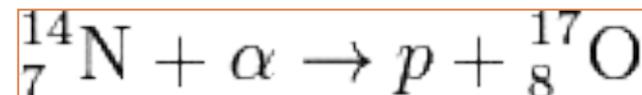
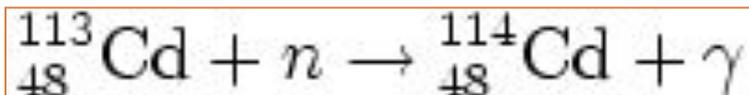


СТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБОЛОЧЕК АТОМОВ



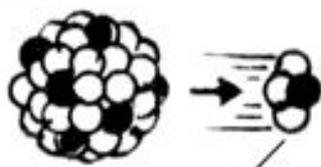
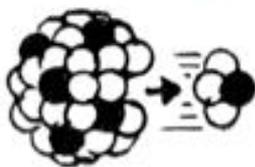
- Упражнения – стр. 46
- **Ядерная реакция** – процесс образования новых ядер или частиц при столкновениях ядер или частиц. Впервые ядерную реакцию наблюдал Резерфорд в 1919 году, бомбардируя α-частицами ядра атомов



Альфа-распад

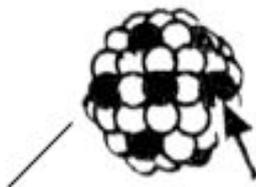


Ядро атома



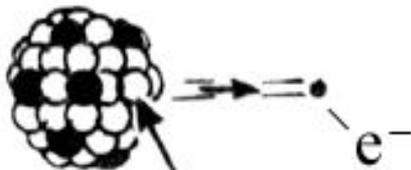
Альфа-частица

Бета-распад



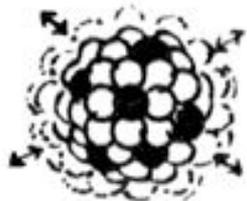
Ядро атома

Нейтрон

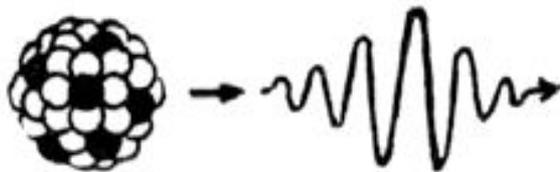


Протон

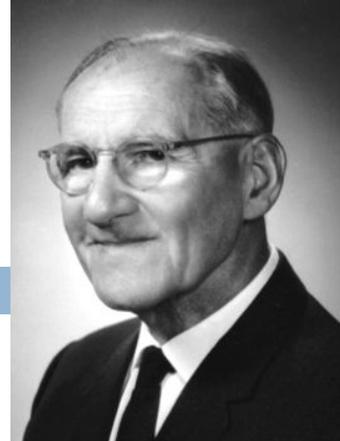
Гамма-излучение



Возбуждённое ядро



Гамма-квант



Казимир Фаянс
(1887-1975)



Фредерик Содди
(1877-1956), открыл
явление изотопии в
1910г.

(Нобелевская премия по
химии, 1921г.)

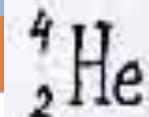
Закон смещения дал возможность предсказывать последовательность распада многих радиоактивных элементов, определяя образующиеся таким образом элементы на основе вида излучения и включая их в таблицу периодической системы.

**Правило смещения
(правило Содди-Фаянса):**
При α – распаде радиоактивный элемент превращается в другой, отстоящий от исходного на 2 клеточки левее в периодической системе химических элементов, а при β – распаде получается химический элемент с порядковым номером на единицу большим, чем исходный.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ЯДРА АТОМА

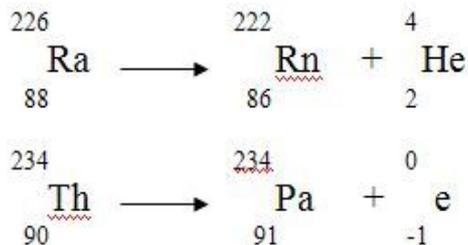
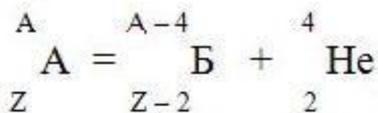


АЛЬФА α - РАСПАД

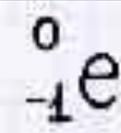


- характерен для радиоактивных элементов с порядковым номером больше 83 - обязательно выполняется закон сохранения массового и зарядового числа.
- часто сопровождается гамма-излучением.

Реакция альфа-распада:

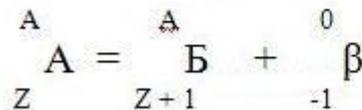


БЕТА β - РАСПАД



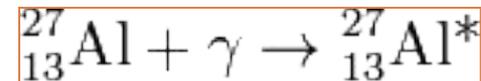
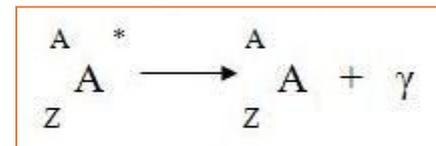
- часто сопровождается гамма-излучением.
- может сопровождаться образованием антинейтрино (легких электрически нейтральных частиц, обладающих большой проникающей способностью).
- обязательно должен выполняться закон сохранения массового и зарядового числа.

Реакция бета-распада:



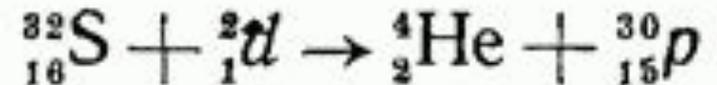
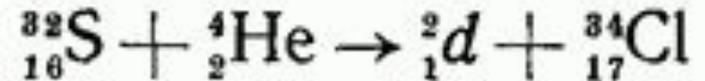
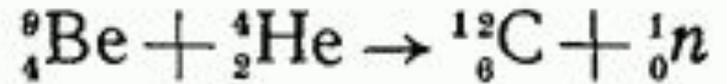
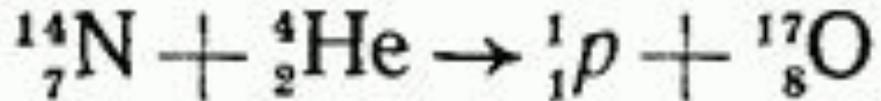
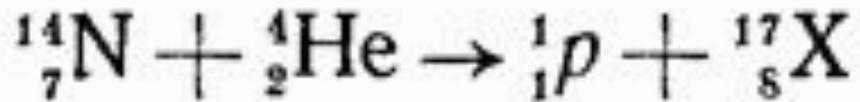
ГАММА γ -распад

- это поток электромагнитного излучения с очень короткой длиной волны и очень высокой (интенсивной) частотой, при этом массовое число и заряд ядра не изменяются, а энергия ядра уменьшается.

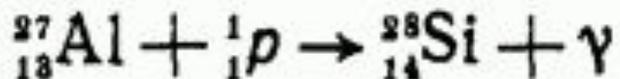
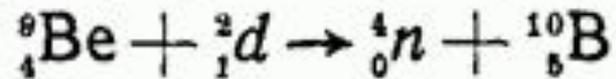
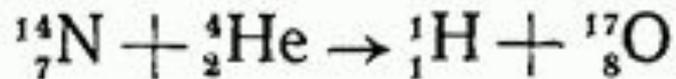


**Закон сохранения массового числа и заряда:
Сумма зарядов (массовых чисел) продуктов распада равна заряду (массовому числу) исходного ядра**

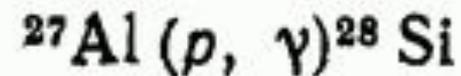
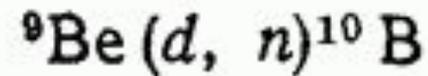
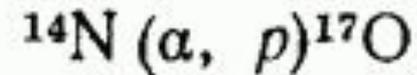
Написание уравнений ядерных реакций



Полное уравнение



Сокращенная запись



Типы некоторых ядерных реакций *

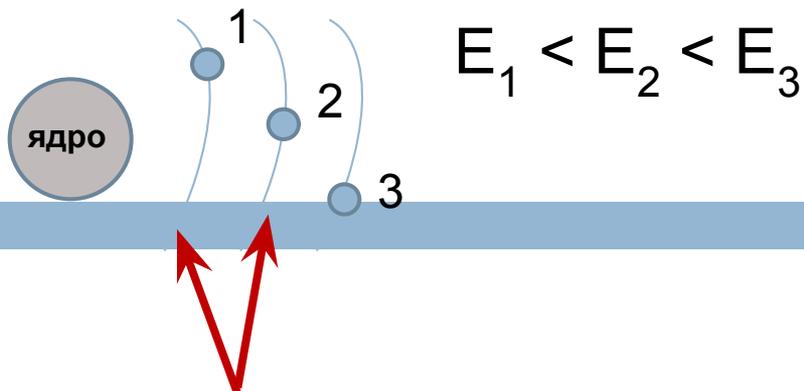
Тип реакции	Частицы, употребляемые для бомбардировки	Частицы, получаемые в результате реакции	Примеры	Примечание
$\alpha - p$	α -частица	протон	${}^{10}_5\text{B} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{13}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$	В зависимости от применяемого снаряда и получаемого осколка эти реакции делятся на большое число типов: $\alpha - p$ (α, p) альфа-пэ, $\alpha - n$ (α, n) альфа-эн и т. д.
$\alpha - n$	α -частица	нейтрон	${}^2_1\text{D} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_0n + {}^4_2\text{He}$	
$p - \alpha$	протон	α -частица	${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow 2{}^4_2\text{He}$	В реакциях этого типа протон захватывается ядрами и испускается квант энергии
$p - d$	протон	дейтрон	${}^9_4\text{Be} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^2_1\text{D}$	
$p - \gamma$	протон	квант $h\nu$	${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{28}_{13}\text{Si} + h\nu$	
$p - n$	протон	нейтрон	${}^{18}_8\text{O} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{18}_9\text{F} + {}^1_0n$	Реакциями этого типа получено много радиоактивных изотопов
$d - \alpha$	дейтрон	α -частица	${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{D} \rightarrow 2{}^4_2\text{He}$	В результате этой реакции получается радиоактивный изотоп водорода—тригий
$d - p$	дейтрон	протон	${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H}$	
$d - p, \alpha$	дейтрон	протон и α -частица	${}^{197}_{79}\text{Au} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^{197}_{78}\text{Ir} + {}^1_1\text{H} + {}^4_2\text{He}$	Один из наиболее часто применяемых методов получения нейтронов
$d - n$	дейтрон	нейтрон	${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0n$	
$n - \alpha$	нейтрон	α -частица	${}^7_3\text{Li} + {}^1_0n \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^4_2\text{He}$	Реакции этого типа с устойчивыми ядрами идут лишь под действием нейтронов больших энергий. Значок * обозначает возбужденное ядро
$n - p$	нейтрон	протон	${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0n \rightarrow {}^3_1\text{H} + 2{}^4_2\text{He}$	
$n - \gamma$	нейтрон	квант $h\nu$	${}^{238}_{92}\text{U} + {}^1_0n \rightarrow {}^{239}_{92}\text{U} + h\nu$	
$n - 2n$	нейтрон	нейтроны	${}^{63}_{29}\text{Cu} + {}^1_0n \rightarrow {}^{64}_{29}\text{Cu}^* \rightarrow$	
$n - 3n$	нейтрон	нейтроны	$\rightarrow {}^{63}_{29}\text{Cu}^* + {}^1_0n \rightarrow$ $\rightarrow {}^{62}_{29}\text{Cu}^* + 2{}^1_0n \rightarrow$ $\rightarrow {}^{63}_{29}\text{Cu} + 3{}^1_0n$	

Ответьте на вопросы

- Чем можно объяснить различие в свойствах элементов?
- ✚ **Причина – различие атомов (различное число протонов и электронов)**
- Чем можно объяснить сходство некоторых элементов?
- **Причина – сходство внутреннего строения атома**

Электронная оболочка

- ***Совокупность всех электронов в атоме, окружающих ядро***
- Каждый электрон имеет свою траекторию движения и запас энергии
- Электроны расположены на различном расстоянии от ядра: чем ближе электрон к ядру, тем он прочнее с ним связан, его труднее вырвать из электронной оболочки
- По мере удаления от ядра запас энергии электрона увеличивается, а связь с ядром становится слабее



Электронные слои

(энергетические уровни - n) – совокупность электронов на одной оболочке, имеют одинаковый запас энергии

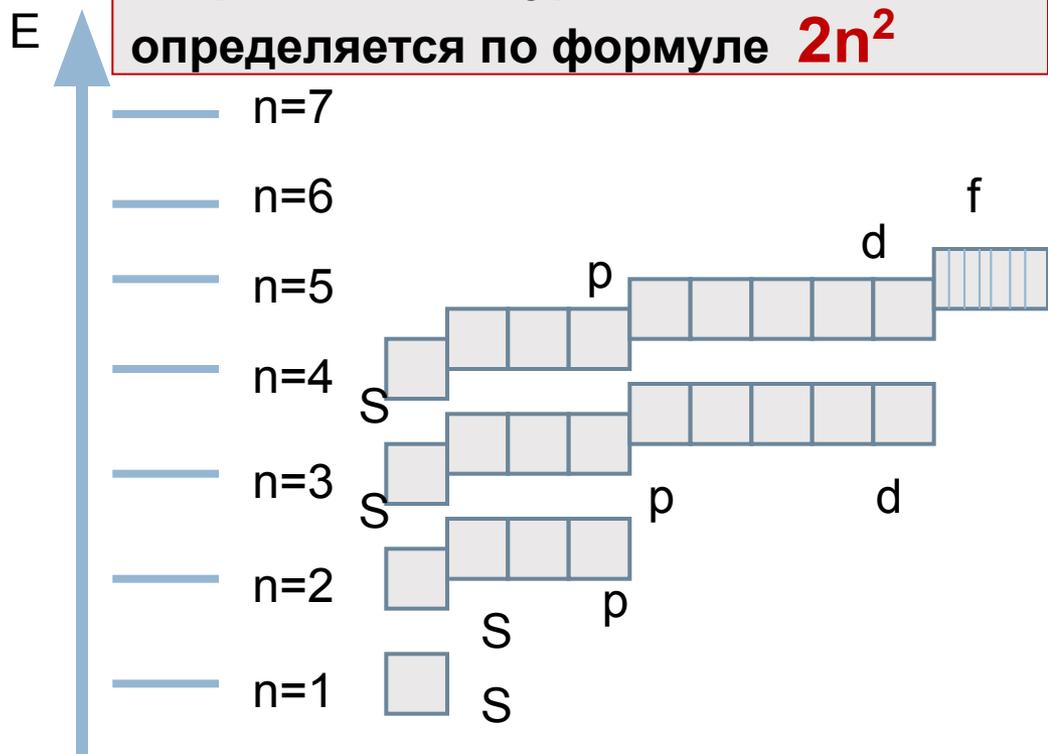
Число энергетических уровней в атоме равно номеру периода, в котором располагается атом

Сколько энергетических уровней у атомов:
углерода, натрия, золота,
водорода, железа?

Энергетические уровни состоят из подуровней: S, p, d, f
Число подуровней на уровне равно номеру уровня

Подуровни состоят из орбиталей.
Число орбиталей на уровне - n^2

Максимальное число электронов на энергетическом уровне определяется по формуле $2n^2$

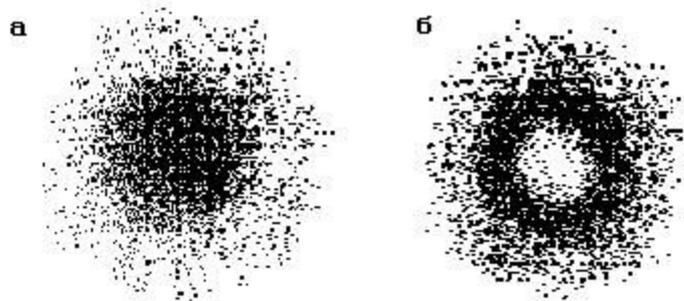


- **Энергетические уровни**, содержащие максимальное число электронов, называются **завершенными**. Они обладают повышенной устойчивостью и стабильностью
- Энергетические уровни, содержащие меньшее число электронов, называются **незавершенными**
- $n=1$ – 1 подуровень (S), 2 электрона
- $n=2$ – 2 подуровня (S, p), 8 электронов
- $n=3$ – 3 подуровня (S, p, d), 18 электронов
- $n=4$ – 4 подуровня (S, p, d, f), 32 электрона

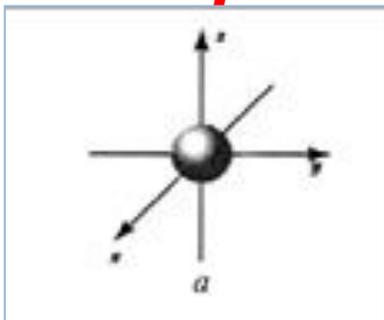
Запомните!

- Электроны, расположенные на последней электронной оболочке, называются ***внешними***.
- Число внешних электронов для химических элементов главных подгрупп равно ***номеру группы***, в которой находится элемент

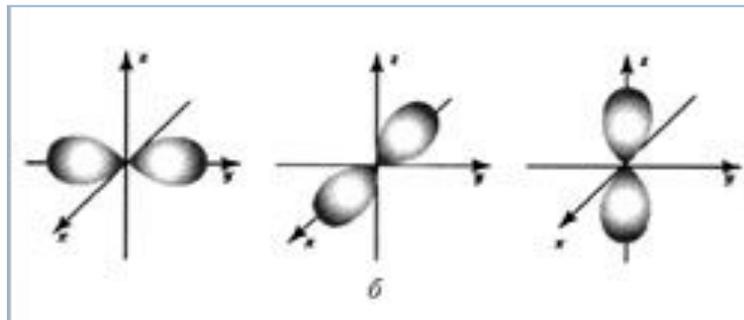
Форма электронных облаков (орбиталей)



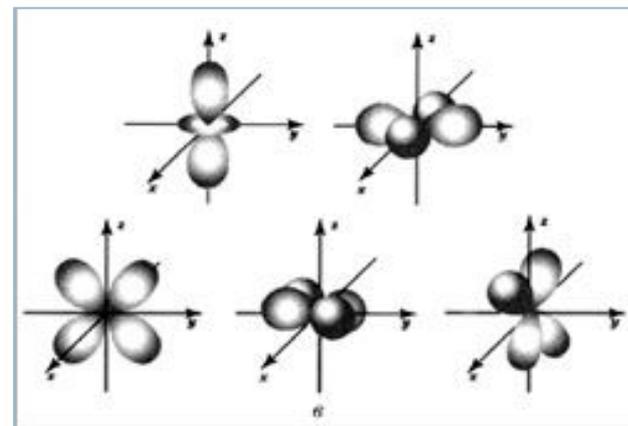
- **Область наиболее вероятного местонахождения электрона в пространстве**



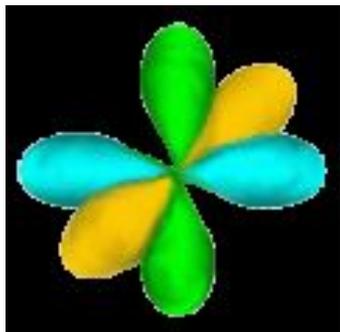
s – облако



p – облака



d - облака



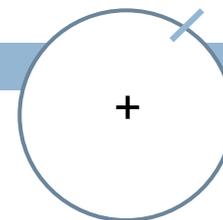
f – облако

1 период

H + 1



1 Одиночный электрон на незавершенной оболочке

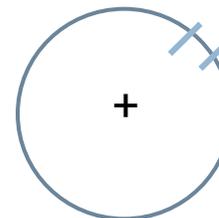


He + 2

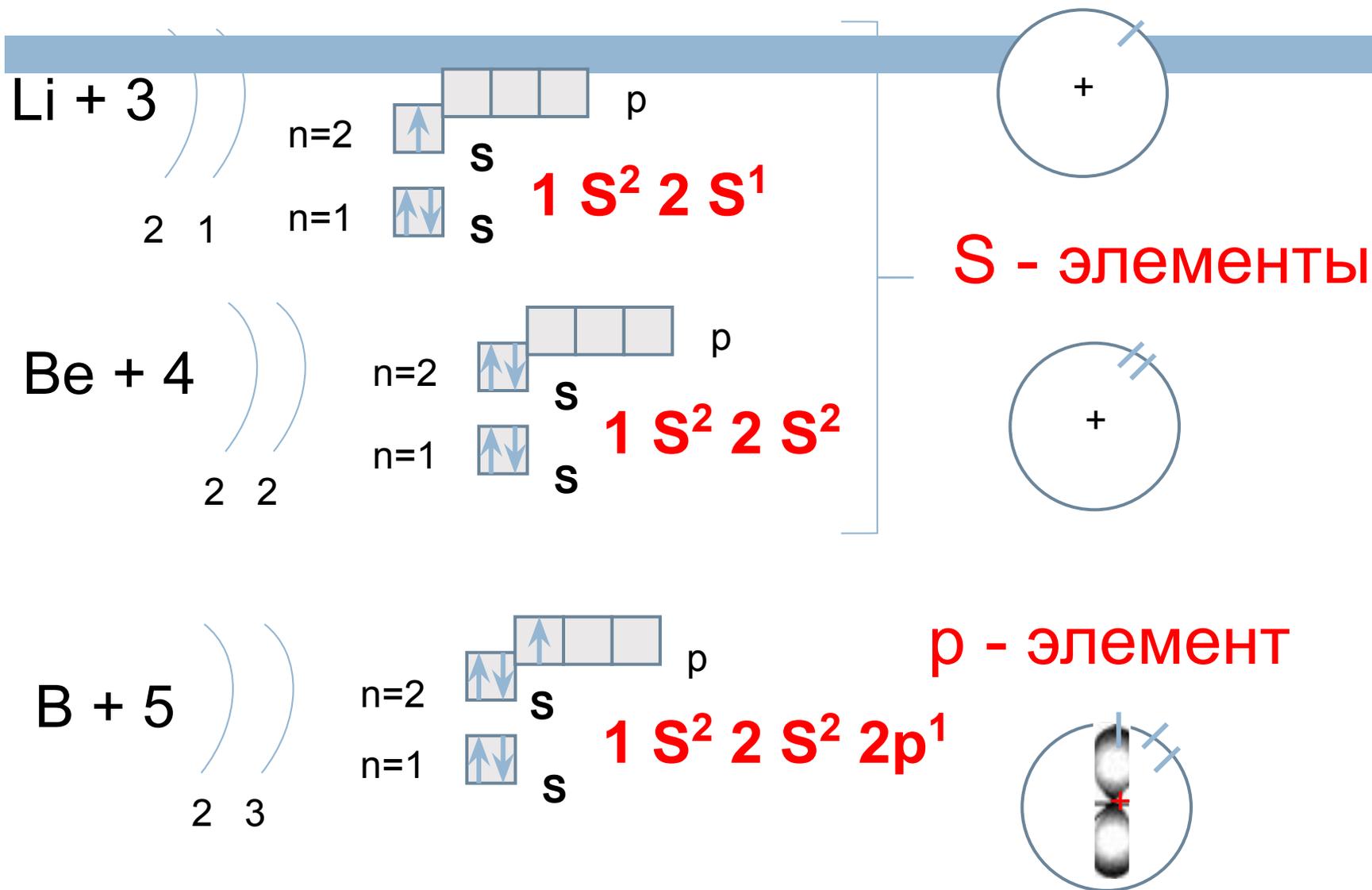


2 2 спаренных электрона на завершенной оболочке

S - элементы

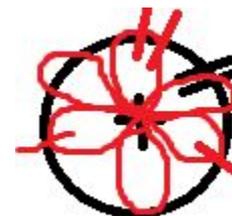
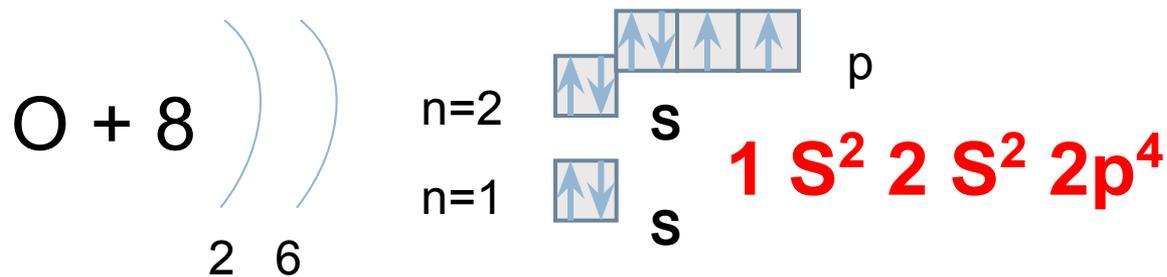
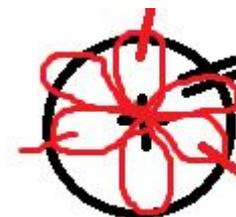
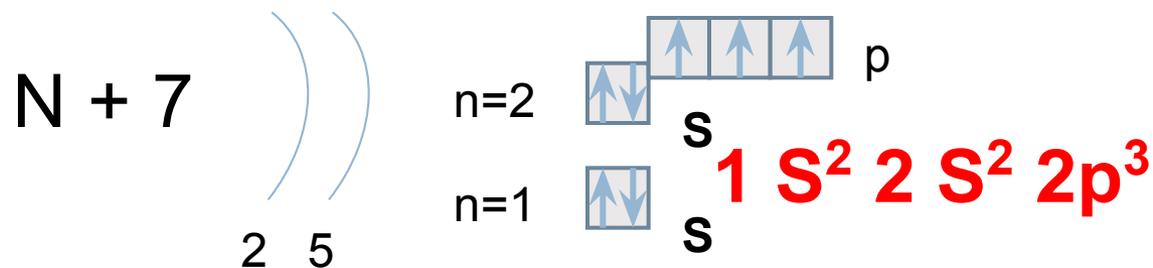
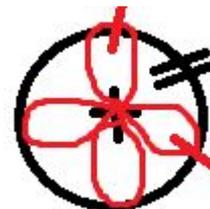
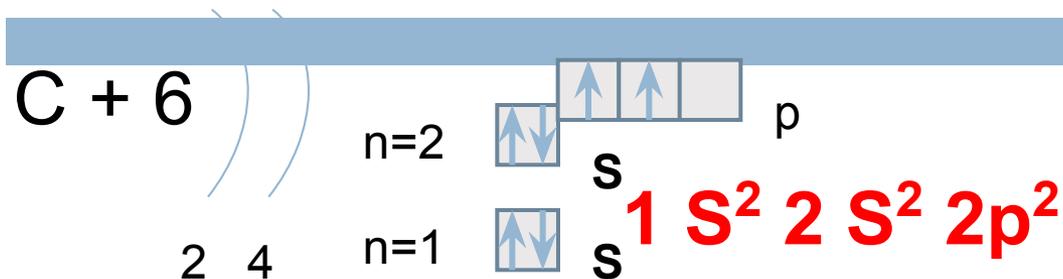


2 период



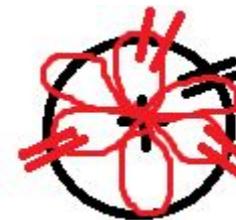
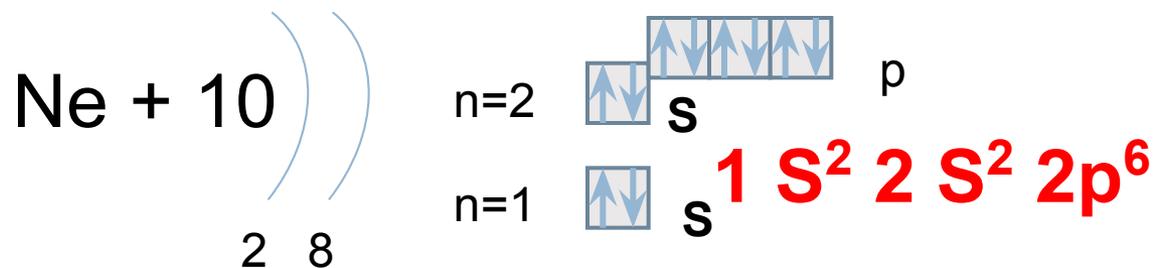
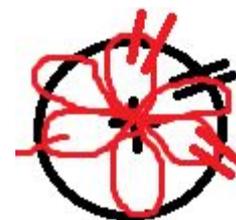
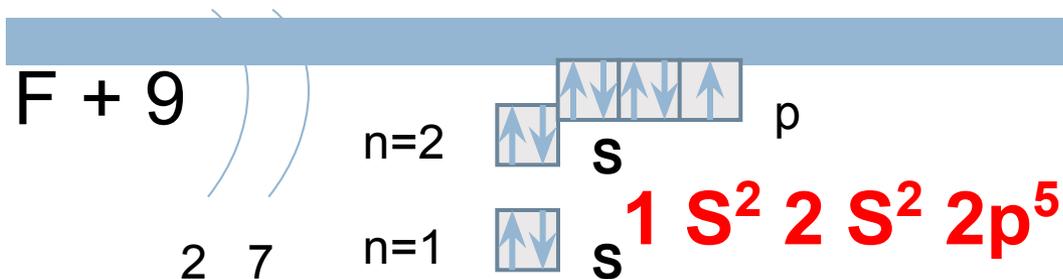
2 период

р - элементы

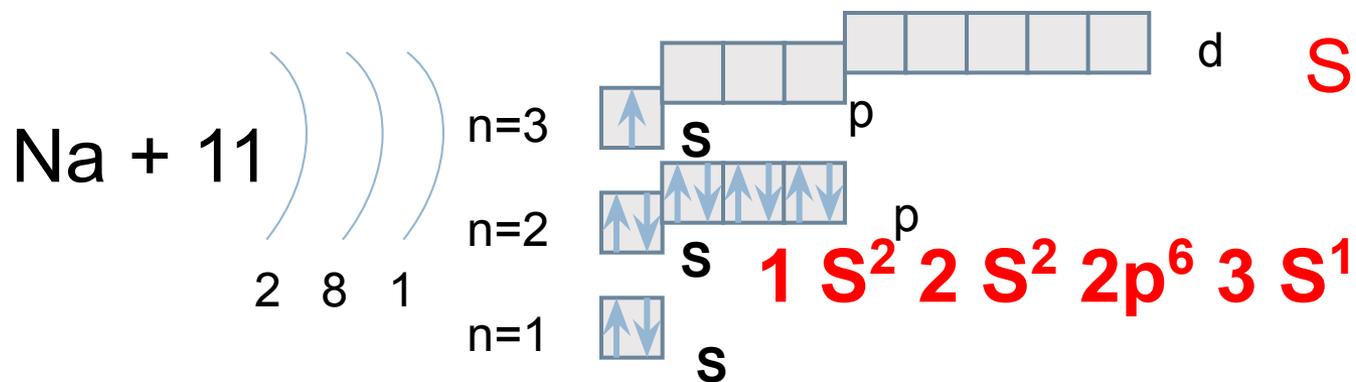


2 период

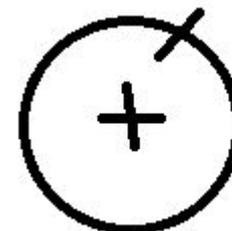
р - элементы



3 период

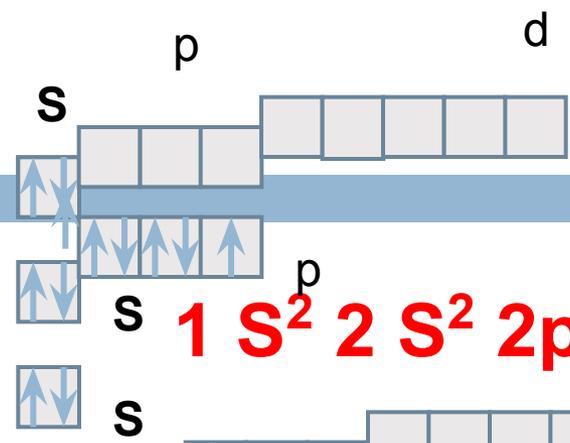
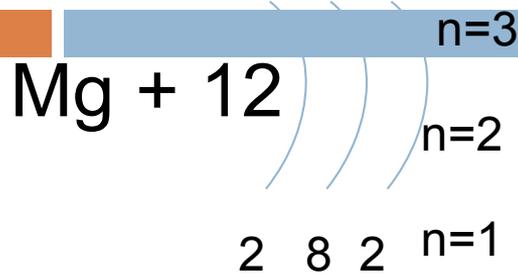


S - элемент

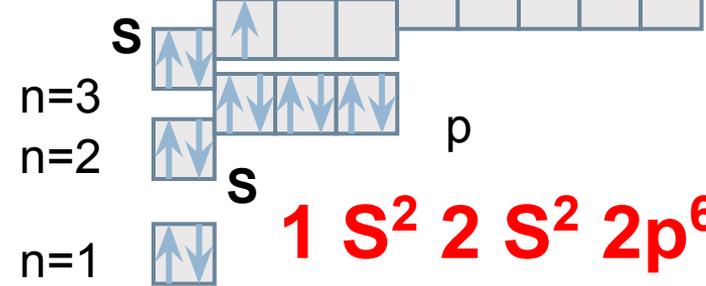
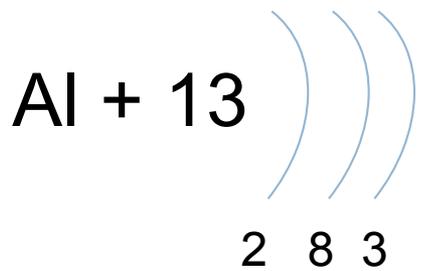
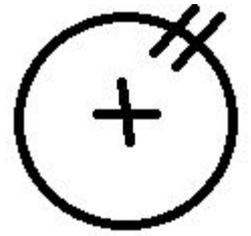


3 период

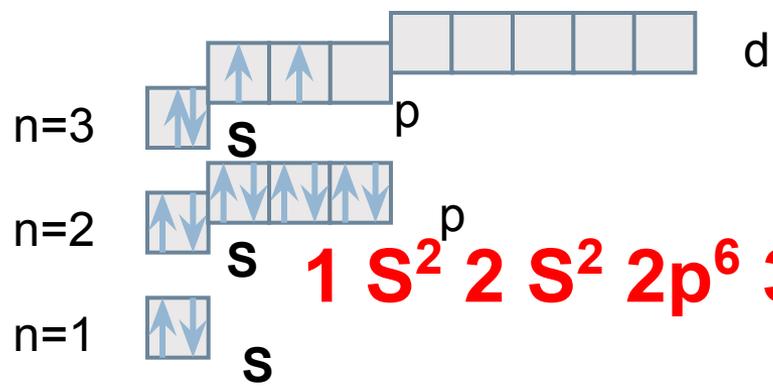
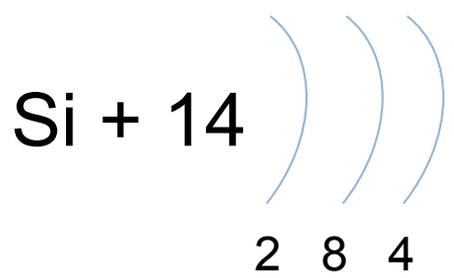
S- p - элементы



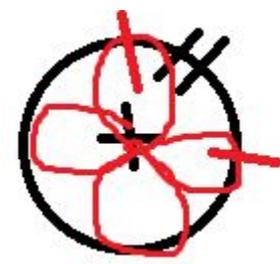
$$1 S^2 2 S^2 2p^6 3 S^2$$



$$1 S^2 2 S^2 2p^6 3 S^2 3p^1$$



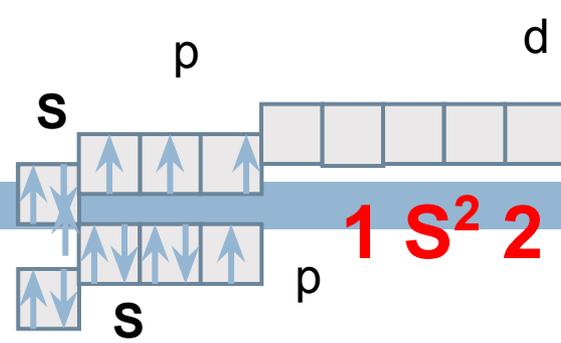
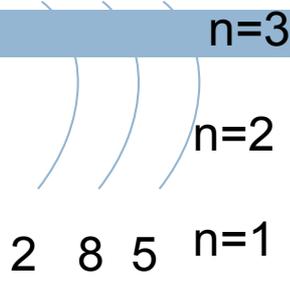
$$1 S^2 2 S^2 2p^6 3 S 3p^2$$



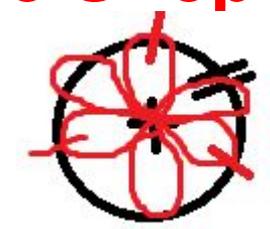
3 период

р - элементы

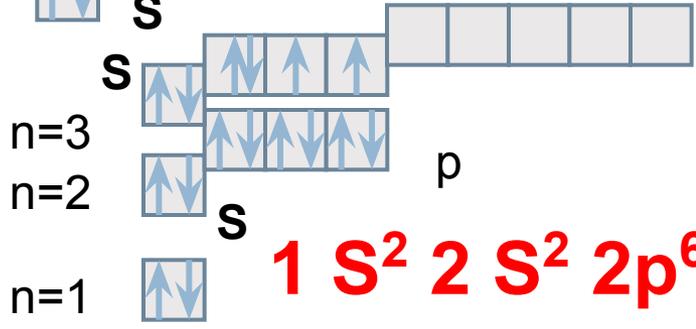
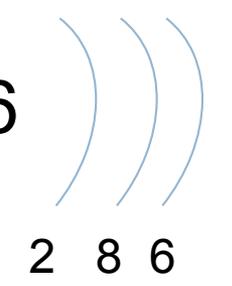
P + 15



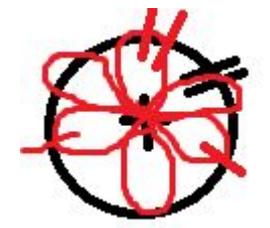
$1 S^2 2 S^2 2p^6 3 S^2 3p^3$



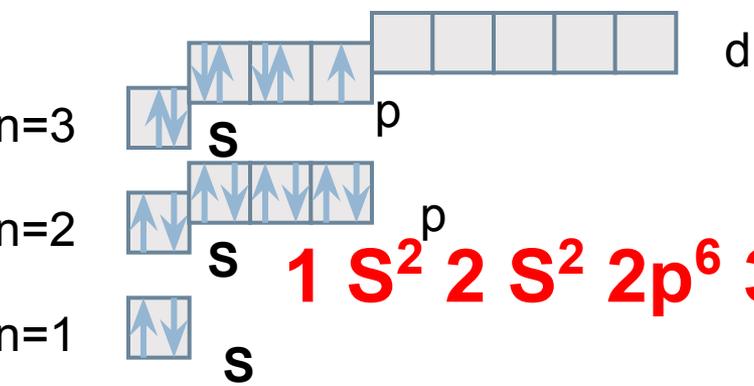
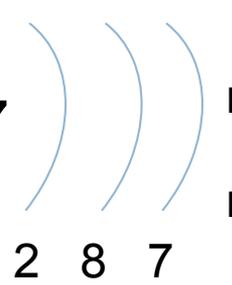
S + 16



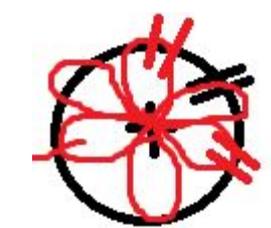
$1 S^2 2 S^2 2p^6 3 S^2 3p^4$



Cl + 17

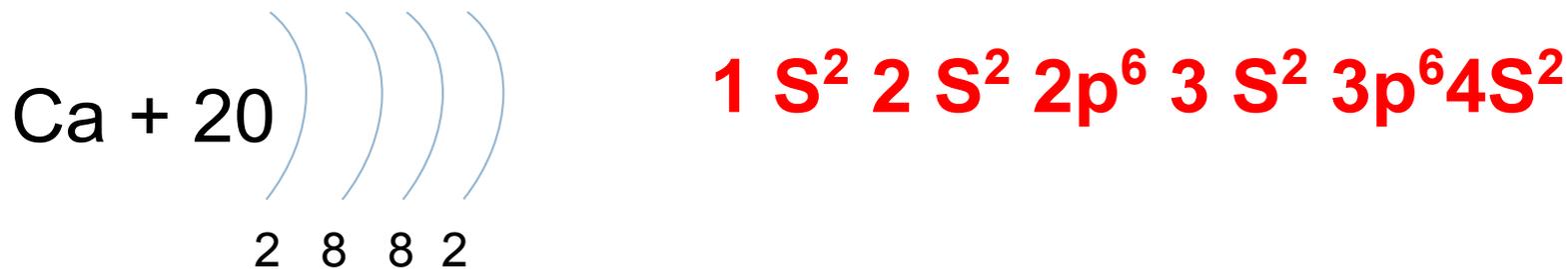
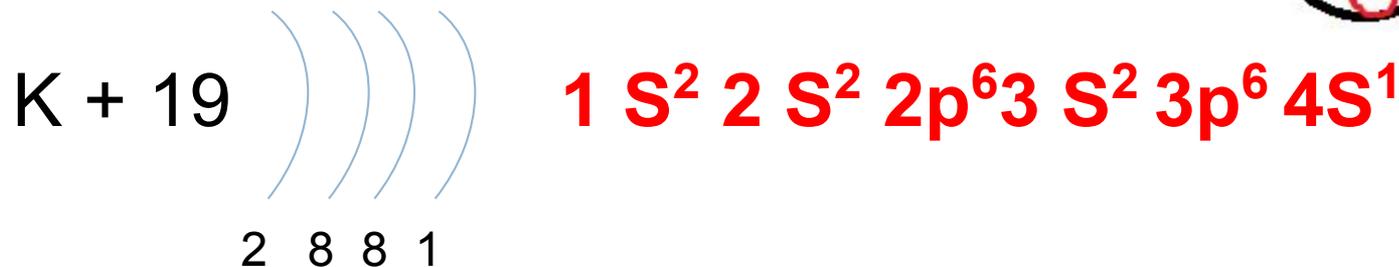
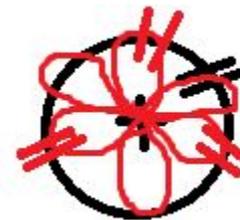
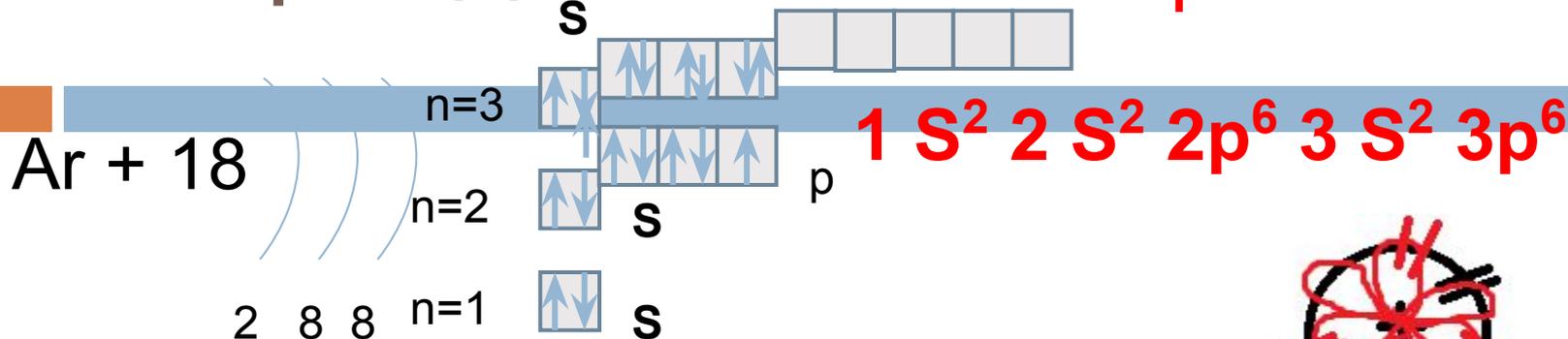


$1 S^2 2 S^2 2p^6 3 S 3p^5$



3 период

p - элемент



Выводы

- ▣ **Причина сходства элементов заключается в одинаковом строении внешних энергетических уровней их атомов**
- ▣ **Одинаковое строение внешних энергетических уровней периодически (т.е. через определенные промежутки - периоды) повторяется, поэтому периодически повторяются и свойства химических элементов**