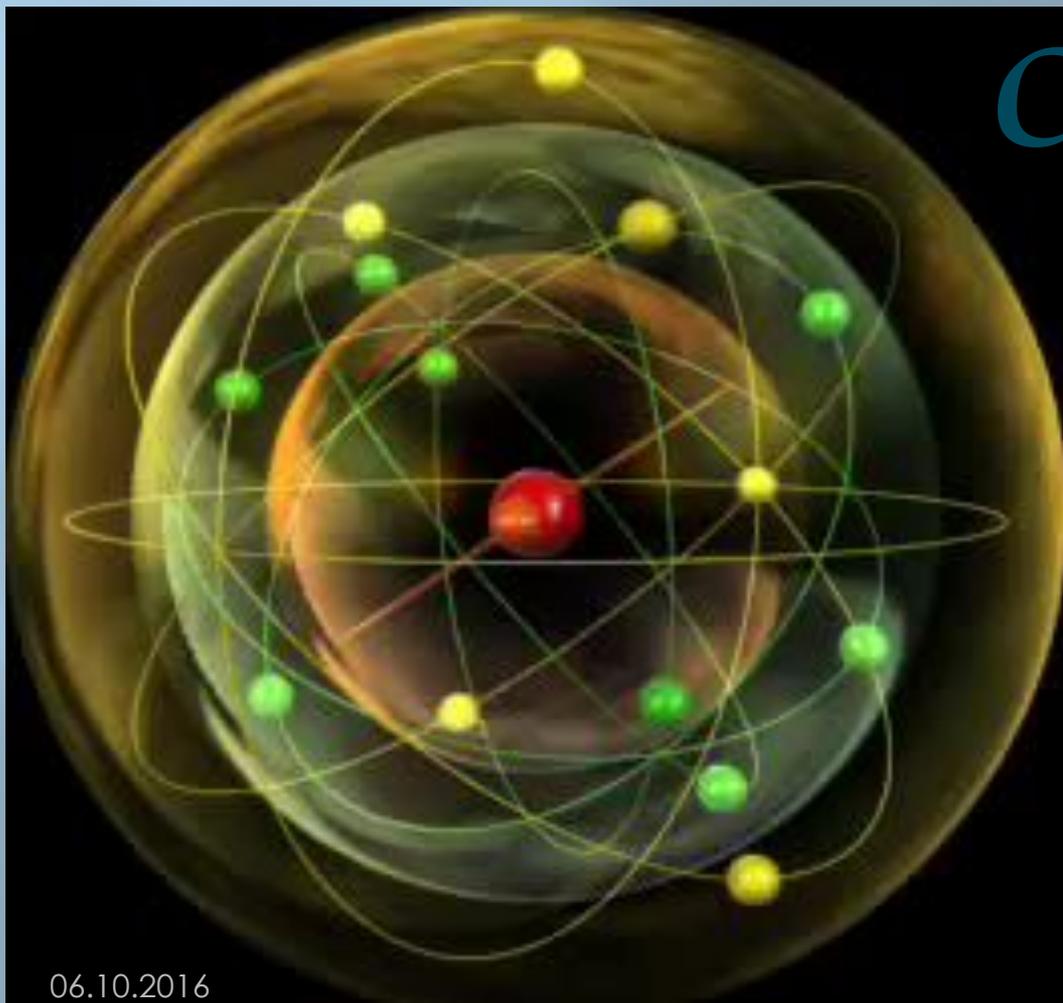


ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ АТОМОВ



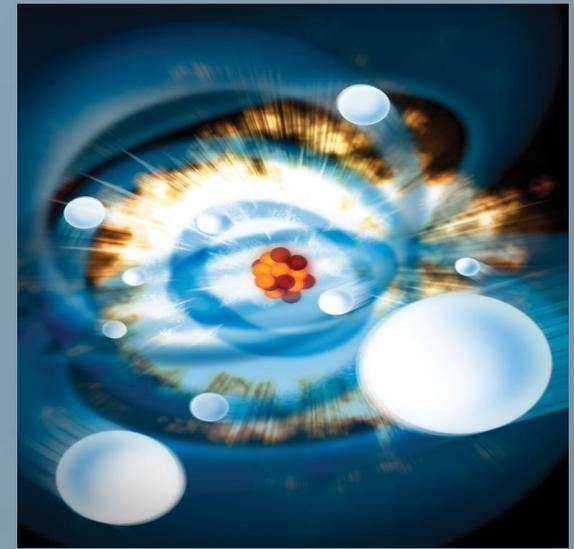
11 класс
базовый уровень

Свойства \bar{e}

- как частица имеет

$$m(\bar{e}) = 9,1 \cdot 10^{-28} \text{ г}$$

$$q(\bar{e}) = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$



- как волна: характерны явления дифракции и интерференции; ученые обнаружили, что
- для движущегося \bar{e} невозможно точно определить местоположение и скорость движения;
- у разных \bar{e} разный запас $E_{\text{внутр.}}$;

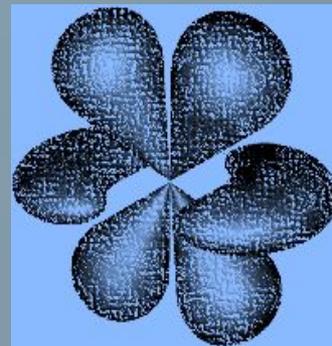
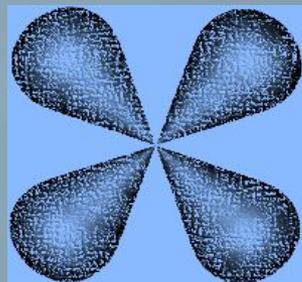
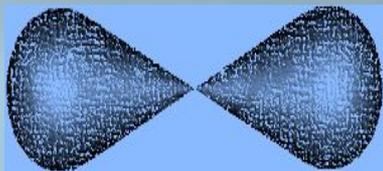
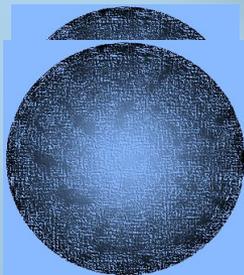
Расположение \bar{e} в атоме



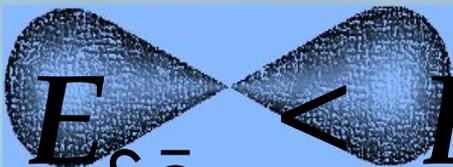
«облаке вероятности» нахождения \bar{e}

Электронные орбитали

S



p



$E_{s\bar{e}}$

<



$E_{p\bar{e}}$

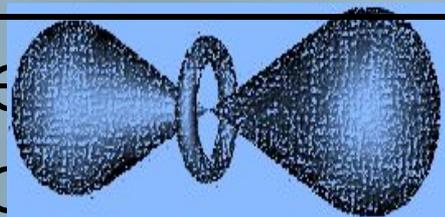
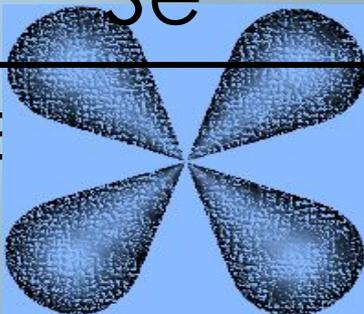
<

$E_{d\bar{e}}$

<

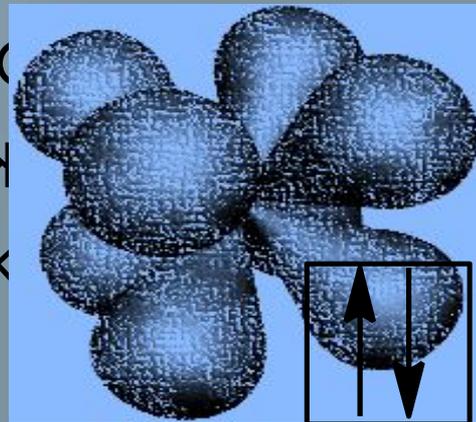
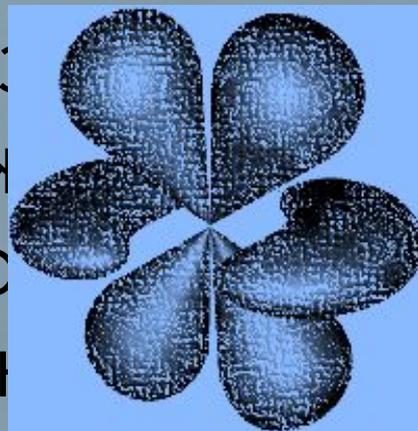
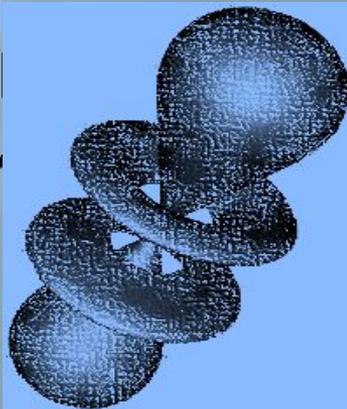
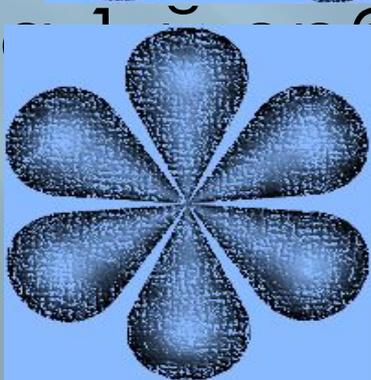
$E_{f\bar{e}}$

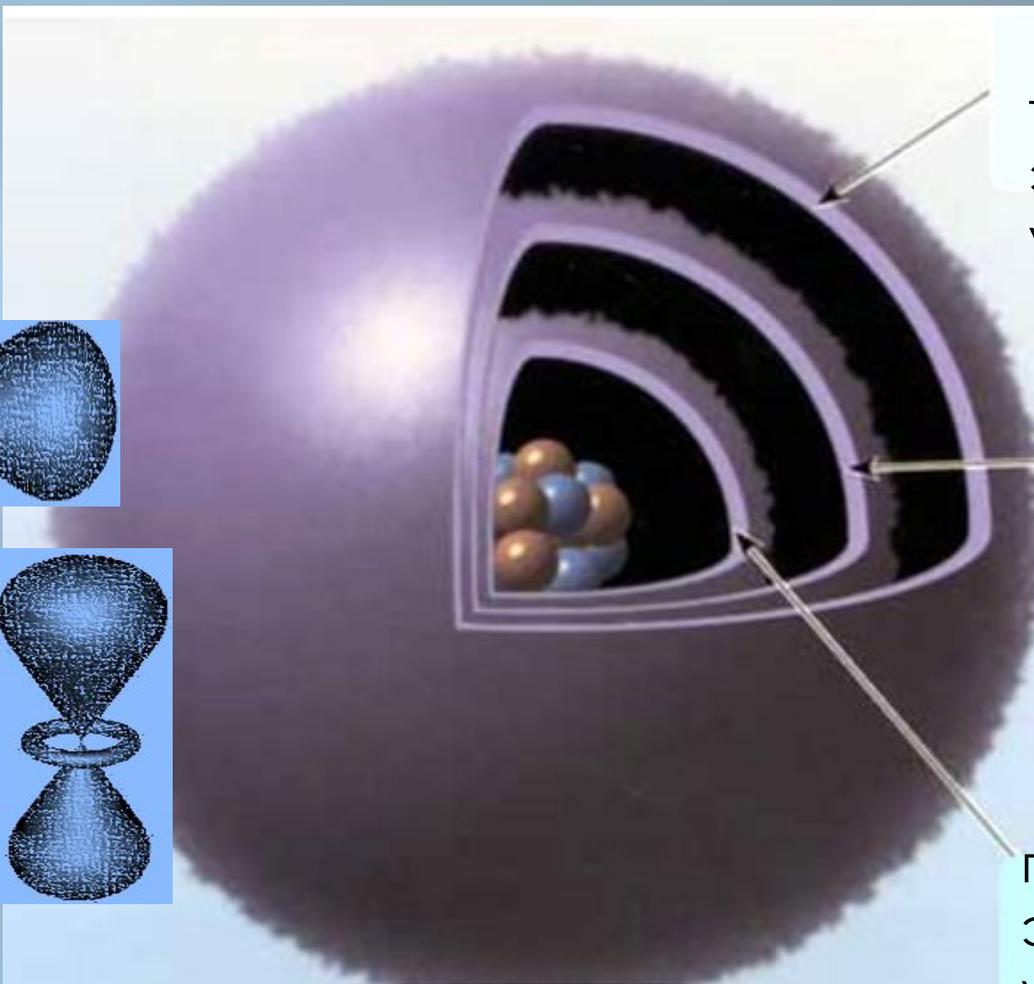
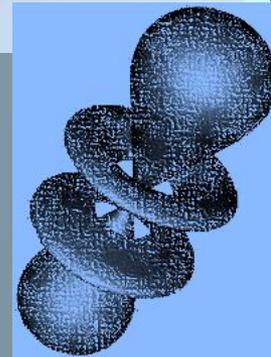
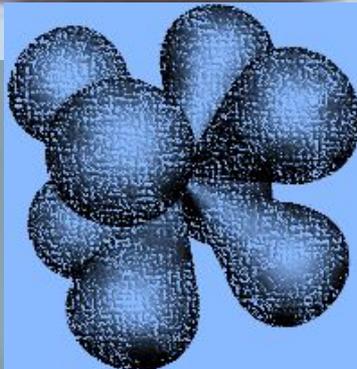
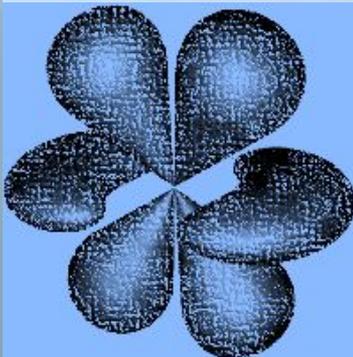
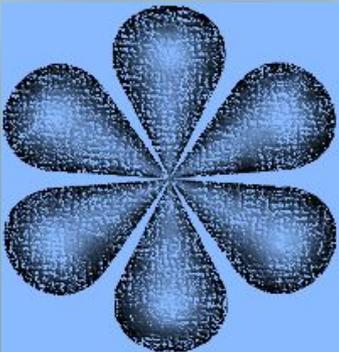
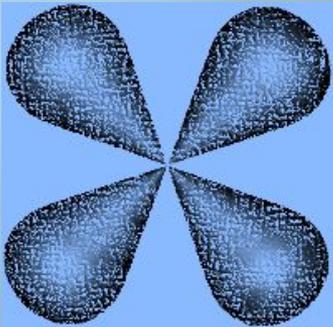
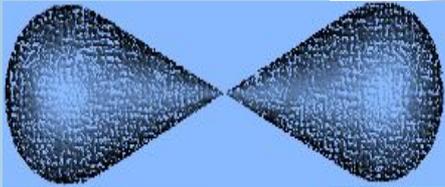
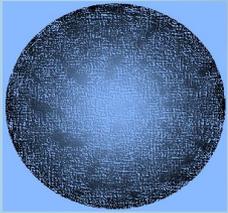
d



Чем выше энергия орбитали, тем сложнее ее форма.

f





третий энергетический уровень

второй энергетический уровень

первый энергетический уровень

Устройство энергетического уровня

- каждый энергетический уровень делится на подуровни;
- подуровень – разновидность электронных облаков;
- число подуровней на уровне равно N^2 уровня.

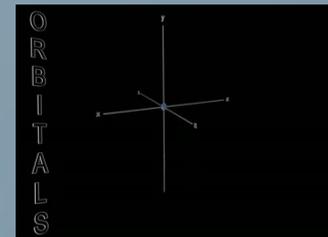
1 уровень

- содержит 1 подуровень

(S подуровень);



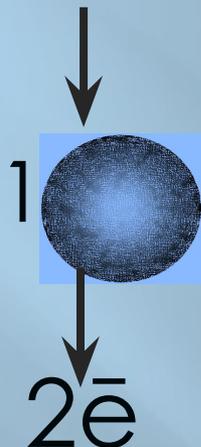
3 уровень



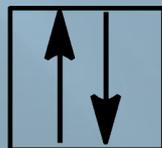
- содержит 3 подуровня:

s

подуровень

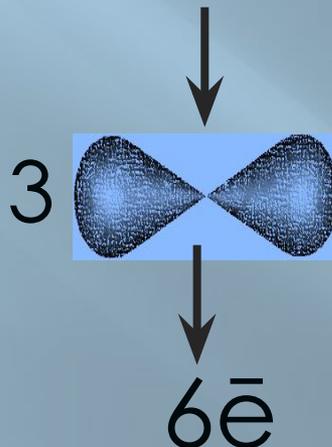


$3s^2$

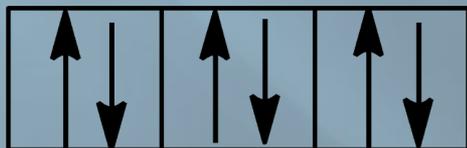


p

подуровень

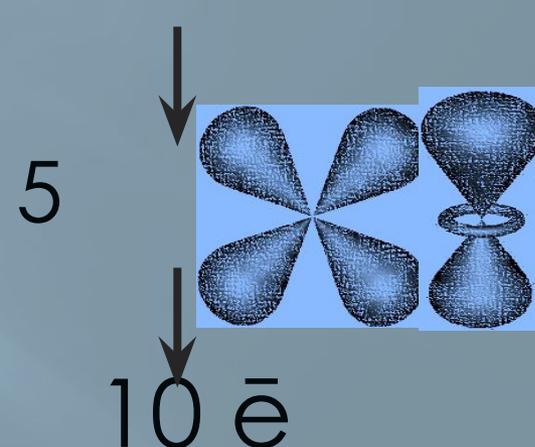


$3p^6$

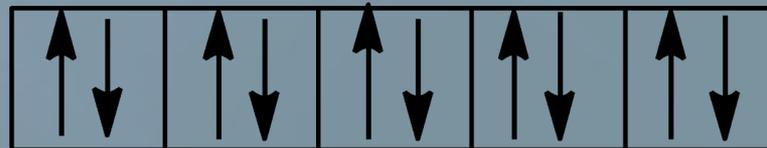


d

подуровень

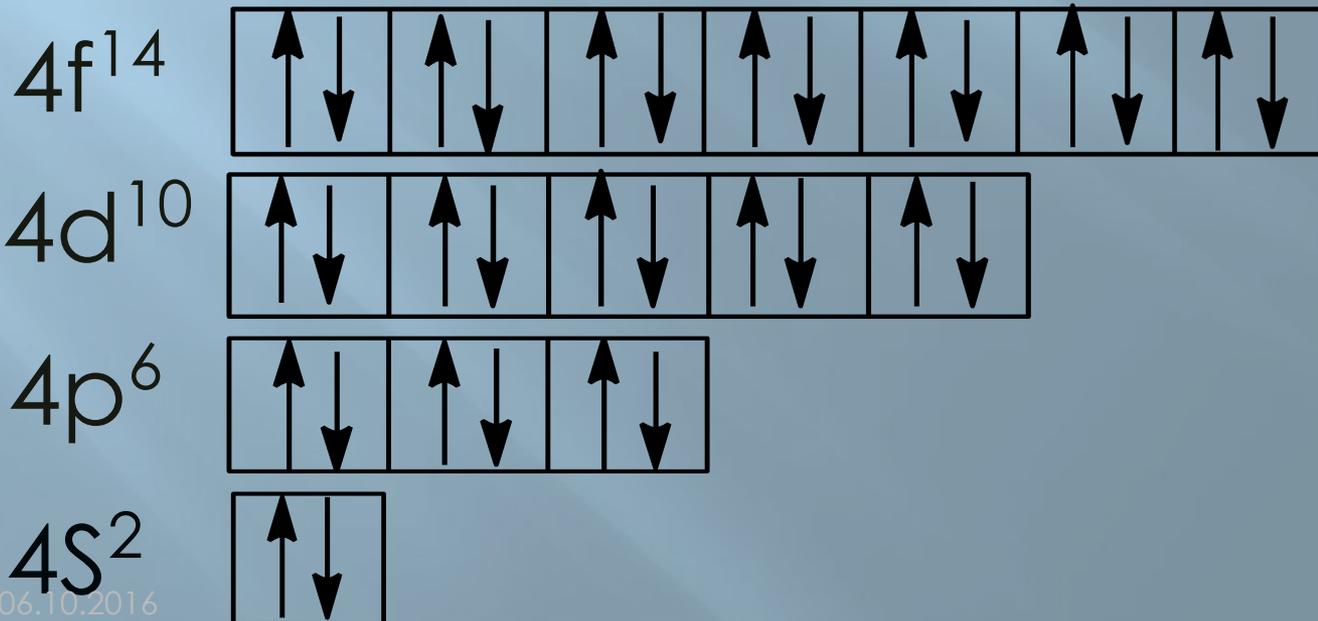
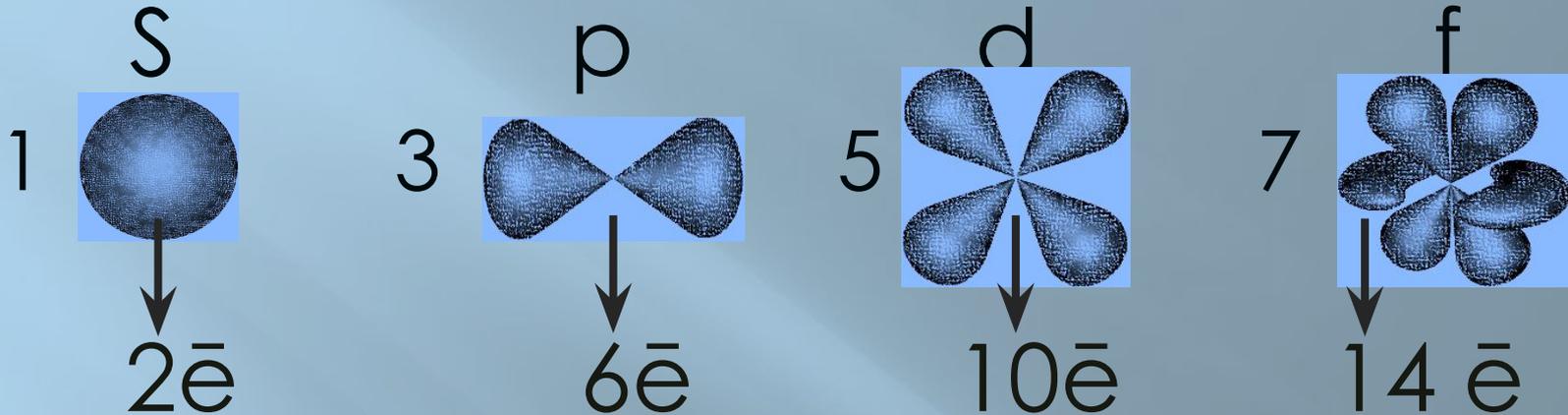


$3d^{10}$



4, 5, 6, 7 уровни

- содержат 4 подуровня:



Домашнее задание:

- ▣ § 1;
- ▣ изобразить при помощи электронно-графических формул строение атомов с №1-18.



<http://www.xumuk.ru/esa/fs.html>

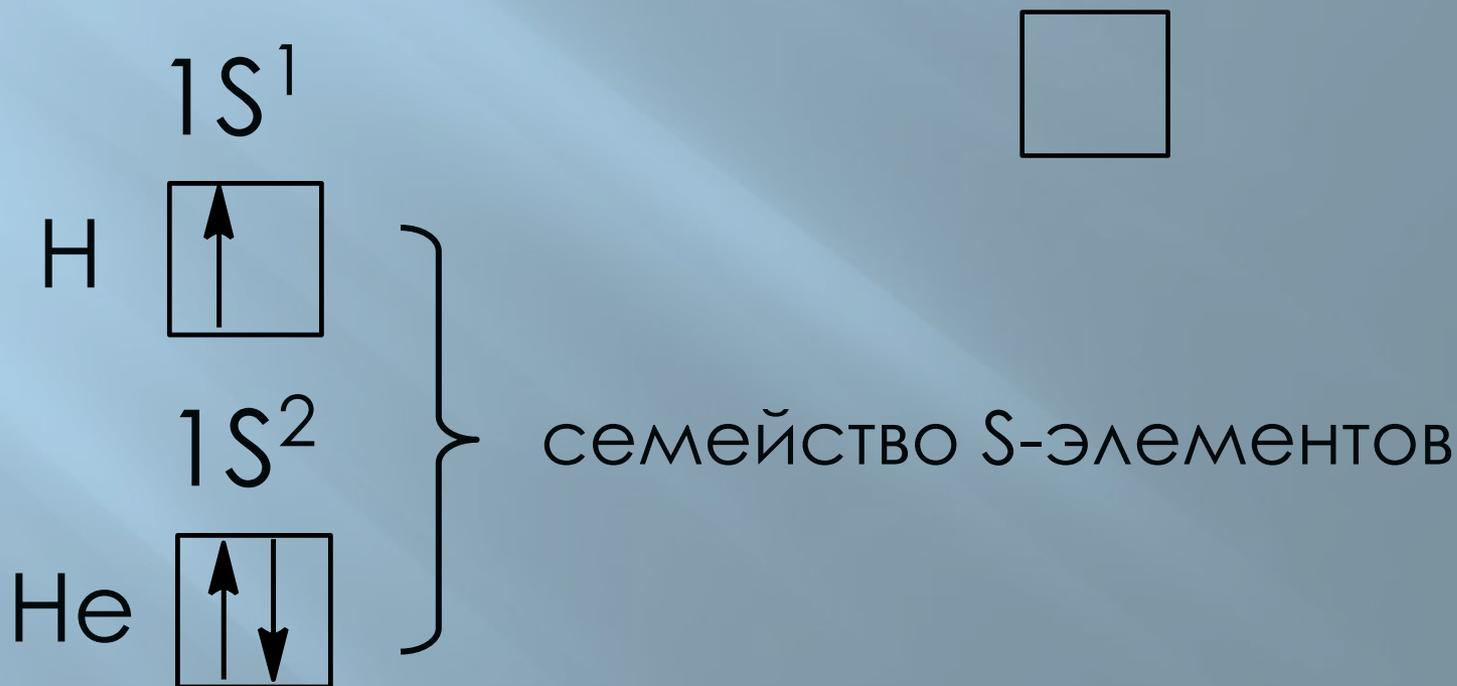
Семейства элементов:

- ▣ деление на семейства зависит от того, какой подуровень у элемента заполняется последним:

<i>S</i> -элементы	}	элементы
<i>p</i> -элементы		главных подгрупп
<i>d</i> -элементы	}	элементы
<i>f</i> -элементы		побочных подгрупп

Расположение \bar{e} -ов по орбиталам в атомах I периода

1 уровень содержит 1-S-подуровень max $2\bar{e}$



<http://www.xumuk.ru/esa/fs.html>

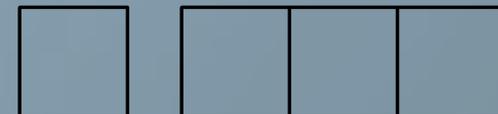
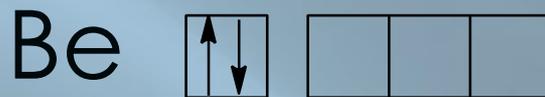
Расположение \bar{e} -ов по орбиталям в атомах II периода

2 уровень содержит 2-подуровня S и p max $8\bar{e}$

$1S^2 2S^1$ или $2S^1$



$1S^2 2S^2$ или $2S^2$



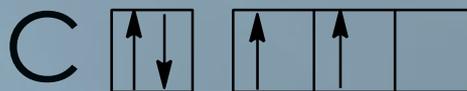
S-элементы

остальные 6 элементов 2 периода – p-элементы:

$2S^2$ $2p^1$



$2S^2$ $2p^2$



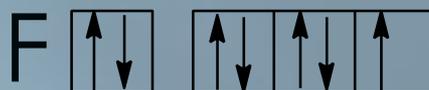
$2S^2$ $2p^3$



$2S^2$ $2p^4$



$2S^2$ $2p^5$

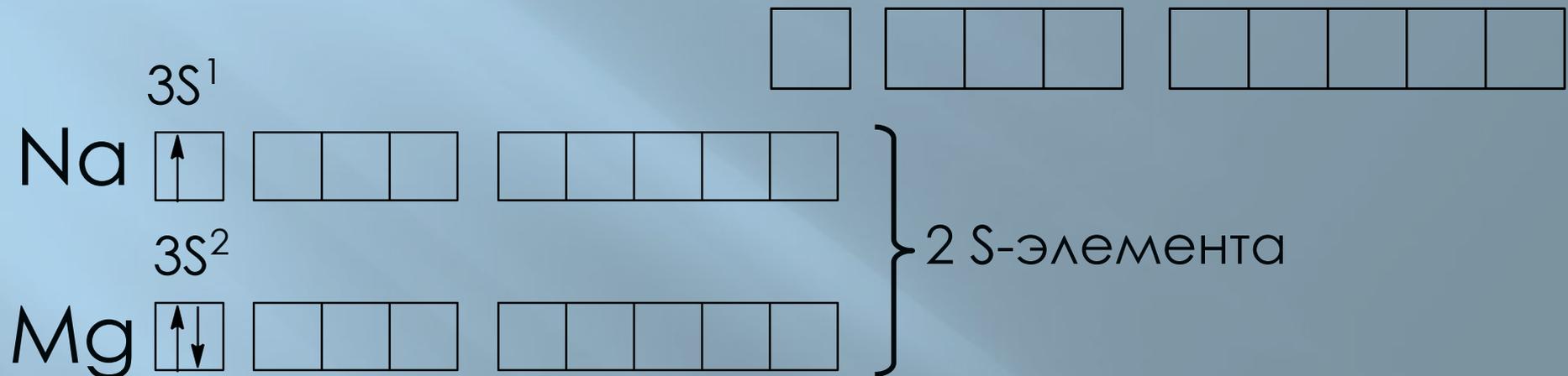


$2S^2$ $2p^6$



Расположение \bar{e} -ов по орбиталям в атомах III периода

3 уровень содержит 3-подуровня s, p и d max 18 \bar{e}



остальные 6 элементов 3 периода – p-элементы:



S-элементы

- это первые два элемента в каждом периоде, расположены в *I* и *II* группе, глав. подгруппе (искл. He)

I группа	II группа
H \uparrow $1S^1$	He $\uparrow\downarrow$ $1S^2$ (исключение)
Li \uparrow $\square\square\square$ $2S^1$	Be $\uparrow\downarrow$ $\square\square\square$ $2S^2$
Na \uparrow $\square\square\square$ $3S^1$	Mg $\uparrow\downarrow$ $\square\square\square$ $3S^2$

- электронные аналоги* – это элементы со сходным строением внешнего энергетического уровня;
 $\dots 6S^1 - Cs$
 $\dots 4S^2 - Ca$

p-элементы

- это последние шесть элементов в каждом периоде, кроме 1 и последнего; расположены в *III-VIII* группах, глав. подгруппах (искл. He)

■ *элементы – электронные аналоги*

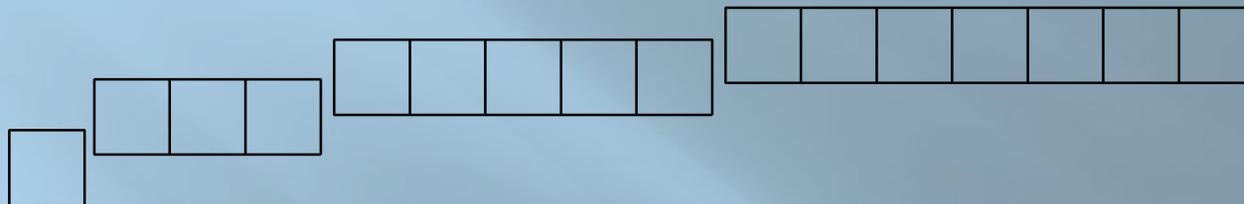
III группа	IV группа	V группа	VI группа	VII группа	VIII группа
$2s^2 2p^1$ B	$2s^2 2p^2$ C	$2s^2 2p^3$ N	$2s^2 2p^4$ O	$2s^2 2p^5$ F	$2s^2 2p^6$ Ne
$3s^2 3p^1$ Al	$3s^2 3p^2$ Si	$3s^2 3p^3$ P	$3s^2 3p^4$ S	$3s^2 3p^5$ Cl	$3s^2 3p^6$ Ar

.... $5p^1$ – *In*

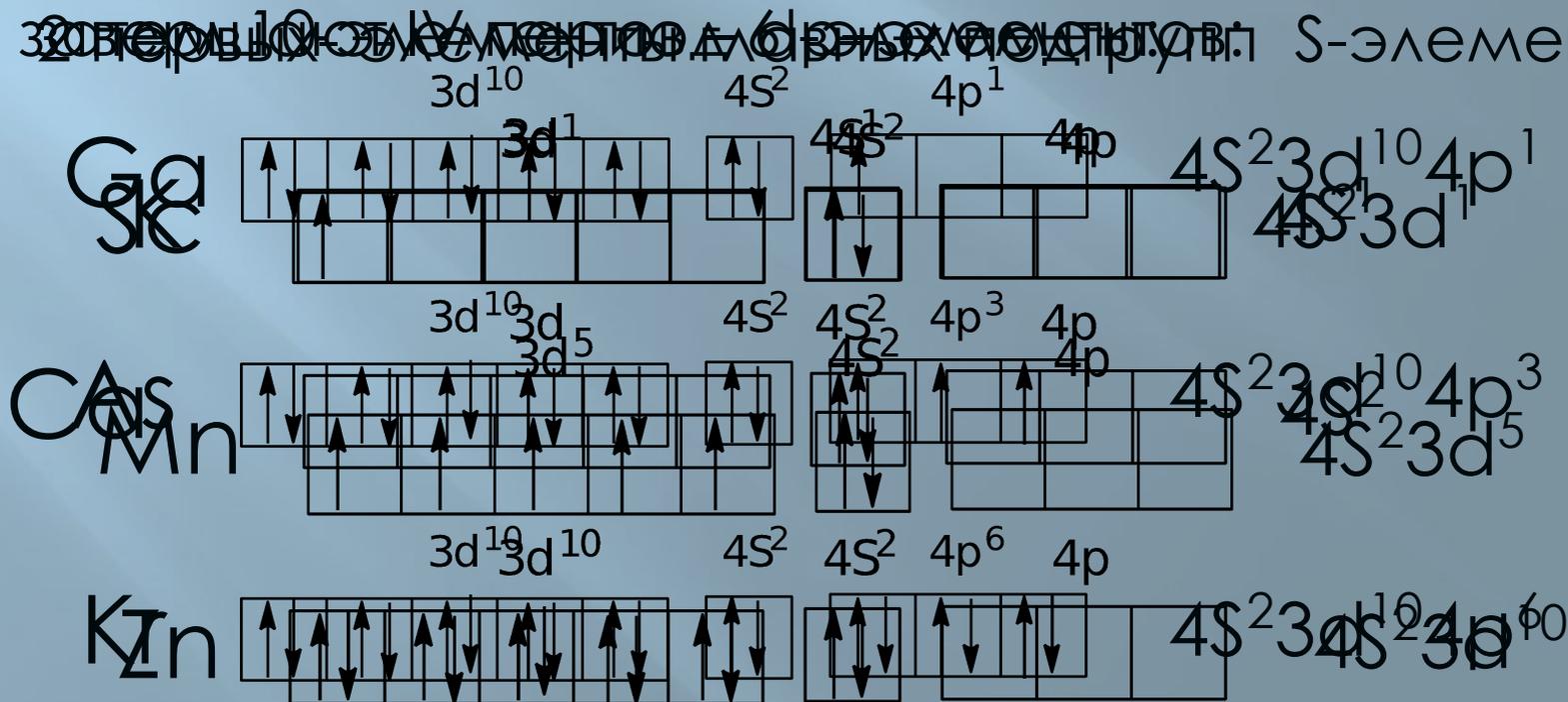
.... $4p^5$ – *Br*

Расположение \bar{e} -ов по орбиталам в атомах IV периода

4 уровень содержит 4-подуровня S, p, d и f max 32 \bar{e}



3d-элементы IV периода (d-элементы) и s-элементы IV периода (s-элементы): S-элементы:



d-элементы

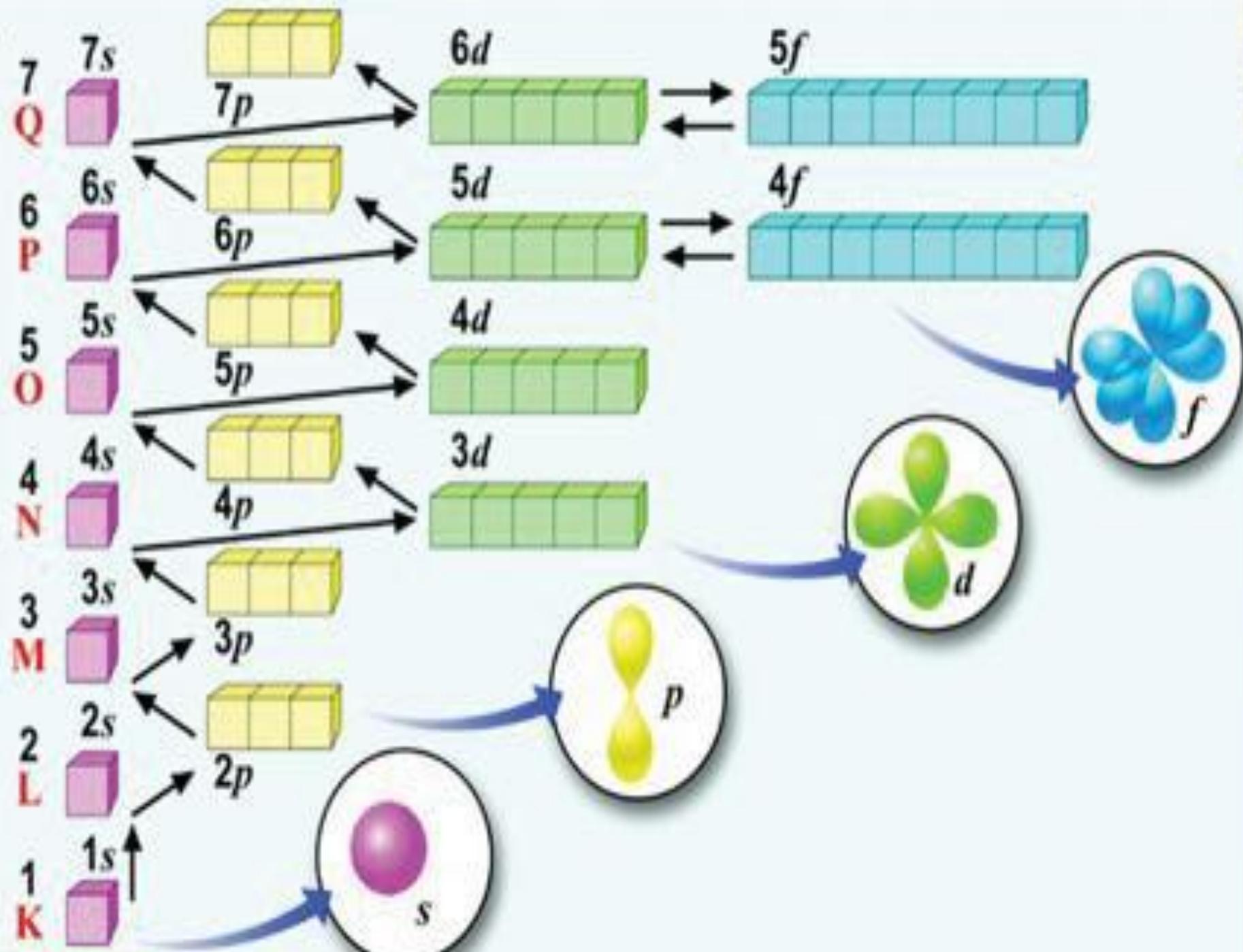
- это 10 элементов в больших периодах, расположены во всех группах, побочных подгруппах между *S* и *p*-элементами;
- у *d*-элементов на внешнем уровне, как правило, 2 \bar{e} , реже 1-0;
- заполняется предвнешний уровень (*d*-подуровень) – с 8 до 18 \bar{e} ;
- *элементы – электронные аналоги*



Некоторые аномалии электронного строения атомов

- установлено, что у d -орбиталей особо устойчивыми конфигурациями являются d^5 и d^{10} , а у f -орбиталей f^7 и f^{14} .
- В связи с этим в основном состоянии атома наблюдается «провал» (проскок) e с внешнего s -подуровня на предвнешний d -подуровень.
- «провал» происходит у элементов: № 29, 47, 79 (1 группа); № 24, 42 (6 группа) и др.

ЭНЕРГИЯ



Упражнение 1:

■ Назовите элементы:



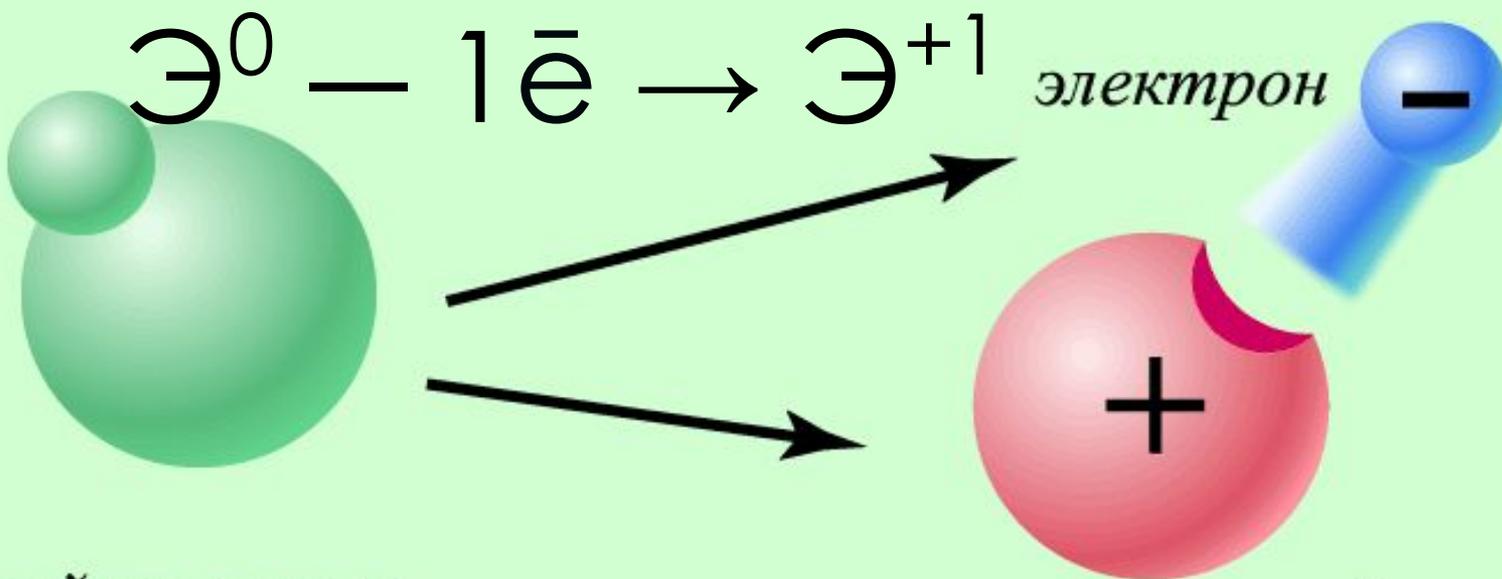
Упражнение 2:

- Напишите полные электронные конфигурации атомов следующих элементов в основном состоянии:
 - а) рубидий; д) бром;
 - б) барий; е) ксенон;
 - в) сурьма; ж) титан;
 - г) теллур; з) осмий;
- Определите, к каким семействам относятся эти элементы

Домашнее задание:

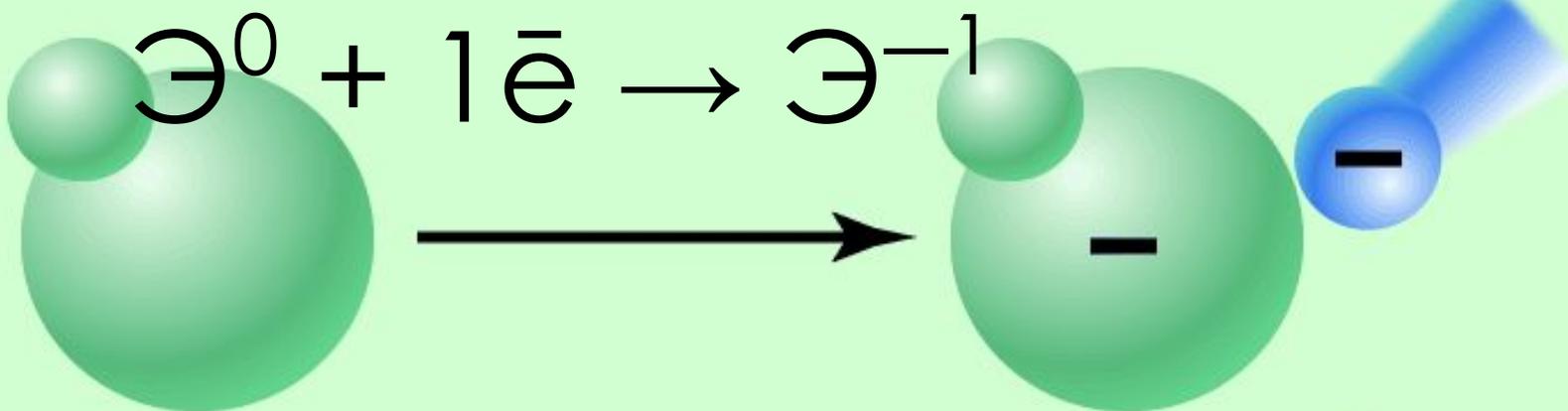
- ▣ §1;
- ▣ самостоятельно §2;
- ▣ самостоятельная работа – тест по §1 и §2;





нейтральные
частицы

положительный ион



отрицательный ион