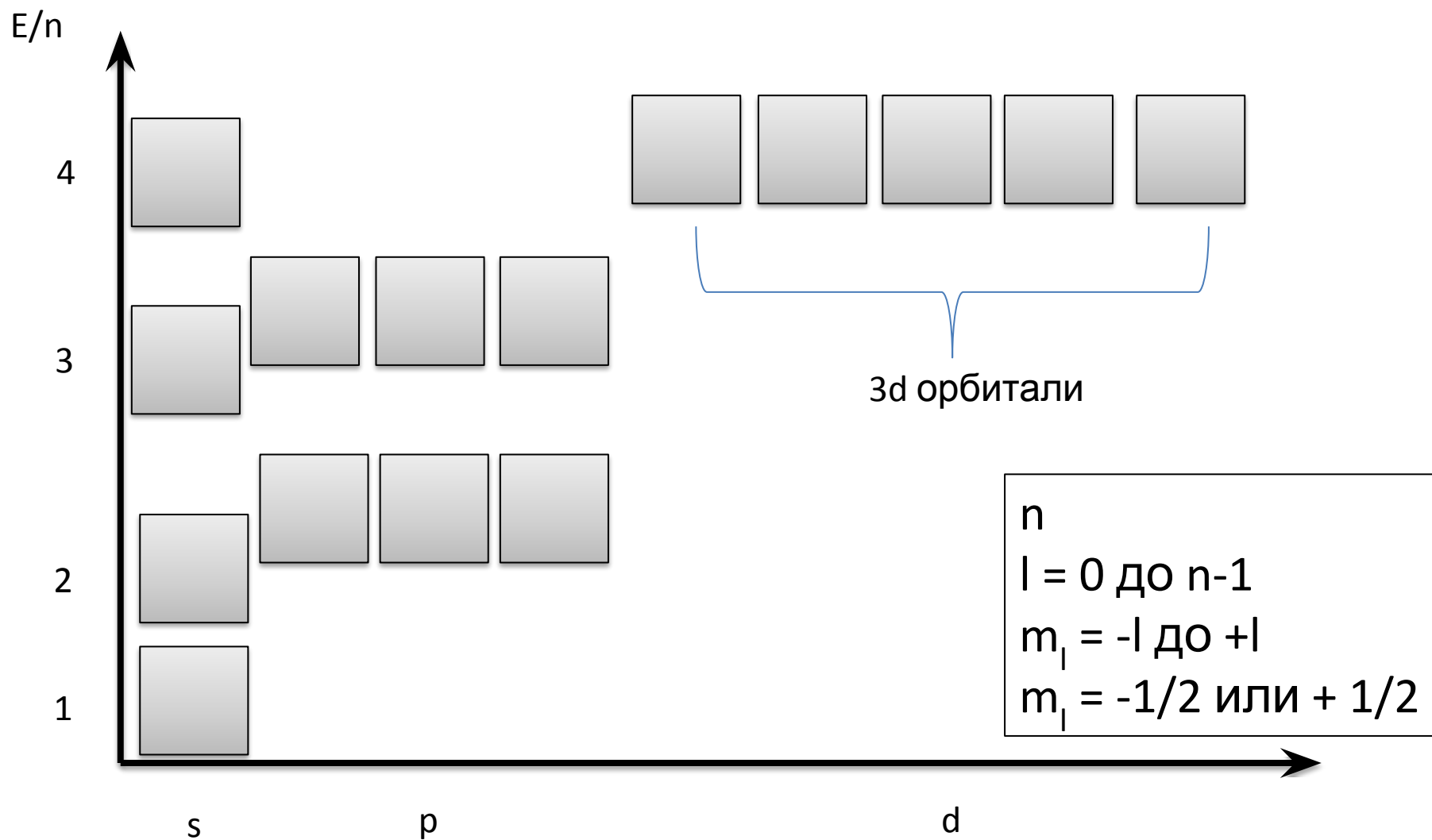


# Урок 8м класса

11.04.2016

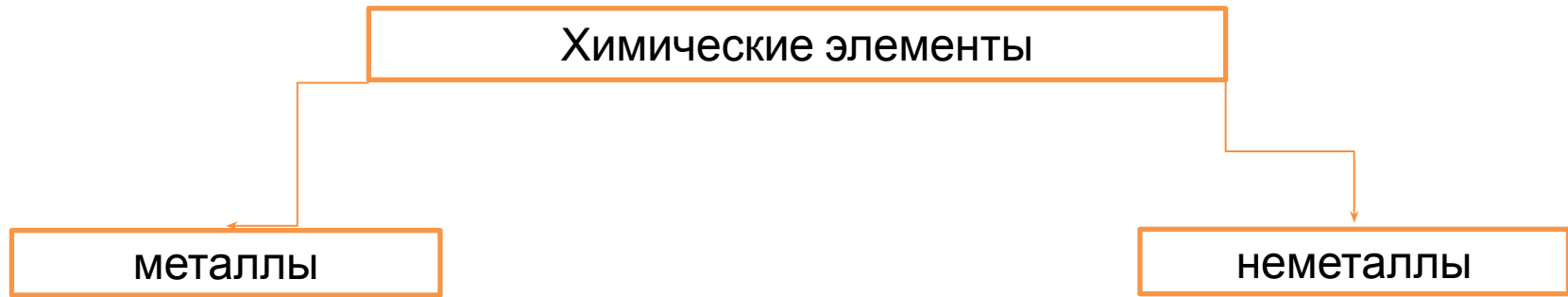
# Электронная конфигурация К



Итак, все атомы отличаются по набору  
квантовых чисел.

Но как это отражается на элементах?  
Какие они бывают?

# Классификация химических элементов



## Химические элементы

### металлы

Золото Au, серебро Ag, свинец Pb и др.

1. Твёрдые вещества
2. Имеют металлический блеск
3. Хорошие проводники
4. Ковкие

### неметаллы

Кислород O<sub>2</sub>, азот N<sub>2</sub>, уголь C и т.д.

1. Твёрдые, жидкие, газообразные
2. Металлическим блеском не обладают
3. Изоляторы
4. Хрупкие

## Химические элементы

### металлы

Золото Au, серебро Ag, свинец Pb и др.

1. Твёрдые вещества
2. Имеют металлический блеск
3. Хорошие проводники
4. Ковкие



### неметаллы

Кислород O<sub>2</sub>, азот N<sub>2</sub>, уголь C и т.д.

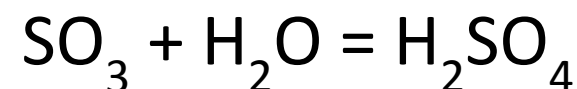
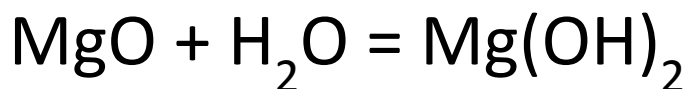
1. Твёрдые, жидкие, газообразные
2. Металлическим блеском не обладают
3. Изоляторы
4. Хрупкие

# Амфотерные соединения

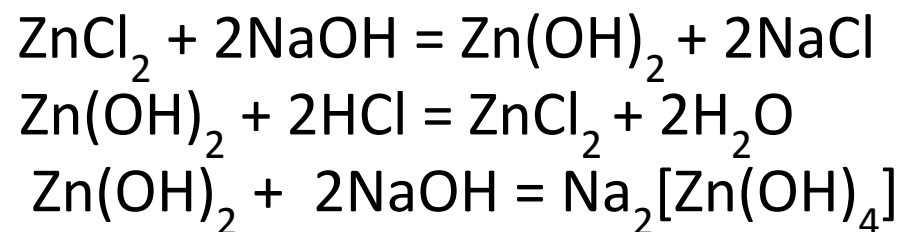
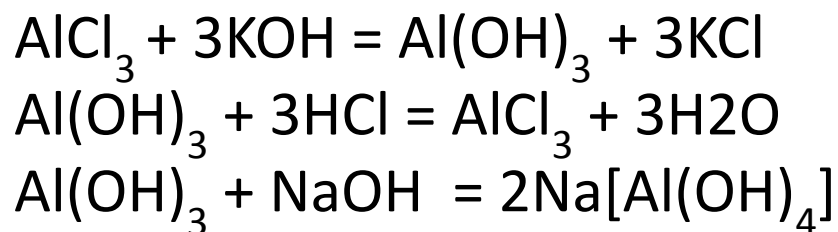
Химические элементы

металлы

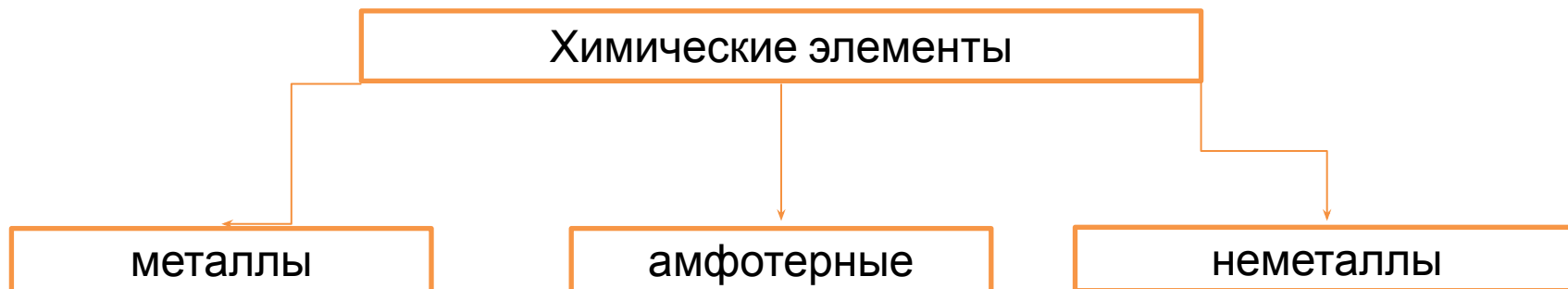
неметаллы



Но:



# Амфотерные соединения



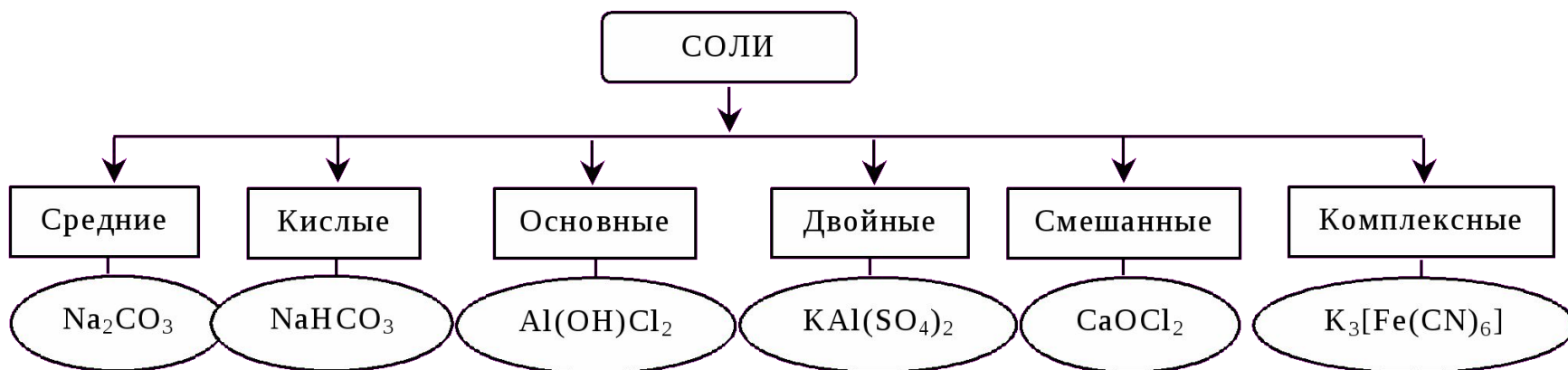
Оксиды и гидроксиды, которые способны реагировать и с кислотами, и со щелочами, называют *амфотерными*.

Элементы образующие амфотерные оксиды и гидроксиды: Zn, Be, Al, Cr, Pb.

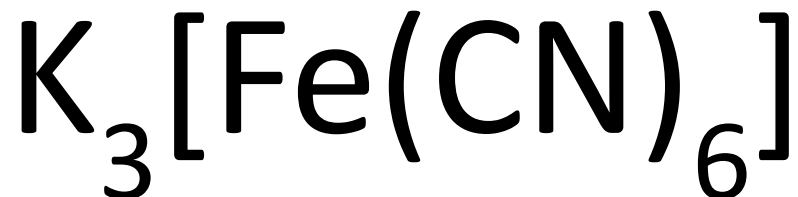
При реакции амфотерного гидроксида или оксида с гидроксидом получаются комплексные соединения.



# Амфотерные соединения



*Комплексные соединения* – сложные вещества, в которых можно выделить **центральный атом** (комплексобразователь) и связанные с ним молекулы и ионы – **лиганды**. Центральный атом и лиганды образуют **комплекс** (внутреннюю сферу), который при записи формулы комплексного соединения заключают в квадратные скобки. Число лигандов во внутренней сфере называют **координационным числом**. Молекулы и ионы, окружающие комплекс, образуют внешнюю сферу.



До начала XIX века было открыто 33 элемента.

К примеру: C, Pb, Au, Ag, Fe, Sb, Hg, S, Sn, As, Zr, Bi, P, Co, Pt, Ni, N, Sr, O, H.

В период с 1801 по 1869 были открыты ещё 28 элемента!

К примеру: Nb, Ta, La, Ce, Rh, Pd, Os, Ir, Na, K, Mg, Ca, B, I, Li, Se, Cd, Al, Si, и даже Ru.

Химики собирали информацию о химических и физических свойствах каждого элемента, но классифицировать её не удавалось очень долго...



Немецкий химик  
Иоганн Вольфганг  
Дёберейнер

Дёберейнеру удалось установить первые закономерности в изменении свойств элементов. Он заметил, что если расположить три сходных по химическим свойствам элемента в порядке возрастания их атомных весов, то атомный вес второго (среднего) элемента будет равен среднему арифметическому атомных весов первого и третьего. В 1817 Дёберейнер установил такую закономерность для первой «триады» — щёлочно-земельных металлов: кальция, стронция и бария.

# Предыстория

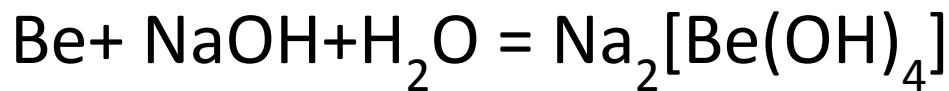
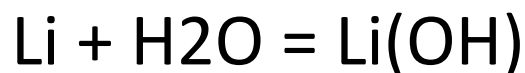


Французский геолог и химик Александр Эмиль Бегуйе де Шанкуртуа

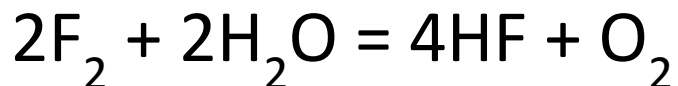
Шанкуртуа известен тем, что в 1862 предложил систематизацию химических элементов, основанную на закономерном изменении атомных масс — т. н. «земную спираль». Шанкуртуа нанёс на боковую поверхность цилиндра, размеченную на 16 частей, линию под углом  $45^\circ$ , на которой поместил точки, соответствующие атомным массам элементов. Таким образом, элементы, атомные веса которых отличались на 16, или на число, кратное 16, располагались на одной вертикальной линии. При этом точки, отвечающие сходным по свойствам элементам, часто оказываются на одной вертикальной линии.

# Периодический закон Д.И. Менделеева

Элемент	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Относительная атомная масса (округленная)	7	9	11	12	14	16	19	20



Бороводород, соли бораны; борная кислота



Элемент	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Относительная атомная масса (округленная)	7	9	11	12	14	16	19	20



- Возрастание относительных атомных масс
- Ослабление металлических свойств
- От Li до C валентность в соединениях с кислородом увеличивается от 1 до 4

Дмитрий Иванович заметил, что наблюдается повторяемость свойств элементов предыдущего ряда и последующего: Na подобен Li, Mg – Be, Al – B и т. д.

Давайте сравним относительные атомные массы Ar, K, Co, Ni.

Ar – 39.948

K – 39.0983

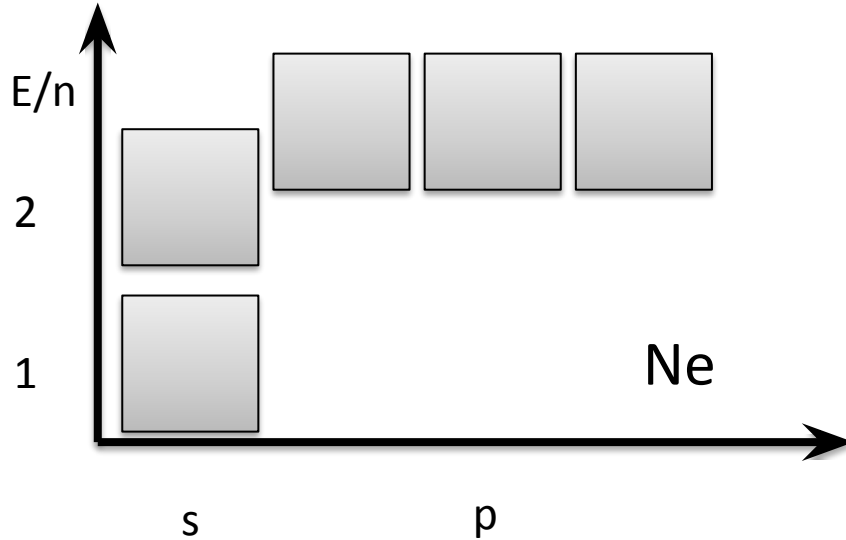
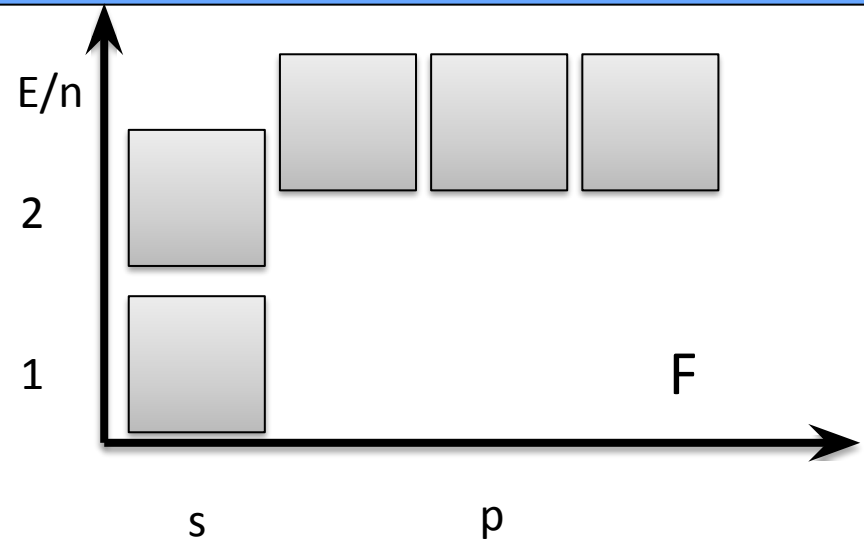
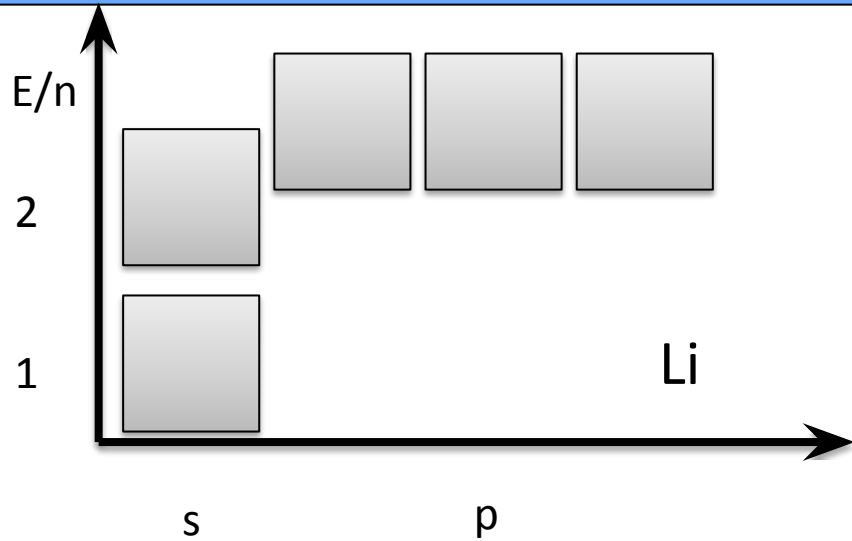
Co – 58.933

Ni – 58.69

<b>Na</b> 11 Натрий	<b>Mg</b> 12 Магний	<b>Al</b> 13 Алюминий	<b>Si</b> 14 Кремний	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сера	<b>Cl</b> 17 Хлор	<b>Ar</b> Аргон
<b>K</b> 19 Калий	<b>Ca</b> 20 Кальций	<b>Sc</b> 21 Скандий	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадий	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Марганец	<b>Fe</b> Железо
<b>Cu</b> 29 Медь	<b>Zn</b> 30 Цинк	<b>Ga</b> 31 Галлий	<b>Ge</b> 32 Германий	<b>As</b> 33 Мышьяк	<b>Se</b> 34 Селен	<b>Br</b> 35 Бром	<b>Kr</b> Криптон



# Электронное строение первого периода



$n$   
 $l = 0$  до  $n-1$   
 $m_l = -l$  до  $+l$   
 $m_s = -1/2$  или  $+1/2$

**Свойства химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ находятся в периодической зависимости от величины заряда ядра атомов этих элементов.**

# Периодическая таблица

## Группы (главные и побочные)

П  
е  
р  
и  
о  
д  
ы

							<b>H</b> 1 Водород	<b>He</b> 2 Гелий		
<b>Li</b> 3 Литий	<b>Be</b> 4 Бериллий	<b>B</b> 5 Бор	<b>C</b> 6 Углерод	<b>N</b> 7 Азот	<b>O</b> 8 Кислород	<b>F</b> 9 Фтор	<b>Ne</b> 10 Неон			
<b>Na</b> 11 Натрий	<b>Mg</b> 12 Магний	<b>Al</b> 13 Алюминий	<b>Si</b> 14 Кремний	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сера	<b>Cl</b> 17 Хлор	<b>Ar</b> 18 Аргон			
<b>K</b> 19 Калий	<b>Ca</b> 20 Кальций	<b>Sc</b> 21 Скандий	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадий	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Марганец	<b>Fe</b> 26 Железо	<b>Co</b> 27 Кобальт	<b>Ni</b> 28 Никель	
<b>Cu</b> 29 Медь	<b>Zn</b> 30 Цинк	<b>Ga</b> 31 Галлий	<b>Ge</b> 32 Германий	<b>As</b> 33 Мышьяк	<b>Se</b> 34 Селен	<b>Br</b> 35 Бром	<b>Kr</b> 36 Криптон			
<b>Rb</b> 37 Рубидий	<b>Sr</b> 38 Стронций	<b>Y</b> 39 Иттрий	<b>Zr</b> 40 Цирконий	<b>Nb</b> 41 Ниобий	<b>Mo</b> 42 Молибден	<b>Tc</b> 43 Технеций	<b>Ru</b> 44 Рутений	<b>Rh</b> 45 Родий	<b>Pd</b> 46 Палладий	
<b>Ag</b> 47 Серебро	<b>Cd</b> 48 Кадмий	<b>In</b> 49 Индий	<b>Sn</b> 50 Олово	<b>Sb</b> 51 Сурьма	<b>Te</b> 52 Теллур	<b>I</b> 53 Йод	<b>Xe</b> 54 Ксенон			
<b>Cs</b> 55 Цезий	<b>Ba</b> 56 Барий	<b>La</b> 57 Лантан	<b>Hf</b> 72 Гафний	<b>Ta</b> 73 Тантал	<b>W</b> 74 Вольфрам	<b>Re</b> 75 Рений	<b>Os</b> 76 Осмий	<b>Ir</b> 77 Иридий	<b>Pt</b> 78 Платина	
<b>Au</b> 79 Золото	<b>Hg</b> 80 Ртуть	<b>Tl</b> 81 Таллий	<b>Pb</b> 82 Свинец	<b>Bi</b> 83 Висмут	<b>Po</b> 84 Полоний	<b>At</b> 85 Астат	<b>Rn</b> 86 Радон			
<b>Fr</b> 87 Франций	<b>Ra</b> 88 Радий	<b>Ac</b> 89 Актиний	<b>Rf</b> 104 Резерфордий	<b>Db</b> 105 Дубний	<b>Sg</b> 106 Сиборгий	<b>Bh</b> 107 Борий	<b>Hs</b> 108 Хассий	<b>Mt</b> 109 Мейтнерий	<b>Uun</b> 110 Ун-ун-нулий	

<b>Ce</b> 58 Церий	<b>Pr</b> 59 Празеодим	<b>Nd</b> 60 Неодим	<b>Pm</b> 61 Прометий	<b>Sm</b> 62 Самарий	<b>Eu</b> 63 Европий	<b>Gd</b> 64 Гадолиний	<b>Tb</b> 65 Тербий	<b>Dy</b> 66 Диспрозий	<b>Ho</b> 67 Гольмий	<b>Er</b> 68 Эрбий	<b>Tm</b> 69 Тулий	<b>Yb</b> 70 Иттербий	<b>Lu</b> 71 Лютеций
<b>Th</b> 90 Торий	<b>Pa</b> 91 Протактиний	<b>U</b> 92 Уран	<b>Np</b> 93 Нептуний	<b>Pu</b> 94 Плутоний	<b>Am</b> 95 Америций	<b>Cm</b> 96 Кюрий	<b>Bk</b> 97 Берклий	<b>Cf</b> 98 Калифорний	<b>Es</b> 99 Эйнштейний	<b>Fm</b> 100 Фермий	<b>Md</b> 101 Менделеев	<b>No</b> 102 Нобелий	<b>Lr</b> 103 Лоуренсий

# Периодическая таблица

Группы (главные и побочные) →

П  
е  
р  
и  
о  
д  
ы  
↓

Li 3 Литий	
Na 11 Натрий	
K 19 Калий	
Rb 37 Рубидий	
Cs 55 Цезий	
Fr 87 Франций	

Щелочные металлы

# Периодическая таблица

Группы (главные и побочные) →

↓  
П  
е  
р  
и  
о  
д  
ы

<b>Be</b> Бериллий
<b>Mg</b> Магний
<b>Ca</b> Кальций
<b>Sr</b> Стронций
<b>Ba</b> Барий
<b>Ra</b> Радий

Щелочно-земельные металлы

# Периодическая таблица

Группы (главные и побочные) →

П  
е  
р  
и  
о  
д  
ы  
↓

He	2
Гелий	
Ne	10
Неон	
Ar	18
Аргон	
Kr	36
Криптон	
Xe	54
Ксенон	
Rn	86
Радон	

Благородные газы

