

# Щелочные металлы

# ***Происхождение названий щелочных металлов***

- **Li (1817) лат. "литос" - камень**
- **Na (1807) араб. "натрум" -сода**
- **K (1807) араб. "алкали" - щелочь**
- **Rb (1861) лат. "рубидус" - темно-красный**
- **Cs (1860) лат. "цезиус" - небесно-голубой**
- **Fr (1939) от названия страны Франция.**

# Положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

- 1 группа главная подгруппа.

ПЕРИОДЫ	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	а VIII б	б			
1								<b>H</b> ВОДОРОД	<b>He</b> ГЕЛИЙ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     АТОМНЫЙ НОМЕР  <b>U</b> 92                      НАЗВАНИЕ                      УРАН                 </div>			
2	<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					
3	<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					
4	<b>K</b> 19 КАЛИЙ	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ	21 <b>Sc</b> СКАНДИЙ	22 <b>Ti</b> ТИТАН	23 <b>V</b> ВАНАДИЙ	24 <b>Cr</b> ХРОМ	25 <b>Mn</b> МАРГАНЕЦ	26 <b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО	27 <b>Co</b> КОБАЛЬТ	28 <b>Ni</b> НИКЕЛЬ			
	29 <b>Cu</b> МЕДЬ	30 <b>Zn</b> ЦИНК	31 <b>Ga</b> ГАЛЛИЙ	32 <b>Ge</b> ГЕРМАНИЙ	33 <b>As</b> МЫШЬЯК	34 <b>Se</b> СЕЛЕН	35 <b>Br</b> БРОМ	36 <b>Kr</b> КРИПТОН					
5	37 <b>Rb</b> РУБИДИЙ	38 <b>Sr</b> СТРОНЦИЙ	39 <b>Y</b> ИТРИЙ	40 <b>Zr</b> ЦИРКОНИЙ	41 <b>Nb</b> НИОБИЙ	42 <b>Mo</b> МОЛИБДЕН	43 <b>Tc</b> ТЕХНЕЦИЙ	44 <b>Ru</b> РУТЕНИЙ	45 <b>Rh</b> РОДИЙ	46 <b>Pd</b> ПАЛЛАДИЙ			
	47 <b>Ag</b> СЕРЕБРО	48 <b>Cd</b> КАДМИЙ	49 <b>In</b> ИНДИЙ	50 <b>Sn</b> ОЛОВО	51 <b>Sb</b> СУРЬМА	52 <b>Te</b> ТЕЛЛУР	53 <b>I</b> ЙОД	54 <b>Xe</b> КСЕНОН					
6	55 <b>Cs</b> ЦЕЗИЙ	56 <b>Ba</b> БАРИЙ	57 <b>La</b> * ЛАНТАН	72 <b>Hf</b> ГАФНИЙ	73 <b>Ta</b> ТАНТАЛ	74 <b>W</b> ВОЛЬФРАМ	75 <b>Re</b> РЕНИЙ	76 <b>Os</b> ОСМИЙ	77 <b>Ir</b> ИРИДИЙ	78 <b>Pt</b> ПЛАТИНА			
	79 <b>Au</b> ЗОЛОТО	80 <b>Hg</b> РТУТЬ	81 <b>Tl</b> ТАЛЛИЙ	82 <b>Pb</b> СВИНЕЦ	83 <b>Bi</b> ВИСМУТ	84 <b>Po</b> ПОЛОНИЙ	85 <b>At</b> АСТАТ	86 <b>Rn</b> РАДОН					
7	87 <b>Fr</b> ФРАНЦИЙ	88 <b>Ra</b> РАДИЙ	89 <b>Ac</b> * АКТИНИЙ	104 <b>Ku</b> КУРЧАТОВИЙ	105 <b>Ns</b> НИЛЬСБОРИЙ	106	107	108	109				
* ЛАНТАНОИДЫ													
58 <b>Ce</b> ЦЕРИЙ	59 <b>Pr</b> ПРАЗЕОДИЙ	60 <b>Nd</b> НЕОДИМ	61 <b>Pm</b> ПРОМЕТИЙ	62 <b>Sm</b> САМАРИЙ	63 <b>Eu</b> ЕВРОПИЙ	64 <b>Gd</b> ГАДОЛИНИЙ	65 <b>Tb</b> ТЕРБИЙ	66 <b>Dy</b> ДИСПРОСИЙ	67 <b>Ho</b> ГОЛЬМИЙ	68 <b>Er</b> ЭРБИЙ	69 <b>Tm</b> ТУЛИЙ	70 <b>Yb</b> ИТТЕРБИЙ	71 <b>Lu</b> ЛУТЕЦИЙ
* АКТИНОИДЫ													
90 <b>Th</b> ТОРИЙ	91 <b>Pa</b> ПРОАКТИНИЙ	92 <b>U</b> УРАН	93 <b>Np</b> НЕПТУНИЙ	94 <b>Pu</b> ПЛУТОНИЙ	95 <b>Am</b> АМЕРИЦИЙ	96 <b>Cm</b> КУРИЙ	97 <b>Bk</b> БЕРКЛИЙ	98 <b>Cf</b> КАЛЬФОРНИЙ	99 <b>Es</b> ЭЙЗЕНСТАЙНИЙ	100 <b>Fm</b> ФЕРМИЙ	101 <b>Md</b> МЕНДЕЛЕВИЙ	102 <b>No</b> НОБЕЛИЙ	103 <b>Lr</b> ЛЮРЕНСИЙ
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> - s-элементы <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></span> - p-элементы <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: purple; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></span> - d-элементы <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black; margin-left: 10px;"></span> - f-элементы													

Увеличивается радиус атомов ,  
растет восстановительная

# Изменение в подгруппе

Увеличение химической активности



Увеличение радиуса атома

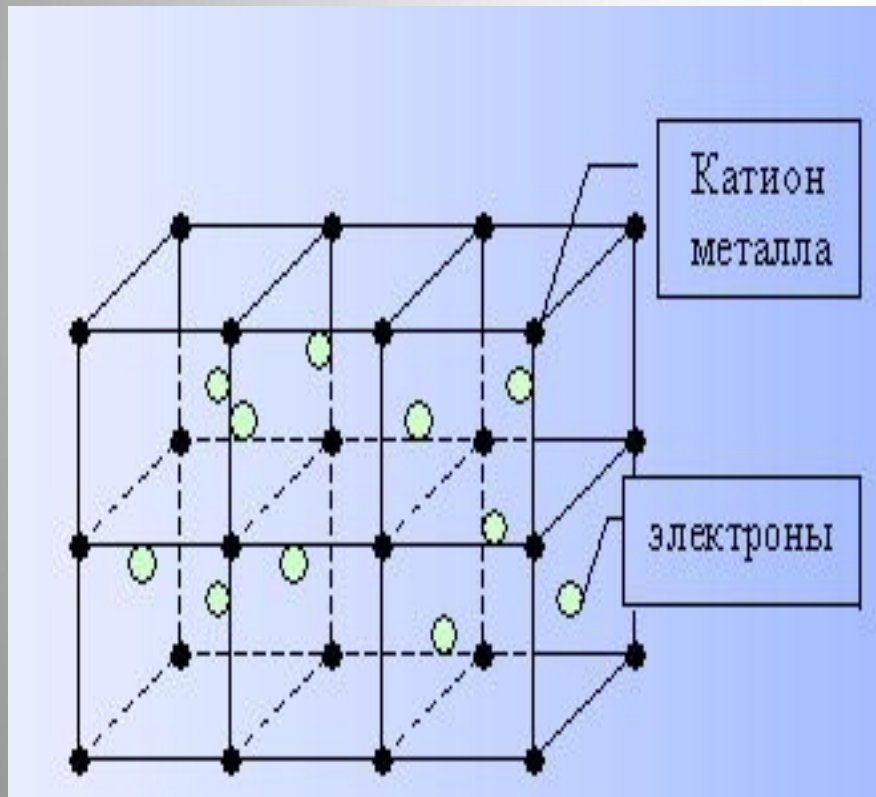
## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ

Элемент	Ar	Валентные электроны	Атомный радиус	Металлические свойства	Восстановительные свойства	соединения
Li	7	2s <sup>1</sup>	↓	↓	↓	Li <sub>2</sub> O, LiOH основные свойства
Na	23	3s <sup>1</sup>				Na <sub>2</sub> O, NaOH основные свойства
K	39	4s <sup>1</sup>				K <sub>2</sub> O, KOH основные свойства
Rb	85	5s <sup>1</sup>				Rb <sub>2</sub> O, RbOH основные свойства
Cs	133	6s <sup>1</sup>				Cs <sub>2</sub> O, CsOH основные свойства
Fr	[223]	7s <sup>1</sup>				Радиоактивный элемент

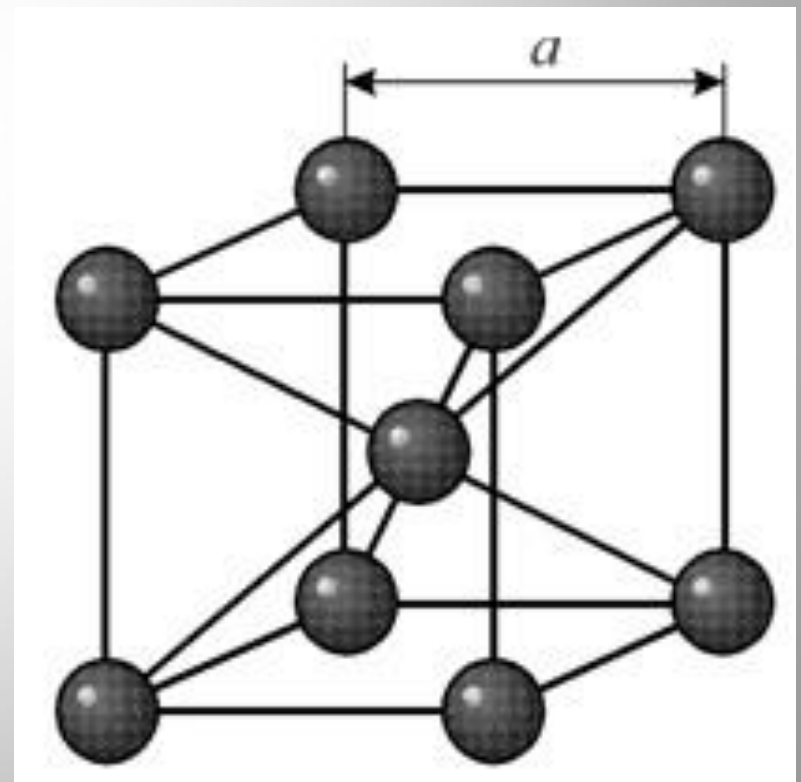
# Химическая связь.

## Тип кристаллической решетки

- Металлическая связь

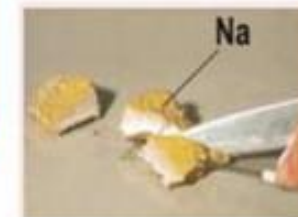
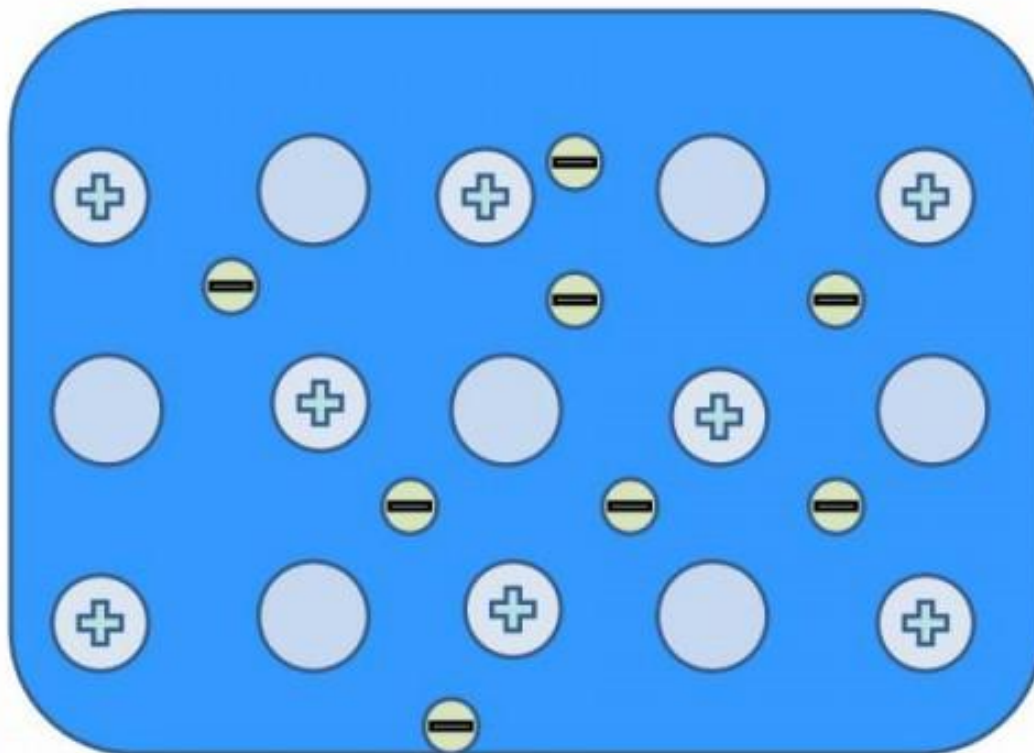


- Кубическая объемноцентрированная кристаллическая





# ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ



МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА

Твердые вещества серебристо-белого цвета, электропроводны и теплопроводны легкоплавкие, пластичные.

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

СВОЙСТВА \ МЕТАЛЛЫ	Li	Na	K	Rb	Cs
$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$	179	97,8	63,6	38,7	28,5
$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	1370	883	766	713	690
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,53	0,97	0,86	1,52	1,87
Твердость	0,6	0,4	0,5	0,3	0,2





# Щелочные металлы – простые вещества



**Литий**



**Натрий**



Литий и натрий – мягкие щелочные металлы серебристо-белого цвета

Натрий – мягкий металл, его можно резать ножом.



# Щелочные металлы



**Калий**



**Рубидий**

Калий и рубидий  
мягкие щелочные  
металлы серебристо-  
белого цвета



# Щелочные металлы

цезий



Цезий 99,99999% в ампуле  
Мягкий щелочной металл  
золотисто-белого цвета



# Франций



Уран(235),  
из которого получают франций

- Франций - щелочной металл, обладающий как радиоактивностью, так и высокой химической активностью. Не имеет стабильных изотопов

Франций-223 (самый долгоживущий из изотопов франция, период полураспада 22,3 минуты) содержится в одной из побочных ветвей радиоактивного ряда урана-235 и может быть выделен из природных урановых минералов





# Химические свойства щелочных металлов

- Типичные металлы, очень сильные восстановители. В соединениях проявляют единственную степень окисления +1. Восстановительная способность увеличивается с ростом атомной массы. Взаимодействуют с водой с образованием гидроксидов (R–OH)– щёлочей.
- Воспламеняются на воздухе при умеренном нагревании. С водородом образуют солеобразные гидриды. Продукты сгорания чаще всего пероксиды (кроме лития).
- Восстановительная способность увеличивается в ряду Li–Na–K–Rb–Cs



# Химические свойства



1)  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$  (в атмосфере  $\text{F}_2$  и  $\text{Cl}_2$  щелочные  $\text{Me}$  самовоспламеняются)

2)  $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$      $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$      $\text{K} + \text{O}_2 = \text{KO}_2$   
оксид  $\text{Li}$                       пероксид  $\text{Na}$                       надпероксид  $\text{K}$

3)  $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaH}$     (при нагревании 200-400°C)

4)  $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$  ( $\text{Li}$  - при комнатной  $T$ , остальные щелочные  $\text{Me}$  - при нагревании)

5)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$   
( $\text{Li}$  - спокойно,  $\text{Na}$  - энергично,  
остальные – со взрывом –  
воспламеняется выделяющийся  $\text{H}_2$   
 $\text{Rb}$  и  $\text{Cs}$  реагируют не только  
с жидкой  $\text{H}_2\text{O}$ , но и со льдом. .

6)  $2\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$   
(протекают очень бурно)



# Качественное определение щелочных металлов

Для распознавания соединений щелочных металлов по окраске пламени исследуемое вещество вносится в пламя горелки на кончике железной проволоки.

**Li+** - карминово-красный    **K+** - фиолетовый    **Cs+** фиолетово-синий  
**Na+** - желтый                      **Rb+** - красный



**Li+**



**Na+**

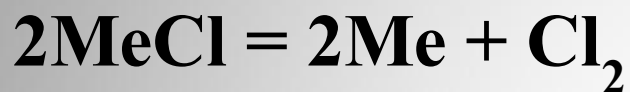


**K+**

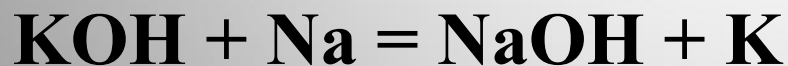
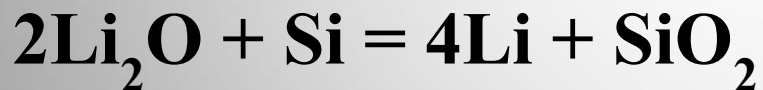


# Получение щелочных металлов

1) Электролиз расплавов соединений щелочных металлов:



2) Восстановление оксидов и гидроксидов щелочных металлов:





# Применение щелочных металлов

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ПРИМЕНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИЯ И НАТРИЯ

Раствор хлорида натрия (0,9%) применяется в медицине. Такой раствор называется физическим



Питьевая сода применяется в кулинарии, для выпечки кондитерских изделий. Хлорид натрия - как добавка к пище

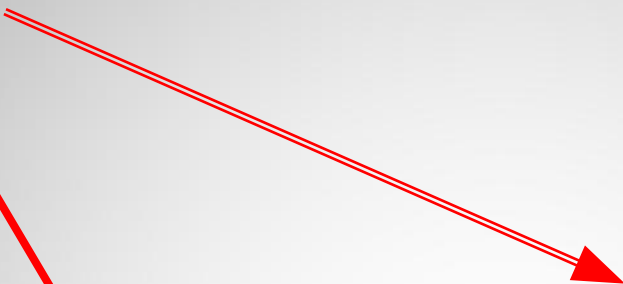


Калийные удобрения играют важную роль в жизни растений.



**Li**

Охладитель в ядерных  
реакторах



В медицине



При изготовлении  
фарфора

В металлургии  
для удаления  
примесей



# К+



Калийные удобрения. Влияет на интенсивность фотосинтеза у растений



Внутриклеточный ион. Поддерживает работу сердечной мышцы (курага, бобовые, чернослив, изюм)



Бертолетова соль – обязательная часть праздничного фейерверка



# Na<sup>+</sup>

внеклеточный ион (содержится в крови и лимфе)

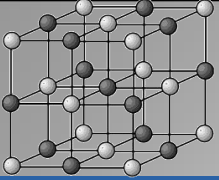




# Природные соединения лития

Фотография	Описание минерала	
	Химический состав	$\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$
	Цвет	Бесцветный, красный, желтый, зеленый
	Плотность	3,1—3,2 г/см <sup>3</sup>
<b>Сподуменн</b>	Твердость	6,5





# Природные соединения натрия

## Фотография



## Описание минерала

Химический  
состав

NaCl

Цвет

Бесцветный,  
красный,  
желтый, синий

Плотность

2,2—2,3г/см<sup>3</sup>

Твердость

2,5

**Галит**

Вкус

Солёный



# Природные соединения калия

Фотография	Описание минерала	
	Химический состав	КСl
	Цвет	Бесцветный, молочно-белый, темно-красный, розовый
	Плотность	1,97-1,99 г/см <sup>3</sup>
	Твердость	1,5
	Сильвин	Вкус



# Природные соединения калия

Фотография	Описание минерала	
	Химический состав	$MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$
	Цвет	Красный, желтый, белый, бесцветный
	Плотность	1,6г/см <sup>3</sup>
	Твердость	1,5
<b>Карналит</b>	Вкус	Жгучий соленый

